

[51] Int. Cl.



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 200380109898.6

G06K 19/077 (2006.01)

H05K 3/10 (2006.01)

B22F 3/02 (2006.01)

G09F 3/03 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100550044C

[22] 申请日 2003.11.4

[21] 申请号 200380109898.6

[30] 优先权

[32] 2002. 12. 24 [33] US [31] 10/328,989

[86] 国际申请 PCT/US2003/034921 2003.11.4

[87] 国际公布 WO2004/061762 英 2004.7.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.22

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 D·W·库恩斯

[56] 参考文献

W00171848A1 2001.9.27

US4614837A 1986.9.30

审查员 颜世莹

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 钱慰民

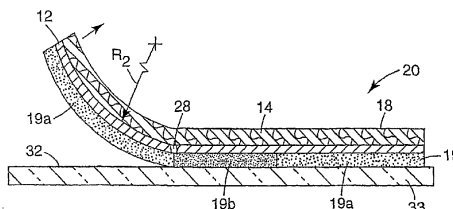
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 3 页

[54] 发明名称

干扰指示 RFID 天线

[57] 摘要

由致密金属粉末(12)构成的一种干扰指示射频识别装置(20)以及包含这种装置的粘着物。本发明还涉及由致密金属粉末构成的射频识别天线和包含这种天线的粘着物。本发明还涉及指示射频识别天线或粘着物已被篡改的方法。



1.一种干扰指示射频识别装置，其特征在于，包括：

基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；以及

附着到基板的第一主表面上的射频识别天线，其中所述天线包括致密金属粉末层，所述致密金属粉末层包括具有形状特征的颗粒，所述形状特征导致所述颗粒响应于所述致密金属粉末层被弯曲等于或小于特定半径使所述天线破碎。

2.如权利要求1所述的干扰指示射频识别装置，其特征在于，天线响应信号，其中在射频识别天线被弯曲等于或小于25mm半径之后，该干扰指示射频识别天线不响应信号。

3.如权利要求2所述的干扰指示射频识别装置，其特征在于，信号被发送从射频识别天线起大于15cm的距离。

4.如权利要求1所述的干扰指示射频识别装置，其特征在于，天线包括传导图案，其中在天线被弯曲等于或小于25mm半径后，该传导图案分层。

5.如权利要求1所述的干扰指示射频识别装置，其特征在于，基板选自纸张和至少10%可压缩的材料的组合。

6.如权利要求1所述的干扰指示射频识别装置，其特征在于，进一步包括天线上的保护层。

7.一种干扰指示射频识别粘着物，它包括权利要求1所述的干扰指示射频识别装置，其中所述干扰指示射频识别粘着物被附着到第一表面，且进一步包括：

第一集成电路，它附着到所述天线；以及

第一粘合层，它附着到所述基板。

8.如权利要求1所述的干扰指示射频识别装置，其特征在于，进一步包括附着在所述基板上的一层回射材料。

9.如权利要求1所述的干扰指示射频识别装置，其特征在于，进一步包括装置上印制的标记。

10.如权利要求7所述的干扰指示射频识别粘着物，其特征在于，第一粘合

层包括第一粘合部分和第二粘合部分，其中第一粘合部分具有第一粘合强度，其中第二粘合部分具有第二粘合强度，其中第二粘合强度大于第一粘合强度。

11.如权利要求 7 所述的干扰指示射频识别粘着物，其特征在于，进一步包括附着到粘着物的一层干扰指示光学材料。

12.如权利要求 11 所述的干扰指示射频识别粘着物，其特征在于，在粘着物从所述第一表面移除后，干扰指示光学材料层可视地指示粘着物从所述第一表面移除。

13.一种指示射频识别粘着物已被篡改的方法，其特征在于，包括以下步骤：

将干扰指示射频识别粘着物附着到第一表面，其中干扰指示射频识别粘着物包括：

基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；

第一射频识别天线，它附着到基板的第一主表面，其中所述第一天线包括致密金属粉末层，所述致密金属粉末层包括具有形状特征的颗粒，所述形状特征导致所述颗粒响应于所述致密金属粉末层被弯曲等于或小于特定半径使所述第一天线破碎；

第一集成电路，它附着到所述第一天线；以及

第一粘合层，它附着到所述基板；

将信号发送到附着到第一表面的干扰指示射频识别粘着物；

从第一天线接收到响应；

将干扰指示射频识别粘着物从第一表面移除；以及

将信号发送到干扰指示射频识别粘着物，且不会从第一天线接收到响应。

14.如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，干扰指示射频识别粘着物包括附着到基板的第二集成电路，其中该第二集成电路包括第二天线；以及

其中所述将信号发送到所述干扰指示射频识别粘着物的步骤进一步包括：

从第二天线接收到信号。

干扰指示 RFID 天线

技术领域

本发明涉及由致密金属粉末制成的干扰指示射频标识装置以及包含该天线的粘着物。本发明还涉及由致密金属粉末制成的射频识别天线和包含该天线的粘着物。本发明还涉及指示射频识别天线或粘着物已被篡改的方法。

发明背景

射频识别技术已广泛应用于各个行业，包括运输、制造、废物管理、邮政跟踪、航空行李平衡以及公路费管理。RFID 系统由两个组件构成，应答器和询问器或读取器。应答器的基本组件是数据承载装置，通常称作集成电路或电子微芯片，以及诸如天线的耦合装置。自己包含电源（通常是电池）的应答器被称作有源标签，而不包含电源的应答器被称作无源标签、粘着物或标记。询问器或读取器包含射频模块（发送器和接收器）、控制单元和耦合元件一天线。应答器和询问器之间的功率和数据交换是通过磁场或电磁场实现的。

射频识别粘着物的实例在美国专利 No.6121880（Scott 等人）“Sticker Transponder for Use on Glass Surface”中揭示。该专利揭示了适合附着到诸如车辆风挡的玻璃表面上的粘着物应答器，包括能够存储和检索车辆相关数据的 RFID 应答器。粘着物应答器包括其上形成天线的柔性电路基板以及设置于基板上并与天线耦合的应答器电路。粘合层耦合到柔性电路基板的第一表面。标记层耦合到柔性电路的第二表面，其与第一表面相对。标记层包括允许标记印制于其上的空间。天线具有部分由玻璃表面的介电参数限定的特性阻抗。结果，仅当粘着物被附着到玻璃表面上时，才能实现天线和应答器电路之间的合适阻抗匹配。粘着物应答器进一步包括附着到粘合层的释放衬层（liner），该释放衬层可选择性地移除以允许粘着物应答器固定到玻璃表面上。应答器电路进一步包括具有只读部分和可重象部分的存储器。

干扰指示射频标识标记的实例揭示于 PCT Publication WO

01/71848A1 (Atherton), "A Tamper Indicating Radio Frequency Identification Label". 该公开揭示了可包括 RFID 组件和与 RFID 组件耦合的篡改轨迹的标记。篡改轨迹应由可破坏传导路径构成。因此, 可形成篡改轨迹, 以使在标记被篡改时破坏。在一个实施例中, 篡改轨迹 (102) 的粘合特性适于在标记被篡改时分裂篡改轨迹, 例如通过从物体移除。RFID 组件可保持其 RF 性能且检测篡改轨迹 (102) 何时被破坏以指示标记已被篡改。或者, 在破坏篡改轨迹时 RFID 组件的 RFID 性能被禁用, 指示篡改。

发明内容

本发明的一个方面提供了一种干扰指示射频识别装置。该干扰指示射频识别装置包括: 基板, 它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面; 以及附着到基板的第一主表面上的射频识别天线, 其中所述天线包括致密金属粉末。在以上干扰指示射频识别装置的一个较佳实施例中, 天线响应信号, 且在干扰指示射频识别天线被弯曲等于或小于 25mm 半径之后, 该干扰指示射频识别天线不响应信号。

本发明的另一个方面提供了一种干扰指示射频识别粘着物。该干扰指示射频识别粘着物包括: 基板, 它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面; 以及射频识别天线, 它附着到基板的第一主表面, 其中所述天线包括致密金属粉末; 第一集成电路, 它附着到所述天线; 以及第一粘合层, 它附着到所述基板。在以上干扰指示射频识别粘着物的一个较佳实施例中, 天线响应信号, 其中在干扰指示射频识别天线被弯曲等于或小于 25mm 半径后, 干扰指示射频识别天线不响应信号。

本发明的另一个方面提供了一种指示射频识别粘着物已被篡改的方法。该方法包括以下步骤: 将干扰指示射频识别粘着物附着到第一表面, 其中干扰指示射频识别粘着物包括: 基板, 它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面; 射频识别天线, 它附着到基板的第一主表面, 其中所述天线包括致密金属粉末; 第一集成电路, 它附着到所述天线; 以及第一粘合层, 它附着到所述基板; 将信号发送到附着到第一表面的干扰指示射频识别粘着物; 从天线接收响应; 将干扰指示射频识别粘着物从第一表面移除; 以及将信号发送到干扰

指示射频识别粘着物，且不会从天线接收到响应。在以上方法的一个较佳实施例中，移除步骤包括将干扰指示射频识别天线弯曲小于 25mm 的半径。

本发明的再一个方面提供了一种指示射频识别粘着物已被篡改的方法。该方法包括以下步骤：将干扰指示射频识别粘着物附着到第一表面，其中干扰指示射频识别粘着物包括：基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；射频识别天线，它附着到基板的第一主表面，其中所述天线包括致密金属粉末；第一集成电路，它附着到所述天线；以及第一粘合层，它附着到所述基板；测量出天线中的第一电阻；将干扰指示射频识别粘着物弯曲小于 25mm 的半径；以及测量出天线中的第二电阻，其大于天线的第一电阻。

本发明的另一个方面提供了一种指示射频识别粘着物已被篡改的方法。该方法包括以下步骤：将干扰指示射频识别粘着物附着到第一表面，其中干扰指示射频识别粘着物包括：基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；射频识别天线，它附着到基板的第一主表面，其中所述天线包括致密金属粉末；第一集成电路，它附着到所述天线；以及第一粘合层，它附着到所述基板；测量出天线中的第一传导率；将干扰指示射频识别粘着物弯曲小于或等于 25mm 半径；以及测量出天线中的第二传导率，其小于天线的第一传导率。

本发明的另一个方面提供了一种指示射频识别粘着物已被篡改的方法。该方法包括以下步骤：将干扰指示射频识别粘着物附着到第一表面，其中干扰指示射频识别粘着物包括：基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；射频识别天线，它附着到基板的第一主表面，其中所述天线包括致密金属粉末；第一集成电路，它附着到所述天线；以及第一粘合层，它附着到所述基板；测量出天线中的第一传导率；将干扰指示射频识别粘着物弯曲小于或等于 25mm 半径；以及测量出第二传导率，其表示天线是不传导的。

本发明的另一个方面提供了一种指示射频识别粘着物已被篡改的方法。该方法包括以下步骤：将干扰指示射频识别粘着物附着到第一表面，其中干扰指示射频识别粘着物包括：基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；射频识别天线，它附着到基板的第一主表面，其中所述天线包括致密金属粉末；第一集成电路，它附着到所述天线；以及第一粘合层，它附着到所述基板；将干扰指示射频识别粘着物弯曲小于或等于 25mm 半径；以及在射频

识别天线中形成裂痕。

本发明的另一个方面提供了另一种指示射频识别粘着物已被篡改的可选方法。该方法包括以下步骤：将干扰指示射频识别粘着物附着到第一表面，其中干扰指示射频识别粘着物包括：基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；射频识别天线，它附着到基板的第一主表面，其中所述天线包括致密金属粉末；第一集成电路，它附着到所述天线；第二集成电路，它附着到基板，其中第二集成电路包括第二天线；以及第一粘合层，它附着到所述基板；将信号发送到附着到第一表面的干扰指示射频识别粘着物；从第一天线和第二天线接收响应；将干扰指示射频识别粘着物从第一表面移除；将信号发送到干扰指示射频识别粘着物；以及从第二天线接收信号，且不从第一天线接收响应。

本发明的另一个方面提供了一种干扰指示射频识别粘着物。该干扰指示射频识别粘着物包括：基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面，其中基板选自纸张和至少约 10% 可压缩的材料的组合，其中至少 10% 可压缩的材料选自微孔材料、无纺布材料和纺织材料；以及附着到基板的第一主表面的射频识别环形天线，其中所述天线包括致密金属粉末，其中致密金属粉末选自铜、锡、铅、银、金、铂、铝、镍、铁、钢、锌和合金及其组合；且其中金属粉末包括球形、椭圆形和多面体形状的金属颗粒；附着到天线的第二集成电路；以及附着到基板的第一粘合层；其中天线响应从离开干扰指示射频识别粘着物大于 15cm 的距离处发送的信号；其中在干扰指示射频识别粘着物被弯曲等于或小于 25mm 半径后，干扰指示射频识别环形天线不响应信号且天线包括肉眼不可见的裂痕。

本发明的再一个方面提供了一种射频识别天线。该射频识别天线包括：基板，它包括第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面；以及射频识别天线，它附着到基板的第一主表面，其中所述天线包括致密金属粉末。

本发明的一个或多个实施例的细节于附图和以下描述中阐述。本发明的其它特点、目的和优点将通过这些描述和服务并通过权利要求书而变得显而易见。

附图说明

将参考附图进一步说明本发明，其中在几个附图中相同结构由相同标号标识，其中：

图 1 是射频标识装置的一个实施例的顶视图；

图 2 是包括图 1 装置的干扰指示射频标识粘着物的一个实施例的顶视图；

图 3a 是图 2 中沿线 3 获得的干扰指示射频标识粘着物的剖视图；

图 3b 是图 2 中沿线 3 获得的干扰指示射频标识粘着物的另一个实施例的剖视图；

图 4a 是贴附于表面的图 2 的干扰指示射频标识粘着物的剖视图，且一部分粘着物以半径 R1 弯曲；

图 4b 是图 4a 的干扰指示射频标识粘着物的剖视图，一部分粘着物以半径 R2 弯曲，在图 6a 中沿线 4b 获得；

图 5a 是图 2 中沿线 5 获得的干扰指示射频标识粘着物的可选实施例的剖视图；

图 5b 是图 2 中沿线 5 获得的干扰指示射频标识粘着物的另一个可选实施例的剖视图；

图 6a 是图 4b 的干扰指示射频标识粘着物的顶视图，其中为了清楚起见除去了粘合层；以及

图 6b 是干扰指示射频标识粘着物的另一个实施例的顶视图，其中为了清楚起见除去了粘合层。

具体实施方式

图 1 说明了射频标识 (RFID) 装置 10 的一个较佳实施例。RFID 装置 10 包括基板 14，它具有第一主表面 16 和与第一主表面相对的第二主表面 18 (图 3a 中示出)。基板 14 优选是可压缩材料。如这里所使用的，可压缩意味着基板在与施加的压力平行的尺度上减少且基板的总体积也减少相似量。当这里用作定量测度时，X% 可压缩意味着与 30MPa 的施加压力平行测量的基板尺度是在 0.07MPa 下该方向上的其尺度的 $((100-X)/100)$ 倍，且 30MPa 下基板的总体积是 0.07MPa 下其体积的 $((100-X)/100)$ 倍。如果在施加压力方向上的尺度变化和体积变化产生 X 的不同值，则这两个值中的较小 X 被用于限定材料的定量可压缩性。较佳地，在施加压力解除后，基板 14 仍显示出至少 10% 的尺度和体积变化，更优选地，它们显

示出的尺度和体积变化为 30MPa 下观察到的百分比可压缩性的至少 50%，且更优选地，它们维持 30MPa 下达到的百分比可压缩性的至少 75% 的尺度和体积变化。

较佳地，基板 14 由纸张和可压缩纤维和非纤维材料制成，包括由合成或天然存在的聚合物或其组合所制造的那些材料。基板的合适形式包括无纺织物，包含干铺和湿铺无纺织物，由熔吹纤维制成的无纺织物，拉制粘合或编织带工艺，织造和编织织物，膜，泡沫（优选开口泡沫）和发泡卷材，以及由铸塑纤维构成的卷材。

纸张是一种优选基板 14 且多种纸张都是合适的，包括但不限于，牛皮纸、文具纸、复印纸、过滤纸、新闻纸、卡片材料、折叠材料、印刷纸、特殊纸、诸如纸浆板的纸制品等等。合适的纸张可通过各种工艺制成并可包含填料、浆料、颜料、染料和其它添加剂，如本领域熟练技术人员已知的。合适的纸张可以被研光或非研光处理，以提供各种产品并加涂层或不加涂层。

合适的无纺织基板可包括膜或多孔材料，诸如超滤膜、微孔膜、铸塑聚合膜以及热诱导相变材料（TIPS），其描述于美国专利 No. 4247498 和 4867881。一种合适的基板是颗粒填充的微孔材料，可在商业标志 Teslin 下从 PPG Industries, Pittsburgh, PA 获得。Teslin 被其制造商描述成尺度稳定、聚烯烃基、微孔印刷片，其 60% 的重量包含非研磨填料且其 65% 的体积包含空气。

合适的基板材料可以是纤维和纤维状材料，包括丝和纤维素或木制纤维的材料，诸如亚麻、大麻、麻绳、棉、黄麻或合成的纤维素或木制纤维材料，诸如人造纤维。

合适的基板可由多种聚合物制成，包括热塑性、热固性、弹性和交联的聚合物。合适的聚合物的实例包括聚酰胺类、聚氨酯类、聚烯烃类（例如，聚乙烯和聚丙烯）、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚醚类、聚氯乙烯、硅氧烷、氟聚合物、聚砒类、尼龙、乙酸纤维素、烯键式不饱和聚合物及其合适的组合。

RFID 装置 10 包括致密的金属粉末层 12。图 1 的致密金属粉末层 12 以环的图案示出。但是，致密的金属粉末层可以呈任何图案。通过美国专利申请序号 No. 09/952239，“Method for Making Conductive Circuits Using Powdered Metals”，(Koskenmaki 等人于 2001 年 9 月 10 日提交)中教授的至少一种方法，致密金属粉末层 12 的图案形成于基板上，所述申请的整体结合在此作为参考，其由本发明的受让人共同拥有。为了概述该申请中描述的至少一种方法，致密金属粉末

层 12 通过多步骤过程形成于基板 14 上。首先, 将金属粉末组合物设置于基板 14 上。其次, 利用液压机并利用面对模座具有突出物或凸部分的模具, 通过施加压力于粉末组合物和基板来进行定型工艺步骤。模具的突出物呈一定的形状, 以便在基板 14 的平面上形成致密金属粉末 12 的图形层。可以在模具上加工任何图案, 并由此将其给予基板 14 上的金属粉末组合物。在该定型步骤期间, 定型的金属粉末组合物被形成为一图案并粘附到基板 14 上, 同时突出物外部的金属粉末组合物保持未定型。用于定型致密金属粉末 12 的图案的处理条件将根据选择用于金属粉末组合物的金属粉末以及基板材料的属性而宽泛地变化。应选择温度、压力和施加时间, 以基本上最小化对基板 14 的破坏, 优选消除这种破坏, 诸如熔化、翘曲、弯曲、起泡或分解。较佳地, 模座被维持在 50 到 -25°C 之间的温度, 且模具或至少模具的凸起部分维持于 20 到 250°C 之间的温度, 优选是 20 和 200°C 之间。有用的处理压力在 20MPa 到 400MPa 之间, 且压力维持达 300 秒。较佳地, 模座和模具被维持于约 20 到 25°C , 且约 35MPa 和 200MPa 之间的压力维持不超过约 60 秒。

第三, 未被定型的剩余未粘附金属粉末组合物可任选地通过各种常规方法从基板上去除, 例如压缩空气、真空、振动、刷光、喷吹、重力、水洗及其合适的组合。

第四, 随后用模座将次 (second) 压力形式的致密能 (densifying energy) 施加到致密金属粉末层 12 的图案上, 以致密该图案。较佳地, 该致密工艺步骤增加图案对基板 14 的粘附并使该图案更佳传导。次压力可作为液压施加, 且任选地, 可同时或后续施加热、声或微波能。超声波能、热或微波能也可在施加压力前被采用, 或者可以单独采用以实现致密, 而不施加次压力。可通过诸如研光辊、热区或超声区的装置在连续过程中进行致密步骤, 或者例如利用水压、热或微波炉或者超声装置在分批或分步重复过程中进行致密步骤。致密意味着金属颗粒被高压压缩在一起以使金属颗粒机械地紧密结合在一起, 达到某些颗粒甚至可以被冷焊在一起而不被烧结或退火的程度。

致密步骤中施加的压力约为 20MPa 到约 400MPa, 优选约 60MPa 到 200MPa。这些压力下的致密在从约 20°C 到 250°C 的温度下进行, 优选约 50°C 到 200°C , 最好是约 100°C 到约 150°C 。采用诸如超声波能的致密能的其它源的应用, 不同的温度范围是优选的。

最后，除去模座，这形成了图1中所示的RFID装置10，在基板14的第一主表面16上粘附了致密金属粉末层12的传导金属图案。

用于形成上述致密金属粉末层12的金属粉末组合优选包括细致划分的金属颗粒。适用于金属粉末组合的金属颗粒包括铜、锡、镍、铁、钢、铂、铝、银、金、铅、锌等等，且铜是特别优选的。金属粉末组合还可包括导电的非金属粉末，诸如石墨。金属粉末组合可仅包含一种金属，或者它可包含两种或更多金属，在诸如两种或更多金属颗粒混合的组合中，颗粒包括合金、混合物、由第二金属涂覆的一种金属颗粒等等。金属粉末组合中的颗粒形状可以宽泛地变化。金属颗粒可以是相同形状或不同形状，且可以是规则或不规则成形的。例如，实例性颗粒形状包括球形、椭圆形、针形、树枝状、多面体（例如四面体、立方体、锥体等）、棱柱、鳞片、杆状、板状、纤维、片状、须状及其混合。类似地，金属粉末组合中金属颗粒的尺寸可以宽泛地变化，并可包括单分散颗粒、多重模态分布的颗粒尺寸或者宽分布的颗粒尺寸。较佳地，金属粉末组合中的颗粒具有约0.1到约2000 μm 的平均粒度；优选在约0.2 μm 和约1000 μm 之间；最好在约1 μm 和约500 μm 之间。

对于本发明之一的干扰指示特点，如以下参考图4a—4b说明的，优选形成致密金属粉末层，它具有缩减的柔性并可方便地裂开或破碎，特别是在弯曲时。为了实现该特点，金属粉末组合优选包括在致密金属粉末层12（或整个装置10）以小于或等于25mm的半径弯曲时更易于彼此机械分离或成为不致密。例如，由于平滑的球形，球形的金属颗粒更易于彼此机械分离或易于裂开或破碎。与之明显相反的是，由于其固定在一起的能力，即使天线以小于或等于25mm的半径弯曲，由树枝形（成形为分枝或树）的金属颗粒单独形成的致密金属粉末也将趋于保持机械结合而不趋于裂开或破碎。椭圆和多面体形状的金属粉末趋于容易彼此机械分离或易于裂开或破碎，但不象球形的致密金属粉末那样容易。片或针形状的金属粉末也趋于容易彼此机械分离或者易于裂开或破碎，但不象椭圆或多面体形状的致密金属粉末那样容易。可以为致密金属粉末层12选择金属颗粒的形状或形状组合，以便获得所形成的致密金属粉末层12的期望柔性并在将天线10弯曲特定半径时获得致密金属粉末层12的期望裂开。例如，为了获得非常容易裂开或破碎（特别是在弯曲时）的致密金属粉末层，球形的金属粉末是优选的。作为另一个实例，为了获得与以上实例相比具有更大柔性但仍倾向于在弯曲后裂开或破碎的致密金属粉末层，椭

圆或多面体形状的金属粉末或其组合是优选的。

图2和3a说明了RFID粘着物、标签或标记20的一个实施例,包括图1的RFID装置10。RFID粘着物20包括第一集成电路34和桥路38。第一集成电路34被附着到致密金属层12的图案一端,且桥路38将该第一集成电路34链接到致密金属层12的图案的相对端。粘着物20可任选地包括第二集成电路36,它优选包括其自己的独立天线37(图6a中示出)。RFID装置10可以是无源天线或有源天线。

RFID粘着物20包括粘着物20上的粘合层19。RFID粘着物20可包括粘合层上的任选衬层(未示出)。用于粘合层19的合适粘合剂包括聚(α 烯烃)粘合剂、橡胶基粘合剂;以及丙烯酸基粘合剂,诸如丙烯酸酯和加强的烯键式不饱和单体的反应产物。用于粘合层19的一种优选粘合剂包括压敏聚(α 烯烃)粘合剂。识别压敏粘合剂的一种公知手段是Dahlquist标准。该标准将压敏粘合剂定义为1秒蠕变柔量大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{dyne}$ 的粘合剂。(参见“Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology,” Donald Sata(Ed.), 2nd Edition, p.172, Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1989)。或者,由于模量是蠕变柔量的导数,压敏粘合剂可定义为杨氏模量小于 $1 \times 10^6 \text{dynes/cm}^2$ 的粘合剂。识别压敏粘合剂的另一种公知手段在于它在室温下持久胶粘并在仅进行接触时坚固地粘合到各种不同表面而不需要多于手指或手的压力。(参见“Glossary of Terms Used in the Pressure Sensitive Tape Industry”, Pressure Sensitive Tape Council 提供, 1985年8月)。合适压敏粘合剂的几个实例于“Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology” Donald Sata(Ed.), 2nd Edition, Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1989中教授,其结合在此作为参考。

在RFID粘着物20的可选实施例中,粘着物20包括粘合层19,它具有由两种不同的粘合剂构成的至少两个部分19a、19b。例如,粘合层19的第一部分19a可包括第一粘合强度,且粘合层19的第二部分19b可包括第二粘合强度。粘合强度是粘合层19与它所粘附的表面之间的结合强度。较佳地,第二粘合强度大于第一粘合强度,如以下参考图4a—4b所说明的。或者,粘合层19的第一部分19a和第二部分19b可具有不同的相对粘合强度(cohesive strength)。粘合剂的粘合强度是粘合剂对抗内部脱层的强度。但是,粘着物20可包括具有不同或类似粘合强度或粘合强度的任何数量的粘合剂的不同部分。具有不同粘合强度或不同粘合强度

的用于第一部分 19a 的粘合剂以及用于第二部分 19b 的粘合剂的实例在“Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology” Donal Sata (Ed.), 2nd Edition, Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1989 中教授。

在另一个可选实施例中, 粘合剂可以被条纹涂覆或在基板 14 上按任意图案涂覆, 以使基板的一些部分具有粘合剂并留下基板的一些部分没有粘合剂。条纹涂覆的粘合剂或形成图案的粘合剂可包括任何类型的粘合剂, 具有类似或不同的粘合强度和粘合强度。

在图 2 和 3a 中, 粘合层 19 被示作与基板 14 的第一主表面 16 和致密金属层 12 接触。但是, 粘合层 19 可与基板的第二主表面 18 接触, 其与致密金属层 12 相对。

虽然致密金属粉末层 12 在图 3a 中示作部分在第一主表面 16 之上且部分在第一主表面 16 之下, 但层 12 可以都在其之上, 都在其之下或者与基板 14 的主表面 16 共同扩展。

图 3b 说明了包括一层干扰指示光学材料 22 的可选 RFID 粘着物 30。RFID 粘着物 30 按与所述 RFID 粘着物 20 相同的方式体现其干扰指示特点。干扰指示光学材料 22 包括第一主表面 23 和与第一主表面 23 相对的第二主表面 24。RFID 粘着物 30 还包括第二粘合层 26。第二粘合层 26 将光学材料 22 的第二主表面 24 附着到基板 14 的第一主表面 16。第二粘合层 26 可以包括上述第一粘合层 19 的全部特性。例如, 第二粘合剂 26 可包括含不同粘合强度的多种部分或者可以被条纹涂覆或按图案涂覆。上述第一粘合层 19 附着到与第二粘合剂 26 相对的光学材料 22 的第一主表面 23。

干扰指示光学材料 22 可以是在粘着物 30 已贴附于表面后视觉上指示粘着物 30 已被篡改的任何材料。合适的干扰指示光学材料的实例揭示于美国专利 No. 6004646, “A Color Changeable Device”, (Gosselin 等人), 其结合在此作为参考。合适的干扰指示光学材料的其它实例在美国专利 No. 5510171、5468540、5591527; 以及美国专利申请公开 2002/0142121 A1 中教授。

图 3b 中, 干扰指示光学层 22 被示作附着到基板 14 的第一主表面 16 和致密金属层 12。但是, 光学层 22 也可通过第二粘合层附着到基板的第二主表面 18, 与致密金属层 12 相对。

图 4a 和 4b 说明在应用于表面 32 之后指示 RFID 粘着物 20 已被篡改的能力。例如, 表面 32 可以是玻璃风挡 33 的表面。术语“干扰指示”, 如这里使用的(包括权利要求书中), 它意味着指示在将 RFID 装置 10 或 RFID 粘着物 20 被附着到表面上后, 发生了对 RFID 装置 10 或 RFID 粘着物 20 与表面的附着的干扰、修补、改变、修改或调节。如何干扰 RFID 粘着物和表面间的附着或者 RFID 粘着物 20 如何与表面 32 分开的一个实例是弯曲或折叠致密金属粉末层 12。如图 4a 所示, 以半径 R1 弯曲致密金属粉末层 12。如图 4b 所示, 致密金属粉末层 12 可进一步弯曲到半径 R2。通过分别绕直径等于 R1 或 R2 的两倍距离的杆缠绕金属粉末层 12 (整个粘着物 20), 可重复该弯曲动作。较佳地, R1 大于 25mm。较佳地, R2 等于或小于 25mm, 更优选地, R2 等于或小于 15mm。R2 最好等于或小于 10mm。采用更小的半径, 与较大的半径相比, 层 12 可以更锐利的角度或弧弯曲。

在 RFID 粘着物 20 的一个较佳实施例中, 在弯曲天线的致密金属粉末层 12 之前, 天线适当响应询问器发送的信号。通过进行合适响应, 意味着装置 10 反射(back scattus) 或再辐射所发送的信号。该信号可以在将 RFID 粘着物 20 粘合到表面 32 之前或在将 RFID 粘着物 20 合适地粘合到表面 32 上之后被发送。询问器的一个实例由位于 St. Paul MN 的作为 Digital Library Assistant Model 701 的 3M Company 出售。在将干扰指示射频标识天线弯曲小于或等于 25mm 半径(表示为 R2) 之后, 天线不响应询问器发送的信号。较佳地, 询问器从离 RFID 粘着物 20 大于 15cm 的距离处发送其信号。如果粘合到表面 32 的各个 RFID 粘着物 20 的天线适当地响应询问器, 且稍后, 相同 RFID 粘着物 20 的天线不适当地响应询问器, 则这指示 RFID 粘着物 20 已被篡改。

在 RFID 粘着物 20 的另一个较佳实施例中, 在弯曲致密金属粉末层 12 前, 天线的致密金属粉末层 12 包括环形天线的电阻, 诸如 0.01ohms/cm。在将天线的致密金属粉末层 12 弯曲小于或等于 25mm 半径(R2) 之后, 致密金属粉末层 12 的电阻将增加, 例如 2 倍。较佳地, 在将天线的致密金属粉末层 12 弯曲等于或小于 25mm 的半径之后, 天线电阻显著增加, 例如 10 倍或无限增加。如果被粘合到表面 32 的各个 RFID 粘着物 20 的致密金属粉末层 12 被测量出具有特定电阻, 且稍后, 相同 RFID 粘着物 20 的致密金属粉末层 12 被测量出具有更高的电阻, 特别是明显更高的电阻, 则表示 RFID 粘着物 20 已被篡改。

传导率和电阻率是负相关的。电路或致密金属层中的较高电阻表示较低的传导率并折合成电路或致密金属层中的相同函数水平。因此，电阻的显著增加常意味着传导率的显著降低。

在 RFID 粘着物 20 的另一个较佳实施例中，在弯曲天线的致密金属粉末层 12 之前，天线的致密金属粉末层 12 包括一传导率。在将天线的致密金属粉末层 12 弯曲小于或等于 25mm 半径 (R2) 后，该致密金属粉末层 12 的传导率将减少。较佳地，在天线的致密金属粉末层 12 被弯曲等于或小于 25mm 的半径后，天线的传导率显著减少。在某些实例中，传导率降低到使天线的致密金属粉末层 12 不传导。如果粘合到表面 32 的各个 RFID 粘着物 20 的致密金属粉末层 12 被测量出具有特定传导率，且稍后，相同 RFID 粘着物 20 的致密金属粉末层 12 被测量出具有更低的传导率，特别是明显更低的传导率，则表示 RFID 粘着物 20 已被篡改。

在 RFID 粘着物 20 的另一个较佳实施例中，在将天线的致密金属粉末层 12 弯曲小于或等于 25mm 半径 (R2) 之后，在层 12 中形成裂痕或破碎 28，如图 4b 所示。该破碎 28 表示 RFID 粘着物 20 已被篡改。在该破碎区 28 中，层 12 的多个金属颗粒彼此机械分离到致密金属粉末层的颗粒之间出现分裂的程度。该裂痕 28 可以太小以至于肉眼不能看到。此外，由于通过基板 14 而瞒过观察者，使得肉眼看不到该裂痕 28。但是，该裂痕 28 将足够引起：1) 天线不响应询问器；2) 天线的致密金属粉末层 12 的电阻增加，最好显著增加；和/或 3) 天线的致密金属粉末层 12 的传导率降低，最好显著降低或者同时不传导。如果 RFID 粘着物以远小于 25mm 的半径被弯曲，诸如 10mm，则天线的致密金属粉末层 12 的一些部分将与基板 14 脱开。

当如上所述地金属粉末为原始致密时，金属颗粒被充分地压缩在一起电流便能通过致密金属粉末层 12 流动。在将致密金属粉末层 12 弯曲小于或等于 25mm 半径后，裂痕 28 的区域变得非致密，结果电流不能象之前那样通过金属层 12 流动。不能简单地通过使金属层 12 变直而使裂痕区 28 中粉末层 12 的金属颗粒重新致密。因此，该机制是 RFID 天线或粘着物已被篡改的良好指示装置。

虽然示出在弯曲金属层 12 时粘合层 19 与其余 RFID 粘着物 20 在一起，但这不是必要的。取而代之，弯曲金属层时，所有或部分粘合层 19 可以留在表面 32 上。包括粘合强度不同的至少两个不同部分 19a 和 19b 的粘合层 19 是有用的，如

以上参考图 3a 所描述的。在将 RFID 粘着物 20 从表面 32 拉开时, 具有更强粘合强度的第二粘合剂 19b 将需要更大的力来继续 RFID 粘着物与表面 32 的分离, 使得 RFID 粘着物以更锐利的半径拉动, 因此如上所述, 更可能引起裂痕 28 的出现。

如上所述, 图 4a—4b 说明了以特定半径弯曲致密金属粉末层 12, 因此 RFID 粘着物 20 的其余部分沿相同或相似的半径弯曲。描述该动作的另一种方式是陈述致密金属粉末层 12 正被折叠、卷曲或剥离表面 32, 因此其余 RFID 粘着物 20 按类似方式被折叠、卷曲或剥离。

图 5a 说明了包括一层回射材料 42 的可选 RFID 粘着物 40。RFID 粘着物 40 按与上述 RFID 粘着物 20 相同的方式体现其干扰指示特点。回射材料 42 包括第一主表面 44 和与第一主表面 44 相对的第二主表面 46。第一粘合层 19 附着到回射材料层 42 的第二主表面 46。RFID 粘着物 40 包括第二粘合层 52。第二粘合层 52 将 RFID 粘着物 40 附着到表面。第二粘合层 52 可包括上述第一粘合层 19 的所有特性。例如, 第二粘合层 52 可包括具有不同粘合强度的各个部分或者可以按条纹涂覆或按图案涂覆。

图 5b 说明了包括一层回射材料 42 的另一个可选 RFID 粘着物 50。RFID 粘着物 50 按与上述 RFID 粘着物 20 相同的方式体现其干扰指示特点。回射层 42 被示作通过第二粘合层 52 附着到基板 14 的第二主表面 18, 与致密金属层 12 相对。如上所述, 第二粘合层 52 可包括上述第一粘合层 19 的所有特性。例如, 第二粘合层 52 可包括具有不同粘合强度的各个部分或者可以按条纹涂覆或按图案涂覆。

合适回射材料的实例揭示于美国专利 No. 4588258, “Cube-Corner retroreflective Articles having Wide Angularity in Multiple Viewing Planes, (Hoopman) 以及美国专利 No. 5450235, “Flexible Cube-Corner Retroreflective Sheeting,” (Smith 等人), 其都结合在此作为参考。合适回射材料的其它实例在美国专利 No. 3190178 和 2407680 中教授。

图 6a 示出在将粘着物 20 弯曲等于或小于 25mm 半径后 RFID 粘着物 20 的顶视图, 为了清楚除去了粘合层。如图所示, 致密金属粉末层 12 包括几个裂痕 28。这些裂痕 28 被示为足够严重, 以便为说明目的在致密粉末材料 12 中示出间隙。成排的裂痕 28 位置帮助说明粘着物 20 的前沿折叠离开基板到什么程度。

图 6b 说明了 RFID 粘着物 60 的另一个实施例。RFID 粘着物 60 与上述 RFID

粘着物 20 相同,区别仅在于致密金属粉末层是双极天线的形状,而非环形天线。裂痕 28 是成排的一系列裂痕。

在上述 RFID 粘着物的任何实施例中,RFID 粘着物可包括任选的第二集成电路 36。较佳地,该第二集成电路 36 包括其自己的单独天线 37。第二集成电路 36 可以在与天线 37 的尺寸成比例的距离处被读取。RFID 粘着物上具有两个集成电路是特别有用的,从而如果由于其附随天线 12 折叠小于或等于 25mm 半径第一集成电路 34 不能工作,则第二集成电路 36 仍可工作,因此 RFID 粘着物可由询问器读取。第二集成电路 36 可以按一种方式响应来自询问器的信号或者可以包含一组信息,而第一集成电路 34 可按不同方式响应来自询问器的信号或者可以包含第二组信息。如果粘合到表面 32 的各个 RFID 粘着物 60 的第一和第二集成电路 34 和 36 以及两个电路 34、36 可由询问器读取,且稍后,第一集成电路 34 不能由询问器读取,但第二集成电路 36 可以由询问器读取,则表示 RFID 粘着物 60 已被篡改。

这里描述了 RFID 天线 10 和 RFID 粘着物 20、30、40、50、60 的几种使用。例如,RFID 天线或粘着物可应用于第一表面,随后从第一表面移除,并对篡改进行测试,如上所述。RFID 天线和 RFID 粘着物用于资产识别和跟踪,并对于提供针对这些资产的欺骗或伪造的附加保护特别有用。

所有 RFID 粘着物 20、30、40、50 都可包括任选的衬层,用于覆盖粘合层,直到用户预备将粘着物粘合到表面上。

已参考几个实施例描述了本发明。以上的详细描述和实例仅提供用于清楚的理解。不应从其理解出不必要的限制。这里引用的所有专利和专利申请都结合在此作为参考。本领域的熟练技术人员显而易见的是,可以在所揭示的实施例中进行许多变化而不背离本发明的范围。因此,本发明的范围不应严格限于这里所揭示的细节和结构,而是由权利要求书语言描述的结构以及这些结构的等效物限定。

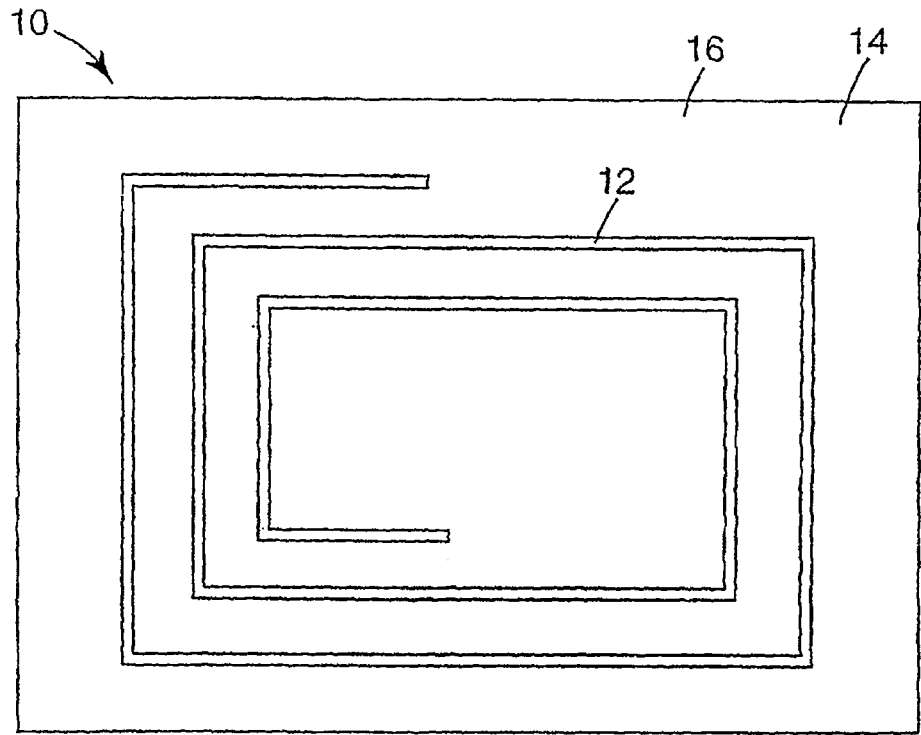


图 1

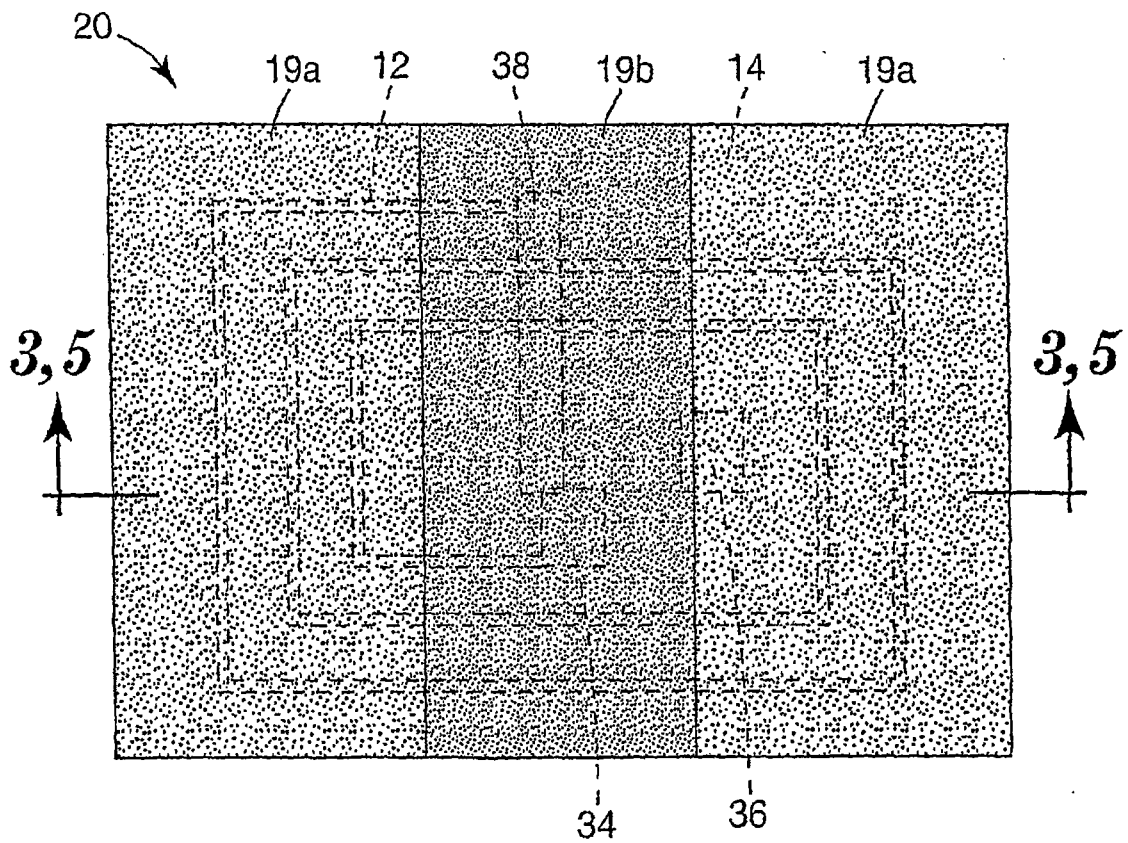


图 2

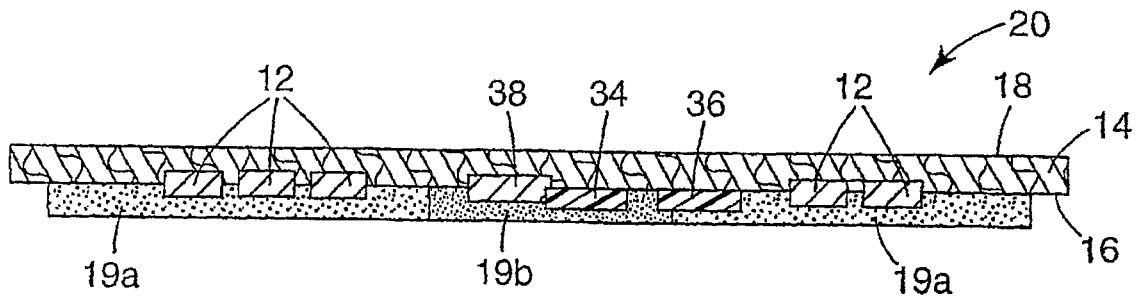


图 3a

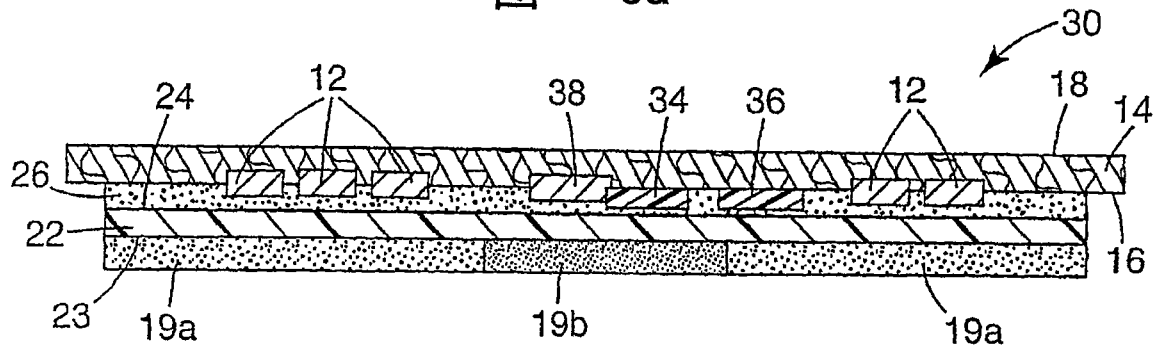


图 3b

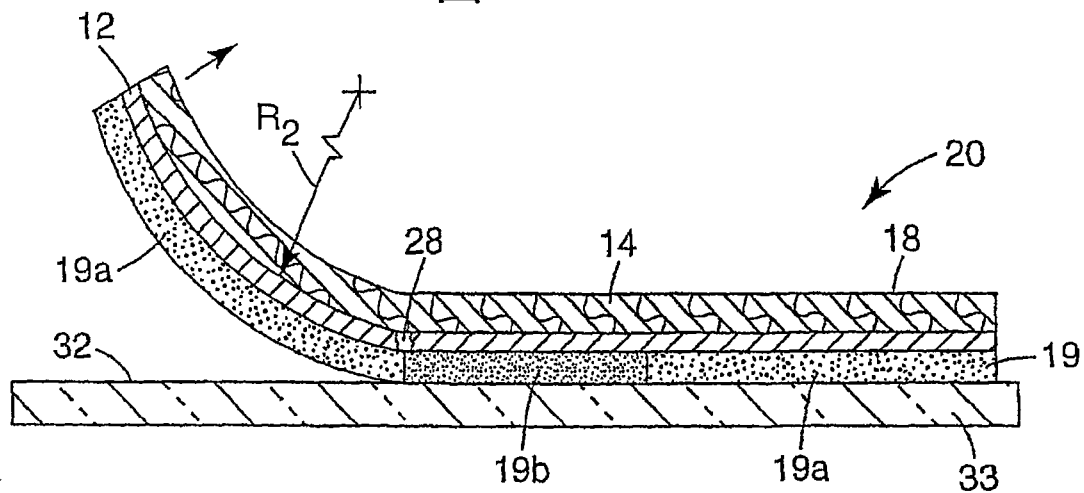
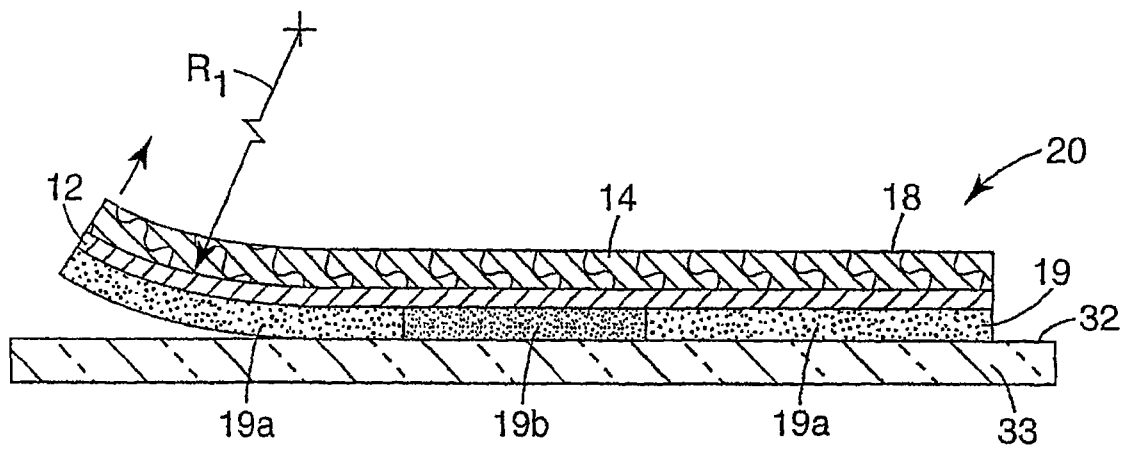


图 4b

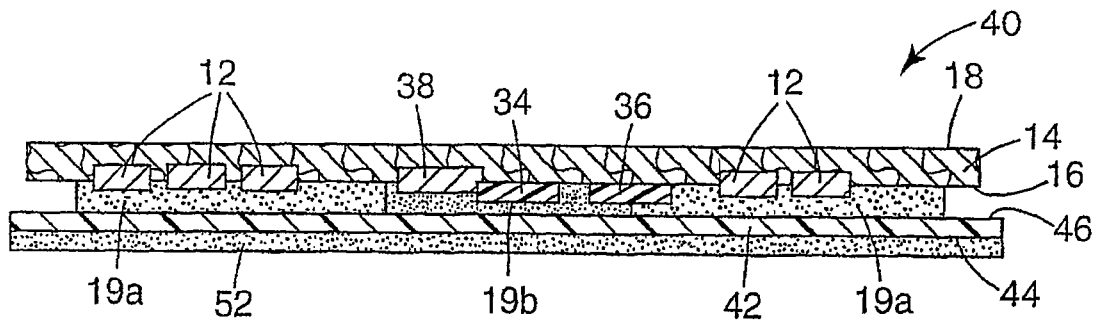


图 5a

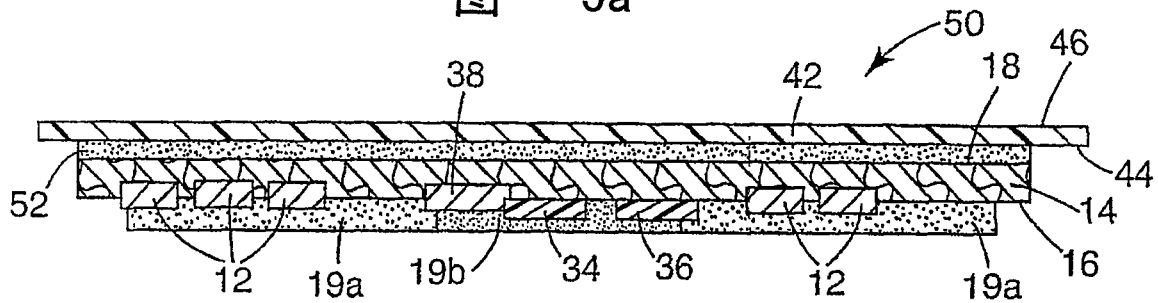


图 5b

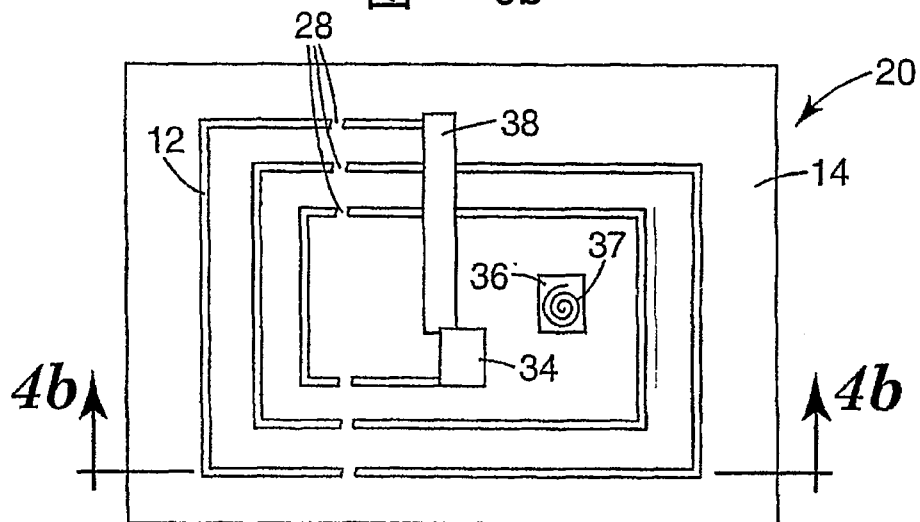


图 6a

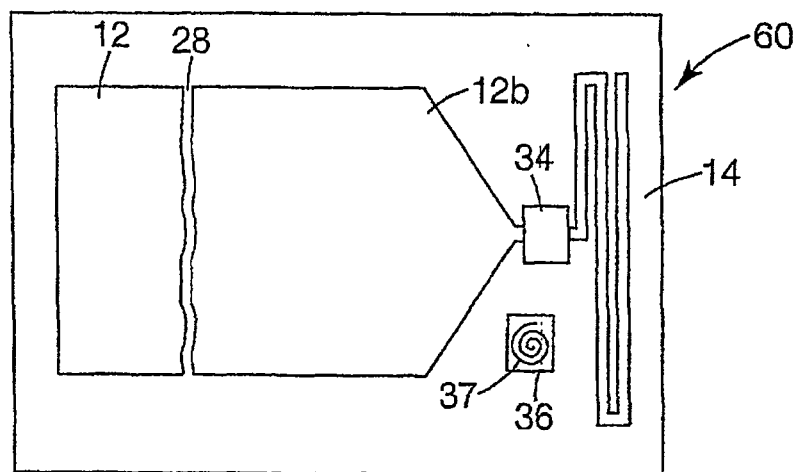


图 6b