

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F25B 35/04

F25B 17/08

B01D 53/04



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01812116.0

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1222744C

[22] 申请日 2001.7.6 [21] 申请号 01812116.0

[30] 优先权

[32] 2000. 7. 6 [33] FR [31] 00/08835

[32] 2000. 11. 13 [33] FR [31] 00/14559

[86] 国际申请 PCT/EP2001/009028 2001.7.6

[87] 国际公布 WO2002/002998 英 2002.1.10

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.30

[71] 专利权人 泰尔马让股份有限公司

地址 法国吉夫-苏尔-伊沃特

[72] 发明人 皮埃尔·热舍

审查员 刘 凡

[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

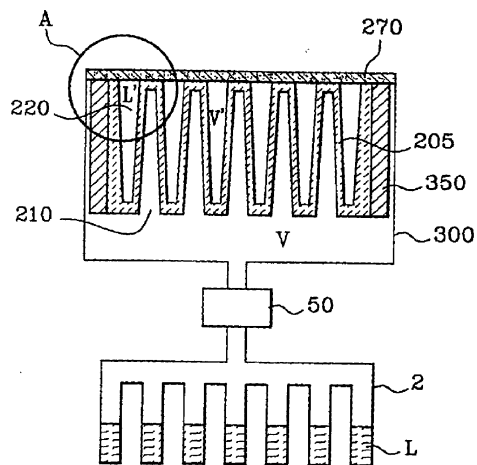
代理人 董 敏

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称 吸附式制冷装置

[57] 摘要

一种吸附式制冷装置，包括：一容纳致冷液(L)的蒸发腔(2)，其中致冷液在低压作用下蒸发；一连接装置(50)和一吸附腔(300)，该吸附腔容纳能够固定致冷液(L)蒸汽的吸附体(205)，其中，吸附体(205)由一个或者多个包括多个孔穴的硬块(200)构成，至少所说孔穴的一部分是送料孔穴(210, 220)，如果致冷液(L)在吸附体(205)上，该送料孔穴能够扩散蒸汽。



ISSN 1008-4274

1. 一种吸附式制冷装置，包括：一蒸发腔，容纳带有蒸汽的致冷液，其中蒸汽在低压作用下蒸发；一连接装置以及一吸附腔，该吸附腔处于容纳吸附体的真空状态下，该吸附体能使致冷液蒸汽固定；其特征是：吸附体由一个或者多个包括多个孔穴的硬块构成，至少所说孔穴的一部分是能将致冷液蒸汽扩散到吸附体上的送料孔穴。

2. 根据权利要求 1 所述的制冷装置，其特征是：至少一个另外孔穴是热交换孔穴，该热交换孔穴能排放在致冷液蒸汽吸附过程中释放的热量。

3. 根据权利要求 2 所述的制冷装置，其特征是：硬块有两个由热导的气密的覆盖层分开的区域，第一区域包括吸附体和送料孔穴并且在吸附腔内的硬块的一个面上开口，第二区域包括至少一个热交换孔穴并且在吸附腔外侧上的硬块的相反面上开口。

4. 根据权利要求 3 所述的制冷装置，其特征是：覆盖层包括至少一个金属管，该金属管至少覆盖一个热交换孔穴。

5. 根据权利要求 3 所述的制冷装置，其特征是：硬块的第一区域容纳着与覆盖层热结合的金属加强筋。

6. 根据权利要求 4 所述的制冷装置，其特征是：加强筋用铝制成。

7. 根据权利要求 3 所述的制冷装置，其特征是：覆盖层由建立在硬块第二区域的壁上的塑料膜构成且与吸附腔结合。

8. 根据权利要求 1 所述的制冷装置，其特征是：吸附体是沸石。

9. 根据权利要求 1 所述的制冷装置，其特征是：致冷液是水和/或酒精。

10. 根据上述权利要求中任一项所述的制冷装置，其特征是：硬块在其周边上还带有保温层。

11. 根据权利要求 10 所述的制冷装置，其特征是：保温层是由吸附体和树脂的混合物构成。

12. 根据权利要求 2 所述的制冷装置,其特征是:至少一个热交换孔穴容纳一个由相变材料组成的热量吸附剂。

13. 根据权利要求 12 所述的制冷装置,其特征是:相变材料从固态变为液态。

14. 根据权利要求 12 所述的制冷装置,其特征是:相变材料从液态变为气态。

15. 根据权利要求 14 所述的制冷装置,其特征是:相变材料是水。

16. 根据权利要求 3 所述的制冷装置,其特征是:吸附体硬块的第二区域包括一蒸汽扩散装置。

17. 根据权利要求 16 所述的制冷装置,其特征是:蒸汽扩散装置包括疏水性多孔材料。

18. 根据权利要求 3 所述的制冷装置,其特征是:吸附块的第二区域包括带有至少一个与外部大气相通的开口的盖子,该开口由限制相变材料的蒸汽流速的至少一个小孔构成。

19. 根据权利要求 18 所述的制冷装置,其特征是:相变材料的蒸汽穿过所说至少一个小孔进行绝热膨胀、从而当蒸汽逸到外面时降低温度。

20. 根据权利要求 19 所述的制冷装置,其特征是:蒸汽降低的温度大于或者等于 35℃。

21. 根据权利要求 14 所述的制冷装置,其特征是:相变材料包括释放新鲜气味的芳香添加剂。

22. 根据权利要求 2 所述的制冷装置,其特征是:循环工作中包括吸附阶段和吸附体再生阶段,至少一个热交换孔穴能够加热吸附体,使吸附体再生。

23. 根据权利要求 22 所述的制冷装置,其特征是:至少一个热交换孔穴容纳一种由液-气相变材料组成的载热流体。

24. 根据权利要求 22 所述的制冷装置,其特征是:至少一个热交换孔穴由一圆顶盖封闭,该圆顶盖的外表面与热回路内流动的流体

接触。

25. 根据权利要求 22 所述的制冷装置，其特征是：至少一个热交换孔穴包括至少一个用于载热流体输送的管子。

26. 根据权利要求 23 所述的制冷装置，其特征是：载热流体的沸点温度在吸附和再生两个不同的阶段中不同。

27. 根据权利要求 26 所述的制冷装置，其特征是：载热流体的沸点温度，利用热回路内流动并与圆顶盖接触的流体的压力进行调节。

吸附式制冷装置

技术领域

本发明涉及一种利用蒸发作用和吸附作用致冷的装置，其工作原理包括：利用液体蒸汽的吸附作用所持续的低压使该液体蒸发。使蒸发器附近迅速冷却的是容纳在蒸发器（空腔、孔穴或类似物）内的致冷液进行蒸发作用。容纳吸附材料的另一个空腔通常与蒸发器相连。

背景技术

利用致冷液的蒸发作用和该致冷液蒸汽的吸附作用进行致冷的工作原理，在循环系统（通过加热使吸附体再生）和专用系统中都进行了大量改进。

在所有这些装置中，吸附作用伴有导致温度升高的吸附体内的热量扩散；该温度升高值设法通过排放该热量的一部分而得到限制。

循环装置通常包括与热交换器连通的吸附体，该热交换器首先排放在致冷液蒸汽进行吸附作用过程中、由吸附体扩散的热量，其次加热这些吸附体，使吸附体再生。

用于致冷的循环吸附作用的工作原理在US - 4637218专利中公开。

在循环系统中，致冷液通过吸附作用蒸发，然后冷凝，吸附体在完成吸附作用之后通过加热再生。热交换器设计成：首先在吸附体进行吸附作用中冷却吸附体，其次加热这些吸附体，使吸附体再生。

循环装置的一个主要难点在于加热器和吸附体之间的热连接效率。例如高效热连接很难利用在其它方法中有很高效率的沸石实现。事实上，吸附体通常采用有很差热导性的颗粒或者棒状物。其结果是导致循环系统的低效率。

US - 5535817号专利有效地分析了这些问题且提出了一种在大大提高性能的金属表面上进行沉积作用形成沸石的方法。沸石直接在金属管的内表面上沉积，形成一个内衬。但是，该专利中提出的沉积方

法执行起来很烦琐。这种方法难于应用到低成本、大规模的生产中。

对于专用系统的情况, US - 4759191号专利提出通过添加不同材料的吸附体、特别是带有在30℃到70℃之间固-液相变材料材料, 来限制温度升高。然而, 为了获得明显的效果, 必需有大量的固-液相变材料(通常需要两倍吸附体那么多才能达到明显的效果)。该US - 4759191号专利还描述了使用的液-气相变材料和吸附体一样, 温度也能上升到100℃、甚至110℃的可能性。但是, 没有对与该装置的执行情况有关的规定参数进行分析。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术中的缺点。

为了实现该目的, 本发明提出了一种吸附体的造型, 该吸附体特别适于排放吸附过程中释放的热量且对执行情况而言是经济有益的。

根据本发明, 将吸附体制备为带有孔穴的硬块形式。至少这些空腔的一部分用于提高致冷液蒸汽的分散作用, 以便高效吸附, 另一部分可用于排放吸附过程中释放的热量。在循环装置的应用中, 专用于排放热量的空腔, 也能为吸附体再生而加热吸附体。

本发明特别涉及一种吸附式制冷装置, 该装置包括: 一蒸发腔, 该腔容纳着带有其蒸汽的致冷液, 该蒸汽在低压下蒸发; 一连接装置和一吸附腔, 该吸附腔在真空状态下容纳着吸附体, 该吸附体使致冷液的蒸汽固定, 其中, 吸附体由一个或多个包括多个孔穴的硬块构成, 至少所说孔穴的一部分是送料孔穴(feeder cavities), 该孔穴能将致冷液蒸汽扩散到吸附体上。

根据本发明的一个特点, 至少一个其余的孔穴是热交换孔穴, 该热交换孔穴能够排放致冷液蒸汽吸附过程中释放的热量。

根据本发明的一个特有特点, 硬块有由热传导的真空密封的覆盖层分开的两个区域, 第一区域包括吸附体和送料孔穴并在吸附腔内硬块的一个表面上开口, 第二区域包括至少一个热交换孔穴并在吸附腔外侧面上的硬块的相反面上开口。

根据本发明的一个实施例, 覆盖层包括至少一个金属管, 该金属

管覆盖着至少一个热交换孔穴。

根据本发明的另一个实施例，硬块的第一区域装有与覆盖层热结合的金属加强筋，最好是铝。

根据本发明的另一个实施例，覆盖层由放在硬块的第二区域的壁上的塑料膜构成且结合在吸附腔上。

根据本发明的一个特点，吸附体是沸石。

取决于执行情况的方式，致冷液可以是水/和或酒精。

根据本发明的一个特点，最好在由吸附体和树脂混合物构成的硬块的周边上，带有一保温层。

根据本发明的第一种应用，本发明中的装置是一种专用装置。

根据本发明的一个特点，至少一个热交换孔穴容纳着由相变材料组成的热量吸附剂。

根据第一实施例，相变材料从固态变为液态。

根据本发明的第二实施例，相变材料从液态变为气态。

根据本发明的一个特点，吸附块的第二区域包括一蒸汽扩散装置，蒸汽扩散装置最好由疏水性多孔材料构成。

根据本发明的另一个特点，硬块的第二区域包括至少带有一个通向外外部大气的开口的盖子，该开口由至少一个限制相变材料蒸汽流速的小孔构成。

根据本发明的一个特点，相变材料的蒸汽通过所说的至少一个孔进行绝热膨胀，从而在蒸汽逸到外面时降低温度，蒸汽温度的下降值最好大于或者等于35℃。

根据本发明的一种执行情况，相变材料包括释放新鲜气味的芳香添加剂。

根据本发明的第二种应用，本发明的装置是一种循环使用装置，该装置包括吸附阶段和吸附体再生阶段，而且至少一个热交换孔穴能加热吸附体，使它们再生。

根据本发明的一个特点，至少一个热交换孔穴容纳着由液-气相变材料组成的载热流体。

根据本发明的另一个特点，至少一个热交换孔穴用一圆顶盖封闭，该圆顶盖的外表面与热循环中流动的液体接触。

根据本发明的另一个特点，至少一个热交换孔穴包括至少一个供应载热流体的管子。

根据本发明的一个特点，载热流体的沸点温度在吸附和再生两个不同阶段的温度不同。

根据本发明的一个特点，载热流体的沸点温度，通过与圆顶盖接触的在热循环内流动的流体压力进行调节。

附图说明

通过下面非限制的实例以及参照附图所做的说明，本发明的特点和优点将更清楚地体现出来。

图1a和1b是根据本发明第一和第二实施例中装置的吸附块的一部分的断面示意图；

图2a和2b是根据本发明第三实施例中装置的吸附块的一部分的断面示意图以及沿A-A向的纵剖图；

图3a是根据本发明第一种专用应用的装置的示意图；

图3b表示图3a所示的本发明装置的A部分的纵剖示意图；

图4a是根据本发明第二种专用应用的装置的示意图；

图4b表示图4a所示的本发明装置A'部分的纵剖示意图；

图5a是根据本发明在循环使用应用中的装置的视图；

图5b表示图5a所示的本发明装置的B部分的纵剖示意图。

具体实施方式

本发明的目的在于获得一种独特的吸附体构型，该吸附体构型首先可以进行有效的吸附作用，其次能够很容易地排放由吸附作用释放的热量，如果需要，可以使所述吸附体迅速再生。

参照附图1a-b和2a-b，本发明装置提供了块体200的常用构型，该硬块由加工成形并置于吸附腔300内的吸附体205组成，其中吸附腔包括在其周边上的保温层350。在这些图中，块体200是圆形的，但是也可以设计成其它形状，特别是长方形。

根据本发明的主要特点，吸附体205的块体200有多个孔穴210、220，这些孔穴在对块体200内所说吸附体205加工成形中形成。这些孔穴210、220的截面可以相同或者根据实际应用而变化。

本发明中的装置包括至少一个蒸发腔，该蒸发腔容纳着能够在低压作用下蒸发的致冷液L。在打开连接装置后，该致冷液L的蒸汽V，由按照本发明成形的吸附体205在吸附腔内吸收。下面，参照附图3a和4a对该组合进行更详细的说明。

致冷液L最好是水，但也可以是酒精（甲醇，乙烯醇）。

吸附体205最好是沸石。例如由细粉末（颗粒尺寸从几微米到几十微米）和粘合剂（粘土，例如本领域公知的白陶土或其它添加剂）以及水制成的沸石13X或沸石4A，形成很厚的软膏，该软膏可以在设有孔穴210、220的块体200内成形。

块体200周边的保温层350最好由掺入树脂的沸石构成，以抑制它们的多孔性，从而防止沸石吸入水蒸气。而且，保温层350还对块体200的刚度和强度起作用，该块体被真空安装在由例如铝或钢制成的吸附腔300内。

至少孔穴的一部分由用于致冷液L蒸汽V扩散的送料孔穴210构成。根据一个实施例（图1a），所有孔穴210可以指定具有使致冷液L的蒸汽V扩散的功能，而没有任何排放热量的要求。然后，能预想到单位质量吸附体205的效率在温度上升时会受到限制。因此，在某一装置中可以使用大量的吸附体，这种构型有利于简化制造过程。

按照另一个实施例（图1b），只有孔穴的一部分是送料孔穴210，另一部分是热交换孔穴220，该热交换孔穴用来排放由吸附作用和循环装置内吸附体可能再生而释放的热量。有利的是，每两个孔穴中的一个设计成具有该功能。

实质上，吸附块200有两个由覆盖层230分开的区域，该覆盖层是真空密封的，但是它能进行有效的热交换（图3b）。在真空状态下的第一区域215容纳例如是沸石的吸附体205和送料孔穴210，并且第一区域在吸附腔300内的块体200的一个面上开口。在压力状态下的第二区

域225容纳至少一个热交换孔穴220，且该第二区域在吸附腔外侧上的硬块的一个相反面上开口。

有利的是，覆盖层230直接沉积于第二区域225的壁上且与吸附腔300结合。根据实施例，覆盖层230可以是由例如金属制成的真空密封管构成，该覆盖层包覆热交换孔穴220，或者该覆盖层是由例如聚酰亚胺薄膜(kapton)或聚酰亚胺膜(polyimide)的密封涂层构成的薄膜。

根据另一个实施例(图2a和b)，块体200的第一区域容纳与覆盖层230热结合的金属加强筋235，以提高热交换孔穴220和吸附块205之间的热交换。按这种方式，能够只制造一个带有一个管子230的热交换孔穴220，其中，管子装有加强筋235，该加强筋贯通安装在整个吸附块205上。有利的是，加强筋由铝制成，覆盖层的管子也是如此。

第一送料区域215与蒸发腔连接，其功能是达到对致冷液L的蒸汽V进行真空吸附作用。第二热交换区域225为排放热量而向外开口，或者在冷却回路中被密封或封闭。这些不同的设计方案将参照本发明装置的应用进行详细的说明。

下面将参照涉及专用内容的附图3a-b和4a-b，说明本发明装置的一个应用。

如图3a所示，吸附腔300与蒸发腔2连接，该蒸发腔由容纳致冷液L的气密空腔构成。由再限制(delidding)装置或者阀构成的连接装置50，用于促动、然后保持致冷液L的蒸汽V流速。该连接装置50与块体200的第一区域215连接，也就是与将蒸汽V扩散到吸附体205上的送料孔穴210连接。

图3b的详图能够清晰地看到块体200的两个区域215和225之间的覆盖层230。

在本发明装置用于专用的应用中，热交换孔穴220容纳由相变材料(取决于实施例的固-液或者液-气)组成的热量吸附剂。

相变材料可以从固态到液态变化的乙酸钠。第二区域225(热交换区域)必须被密封，以防止液体的流动。整个封闭的块体200有优点，但是相变材料的数量是很大的，这是因为乙酸钠潜藏着热量。这是低

成本装置的缺点。

相变材料还可以是从液态变化到气态 V' 的水。限制吸附体温度上升的最有效的方法是用水蒸发排去卡路里，因为潜藏的热量很高（每摩尔克分子、即18克的水45KJ）。

按照图3a - b所示的第一实施例，相变材料的热蒸汽 V' 的扩散装置270可以设置在与冷却液体L的蒸汽V的入口反向的块体200的表面上的第二区域225内。该扩散装置270可以由疏水性多孔层构成，该疏水性多孔层允许热蒸汽 V' 通过，但是不让相变材料的液体通过。这样尽管在外部的开口，扩散装置270为吸附块200提供机械保护且密封相变材料。

按照这种方式，第二区域225向外开口，使蒸汽 V' 逸出且带走吸附作用释放的热量。但是，对于快速蒸发而言，水必须到达沸点。这样必然伴有烧伤的潜在危险。为了避免这一危险，本发明设有与降低释放蒸汽温度的吸附体结合的装置。

根据图4a - b所示的第二实施例，至少一个热交换孔穴220容纳冷却液（液体最好是水）且该热交换空腔与吸附体热接触。该热交换孔穴220至少有一个连通外部大气的开口275，该开口由一个或多个限制可能逸出的水蒸气 V' 的流速的小孔构成。

根据执行情况的方式，能够向液 - 气相变材料提供添加剂，这一过程是向释放到块体200外部的热蒸汽 V' 添加人造香料。该人工香料例如是桉树味或西瓜味，最好能产生新鲜气味。

如图4b的详图所示，热交换孔穴220有至少一个连通外部大气的开口275，该开口由一个或多个限制能够逸出的蒸汽 V' 流速的小孔构成。该小孔或这些小孔275还促使在压力下的蒸汽 V' 绝热膨胀，从而在蒸汽逸到外面时降低温度。

按照一个可能的实施例，由吸附体205和至少一个热交换孔穴220构成的组件，用一个盖子271（用例如铝的金属制成）封闭。该盖子271可以有一个或多个小孔275，小孔的直径受到限制，以利于冷却液（相变材料）的蒸汽 V' 的绝热膨胀。

在装置工作过程中，由吸附体205释放的热量促使冷却液体蒸发，并且使热交换孔穴220内部的蒸汽V'压力增大。当加压的蒸汽V'穿过小直径的一个小孔或多个小孔275逸出时，该蒸汽进行使其温度降低的绝热膨胀或者压降。逸到外面的蒸汽V'的温度下降的程度，在蒸汽V'的流速很高时总是很大。这是因为，此时交换器220内的压力很高且膨胀的很大。

下面的数字表说明：装置工作过程中排到大气中的蒸汽V'的温度下降值。

| 交换器内温度(℃) T ₁ | 交换器内压力(巴) P ₁ | 膨胀后温度(℃) T ₂ |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 100 | 1 | 100 |
| 105 | 1.2 | 87 |
| 110 | 1.4 | 78 |
| 115 | 1.7 | 65 |
| 120 | 2 | 55 |
| 125 | 2.3 | 48 |

因此，例如压力超过一巴，交换器220内的蒸汽V'的温度就会上升到120℃，但是，当穿过一个小孔或多个小孔275的压力下降时，排放蒸汽的温度不大于55℃。该过压可以通过例如穿过截面为0.4mm²的小孔的0.1g/sec的蒸汽V'的流速获得。

通过绝热膨胀或压力下降的冷却作用是由下列公式决定：

$$T_2/T_1 = (P_2/P_1)^{(\gamma-1)/\gamma}$$

此时，参数(T₁, P₁)和(T₂, P₂)是在压力下降之前和之后的温度和压力。

在此，γ是等熵常数

对100℃的H₂O而言，γ = 1.35，(γ - 1) / γ = 0.259

下表说明由超过压力的作用而得到的冷却能力。温度起作用的蒸汽压力可以从第80版的化学和物理手册中查到。表中的流速与1mm(0.8mm²) (流速计代码)直径的小孔对应。蒸汽V'的流速与小孔的表面面积成正比，冷却能力与流速成正比(水蒸发的潜藏热量)。

| T (°C) | P (巴) | 流速g/sec | P (瓦特) |
|--------|-------|---------|--------|
| 200 | 15.53 | 1.62 | 4005 |
| 190 | 12.54 | 1.33 | 3325 |
| 180 | 10 | 1.05 | 2625 |
| 170 | 7.91 | 0.81 | 2025 |
| 160 | 6.17 | 0.63 | 1575 |
| 150 | 4.75 | 0.48 | 1200 |
| 140 | 3.61 | 0.36 | 900 |
| 130 | 2.70 | 0.27 | 675 |
| 120 | 1.98 | 0.20 | 500 |
| 115 | 1.69 | 0.17 | 425 |
| 112 | 1.53 | 0.15 | 375 |
| 110 | 1.43 | 0.134 | 335 |
| 108 | 1.33 | 0.12 | 300 |
| 106 | 1.24 | 0.10 | 250 |
| 104 | 1.16 | 0.082 | 205 |
| 102 | 1.08 | 0.060 | 150 |
| 100 | 1 | | |

现在，参照涉及循环使用的附图5a和5b说明本发明装置的应用。

该类装置带有两套吸附体200和201，它们在吸附和再生阶段内连续和交替工作。

一主吸附回路400将吸附块200、201与蒸发器2和冷凝器4连接；一两位阀60，交替地将每个块体200、201与上述装置中的一个连接。致冷液L的蒸汽V在该主回路400中流动。

一次要的再生回路410，将吸附块200、201与加热器5和冷却器6连接。一可逆泵8泵出二次流体V_r，流入该回路410内。泵8使靠近再生作用中的块体200的回路部分410内的二次流体V_r的压力升高，位于两个块体200、201之间的减压器9使靠近吸附作用中的硬块201的回路部分410内的该流体V_r的压力降低。

外交换回路是根据现有技术设置的：

在蒸发器2内制冷；

冷凝器4和冷却器6（它们可以按照这一顺序串联安装）恢复抽出的卡路里。

加热器5为装置的操作提供附加能量。

图5b表示的详图B，能够更好地说明本发明装置在循环使用应用中的特有特点。

热交换孔穴220装有由液-气相变材料例如水或者酒精组成的载热流体L'和载热流体L'的供应管240。

根据本发明的一个特有特点，这些热交换孔穴220由一圆顶盖形盖子250封闭，该盖子为热交换提供在其表面250上流动的二次回路410的流体V_r。因此，块体200的第二区域225围绕热交换孔穴220且它们的圆顶盖250在密封的覆盖层230内。

在热交换孔穴220底部的载热流体L'和二次回路410内的流体V_r之间的温度差很小（几度）。

在吸附状态中，由吸附体205释放的传递到热交换孔穴220的热量，使载热流体L'以在压力下的热蒸汽V'形式、从孔穴220底部向圆顶盖250蒸发，其中压力朝着供应管240底部推出存在于圆顶盖250中的载热流体L'。然后，这些热蒸汽V'在与二次回路410的较冷流体V_r接触的圆顶盖250内冷凝。

相反，在再生阶段中，二次回路410的流体V_r较热（利用加热器和可逆泵8的联合作用）且迅速加热圆顶盖250，使在孔穴220内冷凝的载热流体L'蒸发，因而向被再生的吸附体205输送热量。冷凝流体L'从孔穴220出来、通过供应管240到达圆顶盖250。

根据本发明执行情况的有益的独特特点，载热流体L'的沸点温度在吸附和再生两个不同阶段下不同，该沸腾温度差由在二次回路410内流动的圆顶盖250接触的流体V_r的压力差调节，其中圆顶盖是挠性的且传递压力。

现在，说明一种根据本发明制造吸附块200的方法。

优选的是，带有孔穴210、220的吸附块200的形状，可以通过模塑、喷射或者在模型内压入由吸附体粉末和水、粘合剂混合组成的软膏而得到。

吸附块200的形状，还可以利用连续的模式挤压，而后再用例如金属丝进行切削加工而得到。在覆盖层230由至少一个带有加强筋235的金属管构成的情况下，块体200最好利用带有加强筋的金属管和吸附体连续共同挤压而得到。

使块体200在例如100℃的干燥空气中烘干，然后，通过在例如0.1Pa的真空、450℃加热状态下整体干燥。然后，将块体200的周边浸渍树脂形成保温层350，并将块体200放在吸附腔300内且真空密封。

由模压得到的块体200的形状，通过使孔穴210和220分别只在块体200的一个面上向外开口，就能够在两个区域215和225之间得到一个直接密封的间隔230。例如，可以将吸附体软膏205直接压在金属管或者密封塑料膜30能被固定在模型的一个表面上。孔穴210、220的圆锥体形状有利于脱模。

在用挤压方法使块体200成形时，孔穴210、220在块体200的两个侧面上打开。贯通的金属栅板可以结合在块体200的任意一个侧面上，以封闭每个表面上的每两个孔穴开口中的一个，并且可以利用喷涂方法将密封膜230沉积在用于热交换的孔穴220上。

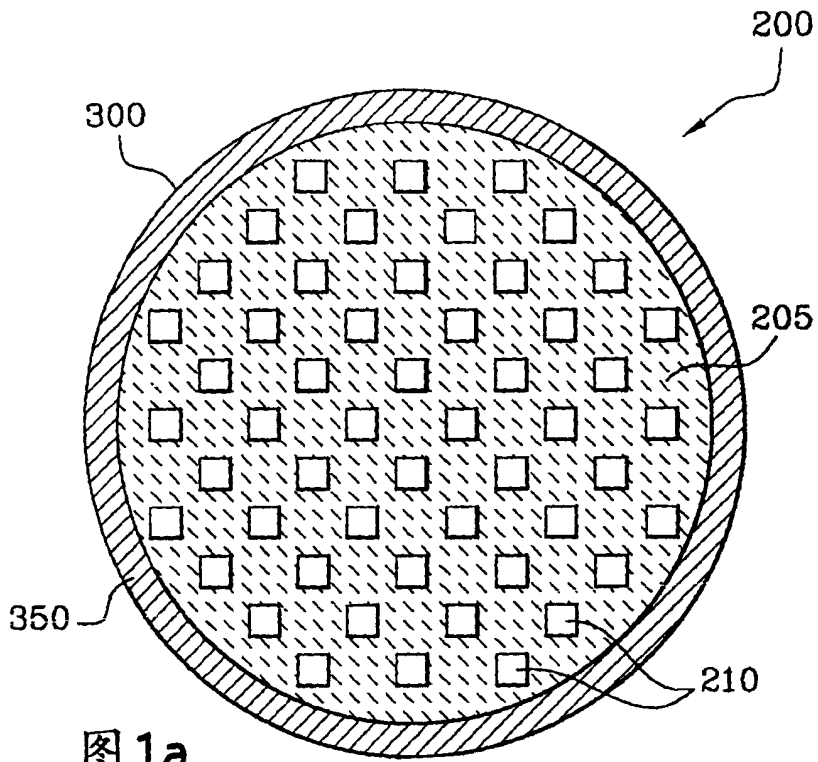


图 1a

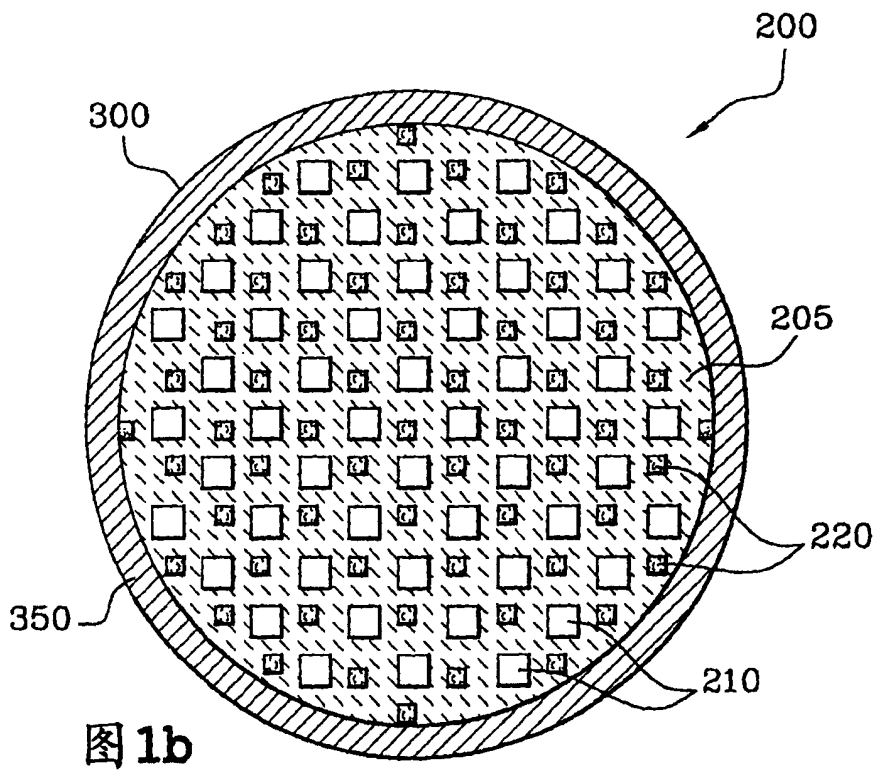
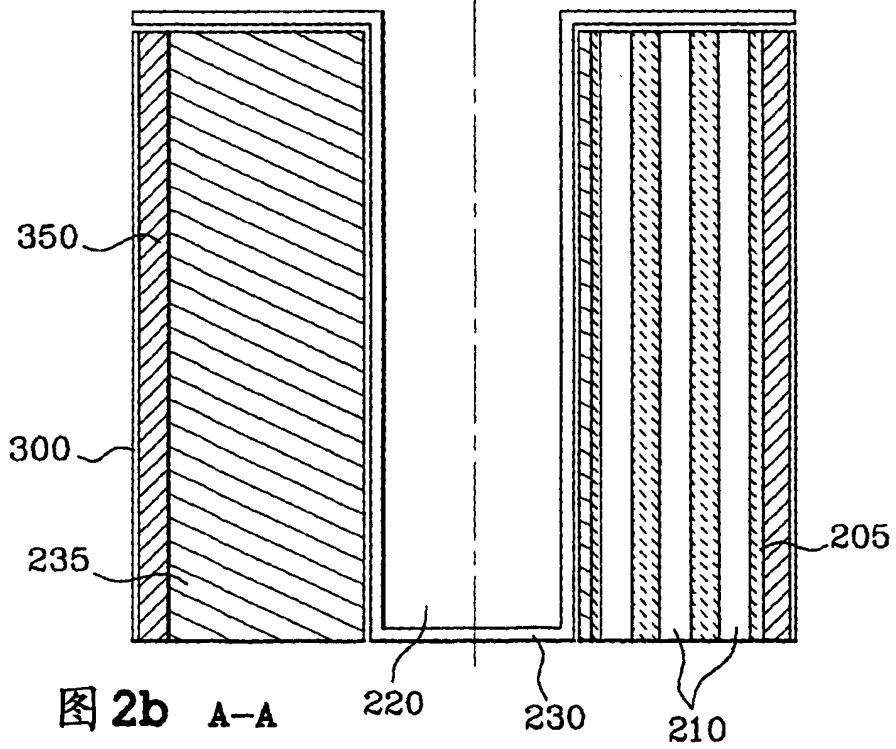
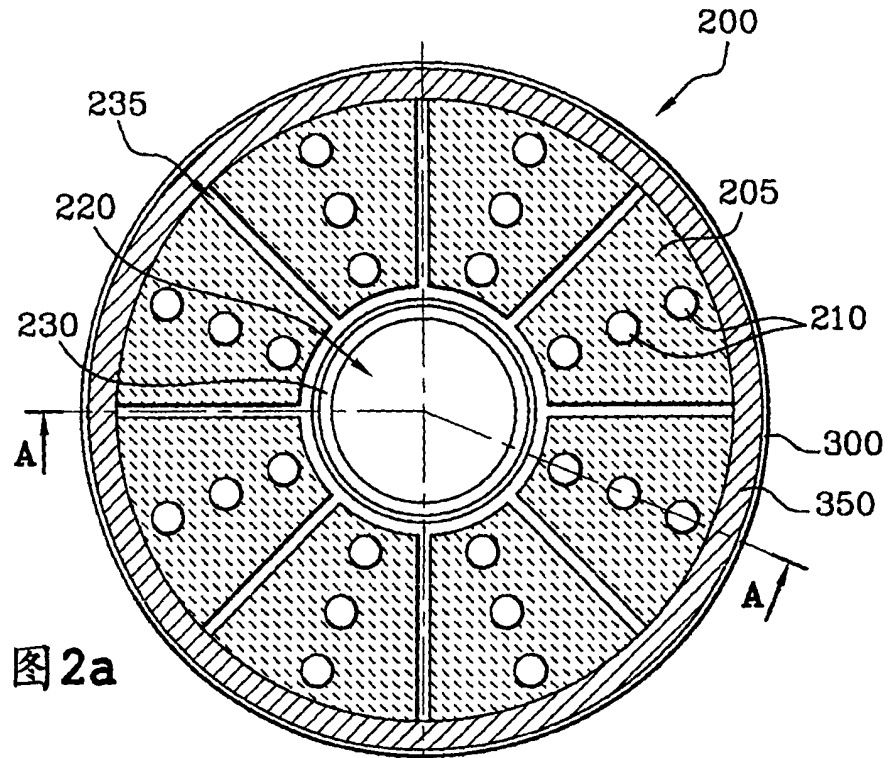


图 1b



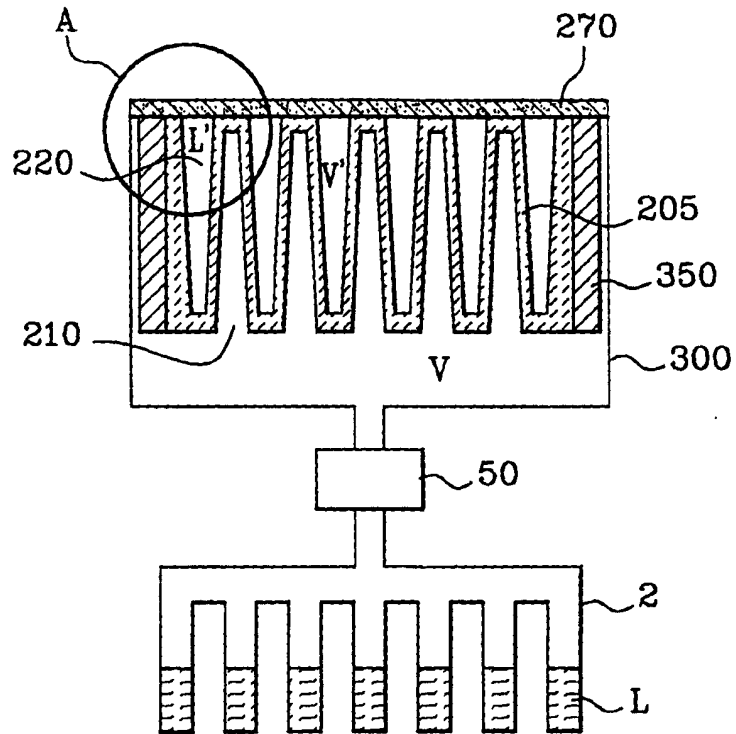


图 3a

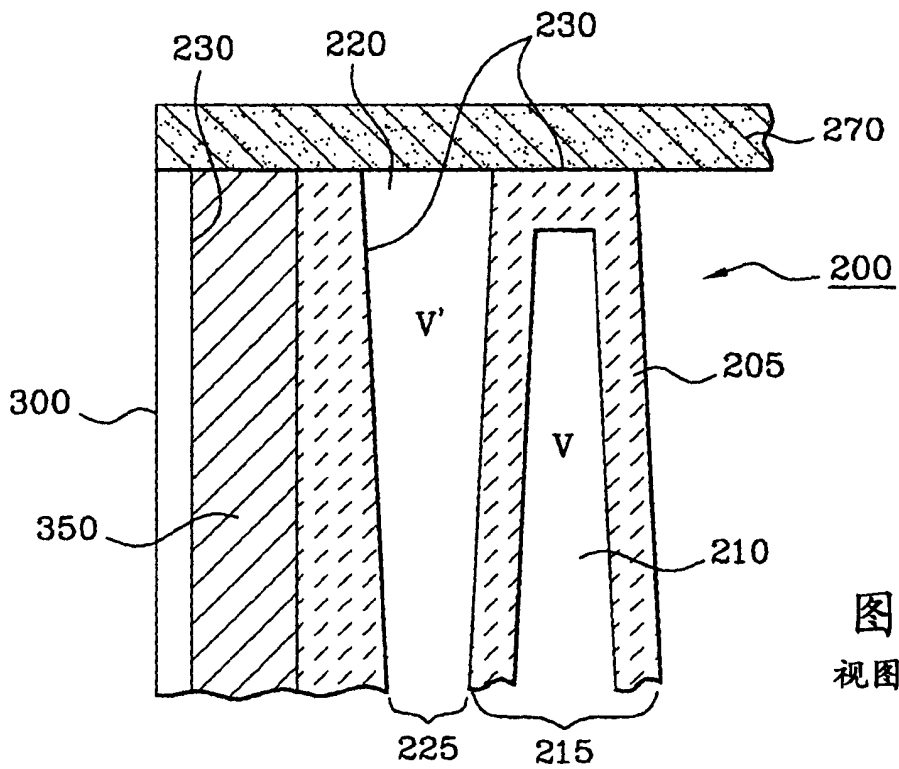


图 3b
视图 A

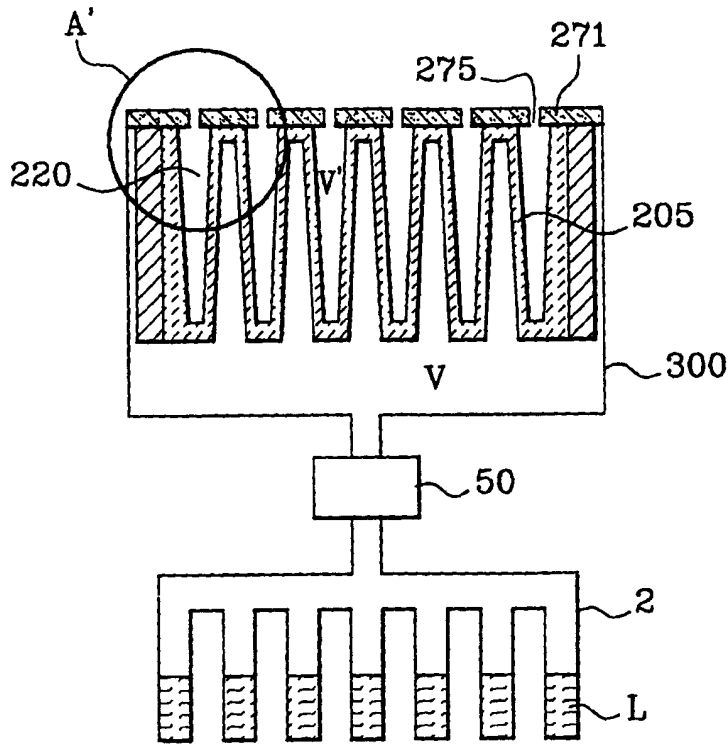


图4a

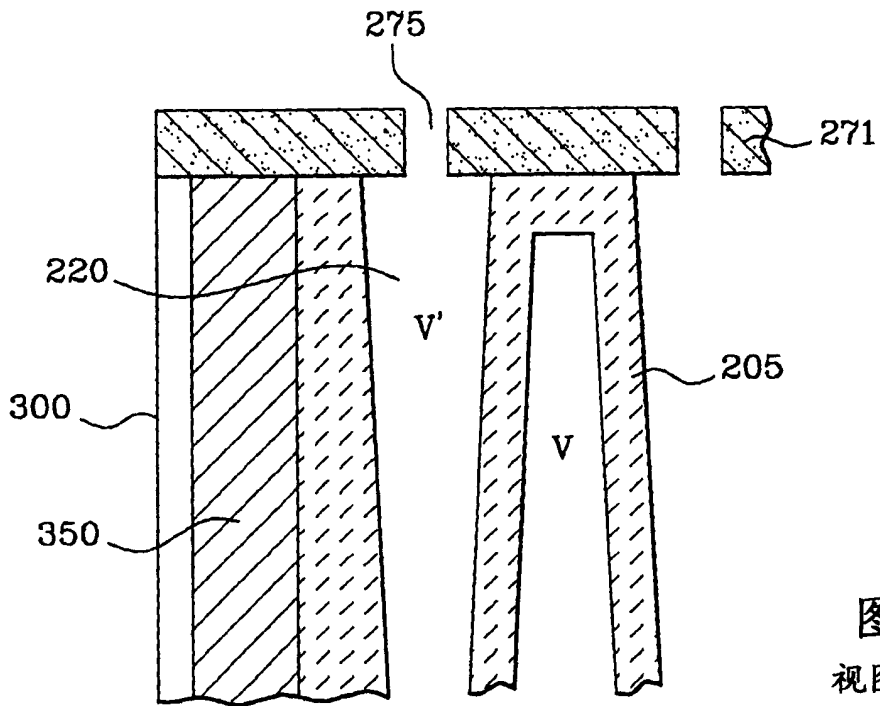


图4b
视图A'

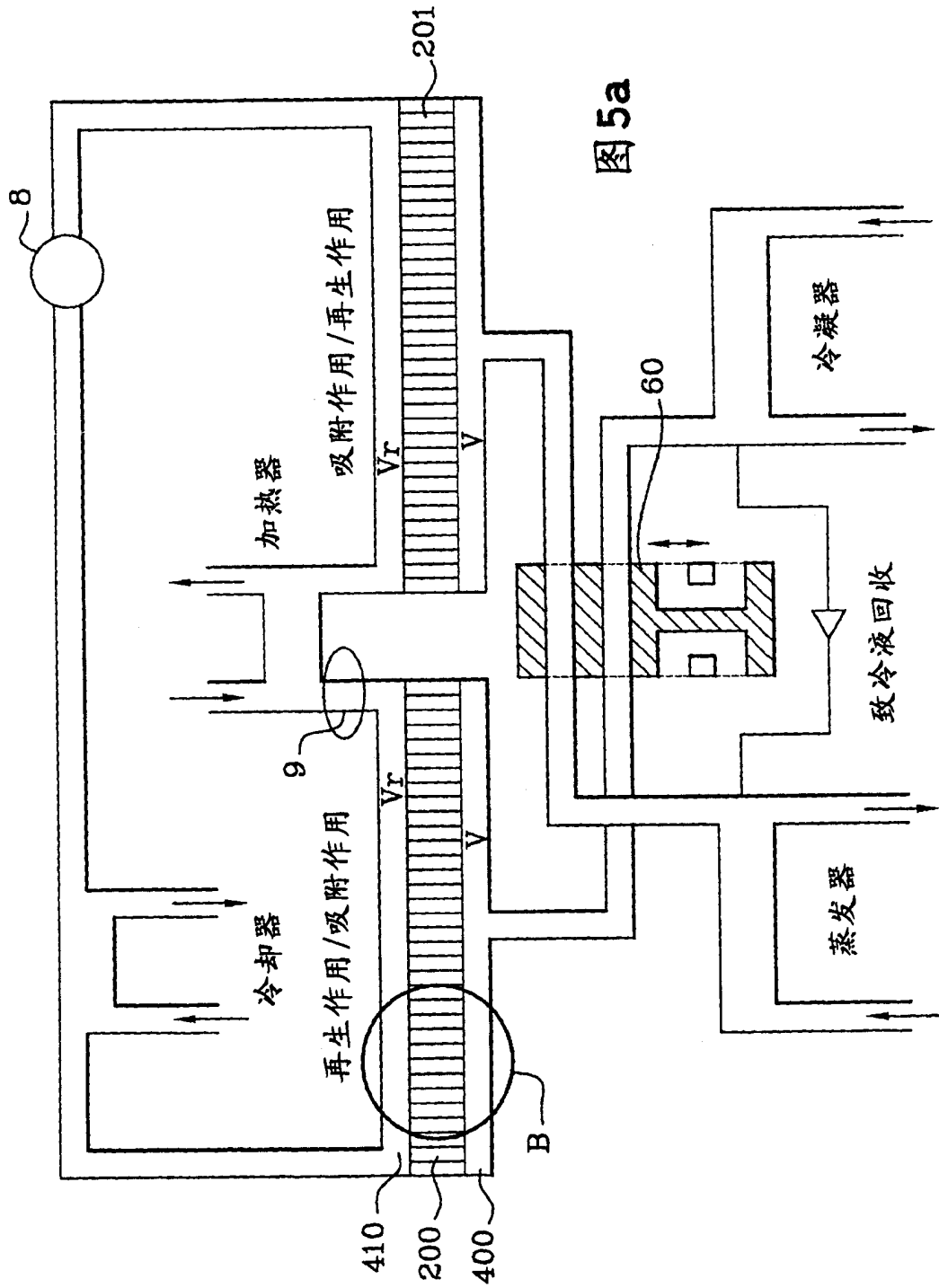


图5a

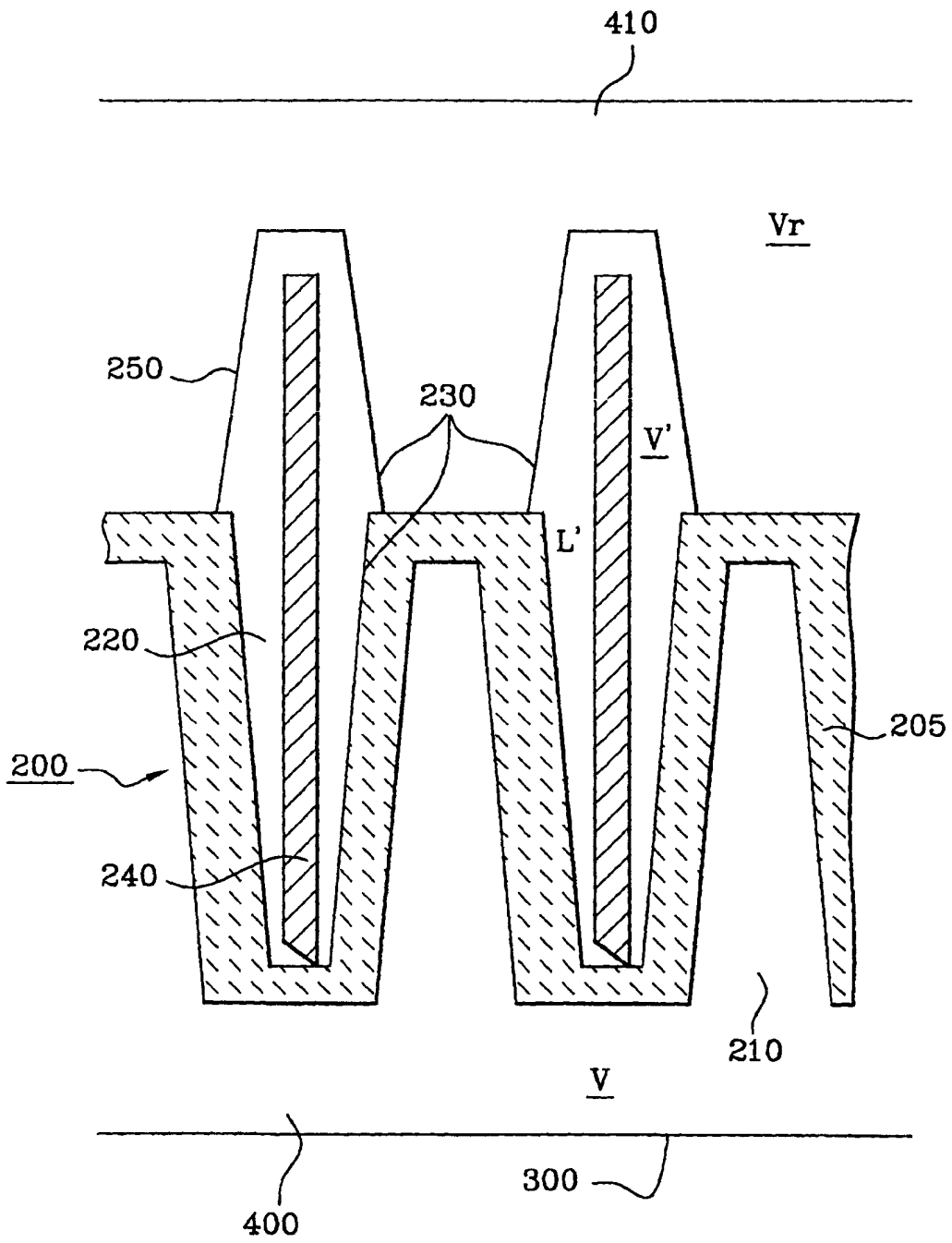


图 5b
视图 B