



(21)申请号 201910382837.X

C08G 101/00(2006.01)

(22)申请日 2019.05.09

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110066377 A

(43)申请公布日 2019.07.30

(73)专利权人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路  
96号

(72)发明人 马超 马小鹏 吴德林 宋磊  
胡源

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有  
限责任公司 34101

代理人 乔恒婷

(51)Int.Cl.

C08G 18/63(2006.01)

C08G 18/48(2006.01)

C08G 18/28(2006.01)

C08K 5/098(2006.01)

C08J 5/18(2006.01)

A61B 90/00(2016.01)

CN 103421161 A,2013.12.04,全文.

WO 2017121873 A1,2017.07.20,全文.

CN 107090075 A,2017.08.25,全文.

US 2013295371 A1,2013.11.07,全文.

US 4409383 A,1983.10.11,全文.

EP 3415543 A1,2018.12.19,全文.

WO 2010039452 A2,2010.04.08,全文.

US 2007155935 A1,2007.07.05,全文.

CN 102168379 A,2011.08.31,全文.

EP 2253653 A1,2010.11.24,全文.

Chengbiao Ge et.al.Cellular

Thermoplastic Polyurethane Thin Film:

Preparation, Elasticity, and Thermal

Insulation Performance.《Ind. Eng. Chem.

Res.》.2018,第57卷第4688-4696页.

赵兴.储能形状记忆聚氨酯的合成与表征.

《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技I  
辑》.2007,(第2期),第B020-46页.

审查员 班会涛

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种柔性半透明防水隔热膜及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种柔性半透明防水隔热膜及其制备方法,其中柔性半透明防水隔热膜按重量份包括如下原料:多元醇100份,聚乙二醇0-50份,锡催化剂0-1份,胺催化剂0-1份,发泡剂0.01-20份,硅油0.1-40份,交联剂0-10份,疏水剂0-10份,相变剂0-50份,异氰酸酯5-100份。本发明柔性半透明防水隔热膜可以用于医疗手术过程中的热防护,例如喉返神经在厚度为0.35mm的隔热膜保护下,距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度可以降低到40度以下。这种膜不仅隔热效果好,还具有安全无毒、质轻、可观察、成本低、易于生产制造的优点。



1. 一种柔性半透明防水隔热膜,其特征在于按重量份包括如下原料:

多元醇100份,锡催化剂0-1份,胺催化剂0-1份,发泡剂0.01-3.2份,硅油0.1-40份,交联剂0-10份,疏水剂1-10份,相变剂20-50份,异氰酸酯5-100份;

所述发泡剂为水、二氯甲烷、戊烷中的一种或多种;

所述交联剂为甘油、三乙醇胺中的一种或多种;

所述疏水剂为含氟乙醇、含氟丙醇、含氟丁醇、含氟丙二醇、含氟丁二醇、含氟戊二醇、氟苯基异氰酸酯中的一种或多种;

所述相变剂为石蜡、聚乙二醇、含10到25个碳原子的脂肪酸及它们的微胶囊中的一种或多种。

2. 根据权利要求1所述的柔性半透明防水隔热膜,其特征在于:

所述多元醇为羟值在1-200 mgKOH/g的聚醚多元醇、聚酯多元醇中的一种或多种;其中,所述聚醚多元醇包括通用软泡聚醚多元醇、接枝聚醚多元醇中的一种或多种。

3. 根据权利要求1所述的柔性半透明防水隔热膜,其特征在于:

所述锡催化剂为二月桂酸二丁基锡、辛酸亚锡中的一种或多种;

所述胺催化剂为三乙烯二胺、双-(二甲氨基乙基)醚、五甲基二亚乙基三胺中的一种或多种。

4. 根据权利要求1所述的柔性半透明防水隔热膜,其特征在于:

所述相变剂的相变温度为40-90℃,所述微胶囊的尺寸小于500微米。

5. 根据权利要求1所述的柔性半透明防水隔热膜,其特征在于:

所述异氰酸酯为甲苯二异氰酸酯、软泡用改性MDI中的一种或多种。

6. 根据权利要求5所述的柔性半透明防水隔热膜,其特征在于:

所述异氰酸酯的添加量为使得异氰酸酯指数为0.7-1.3。

7. 一种权利要求1-6中任意一项所述的柔性半透明防水隔热膜的制备方法,其特征在于包括如下步骤:

首先将多元醇和聚乙二醇混合均匀,然后依次加入将锡催化剂、胺催化剂、发泡剂、硅油、交联剂、疏水剂和相变剂,搅拌混合均匀后加入异氰酸酯,搅拌混合均匀,然后将混合液涂覆成膜,固化即可。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于:

混合液涂覆成膜时膜的厚度控制为 $\leq 1\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于:

所述固化是首先在室温至80℃下固化1-48小时,再于80-120℃下静置1-24小时至完全固化。

## 一种柔性半透明防水隔热膜及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于隔热保温材料领域,具体涉及一种柔性半透明防水隔热膜及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 在医疗领域中,隔热材料的应用很广泛,例如部分活菌需要低温保存、部分药品不能受热、温针灸过程中需要防止皮肤烫伤等。在手术中,电刀、超声刀的普及也带来了一些问题,超声刀工作时具有较高的温度,并且超声刀操作时会有水蒸气,冷凝形成高温水滴,对重要神经等组织造成伤害,这就需要有效的隔热防护材料。而鉴于医生需要观察病人的部位、病人的舒适度以及防护材料需要良好的贴合,亟需一种质轻的柔性透明或半透明的隔热材料。

[0003] 发泡材料具有导热系数低、质量轻的优点,是一种良好的隔热材料。聚氨酯软泡安全无毒、柔韧性好,但是开孔的结构对低导热系数不利,降低软泡的发泡程度可以使其形成闭孔结构。对于透明性的需求,一方面可以通过降低泡孔孔径提高透明性,另一方面可以通过形成薄膜提高透明性。另外,引入相变材料可以增强薄膜的隔热性能并且增强薄膜的防水性能可以更有效地防止高温水滴烫伤。

### 发明内容

[0004] 本发明针对上述现有技术所存在的不足,旨在提供一种柔性半透明防水隔热膜及其制备方法。本发明柔性半透明防水隔热膜是采用多元醇、异氰酸酯、相变材料、疏水剂和助剂等原料制备获得的一种微发泡聚氨酯材料,可以用于医疗手术过程中对重要神经、血管的热防护,防护效果好,并且具有安全无毒、质轻、可观察、成本低、易于生产制造的优点。

[0005] 本发明柔性半透明防水隔热膜,按重量份包括如下原料:

[0006] 多元醇100份,聚乙二醇0-50份,锡催化剂0-1份,胺催化剂0-1份,发泡剂0.01-20份,硅油0.1-40份,交联剂0-10份,疏水剂0-10份,相变剂0-50份,异氰酸酯5-100份。

[0007] 所述多元醇为羟值在1-200mgKOH/g的聚醚多元醇、聚酯多元醇中的一种或多种。所述聚醚多元醇包括通用软泡聚醚多元醇、接枝聚醚多元醇中的一种或多种。

[0008] 所述聚乙二醇的分子量为500-20000g/mol。

[0009] 所述锡催化剂为二月桂酸二丁基锡、辛酸亚锡等中的一种或多种。

[0010] 所述胺催化剂为三乙烯二胺、双-(二甲氨基乙基)醚、五甲基二亚乙基三胺等通用软泡催化剂中的一种或多种。

[0011] 所述发泡剂为水、二氯甲烷、戊烷等中的一种或多种。

[0012] 所述交联剂为甘油、三乙醇胺等中的一种或多种。

[0013] 所述疏水剂为含氟乙醇、含氟丙醇、含氟丁醇、含氟丙二醇、含氟丁二醇、含氟戊二醇、氟苯基异氰酸酯等含氟化合物中的一种或多种。

[0014] 所述相变剂为石蜡、聚乙二醇、含10到25个碳原子的脂肪酸及它们的微胶囊中的

一种或多种;所述相变剂的相变温度为40-90℃,所述相变剂的尺寸小于500微米。

[0015] 所述异氰酸酯为甲苯二异氰酸酯、软泡用改性MDI(聚合MDI,如万华PM-200;碳化二亚胺改性MDI,如万华MDI-100LL;氨基甲酸酯改性MDI,如万华8617)等中的一种或多种;所述异氰酸酯的添加量为使得异氰酸酯指数为0.7-1.3。

[0016] 本发明柔性半透明防水隔热膜的制备方法,包括如下步骤:

[0017] 首先将多元醇和聚乙二醇混合均匀(可加热),然后依次加入将锡催化剂、胺催化剂、发泡剂、硅油、交联剂、疏水剂和相变剂,高速搅拌混合均匀后加入异氰酸酯,高速搅拌混合均匀,然后将混合液涂覆成膜,在室温至80℃下固化1-48小时,再于80-120℃下静置1-24小时至完全固化即可。

[0018] 混合液涂覆成膜时膜的厚度控制为 $\leq 1\text{mm}$ 。

[0019] 本发明柔性半透明防水隔热膜可以用于医疗手术过程中的重要神经等组织的热防护,也可以用于其他适用情况的热防护。

[0020] 本发明以聚氨酯软泡为基础配方,通过减弱发泡反应、降低泡孔孔径、添加相变材料(聚乙二醇和相变剂)、添加含氟反应型疏水剂,以薄膜的形式制备闭孔微发泡软质聚氨酯材料,是一种柔性半透明防水隔热膜,这种膜可以用于医疗手术过程中的热防护,防护效果好,例如喉返神经在厚度为0.35mm的隔热膜保护下,距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度可以降低到40度以下,并且具有安全无毒、质轻、可观察、成本低、易于生产制造的优点。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明半透明薄膜示例。

## 具体实施方式

[0022] 下面通过具体的实施例对本发明技术方案作进一步说明,所用的原料皆为市售。

[0023] 实施例1:

[0024] 将75份聚醚多元醇330、25份接枝聚醚多元醇2045、1.1份硅油和3.2份水高速搅拌混合均匀,然后加入46份TDI,高速搅拌均匀,将混合液涂成0.35mm厚的薄膜,在室温下自然固化一天,然后在100℃烘箱中固化一天,得到柔性半透明的薄膜。将薄膜悬空平铺,并使得中间略凹陷,在薄膜上滴上0.5mL沸水,经红外热成像仪测试,薄膜另一面最高温度为46℃。将隔热膜用于手术中保护喉返神经,距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度在43℃以下。

[0025] 实施例2:

[0026] 将75份聚醚多元醇330、25份接枝聚醚多元醇2045、0.03份辛酸亚锡、10份硅油和2.4份水高速搅拌混合均匀,然后加入38.3份TDI,高速搅拌均匀,将混合液涂成0.35mm厚的薄膜,在室温下自然固化一天,然后在100℃烘箱中固化一天,得到柔性半透明的薄膜。将薄膜悬空平铺,并使得中间略凹陷,在薄膜上滴上0.5mL沸水,经红外热成像仪测试,薄膜另一面最高温度为43℃。将隔热膜用于手术中保护喉返神经,距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度在40℃以下。通过改变硅油和水的添加量,使得这个薄膜比实施例1中的薄膜具有更好的柔性、透明性和隔热性。添加辛酸亚锡加速了薄膜的固化。

[0027] 实施例3:

[0028] 将75份聚醚多元醇330、25份接枝聚醚多元醇2045、0.03份辛酸亚锡、10份硅油、1份3-氟丙醇和2.4份水高速搅拌混合均匀,然后加入39.4份TDI,高速搅拌均匀,将混合液涂成0.35mm厚的薄膜,在室温下自然固化一天,然后在100℃烘箱中固化一天,得到柔性半透明的薄膜。将薄膜悬空平铺,并使得中间略凹陷,在薄膜上滴上0.5mL沸水,经红外热成像仪测试,薄膜另一面最高温度为41℃。将隔热膜用于手术中保护喉返神经,距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度在40℃以下。通过添加疏水剂,使得这个薄膜比实施例2中的薄膜具有更好的对热水的隔热性。

[0029] 实施例4:

[0030] 将60份聚醚多元醇330和20份聚乙二醇3000加热混合均匀后,与20份接枝聚醚多元醇2045、0.03份辛酸亚锡、10份硅油、2.4份水和1份3-氟丙醇高速搅拌混合均匀后,加入39.1份TDI,高速搅拌均匀后,涂成0.35mm厚的薄膜,在室温下自然固化一天,然后在100℃烘箱中固化一天,得到柔性半透明的薄膜。将薄膜悬空平铺,并使得中间略凹陷,在薄膜上滴上0.5mL沸水,经红外热成像仪测试,薄膜另一面最高温度为39℃。将隔热膜用于手术中保护喉返神经,距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度在38℃以下。通过将具有相变功能的聚乙二醇引入到交联网络中,使得这个薄膜比实施例3中的薄膜具有更好的隔热性。

[0031] 实施例5:

[0032] 将60份聚醚多元醇330和20份聚乙二醇3000加热混合均匀后,与20份接枝聚醚多元醇2045、0.03份辛酸亚锡、10份硅油、2.4份水、10份月桂酸和1份3-氟丙醇高速搅拌混合均匀后,加入39.1份TDI,高速搅拌均匀后,涂成0.35mm厚的薄膜,在室温下自然固化一天,然后在100℃烘箱中固化一天,得到柔性半透明的薄膜。将薄膜悬空平铺,并使得中间略凹陷,在薄膜上滴上0.5mL沸水,经红外热成像仪测试,薄膜另一面最高温度为36℃。将隔热膜用于手术中保护喉返神经,距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度在38℃以下。通过进一步添加非反应型相变剂,使得这个薄膜比实施例4中的薄膜具有更好的隔热性。



图1

专利名称(译)	一种柔性半透明防水隔热膜及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110066377B</a>	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	CN201910382837.X	申请日	2019-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学技术大学		
申请(专利权)人(译)	中国科学技术大学		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学技术大学		
[标]发明人	马超 马小鹏 吴德林 宋磊 胡源		
发明人	马超 马小鹏 吴德林 宋磊 胡源		
IPC分类号	C08G18/63 C08G18/48 C08G18/28 C08K5/098 C08J5/18 A61B90/00 C08G101/00		
CPC分类号	A61B90/04 A61B2090/0427 C08G18/2885 C08G18/4072 C08G18/48 C08G18/4804 C08G18/4833 C08G18/632 C08G2101/0083 C08J5/18 C08K5/098		
审查员(译)	班会涛		
其他公开文献	CN110066377A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种柔性半透明防水隔热膜及其制备方法，其中柔性半透明防水隔热膜按重量份包括如下原料：多元醇100份，聚乙二醇0-50份，锡催化剂0-1份，胺催化剂0-1份，发泡剂0.01-20份，硅油0.1-40份，交联剂0-10份，疏水剂0-10份，相变剂0-50份，异氰酸酯5-100份。本发明柔性半透明防水隔热膜可以用于医疗手术过程中的热防护，例如喉返神经在厚度为0.35mm的隔热膜保护下，距离神经2-3mm采用超声刀或电刀常规操作时隔热膜背面温度可以降低到40度以下。这种膜不仅隔热效果好，还具有安全无毒、质轻、可观察、成本低、易于生产制造的优点。

