



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106186904 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201610498481.2

(22)申请日 2016.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106186904 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 孙成建

地址 511483 广东省广州市番禺区市良路9号奥园西五街三座三梯102房

(72)发明人 孙震宇 孙成建

(51)Int.Cl.

C04B 28/04(2006.01)

C04B 14/06(2006.01)

C04B 20/12(2006.01)

C04B 111/40(2006.01)

(56)对比文件

DE 2810180 A1,1979.09.13,全文.

RU 2162451 C2,2001.01.27,全文.

CN 101831981 A,2010.09.15,全文.

CN 104030590 A,2014.09.10,全文.

CN 101172825 A,2008.05.07,全文.

聂光临等.普通硅酸盐水泥与快硬硫铝酸盐水泥复配砂浆性能研究.《混凝土与水泥制品》.2014,(第3期),第10-13页.

审查员 杨凌艳

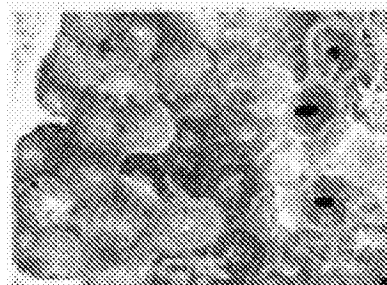
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种制备轻质建筑用柱、梁和墙体等构件的方法

(57)摘要

本发明公开了一种制备轻质的建筑用柱、梁和墙体等构件的方法,包括:步骤1、使氯化镁溶液和氧化镁溶液混合形成氯氧镁结晶;步骤2、氯氧镁结晶中加入无机沙,使无机沙与氯氧镁结晶均化形成共同体;步骤3、共同体中加入硫铝酸盐结晶体,其填充共同体的空隙形成填充共同体;步骤4、填充共同体中加入硅酸盐砂浆,所述硅酸盐砂浆对填充共同体进行包覆形成封闭共同体。本发明的制备建筑构件的方法通过多种胶凝材料的复合工艺,实现大量的添加秸秆、锯末类农林废弃物轻集料,突破混凝土轻质化的难题,实现混凝土减重70%的领先水平,同时变废为宝,为秸秆、锯末等农林废弃物成为绿色建筑的可再生、可持续的资源,减轻环境压力促进节能减排。



1. 一种制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,包括:

步骤1、使氯化镁溶液和氧化镁溶液混合形成氯氧镁结晶;

步骤2、氯氧镁结晶中加入植物纤维无机沙,使无机沙与氯氧镁结晶均化形成共同体;

步骤3、共同体中加入硫铝酸盐砂浆,其填充共同体的空隙形成填充共同体;

步骤4、填充共同体中加入硅酸盐砂浆,所述硅酸盐砂浆对填充共同体进行包覆形成封闭共同体;

所述植物纤维无机沙的制备工艺为:

将植物纤维用浓度为18~22%氯化镁溶液浸泡12min后烘干至35wt%后放入搅拌机;

再加入200目粉煤灰搅拌8~12min,其中粉煤灰与植物纤维的体积比为0.2~0.4:1;

加入浓度为1:20的甲基硅酸钠溶液,搅拌5min后烘干或晾晒至含水量为35wt%,制成无机轻质沙。

2. 如权利要求1所述的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,所述步骤1为:

将浓度为18~21%的氯化镁溶液和浓度为70~90%的氧化镁溶液加入搅拌机中,在20~25摄氏度下搅拌6~10min形成氯氧镁结晶,其中,氯化镁溶液和氧化镁溶液的质量比为1:2.3~2.7。

3. 如权利要求2所述的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,所述步骤2为:

加入植物纤维无机沙后在20~25摄氏度下搅拌4~6min使无机沙与氯氧镁结晶均化形成共同体,其中,无机沙与氧化镁溶液的质量比为1:1.8~2.3。

4. 如权利要求3所述的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,所述步骤3为:

加入硫铝酸盐砂浆后在20~25摄氏度下搅拌2~6min使硫铝酸盐砂浆与所述共同体均布,其中,所述硫铝酸盐砂浆和氧化镁溶液的质量比为1:3.8~4.3。

5. 如权利要求4所述的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,所述步骤4为:

加入硅酸盐砂浆后在20~25摄氏度下搅拌2~6min使硅酸盐砂浆在混合物中均布,其中,所述硅酸盐砂浆和氧化镁溶液的质量比为1:6~7.1。

6. 如权利要求1或5所述的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,还包括步骤5:

封闭共同体中加入玻璃纤维,在20~25摄氏度下搅拌3~6min;其中,玻璃纤维和氧化镁溶液的质量比为1:24~26;或封闭共同体中添加40~60目磁选铁矿渣或水渣粉,在20~25摄氏度下搅拌1~4min,其中,所述磁选铁矿渣或水渣粉与氧化镁溶液的质量比为1:1.8~2.2;或封闭共同体中加入150~250目的陶粒微珠,在20~25摄氏度下搅拌1~4min;其中,所述陶粒微珠与氧化镁溶液的质量比为1:6~7.2。

7. 如权利要求6所述的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,还包括:

步骤6、加入改性剂,在20~25摄氏度下搅拌1~4min,其中,所述改性剂和氧化镁溶液的质量比为1:0.018~0.021;

步骤7、将步骤6得到的混合物加入制板机,经振压、排气、震动、整平物理加工,其上浮到粗糙构件表面建筑构件表面形成细密结晶封闭层。

8.如权利要求7所述的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体构件的方法,其特征在于,所述改性剂为叶酸、磷酸或醋酸。

一种制备轻质建筑用柱、梁和墙体等构件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑构件的技术领域,特别是涉及一种制备轻质建筑用柱、梁和墙体等构件的方法。

背景技术

[0002] 混凝土主要包括氯氧镁水泥、硫铝酸盐水泥和硅酸盐水泥。其中,氯氧镁水泥由于其结晶几何形状的片絮特征,具有极好的包覆秸秆、锯末类农林废弃物轻集料的效能,受到广泛重视,但其多孔、吸湿率高导致的化学项不稳定弊病难以克服,自上世纪50年代至今未获突破性成果。硫铝酸盐水泥自上世纪70年代发明以来,以其早强、高强气干特性受到欢迎,得到广泛应用。但由于其应用范围主要限于矿山隧道领域,需要拓展更大的应用空间。硅酸盐水泥的结晶为细密颗粒状,具有较好的表面封闭作用,起到很好的建筑构件表面防潮、防腐作用。

[0003] 混凝土轻质化是近百年来建筑界主研课题之一,由于大量添加植物纤维类的轻集料难题无法突破,秸秆、锯末类植物纤维是年年再生的可持续的绿色建筑原料,具有地域、气域广泛,存量巨大,取材方便,应用便捷特性,但其易腐、易蚀、吸湿率高等缺陷,很难将其用于永久建筑体系,将植物纤维加入混凝土使其轻质化并保证其性能的问题难以解决。

发明内容

[0004] 本发明提供一种制备轻质建筑用柱、梁和墙体等构件的方法,将植物纤维制成无机沙,用氯氧镁结晶均匀包覆无机沙形成共同体,并用硫铝酸盐砂浆对共同体的空隙进行填充,再用硅酸盐砂浆对表面进行包覆,以克服植物纤维易腐、易蚀、吸湿率高等缺陷并实现轻质化。

[0005] 本发明还提供一种制备轻质建筑用柱、梁和墙体等构件的方法,对进行表面包覆的共同体中添加玻璃纤维、磁选铁矿渣、水渣粉或陶粒微珠等增强材料,提高构件的硬度。

[0006] 本发明提供的技术方案为:一种制备轻质的建筑用柱、梁和墙体等构件的方法,包括:

[0007] 步骤1、使氯化镁溶液和氧化镁溶液混合形成氯氧镁结晶;

[0008] 步骤2、氯氧镁结晶中加入无机沙,使无机沙与氯氧镁结晶均化形成共同体;

[0009] 步骤3、共同体中加入硫铝酸盐结晶体,其填充共同体的空隙形成填充共同体;

[0010] 步骤4、填充共同体中加入硅酸盐砂浆,所述硅酸盐砂浆对填充共同体进行包覆形成封闭共同体。

[0011] 优选的是,所述步骤1为:

[0012] 将浓度为18~21%的氯化镁溶液和浓度为70~90%的氧化镁溶液于加入搅拌机中,在20~25摄氏度下搅拌6~10min形成氯氧镁结晶,其中,氯化镁溶液和氧化镁溶液的质量比为1:2.3~2.7。

[0013] 优选的是,所述步骤2为:

[0014] 加入无机沙后在20~25摄氏度下搅拌4~6min使无机沙与氯氧镁结晶均化形成共同体,其中,无机沙与氧化镁溶液的质量比为1:1.8~2.3。

[0015] 优选的是,所述步骤3为:

[0016] 加入硫铝酸盐砂浆后在20~25摄氏度下搅拌2~6min使硫铝酸盐砂浆与所述共同体均布,其中,所述硫铝酸盐砂浆和氧化镁溶液的质量比为1:3.8~4.3。

[0017] 优选的是,所述步骤4为:

[0018] 加入硅酸盐砂浆后在20~25摄氏度下搅拌2~6min使硅酸盐砂浆在混合物中均布,其中,所述硅酸盐砂浆和氧化镁溶液的质量比为1:6~7.1。

[0019] 优选的是,还包括步骤5:

[0020] 封闭共同体中加入玻璃纤维,在20~25摄氏度下搅拌3~6min;其中,玻璃纤维和氧化镁溶液的质量比为1:24~26;或

[0021] 封闭共同体中添加40~60目磁选铁矿渣或水渣粉,在20~25摄氏度下搅拌1~4min,其中,所述磁选铁矿渣或水渣粉与氧化镁溶液的质量比为1:1.8~2.2;或

[0022] 封闭共同体中加入150~250目的陶粒微珠,在20~25摄氏度下搅拌1~4min;其中,所述陶粒微珠与氧化镁溶液的质量比为1:6~7.2。

[0023] 优选的是,还包括:

[0024] 步骤6、加入改性剂,在20~25摄氏度下搅拌1~4min,其中,所述改性剂和氧化镁溶液的质量比为1:0.018~0.021。

[0025] 步骤7、将步骤6得到的混合物加入制版机,经镇压、排气、震动、整平物理加工,其上浮到粗糙构件表面并建筑构件表面形成细密结晶封闭层。

[0026] 优选的是,所述改性剂为叶酸、磷酸或醋酸。

[0027] 优选的是,所述植物纤维无机沙经的制备工艺为:

[0028] 将植物纤维用18~22%氯化镁溶液浸泡12后烘干至35wt%后放入搅拌机;

[0029] 再加入200目粉煤灰搅拌8~12min,其中粉煤灰与植物纤维的体积比为0.2~0.4:1;

[0030] 加入1:20的甲基硅酸钠溶液,搅拌5min后烘干或晾晒至含水量为35wt%,制成无机轻质沙。

[0031] 本发明的有益效果是:1、通过多种胶凝材料的复合工艺,实现大量的添加秸秆、锯末类农林废弃物轻集料,突破混凝土轻质化的难题,实现混凝土减重70%的国际领先水平,同时变废为宝,为秸秆、锯末等农林废弃物成为绿色建筑的可再生、可持续的资源,减轻环境压力促进节能减排。2、突破了轻集料大集量添加的瓶颈,本发明可使秸秆、锯末类植物纤维无障碍的大量应用于永久建筑体系,为生态、绿色建筑开拓了道路,为建筑可持续发展提供了技术和产品。3、获得了混凝土减重400%的高强产品。本发明因获得轻质建筑结构构件,减轻结构静荷载,从而大大减少建筑用材并避免大城市、矿山城市因建筑过重的地荷载引起的,日益严重的大面积地面沉降。4、用本发明技术制造的建筑构件,可便捷的实现标“准化设计、工厂化生产、拼装式施工”无需大型施工设施,只用电钻、人力推车即可完成建筑主体全部施工工作。

附图说明

[0032] 图1为片絮状氯氧镁结晶均匀包覆无机沙的共同体的晶相图。

[0033] 图2为图1中共同体的放大图。

[0034] 图3为硫铝酸盐砂浆填充共同体的空隙的晶相图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0036] 本发明制备轻质建筑用柱、梁和墙体等构件之前须对原材料进行前工序处理,前工序为:

[0037] 1、制备轻质无机沙:

[0038] 去脂:将秸秆、锯末类的植物纤维用20%氯化镁溶液浸泡12h后淋水后烘干至35wt%后放入搅拌机

[0039] 填充:加入植物纤维体积30%的200目粉煤灰搅拌10min,粉煤灰颗粒填满植物纤维缝隙;

[0040] 封闭:加入1:20的甲基硅酸钠溶液,加入适量清水,搅拌5min后烘干或晾晒至含水量为35wt%,制成无机轻质沙。甲基硅酸钠为填满粉煤灰的植物纤维颗粒包覆外壳。

[0041] 2、硫铝酸盐砂浆制备:硫铝酸盐(425#)30%,细河沙30%,80目粉煤灰40%适量水制备成砂浆备用。

[0042] 3、硅酸盐砂浆制备:硅酸盐(425#)40%,细河沙60%,水适量,制备成砂浆备用。

[0043] 实施例1

[0044] 本实施例示出了一种制备轻质建筑用自保温外墙构件的方法,包括:

[0045] 步骤1、搅拌机使用双笼转子,转速65转/分,加入浓度为20%的氯化镁溶液100Kg和浓度为80%的氧化镁溶液250Kg于搅拌机中,在温度为25℃下搅拌8min形成氯氧镁结晶胚胎。

[0046] 步骤2、加入无机沙50Kg,在25℃下搅拌5min使无机沙与氯氧镁结晶均化,均化系数大于4,使片絮状氯氧镁结晶均匀包覆无机沙形成共同体,共同体的晶相结构如图1所示,图2为图1的放大图,观察图2发现共同体上存在联通多孔性缺陷。

[0047] 步骤3、加入25kg硫铝酸盐砂浆,在25摄氏度下搅拌4min使硫铝酸盐砂浆与步骤2得到的共同体均匀分布,其中,硫铝酸盐砂浆为线棒状结晶,其向共同体的缝隙中生长,堵塞住联通的孔隙形成填充共同体,其结构详见图3。之后,加入15kg硅酸盐砂浆,在25摄氏度下搅拌3min使硅酸盐砂浆在混合物中均布,硅酸盐砂浆的细密颗粒状结晶包覆在填充共同体的表面形成包覆共同体。

[0048] 步骤3.1、加入长度为5cm的玻璃纤维4kg,搅拌4min。

[0049] 步骤4、加入叶酸改性剂2kg,在25摄氏度下搅拌2min后出锅。

[0050] 步骤5、将步骤4得到的混合物加入制版机,镇压、排气、震动、整平物理加工,上浮到粗糙构件表面并在表面形成细密结晶封闭层。完成后,对热水化反应过程中的不良要素进行适当的调整和改性,保证建筑构件的稳定性。下面将本实施例1制备的保温外墙(简写为例1)与普通的砖混+外墙保温外墙(简写为砖混外墙)物理与热工性能比较数据汇总与表一。

[0051] 表一 本实施例的保温外墙与砖混外墙保温物理与热工性能比较表

[0052]

名称	截面厚度 (cm)	抗压强度 (MPa)	抗冲击性	结构热阻 ((m ² .k)\W)	成本 (元 \m ²)	施工成本 (元\m ²)	设计寿命 (年)
砖混外墙	47	3.34	30kg\5 次	1.8-2.0	160	140	30
例 1	4	9.1	50 kg\5 次	2.7	90	40	50

[0053] 实施例2

[0054] 在实施例1的基础上,本实施例示出了一种制备轻质建筑用楼板构件的方法,包括:

[0055] 步骤1、搅拌机使用双笼转子,转速65转/分,加入浓度为20%的氯化镁溶液100Kg和浓度为80%的氧化镁溶液250Kg于搅拌机中,在温度为25℃下搅拌8min形成氯氧镁结晶胚胎。

[0056] 步骤2、加入无机沙50Kg,在25℃下搅拌5min使无机沙与氯氧镁结晶均化,使片絮状氯氧镁结晶均匀包覆无机沙形成共同体,共同体上存在联通多孔性缺陷。

[0057] 步骤3、加入25kg硫铝酸盐砂浆,在25摄氏度下搅拌4min使硫铝酸盐砂浆与步骤2得到的共同体均匀分布,其中,硫铝酸盐砂浆为线棒状结晶,其向共同体的缝隙中生长,堵塞住联通的孔隙形成填充共同体。之后,加入15kg硅酸盐砂浆,在25摄氏度下搅拌3min使硅酸盐砂浆在混合物中均布,硅酸盐砂浆的细密颗粒状结晶包覆在填充共同体的表面形成包覆共同体。

[0058] 步骤3.1、加入50kg的50目磁选铁矿渣或水渣粉,在25℃下搅拌1~4min。

[0059] 步骤4、加入磷酸改性剂2kg,在25℃下搅拌2min后,将混合物从搅拌机中取出

[0060] 步骤5、将步骤4得到的混合物加入制版机,镇压、排气、震动、整平物理加工,上浮到构件表面,用细密颗粒状结晶层封闭建筑构件表面。完成后,对热水化反应过程中的不良要素进行适当的调整和改性,保证建筑构件的稳定性。

[0061] 下面将本实施例2制备的楼板与钢筋混凝土现浇楼板(简称为混凝楼板)物理与热工性能比较数据汇总与表二。

[0062] 表二 本实施例2制备的楼板与钢筋混凝土现浇楼板的物理性能比较

[0063]

名称	截面厚度 (cm)	活荷载系数 (m ²)	用钢量 (kg\m ²)	建材成本 (元\m ²)	施工成本 (元\m ²)	设计寿命 (年)
混凝楼板	15	2.0-4.0	24	130	140 元\m ²	50
楼板	13cm	10.05	无	90 元\m ²	40 元\m ²	50 年

[0064] 实施例3

[0065] 在实施例1的基础上,本实施例示出了一种制备轻质建筑用屋面板构件的方法,包括:

[0066] 步骤1、搅拌机使用双笼转子,转速65转/分,加入浓度为20%的氯化镁溶液100Kg

和浓度为80%的氧化镁溶液250Kg于搅拌机中,在温度为25℃下搅拌8min形成氯氧镁结晶胚胎。

[0067] 步骤2、加入无机沙50Kg,在25℃下搅拌5min使无机沙与氯氧镁结晶均化,使片絮状氯氧镁结晶均匀包覆无机沙形成共同体,共同体上存在联通多孔性缺陷。

[0068] 步骤3、加入25kg硫铝酸盐砂浆,在25摄氏度下搅拌4min使硫铝酸盐砂浆与步骤2得到的共同体均匀分布,其中,硫铝酸盐砂浆为线棒状结晶,其向共同体的缝隙中生长,堵塞住联通的孔隙形成填充共同体。之后,加入15kg硅酸盐砂浆,在25摄氏度下搅拌3min使硅酸盐砂浆在混合物中均布,硅酸盐砂浆的细密颗粒状结晶包覆在填充共同体的表面形成包覆共同体。

[0069] 步骤3.1、加入15kg的200目陶粒微珠,在25℃下搅拌1~4min。

[0070] 步骤4、加入醋酸改性剂2kg,在25℃摄氏度下搅拌2min后,将混合物从搅拌机中取出。

[0071] 步骤5、将步骤4得到的混合物加入制版机,镇压、排气、震动、整平物理加工,上浮到构件表面,用细密颗粒状结晶层封闭建筑构件表面。完成后,对热水化反应过程中的不良要素进行适当的调整和改性,保证建筑构件的稳定性。

[0072] 下面将本实施例3制备的屋面板与钢筋混凝土现浇屋面(简写为现浇屋面)物理与热工性能比较数据汇总与表三。

[0073] 表三 本实施例制备的屋面板与钢筋混凝土现浇屋面的物理、热工性能比较

[0074]

名称	截面厚度(cm)	活荷载系数(m ²)	用钢量(kg/m ²)	结构热阻((m ² .k)\W)	建材成本(元/m ²)	施工成本(元/m ²)	设计寿命(年)
现浇屋面	15	1.0	24	0.15	130	140	50
四元保温屋面	10	15	无	1.8	90	40	50

[0075] 本发明的制备轻质的建筑用柱、梁和墙体等构件的方法具有以下优点:

[0076] 新颖性:1、实现了混凝土轻集料大集量添加的瓶颈,大幅度突破了混凝土轻体化的难题。该发明的建筑构件混凝土C10硬度,容重600kg/m³;C20硬度,容重900kg/m³;是硅酸盐混凝土的容重的4\1(硅酸盐混凝土2500kg/m³)。2、实现了多种胶凝材料的复合应用。不同胶凝材料特性不一,用途各异,采用复合技术使其克服缺陷发挥专长完成某一特殊用途,是混凝土发展的必然趋势,亦是业界长期难以突破的课题。本发明将氯氧镁、硫铝酸盐、硅酸盐多种不同结晶形态、凝固方式、硬度数比实现了复合应用,同时还突破了气硬与水硬材料复合应用难题。

[0077] 实用性:1、完成了混凝土轻质化的课题,获得了混凝土减重400%的高强产品。本发明因获得轻质建筑结构构件,减轻结构静荷载,从而大大减少建筑用材并避免大城市、矿山城市因建筑过重的地荷载引起的,日益严重的大面积地面沉降。2、突破了轻集料大集量添加的瓶颈,本发明可使秸秆、锯末类植物纤维无障碍的大量应用于永久建筑体系,为生态、绿色建筑开拓了道路,为建筑可持续粉发展提供了技术和产品。本发明不同硬度的构件

产品中添加植物纤维轻集料添加量列表如下：

[0078] 表四 不同硬度的建筑构件中添加植物纤维轻集料的汇总表

[0079]

硬度 (c)	体积比 (%)	重量比 (wt%)	普通混凝土容重 (kg/m ³)	本发明容重 (kg/m ³)
c10	65	36	2500	600
c15	58	30	2500	700
C20	48	25	2500	900

[0080] 用本发明所述方法制备的轻质的建筑用柱、梁和墙体等构件具有如下优点：

[0081] 1、获得极高的保温性能。本发明技术制造的建筑构件，具有极好的保温隔热功能，20mm厚墙板，导热系数0.050W/(m·K)，解决了墙材自保温难题，省除了现有建筑的保温工序。

[0082] 2、极高程度的实现了建筑产业化。用本发明技术制造的建筑构件，可便捷的实现标“准化设计、工厂化生产、拼装式施工”无需大型施工设施，只用电钻、人力推车即可完成建筑主体全部施工工作。与传统的湿法施工比较，工作量减少80%。

[0083] 本发明所述方法和所述方法制备的轻质的建筑用柱、梁和墙体等构件具有如下有益效果：

[0084] 首先：开拓了可再生生态建材原料的途径。植物纤维类绿色原料的应用，极大程度的摈弃了以一次性资源为主的建材生产方式，同时原料成本极大降低，以保温外墙为例：370砖砌体+双面抹灰+xps+墙面封闭，其造价北京280元/m²；大连240元/m；张家口250元/m。本发明技术生产的自保温外墙板只有90元/m建材生产的造价低于传统材料的65%，具有极好的经济性。

[0085] 其次：建筑施工费用只是传统做法的20%，以本发明技术生产的自保温外墙板其拼装费35元/m。

[0086] 再次：以极低的成本获得极高的节能性，以保温外墙为例：本发明技术生产的自保温外墙板，材料、施工费总计为125元/m，其结构热阻高达2.7m²·K/W，与红砖+保温比较，其结构热阻为1.8m²·K/W，造价280元/m²，热工效率提高近一倍；造价仅为其28%，不但建造阶段大幅降低成本，更重要的是，在全寿命使用其中，高节能效能将大大降低使用费用，实现极好的经济型性。

[0087] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，本领域技术人员利用上述揭示的技术内容做出些许简单修改、等同变化或修饰，均落在本发明的保护范围内。

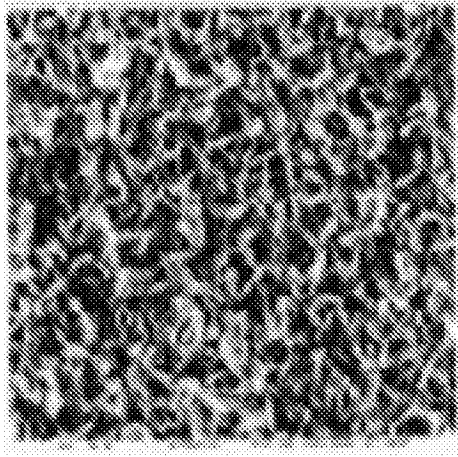


图1

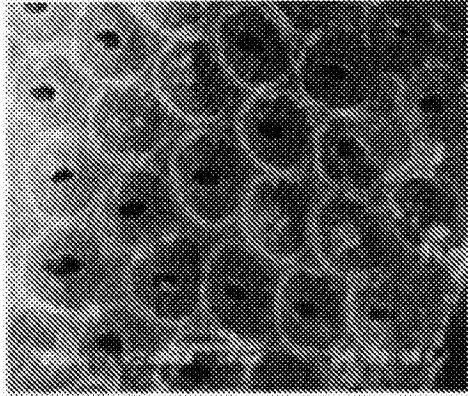


图2

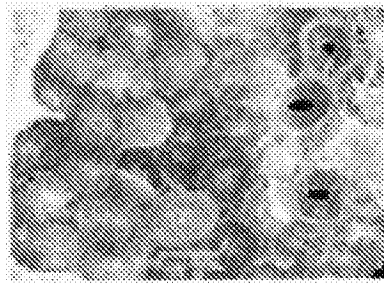


图3