



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106066151 A

(43)申请公布日 2016. 11. 02

(21)申请号 201610245311.3

(22)申请日 2016.04.19

(30)优先权数据

2015-085824 2015.04.20 JP

(71)申请人 东洋橡胶工业株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 福田武司 太田贵启

(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 苏萌 钟守期

(51)Int.Cl.

G01B 7/24(2006.01)

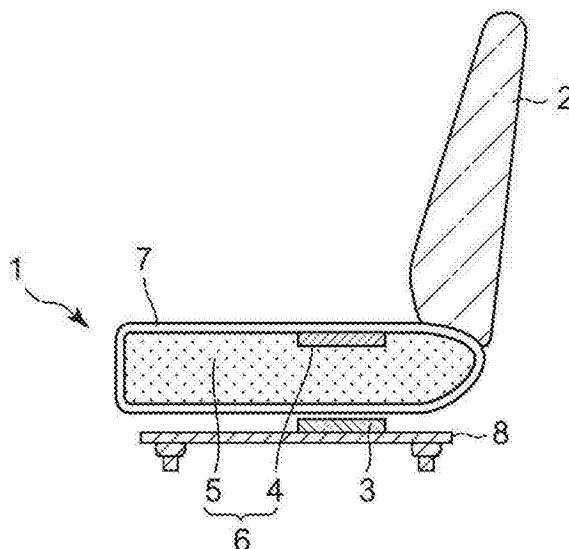
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

变形检测传感器及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种变形监测传感器,其将树脂中分散有磁性填料的磁性树脂与磁性传感器结合,以进一步提高长期使用的耐久性为目的。因而本发明提供一种变形检测传感器及其制造方法,所述变形检测传感器包括:含有磁性树脂的聚合物泡沫,其包括磁性树脂和聚合物泡沫,所述磁性树脂包含磁性填料,所述聚合物泡沫包括所述磁性树脂,和磁性传感器,其检测由含有磁性树脂的聚合物泡沫的变形引起的磁性变化,其中所述聚合物泡沫在所述磁性树脂和所述聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径小于聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径。



1. 一种变形检测传感器,其包括:

含有磁性树脂的聚合物泡沫,其包括磁性树脂和聚合物泡沫,所述磁性树脂包含磁性填料,所述聚合物泡沫包括所述磁性树脂,和

磁性传感器,其检测由含有磁性树脂的聚合物泡沫的变形引起的磁性变化,

其中所述聚合物泡沫在所述磁性树脂和所述聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径小于聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径。

2. 根据权利要求1所述的变形检测传感器,其中所述聚合物泡沫在所述磁性树脂和所述聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径与聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径之差不小于30微米。

3. 根据权利要求1或2所述的变形检测传感器,其中所述磁性树脂和所述聚合物泡沫由聚氨酯制成。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的变形检测传感器,其中形成所述磁性树脂的聚氨酯包括一元醇组分。

5. 根据权利要求4所述的变形检测传感器,其中所述一元醇组分为具有末端烷基的一元醇。

6. 根据权利要求4或5所述的变形检测传感器,其中所述一元醇组分相对于全部的聚氨酯原料含量为0.1至1.0meq/g。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的变形检测传感器,其中所述磁性树脂和所述聚合物泡沫通过自粘而粘合。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的变形检测传感器,其中所述含有磁性树脂的聚合物泡沫为用于车辆的缓冲垫,检测的变形为人的落座状态。

9. 一种制造变形检测传感器的方法,其包括下述步骤:

将磁性填料分散至树脂前体溶液中的步骤,

将所述树脂前体溶液固化以形成磁性树脂的步骤,

将所述磁性树脂预先加热的步骤,

将所述磁性树脂置于一种用于聚合物泡沫的模具中的步骤,

将聚合物泡沫原料倾倒至所述模具中发泡,使磁性树脂与聚合物泡沫一体化的步骤,

和

使含有磁性树脂的聚合物泡沫与磁性传感器结合的步骤,其中所述磁性传感器检测由含有磁性树脂的聚合物泡沫的变形引起的磁性变化。

10. 根据权利要求9所述的制造变形检测传感器的方法,其中所述磁性树脂和所述聚合物泡沫由聚氨酯制成且所述树脂前体溶液包含一元醇组分。

11. 根据权利要求9或10所述的制造变形检测传感器的方法,其中所述一元醇组分为具有末端烷基的一元醇。

12. 根据权利要求10或11所述的制造变形检测传感器的方法,其中所述一元醇组分相对于全部的聚氨酯原料含量为0.1至1.0meq/g。

13. 根据权利要求9所述的制造变形检测传感器的方法,其中所述磁性树脂的预加热在70至130℃的温度下进行0.25至4个小时。

14. 根据权利要求9至13中任一项所述的制造变形检测传感器的方法,其中所述磁性树

脂和所述聚合物泡沫通过自粘而粘合。

变形检测传感器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变形检测传感器,特别是用于汽车座椅的变形检测传感器,及其制造方法。

背景技术

[0002] 在汽车等车辆中,实际使用一种检测人是否坐在座椅上,并在未系安全带时报警的报警系统。该报警系统通常在检测到有人乘坐且同时检测到未系安全带时发出警报。该设备通常包含:落座传感器,其检测人是否坐在座椅上;和检测虽然人已经落座但未用带扣系安全带的传感器,其当检测到未系安全带时报警。由于落座传感器必须多次检测人的落座,因此其必须具备高耐久性。还必须当人坐下时,不会感觉到座椅中有任何异物感。

[0003] 特开2012-108113A号公报(专利文件1)公开了一种配置在座椅中并检测人的落座的落座传感器,其包含在坐垫材料中彼此相对的电极并借由电极的电接触检测人的落座。此传感器使用电极并应配备电线。而电线若承受大的位移则可能会断开,耐久性上存在问题。此外,电极通常由金属物质制成,其可产生异物感。即使电极为非金属的,基于其他物质也容易产生异物感。

[0004] 特开2011-255743A号公报(专利文件2)公开了一种静电电容式落座传感器,其包括:彼此相对的传感器电极,在传感器电极之间插有介电物质;和检测电极之间静电电容的静电电容式传感器。此传感器还使用电极并应配备电线,其产生与专利文件1同样的耐久性问题。其由于使用电极还难以防止异物感。

[0005] 特开2007-212196A号公报(专利文件3)公开了一种用于车辆座椅的负载检测装置,其包括配置有可移动的柔性元件的产生磁力的磁力发生器和磁性传感器,所述磁性传感器具有检测由磁力发生器产生的磁场的磁性阻抗元件和配置于车座架的固定元件。由于在此装置中磁力发生器包括具有特定尺寸的磁体,因此将磁力发生器配置于坐垫材料表层而无任何异物感是十分困难的。为了避免异物感,考虑将磁力发生器置于坐垫材料的内部,但这会导致检测精度的恶化。

[0006] 特开2006-014756A号公报(专利文件4)公开了一种生物信号检测装置,其包括永磁体和磁性传感器。由于该器件也使用了会产生异物感的永磁体,因此难以将该装置配置于坐垫材料表层。将其配置在坐垫材料内部也导致检测精度的恶化。

[0007] 现有技术文件

[0008] 专利文件

[0009] 专利文件1特开2012-108113A号公报

[0010] 专利文件2特开2011-255743A号公报

[0011] 专利文件3特开2007-212196A号公报

[0012] 专利文件4特开2006-014756A号公报

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 本发明人已提出了一种变形检测传感器,其使用树脂中分散有磁性填料的磁性树脂并将磁性树脂与磁性传感器结合,以增强变形检测传感器的耐久性并获得没有任何异物感的座椅,但是还需要进一步提高长期的耐久性。作为认真研究的结果,本发明人发现,通过控制含有磁性树脂的聚合物泡沫中的磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面的泡孔平均直径,耐久性提高,从而完成本发明。

[0015] 解决课题的方法

[0016] 因此,本发明提供一种变形检测传感器,其包括:

[0017] 含有磁性树脂的聚合物泡沫,其包括磁性树脂和聚合物泡沫,所述磁性树脂中包含磁性填料,所述聚合物泡沫中包括所述磁性树脂,和

[0018] 磁性传感器,其检测由含有磁性树脂的聚合物泡沫的变形引起的磁性变化,

[0019] 其中所述聚合物泡沫在所述磁性树脂和所述聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径小于所述聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径。

[0020] 本发明还提供一种制造变形检测传感器的方法,其包括下述步骤:

[0021] 将磁性填料分散于树脂前体溶液中的步骤,

[0022] 将所述树脂前体溶液固化以制备磁性树脂的步骤,

[0023] 将所述磁性树脂预先加热(预加热)的步骤,

[0024] 将所述磁性树脂置于用于聚合物泡沫的模具中的步骤,

[0025] 将聚合物泡沫原料倾倒至所述模具中发泡,使磁性树脂与聚合物泡沫一体化的步骤,以及

[0026] 将所述含有磁性树脂的聚合物泡沫与磁性传感器结合的步骤,所述磁性传感器检测由含有磁性树脂的聚合物泡沫的变形引起的磁性变化。

[0027] 优选的是,所述聚合物泡沫在所述磁性树脂和所述聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径与所述聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径之差不小于30微米。

[0028] 还优选的是,所述磁性树脂和所述聚合物泡沫由聚氨酯制成。

[0029] 再优选的是,形成所述磁性树脂的聚氨酯包括一元醇组分。

[0030] 更优选的是,所述一元醇组分为具有末端烷基基团的一元醇。

[0031] 还更优选的是,所述一元醇组分在全部的聚氨酯原料中的含量为0.1至1.0meq/g。

[0032] 优选地是,所述磁性树脂和所述聚合物泡沫通过自粘而粘合。

[0033] 还优选的是,所述磁性树脂的预加热在70至130℃的温度下进行0.25至4个小时。

[0034] 再优选的是,所述含有磁性树脂的聚合物泡沫为用于车辆的缓冲垫且检测的变形为人的落座状态。

[0035] 发明的效果

[0036] 根据本发明,当进行耐久性试验时,由于含有磁性树脂的聚合物泡沫在所述磁性树脂和所述聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径小于聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径,因此很难将磁性树脂剥离,从而提高了稳定性。

[0037] 不囿于具体的理论,可理解为,磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面附近更小的泡孔平均直径可显示高粘合性,这是因为聚合物泡沫与磁性树脂紧密而精细地接触。

[0038] 本发明的磁性树脂由于树脂中分散有磁性填料,与使用固体磁体相比,异物感非

常小,用于车用座椅时可成为乘坐舒适性良好的变形检测传感器。此外,磁性传感器由于检测磁性树脂中磁性填料的磁性变化,可隔一定距离而设置,另外与使用电极的传感器不同,无需电线来连接电极,消除了电线的切断等耐久性的问题。此外,由于无需电线连接电极,无需在聚合物泡沫内设置异物,制造上也变得简单。

附图说明

[0039] 图1为示出了将本发明的变形检测传感器用于车辆座椅的一个实施方案的示意截面图。

[0040] 图2为本发明的图1示出的含有磁性树脂的聚合物泡沫的示意透视图。

具体实施方式

[0041] 结合附图详细解释本发明。

[0042] 图1为示出了将本发明的变形检测感应器用于车辆座椅的一个实施方案的示意截面图。

[0043] 图2为本发明的图1示出的含有磁性树脂的聚合物泡沫的示意透视图。

[0044] 如图1所示,本发明的变形检测传感器基本上由乘坐部分1和磁性传感器3组成。当将变形检测传感器用于车辆座椅时,靠背部分2与乘坐部分1的端部接触。乘坐部分1由包括磁性树脂4和聚合物泡沫5的含有磁性树脂的聚合物泡沫6,以及覆盖含有磁性树脂的聚合物泡沫6的外皮7组成。磁性树脂4以层状形成于聚合物泡沫5的乘坐表面的一部分。优选的是,将磁性传感器3固定在支撑车辆座椅的底座8上。如果是汽车,则将底座8固定于车体(未在图中显示)。

[0045] 图2示出了由磁性树脂4和聚合物泡沫5组成的本发明的含有磁性树脂的聚合物泡沫6的透视图,且其还示出了底座8和安装在底座8上的磁性传感器3。磁性树脂4设置于人落座时最容易接收变形的聚合物泡沫的最上部。图2未示出存在于含有磁性树脂的聚合物泡沫6上的外皮7。外皮7通常由皮革、织物、合成树脂等制成,但不限于此。

[0046] 磁性树脂4中分散有磁性填料,其通过磁化法或其他方法而具有磁性。当人坐在乘坐部分1上时,含有磁性树脂的聚合物泡沫6变形并从而改变了磁场。通过磁性传感器3检测磁场的改变以检查是否有人坐在座椅上。在上述图1和图2中,含有磁性树脂4的聚合物泡沫6存在于人坐的臀部附近,检测到人乘坐,且例如未系安全带时,可发出警告。此外,可将含有磁性树脂的聚合物泡沫6用于接触人的背部的靠背部分2,这种情况可检测人的乘坐姿势。

[0047] 根据本发明,聚合物泡沫5的泡孔平均直径是受控制的。具体而言,聚合物泡沫在磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径必须小于聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径。如上所述的泡孔平均直径不同且磁性树脂的界面附近的泡孔平均直径较小,使得聚合物泡沫与磁性树脂紧密地接触并增强了它们之间的粘合性,从而在耐久性试验时难以发生剥离,提高了稳定性。存在于磁性树脂附近的泡孔平均直径可通过下述方法测定:沿着界面在距离磁性树脂与聚合物泡沫之间的界面约1毫米的位置处切割聚合物泡沫,用扫描电子显微镜(SEM)(日立科学系统株式会社制,S-3500N)在50倍放大倍数下观察断面获得图像,然后通过图像分析软件(三谷商事株式会社制,WinROOF)测定所需范围的泡

孔直径,算出聚合物泡沫的泡孔平均直径。聚合物泡沫中央部分周围的泡孔平均直径通过下述方法测定:沿着磁性树脂在距离磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面约5厘米的位置处切割聚合物泡沫,并将其按照磁性树脂附近的泡孔平均直径的测定中提及的同样的方法处理。

[0048] 如上所述具有不同泡孔平均直径的聚合物泡沫的制备可通过许多方法完成。例如,当制备磁性树脂时,通过将一元醇——特别是具有末端烷基基团的一元醇——配制成磁性树脂的原料以增强磁性树脂附近的疏水性,即降低磁性树脂的含水率,以使发泡后泡孔尺寸更小且更细密。此外,其还可通过将磁性树脂预加热,并在制备聚合物泡沫时将其置于用于聚合物泡沫的模具中,使磁性树脂表面的含水率降低,泡孔更小且更细密。

[0049] 聚合物泡沫的磁性树脂附近的泡孔平均直径可合适地为100至400微米、优选为150至350微米,聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径可为300至450微米、优选为330至400微米。两者的泡孔平均直径之差不小于20微米,优选为30至250微米。

[0050] 磁性树脂4的厚度优选为0.5至20毫米,更优选为1.0至5.0毫米。若磁性树脂的厚度小于0.5毫米,则磁性填料的添加量不足而传感器的精度恶化;反之若大于20毫米,则有变得容易感到磁性树脂的异物感的倾向。

[0051] 磁性树脂

[0052] 本说明书中使用的术语“磁性树脂”意指一种磁性填料(具有磁性的无机填料)分散于其中的树脂。

[0053] 磁性填料通常包括稀土类、铁类、钴类、镍类或氧化物类填料,其中任一种即可。优选稀土类磁性填料,因为其显示了高磁性,但不限于此。更优选钕类磁性填料。磁性填料的形状并无特别限定,可为球形、扁平形、针形、柱形或不定形的任一种。磁性填料的平均粒径可为0.02至500微米,优选0.1至400微米,更优选0.5至300微米。如果其平均粒径小于0.02微米,则磁性填料的磁性性能变差;而如果其平均粒径大于500微米,则磁性树脂的机械性能(脆性)变差。

[0054] 可先将磁性填料磁化,然后将其引入至树脂中,但是由于可容易地控制磁性填料的极性且可容易地进行磁性检测,因此优选先将磁性填料引入至树脂中,然后将其磁化。

[0055] 用于磁性树脂的树脂可为普通树脂,优选使用热塑性弹性体、热固性弹性体或其混合物。热塑性弹性体的实例为苯乙烯类热塑性弹性体、聚烯烃类热塑性弹性体、聚氨酯类热塑性弹性体、聚酯类热塑性弹性体、聚酰胺类热塑性弹性体、聚丁二烯类热塑性弹性体、聚异戊二烯类热塑性弹性体、氟橡胶类热塑性弹性体等。热固性弹性体的实例为二烯类合成橡胶,如聚异戊二烯橡胶、聚丁二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶、聚氯丁二烯橡胶、丁腈橡胶和乙烯-丙烯橡胶等;非二烯类合成橡胶,如乙烯-丙烯橡胶、丁基橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚氨酯橡胶、氟橡胶、硅橡胶和氯醇橡胶等;及天然橡胶等。其中,优选热固性弹性体,这是因为它可长期使用且期间可抑制磁性树脂的损伤或疲劳。更优选的是聚氨酯弹性体(也称聚氨酯橡胶)或硅弹性体(也称硅橡胶)。

[0056] 优选树脂可为聚氨酯弹性体或硅弹性体。在聚氨酯弹性体的情况下,将含有活性氢的化合物与磁性填料混合,向其中加入异氰酸酯组分并混合形成混合物溶液。此外,聚氨酯弹性体还可通过下述方法制备:将异氰酸酯组分与磁性填料混合,向其中加入含有活性氢的化合物并混合形成混合物溶液。将所得混合物溶液倾倒至已用脱模剂处理的模具中,

然后加热至固化温度以固化,从而获得聚氨酯弹性体。在硅弹性体的情况下,在硅弹性体的前体中加入磁性填料并混合,随后将其加热以固化,从而获得硅弹性体。当形成混合物溶液时,如果需要,可向其加入溶剂。

[0057] 此处用于聚氨酯弹性体的异氰酸酯组分和含有活性氢的化合物在下文中列举。根据本发明,如上所述,由于需要使磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径较小,可将一元醇作为含有活性氢的化合物的一部分来配制。

[0058] 异氰酸酯组分不受限制且可为聚氨酯领域中公知的化合物。异氰酸酯组分的实例为芳族二异氰酸酯,如2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、2,2'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、1,5-萘二异氰酸酯、对苯二异氰酸酯、间苯二异氰酸酯、对苯二甲基二异氰酸酯和间苯二甲基二异氰酸酯等;脂族二异氰酸酯,如亚乙基二异氰酸酯、2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯和1,6-己二异氰酸酯等;脂环族二异氰酸酯,如1,4-环己烷二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯和降冰片烷二异氰酸酯等。所述化合物可单独使用也可混合两种以上而使用。此外,所述异氰酸酯可通过氨基甲酸乙酯改性、脲基甲酸酯改性、缩二脲改性或异氰脲酸酯改性等进行改性。

[0059] 含有活性氢的化合物可为在聚氨酯领域中常用的化合物。实例为聚醚多元醇,如聚丁二醇、聚丙二醇、聚乙二醇和环氧丙烷与环氧乙烷的共聚物等;聚酯多元醇,如聚己二酸丁二醇酯、聚己二酸乙二醇酯和3-甲基-1,5-戊烷己二酸酯(3-methyl-1,5-pentane adipate);聚酯聚碳酸酯多元醇,如聚酯二醇(如聚己内酯多元醇和聚己内酯)与碳酸亚烷基酯的反应产物;通过使碳酸亚乙酯与多元醇反应形成反应混合物,随后使该反应混合物与有机二羧酸反应而获得的聚酯聚碳酸酯多元醇;通过使多羟基化合物与碳酸芳基酯的酯交换反应而获得的聚碳酸酯多元醇等。含有活性氢的化合物可单独使用也可两种以上组合使用。

[0060] 除上述高分子量的多元醇组分之外,含有活性氢的化合物还可包括低分子量多元醇组分,如乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、1,4-环己烷二甲醇、3-甲基-1,5-戊二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,4-双(2-羟基乙氧基)苯、三羟甲基丙烷、丙三醇、1,2,6-己三醇、季戊四醇、四羟甲基环己烷、甲基葡萄糖苷、山梨糖醇、甘露醇、半乳糖醇、蔗糖、2,2,6,6-四(羟甲基)环己醇和三乙醇胺等;以及低分子量多元胺,如乙二胺、甲苯二胺、二苯基甲烷二胺和二亚乙基三胺等。这些化合物可单独使用也可两种以上组合使用。还可向其中混合多元胺,所述多元胺包括4,4'-亚甲基双(邻氯苯胺)(MOCA)、2,6-二氯对苯二胺、4,4'-亚甲基双(2,3-二氯苯胺)、3,5-双(甲硫基)-2,4-甲苯二胺、3,5-双(甲硫基)-2,6-甲苯二胺、3,5-二乙基甲苯-2,4-二胺、3,5-二乙基甲苯-2,6-二胺、丙二醇-双(对氨基苯甲酸酯)、聚氧亚丁基-双(对氨基苯甲酸酯)、1,2-双(2-氨基苯硫基)乙烷、4,4'-二氨基-3,3'-二乙基-5,5'-二甲基二苯基甲烷、N,N'-二仲丁基-4,4'-二氨基二苯基甲烷、4,4'-二氨基-3,3'-二乙基二苯基甲烷、4,4'-二氨基-3,3'-二乙基-5,5'-二甲基二苯基甲烷、4,4'-二氨基-3,3'-二异丙基-5,5'-二甲基二苯基甲烷、4,4'-二氨基-3,3',5,5'-四乙基二苯基甲烷、间苯二甲胺、N,N'-二仲丁基对苯二胺、间苯二胺以及对苯二甲胺等。

[0061] 配制在磁性树脂中的一元醇组分可为聚氨酯领域中公知的一元醇,但是在本发明中尤其适合使用具有末端烷基的一元醇。可以认为如果使用具有末端烷基的一元醇,则磁

性树脂具有高疏水性且在制备聚合物泡沫时水发泡变得困难,从而使聚合物泡沫的磁性树脂附近的泡孔平均直径小于聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径。术语“末端烷基”意指在一元醇不含羟基的一端含有烷基,且烷基和羟基之间也可存在不阻碍反应的多种基团。

[0062] 一元醇组分,特别是具有末端烷基的一元醇,为本领域技术人员公知的一元醇,如甲醇、乙醇、正丙醇和异丙醇等简单的醇,或具有下面通式(1)的(聚)亚烷基二醇单烷基醚:

[0063] $R_1-(OCH_2CHR_2)_n-OH$ (1)

[0064] (其中 R_1 表示甲基、乙基、丙基、丁基、芳基和取代的芳基, R_2 表示氢原子或甲基, n 为1至5的整数),具体而言例如二乙二醇单乙醚、二乙二醇单甲醚、二丙二醇单乙醚、二丙二醇单甲醚、2-甲氧基乙醇、乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚、二乙二醇单叔丁基醚、乙二醇单苯醚、二乙二醇单丁醚、三乙二醇单丁醚和聚乙二醇单对异辛基苯基醚。一元醇组分还可为羧酸与氧化烯烃加成的产物,例如氧化烯烃与羧酸(如乙酸、丙烯酸、甲基丙烯酸等)的加成物。此外,还可使用具有聚二甲基硅氧烷结构的末端为羟基的一端有反应性的聚硅氧烷。

[0065] 在聚氨酯原料中一元醇的配制量可为0.1至1.0meq/g,优选为0.2至0.8meq/g,基于聚氨酯原料的总量计。如果一元醇组分的配制量小于0.1meq/g,则无法实现对聚合物泡沫的磁性树脂附近的泡孔平均直径的控制。如果其大于1.0meq/g,则难以获得固化的聚合物泡沫。

[0066] 磁性树脂中的磁性填料的量可为1至450重量份,优选为2至400重量份,基于100重量份的树脂计。小于1重量份则难以检测磁性变化,大于450重量份则树脂变脆等而不能获得所需性能。

[0067] 在本发明中,还可使用双面胶带或粘合剂将磁性树脂粘合至聚合物泡沫,但优选通过自粘使其与聚合物泡沫一体化。如果其为自粘,则磁性树脂不容易从聚合物泡沫剥离并显示优异的耐久性。由于磁性树脂是柔性的,因此含有磁性树脂的聚合物泡沫是柔软的并显示良好的乘坐舒适性。

[0068] 磁性树脂可为不具有任何泡孔的非泡沫,但从提高稳定性、磁性传感器的精度方面,此外从轻量化方面出发,也可为具有泡孔的泡沫。该泡沫可使用一般的树脂泡沫,但是考虑到其物理性质如压缩永久变形等则优选热固性树脂泡沫。热固性树脂泡沫可为聚氨酯树脂泡沫、硅树脂泡沫等,但更优选聚氨酯树脂泡沫。聚氨酯树脂泡沫中可使用如上所述的异氰酸酯组分和含有活性氢的化合物。

[0069] 在本发明中,磁性树脂的周边部分可通过密封材料密封,只要其不使磁性树脂的柔性劣化即可。当设置密封材料时,不能够通过在磁性树脂中使用一元醇等来控制泡孔平均直径,但可以通过其他方法(例如,密封材料的预加热等)来控制泡孔平均直径。密封材料可为热塑性树脂、热固性树脂或其混合物。热塑性树脂包括苯乙烯类热塑性弹性体、聚烯烃类热塑性弹性体、聚氨酯类热塑性弹性体、聚酯类热塑性弹性体、聚酰胺类热塑性弹性体、聚丁二烯类热塑性弹性体、聚异戊二烯类热塑性弹性体、氟化物类热塑性弹性体、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、氯化聚乙烯、氟树脂、聚酰胺、聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯乙烯、聚丁二烯等。热固性树脂包括二烯类合成橡胶,如聚异戊二烯橡胶、聚丁二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶、聚氯丁二烯橡胶和丙烯腈-丁二烯橡胶等;非二烯类合成橡胶,如乙烯-丙烯橡胶、乙烯-丙烯-二烯橡胶、丁基橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚氨酯橡胶、氟橡胶、硅橡胶和氯醇橡胶;天

然橡胶；聚氨酯树脂；硅树脂；环氧树脂等。当密封材料为所述热塑性树脂、热固性树脂或其混合物时，其可适合以膜的形式使用。所述膜可为层压膜、金属箔（例如铝箔）或具有气相沉积膜的膜，所述具有气相沉积膜的膜由其上气相沉积金属的膜组成。密封材料具有抑制磁性树脂中磁性填料生锈的效果。

[0070] 变形检测传感器的制造方法

[0071] 本发明还提供一种制造变形检测传感器的方法，其包括下述步骤：

[0072] 将磁性填料分散至树脂前体溶液中的步骤，

[0073] 将所述树脂前体溶液固化以制备磁性树脂的步骤，

[0074] 将所述磁性树脂预先加热（预加热）的步骤，

[0075] 将所述磁性树脂置于一种用于聚合物泡沫的模具中的步骤，

[0076] 将聚合物泡沫原料注入所述模具中发泡，使磁性树脂与聚合物泡沫一体化的步骤，以及

[0077] 使含有磁性树脂的聚合物泡沫与磁性传感器结合的步骤，其中所述磁性传感器检测由含有磁性树脂的聚合物泡沫的变形引起的磁性变化。

[0078] 磁性树脂可通过将磁性填料混合至包含一元醇组分的树脂前体溶液中并在容器中反应然后形成树脂而制备。当磁性树脂由聚氨酯制成时，可以通过将上述一元醇组分配制至树脂前体溶液中而控制泡孔平均直径。

[0079] 接着，将获得的磁性树脂预先加热（预加热），然后将其配置到用于聚合物泡沫的模具中，将聚合物泡沫原料倾倒入该模具中发泡，使磁性树脂与聚合物泡沫一体化。当将磁性树脂置于用于聚合物泡沫的模具中时，若将磁体预先置于模具内，利用磁性树脂被磁体吸引的性能而进行配置，则可容易地进行配置。可将磁体预先放置在配置磁性树脂的地方，或在模具外通过强磁体进行操作。除了使用磁体之外，还可以通过使用双面胶带或粘合剂粘附而进行磁性树脂的配置。

[0080] 聚合物泡沫

[0081] 聚合物泡沫可通过使聚合物泡沫原液发泡而获得。聚合物泡沫可为普通树脂泡沫，其中优选热固性树脂泡沫，如聚氨酯树脂泡沫或硅树脂泡沫。在聚氨酯树脂泡沫的情况下，原液通常包括多异氰酸酯组分、多元醇和含有活性氢的化合物如水。此处可以使用的多异氰酸酯组分和含有活性氢的化合物在下文中列举。

[0082] 多异氰酸酯组分可无特别限定地使用在聚氨酯领域中公知的化合物。多异氰酸酯组分的实例为芳族二异氰酸酯，如2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、2,2'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、1,5-萘二异氰酸酯、对苯二异氰酸酯、间苯二异氰酸酯、对苯二甲基二异氰酸酯、间苯二甲基二异氰酸酯等。其还可为二苯基甲烷二异氰酸酯（粗MDI）的多核化合物。还可为脂族二异氰酸酯，如亚乙基二异氰酸酯、2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯和1,6-己二异氰酸酯等；脂环族二异氰酸酯，如1,4-环己烷二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、降冰片烷二异氰酸酯等。这些可单独使用也可两种以上组合使用。此外，异氰酸酯可通过氨基甲酸乙酯改性、脲基甲酸酯改性、缩二脲改性或异氰脲酸酯改性等进行改性。

[0083] 含有活性氢的化合物可为在聚氨酯领域中通常使用的化合物。实例为聚醚多元醇，如聚四亚甲基醚二醇、聚丙二醇、聚乙二醇和环氧丙烷与环氧乙烷的共聚物；聚酯多元

醇,如聚己二酸丁二醇酯、聚己二酸乙二醇酯和3-甲基-1,5-戊烷己二酸酯等;聚酯聚碳酸酯多元醇,如聚酯二醇(如聚己内酯多元醇或聚己内酯)与碳酸亚烷基酯的反应产物;通过使碳酸亚乙酯与多元醇反应形成反应混合物,随后使该反应混合物与有机二羧酸反应而获得的聚酯聚碳酸酯多元醇;通过使多羟基化合物与碳酸芳基酯的酯交换而获得的聚碳酸酯多元醇;聚合物多元醇,其为聚合物微粒分散的聚醚多元醇等。含有活性氢的化合物可单独使用也可两种以上组合使用。含有活性氢的化合物的具体实例可使用三井化学株式会社制的商品(例如EP 3028、EP 3033、EP 828、POP 3128、POP 3428和POP 3628)等。

[0084] 当制备聚合物泡沫时,可使用其他组分,如交联剂、泡沫稳定剂、催化剂等,对其种类无特别限定。

[0085] 交联剂可包括三乙醇胺、二乙醇胺等。泡沫稳定剂可包括购自Dow Corning Toray株式会社制的SF-2962、SRX-274C、2969T等。催化剂的实例可列举Dabco 33LV(Air Products Japan株式会社制),Toyocat ET、SPF2、MR(东曹株式会社制)等。

[0086] 此外,如果需要,还可合适地使用添加剂,如水、调色剂、阻燃剂等。

[0087] 阻燃剂的实例为大八化学株式会社制的CR 530或CR 505。

[0088] 变形检测传感器

[0089] 可将如上获得的含有磁性树脂的聚合物泡沫与磁性传感器结合而获得本发明的变形检测传感器。在本发明的变形检测传感器中,聚合物泡沫由于人落座而变形,磁场因此改变。通过磁传感器检测磁性改变以检测人的落座。在本发明中,由于磁性树脂和聚合物泡沫之间的粘合度很高,磁性树脂可容易地随着聚合物泡沫变形,并且可变形较大,从而提高检测灵敏度。

[0090] 在本发明的变形检测传感器的制造方法中,磁性树脂可存在于聚合物泡沫的上表面或下表面。磁性树脂还可存在于聚合物泡沫中或内部。

[0091] 磁性传感器可为常用于检测磁性变化的传感器中的任意一种,例如磁阻元件(例如,半导体化合物磁阻元件、各向异性磁阻元件(AMR)、巨磁阻元件(GMR)或隧道磁阻元件(TMR))、霍尔元件、电感器、MI元件、磁通门传感器等。霍尔元件是优选的,这是因为其更广泛地具有优异的灵敏度。

[0092] 此外,可将本发明的变形检测传感器用于除了车辆的缓冲垫之外的用途,如机器人的手或皮肤、床等的表面压力分布、路面状况或轮胎的空气压力、活体的运动状态(例如运动捕捉、呼吸状态、肌肉的放松状态等)、禁区的侵入、滑动门的异物。

[0093] 实施例

[0094] 基于下述实施例进一步说明本发明,然而,本发明不限于所述实施例。

[0095] 实施例1

[0096] 磁性树脂的制备

[0097] 向反应容器中装入68.2重量份的多元醇A(聚丙二醇,羟值为56,官能度为3;旭硝子株式会社制,Excenol 3030)和17.0重量份的多元醇B(聚丙二醇,羟值为56,官能度为2;旭硝子株式会社制,Excenol 2020)并在搅拌下减压脱水1小时。然后将反应容器内转换为氮气气氛。接着,向反应容器中加入14.8重量份的甲苯二异氰酸酯(2,4构型=80%;三井化学株式会社制,商品名为Cosmonate T-80)并在反应容器内的温度保持在80℃反应5小时而合成具有末端异氰酸酯基团的预聚物A(NCO%=3.58%)。

[0098] 然后,将59.6重量份的甲苯加入下述混合物:15.0重量份的多元醇A、4.2重量份的正丙醇(Nacalai Tesque株式会社制)和0.25重量份的辛酸铅(东荣化工株式会社制,商品名为BTT-24)的混合物,向其中加入357.6重量份的钕类填料(NdFeB磁性粉末;Molycorp Magnequench株式会社制,商品名为MQP-14-12;平均粒径为15微米),以制备填料分散液。向该填料分散液中,加入100重量份的所述预聚物A并使用自转公转搅拌机(Thinky公司制)进行混合并进行脱泡。用轧辊(nip roller)将反应溶液的厚度调节至1.5毫米。然后在60℃下进行18小时的固化而获得磁体填料分散树脂。然后使用磁化设备(玉川制作所制)在2.0T下将所得的该磁性填料分散树脂磁化而获得磁性树脂。

[0099] 含有磁性树脂的聚合物泡沫的制备

[0100] 接着,在搅拌下将60.0重量份的聚丙二醇(三井化学株式会社制,商品名为EP-3028;羟值28)、40.0重量份的聚合物多元醇(三井化学株式会社制,商品名为POP-3128;羟值28)、2.0重量份的二乙醇胺(三井化学株式会社制)、3.0重量份的水、1.0重量份的泡沫稳定剂(Dow Corning Toray株式会社制,商品名为SF-2962)和0.5重量份的胺催化剂(Air Products Japan株式会社制,商品名为Dabco 33LV)混合而获得混合液A,将温度调节至23℃。此外,将甲苯二异氰酸酯和粗MDI的80/20(重量比)的混合物(三井化学株式会社制,商品名为TM-20;NCO%=44.8%)调温至23℃而获得混合液B。

[0101] 将所述磁性树脂切成**50 mmφ**并将其在100℃下预先加热1小时。将预加热后的所述磁性树脂置于长宽各400mm、厚度为70mm的模具的腔内的特定位置中,并将模具温度调节至62℃。使用高压发泡机通过使混合液A与混合液B混合以使NCO指数=1.0而获得的原液倾倒入模具中,然后在62℃的模具温度下发泡并固化5分钟,获得包含磁性树脂的聚合物泡沫。对聚合物泡沫进行如下文中说明的下述测定:磁性树脂与聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径、该聚合物泡沫中央部分的泡孔平均直径、泡孔平均直径之差、平均磁通量密度变化(高斯)和性能稳定性(%)。结果示于表1。

[0102] 泡孔平均直径

[0103] 通过扫描电子显微镜(SEM)(日立科学系统株式会社制,商品名为S-3500N)在50倍放大倍数下观察聚合物泡沫和磁性树脂的界面附近的聚合物泡沫部分的横截面(距离界面1毫米)和聚合物泡沫中央部分的横截面(距离界面5厘米)而获得图像,然后通过图像分析软件(三谷商事株式会社制,WinROOF)测定所需范围的泡孔直径,算出泡孔平均直径。此外,泡孔平均直径之差通过下式计算:

[0104] 泡孔直径之差=(中央部分的泡孔平均直径)-(界面附近的泡孔平均直径)

[0105] 结果示于表1。

[0106] 平均磁通量密度变化

[0107] 将具有**30 mmφ**的压力压头在50kPa的压力下施用在含有磁性树脂的聚合物泡沫中心部分并进行500,000次耐久性试验。将霍尔元件(旭化成电子有限公司制,商品名为EQ-430L)粘合至丙烯酸板上,然后将其粘合至与进行耐久性试验的含有磁性树脂的聚合物泡沫中磁性树脂一面相反的聚合物泡沫的表面。将具有**30 mmφ**的压力压头在10kPa的压力下施加在磁性树脂的中央部分,通过霍尔元件输出电压的变化而获得磁通量密度变化(高斯)。将磁通量密度变化的检测进行10次,取其平均值为平均磁通量密度变化。此外,测

定在20℃的温度下进行。

[0108] 性能稳定性

[0109] 磁通量密度变化的分布根据下式求得,值为性能稳定性(%)。

$$[0110] \quad \text{性能稳定性}(\%) = \sqrt{\frac{(\text{测定的磁通量密度变化} - \text{平均磁通量密度变化})^2}{\text{平均磁通量密度变化}}} \times 100$$

[0111] 实施例2至5和比较例1至2

[0112] 按照与实施例1同样的方法制备含有磁性树脂的聚合物泡沫,使用表1中的条件,并按照与实施例1同样的方法测定聚合物泡沫的泡孔平均直径、磁通量密度变化和性能稳定性,结果示于表1。表1还示出了磁性树脂的NCO指数和一元醇含量。

[0113] 表1

[0114]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	比较例1
预聚物	A	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
多元醇	A	15.0	5.8	37.9	189.4	189.4	189.4
正丙醇(一元醇)		4.2	4.8	2.8			
溶剂	甲苯	59.6	55.3	70.4	144.7	144.7	144.7
钛类磁性填料(MQP-14-12)		357.6	331.8	422.1	868.2	868.2	868.2
催化剂(二月桂酸二正丁基锡)		0.25	0.23	0.29	0.60	0.60	0.60
磁性树脂的NCO指数		1.00	1.00	1.00	0.45	0.45	0.45
一元醇含量(meq/g)		0.59	0.72	0.33	—	—	—
预加热温度	℃	100	100	100	80	120	—
预加热时间	小时	1.0	1.0	1.0	3.0	0.5	—
聚合物泡沫的 泡孔平均直径 (微米)	界面部分	224	167	304	251	267	421
	中央部分	364	371	353	346	378	355
	泡孔直径之差	140	204	49	95	111	-66
磁通量密度变化(高斯)		5.8	6.0	5.5	4.3	4.7	5.0

[0115]

性能稳定性(%)	6.1	5.3	7.8	7.1	7.4	11.9
----------	-----	-----	-----	-----	-----	------

[0116] 由表1显示,本发明的实施例在耐久性试验之后的磁通量密度变化(高斯)和性能稳定性方面是优异的。实施例2具有增加的一元醇含量且磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径减小,性能稳定性略微增强。实施例3显示了减少的一元醇含量且磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径略微增加,性能稳定性略微降低。实施例4未使用一元醇但使用了在80℃下预加热3个小时的磁性树脂。磁性树脂和聚合物泡沫之间的界面附近的泡孔平均直径略微变大。因此,性能稳定性略微降低且磁通量变化由于自粘而轻微地降低。实施例5未使用一元醇且磁性树脂在120℃下预加热了0.5个小时。其显示了磁性树脂和聚合物泡沫的界面附近略微增大的泡孔平均直径。因此,性能稳定性略微降低且磁通量变化由于自粘而略微降低。比较实施例1未预加热磁性树脂,磁性树脂和聚合物泡沫的界面附近的泡孔平均直径更大,从而导致性能稳定性劣化。

[0117] 工业应用

[0118] 本发明的变形检测传感器可用于车辆的座椅并具有优异的耐久性以便承受长时

间的使用。此外,本发明的变形检测传感器在耐久性试验后难以发生剥离,具有优异的稳定
性。

[0119] 附图标记说明

[0120] 1 乘坐部分

[0121] 2 靠背部分

[0122] 3 磁性传感器

[0123] 4 磁性树脂

[0124] 5 聚合物泡沫

[0125] 6 含有磁性树脂的聚合物泡沫

[0126] 7 外皮

[0127] 8 底座

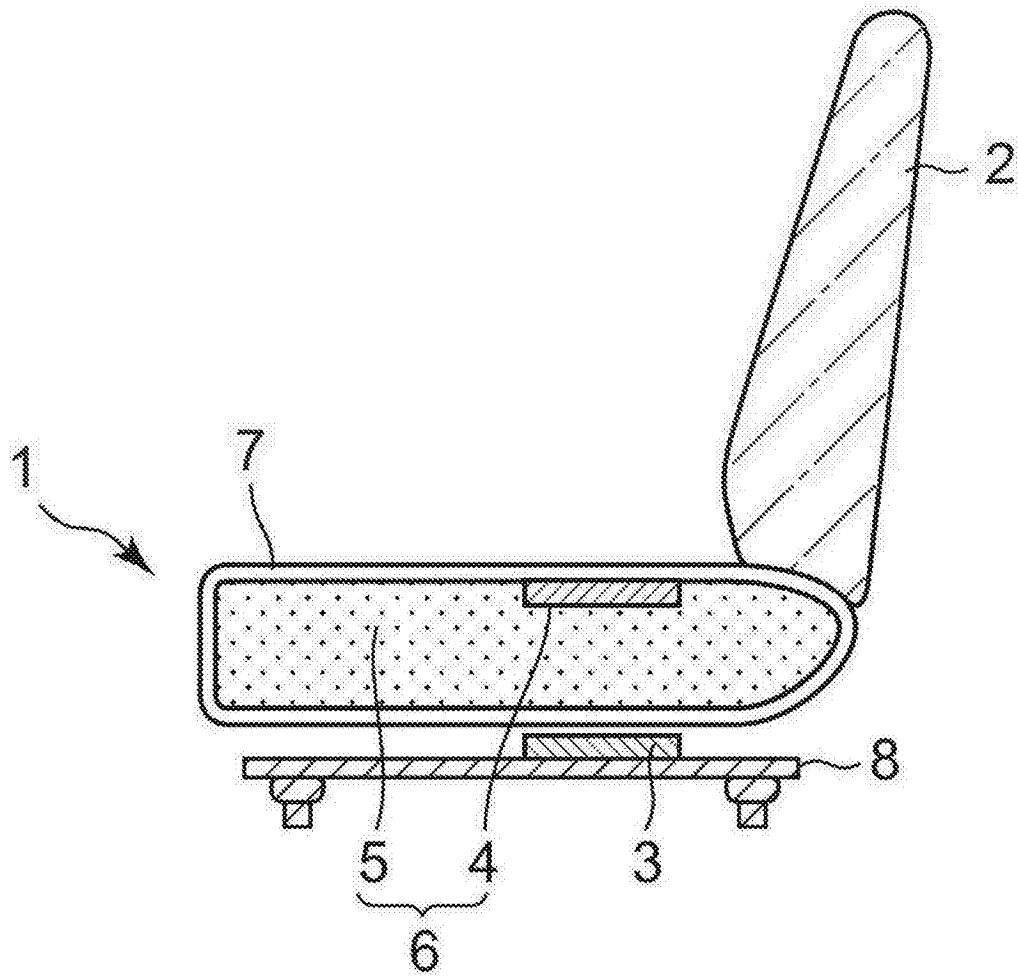


图1

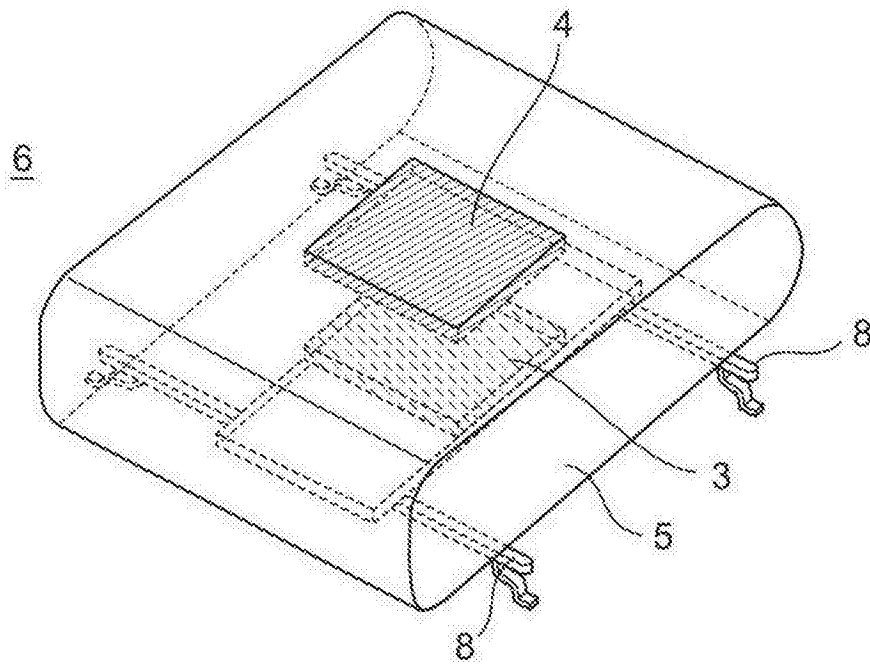


图2