



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01803924.3

[43] 公开日 2003 年 3 月 5 日

[11] 公开号 CN 1401063A

[22] 申请日 2001.1.18 [21] 申请号 01803924.3

[30] 优先权

[32] 2000.1.21 [33] US [31] 60/177,515

[32] 2000.12.14 [33] US [31] 09/737,051

[86] 国际申请 PCT/US01/01708 2001.1.18

[87] 国际公布 WO01/53740 英 2001.7.26

[85] 进入国家阶段日期 2002.7.19

[71] 申请人 欧文斯科尔宁格公司

地址 美国俄亥俄

[72] 发明人 罗伊·E·谢弗 马诺·K·乔德里

[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

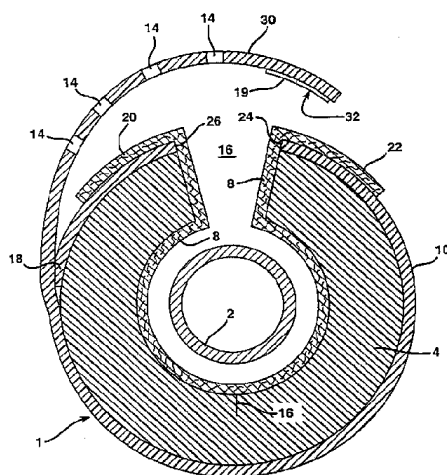
代理人 张金熹

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于冷管道隔热的整体的水汽缓凝装置

[57] 摘要

公开了一具有优越性能的隔热系统，它可将隔热层保持在一干燥而有效的条件下并将冷管道近旁凝集的水汽排走。隔热系统的特点是有一芯绳材料(8)围绕管道(2)并通过隔热层(4)的切缝(16)。一水汽缓凝装置(10)围绕隔热层的外周界。在接缝处，一个含有许多开口(14)能允许湿气蒸发的舌片(30)延伸过切缝并与水汽缓凝装置连接。水汽缓凝装置能防止湿气渗漏回到隔热层材料内而具有良好性能。



1. 一个隔热系统，它含有：

一管形的隔热层（4），隔热层有一内周界和一外周界，其中有一纵向的切缝（16）以允许将一管道装入隔热层的内周界内；

芯绳（8）分布在隔热层的内周界并穿过切缝延伸到隔热层的外周界；

在隔热层的外周界有一水汽缓凝装置，它含有一舌片（30），该舌片从切缝的一边（18）开始伸过切缝并可于切缝的第二条边（28）上的水汽缓凝装置相连。

2. 按照权利要求1的隔热系统，其中舌片（30）还包含许多孔（14），孔的尺寸足以允许水汽从芯绳材料蒸发，其蒸发速度等于或大于允许水汽进入凝集成水的速度。

3. 按照权利要求2的隔热系统，舌片（30）是由微孔材料构成。

4. 按照权利要求1的隔热系统，其中的孔（14）的开口面积至少为每线性英寸管道 1in^2 (6.5cm^2)。

5. 按照权利要求1的隔热系统，其中的孔（14）的开口面积至少为每线性英寸管道 1.5in^2 (9.7cm^2)。

6. 按照权利要求1的隔热系统，其中的水汽缓凝装置（10）由切缝的第一条边（18）伸到切缝的第二条边（28）并包过隔热层（4），包括一舌片（30），在切缝的第一条边与水汽缓凝装置连接并延伸到切缝的第二条边并可以与水汽缓凝装置在切缝的第二条边连接。

7. 按照权利要求6的隔热系统，其中的水汽缓凝装置（10）覆盖管形隔热层（4）的整个外周界。

8. 按照权利要求1的隔热系统，其中水汽缓凝装置（10）包含舌片（30），它伸过切缝的第一条边（18），舌片与水汽缓凝装置在切缝的第二条边（28）相连形成管状件。

9. 按照权利要求8的隔热系统，还含有从舌片伸到切缝的第一条边的水汽缓凝装置（10）的延伸件（26）。。

10. 按照权利要求 1 的隔热系统, 还含有一在柱形层内并延伸过切缝(16)的芯绳材料(8)。

11. 按照权利要求 10 的隔热系统, 其中所说的芯绳材料(8)固定于水汽缓凝装置(10)的外周界上。

12. 按照权利要求 1 的隔热系统, 其中芯绳材料(8)的用料是由一组有条纹的聚合物纤维中选取。

13. 按照权利要求 12 的隔热系统, 其中该材料是一用化学或热粘结的纤维层。

14. 按照权利要求 1 的隔热系统, 其中所说的水汽缓凝装置(10)是由聚酯薄膜、聚丙烯薄膜、聚乙烯尼龙、聚碳酸酯聚合物、聚偏二氯乙烯、聚乙二烯共聚物、组成共聚物的薄膜、双挤压产品, 聚酯双挤压产品中选取。

15. 按照权利要求 14 的隔热系统, 其中水汽缓凝装置(10)是一厚度在约 3mil 到 5mil 之间的聚酯薄膜。

16. 一个隔热系统包括:

一管形的隔热层(4), 在其中含有一纵向的切缝(16)以允许将管道(2)装入所说的管形的隔热层;

一聚合物的水汽缓凝装置(10)由所说的隔热层内的切缝的第一条边(18)伸到切缝的第二条边(28)并包过隔热层(4), 有一舌片(30)由切缝的第一条边伸到切缝的第二条边并可以与水汽缓凝装置在切缝的第二条边连接; 以及

一芯绳(8)分布在隔热层的内周界并穿过切缝延伸到隔热层的外周界。

17. 按照权利要求 16 的隔热产品, 其中芯绳材料(8)由切缝的第一条边(20)延伸到切缝内部的第二条边(22)。

18. 按照权利要求 16 的隔热产品, 其中芯绳材料(8)含有非编织的有条纹的聚合物纤维。

19. 按照权利要求 18 的隔热系统, 其中条纹的聚合物是粘胶纤维。

用于冷管道隔热的整体的水汽缓凝装置

发明的技术领域和工业实用性

本发明是用于隔热产品，特别是用于冷管道的隔热产品，它具有有一种毛细作用容易地将湿气由管道和隔热产品组合件的内部输送到外面，这样湿气就能蒸发掉而不至于对管道或隔热层造成损害。本发明的一个实施例是一个整体的水汽缓凝装置，它包括管道隔热和芯绳材料。

发明的背景

众所周知，对管道隔热要采用具有许多内部空隙的玻璃纤维或其它材料作为隔热材料。空隙结构产生一种隔热效应，但是也会允许水汽从外部环境进入管道的表面。当管道内有低于周围环境温度的液体或气体，湿气将会凝结在管道上。捕集在隔热层内的液体水会降低隔热效果，同时也会使隔热结构性能变坏。液体水可能聚集在隔热产品内最终滴下而污损装在管道下面的顶棚材料。

由于难以建造或保持气密的管道隔热结构，不可避免地湿气会通过裂缝、缝隙、接头等浸入隔热层而最终凝结在管道上。因此，非常需要有一种机构或结构能把水从管道上输送到隔热层外面使它能蒸发掉。

水汽缓凝产品用于在低于周围温度下工作的管道系统的隔热。缓凝装置通常是基于金属箔或聚合物制成的薄膜，或者缓凝剂也可由闭孔泡沫聚合物、泡沫玻璃或者树脂组成。某些缓凝剂没有机械强度并不能抵抗刺戳和剥蚀。结果水汽缓凝剂变得多孔的并能让水汽渗入隔热层。某些水汽缓凝材料本身就是多孔的。金属箔由于金属中的杂质或者在制造和安装过程中的操作而容易有针孔。金属箔在有水时也容易腐蚀。聚合物由于其分子结构天生容易渗透，它们必须足够厚才

能尽量降低其渗透性。

通用的水汽缓凝技术是在管道隔热层外绕以在铝箔和牛皮纸中间有玻璃纤维平纹布层的夹层结构。常用的水汽缓凝剂放在隔热层的外面使铝箔面对隔热层而牛皮纸朝外部环境。用粘合剂将水汽缓凝剂和隔热层结合。某些产品是由箔、牛皮纸和聚乙烯构成，箔式缓凝剂在外表面，聚乙烯被加热作为粘合剂用。

通用的方法被发现有点，因为对安装的产品要提供和保持缓凝剂特性很困难。由于很难密封水平的和有突出端的接头，同时难以避免水汽能渗透在外场制作的部件并凝结在冷的管道上。聚合物隔热产品和密封胶的发脆会使水汽通过裂缝、缝隙和损坏的接头进入。机械损坏、穿孔等也会提供湿气侵入的入口。

如已指出的，需要有一种优良的隔热产品，它允许将冷凝的水通过毛细作用送到隔热层的表面并蒸发到大气中。这种隔热产品要求很结实和容易安装。它需要能有效地工作，使即使水汽缓凝剂是可以渗透的隔热层也能保持干的状态。

一种由隔热系统将湿气除去的系统已由 Korsgaad, U.S. 专利 5441083 公开。Korsgaad 提出了一种冷管隔热系统，它包括内吸水层，中间隔热层和一外吸水层，内外层通过一狭槽接触。Korsgaad 提出用一塑料薄膜盖在狭槽上面区域，同时有一纤细的和间接的路径通到水蒸发的环境中。Korsgaad 还提出用一塑料薄膜围绕隔热层再用另一塑料薄膜与在纵向切缝上的芯绳粘结来将切缝密封。Korsgaad 还提出用一塑料薄膜围绕隔热层并用一舌片伸过切缝上方，同时芯绳延伸到舌片以外。然而，这种分层起着减少水蒸发到大气中的工作表面积的作用，或者使液体的水必须经过更长的距离才能通过毛细作用蒸发到大气中。

发明综述

本发明提供一种技术能有效地将凝结在隔热的冷管道表面的水去除。

该发明提供一种比通用的隔热技术效率更高和更有效的将凝集的水由隔热冷管道表面排走的技术。

本发明还部分地提供一种有缓凝剂的隔热产品。该水汽缓凝材料可以是用于该目的的任何一种聚合物或箔式薄膜。水汽缓凝装置防止湿气从环境和隔热装置传输，同时又允许湿气由芯绳蒸发到环境中。在一项优选实施例中水汽缓凝装置包括一舌片，它伸过隔热层材料中的切缝上方。舌片最好在芯绳区域有许多孔或洞使水蒸气能由芯绳中蒸发。

按照发明，最好使用芯绳来提供一种介质来将凝集在隔热的冷管道上的水去除。聚合物的芯绳材料如聚酯、尼龙可以用热焊的方法与水汽缓凝装置接合形成一连续的环路。可以用多种不同的水汽缓凝材料与聚合物制品热焊。此外，聚酯尼龙等材料可以和玻璃纤维隔热产品接合而不需要靠粘合剂或其他机械连接方式。将毛细介质和玻璃纤维隔热层牢固地磨擦结合可以进行制作、运输和安装。

附图的简单说明

下面给出的详细说明和附图可以使本发明更充分地被了解。这些图仅仅是为了说明，所以并不以此限制本发明。

图 1A-1D 为本发明的优选实施例的剖面图。

图 2A-2C 为本发明的优选实施例的平面图，它们包括微孔在内的各种孔眼。

发明的详细描述和优选实施例

由下面给出的详细叙述就可以清楚了解本发明的目的。然而宜了解，针对本发明的优选实施例的详细叙述和具体事例仅仅是为了说明，因为对于本专业技术人员来说，可由这些详细说明了解在本发明的精神和范围内作出各种变化和改动。

隔热装置 1 包括管形隔热衬套 4，隔热材料可以是矿物的或聚合物的；衬套有一条从一端到另一端的切缝以便将装置安装到管道 2 上。

一种芯绳材料 8 安放在衬套 4 的内部并通过切缝向外伸到衬套之外终止于外边缘 20, 22。一种双层芯绳材料 8 安放在纵向切缝的内侧。

本发明给出的一种隔热装置能很快而容易地安装在管上。典型的情况是本发明的隔热装置被安装到管道 2 上, 舌片 30 折叠到芯绳材料的两边 20, 22 的上方, 而且通常与水汽缓凝装置 10 的外部接合。

芯绳材料 8 最好是用聚合物或天然纤维做成的非编织材料制成。一种适用于作为芯绳材料的聚合物是粘胶。粘胶纤维是有条纹的, 或者是有沿着纤维长度方向的通道, 这样, 每根纤维都提供毛细通道而不需要依靠两根相邻纤维之间通道形成的毛细作用。粘胶纤维是被制造成纹的; 也可能在其它聚合物中形成条纹, 例如对任何聚合物材料形成 3 叶纤维。任何具有条纹结构的聚合物纤维能提供良好的毛细特性。芯绳材料可以有一水汽缓凝材料层附于内表面以防止水汽渗透过隔热层凝集在管道表面。

芯绳将凝集在管道上的水分输送到隔热装置的表面使水能蒸发而不致滴下。芯绳材料 8 由多孔的或半多孔的纤维材料制成。粘胶纤维在本发明中是有用的, 它可以热焊或超声焊使它能被纳入管道和隔热装置内而不需要使用涂层和/或粘合剂。

有好几种方法来形成芯绳网。可以将纤维干铺, 然后用丙烯酸乳胶浸泡和挤干。通常采用加热网的方法进行固化。另一种方法是, 将纤维干铺, 接着喷涂乳胶和烘烤固化。标准的纤维粘结乳胶如丙烯酸或 EVA (ethylene vinyl acetate) 都可使用。黑色或深色的芯绳材料因为可以遮去隔热装置表面的污渍而有美学上的好处。

芯绳材料可以和所有的标准隔热材料一起使用。隔热材料包括矿棉、玻璃纤维、人造橡胶、橡胶、泡沫和聚酯。芯绳材料和所有类型的管道系统相容。

图 1 是本发明的实施例的剖面图。管道 2 由铜、铁、软钢、不锈钢、铬镍铁合金、黄铜、其它金属、PVDF、聚丙烯、PVC、聚乙烯、尼龙或其它适用的塑料制成。管道可以涂以防锈层如硅树酯 (图上未示出)。围绕管 2 是一柱形隔热材料层 4。隔热材料可以是矿棉、玻璃

纤维和塑料。

水汽缓凝装置 10 是本发明的优选部件。隔热装置很难达到完全的密封，因为任何水汽缓凝装置在接缝、裂缝和因偶然的刺穿而受损。然而，即使完全的密封不能达到，仍然需要有水汽缓凝装置 10 来延缓水进入隔热层 4 凝集在管道 2 上，在那儿接着必须通过毛细作用将水去除。芯绳材料 8 最好由一块材料组成，使芯绳材料通过隔热层 4 的纵向切缝 16 进入隔热层。隔热层的纵向切缝使隔热层张开或者呈蛤斗状以便安装在管道 2 的隔热层上。

围绕隔热材料 4 是水汽缓凝装置 10，它防止湿气在环境和隔热层之间传送。水汽缓凝装置是围绕隔热层的一层材料。水汽缓凝装置 10 最好含有聚酯、聚丙烯、聚乙烯或乙烯树酯。水汽缓凝装置的边 24、26 最好用加热和超声方法将边 20、22 与芯绳层压。通常水汽缓凝装置的渗透值要尽量低，最好低于 0.5，低于 0.2 更好。水汽缓凝装置 10 将包过隔热装置 4 的外径。在本发明的一个实施例中，水汽缓凝装置 10 的边 24、26 在接缝 18 处邻接，如图 1A 所示。边 24 和 26 之间距离减小防止周围的湿气进入和由芯绳来的液体水再蒸发然后在凝集在管道 2 上。这种结构减少了水蒸发的热动力的耗费并减少了是芯绳过负荷而使液体水由芯绳滴下。在接缝 18，由许多开口 14 的舌片 30 伸过切缝 16 并用一紧固件 19 与水汽缓凝装置 10 连接。

当凝集在管道上的水汽的蒸发率低于水汽的进入率，系统变饱和，芯绳材料可能滴水，隔热层将变潮湿而将损害热性能。为防止饱和，舌片 30 含有许多开口 14 以暴露一定量的芯绳材料。开口可以是任何尺寸，通常这种开口或孔可以是面积在 0.04in^2 到 3in^2 (0.26cm^2 到 19.36cm^2) 之间的狭缝或孔。开口可以用任何已知的方法来形成，例如用打孔器或激光切割。在使用分立的开口而不是多微孔（下面将讨论）形式，一个重要的准则是暴露于大气的芯绳材料数量，要求暴露的表面面积取决于隔热装置的直径和管道温度，还有周围环境温度和相对湿度。通常，每线性英寸开口要多于 1in^2 (6.5cm^2) 左右，最好每线性英寸约 1.5in^2 (9.7cm^2)。此外，液体水不能渗透，但是允许水汽传送

的多微孔薄膜是适用的。在颁发给 Wu 等人的 U.S. 专利 No. 6013151 公开了这样一种薄膜。它给出一种逐渐伸长的薄膜，其水汽输送率为 $1000-4000\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 之间。

水汽缓凝装置 10 围绕隔热装置的路径可参照图 1B 找出。由切缝 16，水汽缓凝材料围绕隔热层 4 的外周界，舌片 30 与水汽缓凝装置 10 在接缝 18 连接。水汽缓凝装置的多出部分外伸形成舌片 30，它将装置外侧密封来防止湿气和外来的材料进入切缝。舌片 30 可以加热或用粘合剂与水汽缓凝装置 10 在接缝 18 处粘接。热封可以用一加热棒，或者用粘合剂或超声法，也可用粘合剂来形成在水汽缓凝装置内的接缝 18。这些粘合剂可以包括标准的粘合剂如热塑胶、UV 固化胶和乳胶。用这些粘合剂的不利点是增加额外费用，还有一个重要的缺点是它对隔热层加上了可燃物质从而增加火灾的危险。

图 1A 所示为另一个实施例，在该实施例中舌片 30 是水汽缓凝装置 10 的组成部分，而水汽缓凝装置 10 的一个独立的伸长段 18 与水汽缓凝装置 10 内部粘接，在那儿舌片 30 与隔热装置 4 分开。本发明的第三个实施例示于图 1C，在该例中芯绳材料 8 的边 20 由切缝延伸到水汽缓凝装置 10，在那儿舌片 30 由隔热装置 4 分开。图 1D 所示为第四个实施例，舌片在切缝处或靠近它的地方与隔热装置 4 分开。隔热装置装在管道上然后芯绳材料边 20 绕过芯绳材料边 22 的上方，舌片 30 固定于水汽缓凝装置 10 上。

有好几种可选用的方法来密封舌片。如果管道的圆周较短，例如 1in (2.54cm) 的铜管，1in 2.54cm 的隔热层宽)，磨擦力或静电可能足以密封舌片 30，最好用一条胶带 19 (通常是丙烯酸基的，但是其它的粘合剂也可用) 粘在舌片 30 上，胶带盖以防粘纸，在管道上安装隔热层后，可将防粘纸撕去，将舌片平压在隔热层的外侧以形成密封。完全安装好的装置将使舌片与装置的边持平，这样舌片的弯曲弧度与装置的外侧大致相同。

本发明不需要气密密封，因为芯绳材料能排去湿气。因此，有各种不同的选择来密封舌片 30。密封的选用方法可以包括不连续的压敏

胶带、套住结紧的固定方法、导线绳、尼龙或塑料绳、U形环、热熔粘合剂、其它粘合剂、热焊以及任何其它机械式固定方法如用销钉、夹子和按扣。

由于不需要气密或防湿密封，隔热层对不需要精确允差的密封和放置（建造）水汽缓凝装置给出极好的结果。可以允许湿气侵入隔热层，因为它可以被毛细作用抽走。然而，为了热动力学的原因，最好防止湿气进入隔热层，毛细作用仍然要依赖于水的蒸发，这就有很高的热的花费。因此，将多余的水吸出将会形成热泵，这会降低隔热效率，导致较高能量花费。

薄膜厚度对水汽缓凝装置的性能是一个重要参数。金属箔水汽缓凝装置的通常厚度为 0.35mil。当金属做成薄层时，金属中的杂质将导致形成针孔。针孔是能使湿气通过金属箔水汽缓凝装置的机理。湿气是根据扩散机理通过聚合物的水汽缓凝装置。增加聚合膜将减少水汽缓凝装置的渗透性。这方面性能的改进应对满足火焰扩散的工业要求如 UL 723 或 ASTM E-84 的希望进行平衡。作为替代的方法。可以用两薄层或者双金属挤压聚合膜来替代。

渗透率也与聚合材料有关。水汽障和水汽缓凝材料的渗透率是依据 ASTM E96 规程 A 来测量的。渗透率的测量单位是 Perm。聚酯膜如 DuPont, Circleville, Ohio 生产的 MELINEX 339 可优选用作水汽缓凝装置。其它适用于水汽缓凝装置的材料包括 Formosa, Plastics 生产的聚丙烯、聚乙烯、尼龙、聚酯薄膜如 Mylar、聚碳酸酯聚合物(SARAN)、任何组成共聚物的薄膜、和可能含有如聚酯（增加刚度）的双挤压产品。

隔热装置的连续制造（未描述）可以作为隔热材料制造过程的一部分来进行。隔热材料用一连续挤压过程来生产。隔热材料柱体由挤压头挤出并被切缝，然后切成预定的长度。在连续制造过程中水汽缓凝材料和芯绳由滚筒连续往挤压方向送进，导轮将保证水汽缓凝材料和芯绳正确地绕在挤压出的隔热材料柱体上。在将隔热材料切为蛤斗状后芯绳摺成一个环并用如热密封器来形成接缝。还安放了一个叶片

将芯绳推入蛤斗开口，最后将隔热材料切成预定的长度。

要了解，前面的说明和此处示出的具体实施例仅仅是作为本发明以及所含的原理的最佳模式来说明，本专业技术人员可以容易地对设备和方法作出修改与补充而不离开本发明的精神和范围，因此这也要被理解为限制在所附的权利要求的范围内。

图1A

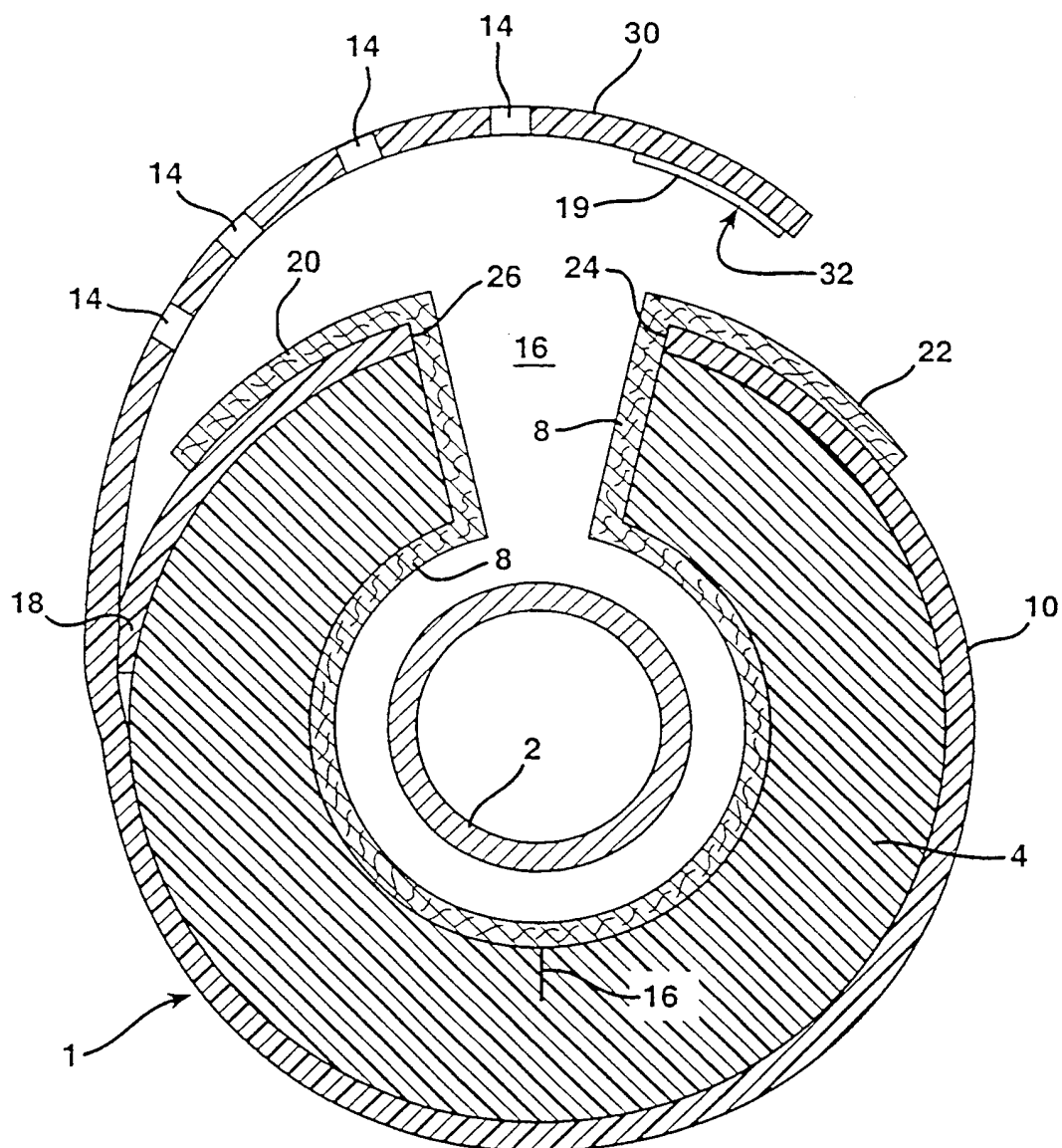


图1B

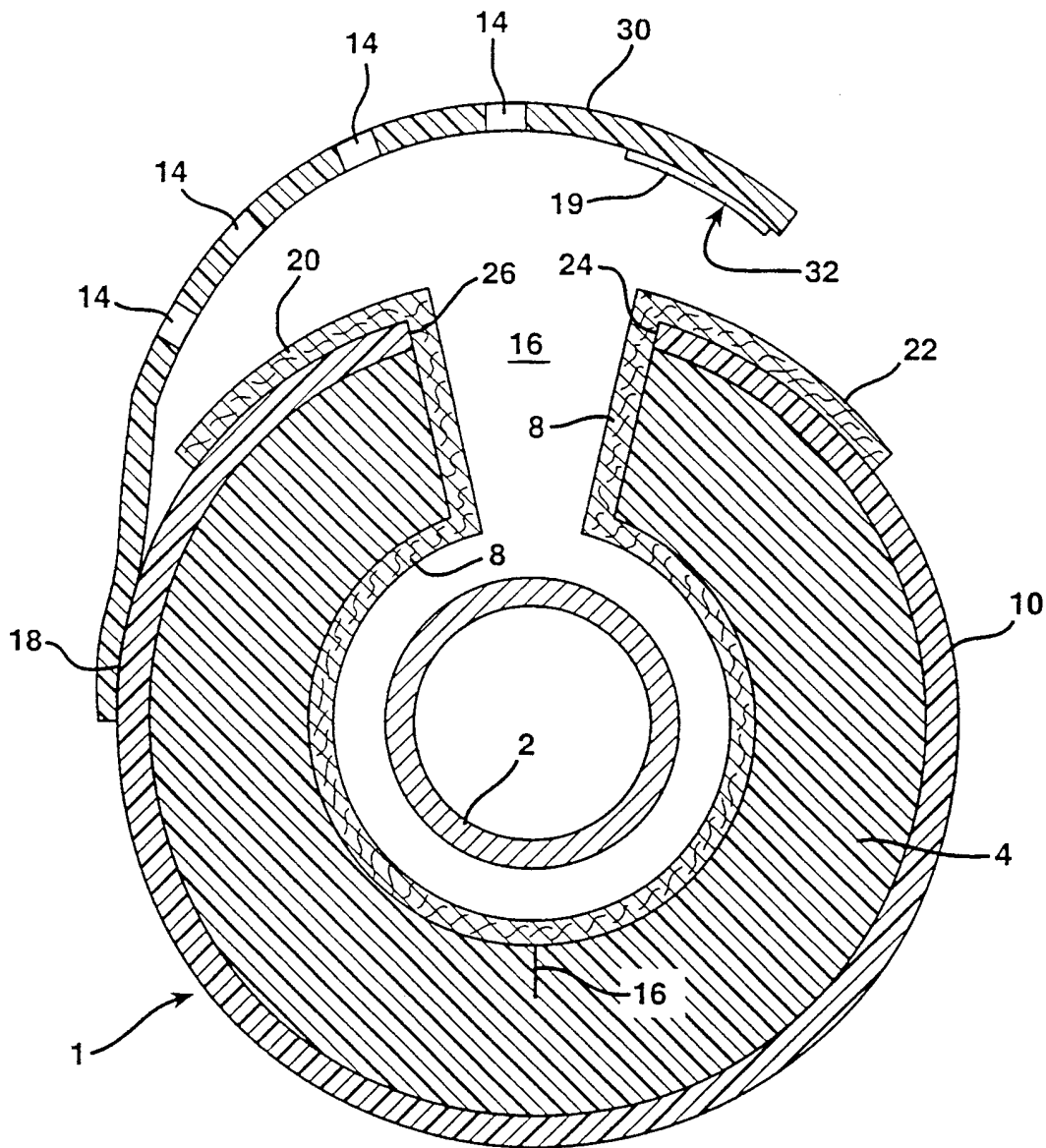


图1D

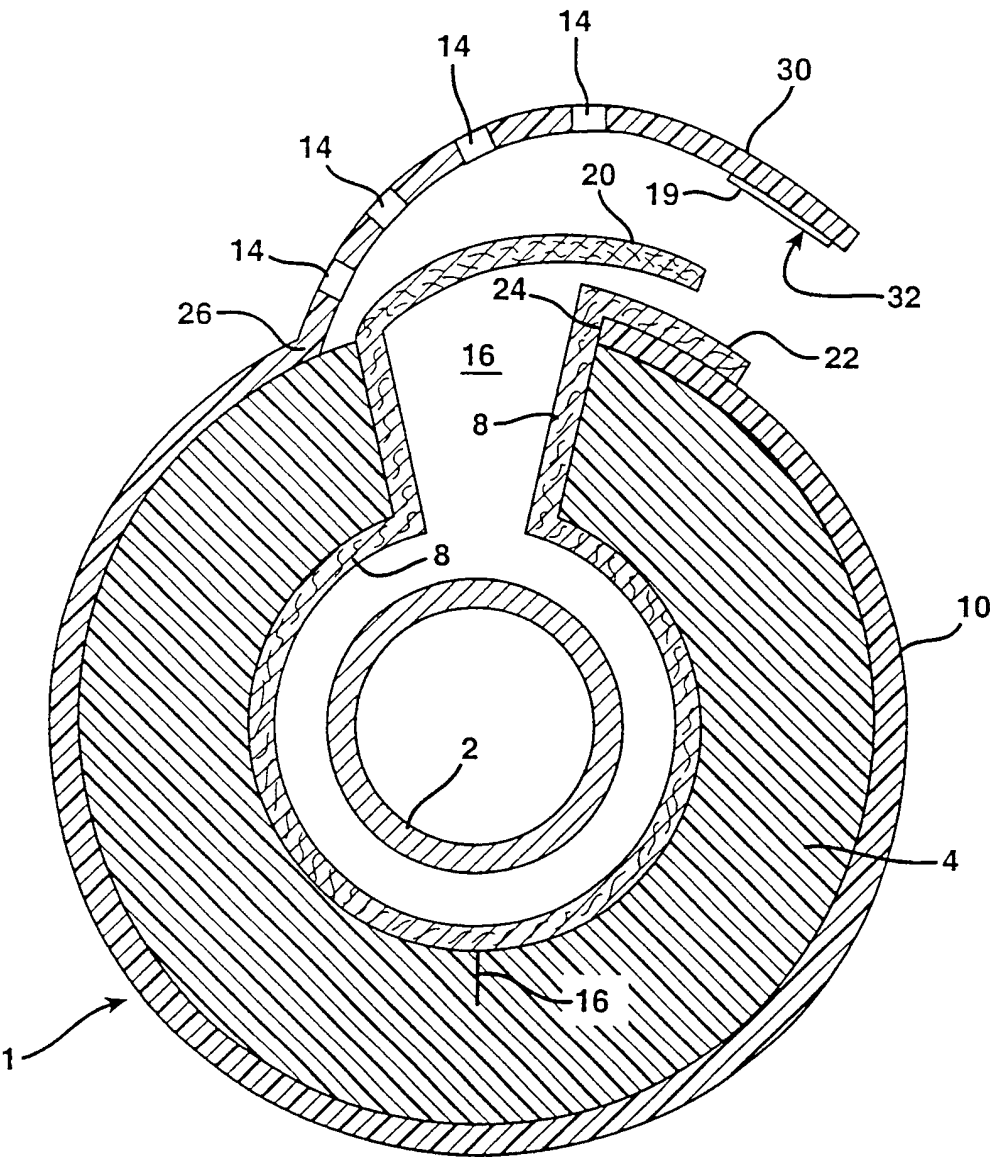


图1C

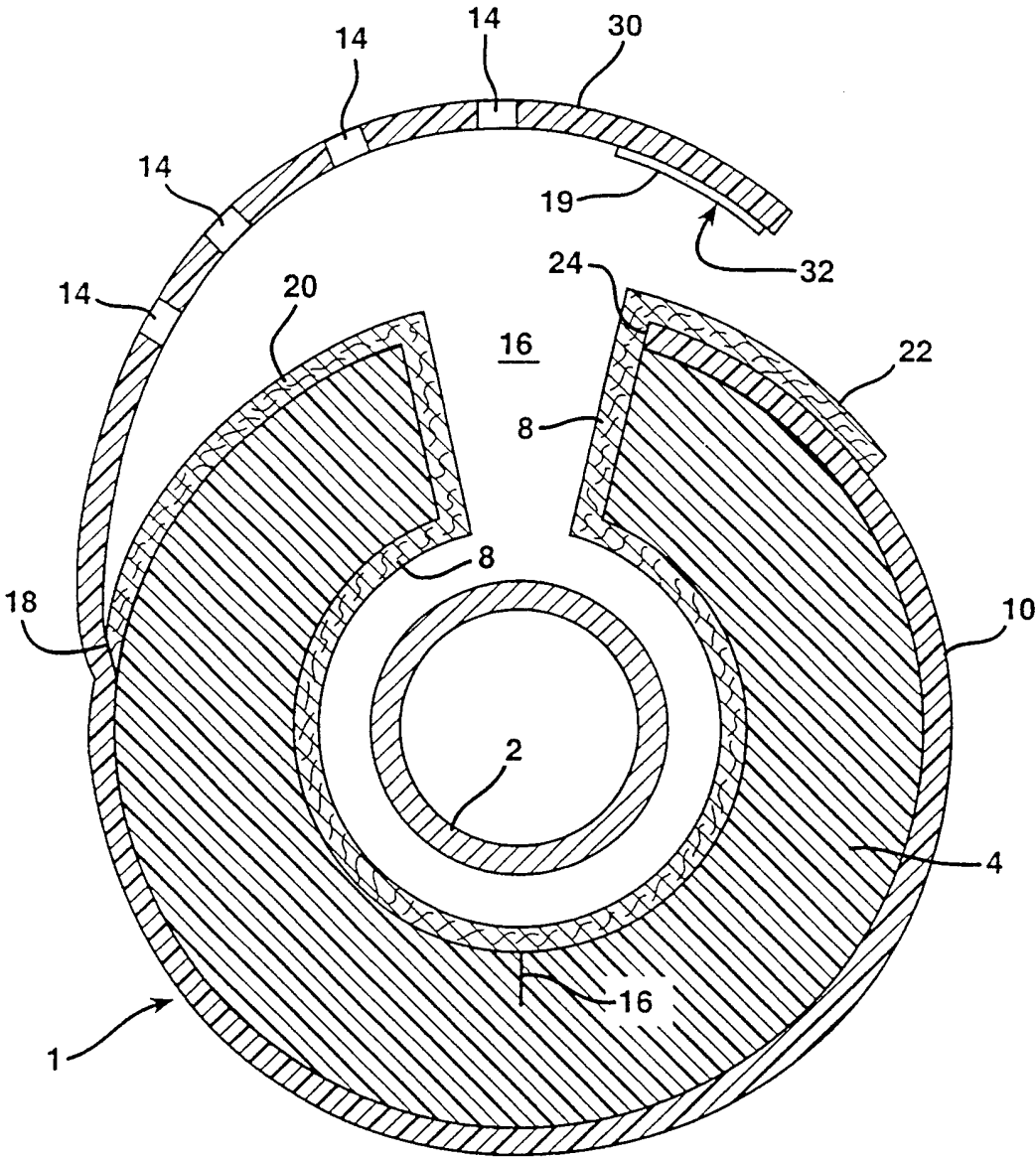


图2A

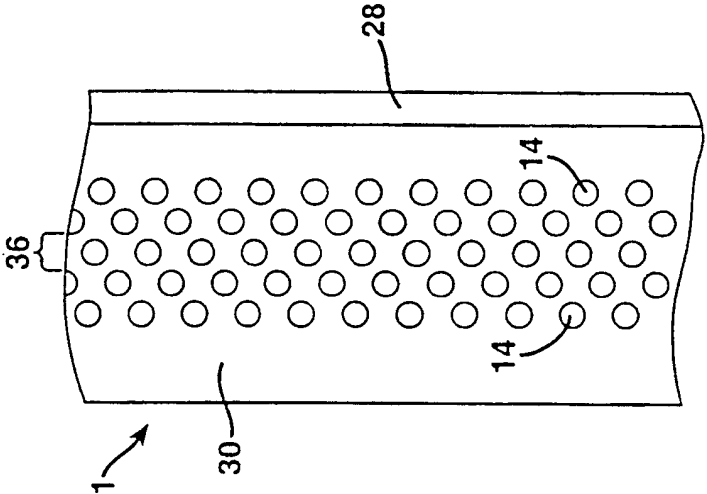


图2B

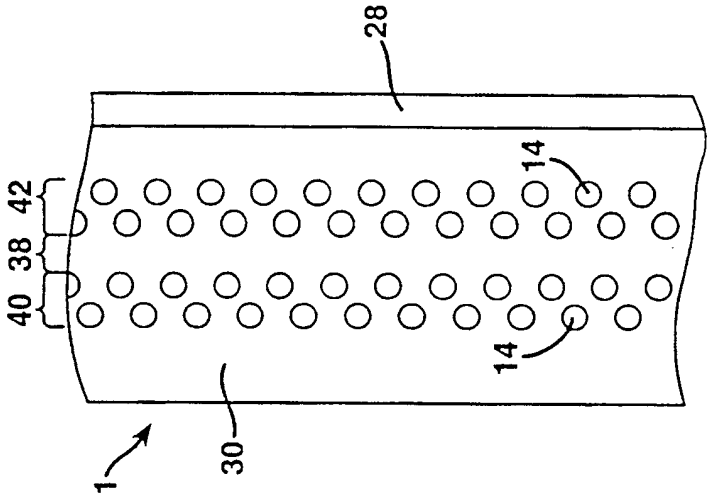


图2C

