

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580002196.7

[51] Int. Cl.

F25D 3/08 (2006.01)

A61J 1/16 (2006.01)

A01N 1/02 (2006.01)

B01L 7/04 (2010.01)

B65D 81/38 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年3月17日

[11] 授权公告号 CN 100594347C

[22] 申请日 2005.1.7

[21] 申请号 200580002196.7

[30] 优先权

[32] 2004.1.8 [33] DE [31] 102004001351.9

[32] 2004.7.6 [33] DE [31] 102004032840.4

[86] 国际申请 PCT/EP2005/000086 2005.1.7

[87] 国际公布 WO2005/066559 德 2005.7.21

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.10

[73] 专利权人 B·西克斯特

地址 德国额泊普弗拉默

[72] 发明人 B·西克斯特 S·西克斯特

[56] 参考文献

FR2840289A1 2003.12.5

US5934099A 1999.8.10

CN2199086Y 1995.5.31

US2002/0112501A1 2002.8.22

US5355684A 1994.10.18

JP9-243223A 1997.9.19

GB1004791A 1965.9.15

审查员 耿苗

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 赵蓉民 薛峰

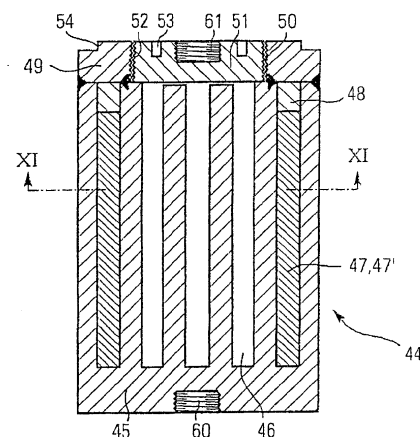
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

[54] 发明名称

用于保持冻结材料冷藏的运输容器

[57] 摘要

本发明公开了一种用于运载冻结材料，特别是生物组织样品的运输容器。所述运输容器包含一个护套形的绝热物(超绝热体)和一个可取出的内部容器(44)，该内部容器具有至少一个填充有冷冻剂(47')的冷冻剂室(47)和至少一个置于冷冻剂室(47)内部的冷藏室(46)。所述冷冻剂，例如熔解温度大约 $-39^{\circ}\text{C}$ 的汞，永久而且密封地被封闭在冷冻剂室(47)中并例如在运载前使用液氮进行冷冻操作而固化。该冷藏室(46)以及因此的样品在运载过程中保持所述温度水平，同时所述冷冻剂或者汞缓慢溶解。



1. 一种用于使冻结材料（17）保持冷藏的运输容器，其中所述冻结材料（17）包括冻结的生物组织样品或者细胞培养，所述运输容器具有：

一个绝热物（6），其是热传导系数 $\lambda \leq 0.005$  W/mK的超绝热体，并且包围着一个绝热室（5）；

一个内部容器（2、30、44、70），其可取出地布置在所述绝热室（5）中，并且所述内部容器（2、30、44、70）具有用于所述材料（17）的至少一个冷藏室（16、31、46、74）和被永久密封的至少一个制冷剂室（15、32、47、71）；以及

一种制冷剂（15'、32'、47'、71'），其通过固/液相变释放出冷，并且是一种纯有机物，所述制冷剂（15'、32'、47'、71'）在 $-15^{\circ}$ 到 $-100^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内发生固态和液态之间的相变，并且具有至少 $50$  J/ml的熔解热。

2. 根据权利要求1所述的运输容器，其特征在于：

所述运输容器由一个绝热护套（80）包围，其具有包含另一种制冷剂（78'）的一个护套室（78），所述另一种制冷剂（78'）在 $0$ 到 $-15^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内发生固/液相变。

3. 根据权利要求1或2所述的运输容器，其特征在于：

所述制冷剂室（15、32、47、71）与所述冷藏室（16、31、46、74）均形成于所述内部容器（2、30、44、70）中。

4. 根据权利要求1所述的运输容器，其特征在于：

所述内部容器（2、30、44、70）和/或可被连接到所述内部容器的附加容器（3、4、37、55）由高级钢、钛或钛合金制成，或者由铝制成，或者由抗低温塑料制成。

5. 根据权利要求1所述的运输容器，其特征在于：

用于所述制冷剂（15'、32'、47'）的填充开口（20、25、33）被焊接封闭。

6. 根据权利要求5所述的运输容器，其特征在于：

所述填充开口（20、25）在内部通过一个螺旋塞（21）封闭，而在外部焊接封闭。

7. 根据权利要求1所述的运输容器，其特征在于：

所述内部容器（2、30）具有一个双层壁的中空圆筒，所述中空圆筒包括内壁和外壁，而且还包括处于所述中空圆筒的一端的底部和处于所述中空圆筒的另一端的环形壁，在相隔开的圆柱形壁、所述环形壁和所述底部之间形成了所述制冷剂室（15、32），并且所述冷藏室（18、31）被布置在中央，并由所述内壁和所述底部界定。

8. 根据权利要求1或7所述的运输容器，其特征在于：

所述内部容器（2、30、44）的内壁具有一螺纹，其用于让一个螺旋盖（14）或者螺旋塞（42、51）封闭所述冷藏室（16、31、46）。

9. 根据权利要求1或7所述的运输容器，其特征在于：

所述绝热物（6）被制成具有所述绝热室（5）的杯状，所述绝热室（5）与所述内部容器（2、30、44）适配，而且能够通过绝热闭塞物（8）封闭。

10. 根据权利要求1或7所述的运输容器，其特征在于：

所述绝热物（6）由一个刚性防护管（9）环绕，所述刚性防护管的末端分别由一个盖（11、12）封闭。

11. 根据权利要求1或7所述的运输容器，其特征在于：

所提供的一种制冷剂（15'、32'、47'、71'）在  $\leq -30^{\circ}\text{C}$  的温度中熔化/固化。

- 
12. 根据权利要求 11 所述的运输容器，其特征在于：  
所提供的该制冷剂（15'、32'、47'、71'）在  $\geq -85^{\circ}\text{C}$  的温度中熔化/固化。
13. 根据权利要求 1 或 7 所述的运输容器，其特征在于：  
所述制冷剂（15'、32'、47'、71'）是辛烷、1-己醇、2-己酮、己醛、吡啶、1,2,4-三甲基苯、1,3,5-三甲基苯或者氯苯。
14. 根据权利要求 1 或 7 所述的运输容器，其特征在于：  
所述超绝热体的热传导系数  $\lambda \leq 0.002 \text{ W/mK}$ 。

## 用于保持冻结材料冷藏的运输容器

### 技术领域

【0001】本发明涉及一种用于使冻结材料（特别是冻结的生物组织样品或者细胞培养）保持冷藏的运输容器，其具有一个包围绝热室的绝热物，并具有可取出地布置在该绝热室中并在一个室中容纳所述冻结材料的一个内部容器，还具有通过相变来制冷的一种制冷剂。

### 背景技术

【0002】一种用于保持材料冷藏的长期公知的方法是将所述材料放入绝热容器中，并以此方式防止它暴露于热量中。然而，特别是对于运输容器的情况，绝热物的壁厚受到限制，因而绝热效果也受到限制。因此，特别是在储存和运输时间相对较长的情况下，为了避免温度危害性地上升或者甚至是使冻结材料解冻，必须保证通过产生相应的冷量来补偿或抵消渗入的热量。

【0003】众所周知，可以通过处于低温的制冷剂来提供补偿流入热量所需的冷量，所述制冷剂与所述材料一起被引入所述运输容器的相应超尺寸的绝热室之中。在这种情况下，不再需要一个必须使介质循环的冷藏设备。利用制冷剂在从固态转变到液态（溶解热）、从液态转变到气态（蒸发热）或者从固态转变到气态（升华热）的相变，允许在转变期内实现一个恒定温度，所述转变期取决于所包含的量值。

【0004】在运输容器中已使用的此类制冷剂的公知实例是冰（水）、干冰（二氧化碳）和液氮。虽然冰具有太高的熔点（0°C）而不能用来保持冻结材料被冷藏，但是固态二氧化碳的升华温度和液氮的沸点温度远低于冻结材料的通常温度，以至于为了避免冻结材料被过度冷藏，不得不采用另外的方法来进行恰当的温度控制，例如在所述制冷剂和所述材料之间设置绝热壁。然而，特别地，还存在下列事实，即所发生的转变过程分别是形成气相，以致产生体积相对较大的气体，从而

不得不将其排出。在有限的空间内这将带来问题，例如比较难于在航空器里运输相应的运输容器。

## 发明内容

**【0005】** 本发明基于以下目标，即，提供一种相对较小且重量较轻、因此而轻便的运输容器，使用此运输容器，可以由一种简单方式在预定运输时间内使冻结材料可靠地保持为所希望的冷藏温度，无需因此产生要被释放的气体，也不需要防止所述材料过度冷藏的措施。

**【0006】** 根据本发明，该目标的实现是通过提供至少一个用于所述材料的冷藏室和至少一个与所述冷藏室分开的、包含制冷剂并被永久密封的制冷剂室，通过提供一种在 $-15^{\circ}\text{C}$ 到 $-100^{\circ}\text{C}$ 温度范围内发生固/液相变的制冷剂，以及通过热传导系数 $\lambda \leq 0.01 \text{ W/mk}$ 的绝热物（其为超绝热体）。

**【0007】** 可以考虑使用相变温度优选处于 $-30^{\circ}\text{C}$ 和 $-85^{\circ}\text{C}$ 之间的汞或者有机物或者混合物作为制冷剂。固态汞的熔点为大约 $-39^{\circ}\text{C}$ （在大气压力下）。此温度非常适合于保持生物材料的冷藏，例如组织样品或者细胞培养，例如它们正在被输送以进行蛋白质和RNA分析从而诊断医疗状况（癌症），而且此温度消除了过度冷藏引起的危害。进一步的优势在于，使用所述制冷剂的时候，既不产生气体也不产生蒸汽，因而在相变期间体积几乎不变。

**【0008】** 根据本发明，针对所述运输容器的情况，在所述制冷剂室的箱体或者所述内部容器中的该制冷剂保持无法接触。运输后，已液化（已被使用）的汞可以通过从液态相变返回固态而复原，以便用于新的制冷的运输工作，所述复原是通过将所述可取出的制冷剂容器或者内部容器进行冷冻，例如浸入液氮之中。

**【0009】** 从属权利要求对本发明的运输容器提供了有利的优化和改进。这些优化和改进还涉及使运输容器的制造和操作特别简单，以及使冷藏能力与所经过的运输距离（因而与冷藏时间）相适应。

## 附图说明

【0010】下面将基于附图更详细地介绍本发明的运输容器的示例性实施例，附图中：

图 1 示出了具有主要部件的运输容器的垂直剖视图；

图 2 示出了沿剖切线 II-II 截取的所述运输容器的水平剖视图；。

图 3 示出了图 1 中内部容器的放大的垂直剖视图；

图 4 示出了图 1 中两个附加容器之一的放大的垂直剖视图；

图 5 示出了与附加容器具有相应尺寸并可被其替换的绝热塞子；

图 6 示出了对应于图 3 的改进的内部容器的示意图；

图 7 示出了沿图 6 中的剖切线 VII-VII 截取的剖面；

图 8 示出了图 6 的封闭的填充开口的详细放大视图；

图 9 示出了与图 4 比有所改进的附加容器；

图 10 示出了与图 3 和图 6 结构类似的一个内部容器；

图 11 示出了沿图 10 中的剖切线 XI-XI 截取的水平剖面；

图 12 示出了与图 4 和图 9 结构类似的一个附加容器；

图 13 示出了可与图 8 相比的一个旋转塞子 (ground stopper) 的示意图；

图 14 示出了涂覆了涂层之后的图 13 的塞子；

图 15 示出了利用外焊接将塞子装入填充开口中；

图 16 示出了完工之后图 15 的结果；

图 17 示出了未焊接而将塞子装入填充开口中；

图 18 示出了完工之后图 17 的结果；

图 19 示出了一个内部容器的轴向剖面，该内部容器通过制冷剂在较高温度下熔化从而进行额外的护套冷藏。

## 具体实施方式

【0011】根据图 1 和图 2 的运输容器 1 呈圆柱形。运输容器 1 包括同轴布置的同样呈圆柱形的内部容器 2 和两个同样呈圆柱形的附加容器 3、4，所述两个附加容器在绝热室 5 中被布置在内部容器 2 的末端的上方和下方。该绝热室 5 由厚壁杯状绝热物 6 形成，具有一个内向的阶梯形上边缘 7，上边缘 7 接收一个相应阶梯形的厚壁闭塞物 8，其为盖子形式，用于封闭绝热室 5。该绝热物 6 由刚性防护管 9 严密包围，

在管 9 的两端分别设置有外螺纹，其分别与螺旋盖 11 和 12 的过啮合（engaging-over）的螺纹边缘 10 紧密拧合。

【0012】该绝热物 6 和绝热闭塞物 8 由热传导系数  $\lambda$  非常低（例如，0.002W/mk）的高级绝热材料构成。这种公知的绝热材料还因突出的绝热效应而被称作超绝热体。

【0013】图 3 示出了内部容器 2，其包括中空箱体或杯状部件 13 以及可以与其拧合的螺旋盖 14。杯状部件 13 中形成有一个同样呈杯状的制冷剂室 15 和被螺旋盖 14 封闭的一个中央冷藏室 16。该冷藏室 16 容纳将被保持冷藏和运输的材料 17，在本例中表现为一个样品容器 18 中的样品，其中所述样品容器的上端由闭塞部件 19 封闭。该制冷剂室 15 中填充有一种制冷剂 15'（例如汞），其表现为冷冻成固态。为了能够引入制冷剂 15'，杯状部件 13 的底部中央设置有一个填充开口 20，其具有螺纹，一个内六角座螺旋塞 21 可拧入该螺纹中。螺旋塞 21 的尺寸被设计成将其拧入填充开口 20 中时使得杯状部件 13 上有一个外侧底部凹陷 22。该底部凹陷 22 容纳填充开口 20 焊接封闭时形成的焊缝 23。于是，制冷剂室 15 被永久密封，因而不需要担心制冷剂 15' 逸出。

【0014】杯状部件 13 和螺旋盖 14 由高强度材料制成，这是为了可以吸收压缩和冲击负载而不变形，而且高强度材料可确保甚至是在诸如航空器坠毁之类的极端情况下，制冷剂（汞）也不会受到损害或者逸出。适于制造内部容器 2 的材料，例如，可以是高级钢、钛或者钛合金（TiAl<sub>5</sub>Sn<sub>2</sub>），这些材料不仅强度高，而且相对较轻，因而减轻了运输重量。在需要毒性比汞弱的制冷剂的情况下，也可考虑使用其它材料，例如铝或者抗低温塑料。

【0015】根据图 4，附加容器 3 和 4 同样呈中空圆柱形并具有一个制冷剂室 24，但是没有冷藏室。该制冷剂室 24 同样填充有制冷剂 24'，而且，与图 3 的情况相同，在该附加容器 3、4 的底部中央分别设置填充开口 25、螺旋塞 26 和焊缝 27。该附加容器 3、4 同样可以由上文提及的材料制成。

【0016】图 5 示出了一个圆柱形绝热塞 28，其尺寸与附加容器 3、4 相同。如果运输距离或运输时间相对较短，且运输期间内部容器 2 中

的制冷剂 15' 已经绝对足以在运输过程中使材料 17 保持冷藏, 那么可将绝热塞 28 安插在冷藏室 16 中代替附加容器 3、4。

【0017】根据图 6, 提供了一种能够用来替换内部容器 2 的内部容器 30。该内部容器 30 呈圆柱形并具有圆柱形的中央冷藏室 31, 冷藏室 31 从内部容器 30 的上侧延伸并隔着壁由环形制冷剂室 32 包围。该制冷剂室 32 隔着壁从内部容器 30 的上端面至下端终止。这里, 制冷剂室 32 也填充有制冷剂 32'。为了引入制冷剂 32', 在内部容器 30 的上端面中形成一个向制冷剂室 32 稍稍逐渐变细的锥形填充开口 33, 特别是如图 8 所示。引入制冷剂 32' 之后, 该填充开口 33 通过同样可由高级钢或者钛制成的塞子 34 封闭。填充开口 33 通过焊缝 35 在塞子 34 上方焊接封闭。

【0018】可利用压装或压配合来合适地安装圆锥形塞子 34, 在压配合中, 安装前应通过剧烈的过度冷却使塞子 34 收缩。可选地, 也可同时安装由形成汞齐的金属 (举例而言, 例如铜) 制成的一个环形密封层 36。由于附带形成了汞齐 (汞铜合金), 因而不用焊缝 37 进行焊接封闭可以成为可能。

【0019】图 9 示出了一个附加容器 37, 其可同样由高级钢或者钛制成。该附加容器 37 也具有填充有制冷剂 38' 的制冷剂室 38, 填充和封闭操作与图 4 或图 8 中的类似 (图 9 未示出)。

【0020】该附加容器 37 在其上端面有一位于中央的短螺纹杆 (threaded stub) 39, 其安装到内部容器 30 底面上的位于中央的一个内螺孔 40 之中。因此, 附加容器 37 能够被牢固地连接到内部容器 30, 从而能够实现容器 30 和 37 之间的紧密接触, 这保证了良好的热传递。

【0021】进一步的附加容器 37 能够在顶部以相应的方式与内部容器 30 连接。在冷藏室 31 的上边缘上的内螺纹 41 即用于此目的。给定的轴向长度要使得可以通过六角座扳手将用于封闭冷藏室 31 的螺旋塞 42 拧入, 并且要使附加容器 37 的螺纹桩 39 也可以拧进内螺纹 40 的上端。

【0022】图 10 示出了另一个内部容器 44, 其包括一个由高级钢或者钛

制成的圆柱块 45，其中通过机加工形成多个从上端面延伸的孔。具体地，根据图 11，一个中心孔沿圆柱轴线设置，并被内部的一圈同轴孔包围，所述内圈的同轴孔又由外部的一圈同轴孔包围。该中心孔和内圈的各孔形成多个冷藏室 46，这样就可总共容纳七个图 3 所示的样品容器 18。外圈的十二个孔形成多个制冷剂室 47，其中每一个都填充有制冷剂 47'。制冷剂室 47 在它们的上端由塞子 48 封闭，塞子 48 可以拧入或者通过热收缩的方式插入，从而以压配合方式固定。

【0023】通过提供一个盖圈 49 可以实现防止制冷剂 47' 逸出的附加安全装置，其中盖圈 49 盖在外圈的制冷剂室 46 上，并与圆柱块 45 牢固地焊接在一起，如图 10 所示。

【0024】盖圈 49 具有内螺纹 50，一个盘形螺旋塞 51 利用它的外螺纹 52 被拧入内螺纹 50 中，其最终与盖圈 49 的顶部平齐。端接冷藏室 46 的螺旋塞 51 在其上侧有两对直径方向上相对的钻孔 53，彼此间相对偏移 90°，用于在拧入或起出时放置插销扳手。为了能够向螺旋塞 51 施加大的拧紧力，盖圈 49 设置了两个直径方向上相对的凹槽 54，其形成两个平行平面用于放置扳手。

【0025】根据图 12，还提供了一种形式为圆柱块 56 的附加容器 55，圆柱块 56 与圆柱块 45 有些类似，都具有外圈的和内圈的孔，但是圆柱块 56 没有中心孔。这里，两圈的孔都形成制冷剂室 57，其中容纳有填充的制冷剂 57'。制冷剂室 57 在它们的上端通过塞子 58 分别封闭，塞子 58 类似于图 10 中的塞子 48，可拧入或者使用冷收缩的压配合方式安装。

【0026】圆柱块 56 在顶部配有位于中央的螺纹杆 59，其用于连接参照图 10 的内部容器 44。因此，圆柱块 45 在底部具有一个中央螺孔 60。为了使参照图 12 的附加容器 55 可以连接到内部容器 44 的两侧，在螺旋塞 51 上侧的中心具有一个相应的螺孔 61。

【0027】图 13 以放大视图的方式示出了与图 8 对应的用于封闭圆锥形填充开口 33 的一个不同的圆锥形塞子 62，其中塞子 62 尚处于插入前的状态。塞子 62 具有柄状附件 63，其作用是旋转圆锥形塞子 62 并使之旋入填充开口 33。在这样将塞子 62 装入一次后，由形成汞齐的金属

对其进行电解涂覆，如图 14 所示。

【0028】然后，具有涂层 64 的塞子 62 方便地通过热收缩安装到填充开口 33 中，以便它通过压配合固定在填充开口 33 中。优选地，为了实现这一目的，可以考虑两种变化的安装方式：根据图 15，塞子 62 以埋头方式（对应于所选尺寸）安装于填充开口 33 中，然后再通过焊缝 65 进行补充的焊接封闭。在一个最终处理步骤中，塞子 62 和凸出的焊缝 65 接着被机加工成光滑的加工表面 66，其最终与具有制冷剂室 32 的壳体或者内部容器 30 的表面 68 平齐，如图 16 所示。

【0029】采用根据图 17 的替代方案，塞子 62 完全填满填充开口 33。这里，将沿着与加工表面 67 平齐的高度去除塞子 62 的凸出部分，特别是整个柄状附件 63，根据图 18，一个加工表面 67 最终与容纳制冷剂室 32 的壳体或者内部容器 30 的表面 68 平齐。

【0030】根据图 19，内部容器 70 与图 3 所示的内部容器 2 极为相似。圆柱形的 U 形内部容器 70 具有填满制冷剂 71' 的制冷剂室 71。内壁 72 和外壁 73 界定了制冷剂室 71，制冷剂室 71 已经填满制冷剂 71' 并已经通过上文所述的方式密封，这在图 19 中未示出。内壁 72 包围冷藏室 74，其用于容纳样品。仍由超绝热体制成的内绝热物 75 包围制冷剂室 71。内绝热物 75 由基本圆柱形的器壁 76 包围。冷藏室 74 的上端也由盖 77 封闭，盖 77 在图 19 中未被表示成剖面，其包括拧入内壁 72 上端的塞子以及具有绝热效果的盖板。如果因运输时间和储存时间短而不要求增大的制冷能力，那么内部容器 70 已经能够用于至此所述的结构中。

【0031】该内部容器 70 特别的特征在于设有一个护套室 78，其包围器壁 76 并容纳有一种制冷剂 78'，与制冷剂 71' 相比，该制冷剂 78' 的熔解温度较高，其熔点范围为 0°到-15°C，并且护套室 78 被护套壁 79 包围。一个具有外容器壁 81 的绝热护套 80 包围该护套室 78。仍由超绝热体制成的绝热护套 80 被制成两个部件，即杯状下护套部件 82 和倒杯状上护套部件 83，为了可以对盖 77 进行操作，进而可以对冷藏室 74 进行操作，可以移开上护套部件 83。在如图 19 所示的使用位置（运输位置）中，下护套部件 82 和上护套部件 83 的端面相互抵靠。在本

例中，在分隔面的区域中，在下护套部件 82 上形成内阶梯形窄环 84，在上护套部件 2 上形成外阶梯形窄环 85 并啮合在所述内阶梯形窄环 84 上。这样，就防止了分隔面区域中增加热渗透。

【0032】如图 19 所示，使用两种不同的制冷剂 71' 和 78' 具有的优势在于可以减少制冷剂 71' 的需要量（制冷剂 71' 通常或多或少都具有一些毒性，因而这是非常关键的），而代之以在稍高温度（范围从 0 到 15°C）下熔化/固化的、具有较小毒性或者甚至无毒的制冷剂（例如水或者盐水）。

【0033】运输容器 1 例如被用来从一个地点向另一个地点运输一个或多个冻结组织样品，在所述各地点分别备有固定的冷藏设备用于冷冻。因此，运输作业成为了冷藏链中的一个中间环节。该运输，例如可以由快递服务来进行，它们可以保证在 1、2 或者 3 天这样相对短的时间内，运输到世界上甚至是偏远的地点。具体地，遵循的程序如下：

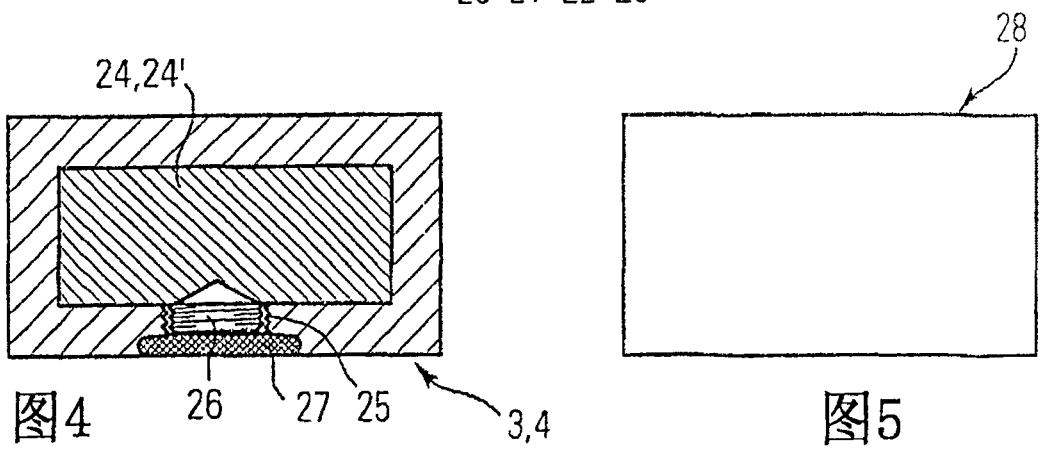
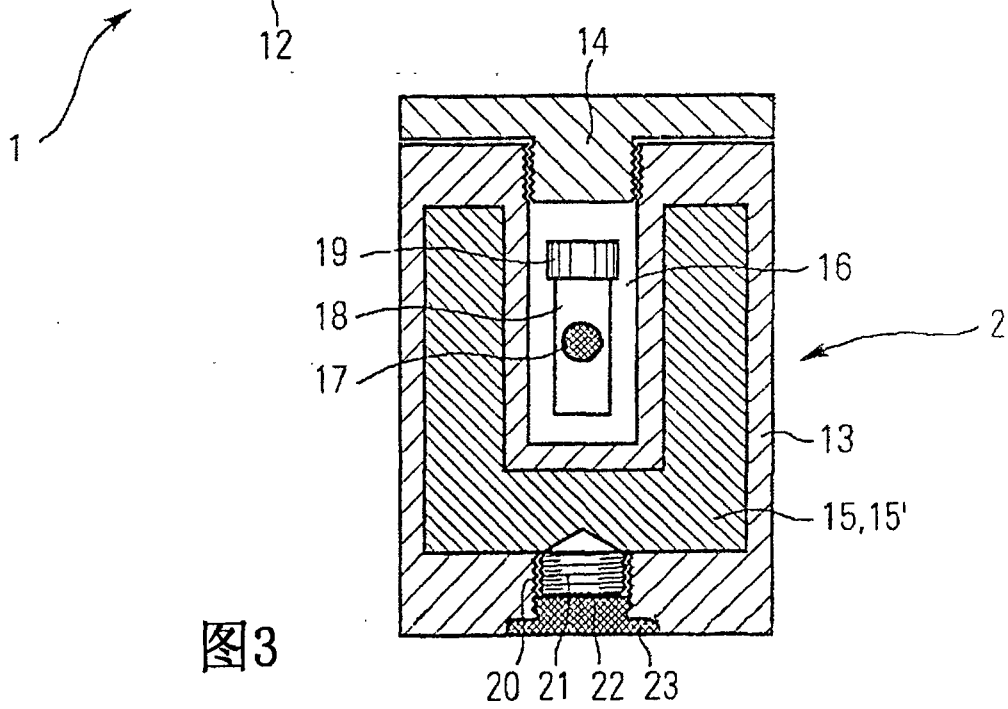
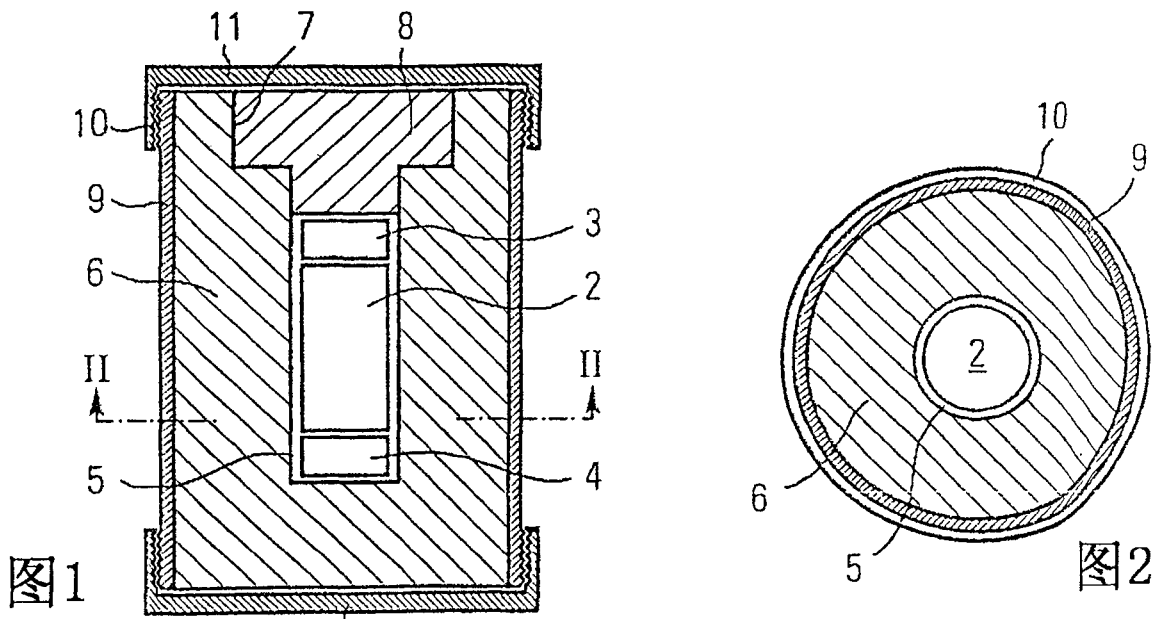
【0034】首先，发送者使用液氮冷冻内部容器 2、30、44、70 和附加容器 3、4、37、55，包括填充制冷剂 15'、24'、32'、38'、47'、57'、71'、78' 的完全固化。然后，将置于样品容器 18 中的样品 17 放入冷藏室 16、31、46、74，而后者用螺旋盖 14、77 或螺旋塞 42、51 封闭。然后将内部容器 2、30、44、70，如果合适，以及附加容器 3、4；37、55 放入绝热物 6 中，在内部容器 30、44 的情况下如果要求较大的冷藏能力（例如，要经过一段很长的运输距离），那么应首先将附加容器 37、55 与内部容器 30、44 牢固地拧合在一起。其后，安上隔热盖 8 并将螺旋盖 11 牢固地拧上，此刻运输容器尽可能不延迟地发运。

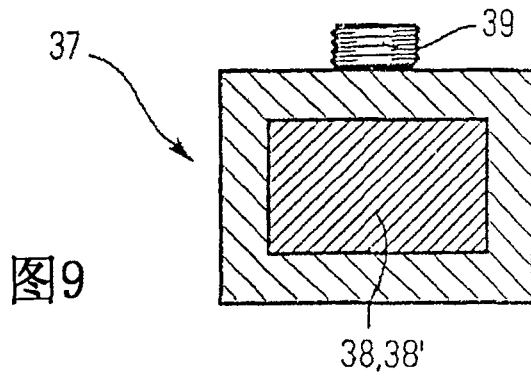
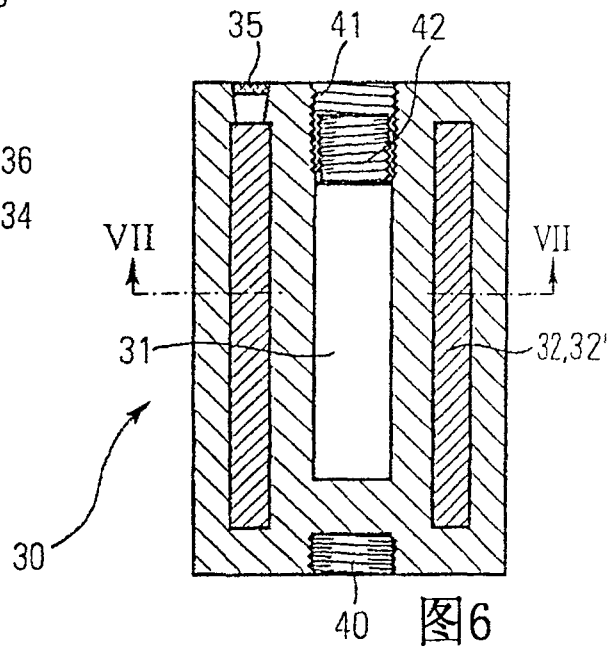
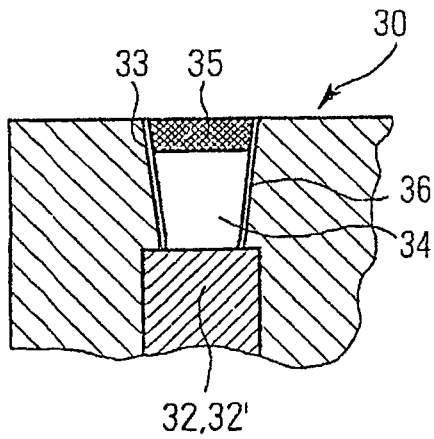
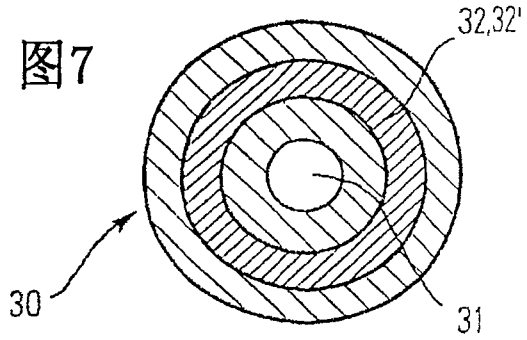
【0035】接收者打开运输容器 1 并以相反的顺序取出具有样品 17 的样品容器 18。在运输容器 1 打开时，接收人对绝热物 6 的绝热室 5 中的温度或者冷藏室 16、31、46、74 中的温度进行方便的测量，所测温度必须处于例如 -40°C 左右，以符合所述制冷剂的熔点。如果不是处于此温度，可以确定因运输时间大大超出，填充制冷剂 15'、24'、32'、38'、47'、57'、71'、78' 的冷藏能力不足，以致样品 17 可能已经损坏，因而必须丢弃。

【0036】根据以上说明，具有 5 cm 厚的超绝热体的运输容器 1 具有例

---

如 24 cm 的外直径和 24 cm 的长度，因此是方便的并理想地适合于快递运输。





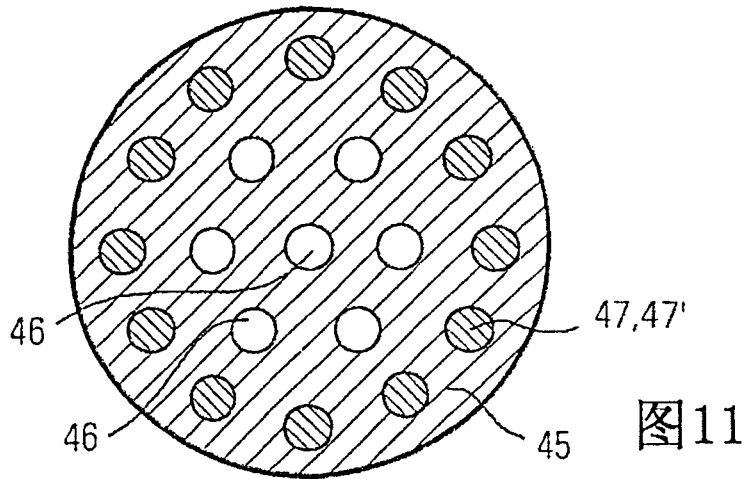


图11

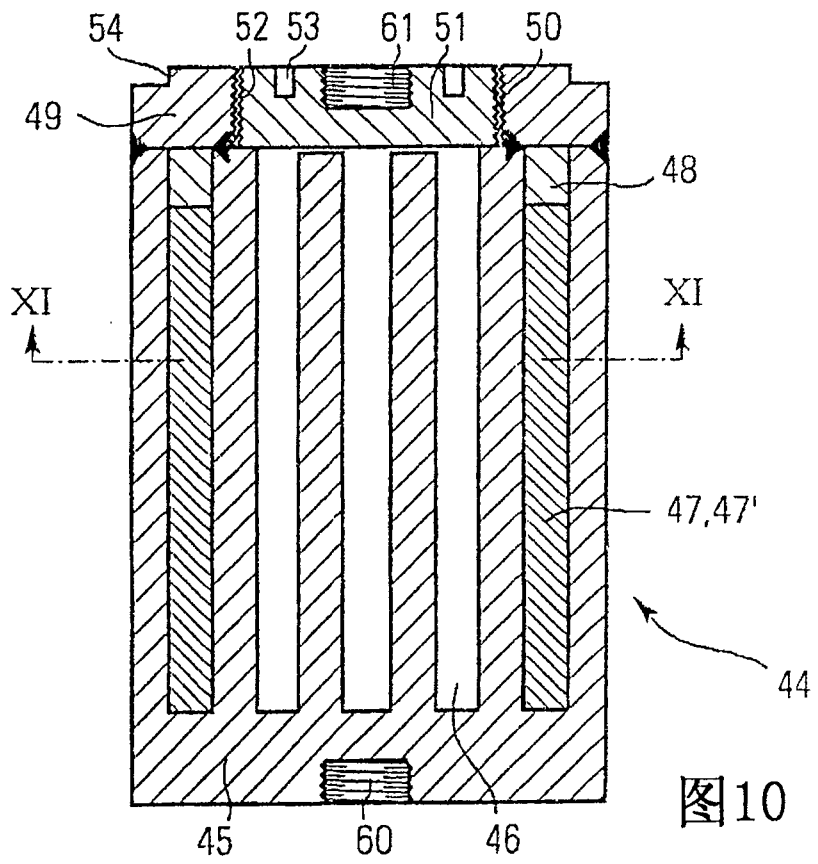


图10

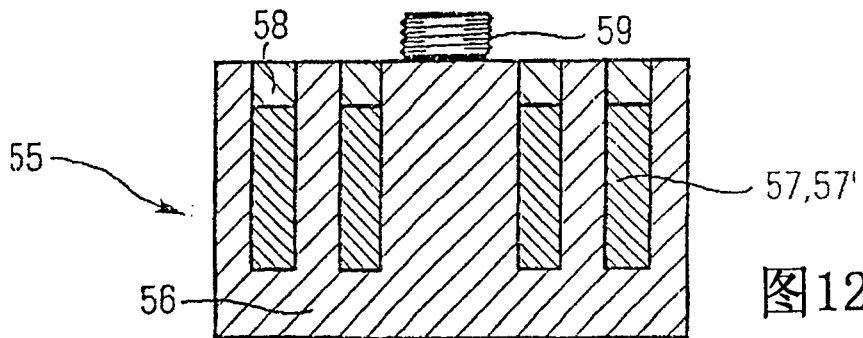


图12

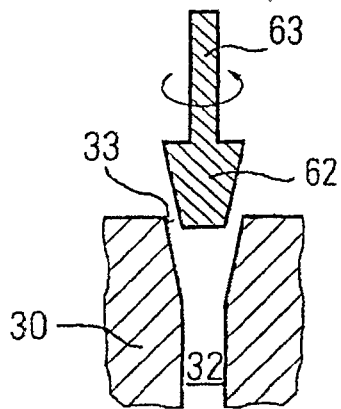


图13

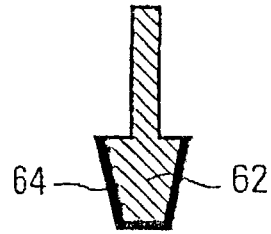


图14

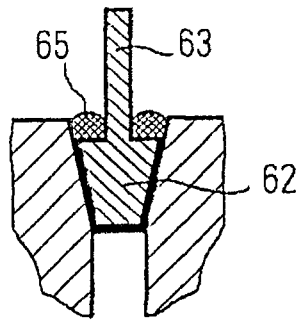


图15

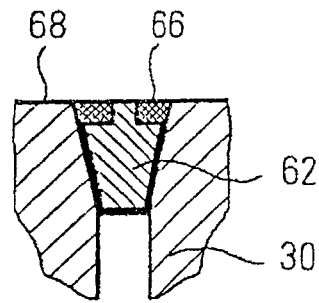


图16

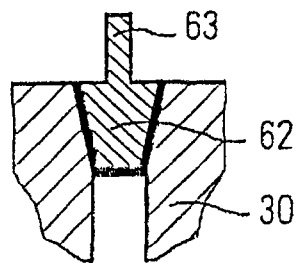


图17

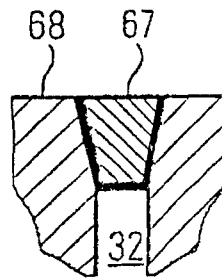


图18

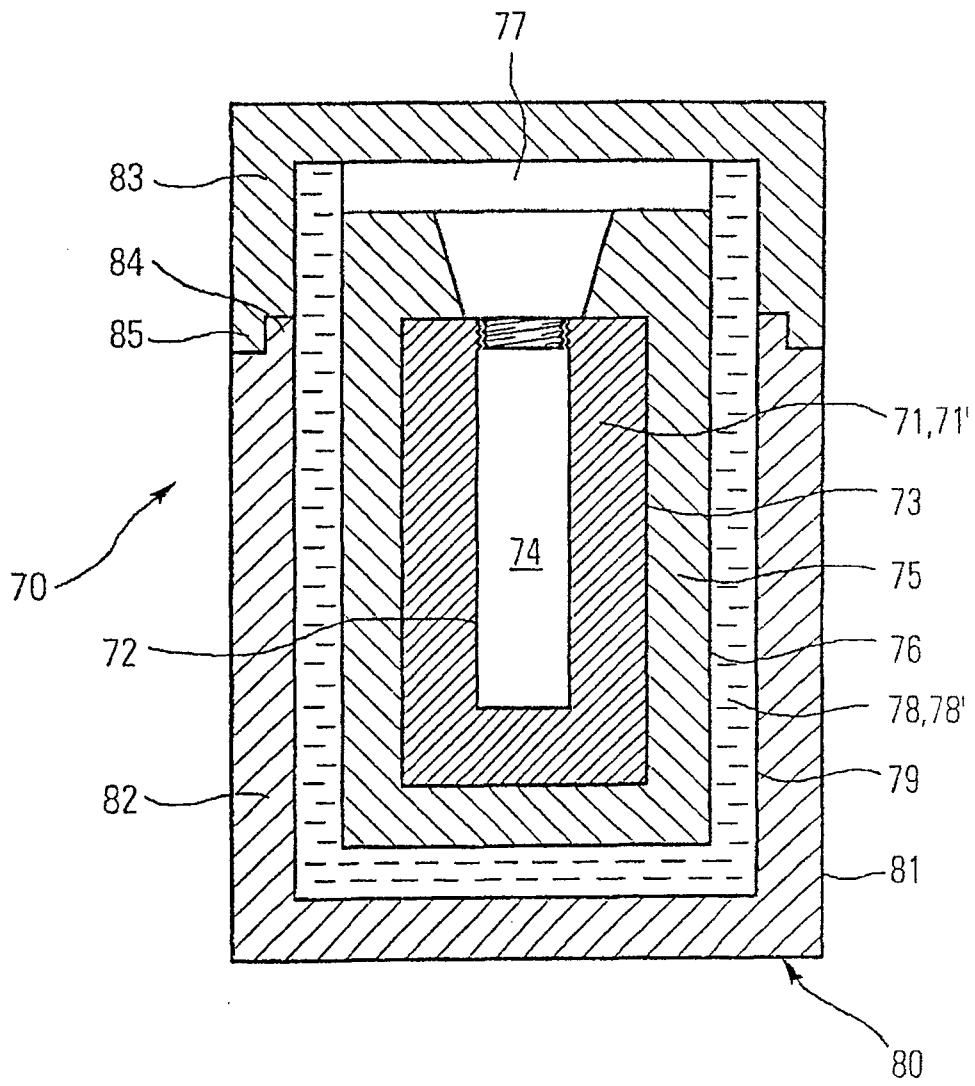


图19