

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01H 13/04

B32B 27/40

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95105743. X

[45]授权公告日 2002 年 1 月 16 日

[11]授权公告号 CN 1078004C

[22]申请日 1995.4.6 [24]颁证日 2002.1.16

[21]申请号 95105743. X

[30]优先权

[32]1994.4.26 [33]JP [31]88358/1994

[73]专利权人 信越聚合物株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 中田利裕 铃木教郎

[56]参考文献

US 4312693A 1982. 1.26 B32B27/40

审查员 董玉晶

[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

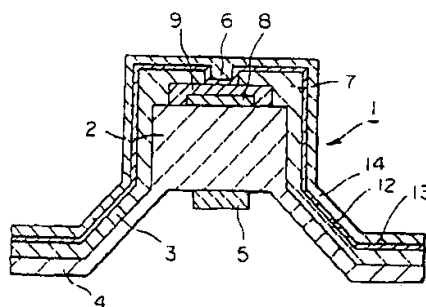
代理人 孙 征

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 带防护涂层的硅橡胶按钮开关封盖部件
及其制造方法

[57]摘要

一种硅橡胶制备的按钮开关封盖部件,通过设置以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物的防护涂层,具有优异的防污染性和耐磨性,所述涂层组合物能通过多异氰酸酯化合物的异氰酸酐基与多羟化合物的羟基之间形成氨基甲酸乙酯键而固化。在封盖部件表面上用涂层组合物进行涂敷之前进行等离子体处理,以使表面活化而增大硅橡胶基体与涂层之间的粘结强度。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种按钮开关封盖部件,它由硅橡胶制成,其外表面具有防护涂层,此防护涂层由以固化的有机树脂为主的涂层组合物形成,所述组合物通过多异氰酸酯化合物的异氰酸酯基团与多羟基有机化合物的羟基之间形成氨基甲酸乙酯键实现交联,在涂敷所述涂层组合物之前,封盖部件的表面通过暴露于等离子体而被活化。

2. 根据权利要求1的具有防护涂层的按钮开关封盖部件,其中防护涂层的厚度在5—100 μm 范围内。

3. 一种制造按钮开关封盖部件的方法,此部件由硅橡胶制成并带有防护涂层,该方法包括下列步骤:

(a)将由硅橡胶制成的按钮开关封盖部件的外表面暴露于在气体气氛中形成的等离子体中,以使该表面活化;

(b)用以反应性有机树脂为主的涂层组合物涂敷由硅橡胶制备的按钮开关封盖部件的等离子体活化的表面,所述涂层组合物可通过多异氰酸酯化合物的异氰酸酯基团与多羟基有机化合物的羟基之间形成氨基甲酸乙酯交联键而固化,从而形成涂层组合物的涂层;和

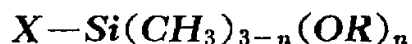
(c)使所述涂层组合物的涂层固化。

4. 根据权利要求3的制备按钮开关封盖部件的方法,此部件

由硅橡胶制成并带有防护涂层,其中,用于形成等离子体的气体为氧和氮的混合物、氧和氮的混合物或氧和四氟化碳的混合物。

5. 根据权利要求 3 的制备按钮开关封盖部件的方法,此部件由硅橡胶制成并带有防护涂层,其中,在步骤(b)中以涂层组合物对等离子体活化的表面进行的涂敷是在完成步骤(a)的等离子体处理之后的 60 分钟内进行的。

6. 根据权利要求 3 的制备按钮开关封盖部件的方法,此部件由硅橡胶制成并带有防护涂层,其中,在步骤(a)之后在步骤(b)中以涂层组合物对等离子体活化的表面进行涂敷之前,用底漆处理表面,底漆为一种有机硅烷化合物,它由下列通式表式:



其中 R 为甲基或乙基;X 为带官能团的有机基团,它选自下列基团构成的组:乙烯基、甲基丙烯酰氧基、环氧基、氨基和巯基;角标 n 为 2 或 3。

说明书

带防护涂层的硅橡胶按钮开关封盖部件及其制造方法

本发明涉及由硅橡胶制备的且其表面上具有防护涂层的按钮开关封盖部件及其制造方法。更具体地讲,本发明涉及硅橡胶按钮开关封盖部件及其可靠的制造方法,该封盖部件至少在外表面上设有防护涂层,用于防污染和磨损。

由橡胶尤其是硅橡胶制备的按钮开关封盖部件(以下简称为封盖部件)具有这样的结构,它包括基板和厚度较小的拱形部分,该拱形部分有位于基板上方的上升部以及平的键顶。作为按钮开关的重要组件,这种封盖部件广泛用于各种电气和电子设备中,这里所说的按钮开关包括一底板和一封盖部件,底板上设有作为固定触点的电极,封盖部件安装在底板上并设有一活动触点,此活动触点位于键顶底表面上的与底板上的固定触点相对的位置。当用指尖和类似部位按压拱形部分的键顶时,会使上升部弯曲,以便位于键顶底表面上的活动触点与底板上的固定触点接触而使电路闭合。

按这类封盖部件的最新设计结构,通常由光屏蔽橡胶制成的封盖部件的键顶设有一光传输区域,它作为标记用于显示指示特定按钮开关的功能的字母、数字、符号和类似标志,所述特定按钮开关带有设在封盖部件的拱形部分内的照明装置,用以从内部照射光传输

标记,从而即使在非常暗的环境中也可很容易地识别按钮开关。例如,封盖部件整体由透明的橡胶材料制成,其外表面上涂上混有炭黑或二氧化钛填充物的光屏蔽油墨或油漆,并以所要求的标记的形状留出键顶的一定区域。对于这种即使在暗处其键顶上的标记仍可观视的封盖部件,已提出几种改进形式并已实际应用。

当外表面具有光屏蔽涂层的这类封盖部件通过指尖多次触压而长时间操作时,会不可避免地出现以下麻烦:光屏蔽涂层被指尖、开关操作者的衣服、以及沉积于其上的诸如沙粒之类的高硬度尘污颗粒所磨损,如果不谈及器件或整体设备的美感之降低的话,键顶上的标记的可识别性总会大为降低。

为解决这个问题已做了多种尝试。例如,日本专利公开(Kokai) No. 4—96942 提出这样一种方案:用非硅氧烷有机树脂材料涂敷具有光屏蔽涂层的封盖部件的表面,以形成一防护涂层。但是,这个方法有一个缺点,特别是当下面的光屏蔽涂层由含大量炭黑的以硅氧烷为主的涂层组合物构成时,下面的光屏蔽涂层与防护涂层之间的粘结不够强,因为硅氧烷材料的独特表面特性通常呈现出表面可剥离性。虽然通过采用所谓的硅烷偶合剂作底漆一般能改善层间的粘结强度,但在这种情况下已知道并未有可有效地使树脂材料结合的硅烷偶合剂,况且还存在采用含氨基的有机硅烷化合物作底漆而固有的问题,即,在长期使用封盖部件的过程中可能发生变黄的问题。

因此,本发明的目的是要提供一种新型的和改进的按钮开关封盖部件,此封盖部件由硅橡胶制成并具有防护涂层,此涂层用作防污染和防磨擦保护层,从而避免了现有封盖部件中存在的上述问题

和缺点。

本发明提供了一种按钮开关封盖部件,此封盖部件由硅橡胶制成并在其外表面上设有防护涂层,此防护涂层由以固化的有机树脂为主的涂层组合物构成,此涂层组合物通过多异氰酸酯化合物的异氰酸酯基团与多羟基有机化合物的羟基之间形成氨基甲酸乙酯键实现交联,在涂敷该涂层组合物之前,封盖部件的表面通过暴露于等离子体而被活化。

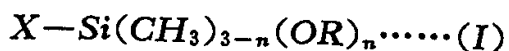
当通过本发明的下述方法在硅橡胶制成的按钮开关封盖部件上设置防护涂层时,防护涂层与基底表面之间的粘结强度能够非常高。换言之,本发明提供了一种制造按钮开关封盖部件的方法,此封盖部件由硅橡胶制成并设有防护涂层,该方法包括以下步骤:

(a)将由硅橡胶制成的按钮开关封盖部件的外表面暴露于在气体气氛中形成的等离子体中,以使该表面活化;

(b)用以反应性有机树脂为主的涂层组合物涂敷由硅橡胶制备的按钮开关封盖部件的等离子体活化的表面,所述涂层组合物可通过多异氰酸酯化合物的异氰酸酯基团与多羟基有机化合物的羟基之间形成氨基甲酸乙酯交联键而固化,从而形成涂层组合物的涂层;和

(c)使所述涂层组合物的涂层固化。

尤其是,当在步骤(b)中用有机涂层组合物进行涂敷之前,用有机硅烷化合物涂敷在步骤(a)中得到的按钮开关封盖部件的等离子体活化的表面时,防护涂层与下面的表面之间的粘结强度可进一步增强,所述有机硅烷化合物由下列通式表示:



其中 R 为甲基或乙基; X 为带官能团的有机基团, 它选自下列基构成的组: 乙烯基、甲基丙烯酰氧基、环氧基、氨基和巯基; 角标 n 为 2 或 3。

图 1a 是本发明的一种可在内部照明的按钮开关封盖部件的轴向截面图; 图 1b 是本发明的一种不能被照明的按钮开关封盖部件的轴向截面图。

图 2 是一曲线图, 它显示在经等离子体处理之后硅橡胶表面的润湿性随时间的变化。

图 3a, 3b, 3c 和 3d 是不同设计结构的传统橡胶按钮开关封盖部件的轴向截面图。

图 3a—3d 各自以轴向截面图的形式示出一种传统的橡胶制成的封盖部件, 其中图 3a 示出的封盖部件 21 具有一个可在内部照射的光传输区域 26, 此部件 21 由以下组件构成: 基板 24; 上升部 23; 在下表面上带有接触点 25 的键顶 22; 以及以所要求的标记形式覆盖除区域 26 之外的全部表面的光屏蔽涂层 27。图 3b 中示出的封盖部件 21 与图 3a 相似, 但在键顶 22 与光屏蔽涂层 27 的顶部之间设有一个彩色光传输涂层 28, 以便标记的识别不仅可通过内部的发光实现, 而且还可通过与其它封盖部件不同的色彩实现。图 3c 所示的封盖部件 21 与图 3b 相似, 但在彩色光传输涂层 28 上增设了一个透明防护层 29。图 3d 中示出的封盖部件 31 在其所有表面未设置光屏蔽涂层, 但标记 30 可以通过用光屏蔽墨水或油漆书写或印刷来形成。

与上述传统的封盖部件相比, 本发明正如图 1a 和 1b 的轴向截面图所示的那样, 其封盖部件 1 和 11 分别在光屏蔽涂层 7 上或直

接在基体上设有一个由特殊涂层树脂组合物构成的防护涂层 14, 此层用于保护光屏蔽层 7 或基体免遭污染和磨损。

本发明的封盖部件的基体是通过压模、注模或其它公知的成模方法由硅橡胶模制成型的, 其总体构形与图 3a—3d 所示的结构并无特大的差异, 它包括基板 4、上升部 3、键顶 2 和可移动触点 5, 触点 5 整体形成于键顶 2 的底表面上。与图 3a—3d 所示的传统封盖部件不同的是, 本发明直接在基体上(图 1b)或在光屏蔽涂层 7 (图 1a)上形成有一防护涂层 14。

在制备具有防护涂层 14 的本发明的封盖部件时, 无论是否带有光屏蔽涂层 7, 硅橡胶制成的基体首先要经受表面活化处理, 这种处理是通过暴露于各种气体的等离子体气氛中实现的, 这些气体为(例如)空气、氮气、氧气、二氧化碳、二氧化硫、一氧化氮、氦气、氟气和四氟化碳以及六甲基二硅氧烷、环氧丙烷和类似物, 考虑到对环境的影响和处理的难易程度, 优选其中的氮气、氧气、氦气、氟气和四氟化碳。最好是, 等离子体产生于由氧气和氮气、氧气和氦气或氧气和四氟化碳构成的混合气体气氛中。考虑到润湿性, 当底层由含大量炭黑的材料制成时, 最好采用氧气和氦气的气体混合物。应当注意的是, 当封盖部件带有由含有炭黑的导电橡胶制成的触点并且等离子体气氛含有氧气作为反应性组分时, 有时会招致麻烦, 即, 由等离子体处理产生的表面活化效果是如此之强, 以致于触点的接触电阻增大至电接触不可靠的程度。这种麻烦可通过降低等离子体产生的能量或通过降低氧气在气体混合物中的浓度而避免。简言之, 用作等离子体气氛的气体混合物应根据形成底层的材料来选择。例如, 对具有触点的封盖部件进行的等离子体处理是在诸如

氩气或氦气和空气的混合物的非反应性组分的气氛中实施的。尽管直接在等离子体处理过的表面上引入极性基团是无益的,但形成于等离子体处理过的表面上的自由基会紧接着与空气中的或含氧气体气氛中的氧反应而导致极性基团的间接引入,以致于触点上引生的麻烦可得以减轻或避免。

由于在高温下进行等离子体处理时会对聚合材料造成有害的影响,因此用于表面活化处理的等离子体最好是低温等离子体。低温等离子体对于通过引入极性基团活化表面是非常有效的。即使在被处理基体具有复杂构形时,等离子体处理的效果也不受影响,这是气相中反应的一个优点。

等离子体处理的过程是公知的。例如,在等离子体室中填充例如压强为 $0.1-1.0hPa$ 的氧气和氩气的气体混合物,将 $100-1000W$ 的高频电能施加至电极上,以便在等离子体室中产生等离子体,基体在此室中暴露处理 $30s-30Min$ 。尽管即使在经等离子体处理的封盖部件基体从等离子体室取出并置于空气中时等离子体处理所赋予的表面活性也不会很快衰退,但最好还是尽可能地在 $60Min$ 或更好是在 $40Min$ 内用特定涂层组合物涂敷经等离子体处理的表面,以避免可能发生的表面活性的衰减。

通过等离子体处理获得的表面活性可根据润湿性测试方法用润湿剂来测定。当用水作为润湿剂时,置于表面上的水滴的扩散表示表面具有亲水性,以克服 $72mN/m$ 的水的表面张力。当置于表面的水滴保持水滴形状而未充分扩散时,表面活化是不够强的,还留有斥性。

附图 2 的曲线以举例方式示出在完成等离子体处理之后表面

的亲水性随时间的衰减。曲线 I 是涉及彩色光屏蔽涂层的表面, 根据此曲线, 经等离子体处理后亲水性曾增大至 72mN/m , 在等离子体处理完毕后又过了 140Min 时, 亲水性降至 25mN/m , 这相当于等离子体处理前的值。曲线 II 涉及硅橡胶基体的表面, 根据此曲线, 经等离子体处理后亲水性增大至 72mN/m , 在等离子体处理完毕后又过了 140Min 时, 亲水性降至等离子体处理前的数值 50mN/m 。这些结果表明, 为保证在等离子体处理过的表面与涂层之间具有高的粘附性, 在表面活性显著降低之前应尽可能早地开始等离子体处理过的表面的涂敷操作。

制备本发明的带防护涂层的封盖部件的下一步骤是用特定反应性的涂层组合物涂敷经等离子体处理的基体表面, 此组合物能通过形成氨基甲酸乙酯交联键而固化。涂层组合物中的主要成分为在一个分子中具有至少两个异氰酸根基团的多异氰酸酯化合物, 例如甲代亚苯基-2,4-二异氰酸酯、甲代亚苯基-2,6-二异氰酸酯、3,3'-二甲代亚苯基-4,4'-二异氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯、3,3'-二甲基二苯甲烷-4,4'-二异氰酸酯、间亚苯基二异氰酸酯、三苯甲烷三异氰酸酯、甲代亚苯基-2,4-二异氰酸酯的二聚物、六亚甲基二异氰酸酯、萘-1,5-二异氰酸酯和类似物。通常以与多羟基化合物分离包装的方式供给的多异氰酸酯化合物与多羟基化合物反应, 形成氨基甲酸乙酯键, 从而实现涂层的固化。合适的多羟基化合物的例子包括醇酸多羟基化合物、聚酯多羟基化合物和丙烯酸多羟基化合物以及它们的环氧改性的衍生物、聚酯改性的衍生物和聚氨酯改性的衍生物。

上述的以氨基甲酸乙酯树脂为主要成分的涂层组合物最好如

此形成,其 $\text{NCO}:\text{OH}$ 比率按摩尔计为 $1.2:1.0-0.8:10$ 。当这个比率太大,例如超过 $5.0:1.0$ 时,固化形成的涂层太硬且脆,以致于影响所涂敷的封盖部件的挠性。当然,选择此比率时要考虑多种因素,例如封盖部件的种类和预期的应用范围等。一种可选择的方案是,涂层组合物中包含各种公知的添加剂,添加剂包括着色剂,起消光剂作用的填充剂如氨基甲酸乙酯珠粒和硅石填充剂,沉降抑制剂和溶剂(例如芳烃溶剂)等。

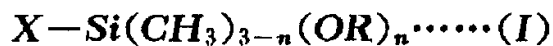
上述的以氨基甲酸乙酯树脂为主要成分的涂层组合物的固化是通过异氰酸根基团 $-\text{NCO}$ 和羟基 $-\text{OH}$ 之间的反应形成氨基甲酸乙酯键来实现的,所述键在涂层中作为交联位置。除了快速干燥特性外,在对基底表面的高粘结强度和耐化学腐蚀及耐磨损方面,以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物也是非常有益的。在具有强的极性和反应性的多异氰酸酯化合物中的异氰酸根基团与具有活性氢的基底上的表面基团反应,这会导致初级化学键的形成并伴随粘合效应,因为较低分子量和交联结构对层间的粘结强度起主要作用。

固化后防护涂层的厚度最好在 $5-100\mu\text{m}$ 范围内。当厚度太小时,除了对表面的光泽及操作者指尖的触觉有不好的影响外,也不能完全呈现所要求的防护效果。当厚度太大时,封盖部件的拱形部分的挠性会降低,以致于用于推压键顶的工作压力过分增大而使操作者手指过早疲劳。通过调节诸如氨基甲酸乙酯珠粒和硅石粉之类的填充物的含量,可根据需要自由地控制防护涂层的表面光泽。

有时,使以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物与有机过氧化

物以及烯属不饱和可聚合单体化合物混合是有利的,以便通过在例如 100 °C 或更高温度下加热由有机过氧化物形成自由而提供接枝共聚起始所需的活性位置,这样可进一步提高防护涂层的稳定性。

在用以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物涂敷之前,通过施涂所谓的硅烷偶合剂作为底漆对等离子体处理过的表面进行底涂处理是有益的。硅烷偶合剂由以下通式表示:



其中 R 为甲或乙基; X 为带官能团的有机基团,它选自由下列基团构成的组:乙烯基、甲基丙烯酰氧基、环氧基、氨基和巯基;角标 n 为 2 或 3。合适的硅烷偶合剂的例子包括:乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三(β -甲氧基乙氧基)硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧丙基三甲氧基硅烷、3-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、 N - β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 N - β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、 N -苯基- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、3-巯基丙基三甲氧基硅烷、3-氯丙基三甲氧基硅烷和类似物。

在用以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物涂敷之前,将上述底漆组分涂至等离子体处理过的表面上,上述底漆组分或者以上述方式或者用适当的溶剂先稀释一下,这此溶剂诸如:乙醇、乙醇和水的混合物、甲苯、二甲苯、甲基乙基酮和类似物,涂敷后进行干燥形成底漆层 13。通过这种底涂处理可进一步改善防护涂层对基底表面的粘结强度。

图 1a 以轴向截面图方式示出了本发明的可在内部照明型的封盖部件 1 的一个例子,此封盖部件包括:键顶 2、拱形上升部 3、基板

4、位于键顶 2 底表面上的导电触点 5、光传输区域 6、彩色光屏蔽层 7、彩色光传输层 8 和光传输防护涂层 9,涂层 9 上设有等离子体活化的表面层 12、底漆层 13 和由以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物构成的防护涂层 14。图 1b 示出本发明的封盖部件的另一例子,它不是可在内部照明型的,此封盖部件具有带标记 10 的防护涂层,此标记是通过用光屏蔽油墨印制而形成的,此标记替代了图 1a 中的由彩色光传输层 8 和光传输防护层 9 形成的标记区域 6,同时也省了图 1a 中的彩色光屏蔽层 7。

下面以实施例和比较例的方式对本发明进行详细描述,在各例中术语“份”总是表示“重量份”。

在这些实施例和比较例中制备的带防护涂层的封盖部件要由下面分别描述的测试程序进行测试,要测试的项目包括:涂层的粘结强度和耐擦伤性以及封盖部件的挠性。

涂层的粘结强度:

采用锋利的刀具在涂层上划出棋盘形的刻线,在纵横方向上相邻刻线之距为 1mm;将以赛璐玢为主的压敏胶粘带贴在涂层上并压紧;1 分钟后,将胶粘带从表面上快速除去;统计在每 100 块涂层中未被胶粘带粘连除去的块数(每块为 $1 \times 1 \text{mm}^2$)。

耐擦伤性:

在 500g 负载下用钉子重复划擦涂层的表面,当重复划擦的次数为 10 甚至更多而仍未发现涂层剥离时,结果记为 A;当在 10 次划擦前就发现涂层剥离时,结果记为 B。

挠性:

对封盖部件做器官感觉测试,并分别将好的和不好的挠性以结

果 A 和 B 表示。

实施例 1

将 100 份硅橡胶原料(KE78VBS, Shin-Etsu 化学公司的产品)、40 份炭黑和 2 份用于硅橡胶固化的固化剂(C-8, 上述相同公司的产品)混合制备导电的可固化的硅橡胶模制组合物, 并将此组合物在 180°C 和 $2 \times 10^5 \text{hPa}$ (200kg/cm^2) 压力之下压模于一金属模具中, 以制备具有 4mm 直径和 0.5mm 厚度的导电触点用盘形件。另外, 将 100 份硅橡胶原料(KE951U, 上述相同公司的产品)和 0.5 份用于硅橡胶固化的固化剂(C-8B, 上述相同公司的产品)混合独立地制备透明电绝缘硅橡胶组合物。

将按上述方法制备的固化的硅橡胶电导电件定位于封盖部件的金属模具中, 并在模具中填充透明硅橡胶组合物, 尔后在 180°C 和 $2 \times 10^5 \text{hPa}$ (200kg/cm^2) 压力之条件下压模, 以便制备封盖部件的基体, 此基体由键顶 2、上升部 3、基板 4 和触点 5 构成。

在按上述方法制备的基体的键顶 2 的表面上通过丝网印刷涂敷白漆, 这种白漆是通过将 100 份以硅氧烷为主的涂层组合物(Silmark, 上述相同公司的产品)和 23 份白色颜料混合制备的, 白漆厚约 $10 \mu\text{m}$ 且仍容许光透射, 此后在 200°C 温度下加热 30 分钟, 以便形成彩色光传输层 8。进一步, 在以上形成的彩色光传输层 8 上形成光传输防护层 9, 此层 9 是通过丝网印刷透明涂层组合物形成的, 所述组合物由以硅氧烷为主的涂层组合物(Silcoat S, 上述相同公司的产品)和 34 份 Silmark(同上)以及 12 份硅石填充物混合而成, 此层 9 厚 $30 \mu\text{m}$, 此后在 200°C 下焙烤 30 分钟, 以形成层间的稳固粘结。

下一步,通过空气喷涂以硅氧烷为主的黑色涂层组合物在层9上形成 $50\mu\text{m}$ 厚的光屏蔽涂层7,黑色涂层组合物由100份 *Silmark*(同上)、300份甲苯、8份固化剂(*KF99*,上述相同公司的产品)和0.03份固化催化剂(*Cat-PL-2*,上述相同公司的产品)混合而成,尔后在 200°C 下焙烤30分钟,以形成层间的稳固粘结。

然后,采用带钕激活的YAG激光器的激光束刻花机在光屏蔽层7中形成诸如字母、数字和符号之类的标记轮廓,尔后在 200°C 的热空气炉中老化1小时,从而完成封盖部件。

将如此制备的封盖部件置于等离子体室中,在此室中的气氛保持 0.1hPa 的压力,此压力是通过分别按 40ml/min 和 12ml/min 的速率连续引入氧气和氩气并同时抽真空来维持的;将200W高频电能施加于电极上30秒时间,以便实现等离子体诱导的表面活化。将封盖部件取出等离子体室并立即在活化表面上进行均匀地涂敷,这种涂敷是通过喷涂作为硅烷偶合剂的50%重量的环氧硅烷的甲苯溶液(*KBM 403*,上述相同公司的产品)实现的,用于底涂处理。

通过将由40份主剂和10份辅助剂构成的双组分型商售高弹的以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物(*Fantascoat SF-6*, *Origin* 电气公司的产品)与10份稀释溶剂和2份有机过氧化物(*Perhexa V*, *Nippon* 油脂公司的产品)混合,独立地制备以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物,并以这种组合物喷涂封盖部件的等离子体活化的且经底涂处理的表面,随后在热空气炉中在 140°C 下焙烤1小时,以得到本发明的带有 $14-50\mu\text{m}$ 厚的防护涂层14的封盖部件1。这种防护涂层的测试结果为:

粘结强度测试:"100/100";

耐擦伤性测试:"A";和

挠性测试:"A"。

实施例 2

将由 100 份硅橡胶原料(KE951U,同上)、50 份炭黑和 2 份作为固化剂的 2,5—二甲基—2,5—二(叔丁基过氧基)己烷混合制成的可固化硅橡胶组合物填充至金属模具中,并在 $2 \times 10^5 \text{hPa}$ (200kg/cm^2) 压力下在 180°C 下对橡胶组合物进行压模,以制成具有 4mm 直径和 0.5mm 厚度的盘形件作为触点。将这种盘形的导电硅橡胶件定位于金属模具中,此模具中充填绿色可固化硅橡胶组合物,此组合物由 100 份硅橡胶原料(KE951U,同上)、5 份绿色颜料(SR Color Green,Shin—Etsu 化学公司的产品)和 2.5 份 2,5—二甲基—2,5—二(叔丁基过氧基)己烷制成。在 $1.5 \times 10^5 \text{hPa}$ (150kg/cm^2) 压力和 180°C 温度下将硅橡胶组合物压模,以制成封盖部件的基体,此基体包括图 1b 中所示的键顶 2、上升部 3、基板 4 和触点 5。

此后,在键顶 2 的顶表面上用丝网印刷由 100 份 Silmark(同上)和 20 份白色颜料混合而成的白漆组合物,以形成 $30\mu\text{m}$ 厚的标记区域 10,随后在 200°C 下焙烤 60 分钟,以实现标记层对基底表面的粘结。将如此制成的封盖部件进行等离子体处理,处理方式与实施例 1 大致相同,但下列条件不同:工艺过程用气体为氧气,它以 40ml/min 的速率单独引入等离子体室中,等离子体气氛的压力为 0.3hPa ,高频电能为 300W,处理时间为 60 秒。在完成等离子体处理之后,将封盖部件从等离子体室中取出并立即对其外表面进行喷涂和干燥处理,喷涂物为 30% 重量的氨基硅烷底漆的甲苯溶液(KBP—40,上述相同公司的产品)。

用以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物喷涂如此底漆处理的封盖部件表面,所述组合物是通过将由 40 份主剂和 10 份辅助剂构成的双组分型商售的以氨基甲酸乙酯树脂为主的涂层组合物(*Rubbasan, Musashi* 油漆公司的产品)与 10 份稀释溶剂和 4 份有机过氧化物 (*Perhexa V*, 同上)混合制成的,干燥后涂层厚 40 μ m,随后在空气炉中在 150℃下焙烤 40 分钟,这样便制成了如图 1b 所示的本发明的带防护涂层 14 的非可照明型的封盖部件 11。此防护涂层的测试结果是:

粘结强度测试:"100/100";

耐擦伤性测试:"A";和

挠性测试"B"。

比较例 1—3

在这些比较例中,除下述区别外,以与实施例 1 相同的方式制备带防护涂层的可内照明封盖部件:

在比较例 1 中,省去基体表面的等离子体处理和底漆处理工序;在比较例 2 中,省去基体表面的等离子体处理工序,但采用相同的环氧硅烷进行底漆处理;

在比较例 3 中,省去基体表面的等离子体处理工序,但采用与实施例 2 相同的氨基硅烷取代环氧硅烷进行底漆处理。

这些比较用封盖部件的测试结果表列于下:

比较例	粘结强度	耐擦伤性	挠性
1	0/100	B	A
2	10/100	B	A
3	20/100	B	B

图 1a

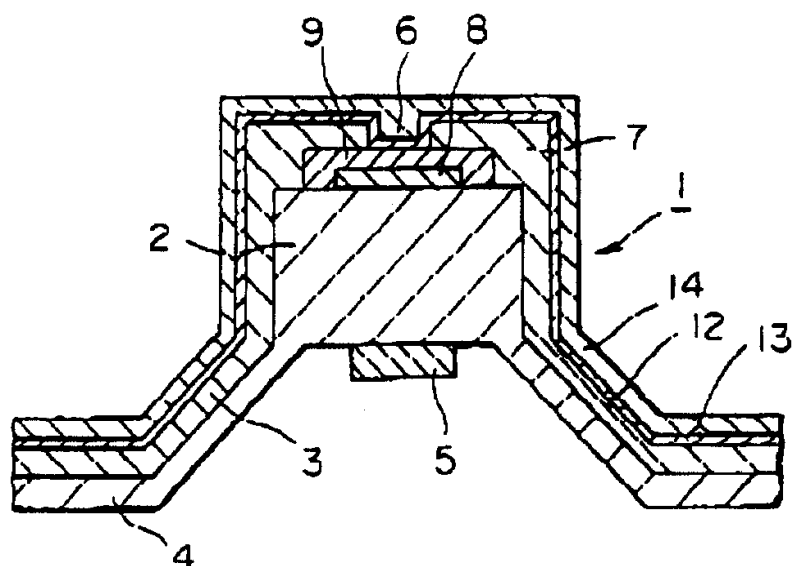


图 1b

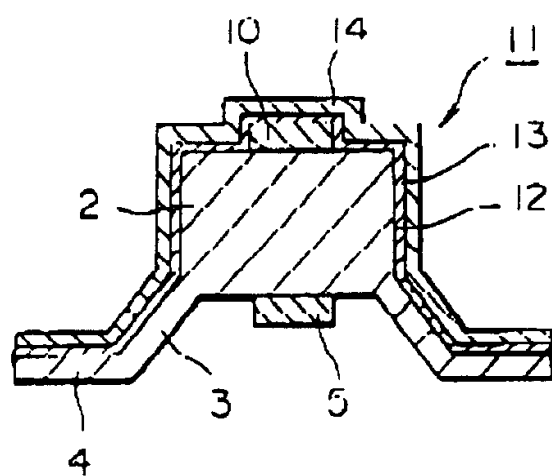


图 2

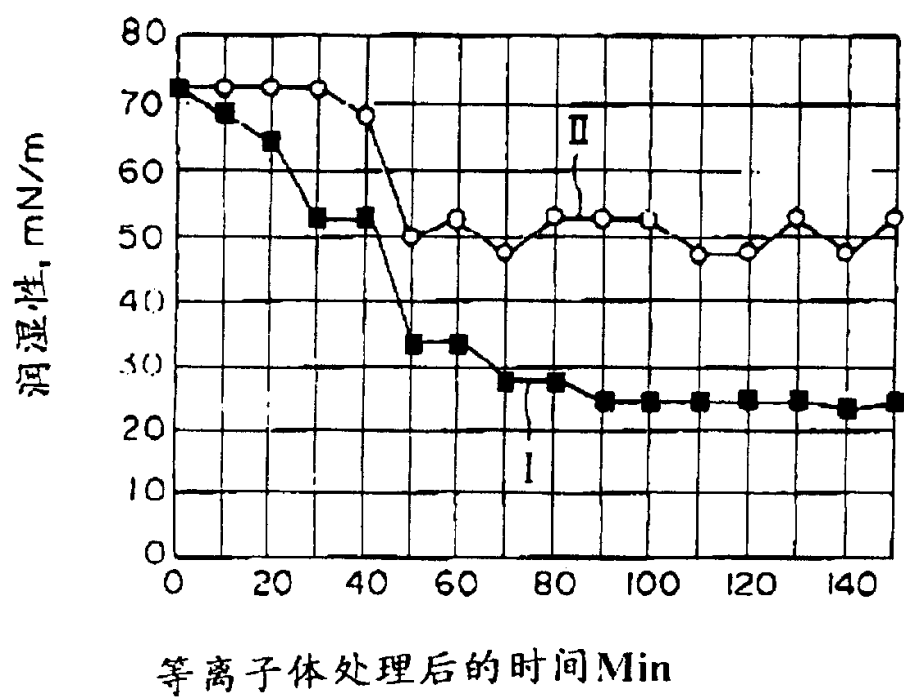


图 3a

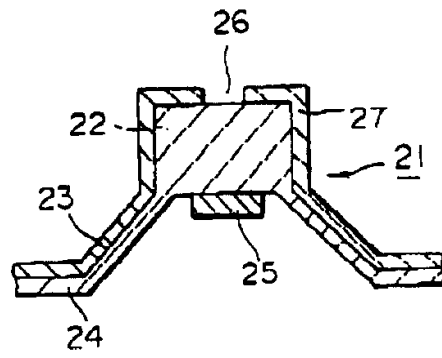


图 3b

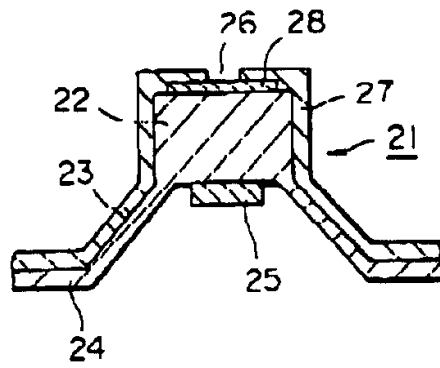


图 3c

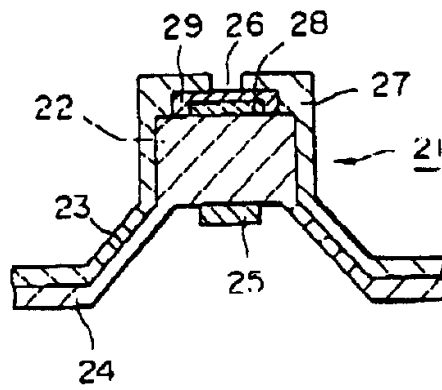


图 3d

