

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710071852.X

[51] Int. Cl.

D21H 27/28 (2006.01)

D21H 25/06 (2006.01)

D21H 19/00 (2006.01)

D21H 23/66 (2006.01)

D21H 21/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 15 日

[11] 公开号 CN 101016708A

[22] 申请日 2007.3.7

[21] 申请号 200710071852.X

[71] 申请人 冷劲松

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区一匡街 2 号哈尔滨工业大学科学园 A 栋 3011 信箱

[72] 发明人 冷劲松 黄为民 吕海宝

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所

代理人 岳泉清

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

形状记忆聚合物纸的应用及其制造方法

[57] 摘要

形状记忆聚合物纸的应用及其制造方法，它涉及形状记忆聚合物纸的新用途及其形状记忆聚合物纸的制造方法。本发明有效解决了现有的盲文纸和盲人与计算机交互的触摸点阵键盘的一次性使用、书写错误不可修改以及不可刷新使用的问题。形状记忆聚合物纸的应用，所述的形状记忆聚合物纸用作可刷新的盲文纸或盲人与计算机交互的可刷新的触摸点阵键盘。一种形状记忆聚合物纸的制造方法，由以下步骤完成：制作模板、安装挡板、配制混合溶液、将脱模纸铺放在模板面上、将悬浮棒悬挂在模板的上方、将混合溶液浇入脱模纸上、调整悬浮棒与模板的距离、移动悬浮棒、加热固化；它还可以由以下步骤完成：将形状记忆聚合物固体置放在金属模具中、将模具放置在热压机下加热加压、淬火并增加压力、模压。本发明实现了盲文用纸的循环使用，极大地节约了资源。

1、一种形状记忆聚合物纸的应用，其特征在于所述的形状记忆聚合物纸用作可刷新的盲文纸或盲人与计算机交互的可刷新的触摸点阵键盘。

2、根据权利要求 1 所述的形状记忆聚合物纸的应用，其特征在于所述的盲文纸是这样刷新的：用点加热器对盲文纸上的书写错误进行修改或将使用过的盲文纸加热到转变温度以上来消除盲文纸上的原有盲文，使书写过的盲文纸恢复到初始状态。

3、一种形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于它是按以下步骤完成：一、制作长×宽×厚为 $45\text{cm} \times 20\text{ cm} \times 4 \times 10^{-3}\text{ cm}$ 的模板；二、将两个挡板分别安装在模板面上的两端；三、将形状记忆聚合物与二甲基甲酰胺溶剂按体积比为 10: 1~0 混合，搅拌 5~20min 制成混合溶液；四、将脱模纸铺放在模板面上；五、将悬浮棒悬挂在模板的上方；六、将步骤三中混合溶液浇到脱模纸上；七、调整悬浮棒与模板面的距离为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}\text{ cm}$ ；八、在模板的两个挡板之间反复移动悬浮棒，使步骤三中混合溶液在模板面上均匀分布成一层；九、将完成步骤八的模板置放在抗爆的炉子内加热固化后制成厚度为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}\text{ cm}$ 的形状记忆聚合物纸。

4、根据权利要求 3 所述的形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于所述的形状记忆聚合物是形状记忆聚氨酯树脂、聚氨酯类形状记忆聚合物、异氰酸酯类形状记忆聚合物、苯乙烯类形状记忆聚合物、环氧类的热塑性形状记忆聚合物或环氧类的热固性形状记忆聚合物。

5、根据权利要求 4 所述的形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于所述的形状记忆聚氨酯树脂的密度为 0.9g/cm^3 。

6、根据权利要求 4 所述的形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于所述的聚氨酯类形状记忆聚合物是 MM3520 或 MM5520。

7、根据权利要求 3 所述的形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于步骤九中，当模板面上涂层厚度为 $5 \sim 20\mu\text{m}$ 时，固化温度为 $90 \sim 130^\circ\text{C}$ ，固化时间为 5~10min。

8、根据权利要求 3 所述的形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于步骤九中，当模板面上涂层厚度为 $20 \sim 50\mu\text{m}$ 时，固化温度为 $50 \sim 90^\circ\text{C}$ ，固化

时间为 1~3h。

9、一种形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于它是按以下步骤完成：一、将形状记忆聚合物固体置放在金属模具中；二、将模具放置在热压机下加热至 240~280℃，保持热压机压力为 1 个标准大气压，当温度达到 280℃时持续加热 3~10min；三、待形状记忆聚合物固体完全熔融变为液态后，迅速冷却热压机上下模的温度至室温，淬火过程持续 5~15min，同时在 5~10s 内完成增加压力至 20 个标准大气压；四、模压 10~40min 后，取出模具，制成厚度为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}$ 的形状记忆聚合物纸。

10、根据权利要求 9 所述的形状记忆聚合物纸的制造方法，其特征在于步骤一中的形状记忆聚合物固体是形状记忆聚氨酯固体，形状记忆聚氨酯固体的熔融温度是 240~280℃。

形状记忆聚合物纸的应用及其制造方法

技术领域

本发明涉及形状记忆聚合物纸的新用途及其形状记忆聚合物纸的制造方法。

背景技术

盲文是书写在专用的盲文纸上的点阵。盲人和视障人士可以通过触摸纸上点阵状的凸起来进行阅读交流。现有的盲文纸有两种。一种是普通的纸张，它的特点就是较厚。这种纸的缺点是只能用于临时书写和阅读，因为哪怕在微小外力作用下，纸表面上的凸起也很容易消失。另一种是普通的聚合物纸，利用针笔和板岩在普通聚合物纸上产生压痕，这种压痕是永久性的，所以一般聚合物盲文纸具有一次性。对于以上两种纸，一旦出现书写错误，哪怕错误很微小，都是无法改正的，而且也不能刷新使用。盲人与计算机交互的触摸点阵键盘，它是与计算机相连的盲文显示设备，是一种特殊的 3×2 点阵键盘，盲人可以触摸经机械驱动的点状凸起来阅读计算机文件，现有的盲人与计算机交互的触摸点阵键盘的结构比较复杂、使用困难、占用空间大、可靠性差、维修不方便，机械的反复运动消耗了能源，不能刷新使用。

发明内容

本发明为了解决现有的盲文纸和盲人与计算机交互的触摸点阵键盘的一次性使用、书写错误不可修改以及不可刷新使用的问题，今提供一种形状记忆聚合物纸的应用及其制造方法。

形状记忆聚合物纸的应用，所述的形状记忆聚合物纸用作可刷新的盲文纸或盲人与计算机交互的可刷新的触摸点阵键盘。

前面所述的形状记忆聚合物纸的制造方法由以下步骤完成：一、制作长×宽×厚为 $45\text{cm}\times 20\text{ cm}\times 4\times 10^{-3}\text{ cm}$ 的模板；二、将两个挡板分别安装在模板面上的两端；三、将形状记忆聚合物与二甲基甲酰胺（DMF）溶剂按体积比为10：1~0的比例混合，搅拌5~20min 制成混合溶液；四、将脱模纸铺放在模板面上；五、将悬浮棒悬挂在模板的上方；六、将步骤三中混合溶液浇到脱模

纸上；七、调整悬浮棒与模板面的距离为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}$ cm；八、在模板的两个挡板之间反复移动悬浮棒，使步骤三中混合溶液在模板面上均匀分布成一涂层；九、将完成步骤八的模板置放在抗爆的炉子内加热固化后制成厚度为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}$ cm 的形状记忆聚合物纸。

前面所述的形状记忆聚合物纸还可采用如下方法制造，其步骤为：一、将形状记忆聚合物固体置放在金属模具中；二、将模具放置在热压机下加热至 240~280℃，保持热压机压力为 1 个标准大气压，当温度达到 280℃ 时持续加热 3~10min；三、待形状记忆聚合物固体完全熔融变为液态后，迅速冷却热压机上下模的温度至室温，淬火过程持续 5~15min，同时在 5~10s 内完成增加压力至 20 个标准大气压；四、模压 10~40min 后，取出模具，制成厚度为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}$ cm 的形状记忆聚合物纸。

形状记忆聚合物纸用作盲文纸或盲人与计算机交互的触摸点阵键盘的应用，利用了形状记忆聚合物在转变温度以上时具有的形状可恢复的和形状记忆特性的特点，将所述的形状记忆聚合物纸放置在板岩上，利用针笔在盲文纸上形成压痕，在形状记忆聚合物纸的另一面形成盲文的凸起点阵，迅速冷却，这样就使形状记忆聚合物纸或显示设备表面上的压痕固定住了，若发现盲文纸上有书写错误，就可以通过点加热器加热局部的压痕，达到其转变温度以上，使其形状恢复，完成修改。当想书写新的盲文时，也不必使用新的盲文纸，而只需要加热整个形状记忆聚合物纸，使其达到形状记忆聚合物的转变温度以上，形状记忆聚合物纸的压痕就会完全消失，恢复到初始状态，可以再重新压痕形成新的盲文。以形状记忆聚合物纸的转变温度为临界点来实现刷新使用的。将形状记忆聚合物纸用作盲人与计算机交互的触摸点阵键盘具有结构简单、节省空间、维修替换方便、可刷新循环使用的优点。形状记忆聚合物纸用作盲文纸或盲人与计算机交互的触摸点阵键盘的应用可以长久保留也可以重复刷新使用，使盲人和视障人士与正常人一样与外界进行不间断的交流，实现了盲文用纸的循环使用，极大地节约了资源。

附图说明

图 1 是盲人与计算机交互的可刷新的触摸点阵键盘的工作原理图。

具体实施方式

具体实施方式一：如图 1 所示，形状记忆聚合物纸的应用，所述的可刷新的形状记忆聚合物纸用作盲文纸或盲人与计算机交互的触摸点阵键盘，将所述的形状记忆聚合物纸放置在板岩上，利用针笔在盲文纸上形成压痕，在形状记忆聚合物纸的另一面形成盲文的凸起点阵。形状记忆聚合物纸用于盲人与计算机交互的触摸点阵键盘上是这样实现的：将闭合的形状记忆聚合物纸 3 套在转轴 1 和转轴 2 之间，转轴 2 带动形状记忆聚合物纸移动。在靠近转轴 2 处有一个压头 5，压头 5 在计算机的控制下向上运动，在垫板 6 的下方产生压痕（凸起），随着转轴的转动，聚合物纸上压出一系列的盲文。盲人可以通过触摸这些压痕来与计算机交互。当形状记忆聚合物纸有压痕的部分移动到靠近转轴 1 下部的两个加热器 4 之间时，形状记忆聚合物纸达到转变温度，压痕消失。进一步移动，形状记忆聚合物纸又冷却至室温，当再一次回到压头部位时，可重新产生压痕。

具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一的不同点是，所述的盲文纸是这样刷新的：用点加热器对盲文纸上的书写错误进行修改或将使用过的盲文纸加热到转变温度以上来消除盲文纸上的原有盲文，使书写过的盲文纸恢复到初始状态。形状记忆聚合物是一种具有温度依赖性的特殊聚合物，具有独特的形状记忆功能。当加热后到达转变温度后，可以任意改变形状。形状记忆聚合物可以有很大的变形，而这样的变形又是可完全恢复的。形状记忆聚合物的形变是通过加热、湿度、pH 值、电场、磁场或光照来实现的。聚氨酯、异氰酸酯、苯乙烯类和环氧树脂类的形状记忆聚合物就是可以通过加热来实现形状记忆效应。随着温度的升高高过聚合物的转变温度时，这样的形状记忆聚合物可以在外力作用下形成各种形状，并且在快速降低温度后，可以保持住它新形成的形状，当再次通过加热或其它驱动方式，达到其转变温度以上时，它又可以重新自动恢复到初始的形状和尺寸。所述的点加热器是一个简易设备，通过导线将 9V 的电池、0.5W100Ω 的电阻和一个开关连接起来。开关的一端导线与电池的终端相连并用夹子夹住，开关另一端接出去的导线与电阻的一端相连，同时，电阻的另一端则与电池相连形成一个闭合的回路。当闭合开关时，电阻被闭合电路中的流通电流加热，当电阻上的温度高于形状记忆聚合物纸的转变温度的时候，点加热器就可以对形状记忆聚合物盲文用纸和盲文显示设备上的

错误进行局部加热，使聚合物达到形变恢复温度，这时书写错误处的凸起恢复到平整状态，实现对书写错误的局部修改。

具体实施方式三：形状记忆聚合物纸的制造方法，由以下步骤完成：一、制作长×宽×厚为 $45\text{cm} \times 20\text{ cm} \times 4 \times 10^{-3}\text{ cm}$ 的模板；二、将两个挡板分别安装在模板面上的两端；三、将形状记忆聚合物与二甲基甲酰胺（DMF）溶剂按体积比为 10: 1~0 的比例混合，搅拌 5~20min 制成混合溶液；四、将脱模纸铺放在模板面上；五、将悬浮棒悬挂在模板的上方；六、将步骤三中混合溶液浇到脱模纸上；七、调整悬浮棒与模板面的距离为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}\text{ cm}$ ；八、在模板的两个挡板之间反复移动悬浮棒，使步骤三中混合溶液在模板面上均匀分布成一涂层；九、将完成步骤八的模板放置在抗爆的炉子内加热固化后制成厚度为 $3 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3}\text{ cm}$ 的形状记忆聚合物纸。

具体实施方式四：本实施方式与具体实施方式三的不同点是，所述的形状记忆聚合物是形状记忆聚氨酯树脂、聚氨酯类形状记忆聚合物、异氰酸酯类形状记忆聚合物、苯乙烯类形状记忆聚合物、环氧类的热塑性形状记忆聚合物或环氧类的热固性形状记忆聚合物。区别是选用不同的聚合物材料，需要加热到的转变温度也不同。本发明采用的聚氨酯类形状记忆聚合物由日本 MHI 公司生产、型号为 MM5520，它的玻璃化转变温度是 55℃。

具体实施方式五：本实施方式与具体实施方式三、四的不同点是，所述的形状记忆聚氨酯树脂的密度为 0.9g/cm^3 。采用这样的密度在制造过程中易固化。

具体实施方式六：本实施方式与具体实施方式三、四、五的不同点是，所述的形状记忆聚合物纸的制造方法，所述的聚氨酯类形状记忆聚合物是 MM3520 或 MM5520，MM3520 和 MM5520 的转变温度分别是 36℃ 和 55℃。这样的温度对使用者和生产者都是非常安全的。

具体实施方式七：本实施方式与具体实施方式三、四、五、六的不同点是，步骤九中，当模板面上的涂层厚度为 $5 \sim 20\mu\text{m}$ 时，固化温度为 $90 \sim 130^\circ\text{C}$ ，固化时间为 5~10min。合理的固化时间有利于提高形状记忆聚合物纸的质量。

具体实施方式八：本实施方式与具体实施方式三、四、五、六、七的不同点是，步骤九中，当模板面上的涂层厚度为 $20 \sim 50\mu\text{m}$ 时，固化温度为 50~

90℃，固化时间为1~3h。合理的固化时间有利于提高形状记忆聚合物纸的质量。

具体实施方式九：形状记忆聚合物纸的制造方法，它是这样完成的：一、将形状记忆聚合物固体置放在金属模具中；二、将模具放置在热压机下加热至240~280℃，保持热压机压力为1个标准大气压，当温度达到280℃时持续加热3~10min；三、待形状记忆聚合物固体完全熔融变为液态后，迅速冷却热压机上下模的温度至室温，淬火过程持续5~15min，同时在5~10s内完成增加压力至20个标准大气压；四、模压10~40min后，取出模具，制成厚度为 $3\times10^{-3}\sim50\times10^{-3}$ cm的形状记忆聚合物纸。

具体实施方式十：本实施方式与具体实施方式九的不同点是，步骤一中的形状记忆聚合物固体是形状记忆聚氨酯（MM3500）固体，形状记忆聚氨酯（MM3500）固体的熔融温度是240~280℃，熔融温度易控制。

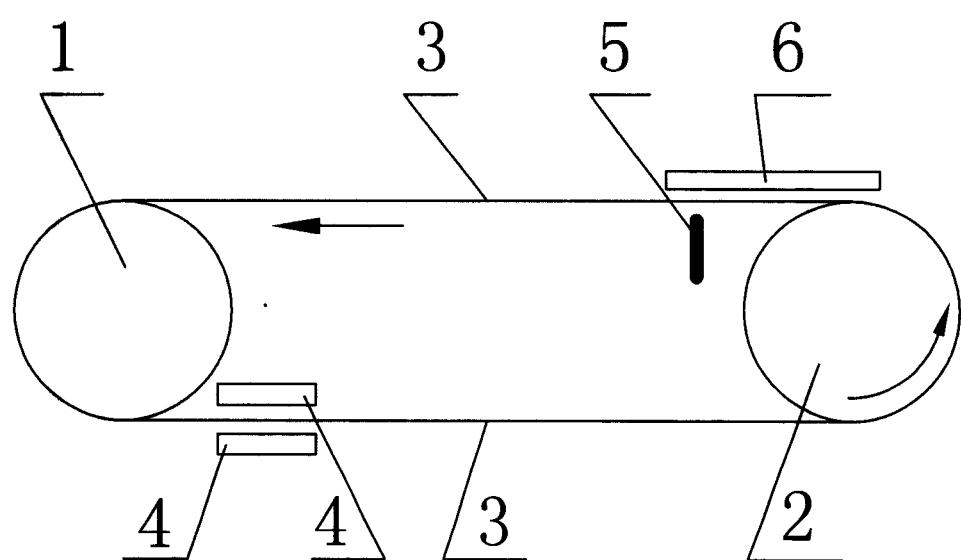


图1