(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 6 月 7 日 (07.06.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/098801 A1

(51) 国际专利分类号:
C08J 7/12 (2006.01) *C08L 83/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/108343

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 2 日 (02.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 江南大学(JIANGNAN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。

(72) 发明人: 石刚(SHI, Gang); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。 车友新(CHE, Youxin); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。 李赢(LI, Ying); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。 王大伟(WANG, Dawei); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。 倪才华(NI, Caihua); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。 王利魁(WANG, Likui); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。 桑欣欣(SANG, Xinxin); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号石刚, Jiangsu 214122 (CN)。

(74) 代理人: 无锡华源专利商标事务所（普通合伙）(WUXI HUAYUAN PATENT AND TRADEMARK AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国江苏省无锡市滨湖区建筑路599号国家工业设计园4号楼1216室聂启新, Jiangsu 214072 (CN)。

(54) **Title:** METHOD FOR PATTERNING THERMOPLASTIC POLYMER BY USING ROOM-TEMPERATURE TRANSFER IMPRINTING TECHNOLOGY

(54) 发明名称: 一种利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法

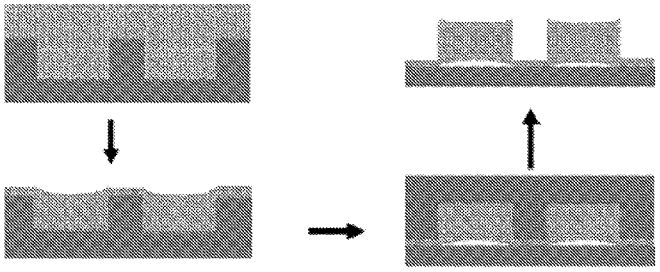

图 1

AA A thermoplastic polymer/a solvent
BB A soft template
CC A thermoplastic polymer
DD A substrate

(57) **Abstract:** Provided is a method for patterning a thermoplastic polymer by using a room-temperature transfer imprinting technology. The method comprises the following steps: firstly, dissolving a thermoplastic polymer solid in a solvent; then spin-coating or spraying the thermoplastic polymer solution onto a surface of a soft template; then making the surface of the thermoplastic polymer on the soft template hydrophilic; and finally, contacting the soft template obtained in the previous step with a hydrophilic substrate in a room-temperature environment, and transferring the polymer on the surface of the soft template to the surface of the substrate. The

WO 2018/098801 A1

[见续页]

(81) **指定国**(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国**(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明：

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

room-temperature transfer imprinting technology involved in the present invention can quickly pattern a thermoplastic polymer at normal temperature under normal pressure, and can achieve imprinting on surfaces of various substrates.

(57) 摘要：一种利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法，该方法包括以下步骤：首先将热塑性聚合物固体溶解到溶剂中；然后将热塑性聚合物溶液旋涂或喷涂在软模板表面；再使得软模板上的热塑性聚合物表面亲水；最后在室温环境中将上一步得到的软模板与亲水基底接触，软模板表面的聚合物转移到基底表面。本发明涉及的室温转移压印技术可以在常温、常压下快速图案化热塑性聚合物，并且可以实现在多种基底表面的压印。

一种利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及材料微纳加工技术领域，尤其涉及一种利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法。

背景技术

[0002] 图案化的功能材料在电子学、光学、仿生学、能源等领域的应用日益广泛，到目前为止，有多种技术可以实现材料表面图案化，例如，光刻技术、纳米压印、扫描探针技术、界面组装技术等。

[0003] 通常热塑性聚合物的图案化是通过纳米压印方法实现的。传统的纳米压印也就是热压印，是在基底上旋涂一层具有热塑性的聚合物材料，如聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯等，加热到玻璃转化温度（T_g）以上后通过机械加压使聚合物填充进模板空腔；再冷却到T_g以下脱模即可得到图案化的材料。CN105487151A报道了一种基于纳米压印的图形转移制备光栅的方法；CN105619774A报道了一种基于热压印的超疏水材料的制备方法。但这些方法只适用于热塑性较好的材料，需要高温高压，耗能较高，时间周期较长，不利于批量生产的进行；并且高温环境限制了在聚合物基底表面图案化热塑性材料；同时由于热塑性材料是通过旋涂附着在平面基底上，但该过程很难在曲面等非平整的基底上实现，影响后续的压印。

技术问题

[0004] 本发明目的是为了克服传统热塑性聚合物图案化过程中高温高压、耗时长及设备昂贵的缺点，提供一种室温条件下高效图案化热塑性聚合物的方法。实现热塑性聚合物常温、常压、快速的图案化，适用于软基底、硬基底、平面基底及曲面基底，利于该方法的推广。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 按照本发明提供的技术方案，所述的一种利用室温转移压印技术图案化热塑性

聚合物的方法，其特征是，包括以下步骤：

[0006] （1）首先通过超声和加热，将热塑性聚合物固体溶解到溶剂中，溶剂的选择遵循相似相容的极性原则，得到热塑性聚合物溶液；

[0007] （2）然后在凸凹结构的软模板表面旋涂或喷涂热塑性聚合物溶液，待溶剂挥发完毕，得到表面附有热塑性聚合物的软模板；

[0008] （3）然后过氧等离子体或紫外臭氧处理，使得步骤（2）中软模板上的热塑性聚合物表面产生大量羟基，从而达到亲水效果；

[0009] （4）最后在室温下将经过步骤（3）处理后的表面附有热塑性聚合物的软模板与亲水基底接触，热塑性聚合物表面的羟基与基底表面的羟基发生氢键作用，经过5 ~ 600 s后，将软模板从基底表面分离开，软模板表面的热塑性聚合物转移到基底表面。

[0010] 进一步的，步骤（1）中的热塑性聚合物包括聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚二丁烯、聚乙烯醇、聚苯乙烯-丁二烯共聚物、聚对苯乙烯-聚氧化乙烯共聚物、ABS树脂、聚丙烯酰胺、聚环氧乙烷。

[0011] 进一步的，步骤（2）、（3）及（4）中的软模板包括聚二甲基硅氧烷模板、三元乙丙橡胶模板、全氟聚醚模板、聚氨酯丙烯酸酯模板。

[0012] 进一步的，步骤（4）中的基底包括平面及曲面的硅片、氧化硅片、砷化镓片、石英片、导电玻璃片、聚合物片。

[0013] 进一步的，步骤（4）中的亲水基底是通过氧等离子体、紫外臭氧或亲水溶液处理基底而得到的。

[0014] 进一步的，步骤（4）中溶液处理亲水方法是将基底放在氨水和双氧水的混合水溶液中，或将基底放在浓硫酸和双氧水的混合溶液中，在50 ~ 90 ℃加热条件下进行处理。

[0015] 进一步的，步骤（4）中的室温为0 ~ 40 ℃。

发明的有益效果

有益效果

[0016] 本发明具有以下优越性：

[0017] （1）热塑性聚合物在常温常压下进行图案化，避免了高温高压耗能的过程；

[0018] （2）热塑性聚合物图案化过程中无需价格高昂的设备，耗时短，提高图案化效率；

[0019] （3）可以实现热塑性聚合物在平面基底、曲面基底、硬基底及软基底表面的图案化。

对附图的简要说明

附图说明

[0020] 图1 为一种利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的工艺示意图；

[0021] 图2 为实施例1中得到的聚甲基丙烯酸甲酯条带的原子力显微镜照片；

[0022] 图3 为实施例2中在毛细管外壁表面上得到的聚甲基丙烯酸甲酯条带的显微镜图片，其中插图为放大图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0023] 实施例1

[0024] 步骤一：热塑性聚合物的溶解

[0025] 将聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）固体超声加热溶解到丙酮溶液中，配制成质量浓度为2.5%的PMMA溶液。

[0026] 步骤二：软模板的制备

[0027] 称取聚二甲基硅氧烷（PDMS）的预聚体和引发剂，质量比为10：1，搅拌混合；然后浇铸在条带宽度为3 μm、间距为1 μm的硅模板上，在60 ℃的环境下固化；固化后将PDMS与硅模板分离，即得到PDMS软模板。

[0028] 步骤三：在软模板表面旋涂热塑性聚合物

[0029] 在旋转速度为4000 rpm、旋转时间为30 s的条件下，将PMMA溶液旋涂在PDMS软模板表面，得到表面附有PMMA的PDMS软模板。

[0030] 步骤四：软模板表面热塑性聚合物的亲水

[0031] 用氧等离子体处理PDMS表面的PMMA，保证PMMA表面亲水，其条件为：氧气流量是100 mL/min，功率为 45 W，时间为30 s。

[0032] 步骤五：基底的亲水处理

[0033] 采用溶液法对硅基底进行亲水，具体是将硅片放在体积比为7：3的浓硫酸和双氧水的混合溶液，在90 ℃加热2 h。取出后蒸馏水冲洗，氮气吹干待用。

[0034] 步骤六：聚合物转移到基底表面

[0035] 在室温下，将步骤四中得到的表面附有亲水PMMA的PDMS软模板与步骤五中得到的亲水硅片基底接触，经过60 s后，将PDMS从硅片基底表面分离开，PDMS表面的PMMA转移到基底表面。

[0036] 实施例2

[0037] 步骤一：热塑性聚合物的溶解

[0038] 将聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）固体超声加热溶解到丙酮溶液中，配制成质量浓度为2.5%的PMMA溶液。

[0039] 步骤二：软模板的制备

[0040] 称取聚二甲基硅氧烷（PDMS）的预聚体和引发剂，质量比为10：1，搅拌混合；然后浇铸在条带宽度为3 μm、间距为1 μm的硅模板上，在60 ℃的环境下固化；固化后将PDMS与硅模板分离，即得到PDMS软模板。

[0041] 步骤三：在软模板表面旋涂热塑性聚合物

[0042] 在旋转速度为4000 rpm、旋转时间为30 s的条件下，将PMMA溶液旋涂在PDMS软模板表面，得到表面附有PMMA的PDMS软模板。

[0043] 步骤四：软模板表面热塑性聚合物的亲水

[0044] 用氧等离子体处理PDMS表面的PMMA，保证PMMA表面亲水，其条件为：氧气流量是100 mL/min，功率为 45 W，时间为30 s。

[0045] 步骤五：基底的亲水处理

[0046] 采用溶液法对直径为10mm毛细管外壁进行亲水，具体是将毛细管放在体积比为7：3的浓硫酸和双氧水的混合溶液，在90 ℃加热2 h。取出后蒸馏水冲洗，氮气吹干待用。

[0047] 步骤六：聚合物转移到基底表面

[0048] 在室温下，将步骤四中得到的表面附有亲水PMMA的PDMS软模板与步骤五中

得到的亲水毛细管外壁接触，经过200 s后，将PDMS从毛细管外壁表面分离开，PDMS表面的PMMA转移到毛细管外壁表面上。

[0049] 实施例3

[0050] 步骤一：热塑性聚合物的溶解

[0051] 将聚苯乙烯（PS）固体超声加热溶解到丙酮溶液中，配制成质量浓度为2%的PS溶液。

[0052] 步骤二：软模板的制备

[0053] 称取聚二甲基硅氧烷（PDMS）的预聚体和引发剂，质量比为10：1，搅拌混合；然后浇铸在条带宽度为1 μm、间距为1 μm的硅模板上，在60 ℃的环境下固化；固化后将PDMS与硅模板分离，即得到PDMS软模板。

[0054] 步骤三：在软模板表面旋涂热塑性聚合物

[0055] 在旋转速度为6000 rpm、旋转时间为60 s的条件下，将PS溶液旋涂在PDMS软模板表面，得到表面附有PS的PDMS软模板。

[0056] 步骤四：软模板表面热塑性聚合物的亲水

[0057] 用氧等离子体处理PDMS表面的PS，保证PMMA表面亲水，其条件为：氧气流量是100 mL/min，功率为 45 W，时间为30 s。

[0058] 步骤五：基底的亲水处理

[0059] 采用溶液法对硅基底进行亲水，具体是将硅片放在体积比为7：3的浓硫酸和双氧水的混合溶液，在90 ℃加热2 h。取出后蒸馏水冲洗，氮气吹干待用。

[0060] 步骤六：聚合物转移到基底表面

[0061] 在室温下，将步骤四中得到的表面附有亲水PS的PDMS软模板与步骤五中得到的亲水硅片基底接触，经过30 s后，将PDMS从硅片基底表面分离开，PDMS表面的PS转移到基底表面。

[0062] 实施例4

[0063] 步骤一：热塑性聚合物的溶解

[0064] 将聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）固体超声加热溶解到丙酮溶液中，配制成质量浓度为3%的PMMA溶液。

[0065] 步骤二：软模板的制备

[0066] 称取聚二甲基硅氧烷（PDMS）的预聚体和引发剂，质量比为10：1，搅拌混合；然后浇铸在方格宽度为1 μm、间距为1 μm的硅模板上，在60 ℃的环境下固化；固化后将PDMS与硅模板分离，即得到PDMS软模板。

[0067] 步骤三：在软模板表面旋涂热塑性聚合物

[0068] 在旋转速度为3000 rpm、旋转时间为60 s的条件下，将PMMA溶液旋涂在PDMS软模板表面，得到表面附有PMMA的PDMS软模板。

[0069] 步骤四：软模板表面热塑性聚合物的亲水

[0070] 用氧等离子体处理PDMS表面的PMMA，保证PMMA表面亲水，其条件为：氧气流量是100 mL/min，功率为 45 W，时间为30 s。

[0071] 步骤五：基底的亲水处理

[0072] 采用溶液法对导电玻璃基底进行亲水，具体是将导电玻璃基底放在体积比为7：3的浓硫酸和双氧水的混合溶液，在90 ℃加热2 h。取出后蒸馏水冲洗，氮气吹干待用。

[0073] 步骤六：聚合物转移到基底表面

[0074] 在室温下，将步骤四中得到的表面附有亲水PMMA的PDMS软模板与步骤五中得到的亲水导电玻璃基底接触，经过5 s后，将PDMS从导电玻璃基底表面分离开，PDMS表面的PMMA转移到基底表面。

[0075] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可做出很多简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

权利要求书

[权利要求 1] 一种利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法，其特征是，包括以下步骤:

（1）首先通过超声和加热，将热塑性聚合物固体溶解到溶剂中；

（2）然后将热塑性聚合物溶液旋涂或喷涂在具有凸凹结构的软模板表面；

（3）然后通过氧等离子体或紫外臭氧对步骤（2）中软模板表面的热塑性聚合物进行亲水处理；

（4）最后在室温下将步骤（3）得到的表面附有热塑性聚合物的软模板与亲水基底接触，经过5 ~ 600 s后，将软模板从基底表面分离，软模板表面的聚合物转移到基底表面。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法，其特征在于：步骤（1）中的热塑性聚合物包括聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚二丁烯、聚乙烯醇、聚苯乙烯-丁二烯共聚物、聚对苯乙烯-聚氧化乙烯共聚物、ABS树脂、聚丙烯酰胺、聚环氧乙烷。

[权利要求 3] 根据权利要求1所述的利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法，其特征在于：步骤（2）、（3）及（4）中的软模板包括聚二甲基硅氧烷模板、三元乙丙橡胶模板、全氟聚醚模板、聚氨酯丙烯酸酯模板。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法，其特征在于：步骤（4）中的基底包括平面及曲面的硅片、氧化硅片、砷化镓片、石英片、导电玻璃片、聚合物片。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法，其特征在于：步骤（4）中的亲水基底是通过氧等离子体、紫外臭氧或亲水溶液处理基底而得到的。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的亲水溶液处理基底，其特征在于：将基底放在氨水和双氧水的混合水溶液中，或将基底放在浓硫酸和双氧水的混合

溶液中，在50 ~ 90 ℃加热条件下进行处理。

[权利要求 7] 根据权利要求1所述的利用室温转移压印技术图案化热塑性聚合物的方法，其特征在于：步骤（4）中的室温为0 ~ 40 ℃。

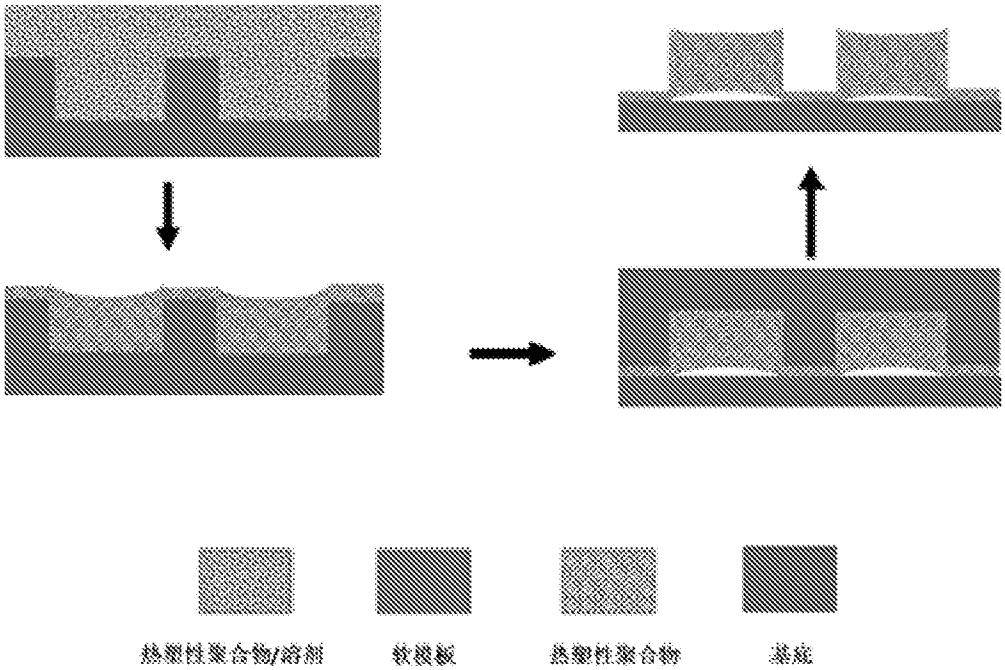

图 1

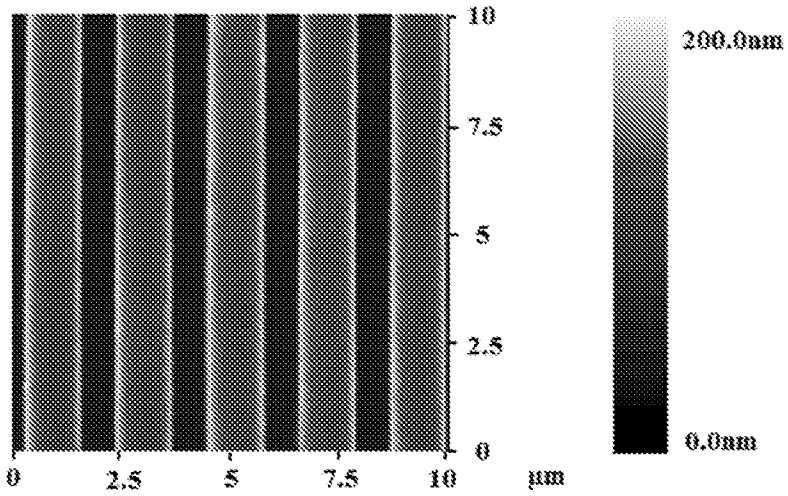

图 2

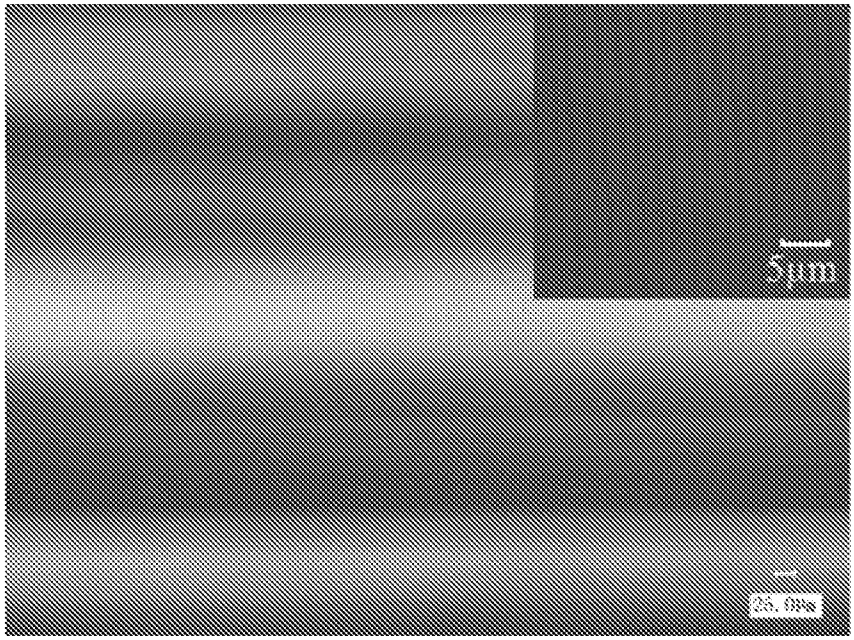

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/108343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J 7/12 (2006.01) i; C08L 83/04 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08J 7/-; C08L 83/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CJFD, CNTXT, VEN, DWPI, CJFD, google scholar: 图案, 热塑, 聚合物, 喷涂, 紫外, 臭氧, 亲水, 基底, pattern, thermoplastic, polymer, paint+, ultraviol+, hydrophile, substrate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 106478976 A (JIANGNAN UNIVERSITY) 08 March 2017 (08.03.2017), claims 1-7	1-7
E	CN 106750473 A (JIANGNAN UNIVERSITY) 31 May 2017 (31.05.2017), claims 1-7	1-7
X	CN 101348047 A (SHANTOU DONGTIAN TRANSFER MATERIALS CO., LTD.) 21 January 2009 (21.01.2009), description, page 1, line 12 to page 3, line 20 and embodiment 2	1-7
A	CN 105731364 A (TIANJIN UNIVERSITY) 06 July 2016 (06.07.2016), description, paragraphs [0003]-[0016]	1-7
A	WO 2006036409 A2 (ARKEMA, INC. et al.) 06 April 2006 (06.04.2006), description, page 3, line 21 to page 7, line 6	1-7
A	EP 1745942 A2 (ZHAO, Donglin et al.) 24 January 2010 (24.01.2010), description, paragraphs [0007]-[0020]	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01 August 2017	09 August 2017

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	RONG, Gan Telephone No. (86-10) 62414266

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/108343

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106478976 A	08 March 2017	None	
CN 106750473 A	31 May 2017	None	
CN 101348047 A	21 January 2009	CN 101348047 B	22 December 2010
CN 105731364 A	06 July 2016	CN 105731364 B	24 May 2017
WO 2006036409 A2	06 April 2006	CA 2581040 C	15 January 2013
		KR 20070072496 A	04 July 2007
		WO 2006036409 A3	09 November 2006
		EP 1827812 A2	05 September 2007
		JP 5031571B2 B2	19 September 2012
		KR 1269495B B1	31 May 2013
		EP 1827812A4 A4	21 July 2010
		CN 101022948 A	22 August 2007
		JP 2008514403 A	08 May 2008
		CN 101022948 B	24 August 2011
		US 2006068131 A1	30 March 2006
		US 8071176 B2	06 December 2011
		IN 200701937 P1	17 August 2007
EP 1745942 A2	24 January 2010	US 2007013111 A1	18 January 2007
		CN 100418793 C	17 September 2008
		CN 1899855 A	24 July 2007
		EP 1745942 A3	03 November 2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/108343

A. 主题的分类

C08J 7/12(2006.01)i；C08L 83/04(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C08J 7/-;C08L 83/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS, CJFD, CNTXT, VEN, DWPI，中国期刊网全文数据库，google scholar:：图案，热塑，聚合物，喷涂，紫外，臭氧，亲水，基底，pattern，thermoplastic，polymer， paint+，ultraviol+，hydrophile，substrate

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
E	CN 106478976 A (江南大学) 2017年 3月 8日 (2017-03-08) 权利要求1-7	1-7
E	CN 106750473 A (江南大学) 2017年 5月 31日 (2017-05-31) 权利要求1-7	1-7
X	CN 101348047 A (汕头市东田转印有限公司) 2009年 1月 21日 (2009-01-21) 说明书第1页第12行至第3页第20行及实施例2	1-7
A	CN 105731364 A (天津大学) 2016年 7月 6日 (2016-07-06) 说明书第3-16段	1-7
A	WO 2006036409 A2 (ARKEMA, INC.等) 2006年 4月 6日 (2006-04-06) 说明书第3页第21行至第7页第6行	1-7
A	EP 1745942 A2 (ZHAO DONG LIN等) 2010年 1月 24日 (2010-01-24) 说明书第7-20段	1-7

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 8月 1日	2017年 8月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	容淦
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62414266

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/108343

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106478976	A	2017年 3月 8日	无			
CN	106750473	A	2017年 5月 31日	无			
CN	101348047	A	2009年 1月 21日	CN	101348047	B	2010年 12月 22日
CN	105731364	A	2016年 7月 6日	CN	105731364	B	2017年 5月 24日
WO	2006036409	A2	2006年 4月 6日	CA	2581040	C	2013年 1月 15日
				KR	20070072496	A	2007年 7月 4日
				WO	2006036409	A3	2006年 11月 9日
				EP	1827812	A2	2007年 9月 5日
				JP	5031571B2	B2	2012年 9月 19日
				KR	1269495B	B1	2013年 5月 31日
				EP	1827812A4	A4	2010年 7月 21日
				CN	101022948	A	2007年 8月 22日
				JP	2008514403	A	2008年 5月 8日
				CN	101022948	B	2011年 8月 24日
				US	2006068131	A1	2006年 3月 30日
				US	8071176	B2	2011年 12月 6日
				IN	200701937	P1	2007年 8月 17日
EP	1745942	A2	2010年 1月 24日	US	2007013111	A1	2007年 1月 18日
				CN	100418793	C	2008年 9月 17日
				CN	1899855	A	2007年 7月 24日
				EP	1745942	A3	2010年 11月 3日