



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108917992 B

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 201810749013.7

G01L 1/18 (2006.01)

(22) 申请日 2018.07.10

审查员 张鲁鲁

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108917992 A

(43) 申请公布日 2018.11.30

(73) 专利权人 浙江欧仁新材料有限公司
地址 314103 浙江省嘉兴市嘉善县姚庄镇
银河路17号

(72) 发明人 涂大记 江叔福 杨慧慧 杨晓明
向建军

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103
代理人 王健

(51) Int. Cl.
G01L 1/16 (2006.01)

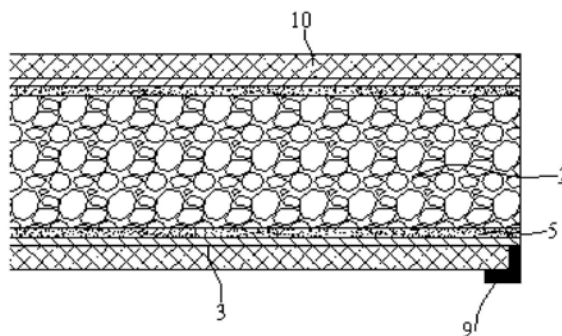
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

基于柔性压敏元件的拉伸传感器

(57) 摘要

本发明公开一种基于柔性压敏元件的拉伸传感器,包括上导电电极、传感介质层、下导电电极,通过以下步骤获得:将银纳米导电水分散液、水性丙烯酸树脂、乙醇、聚乙烯吡咯烷酮、烷基酚聚氧乙烯醚、聚乙二醇对异辛基苯基醚、异辛酸铋、甲苯二异氰酸酯混合后,通过超声波分散从而获得混合液;将混合液注入乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体内,再将注入有混合液的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体浸入混合液中;预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体通过以下步骤获得:将乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体浸入预处理液内静置,再放入烘箱干燥后获得预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体。本发明可弯曲、耐折弯,可以感知微小压力,同时在较高压力下仍具有高灵敏度,也便于设计各种灵敏度和量程的器件,综合精度小于0.2%FS。



1. 一种基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:所述拉伸传感器包括上导电电极(1)、传感介质层(2)、下导电电极(3),所述上导电电极(1)、下导电电极(3)分别与传感介质层(2)上表面和下表面通过第一导电胶粘层(4)、第二导电胶粘层(5)连接,所述传感介质层(2)包括预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)和填充于预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)表面和孔隙内的感应涂覆层组成,所述感应涂覆层由以下组分组成:银纳米导电体水分散液100份、水性丙烯酸树脂3~5份,乙醇20~30份、聚乙烯吡咯烷酮0.4~0.6份、烷基酚聚氧乙烯醚0.2~0.5份、聚乙二醇对异辛基苯基醚0.4~0.8份、异辛酸铋0.2~0.5份、甲苯二异氰酸酯0.1~0.3份;

所述传感介质层(2)通过以下步骤获得:

步骤一、将银纳米导电体水分散液100份、水性丙烯酸树脂3~5份、乙醇20~30份、聚乙烯吡咯烷酮0.4~0.6份、烷基酚聚氧乙烯醚0.2~0.5份、聚乙二醇对异辛基苯基醚0.4~0.8份、异辛酸铋0.2~0.5份、甲苯二异氰酸酯0.1~0.3份混合后,通过超声波分散从而获得混合液,所述银纳米导电体水分散液固含量为0.3~0.5%,其中,银纳米导电体由银纳米线和银纳米颗粒按照100:(8~20)重量份比例混合而成;

步骤二、将所述混合液注入乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)内,再将注入有混合液的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)浸入混合液中;

步骤三、挤压经过步骤二的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21);

步骤四、将经过步骤三的浸有混合液的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)放置于烤箱中烘干,从而获得表面和孔隙内具有感应涂覆层的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21);

所述预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)通过以下步骤获得:将乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)浸入预处理液内静置,再放入烘箱干燥后获得预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21),所述预处理液由以下组分组成:端羟基含氟聚酯聚硅氧烷20~30份、甲基-氢-环状硅氧烷10~20份、三甲基己二胺2~5份、二甲亚砜3~8份、1,6-二氨基己烷1~3份、环己烷30~50份。

2. 根据权利要求1所述的基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:所述乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体(21)开有一贯通上表面和下表面的第一通孔(6),所述上导电电极具有一分支电极条(7),此分支电极条(7)一端与上导电电极电连接,另一端从下导电电极(3)的第二通孔(8)处延伸出。

3. 根据权利要求2所述的基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:所述分支电极条(7)位于上导电电极的中央区域。

4. 根据权利要求2所述的基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:所述上导电电极(1)、下导电电极(3)由热可塑性聚氨酯薄膜(10)和涂覆于热可塑性聚氨酯薄膜(10)表面的银纳米线涂层(11)组成。

5. 根据权利要求1所述的基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:所述下导电电极下表面设置有若干个电性连接焊点(9)。

6. 根据权利要求1所述的基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:所述步骤三的挤压次数至少2次。

7. 根据权利要求1所述的基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:所述步骤二浸

入混合液中静至2~5分钟。

8. 根据权利要求1所述的基于柔性压敏元件的拉伸传感器,其特征在于:稀释剂为四氯化碳、三氯甲烷、环己烷、正辛烷中的一种。

基于柔性压敏元件的拉伸传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及传感器技术领域,特别涉及一种触觉传感器。

背景技术

[0002] 触觉传感在机器人感觉系统中有非常重要的地位,触觉能感知物体的一些表面特性和物理性能:软硬度、粗糙度、大小、形状等,根据触觉传感器提供的信息,机器人可以对目标物体进行可靠抓取。触觉传感器的趋势是集成化、小型化和智能化。为准确获取触觉信息及适用于任意形状的表面,要求触觉传感器具有一定的柔性,籍此可以安装在任意形状的表面以上以适应不同的机器人应用,并能获取三维接触力信息,使之能更牢固可靠地抓握目标物体。

[0003] 而压力传感器是触觉传感的重要组成部分,压力传感器按照材料可以分为基于压电材料的压电传感器以及基于压阻材料的压阻传感器。由压电陶瓷、压电晶体、压电驻极体以及有机压电薄膜等为敏感元件制作而成的压电传感器在承受压力时在材料表面产生可转移的电荷,电荷经过检测设备时的电压可以直接反应压力的大小。以合金敏感栅、半导体等材料为敏感元件的压阻传感器在受压时产生形变,形变造成敏感元件的电阻发生变化,通过惠斯通电桥检测敏感原件电阻的变化就可以检测出施加在压敏传感器上的压力大小。

[0004] 现有压力传感器往往不耐弯折,且灵敏度也不够,压敏材料的传感器测定压力的误差会达到20%左右,测量准确度较差,如何克服上述技术问题并改善,成为本领域技术人员努力的方向。

发明内容

[0005] 本发明目的是提供一种基于柔性压敏元件的拉伸传感器,此触觉传感器可弯曲、耐折弯,可以感知微小压力,同时在较高压力下仍具有高灵敏度,检测精度重复性好,也便于设计各种灵敏度和量程的器件。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种基于柔性压敏元件的拉伸传感器,所述触觉传感器包括上导电电极、传感介质层、下导电电极,所述上导电电极、下导电电极分别与传感介质层上表面和下表面通过第一导电胶粘层、第二导电胶粘层连接,所述传感介质层包括预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体和填充于预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体表面和孔隙内的感应涂覆层组成,所述感应涂覆层由以下组分组成:

[0007]	银纳米导电体水分散液	100份,
[0008]	水性丙烯酸树脂	3~5份,
[0009]	乙醇	20~30份,
[0010]	聚乙烯吡咯烷酮	0.4~0.6份,
[0011]	烷基酚聚氧乙烯醚	0.2~0.5份,
[0012]	聚乙二醇对异辛基苯基醚	0.4~0.8份,
[0013]	异辛酸铋	0.2~0.5份,

[0014] 甲苯二异氰酸酯 0.1~0.3份；

[0015] 所述传感介质层通过以下步骤获得：

[0016] 步骤一、将银纳米导电体水分散液100份、水性丙烯酸树脂3~5份、乙醇20~30份、聚乙烯吡咯烷酮0.4~0.6份、烷基酚聚氧乙烯醚0.2~0.5份、聚乙二醇对异辛基苯基醚0.4~0.8份、异辛酸铋0.2~0.5份、甲苯二异氰酸酯0.1~0.3份混合后，通过超声波分散从而获得混合液；

[0017] 步骤二、将所述混合液注入乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体内，再将注入有混合液的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体浸入混合液中；

[0018] 步骤三、挤压经过步骤二的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体；

[0019] 步骤四、将经过步骤三的浸有混合液的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体放置于烤箱中烘干，从而获得表面和孔隙内具有感应涂覆层的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体；

[0020] 所述预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体通过以下步骤获得：将乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体浸入预处理液内静置，再放入烘箱干燥后获得预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体，所述预处理液由以下组分组成：端羟基含氟聚酯聚硅氧烷20~30份、甲基-氢-环状硅氧烷10~20份、三甲基己二胺2~5份、二甲亚砷3~8份、1,6-二氨基己烷1~3份、环己烷30~50份。

[0021] 上述技术方案中进一步改进技术方案如下：

[0022] 1、上述方案中，所述乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体开有一贯通上表面和下表面的第一通孔，所述上导电电极具有一分支电极条，此分支电极条一端与上导电电极电连接，另一端从而下导电电极的第二通孔处延伸出。

[0023] 2、上述方案中，所述分支电极条位于上导电电极的中央区域。

[0024] 3、上述方案中，所述上导电电极、下导电电极由热可塑性聚氨酯薄膜和涂覆于热可塑性聚氨酯薄膜表面的银纳米线涂层组成。

[0025] 4、上述方案中，所述热可塑性聚氨酯薄膜为PET薄膜或者热可塑性聚氨酯薄膜。

[0026] 5、上述方案中，所述下导电电极下表面设置有若干个电性连接焊点。

[0027] 6、上述方案中，所述步骤三的挤压次数至少2次。

[0028] 7、上述方案中，所述步骤二浸入混合液中静至2~5分钟。

[0029] 8、上述方案中，所述的稀释剂为四氯化碳、三氯甲烷、环己烷、正辛烷中的一种。

[0030] 由于上述技术方案运用，本发明与现有技术相比具有下列优点和效果：

[0031] 1、本发明基于柔性压敏元件的拉伸传感器，其获得触觉传感器可弯曲、耐折弯，可以感知微小压力，同时在较高压力下仍具有高灵敏度，也便于设计各种灵敏度和量程的器件，综合精度小于0.2%FS，可靠性高、耐久性好；其次，其感应涂覆层含有异辛酸铋0.2~0.5份、甲苯二异氰酸酯0.1~0.3份，有利于提高感应涂覆层与乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体附着力，从而保证了通过10000次循环试验，检测数据稳定，检测精度重复性好；其次，其银纳米导电体水分散液固含量为0.3~0.5%，其中，银纳米导电体由银纳米线和银纳米颗粒按照100：(8~20)重量份比例混合而成，有利于提高网络中触点数目，进一步改善导电性，提高了器件的灵敏性。

[0032] 2、本发明基于柔性压敏元件的拉伸传感器，其预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体通过以下步骤获得：将乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体浸入预处理液内静置，再

放入烘箱干燥后获得预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体,所述预处理液由以下组分组成:端羟基含氟聚酯聚硅氧烷20~30份、甲基-氢-环状硅氧烷10~20份、三甲基己二胺2~5份、1,6-二氨基己烷1~3份、环己烷30~50份,使得乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体回弹力提高,进一步确保了传感器测试的重复性好,保证了检测数据的可靠性;其次,其进一步添加二甲亚砜,提高了烘干后的预处理层与乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体的结合力。

附图说明

[0033] 附图1为本发明基于柔性压敏元件的拉伸传感器结构示意图;

[0034] 附图2为附图1的局部结构示意图。

[0035] 以上附图中:1、上导电电极;2、传感介质层;21、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体;3、下导电电极;4、第一导电胶粘层;5、第二导电胶粘层;6、第一通孔;7、分支电极条;8、第二通孔;9、电性连接焊点;10、热可塑性聚氨酯薄膜;11、银纳米线涂层。

具体实施方式

[0036] 下面结合实施例对本发明作进一步描述:

[0037] 实施例1~4:一种基于柔性压敏元件的拉伸传感器,所述触觉传感器包括上导电电极1、传感介质层2、下导电电极3,所述上导电电极1、下导电电极3分别与传感介质层2上表面和下表面通过第一导电胶粘层4、第二导电胶粘层5连接,所述传感介质层2包括乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21和填充于乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21表面和孔隙内的感应涂覆层组成,所述感应涂覆层由以下组分组成,如表1所示:

[0038] 表1

[0039]	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
银纳米导电体水分散液100份	100份	100份	100份	100份
水性丙烯酸树脂3~5份	4份	5份	4.2份	3份
乙醇20~30份	24份	28份	22份	26份
聚乙烯吡咯烷酮0.4~0.6份	0.5份	0.6份	0.5份	0.4份
烷基酚聚氧乙烯醚0.2~0.5份	0.2份	0.4份	0.3份	0.5份
聚乙二醇对异辛基苯基醚0.4~0.8份	0.5份	0.8份	0.6份	0.5份
异辛酸铋0.2~0.5份	0.3份	0.5份	0.2份	0.3份
甲苯二异氰酸酯0.1~0.3份	0.2份	0.3份	0.15份	0.2份

[0040] 实施例1的银纳米导电体水分散液固含量为0.35%,其中,银纳米导电体由银纳米线和银纳米颗粒按照100:10重量份比例混合而成;实施例2的银纳米导电体水分散液固含量为0.4%,其中,银纳米导电体由银纳米线和银纳米颗粒按照100:12重量份比例混合而成;实施例3的银纳米导电体水分散液固含量为0.4%,其中,银纳米导电体由银纳米线和银纳米颗粒按照100:18重量份比例混合而成;实施例4的银纳米导电体水分散液固含量为0.3%,其中,银纳米导电体由银纳米线和银纳米颗粒按照100:10重量份比例混合而成。

[0041] 所述传感介质层2通过以下步骤获得:

[0042] 步骤一、将银纳米导电体水分散液100份、水性丙烯酸树脂3~5份、乙醇20~30份、聚乙烯吡咯烷酮0.4~0.6份、烷基酚聚氧乙烯醚0.2~0.5份、聚乙二醇对异辛基苯基醚0.4~0.8

份、异辛酸铋0.2~0.5份、甲苯二异氰酸酯0.1~0.3份混合后,通过超声波分散从而获得混合液;

[0043] 步骤二、将所述混合液注入乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21内,再将注入有混合液的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21浸入混合液中,静至2~5分钟;

[0044] 步骤三、多次反复挤压经过步骤二的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21;

[0045] 步骤四、将经过步骤三的浸有混合液的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21放置于烤箱中烘干,从而获得表面和孔隙内具有感应涂覆层的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21。

[0046] 上述预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21通过以下步骤获得:将乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21浸入预处理液内静置,再放入烘箱干燥后获得预处理的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体21,所述预处理液由以下组分组成,如表2所示:

[0047] 表2

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
端羟基含氟 聚酯聚硅氧烷	20 份	28 份	22 份	25 份
甲基-氢-环状硅氧烷	16 份	15 份	12 份	18 份
三甲基已二胺	3 份	5 份	2 份	3 份
二甲亚砜	4 份	6 份	3 份	8 份
1,6-二氨基己烷	1.5 份	2 份	1 份	3 份
环己烷	35 份	40 份	30 份	48 份

[0048] [0049] 实施例1中稀释剂为四氯化碳,实施例2中稀释剂为三氯甲烷,实施例3中稀释剂为环己烷,实施例4中稀释剂为三氯甲烷。

[0050] 采用本发明基于柔性压敏元件的拉伸传感器时,其获得触觉传感器可弯曲、耐折弯,可以感知微小压力,同时在较高压力下仍具有高灵敏度,也便于设计各种灵敏度和量程的器件,综合精度小于0.2%FS,可靠性高、耐久性好;其次,其感应涂覆层含有异辛酸铋0.2~0.5份、甲苯二异氰酸酯0.1~0.3份,有利于提高感应涂覆层与乙烯-醋酸乙烯酯共聚物泡棉本体附着力,从而保证了通过10000次循环试验,检测数据稳定,检测精度重复性好;再次,线和银纳米颗粒按照100:(8~20)重量份比例混合而成,有利于提高网络中触点数目,进一步改善导电性,提高了器件的灵敏性。

[0051] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

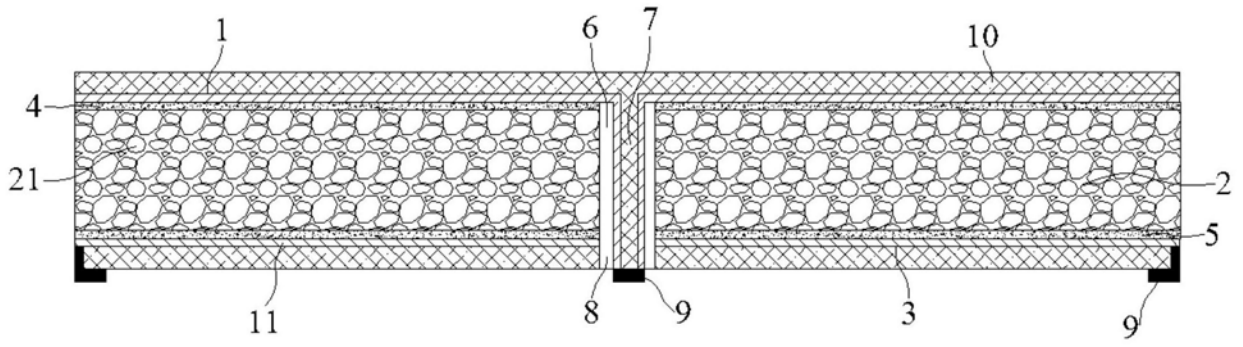


图1

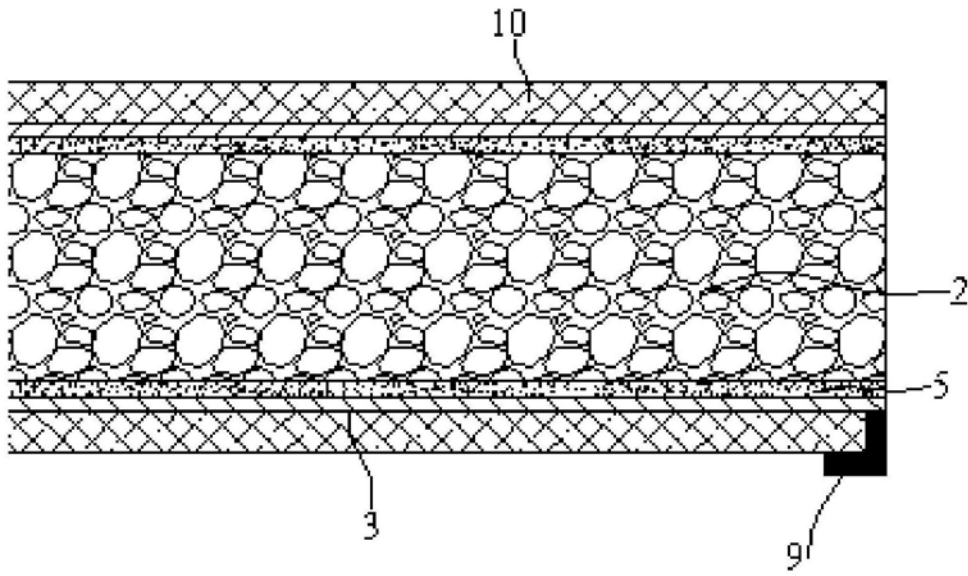


图2