



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103415815 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201280010936. 1

(22) 申请日 2012. 02. 24

(30) 优先权数据

2011-044663 2011. 03. 02 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 08. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/055290 2012. 02. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/118166 EN 2012. 09. 07

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京

(72) 发明人 近藤玄章 菅原智明 名取润一郎

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民 张全信

(51) Int. Cl.

G03G 15/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101563658 A, 2009. 10. 21,

CN 1183583 A, 1998. 06. 03,

JP 特开 2004 - 126178 A, 2004. 04. 22,

US 2009/0035035 A1, 2009. 02. 05,

审查员 李洁

权利要求书1页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

定影元件、定影装置以及图像形成设备

(57) 摘要

提供一种定影元件,其包括基底和在所述基底上提供的聚有机硅氧烷层,其中聚有机硅氧烷层包含聚有机硅氧烷,其包括键合到三个或四个氧原子的硅原子,和其中所述定影元件被设计以用于加热记录介质上墨粉图像从而将墨粉图像定影在记录介质上的过程。

1. 一种定影元件,其包括:

基底;以及

所述基底上提供的聚有机硅氧烷层,其中聚有机硅氧烷层包含聚有机硅氧烷,其包括键合到三个或四个氧原子的硅原子,

其中所述定影元件被设计以用于加热记录介质上墨粉图像从而将所述墨粉图像定影在所述记录介质上的过程,并且

其中所述聚有机硅氧烷层的厚度为 $0.01\ \mu\text{m}$ 至 $5\ \mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的定影元件,其中所述聚有机硅氧烷层在距离所述聚有机硅氧烷层最外表面 5nm 到 $50\ \mu\text{m}$ 深度的所述聚有机硅氧烷层的区域中具有氧原子浓度的最大值。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的定影元件,其中所述聚有机硅氧烷层在距离所述聚有机硅氧烷层最外表面 5nm 到 $50\ \mu\text{m}$ 深度的所述聚有机硅氧烷层的区域中具有碳原子浓度的最小值。

4. 根据权利要求 1 所述的定影元件,其中氧原子浓度具有最大值的所述聚有机硅氧烷层的深度和碳原子浓度具有最小值的所述聚有机硅氧烷层的深度是相同的。

5. 根据权利要求 1 所述的定影元件,其中所述聚有机硅氧烷层具有全氟烷基醚基团通过氧原子键合到其上的表面。

6. 根据权利要求 1 所述的定影元件,进一步包括提供在所述基底和所述聚有机硅氧烷层之间的弹性层。

7. 根据权利要求 6 所述的定影元件,其中所述弹性层包括其主链中具有硅氧烷键的弹性橡胶。

8. 根据权利要求 7 所述的定影元件,其中所述弹性橡胶是氟硅氧烷橡胶。

9. 根据权利要求 1 所述的定影元件,其中所述定影元件具有 $0.5\text{N}/\text{mm}^2$ 或更低的通用硬度,压痕深度 $5\ \mu\text{m}$ 。

10. 一种定影装置,其包括:

根据权利要求 1 到 9 任一项所限定的所述定影元件。

11. 根据权利要求 10 所述的定影装置,其中所述定影装置包括定影辊和面对所述定影辊提供的压力辊,其中至少所述定影辊或所述压力辊之一是所述定影元件。

12. 根据权利要求 10 所述的定影装置,其中所述定影装置包括定影带和面对所述定影带提供的压力带,其中至少所述定影带或压力带之一是所述定影元件。

13. 一种图像形成设备,其包括:

根据权利要求 10 到 12 中任一项所限定的所述定影装置。

定影元件、定影装置以及图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及待安装在电子照相图像形成设备例如影印机、打印机和传真机中的定影装置,还涉及具有高脱模特性的定影元件,其安装在定影装置内。

背景技术

[0002] 传统上,应用于电子照相系统的装置,例如图像形成元件,如影印机、打印机以及传真机,通常含可旋转光导鼓,并通过对光导鼓的光敏层均匀充电、然后以从激光扫描单元发射的激光束曝光光导鼓的充电的光敏层而在光导鼓上形成静电潜像。图像形成设备进一步包括操作如下过程的系统。也就是,在用墨粉显影所形成的静电潜像后,将显影的图像转印到作为记录材料的转印纸上,然后将转印纸通过热定影装置而热定影到转印纸上。

[0003] 然而,具有用于获得适合彩色图像的定影能力的足够弹性的定影元件有如此问题:其对墨粉具有差的耐磨性和脱模特性。

[0004] 定影系统通常应用这样的定影系统:其用于通过使记录纸张经过在定影辊或定影带和以一定压力与定影辊或定影带接触的压力辊之间,并软化和用纸张加压在记录纸张上沉积的墨粉,而在记录纸张上定影墨粉图像。

[0005] 因为在该定影系统中熔融的墨粉图像与定影元件接触,所以用具有高脱模特性的材料(如氟树脂)形成膜厚度 15 μm 到 30 μm 的定影元件的表面层。然而,该材料具有由于树脂特性材料具有高硬度的缺点。如果材料具有高硬度,则当静电形成的墨粉图像由热和压力定影时,该材料不能与纸纤维的不规则性一致,且因此不能形成高质量的图像。特别地,因为全色图像形成的流行,目前以定影元件与彩色墨粉接触以覆盖墨粉形状从而熔化彩色墨粉的方式对多种彩色墨粉执行定影。因此,材料硬度大大影响定影和所得的图像。

[0006] 为了解决该问题,采用在定影元件表面上形成弹性材料(如硅橡胶和氟橡胶)的方法。

[0007] 通过将弹性材料用于定影元件,可改善对纸纤维不规则性的一致性。然而,该定影元件不能保证其耐久性程度与氟树脂的水平相同。因此,使用弹性材料的定影元件倾向于被与转印纸摩擦刮擦,或通过由分离转印纸的分离爪在转印纸上形成的刮痕刮擦。这些刮痕在定影过程中被转印,因而形成异常图像。而且,作为传统技术,已知大量硅石粉末或氧化铝粉末配制入弹性材料的硅橡胶组合物,其目的是改善耐磨性。然而,该硅橡胶具有高橡胶硬度,如前面所述,高橡胶硬度不能获得足够弹性以提供高质量图像。因此提出了本发明,其涉及通过减小交联密度提供低硬度橡胶而改善弹性材料硬度的材料,例如如 PTL1。然而,在该情况中,无机填料可随着橡胶强度减小而脱落,因此不能获得足够的耐磨性。根据条件,无机填料用作磨耗剂,其在某些情况中可加速磨耗。

[0008] 进一步,使用弹性材料的定影元件不能确保其脱模特性达到氟树脂脱模特性的程度,且因此需要通过用相容的低分子量油成分涂覆或浸渍定影元件或在相容的低分子量油成分中涂覆或浸渍定影元件,来补充脱模特性,防止蹭脏(offset)。然而,该方法中,有许多问题,如在停机时期(standing period)期间蹭上油成分导致的玷污转印纸,维护问题和

脱模能力连续性的问题,以及此外要求装置供应液体防止蹭脏的问题,这使得定影装置的构型复杂。因此,基于防止蹭脏的液体在加热过程中由内部墨粉颗粒提供而不使用硅油的认知,提出了加入脱模剂到墨粉的方法(参看,例如 PTL2 到 PTL4)。当加入大量添加剂以获得足够的脱模效果时,会发生光导体上成膜,或墨粉承载元件(如,载体或套筒)上的表面沉积,这会使所得图像变差,并且这类所得的图像在实际使用上有问题。因此,将少量但足以防止图像劣化的脱模剂加入到墨粉是重要的。从这一点看,对具有较高脱模特性的定影元件存在需要。

[0009] PTL5 公开了使用有机-无机混合材料的定影元件,该混合材料是通过加热含金属醇盐和固体白炭黑胶料(二氧化硅化合物)的溶胶以形成凝胶作为弹性材料获得的,因而改善耐热性和脱模特性,但尚未实际应用。

[0010] 引用列表

[0011] 专利文献

[0012] PTL1 :日本专利(JP-B) No. 3243991

[0013] PTL2 :日本专利申请公开(JP-B) No. 52-3304

[0014] PTL3 :日本专利申请公开(JP-B) No. 52-3305

[0015] PTL4 :日本专利申请特许公开(JP-A) No. 57-52574

[0016] PTL5 :JP-A No. 2002-82558

发明内容

[0017] 技术问题

[0018] 本发明解决现有技术中多种问题,并实现下列目的。特别地,本发明的目的是提供具有最外表面的定影元件,其耐久性和脱模特性已被改善,具有给出高图像质量的足够弹性以相应于全色印刷,从而提供定影装置和电子照相图像形成设备,其实现高图像质量和高可靠性,以及长时期内的稳定定影。

[0019] 问题解决方案

[0020] 本发明包括下列定影元件、定影装置和图像形成设备的实施方式。

[0021] <1> 定影元件,其包括:

[0022] 基底;以及

[0023] 所述基底上提供的聚有机硅氧烷层,其中聚有机硅氧烷层包含聚有机硅氧烷,其包括键合到三个或四个氧原子的硅原子,

[0024] 其中所述定影元件被设计以用于加热记录介质上墨粉图像从而将墨粉图像定影到记录介质上的过程。

[0025] <2> 根据<1>所述的定影元件,其中聚有机硅氧烷层在距离聚有机硅氧烷层最外表面 5nm 到 50 μ m 深度的所述聚有机硅氧烷层的区域中具有氧原子浓度的最大值。

[0026] <3> 根据<1>或<2>任一项所述的定影元件,其中所述聚有机硅氧烷层在距离聚有机硅氧烷层最外表面 5nm 到 50 μ m 深度的聚有机硅氧烷层的区域中具有碳原子浓度的最小值。

[0027] <4> 根据<1>到<3>任一项所述的定影元件,其中所述氧原子浓度具有最大值的聚有机硅氧烷层的深度和碳原子浓度具有最小值的聚有机硅氧烷层的深度是相同的。

[0028] <5>根据<1>到<4>任一项所述的定影元件,其中所述聚有机硅氧烷层具有全氟烷基醚基团通过氧原子键合到其上的表面。

[0029] <6>根据<1>到<5>任一项所述的定影元件,进一步包括提供在所述基底和聚有机硅氧烷层之间的弹性层。

[0030] <7>根据<6>所述的定影元件,其中所述弹性层包括其主链中具有硅氧烷键的弹性橡胶。

[0031] <8>根据<7>所述的定影元件,其中所述弹性橡胶是氟硅氧烷橡胶。

[0032] <9>根据<1>到<8>任一项所述的定影元件,其中所述定影元件具有 0.5N/mm^2 或更低的通用硬度,压痕深度 $5\mu\text{m}$ 。

[0033] <10>一种定影装置,其包括:

[0034] 根据<1>到<9>任一项所限定的定影元件。

[0035] <11>根据<10>所述的定影装置,其中所述定影装置包括定影辊和面对所述定影辊提供的压力辊,其中至少所述定影辊或压力辊之一是定影元件。

[0036] <12>根据<10>所述的定影装置,其中所述定影装置包括定影带和面对所述定影带提供的压力带,其中至少所述定影带或压力带之一是定影元件。

[0037] <13>一种图像形成设备,其包括:

[0038] 根据<10>到<12>中任一项所限定的定影装置。

[0039] 本发明的有利效果

[0040] 本发明实施方式<1>到<4>的效果包括提供“通过改善定影元件的耐磨性实现高耐久性”的定影元件。

[0041] 除了本发明实施方式<1>到<4>的效果之外,本发明实施方式<5>到<9>的效果还包括改善定影元件最外表面的脱模特性,从而减小熔融墨粉的粘附力,或减小由于纸粘附或卷绕导致的卡纸的发生,并实现长时期内的稳定定影。

[0042] 除了本发明实施方式<1>到<9>的效果之外,本发明实施方式<10>到<12>的效果还包括提供如此定影装置,其耐久性和可靠性已经通过利用定影元件的这些实施方式改善。

[0043] 除了本发明实施方式<10>到<12>的效果之外,本发明实施方式<13>的效果还包括能够使用电子照相影印机、传真机和激光打印机,其通过利用定影装置的这些实施方式而具有高耐久性和高可靠性,并对“减少环境负担”或“顾客满意度”有所贡献。

附图说明

[0044] 图1是图解本发明的图像形成设备的一个例子的示意图。

[0045] 图2是图解本发明的带定影装置的一个例子的示意图。

[0046] 图3是图解本发明的定影元件的结构的一个例子的示意图。

[0047] 图4A是图解以C60深度剖面(depth profile)(深度方向上每个原子的原子浓度比)测量的本发明定影元件表面(表面改性的硅橡胶)的测量结果的一个例子的示意图。

[0048] 图4B是图解以C60深度剖面($\text{Si}2\text{P}$ 的轨道谱)测量的本发明定影元件表面(表面改性的硅橡胶)的测量结果的一个例子的示意图。

[0049] 图5A是图解以C60深度剖面(深度方向上每个原子的原子浓度比)测量的本发明

定影元件表面(未处理的硅橡胶)的测量结果的一个例子的示图。

[0050] 图 5B 是图解以 C60 深度剖面(Si2P 的轨道谱)测量的本发明定影元件表面(未处理的硅橡胶)的测量结果的一个例子的示图。

具体实施方式

[0051] 下面具体解释本发明。

[0052] 首先解释其中使用本发明定影元件的图像形成设备的概要。

[0053] 图 1 示意性图解图像形成设备的光电导体、图像形成部件和定影装置的结构。该电子照相图像形成设备进行的图像形成过程包括:在通过充电辊 102 对旋转光导鼓 101 的光敏层均匀充电后,将充电的光敏层曝光于从激光扫描单元发射的激光束 103,以在光导鼓 101 上形成静电潜像,其中激光扫描单元在图中没有示出;用墨粉显影静电潜像以形成墨粉图像;将墨粉图像转印到记录纸张 107 上;使记录纸张 107 通过定影装置以加热和加压墨粉图像,从而将图像定影在记录纸张 107 上。

[0054] 注意,在图 1 中,104 表示显影辊,105 表示电源包(电源),106 表示转印辊,108 表示清洁装置,以及 109 表示表面静电计。定影装置采用热定影辊 110,其包括基底和基底上提供的弹性层。热定影辊 110 具有加热器,例如卤素灯,其与旋转中心线一起提供在芯棒(core rod)内空的空间中,且热定影辊 110 用辐射热从内部加热。

[0055] 而且,压力辊 111 平行于热定影辊 110、以压力辊 111 以一定压力与热定影辊 110 接触的方式提供。随着记录纸张在压力辊 111 和热定影辊 110 之间通过,沉积在记录纸张上的墨粉被热定影辊 110 的热量软化,且此时,通过以压力辊 111 和热定影辊 110 夹压记录纸张而加压墨粉,从而将墨粉图像定影在记录纸张上。定影装置包括定影辊和面对定影辊提供的压力辊,其中定影辊或压力辊至少之一是下述定影元件。

[0056] 根据本发明,定影装置可以是带定影装置。

[0057] 图 2 图解带定影装置 112。在图 2 中,113 表示定影带,114 表示定影辊,115 表示压力辊,以及 116 表示热辊。在全色影印机或激光打印机中,使用四种颜色墨粉,品红、青色、黄色、黑色。这些颜色的墨粉需要在彩色图像定影期间以熔融状态混合,且需要均匀混合,同时在熔融状态以定影带 113 的表面覆盖,并设计墨粉具有较低的熔点,以便其可易于熔化。定影装置包括定影带和面对定影带提供的压力带,其中定影带或压力带至少之一是下述定影元件。(下文中,定影辊和定影带可被统称为“定影元件”。)

[0058] 下文中,具体解释用于本发明的定影带元件。

[0059] 如图 2 所图解的,作为加热元件的定影带绕定影辊 114 和热辊 116 悬挂并由其支撑。

[0060] 而且,图 3 是图解定影元件结构的示意图,定影元件由基底 201 和弹性层 202 构造。

[0061] 基底 201 是根据预期目的适当选择的,而无任何限制,只要其由耐热性材料形成。例如,作为基底,可使用树脂材料,例如聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚砜(PES)、聚苯硫醚(PPS)和氟树脂。而且,也可使用其中分散有磁性导电颗粒的材料。在该情况中,磁性导电颗粒加入量相对树脂材料为按质量计 20% 到按质量计 90%。特别地,磁性导电颗粒通过分散器如轧制机、砂磨机、以及离心去泡装置以清漆状态分散在树脂材料中。产

物的粘度用溶剂适当调节,并由模具模塑以具有预定层厚度。而且,基底可由金属例如镍、铁和铬合金形成,其自身可产生热。鉴于其热容量和其强度,基底厚度为 30 μm 到 500 μm 。

[0062] 在基底由金属材料形成的情况中,考虑到带的弯曲,基底厚度理想为 100 μm 或更薄。在金属材料的情况中,预定居里点可通过调节每种待加入材料的量和工艺条件实现。通过使用具有在定影带的定影温度附近的居里点的磁性导电材料形成加热层,加热层可通过电磁感应加热,而不会被过度加热。而且,基底也可由弹性材料形成。其例子包括天然橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、丁基橡胶、氯丁二烯橡胶、腈橡胶、丙烯酸橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟硅氧烷橡胶、氟橡胶和液体氟弹性体。其中,鉴于耐热性,硅橡胶、氟硅氧烷橡胶、氟橡胶、氟硅橡胶(fluorocarbon silicone rubber)和液体氟弹性体是特别优选的。

[0063] 对于在基底上形成的弹性层,使用耐热性弹性材料,优选耐热性橡胶。耐热性弹性材料的例子包括天然橡胶、SBR、丁基橡胶、氯丁二烯橡胶、腈橡胶、丙烯酸橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟硅氧烷橡胶、氟橡胶和液体氟弹性体。其中,鉴于耐热性,硅橡胶、氟硅氧烷橡胶、氟橡胶、氟硅橡胶、液体氟弹性体是特别优选的,并且鉴于耐热性和用包含在墨粉中脱模剂的润湿能力,硅橡胶和氟硅氧烷橡胶是特别优选的。

[0064] 在本发明的一个实施方式中,对弹性材料进行表面改性处理。表面改性处理不受特别限制,且其例子包括等离子体处理、电子束交联和 UV 臭氧处理。在等离子体处理的情况中,使用的等离子体发生装置包括水平板、电容耦合和电感耦合的那些,以及包括电晕放电处理的装置和大气等离子体发生器。其中,鉴于耐久性,真空等离子体处理是优选的。用于等离子体处理的反应压力为 0.05Pa 到 100Pa,优选 1Pa 到 20Pa。用于等离子体处理的反应气体不受特别限制,例如,可有效地使用惰性气体、稀有气体和诸如氧气的气体。其中,鉴于其长久持续效果,氩气是特别优选的。辐射电能由(输出 $\times$ 辐射持续时间)定义,并设定在 5Wh 到 200Wh 的范围内,优选在 10Wh 到 50Wh 的范围内。

[0065] 在传统技术中,提出执行等离子体处理或 UV 处理以通过激发和/或氧化产生活性基团,其目的是增强层之间的粘附力。然而,该方法限于层之间应用,且已知将该方法应用于最外表面不是优选的——因为脱模特性降低。此外,在氧气存在情况下进行反应,以在该方法中有效地引入反应基团(羟基),其本质与本发明不同。在本发明实施方式中,等离子体处理是在氧含量低且压力降低的反应环境中进行的。因此,在表面再交联和/或再键合被加速,从而由于“具有高键能的 Si-O 键的增加”改善耐久性,且由于“因交联密度增加导致的改善的精细表面织构”改善脱模特性。注意,在本发明实施方式中,活性基团部分产生,但活性基团通过用偶联剂处理失活——这将在下面描述,从而改善脱模特性。

[0066] 以上述方式形成的定影元件用 XPS 在从最外层到其内部的其深度方向上进行分析。XPS 是能够检测测量样品原子的原子浓度或通过捕获由于光电效应跃迁的电子检测其键合态的装置。

[0067] 在可用作本发明弹性层的硅橡胶的情况中,例如,利用由于硅氧烷键,将主成分靶向 Si、O 和 C,测量了宽扫描谱,且深度方向上每种原子的原子浓度比(原子%)基于从表面层到内部的区域中存在的每种元素的相对峰值强度比进行测量。结果在图 4A 中描绘。水平轴表示从表面向内部的分析深度,而纵轴表示原子比。

[0068] 进一步,在硅橡胶的情况中,键合到硅原子的原子以及键合态可通过测量硅 2p 轨道电子跃迁的能量进行检测。峰与描绘 Si 键合态的 Si2p 轨道的窄扫描谱分开,如图 4B,分

析化学键的状态。水平轴表示键合能,且纵轴表示强度比。而且,示出从底部到顶部方向的箭头指示深度方向上的测量谱。

[0069] 测量条件在表 1 中给出。已知峰移位通常取决于键合态。在本实施方式相关的硅橡胶情况中, Si2p 轨道峰值移位到较高能量侧的事实意味着键合到 Si 原子的氧原子数目增加。

[0070] 根据上面的测量,通过执行表面处理,氧浓度从最外层到内部增加从而具有最大值,且碳浓度从最外层到内部减少从而具有最小值。当在深度方向进一步进行分析时,氧浓度在达到最大值后减小,且碳浓度在达到最小值后增加。大体上,整个部分中每种原子的原子浓度与未处理的橡胶近似相同。进一步,图 4A 中 α 处检测的氧的最大值与 Si2p 键合能移位到较高能量侧的现象匹配(图 4B 中 α),这表明氧浓度增加与键合到 Si 的氧原子数目相关。

[0071] 对未处理硅橡胶进行同样分析的结果在图 5A 和 5B 中描绘。

[0072] 在图 5A 的谱图中,没有出现图 4A 的谱图中所示的氧的最大值和碳的最小值。由于 Si2p 键合能没有移位到图 5B 中更高能量侧,所以确认键合到 Si 原子的氧原子数目没有变化。

[0073] 本发明的定影元件优选地在距离其最外表面 5nm 到 50 μm 深度的区域中具有最大氧原子浓度值,如表 1 中给出的 XPS 深度剖面测量的。而且,在可达到氧原子浓度最大值的深度处,下面公式 1 中系数 A 优选为 0.5 或更高。

[0074] $A = (B + C) / D$ 公式 1

[0075] B:每个键合到三个氧原子的硅原子的丰度比(从 Si2P 轨道的键合能 102.52eV 处峰值强度计算的)

[0076] C:每个键合到四个氧原子的硅原子的丰度比(从 Si2P 轨道的键合能 103.54eV 处峰值强度计算的)

[0077] D:每个键合到两个氧原子的硅原子的丰度比(从 Si2P 轨道的键合能 101.79eV 处峰值强度计算的)

[0078] 如上所述,包含具有键合到三个或四个氧原子的硅原子的聚有机硅氧烷的聚有机硅氧烷层是在基底上弹性层表面上形成的。

[0079] 聚有机硅氧烷层的厚度是根据预期目的适当选择的,而无任何限制,但优选在 0.01 μm 到 5 μm 之间,更优选在 0.01 μm 到 1.0 μm 之间。当其厚度大于 5 μm 时,其硬度增加,因此所得定影元件可能不与纸或墨粉的不规则性一致。当其厚度比 0.01 μm 薄时,可能不能达到足够的聚有机硅氧烷层的耐久性。

[0080] 而且,弹性层的最外表面可被适当改性,且例如,最外表面可以用偶联剂、多种单体、光敏官能团、疏水基团或亲水基团改性。例如,氟基聚合物可在弹性层最外表面上形成。例如,最外表面由包含选自羟基基团、硅烷醇基团、羧基基团和能够水解的基团的至少一个官能团的非晶树脂形成,且最外表面的非晶树脂和弹性层的耐热性橡胶经氧原子键合。非晶树脂是根据预期目的适当选择的,而无任何限制,且其例子包括其主链中具有全氟聚醚的树脂。能够水解的基团不受特别限制,且其例子包括:烷氧基,例如甲氧基和乙氧基;烷氧基硅烷基,例如甲氧基硅烷基和乙氧基硅烷基。偶联剂是根据预期目的适当选择的,而无任何限制,且其例子包括金属醇盐和包含金属醇盐的溶液。金属醇盐包括例如由下面通式

(1) 表示的硅氧烷醇盐基单体 (silicone alkoxide-based monomer)、具有约 2 到 10 的聚合度的其部分水解的缩聚物、其混合物和 / 或包含前述单体或化合物和有机溶剂的溶液。

[0081] $R_{1(4-n)}Si(OR_2)_n$ 通式(1)

[0082] 在通式(1)中, R_1 和 R_2 每个独立为 C1-C10 直链或支链烷基、烷基聚醚链或芳基或其衍生物,其中 n 是 2 到 4 的整数。

[0083] 由通式(1)表示的化合物的具体例子包括二甲基二甲氧基硅烷、二乙基二乙氧基硅烷、二乙基二甲氧基硅烷、二乙基二乙氧基硅烷、二苯基二甲氧基硅烷、二苯基二乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷和四丙氧基硅烷。其中,鉴于耐久性,乙氧基硅烷是特别优选的。而且, R_1 可以是氟代烷基,或可以是经氧键合的氟烷基丙烯酸酯或全氟聚醚。这些基团中,鉴于柔性和耐久性,全氟聚醚基团是特别优选的。

[0084] 进一步,其他例子包括:乙烯基硅烷,例如乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷和乙烯基三甲氧基硅烷;丙烯酰基硅烷,例如 γ-甲基丙烯酰氧丙基三甲氧基硅烷;环氧硅烷,例如 β-(3,4-乙氧基环己基)乙基三甲氧基硅烷、γ-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷和 γ-环氧丙氧基丙基甲基二乙氧基硅烷;以及氨基硅烷,例如 N-β(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷、γ-氨丙基三乙氧基硅烷和 N-苯基-γ-氨丙基三甲氧基硅烷。

[0085] 而且,由通式(1)表示的单体可独立或结合使用,只要金属原子由 Si 改为 Ti、Sn、Al 或 Zr。

[0086] 用表面处理试剂,例如偶联剂进行的处理可在对弹性材料执行表面改性处理(如,等离子体处理、电子束交联和 UV 臭氧处理)后,通过用表面处理剂浸渍(例如涂覆和浸入)弹性材料的表面进行。作为处理的结果,可形成具有氧原子浓度最大值的改性层。

[0087] 通过用表面处理剂例如偶联剂通过涂覆或浸入浸渍弹性材料表面,表面处理剂渗入基底,因此聚有机硅氧烷以一定浓度分布呈现。该分布给出包含在聚有机硅氧烷中的氧原子浓度分布在距离最外表面 5nm 到 50 μm 的深度的区域中具有最大值。

[0088] 本发明的定影元件优选具有 0.5N/mm²或更低的通用硬度 HU,压痕深度 5 μm。例如,根据 DIN50359,通用硬度 HU 可如下获得,使用微硬度测试仪 Win-HUD,通过对定影元件逐渐按压压头(indenter),并在压痕深度达到 5 μm 时,从压头的按压负荷和接触面积确定通用硬度。

[0089] 通过改变本发明定影元件的结构,定影元件具有最外表面,其具有柔性并可在垂直方向上移动,且与由墨粉形成的凸起或转印纸上不规则性一致,并可保证获得相应于全色图像形成的高质量图像的足够弹性。而且,前述结构可实现定影元件,其中通过给出足够强度,最外表面的耐久性已经得到显著改善,这是由于针对应力水平应用于界面且剪切应力应用于表面的状态(磨损负荷)的硬度。结果,可提供实现高图像质量和高可靠性以及长时期内稳定定影的定影装置和电子照相图像形成设备。

[0090] 实施例

[0091] 下文通过实施例解释本发明,但这些实施例不应解读为限制本发明的保护范围。

[0092] 【实施例 1】

[0093] 硅氧烷底漆层形成为 320mm 长度和 50 μm 厚度的圆柱形支撑体(聚酰亚胺)上

的基底,并干燥。此后,在基底上形成厚度 200 μm 的氟硅氧烷橡胶(Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd. 制造的 X36-420U),并在 150°C 下加热 10 分钟。

[0094] 所形成的氟硅氧烷橡胶在下面的条件下经历等离子体处理。

[0095] 源:PR-500,由 Yamato Scientific Co. 制造

[0096] 输出:100W

[0097] 处理持续时间:4 分钟

[0098] 反应气体:氩气(99.999%)

[0099] 反应压力:10Pa

[0100] 在氟硅氧烷橡胶上,以浸涂法应用 0.1% 的氟硅氧烷化合物(OPTOOL DSX, Daikin Industries Ltd. 制造)溶液,其中氟硅氧烷化合物已经用全氟己烷稀释,回撤速度为 10mm/min,然后静置在温度 60°C 且相对湿度 90% 的环境中 30 分钟或更长。然后,在 150°C 下干燥所得物 10 分钟,从而制备定影元件。

[0101] 以上述方式制造的定影元件安装为 Ricoh Company Limited 制造的 imagio MPC3000 的定影装置中的定影带,并使用该装置,通过在 30000 张纸上打印墨粉实心图像执行输纸测试。至于纸,使用多纸超白型(可从 Askul Co.,Ltd. 得到)。耐磨性和脱模特性的结果基于表 3 中给出的标准评估。其评估结果在表 4 中给出。

[0102] 注意,定影元件经历 XPS 深度剖面(depth profiling)测试和通用硬度测量。结果在表 4 中给出。

[0103] XPS 深度剖面是在表 1 中给出的条件下进行的,并基于表 3 中给出的标准评估。而且,下面式 1 的系数 A 是从 XPS 深度剖面的结果获得的。

[0104] $A = (B+C)/D$ 式 1

[0105] B:每个键合到三个氧原子的硅原子的丰度比(从 Si2P 轨道的键合能 102.52eV 处峰值强度计算的)

[0106] C:每个键合到四个氧原子的硅原子的丰度比(从 Si2P 轨道的键合能 103.54eV 处峰值强度计算的)

[0107] D:每个键合到两个氧原子的硅原子的丰度比(从 Si2P 轨道的键合能 101.79eV 处峰值强度计算的)

[0108] 而且,根据 DIN50359,利用微硬度测试仪 Win-HUD 如下测量通用硬度,通过在表 2 给出的条件下对着定影元件逐渐按压压头直到预定压痕深度,并在压痕深度达到 5 μm 时从压头的按压负荷和接触面积确定通用硬度。

[0109] 【实施例 2】

[0110] 定影元件以与实施例 1 中相同的方式制造,条件是代替氟硅氧烷橡胶,涂覆 200 μm 厚度的硅橡胶(DY35-2083,由 Toray Industries Inc. 制造的),在 150°C 下加热 30 分钟,并在 200°C 下经历二次固化 4 小时。制造的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0111] 【实施例 3】

[0112] 定影元件以与实施例 1 中相同的方式制造,条件是代替 OPTOOL DSX,通过浸涂应用四乙氧基硅烷(即,四乙基原硅酸酯)(Wako Pure Chemical Industries,Ltd. 制造)。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0113] 【实施例 4】

[0114] 定影元件以与实施例 2 中相同的方式制造,条件是代替 OPT00L DSX,通过浸涂应用四乙氧基硅烷(即,四乙基原硅酸酯)(Wako Pure Chemical Industries, Ltd. 制造)。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0115] 【实施例 5】

[0116] 定影元件以与实施例 1 中相同的方式制造,条件是代替氩气,使用氮气作为等离子体反应气体。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0117] 【实施例 6】

[0118] 定影元件以与实施例 1 中相同的方式制造,条件是代替氧气,使用氮气作为等离子体反应气体。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0119] 【实施例 7】

[0120] 定影元件以与实施例 1 中相同的方式制造,条件是来自等离子体处理的所得物用作最终产品,即定影元件。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0121] 【实施例 8】

[0122] 定影元件以与实施例 1 中相同的方式制造,条件是代替 OPT00L DSX,通过浸涂应用四乙基原硅酸酯(Wako Pure Chemical Industries, Ltd. 制造),且使用丙烯酸橡胶(Nipol AR51, Zeon Corporation 制造)代替氟硅氧烷橡胶。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0123] 【实施例 9】

[0124] 定影元件以与实施例 8 中相同的方式制造,条件是丙烯酸橡胶用丁基橡胶(BR51, JSR Corporation 制造)代替。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0125] 【实施例 10】

[0126] 定影元件以与实施例 8 中相同的方式制造,条件是丙烯酸橡胶用乙烯丙烯橡胶(EP11, JSR Corporation 制造)代替。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0127] 【实施例 11】

[0128] 定影元件以与实施例 1 中相同的方式制造,条件是代替 OPT00L DSX,通过浸涂应用 50% 的异丙氧基钛(Japan Pure Chemical Co., Ltd. 制造)的乙醇溶液。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0129] 【比较实施例 1】

[0130] 硅氧烷底漆层形成为 320mm 长度和 50 μm 厚度的圆柱形支撑体(聚酰亚胺)上的基底,并干燥。此后,在基底上形成厚度 200 μm 的氟硅氧烷橡胶(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 制造的 X36-420U),并在 150°C 下加热 10 分钟,从而制备定影元件。生产的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0131] 【比较实施例 2】

[0132] 定影元件以与比较实施例 1 中相同的方式制造,条件是代替氟硅氧烷橡胶,涂覆 200 μm 厚度的硅橡胶(DY35-2083,由 Toray Industries Inc. 制造的),在 150°C 下加热 30 分钟,并在 200°C 下经历二次固化 4 小时。制造的定影元件以与实施例 1 中相同的方式评估。

[0133] 表 1

[0134]

装置	Ulvac-PHI QuanteraSXM
光源	Al (单)

[0135]

输出	100 μm (直径), 25.1W
测量范围	500 μm $\times$ 300 μm
通过能量	55eV (窄扫描)
能量梯级	0.1eV (窄扫描)
相对灵敏度系数	使用 PHI 相对灵敏度系数
溅射源	C60 离子团簇 (ionized cluster)
铁枪输出	10kV, 10nA
光栅控制	(X=0.5, Y=2.0) mm
溅射速率	0.9nm/min (SiO_2 转化)

[0136] 表 2

[0137]

装置	Win-HUD, 由 Fischer Instruments K.K. 制造
压头	具有 136° 平面角的四角锥钻石
初始负荷	0.02mN
最大负荷	400mN
增加负荷持续时间	10 秒
压痕深度	5 μm
测量温度	25°C $\pm$ 2°C

[0138] 表 3

[0139]

评估项目	评估方式	可接受等级	评估标准
氧原子浓度峰值	在距离最外表面 5 nm 到 50μm 深度的区域中氧原子浓度最大值的存在性，如通过表 1 中规定的 XPS 深度剖面检测的	存在	存在或不存在
峰移位	Si 2p 轨道的峰	存在	存在或不存在

[0140]

	值移位到更高能量侧的存在性，如通过表 1 中规定的 XPS 深度剖面测量的，		
耐磨性	通过由于定影元件表面层上划痕形成的异常图像等级进行评估，所述划痕由与纸张边缘的摩擦磨损或与分离爪接触磨损引起	3 或更大（数字上）	1: 图像定影能力被显著抑制，且定影损坏被部分观察到。 2: 所得图像是异常图像，因为由于磨损痕迹导致图像光泽度存在差别 3: 可接受水平，尽管由于磨损的痕迹导致图像光泽度存在差别（但不在被视为异常图像的水平） 4: 无损坏
脱模特性	通过基于定影元件表面上墨粉蹭脏和图像中蹭脏确定的等级，评估输出图像	3 或更大（数字上）	1: 定影元件上墨粉蹭脏，以及图像中蹭脏都发生了 2: 定影元件上墨粉蹭脏，但蹭脏发生在图像中，其是异常图像 3: 定影元件上墨

[0141]

			粉蹭脏，但蹭脏发生在图像中（可接受的轻微水平） 4: 定影元件和图像都未发生蹭脏。
--	--	--	--

[0142] 表 4

[0143]

	氧原子 浓度峰 值	峰移位	系数 A	HU	耐磨性	脱模特性
实施例 1	存在	存在	0.5	0.32	4	4
实施例 2	存在	存在	0.8	0.36	4	3
实施例 3	存在	存在	0.88	0.34	4	3
实施例 4	存在	存在	0.8	0.38	4	3
实施例 5	存在	存在	0.6	0.4	3	3
实施例 6	存在	存在	0.8	0.45	3	3
实施例 7	存在	存在	0.6	0.32	3	3
实施例 8	存在	存在	0.9	0.5	4	3
实施例 9	存在	存在	1.4	0.44	4	3
实施例 10	存在	存在	1.2	0.43	4	3
实施例 11	存在	存在	1	0.3	4	3
比较实施例 1	不存在	不存在	0.2	0.22	1	2
比较实施例 2	不存在	不存在	0.34	0.31	1	1

[0144] 注意：表 4 中，“HU”表示通用硬度。

[0145] 下面结论是基于上面的结果可见。

[0146] 在比较实施例 1 中,定影元件表面的磨损显著加剧,这引起定影损坏。虽然脱模特性评估中没有发生元件蹭脏,但图像蹭脏发生,其程度使得得到的图像被当作异常图像,这是不可接受的水平。

[0147] 在比较实施例 2 中,定影元件表面的磨损显著加剧,这引起定影损坏。鉴于脱模特性的评估,所发生的定影元件的蹭脏和图像蹭脏等同于异常图像。因此,其没有达到可接受水平。

[0148] 与比较实施例 1 和 2 相比,在耐磨性和脱模特性的所有评估项目中,实施例 1 的定影元件达到等级中的最高可接受水平,本发明的效果可被确认。

[0149] 在实施例 2、3、4、8、9、10 和 11 中,其定影元件达到可接受水平,尽管脱模效果比实施例 1 达到的水平低,且可确认本发明的效果。在实施例 5、6、和 7 中,其定影元件达到可接受的水平,尽管耐磨性和脱模特性低于实施例 1 达到的水平,且可确认本发明的效果。

[0150] 如上所述,本发明可提供定影元件,其具有优异的耐磨性,且当其用于图像形成设备时,不会由于长时期磨损引起图像损坏。而且,本发明可提供定影元件,其具有足够优选的脱模特性,不会引起图像蹭脏。作为结果,可提供耐久性和可靠性改善的定影装置。由于该定影装置,可实现并可使用具有高耐久性和可靠性的电子照相影印机、传真机或激光打印机,其对“环境负担减小”或“客户满意度改善”有所贡献。

[0151] 工业适用性

[0152] 本发明的定影元件可实现高图像质量和高可靠性,并可在长时期内实现稳定的定影,且因此适合用作电子照相影印机、传真机和激光打印机的定影元件。

[0153] 参考标记列表

[0154] 101 光导鼓

[0155] 102 充电辊

[0156] 103 激光束(曝光)

[0157] 104 显影辊

[0158] 105 电源包

[0159] 106 转印辊

[0160] 107 记录纸张

[0161] 108 清洁装置

[0162] 109 表面静电计

[0163] 110 热定影辊

[0164] 111 压力辊

[0165] 112 带定影装置

[0166] 113 定影带

[0167] 114 定影辊

[0168] 115 压力辊

[0169] 116 热辊

[0170] 201 基底

[0171] 202 弹性层

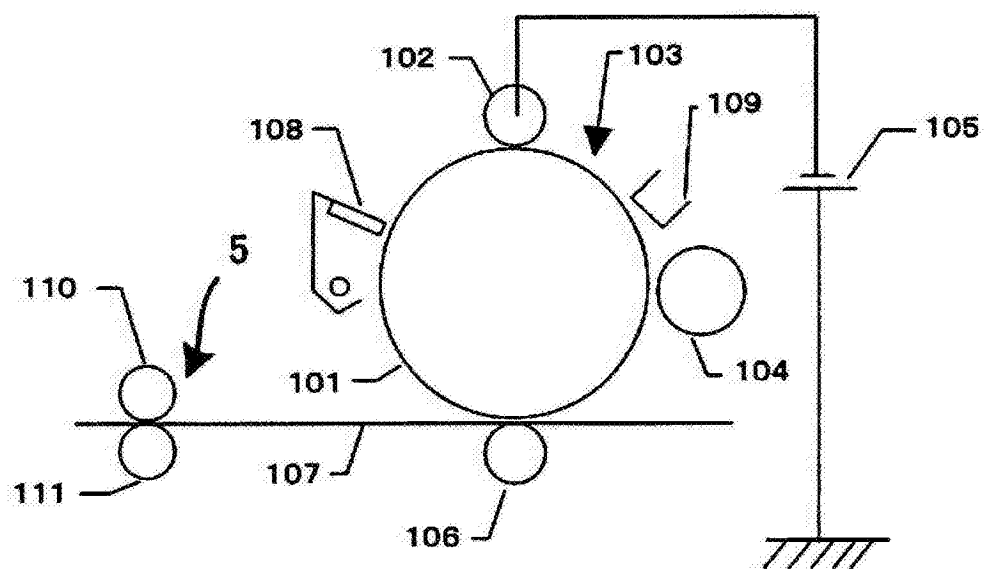


图 1

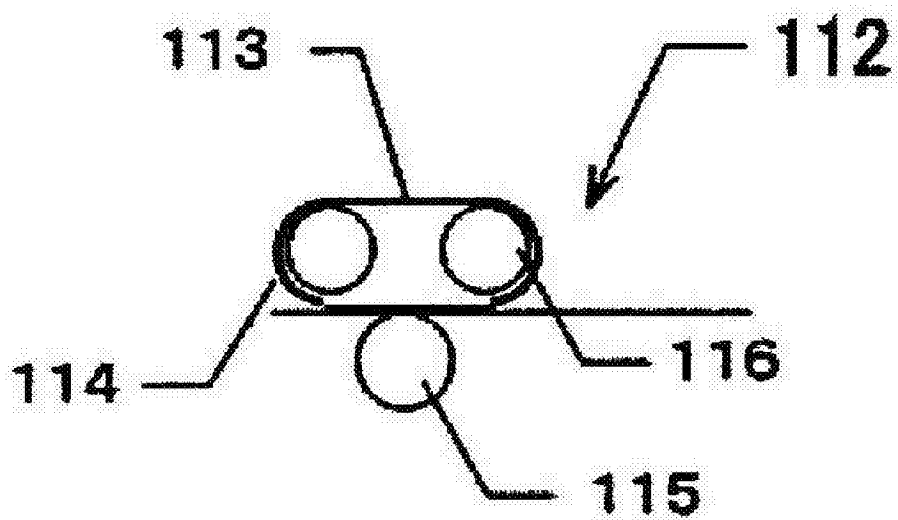


图 2

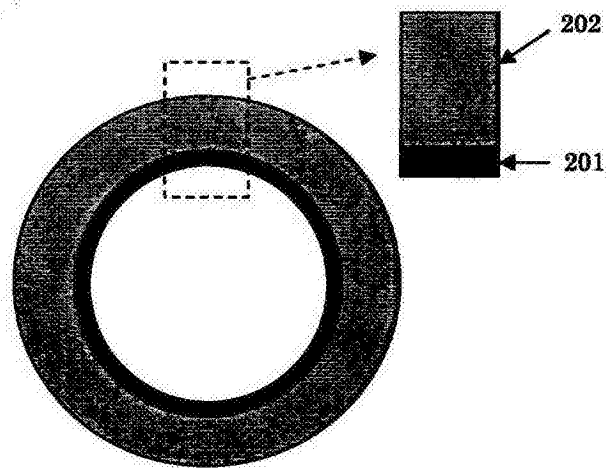


图 3

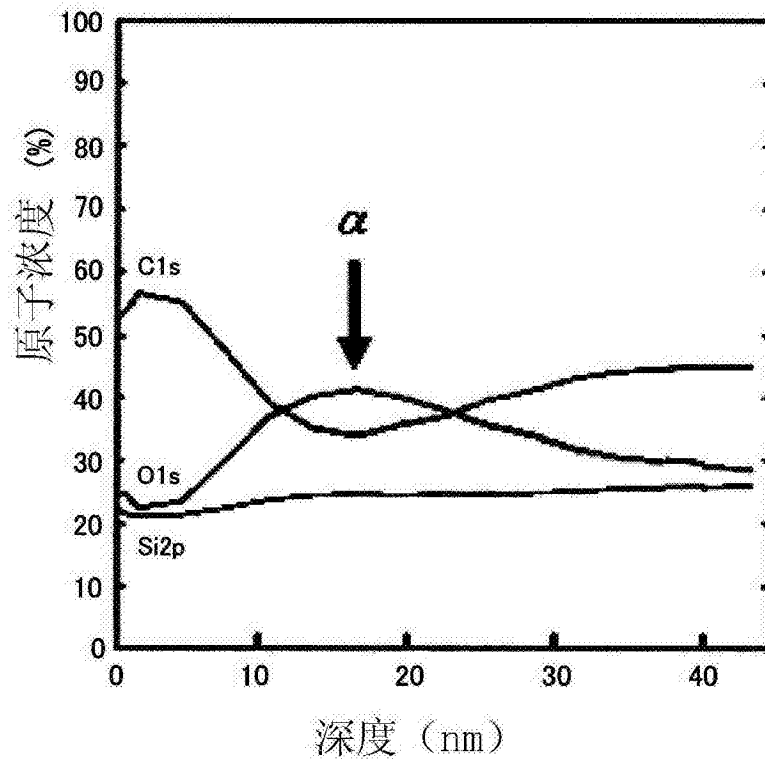


图 4A

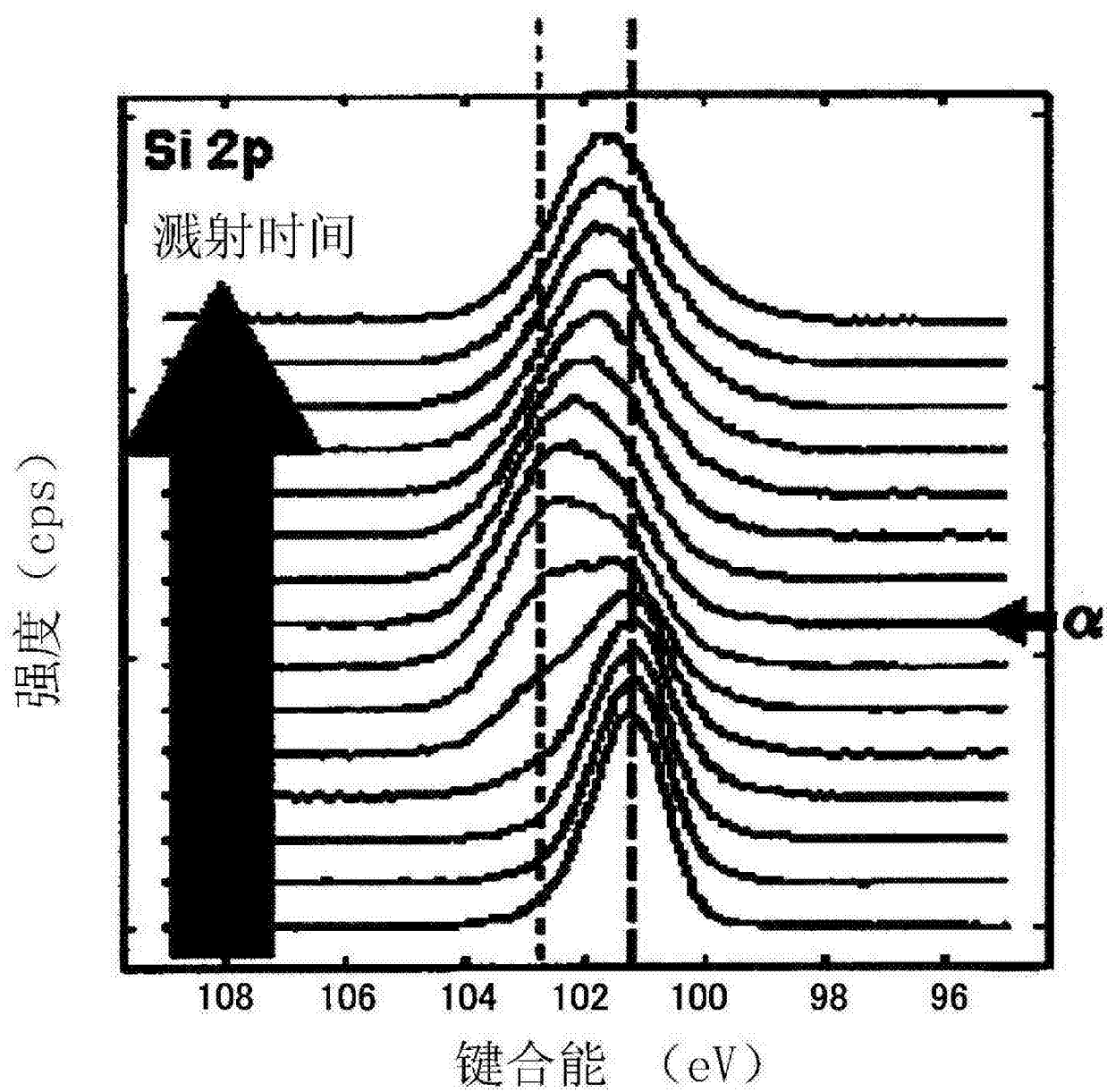


图 4B

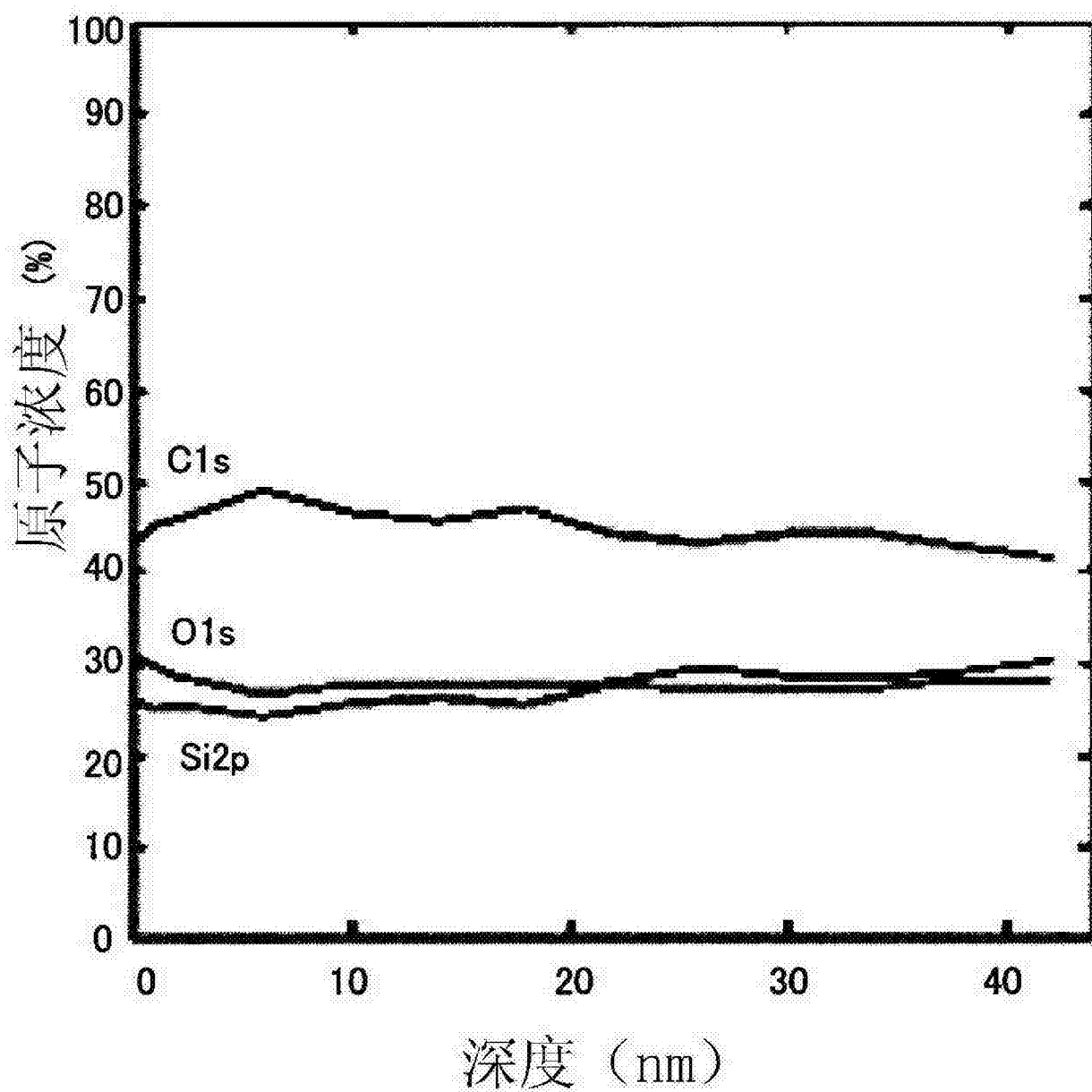


图 5A

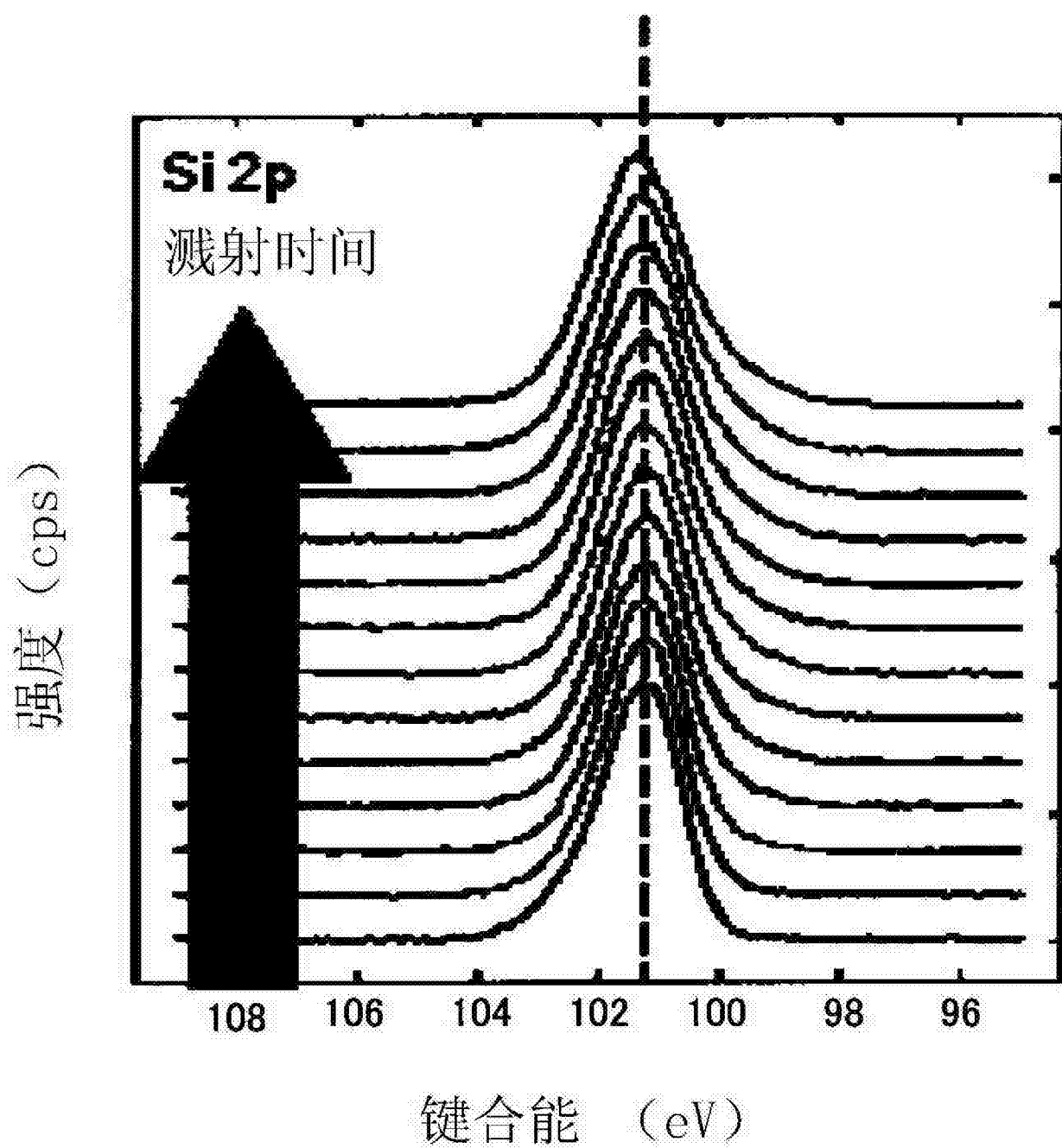


图 5B