



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110663531 B

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 201910978433.7
(22) 申请日 2019.10.15
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110663531 A
(43) 申请公布日 2020.01.10

(73) 专利权人 安徽理工大学
地址 232001 安徽省淮南市山南新区泰丰大街168号
专利权人 安徽恒昌新材料有限公司
(72) 发明人 田恐虎 王周锋 潘成岭 王龙龙
(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务所(普通合伙) 11357
代理人 王依

(51) Int.Cl.
C08L 29/04 (2006.01)
C08K 3/26 (2006.01)
C08K 7/08 (2006.01)
C08L 67/04 (2006.01)

A01G 13/02 (2006.01)
B29B 7/00 (2006.01)
B29C 39/02 (2006.01)
B29C 39/44 (2006.01)
B29C 39/42 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 208745014 U, 2019.04.16
CN 108587015 A, 2018.09.28
CN 108368287 A, 2018.08.03
CN 101948621 A, 2011.01.19
CN 1864472 A, 2006.11.22
CN 104221791 A, 2014.12.24
CN 204182761 U, 2015.03.04
Toshihiro Kasuga 等.Preparation of poly(lactic acid) composites containing calcium carbonate (vaterite).
《Biomaterials》.2003,第19卷(第24期),第3247-3253页.

审查员 许倩

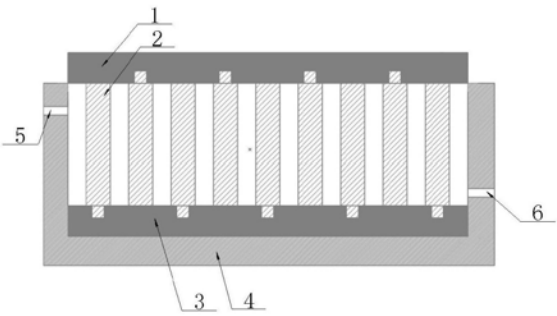
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称
一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜及其制备工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜的生产装置及其工艺,包括可组装的上钉板、下钉板、尺寸可调控的钉、专用配合的模具组件和生产工艺。所述可组装的上钉板、下钉板设有间距和钉槽,可改变钉之间的距离、夹角和几何分布等。所述尺寸可调控的钉可根据新型农用膜的通孔直径和空间分布等实际需求来选定。所述专用配合的模具组件设有充气孔、抽气孔、底板和外壳,组件边缘上设有四个溢料凹槽。所述生产工艺包括配制混合溶液、模具成型和后处理等工序。本发明生产的新型农用膜的孔径及空间分布具有可调控性,可满足无土栽培不同蔬菜品种的实际需求;实现对蔬菜生产全过程的监

控、无土栽培的营养素调控、蔬菜疾病防治及增产增收等效果。



1. 一种多孔透水农用膜的生产工艺,该生产工艺使用一生产装置完成,该生产装置包括可组装的上钉板、下钉板、尺寸可调控的钉和专用配合的模具组件,其特征在于,按以下步骤进行:

(1) 将3000~5000 g颗粒、3000~5000 g晶须和3000~5000 g聚合物加入3~7 L溶剂当中,在环境温度30~80 °C下进行机械搅拌6~24小时,得到浓度为940~1125 g/L的混合溶液;

(2) 将上述混合溶液在环境温度30~50 °C下进行真空脱泡处理30~60分钟;

(3) 将上述脱泡处理后的混合溶液倒入预先装配好的模具组件中,通入氮气进行保护;然后维持模具组件内温度为80~120 °C,压强为-0.1~-0.3 MPa,保持6~18小时;直到混合溶液形成预设的多孔透水薄膜;

(4) 将上述制备得到的多孔透水薄膜进行真空干燥、脱模后处理工序,得到厚度为10~20 mm的多孔透水农用新型膜。

2. 根据权利要求1所述的一种多孔透水农用膜的生产工艺,其特征在于:所述可组装的上钉板、下钉板上设有间距和钉槽,以使能够改变尺寸可调控的钉的距离、夹角和几何分布,所述专用配合的模具组件设有充气孔、抽气孔、底板和外壳,组件边缘上设有四个溢料凹槽。

3. 根据权利要求1所述的一种多孔透水农用膜的生产工艺,其特征在于:所述专用配合的模具组件和可组装的上钉板、下钉板的材质为不锈钢304、不锈钢316和铸铁HT100中的至少一种,尺寸可调的钉的材质为不锈钢304和不锈钢316中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的一种多孔透水农用膜的生产工艺,其特征在于:所述尺寸可调控的钉的直径为5~25 mm,长度为10~20 mm,分布方式为三角形几何纵横排列分布、四方形几何纵横排列分布和六方形几何纵横排列分布中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的一种多孔透水农用膜的生产工艺,其特征在于:所述颗粒的直径为20~180 μm ;颗粒的成分为碳酸钙颗粒和碳酸镁颗粒中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的一种多孔透水农用膜的生产工艺,其特征在于:所述晶须的直径为1~4 μm ,长径比为10~80;晶须的成分为镁盐晶须、硫酸钙晶须和碳酸钙晶须中的至少一种。

7. 根据权利要求1所述的一种多孔透水农用膜的生产工艺,其特征在于:所述聚合物为聚乳酸(PLA)和聚乙烯醇(PVA)中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的一种多孔透水农用膜的生产工艺,其特征在于:所述溶剂为二氯甲烷、水和三氯甲烷中的至少一种。

一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜及其制备工艺

技术领域

[0001] 本发明属于农用新型材料领域,涉及一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜及其制备工艺。

背景技术

[0002] 传统农业生产方式与现代科学技术相互结合,是科技兴农的重要措施之一。新型农用材料的快速发展为科技兴农提供了有效的技术支持。

[0003] 无土栽培是指用基质代替天然土壤或仅育苗时用基质,在种植后植物根系直接接触营养液的栽培方法。无土栽培的关键技术之一是选用合适的农用膜材料,以便根系及时为植物提供所需营养素。无土栽培品种多样化的实际需求,对农用膜材料的生产技术及工艺提出了更高的标准及要求。目前,商用无土栽培农用膜产品存在通孔直径及其空间分布不可调节、透水透气性较差等缺陷。

[0004] 为了适应高端农业、智慧农业对新材料的需求以及针对目前无土栽培农用膜材料存在通孔直径及其空间分布不可调节、透水透气性较差等缺点;本发明涉及一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜的生产装置及其工艺,其通孔直径及其空间分布具有可调控性,可满足无土栽培不同蔬菜品种的实际生产需求。同时本发明装置具有对蔬菜生长全过程进行实时质量监控的功能,能有效实现无土栽培过程中植物正常生长所需要的营养素的调控和蔬菜疾病防治,保证蔬菜生产全过程的安全可控;同时可有效提高蔬菜等农作物的产量。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜及其制备工艺;该发明生产的新型农用膜的孔径及空间分布具有可调控性,可满足无土栽培不同蔬菜品种的实际需求;有助于对蔬菜生产全过程的质量监控,实现无土栽培的营养素调控、蔬菜疾病防治及增产增收等效果。

[0006] 本发明实现发明目的采用如下技术方案:

[0007] 一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜的生产装置及其工艺,包括可组装的上钉板、下钉板、尺寸可调控的钉和专用配合的模具组件和生产工艺;

[0008] 作为优选,本发明提供一种可组装的上钉板、下钉板,所述可组装的上钉板、下钉板设有间距和钉槽,具有可设计性,可改变钉之间的距离、夹角和几何分布等。所述尺寸可调控的钉可根据新型农用膜的通孔直径和空间分布等实际需求来选定。所述专用配合的模具组件设有充气孔、抽气孔、底板和外壳,组件边缘上设有四个溢料凹槽。所述生产工艺包括配制混合溶液、模具成型和后处理等工序;

[0009] 作为优选,本发明提供一种专用配合的模具组件,所述专用配合的模具组件和可组装的上钉板、下钉板的材质为不锈钢304、不锈钢316和铸铁HT100中的至少一种,尺寸可调的钉的材质为不锈钢304和不锈钢316中的至少一种;

[0010] 作为优选,本发明提供一种尺寸可调控的钉,所述尺寸可调控的钉的直径优选

为5~25mm,长度优选为10~20mm,分布方式为三角形几何纵横排列分布、四方形几何纵横排列分布和六方形几何纵横排列分布中的至少一种;

[0011] 作为优选,本发明提供一种颗粒,所述颗粒的直径优选为20~180 μm ;颗粒的成分为碳酸钙颗粒和碳酸镁颗粒中的至少一种;

[0012] 作为优选,本发明提供一种晶须,所述晶须的直径优选为1~4 μm ,长径比优选为10~80;晶须的成分为镁盐晶须、硫酸钙晶须和碳酸钙晶须中的至少一种;

[0013] 作为优选,本发明提供一种聚合物,所述聚合物为聚乳酸(PLA)和聚乙烯醇(PVA)中的至少一种。

[0014] 作为优选,本发明提供一种溶剂,所述溶剂为二氯甲烷、水和三氯甲烷中的至少一种。

[0015] 作为优选,本发明还提供的一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜的生产工艺,包括以下制备步骤:

[0016] (1) 将3000~5000g颗粒、3000~5000g晶须和3000~5000g聚合物加入3~7L溶剂当中,在环境温度30~80 $^{\circ}\text{C}$ 下进行机械搅拌6~24小时,得到浓度为940~1125g/L的混合溶液;

[0017] (2) 将上述混合溶液在环境温度30~50 $^{\circ}\text{C}$ 下进行真空脱泡处理30~60分钟;

[0018] (3) 将上述脱泡处理后的混合溶液倒入预先装配好的模具中,通入氮气进行保护;然后维持模具内温度为80~120 $^{\circ}\text{C}$,压强为-0.1~-0.3MPa,保持6~18小时;直到混合溶液形成预设的多孔透水薄膜;

[0019] (4) 将上述制备得到的多孔透水薄膜进行真空干燥、脱模等后处理工序,得到厚度为10~20mm的多孔透水农用新型膜。

[0020] 有益效果:

[0021] (1) 本发明制备的农用新型膜可根据无土栽培蔬菜品种的实际需求,调节薄膜内部通孔的直径及其空间分布,提高农用新型膜的透水透气效率,减少蔬菜栽培的地域性限制。

[0022] (2) 本发明制备的农用新型膜可对蔬菜生产全过程进行实时质量监控,实现在不同生产阶段对蔬菜所需营养素及时调控、蔬菜疾病防治,从而达到增产增收等效果。

附图说明

[0023] 图1是本发明的完整模具的结构示意图;

[0024] 图2是本发明的专用配合的模具结构示意图;

[0025] 图3是本发明可组装的上钉板、下钉板的结构示意图;

[0026] 图4是本发明实施例1制备的农用新型膜的效果示意图;

[0027] 图5是本发明实施例2制备的农用新型膜的效果示意图;

[0028] 图6是本发明实施例3制备的农用新型膜的效果示意图。

具体实施方式

[0029] 以下通过具体实施例对本发明做进一步解释说明。

[0030] 如图1-6所示,本发明实例包括可组装的上钉板(1)、下钉板(3)、尺寸可调的钉(2)

和专用配合的模具组件(4)和生产工艺。

[0031] 在本实施例中,所述可组装的上钉板(1)、下钉板(3)设有间距(10)和钉槽(11),具有可设计性,可改变钉之间的距离、夹角和几何分布等。所述尺寸可调控的钉(2)可根据新型农用膜的通孔直径和空间分布等实际需求来选定。所述专用配合的模具组件(4)设有充气孔(5)、抽气孔(6)、底板(8)和外壳(9),组件边缘上设有四个溢料凹槽(7)。所述的生产工艺包括配制混合溶液、模具成型和后处理等工序。

[0032] 在本实施例中,所述专用配合的模具组件(4)和可组装的上钉板(1)、下钉板(3)的材质为不锈钢304、不锈钢316和铸铁HT100中的至少一种,尺寸可调控的钉(2)的材质为不锈钢304和不锈钢316中的至少一种。

[0033] 在本实施例中,所述尺寸可调控的钉(2)的直径优选为5~25mm,长度优选为10~20mm,分布方式为三角形几何纵横排列分布、四方形几何纵横排列分布和六方形几何纵横排列分布中的至少一种。

[0034] 在本实施例中,所述颗粒的直径优选为20~180 μm ;颗粒的成分为碳酸钙颗粒和碳酸镁颗粒中的至少一种。

[0035] 在本实施例中,所述晶须的直径优选为1~4 μm ,长径比优选为10~80;晶须的成分为镁盐晶须、硫酸钙晶须和碳酸钙晶须中的至少一种。

[0036] 在本实施例中,所述聚合物为聚乳酸(PLA)和聚乙烯醇(PVA)中的至少一种。

[0037] 在本实施例中,所述溶剂为二氯甲烷、水和三氯甲烷中的至少一种。

[0038] 实施例1

[0039] 为了达到本发明的目的,在本发明的其中一种实施方法中提供一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜及其制备工艺。其实验装置如下:包括可组装的上钉板(1)、下钉板(3)、尺寸可调控的钉(2)、专用配合的模具组件(4)。所述专用配合的模具组件(4)和可组装的上钉板(1)、下钉板(3)的材质为不锈钢304,尺寸可调的钉(2)的材质为不锈钢316,其直径优选为5mm,长度优选为10mm,分布方式为四方形几何纵横排列分布。其制备工艺,包括以下步骤:

[0040] (1)将3000g直径为20 μm 的碳酸钙颗粒、3000g直径为1 μm ,长径比为10的镁盐晶须和3000g聚乳酸加入3L二氯甲烷当中,在环境温度30 $^{\circ}\text{C}$ 下进行机械搅拌6小时,得到浓度为1125g/L的混合溶液;

[0041] (2)将上述混合溶液在环境温度30 $^{\circ}\text{C}$ 下进行真空脱泡处理30分钟;

[0042] (3)将上述脱泡处理后的混合溶液倒入预先装配好的模具中,通入氮气进行保护;然后维持模具内温度为80 $^{\circ}\text{C}$,压强为-0.1MPa,保持6小时;直到混合溶液形成多孔透水薄膜;

[0043] (4)将上述制备得到的多孔透水薄膜进行真空干燥、脱模等后处理工序,得到厚度为10mm,呈四方形几何纵横排列分布的多孔透水农用新型膜,如图4所示。

[0044] 实施例2

[0045] 为了达到本发明的目的,在本发明的其中一种实施方法中提供一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜及其制备工艺。其实验装置如下:包括可组装的上钉板(1)、下钉板(3)、尺寸可调控的钉(2)、专用配合的模具组件(4)。所述专用配合的模具组件(4)和可组装的上钉板(1)、下钉板(3)的材质为不锈钢316,尺寸可调的钉(2)的材质为不锈钢304,其直

径优选为10mm,长度优选为15mm,分布方式为六方形几何纵横排列分布。其制备工艺,包括以下步骤:

[0046] (1) 将4000g直径为100 μ m的碳酸镁颗粒、4000g直径为4 μ m,长径比为80的硫酸钙晶须和4000g聚乙烯醇加入5L水当中,在环境温度60℃下进行机械搅拌16小时,得到浓度为1010g/L的混合溶液;

[0047] (2) 将上述混合溶液在环境温度40℃下进行真空脱泡处理50分钟;

[0048] (3) 将上述脱泡处理后的混合溶液倒入预先装配好的模具中,通入氮气进行保护;然后维持模具内温度为100℃,压强为-0.2MPa,保持15小时;直到混合溶液形成多孔透水薄膜;

[0049] (4) 将上述制备得到的多孔透水薄膜进行真空干燥、脱模等后处理工序,得到厚度为15mm,呈六方形几何纵横排列分布的多孔透水农用新型膜,如图5所示。

[0050] 实施例3

[0051] 为了达到本发明的目的,在本发明的其中一种实施方法中提供一种孔径可调控的多孔透水农用新型膜及其制备工艺。其实验装置如下:包括可组装的上钉板(1)、下钉板(3)、尺寸可调控的钉(2)、专用配合的模具组件(4)。所述专用配合的模具组件(4)和可组装的上钉板(1)、下钉板(3)的材质为铸铁HT100,尺寸可调的钉(2)的材质为不锈钢316,其直径优选为25mm,长度优选为20mm,分布方式为三角形几何纵横排列分布。其制备工艺,包括以下步骤:

[0052] (1) 将5000g直径为180 μ m的碳酸镁颗粒、5000g直径为2 μ m,长径比为30的碳酸钙晶须和5000g聚乳酸加入7L二氯甲烷和三氯甲烷(体积比为1:1)的混合溶剂当中,在环境温度80℃下进行机械搅拌24小时,得到浓度为940g/L的混合溶液;

[0053] (2) 将上述混合溶液在环境温度50℃下进行真空脱泡处理60分钟;

[0054] (3) 将上述脱泡处理后的混合溶液倒入预先装配好的模具中,通入氮气进行保护;然后维持模具内温度为120℃,压强为-0.3MPa,保持18小时;直到混合溶液形成多孔透水薄膜;

[0055] (4) 将上述制备得到的多孔透水薄膜进行真空干燥、脱模等后处理工序,得到厚度为20mm,呈三角形几何纵横排列分布的多孔透水农用新型膜,如图6所示。

[0056] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0057] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

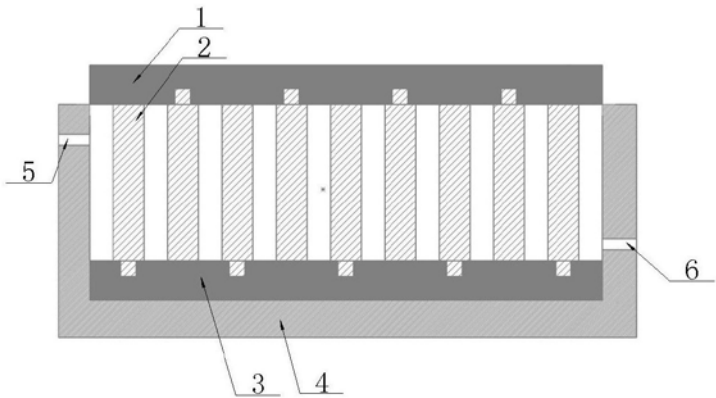


图1

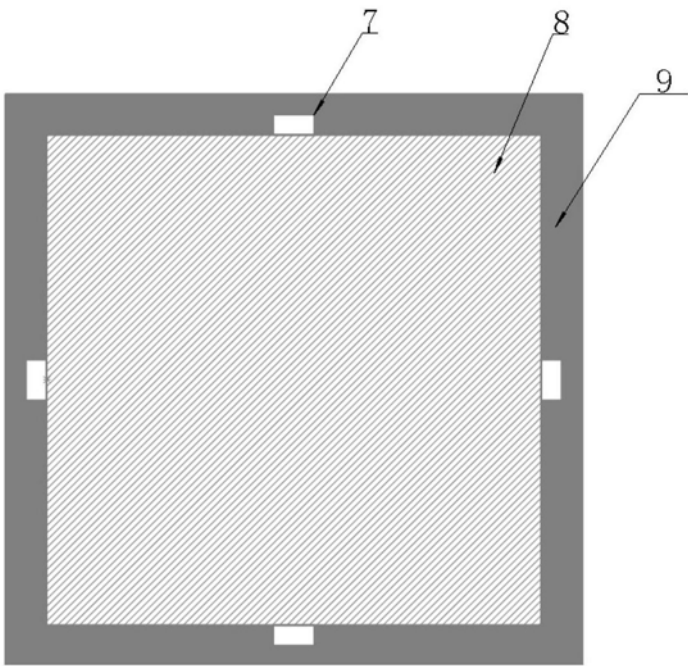


图2

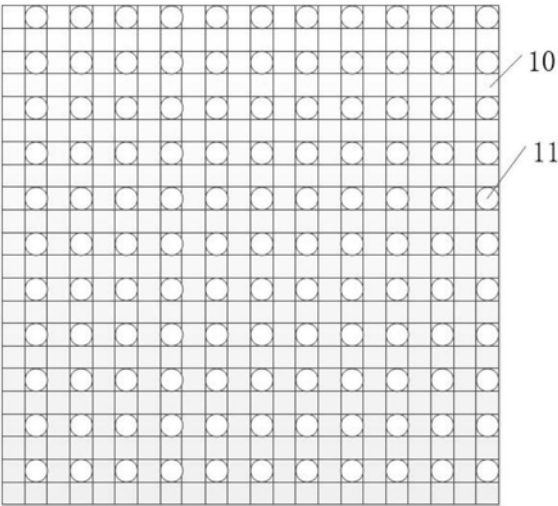


图3

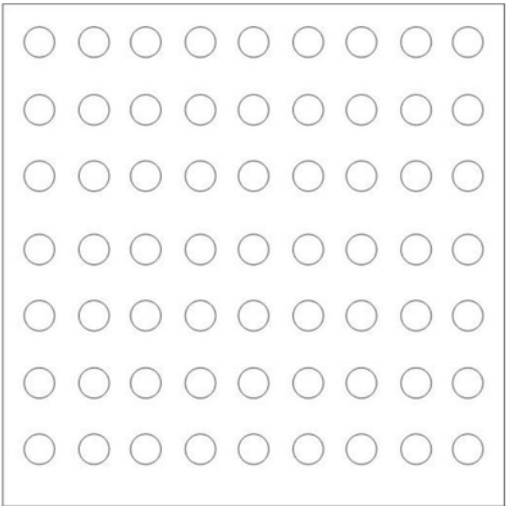


图4

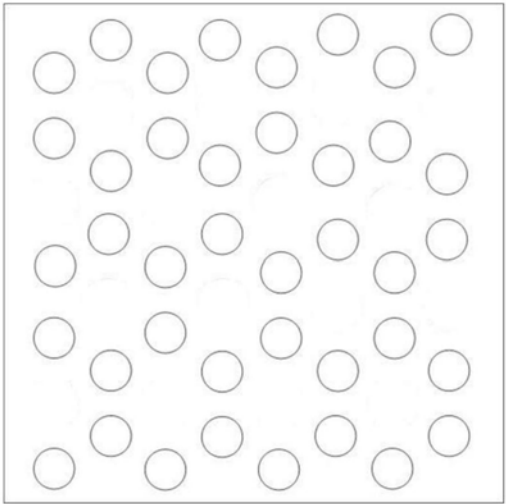


图5

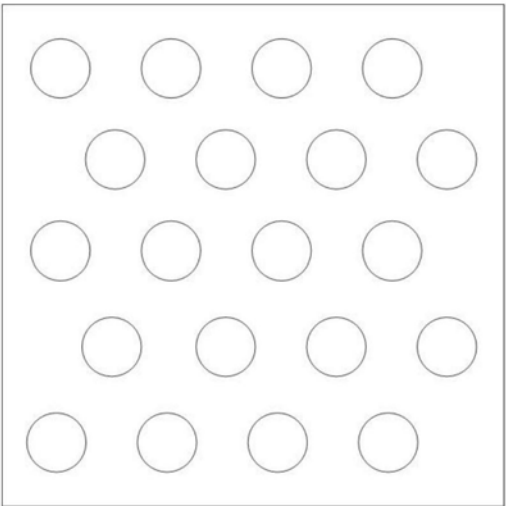


图6