

(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
2014 年 11 月 13 日 (13.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/180113 A 1

- (51) 国际专利分类号：
G02F 1/167 (2006.01)
- (21) 国际申请号：PCT/CN20 13/087252
- (22) 国际申请日：2013 年 11 月 15 日 (15.11.2013)
- (25) 申报语言：中文
- (26) 公布语言：中文
- (30) 优先权：
2013 10163939.5 2013 年 5 月 7 日 (07.05.2013) CN
- (71) 申请人：京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号 Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人：唐琛 (TANG, Chen); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号 Beijing 100176 (CN)。赵吉生 (ZHAO, Jisheng); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号 Beijing 100176 (CN)。李琳 (LI, Lin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人：北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (CN)。
- (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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING ELECTRONIC INK CAPSULE

(54) 发明名称：电子墨水胶囊制作设备及方法

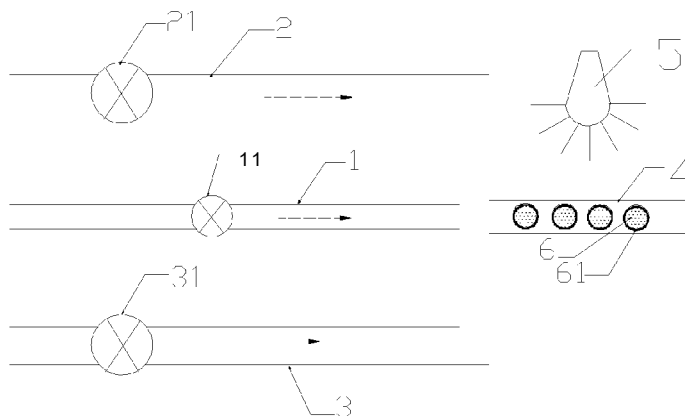


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A device and method for producing an electronic ink capsule. The device for producing an electronic ink capsule comprises a first input tube (1, 7, 41), a second input tube (2, 8, 42), an ultraviolet light source (5, 10, 53), and an output tube (4, 9, 43) respectively connected to the first input tube (1, 7, 41) and the second input tube (2, 8, 42). The first input tube (1, 7, 41) is a light shading tube which is used for inputting electrophoresis suspension liquid mixed with a prepolymer and a photoinitiator. The second input tube (2, 8, 42) is used for inputting an aqueous solution containing a surfactant. The ultraviolet light source (5, 10, 53) is used for illuminating liquid mixture in the output tube (4, 9, 43) of liquid input from the first input tube (1, 7, 41) and the second input tube (2, 8, 42), so as to generate an electronic ink capsule. The electronic ink capsule produced by means of the device and method for producing an electronic ink capsule has the advantages of good uniformity and strong thermal stability.

(57) 摘要：

[见续页]



W 2014/18 113 A1



本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种电子墨水胶囊制作设备及方法。该电子墨水胶囊制作设备包括第一输入管 (1, 7, 41)、第二输入管 (2, 8, 42)、紫外线光源 (5, 10, 53) 以及分别与第一输入管 (1, 7, 41)、第二输入管 (2, 8, 42) 均相连的输出管 (4, 9, 43)。第一输入管 (1, 7, 41) 为遮光管, 用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液。第二输入管 (2, 8, 42) 用以输入包含有表面活性剂的水溶液。紫外线光源 (5, 10, 53) 用以照射输出管 (4, 9, 43) 中第一输入管 (1, 7, 41) 与第二输入管 (2, 8, 42) 输入液体的混合液, 以生成电子墨水胶囊。该电子墨水胶囊制作设备及方法制作出的电子墨水胶囊具有均一性好、热稳定性强的优点。

电子墨水胶囊制作设备及方法

技术领域

本发明实施例涉及一种电子墨水胶囊的制作设备及方法。

5

背景技术

电子纸作为一种显示装置，具有柔软性好、色彩对比度鲜明、可视角度大以及无需背光源等优点，然而作为电子纸的关键显示部件电子墨水胶囊，会由于其尺寸的均一性差，导致电子纸响应速度慢。然而现有技术制作出电子墨水胶囊的外径尺寸无法达到目标均一性，且胶囊的囊壁热稳定性差、密封不良，从而导致了电子纸的显示延迟、使用寿命短等问题。

10

为解决上述及其他问题，本发明实施例提供了一种电子墨水胶囊制作设备及方法。使用所述电子墨水胶囊制作设备及方法得到的电子墨水胶囊均一性好、囊壁性能稳定。

15

发明内容

本发明实施例提供了一种电子墨水胶囊制作设备，包括第一输入管、第二输入管、紫外线光源以及分别与第一输入管、第二输入管均相连的输出管，其中

20

所述第一输入管为遮光管，用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液；

所述第二输入管用以输入包含有表面活性剂的水溶液；和

所述紫外线光源用以照射所述输出管中第一输入管与第二输入管输入液体的混合液，以生成电子墨水胶囊。

25

本发明的又一实施例提供了一种电子墨水胶囊的制作方法，包括采用如上所述的电子墨水胶囊制作设备制作电子墨水胶囊。

附图说明

图1为本发明实施例三所述的电子墨水胶囊制作设备的结构示意图；

30

图2为本发明实施例四所述的电子墨水胶囊制作设备的结构示意图；

图3为本发明实施例五所述的电子墨水胶囊制作设备的剖视结构示意图；

图4为本发明实施例六所述的电子墨水胶囊制作方法的流程图。

具体实施方式

下面结合说明书附图以及实施例对本发明电子墨水胶囊的制作设备及方法做进一步的说明。

- 5 本发明实施例提供了一种电子墨水胶囊制作设备，包括第一输入管、第二输入管、紫外线光源以及分别与第一输入管、第二输入管均相连的输出管，其中

所述第一输入管为遮光管，用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液；

- 10 所述第二输入管用以输入包含有表面活性剂的水溶液；和

所述紫外线光源用以照射所述输出管中第一输入管与第二输入管输入液体的混合液，以生成电子墨水胶囊。

在一个实施方式中，所述第一输入管和第二输入管分别与所述输出管可拆卸连接。

- 15 在另一个实施方式中，所述第一输入管上与第二输入管上均设有流量调节阀。在一个方面，所述电子墨水胶囊制作设备还包括控制器；并且所述流量调节阀为电磁阀；所述控制器用以控制所述电磁阀的流量调节。

- 在又一个实施方式中，所述第一输入管与所述第二输入管在同一处与所述输出管相连，形成多管通道口。在一个方面，所述紫外线光源可设置在
20 所述多管通道口所在处。在另一个方面，所述多管通道口为圆形通道口，且直径为 0.8~300um。

在又一个实施方式中，所述电子墨水胶囊制作设备包括至少两根第二输入管，所述至少两根第二输入管位于所述第一输入管的不同侧。或者可选地，所述第一输入管与所述第二输入管套设形成双层管道结构。

- 25 本发明的又一实施例提供了一种电子墨水胶囊的制作方法，包括采用如上所述的电子墨水胶囊制作设备制作电子墨水胶囊。

在一个实施方式中，从第一输入管输入到输出管中的混合有预聚体和光引发剂的电泳悬浮液的流速为 4~20ml/h；从第二输入管输入到输出管中的包含有表面活性剂的水溶液的流速为 0.5~2ml/h。

- 30 例如，从第一输入管输入到输出管中的混合有预聚体和光引发剂的电泳悬浮液的流速为 4~10ml/h；从第二输入管输入到输出管中的包含有表面活性剂的水溶液的流速为 0.5~1ml/h。

在另一个实施方式中，输出管中的从第一输入管与第二输入管输入的液体的混合液被紫外线光源照射 5-500ms 的时间。

例如，输出管中的从第一输入管与第二输入管输入的液体的混合液被紫外线光源照射 5-20ms 的时间。

5 本发明电子墨水胶囊的制作设备及方法可实现以下有益效果。

第一：本发明电子墨水胶囊的制作设备及方法，通过对输入管输入液体的流量的精确控制，即可实现对电子墨水胶囊直径大小的控制，从而生产出外径尺寸均一性好的电子墨水胶囊，从而用于制作电子纸时不会因为胶囊直径的大小导致响应慢的问题。

10 第二：本发明电子墨水胶囊的制作设备及方法，通过对输入管输入液体流量的精确控制，使得包含有预聚体及光引发剂的电泳悬浮液与混合液有表面活性剂的水溶液充分的混合，从而形成的囊壁厚度均匀，进而热稳定性和密封性均良好。

15 第三：本发明所示的电子墨水胶囊的制作设备结构简单，控制简便、进一步的简化了制作方法以及提高了制作出产品电子墨水胶囊的品质和性能。

以下实施例用于说明本发明，但并非意图限制本发明的范围。

实施例一：

本实施例的电子墨水胶囊制作设备包括第一输入管、第二输入管、紫外线光源以及分别与第一输入管、第二输入管相连通的输出管；其中

20 所述第一输入管为遮光管，用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液；

所述第二输入管用以输入包含有表面活性剂的水溶液；和

所述紫外线光源用以照射所述输出管中从第一输入管与第二输入管输入的液体的混合液，以生成电子墨水胶囊。

25 所述输出管接收从第一输入管以及第二输入管输入的液体，并在将从第一输入管与第二输入管输入的液体混合后，通过紫外线照射使所形成的混合液形成电子墨水胶囊。为了方便紫外线光源的照射，可以将所述输出管设置成透明管，如透明玻璃管、透明塑料管等。

30 其中，所述电泳悬浮液与水溶液混合后互不相容，混合后所述预聚体和所述光引发剂在紫外线光源的照射下，发生光聚合或反应，包裹所述电泳悬浮液生成电子墨水胶囊。将所述第一输入管设置成遮光管，防止光线的照射导致光引发剂的提前反应。

采用本实施例所述的电子墨水胶囊制作设备，在制备电子墨水胶囊时，通过控制第一输入管、第二输入管输入液体的流量、表面活性剂的浓度以及根据所需电子墨水胶囊的直径大小选择出合适的输出管管径，即可简便的控制电子墨水胶囊生产的直径大小以及生成的速度。

- 5 所述控制的方式，可以直接控制向第一输入管、第二输入管输入的液体速度和流量，或者通过如安装在输入管上的流量调节阀来控制输入液体的流速。通过本实施例所述的电子墨水胶囊制作设备，所制作出的电子墨水胶囊具有尺寸偏差小，均一性好、胶囊的囊壁厚度均匀适中，具有高稳定性。

实施例二：

- 10 本实施例所述的电子墨水胶囊制作设备，在实施例一的基础上进行了进一步的改进，具体如下：

进一步地，所述第一输入管和第二输入管分别与所述输出管可拆卸连接，将第一输入管、第二输入管与输出管之间采用可拆卸连接，方便了选用不同的管径的第一输入管、第二输入管以及输出管来管控电子墨水胶囊的直径，
15 进一步方便了控制电子墨水胶囊的生产。

具体的可拆卸连接的结构，可以是螺纹连接、螺钉连接、卡勾连接，在连接时保证液密封即可。

实施例三：

- 如图1所示，本实施例电子墨水胶囊制作设备，包括第一输入管1、两根
20 第二输入管（分别是第二输入管2、第二输入管3）、紫外线光源5以及分别与第一输入管1和第二输入管2、3均相连通的输出管4；

所述第一输入管1为遮光管，用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液；

所述第二输入管2、3用以输入包含有表面活性剂的水溶液；

- 25 所述紫外线光源5用以照射所述输出管中第一输入管1与第二输入管输入2、3的混合液，以生成电子墨水胶囊6；电子墨水胶囊6包括位于表层的囊壁61，在图示中用电子墨水胶囊6外围的黑色层表示。

所述第一输入管1上设有流量调节阀11，第二输入管2上均设有流量调节阀21、第二输入管3上设有流量调节阀31。所述流量调节阀可以是机械控制阀、手动阀等类型的阀门。
30

本实施例所述的电子墨水胶囊，通过流量调节阀的设置，可以简便的实现各输入管输入液体的流速和流量的控制，保证了电子墨水胶囊均一性佳、

稳定性强的同时，控制简单精确。

作为本实施例进一步的改进，本实施例所述的电子墨水胶囊制作设备还包括控制器；所述流量调节阀为电磁阀；

所述控制器用以电磁方式控制所述电磁阀的流量调节。采用控制器、电磁阀的设置，实现了输入管内液体输入的流量和流速的自动控制，且采用电磁控制方式进行无线控制，无需铺设线路，从而具有结构简单、控制方便的优点。

在本实施例中，所述第二输入管至少为两根，且第二输入管2以及第二输入管3分设在第一输入管1的不同侧，这样保证了混合有预聚体以及光引发剂的电泳悬浮液与包含有表面活性剂的水溶液的充分混合，有利于电子墨水胶囊的形成。

实施例四：

如图2所示，本实施例电子墨水胶囊制作设备，包括第一输入管7、第二输入管8、紫外线光源10以及分别与第一输入管7、第二输入管8相连通的输出管9；

所述第一输入管8为遮光管，用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液；

所述第二输入管9用以输入包含有表面活性剂的水溶液；

所述第一输入管7与所述第二输入管8在同一处与所述输出管9相连，形成多管通道口101；

所述紫外线光源用以照射所述输出管中第一输入管与第二输入管输入液体的混合液，以生成电子墨水胶囊102。

通过将第一输入管7、第二输入管8设置在输出管9同一处与输出管9相连通，这样就不必在混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液未与包含有表面活性剂的水溶液相混合前的部分避开光源或设置遮光层或遮光罩等，这样进一步的简化了结构，保证了光引发剂的活性，从而有利于电子墨水胶囊的制作。

作为本实施例的进一步改进，所述紫外线光源10设置所述多管通道口101所在处；多管通道口101作为输出管9的一部分，此处流体为第一输入管输入的液体与第二输入管输入的液体的混合液，从而可将紫外线光源9设置在多通道口101处照射。

所述多管通道口101为圆形通道口，且直径为0.8~300um。在具体的实施

过程中所述圆形通道口的直径大小关系到生产的电子墨水胶囊的直径的大小,可根据需要变更所述多管道通道口的内径,在本实施例中优选 0.8~300um,更优选的 1~50um (如 25um),再次优选的为 1~20um。

实施例五:

5 如图3所示,本实施例电子墨水胶囊制作设备,包括第一输入管41、第二输入管42、紫外线光源53以及分别与第一输入管41、第二输入管42相连通的输出管43;

所述第一输入管41为遮光管,用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液;

10 所述第二输入管42用以输入包含有表面活性剂的水溶液;

所述紫外线光源 53 用以照射所述输出管中第一输入管与第二输入管输入液体的混合液,以生成电子墨水胶囊。

其中,所述第一输入管 41 与所述第二输入管 42 套设形成双层管道结构。

15 由图示可知,所述第二输入管 42 套在所述第一输入管 41 的外侧;第一输入管 41 的管壁隔离了位于第一输入管 42 和第一输入管 41 中的液体,直到第一输入管 41 与第二输入管 42 中的液体输入到输出管 43 之后才混合,混合后经所述紫外线光源 53 照射,生成了电子墨水胶囊,此结构相对于上述任一实施例的结构,提供了一种套管的实施方式。

20 在具体的实施过程中,还可以是第一输入管套设在第二输入管的外侧形成双层管道结构。此外作为本实施例的进一步改进,将所述第一输入管、第二输入管设置成套管结构时,优选为同轴套管。采用套管形式在铺设时简单方便。

25 综合实施例一至实施例五可知,本实施例所述的电子墨水胶囊制作设备,能制作出尺寸大小均一、囊壁稳定性和密封性优良电子墨水胶囊,同时其本身具有结构简单、实现简便、控制方便精确的优点。

实施例六:

本实施例电子墨水胶囊制作方法,其中采用实施例一至实施例五中任一所述的电子墨水胶囊制作设备制作电子墨水胶囊。

如图 4 所示,具体的步骤如下:

30 步骤 1: 按照电子墨水胶囊制作配方分别调节第一输入管、第二输入管内液体流速;

步骤 2: 向第一输入管内输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液;向

第二输入管输入混合有表面活性剂的水溶液；

步骤 3: 打开紫外线光源, 照射输出管中由第一输入管输入的混合有预聚体和光引发剂的电泳悬浮液与由第二输入管输入的包含有表面活性剂的水溶液的混合液, 以生产电子墨水胶囊。

5 所述电泳悬浮液包括电泳粒子、染料、助剂以及四氯乙烯。

所述预聚体优选为可聚合单体, 例如选自下列成分的一种或多种: 甲基丙烯酰基丙基二甲基氯硅烷(DMS-R11)、季戊四醇三丙烯酸酯(PETA-3)、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA)、季戊四醇四丙烯酸酯(PETTA)、二丙二醇二丙烯酸酯(DPGDA)、三丙二醇二丙烯酸酯(TPGDA)、己二醇二丙烯酸酯(HDDA)、新戊二醇二丙烯酸酯(NPGDA)、甲基丙烯酸羟乙酯(HEMA)、甲基丙烯酸羟丙酯(HPMA)等, 且预聚体的质量百分数可为 5-50%, 优选 10-20%。

其中光引发剂可为选自下列成分的一种或多种: 1-羟基环己基苯基甲酮(HCPK)、2-羟基-2-甲基-1-苯基小丙酮(HMPP)、2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉-1-丙酮(MMMP)、2 以及 2-二乙氧基苯乙酮(DEAP)的一种或多种, 质量百分数为 1%-10%, 优选 2%-5%。

所述表面活性剂可选: 十二烷基硫酸钠、十二烷基磺酸钠、十六烷基三甲基溴化铵等, 且质量百分含量可为 1-10%, 优选 1-5%。

本实施例所述的电子墨水胶囊制作方法, 采用本发明所述的电子墨水胶囊制作设备, 从而制作出的电子墨水胶囊具有外观尺寸均一性好、囊壁厚度均一适中, 从而具有很好的热稳定性以及密封性, 从而能用于制作出使用寿命长、响应时延小的电子纸。

实施例七:

本实施例在实施例六的基础上, 做出了进一步的改进, 在步骤 1 中将第一输入管向输出管输入液体的流速设置为 4~20ml/h; 第二输入管向输出管输入液体的流速设置为 0.5~2ml/h。

具体的如第二输入管将包含有 1wt% 十二烷基磺酸钠水溶液以 4ml/h 的流量输入到输出管并由第一输入管将 2wt%-1-羟基环己基苯基甲酮、19wt% 甲基丙烯酰基丙基二甲基氯硅烷以及 80wt% 电泳悬浮液以 0.5ml/h 的输入到输出管; 第一输入管输入的液体与第二输入管输入的液体在输出管混合后, 有紫外线光源发出的紫外线辐射 35ms 进行聚合, 形成电子墨水胶囊。

若所述第一输入管、第二输入管均为有多根, 则所述流速均是为所有第一输入管向输出管输入的液体总流速或所有第二输入管向输出管输入的液体

总流速。

实施例八：

本实施例在实施例七的基础上，做出了进一步的改进，具体如下：第一输入管向输出管输入液体的流速为 4~10ml/h；第二输入管向输出管输入液体的流速为 0.5~1ml/h。

具体的如第二输入管以 4ml/h 的流速向输出管输入 1.5wt% 十六烷基三甲基溴化铵水溶液；第一输入管以 0.8ml/h 的流速向输出管输入 3wt% 2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮、15wt% 己二醇二丙烯酸酯以及 82wt% 电泳悬浮液的混合液，上述液体在输出管或多管通道口处混合后，在紫外线光源发射的紫外线照射下，生成所述电子墨水胶囊。

本实施例所述提供的第一输入管向输出管输入液体的流速以及第二输入管向输出管输入液体的流速，相对于上一实施例更加有利于电子墨水胶囊的均一性、热稳定性以及密封性。

实施例九：

本实施例所述的电子墨水胶囊制作方法，在上述方法的实施例六-实施例八的基础上再次进行了改良，具体如下：

紫外线光源照射输出管中第一输入管与第二输入管输入液体的混合液的时间为 5-500ms。具体的时间控制可以通过对输出管长度、流速的配合继续，具体的实施可以是紫外线光源一直保持打开状态，通过控制流速使第一输入管输入的液体与第二输入管输入的液体经混合后至从输出管输出的时间为 5~500ms。优选为 5-20ms。

本实施例所述的电子墨水胶囊制作方法，相对上述实施例提供了一种紫外线辐射的时间，进一步规定了具体的制作参数，有利于制作出品质性能优越的电子墨水胶囊。

综合上述，本发明实施例所述的电子墨水胶囊制作设备及方法，制作出的电子墨水胶囊，结构稳定、性能良好，有利于延长电子纸的寿命和缩短响应延时；且设备本身具有结构简单、操作简便、控制精确的优点，而方法采用本发明实施例所述的设备进行电子墨水胶囊的生产，具有实现简便的优点。

以上实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制，有关技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型，因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴，本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

权利要求书

1、一种电子墨水胶囊制作设备，包括第一输入管、第二输入管、紫外线光源以及分别与第一输入管、第二输入管均相连的输出管，其中

5 所述第一输入管为遮光管，用以输入混合有预聚体与光引发剂的电泳悬浮液；

所述第二输入管用以输入包含有表面活性剂的水溶液；和

所述紫外线光源用以照射所述输出管中第一输入管与第二输入管输入液体的混合液，以生成电子墨水胶囊。

10 2、根据权利要求1所述的电子墨水胶囊制作设备，其中所述第一输入管和第二输入管分别与所述输出管可拆卸连接。

3、根据权利要求2所述的电子墨水胶囊制作设备，其中所述第一输入管上与第二输入管上均设有流量调节阀。

15 4、根据权利要求3所述的电子墨水胶囊制作设备，还包括控制器；其中所述流量调节阀为电磁阀，

所述控制器用以控制所述电磁阀的流量调节。

5、根据权利要求1、2、3或4所述的电子墨水胶囊制作设备，其中所述第一输入管与所述第二输入管在同一处与所述输出管相连，形成多管通道口。

20 6、根据权利要求5所述的电子墨水胶囊制作设备，其中所述紫外线光源设置在所述多管通道口所在处。

7、根据权利要求5所述的电子墨水胶囊制作设备，其中所述多管通道口为圆形通道口，且直径为0.8~300um。

8、根据权利要求5所述的电子墨水胶囊制作设备，包括至少两根第二输入管，其中所述至少两根第二输入管位于所述第一输入管的不同侧。

25 9、根据权利要求1、2、3或4所述的电子墨水胶囊制作设备，其中所述第一输入管与所述第二输入管套设形成双层管道结构。

10、一种电子墨水胶囊制作方法，包括采用权利要求1-9任一所述的电子墨水胶囊制作设备制作电子墨水胶囊。

30 11、根据权利要求10所述的电子墨水胶囊制作方法，其中从所述第一输入管输入所述输出管的混合有预聚体和光引发剂的电泳悬浮液的流速为4~20ml/h；从所述第二输入管输入所述输出管的包含有表面活性剂的水溶液的流速为0.5~2ml/h。

12、根据权利要求 11 所述的电子墨水胶囊制作方法，其中从所述第一输入管输入所述输出管的混合有预聚体和光引发剂的电泳悬浮液的流速为 4~10ml/h；从所述第二输入管输入所述输出管的包含有表面活性剂的水溶液的流速为 0.5~1ml/h。

5 13、根据权利要求 10、11 或 12 所述的电子墨水胶囊制作方法，其中所述输出管中的从所述第一输入管与所述第二输入管中输入的液体的混合液被所述紫外线光源照射 5-500ms 的时间。

10 14、根据权利要求 13 所述的电子墨水胶囊制作方法，其中所述输出管中的从所述第一输入管与所述第二输入管中输入的液体的混合液被所述紫外线光源照射 5-20ms 的时间。

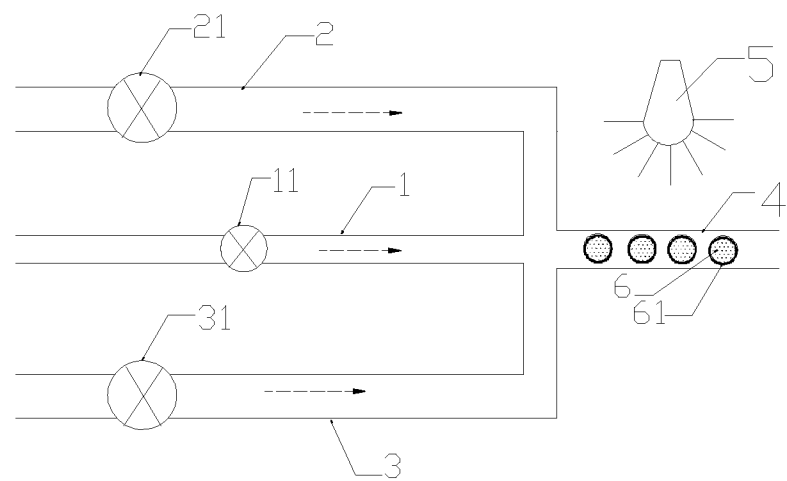


图 1

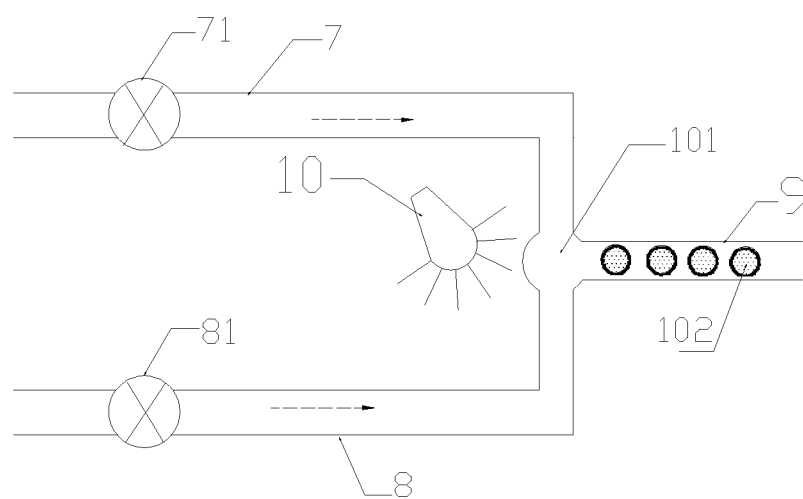


图 2

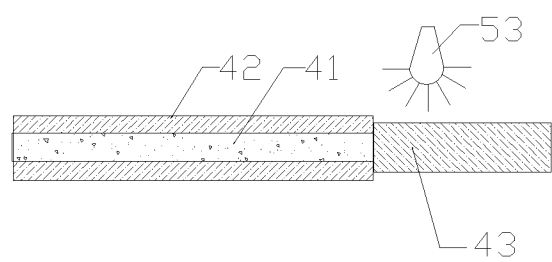


图 3

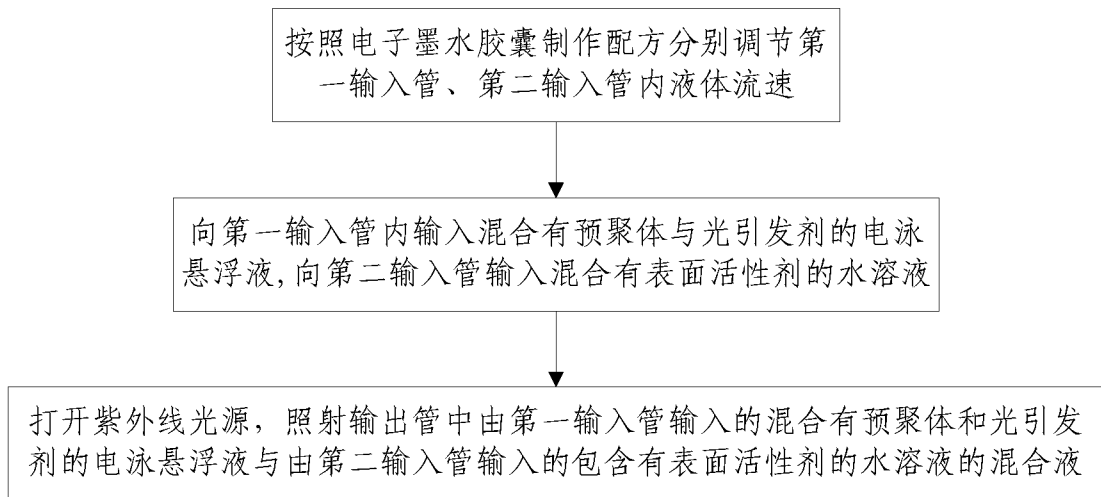


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/087252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/167 (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)

IPC: G02F

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, TWABS, VEN, CNKI: ((OR particle swimming) 2D), utricle, block, light-proof, opaque, ((OR ELECTROPHORE???, CATAPHORE???, CATAPHORIC, PHORESIS, MICROCAPSULE?) I D DISPLAY), (ELECTRONIC I W (OR PAPER, INK)), EPD., EPID, (ELECTROPHORETIC I W INFORMATION I W DISPLAY), ENCAPSUL????, CAPSUL????, MICROCAPSUL????, MICROENCAPSUL????, MICROSPHERE?, (MICRO-SPHERE?), DROPLET?, PREPARAT????, MANUFACTUR???, FABRICAT+, PRODUC+, ULTRAVIOLET?, (ULTRA I W VIOLET?), UV, SOURCE?, ILLUMINAT????, LUMINESCEN???, LIGHT???, IRRADIA???, RADIAT???, LAMP?, LED?, (LIGHT??? I W EMIT???? I W DIODE?), SLEEVE?, SET?, PIPE?, TUBE?, TUBULAR, HOSE?, CHANNEL?, DUCT?, (OR LIGHT, BEAM?, OPTIC+), 3D (OR OBSTRUCT+, BLOCK???, SHIELD???, ABSORB???, SHAD+), PREPOLYMER?, PHOTOINITIATOR?, (PHOTO I D INITIATOR?), SUSPENS+, SUSPEND+. , SURFACTANT?, MIX+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102553502 A (BEIJING UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY), 11 July 2012 (11.07.2012), description, paragraphs 1-42, and figures 1-3	1-11
Y	CN 102681285 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 19 September 2012 (19.09.2012), description, paragraphs 1-77, and figures 1-4	1-11
Y	CN 103041757 A (UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY), 17 April 2013 (17.04.2013), description, paragraphs 1-5, and figures 1-2	1-11

II 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	
10 February 2014 (10.02.2014)	20 February 2014 (20.02.2014)	
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer REN, Zhiwei Telephone No.: (86-10) 62085590	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/087252

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103246122 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 14 August 2013 (14.08.2013), claims 1-14	1-14
A	CN 1204830 A (CHEMITECH INC.), 13 January 1999 (13.01.1999), the whole document	1-14
A	US 2010127415 A I (ELECTRONICS & TELECOM RES INST), 27 May 2010 (27.05.2010), the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/087252

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102553502 A	11.07.2012	None	
CN 102681285 A	19.09.2012	US 2012307345 A I	06.12.2012
CN 103041757 A	17.04.2003	None	
CN 103246122 A	14.08.2013	None	
CN 1204830 A	13.01.1999	EP 0890939 A I	13.01.1999
		CN 1204830 A	13.01.1999
		JP H1124113 A	29.01.1999
		JP 284129482 B I	24.12.1998
		EP 0890939 B I	27.11.2002
		CN 1139905 C	25.02.2004
		US 6299972 B I	09.10.2001
		DE 69809645 D I	09.01.2003
		AT 228698 T	15.12.2002
		HK 1016724 A	03.12.1999
US 2010127415 A I	27.05.2010	JP 2010125450 A	10.06.2010
		KR 1202736 B I	20.11.2012
		KR 20100058887 A	04.06.2010

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN20 13/087252		
A. 主题的分类 G02F 1/167 (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) IPC: G02F				
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, TWABS, VEN, CNKI: ((OR 颗粒泳动,电泳,微胶囊)2D 显示),电子墨水,电子纸,EPD,EPID, 胶囊,囊体,微球,微滴,制备,制作,制造,制做,紫外,UV, 光,照,射,灯,LED, 套管,通道,阻挡,挡光,遮光,避光,蔽光,遮挡,遮蔽,不透光,不透明,预聚体光引发剂,悬浮液,悬浊,表面活性剂,混合,混和 ((OR ELECTROPHORE???, CATAPHORE???, CATAPHORIC, PHORESIS, MICROCAPSULE?) ID DISPLAY), (ELECTRONIC 1W (OR PAPERJNK)), EPD, EPID, (ELECTROPHORETIC 1W INFORMATION 1W DISPLAY), ENCAPSUL????, CAPSUL????, MICROCAPSUL????, MICROENCAPSUL????, MICROSPHERE?, (MICRO-SPHERE?), DROPLET?, PREPARAT????, MANUFACTUR???, FABRICAT+, PRODUC+, ULTRAVIOLET?, (ULTRA 1W VIOLET?), UV, SOURCE?, ILLUMINAT????, LUMINESCEN???, LIGHT???, IRRADIA???, RADIAT???, LAMP?, LED?, (LIGHT??? 1W EMIT???? 1W DIODE?), SLEEVE?, SET?, PIPE?, TUBE?, TUBULAR'HOSE?, CHANNEL?, DUCT?, (OR LIGHT, BEAM? ,OPTIC+) 3D (OR OBSTRUCT+, BLOCK???, SHIELD???, ABSORB???, SHAD+),PREPOLYMER?, PHOTOINITIATOR?, (PHOTO ID INITIATOR?), SUSPENS+, SUSPEND+, SURFACTANT?, MIX+				
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		
Y	CN 102553502 A (北京化工大学) 11.7 月 2012 (11.07.2012) 说明书第 1-42 段, 图 1-3	1-14		
Y	CN 102681285 A (京东方科技集团股份有限公司) 19.9 月 2012 (19.09.2012) 说明书第 1-77 段, 图 1-4	1-14		
Y	CN 103041757 A (上海理工大学) 17.4 月 2013 (17.04.2013) 说明书第 1-5 段, 图 1-2	1-14		
因 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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%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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相%虫, 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 </td> </tr> </table>			* 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%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%虫, 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
* 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%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%虫, 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 10.2 月 2014 (10.02.2014)		国际检索报告邮寄日期 20.2 月 2014 (20.02.2014)		
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 10008S 传真号: (86-10)62019451		受权官员 任志伟 电话号码: (86-10) 62085 590		

C (续). 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
PX	CN 103246122 A (京东方科技集团股份有限公司) 14.8 月 2013 (14.08.2013) 权利要求 1-14	1-14
A	CN 1204830 A (凯密株式会社) 13.1 月 1999 (13.01. 1999) 全文	1-14
A	US 2010127415 A I (ELECTRONICS & TELECOM RES INST) 27.5 月 2010 (27.05.2010) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/087252

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102553502 A	11.07.2012	无	
CN 102681285 A	19.09.2012	U S 2012307345 A I	06. 12.2012
CN103041757 A	17.04.2003	无	
CN 103246122 A	14.08.2013	无	
CN 1204830 A	13.01. 1999	EP 0890939 A I	13.01. 1999
		CN 1204830 A	13.01. 1999
		JP H 11241 13 A	29.01. 1999
		JP 2841294B2 B 1	24. 12. 1998
		EP 0890939 B I	27. 11.2002
		CN 1139905 C	25.02.2004
		U S 6299972 B I	09. 10.2001
		DE 69809645 D I	09.01.2003
		A T 228698 T	15. 12.2002
		HK1016724 A	03. 12. 1999
U S 2010127415 A I	27.05.2010	JP 2010125450 A	10.06.2010
		K R 1202736 B I	20. 11.2012
		K R 20100058887 A	04.06.2010