

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B01L 3/14

C08L 25/06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02157425.1

[43] 公开日 2003 年 7 月 30 日

[11] 公开号 CN 1432434A

[22] 申请日 2002.12.16 [21] 申请号 02157425.1

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 17 [33] US [31] 10/051, 608

[71] 申请人 贝克顿迪肯森公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 J·G·麦卡恩 D·S·班纳

L·S·贝雷斯三世 J·A·雷珀

R·E·阿尔奎斯塔

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

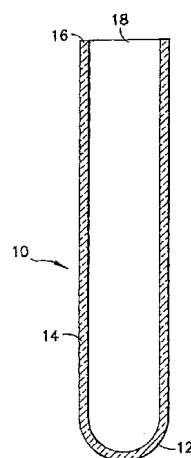
代理人 朱黎明

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 改进性能的模塑管

[57] 摘要

一种管子，优选为离心管，其可由 25 - 35 重量%的聚苯乙烯和 75 - 65 重量%的苯乙烯-丁二烯橡胶嵌段共聚物的共混料模塑制成，相比纯共聚物制成的管子具有改进的性能。



ISSN 1008-4274

1. 一种管子，它包含 25—35 重量%熔体流动指数为 7—11 克/10 分钟的聚苯乙烯和熔体流动指数为 10—12 克/10 分钟的苯乙烯—丁二烯橡胶嵌段共聚物的共混料，相比纯苯乙烯—丁二烯共聚物做成的同样的管子，所述管子能够减少泄漏或者塑性形变。

2. 如权利要求 1 所述的管子，其特征在于它是圆底管子。

3. 如权利要求 1 所述的管子，其特征在于它是离心管。

4. 如权利要求 1 所述的管子，其特征在于它使用 γ 射线消毒。

5. 如权利要求 4 所述的管子，其特征在于所述射线的最大剂量为 23Kgy。

6. 一种离心管，它包含 28—32 重量%熔体流动指数为 7—11 克/10 分钟的聚苯乙烯和 72—68 重量%熔体流动指数为 10—12 克/10 分钟的苯乙烯—丁二烯橡胶嵌段共聚物的共混料，相比纯苯乙烯—丁二烯共聚物做成的同样的管子，所述管子能够减少泄漏或者塑性形变。

7. 一种离心管，它包含 29.5—30.5 重量%熔体流动指数为 7—11 克/10 分钟的聚苯乙烯和 70.5—69.5 重量%熔体流动指数为 10—12 克/10 分钟的苯乙烯—丁二烯橡胶嵌段共聚物的共混料，相比纯苯乙烯—丁二烯共聚物做成的同样的管子，所述管子能够减少泄漏或者塑性形变。

8. 一种组件，它包含权利要求 1 的管子以及密封的盖子。

改进性能的模塑管

技术领域

本发明涉及医疗用途的管，更具体地是涉及在使用中降低形变和泄漏的离心管。

背景技术

医疗用途的管子通常由玻璃制成。玻璃的优点是透明、可重复利用性以及没有任何形态改变，但是其严重的缺陷是容易破裂。近年来，塑料作为玻璃替代品来制造医用管而引人注目。塑料的优点是比玻璃不容易损坏，运输时重量比较轻以及可以容易焚烧处理。

对于小医用管（10 毫升或更小），聚苯乙烯（PS）通常为选用的塑料，因为其容易注塑以及具有高的透明度。但是，它由于固有的脆性而容易碎裂，当用它做成较大容量的管子时，缺点更突出。因此，较大的管子通常由苯乙烯-丁二烯共聚物（S-Bu）、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯三元共聚物（S-Bu-S）以及 S-Bu 和 S-Bu-S 或其他弹性体的交联共混料制成。这些组合物可参见美国专利 4371663 和美国专利 5248729。

人们已经提出了改进的聚苯乙烯组合物，但是本领域仍然需要综合优良的聚苯乙烯透明度和苯乙烯-丁二烯弹性体的韧性的更好的组合物。本发明可满足这个需要。

发明概述

一种管子是将熔体流动速率为 7-11 克/10 分钟的 PS 与熔体流动速率为 10-12 克/10 分钟的 S-Bu 的共混料注塑而成的。共混料中的 PS 可以为聚合物总量的 25-35，优选 28-32，最好 29.5-30.5 重量%。管子可以是任何形状，优选为常用圆底管，最好为常用的离心管。相比其他使用 100% S-Bu 的同样管子，聚苯乙烯在所述范围内的共混料管子具有改进的性能，尤其是减少泄漏或塑性形变。

管子可以使用辐射消毒，也可以带有密封的盖子。

本发明的另一方面包括管子以及适当的盖子。

附图说明

图 1 和 2 分别是本发明典型的圆底和离心管的透视图；以及图 3a 和 3b 是合适的盖子的透视图。

发明详述

尽管许多不同形式的实施方式满足本发明但，在这里将详细描述本发明的实施方式，应该认为本说明书只是本发明的原理的范例，并没有把本发明限制在举例和说明的实施方式。本发明的范围由所附的权利要求书和它们的等价内容确定。

本发明涉及一种特殊的组合物，注射后所述组合物能够提供具有高强度、不脆的、刚性和透明的制品。当该组合物用来制造任何医用制品其具有上述优点时，其尤其适合制造管子，下面将使用优选的本发明的离心管详细说明本发明。

本发明的组合物包括两种树脂，当它们在特定范围内共混时，就能注塑为本发明的管子。

混合物的第一种组分是熔体流动速率为 7—11gm/10 分钟（按照 ASTM D 1238 测量）的通用 PS。这种市售材料在本领域中是标准用于注塑小管子的标准，并且可以商品名 PLOYSTYROL®147F 购自 BASF。

组合物的第二种组分是高透明度 S—Bu 橡胶嵌段共聚物，其熔体流动速率为 10—12gm/10 分钟（按照 ASTM 1238 测试）。合适的产品可以商品名 STYROLUX®684D 购自 BASF。

两种组分可以以 25—35，优选 28—32，最好 29.5—30.5 重量%PS 的比例共混。

共混料通常注塑为本发明的管子。尽管本发明适用任何尺寸的管子，但优选的管子是标准的 50 毫升离心管。

模塑后，可使用 γ 或电子束辐射对管子进行消毒。可使用最大量为 23Kgy 的任何剂量的辐射。

在本发明的另一方面，一种组件包括本发明的管子和用于管子的密封的盖

子。

现在参照附图，图 1 和 2 显示了本发明的试管和离心管。在图 1 中，试管 10 有一个闭合的底部 12 以及与其连接的侧壁 14。侧壁 14 具有顶边 16，并且限定开口顶部 18。在图 2 中，离心管 20 具有闭合底部 22、与其连接的侧壁 24 和限定开口顶部 28 的顶边 26。

图 3a 和 3b 说明了用于图 1 和 2 中管子的开口顶部 18 和 28 的常用螺帽和压盖型盖子 30。盖子 30 包括具有顶 34 的上部 32。上部 32 具有下缘 36，当盖子在管子中时，下缘伸到超过管子的顶边 16 和 26。盖子 30 也包括内部 38，其形成了适合管子内壁表面的气密性界面。

可以理解其他盖子结构也可以使用，其中管子可以有或者没有接受常用螺塞型螺帽的模塑螺纹。

根据本发明，从上述 PS 和 S-Bu 共混料模塑制得的管子具有出乎意料的改进强度和耐形变性（通过测量减少的裂纹（实施例 2）和通过盖子区域或开口位置泄漏得到），得到的数据列表在下面的实验部分。

实施例

用熔体流动指数为 10—12 克/10 分钟的 S-Bu 和熔体流动指数为 7—11 克/10 分钟的通用 PS 的共混料注塑得到 50 毫升离心管，PS 的含量分别为 25、30 和 35 重量%。如下进行测试：

- a) 在室温下 30 分钟后
- b) 在 60°C 21 天后（模拟适用期的加速老化）
- c) 使用 23K Gy 辐射消毒后
- d) 用于证明裂纹的（下文定义）

在下表中，n 是在具体测试中的管子数目，0%PS 栏提供了相对现有技术使用 100%S-Bu 制造的管子的比较数据。

实施例 1—真空泄漏测试

把 20 克常用食物色素溶解在 1000 毫升水中制得暗红色的水溶液。待测管子用红色染料溶液注满到恰好低于顶部，并且施加合适的盖子。每个管子用一张白

色吸水纸包好，纸向上滑动直到碰到盖子，然后用胶带固定。管子以盖子朝下的方式放入真空室（Precision Theca）中，真空室中的压力在 10 毫米汞柱保持 5 分钟。第二组管子在 60℃老化 21 天。除去管子，仔细检查吸水纸上有没有泄漏的红色染料痕迹。显示有泄漏的管子记为损坏。

| 组成 | %损坏 (n=50) | |
|-------|------------|----|
| | 没有老化 | 老化 |
| 0%PS | 0 | 12 |
| 25%PS | 0 | nt |
| 30%PS | 0 | 6 |
| 35%PS | 0 | nt |

nt—没有测试

实施例 2—离心测试

把实施例 1 中的红色染料溶液加入待测试管，把管子密封，放入离心机（IEC Centra）中。管子以 3200rpm（2000RCF）的转速旋转 11 分钟，然后从离心机中取出。仔细检查每个管子中红色染料的泄漏情况，在开口部分（gate stubs）放置清洁的白色吸水纸。在纸上有任何红色的痕迹就说明有泄漏，管子就记为损坏。

第二组管子使用 23Kgy 辐射消毒。

当按照本方法进行测试后，就会得到下列结果，其中离心过程中的泄漏通常伴随有由旋转引起的塑性形变或裂纹。

A—与 S-Bu 共混不同百分数 PS 的效果

| | | 0%PS | | 25%PS | | 30%PS | | 35%PS | |
|------|------|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| rpm | RCF | n | 损坏 | n | 损坏 | n | 损坏 | n | 损坏 |
| 3500 | 2350 | 50 | 2 | 12 | 0 | 48 | 1 | nt | |
| 4000 | 3075 | 12 | 0 | 24 | 2 | 24 | 1 | 12 | 2 |
| 5500 | 5800 | 24 | 1 | nt | | 48 | 5 | 12 | 10 |
| 6500 | 8130 | 12 | 2 | 12 | 0 | 11 | 0 | nt | |
| 7000 | 9430 | 20 | 3 | 48 | 2 | 36 | 1 | nt | |

从上述实验可以证明，损坏率对于 35%PS 的共混料来说是高的，但是 25% 和 30%PS 的共混料与纯 S-Bu 相差不大。从这些实验可以得出这样的结论，即 35% 是合适组成的上限。

B—辐射量（23Kgy）的消毒剂量的效果

| | | 0%PS | | 30%PS | |
|------|------|------|----|-------|----|
| rpm | RCF | N | 损坏 | n | 损坏 |
| 4000 | 3075 | 12 | 1 | 12 | 0 |
| 5000 | 4800 | 12 | 2 | 12 | 1 |
| 6000 | 6925 | 12 | 6 | 12 | 1 |

本实验说明，相比优选的本发明 30/70PS-S-Bu 管子，辐射消毒对于纯 S-Bu 更有害。

C。—老化效果

| | | 0%PS | | 30%PS | |
|------|------|------|----|-------|----|
| Rpm | RCF | n | 损坏 | n | 损坏 |
| 3500 | 2350 | 12 | 4 | 12 | 0 |
| 4000 | 3075 | 12 | 7 | 12 | 7 |
| 5500 | 5800 | 12 | 8 | 12 | 10 |

本实验说明，当通常以较低 rpm 来离心测试时，相比纯 S-Bu，老化后本发明的优选 30% 共混料具有改进的稳定性，但是在较高 rpm 下具有大致相同的损坏率。

实施例 3—裂纹测试

裂纹是用于说明离心时通常是由于塑性形变而产生的内应力线的技术术语，而且会伴随有颜色改变和不透明。使用下列裂纹等级：

- 0—没有裂纹
 1—很少痕迹（少于 1/4"）
 2—重复出现痕迹（少于 1"）
 3—很多痕迹（大于 1"）
 4—有些变形，无影响
 5—有凸起，从固定器上取出时有影响
 6—大量凸起

当在实施例 2 所述的离心条件下进行裂纹测试时，可得到下列结果：

| RCF | 裂纹率 | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|
| | 0% | 25% | 30% | 35% |
| 3075 | 2 | 2.5 | 2 | 2 |
| 5800 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 4 |
| 8130 | 4 | 4 | 4 | nt |
| 9430 | 4 | 4 | 4 | nt |

观察表中的数据就会发现，RCF 和 PS 百分数较高时，裂纹就会增加。

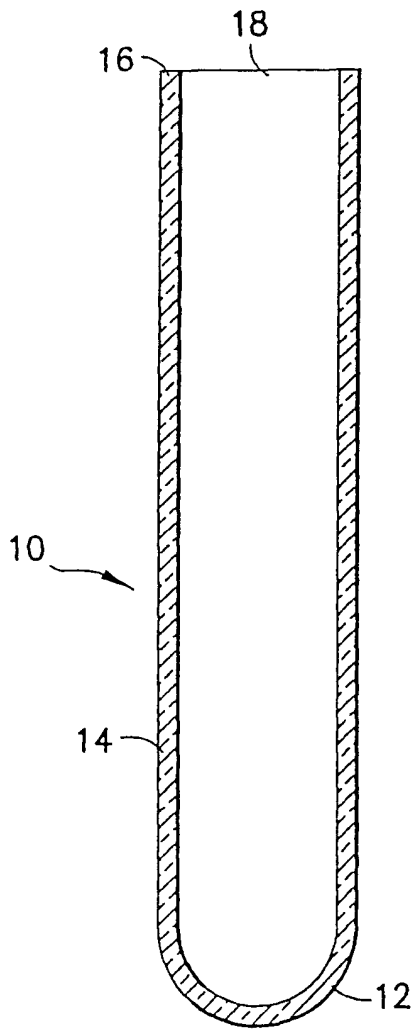


图 1

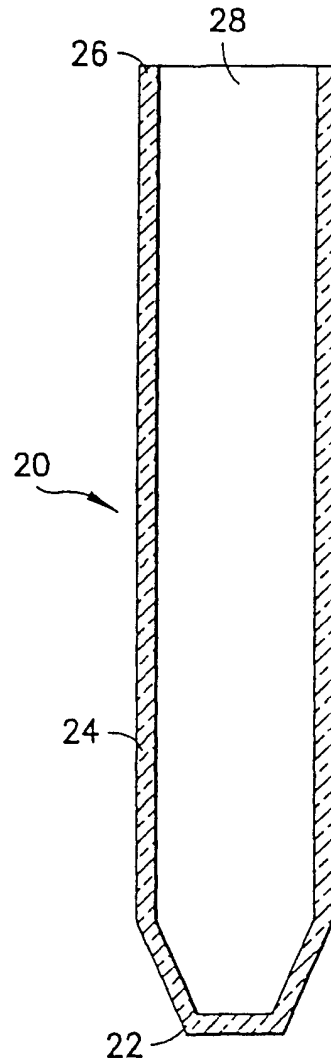


图 2

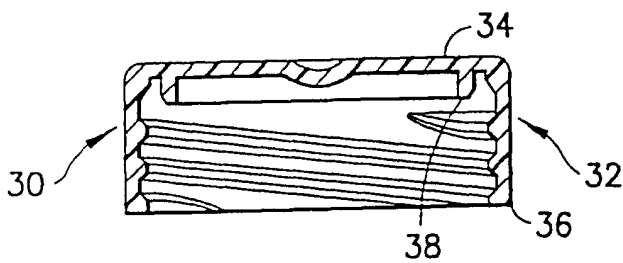


图 3a

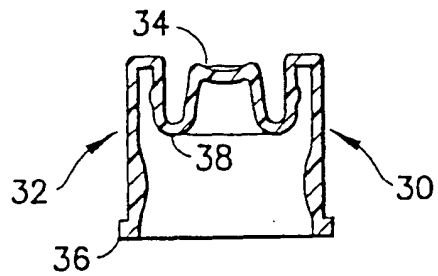


图 3b