(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103200799 B
(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201210158007.7

(22)申请日 2012.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103200799 A

(43)申请公布日 2013.07.10

(30)优先权数据
61/584,929 2012.01.10 US

(73)专利权人 HZO股份有限公司
地址 美国犹他

(72)发明人 M·索伦森 B·斯蒂芬斯
A·拉伊 M·查森

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.
H05K 5/06(2006.01)
H05K 1/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 102150480 A,2011.08.10,说明书第60-223段、图1A,1B,1C,9-12.
WO 2011104500 A1,2011.09.01,全文.
JP H09307243 A,1997.11.28,全文.
CN 1661775 A,2005.08.31,全文.
US 6380487 B1,2002.04.30,全文.
CN 1494132 A,2004.05.05,全文.
WO 2006100768 A1,2006.09.28,全文.

审查员 邱恬

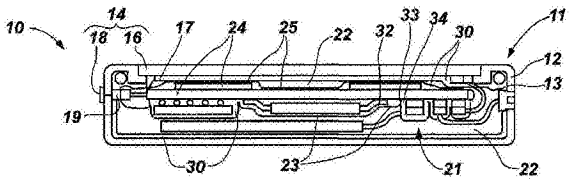
权利要求书4页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

具有内部防水汽涂层的电子装置

(57)摘要

本发明涉及具有内部防水涂层的电子装置。防水电子装置包括至少部分地由防水涂层覆盖的至少一个电子组件。防水涂层可位于电子装置的内部。防水涂层可仅覆盖电子装置内的内部空间的边界的部分。防水涂层可包括一个或多个可辨别的边界或接缝，所述一个或多个可辨别的边界或接缝可位于电子装置的两个或更多的组件彼此接合的位置或者与该位置相邻。还公开了装配方法。



CN 103200799 B

1.一种电子装置,包括:

外壳,至少部分限定外部表面;

在外壳内的多个内部组件,所述多个内部组件包括:

电路板;

第一电子组件;

第一中间导电元件,把电路板的第一导电元件与第一电子组件的导电元件电耦接;

第二电子组件,与第一电子组件装配在一起,所述第二电子组件包括电子子配件;和

第二中间导电元件,把所述电子子配件的导电元件与电路板的第二导电元件电耦接;

多个内部空间,包括由所述外壳的内部表面和所述多个内部组件的表面限定的边界;

第一防水汽涂层,位于所述多个内部空间的边界的至少一部分上,并且位于第一电子组件的至少露出部分上方,所述第一防水汽涂层完全覆盖第一中间导电元件、电路板的第一导电元件和第一电子组件的导电元件;以及

第二防水汽涂层,位于所述多个内部空间的边界的至少一部分上,并且位于所述电子子配件的至少一部分上方,而不与第一防水汽涂层重叠,所述第二防水汽涂层完全覆盖第二中间导电元件、电子子配件的导电元件和电路板的第二导电元件。

2.如权利要求1所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层和第二防水汽涂层中的至少一个包括聚对苯二甲基聚合物、其他有机材料、卤化材料和陶瓷材料中的至少一种。

3.如权利要求1所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层基本上覆盖电路板的表面、由电路板的表面承载的所有电子组件和在电路板的表面上延伸的所有中间导电元件。

4.如权利要求3所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层具有基本上均匀的厚度。

5.如权利要求3所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层包括:

第一厚度的第一区域,位于第一部件上方;和

第二厚度的第二区域,位于第二部件上方,第一厚度超过第二厚度,第一部件比第二部件更容易受水汽损伤。

6.如权利要求1所述的电子装置,其中所述多个内部空间包括第一内部空间和第二内部空间,所述第一防水汽涂层位于所述第一内部空间,所述第二防水汽涂层位于所述第二内部空间,其中第二内部空间至少部分位于第一内部空间外部。

7.如权利要求1所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层基本覆盖下述的所有露出的导电表面:

第一电子组件,包括第一电子组件的导电元件;和

第一中间导电元件。

8.如权利要求7所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层还覆盖在电路板的表面上露出的导电部件。

9.如权利要求8所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层基本覆盖电路板的至少一个表面、第一电子组件、和第一中间导电元件。

10.如权利要求1所述的电子装置,包括在第一防水汽涂层和第二防水汽涂层之间的至少一个可辨别的边界。

11.如权利要求1所述的电子装置,其中所述第一防水汽涂层覆盖第一电子组件的所有外部表面。

12.如权利要求1所述的电子装置，其中所述第二防水汽涂层覆盖电子子配件的所有外部表面。

13.如权利要求1所述的电子装置，其中

所述电子子配件包括电源，电源包括暴露于电子装置的内部空间的至少一个表面；以及

电源的所述至少一个表面至少部分地被第二防水汽涂层覆盖。

14.如权利要求13所述的电子装置，其中

第二中间导电元件包括电源和电路板之间的至少一个电连接；以及

第一防水汽涂层和第二防水汽涂层中的至少一个覆盖所述至少一个电连接的所有露出的导电表面。

15.如权利要求13所述的电子装置，还包括：

显示器，与外壳装配在一起，包括暴露于电子装置的内部的至少一个表面，显示器的所述至少一个表面至少部分地被第一防水汽涂层或第二防水汽涂层覆盖。

16.如权利要求15所述的电子装置，其中第一防水汽涂层和第二防水汽涂层中的至少一个还覆盖与显示器、电源和射频装置中的至少一个的电连接的至少部分。

17.如权利要求1所述的电子装置，其中第一防水汽涂层的至少一种防水汽性质不同于第二防水汽涂层。

18.如权利要求1所述的电子装置，其中第一防水汽涂层和第二防水汽涂层中的一个或多个的表面具有大约90°或者更大的水接触角。

19.一种电子装置，包括：

外壳，至少部分限定外表面；

多个内部空间，包括由所述外壳的内表面和电子装置的多个组件的内表面限定的边界；和

防水涂层，仅位于所述多个内部空间的边界的部分上，所述防水涂层包括在所述内表面的部分上方的薄膜，所述薄膜包括聚对苯二甲基聚合物，所述内表面的部分包括所述多个内部空间的相对的边界，

其中所述防水涂层完全覆盖与电子装置的所述多个组件的至少一个的电连接。

20.如权利要求19所述的电子装置，还包括：

另一防水涂层，位于所述多个内部空间的边界的其它部分上。

21.如权利要求20所述的电子装置，其中所述防水涂层和所述另一防水涂层位于电子装置的不同组件的表面上。

22.如权利要求20所述的电子装置，其中至少一个可辨别的边界使所述防水涂层与所述另一防水涂层分开。

23.如权利要求20所述的电子装置，其中所述防水涂层和所述另一防水涂层具有不同的性质。

24.如权利要求20所述的电子装置，其中所述防水涂层和所述另一防水涂层至少部分地彼此重叠。

25.如权利要求24所述的电子装置，其中至少一个可辨别的边界使所述防水涂层与所述另一防水涂层分开。

26.如权利要求24所述的电子装置，其中所述防水涂层和所述另一防水涂层具有不同的性质。

27.如权利要求24所述的电子装置，其中所述防水涂层提供防湿层并且所述另一防水涂层不透水。

28.一种电子装置，包括：

外壳，至少部分限定外表面；

多个内部空间，包括由所述外壳的内表面和电子装置的多个组件的内表面限定的边界；和

防水涂层，位于所述多个内部空间的边界的至少部分上，所述防水涂层不填充所述多个内部空间，在限定所述多个内部空间的一个表面上的防水薄膜的一部分面对在限定所述多个内部空间的另一相对的表面上的防水薄膜的另一部分，

其中所述防水涂层完全覆盖与电子装置的所述多个组件的至少一个的电连接。

29.如权利要求28所述的电子装置，其中所述防水涂层包括位于所述多个内部空间的相对侧上的第一防水涂层和第二防水涂层。

30.一种电子装置，包括：

外壳，限定电子装置的内部和外部；

电源，包括暴露于电子装置的内部的至少一个内表面；

射频装置，位于外壳内并包括暴露于电子装置的内部的至少一个内表面；

多个内部空间，包括由所述外壳的内部表面、所述电源的所述至少一个内表面以及所述射频装置的所述至少一个内表面限定的边界；和

至少一个防水涂层，位于所述多个内部空间的边界的至少一部分上，并且位于射频装置的所述至少一个内表面和电源的所述至少一个内表面的至少一部分上，

其中所述至少一个防水涂层完全覆盖与电源和射频装置中的至少一个的电连接。

31.如权利要求30所述的电子装置，还包括：

显示器，装配在外壳内并包括暴露于电子装置的内部的至少一个内表面，所述至少一个防水涂层也位于显示器的所述至少一个内表面的至少一部分上。

32.如权利要求30所述的电子装置，其中所述至少一个防水涂层还覆盖与显示器的电连接的至少部分。

33.如权利要求30所述的电子装置，还包括：

无线功率系统，无线功率系统的至少一部分包括暴露于电子装置的内部的至少一个内表面，所述至少一个防水涂层覆盖所述至少一个内表面的至少一部分。

34.如权利要求33所述的电子装置，没有外部可接触的接触件。

35.一种用于装配电子装置的方法，包括：

把第一防水汽涂层施加于电子装置的第一组件的表面的至少一部分；

把第二防水汽涂层施加于电子装置的第二组件的表面的至少一部分；

在施加第一和第二防水汽涂层之后，装配第一组件和第二组件以形成子配件，所述第一和第二防水汽涂层的部分在子配件中彼此接触；以及

把所述子配件与外壳装配在一起。

36.如权利要求35所述的方法，还包括：

装配电子装置的第三组件与第一组件和第二组件中的至少一个，第三组件没有防水汽涂层。

37.如权利要求36所述的方法，其中施加第一和第二防水汽涂层包括：把相同的材料施加于第一和第二组件的表面。

38.如权利要求36所述的方法，其中施加第一和第二防水汽涂层包括：把不同的材料施加于第一和第二组件的表面。

具有内部防水汽涂层的电子装置

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及电子装置，更具体地讲，涉及具有防水涂层的电子装置。特别地，本发明涉及具有内部防水涂层的电子装置，所述内部防水涂层包括位于内部的电子组件的外表面上的防水涂层。

发明内容

[0002] 根据本发明的防水电子装置包括至少部分地由防水涂层覆盖的至少一个电子组件。防水涂层可位于电子组件的外表面上，但与电子组件的至少一部分一起至少部分地位于电子装置的内部。因此，为了本发明的目的，位于电子装置的内部的防水涂层的一部分称为“限制于内部(internally confined)”。在一些实施例中，根据本发明的教导装配的电子装置的所有防水涂层可限制于内部。换句话说，电子装置的所有防水涂层可由限制于电子装置内部的防水涂层构成。

[0003] 限制于内部的防水涂层可布置和/或构造为限制电子装置的一个或多个部件暴露于不想要的状态。更具体地讲，防水涂层可覆盖导电部件(例如，中间导电元件，诸如引线、焊接接合处等；电路板上的端子和暴露的导电迹线；等等)，防止它们暴露于水，并因此使它们不太可能发生原本当位于电子装置的内部的水蔓延于两个或更多的导电元件之间时可能引起的电气短路。另外，防水涂层可防止或消除原本可能不利地影响电子装置的各种部件(例如，导电部件、移动部件等)的性能的腐蚀。

[0004] 在特定实施例中，防水涂层可覆盖在电路板的表面上露出的导电部件。非限制性地，可利用防水涂层覆盖的电路板的导电部件包括电路迹线、导电过孔、引线、端子和其它导电垫。

[0005] 在另一特定实施例中，防水涂层可覆盖中间导电元件(例如，引 线、焊珠等)和与中间导电元件的端部相邻的组件(例如，电路板、半导体装置、电子零件等)的各部分。在更大规模上，并且非限制性地，防水涂层可覆盖多个已装配的电子组件(例如，半导体装置；分立组件，诸如电阻器、电容器、电感器、二极管等；等等)以及从电路板的相邻部分和电子组件延伸的中间导电元件(例如，引线、焊珠等)。在整个中间导电元件和与中间导电元件的端部相邻的结构的各部分上方提供防水涂层防止水汽或水接触中间导电元件。限制中间导电元件暴露于水减小了中间导电元件将会发生原本可能由水引起的电气短路的可能性以及电子装置的各种部件(例如，电气部件、移动零件等)将会腐蚀的可能性。

[0006] 电子装置可包括位于至少一对接合、互补的电连接器上方的防水涂层。当施加于一对互补、接合的电连接器时，防水涂层可防止把水汽或水引入到接合的电连接器，并因此限制电连接器的接触件暴露于水。

[0007] 在一些实施例中，可涂覆部件的组合甚至电耦接的组件的组合。

[0008] 电子装置的特定实施例包括无线功率系统的至少一个组件(例如，电感充电器的接收器等)。这种组件的至少一个限制于内部的表面(以及可选地，与这种组件的电连接)可至少部分地利用防水涂层覆盖。

[0009] 在一些实施例中，这种电子装置可以没有用于以物理方式与线缆或其它导线耦接的在外部可接触的接触件。

[0010] 电子装置内的防水涂层可涂覆一些内部组件甚至一些内部组件的各部分，而不涂覆其它组件的表面。暴露于电子装置内的特定内部空间的一些表面可利用防水涂层覆盖，而暴露于同一内部空间的其它表面保持未被涂覆。因此，一个或多个防水涂层可以选择性地施加于电子装置的内部的组件或组件的各部分。在一些实施例中，这种选择性可通过下面的方式实现：主动地把材料朝着电子装置配件或它的组件的选择的区域引导；或者被动地把防水涂层施加于电子装置配件的整个表面，然后从电子装置配件的选择的区域去除防水涂层的各部分。

[0011] 电子装置可包括多种不同类型的防水涂层。在这种实施例中，不同的防水涂层可具有彼此不同的一种或多种性质或特性。这些可包括但不限于物理部件(例如，尺寸、构造等)、化学特性(例如，由不同材料形成等)或者可能由防水涂层的某一其它性质定义或可能不由防水涂层的一些其它性质定义的其它特性(例如，透明度/不透明度、热导率等)。

[0012] 当然，用于装配电子装置的方法也在本发明的范围内，该电子装置包括位于其组件上的一个或多个防水涂层。这种方法可包括：把第一涂层施加于电子装置的第一组件(第一组件可包括子配件)的表面的至少一部分，把第二涂层施加于电子装置的第二组件(第二组件可包括子配件)的表面的至少一部分，并且在已施加第一涂层和第二涂层之后，装配第一组件和第二组件。当使用这种方法时，可辨别的边界或接缝可存在于相邻的已装配的组件上的防水涂层之间；例如，存在于已装配的组件之间的界面。

[0013] 通过考虑下面的描述、附图和所附权利要求，对于本领域技术人员而言，本发明的其它方面以及各方面的特征和优点将会变得清楚。

附图说明

[0014] 在附图中，

[0015] 图1是包括至少一个内部防水涂层的电子装置的实施例的示意性表示；

[0016] 图2至4表示一个或多个防水涂层可覆盖位于电子装置的内部的表面的方式的不同实施例；

[0017] 图5示意性地表示电子配件的实施例，防水涂层位于该电子配件的至少一些部件上；和

[0018] 图6描述包括显示器、电源和射频(RF)装置的各种组件被至少部分地利用防水涂层覆盖的电子装置的实施例。

具体实施方式

[0019] 图1提供电子装置10的示意性表示，电子装置10具有外壳12和其它外部组件14，诸如图1中显示的显示器16和各种其它用户接口组件18(例如，扬声器、麦克风、耳机插口、通信端口、按钮等)。外壳12和外部组件14限定电子装置10的外部11。

[0020] 在电子装置10的内部21，存在各种内部组件24以及也暴露于电子装置的外部11的组件的位于内部(相对于电子装置10的外部)的表面17、19(例如，显示器16和其它用户接口组件18各自的表面)。电子装置10的内部21可包括一个或多个内部空间22。每个内部空间22

的边界23可由一个或多个内部组件24的表面25限定，以及可选地由显示器16的位于内部的表面17、一个或多个其它用户接口组件18的位于内部的表面19和/或外壳12的一个或多个元件的内部表面13限定。

[0021] 至少一个防水涂层30可位于电子装置10的内部21。一个或多个防水涂层30可铺衬(line)在电子装置10内的至少一个内部空间22的边界的至少一部分。因此，防水涂层30可位于电子装置10的一个或多个内部组件24的表面25上，位于显示器16的位于内部的表面17上，位于至少一个其它用户接口组件18的位于内部的表面19上，和/或位于外壳12的至少一个元件的一个或多个内部表面13上。

[0022] 图1表示电子装置10的实施例，在该实施例中，防水涂层30覆盖限定内部空间22的边界23的所有表面。在内部空间22的边界23由多个不同组件(所述多个不同组件也可以包括子配件)的表面限定的实施例中，防水涂层30可包括在把这些组件彼此装配在一起之前形成的多个不同部分32和34。因此，可辨别的边界33或接缝可存在于防水涂层30的不同部分32和34之间，存在于已装配的组件之间的界面或者存在于已装配的组件之间的界面附近。

[0023] 另一方面，如图2中所示，电子装置10′可包括至少一个内部空间22′，在内部空间22′中，仅限定它的边界23′的表面的一些部分$23_C'$可利用防水涂层30铺衬，而限定边界23′的表面的其它部分$23_U'$ 可保持未被涂覆。

[0024] 现在参照图3，电子装置10″的另一实施例包括分别利用防水涂层$30_A''$和$30_B''$铺衬的不同内部空间$22_A''$和$22_B''$，防水涂层$30_A''$和$30_B''$具有彼此不同的特性。在一些实施例中，防水涂层$30_A''$和$30_B''$可在物理方面(例如，在厚度方面、在表面构造方面等)彼此不同。防水涂层$30_A''$和$30_B''$的一些实施例可彼此具有不同的化学特性(例如，包括不同材料等)。其它特性(例如，透明度/不透明度、热导率等)也可使防水涂层$30_A''$和$30_B''$彼此区分。在任何情况下，每个防水涂层$30_A''$、$30_B''$可完全地铺衬限定它的各内部空间$22_A''$、$22_B''$的边界23″的表面(参见图1)，或者它可仅铺衬限定它的各内部空间$22_A''$、$22_B''$的边界23″的表面中的一些表面或一个或多个表面的部分。

[0025] 彼此不同的防水涂层$30_A''$和$30_B''$可覆盖电子装置配件的不同区域(例如，电子装置配件的不同组件等)，如图3中所示。

[0026] 替代地或者另外地，如图3A所示，两个或更多的防水涂层$30_A''$和$30_B''$可至少部分地相对于彼此叠加以形成多层防水涂层。这种涂层的各层可彼此分立；即，在它们之间可存在可分辨的边界。替代地，过渡区域或梯度可存在于它们之间。在特定实施例中，防水涂层$30_A''$的下侧可包括基本上融合(confluent)的薄膜(例如，聚合物，诸如聚对苯二甲基(xylylene)聚合物；陶瓷材料；等等)，而外防水涂层$30_B''$可具有拒水(repellant)性质(例如，包括所谓的“荷叶”纳米结构；由诸如氟化聚合物的拒水材料形成；等等)。

[0027] 图4表示电子装置10″′的实施例，在该实施例中，至少一个内部空间22″′的边界$23_A'''$和$23_B'''$的不同部分被分别利用不同类型的防水涂层$30_A'''$和$30_B'''$铺衬。在一些实施例中，防水涂层$30_A'''$和$30_B'''$可在物理方面(例如，在厚度方面、在表面构造方面等)彼此不同。防水涂层$30_A'''$和$30_B'''$的一些实施例可彼此具有不同的化学特性(例如，包括不同材料等)。其它特性也可使防水涂层$30_A'''$和$30_B'''$彼此区分。在包括处于不同位置的不同类型的防水涂层$30_A'''$和$30_B'''$的电子装置10″′的一些实施例中，按照与由图1表示的方式类 似的

方式，电子装置10″′的内部空间22″′的边界23A″′和23B″′可完全地被利用防水涂层30A″′和30B″′铺衬。在其它实施例中，按照与由图2表示的方式类似的方式，不同类型的防水涂层30A″′和30B″′可总体上仅铺衬内部空间22″′的边界23A″′和23B″′的一部分，至少限定边界23A″′和23B″′的一些表面保持未被涂覆。

[0028] 在一些实施例(诸如，由图1表示的实施例)中，电子装置10的防水涂层30可以存在于其内部；这种电子装置10的防水涂层30全都不存在于它的外部11。替代地，如图4中所示，电子装置10″′可包括延伸到它的外部11的一个或多个防水涂层30。

[0029] 现在参照图5，显示了可由防水涂层30覆盖和/或保护的特定部件。

[0030] 图5表示覆盖多个已装配的电子组件的防水涂层30。具体地讲，由图5表示的配件100包括电路板110、一个或多个半导体装置120和一个或多个分立组件130(例如，电阻器、电容器、电感器、二极管等)以及多个中间导电元件122、132(例如，引线、焊接结构等)。

[0031] 电路板110包括许多导电迹线112、端子116并且可选地包括导电过孔114。导电迹线112和可选的导电过孔114构造为把电信号从电路板110的一个端子116a传送到另一个端子116b(为了简单起见，每个端子116a、116b也可在本文称为“端子116”)。电路板110的这些导电部件中的一个或多个可以以电气方式露出。

[0032] 每个半导体装置120和/或分立组件130可以由电路板110以物理方式承载。中间导电元件122、132可以把每个半导体装置120和/或分立组件130的电路(包括，例如，接触垫、引线等，视情况而定)电耦接到电路板110的合适的端子116。

[0033] 除了前述内容之外，配件100包括至少一个防水涂层30。防水涂层30可覆盖配件100的任何导电部件(例如，中间导电元件122、132；电路板的一个或多个导电迹线112、导电过孔114和/或端子114；半导体装置120和/或分立组件130的一个或多个接触垫、引线 等；等等)。通过覆盖导电部件，防水涂层可防止水在配件100的导电部件和任何其它导电部件之间提供导电路径。

[0034] 如图中所示，除了覆盖配件100的一个或多个导电部件之外，防水涂层30可延伸到与该导电部件相邻的其它部件上。作为示例而非作为限制，如图5中进一步所示，防水涂层30可在电路板110的一部分、电路板110上的半导体装置120和/或电路板110上的任何分立组件130上方延伸。在一些实施例中，防水涂层30可基本上覆盖配件的每个半导体装置120和分立组件130以及电路板110的未被另一装置覆盖或者不需要为了能够实现进一步电耦接而露出的部分。

[0035] 图6描述电子装置200(例如，移动电话；移动计算装置，诸如平板计算机、便携式数字助手；等等)的实施例，电子装置200包括许多具有至少部分地利用防水涂层30覆盖的内表面的组件。如图中所示，电子装置200的显示器210、射频(RF)装置220(例如，一个或多个天线等)和电源230(例如，电池、超级电容器、燃料电池等)各自的内表面212、222、232(以及可选地，与显示器210、RF装置220和电源230的电连接)可以至少部分地利用防水涂层30覆盖，甚至完全利用防水涂层30覆盖。在电子装置200以无线方式接收功率(例如，经由无线接收器，诸如与电源230通信的电感充电系统的接收器等)(包括没有用于接收通信线缆或其它导线的外部可接触的接触件等)的实施例中，电子装置200内的无线电源系统240的任何组件的表面(以及可选地，该组件和电源230之间的任何电连接)可至少部分地利用防水涂层30覆盖。当然，电子装置200的其它部件(例如，静止振动装置、数字成像装置、光学信号

(例如,发光二极管(LED)闪光灯)、闪光灯、扬声器、麦克风、开关、端口、插口、通信端口(例如,USB连接器、专用连接器等)、等等)也可以至少部分地利用防水涂层30覆盖。

[0036] 防水涂层30的厚度可足以阻止水汽穿过防水涂层30到达防水涂层希望保护的元件。防水涂层30的厚度可调整以提供特定程度的防水性或保护。在一些实施例中,防水涂层30可在它的整个区域上具 有基本上均匀的厚度。替代地,防水涂层30的厚度可因位置而不同。防水涂层30可包括:相对较厚的区域,位于易受水损伤的部件上方;和相对较薄的区域,位于不太容易被水或水汽损伤的部件上方。

[0037] 各种度量中的任何一种可用于量化由装配系统形成的每个涂层的防水性。例如,涂层以物理方式阻止水接触涂覆的部件的能力可视为提供具有防水性的涂层。

[0038] 作为另一例子,涂层的防水性可基于更多的可量化数据,诸如水渗透涂层的速率或它的水蒸汽迁移速率,该数据可使用已知技术以g/m^2/天为单位或以$g/100in^2$/天为单位(例如,在37°的温度以及在90%的相对湿度,透过具有大约1密耳(即,大约25.4μm)的平均厚度的薄膜,小于$2g/100in^2$/天、大约$1.5g/100in^2$/天或更小、大约$1g/100in^2$/天或更小、大约$0.5g/100in^2$/天或更小、大约$0.25g/100in^2$/天或更小、大约$0.15g/100in^2$/天或更小等)测量。

[0039] 可确定涂层的防水性的另一方法是当通过可接受的技术(例如,静态固着液滴法、动态固着液滴法等)把水施加于涂层的表面时它的水接触角。通过从水滴的底部下方确定水滴的底部与表面形成的角度可测量表面的疏水性;例如,使用杨氏方程,即:

[0040] $$\theta_C = \arccos \frac{r_A \cos\theta_A + r_R \cos\theta_R}{r_A + r_R},$$

[0041] 其中θ_A是最高或前进接触角;θ_R是最低或后退接触角;

[0042] $$r_A = \sqrt[3]{\frac{\sin^3\theta_A}{2 - 3\cos\theta_A + \cos^3\theta_A}},$$ 和

[0043] $$r_R = \sqrt[3]{\frac{\sin^3\theta_R}{2 - 3\cos\theta_R + \cos^3\theta_R}}.$$

[0044] 如果表面是亲水的,则水将会稍微渗开,与表面形成小于90°的水接触角。相比之下,疏水表面(为了本发明的目的,可视为是防水的) 将会防止水渗开,导致90°或更大的水接触角。表面上的水珠越多,水接触角越大。当水滴在表面上形成水珠从而与表面的水接触角为大约120°或更大时,该表面被视为高度疏水。当水接触表面的角度超过150°(即,表面上的水滴几乎为球形)时,表面被称为“超疏水”。

[0045] 当然,也可采用防水性的其它计量。

[0046] 各种合适的材料、技术和设备中的任何一种可用于把防水涂层施加于电子组件的子配件或配件的至少一部分。非限制性地,防水涂层30可由反应性单体形成,该反应性单体可随后沉积在将要变得防水或耐水的一个或多个表面上并在所述一个或多个表面上形成聚合物。在特定实施例中,包括未被取代和/或被取代的单元的聚对苯二甲基(即,派瑞林)可沉积在将要变得防水或耐水的一个或多个表面上。用于形成派瑞林涂层的处理的例子由

美国专利申请no.12/104,080,12/104,152和12/988,103描述,这些专利申请中的每一个的全部内容通过引用包含于此。美国专利申请no.12/446,999,12/669,074和12/740,119公开了可用于形成防水涂层30的材料、技术和装备的其它实施例,所有这些专利申请的全部内容通过引用包含于此。

[0047] 其它材料也可用于形成防水涂层30。可用于形成防水涂层30的材料可包括但未必限于有机材料、卤化材料、陶瓷和可施加于电子装置配件或其组件以提供相对较薄的防湿层的其它材料。有机材料的非限制性例子包括热塑性材料、可固化材料(例如,可辐射固化材料、两部分材料、热固性材料、室温可固化材料等)。一些用于形成防水涂层30的有机材料可以是卤化的(例如,氟化聚合物,诸如氟化硅烷等)。

[0048] 各种处理可用于形成防水涂层30。可根据把所希望的类型的材料施加于电子装置配件或其组件的有用性以及基于其与将要被施加该材料的组件或电子装置配件的兼容性来选择处理。用于形成防水涂层30的处理的例子包括但不限于物理施加处理(例如,印刷、喷涂、浸渍、滚压、刷涂等)、化学气相沉积(CVD)、基于等离子体的涂覆处 理、原子层沉积(ALD)、物理气相沉积(PVD)(例如,蒸发沉积处理(包括但不限于电子束蒸发、溅射、激光烧蚀、脉冲激光沉积等、真空沉积处理、溅射等)。当然,其它技术也可用于形成防水涂层30。

[0049] 返回参照图2至4,通过在把电子装置10、10′、10″、10‴、100、200的不同组件和/或子配件彼此装配在一起之前,分开地涂覆这些组件和/或子配件,可实现在同一电子装置10、10′、10″、10‴、100、200中在内部空间22的边界23的任何部分上不存在防水涂层30;$30_A''$、$30_B''$;$30_A'''$、$30_B'''$或者在不同内表面上存在不同类型的防水涂层$30_A''$和$30_B''$、$30_A'''$和$30_B'''$。

[0050] 虽然前面的描述包含许多细节,但这些不应解释为限制本发明或任何所附权利要求的范围,而是仅应解释为提供与可能落在本发明和所附权利要求的范围内的一些特定实施例相关的信息。来自不同实施例的特征可组合地应用。另外,也可设想落在本发明和所附权利要求的范围内的本发明的其它实施例。因此,本发明的范围仅由所附权利要求及其法律等同物指示并限制。落在权利要求的含义和范围内的对如本文所公开的本发明的所有增加、删除和修改应该被权利要求所包括。

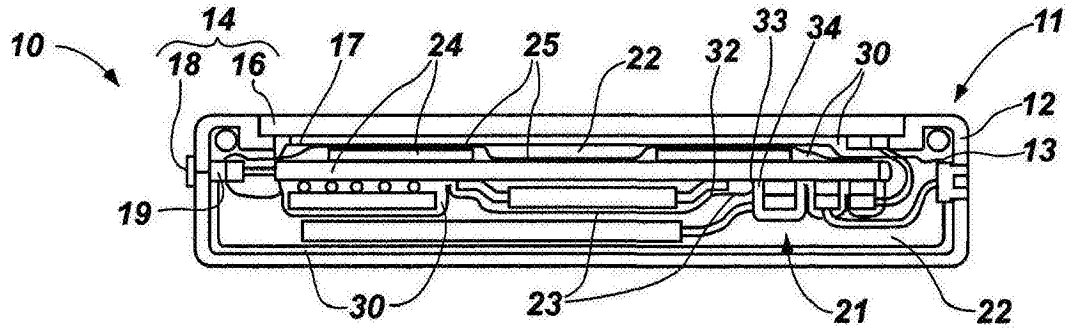

10
14
18
16
17
24
25
22
32
33
34
30
11
12
13
19
30
23
21
22

图1

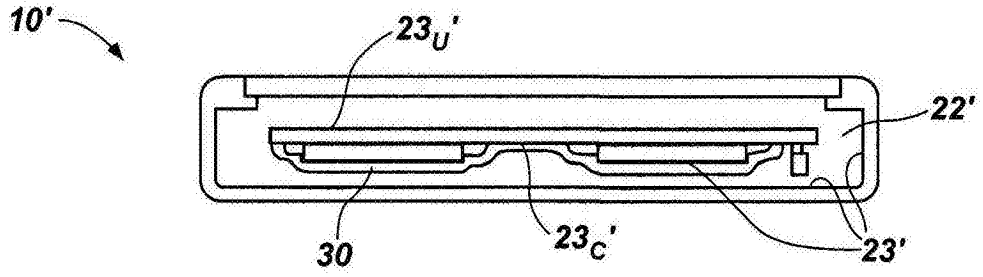

10'
23U'
22'
30
23C'
23'

图2

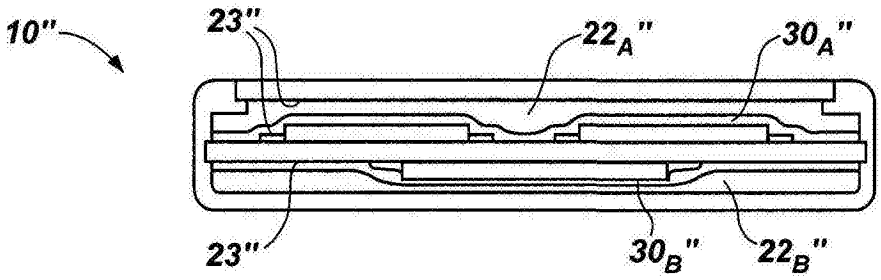

10"
23"
22A"
30A"
23"
30B"
22B"

图3

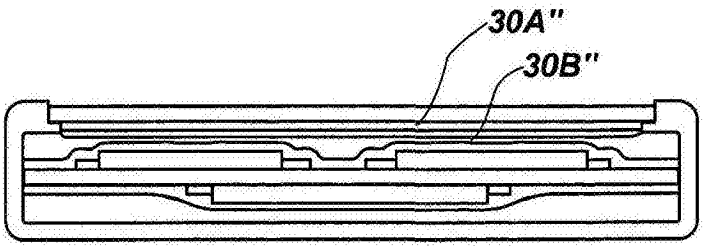

30A"
30B"

图3A

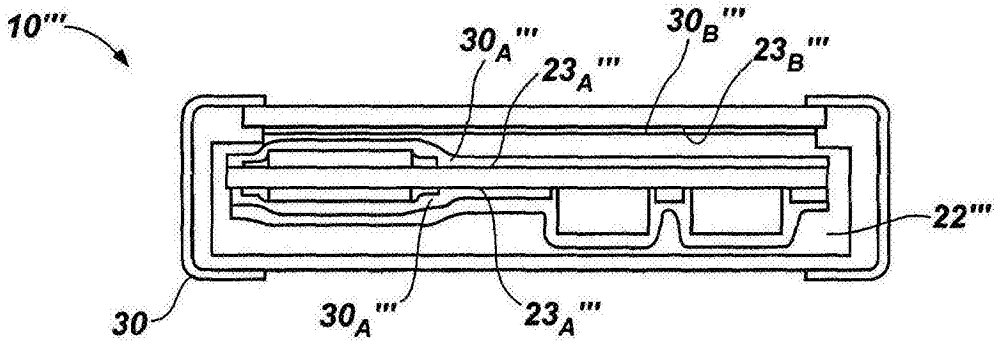

10'''
30A'''
23A'''
30B'''
23B'''
22'''
30
30A'''
23A'''

图4

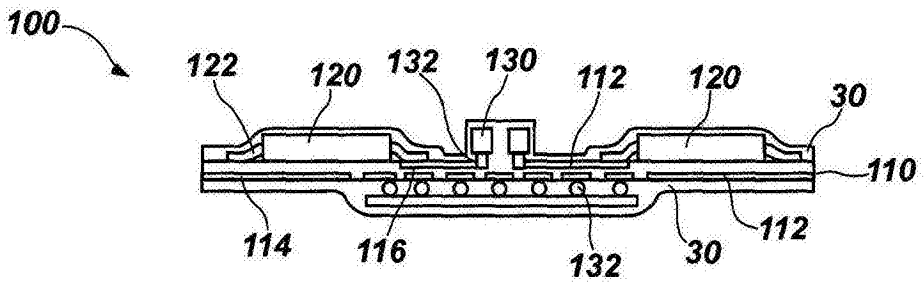

100
122
120
132
130
112
120
30
110
114
116
132
30
112

图5

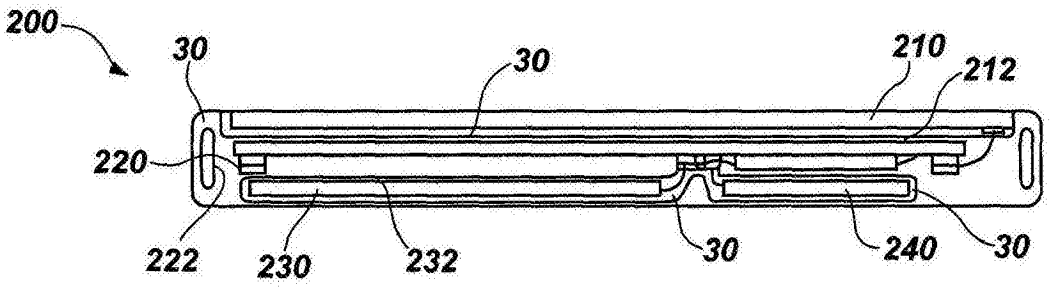

200
30
30
210
212
220
222
230
232
30
240
30

图6