



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110764365 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911094280.6

(22)申请日 2013.06.19

(62)分案原申请数据

201380077583.1 2013.06.19

(71)申请人 EV 集团 E·索尔纳有限责任公司

地址 奥地利圣弗洛里安

(72)发明人 M.舒伊基

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 邵长准 黄念

(51)Int.Cl.

G03F 7/00(2006.01)

C08L 83/04(2006.01)

C08L 63/00(2006.01)

C08L 33/08(2006.01)

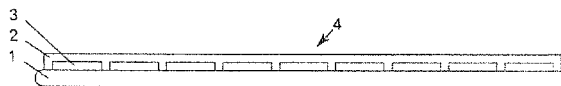
权利要求书1页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

用于压印光刻的压印物料

(57)摘要

本发明涉及用于压印光刻的压印物料。具体地,本发明涉及能够用于压印光刻的可固化压印物料,其由以下的混合物组成:至少一种可聚合主要组分和至少一种次要组分。此外,本发明涉及所述压印物料用于初步形成压印形式(4、4'、4''、4'''、4^{IV})的用途。



1. 具有疏水凸模表面的凸模和具有亲水表面的能够用于压印光刻的可固化压印物料的组合,其中压印物料由以下的混合物组成:

- 至少一种基于氧化硅的可聚合主要组分,和
- 至少一种用于设定亲水性和/或疏水性的次要组分,和
- 引发剂,和
- 溶剂,

其特征在于,在所述引发剂活化的情况下,仅所述至少一种主要组分发生聚合反应,其中一种或多种主要组分由以下材料中的至少之一形成:

- 多面体低聚倍半硅氧烷
- 聚(有机)硅氧烷
- 聚二甲基硅氧烷
- 原硅酸四乙酯
- 全氟聚醚,

其中压印物料与压印凸模间的粘着力小于 2.5 J/m^2 。

2. 如权利要求1所述的组合,其中一种或多种次要组分由以下化合物中的至少之一组成:

- 聚丙烯酸酯,
- 醚,
- 环氧树脂。

3. 如权利要求1或2所述的组合,其中所述压印物料由一连串链长度为至少两个单体的聚合单体组成。

4. 如权利要求1或2所述的组合,其中所述压印物料包含

- 小于10重量%的主要组分,
- 小于2重量%的次要组分,
- 小于2重量%的引发剂,和
- 小于90重量%的溶剂,

基于所述压印物料的重量。

用于压印光刻的压印物料

[0001] 本发明申请是PCT专利申请PCT/EP2013/062711,国际申请日为2013年06月19日、发明名称为“用于压印光刻的压印物料”的发明专利申请的分案申请,母案进入中国的申请号为201380077583.1。

技术领域

[0002] 本发明涉及压印物料及其用途。

背景技术

[0003] 在半导体产业中,压印光刻法(Praegelithographieverfahren)越来越多地用以补充或替代标准光学光刻法。通过使用微米结构和/或纳米结构压印凸模(Praegestempel),得到一种使粘性压印物料结构化的机械选择(并不限于光衍射现象)。该结构化粘性压印物料在压印过程之前和/或期间交联/固化,以保持尺寸稳定性。在此情形下,该交联特别是经由电磁辐射,优选UV光和/或借助加热(即以热学方式)完成。交联后,该压印凸模可从固化压印物料移除。剩余的固化压印物料已经具有功能形状或在后续加工步骤中经进一步处理。大量主要基于无机分子的压印物料在脱模步骤后还要在极高温度下进行热处理。该热处理确保该压印物料进行不可逆固化。当使用具有有机及无机分子的压印物料时,热处理主要确保移除该压印物料的有机部分并使无机分子相互交联。因此,可通过凸模法使由有机及无机分子组成的压印物料结构化,并在凸模法后将其转化为完全无机材料。

[0004] 为使压印物料结构化,需要特定的压印凸模。所述压印凸模必须满足极高要求,以使得其微米-和/或纳米-尺寸结构可作为阴模完美地转移至该压印物料中。在当前技术水平下,存在许多不同类型的凸模。主要区分为硬凸模及软凸模。

[0005] 硬凸模由金属、玻璃或陶瓷组成。其可变形性较差、耐腐蚀、耐磨且生产极为昂贵。在大多数情形下,硬凸模的表面经电子束光刻或激光束光刻处理。这些生产方法通常极为昂贵。硬凸模的优势主要在于耐磨性高。决定性劣势在于抗弯强度高,其不允许该压印凸模如软凸模一样一块一块地从压印物料剥离。硬凸模仅可通过其整个表面上的法向力抬离压印物料。

[0006] 软凸模通常是形成作为硬凸模的阴模。在大多数情形下,其由聚合物组成,且其具有高弹性及低弯曲强度。在大多数情形下,其具有熵弹性。原因主要在于压印物料与软凸模间的高粘着力和/或软凸模的膨胀。软凸模可通过各种化学、物理及技术参数与硬凸模区分开。可想到基于弹性性质的区别。软凸模具有主要基于熵弹性的变形性质,且硬凸模具有主要基于能量弹性的变形性质。此外,所述两类凸模可例如通过其硬度进行区分。硬度是材料抵抗渗透主体的阻力。由于硬凸模主要由金属或陶瓷组成,故其具有相应高硬度值。有各种指示固体硬度的方法。极其常见的方法是根据维式硬度(Vickers)指示硬度。若不作详细说明,大致可说硬凸模都具有500 HV的维式硬度值。理论上,这些软凸模应当极容易地从压印物料移除,然而情况通常并非如此。因此,当前压印技术的最大问题主要在于脱模步骤,即

从压印物料分离压印凸模,特别是软凸模。

发明内容

[0007] 因此,本发明的目的是提供可更好地从压印凸模分离的压印物料。

[0008] 该目的由下文的特征实现。本发明还给出有利扩展方案。说明书和/或附图中给出的特征的至少两者的所有组合也落于本发明范围内。在所给出的数值范围中,位于上述极限内的数值也应视作公开为临界值,且可主张任何组合。

[0009] 本发明描述用于压印光刻的压印物料及本发明压印物料的应用/用途。该压印物料的特征在于,至少一种优选由无机和/或有机部分组成的主要组分及至少一种特别适合/用于设定该压印物料与水的相互作用性质的次要组分(优选为有机组分)的混合物。所述主要组分是指在主要程度上有助于产生最终压印形状的组分。所述次要组分是指与该主要组分混合的所有其它组分;这些组分主要包括那些借此设定/影响本发明亲水性或疏水性的有机组分、引发剂及溶剂。根据本发明,该压印物料因此也可由若干种主要组分和/或若干种次要组分组成。在下文中,虽然举例时提及不超过一种主要组分及一种次要组分,但本发明压印物料中可提供根据本发明的若干种主要组分和/或若干种次要组分。

[0010] 根据本发明,因此存在第一组分(主要组分)。第二组分是实质上有助于设定本发明亲水性或疏水性的组分,优选为有机化合物。第三组分为溶剂。第四组分为启动主要组分间的聚合作用的引发剂,优选为光引发剂。通过涂覆方法将该由至少四种组分组成的混合物沉积于基材上。就质量百分比而言,溶剂至少在初步形成压印物料之前远远重于主要组分的质量百分比。该主要组分的比例以质量百分比计是小于10%,优选小于8%,更优选小于6%,甚至更优选小于4%,及最优选小于3%。实质上负责设定亲水性或疏水性的第二组分的比例以质量百分比计是小于2%,优选小于1.5%,更优选小于1.0%,甚至更优选小于0.5%,及最优选小于0.1%。所用引发剂(优选为光引发剂)的比例以质量百分比计是小于2%,优选小于1.5%,更优选小于1.0%,甚至更优选小于0.5%,及最优选小于0.2%。所用溶剂的比例以质量百分比计是小于98%,优选小于96%,更优选小于94%,甚至更优选小于92%,及最优选小于90%。移除该混合物的该溶剂或使其挥发后,本发明压印物料的质量百分比相应地发生变化。

[0011] 聚合性、收缩性和/或粘着性可以通过特别是有机的次要组分而有针对性地设定或至少影响。优选地,有机次要组分的选择方式为:使得压印物料与压印凸模间的粘着力尽可能小,且由此使得该压印凸模可容易地从该压印物料脱模。特别地,就尽可能容易的脱模而言,当压印凸模表面是亲水时,该压印物料应选择疏水表面,反之亦然。

[0012] 根据本发明的一个有利实施方案,疏水凸模表面及压印物料的疏水表面的组合对脱模而言是尤为理想的。可以经验方式根据本发明确定理想的组合。

[0013] 所述亲水性是指物质表面与水相互作用的能力高。亲水表面主要是极性,且相应地与流体分子的永久偶极子(优选与水)具有良好相互作用。表面的亲水性借助接触角测量装置定量。在此情形下,亲水表面具有极小接触角。若本发明压印物料必须具有亲水表面以便尽可能容易地从凸模脱模,则应考虑根据本发明的以下数值范围:根据本发明,亲水表面特别具有小于 90° ,优选小于 60° ,更优选小于 40° ,甚至更优选小于 20° 及最优选小于 1° 的接触角。

[0014] 相应地,所述疏水性是指物质表面与水相互作用的能力低。

[0015] 疏水表面主要是非极性,且几乎不与流体分子的永久偶极子相互作用。在本发明的一个实施方案中,若本发明压印物料具有疏水表面以便尽可能容易地从凸模脱模,则应考虑根据本发明的以下数值范围:根据本发明,疏水表面具有大于 90° ,优选大于 100° ,更优选大于 120° ,甚至更优选大于 140° 及最优选大于 160° 的接触角。根据本发明的另一尤其独立方面,提供压印物料,其中主要组分与至少一种次要组分间的混合比例的设定方式为:在压印过程后,由此所产生的压印物料可在不损伤压印结构下通过压印凸模由此松开,因为该压印物料对该压印凸模的低粘着性质。在此情形下,主要组分优选是有机/无机化合物。在此情形下,次要组分优选是有机化合物。

[0016] 本发明另外是基于由特定混合物生产压印物料的尤其独立理念。该混合物由至少一种主要组分及至少一种次要组分组成。该主要组分优选是倍半硅氧烷。根据本发明,此外,可考虑以下材料:

- 多面体低聚倍半硅氧烷 (POSS)
- 聚二甲基硅氧烷 (PDMS)
- 原硅酸四乙酯 (TEOS)
- 聚(有机)硅氧烷(硅酮)
- 全氟聚醚 (PFPE)。

[0017] 该次要组分可由任何有机和/或无机化合物组成。所述次要组分主要负责设定本发明亲水性或疏水性,其容许促进该凸模从本发明压印物料脱模。特别优选地,所述次要组分具有影响亲水性或疏水性的相应官能团。这些次要组分可具有任何复杂(优选有机)结构。由于无法列出所有可影响本发明压印物料的本发明亲水性或疏水性的可行化合物,替代地,提及化学物质和/或官能团的一些集合名称。因此,化合物可由以下列表的成分的组合组成。所有出现在该列表中的化合物均可用作单体或聚合物。所述次要组分中的至少之一优选为有机化合物,特别是以下化合物之一:

- 丙烯酸类聚合物或(聚)丙烯酸酯
- 环氧化物
- 环氧树脂
- 酚类
- 烷烃
- 烯烃
- 炔烃
- 苯
- 醚
- 酯
- 羧酸
- 酮
- 醇。

[0018] 在一个非常特别的实施方案中,该次要组分的官能团可属于与主要组分的有机官能团相同的官能团。

[0019] 溶剂始终用于溶解主要组分、引发剂及根据本发明的有机组分,借此设定和/或影响亲水性或疏水性。优选地,将所述溶剂在生产实际结构过程中移出本发明压印物料或依靠自身逸出。优选地,使用以下溶剂之一:

- 丙酮
- 乙腈
- 苯胺
- 环己烷
- 正戊烷
- 三乙二醇二甲醚(三甘醇二甲醚)
- 二甲基乙酰胺
- 二甲基甲酰胺
- 二甲基亚砷
- 1,4-二噁烷
- 冰醋酸
- 乙酸酐
- 乙酸乙酯
- 乙醇
- 二氯乙烷
- 乙二醇
- 苯甲醚
- 苯
- 苯甲腈
- 乙二醇二甲醚
- 石油醚/轻汽油
- 哌啶
- 丙醇
- 碳酸亚丙酯(4-甲基-1,3-二氧杂环戊烯-2-酮)
- 吡啶
- γ -丁内酯
- 喹啉
- 氯苯
- 氯仿
- 正庚烷
- 2-丙醇(异丙醇)
- 甲醇
- 3-甲基-1-丁醇(异戊醇)
- 2-甲基-2-丙醇(叔丁醇)
- 二氯甲烷
- 甲基乙基酮(丁酮)

- N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)
- N-甲基甲酰胺
- 四氢呋喃
- 乳酸乙酯
- 甲苯
- 二丁醚
- 二乙二醇
- 乙醚
- 溴苯
- 1-丁醇
- 叔丁基甲醚 (TBME)
- 三乙胺
- 三乙二醇
- 甲酰胺
- 正己烷
- 硝基苯
- 硝基甲烷
- 1,1,1-三氯乙烷
- 三氯乙烯
- 硫化碳
- 环丁砜
- 四氯乙烯
- 四氯化碳
- 丙二醇单甲醚乙酸酯 (PGMEA)
- 水。

[0020] 以相应化学计量正确比将所述主要组分及所述次要组分与引发剂(其启动链式反应)混合在一起。由于主要组分与次要组分及引发剂的混合,在该引发剂活化的情况下,其特别或至少主要导致所述主要组分的有机部分间发生聚合反应。所述次要组分可能部分参与该聚合反应。特别地,仅有主要组分彼此聚合。在聚合期间,长链分子和/或完整的2D-和/或3D-网络优选是用数量专门可调节的单体制成。在此情形下,单体数量大于1,优选大于10,更优选大于100及最优选大于1,000,且最优选情形是单体聚合形成完整的2D-和/或3D-网络。

[0021] 本发明压印物料的亲水性(或疏水性)可通过主要组分及次要组分间的数量比设定。由于该主要组分优选至少主要(特别完全)是主要无机材料,优选是倍半硅氧烷,故亲水性优选由次要组分的类型及数量决定。亲水性主要取决于所述次要组分的有机和/或无机化合物的极性。优选地,亲水性及疏水性在本发明压印物料及压印凸模间交错开。若压印凸模是疏水,则压印物料优选是亲水,反之亦然。所用压印凸模的表面优选选择疏水性表面。极为理想组合可为使用本发明疏水压印物料及疏水凸模。

[0022] 有利地,特别亲水压印物料具有对压印凸模的尽可能低的粘着力。两个表面间的

粘着能力最好可通过每单位表面的能量(即能量表面密度)描述。此是指沿着单位表面再次彼此分离两个彼此连接的表面所必需的能量。根据本发明,将压印物料与压印凸模间的粘着力特别设定为小于 2.5 J/m^2 ,优选小于 1 J/m^2 ,更优选小于 0.1 J/m^2 ,甚至更优选小于 0.01 J/m^2 ,最优选小于 0.001 J/m^2 ,最优选小于 0.0001 J/m^2 ,及最优选小于 0.00001 J/m^2 。

[0023] 在第一特别实施方案中,该压印物料由至少(特别确切地)四种组分组成。主要组分是基于氧化硅的任何化合物,优选为倍半硅氧烷,而次要组分优选是尤其纯有机化合物。第三组分特别是溶剂。第四组分特别是启动主要组分间的聚合反应的引发剂,优选是光引发剂。通过涂覆方法将该由至少四种组分组成的混合物沉积于基材上。就其质量百分比而言,溶剂远远重于主要组分、次要组分及引发剂的质量百分比。该主要组分的比例以质量百分比计是小于10%,优选小于8%,更优选小于6%,甚至更优选小于4%,及最优选小于3%。该实质上负责设定亲水性或疏水性的次要组分的比例以质量百分比计是小于2%,优选小于1.5%,更优选小于1.0%,甚至更优选小于0.5%,及最优选小于0.1%。所使用的引发剂(优选光引发剂)的比例以质量百分比计是小于2%,优选小于1.5%,更优选小于1.0%,甚至更优选小于0.5%,及最优选小于0.2%。所用溶剂的比例以质量百分比计是小于98%,优选小于96%,更优选小于94%,甚至更优选小于92%,及最优选小于90%。移除该混合物的该溶剂或使其挥发后,本发明压印物料的质量百分比相应地发生变化。

[0024] 在第二特别实施方案中,该压印物料也由至少(特别确切地)四种组分组成。主要组分是基于原子硅及氧的任何化合物,优选为TEOS化合物。第二组分优选是有机化合物。第三组分特别是溶剂。第四组分特别是启动主要组分间的聚合反应的引发剂,优选是光引发剂。通过涂覆方法将该由至少四种组分组成的混合物沉积于基材上。就其质量百分比而言,溶剂远远重于主要组分、次要组分及引发剂的质量百分比。该主要组分的比例以质量百分比计是小于10%,优选小于8%,更优选小于6%,甚至更优选小于4%,及最优选小于3%。该实质上负责设定亲水性或疏水性的次要组分的比例以质量百分比计是小于2%,优选小于1.5%,更优选小于1.0%,甚至更优选小于0.5%,及最优选小于0.1%。所使用的引发剂(优选光引发剂)的比例以质量百分比计是小于2%,优选小于1.5%,更优选小于1.0%,甚至更优选小于0.5%,及最优选小于0.2%。所用溶剂的比例以质量百分比计是小于98%,优选小于96%,更优选小于94%,甚至更优选小于92%,及最优选小于90%。移除该混合物的该溶剂或使其挥发后,本发明压印物料的质量百分比相应地发生变化。

[0025] 特别地,将热引发剂和/或光引发剂添加至压印物料,以使该压印物料固化或交联,并以尤其不可逆方式使其变成固化形式。本发明的优选光引发剂在100 nm与1,000 nm间,优选在200 nm与500 nm间及更优选在300 nm与400 nm间的范围内灵敏地发生反应。热引发剂在25°C与400°C间,优选在50°C与300°C间及更优选在100°C与200°C间启动交联。

[0026] 交联过程后,将压印凸模移出压印物料。本发明压印物料并非唯一适用于但是主要适用于压印过程,其中压印凸模并非用纯法向力作用于整个表面上而是通过剥离或辊压法从压印物料移除。就软凸模而言,常见作法是从压印物料剥离软凸模而非使其抬升。在此类脱模中,力必须仅为分离压印凸模与压印物料而沿着发生分离的分离线/分离前沿施加。

[0027] 在根据本发明的另一可选加工步骤中,将压印物料输送至高温加工,以使其烧结。在烧结过程中,该压印物料中的所有有机部分优选被氧化,并从该压印物料移除,以留下优选纯无机结构,最优选是 SiO_2 结构。特别在高于50°C下,优选在高于200°C下,更优选在高于

400°C下,最优选在高于600°C下,最优选在高于800°C下及最优选在高于1,000°C下进行烧结。

[0028] 该压印物料中的有机部分的氧化在具有高比例氧气的气氛中进行时尤其高效。氧气的比例特别是大于20%,优选大于60%,更优选大于80%及最优选是100%。也可考虑由高氧化组分(诸如氧气)及惰性气体组分(诸如氮气、氩气、氦气或二氧化碳)组成的特定烧结气氛。

[0029] 本发明压印物料可用于各种应用,特别优选用于以下用途:

在根据本发明的第一尤其独立实施方案中,将本发明压印物料用作保护物料或用作封装物料。为此,将该压印物料施加于欲在本发明第一步骤中受到保护的结构上。然后,优选进行压印物料通过非结构化平坦压印凸模的平面化或通过结构化压印凸模的结构化。本发明压印物料的结构化特别用于另一需要平坦表面的加工步骤中。本发明压印物料的结构化容许实际上仅作为保护物料提供的压印物料的功能化。根据本发明,可考虑经由待保护或封装的结构压印透镜、微流体装置的一个或多个通道、MEM的空腔或另一功能组件的结构化的用途。该保护物料可作为保护层完成各种任务。若该保护层是光学透明,则其容许与位于其下的组件电和/或磁绝缘,而不会使针对电磁束的透明性限制在特定波长范围内。因此,特别地,也可考虑两个光电子组件间经由该保护物料的通讯。根据本发明,组件组可与环境电绝缘和/或磁绝缘,但仍然进行通讯。该保护物料特别是电绝缘的。电绝缘是介电质的性质。主要SiO₂-基材料因其结合结构及其频带结构而特别适用于电绝缘组件。因此,与环境发生电流阻断。所述保护物料优选极具热稳定性。由于主要无机材料(特别氧化物陶瓷)具有极高熔点,故本发明实施方案可提供对极高温稳定的保护壳。此外,本发明压印物料基本上具有化学惰性。这使得其耐酸、碱、氧化及还原。在所述组件的进一步处理期间或后续使用中会出现这些上述化学损害。

[0030] 在本发明的一个相当优选尤其独立的实施方案中,通过沉积法施加压印物料,且相应分布地留在表面上,而不会因平面化加工或压印加工而发生变化。压印物料可例如通过喷射上漆(Spruehbelackung)法以极小厚度施加于欲保护的结构上。该特定实施方案的优势在于该压印物料仍顺从表面形态,且不会完全覆盖后者。另一可行应用将是通过离心上漆法分布优选施加于中央的压印物料。此变型方案将主要适用于必须保护的平坦结构。若本发明压印物料的厚度比欲保护结构大数倍,则离心上漆也可成功地用于沉积。上述加工步骤后,通过已经提及的方法中的至少之一进行压印物料的不可逆固化。

[0031] 在根据本发明的第二尤其独立实施方案中,将本发明压印物料用作各种功能单元的基础物料。在此情形下,本发明压印物料本身是起始材料,且不会如先前所述本发明实施方案中一样保护结构,而是充当构造物料。可考虑MEMS构造组件(Baugruppe)(MEMS装置)、微流体构造组件(Baugruppe)(微流体装置)或光子晶体的压印。在此情形下,优选将本发明压印物料施加于基材上。虽然依次可在优选完全平坦基材上进行任何已知沉积方法以施加本发明压印物料,但离心上漆是首要适用于本发明的该实施方案。在第一加工步骤中,将一团本发明压印物料施加于基材上某位置,优选中央。然后,离心上漆法将本发明压印物料均匀地分布于该基材的整个表面上。在此情形下,本发明实施方案的层厚度优选完全均匀。在根据本发明的第二加工步骤中,本发明压印物料借助压印凸模形成压印。在此情形下,该压印凸模的结构作为阴模转移至本发明压印物料。例如,可考虑生产制造微流体组件基本所

需的处理腔室、通道、混合腔室、一般空腔等。此外,可考虑生产用于MEMS构造组件或LED构造组件的空腔。特别地,构造组件的一部分是通过根据本发明的该实施方案生产,所述构造组件本身并不完全功能化。一般而言,公开了本发明压印物料的结构化。紧接着上述加工步骤后,通过已经提及的方法中的至少之一进行压印物料的不可逆固化。本发明的该实施方案的优势主要可见于微流体构造组件的生产中。

[0032] 微流体构造组件是以通道、反应腔室、混合腔室、泵腔室和/或分析腔室为特征。各种腔室经由通道彼此连接。微流体构造组件将流体、气体和/或液体从该微流体组件上的一个位置转运至第二位置,流体借此穿过所述腔室中的一个或多个。在所述腔室中,特别发生物理和/或化学过程。这些过程改变流体或容许生成物理测量信号,借此获得对流体的评估。典型化学过程将是混合腔室中第一流体与第二流体间的混合过程。另一化学过程特别将是第一流体及第二流体在反应腔室中反应形成第三流体。典型物理过程将是用激光冲击流体,其激发该流体产生荧光。然后,可相应检测到所发出的辐射,并容许评估该流体。本发明微流体构造组件的一最重要的用途是确定大分子,优选DNA片段,特别优选完整DNA链的序列。在此情形下,以下过程优选发生在微流体构造组件中。将具有待定序的大分子的溶液引入微流体构造组件中。在第一反应腔室中,所述待定序的大分子的一部分结合至该反应腔室表面。所述待定序的大分子优选以其两端结合至该表面,以使得其形成分子“拱门”(Torbogen),即弯成弓形。在另一步骤中,由此结合的大分子通过将具有相应构造单元的溶液引入微流体构造组件中来复制。成功复制大分子后,通过指定标记分子交替流过该微流体构造组件而连续确定后者的序列,其中所述指定标记分子的官能团可停靠在所述待定序的大分子的一部分上。若标记分子停靠在所述待定序的大分子上,则可检测发射到微流体构造组件中的电磁束与所述标记分子的相互作用的相应传感器(优选是光学传感器)可检测并以数字方式储存该停靠过程。通过反复流过各种标记分子,可根据本发明测定整个大分子的序列。本发明压印物料及由此产生的压印产品显著地改进这类微流体构造组件的生产、结构化及效率。

[0033] 根据本发明的第三尤其独立实施方案,将本发明压印物料用于生产光学组件,其本身已经完全功能化且可完成针对其所设定的任务。这些组件主要包括凹面透镜及凸面透镜、衍射光学组件(DOE),例如菲涅耳(Fresnel)透镜、衍射光栅及相位光栅。特别优选地,通过压印步骤所生产的光学组件可经由功能单元(例如图像传感器、照相机、CCD传感器、LED、激光二极管、光电二级体或温度传感器)配置。由根据本发明所生产的光学组件所达成的光学效应(即强度、相位及入射-或射出电磁束方向的变化)因此与分析单元(光电二级体、图像传感器等)或生产单元(LED、激光二极管等)直接组合。

[0034] 在根据本发明的第四尤其独立实施方案中,将本发明压印物料用作蚀刻屏蔽。在此情形下,在根据本发明的第一步骤中将本发明压印物料施加于待蚀刻表面上。然后,在根据本发明的第二步骤中,通过压印凸模使本发明压印物料结构化。在此情形下,该结构化的操作方式为使基材表面上欲被所用蚀刻液体触及的位置完全不含本发明的压印物料。根据本发明优选的蚀刻屏蔽生产方式在于,基材表面上欲被所用蚀刻液体触及的位置仍然至少部分被本发明的压印物料覆盖。

[0035] 在第三加工步骤中,然后进行本发明压印物料的固化,接着蚀刻本发明压印物料。在此情形下,虽然触及全部的本发明压印物料,但蚀刻化学品到达实际上待蚀刻基材表面

的相应正确结构化位置上的速度更快,因为本发明压印物料在此处的厚度较小,特别要小数倍。通过相应化学品蚀刻本发明压印物料后,然后用大体上不同于第一蚀刻化学品的第二蚀刻化学品蚀刻实际表面。成功蚀刻后,通过第一蚀刻化学品从待蚀刻基材表面完全移除本发明压印物料。

[0036] 在根据本发明的一个相当特别尤其独立实施方案中,可使用仅在一些位置经对电磁束不透明的材料涂覆的压印凸模。若通过压印凸模照射本发明压印物料,则经对电磁束不透明的材料涂覆的位置阻断该电磁束,并因此防止位于其下的本发明压印物料的固化。因为该特制压印凸模,故在最理想的情形下,不必通过侵蚀性化学品蚀刻固化的压印物料,因为可通过侵蚀性较差的化学品移除本发明压印物料的未固化位置。由本发明压印物料产生蚀刻屏蔽后,进而可用相应化学品蚀刻基材表面。在最后一个加工步骤中,通过相应化学品移除蚀刻屏蔽。

[0037] 在根据本发明的第五尤其独立实施方案中,将本发明压印物料用于由其压印/生产压印凸模。基于本发明压印物料的压印凸模具有所有上述优势。

[0038] 在根据本发明的第六尤其独立实施方案中,通过接触式光刻法转移本发明压印物料。在此情形下,一方面,利用的是本发明压印物料与压印凸模间的粘着力在固定本发明压印物料时足够高,以使得本发明压印物料粘着至该压印凸模。另一方面,本发明压印物料与待压印的基材表面间的粘着力大于本发明压印物料与压印凸模间的粘着力,从而可考虑本发明压印物料的单侧转移。优选地,转移该压印物料的超过50%。特别优选地,在此情形下,经由正确选择所述次要组分、其化学结构、用量及化学和/或物理结合性质采用可在本发明压印物料中设定的粘着力。

[0039] 在根据本发明的第七尤其独立实施方案中,将本发明压印物料用作具有贯穿触点(Durchkontaktierung)的保护层。在此情形下,本发明压印物料经由通过蚀刻法形成的相应触点开放。然后,将本发明压印物料用作具有开放接触接入点的介电层。

[0040] 在根据本发明的第八尤其独立实施方案中,可考虑将本发明压印物料用作转移蚀刻法的屏蔽。这是指,首先将压印物料通过实际上待结构化的基材以后来该待结构化的基材所应当/将会具有的形状压印。特别地,可考虑用本发明压印物料在硅基材上压印透镜。通过化学和/或物理蚀刻法连续蚀刻掉本发明压印物料。由于本发明压印物料的层厚度并不均匀,故在具有较少本发明压印物料的位置上,蚀刻化学品更早到达该待蚀刻基材,或在物理蚀刻法中溅射原子和/或溅射分子更早到达该待蚀刻基材。因此,在一些位置上蚀刻过程比其它位置开始得更早。其中发现,在本发明压印物料的蚀刻各向同性(由于本发明压印物料具有非晶性质,其实际上总是存在)中,压印于本发明压印物料中的形状可直接转移至位于其下的基材中。在压印物料与待蚀刻材料间的蚀刻速率不同时,该压印物料中的结构有别于基材中待产生的结构。转移蚀刻法主要适用于无法以传统方式形成的材料的结构化。例如,尤其在红外光学组件中生产硅透镜是极为重要的。在红外辐射波长范围中,硅具有大于3.5的折射率,而石英玻璃在相同波长范围中的折射率仅为约1.45。

[0041] 可通过本发明实施方案生产且具有相应高折射率的其它可考虑的材料为CaF₂、ZnS、蓝宝石、锗、BaF₂及ZnSe。所用波长越短且数值孔径越大,透镜的分辨能力越好。数值孔径是接收角正弦与折射率的乘积。材料的折射率越大,恒定接收角及恒定波长的可能分辨率越大。因此,与石英玻璃相比,硅是更适合红外范围的材料。遗憾的是,其无法容易地通过

相应湿化学法制得,而是作为单晶或多晶硅(即作为多晶)使用。在相对容易的方法中,硅的结构化将借助所公开的转移蚀刻法形成。根据本发明,转移蚀刻法也可成功地用于生产图案化蓝宝石基材(PSS)或纳米图案化蓝宝石基材(nPSS)。在此情形下,这些基材是主要用于生产高效LED的结构化蓝宝石基材。

附图说明

[0042] 由随后关于附图的附图描述得出本发明的其它特征及实施方案。附图显示:

- 图1 本发明压印物料的本发明第一应用形式的横截面示意图,
- 图2 本发明压印物料的本发明第二应用形式的横截面示意图,
- 图3 本发明压印物料的本发明第三应用形式的横截面示意图,
- 图4 由压印物料制成的蚀刻屏蔽的本发明第四应用形式的横截面示意图,
- 图5 本发明压印物料作为压印凸模的本发明第五应用形式的横截面示意图,
- 图6 本发明压印物料在接触式光刻术中的本发明第六应用形式的横截面示意图,
- 图7 本发明压印物料作为局部有限贯穿蚀刻绝缘层的本发明第七应用形式的横截面示意图,及
- 图8 本发明压印物料作为转移蚀刻屏蔽的本发明第八应用形式的横截面示意图。

具体实施方式

[0043] 图1显示本发明压印物料2通过初步形成第一压印形式4而封装或保护基材1上的功能单元3的第一用途。

[0044] 图2显示本发明压印物料2通过初步形成第二压印形式4'而作为基础材料及构造材料的第二用途。

[0045] 图3显示本发明压印物料2用于产生在功能单元3上的光学组件6的第三用途。在此情形下,该光学组件6优选可直接在功能单元3上通过初步形成第三压印形式4''而压印。

[0046] 图4显示本发明压印物料2通过初步形成第四压印形式4'''作为具有已经存在的贯穿触点7的蚀刻屏蔽的第四用途。贯穿触点7达到待蚀刻的层5的表面5o。

[0047] 图5显示本发明压印物料2通过初步形成第五压印形式4^{IV}作为凸模8的第五用途。

[0048] 图6显示本发明压印物料2以第六压印形式4^V作为凸模8'的压印结构9上的压印物料的第六用途。

[0049] 图7显示本发明压印物料2的第七用途。在第一加工步骤(压印步骤)中,施加于基材1上的压印物料2的结构化方式为压印物料2具有在导电触点10上的仍未开放接触接入点11。触点10例如与功能单元3相连。在第二加工步骤(蚀刻步骤)中,蚀刻压印物料2,直至仍未开放接触接入点11完全蚀刻,以形成接触接入点11'。接触接入点11'达到触点10。在其它加工步骤(未显示)中,然后可用导电材料涂覆压印物料2',其使触点10与压印物料2'表面连接,或可以连接至每个触点。

[0050] 图8显示本发明压印物料2作为转移蚀刻屏蔽的第八用途。在第一加工步骤中,使本发明压印物料2结构化。在图8中,例如可看到呈若干个透镜6形式的结构化。结构化的本发明压印物料2位于实质上待蚀刻的基材1上。通过未显示的蚀刻法使基材1形成蚀刻基材1'。将本发明压印物料2的形状以使得该形状完全消失的方式转移至基材1中。在所示实例

中,压印物料2与基材1的蚀刻速率相同。若它们的蚀刻速率不同,则在透镜6的具体实例中,该结构的形状将在转移过程中发生变化。

[0051] 附图标记

1	基材
2、2'	压印物料
3、3'	功能单元
4、4'、4''、4'''、4 ^{IV} 、4 ^V 、4 ^{VI} 、4 ^{VII}	压印形式
5	层
6	光学组件
7	贯穿触点
8、8'	凸模
9	压印结构
10	触点
11、11'	接触接入点

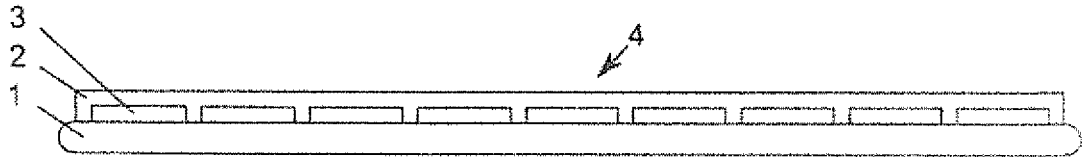


图 1

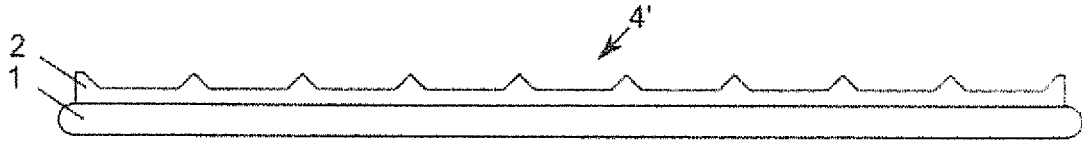


图 2

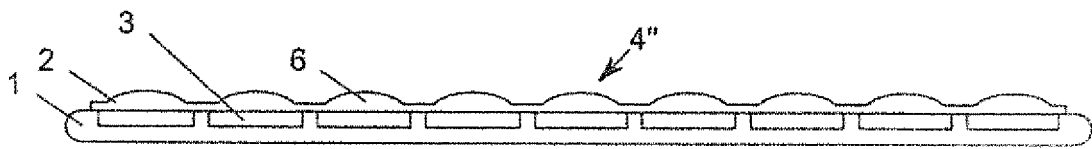


图 3

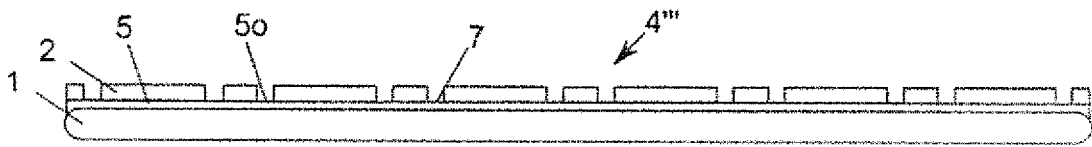


图 4

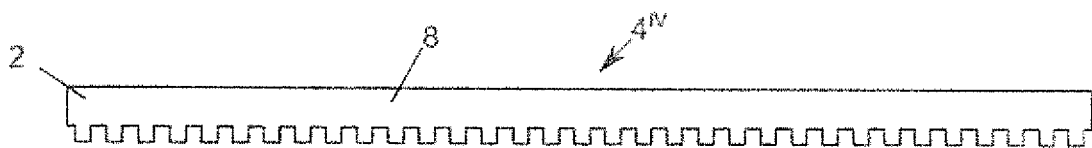


图 5

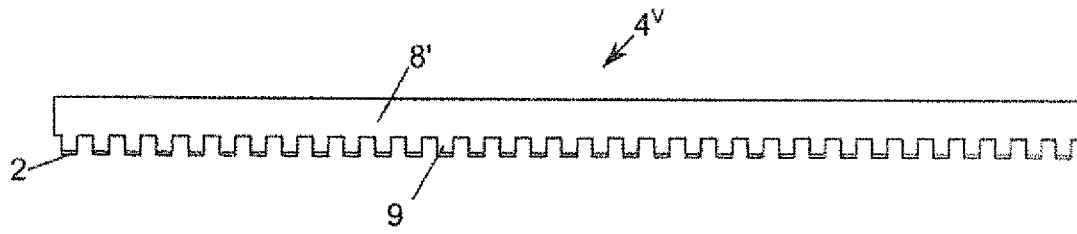


图 6

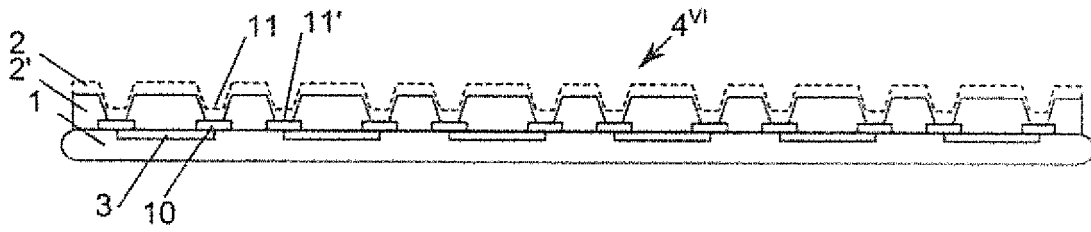


图 7



图 8