

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F24J 1/00

A47J 36/28 A61F 7/03

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99804924.7

[43] 公开日 2001 年 6 月 13 日

[11] 公开号 CN 1299458A

[22] 申请日 1999.2.10 [21] 申请号 99804924.7

[30] 优先权

[32] 1998.2.11 [33] US [31] 09/021,927

[86] 国际申请 PCT/US99/02905 1999.2.10

[87] 国际公布 WO99/41554 英 1999.8.19

[85] 进入国家阶段日期 2000.10.9

[71] 申请人 坦普拉技术公司

地址 美国佛罗里达州

[72] 发明人 M·W·萨宾 C·M·萨宾

B·J·吉尔里诺

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

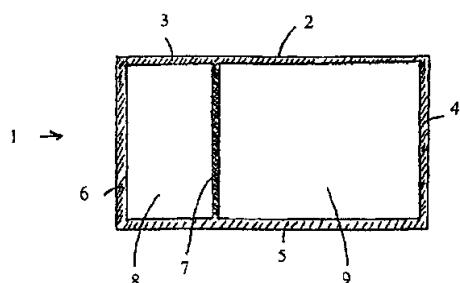
代理人 崔幼平 杨松龄

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 液体加热件

[57] 摘要

一种自加热的一次性液体加热件(1、11)，它利用放热的化学反应。通过使用一种胶凝剂使反应减缓，胶凝剂也使得加热件有结构上的刚硬度。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种一次性的加热装置，它包括：

一个一次性的容器，它有第一类型的至少一个不透液体的区域和第二类型的至少一个不透液体的区域；

5 第一种液体包括在第一类型的至少一个区域中的氧化剂；

第二种液体包括在第二类型的至少一个区域中的燃料；

在至少一个区域中的非燃料的胶凝剂；以及

设在第一类型的至少一个区域与第二类型的至少一个区域之间的一个分隔装置，该分隔装置可以提供区域之间的连通操作；

10 其中，区域之间的连通使得其中的液体混合，并引发放热化学反应，在所述容器中产生热；

其中，区域之间的连通引发在所述容器中的所述胶凝剂的胶凝作用，以在所述容器中产生一种非燃料的凝胶，它减缓所述化学反应的速率；以及

15 其中，所述胶凝剂的数量足以产生所述凝胶，其速度快到足以防止所述放热化学反应使容器内的温度超过一个预定的最高温度。

2. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，放热的化学反应引发胶凝作用。

3. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，第一和第二种液体中至少一种是含水的液体，造成在含水的环境中出现的所述化学反应。

4. 按照权利要求 3 中所述的加热装置，其特征在于，在含水的环境中 pH 值的改变引发胶凝作用。

5. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，容器包括可以经受放热的化学反应的材料。

6. 按照权利要求 5 中所述的加热装置，其特征在于，容器包括一个薄壁的封层，它适应于它的周围环境的形状。

7. 按照权利要求 6 中所述的加热装置，其特征在于，容器包括高聚物材料。

30 8. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，氧化剂包括碱金属的高锰酸盐。

9. 按照权利要求 8 中所述的加热装置，其特征在于，碱金属的

高锰酸盐与一种溶剂混合。

10. 按照权利要求 9 中所述的加热装置，其特征在于，溶剂是水。

11. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，燃料为一种聚羟基化合物。

5 12. 按照权利要求 11 中所述的加热装置，其特征在于，聚羟基化合物包括丙三醇。

13. 按照权利要求 12 中所述的加热装置，其特征在于，丙三醇与一种溶剂混合。

10 14. 按照权利要求 13 中所述的加热装置，其特征在于，溶剂是水。

15. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，非燃料的胶凝剂是无机化合物。

16. 按照权利要求 15 中所述的加热装置，其特征在于，无机化合物是碱金属的硅酸盐。

15 17. 按照权利要求 16 中所述的加热装置，其特征在于，氧化剂包括碱金属的高锰酸盐。

18. 按照权利要求 17 中所述的加热装置，其特征在于，燃料包括一种聚羟基化合物。

20 19. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其还包括第一类型的多个区域和第二类型的多个区域。

20. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，分隔装置是一次使用的易碎薄膜。

21. 按照权利要求 1 中所述的加热装置，其特征在于，放热的化学反应是还原-氧化反应。

25 22. 一种一次性的加热装置，它包括：

一个一次性的容器，它有第一类型的至少一个不透液体的区域和第二类型的至少一个不透液体的区域；

在第一类型的至少一个区域中的包括高锰酸钾的一种液体；

在第二类型的至少一个区域中的包括丙三醇的一种液体；

30 在至少一个区域中的硅酸钠溶液；以及

设在第一类型的至少一个区域与第二类型的至少一个区域之间的一个分隔装置，该分隔装置可以提供区域之间的连通操作；

其中，区域之间的连通使得其中的液体混合，并引发放热化学反应，在所述容器中产生热，

其中，区域之间的连通引发在所述容器中的所述胶凝剂的胶凝作用，在所述容器中产生一种非燃料的凝胶，它减缓所述化学反应的速率；以及

其中，所述胶凝剂的数量足以产生所述凝胶，其速度快到足以防止所述放热化学反应使容器内的温度超过一个预定的最高温度。

23. 按照权利要求 22 中所述的加热装置，其特征在于，分隔装置是一次使用的易碎薄膜。

10 24. 一种加热物体的方法，它包括下列步骤：

a) 提供与要加热的物体接触的一个加热装置，所述加热装置包括：

1) 一个容器，它有第一类型的至少一个不透液体的区域和第二类型的至少一个不透液体的区域；

15 2) 在第一类型的至少一个区域中包括氧化剂的一种液体；

3) 在第二类型的至少一个区域中包括燃料的一种液体；

4) 在至少一个区域中的一种非燃料的胶凝剂；以及

5) 设在第一类型的至少一个区域与第二类型的至少一个

20 区域之间的一个分隔装置，该分隔装置可以提供区域之间的连通操作；

其中，区域之间的连通使得其中的液体混合，并引发放热化学反应，以在所述容器中产生热，

其中，区域之间的连通引发在所述容器中的所述胶凝剂的胶凝作用，以在所述容器中产生一种非燃料的凝胶，它减缓所述化学反应的速率；

其中，所述胶凝剂的数量足以产生所述凝胶，其速度快到足以防止所述放热化学反应使容器内的温度超过一个预定的最高温度；以及

30 b) 使分隔装置破损，使得区域之间可以接触，从而引发放热的化学反应和胶凝作用。

25. 按照权利要求 24 中所述的方法，其特征在于，被加热的物

体是食品或饮料。

26. 按照权利要求 24 中所述的方法，其特征在于，被加热的物体是人或动物手术对象的身体的一部分。

27. 按照权利要求 24 中所述的方法，其特征在于，被加热的物体是衣服或鞋袜物品。
5

说 明 书

液体加热件

本发明的背景

5 本发明涉及自加热装置，用来由放热的化学反应实现加热。在技术上已经知道通过放热的化学反应产生热量的紧凑的自加热装置。美国专利 No. 4397315 公开了一种装置，它有一个外封层和一个内封层，外封层盛装硫代硫酸钠，而内封层盛装乙二醇。内封层的壁可以刺破，使得每个封层的内容物可以混合起来。美国专利 No. 5035230 公
10 开了一种加热件，它有被一个易破碎的密封件分开的两个腔室。在该加热件的一个区域中设有涂有硅酸钠的高锰酸钾氧化剂，在另一个区域设有含水的乙二醇燃料。在使用该装置时，使密封件泄漏，使得反应物彼此可以接触。

15 也已经知道由稀释的热量而不是由化学反应产生加热或冷却的装置。美国专利 No. 3804077 公开了一种加热件，它在一个区域包含一种可以溶于水的化学物(例如氯化钙)和用做胶凝剂的浆糊材料，并在另一个区域包含水。

20 本发明的一个方面涉及被分成含液体且不透过液体的区域的一次性的容器。本发明的另一方面涉及一种液体包括氧化剂，而另一种液体包括一种燃料，每种液体在分开的区域内。

本发明的另一方面涉及在至少一个区域内有一种非燃料的胶凝剂。

本发明的又一方面涉及设在包含氧化剂的区域与包含燃料的区域之间的分隔装置。

25 本发明的概述

本发明包括用于加热的装置和方法。按照本发明的装置包括一次性的加热装置，它通过在特定的反应物之间的被减缓的放热化学反应提供热量。该加热件包括一个被分成两种类型区域的一次性的容器。第一类型区域包括一种氧化剂的液体，以及在必须或希望的情况下的一种溶剂。第二类型区域包括一种燃料的液体，以及在必须或希望的情况下的一种溶剂。在一种或两种类型的区域中有一种非燃料的胶凝剂，它还未胶凝，但是可以活化，形成一种非燃料的凝胶。一个分隔

装置在两种类型的区域之间。可以操作该分隔装置，或使它破损，以建立两种类型的区域之间的连通。

当操作分隔装置或使它破损时，在区域之间建立连通，从而使两种液体并因此使氧化剂和燃料彼此接触。这引发一个放热的化学反应。使胶凝剂活化，以在加热件内快速地但不是瞬时地形成一种凝胶。

一般说来，本发明的特点是一种一次性的加热装置，它由一个一次性的容器构成，它有两种类型的一个或多个不透液体的区域。两种类型的区域之一包含一种液体的氧化剂，而另一类型的区域包含一种燃料。非燃料的胶凝剂在至少一个区域中。在不同类型的区域之间有一个分隔装置。此分隔装置可以提供区域之间的连通，使得液体混合。这在容器中引发放热化学反应和胶凝作用。快速地产生凝胶，减缓放热的化学反应的速率。把所述胶凝剂的数量选择成足够快地产生所述凝胶，其速度快到足以防止所述放热化学反应使容器的温度超过一个预定的最高温度。

在另一方面，放热的化学反应引发胶凝作用。在另一方面，液体是含水的液体，造成在含水的环境中出现的所述化学反应。在另一方面，在含水的环境中的 pH 值的改变引发胶凝作用。

在另一方面，容器由可以经受放热的化学反应的材料制成。容器也可以由一个薄壁的封层制成，它适应于它的周围环境的形状，并且，容器也可以由高聚物材料制成。

在另一方面，氧化剂为碱金属的高锰酸盐，并可以与一种溶剂比如水混合。

在另一方面，燃料为一种聚羟基化合物，例如丙三醇，它也可以与一种溶剂比如水混合。

在又一方面，本发明的加热装置包括一种非燃料的胶凝剂，它包括一种无机化合物，并且，可以是碱金属的硅酸盐；氧化剂包括碱金属的高锰酸盐；燃料包括一种聚羟基化合物。

在本发明的另一方面，两种类型中的每一种有几个区域。

在本发明的另一方面，分隔装置是一次使用的易碎薄膜。

在本发明的又一方面，放热的化学反应是还原-氧化反应。

本发明也一般性地以一种加热物体的方法为特点，此方法用上面

描述的加热件加热物体。只需要使分隔装置破损，使得在两种类型区域中的液体可以混合，从而引发放热的化学反应和胶凝作用，并加热要加热的物体。这些物体可以是食品或饮料，可以是人或动物手术对象的身体的一部分，或者是衣服或鞋袜物品。

5 与现有技术的加热件相比，本发明的加热件有几个优点。通过提供一种液体加热件，本发明使得对温度变化的控制可以与在溶剂中组份的初始溶解无关地来实现。那些在组份混合之前需要一种组份保持干燥的加热件不能实现这样的对温度变化的控制。

10 本发明的加热件在使用过程中保持它的形状，这是因为两种类型区域所占据的体积在使用过程中不改变。与某些其它自加热的装置相比，这是一个显著的优点，因为加热件的形状不需要连续地或周期地调节。例如，这对于外科应用或治疗应用是有用的，在那些应用中例如身体的特定部分要被加热。也设想在其它应用中这一优点是明显的，比如救援行动，在这种行动中希望温暖受冲击的受害者。

15 本发明的加热件的产生热的内容物不会在重力的作用下落到该加热件的底部。这意谓着在本发明的加热件内热量的分布是均匀的，并且，不需要连续地揉捏此加热件，来消除不均匀的热分布。同样，这一特点是有利的，例如，在外科应用和治疗应用中是有利的。

20 本发明的加热件的加热时间相对较长。某些已知的装置以下述原理为基础，一旦化学反应物彼此接触，反应就快速地发生。在短时间内，反应的整个热量施加到另外的装置上。这些已知的装置纯粹作为热量的发射体，直到所有热量传递到环境为止。因为本质上热量会立即沉积，所以，对于给定的所使用的反应物和溶剂的数量，热量在可能的最短时间内释放。在另一方面，本发明的加热件在相对较长的时间内产生热量，这是因为由胶凝的溶液限制加热件内的反应物的扩散。

25 在本发明的加热件的内部的放热反应完成时，加热件没有任何有毒的或环境不希望的反应物或反应产物。因此，可以安全地把容器丢弃在掩埋坑中，而对环境没有任何危险。这与某些其它的自加热装置有鲜明的对比，那些装置包括有毒的或环境不希望的副产品。

30 本发明的加热件的制作相当简单和便宜。某些已知的装置需要复杂的颗粒涂布步骤，例如用硅酸钠涂布氧化剂晶体以便减缓放热的化

学反应，在本发明的加热件的制作中避免了这样的步骤。

本发明的其它特点和优点将由下面的详细描述和由权利要求书看清楚。

附图的简要描述

5 图 1 示出了本发明的装置的优选实施例之一的顶视平面图，该装置中每种类型有一个区域；

图 2 示出了本发明的装置的优选实施例之一的顶视平面图，该装置中一种给定的类型有多于一个的区域；

10 图 3 示出了本发明的优选实施例之一的剖面图，该装置中每种类
型有一个区域。

本发明的详细描述

按照本发明的加热件包括在实体上分开的区域或腔室，它们包含液体，而液体包括化学反应物。因为这些件在所有区域中包含液体，所以，与其中一个区域包含一种粉末的加热件不同，本发明的加热件
15 将被称为“液体加热件”。

参见图 1，示出了本发明的装置的优选实施例之一的顶视平面图。加热件 1 由一个容器构成，它有一块上薄片 2 和一块下薄片（未画出）。用边缘密封件 3、4、5 和 6 把这些薄片在边缘密封起来。最好把这些边缘密封件做成使得它们不容易被顾客打开。由该加热件 1 的一个边缘密封件到另一个边缘密封件设置了一个分隔装置 7，这样，把加热件 1 分成两个区域 8 和 9。最好把该分隔装置做成可以容易地被顾客破损。
20

也可以设想该装置的另外的实施例。例如，可以有多于一个的可
25 破损的密封件，形成被分成多于两个区域的装置。在图 2 中示出了这
样的装置，该图示出了加热件 11，它由一个容器构成，此容器有一块
上薄片 12 和一块下薄片（未画出）。用边缘密封件 13、14、15 和 16
把这些薄片在边缘密封起来。最好把这些边缘密封件做成使得它们不
容易被顾客打开。由该加热件 11 的一个边缘密封件到另一个边缘密
封件设置了一对分隔装置 17 和 18，这样，把加热件 11 分成三个区域
30 19、20 和 21。最好把该分隔装置做成可以容易地被顾客破损的。

图 3 示出了图 1 所示实施例的剖面图，它包括有下薄片 10。

在一方面，本发明提供了自加热的一次性液体加热件，它对于多

5 种医学上的应用和治疗的应用有用，并对加热物品有用，例如加热食物或饮料的容器。在另一方面，本发明提供了一种用一个自加热的一次性液体加热件来加热物品(例如食物或饮料、衣服、鞋袜)方法。在
10 另一方面，本发明提供了一种装置，它对于温暖人或动物的手术对象有用。本发明的加热件也适用于人体或动物体的治疗应用。在另一方面，本发明提供了一种装置，它对于人体或动物体由低温的恢复有用。

15 本发明的一次性液体加热件的运行原理是在一对化学实体之间反应的热量的释放。在优选实施例中，放热化学反应是在氧化剂与还原剂彼此接触时导致的一种氧化/还原反应。需要两个相适应的化学实体，它们其中一个用做氧化剂，而另一个用做燃料(还原剂)。在美国专利 No. 50350230(下面简称为“230 专利”)中公开了采用氧化/还原反应的加热件，在这里把该专利整个地结合进来作为参考。[’]230 专利的装置有两个分开的区域。一个区域包含一种干的反应物，短的圆柱包括在硅酸钠粘接剂内的高锰酸钾晶体。另一个区域包含乙二醇/水溶液。例如用一个可破損的密封件把两个区域分开。当把两个区域之间的密封件刺破时，燃料溶液流到氧化剂小丸上，并出现反应。粘接剂使得反应的速率减缓，从而使热的产生速率减缓，这是由于随着粘接剂的溶解，它使氧化剂选择性地暴露给燃料。

20 许多氧化剂可以在与一种相应的燃料反应时产生适用的能量。典型的氧化剂包括锰和铬的氧化物的碱金属盐。这包括像高锰酸钾和铬酸钾的化合物。其它适用的氧化剂是双铬酸钪啶、四氧化钌和铬酸，以及熟悉本技术的人士知道的许多其它的氧化剂。最好，用于本发明的加热件的氧化剂包括碱金属的高锰酸盐。

25 有机化合物是相应的燃料，发现它们适用于在本发明的装置和方法中采用的放热的化学反应。特别好地适用的有机化合物是酒精。这里描述的氧化剂容易把酒精氧化成包含羟基的化合物。用于本发明的酒精最好主要是乙醇，并最好是多元醇，它们包含至少两个羟基。这样的多元醇也容易被氧化成醛和羧酸。多元醇的氧化和氧化剂的同时还原伴随着大量热能的释放。用于本发明的加热件的优选实施例之一的优选的燃料是丙三醇。

30 在本发明的加热件中使用的燃料和氧化剂必须是互补的。对于这

些组份的适当的选择可以是能够提供如在这里指出的本发明的所希望的特点的任何组合，它们也满足政府的安全标准，并且是紧凑的。对于大多数应用来说，在由于偶然或其它原因出现任何排放物进入环境的情况下，氧化剂和燃料应该符合现用的政府标准。在优选实施例之一中，氧化剂包括高锰酸钾，而燃料包括丙三醇。

使用化学反应用于产生热出现严重的困难。氧化剂本身可能有高的活性，并且，如果没有足够的防护，可能引起燃烧。对于典型的应用能够产生所需要数量的热量的加热件的放热反应如果不减缓，会导致热量非常快的产生，引起温度过分的提高，这可能是一个难以避免的缺点。热量的快速产生对于许多应用来说不是最希望的加热方式，并且，可能是有害的。

由于这些困难，减缓在加热件中热量的产生是重要的。相信未被减缓的反应的速率仅只由混合的液体中的反应物彼此扩散的速率限制，使得反应物的浓度直接与反应速率有关。我们通过控制氧化剂与燃料的接触减缓热量的产生。这可用两种方式实现。

在本发明的装置中调节热量产生的速率的一种方式是在溶剂中稀释反应物，从而限制氧化剂与燃料的接触。氧化剂或燃料在溶剂中的稀释都会降低整个反应的速率，并降低最高温度。稀释也增加了产生热量的时间长度，这是由于溶剂被加热的缘故。

对于本发明的装置，溶剂可以是任何同时可以溶解氧化剂和燃料的物质。对于无机的氧化剂，例如碱金属的高锰酸钾盐，而对于如在这里所描述的聚羟基燃料，优选的溶剂是水。在本发明中水也作为一种极好的传热介质。在本发明使用的水可以是自来水，但是，最好使用质量可控的水，比如蒸馏水或去离子水。用于本发明的最优先的类型的水是去离子水。

我们调节本发明的装置所产生的热量的速率的另一种重要的方式是提供一种提高有效粘度的环境，从而使氧化剂和燃料朝向彼此扩散发生得比在粘度较低的溶液中可能的更慢。我们发现本发明的装置可以设有一种非燃料的胶凝剂，只在出现两个区域之间的连通时，它才会活化，产生一种非燃料的凝胶。这实现了减缓反应物朝向彼此扩散的速率的目的，同时不妨碍它们总体的混合，因此，提供了一种装置，使放热反应以选择性的适当地减缓了的速率传播，而不会产生加

热区域和未加热区域。同样也获得了其它一些好处。特别是，在凝胶产生之前，初始的反应速率很高。这使得在凝胶减缓反应速率之前，在初始阶段，温度快速地升高。可以把胶凝剂或者放在包括氧化剂的第一类区域中，或者放在包括燃料的第二类区域中。在优选实施例之一中，在装有燃料的容器的区域中包括胶凝剂。在使用之后，或在两种类型的区域之间的分隔装置破损，并且，接着建立了它们之间的连通之后，氧化剂可以与燃料和胶凝剂接触。

优选的胶凝剂是那些只在装置活化的条件下才会形成凝胶的物质。加热件容器的内容物过早的胶凝作用将限制容器适应被加热物体的形状的能力。过早的胶凝作用也会过分地限制反应的进行，使得某些燃料实际上不能用来与氧化剂反应。在本发明的优选实施例中，放热的化学反应和胶凝作用基本上同时开始。

用于本发明的胶凝剂是非燃料。它们可以是无机的胶凝剂。有机的胶凝剂倾向于用做对于氧化剂的燃料，从而被破坏，消除了在本发明中希望的胶凝作用。因此，对用于本发明的加热件中的胶凝剂的一个一般要求是，它们不是对于化学反应的燃料。适用的无机胶凝剂是金属氧化物，或者是金属氧化物的碱金属的盐。这包括氧化锌、氧化锡、氧化钛、氧化锆以及硅酸盐和铝酸盐。我们发现包括硅酸盐的无机胶凝剂给出适当的结果。优选的无机胶凝剂是那些可以溶解在一种溶剂一般为一种无机溶剂比如水中的物质。希望的是，硅酸盐可以在可能被选择用于容器的任何区域的溶剂中溶解。当溶剂是水时，一个优选实施例使用硅酸钠，比如硅酸钠溶液(Na_2SiO_3)，比如可以由J. T. Baker(货号 No. 3877-01)或 Aldrich 化学有限公司(货号 No. 33844-3)获得。

在本发明中，在包含氧化剂的区域与包含燃料的区域之间实现连通使加热件的内容物的胶凝作用开始。放热化学反应本身可以引发胶凝剂的胶凝作用。尽管不希望受任何特定的理论束缚，我们相信在聚羟基燃料被无机氧化剂氧化的条件下，水环境的 pH 值降到酸性值范围。我们相信该 pH 值的这一降低触发了无机胶凝剂比如硅酸钠转变成一种凝胶，从而在本发明的加热件中产生所希望的胶凝作用。关于胶凝技术的详细资料可以在例如科学刊物比如 Livage, J. 等人, Prog. Solid St. Chem., 18:259 (1988) 中找到，在这里把该文整体地结

合进来作为参考。

如上面所描述的那样，包含氧化剂的区域与包含燃料的区域之间的连通将引发放热的化学反应。该放热的化学反应使加热件的内部的温度升高。穿过加热件中的液体介质的对流把热量传导到该装置的外表，
5 在那里，热量被进一步传导到其它物体，按照具体的应用，加热件可以用于这些物体。加热件的一个特点是，达到在该加热件的表面测量的一个运行温度。该运行温度与氧化剂和燃料的浓度直接有关，并且，可以被凝胶的形成减缓，如在这里描述过的那样。这样，
10 通过改变氧化剂、燃料和胶凝剂的浓度，可以把加热件的运行温度调节到一个所希望的温度。为了对一种特定的应用选择适用的浓度，只需要作例行试验。适用的运行温度可以由高于周围温度大约 20 华氏度到高于周围温度大约 120 华氏度。

为了产生在本发明的加热件所希望的减缓效果，要求胶凝作用有某种功能特点。胶凝作用必须在足以防止放热化学反应使加热件的运行温度升高到一个预定的最高温度 (T_{max}) 以上的一段时间内出现。该 T_{max} 将在加热件的运行温度以上。对于设想的应用中使用，对于本发明的加热件的 T_{max} 在该加热件的所希望的运行温度以上大约 1 华氏度到大约 50 华氏度。此预定的最高温度将取决于使用加热件的特定应用。可以考虑到使用者的舒服和安全、容器的整体性或者对于熟悉本技术的人士是显然的关于加热食品或饮料的其它因素。要把胶凝剂的最小浓度选择成使得在加热件中发生足够的胶凝作用，因为是通过形成凝胶实现放热的化学反应的减缓。
15
20

通常，较高浓度的胶凝剂可能更快地产生凝胶。在本发明的加热件的两个区域之间建立连通之后需要形成凝胶的时间长度被称为胶凝时间。凝胶形成得越快，它防止加热件的内部的温度超过所容许的 T_{max} 的效能越大。
25

对本技术熟悉的人士将可以容易地确定将在足够快的时间造成足够的胶凝作用防止该装置的温度超过对于一个给定的应用适当的 T_{max} 的胶凝剂的浓度。

在一个优选实施例中，在反应混合物中将有过量的燃料，以确保燃料能够连续地暴露给氧化剂。这也确保在氧化剂的反应完成的条件下，在容器中没有可溶解的有毒的残余物。这一特点使得可以把容器
30

丢弃在一个掩埋坑中。

为了引发放热的化学反应，必须使燃料与氧化剂彼此接触。在本发明中，这最好通过打开、选择性地穿孔、刺破或其它方式破损包含氧化剂与包含燃料/胶凝剂的区域之间的分隔装置实现，从而使氧化反应的两部分彼此接触。在一个优选实施例中，把氧化剂输送进包含燃料的区域内，使得与燃料接触。然而，也可以设想把燃料输送进包含氧化剂的区域中。任何一个区域可以包含胶凝剂。最好，分隔装置包括的材料当用手使容器变形时会把它刺破、穿孔或破损。在包括多于一对容器区域的实施例中，设想本发明的加热件包括数量适当增加的分隔装置，从而使得在每种类型区域之间可以建立连通，足以提供所要求的热量。在仅只采用一对区域的实施例中，也可以采用多个分隔装置。本发明不受加热件中区域的并列或构形限制。

在分隔装置上的压力或沿着分隔装置的压力选择性地刺破分隔装置、使分隔装置穿孔或用其它方式使它破损，同时留下容器的外表面，以及包围容器和氧化剂和燃料/胶凝剂区域的表面不动。分隔装置可以由许多功能构形中任何一个构成。在一个优选实施例中，分隔装置包括在包含氧化剂的区域与包含燃料的区域之间伸展的一个易碎的或变弱的壁，它可以用手分开的，从而使该分隔装置破损。在一优选实施例中，可以通过使用拉片使分隔装置破损。当拉动时，该拉片使分隔装置破损，在氧化剂区域与燃料/胶凝剂区域之间实现连通。在一个不太优选的实施例中，分隔装置包括带有一个止动件的孔，当对该止动件施加压力时，它可以移动。通过该分隔装置再次出现连通。我们最优选的是分隔装置包括有变弱或变薄的区域的壁，当对这些区域施加压力时，它们会刺破。在另一实施例中，分隔装置可以包括有多个穿孔的壁，这些穿孔在施加的压力作用下会刺破，并使燃料/胶凝剂暴露给氧化剂。分隔装置同样可以由可移动的盘或帽盖构成，可以刺破或用其它方式破损，或者是一个阀门，比如一个易碎的阀门。

另外，可以把分隔装置的构形做成当该分隔装置经受外部压力时，它形成一个或最好多个裂缝或狭缝。这些裂缝可以由该分隔装置的边缘或周边向里伸展，或者，它们可以位于分隔装置的边缘或周边的中间。然而，在本发明中可以使用任何适当的装置使分隔装置破

损。对本技术熟悉的人士将会承认其它可能的改型。

容器最好包括一种可变形的材料，它不会受到氧化剂或燃料/胶凝剂，或者被选择用于个别区域的任何溶剂有害的影响，并且，它可以经受所达到的温度。这样的材料包括聚乙烯、聚丙烯、聚酯(比如 5 MYLAR，可以由杜邦公司得到的薄膜)、铝、镀铝的高聚物薄膜，以及其它传统的塑料或其它适用于盛装加热的液体的包装材料，比如橡胶、乙烯树脂、涂有乙烯树脂的织物和聚乙烯。已发现使用清洁的乙烯树脂，大约 0.02 毫米到大约 0.1 毫米的厚度是令人满意的。

可以由薄的可变形的传热材料做成容器，此材料包括一个上层和一个下层，在边缘把它们粘接在一起，以形成气密封的基本上平面的封层。在一个优选实施例中，此导热材料为一种金属薄膜，比如基本上由铝或铜构成的，或者镀有金属的塑料薄膜，比如镀铝的聚酯，例如 MYLAR[®]。可以用任何适当的装置把材料的边缘连接在一起，例如锡焊、热密封、超声焊接、溶剂焊接、折叠焊接或使用粘接剂。 10

在制作该加热件的过程中，容器最好在每个区域包括一个打开端或打开侧面，用来分别引进燃料/胶凝剂和氧化剂。可以在引进这些物质之前，把其它侧面或边缘密封起来。在把燃料/胶凝剂和氧化剂添加到容器中之后，把打开的侧面密封起来，使得容器对流体和空气是密封的。容器的尺寸和形状，以及在容器内区域的并列和构形将按照使用它的应用而改变。因此，为了适当地组装加热件，可能需要另外的组装步骤。例如，一种类型的区域可能必须在装载另一种类型的区域之前进行密封，例如在区域的环形设置中。也可以采用区域的重叠设置。本发明不受在容器内区域的设置限制。 15 20

在组装之后和在使用它之前，加热件处于静止状态，在一次使用之后，最好可以丢弃该加热件。在本发明的另一实施例中，为用于本发明的加热件设想了多个氧化剂区域和/或燃料/胶凝剂区域。如前面所提到过的那样，在这些实施例中，同样在只有一对区域的实施例中，可以使用多于一个分隔装置。 25

本发明的加热件可以适宜于在手术应用中使用，比如在人或动物的外科手术中使用。在手术过程中，核心本体的温度常常降低到不希望的温度。可以容易地使用本发明的加热件使病人变温暖。对于这些和其它应用，加热件最好包括一个紧固装置，它使得可以把该加热件 30

初始定位，例如定位在肢体上。接着，可以启动该装置，而不用进一步的位置调整。适当的紧固装置包括窄带、粘接胶带或可再用的窄带，比如 VELCRO[®] 窄带。如果把加热件设计成一个套筒，把它的尺寸做成可以围绕着一个肢体比如人、马、狗或任何其它要进行手术的动物的腿，可能是这些外科应用希望实现的。或者，可能要把平的加热件插进一个织物套筒或缠绕物内。希望的是，该套筒的直径是可调节的，使得可以在不同的病人上使用相同的套筒。另外，把加热件设计成一块板，使得可以加热范围广泛的身体表面，比如人体或动物的后背或胸部。

本发明的加热件可能适宜于在治疗应用中使用，并适宜于在治疗应用中使用。许多类型的伤痛最希望通过施加热量进行处理。这包括肌肉和韧带的拉伤和扭伤，以及像风湿病、关节炎和类似病的折磨。加热件的这些应用也可能需要把该加热件的式样做成套筒或一块板，并且，包括紧固装置，比如上面描述过的那些紧固装置。

本发明的加热件也可以在远距离的荒野区域为了郊游的目的找到用途，或在任何区域的救援行动中找到应用，在那些情况下，需要紧凑的自加热的装置。加热件可以用于温暖受冲击的受害者，或处理或防止冻伤。例如，也可以把该加热件设计成加热食品或者鞋袜。在这些应用中，可以把加热件设计成有用于这些应用的适当形状。

本发明的特点也包括用一种自加热的一次性液体加热件加热物体的一种方法。此方法包括提供一种加热件，比如上面描述的加热件，通过使分隔装置破损激活该加热件，以及随后产生放热的反应和胶凝作用，从而在加热物体方面产生实际的应用。在某些实施例中，加热件可以与被加热的物质的容器成为一体，比如食品或饮料的容器。在另一实施例中，可简单地把加热件添加到被加热物体上，或者适宜于装配到被加热的物体上。

在下面的示例中将进一步描述本发明，这些示例不限制在权利要求书中描述的本发明的范围。

示例

下面的示例是本发明的某些特别实施例的说明，并对本发明的性能特点是说明性的。

示例 1：与手术恢复再加热装置一起使用加热件

与手术恢复再加热装置一起使用加热件包括下列组成部分:25 克精细地分开的 USP 级高锰酸钾、15 毫升硅酸钠溶液(41 度 Baume')、60 毫升丙三醇以及 806 毫升去离子水。制备一个乙烯树脂容器, 大约 12 英寸乘 13 英寸, 当填充和密封时该容器的厚度比它的其它尺寸要明显地薄。该容器有一个用于氧化剂(高锰酸钾)的区域、两个燃料(丙三醇)区域以及在氧化剂区域与每个燃料区域之间的易碎的密封件。在氧化剂区域中包括胶凝剂(硅酸钠溶液)。通过几次试验确定水在区域之间的适当分布, 下述分配可以很好地工作。单一的氧化剂/胶凝剂区域包含 746 毫升水和所有的氧化剂和胶凝剂, 两个燃料区域中的每个包含 30 毫升水和 30 毫升丙三醇。把容器密封起来, 然后, 已经可以使用。

在通过使易碎的密封件破损激活加热件时, 加热件达到高于周围温度 38 华氏度的运行温度。此运行温度将保持大约 30 分钟, 此后, 在 60 分钟的时间内, 该装置冷却回到周围温度。

我们已经成功地试验了本发明的加热件用于其它应用的其它实施例。对于人体治疗, 设计和生产了一种较小的加热件(大约 6.5 英寸乘 8 英寸)。对于这一加热件, 组成部分是:11 克高锰酸钾、11 毫升硅酸钠溶液(41 度 Baume')、32 毫升丙三醇以及 175 毫升去离子水。在此实施例中, 容器有一个单一的氧化剂区域和一个单一的燃料区域。在此实施例中, 胶凝剂包括在燃料区域中。在此包括 Surlyn® 的具体的加热件中, 薄膜材料可以由杜邦公司获得, 且相信该材料是一种离子交换聚合物, 作为易碎的密封材料, 发现与氧化剂一起包括胶凝剂的替代方案会使此特定的密封材料降解。当然, 其它密封材料和设置是可能的。在使用时, 此加热件获得高于周围温度 70 华氏度的运行温度。

设计和生产了加热件的另一实施例, 用于兽医的应用。此容器也是大约 6.5 英寸乘 8 英寸, 对于氧化剂和燃料都有单一的区域。此加热件的组成部分是 16 克高锰酸钾、12 毫升硅酸钠溶液、36 毫升丙三醇以及 177 毫升去离子水。

此加热件获得高于周围温度 90 华氏度的运行温度。当比较有相同重量的水的此加热件的性能时, 我们发现, 在 30 分钟期间内, 此加热件由周围温度以上 88 华氏度降低到周围温度以上 63 华氏度, 温

度降低了 25 华氏度。水的温度由周围温度以上 88 华氏度降低到周围温度以上 47 华氏度，温度降低了 41 华氏度。因此，本发明的加热件提供了持续长时间加热性能，与有相等重量水的加热件相比，它是优良的。

5 示例 2：被激活的加热件溶液对胖头鱼 (Fathead Minnow) (Pimephales Promelas) 的剧烈毒性：

按照美国试验和材料学会 ("ASTM") 的标准步骤，按照环境保护署 ("EPA") 的规定，进行了先前被激活的加热件的内容物的剧烈毒性的研究。在 ASTM 代号 E729-88a(对于用鱼，大型无脊椎动物 (Macroinvertebrates) 和两栖动物 (Amphibians) 进行剧烈毒性试验的标准指南，1988) 中详细叙述了这些检验。通常，检验在 19 升玻璃广口瓶中进行，瓶中包含 15 升检验溶液和 10 条胖头鱼。把三种先前被激活的加热件内容物的稀释液和一种控制溶液倒进玻璃广口瓶。稀释对应于每升试验溶液有 1, 100 和 1000 毫克先前被激活的加热件内容物。在试验 96 小时之后，在任何玻璃广口瓶中没有任何死亡。这一检验证明用过的加热件的非毒性，以及它们适宜于丢弃在掩埋设施中。

其它实施例

应该理解到，尽管结合它的详细的描述已经描述了本发明，但是，上面的描述企图说明本发明的范围，而不是限制本发明的范围，本发明由所附的权利要求书的范围确定。其它方面、优点和改进包括在下面的权利要求书的范围以内。

说 明 书 附 图

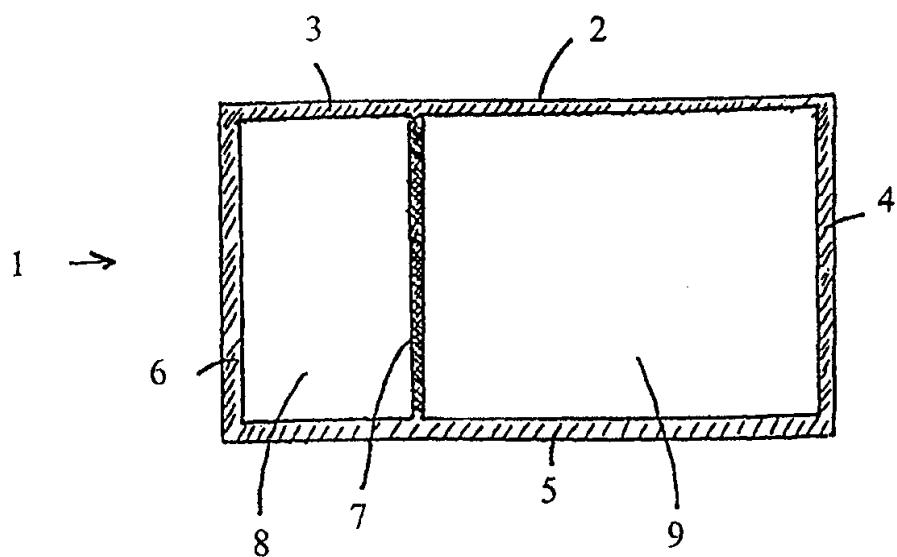


图 1

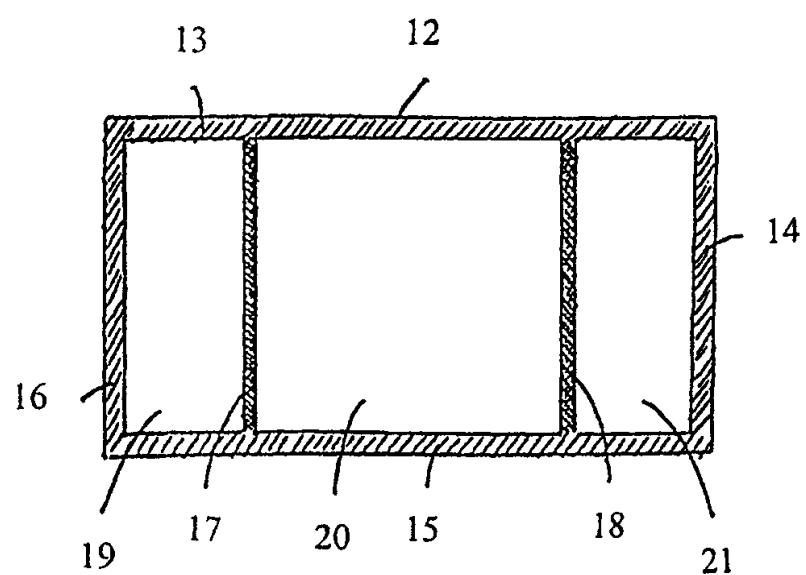


图 2

00-10-08

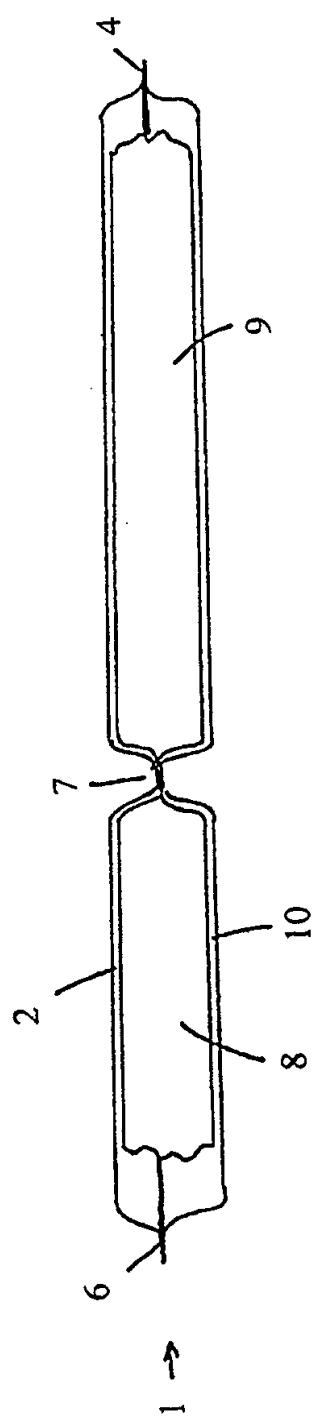


图 3