

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B29C 33/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02815006.6

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1274478C

[22] 申请日 2002.7.29 [21] 申请号 02815006.6
[30] 优先权
[32] 2001.7.31 [33] KR [31] 2001/46364
[86] 国际申请 PCT/KR2002/001435 2002.7.29
[87] 国际公布 WO2003/011550 英 2003.2.13
[85] 进入国家阶段日期 2004.1.30
[71] 专利权人 SK 化学株式会社
地址 韩国京畿道
[72] 发明人 朴宪辰 金炳勋
审查员 王 华

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 董 敏

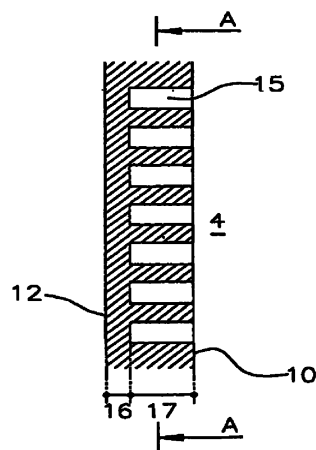
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 13 页

[54] 发明名称

用于模制产品的方法以及其中所使用的模具

[57] 摘要

本发明披露了一种模制产品的方法以及其中所使用的模具。用在本发明中的模具的特征在于，使用各种传统方法(诸如感应加热)快速均匀地加热模腔的表面，并且通过设计的保温层而通过热传导使其冷却，所述保温层整体形成为模腔的表面层下面的外壳形式的，并且所述模腔的表面也通过保温层中构成的微通道循环冷却流体而被快速地冷却，从而减少模塑周期所需的时间并提高模制部分的质量。



1. 一种用于模制产品的方法，所述方法包括以下步骤：加热模腔表面层、将模制材料填充到模腔中、以及冷却，

其特征在于，所述模具包括：

一个空腔，

一个完整外壳，其包括：

一个表面层，其用作所述空腔的表面，和

一个保温层，其包括排列在所述表面层下面的背面上的微通道或微孔，和

一个所述模具的主体，所述保温层与所述主体接触；

所述模腔的表面层通过感应加热被加热 0.5-20 秒钟达到 50-400℃；以及

在将模制材料模铸于所述模具之后，通过在所述模具的主体中的冷却管线中循环冷却流体和/或通过所述表面层下面的背面上的所述保温层中的微通道循环冷却流体而在 0.1-20 秒钟内使得所述模腔的表面层冷却。

2. 如权利要求 1 中所述的用于模制产品的方法，其特征在于，当需要避免所述模腔表面的一部分中的温升时，所述外壳的一部分可用低磁共振材料来代替。

3. 如权利要求 1 中所述的用于模制产品的方法，其特征在于，在所述加热和所述冷却步骤期间，使得冷却流体通过设置于所述模具主体中的冷却管线连续地循环。

4. 如权利要求 1 中所述的用于模制产品的方法，其特征在于，在所述冷却步骤期间，冷却流体通过所述微通道循环。

5. 如权利要求 1 和 4 中任何一项所述的用于模制产品的方法，其特征在于，在所述加热步骤期间，是在完全停止了冷却流体通过保温层中的所述微通道的循环并且借助于压缩空气或真空从所述微通道中去除了所述冷却流体之后执行所述加热的，并且冷却流体的循环是

在之后的冷却步骤期间适当的时候执行的。

6. 一种用于模制产品的模具，所述模具包括空腔，

完整外壳，所述外壳包括

具有预定厚度的表面层，所述表面层用作所述空腔的表面；

以及

保温层，所述保温层包括排列在所述表面层下侧的背面上的微通道或微孔；

以及所述模具的主体，所述保温层与所述主体接触。

7. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，所述外壳由可通过感应加热而能够良好加热的材料构成。

8. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，接触于所述主体中的所述外壳只被接合在所述模具的左侧和右侧之间的分离面上的边界线中。

9. 如权利要求 6 到 8 中任何一项所述的模具，其特征在于，所述外壳的厚度为 1-25mm，而所述加热层的厚度为 0.3-10.0mm。

10. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，所述保温层包含其面积部分为表面层 20-90% 的微通道或微孔。

11. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，所述微通道是以线形或波形的形状形成于所述保温层中。

12. 如权利要求 6、7、8、10 和 11 中任意一项所述的模具，其特征在于，所述微通道为 0.3-10.0mm 宽。

13. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，所述微孔的直径为 0.3-10.0mm。

14. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，当需要避免所述模腔表面的一部分中的温升时，所述外壳的包含加热层和保温层的一部分可用低磁共振材料来代替。

15. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，在加热和冷却期间为了通过冷却管线连续地循环冷却流体，将冷却管线设置于所述模

具的主体中。

16. 如权利要求 6 中所述的模具，其特征在于，除了用于所述模具的主体的所述冷却管线之外，独立的冷却管线直接与所述保温层的微通道相连接以便于在冷却期间通过所述微通道循环类似于冷水的冷却流体。

用于模制产品的方法以及其中所使用的模具

技术领域

本发明涉及一种用于模制产品的方法以及其中所使用的模具。

背景技术

已经使用各种方法来模制包括塑料产品的产品，所述方法包括射压模塑法、吹塑法、热成型法等等。模制产品的一般程序包括以下步骤：浇注诸如热塑性材料、陶瓷以及金属等模制材料，所述模制材料已被预加热到易于变形的足够温度；将其填充到模具的空腔中；将其冷却到不易变形的足够温度；然后从模具中将其取出以制成为最终产品。通常称作模塑周期的该程序是指一个重复程序，并且所述程序通常用作显示造型工艺的生产力的良好指数。用于减少模塑周期所需时间的最通用方法之一是将模具的温度保持得较低，从而减少冷却所需的时间。尽管该冷模操作可减少冷却时间，但是也存在许多缺点。例如，这可使得模制产品的表面质量恶化。有时，这可导致模制产品中的残余应力非常大。特别是，该方法不适于模制具有又细又长的流动通道的产品，因此所形成的模制产品通常显出未完成产品的形式，因此设计具有合理厚度的模制产品变得非常重要。而且，模制产品在冷模中过于快速的冷却可防止所形成产品的结晶，因此，降低最终产品的质量。

换句话说，用于增加模具温度的方法可用作解决上述问题的一种方法。然而，由于在该方法中增加和降低模具温度的重复程序可导致由于较大热质量而造成模塑周期具有相当长的时间，从而降低生产力，因此我们也不认为所述方法是有利的。因此，最好增加具有低热质量的模腔表面的薄层的温度。并且保温层设在表面层与模具的主体之间。

然而，这些方法也可带来许多问题，诸如：当加热步骤与冷却步骤之间存在较大温差时薄表面层与保温层的分离；在加热和冷却期间

在模腔表面上难以获得均匀的温度，并且在将温度控制在期望水平方面存在诸多限制；由于保温层防止模制产品冷却，因此难于大幅度地减少整个模塑周期。

例如，USP 5234637披露了一种方法，所述方法通过模具中的内部沟槽使用电加热和冷却，所述模具包括用0.01-0.1mm厚度的铜制成并通过电流加热的表面层以及保温层。该方法的有利之处在于它可提供实际加热。然而，该方法的该薄加热层又存在诸如过度加热或燃烧的问题，这是由于在获得表面层的均匀涂覆厚度方面的困难通常会导致电流的不均匀流动，并且当在高温下加热它们时表面层可能会与保温层相分离。

USP 5064597披露了一种电热方法和一种形成包含加热层和保温层的多层模具的方法。由于保温结构的存在，除了不均匀的加热之外，冷却速度也不是那么快。并且该方法还存在这样的问题，即，在加热和冷却步骤期间两层的分离，从而无法传递均匀的温升。

USP 5041247披露了一种使用模具主体中的冷却管的冷却方法，所述模具包括具有加热层和保温层的多层结构，所述加热层由碳素钢和不锈钢构成，所述保温层由多孔金属和塑料构成。然而，该方法也可能存在这样的问题，即，当在加热和冷却之间在温度上存在大差异时所述层分离的问题。此外，由于冷却是在模具主体上进行的，因此该方法需要较长的冷却时间。

因此，期望方法是，通过有效地组合加热和冷却方法而获得模腔表面的均匀高温以及短模塑周期。然而，由于上述方法没有提供足够快的周期时间，并且难于获得加热层的均匀温升，而且由于上述方法没有足够的耐久性，因此我们认为上述方法不是有利的。因此期望研发一种新方法，所述方法可减少模塑周期的时间并且给予均匀的温度场以及良好的耐久性。

发明概述

因此，本发明的目的是提供一种方法以及提供一种用于其中的模具，所述方法可实现模腔表面的快速均匀加热和冷却，因此，可获得

提高的模制生产力以及均匀提高质量的模制产品，所述模具可解决传统方法和模具的上述问题。更具体地说，本发明涉及一种模具，所述模具包括由具有低热质量的模腔表面层与保温层两者构成的完整外壳，所述保温层位于表面层背面的表面上并且包括微通道或微孔。完整外壳具有良好的耐久性。并且本发明还涉及一种方法和其中所使用的模具，所述方法包括：通过感应加热对模腔表面的快速均匀的加热，以及通过布置于模具基体中的冷却管线或通过保温层中构成的微通道循环冷却流体而快速的冷却，从而实现有效的加热和冷却。

为了增加模腔表面的温度，本发明也可使用其他的方法，诸如，在高温下通过冷却管线或微通道循环一种流体，或者在加热步骤中使高温下的一种物体与模腔表面相接触。

附图的简要说明

图1示出了本发明所涉及的模具的总体结构的横截面图。

图2示出了本发明所涉及的模具中的外壳的优选实施例的横截面图。

图3示出了本发明所涉及的模具一侧中的空腔的透视图。

图4a-4c示出了沿图2中的线A-A所截的横截面的各种优选实施例。

图5示出了本发明所涉及的模具中的外壳的另一个优选实施例的横截面图。

图6示出了冷却管与微通道之间所连接结构的优选实施例的横截面图和本发明所涉及的模具的D-D线的横截面图。

图7示出了本发明所涉及的模制方法中的感应加热的示意图。

图8是透视图，示出了本发明所涉及的模具与加热冷却设备的优选实施例的总体结构。

图9示出了本发明所涉及的模具的优选实施例的示意性横截面图和放大图。

图10示出了本发明所涉及的模具中的外壳的优选实施例的透视图。

图11a和图11b分别示出了本发明所涉及的在加热和冷却期间依据

时间段反映模腔表面上温度改变的示例的结果的图表。

图12a和图12b分别示出了本发明所涉及的在加热和冷却期间依据时间段反映模腔表面上温度改变的另一个示例的结果的图表。

图13示出了本发明所涉及的适用在容器模制中的模具的优选实施例的示意性透视图。

图14示出了用在本发明所涉及的模制方法中的感应加热线圈的优选实施例的透视图。

图15示出了图13中B-B线的横截面图。

图16a-16c示出了沿图2中的线A-A所截的横截面的各种优选实施例。

[图中主要零件的附图标记]

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1. 模具的左半部分 | 2. 模具的右半部分 |
| 3、4. 模具的主体 | 5. 空腔 |
| 6. 分离面 | 7、8. 外壳 |
| 9、10. 外壳接收器 | 11、12. 空腔表面 |
| 13. 外壳与模具的主体之间的连接部分 | |
| 14、20. 冷却管 | 15. 微通道 |
| 16. 表面层 | 17. 保温层 |
| 18. 微孔 | 19. 低磁共振材料制成的外壳 |
| 21. 冷却流体管线 | 22. 压缩空气管线 |
| 23. 感应加热线圈 | 24. 模具中瓶子的颈部区域 |
| 25. 模具中瓶子的底部区域 | |

本发明的描述

在下文中将详细地描述本发明。

本发明涉及一种用于模制产品的方法，所述方法包括以下步骤：
模腔表面层的加热、将模制材料填充到模具中、以及冷却，

其特征在于，所述模具包括：一个空腔、一个包括表面层和其中构成有微通道或微孔的保温层的完整外壳、以及所述模具的主体；

所述模腔的表面层通过感应加热被被动地或侵略性地加热0.5-20

秒钟达到50-400℃；以及

在将模制材料模铸于所述模具之后，通过在所述模具的主体中的冷却管线中循环冷却流体或通过所述表面层下面的背面的表面上的所述保温层中的微通道循环冷却流体而在0.1-20秒钟内使得所述模腔的表面层冷却。

本发明的特征还在于，当需要避免模腔表面的特定部分中的温升时，所述外壳的一部分可用低磁共振材料来代替。

本发明的特征还在于，在所述加热和所述冷却期间，使得冷却流体通过设置于模具主体中的冷却管线连续地循环。

本发明的特征还在于，它可提供一种实际冷却的方法；即，在所述冷却步骤期间，除了通过主体中的冷却管线循环冷却流体之外，还可通过所述微通道循环冷却流体。

本发明的特征还在于，是在完全停止了冷却流体通过保温层中的微通道的循环并且借助于压缩空气或真空从微通道中去除了所述冷却流体之后执行加热的，并且冷却流体的循环是在之后的冷却步骤期间适当的时候执行的。

下面将参照结合附图的以下描述更详细地描述本发明，在所有的附图中相同的附图标记表示相同的元件。

参照图1，本发明所涉及的用于模制中的模具包括空腔5，所述模具的左半部分1和右半部分2都包括完整外壳7和8，在图2中示出了其横截面图，包括

具有预定厚度的表面层16，所述表面层16用作所述空腔5的表面11或12；以及

保温层17，所述保温层17包括排列在所述表面层16下面的背面上的微通道15或微孔18；以及

所述保温层与之接触的所述模具的主体3或4。

在图3和4中，7和8、9和10以及11和12分别存在于模具的左半部分1和右半部分2两者上，因此在下文中将只描述它们中的一个。

上述外壳8由当将感应加热作为加热方法时能够通过感应加热的

磁共振材料构成。

参照图 3，用于模制产品的模具的特征在于，所述外壳 8 只在分离面上的边界线 13 中被接合，所述分离面形成于所述模具的左半部分和右半部分之间。并且所述外壳的背面和所述外壳 8 接收部分 10 也可在整个界面上被粘合。

而且，上述外壳 8 为 1-25mm 厚，所述表面层 16 为 0.3-10.0mm 厚。这里，如果表面层的厚度小于 0.3mm 的话，就会导致加工方面的困难、结构强度方面的恶化以及妨碍均匀的温度，同时如果超过了 10.0mm 的话，就会变得不太有效。

参照图 4a-4c，保温层由微通道 15 或微孔 18 构成，并且保温层中的微通道或微孔构成的空间区域部分是该保温层的 20-90%。这里，如果空间区域部分小于 20% 的话，就会导致保温的不足，同时由于模塑压力而导致外壳 8 结构强度方面的恶化，或者如果超过 90% 的话将导致过度的保温。而且，以线形或波形的形状将微通道形成于保温层背面的表面上，并且将微通道制成为 0.3-10.0mm 宽。这里，如果微通道的宽度小于 0.3mm 的话，就会导致在加工方面以及在实际冷却时冷却流体循环方面的困难，而如果超过了 10.0mm 的话，就难于保持均匀的温度。

每个微孔 18 的尺寸为具有 0.3-10.0mm 的直径。这里，如果微孔的厚度小于 0.3mm 的话，就会导致在钻孔方面的困难，而如果超过了 10.0mm 的话，就难于保持均匀的温度。

参照图 5，当需要避免所述模具的空腔表面中的一部分中温升时，包括表面层和保温层的所述外壳 7 的一部分可用低磁共振材料 19 来代替。

参照图 6，在加热和冷却期间，冷却流体通过设置于模具主体中的冷却管线 14 连续地循环。在通过保温层中的微通道 15 循环冷却流体而执行冷却的情况中，辅助冷却管线 20 远离现存冷却管线 14 被设置于模具的主体 4 中，作为用于通过保温层中的微通道循环一种循环剂的通路，并又直接与冷却期间用于冷却流体循环的微通道相连接。

通过下文所述的感应加热方法将更详细地描述本发明的优选实

施例。

如图7中所示的，在模制产品过程中用于增加模腔表面的温度的一种方法是使用感应加热方法，甚至当模制产品具有弯曲表面时，所述感应加热方法也能够在模腔的整个表面上提供均匀的温度分布。

以如下顺序执行感应加热方法：当模具打开时将感应加热线圈23插入到模具中、通过感应加热增加表面层的温度、将感应加热线圈23从模具中取出以及关闭模具。由于加热层较薄并且保温层位于加热层的背面上，因此，该方法在只使得模腔表面的温度迅速均匀地增加到期望水平的方面非常有效。也可使用直接将电流连接于加热层中的方法。然而，该方法具有一些缺点，即，电极应被紧紧地附在模腔的表面上而且难于设计使得恒定电流流过模腔弯曲表面以便于均匀增加温度的模具。相反，感应加热方法在具有任意弯曲的模腔的表面上产生感应电流，并且该方法是均匀迅速地增加温度的方法。通常，由于所感生的电流量与距离的平方成反比例，因此感应加热在靠近于加热器的表面上引起温度的大幅度增加。然而，如果没有提供保温层的话由于热量朝向模具基体传递，因此上述的温升不能轻易地实现。相反，本发明包括低热质量的表面层16，在表面层16背面上具有保温层17，因此可增加更特定层的温度。

本发明中所使用的感应加热器是用于高频加热的加热线圈型的，因此加热器的形状或尺寸可根据模腔的类型而改变。例如，在射压模塑法的情况中，可使用如图7中所示的制造成模腔形式的感应线圈23，而在吹塑法的情况中，可使用如图15中所示的具有圆柱形的一种感应线圈。

在加热模腔的过程中，保温体的不足将妨碍温升，并且温度和热能的控制也变得困难。如果在加热程序期间提供保温体的话，可将能量储存在表面层中以便于用于模制产品，然而，太多的保温体也可妨碍冷却程序，因此需要适当地调节保温层的厚度。

当作为积极地执行冷却程序的方法而通过微通道循环冷却流体时，只要在模制程序中不会使得外壳变形，微通道壁的厚度可非常薄。

通常，在表面层和保温层之间在耗热量与积蓄的热应力方面存在差异。所述差异可造成加热层和保温层之间的分层或分离。因此，期望使用一种方法通过在不可分的单一材料中组合上述两层的功能而避免所述分离，因此如下所述的，本发明的发明人描述了该方法的优选实施例。

本发明所涉及的模具被设计得包括厚度约为6mm的外壳8，其中构成模腔的表面构成了表面层16，而通过厚度为0.6-0.8mm的微通道的机械加工过程或放电机械加工过程而将保温层17形成于其背面上。

上述保温层17包含为所述保温层横截面积的20-90%的空间，最好是65-70%的空间。表面层的厚度与模制所需的热能的量有关。例如，在外壳8背面的表面上水平或竖直地加工微通道15以使得在表面层中留有1mm厚的边缘。替代微通道15可钻出微孔18。可在外壳8表面的背面上水平或竖直地接连形成微通道15的上述结构。每个微通道15都彼此连接或分别连接于模具的主体4中的冷却管线14或20。如此加工的外壳8被插入到外壳接收器10中，并且外壳8和模具的主体4之间的边界线13变得接合在模具的主体的分离面6上。或者，如果必要的话，外壳8背面的表面和外壳接收器10的表面可被接合。

用作外壳的材料示例包括诸如铁、镍、钴等磁共振材料，所述材料能够执行感应加热。用作模具的主体4的材料示例是那些具有高导热性的材料并且也可使用上述用作外壳的材料。尽管用于外壳8的材料与用作模具的主体4的材料是相同的，但是模具的主体4几乎不产生热量。因为在感应加热时感生的电流量与距离的平方成反比例。

这里，表面层的厚度与热能量密切相关。因此，表面层的热质量的量被设计得具有用于模制的最小能量，即，提高模制产品的质量或功能所要求的最小热能量。并且表面层的厚度是根据外壳的材料、预定温度以及保温程度设计的。因此，当需要更多的热能时，将表面层设计得较厚。

鉴于上述情况，本发明的优选实施例是提供厚度为1-25mm的低热质量的外壳8，厚度为0.3-5.0mm的表面层，以及确定为占20-90%空间

的保温层。

而且，在由于表面层足够厚（例如0.5mm或以上）而不可能发生表面层分离情况中，也可制备不是以整体形式组合的表面层和保温层，而是出于更简单的模制处理和装配的目的，将微通道加工于模具的主体3上并将其插入以便于接合。

同时，如果在模腔的表面上存在温度将不会增加的任何部分的话，那么外壳的该具体部分可用非磁性材料制成。那么，在该特定部分中将不会感生电流，因此将避免温升。

本发明中所使用的冷却方法是如下所述的。在模塑周期期间在循环加热流体之后使得冷却流体交替循环的系统中，所需的设备十分复杂并且模塑周期所需的时间也变得更长。因此，本发明采用一种方法以在模塑周期过程中连续地冷却模具的主体4。为此，本发明的发明人通过将冷却管线14设置于模具的主体4中、通过所述冷却管线循环冷却流体或不只将模具的主体4而且还有保温层17的微通道15连接于模具的主体4的冷却管线20或14、以及使得冷却流体流过微通道15从而更积极地执行冷却程序而执行冷却程序。

或者，在加热之前可借助于压缩空气或真空去除冷却管线20与微通道15中的冷却流体，以便于增强加热效率。

通过该程序，本发明能够通过减少模塑周期的时间以及提高模制产品的质量和功能而提高模制生产力。

在本发明中，在模腔的表面上（即，在外壳8的表面层16上）执行0.5-20秒钟的50-400℃的感应加热，然后在取出感应加热线圈23之后关闭所述模具，并且将模制材料铸在模具中，其中当在模具的表面与模制材料之间存在接触时，表面层16的热能可提高模制产品的质量或功能。然后，在0.1-20秒钟之内通过冷却程序将温度冷却到期望温度，以便于引起快速冷却和模制产品的固化，并且最后在打开模具之后将模制产品从模具中取出来。在该冷却阶段中，通过促成低热质量的冷却程序可进一步减少模塑周期所需的时间。

在本发明的一个优选实施例中，如图8中所示的，整个设备包括具

有圆柱形空腔的模具、用以加热空腔表面的感应加热线圈23、用于冷却的冷却液管线21、在加热程序期间用以去除冷却液的压缩空气管线22等等。

图9是本发明所涉及的模具的简图。

图10示出了空腔表面的外壳8，其中表面层16和保温层17组合为完整体。

图11a和图11b分别示出了本发明所涉及的在加热和冷却期间依据时间段反映模腔表面上温度改变的图表。这里，所使用的模制材料是普通碳素钢。用于感应加热的电源是18kw，而频率是15.3kHz，并且冷却液的温度是15℃。通过加热1.4秒使得空腔表面的温度从95℃增加到245℃。图11a示出了在保温层17的微通道15中没有使用任何特别的冷却液而自然冷却的情况，并且花费45秒将其冷却到95℃，而图11b示出了其中执行0.6秒钟自然冷却之后是通过微通道使用冷却液的强制冷却的情况，其结果显示，花费0.5秒将其冷却到95℃。

图12a和12b是图11b的放大图，以便于提供更好的观察。图12a反映了与图11b中相同的情况，而图12b反映了其中自然冷却时间延长到2.8秒钟之后是强制冷却的情况。自然冷却的持续时间或温度是根据使得模制产品的质量和功能最大化所要求的热能的量确定的。而且，操作条件根据加热层和保温层的测量值以及模制材料的性质而改变。当预加热时，可借助于压缩空气或真空将前面的周期中为了冷却目的流入到保温层中的冷却液去除以便于增强加热效率。

本发明所涉及的模制方法和其中所使用的模具也可用在喷射模塑法、吹塑法、热成型法等等中。

以下是吹塑法的示例。

本发明可适用于PET瓶子的热定形工艺，所述工艺可被设计得提高热稳定性、模制具有高热稳定性的PET瓶子，以及在短模塑周期中模制PET瓶子。

USP 4476170披露，200-250℃下的热定形可形成具有100℃或以上高温热稳定性的PET瓶子的产品。然而，在USP 4476170中，通过加热

流体和冷却流体的循环而执行加热和冷却程序，这导致了较长时间的模塑周期，因此降低了其工业价值。本发明也可适用于生产具有出色热稳定性和出色生产力的PET瓶子的发明。图13中示出了一个示例。

使用本发明的外壳8可将模具的表面层的主体部分迅速地加热到250℃以及迅速冷却，同时通过用低磁共振材料组成颈部分24和底部分25或通过适当地将加热层和保温层的厚度设计得不同于瓶子的主体部分的尺寸可为其保持低温。

可将感应加热线圈制造为图14中所示的圆柱形的。在图15和图16a-16c中示出了外壳8的详细组成和冷却管线。可将图15中的外壳8的微通道的方向性制定为纵向或图15的左右图中所示的瓶子的圆周方向。

如上所述，本发明使用这样一种外壳，其中低热质量的表面层和其背面的表面上的保温层组合称为完整体，作为模腔的表面；使用高温液体循环方法或高温物体接触方法以迅速地增加模腔的表面温度，或更具体地说，使用感应加热方法，所述方法能够获得均匀的温度分布，与产品的形状无关，因此通过保温层与强制冷却方法的温度控制在较短的时间内迅速地增加或冷却温度以及均匀的温度分布；并且还提供了一种方法以解决分层或分离问题，从而提高了模制产品的质量和功能，同时使得模制的模塑周期最小化并且还提高了与模制产品相关的总体模制生产力。

而且，本发明提供了一种方法，用以在几乎不受限制的情况下积极地将温度增加到很高程度以便于提高产品的质量和功能，用以通过将表面层和保温层设计得适合于用于模制的热能以进行控制，用以通过实际冷却工艺提高生产力，用以通过具有带有表面层和保温层两者的完整体而提高耐久性，以及通过允许机械加工或放电加工工艺而提供出色的适用性。

图1

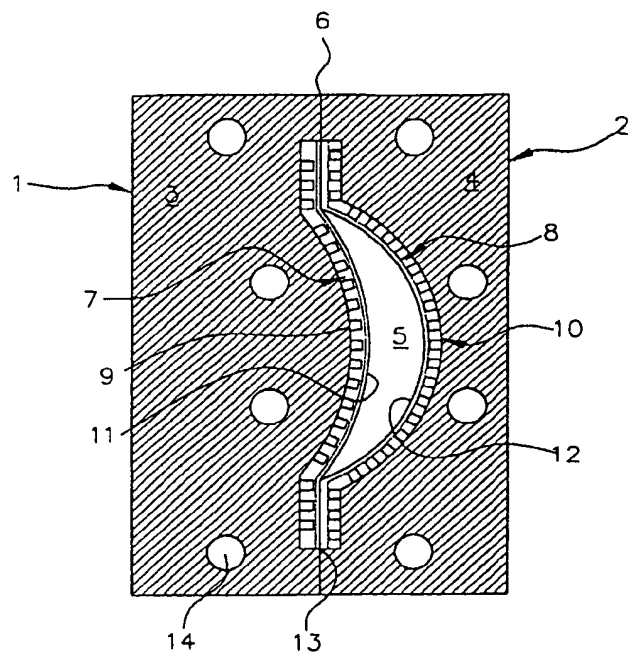


图2

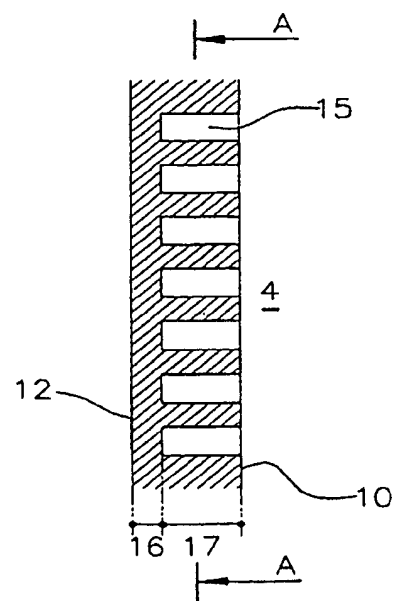


图 3

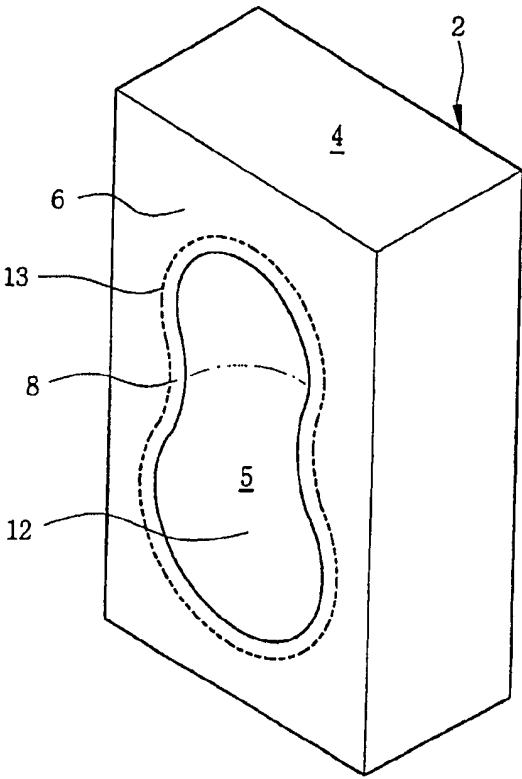


图 4a

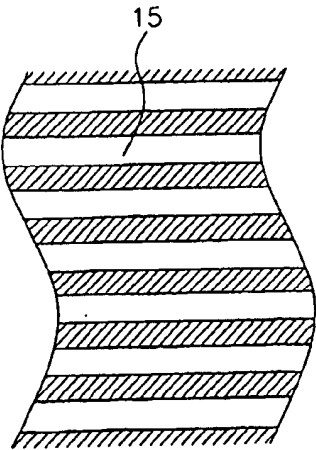


图 4b

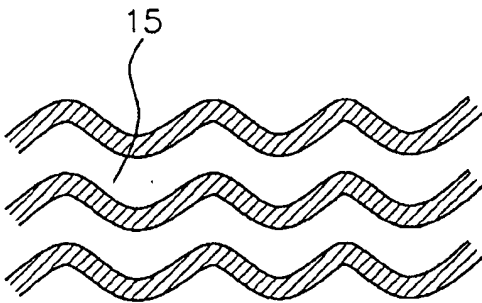


图 4c

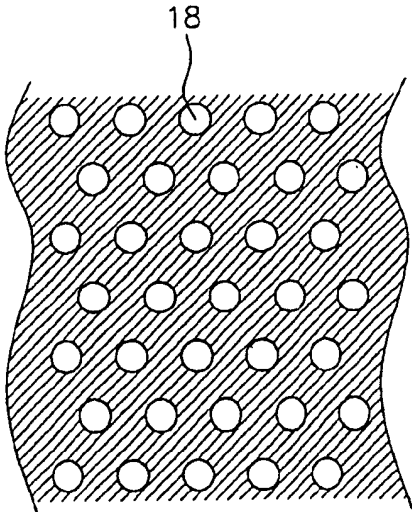


图5

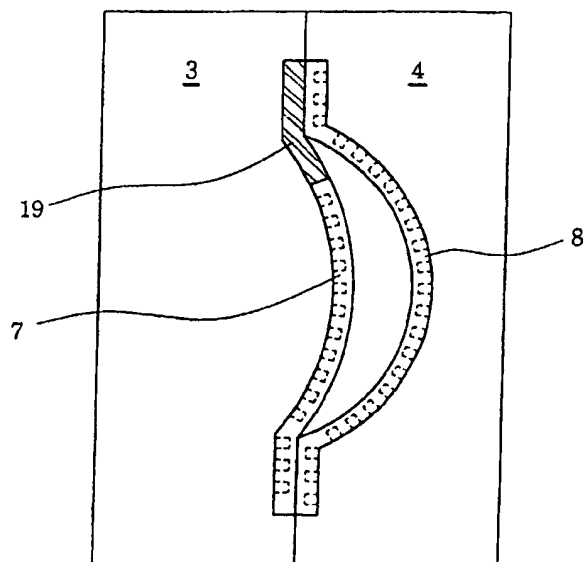


图6

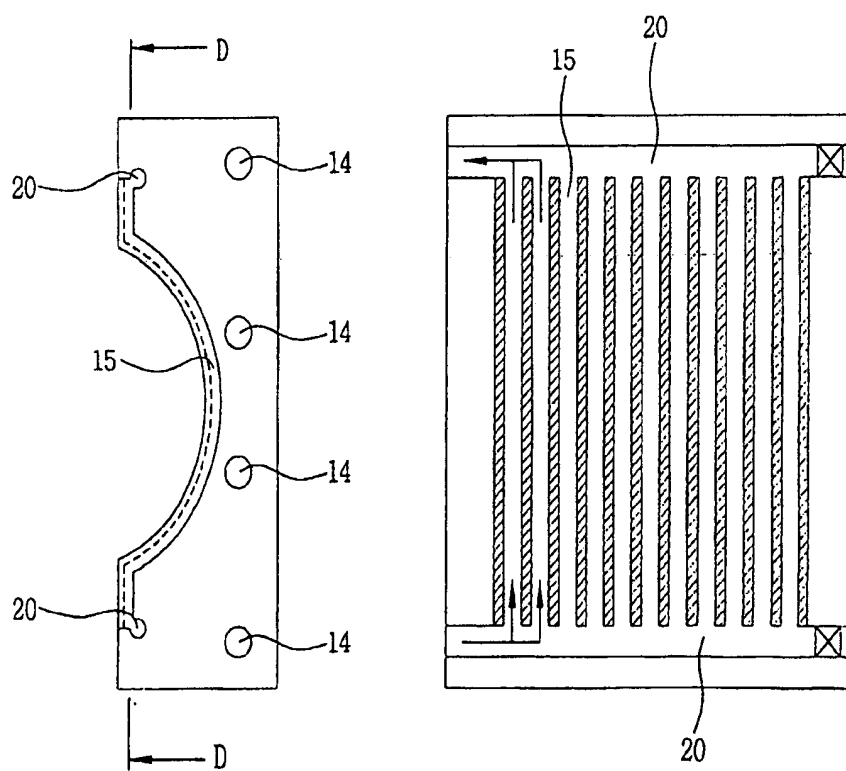


图7

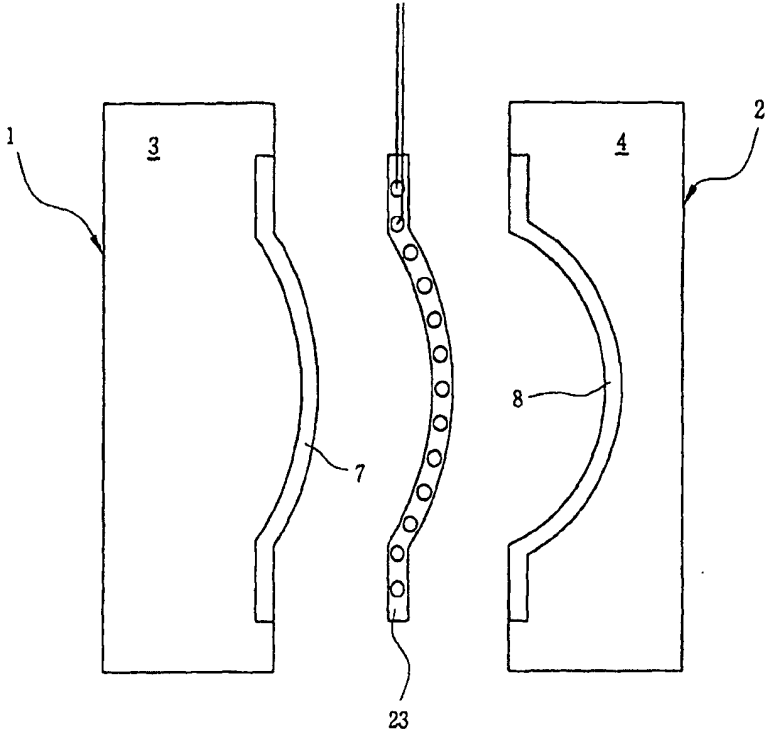


图8

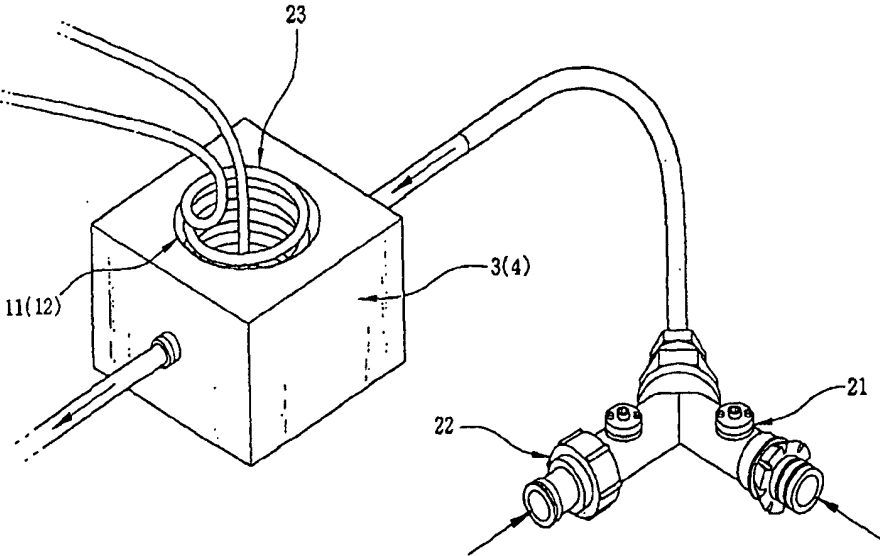


图9

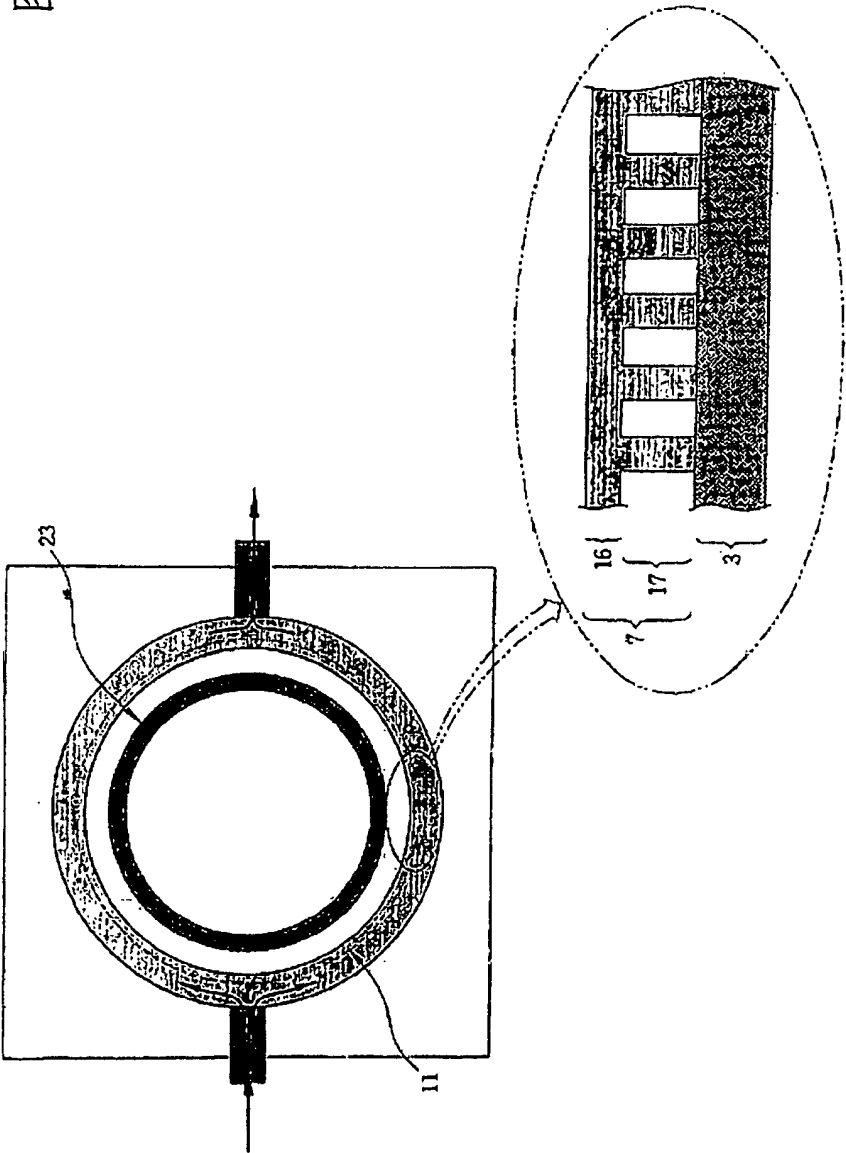


图 10

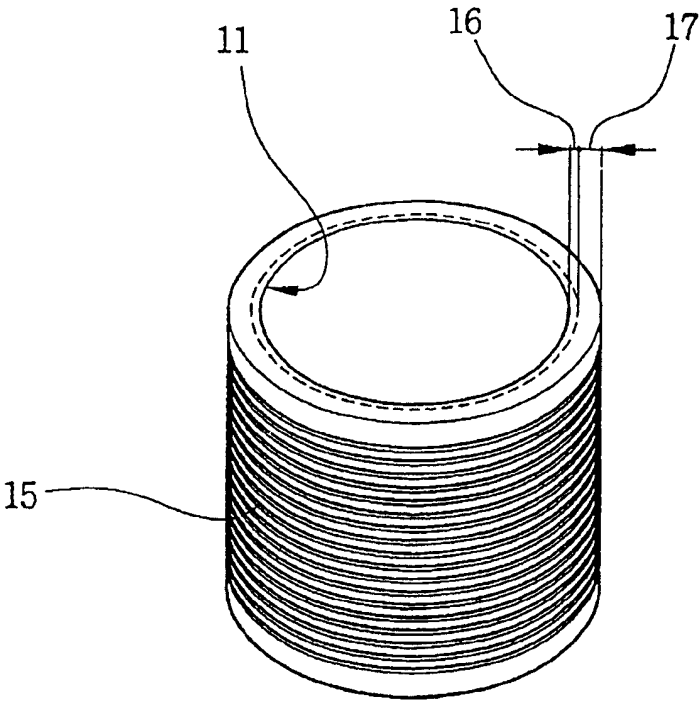


图11

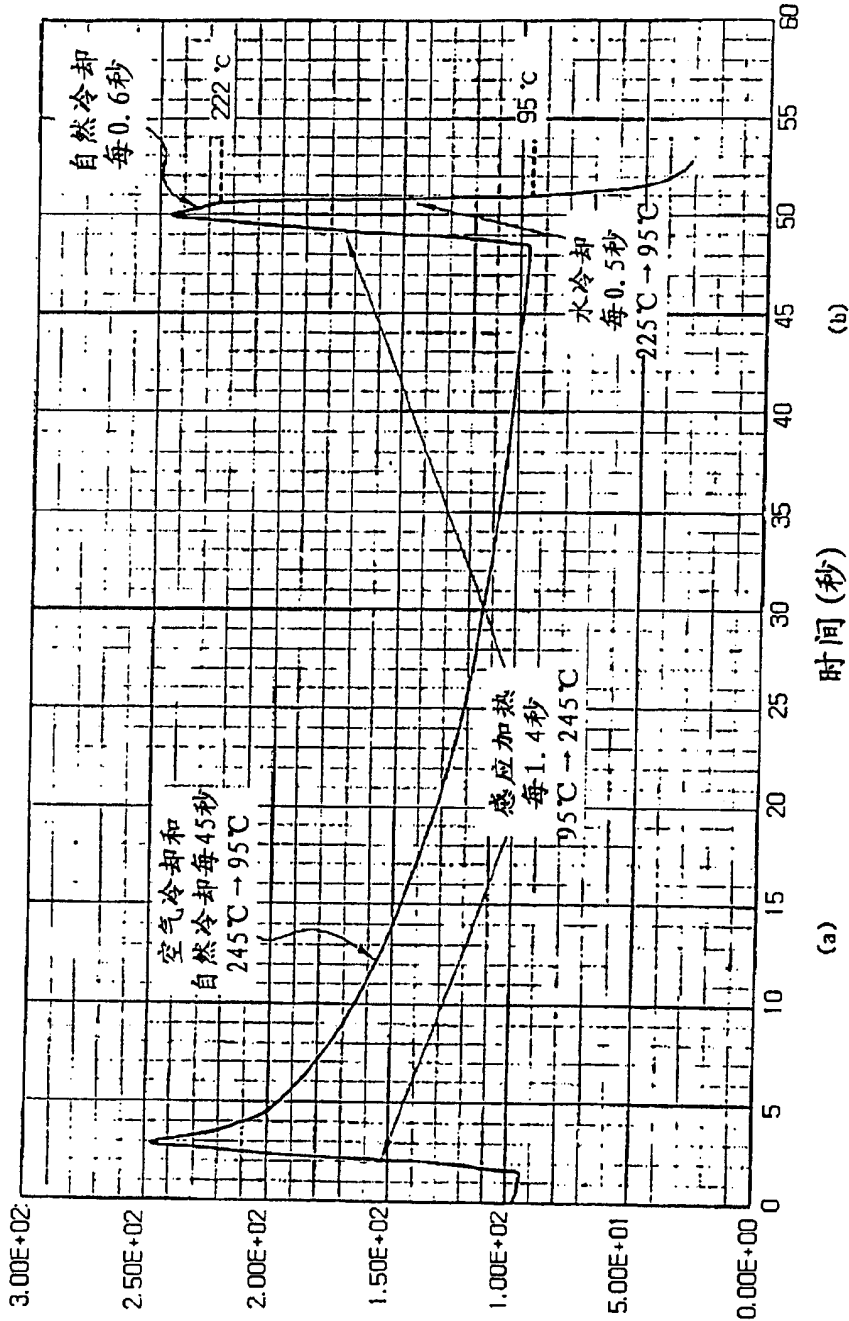


图12a

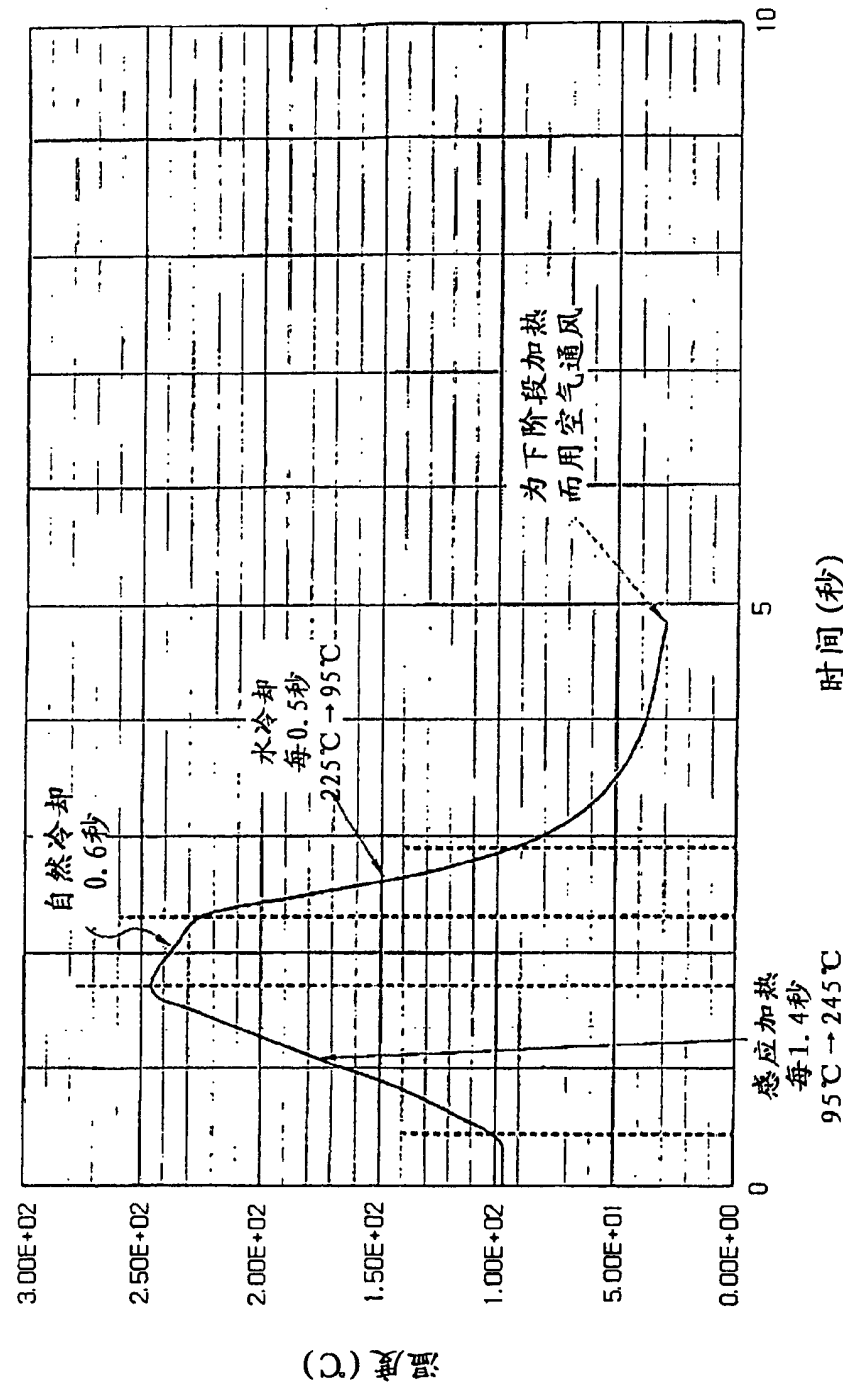


图12b

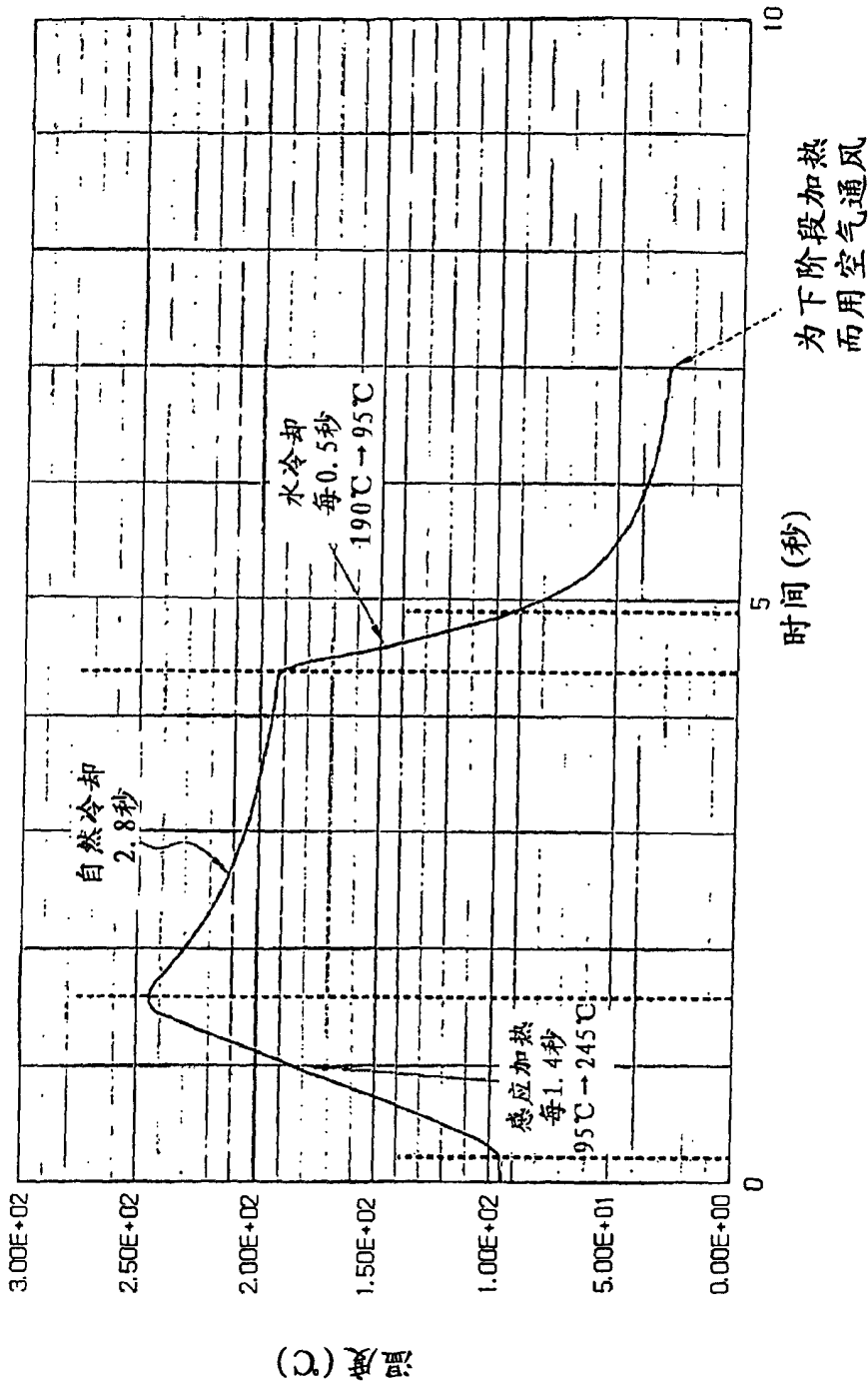


图 13

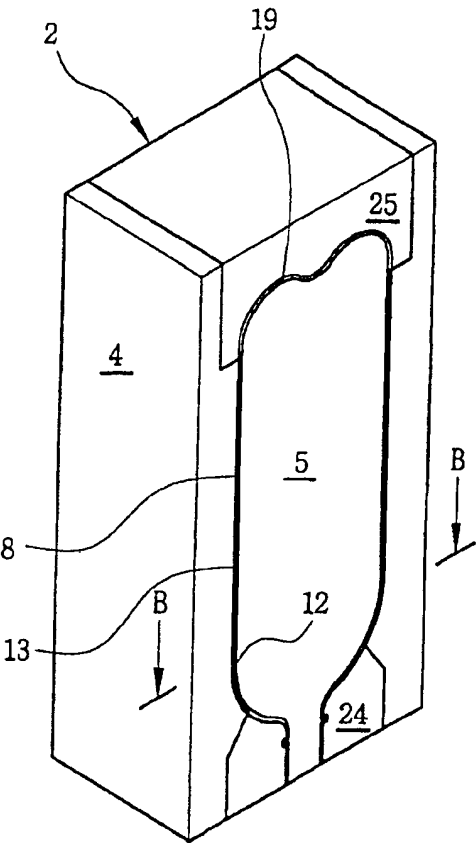


图 14

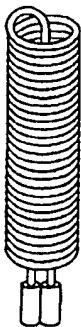


图15

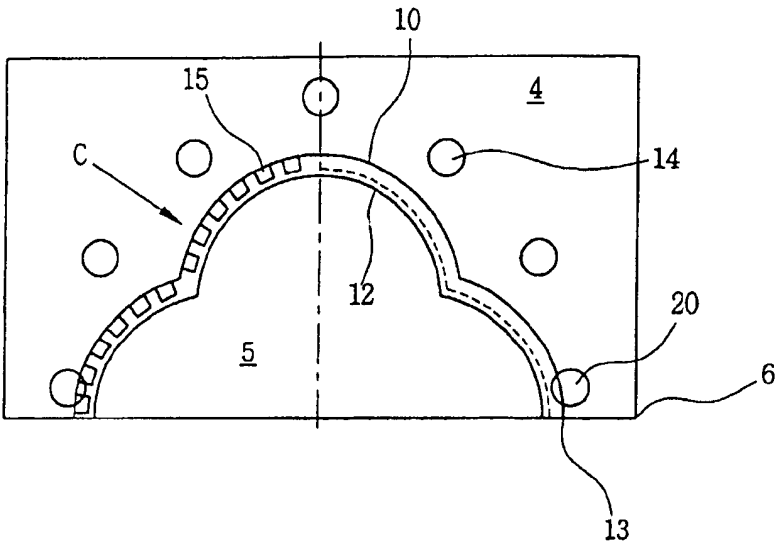


图16a

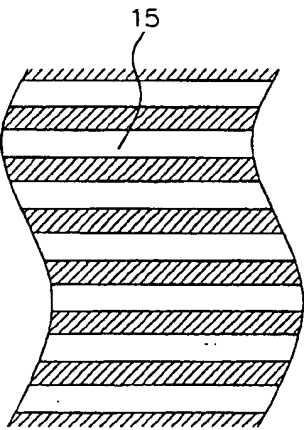


图16b

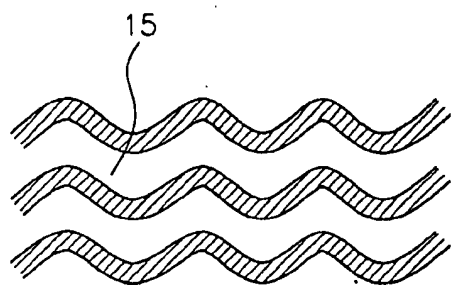


图16c

