

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101330887 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200680047099.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006.12.06

A61F 7/03(2006.01)

(30) 优先权数据

11/303,007 2005.12.15 US

11/474,079 2006.06.23 US

(56) 对比文件

DE 19545792 A1, 1997.06.12, 全文.

CN 1251511 A, 2000.04.26, 全文.

CN 1135962 C, 2004.01.28, 全文.

US 5366491 A, 1994.11.22, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.06.13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/046496 2006.12.06

审查员 田蕴青

(87) PCT申请的公布数据

W02007/075277 EN 2007.07.05

(73) 专利权人 金伯利-克拉克环球有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 J·弗里登索恩 N·B·默夫

R·B·昆西三世 K·麦肯兹

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 郭广迅 曹津燕

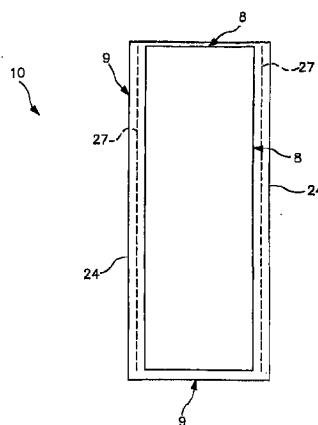
权利要求书 1 页 说明书 31 页 附图 6 页

(54) 发明名称

可适形贴合的热装置

(57) 摘要

本发明涉及能在激活时发热的化学激活可适形贴合的热装置。所述热装置通常含有能在水汽和空气存在下进行放热反应而发热的可氧化金属。虽然这些金属以及所述组合物的其他成分(例如碳)是相对不易弯曲和坚固的,然而,本发明人发现可以采用一个或多个可适形贴合的部件使所述热装置具有可挠性和一致性。所述可适形贴合的部件是可延展的因此在剪应力下延展并获得表面(例如身体部分)形状而不断裂。所述可适形贴合的部件同样也足够坚固或坚硬在使用中基本保持所希望形状。



1. 化学激活的热装置,其包括放热组合物和可移动地受限于所述热装置之内的可适形贴合的部件,其中所述可适形贴合的部件是可延展的并具有 20 ~ 400 的纵横比。
2. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述可适形贴合的部件含有金属或其合金。
3. 如权利要求 2 所述的热装置,其中所述金属是铝。
4. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述可适形贴合的部件的纵横比为 40 ~ 200。
5. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述可适形贴合的部件具有 5 厘米~ 100 厘米的长度。
6. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述可适形贴合的部件具有 0.1 毫米~ 20 毫米的宽度。
7. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述热装置含有多个独立的可适形贴合的部件。
8. 如权利要求 7 所述的热装置,其中所述热装置含有 2 ~ 100 个可适形贴合的部件。
9. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述可适形贴合的部件的长度基本平行于所述热装置的长度。
10. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述可适形贴合的部件位于小袋内。
11. 如权利要求 10 所述的热装置,其中所述小袋的宽度与所述可适形贴合的部件的宽度之比为 1.0 ~ 10.0。
12. 如权利要求 10 所述的热装置,其中所述小袋的宽度与所述可适形贴合的部件的宽度之比为 2.0 ~ 5.0。
13. 如权利要求 10 所述的热装置,其中所述小袋位于所述热装置外周附近。
14. 如权利要求 10 所述的热装置,选一步包括连接在一起形成所述小袋的外罩。
15. 如权利要求 14 所述的热装置,其中所述外罩含有透气材料。
16. 如权利要求 1 所述的热装置,其中所述放热组合物含有能在暴露于氧气和水分时进行放热反应的可氧化金属。
17. 如权利要求 16 所述的热装置,其中所述放热组合物进一步含有碳成分、粘合剂和电解盐。
18. 如权利要求 1 所述的热装置,其中放热组合物涂覆在热基材上。
19. 含有如权利要求 1 所述的热装置包装,其中所述热装置密封在外壳内,所述外壳能阻止氧气、水分或者二者穿过而接触到所述放热组合物。

## 可适形贴合的热装置

[0001] 相关申请

[0002] 本发明是在 2005 年 12 月 15 日递交的美国专利申请号 11/303,007 的部分继续申请。

### 背景技术

[0003] 化学激活升温装置经常采用能在空气和水汽存在下被氧化的金属反应物（例如铁粉）。因为所述氧化反应放热并产生热，所以所得装置在激活时可提供温暖。所述升温装置通常含有其他化学反应物以促进所述放热反应，诸如活性碳和金属卤化物。所述活性碳用作催化剂以促进所述放热反应，而所述金属卤化物除去所述金属粉末上的表面氧化物膜以使所述反应充分进行。不幸的是，传统化学激活升温装置存在各种问题。例如，所述装置的可氧化金属和碳成分是坚固的和不易弯曲的。结果，在使用中，经常难以将所述热装置包住主体部分并与之贴合。同样，当前需要技术以改进化学激活热装置的可适形贴合性和可挠性。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的一个实施方式，公开了化学激活热装置，其包括放热组合物和可移动地受限於所述热装置之内的可适形贴合的部件。所述可适形贴合的部件是可延展的并具有约 20 ~ 约 400 的纵横比。

[0005] 本发明的其他特征和方面详细描述如下。

### 附图说明

[0006] 对于本领域普通技术人员，本发明充分和开放的公开包括其最佳模式在本说明书的余下部分中更详细具体地描述，并参考所附示图，其中：

[0007] 图 1 描绘了本发明的可适形贴合的热装置的一个实施方式的顶视图；

[0008] 图 2 描绘了如图 1 所示的可适形贴合的热装置的横截面图；

[0009] 图 3 是显示了实施例 1 ~ 4 的样品的温度（°C）相比时间（分钟）的热响应曲线；

[0010] 图 4 是显示了实施例 6 ~ 9 的样品的温度（°C）相比时间（分钟）的热响应曲线；

[0011] 图 5 是显示了实施例 11 ~ 14 的样品的温度（°C）相比时间（分钟）的热响应曲线；

[0012] 图 6 是显示了实施例 16 ~ 19 的样品的温度（°C）相比时间（分钟）的热响应曲线；

[0013] 图 7 是显示了实施例 21 ~ 24 的样品的温度（°C）相比时间（分钟）的热响应曲线；

[0014] 图 8 是显示了实施例 27 的保水层的液体重量损耗（%）相比时间（分钟）的蒸发曲线；和

[0015] 图 9 是显示了实施例 32 的保水层的液体重量损耗（%）相比时间（分钟）的蒸发

曲线。

## 具体实施方式

### [0016] 定义

[0017] 此处所使用的术语“无纺布物或网”意指具有相互交叉的独立纤维或丝线结构的网,但其中所述独立纤维或丝线的交叉方式并不是与编织织物相似的可辨认方式。无纺布物或网可以由许多方法形成,诸如例如熔喷法纺粘法、粘合粗梳网法等。

[0018] 如此处所使用,术语“熔喷”指一种方法,其中经过将熔融热塑材料以熔融纤维方式通过多个精细的通常为圆形的模具毛细管挤压入会聚高速气(例如空气)流中形成纤维,所述气流使所述熔融热塑材料的纤维变薄以减小其直径,其可以减小至微纤维直径。之后,所述熔喷纤维由所述高速气流携带运送并堆积在收集表面上形成随机摆放的熔喷纤维网。这样的方法在例如授权给 Butin 等的美国专利 3,849,241 中公开,在此为全部目的将其以引用的方式整体引入。一般而言,熔喷纤维可以是连续的或者不连续的微纤维,通常直径小于 10 微米,并且堆积在收集表面上时通常是粘的。

[0019] 如此处所使用,术语“纺粘”指一种方法,其中如下形成基本连续的小直径纤维,即将熔融热塑材料从多个精细的通常为圆形的喷丝头毛细管中挤出使之具有所述挤出纤维的直径,然后通过例如引出牵拉和/或其他已知的纺粘机械装置迅速减小直径。纺粘无纺网的制造在授权给 Appel 等的美国专利 4,340,563,授权给 Dorschner 等的美国专利 3,692,618,授权给 Matsuki 等的美国专利 3,802,817,授权给 Kinnev 的美国专利 3,338,992,授权给 Kinnev 的美国专利 3,341,394,授权给 Hartman 的美国专利 3,502,763,授权给 Lew 的美国专利 3,502,538,授权给 Dobo 等的美国专利 3,542,615,和授权给 Pike 等的美国专利 5,382,400 中得以描述和描绘,在此为全部目的将其以引用的方式整体引入。当堆积在收集表面上时,纺粘纤维通常不粘。纺粘纤维有时候可具有小于 40 微米的直径,并通常为约 5~约 20 微米。

[0020] 如此处所使用,术语“共形成”通常指复合材料含有热塑纤维和第二非热塑材料的混合物或稳定基料。例如,共形成材料可以由如下方法制得,即其中至少一个熔喷模具冲压头放置在斜槽附近,通过所述斜槽将其他材料在所述网形成时加入其中。这些其他材料可包括但不局限于纤维性有机材料诸如木制或非木制浆液诸如棉花、人造纤维、回收纸、绒毛浆和超级吸水颗粒、无机和/或有机吸水材料、精制聚合人造短纤维等。一些这样的共形成材料在授权给 Anderson 等的美国专利 4,100,324,授权给 Everhart 等的美国专利 5,284,703 和授权给 Georger 等的美国专利 5,350,624 中公开,在此为全部目的将其以引用的方式整体引入。

[0021] 如此处所使用,“水蒸气传输率”(WVTR)通常指水蒸气透过材料的速率,其单位每 24 小时每平方米的克数( $\text{g}/\text{m}^2/24\text{hrs}$ )进行测量。用于测量材料的 WVTR 的方法可根据所述材料的属性而变化。例如,在一些实施方式中,通常根据 ASTM 标准 E-96E-80 测量 WVTR。该测试特别适用于预计其具有高至约  $3,000\text{g}/\text{m}^2/24$  小时的材料。另一用于测量 WVTR 的技术涉及使用 PERMATRAN-W 100K 水蒸气透过分析系统,由位于明尼苏达州明尼阿波利斯的 Modern Controls, Inc. 商业提供。该系统特别适用于预计其具有超过约  $3,000\text{g}/\text{m}^2/24\text{hr}$  的 WVTR 的材料。然而,如本领域中已知,也可以采用其他系统和技术测量 WVTR。

[0022] 如此处所使用,术语“透气”指对水蒸气和气体是可透过的,但是对液体水是不可透过的。例如“透气屏障”和“透气膜”允许水蒸气透过,但对水基本是不可透过的。材料的“透气性”根据水蒸气传输速率(WVTR)进行测量,较高的值表示更多蒸汽透过的材料,较低的值表示更少蒸汽透过的材料。透气材料例如可具有至少约100克每平方米每24小时( $\text{g}/\text{m}^2/24$ 小时)的水蒸气传输速率(WVTR),在一些实施方式中为约500~约20,000 $\text{g}/\text{m}^2/24$ 小时,在一些实施方式中,为约1,000~约15,000 $\text{g}/\text{m}^2/24$ 小时。

[0023] 详细描述

[0024] 现在详细介绍本发明的各种实施方式,以下将阐述一个或多个实施例。以说明的方式提供实施例,而并非限制本发明。实际上,本领域技术人员应当理解在本发明中可以做出各种修改和变化而不背离本发明的范围和精神。例如,经描绘或描述为一个实施方式的一部分的特征也可以用于另一实施方式从而形成再一个实施方式。因此,其意图在于本发明涵盖这些修改和变化。

[0025] 本发明涉及在化学激活时发热的可适形贴合的热装置。所述化学激活热装置通常含有能在水汽和空气存在下进行放热反应而发热的可氧化金属。虽然这些金属以及所述组合物的其他成分(例如碳)是相对不易弯曲和坚固的,然而,本发明人发现可以采用一个或多个可适形贴合的部件使所述热装置具有可挠性和一致性。所述可适形贴合的部件是可延展的因此在剪应力下延展并得到表面(例如局部)形状而不断裂。所述可适形贴合的部件同样也足够坚固或坚硬在使用中基本保持所希望的形状。

[0026] 尽管没有要求,所述可适形贴合的部件通常由非弹性材料诸如金属形成。适合的金属的例子包括铝、铜、锌、锡、镍、铍、铬、铁、铯、镁、锰、硅、钠等,及其合金。例如,所述可适形贴合的部件可以由含有约50重量%或50重量%以上的铝,在一些实施方式中约70重量%或70重量%以上的铝,以及在一些实施方式中约80重量%~约99重量%的铝的合金形成。所述合金也还可以含有其他金属成分,诸如硅、铁、铜、锰、镍、锌、铯或锡,其中每种通常以少于所述合金的约10重量%的量存在。一种特别适合的铝合金是由位于密苏里州新马德里的NorandaAluminum, Inc.提供的编号为“8176”的可锻合金。

[0027] 所述可适形贴合的部件的形状和大小可经过选择以提高其弯曲并与表面贴合的能力。例如,所述可适形贴合的部件通常具有的长度基本上大于相应的宽度。换言之,所述可适形贴合的部件具有相对高的纵横比(即长度与宽度之比),诸如约20~约400,在一些实施方式中为约40~约200,以及在一些实施方式中为约60~约100。所述长度也可经过选择为所述热装置的长度的约50%或50%以上,在一些实施方式中为约75%~约98%,以及在一些实施方式中为约80%~95%,从而优化可适形贴合性。所述可适形贴合的部件可例如具有约5厘米~约100厘米的长度,在一些实施方式中为约10厘米~约50厘米,以及在一些实施方式中为约15厘米~约30厘米。同样,所述可适形贴合的部件的宽度可以为约0.1毫米~约20毫米,在一些实施方式中为约0.5毫米~约10毫米,以及在一些实施方式中为约1毫米~5毫米。如此高纵横比的部件的例子包括但不限于细丝、线、条带、纤维、棒等。

[0028] 所述可适形贴合的部件可具有任何所希望的横截面,诸如矩形、胚珠形、圆形等。在一个实施方式中,例如,所述可适形贴合的部件具有矩形横截面。这样的矩形部件可具有如上所提及范围内的宽度。同样,所述矩形部件的高度或厚度通常小于宽度以提供更大自

由度的弯曲和最低的成本。例如,所述高度可以为 0.01 ~ 约 2 毫米,在一些实施方式中为约 0.05 毫米~约 1 毫米,以及在一些实施方式中为约 0.1 毫米~约 0.5 毫米,当然,所述可适形贴合的部件的高度不必小于宽度。对于圆形部件,例如,高度和宽度大约相同。

[0029] 在本发明的热装置中可以采用任意数量的可适形贴合的部件以获得所希望的可适形贴合性程度,诸如 2 ~ 100 个,在一些实施方式中为约 3 ~ 50 个,以及在一些实施方式中 5 ~ 15 个。不管所采用的数量,所述部件通常协同运作,但也是独立的。即,所述部件能相互之间独立地移动,而作为相邻可适形贴合的部件的相邻性的结果,其机械特性是累积性的。所述独立可适形贴合的部件可以是独立的器件或者它们是在其部件末端与相邻部件相连的单一可适形贴合的器件的部件,诸如单根线沿所述热装置的宽度或长度来回折叠。在任一情况下,所述可适形贴合的部件可以弯曲并以基本独立的方式移动。

[0030] 在所述热装置中所述可适形贴合的部件排列的具体方式也可发生变化以改善可适形贴合性和可挠性。在一个实施方式中,例如,一个或多个部件可经排列使得其长度(即最长的维度)与所述热装置的长度基本平行。在此方式中,所述可适形贴合的部件和热装置可以围绕所述长度折叠,弯曲,旋转以促进所述装置的可挠性。同样地,一个或多个可适形贴合的部件也可位于所述热装置中或其周边。当然,所述可适形贴合的部件也可以排列在或位于所述装置的任何其他位置,诸如与其宽度基本平行。

[0031] 虽然没有要求,所述可适形贴合的部件通常限制在所述化学激活热装置内部以抑制其突出。所述可适形贴合的部件可以通过黏合、层压、压力、塑料包覆、成型等。优选为所选择的限制能允许可适形贴合的部件与所述热装置其余部分之间的相对移动。所被允许的移动降低了所述产品的坚硬度。为此,根据所述装置构建的方式,所述可适形贴合的部件可以以多种方式中的任一种装到所述热装置中。

[0032] 所述热装置的具体构造对本发明而言并非关键所在。例如,所述热装置可以是“袋中袋”装置,其通常具有装有一种化学反应物的较小袋子,被装有另一种反应物的较大袋子所包裹。所述热装置也可以是“肩并肩”装置,其使用了位于两个腔室之间的可破裂的密封,每个腔室装有一种所述化学反应物。环绕所述装置的外周,这些装置采用牢固的外部密封,在所述两个腔室之间则采用不牢固的内部密封。在以上所述的化学激活热装置中,所述放热组合物通常保持与基材不接触。然而,在其他实施方式中,所述放热组合物可以施用或者涂覆在所述基材上。在这点上,将对采用涂覆在基材上的放热组合物的化学激活热装置的各种实施方式进行详细描述。

[0033] 例如,参考图 1 ~ 2,现在将对化学激活热装置 10 的一个实施方式进行详细描述。如图所示,所述热装置 10 确立了两个外表面 17 和 19,并且为基本平坦,可适形贴合的可折叠材料。所述热装置 10 的总体大小和形状并不重要。例如,所述热装置 10 可以具有通常为三角形、方形、矩形、五边形、六边形、圆形、椭圆形等的形状。所述热装置 10 含有两个 (2) 可适形贴合的部件 27,但当然可以在本发明中采用任意数目的部件。所述可适形贴合的部件 27 可经放置使得它们大致具有与所述热装置 10 的全长相当的长度以增强其可适形贴合性。所述可适形贴合的部件 27 也限制在位于所述热装置 10 外围 24 邻近的袋子 26 中。

[0034] 所述袋子 26 通常具有足够的大小和形状以允许所述可适形贴合的部件 27 的移动以提高所述热装置 10 的可挠性。即,所述袋子 26 可具有比相应的可适形贴合的部件 27 的宽度和高度更大的宽度和高度。例如,所述袋子 26 的宽度与所述可适形贴合的部件 27 的

宽度之比可以为约 1.0 ~ 约 10.0, 在一些实施方式中, 为约 1.5 ~ 约 7.5, 以及在一些实施方式中, 为约 2.0 ~ 约 5.0。所述袋子 26 的宽度可例如为约 0.1 毫米 ~ 约 200 毫米, 在一些实施方式中为约 1 毫米 ~ 50 毫米, 以及在一些实施方式中, 为约 2 毫米 ~ 约 25 毫米。所述袋子 26 的高度与所述部件 27 的高度之比也相似地落在上述范围之内。

[0035] 所述袋子 26 可以通过采用许多已知的技术诸如热粘合、超声粘合、粘合剂粘合、缝合等将所述热装置 10 的一层或多层粘合在一起而形成。例如, 在描述的具体实施方式中, 所述袋子 26 通过将区域 8 和 9 处的外套 33 粘合在一起而形成。为限制接触到所述热装置 10 的内容物, 所述粘合区域 9 可位于外围 24 或者与其相隔很近的距离, 诸如与所述外围 24 的距离少于约 5 毫米, 以及在一些实施方式中, 少于约 2 毫米。所述粘合区域 8 通常与所述粘合区域 9 相隔使得所述袋子 26 的宽度足以能容纳所述可适形贴合的部件 27。例如, 所述粘合区域 8 可与所述粘合区域 9 相距约 1 毫米 ~ 10 毫米, 在一些实施方式中为约 2 毫米 ~ 10 毫米, 以及在一些实施方式中为 3 毫米 ~ 8 毫米。在替代性实施方式中, 所述外套 33 可简单地在所述外围 24 处折叠以确立所述袋子 26 的一边。在如此的实施方式中, 可以采用或者不采用粘合区域 9。当然, 应当理解的是所述可适形贴合的部件 27 可位于所述装置 10 的任何其他位置, 包括在所述装置 10 的任何其他层中, 或者与之相邻。

[0036] 除限制所述可适形贴合的部件 27 之外, 所述外套 33 也可以使所述热装置具有其他有益的性质。例如, 所述外套 33 确立了所述热装置 10 的外表面 17 和 19, 并因此呈现出对使用者的皮肤而言柔顺, 柔软感觉的非刺激性表面。在这点上, 所述外套 33 可进一步包含经过配制能转移到所述佩戴者皮肤上以改善皮肤健康的组合物, 诸如在授权给 krzysik 等的美国专利 6, 149, 934 中所描述, 为所有目的将其以引用的方式在此整体引入。所述外套 33 也可协助调节进入所述热装置 10 以引发所述放热反应的水汽和 / 空气的水平。例如, 所述外套 33 可由液体和蒸汽透过性, 液体不可透过和蒸汽透过性 (“透气性”) 等材料所形成。

[0037] 在一个具体实施方式中, 所述外套 33 含有透气膜, 诸如微孔膜或单体膜。所述膜可由聚烯烃聚合物, 诸如线性低密度聚乙烯 (LLDPE) 或聚丙烯。主要为线性聚烯烃聚合物的例子包括但不限于由以下单体制备的聚合物: 乙烯、丙烯、1-丁烯、4-甲基-戊烯、1-己烯、1-辛烯和更高级的烯烃, 以及上述单体的共聚物和三聚物。此外, 乙烯和其他烯烃包括丁烯、4-甲基-戊烯、己烯、庚烯、辛烯、癸烯等的共聚物也是主要为线性聚烯烃聚合物的例子。

[0038] 如果需要, 所述透气膜也可含有弹性膜, 诸如弹性聚酯、弹性聚亚胺酯、弹性聚酰胺、弹性聚烯烃、弹性共聚物等。弹性共聚物的例子包括具有通式 A-B-A' 或 A-B 的嵌段共聚物, 其中 A 和 A' 各自为含有苯乙烯部分的热塑聚合物末段 (例如聚烯芳烃), 而其中 B 是弹性聚合物中段, 诸如偶联二烯或低级烯烃聚合物 (例如聚苯乙烯-聚(乙烯-丁烯)-聚苯乙烯嵌段共聚物)。也适合的是由 A-B-A-B 四嵌段共聚物构成的聚合物, 诸如在授权给 Taylor 等的美国专利 5, 332, 613 中所讨论的, 为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。这样的四嵌段共聚物的例子是苯乙烯-聚(乙烯-丙烯)-苯乙烯-聚(乙烯-丙烯) (“S-EP-S-EP”) 嵌段共聚物。商售可得的 A-B-A' 和 A-B-A-B 共聚物包括以商标 KRATON® 进行销售的来自位于德克萨斯州休斯顿的 Kraton Polymers 的多种不同制剂。KRATON® 嵌段共聚物以多种不同制剂提供, 其数目在美国专利 4, 663, 220, 4, 323, 534,

4, 834, 738, 5, 093, 422 和 5, 304, 599 中确定, 为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。其他商售可得的嵌段共聚物包括以商标 SEPTONO<sup>®</sup> 进行销售的来自位于日本冈山的 Kuraray Company, Ltd. 的 S-EP-S 或苯乙烯-聚(乙烯-丙烯)-苯乙烯弹性共聚物。

[0039] 弹性聚烯烃的例子包括超低密度弹性聚丙烯和聚乙烯诸如通过“单一位点”或“金属茂合物”催化方法制备的那些。这些弹性聚烯烃聚合物由位于德克萨斯州休斯顿的 ExxonMobil Chemical Co. 以商标 ACHIEVE<sup>®</sup> (丙烯类), EXACT<sup>®</sup> (乙烯类) 和 EXCEED<sup>®</sup> (乙烯类) 进行商业销售。弹性烯烃聚合物也由 DuPont Dow Elastomers, LLC (DuPont 和 Dow Chemical Co. 合资) 以商标 ENGAGE<sup>®</sup> (乙烯类) 和 AFFINITY<sup>®</sup> (乙烯类) 进行商业销售。这些聚合物的例子也在授权给 Lai 等的美国专利 5, 278, 272 和 5, 272, 236 进行描述为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。还可用的是某些弹性聚丙烯, 诸如在授权给 Yang 等的美国专利 5, 539, 056 和授权给 Resconi 等的美国专利 5, 596, 052 中所描述的, 为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。

[0040] 如果需要, 也可以采用两种或两种以上的聚合物的混合物形成透气膜。例如, 由高性能弹性体和较低性能弹性体的混合物形成的膜。高性能弹性体通常是具有低水平滞后, 诸如少于约 75%, 在一些实施方式中少于约 60% 的弹性体。同样, 低性能弹性体通常是具有高水平滞后诸如大于约 75% 的弹性体。所述滞后值可如下测定, 即首先拉伸样品至最终 50% 的拉伸, 然后使所述样品缩回至阻力为零的量。特别适合的高性能弹性体可包括苯乙烯类嵌段共聚物, 诸如以上所述和由位于德克萨斯州休斯顿的 Kraton Polymers 以商标 KRATON<sup>®</sup> 商售提供的。同样, 特别适合的低性能弹性体包括聚烯烃, 诸如由 DuPont Dow Elastomers, LLC 以商标 AFFINITY<sup>®</sup> 商售提供的金属茂合物-催化的聚烯烃(例如单一位点金属茂合物催化线性低密度聚乙烯)。在一些实施方式中, 所述高性能弹性体可构成所述膜的聚合物成分的约 25 重量%~约 90 重量%, 而所述低性能弹性体同样可构成所述膜的聚合物成分的约 10 重量%~约 75 重量%。这样的高性能/低性能弹性体混合物的其他例子在授权给 Walton 等的美国专利 6, 794, 024 得以描述, 为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。

[0041] 如前述, 所述透气膜可以是多微孔的。所述微孔形成的通常被称之为透过所述膜的曲折通路。接触膜一侧的液体不能直接穿过所述膜。取而代之的是, 所述膜中的微孔通道网络阻止了液体通过, 但允许气体和水蒸气通过。微孔膜可由聚合物和填料(例如碳酸钙)形成。填料是能加入到膜聚合物挤出混合物中并且不化学影响所述挤出膜, 但能均匀分散在所述膜中的材料颗粒或其他形式。通常而言, 以干重计, 基于所述膜的总重量, 所述膜包括约 30 重量%~约 90 重量%的聚合物。在一些实施方式中, 所述膜包括约 30 重量%~90 重量%的填料。这些膜的例子描述在授权给 McCormack 的美国专利 5, 843, 057; 授权给 McCormack 的美国专利 5, 855, 999; 授权给 Morman 等的美国专利 5, 932, 497; 授权给 McCormack 等的美国专利 5, 997, 981, 授权给 Kobylivker 等的美国专利 6, 002, 064; 授权给 McCormack 的美国专利 6, 015, 764; 授权给 Mathis 的美国专利 6, 037, 281; 授权给 McCormack 等的美国专利 6, 111, 163, 以及授权给 Taylor 等的美国专利 6, 461, 457, 为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。

[0042] 通常如下使得所述膜具有透气性, 即拉伸所述填充膜使得在拉伸中随着所述聚合物脱离所述填料(例如碳酸钙)从而形成微孔通道。例如, 所述透气材料含有包括至少两



种基本成分即聚烯烃聚合物和填料的拉伸变薄的膜。采用在膜加工领域中普通技术人员所熟知的膜加工方法将这些成分混合在一起,加热并挤出为膜层。这些膜制造方法包括例如铸造压花、冷扁平铸造和吹膜法。

[0043] 另一类型的透气膜是为无孔连续膜的单体膜,由于其分子结构,能形成液体不可透过,蒸汽可透过的屏障。在被划分为此类型的各种聚合膜中包括由足够量使之透气的聚乙烯醇、聚乙烯乙酸酯、乙烯乙二醇、聚亚胺酯、乙烯甲基丙烯酸酯和乙烯甲基丙烯酸所制成的膜。不希望受控制于具体运作机制,据认为由这些聚合物制成的聚合物使水分子溶解并将其由膜的一侧运送至另一侧。因此,这些膜可以是充分连续的即无孔使之基本为液体不可透过,但仍能允许蒸汽透过。

[0044] 诸如如上所述的透气膜可以构成整个透气材料,或者是多层膜的部分。多层膜可通过这些层的铸造活吹膜共挤出,通过挤出涂覆,或通过任何传统压条法而制得。此外,可适合用在本发明中的其他透气材料在以下专利中得以描述,授权给 Obenour 的美国专利 4,341,216;授权给 Yeo 等的美国专利 4,758,239;授权给 Dobrin 等的美国专利 5,628,737;授权给 Buehl 的 5,836,932;授权给 Forte 的美国专利 6,114,024;授权给 Vega 等的美国专利 6,153,209;授权给 Curro 的美国专利 6,198,018;授权给 Alemanv 等的美国专利 6,203,810;和授权给 Ying 等的美国专利 6,245,401,为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。

[0045] 如果需要,所述透气膜也可与采用已知技术的无纺网、针织物和/或机织物相结合。例如,用于将膜与无纺网相结合的适宜技术在以下专利中得以描述,授权给 McCormack 的美国专利 5,843,057;授权给 McCormack 的美国专利 5,855,999;授权给 Kobylivker 等的美国专利 6,002,064;授权给 Mathis 等的美国专利 6,037,281;和 WO 99/12734,为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。例如,透气膜/无纺层压材料可由无纺层和透气层形成。所述层可经过摆放使得所述透气膜于所述无纺层相连。在一具体实施方式中,外层 33 是由与透气膜层压的无纺织物(例如聚丙烯纺粘网)形成。

[0046] 再次参考图 1~2,所述热装置 10 也包括第一热基材 12a 和第二热基材 12b,其含有一种或多种放热组合物,诸如以下所述。采用多种热基材可进一步增加由所述热装置产生的热量。例如,所述基材可共同发挥作用向表面提供热,或者可分别向不同表面提供热。此外,采用基材并非与所述放热组合物一起应用,而是与仅仅促进所述放热组合物的反应性的涂层一起应用。例如,可以采用基材靠近或者相邻于包括水分保持颗粒涂层的热基材。如上所述,所述水分保持颗粒可保持和释出水分以激活所述放热反应。然而,应当理解,所述多层热基材并非必需的。例如,所述热装置可含有单热基材或者完全不含。

[0047] 适宜的热基材的例子可包括例如无纺网、机织物、针织物、纸幅、膜、泡沫等。当采用时,所述无纺网可包括但不局限于纺粘网(具孔或者非具孔)、熔喷网、粘合粗梳网、气流成网、共形成网、液压纠缠网等等。通常,用以形成所述基材的材料具有约 100°C~约 400°C 的软化点或熔点,在一些实施方式中为约 110°C~约 300°C,以及在一些实施方式中为约 120°C~约 250°C。这些聚合物的例子可包括,但不限制于合成聚合物(例如聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二酯、尼龙 6、尼龙 66、KEVLAR™、筒规聚苯乙烯、液晶聚酯等);纤维素类聚合物(针叶木浆、阔叶木浆、热磨机械浆等);及其组合;等等。

[0048] 所述放热组合物通常如上所述变化,但通常能在水分和氧气存在下产生热。例如,

所述放热组合物可含有能被氧化并释放出热的金属。这些金属的例子包括,但不限制于铁、锌、铝、镁等等。虽然并非必要,所述金属可初始提供为粉末形式以有助于处理和降低成本。用于从粗金属(例如铁)中除去杂质形成粉末的各种方法包括例如湿处理技术诸如溶剂萃取、离子交换和用于金属元素分离的电解精炼;用于除去气体元素例如氧气和氮气的氢气(H<sub>2</sub>)处理;浮区熔融精炼法。采用这些技术,所述金属纯度至少为约95%,在一些实施方式中为至少约97%,以及在实施方式中,至少约99%。所述金属粉末的粒径也可以小于约500微米,在一些实施方式中小于100微米,以及在实施方式中小于约50微米。使用这些小颗粒可增加所述金属与空气的接触面积,从而提高所希望的放热反应的可能性和效率。所采用的金属粉末的浓度通常根据所述金属粉末的性质,以及所希望的所述放热/氧化反应的进行程度而变化。在大多数实施方式中,在所述放热组合物中金属粉末以约40重量%~约95重量%的量存在,在一些实施方式中为约50重量%~约90重量%,以及在实施方式中为约60重量%~约80重量%。

[0049] 除可氧化金属,在所述放热组合物也可以采用碳成分。不希望受限制于理论,可认为这些碳成分促进了所述金属的氧化反应并作为生热的催化剂。所述碳成分可以是活性炭、碳黑、石墨等等。当使用时,活性炭可由木屑、木材、木炭、泥炭、褐煤、烟煤、椰子壳等等。一些合适形式的活性炭及其形成技术在以下专利中得以描述,授权给 Parks 的美国专利 5,693,385;授权给 Economy 等的美国专利 5,834,114;授权给 Economy 等的美国专利 6,517,906;授权给 McCrae 等的美国专利 6,573,212,以及授予给 Falat 等的美国专利申请公报 2002/0141961,和授予给 Hu 等的 2004/0166248,为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。

[0050] 所述放热组合物也可以采用粘合剂以增强所述组合物在涂覆于基材上时的持久性。所述粘合剂也可以用作连接一种基材与另一种基材的黏合剂。通常而言,任何不同的粘合剂可以用在所述放热组合物中。适宜的粘合剂包括例如在交联时变得不溶于水的粘合剂。交联可以通过各种途径实现,包括通过所述粘合剂与多官能交联剂的反应。这些交联剂的例子包括但不局限于二甲基醇尿素三聚氰胺-甲醛,尿素-甲醛,聚酰胺环氧氯丙烷等。

[0051] 在一些实施方式中,聚合物乳液也可以用作所述粘合剂。适用于在所述乳液中的聚合物通常具有约30°C或以下的玻璃化温度,因此所得基材的可挠性基本不受到限制。此外,所述聚合物通常具有-25°C以上的玻璃化温度以使所述聚合物乳液的粘性最小。例如,在一些实施方式中,所述聚合物为约-15°C~约15°C,以及在实施方式中为约-10°C~0°C。例如,一些可以用在本发明中的合适的聚合物乳液基于聚合物例如但不限制于苯乙烯-丁二烯共聚物、聚乙烯乙酸酯均聚物、乙烯乙酸酯乙烯共聚物、乙烯乙酸酯丙烯酸共聚物、乙烯-氯乙烯共聚物、乙烯-氯乙烯-乙烯乙酸酯三聚物、丙烯酸聚氯乙烯聚合物、丙烯酸聚合物、腈聚合物,以及任何其他在本领域内已知的阴离子聚合物乳液。正如在本领域内已知,在所述聚合物乳液的制备中,通过使用具有所需电荷的稳定剂可以容易地改变以上所描述的聚合物的电荷。用于碳/聚合物乳液体系的具体技术在授权给 McCrae 等的美国专利 6,573,212 中进行了详细描述。可以用于本发明的活性炭/聚合物乳液体系包括 Nuchar® PMA、DPX-8433-68A 和 DPX-8433-68B,所有这些由位于康涅狄格州 Stamford 的 MeadWestvacoCorp 提供。

[0052] 如果需要,可以采用本领域中任何已知技术对所述聚合物乳液进行交联,诸如加

热、离子化等。优选为所述聚合物乳液是自身交联的，其中不需要外交联剂（N-羟甲基丙烯酰胺）以引发交联。具体而言，交联剂可以导致形成所述聚合物乳液与其所涂覆的基材之间的键。这些键有时候会妨碍所述基材生热时的效率。因此，所述聚合物乳液可基本不含有交联剂。特别适合的自身交联聚合物乳液是由位于德克萨斯州达拉斯的 Celanese Corp. 所提供的商品为 DUR-0-SET® Elite（例如 PE-25220A）的乙烯-乙烯乙酸酯。作为另外一种选择，可以简单地采用抑制剂以降低交联程度，诸如自由基净化剂、甲基对苯二酚、叔丁基儿茶酚、pH 调节剂（例如氢氧化钾）等。

[0053] 虽然在本发明中聚合物乳液可以有效地用作粘合剂，但是这些化合物有时候导致布质性能的降低和残留异味的增加。因此，水溶性有机聚合物也可以用作粘合剂，或者单独使用或者与所述聚合物乳液联合使用，以消除这些顾虑。例如，经发现适用于本发明的一类水溶性有机聚合物是多糖及其衍生物。多糖是含有重复糖单元的聚合物，可以是阳离子、阴离子、非离子和 / 或两性的。在一个具体实施方式中，所述多糖是非离子、阳离子、阴离子和 / 或两性纤维素醚。合适的非离子纤维素醚可包括但不限于烷基金纤维素醚诸如甲基纤维素和乙基纤维素；羟基烷基纤维素醚诸如羟基乙基纤维素、羟基丙基纤维素、羟基丙基羟基丁基纤维素、羟基乙基羟基丙基纤维素、羟基乙基羟基丁基纤维素和羟基乙基羟基丙基羟基丁基纤维素；烷基羟基烷基纤维素醚诸如甲基羟基乙基纤维素、甲基羟基丙基纤维素、乙基羟基乙基纤维素、乙基羟基丙基纤维素、甲基乙基羟基乙基纤维素和甲基乙基羟基丙基纤维素等等。

[0054] 适宜的纤维素醚包括例如由位于康涅狄格州 Stamford 的 Akzo Nobel 以商品名“BERMOCOLL”提供的那些纤维素醚。其他适宜的纤维素醚是由位于日本东京的 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 以商品名“METOLOSE”提供的那些纤维素醚，包括 METOLOSE 类型 SM（甲基纤维素），METOLOSE 类型 SH（羟基丙基甲基纤维素），和 METOLOSE 类型 SE（羟基乙基甲基纤维素）。适宜的非离子纤维素醚的一个具体例子是具有 1.8 的甲氧基取代度（DS）的甲基纤维素。所述甲氧基取代度表示在每个已反应的脱水葡萄糖单元上存在的羟基的平均数目，可以在 0 ~ 3 之间变化。一种这样的纤维素醚是 METOLOSE SM-100，它是由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd 商业提供的甲基纤维素。另一种适宜的纤维素醚也可由位于特拉华的 Wilmington 的 Hercules, Inc. 以商品名“CULMINAL”进行商业提供。

[0055] 在所述放热组合物中的碳成分和 / 或粘合剂的浓度通常可根据所希望的所述基材的性质而变化。例如，所述碳成分的数量通常经调整适合于促进所述氧化 / 放热反应而没有对所述基材的其他性质产生不利影响。通常而言，所述碳成分在所述放热组合物中以约 0.01 重量% ~ 约 20 重量% 的量存在，在一些实施例中为 0.1 重量% ~ 约 15 重量%，以及在实施方式中为约 1 重量% ~ 约 12 重量%。此外，尽管相对较高的粘合剂浓度可提供更好的所述放热组合物的物理性质，但是它们同样对其他性质带来不利影响，诸如其所涂覆的基材的吸收容量。相反，相对较低的粘合剂浓度可降低所述放热组合物保持固定在所述基材上的能力。因此，在大多数实施方式中，所述粘合剂在所述放热组合物中存在量为约 0.01 重量% ~ 约 20 重量%，在一些实施方式中为约 0.1 重量% ~ 约 10 重量%，以及在实施方式中为约 0.5 重量% ~ 约 8 重量%。

[0056] 在所述放热组合物中也还可以采用其他成分。例如，正如本领域中已知，可以使用电解盐与任何钝化氧化层反应并将其移除，否则所述钝化氧化层可阻碍所述金属被氧化。

合适的电解盐包括但不限于碱金属卤化盐或硫酸盐诸如氯化钠、氯化钾等；碱土金属卤化盐和硫酸盐诸如氯化钙、氯化镁等，以及更多。当被采用时，所述电解盐通常在所述放热组合中以约 0.01 重量%~约 10 重量%的量存在，在一些实施方式中为约 0.1 重量%~约 8 重量%，以及在一些实施方式中为约 1 重量%~约 6 重量%。

[0057] 此外，也可以在本发明中采用颗粒用作水分保持剂。即，在所述氧化 / 放热反应之前，这些颗粒可以保持水分。然而，在所述反应进行到一定程度以及水分浓度降低之后，这些颗粒可以释放出水分以使所述反应继续进行。除用作水分保持剂之外，所述颗粒也可以为所述放热组合物提供其他益处。例如，所述颗粒可以改变通常与所述碳成分和 / 或金属粉末相关联的黑色外观。当使用时，所述水分保持颗粒的大小可以是小于约 500 微米，在一些实施方式中为小于约 100 微米，以及在一些实施方式中为小于约 50 微米。同样地，所述颗粒可以是多孔的。不希望受限于理论，可认为多空颗粒可以提供空气和 / 或水与金属更好地进行接触的通道。例如，所述颗粒可以具有平均粒径大于 5 埃的孔 / 通道，在一些实施方式中大约 20 埃，以及在一些实施方式中大于 50 埃。这些颗粒的表面积可以大于约每克 15 平方米，在一些实施方式中大于约每克 25 平方米，以及在一些实施方式中大于约每克 50 平方米。表面积可以由 Bruanauer、Emmet 和 Teller, *Journal of American Chemical Society*, Vol. 60, 1938, p. 309 的物理气体吸收 (B. E. T.) 法利用氮气作为吸收气体进行测量。

[0058] 在一个具体实施方式中，多孔碳酸盐颗粒（例如碳酸钙）用于保持水分并且也用于改变通常与活性炭和 / 或金属粉末相关联的黑色。这样的颜色改变对于使用者而言在美学上更加令人愉悦，尤其是在当所述涂层使用在为消费者 / 个人使用而设计的基材之上时。合适的白色碳酸钙颗粒由位于佛蒙特州 Proctor 的 Omya, Inc. 以干燥和水性浆液形式商业提供。其他合适的能保持水分的无机颗粒包括但不限于硅酸钙、铝硅酸盐（例如云母粉、粘土等）、硅酸镁（例如滑石）、石英岩、硅酸钙萤石、蛭石等；氧化铝、二氧化硅等等。所述颗粒的浓度通常根据所述颗粒的性质，以及所希望的放热反应进行的程度和颜色改变而变化。例如，所述颗粒可以在所述放热组合物中以约 0.01 重量%~约 30 重量%的量存在，在一些实施方式中为约 0.1 重量%~约 20 重量%，以及在一些实施方式中为约 1 重量%~15 重量%。

[0059] 除上述成分之外，其他成分诸如表面活性剂、pH 调节剂、染料 / 颜料 / 墨水、粘度改变剂等也可以包括在所述放热涂层中。例如粘度改变剂可根据所希望的涂布方法和 / 或所述被覆基材的性能而调节所述涂层制剂的粘度。适宜的粘度调节剂包括树胶诸如黄原胶。粘合剂诸如所述纤维素醚也可用作合适的粘度改变剂。当被采用时，这些附加成分通常构成所述放热涂层的少于约 5 重量%，在一些实施方式中为少于 2 重量%，以及在一些实施方式中为约 0.001 重量%~1 重量%。

[0060] 为了将所述放热组合物涂覆到基材上，所述成分起初可溶解或分散在溶剂中。例如，一种或多种上述成分可以与溶剂相混合，或者依次进行或者同时进行，从而形成可以容易地涂覆到所述基材上的涂层制剂。任何能分散或溶解所述成分的溶剂是合适的，例如水；醇诸如乙醇和甲醇；二甲基甲酰胺；二甲基亚砷；烃诸如戊烷、丁烷、庚烷、己烷、甲苯和二甲苯；醚诸如二乙基醚和四氢呋喃；酮和醛诸如丙酮和甲基乙基酮；酸诸如乙酸和甲酸；以及卤代溶剂诸如二氯甲烷和四氯化碳；及其混合物。例如，在一个具体的实施方式中，水用

作溶剂因此形成水性涂层制剂。所述溶剂的浓度通常足够高从而抑制在使用前所述金属的氧化。具体而言,当以足够高的浓度存在时,所述溶剂可以用作屏障防止空气过早的接触所述可氧化金属。然而,如果所述溶剂的量太少,所述放热反应可过早地进行。同样,如果所述溶剂的量太多,沉积在所述基材上的金属的量可能太小而不能提供所希望的放热效果。虽然所使用的溶剂(例如水)的实际浓度通常取决于所述可氧化金属以及其将涂覆于的基材的类型,但是通常以所述涂层制剂的约 10 重量%~约 80 重量%的量存在,在一些实施方式中为约 20 重量%~70 重量%,以及在一些实施方式中以约 25 重量%~60 重量%。

[0061] 加入到所述涂层制剂中的其他成分的量可根据所希望的发热量、所采用的涂覆方法的湿式提取等等而变化。例如,在所述涂层制剂中的可氧化金属(以粉末形式)的量通常为约 20 重量%~约 80 重量%,在一些实施方式中为约 30 重量%~约 70 重量%,以及在一些实施方式中为约 35 重量%~约 60wt. %。此外,所述碳成分可构成所述涂层制剂的约 0.1 重量%~约 20 重量%,在一些实施方式中为约 0.1 重量%~约 15 重量%,以及在一些实施方式中为约 0.2 重量%~约 10 重量%。粘合剂可构成所述涂层制剂的约 0.01 重量%~约 20 重量%,在一些实施方式中为约 0.1 重量%~约 15 重量%,以及在一些实施方式中为约 1 重量%~约 10 重量%。电解盐可构成所述涂层制剂的约 0.01 重量%~约 10 重量%,在一些实施方式中为约 0.1 重量%~约 8 重量%,以及在一些实施方式中为约 1 重量%~约 5 重量%。另外,水分保持颗粒(例如碳酸钙)可构成所述涂层制剂的约 2 重量%~约 30 重量%,在一些实施方式中为约 3 重量%~约 25 重量%,以及在一些实施方式中为约 4 重量%~约 10 重量%。其他成分诸如表面活性剂、pH 调节剂、粘度改变剂等也可构成所述涂层制剂的约 0.001 重量%~约 5 重量%,在一些实施方式中为约 0.01 重量%~约 1 重量%,以及在一些实施方式中为约 0.02 重量%~约 0.5 重量%。

[0062] 所述涂层制剂的固体含量和/或粘度可改变以实现所希望的发热量。例如,所述涂层制剂可具有约 30 重量%~约 80 重量%的固体含量,在一些实施方式中为约 40 重量%~约 70 重量%,以及在一些实施方式中为约 50 重量%~约 60 重量%。通过改变所述涂层制剂的固体含量,可以控制在所述放热组合物中所述金属粉末和其他成分的存在。例如,为形成具有较高水平的金属粉末的放热组合物,所述涂层制剂可具有相对较高的固体含量,因此在涂覆过程中加入更高百分比的金属粉末。此外,所述涂层制剂的粘度可根据所述涂覆方法和/或所采用的粘合剂类型而变化。例如,对于饱和涂覆技术(例如浸涂)可采用较低粘度,而对于滴涂可采用较高粘度。通常,所述粘度小于约  $2 \times 10^6$  厘泊,在一些实施方式中为小于  $2 \times 10^5$  厘泊,以及在一些实施方式中为小于  $2 \times 10^4$  厘泊,以及在一些实施方式中为小于  $2 \times 10^3$  厘泊,诸如用 Brookfield DV-1 粘度计使用 LV 锭子进行测量。如果需要,可以在所述涂层制剂中采用增稠剂或其他粘度改变剂以提高或降低粘度。

[0063] 可以采用任何传统技术将所述涂层制剂涂覆到基材上,诸如棒、辊、刀、帘、印刷(例如轮转影印)、喷、槽凸膜、滴涂或浸涂技术。形成所述基材的材料(例如纤维)可以在加入所述基材之前和/或之后进行涂覆。所述涂层可以涂覆在所述基材的一面或两面上。例如,所述放热组合物可以在与穿戴者或者使用者相对的基材面上以避免燃烧的可能性。此外,所述涂层制剂可以覆盖整个基材表面,或者仅仅覆盖表面的一部分。当将所述放热组合物涂覆在多个表面时,每个表面可以依次顺序涂覆或者同时涂覆。

[0064] 不管涂覆所述涂层的方法,所得热基材通常加热至一定温度以从所述涂层中除去

溶剂和任何水分。例如,所述热基材可加热至至少 100°C 的温度,在一些实施方式中为至少约 110°C,以及在一些实施方式中为至少约 120°C。在此方式中,所得干燥放热组合物为无水的,即通常不含有水。通过将水分量降至最少,所述放热组合物更不可能过早地反应并产生热。即,所述可氧化金属通常不会与氧气反应除非存在少量的水。因此,所述放热组合物可保持为钝性直至在使用时放置在水分附近(例如紧挨着含有水分的层)。然而,应理解,在所述发热组合物中也可以存在相对少量的水而不引发实质上的放热反应。例如,在一些实施方式中,所述放热组合物含有少于约 0.5 重量%的水,在一些实施方式中为少于约 0.1 重量%,以及在一些实施方式中为少于约 0.01 中%。

[0065] 所述放热组合物的固体添加水平可以根据需要而变化。所述“固体添加水平”是通过从已处理的基材(干燥后)重量中减去未处理的基材重量,然后将该计算所得重量除以未处理基材的重量,然后乘以 100% 所得。较低的添加水平可优化某些性质(例如吸水性),而较高的添加水平可优化发热。例如,在一些实施方式中,所述添加水平为约 100%~约 5000%,在一些实施方式中为约 200%~约 2400%,以及在一些实施方式中为约 400%~约 1200%。所述发热组合物的厚度也可以变化。例如,所述厚度可以为约 0.01 毫米~约 5 毫米,在一些实施方式中,为约 0.01 毫米~约 3 毫米,以及在一些实施方式中为约 0.01 毫米~约 2 毫米。在一些情况中,采用相对较薄的涂层(例如约 0.01 毫米~约 0.5 毫米)。如此的薄涂层可增强所述基材的可挠性,同时仍能提供均匀的加热。

[0066] 为保持吸水性、多孔性、可挠性和/或基材的其他特性,有时候希望涂覆所述放热组合物使之覆盖少于所述基材的一个或多个表面的 100%,在一些实施方式中为约 100%~约 80%,以及在一些实施方式中为约 20%~60%。例如,在一个具体实施方式中,以预先选定的图案(例如网状图案、钻石形网格、点等等)将所述放热组合物涂覆在基材上。虽然并非要求,这样的具有图案的放热组合物可向基材提供充分的加热而不覆盖所述基材表面区域的基本全部部分。这可以是所希望的以优化可挠性、吸水性或所述基材的其他特性。然而,应当理解,所述涂层也可以均匀地涂覆在所述基材的一个或多个表面上。此外,具有图案的放热组合物也可为每个区域提供不同的功能。例如,在一个实施方式中,所述基材用可交叠或不可交叠的两个或两个以上的涂覆区域图案进行处理。所述区域可位于所述基材的相同表面或不同表面上。在一个实施方式中,基材的一个表面用第一放热组合物涂覆,而另一区域用第二放热组合物涂覆。如果需要,一个区域可以提供与另一个区域不同的热量。

[0067] 除具有功能性益处之外,所述热基材也具有各种美学益处。例如,虽然含有活性炭,所述热基材可经过制造而不具有通常与活性炭相关联的黑色。在一个实施方式中,可以在所述放热组合物中采用白色或亮色颗粒(例如碳酸钙、二氧化钛等)因此所得基材具有灰色或蓝色。此外,各种颜料、染料和/或墨水也可以涂覆在所述放热组合物的图形区域从而形成带有不同染色区域的基材。

[0068] 如上所述,向所述放热组合物提供水分和氧气以激活所述放热组合物。为提供所学的加热形式,水分与所述放热组合物相接触的速率可以有选择地控制。即,如果在指定时间里提供了太多的水分,所述放热反应可生成过量的热,过分地温暖或者灼伤使用者。另一方面,如果在指定时间里供应过少的水分,所述放热反应可能未被充分激活。当然,可以通过手动施加所希望量的水分例如用手或者利用外部设备诸如针管而获得所希望的施加速

率。作为另外一种选择,所述热装置自身可含有机构以控制所述水分的释放速率。

[0069] 在此参考图 1,使用热装置 10 作为用于控制水分施加速率的机构的一种技术涉及,例如,使用水分保持层 16。应当理解,虽然在此所示具有一层水分保持层,在本发明中可以采用任意数量的层(如果有的话)。当采用时,所述水分保持层 16 经设置以吸收和保持并在较长时间段里可控地释放水分至所述放热组合物中。所述水分保持层 16 可具有由任何技术诸如干法形成技术、气流成网技术、粗梳技术、熔喷或纺粘技术、湿法形成技术、泡沫形成技术等形成的吸水网。在气流成网法中,例如,具有约 3 毫米~19 毫米的典型长度的多束细纤维经分离并由供应气体所携带,然后堆积在形成网上,通常受助于提供的真空。所述随机堆积的纤维随后采用例如热空气或粘合剂而相互连接。

[0070] 所述水分保持层 16 通常含有纤维素纤维,诸如天然和/或人造绒毛浆纤维。所述绒毛浆纤维可以是硫酸盐纸浆、亚硫酸盐纸浆、热机械纸浆等。此外,所述绒毛浆纤维可包括高平均纤维长度纸浆、低平均纤维长度纸浆,或者其混合物。合适的高平均纤维长度绒毛浆纤维包括针叶木硫酸纸浆纤维。针叶木硫酸纸浆纤维获得自针叶树并包括纸浆纤维诸如但不限制于北方、西方和南方针叶树种,包括红木、红松、铁杉、美国花旗松、真杉树、松树(例如南方松树)、云杉(例如黑云杉),及其组合等等。北方针叶硫酸纸浆纤维可用在本发明中。适宜用在本发明中的商售可得的南方针叶硫酸纸浆纤维的一个例子是由公司地址位于华盛顿州 Federal Way 的 Weyerhaeuser Company 以商品名“NB-416”提供的。可以在本发明中使用的另一类型的绒毛浆标明为商品名 CR1654,由位于阿拉巴马州的 Childersburg 的 U. S. Alliance 商售提供,其为含有针叶纤维的经漂白的硫酸木浆,其中主要含有的针叶纤维由公司地址位于南卡罗来纳州的 Greenville 的 Bowater Corp. 以商品名 CoosAbsorb S pulp 商售提供。低平均长度纤维也可以用在本发明中。合适的短平均长度纸浆纤维的例子是阔叶硫酸纸浆纤维。阔叶硫酸纸浆纤维获得自落叶树并包括纸浆纤维诸如但不限制于桉树、枫树、桦树、杨树等。尤其希望的是桉树硫酸纸浆纤维以提高柔软度,提高光洁度,提高不透明度,并改变所述片材的孔结构以提高其芯吸能力。

[0071] 如果需要,所述水分保持层 16 也可以含有人造纤维诸如单成分和多成分(例如双成分)纤维。例如,多成分纤维是由至少两种热塑聚合物从不同的挤出机中挤出但纺织在一起形成单一纤维从而形成的纤维。在壳/芯多成分纤维中,第一聚合物成分由第二聚合物成分所包围。所述多成分纤维的聚合物经放置位于所述纤维横截面中的基本固定的明显区域,并连续伸展贯穿所述纤维的长度。用于多成分纤维的聚合物的各种组合用于本发明,但所述第一聚合物成分通常在低于所述第二聚合物成分的熔点的温度下熔化。所述第一聚合物成分的熔化使得所述纤维在冷却时形成胶粘骨架结构,俘获并连接许多木浆纤维。通常,所述多成分纤维的聚合物由不同的热塑材料制成,诸如聚烯烃/聚酯(壳/芯)双成分纤维,其中所述聚烯烃(例如聚乙烯壳)在低于所述芯(例如聚醚)的温度下熔化。示例性热塑聚合物包括聚烯烃(例如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯及其共聚物),聚四氟乙烯,聚酯(例如聚对苯二甲酸乙二酯),聚乙烯乙酸酯,聚氯乙烯乙酸酯,聚乙烯醇缩丁醛,丙烯酸树脂(例如硝酸纤维素、乙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素和乙基纤维素),以及任意上述材料的共聚物,诸如乙烯-乙烯乙酸酯共聚物,乙烯-丙烯酸共聚物,苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物,等等。

[0072] 所述水分保持层 16 也可以包括超级吸收材料,诸如天然、合成和改性天然材料。

超级吸水材料是能在含有 0.9 重量百分比的氯化钠水溶液中吸收至少约其 20 倍自身重量，在一些情况下至少约 30 倍其自身重量的水溶胀性材料。合成超级吸水材料聚合物的例子包括聚（丙烯酸）和聚（甲基丙烯酸）的碱金属和铵盐、聚（丙烯酰胺）、聚乙烯醚、马来酸酐与乙烯醚和  $\alpha$ -烯烃的共聚物、聚乙烯吡咯烷酮、聚（乙烯吗啉酮）、聚乙烯醇，及其混合物和共聚物。更多超级吸水材料包括天然和改性天然聚合物，诸如水解的丙烯腈-接枝淀粉、丙烯酸接枝淀粉、甲基纤维素、壳聚糖、羧甲基纤维素、羟丙基纤维素和天然树胶诸如海藻酸钠、黄原胶、槐豆胶等等。天然和全部或部分合成超级吸水聚合物的混合物也可以用在本发明中。其他合适的吸水凝胶材料在以下专利中公开，授权给 Assarsson 等的美国专利 3,901,236；授权给 Masuda 等的美国专利 4,076,663；授权给 Tsubakimoto 等的美国专利 4,286,082，为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。

[0073] 当被采用时，所述超级吸水材料可构成所述水分保持层 16（基于干重）的约 1 重量%~约 40 重量%，在一些实施方式中为约 5 重量%~约 30 重量%，以及在一些实施方式中为约 10 重量%~25 重量%。同样，多成分纤维可构成所述水分保持层 16（基于干重）的约 1 重量%~约 30 重量%，在一些实施方式中为约 2 重量%~约 20 重量%，以及在一些实施方式中为约 5 重量%~15 重量%。所述纤维素纤维也可以构成所述水分保持层（基于干重）的多至 100 重量%，在一些实施方式中为约 50 重量%~约 95 重量%，以及在一些实施方式中为约 65 重量%~约 85 重量%。

[0074] 水分从所述水分保持层 16 中的蒸发速率可受到控制而实现所希望的加热方式。通过控制蒸发速率，所希望的水分量可以在给定时间里释放到所述放热组合物中。例如，水分从所述水分保持层 16 中的平均“蒸发速率”可以为每分钟约 0.05%~约 0.5%，在一些实施方式中为约 0.10%~约 0.25%，以及在一些实施方式中为约 0.15%~约 0.20%。所述“蒸发速率”通过以下进行测定，即在一定时刻测量所述水分保持层 16 的重量，从该层的起始湿重量中减去该测量重量，然后将该值处于所述起始湿重量，然后乘以 100。在数个不同时刻计算所述蒸发速率然后平均。在相对湿度 51%和约 22°C 的温度下测量所述蒸发速率。应当理解这些相对湿度和温度条件是“起始”条件，在测量中由于空气中水蒸气的增加而可发生变化。

[0075] 在一些实施方式中，通过控制施加到所述水分保持层 16 上的水溶液的性质可以获得所希望的蒸发速率。即，仅仅向所述水分保持层施加水（在 25°C 的蒸气压为 23.7mm Hg）有时候导致过高的蒸发速率。因此，可以将溶质加入到所述水溶液中以降低其蒸气压，即水分子蒸发的趋势。在 25°C，例如，可加入所述溶质使得加入到所述水分保持层 16 的水溶液具有小于 23.7mm Hg 的蒸发速率，在一些实施方式中，小于约 23.2mm Hg，以及在一些实施方式中为约 20.0mm Hg~约 23.0mm Hg。一类特别适合的溶质包括有机和 / 或无机金属盐。所述金属盐可含有一价（例如  $\text{Na}^+$ ）、二价（例如  $\text{Ca}^{2+}$ ）和 / 或多价离子。优选的金属阳离子的例子包括钠、钾、钙、铝、铁、镁、镉、锌等阳离子。优选的阴离子的例子包括卤素、氯水合物、硫酸根、柠檬酸根、硝酸根、乙酸根等等。适合的金属盐的具体例子包括氯化钠、溴化钠、氯化钾、溴化钾、氯化钙等。在所述水溶液中溶质的实际浓度根据所述溶质的性质、所述热装置的具体构造以及所希望的加热形式而变化。例如，所述溶质可以以所述溶液的约 0.1 重量%~25 重量%的量存在于所述水溶液中，在一些实施方式中为约 1 重量%~20 重量%，以及在一些实施方式中为约 5 重量%~约 15 重量%。



[0076] 除调节所述水溶液各方面之外,所述水分保持层 16 自身也可经过有选择地调整而实现所希望的蒸发速率。例如,具有相对较低密度和基重的水分保持层相比具有较高密度和基重的水分保持层更倾向于释放更多的水分。不希望受限于理论,可认为这些高密度和高基重的网具有较低的多孔性,因此在较长时间里使之对于水分而言更加难以从所述层中逃脱。因此,在一个实施方式中,所述水分保持层 16(例如气流成网)可具有约 0.01 克~约 0.50 克每立方厘米的密度,在一些实施方式中为约 0.05 克~约 0.25 克每立方厘米,以及在一些实施方式中,为约 0.05 克~约 0.15 克每立方厘米 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )。所述密度基于在 50% 相对湿度和 23°C,在 0.34 千帕斯卡 (kPa) 的负荷下用 7.62cm 直径圆形压板进行的所述样品的烤炉干燥质量和厚度测量。此外,所述水分保持层 16 的基重可以为约 50 克~500 克每平方米 (“gsm”),在一些实施方式中为约 100 ~约 300gsm,以及在一些实施方式中,为约 150 ~约 300gsm。

[0077] 也可以采用其他技术以实现从所述水分保持层 16 中的所希望的水分蒸发速率。例如,超级吸水性材料能在水溶液存在下溶胀。溶胀增加了所述水分保持层 16 的吸收容量,但同时降低了水分的蒸发速率,所示材料更表现出“锁住”水分子的趋势。因此,通过降低溶胀程度可以提高蒸发速率。一种降低超级吸水材料的溶胀程度的技术涉及将所述溶液的温度降低至环境温度以下,诸如低于 25°C,以及在一些实施方式中,为约 5°C~20°C。也可以通过将一种或多种离子化合物加入到所述水溶液中提高其离子强度从而降低所述超级吸水材料的溶胀程度。所述离子化合物可以与上述溶质相同。所述溶液的“离子强度”可以根据以下等式测定:

$$[0078] \quad I = 0.5 * \sum z_i^2 * m_i$$

[0079] 其中,

[0080]  $Z_i$  是价因子;以及

[0081]  $m_i$  是浓度。例如,含有 1 摩尔氯化钙和 2 摩尔氯化钠的溶液的离子强度是“3”并如下确定:

$$[0082] \quad I = 0.5 * [(2^2 * 1) + (1^2 * 2)] = 3$$

[0083] 不希望受限于理论,可认为超级吸水材料具有围绕所述聚合物链的离子骨架的反离子氛围,在其离子强度增加时崩塌。具体而言,所述反离子氛围由具有与沿超级吸水聚合物骨架分布的电荷相反的电荷的例子形成,并且存在于所述离子化合物中(例如,围绕沿聚丙烯酸酯阴离子聚合物的骨架分布的碳酸酯阴离子的钠和钾阳离子)。当与所述超级吸水聚合物相接触的离子浓度增加时,在所述液相中由所述聚合物的外部至内部的离子浓度梯度开始降低,而所述反离子氛围厚度 (“Debye 厚度”)可减小至约 20 纳米(在纯水中)至约 1 纳米或者更小。当所述反离子氛围高度延伸时,所述反离子具有更大的渗透活性,并因此促进更高层次的液体吸收性。相反,当在所吸收的液体中的离子浓度增加,所述反离子氛围崩塌而吸收能力减小。作为吸收能力减小的结果,所述超级吸水材料表现出更小的保持水分子的趋势,因此允许将其释放到所述放热组合物中。

[0084] 在此参考图 1~2,液体不可透过但气体可透过的透气层 14a 和 14b 也可以包括在热装置 10 中。这使得水蒸气和空气流过以激活所述放热反应但防止过量的液体接触到所述热基材,这或者能抑制所述反应或者导致过量的热从而过分地温暖或者灼伤使用者。所述透气层 14a 和 14b 可由任何透气材料形成,诸如以上所述。应当理解,虽然在此处所示具

有两层透气层,但在本发明中可以采用任何数目的层数(如果有的话)。

[0085] 所述透气层 14a 和 14b 和所述水分保持层 16 可以以相对于所述热基材 12a 和 12b 的多种方式放置。在图 1 ~ 2 中,例如,所述透气层 14a 和 14b 放置于直接相邻于相应的热基材 12a 和 12b。结果,所述透气层 14a 和 14b 能控制在给定时间段里与所述基材 12a 和 12b 相接触的水分量。所述水分保持层也可以放置在不同位置,但通常经放置而有助于促进所述热基材 12a 和 12b 的水分来源。例如,所述水分保持层 16 可放置在所述热基材 12a/透气层 14a 和所述热基材 12b/透气层 14b 之间。在此方式中,提供给每个基材的水分量是相对一致的。

[0086] 虽然没有具体描述,所述热装置 10 也可包括各种其他层。例如,所述热装置 10 可采用导热层以协助将热分布在朝向用户的方向(即,-z 向)和/或沿所述装置 10 的 x-y 平面,因此改善在选定区域里热分布的均匀性。所述导热层可具有至少约 0.1 瓦特每米-开尔文(W/m-K)的导热系数,以及在一些实施方式中,为约 0.1 ~ 约 10W/m-K。虽然通常可以采用任何导热材料,但通常所希望的是所选择的材料可适形贴合以增强所述装置 10 的舒适性和可挠性。合适的可适形贴合的材料包括例如纤维材料(例如无纺网)、膜等等。可选地,所述导热层可以是气体和/或蒸汽可透过的,因此当希望激活所述放热反应式空气可接触到所述热基材。可以用在所述导热层中一类蒸汽可透过的可适形贴合的材料是无纺网材料。例如,所述导热层可含有无纺层压层,诸如纺粘/熔喷/纺粘(“SMS”)层压层。这样的 SMS 层压层也可以提供液体贯穿保护和透气性。所述 SMS 层压层可由已知方法形成,诸如在授权给 Timmons 等的美国专利 5,213,881 中所描述,为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。可以用在所述导热层中的另一类蒸汽可透过可适形贴合的材料是透气膜。例如,所述导热层有时可采用透气/无纺层压层。

[0087] 可以采用各种技术向所述导热层提供导热性。例如,可以采用金属涂层提供导热性。适用于此目的的金属包括但不限于铜、银、镍、锌、锡、钨、铅、铜、铝、钼、钛、铁等等。可以采用各种技术将金属涂层形成在材料上,诸如真空蒸发、电镀等。例如,授权给 Cohen 的美国专利 5,656,355;授权给 Cohen 的美国专利 5,599,585;授权给 Abba 等的美国专利 5,562,994;授权给 Cohen 的美国专利 5,316,837,为所有目的将其在此以引用的方式整体引入,描述了将金属涂层沉积在材料上的合适技术。除金属涂层之外,也还可以采用其他技术提供导热性。例如,可以向所述材料(例如纤维、膜等)中加入添加剂以提高导热性。这些添加剂的例子包括但不限于碳填料诸如碳纤维和粉末;金属填料诸如铜粉、铁、铝粉和铝屑;和陶瓷填料诸如氮化硼、氮化铝和氧化铝。可商售提供的合适导热材料的例子包括例如由 LNP Engineering Plastics, Inc. of Exton, PA 以商品名 Konduit®提供的导热化合物,或者由位于罗德岛州 Warwick 的 Cool Polymers 以商品名 CoolPoly®提供的导热化合物。虽然以上描述了数个导热材料的例子,应当理解任何已知的导热材料可通常用在本发明中。

[0088] 除导热层之外,也采用其他可选地层以提高所述热装置 10 的效率。例如,可以采用绝热层以阻止热耗散至外部环境,因此热集中朝向患者或使用者。因为所述绝热层提高了所述装置 10 的整体发热效率,用较少量的放热涂层或其他反应物(即水分或氧)即可实现所希望的温度升高。所述绝热层可以具有少于约 0.1 瓦特每米-开尔文(W/m-K)的导热系数,以及在一些实施方式中,为约 0.01 ~ 0.05W/m-k。可以在本发明中采用任何已知的绝

热材料。如果需要,所选择的绝热材料本质上可以是纤维状的以提高所述热装置 10 的整体可适形贴合性。所述纤维材料可具有高蓬松度以提高其绝热性质。合适的高蓬松材料可包括多孔机织材料、多孔无纺材料等。特别合适的高蓬松材料是无纺多成分(例如双成分)聚合网。例如,这些网的多成分聚合物可机械地或化学地卷曲以提高蓬松度。合适的高蓬松材料的例子更详细地描述在授权给 Pike 等的美国专利 5,382,400;授权给 Pike 等的美国专利 5,418,945 和授权给 Huntoon 等的美国专利 5,906,879 中,为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。可用作绝热材料的其他合适材料描述在授权给 Carson 的美国专利 6,197,045 中,为所有目的将其在此以引用的方式整体引入。

[0089] 如上所述,可以采用任何已知的连接机制诸如粘合剂、超声、热结合等将所述热装置 10 的各个层和/或成分组装在一起。合适的粘合剂可以包括例如热熔粘合剂、压敏粘合剂等等。当被采用时,所述粘合剂可以以均匀层、具有图案的层、喷洒图案或任何独立的线、涡旋或点进行涂覆。在一些实施方式中,所述放热组合物可具有发热和用作粘合剂的双重功效。例如,所述发热组合物的粘合剂可以将所述热装置 10 的一层或多层粘在一起。

[0090] 虽然以上描述了热装置的各种构造,但应当理解其他构造也包括在本发明的范围之内。例如,靠近或邻近所述热基材可使用其中包括水分保持颗粒的基材。如上所述,所述水分保持颗粒可保持和释放用于激活所述放热反应的水分。此外,由于颗粒的益处,一层或多层上述层可实现所述热装置的多重功能。例如,在一些实施方式中,所述透气层、水分保持层等可涂覆有放热组合物并因此也用作热基材。虽然没有在此特意说明,但应当理解大量其他可能的组合和构造对于本领域内技术人员也是显而易见的。

[0091] 可以在所述热装置使用前或使用中的任意时刻施加水分,诸如在即将使用之前或者在制造时。例如,可以如上所述预先将水加入到所述水分保持层中。水分以能有效地激活所述电化学可氧化元素(例如金属粉末)和所述电化学可还原元素(例如氧气)之间的放热化学反应的量加入。虽然该量可根据反应条件和所需要的热量而变化,但水分通常在所述涂层中存在的可氧化金属的量的约 20 重量%~500 重量%的量存在,以及在一些实施方式中为约 50 重量%~约 200 重量%。虽然并非必须,但所希望的是将这些经过水处理的热装置蜜蜂在液体不可透过的材料(蒸汽可透过或蒸汽不可透过)里,从而防止所述放热组合物与足够的氧气接触而过早地激活所述放热反应。为发热,仅需要从所述包装中移出所述热装置并使之暴露于空气。

[0092] 所述热装置的某些方面可经过优化以在使用时向所述放热组合物提供可控量的水分和/或氧气。虽然选择性地控制这些反应物的供应,但可以实现其中快速达到较高的温度并在在较长时间里得以保持加热方式。例如,可以在 20 分钟或者 20 分钟以内,在一些实施方式中 10 分钟或者 10 分钟以内获得约 30°C~约 60°C 的较高温度,在一些实施方式中为约 35°C~约 55°C,以及在一些实施方式中为约 37°C~约 43°C。该较高的温度可以基本保持至少约 1 小时,在一些实施方式中至少 2 小时,在一些实施方式中至少约 4 小时,以及在一些实施方式中,至少约 10 小时(例如过夜使用)。

[0093] 可以在大量物品中采用本发明的热装置以提供发热效果。例如,所述热装置可用作加热垫、绷带、食物加热器、动物加热器、水加热器等等。所述热装置也可用于在其他应用中传递热量,诸如在外科或内科手术时用于温暖患者的披盖或毯子。

[0094] 实施例

[0095] 参考以下实施例将更好地理解本发明。

[0096] 实施例 1

[0097] 描述了形成热装置的能力。起始,提供了具有 0.9 盎司每平方码的基重的粘接粗梳网织物片材(7 英寸×12.5 英寸)。所述织物由 75 重量%双成分纤维和 25 重量%聚酯纤维的混合物形成。所述双成分纤维获得自位于佐治亚州 Covington 的 Fibervisions, Inc., 商品名为“ESC 215”,其具有聚乙烯壳和聚丙烯芯,3.0 的纤度和 0.55 重量%的“HR6”的表面涂层(finish)。所述聚酯纤维可获得自位于堪萨斯州的 Wichita 的 Invista,商品名为“T-295”,其具有 6.0 的纤度并含有 0.5 重量%的 L1 表面涂层。

[0098] 所述涂层制剂制备如下。在 400ml 耐火玻璃烧杯中,将 5.0 克的 METOLOSE SM-100(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)和 12.5 克的氯化钠(Mallinckrodt)加入到搅拌加热至 69°C 的 150.0 克的蒸馏水中。所述混合物经搅拌并冷却,同时依次加入以下其他成分:17.3 克的 DUR-0-SET®ElitePE 25-220A 乙烯-乙酸酯乳液(塞拉尼斯乳液),39.7 克的 XC4900 样品 #04.1919704 碳酸钙浆液(Omya),15.0 克的 Nuchar SA-20 活性炭(MeadWestvaco),和 170.0 克的 A-131 铁粉(North American Hoganas)。在具有所有成分的制剂搅拌约 30 分钟之后,用冰浴将温度降至约 23°C~18°C。在温度达到约 20°C 时出现可注意到的粘度增加。所述制剂的粘度经测量为 2,538cP(Brookfield 粘度计,100rpm 转速的 LV-4 锭子)。所述水性制剂的各种成分的计算的浓度列在表 1 中。

[0099] 表 1:水性制剂的成分

成分	计算量
[0101] 铁	41.5%
[0102] 活性炭	3.7%
[0103] SM-100	1.2%
[0104] Elite PE	2.0%
[0105] 碳酸钙	3.9%
[0106] 氯化钠	3.1%
[0107] 水	44.6%

[0108] 用 #60 单创面 Meyer 棒将所述水性制剂涂覆在所述 0.9osy 织物片材的一面。所述被覆片材在烘箱中在 110°C 干燥 15 分钟。由所述被覆干燥织物片材(16.4±0.4 克),未处理的织物片材(1.9±0.1 克)和所述水性制剂的组合物计算所述放热组合物的成分的浓度。结果列在表 2 中。

[0109] 表 2:所述放热组合物的成分

成分	计算量
[0111] 铁	74.9%
[0112] 活性炭	6.6%
[0113] SM-100	2.2%
[0114] Elite PE	3.7%
[0115] 氯化钠	5.5%
[0116] 碳酸钙	7.1%
[0117] 固体添加水平	~ 763%

[0118] 设计了七层结构 (3.5" × 4") 以激活所述放热反应。具体而言,所述七层结构包括放置在水分保持层一侧的三层被覆织物片材,和放置在所述水分保持层另外一侧的另外三层被覆织物片材。所述织物片材的未涂覆侧朝向所述水分保持层。所述六层被覆织物的总重量为 15.4 克 (10.2 克的铁)。所述水分保持层由 75 重量%的木浆绒、15 重量%的超级吸水剂和 10 重量%的 KoSa T255 双成分纤维制成。所述水分保持层具有 225 克每平方米的基重和 0.12 克每立方厘米的密度。所述木浆绒获得自 Weyerhaeuser, 商品名为“NB416”。所述超级吸水剂获得自 Degussa AG, 商品名为“SXM 9543”。

[0119] 在形成所述多层结构之前,所述水分保持层 (2.2 克) 的每侧通过以提高所述层的质量至 4 倍的量喷洒水 (6.6 克) 进行润湿。该七层结构随后放置在由纺粘微孔膜层压片形成的矩形袋 (4" × 4.5") 中。所述层压片可获得自 Mitsubishi International Corp. 并标记为 TSF EDFH 5035- 型。采用量杯法测量所述层压片的 WVTR 为 455g/m<sup>2</sup>/24 小时 (ASTM Standard E-96E-80)。用获得自 Nashua 的金属化胶带将所述袋子密封。

[0120] 虽然没有在本实施例中具体实施,但本发明人构思了其他实施例,其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件。例如,所述小袋可装有两片热密封在各自小袋中的平整线,如图 1 所示。合适的平整线可获得自 Noranda Aluminum, Inc., 商品名为合金 8176/EEE。

#### [0121] 实施例 2

[0122] 除了在激活所述反应前将其热密封在金属化保存袋中 16 小时之外,如实施例 1 所述形成热装置。所述金属化保存袋是获得自 Kapak Corporation 的 KAL-ML5, 含有粘合性地与线性低密度聚乙烯膜层压的金属化聚酯层的双层结构。所述六层被覆织物的总重量为 14.8 克 (9.8 克的铁)。所述水分保持层 (2.1 克) 的两侧通过以提高所述层的质量 3.9 倍的量喷洒水。

#### [0123] 实施例 3

[0124] 制备了与实施例 1 的描述相似的涂层制剂,并按照与实施例 1 所描述的相同方式将其涂覆在所述 0.9osy 粘接粗梳网的一侧。所述水性制剂的每种成分的计算浓度列在表 3 中。

#### [0125] 表 3 :水性溶液的成分

[0126] 成分	计算量
[0127] 铁	38.8%
[0128] 活性炭	3.9%
[0129] SM-100	1.3%
[0130] Elite PE	2.2%
[0131] 碳酸钙	3.9%
[0132] 氯化钠	3.2%
[0133] 水	46.7%

[0134] 由所述被覆干燥织物片材 (11.6 ± 0.3 克), 未处理的织物片材 (1.6 ± 0.1 克) 和所述水性制剂的组合物计算所述放热组合物的成分的浓度。结果列在表 4 中。

#### [0135] 表 4 :所述放热组合物的成分

[0136] 成分	计算量
[0137] 铁	72.8%

[0138]	活性炭	7.3%
[0139]	SM-100	2.4%
[0140]	Elite PE	4.1%
[0141]	氯化钠	6.1%
[0142]	碳酸钙	7.3%
[0143]	固体添加水平	~ 625%

[0144] 设计了具有七层结构的热装置 (3" × 8") 以激活所述放热反应。所述热装置在中部热密封制得具有两个相同部分的分段装置 (3" × 4")。放置在每个部分中的七层成分的大小为 2.5" × 3.5"。其中一个部分所述六层被覆层的总重量为 8.3 克 (5.2 克的铁), 另一部分为 8.6g (5.4g 的铁)。此外, 3.9 克的水性盐溶液加入到所述第一部分的水分保持层中, 4.0 克的溶液加入到所述第二部分中。所述盐溶液在水中含有 9.9 重量%的氯化钠, 并增加两个部分的水分保持层的重量至 4 倍。所述七层结构放置在尼龙纺粘微孔膜层压片 (在实施例 1 中描述) 袋 (如上所述分段为两个相同部分) 中, 所述袋子的边缘经过热密封。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 44 小时。

[0145] 虽然没有在本实施例中具体实施, 但本发明人构思了其他实施例, 其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件, 如实施例 1 所描述。

#### [0146] 实施例 4

[0147] 除一个部分的六层被覆层的总重量为 8.2 克 (5.2 克的铁), 另一部分为 8.9 克 (5.6 克的铁) 之外, 按照实施例 3 所述形成分段热装置。此外, 4.1 克和 4.0 克的水性盐溶液分别加入到所述第一和第二部分的水分保持层中。所述盐溶液含有在自来水中的 9.9 重量%的氯化钠, 并分别增加所述水分保持层的质量至 3.9 倍和 3.8 倍。在激活所述反应前将所得热装置热密封在金属化保存袋中 189 小时。

#### [0148] 实施例 5

[0149] 描述了使用本发明的热装置实现控制加热方式的能力。具体而言, 测试了实施例 1 ~ 4 的热装置。因为实施例 1 并未密封在所述金属化保存袋中, 所以在形成后立即对其进行测试。对于实施例 2 ~ 4, 打开所述金属化保存袋以引发所述反应。通过将数据收集设备相连的热偶与所述热装置相连进行测试。对于如权利要求 3 ~ 4 所述的分段热装置, 对两部分均进行测试。所述温度记录为时间的函数 (5 秒间隔) 给出如图 3 所示的热响应曲线。实施例 3 ~ 4 中所描述的装置中仅有一段的结果得以显示。实施例 3 的装置的另一段的热响应曲线与所述第一段非常相似 (高 1 ~ 2°C), 而实施例 4 的装置的另一段高约 6 ~ 8°C, 最有可能是因为更高的铁含量。如所述, 实施例 3 ~ 4 (添加水性盐溶液) 的样品的热响应曲线在所述保存袋打开后 10 分钟之内达到 38°C, 并且保持在约 38°C ~ 42°C 至少 3 小时。

#### [0150] 实施例 6

[0151] 描述了形成热装置的能力。制备了类似于实施例 3 中所描述的涂层制剂, 但使用更高水平的氯化钠。按照实施例 1 所描述的相同方式将所述涂层制剂涂覆在所述 0.9osy 粘接粗梳网的一侧。所述水性制剂的每种成分的计算浓度列在表 5 中。

[0152] 表 5: 水性溶液的成分

[0153] 成分            计算量

[0154]	铁	37.3%
[0155]	活性炭	3.7%
[0156]	SM-100	1.2%
[0157]	Elite PE	2.3%
[0158]	碳酸钙	3.9%
[0159]	氯化钠	6.2%
[0160]	水	45.4%

[0161] 由所述被覆干燥织物片材 (16.3 克), 未处理的织物片材 (1.9 克) 和所述水性制剂的组合物计算所述放热组合物的成分的浓度。结果列在表 6 中。

[0162] 表 6 : 所述放热组合物的成分

[0163]	成分	计算量
[0164]	铁	68.3%
[0165]	活性炭	6.8%
[0166]	SM-100	2.3%
[0167]	Elite PE	4.1%
[0168]	氯化钠	11.4%
[0169]	碳酸钙	7.1%
[0170]	固体添加水平	~ 758%

[0171] 设计了具有七层结构的热装置 (4" × 4.5") 以激活所述放热反应。所述热装置如实施例 1 所描述形成, 所述七层装置成分的尺寸也为 3.5" × 4"。所述六层被覆层的总重量为 15.6 克 (9.4 克的铁)。此外, 所述水分保持层 (2.2 克) 的每一侧通过以增加所述层的质量至 3.8 倍的量喷洒 6.1 克的水而进行润湿。所述七层结构放置在尼龙纺粘微孔膜层压片袋中 (在实施例 1 中描述), 而所述袋的边缘由 Nashua 获得的金属化胶带密封。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 20 小时。

[0172] 虽然没有在本实施例中具体实施, 但本发明人构思了其他实施例, 其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件, 如实施例 1 所描述。

[0173] 实施例 7

[0174] 除在每一侧采用“分离层”将所述水分保持层与 3 层被覆层分开之外, 如实施例 1 所述形成了热装置。所述分离层是具有能允许蒸汽和气体通过而阻止液体通过的小贯穿孔的织物 / 膜层压片。由 Tredegar Film Products 获得, 标记为 FM-425 批次号 SHBT040060。所述水分保持层 (2.2 克) 的每一侧通过以增加所述层的质量至 3.9 倍的量喷洒 6.3 克的水而进行润湿。然后将所述分离层放置在其周围使得所述分离层的织物侧与经过润湿的水分保持层相接触。

[0175] 所述三层被覆层随后放置在每一侧, 使得未被覆层与所述分离层的膜侧相接触。所述六层被覆层的总重量为 14.2 克 (9.2 克的铁)。所述九层结构放置在尼龙纺粘微孔膜层压片袋中 (在实施例 1 中描述), 而所述袋的边缘由 Nashua 获得的金属化胶带密封。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 20 小时。

[0176] 虽然没有在本实施例中具体实施, 但本发明人构思了其他实施例, 其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件, 如实施例 1 所描述。

## [0177] 实施例 8

[0178] 除所述六层涂层含有低水平的硫酸钠之外,如实施例 7 所述形成热装置。用于涂覆所述 0.9osy 粘接粗梳网的一侧的所述水性制剂的每种成分计算浓度列在以下表 7 中。

## [0179] 表 7 :水性溶液的成分

[0180]	成分	计算量
[0181]	铁	42.4%
[0182]	活性炭	3.8%
[0183]	SM-100	1.2%
[0184]	Elite PE	2.3%
[0185]	碳酸钙	3.9%
[0186]	氯化钠	0.8%
[0187]	水	45.6%

[0188] 由所述被覆干燥织物片材 (16.1 克),未处理的织物片材 (1.9 克)和所述水性制剂的组合物计算所述放热组合物的成分的浓度。结果列在表 8 中。

## [0189] 表 8 :所述放热组合物的成分

[0190]	成分	计算量
[0191]	铁	78.0%
[0192]	活性炭	6.9%
[0193]	SM-100	2.3%
[0194]	Elite PE	4.2%
[0195]	氯化钠	1.5%
[0196]	碳酸钙	7.2%
[0197]	固体添加水平	~ 747%

[0198] 设计了如实施例 7 所述的九层结构 (3.5" × 4" ) 以激活所述放热反应。所述水分保持层 (2.1 克) 通过以增加所述层的质量至 3.8 倍的量喷洒 6.0 克的水而进行润湿。所述六层被覆层的总重量为 15.6 克 (10.7 克的铁)。所述九层结构放置在尼龙纺粘微孔膜层压片袋中 (在实施例 1 中描述),而所述袋的边缘由 Nashua 获得的金属化胶带密封。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 20 小时。

[0199] 虽然没有在本实施例中具体实施,但本发明人构思了其他实施例,其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件,如实施例 1 所描述。

## [0200] 实施例 9

[0201] 除所述水分保持层含有水性盐溶液替代水之外,如实施例 8 所述形成热装置。此外,通过喷洒两侧,以增加所述层的质量至 3.7 倍的量将 6.0 克所述水性盐溶液施加到所述水分保持层 (2.2 克)。所述盐溶液含有在蒸馏水中 10.0 重量%的氯化钠。所述六层被覆层的总重量为 15.5 克 (10.7 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 20 小时。

## [0202] 实施例 10

[0203] 描述了使用本发明的热装置实现控制加热方式的能力。具体而言,测试了实施例 6 ~ 9 的热装置。打开所述金属化保存袋以引发所述反应。通过将数据收集设备相连的



热偶与所述热装置相连进行测试。所述温度记录为时间的函数（5 秒间隔）给出如图 4 所示的热响应曲线。

[0204] 如图 4 所示, 实施例 9 的样品（水分保持层含有水性盐溶液）提供了在打开所述保存袋之后的快速加热速率（在约 10 分钟之内温度为至少 38℃）。实施例 8 的样品（水分保持层含有水）提供了较慢的加热速率。然而, 相比在所述被覆织物的放热组合物中含有较高水平的盐的实施例 6 和 7 的样品, 含有较少盐的放热组合物的实施例 8 和 9 的样品提供了更高温度热响应曲线。因此, 似乎在所述水分保持层中的液体的组成和所述放热涂层的组成可用于调节所述热装置的加热方式。更具体而言, 在两种组合物中的盐含量可经调节以获得所希望的加热方式。

[0205] 实施例 11

[0206] 描述了形成热装置的能力。制备了与实施例 6 中所描述相似的涂层制剂, 但没有使用氯化钠。按照实施例 1 中所描述的方式, 将所述涂层制剂涂覆在所述 0.9osy 粘接粗梳网的一侧。所述水性制剂的每种成分的计算浓度列在以下表 9 中。

[0207] 表 9 : 水性溶液的成分

[0208] 成分	计算量
[0209] 铁	39.8%
[0210] 活性炭	4.0%
[0211] SM-100	1.3%
[0212] Elite PE	2.5%
[0213] 碳酸钙	4.1%
[0214] 氯化钠	0%
[0215] 水	48.3%

[0216] 由所述被覆干燥织物片材（14.9 克）, 未处理的织物片材（2.0 克）和所述水性制剂的组合物计算所述放热组合物的成分的计算浓度。结果列在表 10 中。

[0217] 表 10 : 所述放热组合物的成分

[0218] 成分	计算量
[0219] 铁	77.0%
[0220] 活性炭	7.7%
[0221] SM-100	2.6%
[0222] Elite PE	4.8%
[0223] 氯化钠	0%
[0224] 碳酸钙	7.9%
[0225] 固体添加水平	~ 645%

[0226] 设计了具有九层结构的热装置（4.25" × 4.5"）以激活所述放热反应。所述热装置如实施例 7 所描述形成, 所述九层装置成分的尺寸为 3.5" × 4"。所述六层被覆层的总重量为 13.9 克（9.2 克的铁）。此外, 所述水分保持层（2.4 克）的每一侧通过以增加所述层的质量至 3.8 倍的量喷洒 6.7 克的水而进行润湿。所述九层结构放置在尼龙纺粘微孔膜层压片袋中（在实施例 1 中描述）, 而所述袋的边缘由 Nashua 获得的金属化胶带密封。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 19.5 小时。

[0227] 虽然没有在本实施例中具体实施,但本发明人构思了其他实施例,其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件,如实施例 1 所描述。

[0228] 实施例 12

[0229] 除通过喷洒两侧,以增加所述层的质量至 3.8 倍的量将 6.2 克所述水性盐溶液施加到所述水分保持层(2.2 克)之外,如实施例 11 所述形成热装置。所述盐溶液含有在蒸馏水中 10.0 重量%的氯化钠。所述六层被覆层的总重量为 13.7 克(9.1 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 19.5 小时。

[0230] 实施例 13

[0231] 除通过喷洒两侧,以增加所述层的质量至 3.7 倍的量将 6.0 克所述水性盐溶液施加到所述水分保持层(2.2 克)之外,如实施例 7 所述形成热装置。所述盐溶液含有在蒸馏水中 10.0 重量%的氯化钠。所述热装置也略微大于实施例 7,为 4.25" × 4.5"。所述六层被覆层的总重量为 14.6 克(9.6 克的铁)。所述九层结构放置在尼龙纺粘微孔膜层压片袋中(在实施例 1 中描述),而所述袋的边缘由 Nashua 获得的金属化胶带密封。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 18 小时。

[0232] 虽然没有在本实施例中具体实施,但本发明人构思了其他实施例,其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件,如实施例 1 所描述。

[0233] 实施例 14

[0234] 如实施例 9 所述形成热装置。此外,通过喷洒两侧,以增加所述层的质量至 3.8 倍的量将 6.1 克水性盐溶液施加到所述水分保持层(2.2 克)。所述盐溶液含有在蒸馏水中 10.0 重量%的氯化钠。所述六层被覆层的总重量为 16.6 克(11.4 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 18 小时。

[0235] 实施例 15

[0236] 描述了使用本发明的热装置实现控制加热方式的能力。具体而言,测试了实施例 11 ~ 14 的热装置。打开所述金属化保存袋以引发所述反应。通过将数据收集设备相连的热偶与所述热装置相连进行测试。所述温度记录为时间的函数(5 秒间隔)给出如图 5 所示的热响应曲线。

[0237] 实施例 16

[0238] 描述了形成热装置的能力。起始,提供了具有 1.5 盎司每平方码(50 克每平方米)的基重的 7" 宽的粘接粗梳网织物卷。所述织物由 60 重量%双成分纤维和 40 重量%聚酯纤维的混合物形成。所述双成分纤维获得自位于佐治亚州 Covington 的 Fibervisions, Inc., 商品名为"ESC 215",其具有聚乙烯壳和聚丙烯芯,3.0 的纤度和 0.55 重量%的"HR6"的表面涂层。所述聚酯纤维可获得自位于堪萨斯州的 Wichita 的 Invista,商品名为"T-295",其具有 6.0 的纤度并含有 0.5 重量%的 L1 表面涂层。

[0239] 所述涂层制剂制备如下。在 1 加仑金属桶中,将 34.5 克的 METOLOSESM-100(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) 和 25.0 克的氯化钠(Mallinckrodt) 加入到搅拌加热至 68°C 的 1172.0 克的蒸馏水中。所述混合物经搅拌并冷却,同时依次加入以下其他成分:139.6 克的 DUR-0-SET®Elite PE 25-220A 烯-乙烯乙酸酯乳液(塞拉尼斯乳液),330.2 克的 XP-5200-6 样品 #05.2435503 碳酸钙浆液(Omya),60.1 克的 Nuchar SA-400 活性炭(MeadWestvaco),和 1181.1 克的 A-131 铁粉(North American Hoganas)。

在具有所有成分的制剂搅拌约 30 分钟之后,用冰浴将温度降至约 10℃。在温度降低时出现可注意到的粘度增加。所述水性制剂的各种成分的计算的浓度列在表 11 中。

[0240] 表 11 :水性制剂的成分

[0241]	成分	计算量
[0242]	铁	40.1%
[0243]	活性炭	2.0%
[0244]	SM-100	1.2%
[0245]	Elite PE	2.3%
[0246]	碳酸钙	3.8%
[0247]	氯化钠	0.8%
[0248]	水	49.8%

[0249] 采用刮刀涂覆器以引导线方法将所述水性制剂涂覆在所述 1.5osy 织物的一面。所述刮刀和卷有所述织物的金属辊之间的间歇设定为 900 微米。线速度为 0.25 米每分钟。所述引导线涂覆器包括设定在 145℃ 的四英寸长的干燥器,用于部分干燥所述被覆织物。所述部分干燥的被覆织物切割为 17 英寸的片材并放置在实验室烘箱中在 110℃ 干燥约 20 分钟以完成所述干燥步骤。由所述被覆干燥织物片材 (56.5±1.5 克),未处理的织物片材 (4.3 克) 和所述水性制剂的组合物计算所述放热组合物的成分的浓度。结果列在表 12 中。

[0250] 表 12 :所述放热组合物的成分

[0251]	成分	计算量
[0252]	铁	79.7%
[0253]	活性炭	4.0%
[0254]	SM-100	2.3%
[0255]	Elite PE	4.6%
[0256]	氯化钠	1.7%
[0257]	碳酸钙	7.6%
[0258]	固体添加水平	~ 1214%

[0259] 设计了五层结构 (1.6" × 8") 以激活所述放热反应。具体而言,所述五层结构包括放置在水分保持层一侧的一层被覆织物片材,和放置在所述水分保持层另外一侧的另外一层被覆织物片材。所述织物片材的未涂覆侧朝向所述水分保持层。所述水分保持层由 90 重量%的木浆绒 (Weyerhaeuser NF401) 和 10 重量%的 KoSa T255 双成分纤维制成。所述水分保持层具有 175 克每平方米的基重和 0.08 克每立方厘米的密度。“分离层”用于在每一侧将所述水分保持层与所述被覆层分开。所述分离层是具有能允许蒸汽和气体通过而阻止液体通过的小贯穿孔的织物 / 膜层压片。由 Tredegar Film Products 获得,标记为 FM-425 批次号 SHBT040060。

[0260] 在形成所述多层结构之前,所述水分保持层 (1.5 克) 的每侧通过以提高所述层的质量至 3.8 倍的量喷洒 4.2g 蒸馏水进行润湿。然后,将所述分离层放置将其包围使得所述分离层的织物侧与所述经湿润的水分保持层相接触。然后将被覆层放置在每一侧,未被覆层与所述分离层的膜侧相接触。所述两层被覆层的总重量为 13.5 克 (9.9 克的铁)。所述五层结构随后放置在用热密封器进行密封的小袋 (3" × 9") 中。所述袋由具有与所述尼

龙纺粘侧热密封的短针织物层的尼龙纺粘微孔膜层压片（在实施例 1 中进行描述）制得。所述短针织物由 20% 木浆绒（50% 北美针叶硫酸纤维 / 50% 阿拉巴马松树漂白硫酸针叶），58% 1.5 纤度聚酯纤维（Invista 类型 103），和 22% 聚丙烯纺粘（Kimberly-Clark Corp.）。

[0261] 所述袋通过对折 6" × 9" 大小的以上所述的材料得到 3" × 9" 大小。将经测量大约长为 8.5 英寸（21.59 厘米），宽为 0.1 英寸（2.4 毫米），和厚 0.01 英寸（0.24 毫米）的扁平线放置其中并再次折叠。所述线获得自 Noranda Aluminum, Inc.，商品名为合金 8176/EEE。通过热密封所述小袋的顶部至底部围绕所述线形成大约宽 0.375 英寸（9.525 毫米）和长 9 英寸（22.86 厘米）的小袋。将具有相同特征的第二扁平线放置在所述袋的另一侧。沿外边缘并且距外边缘 0.375 英寸（9.525 毫米），通过热密封所述小袋的顶部至底部围绕所述线形成大约宽 0.375 英寸（9.525 毫米）和长 9 英寸（22.86 厘米）的第二小袋。

[0262] 实施例 17

[0263] 除所述水分保持层含有水性盐溶液替代自来水之外，如实施例 16 所述形成热装置。此外，通过喷洒两侧，以增加所述层的质量至 3.8 倍的量将 4.3 克所述水性盐溶液施加到所述水分保持层（1.5 克）。所述盐溶液含有在蒸馏水中 10.0 重量%的氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 13.7 克（10.1 克的铁）。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 8 天。

[0264] 实施例 18

[0265] 除所述水分保持层由 75 重量%的木浆绒（Weyerhaeuser NB416）、15 重量%的超级吸水剂和 10 重量%的 KoSa T255 双成分纤维制成，并具有 225 克每平方米的基重和 0.12 克每立方厘米的密度。所述水分保持层也含有水性盐溶液替代自来水；以增加所述层的质量至 3.7 倍的量将 5.8 克所述水性盐溶液施加到所述水分保持层（2.2 克）。所述盐溶液含有在蒸馏水中 10.0 重量%的氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 14.6 克（10.7 克的铁）。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 66 小时。

[0266] 实施例 19

[0267] 除所述水分保持层由实施例 18 中所描述的材料形成之外，如实施例 16 中所描述形成热装置。所述水分保持层也含有水性盐溶液替代自来水；以增加所述层的质量至 3.8 倍的量将 6.0 克所述水性盐溶液施加到所述水分保持层（2.1 克）。所述盐溶液含有在蒸馏水中 10.0 重量%的氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 14.7 克（10.8 克的铁）。在激活所述反应前将所得热装置密封在金属化保存袋中 66 小时。

[0268] 实施例 20

[0269] 描述了使用本发明的热装置实现控制加热方式的能力。具体而言，测试了实施例 16 ~ 19 的热装置。打开所述金属化保存袋以引发所述反应。通过将数据收集设备相连的热偶与所述热装置相连进行测试。所述温度记录为时间的函数（5 秒间隔）给出如图 6 所示的热响应曲线。

[0270] 如图 6 所示，所述实施例 17 ~ 19 的样品的热响应曲线的确显示出快速加热速率（在约 10 分钟内至少 38°C 的温度）和在较长时间里的较高的温度走势。这些样品在所述放热组合物和由所述水分保持层中保持的液体中均含有盐。此外，不含有超级吸水剂的水分保持层用于实施例 17 的样品，而所述热响应曲线相似于实施例 18 和 19 的样品的曲线。

注意在图 6 中,所述实施例 16 的样品的热响应曲线没有显示出快速加热速率而温度仅仅达到 30°C。该样品仅仅在所述水分保持层中含有水。

#### [0271] 实施例 21

[0272] 描述了形成热装置的能力。在实施例 16 中所描述的被覆织物用在五层结构 (2.5" × 7") 以激活所述放热反应。具体而言,所述五层结构包括放置在水分保持层一侧的一层被覆织物片材,和放置在所述水分保持层另外一侧的另外一层被覆织物片材。所述织物片材的未涂覆侧朝向所述水分保持层。所述水分保持层由 75 重量%的木浆绒、15 重量%的超级吸水剂和 10 重量%的 KoSa T255 双成分纤维制成。所述水分保持层具有 225 克每平方米的基重和 0.12 克每立方厘米的密度。所述木浆绒以商品名“NB416”获得自 Weyerhaeuser。所述超级吸水剂以商品名“SXM 9543”获得自 Degussa AG under the name “SXM 9543”。“分离层”用于在每一侧将所述水分保持层与所述被覆层分开。所述分离层是具有能允许蒸汽和气体通过而阻止液体通过的小贯穿孔的织物/膜层压片。由 Tredegar FilmProducts 获得,标记为 FM-425 批次号 SHBT040060。

[0273] 在形成所述多层结构之前,所述水分保持层 (2.7 克) 的每侧通过以提高所述层的质量至 3.8 倍的量喷洒 7.6g 水性盐溶液进行润湿。所述盐溶液在蒸馏水中含有 3.0 重量%的氯化钠。然后,将所述分离层放置将其包围使得所述分离层的织物侧与所述经湿润的水分保持层相接触。然后将被覆层放置在每一侧,未被覆层与所述分离层的膜侧相接触。所述两层被覆层的总重量为 18.1 克 (13.3 克的铁)。所述五层结构随后放置在用热密封器进行密封的袋 (3.2" × 8") 中。所述袋由具有与所述尼龙纺粘侧热密封的短针织织物的尼龙纺粘微孔膜层压片 (在实施例 1 中进行描述) 制得。所述短针织织物由 20% 木浆绒 (50% 北美针叶硫酸纤维 / 50% 阿拉巴马松树漂白硫酸针叶), 58% 1.5 纤度聚酯纤维 (Invista 类型 103), 和 22% 聚丙烯纺粘 (Kimberly-Clark Corp.)。在激活所述反应前将所得热装置热密封在金属化保存袋中 64 小时。

[0274] 虽然没有在本实施例中具体实施,但本发明人构思了其他实施例,其中上述热装置可以采用可适形贴合的部件,如实施例 1 所描述。

#### [0275] 实施例 22

[0276] 如实施例 21 所述形成热装置。所述水分保持层 (2.7 克) 含有 7.2 克的水性盐溶液,该量使得所述层的质量增加至 3.7 倍。所述盐溶液在蒸馏水中含有 3.0 重量%的氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 17.1 克 (12.5 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置热密封在金属化保存袋中 64 小时。

#### [0277] 实施例 23

[0278] 如实施例 21 所述形成热装置。所述水分保持层 (2.7 克) 含有 7.6 克的水性盐溶液,该量使得所述层的质量增加至 3.8 倍。所述盐溶液在蒸馏水中含有 3.0 重量%的氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 17.3 克 (12.6 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置热密封在金属化保存袋中 64 小时。

#### [0279] 实施例 24

[0280] 如实施例 21 所述形成热装置。所述水分保持层 (2.7 克) 含有 7.2 克的水性盐溶液,该量使得所述层的质量增加至 3.7 倍。所述盐溶液在蒸馏水中含有 3.0 重量%的氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 18.0 克 (13.2 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装

置热密封在金属化保存袋中 64 小时。

[0281] 实施例 25

[0282] 描述了使用本发明的热装置实现控制加热方式的能力。具体而言,测试了实施例 21 ~ 24 的热装置。打开所述金属化保存袋以引发所述反应。通过将数据收集设备相连的热偶与所述热装置相连进行测试。所述温度记录为时间的函数(5 秒间隔)给出如图 7 所示的热响应曲线。注意到实施例 21 ~ 24 的样品的热响应曲线相比于实施例 18 和 19 的样品的热响应曲线(图 6)而言温度较低但持续更长。因此,由所述水分保持层所保持的液体中的盐的量能用以调节所述热响应曲线。

[0283] 实施例 26

[0284] 对实施例 6 ~ 9 和 11 ~ 14 测量了所述袋的透气性以验证其热响应曲线(图 4 和图 5)的巨大差异不是由于袋的透气性的变化。这些实施例所用的袋子是由 Mitsubishi International Corp. 获得的尼龙纺粘微孔膜层压片,并标记为 TSF EDFH 5035- 型。采用量杯法(ASTM Standard E-96E-80)测量所述层压片的 WVTR 为  $455 \pm 14 \text{g/m}^2/24$  小时(10 个样品)。相同方法用于在完成所述放热反应后测量实施例 6 ~ 9 和 11 ~ 14 的袋子。结果显示在表 13 中。

[0285] 表 13 :实施例 6 ~ 9 & 11 ~ 14 的袋子的透气性(WVTR)

[0286] 实施例	袋子顶部 ( $\text{g/m}^2/24$ 小时)	袋子底部 ( $\text{g/m}^2/24$ 小时)
[0287] 6	430	443
[0288] 7	433	416
[0289] 8	414	430
[0290] 9	416	438
[0291] 11	449	424
[0292] 12	424	424
[0293] 13	416	449
[0294] 14	424	419

[0295] 如表 13 所示的数据证实了用于实施例 6 ~ 9 和 11 ~ 14 的热装置的袋子在透气性上是一致的。因此,这些热装置的热响应曲线的巨大差异可归因于施加到所述水分保持层上的液体(水或在水中的 10%氯化钠)和 / 或所述放热涂层的组成(即盐的量)。

[0296] 实施例 27

[0297] 描述了通过在本发明的热装置中使用的水分保持层控制水分释放的能力。测试了四(4)个不同的样品。样品 A 和 B 由气流成形网形成,所述气流成形网含有 75 重量%的木浆绒(Weyerhaeuser NB416)、15 重量%的超级吸水剂和 10 重量%的“T255”PE/PP 双成分纤维(KoSa)。所述气流成形网具有 225 克每平方米的基重和 0.12 克每立方厘米的密度。样品 C 和 D 由气流成形网形成,所述气流成形网含有 90 重量%的木浆绒(Weyerhaeuser NF405)和 10 重量%的“T255”PE/PP 双成分纤维(KoSa)。所述气流成形网具有 175 克每平方米的基重和 0.08 克每立方厘米的密度。

[0298] 每个气流成形网基材被切割为 3.5 英寸 × 4.0 英寸的大小并在每侧用水性溶液进行喷洒使得湿重为干重的约 3.7 ~ 4.0 倍。对于样品 A 和 C,所述水溶液仅含有蒸馏水。对于样品 B 和 D,所述水性溶液含有在蒸馏水中的 10 重量%的氯化钠。将所述湿基材放置在位

于环境小室中的天平上。在所述小室中的湿度和温度记录为时间的函数。此外,也记录每个湿基材的重量以获得“水分流失百分比”作为时间的函数。所述“水分流失百分比”如下计算,从初始湿重中减去测量的湿重,将该值除以所述初始湿重然后乘以 100。所得蒸发曲线显示在图 8 中。注意到样品 B(SAP/ 盐水)相比样品 A(SAP/ 水)释放出更多的水分作为时间的函数。同样,样品 D(无 SAP/ 盐水)相比样品 B 具有略微更高的水分释放速率,但大大低于样品 C(无 SAP/ 水)。

[0299] 实施例 28

[0300] 描述了形成热装置的能力。起始,提供了 7" 宽的双层粘接粗梳网织物卷。所述网的一侧含有 0.5osy 的 100% 1.5 纤度的 Fibervisions ESC215 双成分(PE 壳 /PP 芯)纤维,具有 0.55% HR6 表面涂层。所述网的另一侧含有 1.75osy 的 40% 15 纤度的 Invista T295 聚酯纤维(具有 0.50% L1 表面涂层)和 60% 的 28 纤度的 FiberVisions ESC 双成分(PE 壳 /PP 芯)纤维(具有 0.55% HR6 表面涂层)。因此,所述双层粘接粗梳网的总基重为 2.25osy。

[0301] 水性涂层制剂制备如下。在 1 加仑金属桶中,将 34.5 克的 METOLOSESM-100(Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.)和 87.0 克的氯化钠(Mallinckrodt)加入到搅拌加热至 68°C 的 1172.1 克的蒸馏水中。所述混合物经搅拌并冷却,同时依次加入以下其他成分:139.1 克的 DUR-0-SET®Elite PE 25-220A 乙烯-乙酸酯乳液(塞拉尼斯乳液),330.8 克的 XP-5200-6 样品 #05.2435503 碳酸钙浆液(Omya),72.0 克的 Nuchar SA-400 活性炭(MeadWestvaco),和 1181.0 克的 A-131 铁粉(North American Hoganas)。在具有所有成分的制剂搅拌约 30 分钟之后,用冰浴将温度降至约 15°C。在温度降低时出现可注意到的粘度增加。最后,在涂覆所述粘接粗梳网之前将所述制剂的温度用热水浴升高至 22°C。所述水性制剂的各种成分的浓度列在表 14 中。

[0302] 表 14:水性制剂的成分

[0303] 成分	计算量
[0304] 铁	39.2%
[0305] 活性炭	2.4%
[0306] SM-100	1.1%
[0307] Elite PE	2.2%
[0308] 碳酸钙	3.8%
[0309] 氯化钠	2.9%
[0310] 水	48.4%

[0311] 采用刮刀涂覆器以引导线方法将所述水性制剂涂覆在所述双层粘接粗梳网的聚酯/双成分纤维侧。所述刮刀和卷有所述织物的金属辊之间的间歇设定为 900 微米。线速度为 0.25 米每分钟。所述引导线涂覆器包括设定在 145°C 的四英寸长的干燥器,用于部分干燥所述被覆织物。所述部分干燥的被覆织物切割为 17 英寸的片材并放置在实验室烘箱中在 110°C 干燥约 20 分钟以完成所述干燥步骤。由所述被覆干燥织物片材(53.8±2.7 克),未处理的织物片材(4.3 克)和所述水性制剂的组合物计算所述放热组合物的成分的浓度。结果列在表 15 中。

[0312] 表 15:所述放热组合物的成分

[0313]	成分	计算量
[0314]	铁	75.9%
[0315]	活性炭	4.6%
[0316]	SM-100	2.2%
[0317]	Elite PE	4.3%
[0318]	氯化钠	5.6%
[0319]	碳酸钙	7.3%
[0320]	固体添加水平	~ 1151%

[0321] 设计了五层结构 (1.6" × 8") 以激活所述放热反应。具体而言,所述五层结构包括放置在水分保持层一侧的一层被覆织物片材,和放置在所述水分保持层另外一侧的另外一层被覆织物片材。所述织物片材的未涂覆侧朝向所述水分保持层。所述水分保持层由 75 重量%的木浆绒、15 重量%的超级吸水剂和 10 重量%的 KoSa T255 双成分纤维制成。所述水分保持层具有 225 克每平方米的基重和 0.12 克每立方厘米的密度。所述木浆绒获得自 Weyerhaeuser, 商品名为“NB416”。所述超级吸水剂获得自 DegussaAG, 商品名为“SXM 9543”。

[0322] “分离层”用于在每一侧将所述水分保持层与所述被覆层分开。所述分离层是具有能允许蒸汽和气体通过而阻止液体通过的小贯穿孔的织物 / 膜层压片。由 Tredegar Film Products 获得, 标记为 FM-425 批次号 SHBT040060。

[0323] 在形成所述多层结构之前,所述水分保持层 (2.0 克) 的每侧通过以提高所述层的质量至 3.9 倍的量喷洒 5.8 克水性盐溶液进行润湿。所述盐溶液在蒸馏水中含有 10.0 重量%的氯化钠。然后,放置所述分离层将其包围使得所述分离层的织物侧与所述经湿润的水分保持层相接触。然后将被覆层放置在每一侧,未被覆层与所述分离层的膜侧相接触。所述两层被覆层的总重量为 13.1 克 (9.1 克的铁)。所述五层结构随后放置在用热密封器进行密封的小袋 (3" × 9") 中。所述袋由具有与所述尼龙纺粘侧热密封的短针织织物层的尼龙纺粘微孔膜层压片 (在实施例 1 中进行描述) 制得。所述短针织织物由 20% 木浆绒 (50% 北美针叶硫酸纤维 / 50% 阿拉巴马松树漂白硫酸针叶), 58% 1.5 纤度聚酯纤维 (Invista 类型 103), 和 22% 聚丙烯纺粘 (Kimberly-Clark Corp.)。

[0324] 所述袋通过对折 6" × 9" 大小的以上所述的材料得到 3" × 9" 大小。将经测量大约长为 8.5 英寸 (21.59 厘米), 宽为 0.1 英寸 (2.4 毫米), 和厚 0.01 英寸 (0.24 毫米) 的扁平线放置其中并再次折叠。所述线获得自 NorandaAluminum, Inc., 商品名为合金 8176/EEE。通过热密封所述小袋的顶部至底部围绕所述线形成大约宽 0.375 英寸 (9.525 毫米) 和长 9 英寸 (22.86 厘米) 的小袋。将具有相同特征的第二扁平线放置在所述袋的另一侧。沿外边缘并且距外边缘 0.375 英寸 (9.525 毫米), 通过热密封所述小袋的顶部至底部围绕所述线形成大约宽 0.375 英寸 (9.525 毫米) 和长 9 英寸 (22.86 厘米) 的第二小袋。

[0325] 在激活所述反应前将所得热装置热密封在金属化保存袋中约 67 小时。

[0326] 实施例 29

[0327] 如实施例 28 所述形成热装置。所述水分保持层 (2.1 克) 含有 5.8 克的水性盐溶液, 其量增加所述层的重量至 3.8 倍。所述盐溶液在蒸馏水中含有 10.0 重量%氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 14.4 克 (10.0 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置热密封



在金属化保存袋中约 67 小时。

[0328] 实施例 30

[0329] 如实施例 28 所述形成热装置。所述水分保持层 (2.2 克) 含有 5.8 克的水性盐溶液,其量增加所述层的重量至 3.7 倍。所述盐溶液在蒸馏水中含有 10.0 重量%氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 12.1 克 (8.4 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置热密封在金属化保存袋中 1 天。

[0330] 实施例 31

[0331] 如实施例 28 所述形成热装置。所述水分保持层 (2.2 克) 含有 5.9 克的水性盐溶液,其量增加所述层的重量至 3.7 倍。所述盐溶液在蒸馏水中含有 10.0 重量%氯化钠。所述两层被覆层的总重量为 11.6 克 (8.1 克的铁)。在激活所述反应前将所得热装置热密封在金属化保存袋中 1 天。

[0332] 实施例 32

[0333] 描述了使用本发明的热装置实现控制加热方式的能力。具体而言,测试了实施例 28 ~ 31 的热装置。打开所述金属化保存袋以引发所述反应。通过将数据收集设备相连的热偶与所述热装置相连进行测试。所述温度记录为时间的函数 (5 秒间隔) 给出如图 9 所示的热响应曲线。

[0334] 如图 9 所示,所述实施例 28 ~ 31 的样品的热响应曲线的确显示出快速加热速率 (在约 10 分钟内至少 38°C 的温度) 和在较长时间里的较高的温度走势。

[0335] 当参考其具体实施方式对本发明进行详细描述时,应当理解,在理解前述内容之后,本领域技术人员可容易地构思这些实施方式中的变化、变种或等价方式。因此,本发明的范围由所附权利要求及其等价方式的范围所确定。

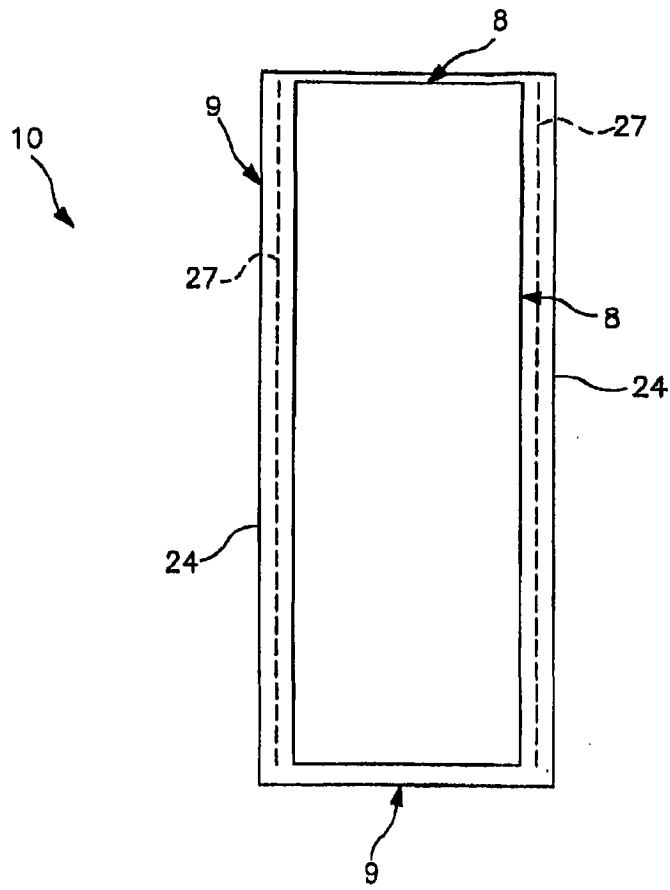


图 1

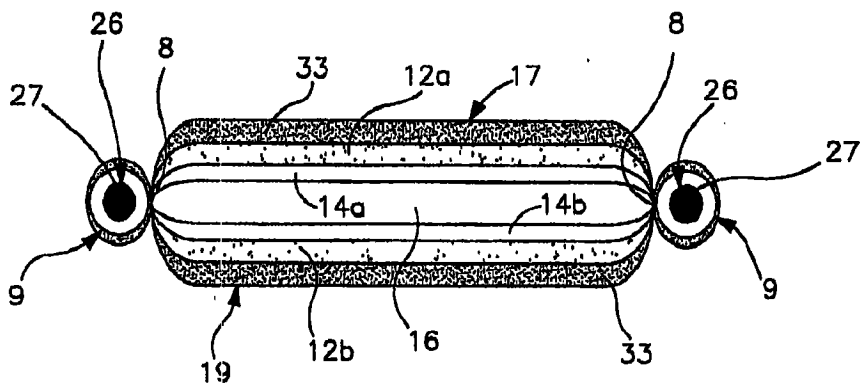


图 2

实施例1-4的热响应曲线

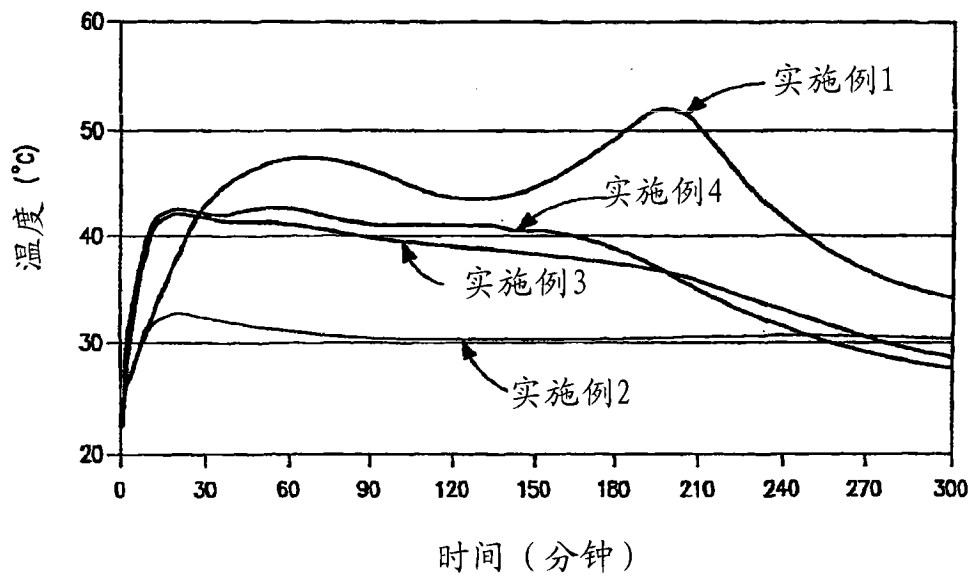


图 3

实施例6-9的热响应曲线

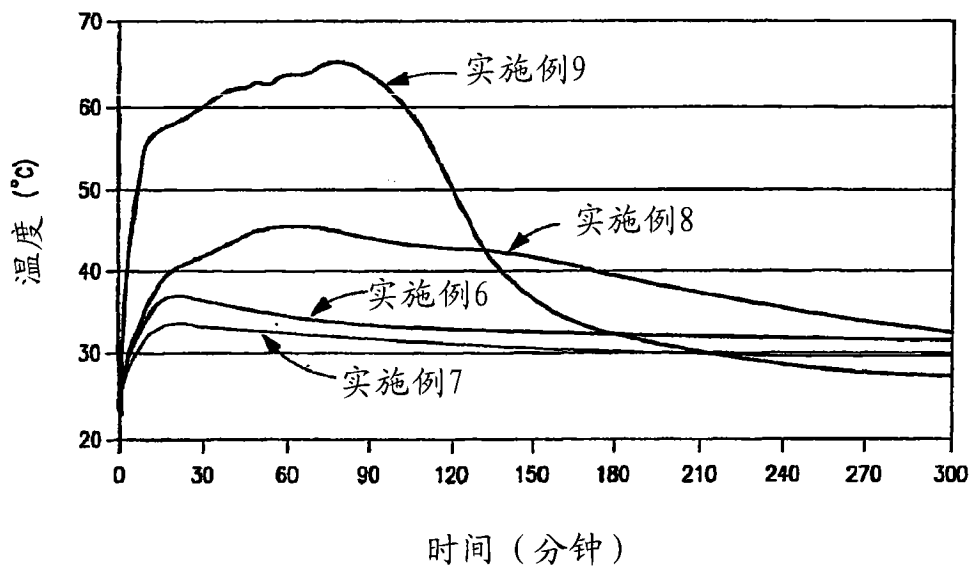


图 4

实施例11-14的热响应曲线

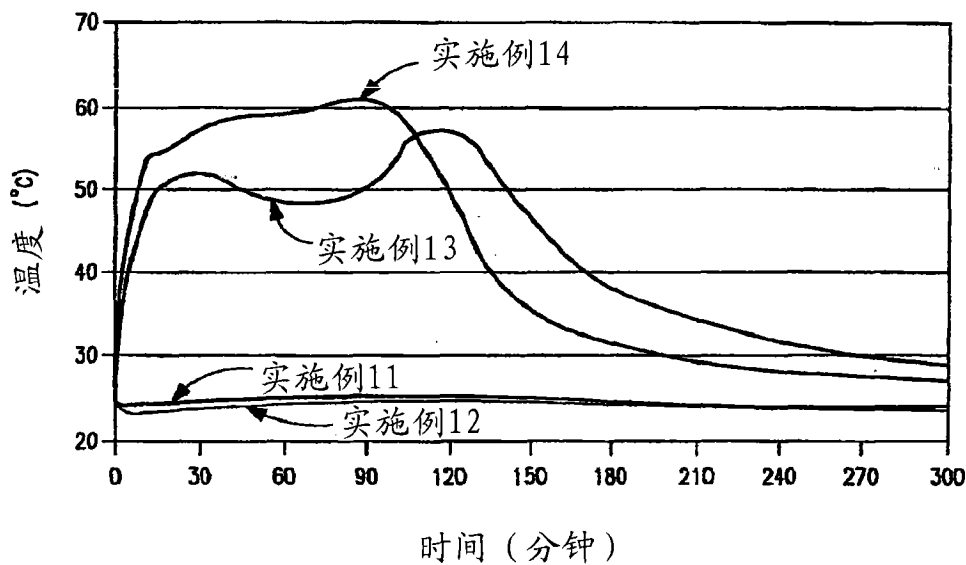


图 5

实施例16-19的热响应曲线

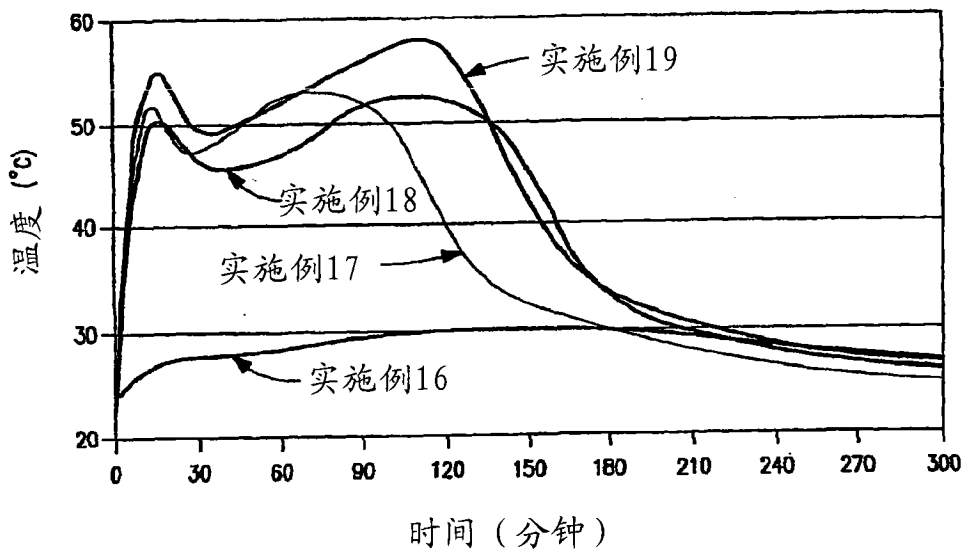


图 6

实施例21-24的热响应曲线

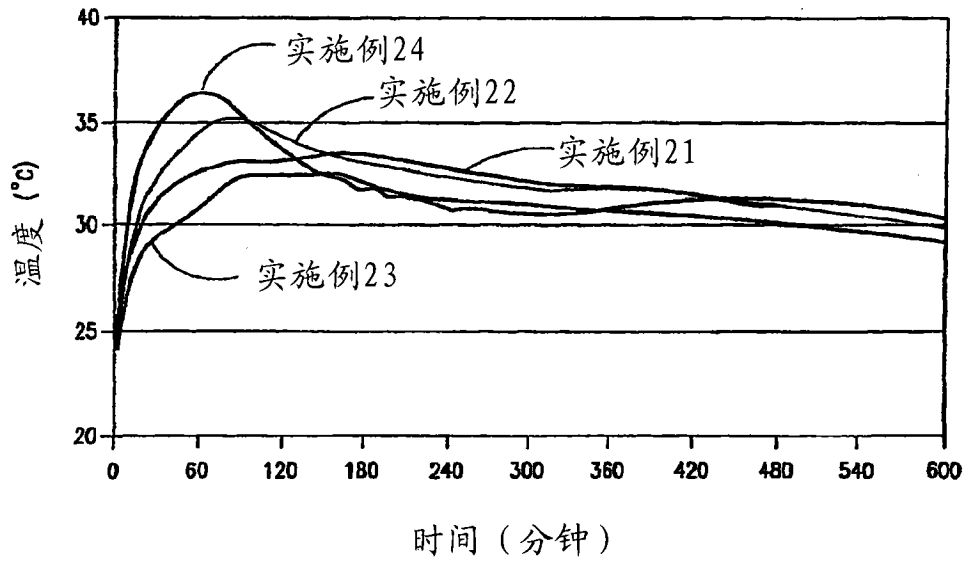


图 7

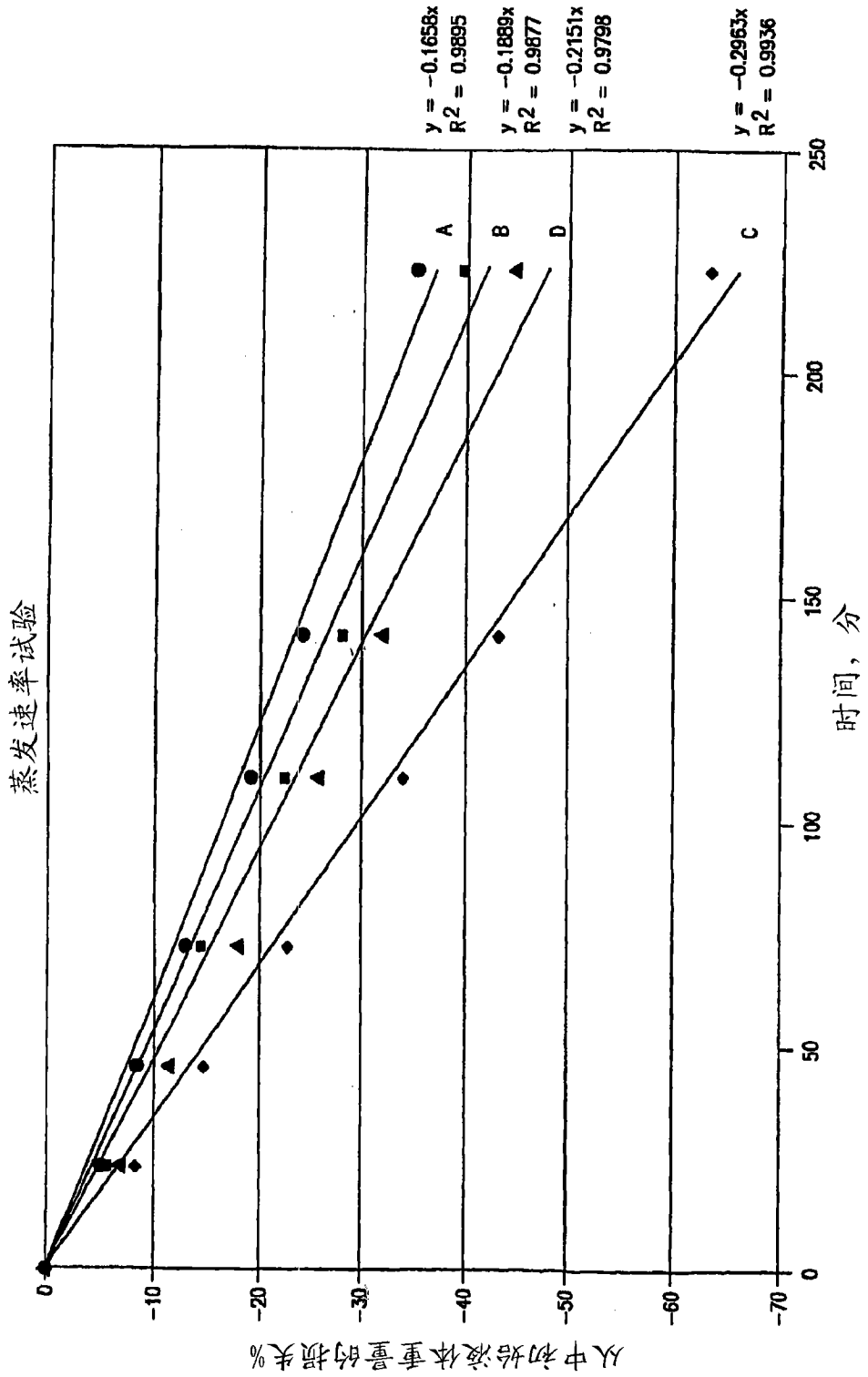


图 8

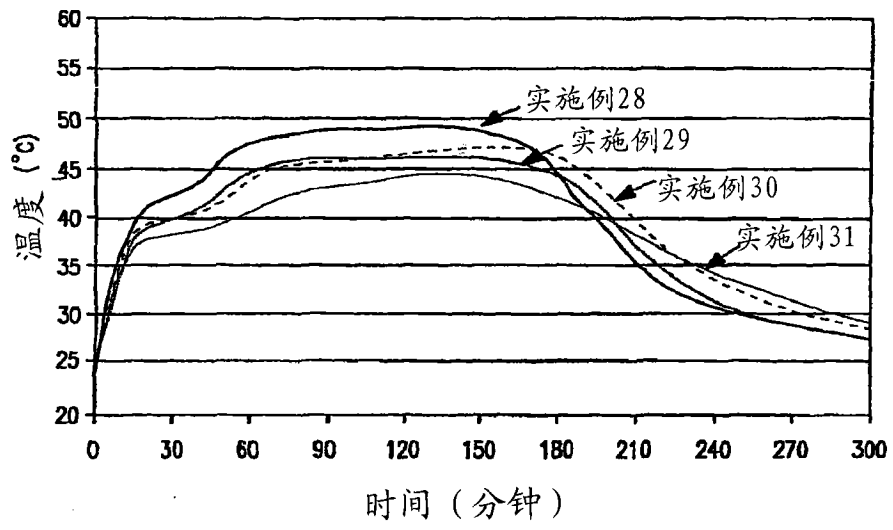


图 9