



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108957898 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201811117932.9

(22)申请日 2018.09.25

(71)申请人 无锡威峰科技股份有限公司

地址 214028 江苏省无锡市新吴区综合保
税区J1-3

(72)发明人 张磊 包进 陈山

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
(普通合伙) 32104

代理人 曹祖良

(51) Int. Cl.

G02F 1/167(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1339(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

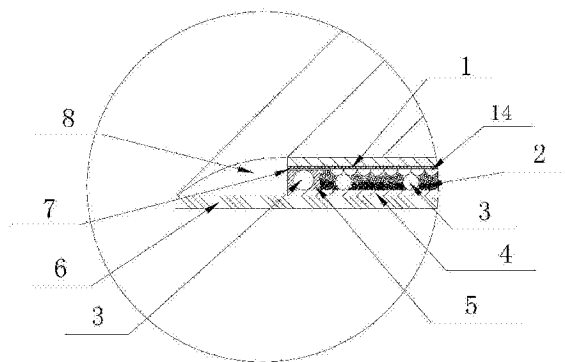
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种具有反射增强结构的显示电浆模组及其制造方法

(57)摘要

本发明属于电子显示技术领域,涉及一种具有反射增强结构的显示电浆模组,包括像素电极及位于像素电极上方的透明电极,所述像素电极和透明电极间设有显示电浆,所述透明电极包括覆盖在所述显示电浆上的导电层、覆盖在所述导电层上的透明电极基材及设置在导电层与显示电浆间的用于增强光线的透明反射层,所述透明反射层由若干均匀分布的沟槽组成,且沟槽的槽口与导电层接触,沟槽的底部及侧壁均与显示电浆接触;本发明通过在透明电极中增加反射增强结构来增强显示模组的显示亮度,进而扩大视角,最终使显示的图像更加清晰。



1. 一种具有反射增强结构的显示电浆模组,包括像素电极(6)及位于像素电极(6)上方的透明电极(1),其特征在于,所述像素电极(6)和透明电极(1)间设有显示电浆(2),所述透明电极(1)包括覆盖在所述显示电浆(2)上的导电层(13)、覆盖在所述导电层(13)上的透明电极基材(12)及设置在导电层(13)与显示电浆(2)间的用于增强光线的透明反射层(14),所述透明反射层(14)由若干均匀分布的沟槽组成,且沟槽的槽口与导电层(13)接触,沟槽的底部及侧壁均与显示电浆(2)接触。

2. 根据权利要求1所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组,其特征在于:用于增强光线的透明反射层(14)沟槽包括长条的槽型沟槽、半球形沟槽、长条棱形沟槽或锥形沟槽,且沟槽的高度为0.5-20微米之间,宽度为1-20微米之间。

3. 根据权利要求1所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组,其特征在于:用于增强光线的透明反射层(14)的材料包括透明聚合物、透明无机物、透明金属或透明复合材料;所述导电层(13)为ITO、银纳米线、石墨烯或碳纳米管,所述透明电极基材(12)为玻璃、塑料、带有防护层的玻璃或带有防护层的塑料,所述塑料包括PI、PEN、PET。

4. 根据权利要求1所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组,其特征在于:所述像素电极(6)内嵌在TFT玻璃基板上,且像素电极(6)与显示电浆(2)间通过遮光绝缘胶水层(4)黏附;所述像素电极(6)包括段码和点矩阵,所述像素电极(6)的材料为玻璃或塑料,所述塑料包括PI、PEN或PET。

5. 根据权利要求1所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组,其特征在于:所述显示电浆(2)四周设置有衬垫边框(5),所述衬垫边框(5)与导电层(13)间、所述显示电浆(2)边缘与导电层(13)间均设有显示区保护层(7)。

6. 根据权利要求5所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组,其特征在于:所述衬垫边框(5)和显示电浆(2)中可添加支撑微球(3),所述支撑微球(3)的材料包括树脂微球、玻璃微球,且支撑微球(3)的直径为2-60微米。

7. 根据权利要求1所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组,其特征在于:所述显示电浆(2)中包含至少两种光电性能不同的电泳粒子,所述显示电浆(2)的厚度在2-300微米之间,显示电浆(2)中电泳液的粘度为100-100000厘泊。

8. 根据权利要求1所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组,其特征在于:还包括IC集成电路模块(10)和柔性电路板(11),所述IC集成电路模块(10)和柔性电路板(11)位于衬垫边框(5)的一侧,且均通过导电胶条ACF粘附在像素电极(6)上,所述IC集成电路模块(10)、柔性电路板(11)和导电胶条ACF的周围均通过蓝胶(8)固封在像素电极(6)上。

9. 一种具有反射增强结构的显示电浆模组的制造方法,其特征是,包括如下步骤:

步骤一. 将像素电极(6)嵌入TFT玻璃基板内,并将嵌有像素电极(6)的TFT玻璃基板放置在点胶平台上;

步骤二. 在像素电极(6)上点封框胶,形成衬垫边框(5);

步骤三. 在衬垫边框(5)组成的边框内丝印显示电浆(2),所述显示电浆(2)的四周被衬垫边框(5)包围;

步骤四. 在衬垫边框(5)内部涂覆导电银浆(9),所述导电银浆(9)与像素电极(6)连接;

步骤五. 通过印刷、涂布、光刻、蒸镀方式,在导电层(13)上形成若干均匀分布的沟槽

结构的透明反射层(14)；

步骤六．依次将显示区保护层(7)、涂覆有透明反射层(14)的导电层(13)、透明电极基材(12)压合在整个衬垫边框(5)上,且导电层(13)设有透明反射层(14)的那面朝下,并进行固化;所述导电银浆(9)与透明电极(1)的导电层(13)连接;

步骤七．切割掉边缘部分显示区保护层(7)、导电层(13)、透明电极基材(12),露出像素电极(6)上IC集成电路模块(10)绑定的预定位置;

步骤八．将IC集成电路模块(10)和柔性电路板(11)均通过导电胶条粘附在像素电极(6)的边缘;

步骤九．将IC集成电路模块(10)、柔性电路板(11)和导电胶条周围通过蓝胶(8)固封在像素电极(6)上,完成电子墨水显示屏的制造。

10. 根据权利要求9所述的一种具有反射增强结构的显示电浆模组的制造方法,其特征在于:所述步骤一中,所述像素电极(6)表面可预先涂覆好遮光绝缘胶水层(4),所述步骤二中,所述封框胶内可预先添加支撑微球(3),所述步骤三中,在所述显示电浆(2)中可预先添加支撑微球(3)。

一种具有反射增强结构的显示电浆模组及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示电浆模组及其制造方法,尤其是一种具有反射增强结构的显示电浆模组及其制造方法,属于电子显示技术领域。

背景技术

[0002] 电泳显示利用带电的胶体颗粒在电场作用下发生泳动的现象,通过电场驱动不同光电性能的电泳粒子来实现图像和文字的显示,与已知的显示技术相比,电泳显示具备如下特点:柔性易弯曲,重量轻,厚度薄,对比度高,能耗低,可视角度大,阳光下可读,具备图像双稳态,容易大面积生产等特点。

[0003] 电泳显示技术最初在上世纪70年代被提出。在专利US3892568中公开了至少包含一种电泳粒子的电泳显示材料的制备过程。在专利JP1086116中公开了至少含有一种电泳粒子,并且电泳液被微胶囊包覆的电泳显示系统。在US6930818中公开了使用微杯结构包覆电泳液的电泳显示单元。在专利US5930026,US5961804,US6017584和US6120588中,公开了微胶囊包覆的电泳显示单元,其中显示电浆包含两种或者两种以上不同光电性能的电泳粒子。纵观之前的已有技术,微杯和微胶囊型电子墨水显示屏都是基于微小的空腔结构,即微杯和微胶囊。这两种微结构的作用在于分散包覆显示电浆。

[0004] 尽管两种结构的显示屏都在实际产品得以应用,但是两种结构具有如下缺点:

1) 微胶囊和微杯本身不具备显示功能,虽然其组成材料多是透明,遮盖力差的材料,但在整个电泳显示体系中用量较大,会影响整个显示屏的显示效果,光线穿过微杯或微胶囊折射出来亮度大大降低了,同时对比度下降,分辨率下降,以及使用寿命降低;

2) 微胶囊和微杯结构的存在无疑加厚整个电泳显示材料层的厚度,使得显示屏对比度和分辨率下降,响应速度慢,驱动电压高,刷新慢,功耗大,工作温度范围窄;

3) 微胶囊和微杯结构制备过程过于复杂,造成生产制造上的困难和浪费,造成良率下降,材料浪费,制造成本高。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对目前电子显示屏的问题,提供一种具有反射增强结构的显示电浆模组及其制造方法,通过在透明电极中增加反射增强结构来增强显示模组的显示亮度,进而扩大视角,最终使显示的图像更加清晰。

[0006] 为实现以上技术目的,本发明的技术方案是:一种具有反射增强结构的显示电浆模组,包括像素电极及位于像素电极上方的透明电极,其特征在于,所述像素电极和透明电极间设有显示电浆,所述透明电极包括覆盖在所述显示电浆上的导电层、覆盖在所述导电层上的透明电极基材及设置在导电层与显示电浆间的用于增强光线的透明反射层,所述透明反射层由若干均匀分布的沟槽组成,且沟槽的槽口与导电层接触,沟槽的底部及侧壁均与显示电浆接触。

[0007] 进一步地,用于增强光线的透明反射层沟槽包括长条的半球型沟槽、半球形沟槽、

长条棱形沟槽或锥形沟槽,且沟槽的高度为0.5-20微米之间,宽度为1-20微米之间。

[0008] 进一步地,用于增强光线的透明反射层的材料包括透明聚合物、透明无机物、透明金属或透明复合材料;所述导电层为ITO、银纳米线、石墨烯或碳纳米管,所述透明电极基材为玻璃、塑料、带有防护层的玻璃或带有防护层的塑料,所述塑料包括PI、PEN、PET。

[0009] 进一步地,所述像素电极内嵌在TFT玻璃基板上,且像素电极与显示电浆间通过遮光绝缘胶水层黏附;所述像素电极包括段码和点矩阵,所述像素电极的材料为玻璃或塑料,所述塑料包括PI、PEN或PET。

[0010] 进一步地,所述显示电浆四周设置有衬垫边框,所述衬垫边框与导电层间、所述显示电浆边缘与导电层间均设有显示区保护层。

[0011] 进一步地,所述衬垫边框和显示电浆中可添加支撑微球,所述支撑微球的材料包括树脂微球、玻璃微球,且支撑微球的直径为2-60微米。

[0012] 进一步地,所述显示电浆中包含至少两种光电性能不同的电泳粒子,所述显示电浆的厚度在2-300微米之间,显示电浆(2)中电泳液的粘度为100-100000厘泊。

[0013] 进一步地,还包括IC集成电路模块和柔性电路板,所述IC集成电路模块和柔性电路板位于衬垫边框的一侧,且均通过导电胶条ACF粘附在像素电极上,所述IC集成电路模块、柔性电路板和导电胶条ACF的周围均通过蓝胶固封在像素电极上。

[0014] 为了进一步实现以上技术目的,本发明还提出一种显示电浆模组的制造方法,其特征是,包括如下步骤:

步骤一. 将像素电极嵌入TFT玻璃基板内,并将嵌有像素电极的TFT玻璃基板放置在点胶平台上;

步骤二. 在像素电极上点封框胶,形成衬垫边框;

步骤三. 在衬垫边框组成的边框内丝印显示电浆,所述显示电浆的四周被衬垫边框包围;

步骤四. 在衬垫边框内部涂覆导电银浆,所述导电银浆与像素电极连接;

步骤五. 通过印刷、涂布、光刻、蒸镀方式,在导电层上形成若干均匀分布的沟槽结构的透明反射层;

步骤六. 依次将显示区保护层、涂覆有透明反射层的导电层、透明电极基材压合在整个衬垫边框上,且导电层设有透明反射层的那面朝下,并进行固化;所述导电银浆与透明电极的导电层连接;

步骤七. 切割掉边缘部分显示区保护层、导电层、透明电极基材,露出像素电极上IC集成电路模块绑定的预定位置;

步骤八. 将IC集成电路模块和柔性电路板均通过导电胶条粘附在像素电极的边缘;

步骤九. 将IC集成电路模块、柔性电路板和导电胶条周围通过蓝胶固封在像素电极上,完成电子墨水显示屏的制造。

[0015] 进一步地,所述步骤一中,所述像素电极表面可预先涂覆好遮光绝缘胶水层,所述步骤二中,所述封框胶内可预先添加支撑微球,所述步骤三中,在所述显示电浆中可预先添加支撑微球。

[0016] 与传统电子墨水显示屏相比,本发明具有以下优点:

1) 相较于传统的微结构电泳显示屏,由于传统微胶囊或微杯不参与显示,因此会影响

显示效果,本发明采用显示电浆,显示电浆的电泳液中含有不同光电性能的电泳粒子,去掉了微胶囊或微杯,显示效果更好,对比度提高10%以上;

2)本本发明的显示电浆能够降低整个电泳显示层的厚度,响应时间降到80毫秒以下,驱动电压降低到正负1.5-8V之间,工作温度范围拓宽为-30-70度,同时降低了制作成本;

3)本发明透明电极的导电层上还制作了具有沟槽结构的透明反射层,且沟槽结构可以是长条的半球型沟槽、半球形沟槽、长条棱形沟槽或锥形沟槽,且沟槽均匀阵列分布,通过透明反射层的反射,能够对光线进行反射,进一步增强显示亮度,并扩大视角;

4)本发明的衬垫边框和显示电浆中还可以加入支撑微球,用于对整个显示电浆模组起支撑作用;

5)本发明的显示区保护层对显示区的显示电浆进行保护,起到遮光和绝缘的作用;

6)本发明的遮光层绝缘胶水层用于保护像素电极不受光学照射,隔离显示电浆和像素电极,防止显示电浆损害像素电极;

7)本发明工艺可以生产100寸以上大尺度的显示电浆模组。

附图说明

[0017] 图1为本发明具有反射层结构的侧视结构示意图。

[0018] 图2为图1中A部分的剖视结构示意图。

[0019] 图3为本发明透明电极的剖视结构示意图

图4为本发明实施例1中透明反射层的结构示意图。

[0020] 图5为本发明实施例2中透明反射层的结构示意图。

[0021] 图6为本发明实施例3中透明反射层的结构示意图。

[0022] 图7为本发明实施例4中透明反射层的结构示意图。

[0023] 附图标记说明:1—透明电极;2—显示电浆;3—支撑微球;4—遮光绝缘胶水层;5—衬垫边框;6—像素电极;7—显示区保护层;8—蓝胶;9—导电银浆;10—IC集成电路模块;11—柔性电路板;12—透明电极基材;13—导电层和14—透明反射层。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0025] 本发明不限于以下的实施方式,在以下的说明中所参照的各图是为了能够对本发明的内容进行理解而设置的,即本发明不限于各图所举例的电子墨水显示屏结构。

[0026] 如附图1和图2所示,一种具有反射增强结构的显示电浆模组,包括像素电极6及位于像素电极6上方的透明电极1,所述像素电极6和透明电极1间设有显示电浆2,所述透明电极1包括覆盖在所述显示电浆2上的导电层13、覆盖在所述导电层13上的透明电极基材12及设置在导电层13与显示电浆2间的用于增强光线的透明反射层14,所述透明反射层14由若干均匀分布的沟槽组成;

用于增强光线的透明反射层14的材料包括透明聚合物、透明无机物、透明金属或透明复合材料;所述导电层13为ITO、银纳米线、石墨烯或碳纳米管,所述透明电极基材12为玻璃、塑料、带有防护层的玻璃或带有防护层的塑料,所述塑料包括PI、PEN、PET。

[0027] 所述像素电极6内嵌在TFT玻璃基板上,且像素电极6与显示电浆2间通过遮光绝缘

胶水层4黏附;所述像素电极6包括段码和点矩阵,所述像素电极6的材料为玻璃或塑料,所述塑料包括PI、PEN或PET。

[0028] 所述显示电浆2四周设置有衬垫边框5,所述衬垫边框5与导电层13间、所述显示电浆2边缘与导电层13间均设有显示区保护层7。

[0029] 所述衬垫边框5和显示电浆2中可添加支撑微球3,所述支撑微球3的材料包括树脂微球、玻璃微球,且支撑微球3的直径为2-60微米。

[0030] 所述显示电浆2中包含至少两种光电性能不同的电泳粒子,所述显示电浆2的厚度在2-300微米之间,显示电浆2中电泳液的粘度为100-100000厘泊。

[0031] 还包括IC集成电路模块10和柔性电路板11,所述IC集成电路模块10和柔性电路板11位于衬垫边框5的一侧,且均通过导电胶条ACF粘附在像素电极6上,所述IC集成电路模块10、柔性电路板11和导电胶条ACF的周围均通过蓝胶8固封在像素电极6上。

[0032] 实施例1以双粒子电子墨水显示屏为例,所述双粒子为白色电泳粒子和黑色电泳粒子,本实施例1中透明反射层14沟槽由若干个长条的槽型沟槽并列组成,所述槽型沟槽的槽口与导电层13接触,沟槽的底部及侧壁均与显示电浆2接触,且沟槽的高度为0.5-20微米之间,宽度为1-20微米之间。

[0033] 实施例2以双粒子电子墨水显示屏为例,所述双粒子为白色电泳粒子和黑色电泳粒子,本实施例1中透明反射层14沟槽由若干个半球形沟槽均匀阵列分布组成,所述半球形沟槽的槽口与导电层13接触,半球形沟槽的底部及侧壁均与显示电浆2接触,且半球形沟槽的高度为0.5-20微米之间,宽度为1-20微米之间。

[0034] 实施例3以双粒子电子墨水显示屏为例,所述双粒子为白色电泳粒子和黑色电泳粒子,本实施例1中透明反射层14沟槽由若干个长条的棱形沟槽并列组成,所述长条的棱形沟槽的槽口与导电层13接触,长条的棱形沟槽的底部及侧壁均与显示电浆2接触,且长条的棱形沟槽的高度为0.5-20微米之间,宽度为1-20微米之间。

[0035] 实施例4以双粒子电子墨水显示屏为例,所述双粒子为白色电泳粒子和黑色电泳粒子,本实施例1中透明反射层14沟槽由若干个锥形沟槽均匀阵列分布组成,所述锥形沟槽的槽口与导电层13接触,锥形沟槽的底部及侧壁均与显示电浆2接触,且锥形沟槽的高度为0.5-20微米之间,宽度为1-20微米之间。

[0036] 如上实施例中的一种具有反射增强结构的显示电浆模组的制造方法,其特征是,包括如下步骤:

步骤一. 将像素电极6嵌入TFT玻璃基板内,并将嵌有像素电极6的TFT玻璃基板放置在点胶平台上;

实施例中像素电极6表面可预先涂覆好遮光绝缘胶水层4,胶水包括水型、溶剂型、热熔型、光固化型等,优选水型或光固化型;

步骤二. 在像素电极6上点封框胶,形成衬垫边框5;

实施例中封框胶内可预先添加支撑微球3,添加支撑微球3能够增强衬垫边框5的支撑力;

步骤三. 在衬垫边框5组成的边框内丝印显示电浆2,所述显示电浆2的四周被衬垫边框5包围;

实施例中在所述显示电浆2中可预先添加支撑微球3,用于分散和稳定显示电浆2;

步骤四. 在衬垫边框5内部涂覆导电银浆9,所述导电银浆9与像素电极6连接;

步骤五. 通过印刷、涂布、光刻、蒸镀方式,在导电层13上形成若干均匀分布的沟槽结构的透明反射层14;

实施例中透明反射层14的沟槽包括长条的半球型沟槽、半球形沟槽、长条棱形沟槽或锥形沟槽等,所述槽型沟槽的槽口与导电层13接触,沟槽的底部及侧壁均与显示电浆2接触,且沟槽的高度为0.5-20微米之间,宽度为1-20微米之间;

步骤六. 依次将显示区保护层7、涂覆有透明反射层14的导电层13、透明电极基材12压合在整个衬垫边框5上,压合过程中,导电层13设有透明反射层14的那面朝下(即透明反射层14与显示电浆2接触),并进行固化;所述导电银浆9与透明电极1的导电层13连接;

步骤七. 切割掉边缘部分显示区保护层7、导电层13、透明电极基材12,露出像素电极6上IC集成电路模块10绑定的预定位置;

步骤八. 将IC集成电路模块10和柔性电路板11均通过导电胶条粘附在像素电极6的边缘;

步骤九. 将IC集成电路模块10、柔性电路板11和导电胶条周围通过蓝胶8固封在像素电极6上,完成电子墨水显示屏的制造。

[0037] 本发明的显示电浆2中包含至少两种不同光电性能的电泳粒子,光电性能不同的电泳粒子,电泳粒子优选的颜色包括白色,黑色,红色,绿色,蓝色和黄色等,用来实现黑白、单彩色、双彩色、多彩色和真彩色等显示,同时显示电浆2中可以包含荧光材料,荧光材料包括无机荧光材料和有机荧光材料,无机荧光材料包括稀土荧光材料,金属硫化物等,有机荧光材料包括小分子荧光材料和高分子荧光材料等。

[0038] 本发明的显示电浆模组不需要使用微胶囊或微杯等传统微结构,直接使用显示电浆2,并在透明电极1中增加了透明反射层14结构,通过将透明反射层14结构设置成若干均匀分布的沟槽结构,这种结构能够对光线进行反射,进一步增强了显示电浆模组的显示亮度,并扩大视角,是最终显示更加清晰。

[0039] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

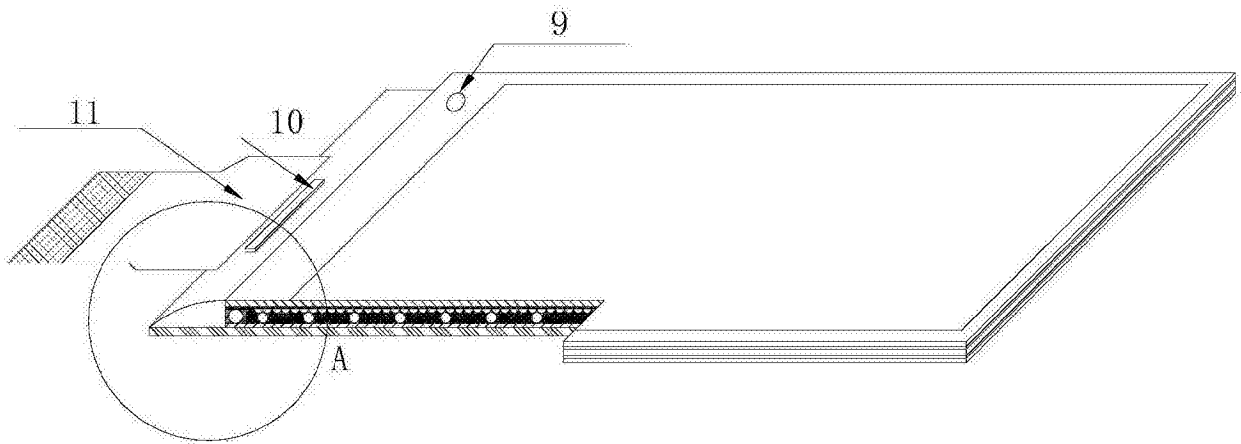


图1

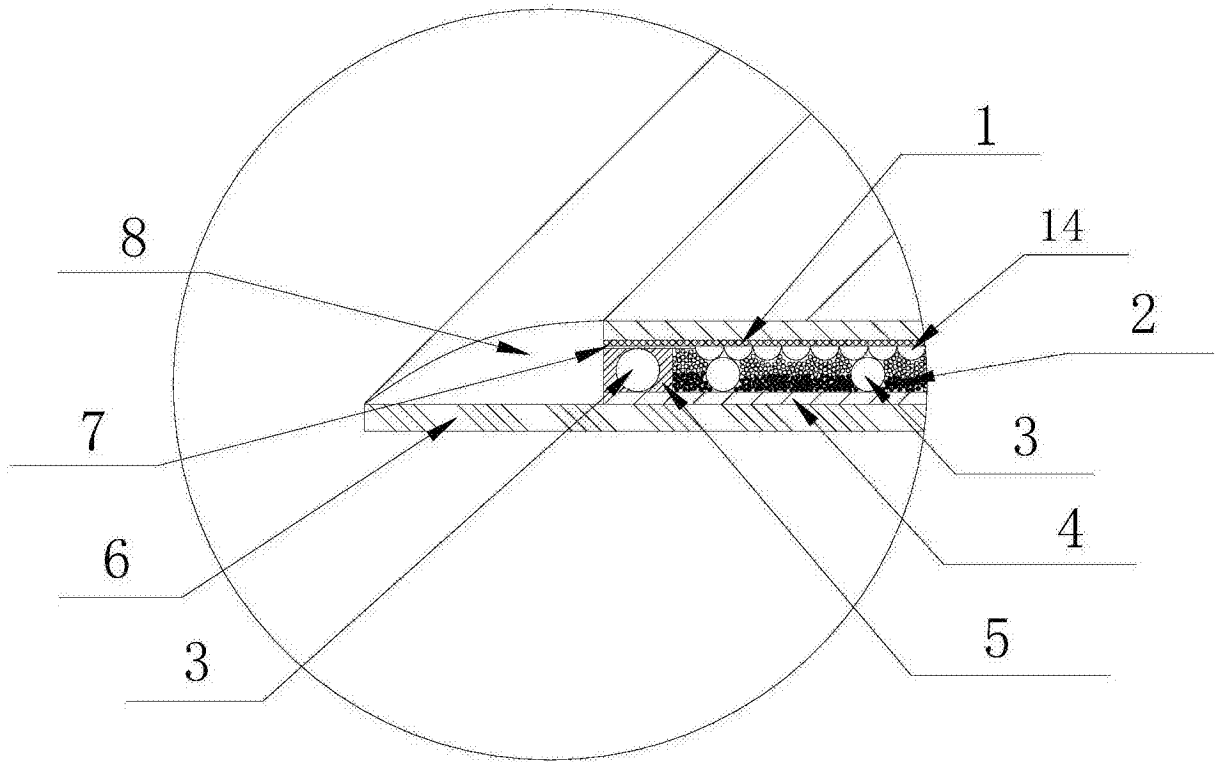


图2

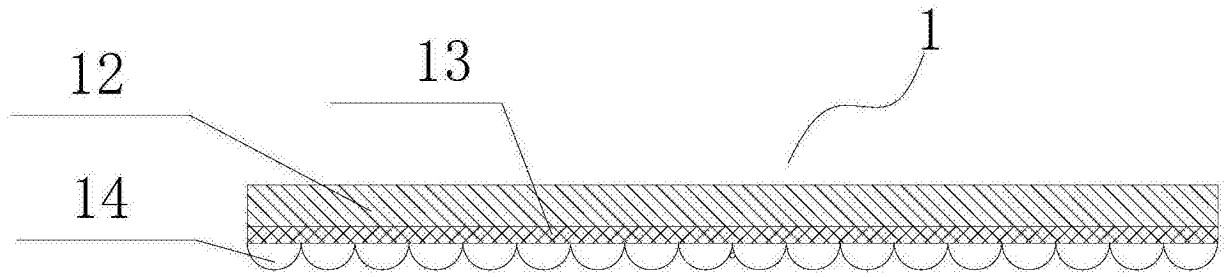


图3

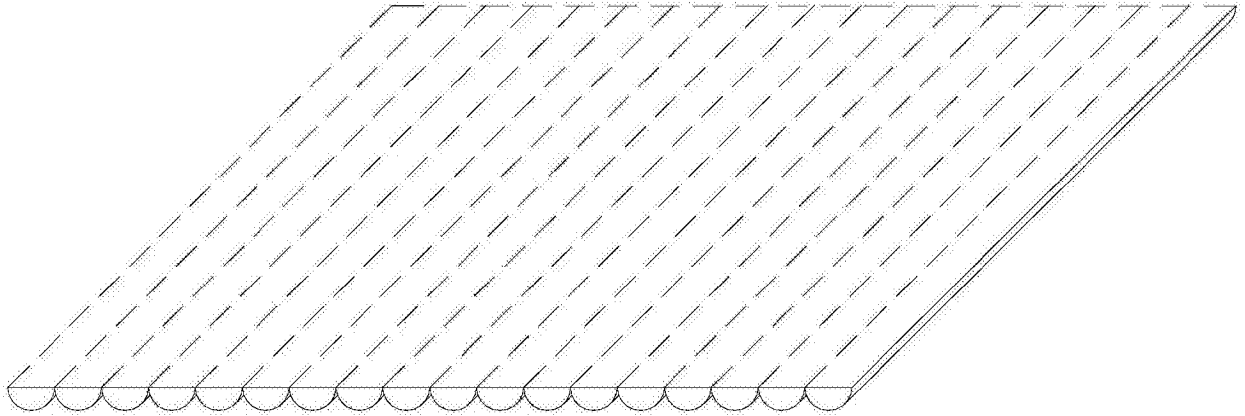


图4

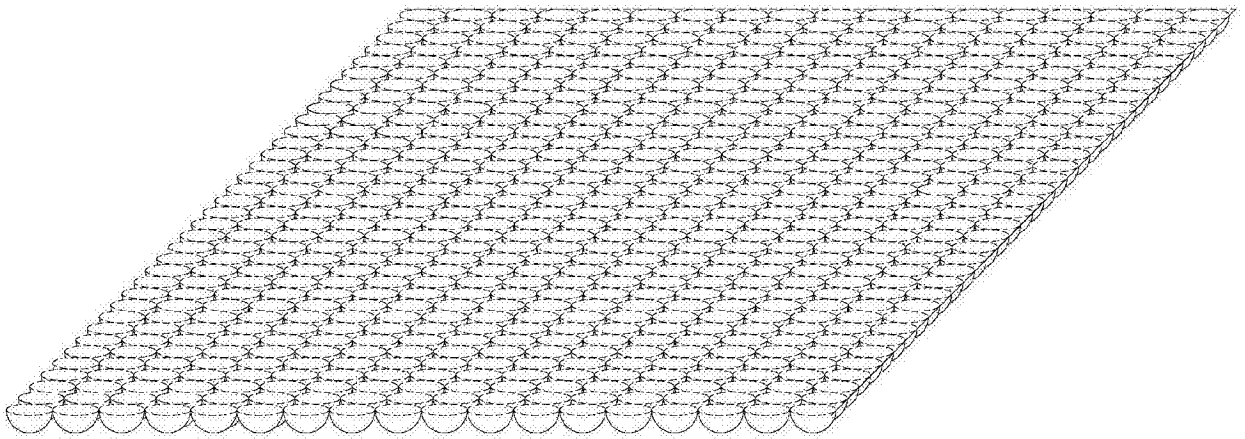


图5

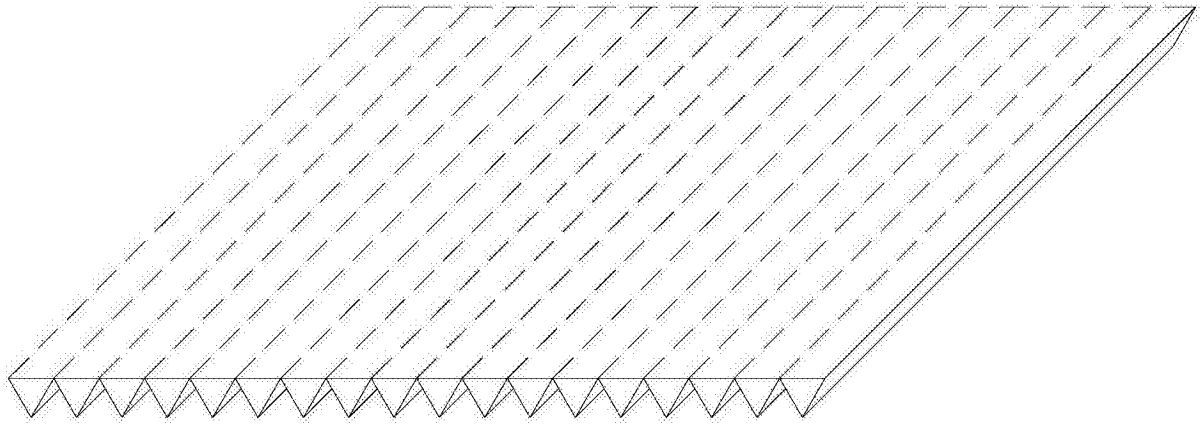


图6

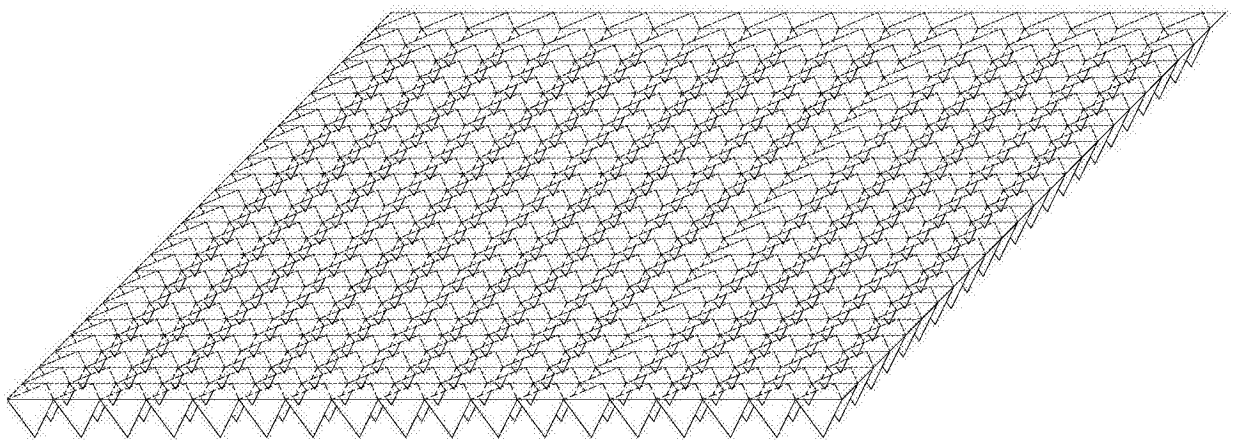


图7