

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C09D 11/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480003548.6

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1333022C

[22] 申请日 2004.2.4
[21] 申请号 200480003548.6
[30] 优先权
 [32] 2003. 2. 4 [33] US [31] 60/444,724
[86] 国际申请 PCT/US2004/003120 2004. 2. 4
[87] 国际公布 WO2004/069944 英 2004. 8. 19
[85] 进入国家阶段日期 2005. 8. 4
[73] 专利权人 桑福德有限合伙人公司
 地址 美国伊利诺伊州
[72] 发明人 关颖琛 P·W·安布勒
[56] 参考文献
 JP2000 - 290566A 2000. 10. 17
 US4657591A 1987. 4. 14
 JP2001 - 70783A 2001. 3. 21
 US6099630A 2000. 8. 8

审查员 肖 威

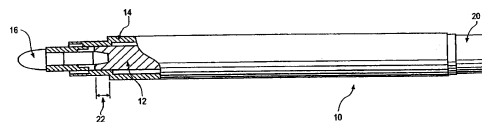
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 范 赤 段晓玲

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 1 页

[54] 发明名称
 多色墨水

[57] 摘要

本发明一般涉及一种多色墨水，更具体地，涉及一种多色书写工具，它包括第一墨水组合物和第二墨水组合物的混合物，其中该第一和第二墨水组合物互不混溶。



1、一种多色书写墨水，其基本上由第一墨水组合物和第二墨水组合物的混合物组成，其中第一墨水组合物基本上由第一溶剂、第一染料和任选的至少一种墨水添加剂组成，第二墨水组合物基本上由第二溶剂、第二染料和任选的至少一种墨水添加剂组成，其中第一和第二墨水组合物互不混溶，第一墨水组合物含至少0.1wt%的第一染料，第二墨水组合物含至少0.1wt%的第二染料。

2、根据权利要求1的多色书写墨水，其中该第一溶剂基本上不溶于第二溶剂。

3、根据权利要求1的多色书写墨水，其中该第一染料基本上不溶于第二溶剂。

4、根据权利要求1的多色书写墨水，其中该第二染料基本上不溶于第一溶剂。

5、根据权利要求1的多色书写墨水，其中该第一溶剂和第二溶剂的密度之差小于 0.35g/cm^3 。

6、根据权利要求1的多色书写墨水，其中该第二溶剂对第一溶剂的比例至少为1份：25份。

7、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是含水溶剂，第二溶剂是有机溶剂。

8、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是水，第二溶剂是二价酸酯溶剂。

9、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是水，第二溶剂选自苯和二甲苯。

10、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一染料选自阴离子染料和阳离子染料。

11、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一染料选自碱性染料、酸性染料、直接染料以及活性染料。

12、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第二染料选自分散染料、媒染料、氧化染料、活性染料、溶剂染料、硫化染料和瓮染料。

13、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是水溶性溶剂，第二溶剂是有机溶剂。

14、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是甲醇，第二溶剂选自庚烷、己烷和环己烷。

15、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是极性有机溶剂，第二溶剂是非极性有机溶剂。

16、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂选自乙腈、二甲基亚砷、二甲基甲酰胺以及三氯乙烯，第二溶剂选自庚烷、环己烷、己烷和二甲苯。

17、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是极性非质子有机溶剂，第二溶剂是非极性有机溶剂。

18、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是极性有机溶剂，第二溶剂是极性有机溶剂。

19、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该第一溶剂是二甲基甲酰胺，第二溶剂是二异丙基醚。

20、根据权利要求1-6任一项所述的多色书写墨水，其中该添加剂选自生物杀灭剂，表面张力调节剂，粘合树脂，表面活性剂以及湿润剂。

21、一种多色书写器，包括：

纤维贮墨器，其至少含有含第一溶剂和第一着色剂的第一墨水组合物和含第二溶剂和第二着色剂的第二墨水组合物的混合物，以及与纤维贮墨器流体连通的纤维笔尖，其中该第一和第二墨水组合物互不混溶。

22、根据权利要求21的多色书写器，其中该第一溶剂基本上不溶于第二溶剂。

23、根据权利要求21的多色书写器，其中该第一和第二着色剂选自染料和经过表面改性的颜料。

24、根据权利要求21的多色书写器，其中该第一着色剂基本上不溶于第二溶剂。

25、根据权利要求21的多色书写器，其中该第二着色剂基本上不溶于第一溶剂。

26、根据权利要求21的多色书写器，其中该第一溶剂和第二溶剂的密度之差小于 0.35g/cm^3 。

27、根据权利要求21的多色书写器，其中该第二溶剂对第一溶剂的比例至少为1份：25份。

28、根据权利要求21-27任一项所述的多色书写器，其中该第一溶

剂是含水溶剂，第二溶剂是有机溶剂。

29、根据权利要求 21-27 任一项所述的多色书写器，其中该第一着色剂选自阴离子染料和阳离子染料。

30、根据权利要求 21-27 任一项所述的多色书写器，其中该第二着色剂选自分散染料、媒染料、氧化染料、活性染料、溶剂染料、硫化染料和瓮染料。

31、根据权利要求 21-27 任一项所述的多色书写器，其中该第一溶剂是水溶性溶剂，第二溶剂是有机溶剂。

32、根据权利要求 21-27 任一项所述的多色书写器，其中该第一溶剂是极性有机溶剂，第二溶剂是非极性有机溶剂。

33、根据权利要求 21-27 任一项所述的多色书写器，其中该第一溶剂是极性非质子有机溶剂，第二溶剂是非极性有机溶剂。

34、根据权利要求 21-27 任一项所述的多色书写器，其中该第一溶剂是极性有机溶剂，第二溶剂是极性有机溶剂。

35、根据权利要求 21-27 任一项所述的多色书写器，其中该第一墨水组合物含至少 0.1wt% 的第一着色剂，该第二墨水组合物含至少 0.1wt% 的第二着色剂，并且该第一和第二着色剂是染料。

36、一种多色书写墨水，其包括：

第一墨水组合物和第二墨水组合物的混合物，其中该第一墨水组合物含第一溶剂和第一着色剂，该第二墨水组合物含第二溶剂和第二着色剂，其中该第一和第二墨水组合物互不混溶，该第一溶剂是水，而该第二溶剂是二价酸酯溶剂。

多色墨水

与有关申请的相互参照

本申请要求根据35 U.S.C. § 119 (e)、2003年2月4日申请的、系列号为60/444,724的美国临时专利申请的权益，其全部公开文件结合在此处作为参考。

发明背景

技术领域

本发明一般涉及一种多色书写墨水，更优选地，涉及一种多色书写工具，它至少含有一种第一墨水组合物和第二墨水组合物的混合物。

相关技术的简要描述

现有技术中大多数书写工具，例如，传统的圆珠笔，只产生单色书写痕迹。人们，尤其是孩子，对颜色着迷。所以，已经设计了能产生多色书写痕迹的书写工具，例如，用来鼓励孩子发展主动性以及书写技巧。然而，典型地，这种笔的笔管中包括多个可补充墨水的笔芯。因此，与具有一个笔芯的笔相比，这种笔的笔管相对较粗。另外，为了变色，使用者必须使正在使用的笔芯缩回并使另一个笔芯伸出。所以，这种笔很难使用，尤其是对于小孩子。此外，这种笔产生的每个书写痕迹由一种墨水组合物组成，所以整个书写痕迹都是均一的图案。

已经开发了能够产生多色书写痕迹的蜡笔。例如Sanford Corporation L.P. (Bellwood IL) 生产Colorific® Splitz™以及Colorific® Swirl™蜡笔，这种蜡笔可以分别产生五彩纸屑和块状图案的多色书写痕迹。这种蜡笔被孩子（和他们的教师）很好地接受，因为产生的书写痕迹包括多种颜色，并且当使用者在基质（如纸）上书写时，书写痕迹的颜色可以改变。

能够产生包括多色书写痕迹的书写器也是已知的。不过，现有技术中同时从笔尖传送一种以上颜色的书写器系统要求生产商可能通过手工的方式将两个独立的贮墨器连接到一个分岔的笔尖。该过程增加了制造这些书写器系统的复杂性和成本。

附图简介

借助于唯一的一副附图，下面对根据本发明的多色书写工具的示例性的方面及特征做更加详细的描述和说明，该附图是根据本发明一个示例性的书写器的局部剖视图，该书写器包括连接到笔尖的贮墨器。

详细描述

本发明提供一种多色墨水，其包括第一墨水组合物和第二墨水组合物的混合物，其中第一和第二墨水组合物互不混溶。这种墨水可用于多种书写工具，包括，例如圆珠笔、钢笔和书写器。该公开的墨水尤其适用于从纤维贮墨器以及包括如书写器等的书写工具传送。贮墨器的纤维有利于使墨水稳定，这样各不混溶的墨水组合物不会互相分离。

因此，本发明还提供多色书写器，其包括至少含有第一墨水组合物和第二墨水组合物的混合物的贮墨器，以及与贮墨器流体连通的笔尖，其中第一和第二墨水组合物互不混溶。

也可以根据本发明生产包括三种或更多种墨水组合物的多色书写器，正如此处所述，条件是所有的墨水组合物互不混溶。

根据本发明生产彩色书写器涉及向一个贮墨器中提供两种或多种不混溶墨水组合物的均匀混合物。与包含两种或多种不混溶墨水组合物的贮墨器流体连通的笔尖传送混合物形式的墨水组合物，从而在基质，如纸上产生多色书写痕迹。当然，根据本发明，也可以使用其它的书写工具，如常见的圆珠笔来产生多色书写痕迹。

唯一的附图是一个代表性的书写器的局部剖视图，该书写器通常以10来标记。书写器10包括位于外壳或笔筒14内的贮墨器12。贮墨器12与多孔笔尖16流体连通。笔筒14由一个位于与笔尖16相反的笔筒14末端处的塞子20密封，这有助于将贮墨器12固定住。

典型地，贮墨器12和笔尖16相互之间的设置方式是贮墨器12中的墨水组合物可以从贮墨器12移动到笔尖16。例如，在附图中所示的贮墨器12和笔尖16在联结区22互相牢固地接触。联结区22(贮墨器12或笔尖16)处的压力变化可以使贮墨器12中储存的墨水组合物穿过联结区22流向笔尖16。通常，墨水组合物通过毛细管作用在贮墨器12中移动，即，墨水组合物通常通过毛细管作用自贮墨器12远端向靠

近笔尖 16 的储存端移动。同样地，墨水组合物通常通过毛细管作用在笔尖 16 内移动，即，墨水组合物通常通过毛细管作用自笔尖 16 靠近贮墨器 12 的部分向施加于书写表面的笔尖部分移动。

根据一个优选的实施方案，贮墨器 12 是芯吸型贮墨器，纤维笔尖 16 与其连续（即，持久）接触。联结区 22 为墨水组合物从贮墨器 12 到笔尖 16 的移动提供了相对大的表面积。

此处，范围可以表达成从“大约”一个特定的值和/或到“大约”另一个特定的值。当表达这样的范围时，根据本发明的另一个实施方案包括从一个特定的值和/或到另一个特定的值。同样，当数值通过使用“大约”、“至少约”或“小于约”表达为近似值时，可以理解的是，该特定值形成了另一个实施方案。

不混溶墨水组合物

根据本发明的每种墨水组合物包括至少一种溶剂和至少一种着色剂。优选地，当置于贮墨器中或单独存在（即，作为一种孤立的组合物）时，各墨水组合物应当保持互不混溶。另外，墨水组合物的不混溶性基本上应当不随时间或者温度的波动而变化。在一些实施方案中，在大于约 48 小时，优选大于约 240 小时，甚至更优选大于约 960 小时的期间内，各墨水组合物在贮墨器中保持不混溶。

当包含在贮墨器中时，各不混溶的墨水组合物优选以基本上相同的速率从贮墨器向下流向笔尖。当用于各不混溶墨水组合物应当以基本上相同的速率沿贮墨器的长度流动的场合时，选择具有大致相当的密度（例如，密度差小于约 0.35 克/立方厘米 (g/cm^3)、小于约 0.25 g/cm^3 、或小于约 0.20 g/cm^3)、互不混溶的溶剂是有益的。如果一种溶剂与第二溶剂具有差别明显的密度值，密度差可能造成两种流体在沿着贮墨器长度的方向上随着时间而分离，特别是当贮墨器长时间处于垂直方向上时。

为了确保墨水组合物之间有足够的互不混溶性，墨水组合物的溶剂应当相互之间具有最小的溶解度。例如，一种不混溶墨水组合物的溶剂应当具有小于约 10 份每 100 份，小于约 5 份每 100 份，或小于约 1 份每 100 份其它溶剂的溶解度。

在一个实施方案中，将一种含水溶剂体系和一种有机溶剂体系（互不混溶）用作第一和第二不混溶墨水组合物各自的溶剂。或者，可以

使用一种水溶性溶剂体系和一种有机溶剂体系作为第一和第二不混溶墨水组合物各自的溶剂。按照根据本发明的另一个实施方案，使用一种极性有机溶剂体系和一种非极性有机溶剂体系作为第一和第二不混溶墨水组合物的溶剂。在又一个实施方案中，使用一种极性非质子溶剂体系和一种非极性有机溶剂体系作为第一和第二不混溶墨水组合物的溶剂。用于根据本发明的书写器和墨水时，优选，但并不必须使用安全溶剂（如，水）。

一种优选的用于制备不混溶墨水组合物的水/有机溶剂混合物是水和二价酸酯溶剂。有用的二价酸酯溶剂可以从 Dupont Nylon (Wilmington, DE) 得到。二价酸酯是提纯的己二酸、戊二酸和丁二酸的二甲基酯。二价酸酯溶剂通常是其混合物。二价酸酯溶剂易溶于醇类，酮类，醚类，以及许多烃，但是仅仅微溶于水和高级石蜡。因此，水和二价酸酯溶剂互不混溶。此外，水和二价酸酯溶剂具有相近的密度。提供不混溶墨水组合物的其它合适的含水/有机溶剂混合物包括水和苯，以及水和二甲苯。

提供根据本发明的不混溶墨水组合物的代表性的水溶性溶剂/有机溶剂混合物包括甲醇和庚烷，以及甲醇和环己烷。代表性的极性有机溶剂/非极性有机溶剂混合物包括乙腈和己烷，二甲基亚砷和环己烷，二甲基甲酰胺和环己烷以及三氯乙烯和二甲苯。最后，代表性的极性非质子溶剂/非极性有机溶剂混合物包括乙腈和己烷，二甲基亚砷和环己烷，二甲基甲酰胺和环己烷，以及三氯乙烯和二甲苯。

另外，在一些实施方案中，可以使用两种或多种基本上不混溶的极性有机溶剂来提供根据本发明的不混溶墨水组合物。能够提供根据本发明的墨水的这种极性有机/极性有机溶剂混合物的特殊例子是二甲基甲酰胺和二异丙基醚。

至于不混溶墨水组合物的着色剂，优选使用染料而非颜料，因为它们特定的溶剂中表现出较好的选择性/溶解性。与染料形成对比的是，颜料通常只是悬浮的，因而没有溶剂化。因此，对于单一溶剂来说，特定颜料的选择性低。然而，对某些颜料进行表面处理或表面改性从而使它们对于特定的溶剂具有更高的选择性。这种经表面改性的颜料可以用于本发明的不混溶墨水组合物中。

有用的染料应当选择性地溶于溶剂混合物中的一种溶剂。例如，

可溶于第一墨水组合物溶剂（如，水）中的染料应当基本上不溶于第二墨水组合物的溶剂（如，二价酸酯溶剂）中。同样，可溶于第二墨水组合物溶剂中的染料应当基本上不溶于第一墨水组合物的溶剂中。例如，溶于一种溶剂中的染料应当具有低于约 25 份每 100 份其它溶剂、低于约 15 份每 100 份其它溶剂、或者低于约 10 份每 100 份其它溶剂的溶解度。优选地，该溶剂是无毒的。由于此处所提供的一些代表性的染料可以溶于一种以上墨水组合物的溶剂中，本领域普通技术人员可以很容易确定该染料是否溶于一种以上的墨水组合物溶剂中。此外，为了提供想要的颜色，除了只溶于一种溶剂（所选的溶剂系统中的）中的染料之外，还可以使用可溶于两种溶剂中的染料。

可溶于含水溶剂系统和/或水溶性溶剂并且基本上不溶于有机溶剂的染料包括但并不限于阴离子染料和阳离子染料，诸如碱性染料、酸性染料、直接染料和活性染料。合适的染料的特别的例子包括但并不限于食品黑 1 号、食品黑 2 号、食品红 40 号、食品蓝 1 号、食品黄 7 号等等；FD & C 染料；酸性黑染料（包括酸性黑 1, 7, 9, 24, 26, 48, 52, 58, 60, 61, 63, 92, 107, 109, 118, 119, 131, 140, 155, 156, 172, 194 号等等）；酸性红染料（包括酸性红 1, 8, 32, 35, 37, 52, 57, 92, 115, 119, 154, 249, 254, 256 号等等）；酸性蓝染料（包括酸性蓝 1, 7, 9, 25, 40, 45, 62, 78, 80, 92, 102, 104, 113, 117, 127, 158, 175, 183, 193, 209 号等等）；酸性黄染料（包括酸性黄 3, 7, 17, 19, 23, 25, 29, 38, 42, 49, 59, 61, 72, 73, 114, 128, 151 号等等）；直接黑染料（包括直接黑 4, 14, 17, 22, 27, 38, 51, 112, 117, 154, 168 号等等）；直接蓝染料（包括直接蓝 1, 6, 8, 14, 15, 25, 71, 76, 78, 80, 86, 90, 106, 108, 123, 163, 165, 199, 226 号等等）；直接红染料（包括直接红 1, 2, 16, 23, 24, 28, 39, 62, 72, 227, 236 号等等）；直接黄染料（包括直接黄 4, 11, 12, 27, 28, 33, 34, 39, 50, 58, 86, 100, 106, 107, 118, 127, 132, 142, 157 号等等）；蒽醌染料，单偶氮染料，双偶氮染料，酞菁衍生物，包括酞菁磺酸酯，氮杂大环轮烯（aza annulene），formazan 铜络合物，三酚二噁嗪，Bernacid Red 2BMN；从拜尔化学公司（Pittsburgh, PA）得到的 Pontamine® Brilliant Bond Blue A 以及其它 Pontamine® 染料；可从 Aldrich Chemical（Milwaukee, WI）得到的 Cibacron 亮红 3B-A（活性红 4）；从 Pylam Products, Inc.

(Tempe, AZ)得到的 Drimarene 亮红 X-2B (活性红 56); 以及从 Dystar L. P. (Charlotte, NC) 得到的 Levafix 亮红 E-4B、Levafix 亮红 F-6BA, 以及类似的 Levafix®染料; 从 JCI America 得到的 Procion 红 H8B (活性红 31); 从 Crompton & Knowles 得到的直接亮粉红 B 的研磨粗颗粒; 从 Sandoz, Inc. 得到的 Cartasol 黄 GTF 滤饼; 从 Sandoz, Inc. 得到的 Cartasol Yellow GTF Liquid Special 110; 从 Tricon 得到的 Yellow Shade 16948; 从 BASF 得到的 Basacid 黑 X34 (BASF X-34); 从 Sandoz, Inc. 得到的 Carta 黑 2GT; Neozapon 红 492 (BASF); Orasol 红 G (Ciba-Geigy); 直接亮粉红 B (Crompton & Knowles); Aizen Spilon 红 C-BH (Hodogaya 化学公司); Kayanol 红 3BL (Nippon Kayaku Company); Levanol 亮红 3BW (Mobay Chemical Company); Levaderm 柠檬黄 (Mobay Chemical Company); Spirit Fast Yellow 3G; Aizen Spilon 黄 C-GNH (Hodogaya 化学公司); Sirius Supra 黄 GD 167; Cartasol 亮黄 4GF (Sandoz); Pergasol 黄 CGP (Ciba-Geigy); Orasol 黑 RL (Ciba-Geigy); Orasol 黑 RLP (Ciba-Geigy); Savinyl 黑 RLS (Sandoz); Dermacarbon 2GT (Sandoz); Pyrazol 黑 BG (JCI); Morfast 黑浓缩 A (Morton-Thiokol); Diazol 黑 RN Quad (JCJ); Orasol 蓝 GN (Ciba-Geigy); Savinyl 蓝 GLS (Sandoz); Luxol 蓝 MBSN (Morton-Thiokol); Sevron 蓝 5GMF (JCJ); Basacid 蓝 750 (BASE); 从 Bemcolors, Poughkeepsie, N. Y. 得到的 Bernacid Red; Pontamine Brilliant Bond Blue; Berncolor A. Y. 34; Telon Fast Yellow 4GL-175; BASF Basacid 黑 SE 0228; 各种活性染料, 包括活性黑染料, 活性蓝染料, 活性红染料, 其包括活性红等, 活性黄染料, 其包括活性黄 37, 及其混合物。

可溶于有机溶剂和/或非极性有机溶剂并且基本上不溶于含水溶剂体系和水溶性溶剂的染料包括可溶于有机溶剂中并且表现出描述为与溶剂混合物中第二溶剂有关的溶解特性的任何染料。这些染料包括但并不限于分散染料、媒染剂、氧化染料、活性染料、溶剂染料、硫化染料以及瓮染料。保持溶解于有机相并且基本上不会被水相溶剂化(即,基本上不溶于水相)的可溶于有机溶剂的示例性染料包括偶氮染料,如可从 Fisher, Inc. 购得的苏丹黑; 可从 Aldrich Chemical

购得的苏丹 I 和苯胺黑；可从 Aldrich Chemical 购得的苏丹 II；以及其它种类的染料，如可从 Pylam Products, Inc. 购得的黄色染料；可从 BASF 化学公司购得的 Neozapan 红 GE；可从 E. I. duPont 购得的 Oil Blue A 染料；可从 Aldrich Chemical 得到的甲基紫 1B；可从 BASF 化学公司得到的苏丹红 BB；可从 Ciba-Geigy 得到的苏丹红 7B, 苏丹黑 B, 苏丹黄 146, Neozapon 蓝, Oracet 黄 GN；BASF 苏丹黄 150, BASF 苏丹红 7B, 油黄, Bayer Ceres 红 3R, Orient Chemical, Ltd.；油粉红 312, Pylam Pylakrome Pink LX 1900, Bayer Ceres 蓝 R, BASF Neozapon 807, BASF 苏丹深黑, Bayer Ceres 黑 BN；等等。也可使用溶剂染料，如溶剂黄 14, 28, 56；溶剂红 1, 24, 49；溶剂蓝 4, 35, 36；溶剂黑 5, 7 等等。

溶于极性有机溶剂和/或非质子极性有机溶剂并且基本上不溶于非极性有机溶剂的染料包括苏丹黄 146；苏丹橙 220；Fluorol Green Gold 084 以及 Fluorol 黄 084（均来自 BASF, 德国）。

溶于一种极性有机溶剂（例如，二甲基甲酰胺）但不溶于第二极性有机溶剂（例如，二异丙基醚）的染料包括 CI 自然红 26（红花红或红花酸）以及基于茚四甲酸二酰亚胺的染料。溶于前面提供的代表性的第二极性有机溶剂但并不溶于代表性的第一有机溶剂中的染料包括苏丹黑。

不混溶墨水组合物的着色剂浓度可以是变化的，只要其中的每种颜色足以产生多色书写痕迹。通常，使用的着色剂浓度至少约 0.0005 重量百分比 (wt. %)，基于溶剂加上着色剂的重量。更优选地，使用至少约 0.1 wt% 的染料浓度。在另一些方面，使用约 0.5 wt. % 的染料浓度。

不混溶墨水组合物可以以任意比例混合，只要用包含该墨水的书写工具所产生的书写痕迹中多种颜色能明显看出。例如，不混溶墨水组合物可以以约 0.1 份至约 99.9 份的比例混合。可以使用约 1 份: 约 1 份的比例，尽管在某些情况下，一种不混溶墨水组合物相对于其它组合物过量使用，例如，第二溶剂对第一溶剂合适的溶剂比为至少约 1 份: 约 25 份，至少约 1 份: 约 20 份，至少约 1 份: 约 10 份，至少约 1 份: 约 5 份，以及至少约 1 份: 约 2 份。典型地，极性较强的溶剂是溶剂混合物中主要的溶剂。然而，在一些实施方案中，例如，在贮墨器

经过改性从而具有非极性纤维的情况下，可以在溶剂混合物中提供过量的极性较弱的溶剂。

本发明的不混溶墨水组合物在 25℃时的粘度通常小于约 20 cps (厘泊)，优选从约 1 cps 至约 10 cps，更优选从约 1 cps 至约 5 cps。然而，该范围可以根据书写器系统中使用的笔尖和贮墨器的种类和多孔性而作大幅度的变化。

该墨水组合物可以非必要地含有其它添加剂，如生物杀灭剂，表面张力调节剂，粘合树脂，表面活性剂，湿润剂，或者其它合适的添加剂，只要这些附加的组合物不会对混合物中的墨水组合物的不混溶性产生不利的影响。换句话说，即使在这些添加剂存在时，各种颜色应当保持基本清楚。

贮墨器

为了确保混合物中包含的不混溶墨水组合物一直保持分离状态，并同时输送，贮墨器对墨水组合物应当是惰性的，并且使所有的墨水组合物在贮墨器的长度上以近似的速率移动。这种贮墨器的一个例子是 Filtrona 公司 (Colonial Height, VA) 的熔体喷射纤维贮墨器。可以改变贮墨器的尺寸使之与多色书写器所选择的外壳尺寸相适合。

根据本发明，用于书写器的合适的贮墨器优选具有在约 0.10 克/立方厘米 (g/cc) 至约 0.50 g/cc 之间的储墨纤维密度。

该储墨纤维可以通过热塑性聚合物，如，聚酯，尼龙，聚丙烯及其混合物来制造。贮墨器内的纤维可以是线性取向或是缠绕的。为了保持贮墨器对于腐蚀性强的溶剂的完整性，可以用一层聚丙烯或尼龙将其包起来。贮墨器可以是任何尺寸，只要该尺寸足以储存预定量的墨水，并且使贮墨器可以合适地放进预期的书写器体或其它书写工具外壳中。

笔尖

笔尖应当使贮墨器中的不混溶墨水组合物一直保持分离状态，并同时输送，笔尖的纤维应当与墨水组合物中的各种溶剂体系相容，并适于保持墨水组合物。笔尖纤维应当是“中性”的，即，不应当表现出倾向于不混溶墨水组合物中的一种。一种代表性的笔尖纤维是 Teibow (GW402) 提供的聚酯/氨基甲酸乙酯笔尖。

合适的笔尖纤维可以通过热塑性聚合物，例如，聚酯、聚丙烯、

尼龙及其混合物来制造。典型地，笔尖纤维被一种也不混溶于墨水组合物溶剂体系中的第二树脂所粘合。代表性的树脂包括聚缩醛和三聚氰胺。

按照随后的实施例可以更好地理解根据本发明的多色墨水以及书写器，这些实施例仅仅意图举例说明该墨水和书写器，并不想要以任何方式限定其范围。

实施例 1

将 0.5 克 FD & C 蓝 #1 (Warner-Jenkinson, St. Louis, MO) 加入 99.5 克去离子水中，形成溶液 A。将 0.5 克溶剂红 68 (Spectra Colors, Keamy, NJ) 溶于 99.5 克二价酸酯 DBE (Dupont, Orange, TX) 中形成溶液 B。将 10mL 溶液 A 与等量的溶液 B 剧烈混合，并使用注射器将得到的混合物注入贮墨器中。将贮墨器插入书写器壳中，并将合适的笔尖插入另一端。将书写器在水平位置保持约 30 分钟。当使用该书写器在纸上书写时，产生随机的双色痕迹。

同样的墨水体系还可用于无水笔中。实施例 2 描述了这样的一个应用。

实施例 2

将 2 mL 实施例 1 中溶液 A 和 B 的混合物注入 Accent Insight 书写器体 (Sanford Corporation, Bellwood, IL) 的腔中。将初始的笔尖和墨水缓冲器 (即，墨水收集器) 重新安装到书写器上。将该书写器水平放置约 5 分钟后，产生双色痕迹。

可以在一个容器中制备墨水组合物混合物而不是分别制备两种溶液。实施例 3 提供了表示这种方法的步骤。

实施例 3

将 20 克去离子水加入到 20 克 DBE 中。将混合物剧烈搅拌。将 0.1 克 FD & C 蓝 1 和 0.1 克溶剂红 68 加入溶剂混合物中。将得到的混合物搅拌 20 分钟。混合时，将等分量的混合物移走，并注入贮墨器中。使用实施例 1 中详细描述的步骤，由该混合物制得了书写器。使用该书写器在纸上书写可以观察到随机的红色和蓝色痕迹。

结果和讨论

将由前述实施例制得的书写器进行室温老化以及加速老化试验。即使在 50℃ 的炉子中放置 4 星期之后，该书写器仍然能产生多色书写

痕迹。

这些书写器也可以长时间不盖笔帽。因此，即使取掉笔帽两周以上（在环境条件下）之后，该书写器仍然能立即产生双色痕迹。这么长的不盖笔帽的时间是有益的，例如，当孩子们使用这些书写器，并忘了把笔帽盖好时。

尽管前文是对多色书写器的多个不同实施方案的详细描述，该详细描述仅仅是举例进行说明，并没有描述根据本发明的多色书写器的每一个可能的实施方案。

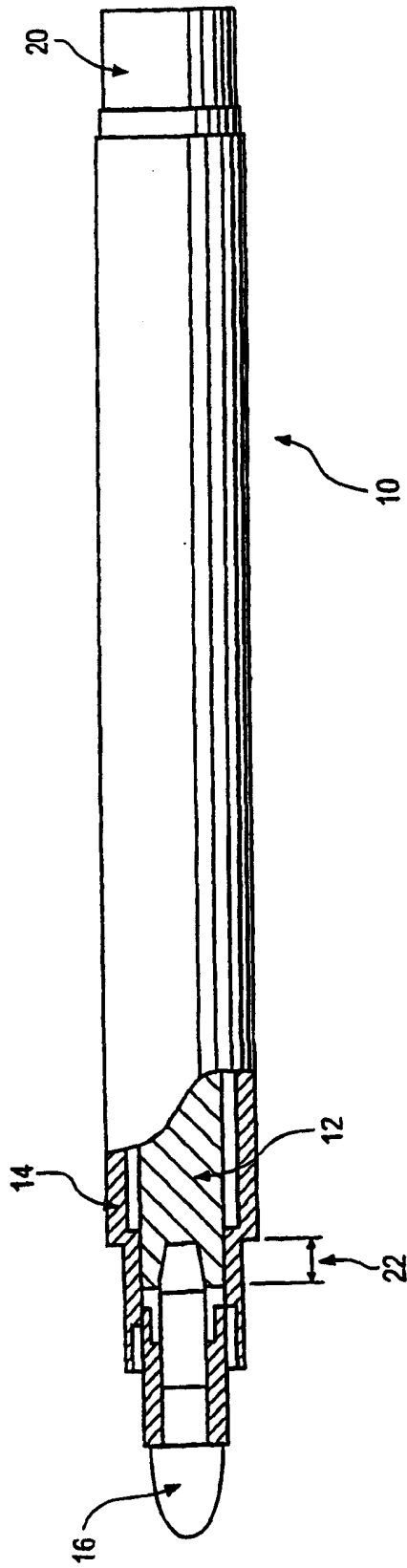


图 1