

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 61/36 (2006.01)

A01G 25/00 (2006.01)

C02F 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00811420. X

[45] 授权公告日 2006年7月12日

[11] 授权公告号 CN 1263533C

[22] 申请日 2000.8.3 [21] 申请号 00811420. X

[30] 优先权

[32] 1999. 8. 6 [33] US [31] 09/369,799

[86] 国际申请 PCT/US2000/021144 2000.8.3

[87] 国际公布 WO2001/010192 英 2001.2.15

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.6

[71] 专利权人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

共同专利权人 设计技术及灌溉有限公司

[72] 发明人 M·C·汤金 M·A·杨

O·N·基尔赫纳 C·W·卡希尔

审查员 史维宁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张元忠 钟守期

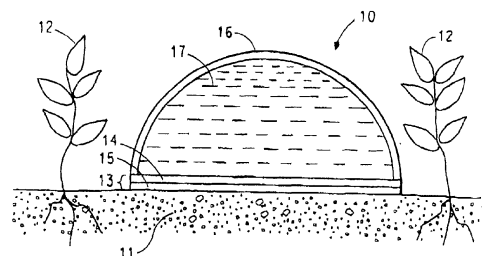
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

浇水装置

[57] 摘要

本发明提供了一种浇水装置，该装置包括由多个表面构成的浇水容器，在所有浇水形式中，每个表面基本上是亲水膜或是不可透水的，其中，在所有浇水形式中，至少一个表面基本上是亲水膜，且至少一个表面基本上是不可透水的。



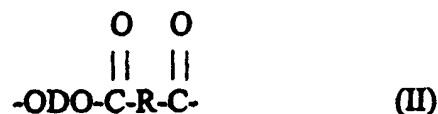
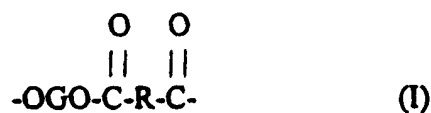
1. 一种浇水装置，包括由多个表面构成的贮水容器，在所有浇水形式中，每个表面基本上是亲水膜或不可透水的，并且其中在所有浇水形式中，至少有一个表面基本上是亲水膜，且至少有一个表面基本上是不可透水的；并且其中该亲水膜含有聚合物，该聚合物选自共聚醚酯弹性物、聚醚氨酯、聚乙烯醇的均聚物或共聚物，或这些物质的混合物。

2. 根据权利要求1所述的浇水装置，其中：至少有一个亲水膜的表面是用支撑面的。

3. 根据权利要求1或2所述的浇水装置，其中：在所有浇水形式中至少有一个不透水的表面防止机械、生物、生物化学或紫外线伤害。

4. 根据权利要求1或2所述的浇水装置，它包括给装置再充填水的部件。

5. 根据权利要求1所述的浇水装置，其中，该亲水膜含有一种或多种共聚醚酯弹性物，这种共聚醚酯弹性物具有通过酯键头对尾相连且重复的长链酯单元和短链酯单元，该长链酯单元用通式(I)表示，该短链酯单元用通式(II)表示：



其中

G是从具有数均分子量为400-4000的聚(氧化烯)二醇除去末端羟基留下的二价基；

R是从具有分子量小于300的二羧酸除去羧基留下的二价基；

D是从具有分子量小于大约250的二醇除去羟基留下的二价基；

基于共聚醚酯的总重量，该共聚醚酯含有该共聚醚酯长链酯单元结合的、0-68重量%的氧化乙烯基团；和

5 该共聚醚酯含有25-80重量%的短链酯单元。

6. 一种生根容器，该容器包括下层和上层，该下层包含生物可降解材料，该上层包含亲水膜，把上、下层在其边缘密封，形成一个空腔，在该空腔中包含种子或苗。

7. 权利要求6所述生根容器的用途，通过把该生根容器
10 放在生长基质区域上，并把该生根容器暴露在雨中，或者给该生根容器人工浇水，使种子和苗在生长基质中生根。

浇水装置

本发明总体涉及浇水装置，尤其是涉及具有亲水膜的浇水装置。

5 背景技术

在大多数情况下，植物栽培需要间隔供水，但是，无论是特定浇灌盆栽植物或花园植物，还是在世界上特殊的干旱地区农业生产中几乎连续供水，间隔供水的次数及供水量有很大变化。虽然所采用的各种浇水方法反映了不同的要求，但大多数方法仍然存在的严重缺陷包括：劳动强度大（例如，手动或根据农作物检测浇灌花园植物）、费水（例如，机械化非控农业或大规模的民用浇水系统），或者太复杂且成本高（例如，计算机控制的机械化农业体系）。另外，许多大规模的农业体系在安装前要埋在地下，需要大量准备工作，对维护以及对渗漏进行探测、隔离和修复难度较大。

15 因此，需要简单、容易安装和维护的浇水装置，它只在需水时放水。

已知有许多材料能让水通过而限制悬浮物甚至被溶物通过。最新的一类材料是亲水聚合物。已知这些材料的膜是不可渗透液体水的，但能让水蒸汽通过（该过程称作全蒸发（pervaporation））。如横跨亲水膜有蒸汽压梯度，就会把水从高蒸汽压侧吸入且经过该膜输送，并随水蒸发释放到蒸汽压小的一侧，被释放的水蒸汽可以直接被利用，或者冷凝回液体水。无论如何，在这两种情况下，它都可以是纯的（包括化学方面和微生物学方面），因为这将任何污染物都限制在该膜的另一侧或限定在膜自身中（某些情况下）。

25 发明内容

研究表明，至少带有一个由亲水膜构成表面的贮水容器在该表面与种植区基质接触时会以可变速率释放水分，保持种植区基质及周围区域中特定的湿度水平。另外，通过对构成一个或多个所述亲水膜表面所用材料的选择，可以控制释放水的速度。

30 为此，提供了一种浇水装置，包括由多个表面构成的贮水容器，对所有浇水形式来说，每个表面基本上都是亲水膜或不可透水的，其

中，对所有浇水形式来说，至少有一个表面基本上是亲水膜，且至少有一个表面基本上是不可透水的。

在本发明浇水装置中，对所有浇水形式来说，最好是每个表面都是亲水膜，或者每个表面都是不可透水的。

5 发明详述

浇水是指给有植物的生长基质供给足够的水，让该植物生长。最好是足量水供给生长基质，优化其中的植物生长。

本发明的装置可用于所有形式的浇水，例如，可用单个盆栽植物、民间花园、商业植物苗圃或所有大规模农业。

10 本发明的装置控制释放到生长基质区域内的水量，因为亲水膜将只许水蒸汽按蒸汽压力梯度通过，也就是说，如果装置下部的生长基质浸满水，将根本不会产生水输送，并且，生长基质变得越干，水送出装置进入基质的速度越快。随着水分扩散远离与装置的接触点，生长基质的大部分区域将受到浇灌，将会从装置释放出更多的水，直到
15 达到平衡。

在本发明的概念中，生长基质是指种植植物的任何固体基质，包括天然产生的或人工改造的土壤，以及种植植物的其他物质，例如蛭石、珍珠岩、泥碳沼、蕨杆碎杂、树皮片或碎块以及椰壳碎杂。

20 在本发明的概念中，亲水膜是指不可透过液体水但水蒸汽能通过的膜，即能全蒸发的膜。亲水膜或层，此后，在本公开文本中统称膜，限定如下，特点是水蒸汽传送率足够高，以致于通过膜的水能被直接应用，包括浇灌植物。这种膜可以具有一层或多层材料，这种材料包括但不限定于相同或不同亲水聚合物。只要总体上膜的水蒸汽透过率足够高，正如所述，这种水能以保持其实际应用的速率被提供。此处
25 公开膜的无孔性排除了任何颗粒杂质通过这种膜，包括微生物，如细菌和病毒。此外，还发现本发明所述的由亲水聚合物制成的膜显著降低或阻止了被溶盐的通过。因此，在可利用性上来看，不仅能用新鲜水，还能用含有悬浮或溶有杂质的水，通过全蒸发，生产需要数量的纯水，这种应用能力可让盐水，包括但不局限于海水或含盐水，经过
30 本发明的装置后，能用于浇灌田地，维持植物生长。

水全蒸发通过亲水膜的速度很大程度上依赖于制膜材料的性质，以及构成亲水膜聚合物一层或多个单层或结合层的厚度。适当选择材

料、厚度及膜结构，就可以调节水全蒸发通过所述亲水膜的速度，以适合被浇灌植物对特定水的要求。

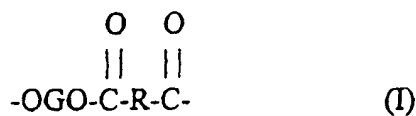
在其他因素中，水全蒸发通过由亲水聚合物制成膜的速度也依赖于非水侧湿度含量。因此，基于本发明膜的浇灌体系是可自身调节的，可以在本质上是“被动”的，在干燥条件下供水多，在较湿条件下供水少。

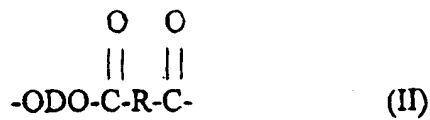
对一定膜传送水速度测定的标准试验是ASTM E-96-95-程序BW，是以前已知且命名为ASTM E-96-66-程序BW，该程序被用于确定膜的水蒸汽输送率（WVTR）。

本发明装置中所用亲水膜是由亲水聚合物制成的。根据国际有机物标准 ISO62（International Standards Organization IS062）（相当于美国试验与材料特性研究会标准ASTM D 570）的规定，“亲水聚合物”是指室温下与液体水接触能吸收水的聚合物。

亲水聚合物可以是一种聚合物或几种聚合物的混合物。例如，亲水聚合物可以是下述的一种共聚醚酯弹性物，或者是两种或多种共聚醚酯弹性物的混合物，如E. I. du Pont de Nemours and Company生产的商标名为Hytrel®的聚合物；或者是聚醚-嵌段-聚酰胺，或是两种、三种聚醚-嵌段-聚酰胺混合物，如法国巴黎埃佛原子化学公司(Elf-Atochem Company)生产的商标名为PEBAX的聚合物；或者是聚醚氨酯或聚醚氨酯混合物；或者是聚乙烯醇均聚物或共聚物，或者是聚乙烯醇均聚物或共聚物的混合物。

制备本发明装置所用膜的特别优选聚合物是共聚醚酯弹性物，或者是两种或多种共聚醚酯弹性物的混合物，这种共聚醚酯弹性物具有通过酯键头对尾相连且重复的长链酯单元和短链酯单元，其中该长链酯单元用通式（I）表示，该短链酯单元用通式（II）表示：





其中

- a) G是从具有数均分子量大约为400-4000的聚(氧化烯)二醇除去末端羟基留下的二价基;
- b) R是从具有分子量小于300的二羧酸除去羧基留下的二价基;
- c) D是从具有分子量小于大约250的二醇除去羟基留下的二价基; 必要时
- d) 基于共聚醚酯的总重量, 该共聚醚酯含有该共聚醚酯长链酯单元中结合的、0-68重量%的氧化乙烯基团, 以及
- e) 该共聚醚酯含有约25-80重量%的短链酯单元。

这种优选聚合物适合于制成薄而强度大的膜、膜片或涂层。这种优选聚合物、共聚醚酯弹性物以及制造方法是现有技术中已知的, 如公开的有美国专利第4725481号所述的具有WVTR为3500g/m²/24hr的共聚醚酯弹性物, 或者美国专利第4769273号所述的具有WVTR为400-2500g/m²/24hr的共聚醚酯弹性物。这两篇文献并入本文作为参考。

这类聚合物可以结合有抗氧化稳定剂、紫外线稳定剂、水解稳定剂、染料或颜料、填充剂、抗微生物剂等。

本发明概念中的膜可以使用商业可得的亲水聚合物, 优选使用WVTR大于400 g/m²/24hr的共聚醚酯弹性物, WVTR是在速率为3m/s、相对湿度为50%、温度为23℃的空气中测定厚度为25微米薄膜片得出的。最优选是使用WVTR大于3500 g/m²/24hr的由商业上可得的共聚醚酯弹性物制成的膜, WVTR是在速率为3m/s、相对湿度为50%、温度为23℃的空气中测定厚度为25微米薄膜片得出的。

可以采用许多方法把该亲水聚合物制成想要的任意厚度的膜。成片制膜的已知有效方法是在商用挤压生产线上熔挤该聚合物。简单地说, 把该聚合物加热到熔点以上的温度, 通过平板印模或环形印模挤压, 然后从该熔融物中用辊体系铸成膜, 或者吹成膜。

可选用的支撑材料包括纺布、无纺布或被粘着的纸、纤维以及可透过水蒸气的滤膜, 包括对湿度稳定的有机和无机聚合物纤维制成的

支撑材料，该聚合物如聚乙烯、聚丙烯、玻璃纤维等。该支撑材料既能增加强度，也能保护膜体。支撑材料可以置于亲水聚合物膜的一侧或两侧。当只置于一侧时，支撑材料可以与水源接触或远离水源。典型地是支撑材料是被置于由亲水聚合物膜形成容器的外侧，以最大程度地保护膜免受物理伤害和/或光降解。

在本发明的装置中，包含亲水膜的一个或多个表面各自可任选地用支撑材料来保护，以防止受到物理损伤；但是也优选是这种表面具有足够程度的柔软性，以便于一旦装置置于表面上，该表面会保持与生长基质表面的良好接触。

本发明装置中，在任何浇水形式中都不透水的材料优选是聚氯乙烯、防止紫外线辐射的聚乙烯、防止紫外线辐射的聚酰胺，或者是如钢、铝等金属。

优选本发明装置中仅为亲水膜的表面会与使用的生长基质接触。也优选当使用本发明的装置时，与生长基质接触的所有表面都是亲水膜。

由于在任何浇水形式中，本发明装置中至少包括一个不透水表面，所以，会使没有释放进生长基质中的水减少或甚至停止，因此避免了费水。

优选在本发明装置中，在任何浇水形式中不透水的表面提供一定程度的结构支持，这样，容器不会在无水时完全溃散。

优选在本发明装置中，在任何浇水形式中不透水的表面可以防止机械、生物、生物化学或紫外线损伤。实现这种保护作用的方式有适当选择无渗透性材料或附加外部支撑或强化结构。外部支撑或强化结构可以用具有适当物理特性的任何材料，例如，木料、金属、多孔管、陶（terracotta）、水泥或PVC泡沫制成。

本发明的简单装置可以包括一个亲水膜和一个不透水可挠性材料，把它们在其边缘接合一起，在密封制袋前充水。这种装置从亲水膜表面出水，并与例如，土壤接触会保持土中的水量一致。

本发明装置的其它简单形式包括软管或导管，该管具有第一触地表面和上表面，在任何浇水方式中，该触地表面包括亲水膜，该上表面包括不透水材料。这种软管或导管可以按两部分或多个部分生产，

也可以作为单一的（如被挤压的）亲水膜软管或导管来生产，然后局部涂覆在任何浇水方式中都是不透水的材料。

5 本发明的装置也可以是以大片形式用于特别是干旱地区的地面灌溉或需要大量水分时植物生长的灌溉。这种大片形式优选是由下表面和上表面构成，在任何浇水方式中，该下表面是亲水膜，该上表面都是不透水的，把这些表面在其边缘处密封（并且必要时在整个结构中有空隙）形成一个浇水容器，或一系列浇水容器。这些结构体也优选在结构内有孔体，以便植物能通过孔体向上生长。

10 本发明装置通过亲水膜传送水的速率可以受到水温影响，并可以利用这种影响，如果需要，可以适当选择在任何浇水方式中都不透水表面的色泽，以便阳光加热该表面，增加送水速率。或者，如果要减弱这种影响到最小，这些表面也可以用反射材料制作。

15 本发明的装置优选是可再装水的容器或长期存水的容器，这既可以通过提供例如，简易阀以便水可以注入来实现，也可以通过与一个水源长期连通，该水源既可以周期性被启动或具有足够低的压力，只在放水时水被吸进本发明的装置，保持其中有恒量的水。

20 在使用中，可以把本发明的装置简便地间隔放置在需水的地区，偶尔检测以保持足够的水量水平。或者，在半持久应用中，也可把本发明的多个装置连接起来形成网络，把该网络连接到独立的供水体上。这种连接结构可以是非透性的或是本身用作本发明的装置。

25 在应用中，本发明装置优选放在所用生长基质表面之上，这样特容易检测和保养/维修。这种装置也易于避开农业机械，或在使用机械前移走这种装置。不过，本发明的装置也可以部分或全部被埋入地中，在这种情况下，优选至少一个为亲水膜的表面直接朝向初生根生长区，即，如果本发明装置被浅埋，该表面朝下；如果装置被埋深度比正常根生长区深，该表面朝上。

30 本发明装置所用水可以是任何质量的水，因为污染物（包括化学的、物理的及微生物污染）将不会通过该亲水膜；不过，如果装置有规律地被再充满（或连接到一个长期供水体上），最好是定时清洁一下本发明的装置，以便使要损坏生长基质的污染物不能集聚，如果装置曾被损伤过，就可能产生这种污染物。

本发明的另一方面是提供一种生根容器，该容器包括下层和上层，该下层包括生物可降解材料，该上层包括亲水膜，把上、下层在其边缘密封，形成空腔，该空腔中包含种子或苗。

在使用中，本发明这另一方面的容器被放置在生长基质区上，露在雨中或人工浇水。水会透过亲水膜，引起种子萌发和苗生长。正萌发种子和苗的根会透过生物可降解层，进入生长基质。

在本发明这另一方面的这种容器中，优选亲水膜是光可降解的，以便种子一旦已开始萌发，这种膜就降解。

在本发明这另一方面的这种容器中，优选该空腔也含有生长基质，这种生长基质可以选用上面讨论过的任何材料，其中，分布有种子和/或苗。

本发明这另一方面的这种容器优选是任何尺寸，不过，最好是相对较小（如10cm×10cm或更小），或者被分成小室，以便可以使用一批这样的小室，或者可以把单个小室切下，分开放置。

在本发明这另一方面的这种容器中，优选上表面包括集水和保持特性，如微凹。

本发明这另一方面的这种容器的上部亲水膜表面可以用上述讨论的任何亲水聚合物制成，必要时选用可光解或具有引发光解性附加组分的聚合物。下部生物可降解表面可以包括任何生物可降解材料，这种生物可降解材料具有必要的强度，但植物根可以透过，例如，纸、棉，或植物纤维制成的其它 fabric 或无纺布。

本发明这另一方面的这种容器可以使播种或栽苗简单化，防止种子被吹走、被大雨冲走或在坡地上滚走。

现在，参照附图说明本发明的实施方案；其中：

图1是本发明浇水装置第一实施方案的示图；

图2是本发明浇水装置另一实施方案的俯视图；

图3是本发明另一方面实施方案的示图；

参照附图，图1表示在种植植物12的自然土壤11的区域上放置有浇水装置10的第一实施方案。装置10包括第一表面13，该第一表面13是把一层亲水膜14接合到可透水支撑层15（纸）形成的，该亲水膜14是由大约为75微米厚的共聚醚酯弹性物挤压膜片制成的。该装置10具有由约1mm厚聚氯乙烯构成的第二表面16。在使用中，该装置10通过阀（未

图示) 充满水17, 并被放置在与第一表面13接触的土地11上。水蒸汽通过亲水膜14和支撑层表面15, 并被吸入土地11。当水17从接触点向外扩散时, 进一步由装置10以土地11相对湿度控制速度释放水17。装置10可以根据需要通过阀再次填充水。

5 图2是表示从上部观察浇水装置18的又一实施方案。该装置包括图1所示的一系列装置10, 用由聚氯乙烯构成的软管19网络连接起来。该网络连接到水源20(未图示), 该水源20允许装置10的体系根据需要再次充填水。这种装置18可以被用于灌溉大面积区域, 例如整个田地或商用温室。

10 图3表示生根容器30的一个实施方案。该容器包括下层的生物可降层31和上层32, 下层生物可降层31是纸, 上层32是亲水膜, 该亲水膜是由围绕一系列小室33的、大约为75微米厚的共聚醚酯膜片制成的。把上层32和下层31在其边缘以及各室33之间密封。每室33具有生长基质34(天然土)和草种。上层32形状制成能提供凹穴35和通路36的形式,
15 以保留和分布落在容器30上的水。

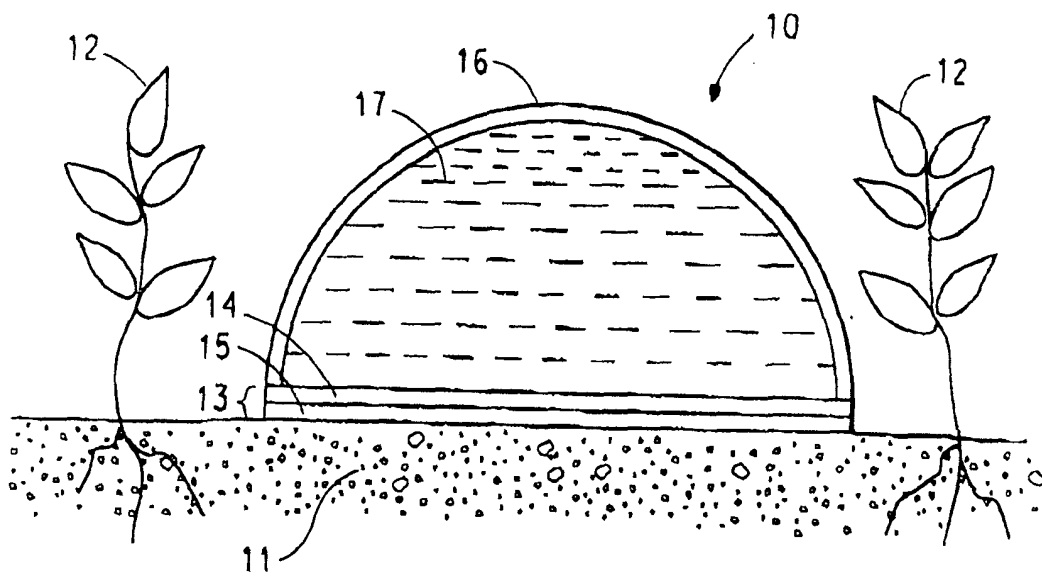


图 1

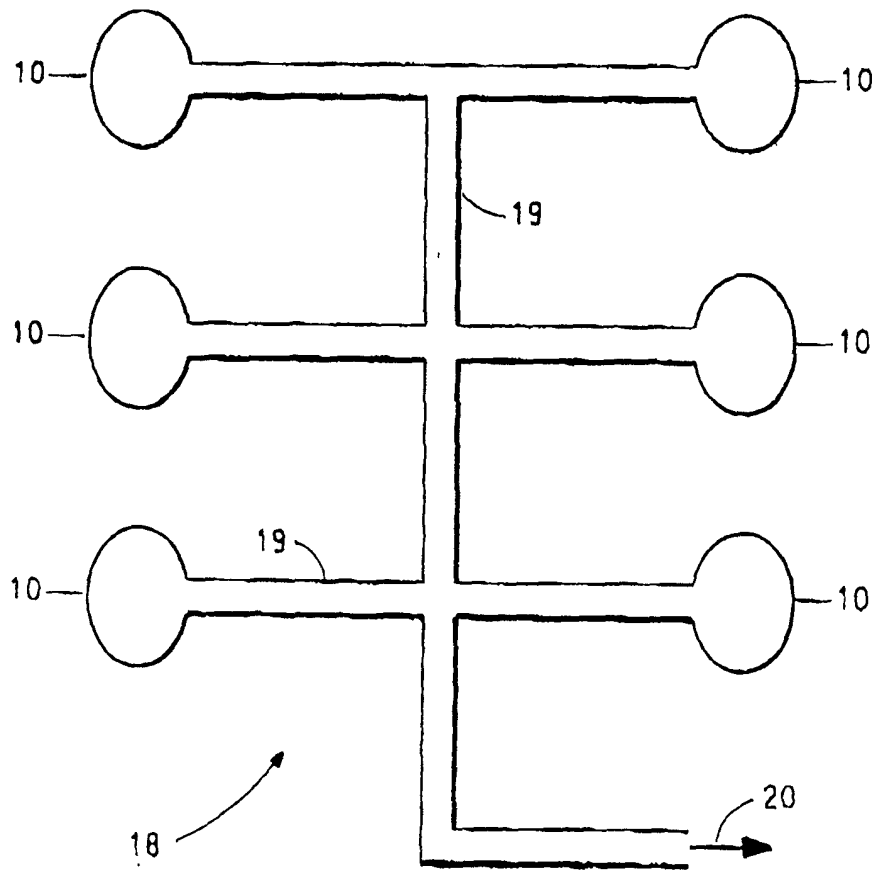


图 2

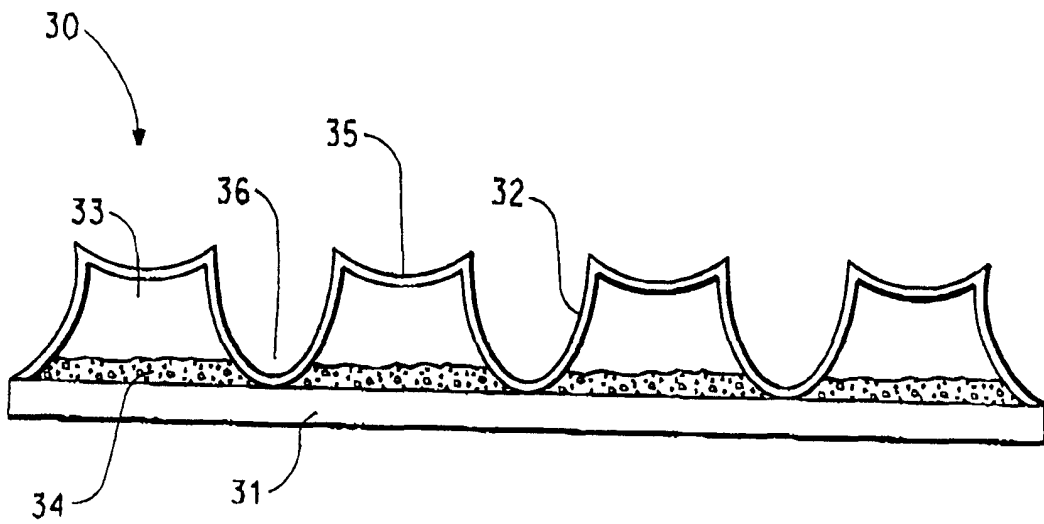


图 3