



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101920609 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201010200337. 9

(22) 申请日 2010. 06. 09

(30) 优先权数据

2009-138694 2009. 06. 09 JP

2009-298258 2009. 12. 28 JP

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京

(72) 发明人 古贺升 立胁忠文 尾鷲猛

山口浩司

(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.

B41M 5/337(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5468711 A, 1995. 11. 21,

JP 特开平 11-154210 A, 1999. 06. 08,

W0 2004008397 A1, 2004. 01. 22,

CN 1932858 A, 2007. 03. 21,

CN 1325519 A, 2001. 12. 05,

审查员 刘晓楠

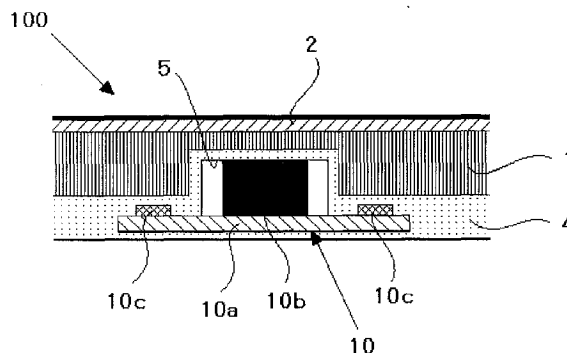
权利要求书3页 说明书51页 附图20页

(54) 发明名称

可逆热敏记录介质及其制备方法

(57) 摘要

可逆热敏记录介质,包括:可逆热敏记录层;邻近所述可逆热敏记录层设置的第一片形基底;电子信息记录模块,其含有模块衬底以及布置在该模块衬底上的凸起形电子信息记录元件和天线电路;以及第一树脂层,用于粘结所述第一片形基底和所述电子信息记录模块,其中所述第一片形基底在与上面形成所述可逆热敏记录层的表面相反的表面上具有凹入部分,并且所述电子信息记录元件被插入所述第一片形基底的凹入部分中。



1. 可逆热敏记录介质,包括:

可逆热敏记录层;

邻近所述可逆热敏记录层设置的第一片形基底;

电子信息记录模块,其含有模块衬底以及布置在所述模块衬底上的凸起形电子信息记录元件和天线电路;以及

第一树脂层,用于粘结所述第一片形基底和所述电子信息记录模块,

其中所述第一片形基底在与上面形成所述可逆热敏记录层的表面相反的表面上具有凹入部分,并且所述电子信息记录元件被插入所述第一片形基底的所述凹入部分中,

其中粘结所述第一片形基底和所述电子信息记录模块的所述第一树脂层均匀平坦以覆盖所述天线电路,和

所述第一树脂层覆盖与上面设置所述电子信息记录元件的所述电子信息记录模块的表面相反的所述电子信息记录模块的整个表面,和

其中所述可逆热敏记录介质具有均匀厚度。

2. 根据权利要求1所述的可逆热敏记录介质,其中在所述凹入部分的宽度方向,所述凹入部分的侧表面与所述电子信息记录元件的侧表面之间的距离是6.0mm或更小。

3. 根据权利要求1所述的可逆热敏记录介质,其中在所述凹入部分的深度方向,所述凹入部分的底部与所述电子信息记录元件的顶部之间的距离是0 μm 至50 μm 。

4. 根据权利要求1所述的可逆热敏记录介质,还包括一个或更多个功能层,其经由所述第一片形基底和所述第一树脂层被设置在与设置所述可逆热敏记录层一侧相反的所述可逆热敏记录介质的一侧上。

5. 根据权利要求1所述的可逆热敏记录介质,还包括:

第二片形基底,其设置在与上面形成所述第一片形基底的所述可逆热敏记录层的表面相反的所述可逆热敏记录介质的表面上;

第二树脂层,用于粘结所述第二片形基底和所述第一片形基底,

其中所述电子信息记录模块设置在所述第一片形基底与所述第二片形基底之间,

其中所述电子信息记录元件被插入所述第一片形基底的凹入部分中,以在所述电子信息记录元件与所述第一片形基底的凹入部分之间在所述凹入部分的深度方向留下间隙,并且

其中提供所述第一树脂层以调节所述天线电路与所述第一片形基底之间的最短距离为10 μm 或更多。

6. 根据权利要求1所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层具有100 μm 或更小的厚度。

7. 根据权利要求5所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层具有大于所述第二树脂层的弹性模量。

8. 根据权利要求1所述的可逆热敏记录介质,还包括在所述凹入部分与所述电子信息记录元件之间的间隙中形成的第三树脂层。

9. 根据权利要求8所述的可逆热敏记录介质,其中用于形成所述第一树脂层的材料和用于形成所述第三树脂层的材料是相同的树脂。

10. 根据权利要求8所述的可逆热敏记录介质,其中所述第三树脂层具有小于所述第

一片形基底的弹性模量。

11. 根据权利要求 8 所述的可逆热敏记录介质,其中所述第三树脂层的弹性模量是 700MPa 至 1,500MPa。

12. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层在 60℃至 90℃的温度下和以 1×10^5 CPS 或更小的粘度被施用,用于粘结。

13. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中在经由所述第一片形基底与所述可逆热敏记录层相反的所述可逆热敏记录介质一侧存在暴露的层,所述暴露的层是第一树脂层或背层并且含有抗静电剂。

14. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层含有抗静电导电填料。

15. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中所述凹入部分具有 150 μ m 或更小的深度,并且在所述凹入部分的宽度方向,所述凹入部分的侧表面与所述电子信息记录元件的侧表面之间的距离是 1.5mm 或更小。

16. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中所述凹入部分具有 110 μ m 或更小的深度,并且在所述凹入部分的宽度方向,所述凹入部分的侧表面与所述电子信息记录元件的侧表面之间的距离是 6.0mm 或更小。

17. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中在与所述可逆热敏记录层相反的所述可逆热敏记录介质一侧存在暴露的层,所述暴露的层是第一树脂层或背层并且具有 7 μ m 至 70 μ m 的表面粗糙度,其中所述表面粗糙度是最大面内高度 $R_{\max}$ 。

18. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中所述可逆热敏记录介质具有 500 μ m 或更小的总厚度。

19. 根据权利要求 1 所述的可逆热敏记录介质,其中所述可逆热敏记录介质具有 28gf 或更小的弯曲变形载荷,其中所述弯曲变形载荷表示所述可逆热敏记录介质的柔韧性。

20. 可逆热敏记录介质的制备方法,包括:

在第一片形基底的表面上形成可逆热敏记录层;

在与上面形成所述可逆热敏记录层的表面相反的所述第一片形基底的表面上形成凹入部分,

在上面形成所述凹入部分的所述第一片形基底的表面上形成第一树脂层;和

经由所述第一树脂层粘结所述第一片形基底和电子信息记录模块,所述电子信息记录模块含有模块衬底和布置在所述模块衬底上的凸起形电子信息记录元件和天线电路,以便将所述电子信息记录元件插入和定位到所述凹入部分中,

其中粘结所述第一片形基底和所述电子信息记录模块的所述第一树脂层均匀平坦以覆盖所述天线电路,和

所述第一树脂层覆盖与上面设置所述电子信息记录元件的所述电子信息记录模块的表面相反的所述电子信息记录模块的整个表面,和

其中所述可逆热敏记录介质具有均匀厚度。

21. 根据权利要求 20 所述的可逆热敏记录介质的制备方法,其中所述形成第一树脂层包括调节所述天线电路与所述第一片形基底之间的最短距离至 10 μ m 或更多,以及所述粘结所述第一片形基底和电子信息记录模块包括将所述电子信息记录元件插入所述凹入部

分,以便在所述电子信息记录元件与所述第一片形基底的所述凹入部分之间在所述凹入部分的深度方向留下间隙,并且

其中所述方法还包括:

在第二片形基底上形成第二树脂层;和

经由所述第二树脂层粘结所述第二片形基底与所述第一片形基底和所述电子信息记录模块。

22. 根据权利要求 20 所述的可逆热敏记录介质的制备方法,其中所述粘结所述第一片形基底和电子信息记录模块包括在所述凹入部分中形成第三树脂层,以便经由所述第三树脂层粘结所述凹入部分与待被插入其中的所述电子信息记录元件。

23. 根据权利要求 21 所述的可逆热敏记录介质的制备方法,其中用于形成所述第一树脂层的材料与用于形成所述第二树脂层的材料是相同的树脂。

24. 根据权利要求 22 所述的可逆热敏记录介质的制备方法,其中用于形成所述第一树脂层的材料与用于形成所述第三树脂层的材料是相同的树脂。

25. 根据权利要求 20 所述的可逆热敏记录介质的制备方法,其中所述形成凹入部分通过切割方法、激光方法、压制方法和蚀刻方法中任一种进行。

可逆热敏记录介质及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及可逆热敏记录介质以及制备可逆热敏记录介质的方法,所述可逆热敏记录介质包括具有天线电路的电子信息记录模块。

背景技术

[0002] IC卡日益用于从使用者的日常生活到商业活动的各方面。实际上,它们被用作各种卡(例如,现金卡、信用卡、预付卡和ETC卡(不停车收费系统));用于运输工具(例如,火车和公共汽车)中;用作数码广播、第三代移动电话等的附属卡(affiliate card);用于图书馆服务台中;以及用作学生ID卡、雇员ID卡、基本居住人口登记卡(basicresident register card)等。同时,根据目前经济和社会活动的多样化,所处理的IC卡的数量一直增加。

[0003] 鉴于此,对建立再循环社会存在强烈需要,在这种情况下,通过重新考虑涉及大量生产、大量消耗和大量处理的目前经济社会和生活方式,以便促进材料的有效利用和再循环,材料消耗被减少并产生更小的环境负担。

[0004] 作为一种有前景的措施,可以使用电子信息记录模块嵌入式可逆热敏记录介质,以降低被处理的产品数量,其中该电子信息记录模块包括电子信息记录元件(在下文中其可被称为“IC芯片”)和天线电路。这是因为它们能够重写存储在IC芯片中的信息并在其表面上以可见图像显示信息。

[0005] 此类电子信息记录模块嵌入式可逆热敏记录介质作为指令卡(指示表, instruction sheet)诸如操作单、零件管理表和过程管理表已经用在制造业。事实上,存在重复进行的循环,其包括绕杆状部件缠绕指令卡或将其插入卡箱中并重写该指令卡的内容。

[0006] 当图像在其上形成或从中擦除时,打印机的加热设备(例如,热敏头、擦除条、擦除辊和擦除板)压向指令卡。因此,必须进行指令卡的重写,以便不损坏该电子信息记录模块以及避免粘合剂从电子信息记录模块与可逆热敏记录介质之间的粘合部分流出。此外,希望指令卡是柔性的并且显示高质量图像。

[0007] 此外,当置于工作台表面的标签被拾取时,标签可能弯曲,并且标签被从盒上的外部框架中的标签架中取出。因此,要求标签中的IC芯片部分具有对抗弯曲的机械耐用性。另外,介质被制成更薄的且柔性的,以便提高操作诸如拾取介质的效率。也就是说,当操作时用手拾取标签时,要求标签通过柔性改变其形状而易于处理,而不会局部弯曲其形状和损坏。

[0008] 此外,当标签被夹持之后立刻送至用于图像形成和擦除的打印机时,也要求标签高速地从夹持后改变的形状恢复至平坦形状,以便减小由在打印机中卷曲或表面波纹而引起的送纸故障和卡纸。

[0009] 此外,要求打印机装填尽可能多的标签,以便减小访问打印机的次数和缩短操作时间,从而减小实际应用中的操作次数。

[0010] 而且,从改进与热敏头的密切接触性能以便得到高质量图像的观点看,使介质薄且具有柔性是重要的。

[0011] 此类电子信息记录模块嵌入式可逆热敏记录介质每个都包含具有相当大的凸起形状的 IC 芯片和具有相当小的凹凸起形状的天线电路。

[0012] 如果可逆热敏记录介质的表面具有凹凸部分和不平坦,则热敏头与可逆热敏记录介质的表面接触不足,因此,由于空气的绝热效应,热不能在其表面上充分传导。结果,可逆热敏记录介质不能被迅速冷却,这导致显色失败(未打印图像部分等),并且在难以被迅速冷却的部分不能获得期望的显色。

[0013] 例如,常规地,如显示在提出的图 15 中的是 IC 卡,其包括作为罩面层(oversheet)的可逆热敏记录层 114——其具有至少一个可逆热敏层 114C,该可逆热敏层 114C 含有本质无色或浅色的无色染料和可逆显色剂,以允许无色染料通过热的施加而显色以及通过热的下一次施加而擦除所显现的颜色,以及包括作为其它罩面层的(膜基底 111),其中具有 IC 芯片模块(电子信息记录元件)112 的 IC 卡被嵌入,其中芯部件 113 在两个罩面层之间通过注射模塑形成,使得这些层经由芯部件 113 而彼此热粘合(日本专利申请公开(JP-A)号 11-154210、2000-94866、2000-251042、2001-63228 和 2002-103654)。

[0014] 在图 15 中,114a 表示保护层,以及 114b 表示中间层。

[0015] 在上述 IC 卡中,IC 芯片模块 112 被设置为面向可逆热敏记录片 114,因此,由于 IC 芯片模块 112,可逆热敏记录介质不均匀地受压,由此在记录介质的表面上不期望地形成凹凸部分。具有凹凸部分的可逆热敏记录介质不能利用加热设备进行均匀加热,因此,当进行图像形成时,热不能在可逆热敏记录介质中均匀传导。结果,在可逆热敏记录介质上形成不均匀的图像。此外,当进行图像擦除时,加热设备没有均匀地压向可逆热敏记录介质,导致图像擦除失败。而且,可逆热敏记录介质在其表面上具有对应于 IC 芯片模块 112 的凸起部分。结果,加热设备经由可逆热敏记录介质压向 IC 芯片模块 112,导致 IC 芯片模块 112 被损坏或从可逆热敏记录介质剥落的问题。

[0016] 鉴于此,例如 JP-A 号 11-91274、11-59037、11-85938、2003-141486 和 2003-141494 公开了针对上述问题的对策。然而,在这些专利文献中公开的 IC 芯片模块嵌入式可逆热敏记录介质具有低柔性和高刚性,也就是说,厚度大且硬度高。

[0017] 因此,JP-A 号 2005-250578 和 2006-344207 公开了可逆热敏记录介质,其中 IC 芯片模块被设置在布置于可逆热敏记录片之上的 IC 芯片基底上,使得 IC 芯片模块不面向可逆热敏记录片。

[0018] 然而,在具有电子信息记录元件、天线电路和导电部件的电子信息记录模块(在下文中,电子信息记录模块可以被称为“插入物(inlet)”)的表面上,凹凸部分不仅由电子信息记录元件形成而且由天线电路和导电部件形成。在这种天线电路中,导电部件连接其上形成天线电路的天线电路板的前面与其背表面以形成跳跃电路(jumping circuit)。当利用激光等穿透这些前面和背表面进行传导时,形成所谓的填隙部分(caulking portion)。在背表面上形成的这些填隙部分和传导部件在电子信息记录层上形成凹凸部分。因此,如前所述,即使仅仅 IC 芯片模块被设置在可逆热敏记录片之上的 IC 芯片基底上,使得 IC 芯片模块不面向记录片,在该可逆热敏记录片上也形成凹凸部分。特别地,JP-A 号 2006-344207 描述了在其背表面上具有电子短路跳线的天线电路板。然而,同样,当跳线

在可逆热敏记录片一侧形成时,可逆热敏记录介质成问题地包括图像形成和擦除方面的故障。

[0019] 为了解决上述问题,本发明的申请人先前已经提出 JP-A 号 2008-162077 和 2008-229911。在这些专利文献中,电子信息记录元件被容纳于芯片的通孔中以便不使电子信息记录元件从该片凸出;并且使可逆热敏记录片的表面——在该表面上没有设置可逆热敏记录层——面向电子信息记录片的表面——在该表面上没有设置天线电路板、电子信息记录元件、天线电路和导电部件的任一个,从而减少可逆热敏记录介质表面上的凹凸部分。

[0020] 然而,电子信息记录元件伸入通孔中,以避免由于电子信息记录元件部分而在可逆热敏记录介质的表面上形成凸起形状。当介质被反复使用时,微小的凹凸部分诸如在电子信息记录片上的天线电路在可逆热敏记录介质的表面上引起凹凸部分,这导致显色故障。

[0021] 在具有此类构造的可逆热敏记录介质中,当所使用的打印机的递送速度 (transfer speed) 是 2IPS 时,图像形成/擦除方面的故障可以得以克服。然而,当可逆热敏记录介质在高速 (3IPS 或更高) 下经历图像擦除/形成时,在对应于电子信息记录片的区域 (包括对应于 IC 芯片、天线电路和导电部件的每个区域),重写的图像在其质量方面不能得到改进 (即,包括图像退色以及擦除不完全),这导致显色故障。

[0022] 常规地,在 2IPS 的递送速度下,在电子信息记录片的重写图像区域上已经获得质量改进。当在 3IPS 的递送速度下进行图像擦除和形成时,重写图像的质量没有改善。

[0023] 这是因为打印机的递送速度越高,从打印机的擦除头施加的热越难在可逆热敏记录介质中传导。为了改进这种状态,当增加图像擦除的温度以改进擦除性时,可逆热敏记录介质由擦除头过度加热。在这种情况下,当进行图像形成时,可逆热敏记录介质不能迅速冷却,以防止显色 (处于擦除模式)。因此,当电子信息记录模块在其表面具有高度差和凹凸部分 (即,电子信息记录片不具有平坦表面并且具有凹凸部分,其中从顶表面到底部部分的高度为大约 50 μm ,并且该凹凸部分由 IC 芯片、天线电路和连接天线电路与 IC 芯片的填隙部分形成) 时,热敏头与可逆热敏记录介质的表面接触不充分,因此由于空气的绝热效应,热不能在其表面充分传导。结果,可逆热敏记录介质不能被迅速冷却,这导致显色故障。

[0024] 同时,在物流领域使用的可逆热敏记录介质,要求高速的图像擦除和形成 (在打印机中使用的递送速度为 3IPS 或更高),以降低成本,诸如缩短操作时间。

[0025] 在这类情况下,对高质量的电子信息记录元件嵌入式可逆热敏记录介质产生需求,其中,甚至在 3IPS 或更高的高速下进行图像擦除和形成时,在对应于电子信息记录片的周围区域、对应于电子信息记录元件、对应于天线电路以及对应于导电部件的每个形成图像区域,不会出现白点和图像退色;能够完全地进行图像擦除。

[0026] 此外,要求标签按照夹持时的形状变化通过柔性改变其形状易于进行处理,而不会局部弯曲其形状和破坏。此外,当标签在夹持后立刻被送入打印机进行图像形成和擦除时,还要求标签高速地从夹持后改变的形状恢复至平坦形状,以便减小由在打印机中卷曲或表面波纹而引起的送纸故障和卡纸。而且,当大量可逆热敏记录介质被堆叠并一次打印时,要求打印机装填尽可能多的标签,以便减小访问打印机的次数和缩短操作时间,从而减小在实际应用中的操作次数。

[0027] 此外,提出了一种可逆热敏记录介质,其包括所具有的通孔中插入电子信息记录

元件的片,以及在可逆热敏记录片与面向该可逆热敏记录片表面的片之间具有用于容纳电子信息记录片的挖空部分的片(参见 JP-A 号 2009-173013)。

[0028] 根据该提议,电子信息记录元件被容纳在片的通孔中,以便不使电子信息记录元件从该片凸出,而电子信息记录片被容纳在片的挖空部分中,这样可使可逆热敏记录介质平坦,而没有形成不平坦和由电子信息记录片的天线电路引起的凹凸部分,因此,可以在一定程度上减少未印刷图像部分的出现。

[0029] 然而,由于分别补偿电子信息记录元件的不平坦和天线电路的凹凸部分的片被设于介质内部时,可逆热敏记录介质变得更厚,这不利地影响柔性。

[0030] 作为 IC 卡模块的一项提议,提出了这样的结构,模块具有衬底,并且 IC 芯片安装在该衬底上,其中,用于覆盖 IC 芯片的保护部件粘合于衬底,并且在保护部件与 IC 芯片之间形成间隙,以避免保护部件直接与 IC 芯片接触。此外,保护部件是板型或片型保护帽,在其表面上具有凹入部分,在该凹入部分中容纳 IC 芯片,并且它们之间留有间隙(参见 JP-A 号 11-11060)。

[0031] 然而,在这种情况下,没有考虑电子信息记录片中的天线电路的凹凸部分。如果这种结构被用在可逆热敏记录介质中进行反复图像形成和擦除,则凹凸部分可能在可逆热敏记录介质的表面上形成,这引起显色故障。

发明内容

[0032] 本发明解决了常规问题并实现了下述目的。

[0033] 本发明的目的是提供高质量可逆热敏记录介质,其中,甚至在 3IPS 或更高的高速下进行图像擦除和形成,在对应于电子信息记录片的周围区域、对应于电子信息记录元件、对应于天线电路以及对应于导电部件的每个形成图像的区域中,不会出现白点和图像退色;能够完全地进行图像擦除;并且不发生层压结构位移(lamination displacement)。

[0034] 本发明的另一目的是提供可逆热敏记录介质以及提供制备可逆热敏记录介质的方法,所述可逆热敏记录介质是薄的且具有优良的柔性,同时保持高弯曲耐久性和接触压力抗性,并且其在反复图像形成和擦除之后不引起显色故障,在进行一次图像形成时也不引起显色方面的初始故障。

[0035] 为解决上述问题,本发明的发明人进行了充分的研究并得到下述发现。

[0036] 用于 IC 卡、RF 标签等的可逆热敏记录打印机中的加热部件诸如热敏头通常具有接触表面,该接触表面在宽度方向是平坦的并且在移动方向是圆形的。此外,要求介质的基底诸如 IC 卡、RF 标签等具有产生较小的卷曲、表面不平坦的平坦性。因为通过压力以均匀的方式使辊形加热部件与热敏部件接触,以便在介质上施加热以及在其中均匀分布温度。为实现所述平坦,很多足够坚硬以防止发生卷曲和波纹的介质已经被商业化。

[0037] 与增加介质的硬度的想法相反,本发明的发明人已经发现一种介质结构,其中无论高速进行的印刷或热敏头的形状精度如何,显色和擦除的质量都没有受到损害。

[0038] 也就是说,可逆热敏记录介质的总厚度减半,这样整个可逆热敏记录介质变成柔性的,并且将在驱动状态与热敏头接触以进行可逆热敏记录的可逆热敏记录介质的表面制成柔性的。因此,可逆热敏记录介质与热敏头均匀接触,同时介质被传递以在高速下利用热敏头进行图像形成和擦除。

[0039] 此外,本发明的发明人获得下述发现。

[0040] 表面不平坦或波纹为 $110\text{ }\mu\text{m}$ 或更小通常不会影响图像形成和擦除的质量。然而,当从通过在介质的斜后方向设置背光而容易观察到不平坦的阴影的方向视觉观察时,设在坚硬基底之间的第一树脂层的凹凸部分可被反射至可逆热敏记录层的表面。

[0041] 通过移走可逆热敏记录介质的基底层,由于其形状产生的应力被释放到与形成可逆热敏记录层的表面相反的表面,和其上的可逆热敏记录层符合基底平坦性的表面的不平坦处,从而视觉上消除不必要的凹凸部分。

[0042] 在多层膜或以剥离衬垫粘结的膜中,由于膜形成之后保留在材料中的应力或热收缩差异,容易发生卷曲。卷曲是由于粘结前基底和后基底时它们之间的张力差异、受温度和湿度影响的基底膨胀与收缩差异引起的。为了防止这些原因,必要的是调整制备时的张力并通过设定铸造设备中的温度来改变卷曲性质。

[0043] 然而,可逆热敏记录介质的总厚度被减半,这样整个可逆热敏记录介质变成柔性的,而且在驱动状态将与热敏头接触进行可逆热敏记录的可逆热敏记录介质表面也成为柔性的。结果,甚至由于前基底与后基底之间的不平衡性质而发生的卷曲,当移除剥离衬垫时,介质符合一个基底的平坦性。介质被安置为平坦的,而没有形成卷曲。此外,甚至在单个物体的情况下,卷曲由于吸收湿气而引起。通过使用在后表面具有高透气性的粘合层,湿度均等地影响前表面和后表面,从而防止卷曲并易于获得平坦性。

[0044] 通过改进介质的柔性,基底对于弯曲是柔性的,并且起着防止 IC 的填隙部分集中弯曲或以锐角弯曲的功能,从而减小在 IC 填隙部分上的载荷(承重)。

[0045] 此外,在置于工作台表面上的标签被拾取并且标签从盒上的外部框架中的标签架中取出的情况下,标签按照夹持(hold)时的形状变化改变其形状,从而获得优良的处理。

[0046] 解决本领域相关上述问题的方法如下:

[0047] <1> 可逆热敏记录介质,包括:可逆热敏记录层;邻近所述可逆热敏记录层设置的第一片形基底;电子信息记录模块,其含有模块衬底以及布置在该模块衬底上的凸起形电子信息记录元件和天线电路;以及第一树脂层,用于粘结所述第一片形基底和所述电子信息记录模块,其中所述第一片形基底在与上面形成所述可逆热敏记录层的表面相反的表面具有凹入部分,并且所述电子信息记录元件被插入所述第一片形基底的凹入部分中。

[0048] <2> 根据<1>可逆热敏记录介质,其中在凹入部分的宽度方向,凹入部分的侧表面与电子信息记录元件的侧表面之间的距离是 6.0mm 或更小。

[0049] <3> 根据<1>和<2>任一项所述的可逆热敏记录介质,其中在凹入部分的深度方向,凹入部分的底部与电子信息记录元件的顶部之间的距离是 $0\text{ }\mu\text{m}$ 至 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。

[0050] <4> 根据<1>至<3>任一项所述的可逆热敏记录介质,还包括一个或更多个功能层,其经由所述第一片形基底和所述第一树脂层被设置在与设置可逆热敏记录层一侧相反的可逆热敏记录介质的一侧上。

[0051] <5> 根据<1>至<4>任一项所述的可逆热敏记录介质,还包括:第二片形基底,其设置在与上面形成第一片形基底的可逆热敏记录层的表面相反的可逆热敏记录介质的表面上;和第二树脂层,用于粘结所述第二片形基底和所述第一片形基底,其中所述电子信息记录模块设置在所述第一片形基底与所述第二片形基底之间,其中所述电子信息记录元件被插入所述第一片形基底的凹入部分中,以在电子信息记录元件与所述第一片形基底的凹

入部分之间在所述凹入部分的深度方向留下间隙,并且其中提供第一树脂层,以调节所述天线电路与所述第一片形基底之间的最短距离为 $10\text{ }\mu\text{m}$ 或更多。

[0052] <6> 根据 <1> 至 <5> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层具有 $100\text{ }\mu\text{m}$ 或更小的厚度。

[0053] <7> 根据 <1> 至 <6> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层具有大于所述第二树脂层的弹性模量。

[0054] <8> 根据 <1> 至 <7> 任一项所述的可逆热敏记录介质,还包括在所述凹入部分与所述电子信息记录元件之间的间隙中形成的第三树脂层。

[0055] <9> 根据 <8> 所述的可逆热敏记录介质,其中用于形成所述第一树脂层的材料和用于形成第三树脂层的材料是相同的树脂。

[0056] <10> 根据 <8> 至 <9> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述第三树脂层具有小于所述第一片形基底和所述第二片形基底的弹性模量。

[0057] <11> 根据 <8> 至 <10> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述第三树脂层的弹性模量是 700MPa 至 $1,500\text{MPa}$ 。

[0058] <12> 根据 <1> 至 <11> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层被形成,以覆盖与上面设置电子信息记录模块的电子信息记录元件的表面相反的整个表面,并且所述可逆热敏记录介质具有均匀厚度。

[0059] <13> 根据 <1> 至 <12> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层在 60°C 至 90°C 的温度下和以 $1\times 10^5\text{CPS}$ 或更小的粘度被施用,用于粘结。

[0060] <14> 根据 <1> 至 <13> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中经由所述第一片形基底存在于与所述可逆热敏记录层相反的可逆热敏记录介质一侧并且暴露的层含有抗静电剂。

[0061] <15> 根据 <1> 至 <14> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述第一树脂层含有抗静电导电填料。

[0062] <16> 根据 <1> 至 <15> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述凹入部分具有 $150\text{ }\mu\text{m}$ 或更小的深度,并且在所述凹入部分的宽度方向,所述凹入部分的侧表面与所述电子信息记录元件的侧表面之间的距离是 1.5mm 或更小。

[0063] <17> 根据 <1> 至 <16> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述凹入部分具有 $110\text{ }\mu\text{m}$ 或更小的深度,并且在凹入部分的宽度方向,所述凹入部分的侧表面与所述电子信息记录元件的侧表面之间的距离是 6.0mm 或更小。

[0064] <18> 根据 <1> 至 <17> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中存在于与所述可逆热敏记录层相反的所述可逆热敏记录介质一侧并且暴露的所述层具有 $7\text{ }\mu\text{m}$ 至 $70\text{ }\mu\text{m}$ 的表面粗糙度,其中所述表面粗糙度是最大面内高度 R_{max} 。

[0065] <19> 根据 <1> 至 <18> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中可逆热敏记录介质具有 $500\text{ }\mu\text{m}$ 或更小的总厚度。

[0066] <20> 根据 <1> 至 <19> 任一项所述的可逆热敏记录介质,其中所述可逆热敏记录介质具有 28gf 或更小的弯曲变形载荷,其中所述弯曲变形载荷表示所述可逆热敏记录介质的柔韧性。

[0067] <21> 可逆热敏记录介质的制备方法,包括:在第一片形基底的表面上形成可逆热

敏记录层；在与上面形成可逆热敏记录层的表面相反的所述第一片形基底表面上形成凹入部分，在上面形成所述凹入部分的所述第一片形基底表面上形成第一树脂层；和经由第一树脂层粘结所述第一片形基底和电子信息记录模块，所述电子信息记录模块含有模块衬底和布置在所述模块衬底上的凸起形电子信息记录元件和天线电路，以便将所述电子信息记录元件插入和定位到所述凹入部分中。

[0068] <22> 根据 <21> 所述的可逆热敏记录介质的制备方法，其中所述形成第一树脂层包括调节所述天线电路与所述第一片形基底之间的最短距离至 $10\ \mu\text{m}$ 或更多，以及所述粘结所述第一片形基底和电子信息记录模块包括将所述电子信息记录元件插入所述凹入部分，以便在所述电子信息记录元件与所述第一片形基底的凹入部分之间在所述凹入部分的深度方向留下间隙，并且其中所述方法还包括：在第二片形基底上形成第二树脂层；和经由所述第二树脂层粘结所述第二片形基底与所述第一片形基底和所述电子信息记录模块。

[0069] <23> 根据 <21> 和 <22> 任一项所述的可逆热敏记录介质的制备方法，其中粘结所述第一片形基底和电子信息记录模块包括在凹入部分中形成第三树脂层，以便经由所述第三树脂层粘结所述凹入部分与待被插入其中的所述电子信息记录元件。

[0070] <24> 根据 <22> 至 <23> 任一项所述的可逆热敏记录介质的制备方法，其中用于形成所述第一树脂层的材料与用于形成所述第二树脂层的材料是相同的树脂。

[0071] <25> 根据 <23> 和 <24> 任一项所述的可逆热敏记录介质的制备方法，其中用于形成所述第一树脂层的材料与用于形成所述第三树脂层的材料是相同的树脂。

[0072] <26> 根据 <21> 至 <25> 任一项所述的可逆热敏记录介质的制备方法，其中形成凹入部分通过切割方法、激光方法、压制方法和蚀刻方法中任一种进行。

[0073] 本发明可提供高质量可逆热敏记录介质，其中，甚至在 3IPS 或更高的高速下进行图像擦除和形成时，在对应于电子信息记录片的周围区域、对应于电子信息记录元件、对应于天线电路以及对应于导电部件的每个形成图像区域，不会出现白点和图像退色；能够完全地进行图像擦除；并且不发生层压结构位移。此外，本发明可提供可逆热敏记录介质，以及提供制备可逆热敏记录介质的方法，所述可逆热敏记录介质是薄的且具有优良的柔性，同时保持高弯曲耐久性和接触压力抗性，并且其在反复图像形成和擦除之后不引起显色故障，在进行一次图像形成时也不引起显色方面的初始故障。

附图说明

[0074] 图 1A 是显示电子信息记录模块实例的平面图。

[0075] 图 1B 是显示电子信息记录模块实例的侧视图。

[0076] 图 2 是显示根据本发明实施方式的可逆热敏记录介质 100 的示意性结构的横截面视图。

[0077] 图 3 是显示根据本发明实施方式的可逆热敏记录介质 200 的示意性结构的横截面视图。

[0078] 图 4 显示可逆热敏记录介质 100 的制备方法实例的示意性横截面视图。

[0079] 图 5 是显示高精确定位和粘结电子信息记录元件（IC 芯片部分）和凹入部分的实例的装置的示意图。

[0080] 图 6 是显示用于在可逆热敏记录介质上形成和擦除图像的打印机的实例的示意

性视图。

[0081] 图 7 是显示用于在可逆热敏记录介质上形成和擦除图像的打印机的另一实例的示意性视图。

[0082] 图 8 是 3IPS 递送速度下可逆热敏记录部分 1 的打印状态的图像数据。

[0083] 图 9 是 3IPS 递送速度下可逆热敏记录部分 3 的打印状态的图像数据。

[0084] 图 10 是 3IPS 递送速度下可逆热敏记录部分 2 的打印状态的图像数据。

[0085] 图 11 是 3IPS 递送速度下可逆热敏记录部分 4 的打印状态的图像数据。

[0086] 图 12 是实施例 A-1 的恢复状态的可逆热敏记录介质的图像数据。

[0087] 图 13 是比较实施例 A-1 的恢复状态的可逆热敏记录介质的图像数据。

[0088] 图 14 是图 13 中半折叠部分的放大图像数据。

[0089] 图 15 是显示常规可逆热敏记录介质实例的横截面视图。

[0090] 图 16 是显示常规可逆热敏记录介质另一实例的横截面视图。

[0091] 图 17A 是显示实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的实心图像（实心黑色）的打印状态的图像数据。

[0092] 图 17B 是显示实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的半色调图像的打印状态的图像数据。

[0093] 图 18A 是显示比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的实心图像（实心黑色）的打印状态的图像数据。

[0094] 图 18B 是显示比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的半色调图像的打印状态的图像数据。

[0095] 图 19 是显示粘合剂的涂布温度与卷曲量之间关系的图。

[0096] 图 20 是显示温度基于时间进程下降的图。

[0097] 图 21 是显示根据第三实施方式的可逆热敏记录介质 7100 的层结构的示意图。

[0098] 图 22 是显示根据第四实施方式的可逆热敏记录介质 7200 的层结构的示意图。

[0099] 图 23 是显示根据第五实施方式的可逆热敏记录介质 7300 的层结构的示意图。

[0100] 图 24 是显示根据第六实施方式的可逆热敏记录介质 7400 的层结构的示意图。

[0101] 图 25 是显示根据第七实施方式的可逆热敏记录介质 7500 的层结构的示意图。

[0102] 图 26 是显示根据第八实施方式的可逆热敏记录介质 7600 的层结构的示意图。

[0103] 图 27A 是显示制备实施例 1（第一）的制备方法的示意图。

[0104] 图 27B 是显示制备实施例 1（第二）的制备方法的示意图。

[0105] 图 27C 是显示制备实施例 1（第三）的制备方法的示意图。

[0106] 图 27D 是显示制备实施例 1（第四）的制备方法的示意图。

[0107] 图 27E 是显示制备实施例 1（第五）的制备方法的示意图。

[0108] 图 27F 是显示制备实施例 1（第六）的制备方法的示意图。

[0109] 图 27G 是显示制备实施例 1（第七）的制备方法的示意图。

[0110] 图 27H 是显示制备实施例 1（第八）的制备方法的示意图。

[0111] 图 27I 是显示制备实施例 1（第九）的制备方法的示意图。

[0112] 图 28A 是显示制备实施例 2（第一）的制备方法的示意图。

[0113] 图 28B 是显示制备实施例 2（第二）的制备方法的示意图。

- [0114] 图 28C 是显示制备实施例 2(第三)的制备方法的示意图。
- [0115] 图 28D 是显示制备实施例 2(第四)的制备方法的示意图。
- [0116] 图 28E 是显示制备实施例 2(第五)的制备方法的示意图。
- [0117] 图 28F 是显示制备实施例 2(第六)的制备方法的示意图。
- [0118] 图 28G 是显示制备实施例 2(第七)的制备方法的示意图。
- [0119] 图 28H 是显示制备实施例 2(第八)的制备方法的示意图。
- [0120] 图 28I 是显示制备实施例 2(第九)的制备方法的示意图。
- [0121] 图 28J 是显示制备实施例 2(第十)的制备方法的示意图。
- [0122] 图 29A 是显示制备实施例 3(第一)的制备方法的示意图。
- [0123] 图 29B 是显示制备实施例 3(第二)的制备方法的示意图。
- [0124] 图 29C 是显示制备实施例 3(第三)的制备方法的示意图。
- [0125] 图 29D 是显示制备实施例 3(第四)的制备方法的示意图。
- [0126] 图 29E 是显示制备实施例 3(第五)的制备方法的示意图。
- [0127] 图 29F 是显示制备实施例 3(第六)的制备方法的示意图。
- [0128] 图 29G 是显示制备实施例 3(第七)的制备方法的示意图。
- [0129] 图 29H 是显示制备实施例 3(第八)的制备方法的示意图。
- [0130] 图 29I 是显示制备实施例 3(第九)的制备方法的示意图。
- [0131] 图 30A 是显示在可逆热敏记录层上实心印刷时没有发生显色故障的状态的视图。
- [0132] 图 30B 是显示在可逆热敏记录层上实心印刷时一些部分较少显色的状态的视图。
- [0133] 图 31 是显示在可逆热敏记录层上实心印刷时没有发生显色故障诸如白点、图像褪色等的状态的视图。
- [0134] 图 32 是利用载荷测量装置测量可逆热敏记录介质柔性的方法的说明图。

具体实施方式

[0135] 本发明的可逆热敏记录介质至少包括可逆热敏记录层、第一片形基底、电子信息记录模块和第一树脂层,并且如果必要,还包括第二片形基底、第二树脂层、第三树脂层、具有任意功能的功能层和其它层。

[0136] - 可逆热敏记录层 -

[0137] 可逆热敏记录层可逆地改变色调并含有可逆热敏记录材料,该可逆热敏记录材料根据温度变化可逆地改变颜色。可逆热敏记录材料作为例如透光率、光反射比、光吸收波长和光散射程度改变的结果而改变颜色。

[0138] 可逆热敏记录材料不受特别限定,只要其能够通过热可逆改变透明度或色调,并且可以根据目的适当选择。可逆热敏记录材料的实例包括在高于环境温度的第一温度下转变为第一颜色并在高于第一温度的第二温度下加热然后冷却后转变为第二颜色的那些。在第一和第二温度转变为另一种颜色的可逆热敏记录材料是特别优选的。

[0139] 具体实例包括在第一温度下变成透明的而在第二温度下变成不透明的材料(见 JP-A 号 55-154198)、在第二温度下显色并在第一温度下变成无色的材料(见 JP-A 号 04-224996、04-247985 和 04-267190)、在第一温度下变成不透明的而在第二温度下变成透明的材料(见 JP-A 号 03-169590)以及第一温度下变成黑色、红色、蓝色等而在第二温度

下变成无色的材料（见 JP-A 号 02-188293 和 02-188294）。特别优选的是有机低分子量材料（例如，高级脂肪酸）在基础树脂中的分散体；以及无色染料和显色剂的混合物。

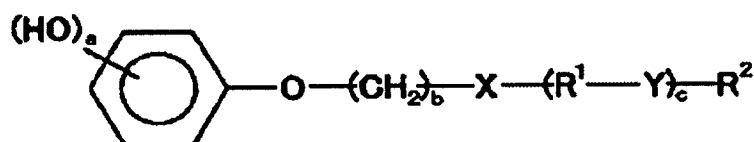
[0140] 无色染料不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。无色染料的实例包括 2- 苯并-[c] 呋喃酮化合物、氮杂 2- 苯并-[c] 呋喃酮化合物和茚烷化合物。这些可以单独或组合使用。

[0141] 显色剂不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。显色剂的实例包括在例如 JP-A 号 05-124360、06-210954 和 10-95175 中公开的那些。这些可以单独或组合使用。

[0142] 显色剂是在其分子中具有至少一个允许无色染料显色的结构（例如，酚式羟基、羧酸基团和磷酸基团）和至少一个控制分子间力的结构（例如，含有长链烷基的结构）的化合物。这些结构通过二价或多价含有杂原子的连接基彼此连接。此外，长链烷基可以具有这样的连接基和 / 或芳基。

[0143] 此类显色剂的实例包括在例如 JP-A 号 09-290563 和 11-188969 中公开的那些。在这些中，优选的是由下述通式 (1) 和 (2) 表示的化合物。这些显色剂相比常规显色剂具有高得多的灵敏度，因此用于图像形成所施加的能量可以被减少约 10% 至约 30%。在这种情况下，显色剂的热解可以被减低，并且对可逆热敏记录介质及其表面产生较小的损害。结果，在重复使用之后的耐久性不会变差，保持了优良的图像质量。

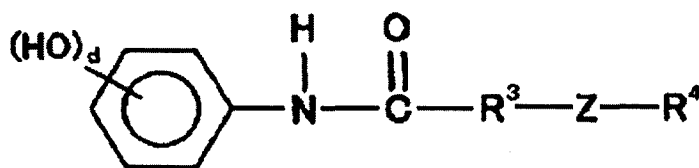
[0144]



[0145] 通式 (1)

[0146] 在通式 (1) 中，X 和 Y 每个代表含杂原子的二价有机基团， R^1 表示取代或未取代的二价烷基， R^2 表示取代或未取代的一价烷基，a 是 1 至 3 的整数，b 是 1 至 20 的整数，且 c 是 0 至 3 的整数。

[0147]

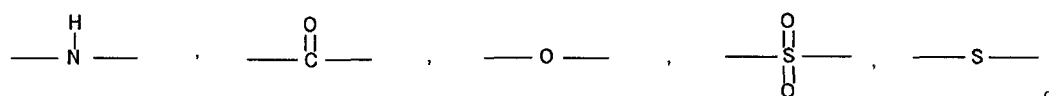


[0148] 通式 (2)

[0149] 在通式 (2) 中，Z 表示含杂原子的二价有机基团， R^3 表示取代或未取代的二价烷基， R^4 表示取代或未取代的一价烷基，以及 d 是 1 至 3 的整数。

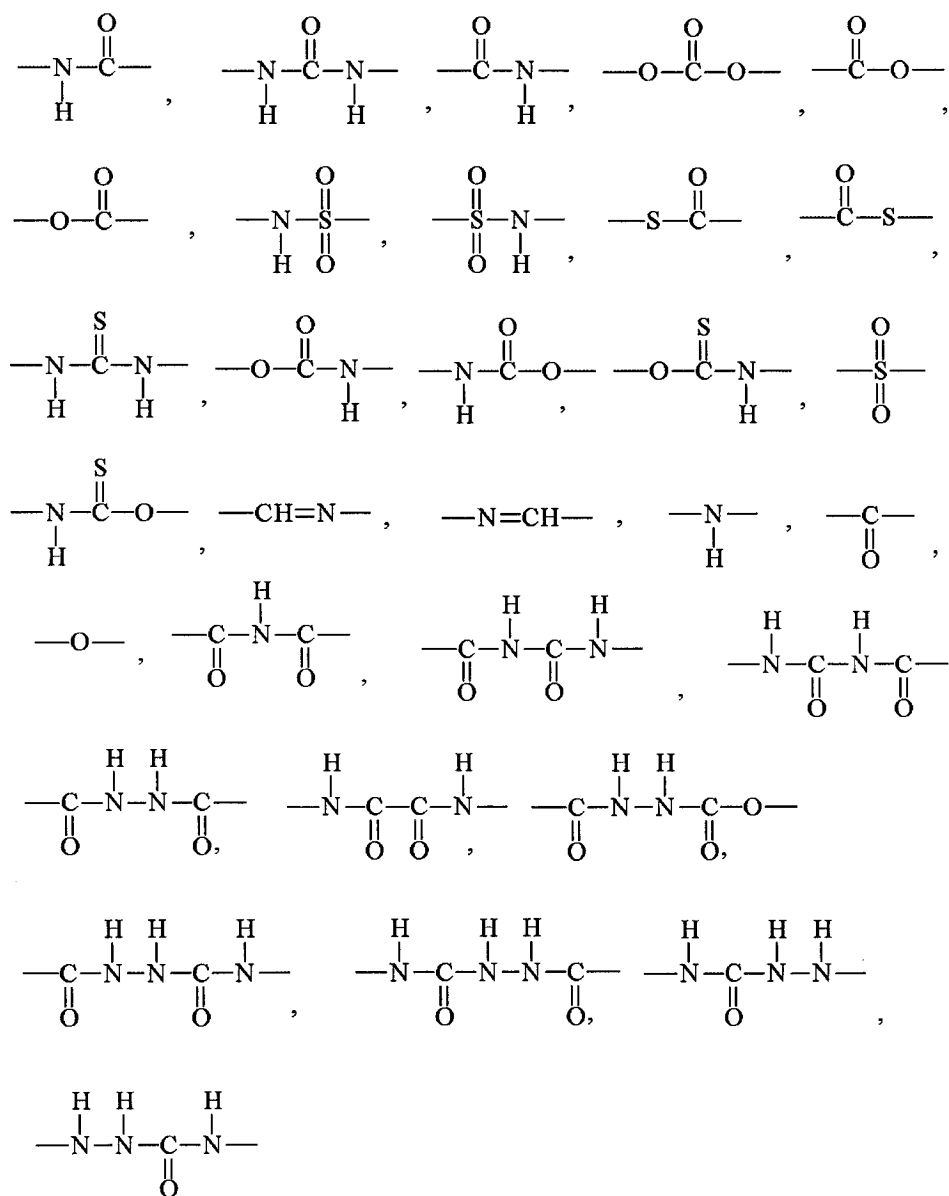
[0150] 在通式 (1) 和 (2) 中，如上所述，X、Y 和 Z 的每一个表示含杂原子的二价有机基团，特别优选表示含氮原子或含氧原子的二价有机基团；例如，含有至少一个选自具有下列结构式的基团的二价有机基团：

[0151]



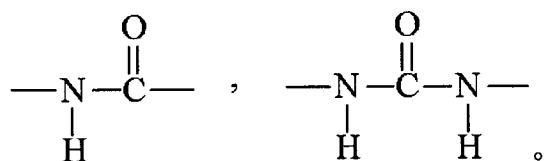
[0152] 含杂原子二价有机基团的优选实例包括具有下述结构式的那些：

[0153]



[0154] 在这些中,特别优选的是具有下式的那些:

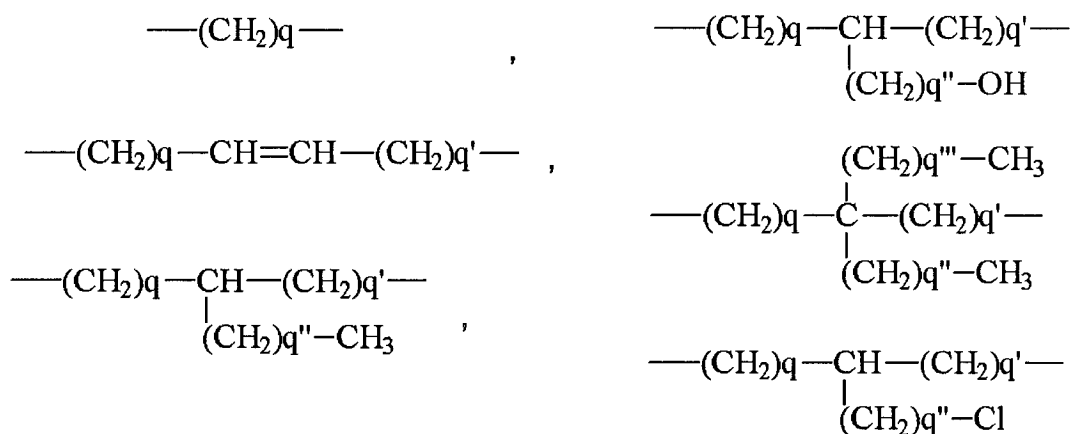
[0155]



[0156] 在通式 (1) 和 (2) 中, R^1 和 R^3 的每一个表示具有 1 至 20 个碳原子的取代或未取代的二价烃基。

[0157] 由 R^1 或 R^3 表示的优选基团是由下述结构式表示的那些基团:

[0158]



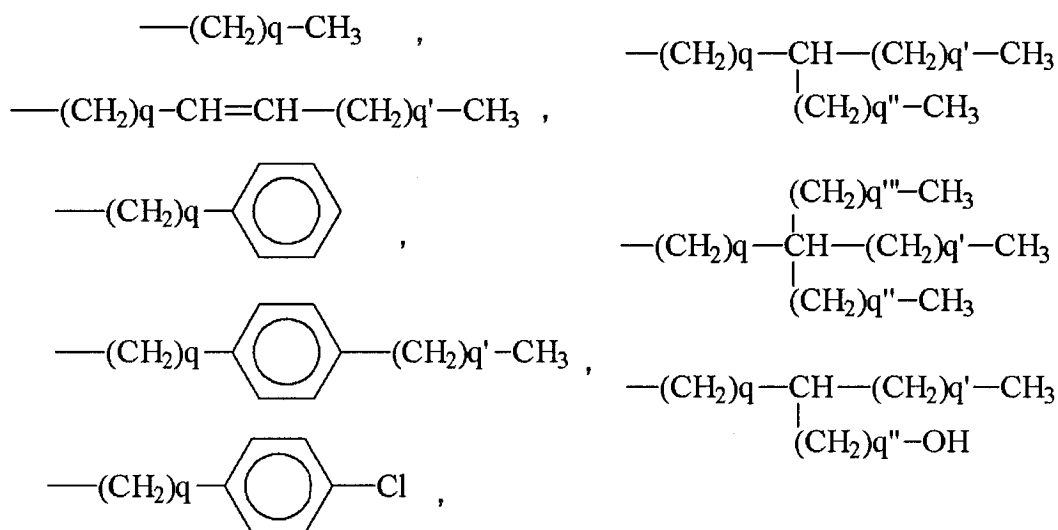
[0159] 其中, q 、 q' 、 q'' 和 q''' 的每一个是满足下述条件的整数: 包含在由 R^1 或 R^3 表示的基团中的碳原子的总数是 1 至 20。在这些中, 由 $-(CH_2)_n-$ 表示的基团是特别优选的。

[0160] 在通式(1)和(2)中,R²和R⁴的每一个表示具有1至24个碳原子、优选具有8至18个碳原子的取代或未取代脂族烷基。

[0161] 脂族基可以是直链的或支链的,并且可以具有不饱和键。连接烃基的取代基的实例包括羟基、卤原子和烷氧基。当包含在基团 R^1 和 R^2 或基团 R^3 和 R^4 中的碳原子的总数是 7 或更小时,稳定的显色或颜色擦除变差。因此,总数优选为 8 或更多,更优选为 11 或更多。

[0162] 由 R² 或 R⁴ 表示的优选基团是由下述结构式表示的那些基团：

[0163]



[0164] 其中, q 、 q' 、 q'' 和 q''' 的每一个是满足下述条件的整数: 包含在由 R^2 或 R^4 表示的基团中的碳原子总数是 1 至 24。在这些中, 由 $-(CH_2)_a-CH_3$ 表示的基团是特别优选的。

[0165] 如果必要,可逆热敏记录层可含有用于改进和/或控制其涂布液的涂布性能以及其显色能力/擦除能力的添加剂。所述添加剂的实例包括表面活性剂、导电性赋予剂(conductivity-imparting agents)、填料、抗氧化剂、显色稳定剂和颜色擦除促进剂。

[0166] 所述可逆热敏记录层优选含有无色染料、显色剂和添加剂以及粘结剂用树脂。粘结剂用树脂不受特别限定,只要其能将无色染料、显色剂和添加剂结合到第一片形基底上。粘结剂用树脂的优选实例包括利用热、紫外(UV)线、电子束(EB)可固化以便改进重复使用后的耐久性的树脂。特别优选的是利用固化剂的可热固化树脂。这些树脂能够增加可逆热敏记录层的凝胶比。

[0167] 可热固化树脂不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。可热固化树脂的实例包括丙烯酸基多元醇树脂、聚酯型多元醇树脂、聚氨酯型多元醇树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、乙酸丙酸纤维素和乙酸丁酸纤维素。

[0168] 固化剂不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。优选地,使用异氰酸酯。异氰酸酯的实例包括 1,6-己二异氰酸酯(HDI)、甲苯二异氰酸酯(TDI)、苯二甲撑二异氰酸酯(XDI)和异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI);在三羟甲基丙烷等与上述异氰酸酯之间形成的加合物型、缩二脲型(burette type)、异氰脲酸酯型;以及上述异氰酸酯的封端产物。在这些中,优选的是 1,6-己二异氰酸酯、其加合物型、其缩二脲型和其异氰脲酸酯型。注意,所使用的所有固化剂不参与固化反应。换言之,可逆热敏记录层可含有未反应的固化剂。此外,可以使用固化催化剂以使得固化反应成功进行。

[0169] 可逆热敏记录层优选具有 30%或更高的凝胶比,更优选 50%或更高,仍更优选 70%或更高。当凝胶比低于 30%时,所述可逆热敏记录层在反复使用后可呈现出下降的耐用性。

[0170] 本文中,凝胶比可通过将涂布膜浸入具有高溶解能力的溶剂中进行测量。具体而言,将可逆热敏记录层从第一片形基底剥落,之后称重(初始质量);将如此得到的可逆热敏记录层夹在 400-目线网之间然后浸入能够溶解未固化粘结剂用树脂的溶剂中 24 小时,之后真空干燥并称重(干燥后的质量)。根据得到的值,利用下面的等式 1 可以计算凝胶比:

[0171] <等式 1>

[0172] 凝胶比(%) = (干燥后的质量)/(初始质量) × 100

[0173] 值得注意的是,粘结剂用树脂之外的包含在可逆热敏记录层中的组分(例如,有机低分子量材料的颗粒)的质量不被考虑进行计算。当有机低分子量材料颗粒的质量先前未获得时,其可以从粘结剂用树脂与有机低分子量材料颗粒的质量比计算。通过利用透射式电子显微镜(TEM)、扫描电子显微镜(SEM)等观察层的横截面的单位面积,基于它们的比重和粘结剂用树脂所占据的面积与有机低分子量材料颗粒所占据的面积之比,可以测定该质量比。

[0174] 在可逆热敏记录层中,粘结剂与显色剂的质量比优选为 0.1 至 10。当该质量比小于 0.1 时,所形成的可逆热敏记录层具有不足的耐热性;而当该质量比大于 10 时,所显示的颜色密度可能减小。

[0175] 所述可逆热敏记录层可以通过施加由在溶剂中均匀分散无色染料、显色剂、添加剂和粘结剂用树脂而制备的涂布液来形成。

[0176] 溶剂的实例包括醇、酮、醚、乙二醇醚、酯、芳香烃和脂族烃。

[0177] 涂布液可以利用分散混合器诸如涂料摇动器、球磨机、超微磨碎机、三辊机、Kady 磨、砂磨机、Dino 磨或胶体磨制备。此处,涂布液可以通过利用分散混合器在溶剂中分散上述材料来制备,或者可以是上述材料彼此的混合分散体。此外,这些材料在加热下溶解在溶剂中然后迅速或缓慢冷却溶液进行沉淀。

[0178] 用于形成可逆热敏记录层的涂布方法的实例包括刮刀涂布、绕线棒涂布、喷涂、气刀涂布、颗粒涂布、幕帘式涂布、凹版涂布、接触涂布、逆转辊涂布、浸涂涂布或金属型涂布(die coating)。

[0179] 可逆热敏记录层的厚度不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。其优选为 $1\ \mu\text{m}$ 至 $20\ \mu\text{m}$, 更优选为 $3\ \mu\text{m}$ 至 $15\ \mu\text{m}$ 。当该厚度小于 $1\ \mu\text{m}$ 时, 所显现的颜色密度可能减小而使所形成图像的对比度下降。而当所述厚度大于 $20\ \mu\text{m}$ 时, 所施加的热量的位置依赖性改变在可逆热敏记录层中变大。记录层的一些部分未显色, 这是因为所述部分的温度没有达到显色温度, 这潜在地导致未能达到期望的色密度。

[0180] - 第一片形基底 -

[0181] 第一片形基底邻近可逆热敏记录介质设置, 并且在与其上提供可逆热敏记录层的表面相反的第一片形基底表面上形成凹入部分。形成凹入部分, 使得凸起形电子信息记录元件 (IC 芯片) ——其设置在电子信息记录模块上 (插入物), 能够被插入所述凹入部分中。

[0182] 所述第一片形基底的形状、结构和大小不受特别限定并且可以根据预期目的适当选择。第一片形基底具有四边形形状、圆形形状等。此外, 基底片可具有单层结构、多层结构等。

[0183] 第一片形基底例如可以是树脂片、橡胶片、合成纸、金属片、玻璃片或其复合物。在这些中, 树脂片是特别优选的。

[0184] 树脂片的实例包括聚对苯二甲酸乙二酯片、聚碳酸酯片、聚苯乙烯片和聚甲基丙烯酸甲酯片。这些可以单独或组合使用。在这些中, 聚对苯二甲酸乙二酯片是特别优选的。

[0185] 可选地, 第一片形基底可以适当合成或可以是商业可得的产品。

[0186] 第一片形基底的厚度根据凹入部分的深度确定, 原因在于电子信息记录模块可被插入其中的凹入部分在其上形成。其优选为 $20\ \mu\text{m}$ 至 $300\ \mu\text{m}$, 更优选为 $50\ \mu\text{m}$ 至 $188\ \mu\text{m}$ 。

[0187] -- 凹入部分 --

[0188] 凹入部分的形状不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。其优选具有 $20\ \mu\text{m}$ 至 $260\ \mu\text{m}$ 的深度。

[0189] 当凹入部分具有此类形状时, 可以获得显著优良的印刷质量, 而没有发生白点和图像退色。

[0190] 在凹入部分宽度方向, 凹入部分与电子信息记录元件之间的距离不受特别限定。当凹入部分的深度是 $150\ \mu\text{m}$ 时, 凹入部分的侧表面与电子信息记录元件侧表面之间的距离优选是 0mm 至 1.5mm , 更优选是 0mm 至 1.0mm , 特别优选是 0mm 至 0.5mm 。

[0191] 当所述深度大于 1.5mm 时, 倾向于出现白点和图像退色, 并且出现白点和图像退色的可能性随深度增加而逐渐增加。

[0192] 作为另一优选实施方式, 当凹入部分的深度是 $110\ \mu\text{m}$ 时, 凹入部分的侧表面与电子信息记录元件侧表面之间的距离优选为 0mm 至 6.0mm , 更优选为 0mm 至 4.0mm , 特别优选为 0mm 至 2.0mm ,

[0193] 当该距离大于 6mm 时, 倾向于出现白点和图像退色, 并且出现白点和图像退色的可能性随距离增加而逐渐增加。

[0194] 在凹入部分宽度方向, 凹入部分与电子信息记录元件之间的距离是指在电子信息记录元件被插入凹入部分的状态下在凹入部分中形成的空间部分的宽度。

[0195] 在凹入部分深度方向, 凹入部分与电子信息记录元件之间的距离不受特别限定, 但是从凹入部分的底部至电子信息记录元件的顶部的距离优选为 $0\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$, 更优选为 $5\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$, 特别优选为 $10\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ 。在这些范围内, 可防止出现未印刷图像部分。

[0196] 当该距离小于 $0\ \mu\text{m}$ 时,电子信息记录元件伸到第一片形基底的侧面,并且围绕电子信息记录元件的区域可能未能在记录时显色。当该距离大于 $50\ \mu\text{m}$ 时,由于电子信息记录元件,凹入形状在后表面中形成,并且围绕电子信息记录元件的区域可能未能在记录时显色。

[0197] 产生凹入部分的方法不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。优选使用切割方法、激光方法、压制方法和蚀刻方法中任一种。通过形成凹入部分的方法,具有期望尺寸的凹入部分可以以高精度度形成。

[0198] - 电子信息记录模块 -

[0199] 电子信息记录模块(下文中可被称为“插入物”)包括模块衬底以及布置在该模块衬底上的凸起形电子信息记录元件(IC 芯片, IC 封装)和天线电路,而且如果必要,还包括填隙部分和其它部件。

[0200] 当可逆热敏记录介质包括下述第二片形基底时,所述电子信息记录模块被设置在第一片形基底与第二片形基底之间。

[0201] 图 1A 和 1B 显示了在本发明中使用的电子信息记录模块的实例,并且图 1A 是平面图而图 1B 是侧视图。

[0202] 电子信息记录模块(插入物)10 具有模块衬底 10a(例如,塑料膜)和在其上形成的复绕天线电路 10c。该复绕天线电路与电容元件(capacity element)一起形成 LC 谐振电路,并且其可以接收具有预定频率的电波并将存储在电子信息记录元件 10b 中的信息发送至电波源。一般而言,所使用的通信频率可以适当选自 125kHz 、 13.56MHz 、 2.45GHz 、 5.8GHz (微波)和 UHF 波段。参考数字 10d 表示填隙部分。

[0203] 天线电路 10c 通过蚀刻层压在模块衬底 10a 上的金属膜形成,但不限于此。其实例包括通过在天线电路板上缠绕涂覆电线(例如漆包线)的方法;以及通过在模块衬底 10a 上印刷导电膏的方法。可选地,天线电路 10c 可以被形成,以嵌入天线电路板中,或在天线电路被层压时由金属箔形成。

[0204] 天线电路不受特别限定,并且通常天线电路中布线部分的厚度是 $5\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$,而且取决于布线的存在或缺乏,天线电路具有凹凸部分。因此,必要的是降低印刷缺陷,诸如由凹凸部分引起的白点、图像退色。

[0205] 形成模块衬底 10a 的原料的实例包括刚硬型(rigid-type)材料诸如纸苯酚、玻璃环氧和复合材料;柔软型材料诸如聚酰亚胺、聚酯、聚丙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、尼龙、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、纸和合成纸;和刚硬型材料和柔软型材料的复合型材料。

[0206] 模块衬底的厚度不受特别限定。从改进柔性、可操作性和成本的观点看,其优选为 $15\ \mu\text{m}$ 至 $360\ \mu\text{m}$,且更优选为 $15\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 。具体而言,当电子信息记录元件 10b 的高度低时,可逆热敏记录介质可以形成为薄的,而当插入物衬底和天线部分薄时,覆盖插入物衬底和天线部分的第一树脂层可以形成为薄的,从而使可逆热敏记录介质成为薄的。

[0207] 在作为天线电路的金属箔被层压在模块衬底上的情况中,金属箔不受特别限定。所层压的金属箔的实例包括铜箔、铝箔和铁箔。在这些中,从成本和可操作性的观点看,铝箔是优选的,并且其厚度优选为 $6\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 。

[0208] 模块衬底的形状不受特别限定并且可以是任何形状,诸如正方形、矩形、圆形、椭圆形等。

[0209] 电子信息记录元件 10b 的厚度（高度）不受特别限定并且优选为 $200\ \mu\text{m}$ 或更小，更优选为 $25\ \mu\text{m}$ 至 $140\ \mu\text{m}$ 。此外，可允许保护膜（例如，聚酰亚胺膜、聚酯膜或纸）粘附至电子信息记录元件 10b 以便进行保护。

[0210] 保护膜的厚度不受特别限定，并且优选为 $10\ \mu\text{m}$ 至 $60\ \mu\text{m}$ ，且更优选为 $1\ \mu\text{m}$ 至 $20\ \mu\text{m}$ 。

[0211] 此类商业可得的电子信息记录模块 10 不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。其实例包括从例如 UPM、OMRON、Alien Technology Corporation、Sony Corporation、FUJITSU LIMITED、Hitachi, Ltd.、Texas Instruments Incorporated、Fujii Corporation、Dai Nippon Printing Co., Ltd. 和 TOPPAN PRINTING CO., LTD. 可得的插入物片（inlet sheet）。

[0212] - 第一树脂层 -

[0213] 第一树脂层用于粘结第一片形基底和电子信息记录模块（插入物）。

[0214] 用于所述第一树脂层的粘合剂不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。粘合剂的实例包括尿素树脂、三聚氰胺树脂、酚树脂、环氧树脂、乙酸乙烯酯树脂、乙酸乙烯酯-丙烯酸共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、丙烯酸类树脂、聚乙烯醚树脂、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚苯乙烯树脂、聚酯树脂、聚氨酯树脂、聚酰胺树脂、氯化聚烯烃树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、丙烯酸酯共聚物、甲基丙烯酸酯共聚物、天然橡胶、合成橡胶、氰基丙烯酸酯树脂、有机硅树脂、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物和 EVA 树脂。

[0215] 在这些中，优选的是天然橡胶、合成橡胶、丙烯酸类树脂、有机硅树脂、聚氨酯树脂、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物和 EVA 树脂，其中丙烯酸类树脂是特别优选的。

[0216] 第一树脂层的厚度不受特别限定。假定等于从电子信息记录模块基底的底表面到天线电路平面的总高度的厚度（天线部分的厚度）被限定为 $+0\ \mu\text{m}$ ，则第一树脂层的厚度优选为 $+0\ \mu\text{m}$ 至 $+150\ \mu\text{m}$ ，且更优选为 $+0\ \mu\text{m}$ 至 $+100\ \mu\text{m}$ ，特别优选为 $+0\ \mu\text{m}$ 至 $+60\ \mu\text{m}$ 。

[0217] 当该厚度小于天线部分的厚度时，可逆热敏记录介质具有足够的均匀厚度，并且印刷质量降低。

[0218] 关于最大厚度，例如，在第一树脂层被调整以具有比天线部分的厚度（ $100\ \mu\text{m}$ ）厚 $150\ \mu\text{m}$ 以上的厚度从而得到超过 $250\ \mu\text{m}$ 的总厚度的情况下，当利用加热装置在可逆热敏记录介质上形成图像或从中擦除图像时，第一树脂层可通过热敏头熔化并且由于热压力而流出。

[0219] 第一树脂层的厚度优选被调节，以便天线电路和第一片形基底的最短距离变成 $10\ \mu\text{m}$ 或更多。

[0220] 当最短距离小于 $10\ \mu\text{m}$ 时，天线电路的凹凸起形状在图像形成时影响图像形成，引起显色故障，诸如白点、图像退色等。基于这一观点，该最短距离更优选为 $15\ \mu\text{m}$ 或更多，特别优选为 $20\ \mu\text{m}$ 或更多。

[0221] 当最短距离是 $10\ \mu\text{m}$ 时，天线电路的凹凸部分可以被补偿。然而，当最短距离增加时，可逆热敏记录介质的总厚度变得更厚，并且不能获得期望的柔性。因此最大的最短距离优选为 $50\ \mu\text{m}$ 或更小。

[0222] 如上所述，天线电路的布线部分具有凹凸部分并具有 $5\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0223] 在本发明中，最短距离被定义为当第一片形基底与布线部分顶表面彼此最接近

时,该第一片形基底与布线部分顶表面之间的距离。

[0224] 最短距离可以以这样的方式测量,其中布线部分附近的横截面被抛光 (polish),并且观察该横截面的形状。

[0225] 第一树脂层的厚度不受特别限定。从最短距离的观点看,其优选为 $100\text{ }\mu\text{m}$ 或更小,更优选为 $50\text{ }\mu\text{m}$ 或更小,特别优选为 $30\text{ }\mu\text{m}$ 或更小。

[0226] 树脂层的厚度大于 $100\text{ }\mu\text{m}$,可逆热敏记录介质的总厚度增加,并且不能获得期望的柔性。

[0227] 形成第一树脂层的方法不受特别限定,并且可以根据预期目的适当选择。其实例包括旋涂、喷涂、层压机涂布 (laminator coating) 和辊涂。从形成均匀后的观点看,优选使用辊涂。

[0228] 形成第一树脂层的方法不受特别限定。例如,通过施加含有粘合剂的组合物溶液然后加热进行粘合来形成第一树脂层。

[0229] 当第一树脂层通过如上所述的方法形成时,涂布和粘合温度是 60°C 至 90°C ,粘度是 $1\times 10^5\text{CPS}$ 或更小。

[0230] 也就是说,通过减小涂布温度和粘度,可抑制要获得的可逆热敏记录介质的卷曲量,并且第一树脂层的温度可以被迅速降低至一温度,在该温度下可逆热敏记录介质在接下来的步骤中可以以期望的尺寸进行切割 (约 60°C),从而显著改进生产效率。

[0231] 用于形成此类第一树脂层的粘合剂的实例包括由 Henkel Technologies Japan Ltd 制造的 PUR-HM 粘合剂、perfect lock MR900RI (下文中,简称为 PUR)。

[0232] 温度的最小值为约 65°C ,粘度的最小值为约 $1\times 10^5\text{CPS}$ 。当这些值中的每一个高于 65°C 和 $1\times 10^5\text{CPS}$ 时,第一树脂层可能不能充分形成。

[0233] 第一树脂层粘结第一片形基底和电子信息记录模块,并且第一树脂层优选被提供以覆盖与其上设有电子信息记录元件的表面相反的电子记录模块的整个表面。在这种情况下,第一树脂层优选以均匀层形成,在该层中不显现电子信息记录模块的形状,并且可逆热敏记录介质的厚度可以优选以均匀方式保持。

[0234] 在这种情况下,优选的实施方式是这样的:介质在一个表面上具有基底以便具有柔性,并且电子信息记录模块被涂布具有高流动性的粘合剂,以便以均匀方式形成保护电子信息记录模块的层而不含泡沫。在这种实施方式下,能够获得优良的印刷质量。

[0235] 在第一树脂层作为暴露层形成的情况中,抗静电导电填料优选被包含在该第一树脂层中。

[0236] 抗静电导电填料被包含,以便防止由于粘着引起的在打印机中中的双重进纸以及改进堆叠标签的处理。

[0237] 抗静电导电填料不受特别限定,并且其实例包括无机填料和有机填料。

[0238] 无机填料的实例包括碳酸盐、硅酸盐、金属氧化物和硫酸化合物。

[0239] 有机填料的实例包括有机硅树脂、纤维素树脂、环氧树脂、尼龙树脂、酚树脂、聚氨酯树脂、尿素树脂、三聚氰胺树脂、聚酯、聚碳酸酯、苯乙烯树脂、丙烯酸类树脂、聚乙烯、甲醛树脂和聚甲基丙烯酸甲酯。

[0240] - 功能层 -

[0241] 根据需要,一个或更多功能层经由第一片形基底和第一树脂层被提供在可逆热敏

记录介质一侧,该侧与提供有可逆热敏记录层的一侧相反。

[0242] 所述功能层不受特别限定,并且取决于预期目的,诸如维持固化、装饰、防止电子信息记录模块(IC部分)的改变、改进电子信息记录模块区域的强度等的平衡,可以根据需要适当选择表现出功能的层。

[0243] 功能层的实例包括第二片形基底、第二树脂层、第三树脂层和背层。

[0244] -- 第二片形基底 --

[0245] 第二片形基底被设置在第一片形基底的表面上,该表面与上面设有可逆热敏记录层的第一片形基底的表面相反。

[0246] 所述第二片形基底的形状、结构和大小不受特别限定并且可以根据预期目的适当选择。第二片形基底具有四边形形状、圆形形状等。此外,第二片形基底可具有单层结构、多层结构等。

[0247] 第二片形基底例如可以是树脂片、橡胶片、合成纸、金属片、玻璃片或其复合物。在这些中,树脂片是特别优选的。

[0248] 树脂片的实例包括聚对苯二甲酸乙二酯片、聚碳酸酯片、聚苯乙烯片和聚甲基丙烯酸甲酯片。这些可以单独或组合使用。在这些中,聚对苯二甲酸乙二酯片是特别优选的。

[0249] 第二片形基底可以适当合成或可以是商业可得的产品。

[0250] 第二片形基底的厚度优选为 $25\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$,且更优选为 $25\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 。

[0251] 当该厚度小于 $25\mu\text{m}$ 时,防卷曲效果减小。当该厚度大于 $100\mu\text{m}$ 时,可逆热敏记录介质变厚,这有损柔性。

[0252] -- 第二树脂层 --

[0253] 第二树脂层粘结第二片形基底和第一片形基底。

[0254] 可逆热敏记录介质被构建,以便将电子信息记录模块嵌入第一片形基底与第二片形基底之间,并且第一片形基底和第二片形基底以使得模块衬底位于它们之间的方式被粘结。

[0255] 用于形成第二树脂层的粘合剂不受特别限定,并且其可以根据预期目的适当选择。例如,可以使用关于形成第一树脂层的那些所示例的材料。

[0256] 作为形成第二树脂层的材料,使用与形成第一树脂层所使用的那些材料相同的材料,这样每个树脂层可以以低成本容易地形成。

[0257] 然而,第一树脂层作为与电子信息记录模块相邻的层优选起着强化该电子信息记录模块的机械强度的作用。另一方面,第二树脂层优选起着赋予可逆热敏记录介质柔性的作用。为了这个目的,第一树脂层和第二树脂层的每一层可以由不同的材料形成。

[0258] 从这样的观点看,第一树脂层的弹性模量优选大于第二树脂层的弹性模量。

[0259] 具体而言,第一树脂层的弹性模量优选为 500MPa 至 $2,000\text{MPa}$,且更优选为 700MPa 至 $1,000\text{MPa}$ 。

[0260] 第二树脂层的弹性模量为 200MPa 至 $1,000\text{MPa}$,且更优选为 250MPa 至 700MPa 。

[0261] -- 第三树脂层 --

[0262] 可逆热敏记录介质不受特别限定。当在凹入部分与电子信息记录元件之间形成间隙时,第三树脂层优选在凹入部分与电子信息记录元件之间的间隙中形成。第三树脂层在间隙中形成,以便防止对应于可逆热敏记录介质表面上的区域中的凹入部分形成凹陷,并

且使可逆热敏记录介质的表面确定且均匀地与热敏头密切接触。因此,即使凹入部分具有深度 260 μm 和宽度 6mm 的形状,具有优良图像质量而没有出现白点和图像退色的图像可以被形成和擦除。

[0263] 然而,根据可逆热敏记录层的显色原理,即在加热后迅速冷却部分中黑色浓密显色,粘合部分不含金属,也就是说,由具有低导热性的组分形成的粘合部分没有在可逆热敏记录层之下立刻大面积地形成,并且埋头孔(counter bored)区域相对于 IC 部分狭窄形成。此类结构基本上较少引起印刷质量下降,并且其在获得优良印刷质量方面优于在组分中含二氧化钛的 PET 基层层。

[0264] 用于形成第三树脂层的材料不受特别限定,并且其可以根据预期目的适当选择。例如,可以使用关于形成第一树脂层的那些所示例的材料。

[0265] 作为形成第三树脂层的材料,使用与形成第一树脂层所使用的那些材料相同的材料,这样每个树脂层可以以低成本容易地形成。

[0266] 第三树脂层的弹性模量优选低于第一片形基底和第二片形基底的弹性模量。

[0267] 在这种情况下,由于第一片形基底和第二片形基底的变形引起的对电子信息记录元件的应力集中可以通过使第三树脂适当变形而被减轻。

[0268] 具体而言,第三树脂层的弹性模量优选为 700MPa 至 1,500MPa,且更优选为 700MPa 至 1,000MPa。

[0269] 第一片形基底的弹性模量优选为 2,000MPa 至 10,000MPa,且更优选为 2,500MPa 至 5,000MPa。

[0270] 第二片形基底的弹性模量优选为 2,000MPa 至 10,000MPa,且更优选为 2,500MPa 至 5,000MPa。

[0271] -- 背层 --

[0272] 提供背层,目的是防止可逆热敏记录介质卷曲。

[0273] 形成背层的位置不受特别限定,并且可以根据预期目的适当选择。例如,背层可以设在第二片形基底的暴露表面上。

[0274] 背层可以含有利用例如热、UV 线和电子束(优选 UV 线)固化的树脂。利用热、UV 线和电子束等固化的树脂的实例包括上面关于形成可逆热敏记录层所示例的那些树脂。此外,这些树脂可以如关于形成可逆热敏记录层所述进行固化。

[0275] 值得注意的是,背层的形成可以类似于可逆热敏记录层的形成。优选地,将背层的涂布液施加到基底片上,以便所形成的背层可以成功地补偿表面上设有可逆热敏记录层的基底片的表面的收缩。通过这种处理,在所有层已经被形成之后得到的可逆热敏记录介质能够变平滑。

[0276] 除树脂之外,背层还可含有有机填料、无机填料、润滑剂、彩色颜料、抗静电剂、紫外线吸收剂等。

[0277] 无机填料的实例包括碳酸盐、硅酸盐、金属氧化物和硫酸化合物。

[0278] 有机填料的实例包括有机硅树脂、纤维素树脂、环氧树脂、尼龙树脂、酚树脂、聚氨酯树脂、尿素树脂、三聚氰胺树脂、聚酯、聚碳酸酯、苯乙烯树脂、丙烯酸类树脂、聚乙烯、甲醛树脂和聚甲基丙烯酸甲酯。

[0279] 紫外线吸收剂的实例包括具有水杨酸酯结构、氰基丙烯酸酯结构、苯并三唑结构

或二苯酮 (benzophenon) 结构的化合物。

[0280] 润滑剂的实例包括合成蜡、植物蜡、动物蜡、高级醇、高级脂肪酸、高级脂肪酸的酯和酰胺。

[0281] 背层的厚度优选为 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 。

[0282] 在如此构造的可逆热敏记录介质中,经由第一片形基底设于与可逆热敏记录层相反一侧上的暴露层可以是第一树脂层、背层等。

[0283] 在其中在暴露层的暴露表面中最大面内高度 R_{max} 被定义为表面粗糙度的情况中,表面粗糙度不受特别限定。其优选为 $7\ \mu\text{m}$ 至 $70\ \mu\text{m}$ 。

[0284] 在使用环境中,即使水粘着至暴露表面,在此范围内的表面粗糙度可防止由于水粘合并引起的双重进纸。

[0285] 也就是说,当可逆热敏记录介质被堆叠并一次打印时,要求通过用尽可能多的介质填充打印机,降低访问打印机的次数和操作次数,以及缩短访问打印机的时间。在这种情况下,通过将表面粗糙度调整为如上所述的那些值,即使水粘着至暴露的表面也能够防止双重进纸,并且可以实现访问打印机次数和操作次数的减小以及缩短访问的时间。

[0286] 可逆热敏记录介质之间的粘合力可以如下测量。

[0287] 具体而言,两个可逆热敏记录介质用水润湿,然后插入滚筒之间以便使彼此紧密接触。两个可逆热敏记录介质中每一个被夹持在张力试验仪(由 IMADA CO., LTD. 制造的数字测力计,最大:5Kgf)的夹具上,并以 $300\text{mm}/\text{min}$ 拉出,从而测量拉出介质时的最大载荷。

[0288] 可逆热敏记录介质之间的粘合力优选为 5N 或更小。

[0289] 当其大于 5N 时,由水粘合并引起的双重进纸可能发生。

[0290] — 其它层 —

[0291] 其它层不受特别限定,并且可以根据预期目的适当选择。例如,保护层可以在与其上提供第一片形基底的表面相反的可逆热敏记录层的表面上形成。在保护层与可逆热敏记录层之间,可以提供中间层。

[0292] — 保护层 —

[0293] 提供保护层,目的是保护可逆热敏记录层。

[0294] 保护层不受特别限定并且可以含有利用热、紫外线、电子束等固化的树脂。特别优选的是利用紫外线或电子束固化的树脂。

[0295] 利用紫外线(电子束)可固化的树脂的实例包括氨基甲酸酯丙烯酸酯低聚物、环氧丙烯酸酯低聚物、聚酯丙烯酸酯低聚物、聚醚丙烯酸酯低聚物、乙烯基低聚物和不饱和的聚酯低聚物;和单官能或多官能单体诸如丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、乙烯基酯、乙烯衍生物和烯丙基化合物。

[0296] 值得注意的是,当使用紫外线进行交联时,优选使用光聚合引发剂和光聚合促进剂。同时,可热固化树脂的实例包括上面关于形成可逆热敏记录层所示例的那些树脂。此外,这些树脂如关于形成可逆热敏记录层所述进行固化。

[0297] 保护层的厚度优选为 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 。

[0298] — 中间层 —

[0299] 提供中间层,目的是改进可逆热敏记录层与保护层之间的粘合性、防止由于施加保护层涂布液引起的可逆热敏记录层退化、以及防止包含在保护层中的添加剂渗透入可逆

热敏记录层中。中间层的提供可以改进图像稳定性。

[0300] 中间层可含有热塑性树脂和 / 或利用热、紫外线、电子束等固化的树脂。

[0301] 热固性树脂或热塑性树脂不受特别限定。热固性树脂或热塑性树脂的实例包括聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩丁醛、聚氨酯、饱和聚酯、不饱和聚酯、环氧树脂、酚树脂和聚碳酸酯和聚酰胺。

[0302] 同时,利用热、紫外线、电子束等可固化的树脂的实例不受特别限定并且包括上面关于形成可逆热敏记录层所示例的那些。

[0303] 此外,可以如关于形成可逆热敏记录层所述固化这些树脂。

[0304] 值得注意的是,中间层的形成可以类似于可逆热敏记录层的形成。

[0305] 如果必要,中间层可以含有填料、紫外线吸收剂等。

[0306] 中间层的填料含量优选为按体积计 1% 至按体积计 95%, 更优选为按体积计 5% 至按体积计 75%。

[0307] 同时,包含在中间层中的紫外线吸收剂的量相对于树脂优选为按质量计 0.5% 至按质量计 10%。

[0308] 中间层的厚度优选为 0.1 μm 至 20 μm , 更优选为 0.3 μm 至 3 μm 。

[0309] 此外,可以层压在可逆热敏记录层之上的中间层和 / 或保护层优选含有具有低氧渗透性的树脂。这防止包含在可逆热敏记录层中的无色染料和显色剂氧化。

[0310] 此外,下层可以设于可逆热敏记录层与第一片形基底之间。下层的提供可以改进可逆热敏记录层的显色灵敏度以及可逆热敏记录层与第一片形基底之间的粘合性。

[0311] 此外,为了使可逆热敏记录层通过施加激光而显色,在吸收激光后将光转化为热的光-热转换层可以设于可逆热敏记录层之上。

[0312] 此外,绝热层(例如,空气层)可以设于可逆热敏记录层之上以防止热释放。

[0313] 如此形成的本发明可逆热敏记录介质优选具有 150 μm 至 500 μm 、且更优选 250 μm 至 400 μm 、特别优选 270 μm 至 300 μm 的厚度。

[0314] 当总厚度大于 500 μm 时,柔性受损而且与热敏头紧密接触的效应不能被展示。此外,当总厚度大于 580 μm 时,在打印机的输送系统中发生卡纸。

[0315] 当总厚度小于 150 μm 时,介质过度薄,并且介质不能充分压向热敏头,造成打印缺陷。

[0316] 表示柔性的可逆热敏记录介质的弯曲变形载荷不受特别限定并且可以根据预期目的适当选择。其优选小于 45gf, 且更优选 28gf 或更小。

[0317] 表示柔性的可逆热敏记录介质的弯曲变形载荷可以如下测量。

[0318] 具有 200mm 长和 85mm 宽的标签样品被平放,在两个矩形基座上没有载荷,该两个基座被平行放置,其间间隔 100mm。在平放的标签中心(基座之间的 100mm 间隔的 50mm 位置处以及标签宽度 85mm 的中心),利用通常的弹簧平衡器(最大 500gf, 挤压探针棒的直径为 3mm)从上向下挤压,当标签在高度方向向下变形 10mm 时,测量载荷(见图 32)。

[0319] 下文中,将描述本发明的可逆热敏记录介质的实施方式。

[0320] - 第一实施方式 -

[0321] 如图 2 所示,第一实施方式的可逆热敏记录介质 100 包括可逆热敏记录层 2、临近可逆热敏记录层 2 设置的第一片形基底 1、电子信息记录模块 10——其包括模块衬底 10a

以及布置在模块衬底 10a 上的凸起形电子信息记录元件 10b 和天线电路 10c、用于粘结第一片形基底 1 与电子信息记录模块 10 的第一树脂层 4。

[0322] 此处,凹入部分 5 在第一片形基底 1 的表面上形成,该表面与设有可逆热敏记录层 2 的第一片形基底 1 的表面相反。电子信息记录模块 10 被提供,以便将电子信息记录元件 10b 插入第一片形基底 1 的凹入部分 5 中。此外,第一树脂层 4 被提供,以便覆盖电子信息记录模块 10 的表面,该表面与设有电子信息记录元件 10b 的电子信息记录模块 10 的表面相反,从而均匀地形成具有暴露表面的层。

[0323] 通过使可逆热敏记录介质 100 成为薄且柔性的,在形成和擦除图像时,热敏头、擦除条、擦除辊和擦除板可容易地与可逆热敏记录介质 100 接触。这防止利用热敏头或擦除条时从顶表面的不均匀接触以及利用平压辊时从下表面的不均匀接触,并且由于接触故障引起的不均匀显色和擦除不会发生,而且热敏头的变化被容许。因此,印刷质量得以稳定。

[0324] 因此,即使当图像擦除和形成在 3IPS 或更高的高速下进行,在图像形成时不会出现白点和图像退色,并且在对应于电子信息记录模块 10 的周围区域、对应于电子信息记录元件 10b、对应于天线电路 10c 以及对应于导电部件的每个凹凸区域中,能够完全地进行图像擦除。

[0325] 由于柔性,在 IC 填隙部分上的集中的弯曲载荷能够被降低并且可以防止局部弯曲。因此,能够获得柔性和形状恢复性能,这使得在 IC 的填隙部分中较少发生断开和故障。此外,当可逆热敏记录介质在操作时被夹持时,其令人舒适地适合于手中,并且处理得到改善。

[0326] 另外,当电子信息记录元件 10b 被插入第一片形基底 1 的凹入部分 5 中时,由电子信息记录模块 10b 引起的不平坦和凹凸部分能够被消除,并且可以使整个可逆热敏记录介质变平。这也使得能够改进在 3IPS 或更高的高速下进行的图像擦除和形成的质量。

[0327] 制备第一实施方式的可逆热敏记录介质 100 的方法如下。

[0328] 首先,在与其上形成可逆热敏记录层 2 的表面相反的第一片形基底 1 的表面上,利用激光形成凹入部分 5,其大小为容纳随后被插入其中的布置在电子信息记录模块 10 上的电子信息记录元件 10b。

[0329] 所形成的凹入部分 5 要大于电子信息记录元件 10b。具体而言,凹入部分 5 的长度和宽度尺寸优选分别比电子信息记录元件 10b 的长度和宽度大 1.5mm 或更小,更优选 1.0mm 或更小。凹入部分 5 的深度优选比电子信息记录元件 10b 的高度深 50 μm 或更小,更优选 20 μm 或更小。

[0330] 接下来,在上面形成凹入部分的第一片形基底 1 的表面中,第一树脂层 4 的涂布液被先施加到将安装电子信息记录模块 10 的整个区域上,并且电子信息记录元件 10b 被插入凹入部分 5 中,然后经第一树脂层 4,电子信息记录模块 10 被安装在第一片形基底 1 上。

[0331] 另一方面,第一树脂层 4 的涂布液被施加到具有均匀厚度的剥离纸上,将该剥离纸与第一片形基底 1 重叠,以便已经施加第一树脂层 4 涂布液的剥离纸一侧面向已经安装了电子信息记录模块 10 的第一片形基底 1 一侧。重叠的剥离纸和第一片形基底被插入一对辊之间,这样,通过由辊形成的间隙精度和辊的表面特性使第一树脂层 4 的涂布液流动,从而粘结剥离纸与第一片形基底 1。图 4 显示了可逆热敏记录介质 100 的结构,其中通过使该介质经过一对辊而使总厚度被匀化。

[0332] 压力通过辊被施加,以便不破坏电子信息记录模块 10。因此,第一树脂层 4 的涂布液流动,第一树脂层 4 的涂布液被施加到电子信息记录模块 10,以便补偿电子信息记录模块 10 的厚度,并且在电子信息记录模块 10 周围的空气间隙能够被消除。接下来,除去剥离纸,将得到的产品切割成合适的尺寸,从而产生具有具均匀厚度而没有凹凸部分的可逆热敏记录介质 100。

[0333] - 第二实施方式 -

[0334] 在第二实施方式的可逆热敏记录介质 200 中,第一树脂层 4 没有完全覆盖电子信息记录模块 10,但是第一树脂层 4 和电子信息记录模块 10 形成可逆热敏记录介质 200 的一个表面。

[0335] 在如上所述的第二实施方式的可逆热敏记录介质 200 中,功能层可以任选设于由电子信息记录模块 10 和第一树脂层 4 形成的表面上。

[0336] 制备第二实施方式的可逆热敏记录介质 200 的方法如下。

[0337] 首先,在与其上形成可逆热敏记录层 2 的表面相反的第一片形基底 1 的表面上,利用激光形成凹入部分 5,其大小为容纳随后被插入的布置在电子信息记录模块 10 上的电子信息记录元件 10b。

[0338] 接下来,在上面形成凹入部分的第一片形基底 1 的表面中,第一树脂层 4 的涂布液被先施加到将安装电子信息记录模块 10 的整个区域上,并且电子信息记录元件 10b 被插入凹入部分 5 中,然后经第一树脂层 4,电子信息记录模块 10 被安装在第一片形基底 1 上。

[0339] 另一方面,具有均匀厚度的剥离纸与第一片形基底 1 重叠,以便剥离纸面向安装电子信息记录模块 10 的第一片形基底 1 一侧。重叠的剥离纸和第一片形基底被插入一对辊之间。通过辊压制可逆热敏记录介质 200,以便粘结第一树脂层 4 和电子信息记录模块 10,其方式使得第一树脂层 4 的涂布液厚厚地施加在电子信息记录模块 10 的底部,然后借助压力铺展,直到第一树脂层 4 和电子信息记录模块 10 形成可逆热敏记录介质的一个表面。压力通过辊被施加,以便不破坏电子信息记录元件 10b。

[0340] 第一树脂层 4 的涂布液流动并填充电子信息记录模块 10 的周围区域,以便形成可逆热敏记录介质的一个表面。结果,第一树脂层 4 覆盖电子信息记录模块 10,并且在电子信息记录模块 10 周围的空气间隙能够被消除。

[0341] 接下来,除去剥离纸,将得到的产品切割成合适的尺寸,从而产生具有具均匀厚度而没有凹凸部分的可逆热敏记录介质 200,其中电子信息记录模块 10 的表面没有覆盖有第一树脂层 4。

[0342] - 通过连续操作的制备方法 -

[0343] 此外,参考图 5,通过连续操作的制备方法将被描述。通过连续操作的制备方法如下进行:电子信息记录模块(插入物)10 上的电子信息记录元件 10b(IC 部分)以高精度度定位并被插入第一片形基底 1 表面的凹入部分 5 中,该表面与第一片形基底 1 的形成可逆热敏记录层的表面相反,这不是通过间歇的操作而是连续的操作进行的。

[0344] 具体而言,连续插入物片 160 直接被传送到旋转的圆柱形真空鼓 150 上,以便在其上安装连续插入物。真空鼓 150 的吸引总是打开,并且当插入物片 160 在其上直接传送时,真空鼓开始吸引。

[0345] 刚好在吸引之前,插入物上的登录标记(register mark)156(或 IC 部分)利用插

入物上登录标记 156 的位置传感器 151a 检测,然后插入物板仅传送一定的距离,以便基于检测结果定位于真空鼓 150 的某一角度处的位置,根据借助真空鼓 150 的旋转导致的插入物位置的行进,通过夹紧辊 157 以与真空鼓 150 相同的速度传送插入物片,以便消除从进入(infeed)侧(夹紧辊 157 侧)对插入物的张力,从而防止插入物位置位移。

[0346] 接下来,为了在插入物片 160 的旋转和行进过程中将该插入物片 160 切割成多个片,插入物片 160 利用 CO₂ 激光打标机(lasermaker) 152 在高速下被直接扫描,以便将插入物片 160 切割成纸条。在真空鼓 150 的弯曲表面上的插入物片 160 被切割成在真空鼓 150 上的插入物 10。由于进纸机的机制,即使在切割期间发生部分保留而未被切割的情况,插入物的位移也不会发生。

[0347] 如果插入物片在开始切割之后 0.2s、0.1s 进行横向切割,插入物片切割部分的一半自由移动,但是其剩余部分未被切割并与最初的插入物片连接。当最初插入物片的行进速度与鼓的旋转速度不同时,例如,当行进速度晚时,对最初插入物片方向的张力作用于保留而没有切割的部分上,已经被定位的插入物在真空鼓上旋转,引起位移。此处,这种状态被称为保留而没有切割的部分。

[0348] 此外,随着插入物片在旋转期间被切割使得切割表面变成直线(真空鼓 150 的轴向),真空鼓 150 的旋转速度通过编码器输入,并且激光打标机(marker) 152 以自动速度下追踪,并斜向移动。

[0349] 当被提供在真空鼓 150 上的插入物具有弯曲表面时,激光打标机 152 在 Z 轴方向通过激光器内的电透镜(galvano lens)机构以自动化速度追踪。可选地,在具有大曲率的真空鼓 150 上的 Z 轴的位置差异即高度的焦点差减小至 10mm 或更小,优选 5mm 或更小,然后,插入物片在平均 Z 轴的位置用激光打标机 152 进行切割,而不在 Z 轴追踪。

[0350] 已经被切割而没有位移的插入物 10 的位置利用插入物的位置传感器 151b 确认,并且同时凹入部分 5 形成于在真空鼓 150 下面经过的基底 153 中,之后插入物立刻被传送至真空鼓 150 下面的位置,基底 153 上的凹入部分 5 或对应于该凹入部分 5 的登录标记 155 利用登录标记的位置传感器 151c 确认。因此,IC 部分 10b 的位置与凹入部分 5 的位置之间的差异可以在粘结它们之后立刻进行确认。

[0351] 在旋转期间真空鼓 150 上的位置差异被纠正。关于在 IC 部分 10b 的位置被纠正的同时被传送到真空鼓上的新插入物,纠正脉冲被调节以便使插入物定位于真空鼓 150 的某一角度处的位置中的条件未发生改变。

[0352] 针对位置已经被纠正的插入物 10,利用橡胶压辊,基底 153 被压向真空鼓 150 侧,并且同时其表面是圆的(rounded)插入物边缘被逐渐压在一对辊之间,以便去除气泡,IC 部分 10b 以高精度度被插入凹入部分 5 中,从而将插入物粘合至基底 153。

[0353] 关于位移,防止基底 153 与插入物 10b 之间在宽度方向的位移是必要的。首先,下面将从基底 153 的立场描述位移。

[0354] 1. 使基本传送精确:纠正辊/S 搭接通道(S lap passage)的水平度,以及使辊的表面变粗糙,以提供用于防止在宽度方向位移的控制

[0355] 通过这些,第一片形基底从辊中直接转出,防止被蜿蜒排出。“S 搭接”指以“S”形通过两个辊的片通道(如果存在两个具有相同高度的辊,则片从第一辊的顶部通过到达第二辊的底部)。借助这种片通道,当张力被施加至片时产生对抗辊的夹紧力。此外,夹紧力

也通过仅使辊的表面变粗糙而产生。这些防止在宽度方向的位移或蜿蜒传送。

[0356] 2. 高速追踪 :通过张力选择控制 (tension pick control),防止由于张力变化引起的片下陷或蜿蜒传送

[0357] 减小的张力使基底自由,这容易引起在宽度方向的位移。因此,基底的宽度方向及其直接传送通过与基底的微小移动反应的张力选择控制(张力传感器控制)得以稳定保持。

[0358] 3. 通过尽可能短地设定进行激光钻埋头孔步骤的位置与进行连接步骤的位置之间的距离,诸如在 1m 内,基本降低位移的发生。

[0359] 4. 在激光钻埋头孔步骤到连接步骤中,通过用于定位辊上的宽度的导轨或环定位边缘。

[0360] 辊上的这些导轨和环具有调节基底边缘以及防止宽度方向位移的功能。

[0361] 5. 通过总是使用具有硬度的厚基底增加用于定位的导轨的作用,诸如厚度为 188 μm 至 250 μm 的那些基底,用以插入 IC。

[0362] 粘结间距(图 5 中的 Y)可以根据待被制造的可逆热敏记录介质的长度和可逆热敏记录介质之间的部分必需的边宽 (margin)(用于冲孔的边宽)的长度而任意改变。

[0363] 接下来,将从插入物 10b 的立场解释位移。

[0364] 1. 使基本传送精确 :纠正辊 /S 搭接通道的水平度,以及使辊的表面变粗糙,以提供用于防止在宽度方向位移的控制

[0365] 如同基底 153 的情况,通过这些,第一片形基底从辊中直接转出,防止被蜿蜒排出。“S 搭接”指以“S”形通过两个辊的片通道(如果存在两个具有相同高度的辊,则片从第一辊的顶部通过到达第二辊的底部)。借助这种片通道,当张力被施加至片时产生对抗辊的夹紧力(图 5 中的 Z)。此外,夹紧力也通过仅使辊的表面变粗糙而产生。这些防止在宽度方向的位移或蜿蜒传送。

[0366] 2. 高速追踪 :通过张力选择控制,防止由于张力变化引起的片下陷或蜿蜒传送

[0367] 如同基底 153 的情况,减小的张力使基底自由,这容易引起在宽度方向的位移。因此,基底的宽度方向及其直接传送通过与基底的微小移动反应的张力选择控制(张力传感器控制)得以稳定保持。

[0368] 3. 在激光钻埋头孔步骤到连接步骤中,通过用于定位辊上的宽度的导轨或环定位边缘。

[0369] 4. 通过用于定位且精细调整拆卷机的宽度位置的夹具,使插入物居中以调节其类型或批次之间插入物宽度的变化。

[0370] 由于狭缝材料的变化,存在着 IC 芯片距离插入物基底边缘的位置变化的情况。在插入物材料设置在拆卷机中之前,插入物基底边缘与 IC 芯片位置之间的距离被确认,并且根据拆卷机上的宽度方向的定位通过利用夹具进行,该夹具根据确认距离、基于大小被调整和设定。

[0371] 在上述步骤通过 CCD 相机——设定在位于进行粘结的区域下游的位置中——被确认并检测为 XY 位移之后,在行进方向或宽度方向的位移发生在凹入部分与 IC 部分 10b 之间。基于 CO₂ 激光打标机 152 的激光标记定位程序获得的 XY 位移值的自动反馈,通过精确调整,这种 XY 位移的纠正可以易于进行。

[0372] 通过以上述方式高度精确地定位,待被插入的 IC 部分(电子信息记录元件)10b 与凹入部分 5 之间、在宽度方向的空间可以被定位,并且在没有任何问题的情况下能够插入 IC 部分,即使当凹入部分 5 的尺寸小以致其仅比电子信息记录元件在长度和宽度方向大 1.0mm 至 1.5mm 时也是如此。

[0373] 此外,当非通孔的凹入部分 5 通过激光加工或微磨加工(micro-mill processing)形成时,凹入部分的深度可以仅通过控制设定条件而被任意调整。通过此,待被插入凹入部分 5 中的 IC 部分(电子信息记录元件)10b 的高度与凹入部分 5 的深度之间的距离(在凹入部分 5 的深度方向,凹入部分 5 与电子信息记录元件 10b 之间的空间)可以设定为 0 μ m 至 50 μ m,优选 0 μ m 至 20 μ m。

[0374] 为了形成图像,本发明的可逆热敏记录介质被加热至高于显色温度的温度,然后迅速冷却。

[0375] 具体而言,当利用热敏头或激光短时间加热时,可逆热敏记录层的温度局部增加。该可逆热敏记录层立刻经历热扩散(即,迅速冷却)而显色。

[0376] 同时,为了擦除图像,利用热源长时间加热可逆热敏记录层,然后冷却,或者将可逆热敏记录层加热至稍微低于显色温度的温度。当长时间加热时,可逆热敏记录层在其宽范围内温度增加。因此,记录介质的冷却需要长时间,并且该记录介质处于颜色擦除状态。

[0377] 使用的热源可以是加热辊、加热印(heating stamp)、加热鼓风机(heating blow)等。在图像擦除过程中,通过控制施加于热敏头的电压和脉冲宽度,施加的能量可被减小至稍微低于用于图像形成所施加的能量水平的水平。在该方法中,仅热敏头的应用能够进行图像形成和图像擦除;即能进行所谓的重写。

[0378] 图 6 显示了用于在本发明的可逆热敏记录介质上形成和擦除图像的打印机的实例。

[0379] 在该打印机中,可逆热敏记录介质 50 以箭头所示的方向递送,并通过陶瓷条 51、递纸辊 52、热敏头 53 和平压辊 54 排出到打印机外面。陶瓷条 51 擦除图像,热敏头 53 和平压辊 54 形成图像。

[0380] 图 7 显示了用于在本发明的可逆热敏记录介质上形成和擦除图像的打印机的实例。在该打印机中,可逆热敏记录介质 60 以箭头所示的方向递送,并通过加热辊 61、热敏头 62、平压辊 63 和递纸辊 64 排出到打印机外面。加热辊 61 擦除图像,热敏头 62 和平压辊 63 形成图像。

[0381] 可逆热敏记录介质 50 被递送的递送速度不受特别限定并且可以根据目的进行适当选择。在本发明中,即使当图像擦除和形成在 3IPS 或更高的高速下进行,在对应于电子信息记录片的周围区域、对应于电子信息记录元件、对应于天线电路以及对应于导电部件的每个形成图像区域,不会出现白点和图像退色;并且能够完全地进行图像擦除。

[0382] 可逆热敏记录介质和打印机被配置,以便图像通过加热精确形成和擦除。具体而言,小尺寸打印机被配置,以便图像通过调整在加热处理中所施加的热能而被精确形成和擦除——因为图像形成和图像擦除在较短的间隔进行。

[0383] - 第三实施方式 -

[0384] 第三实施方式的可逆热敏记录介质 7100 将参考图 21 进行描述。可逆热敏记录介质 7100 包括可逆热敏记录层 73;第一片形基底 71,其临近可逆热敏记录层 73 设置并在与

形成可逆热敏记录层 73 的表面相反的表面上具有凹入部分 710 ;第二片形基底 72,其在与其上形成可逆热敏记录层 73 的表面相反的第一片形基底 71 表面上设置 ;和电子信息记录模块 78,其设于第一片形基底 71 与第二片形基底 72 之间,并且包括模块衬底 74、设置在该衬底 74 上的天线电路 75、以及用凸起 (bump) 76 和底部填充胶 (underfill) 79 固定在电路板 75 上的 IC 芯片 77,其中第一片形基底 71 经第一树脂层 711 粘结于电子信息记录模块 78,而第二片形基底 72 经第二树脂层 712 粘结至第一片形基底 71。

[0385] 在可逆热敏记录介质 7100 中,IC 芯片 77 被插入凹入部分 710 之间,以便在可逆热敏记录介质 7100 的厚度方向在 IC 芯片 77 与第一片形基底 71 的凹入部分之间留下间隙,并且提供第一树脂层 711,以便天线电路 75 与第一片形基底 71 之间的最短距离“d”变为 $10\mu\text{m}$ 或更多。也就是说,提供第一树脂层 711,以便在可逆热敏记录介质 7100 的厚度方向相对于 IC 芯片 77 的高度形成 $10\mu\text{m}$ 或更大的厚度。第一树脂层 711 的厚度由 T 表示。

[0386] 按照可逆热敏记录介质 7100,第一树脂层 711 防止 IC 芯片的凸起形状接触第一片形基底 71,并补偿天线电路 75 的凸凹形状,这样可逆热敏记录介质 7100 的总厚度可以保持薄的状态。因此,在不发生由 IC 芯片 77 和天线电路 75 的凸凹形状引起的显色故障的情况下,能够在可逆热敏记录层 73 上进行图像形成和擦除。

[0387] 因为可逆热敏记录介质 7100 的总厚度是薄的,因此可逆热敏记录介质 7100 具有优良的柔性。其厚度可以通过第一片形基底 71、第二片形基底 72、第一树脂层 711 和第二树脂层 712 进行调节,并且电子信息记录模块 78 的机械耐久性能够不退化,从而保持弯曲耐久性和接触压力抗性。

[0388] - 第四实施方式 -

[0389] 按照第四实施方式的可逆热敏记录介质 7200 将参考图 22 进行描述。可逆热敏记录介质 7200 包括第一树脂层 721 和第二树脂层 722。

[0390] 所形成的第一树脂层 721 的弹性模量大于第二树脂层 722 的弹性模量。

[0391] 因此,当可逆热敏记录介质 7200 由于弯曲变形时,应力被柔软的第二树脂层 722 减轻,并且电子信息记录模块 78 对抗变形的机械强度被第一树脂层 721 增强,第一树脂层 721 比第二树脂层 722 硬,从而减小了由于电子信息记录模块 78 破坏引起的通信缺陷。

[0392] 除上面的描述外,第四实施方式的可逆热敏记录介质 7200 的详细描述与第三实施方式的详细描述相同。因此,其描述被省略。

[0393] - 第五实施方式 -

[0394] 第五实施方式的可逆热敏记录介质 7300 将参考图 23 进行描述。可逆热敏记录介质 7300 包括第一树脂层 731 和第二树脂层 732,并且还包括第三树脂层,其通过用树脂填充可逆热敏记录介质 7100 的凹入部分 710 而形成。

[0395] 按照可逆热敏记录介质 7300,在凹入部分 710 中形成的第三树脂层能够防止由于凹入部分 710 而在可逆热敏记录介质 7300 表面区域上形成凹痕,从而进行高质量图像形成和擦除。

[0396] 除上面的描述外,第五实施方式的可逆热敏记录介质 7300 的详细描述与第三实施方式的详细描述相同。因此,其描述被省略。

[0397] - 第六实施方式 -

[0398] 第六实施方式的可逆热敏记录介质 7400 将参考图 24 进行描述。可逆热敏记录介

质 7400 包括第一树脂层 741、第二树脂层 742 和第三树脂层 743。第一树脂层 741 和第三树脂层 743 的材料是相同的树脂。

[0399] 因此按照可逆热敏记录介质 7400, 通过减少组分的数目, 能够容易地提供低成本的可逆热敏记录介质。

[0400] 除上面的描述外, 第六实施方式的可逆热敏记录介质 7400 的详细描述与第五实施方式的详细描述相同。因此, 其描述被省略。

[0401] - 第七实施方式 -

[0402] 按照第七实施方式的可逆热敏记录介质 7500 将参考图 25 进行描述。可逆热敏记录介质 7500 涉及电子信息记录模块的变化实例。可逆热敏记录介质 7500 包括电子信息记录模块 758, 其中 IC 封装 757 通过凸起 756 连接于天线电路 75。

[0403] 除上面的描述外, 第七实施方式的可逆热敏记录介质 7500 的详细描述与第三实施方式的详细描述相同。因此, 其描述被省略。

[0404] - 第八实施方式 -

[0405] 第八实施方式的可逆热敏记录介质 7600 将参考图 26 进行描述。可逆热敏记录介质 7600 涉及电子信息记录模块的另一变化实例。可逆热敏记录介质 7600 包括电子信息记录模块 768, 其中 IC 封装 767 通过外部接头 769 与焊接 766 连接于天线电路 75。

[0406] 除上面的描述外, 第八实施方式的可逆热敏记录介质 7600 的详细描述与第三实施方式的详细描述相同。因此, 其描述被省略。

[0407] (制备可逆热敏记录介质的方法)

[0408] 制备本发明的可逆热敏记录介质的方法至少包括形成可逆热敏记录层的步骤、形成凹入部分的步骤、形成第一树脂层的步骤以及提供电子信息记录模块的步骤, 并且根据需要还包括形成第二树脂层的步骤和粘结步骤等。

[0409] < 形成可逆热敏记录层的步骤 >

[0410] 形成可逆热敏记录层的步骤是在第一片形基底表面上形成可逆热敏记录层的步骤。

[0411] 形成可逆热敏记录层的方法不受特别限定, 并且可以根据预期目的适当选择。在本发明的可逆热敏记录层中描述的相同方法可以用作形成可逆热敏记录层的步骤中的方法。可选地, 可以使用首先在第一片形基底的表面中形成可逆热敏记录层。

[0412] < 形成凹入部分的步骤 >

[0413] 形成凹入部分的步骤是在与其上形成可逆热敏记录层的表面相反的第一片形基底表面上形成凹入部分的步骤。

[0414] 形成凹入部分的方法不受特别限定, 并且可以根据预期目的适当选择。例如, 优选使用切割方法、激光方法、压制方法和蚀刻方法中的任一种。通过这些方法, 凹入部分能够以高精度度形成期望的尺寸。

[0415] 形成第一树脂层的步骤是在形成凹入部分的第一片形基底表面上形成第一树脂层的步骤。

[0416] 形成第一树脂层的方法不受特别限定, 并且可以根据预期目的适当选择。例如, 可以使用在本发明可逆热敏记录层中描述的树脂形成第一树脂层。

[0417] 提供电子信息记录模块的步骤是经由第一树脂层粘结第一片形基底和在模块衬

底上含有电子信息记录元件和天线电路的电子信息记录模块；并将所述电子信息记录元件插入凹入部分中以便提供电子信息记录模块的步骤。

[0418] 此处，电子信息记录模块优选通过将电子信息记录模块插入凹入部分中以便在凹入部分的深度方向在第一片形基底与电子信息记录模块之间留下间隙来提供。

[0419] 作为电子信息记录模块，可以使用在本发明的可逆热敏记录介质中描述的那些。

[0420] 将电子信息记录元件插入凹入部分中时定位电子信息记录元件的方法不受特别限定。例如，调节设置在递纸辊上的电子信息记录模块的递送速度以使用凹入部分定位电子信息记录元件的方法作为例证。

[0421] 在所述间隙中可以形成第三树脂层。在这种情况下，提供电子信息记录模块的步骤包括在凹入部分中形成第三树脂层的步骤，其中待被插入凹入部分中的电子信息记录元件优选通过第三树脂层与凹入部分粘结。

[0422] 形成第三树脂层的方法不受特别限定并且可以根据预期目的适当选择。例如，在本发明的可逆热敏记录介质中描述的树脂可以用于形成第三树脂层。

[0423] < 形成第二树脂层的步骤 >

[0424] 形成第二树脂层的步骤是在第二片形基底表面上形成第二树脂层的步骤。

[0425] 形成第二树脂层的步骤不受特别限定并且可以根据预期目的适当选择。例如，在本发明的可逆热敏记录介质中描述的树脂可以用于形成第二树脂层。

[0426] < 粘结步骤 >

[0427] 粘结步骤是经由第二树脂层粘结第二片形基底与第一片形基底和电子信息记录模块以便粘结第二片形基底与第一片形基底的步骤。

[0428] 在粘结步骤中，用于粘结第一片形基底与第二片形基底的单元不受特别限定并且可以根据预期目的适当选择。以粘结两个片材的已知方法为例。

[0429] 作为制备可逆热敏记录介质的方法，第一树脂层优选被如此形成，使得在形成第一树脂层的步骤中，天线电路与第一片形基底之间的最短距离变为 $10\ \mu\text{m}$ 或更多。

[0430] 具有这样的最短距离的可逆热敏记录介质是薄的并且具有优良的柔性，同时保持高弯曲耐用性和接触压力抗性，并且能够防止反复图像形成和擦除时的显色故障以及在进行一次图像形成时防止初始故障。

[0431] - 制备实施例 1 -

[0432] 在下文中，将参考附图描述制备可逆热敏记录介质的方法。

[0433] 图 27A 至 27I 显示本发明的第三实施方式的可逆热敏记录介质 7100 的制备实施例（制备实施例 1）。

[0434] 首先，制备在第一片形基底上形成的可逆热敏记录层 73。

[0435] 接下来，在与其上形成可逆热敏记录层 73 的表面相反的第一片形基底表面上形成凹入部分 710。

[0436] 将作为粘合剂的第一树脂层 711 的涂布液施用到包含凹入部分 710 的区域上。

[0437] 经由第一树脂层 711，将电子信息记录模块 78 粘结至第一片形基底 71。在粘结时，通过调整递纸辊 780 输送的电子信息记录模块的递送速度，定位电子信息记录模块，使得 IC 芯片 77 被插入凹入部分中。

[0438] 同时，将作为粘合剂的第二树脂层 712 的涂布液施加到第二片形基底 72 上。

[0439] 用第二树脂层 712 涂覆的第二片形基底 72 被粘结至第一片形基底 71 和电子信息记录模块 78, 其中 IC 芯片 77 经由第二树脂层 712 被插入凹入部分中, 以便粘结第一片形基底 71 与第二片形基底 72。

[0440] 接下来, 利用切割单元 781, 将得到的产品切割成包括电子信息记录模块 78 的可逆热敏记录介质 7100。

[0441] - 制备实施例 2-

[0442] 图 28A 至 28J 显示本发明的第五实施方式的可逆热敏记录介质 7300 的制备实施例 (制备实施例 2)。

[0443] 制备实施例 2 的进行与在制备实施例 1 相同, 只是在第一树脂层形成之前, 树脂被填充到凹入部分 710 中以便形成以便形成第三树脂层 733。

[0444] - 制备实施例 3-

[0445] 图 29A 至 29I 显示本发明的第六实施方式的可逆热敏记录介质 7400 的制备实施例 (制备实施例 3)。

[0446] 在制备实施例 3 中, 用于形成第一树脂层的材料与用于形成第三树脂层的材料相同, 并且该材料被施用以便同时形成第一树脂层和第三树脂层。

[0447] 按照制备实施例 3, 制备步骤的数目可被减小并且制备可以以低成本有效进行。

[0448] 本发明的可逆热敏记录介质具有可逆热敏记录层和电子信息记录元件 (IC 芯片), 并且写在 IC 芯片中的信息被显示在可逆热敏记录层上, 以便易于确认信息, 并提高便利性。本发明的可逆热敏记录介质可被广泛用作例如门票、用作冷冻食品容器、工业产品、药物容器等的粘贴以及用作尺寸等于普通文件尺寸的处理表, 例如在物流、过程管理和文件管理中的处理表。

[0449] 实施例

[0450] 在下文中, 本发明的实施例将被描述。然而, 它们并不应解释为限定本发明的范围。

[0451] (可逆热敏记录部分 1)

[0452] 使用在其表面上具有可逆热敏层的第一片形基底 (可逆热敏记录片 A, CR 膜 630BD, Ricoh Company, Ltd. 制造, 厚度: $188\ \mu\text{m}$)。使用激光在与其上形成可逆热敏记录层 (厚度: $30\ \mu\text{m}$) 的表面相反的第一片形基底表面上形成凹入部分。形成的凹入部分具有足够大的尺寸以容纳在随后被插入其中的电子信息记录模块内形成的凸起形电子信息记录元件 (凹入部分具有每个为 1.0mm 长度和宽度以及 $110\ \mu\text{m}$ 的深度)。这里, 凹入部分的长度和宽度限定在平行于可逆热敏记录介质的表面切割的凹入部分的横截面上。电子信息记录模块未被安装在凹入部分处, 且未施加粘合剂到凹入部分, 为的是比较柔性标签的印刷适性和硬质标签的印刷适性, 并了解获得优良印刷的条件, 换句话说, 确认具有几毫米或更大尺寸的间隙是否引起印刷缺陷。

[0453] 另一方面, 粘合剂以 $80\ \mu\text{m}$ 到 $85\ \mu\text{m}$ 的厚度施加到具有均匀厚度的剥离纸上, 然后将剥离纸和第一片形基底重叠, 以使已经施加粘合剂的剥离纸的一侧面向其中已经形成凹入部分的第一片形基底一侧。重叠的剥离纸和第一片形基底被插入一对辊之间, 以致通过由辊形成的间隙精度和辊的表面特性使粘合剂流动, 从而粘结剥离纸和第一片形基底。具有图 4 的结构的可逆热敏记录介质, 其中电子信息记录模块和凹入部分中的粘合剂被省

略,通过一对辊以具有均匀的厚度。在通过辊不引起挤压和没有粘合剂流到凹入部分内的条件下进行粘结。

[0454] 接下来,在剥离纸被移除之后,可逆热敏记录介质被切割成合适的尺寸,以制备均匀具有 300 μm 总厚度的可逆热敏记录部分 1。

[0455] 接下来详细描述用于制备可逆热敏记录部分 1 的可逆热敏记录片 A(具有可逆热敏记录层的第一片形基底,CR 膜 630BD, Ricoh Company, Ltd 制造)。

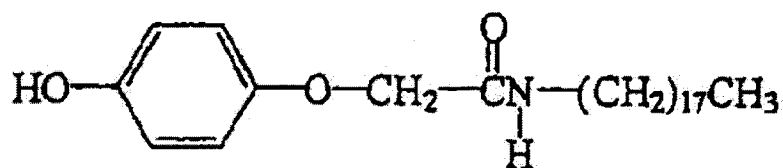
[0456] - 可逆热敏记录层的制备 -

[0457] 使用球磨机将下面的组分粉碎并分散以具有 0.1 μm 至 1.0 μm 的平均粒径。

[0458] 2- 苯胺基 -3- 甲基 -6- 二丁氨基荧烷 (无色染料) 1 质量份

[0459] 具有下述结构式的受电子化合物 (显色剂) 4 质量份

[0460]



[0461] 二烷基脲 (由 Nippon Kasei Chemical Co., Ltd. 生产, 1 质量份 Hacreem SB)

[0462] 按质量计 40% 的丙烯酰基多元醇树脂溶液 (由 10 质量份 Mitsubishi Rayon Co., Ltd., LR327 生产)

[0463] 甲基·乙基酮 80 质量份

[0464] 随后,添加异氰酸酯 (4 质量份) (Coronate HL, 由 Nippon Polyurethane Industry Company, Ltd. 生产) 到所得的分散液中,接着充分搅拌,因此制备形成可逆热敏记录层的涂布液。此后,使用绕线棒将所得的涂布液施加到具有 100 μm 厚度的不透明聚酯膜 (E28G, TORAY INDUSTRIES INC 制造) 上,接着在 100 $^{\circ}\text{C}$ 干燥 2 分钟并随后在 60 $^{\circ}\text{C}$ 加热 24 小时,由此形成具有 12 μm 至 13 μm 厚度的可逆热敏记录层 (单层可逆热敏记录层,不包含保护层和中间层)。

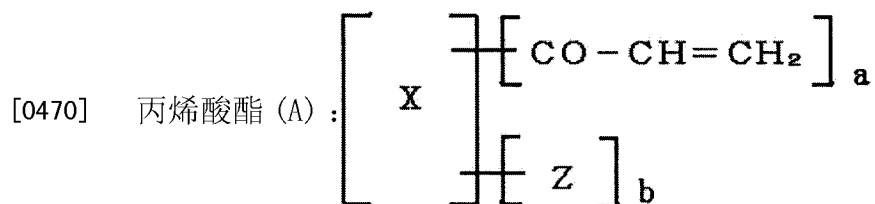
[0465] - 保护层的制备 -

[0466] 使用球磨机将下面的组分粉碎和分散以具有 2 μm 至 3 μm 的平均粒径,由此制备形成保护层的涂布液。

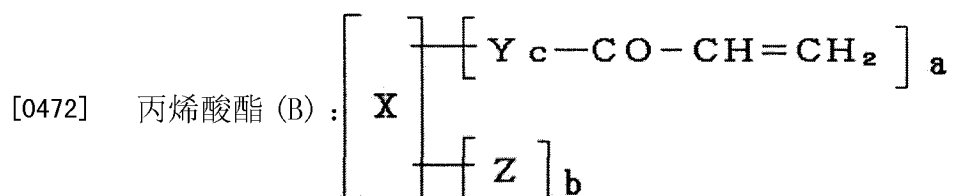
[0467] 具有下列结构式 (1) 的化合物 (KAYARAD 4 质量份 DPHA (固体含量:按质量计 100%), 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产)

[0468] 具有下列结构式 (2) 的化合物 (KAYARAD 21 质量份 DPCA-60, 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产)

[0469] 具有结构式 (1) 的化合物的量:具有结构式 (2) 的化合物的量 = 1.6 : 8.4



[0471] 结构式 (1)



[0473] 结构式 (2)

[0474] 在结构式 (1) 和 (2) 中, X 代表季戊四醇基团或二季戊四醇基团, Y 代表 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 或 $-\text{CO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$, 和 Z 代表 $-\text{H}$ 或 $-\text{CO}-\text{CH} = \text{CH}_2$, a 是 1 至 5, b 是 1 至 5, 和 c 是 1 至 12。

[0475] 二氧化硅 (P-526, 由 MIZUSAWA 2 质量份 INDUSTRIAL CHEMICALS, LTD 生产)

[0476] 光聚合引发剂 (Irgacure 184, 由 Nihon 1 质量份 Ciba-Geigy K. K. 生产)

[0477] 异丙醇 60 质量份

[0478] 甲苯 10 质量份

[0479] 使用绕线棒将所得的涂布液施加到可逆热敏记录层上, 接着在 90°C 加热下干燥 1 分钟。使用紫外线灯以 $80\text{W}/\text{cm}$ 的照射能量将由此获得的产品用 UV 射线照射以交联, 形成具有 $3\ \mu\text{m}$ 厚度的保护层, 由此制备可逆热敏记录片 A (CR 膜 630BD, Ricoh Company, Ltd. 制造)。

[0480] (可逆热敏记录部分 2)

[0481] 以与可逆热敏记录部分 1 同样的方式制备可逆热敏记录部分 2, 除了凹入部分的长度和宽度从每个 1.0mm 变化为每个 1.5mm , 和凹入部分的深度从 $110\ \mu\text{m}$ 变化至 $150\ \mu\text{m}$ 。

[0482] (可逆热敏记录部分 3)

[0483] 使用在其表面上具有可逆热敏层的第一片形基底 (可逆热敏记录片 A, CR 膜 630BD, Ricoh Company, Ltd. 制造, 厚度: $188\ \mu\text{m}$)。使用激光在与其上形成可逆热敏记录层 (厚度: $30\ \mu\text{m}$) 的表面相反的第一片形基底表面上形成凹入部分。形成的所述凹入部分具有足够大的尺寸以容纳在随后嵌入其中的电子信息记录模块内形成的凸起形电子信息记录元件 (凹入部分具有每个 1.0mm 的长度和宽度以及 $110\ \mu\text{m}$ 的深度)。

[0484] 电子信息记录模块未被安装在凹入部分处, 且不施加粘合剂到凹入部分, 为的是比较柔性标签的印刷适性和硬质标签的印刷适性, 并了解获得优良印刷的条件, 换句话说, 确认具有几毫米或更大尺寸的间隙是否引起印刷缺陷。

[0485] 另一方面, 粘合剂以 $130\ \mu\text{m}$ 到 $135\ \mu\text{m}$ 的厚度施加到具有 $250\ \mu\text{m}$ 厚度的 PET 衬底上, 并随后将 PET 衬底和第一片形基底重叠, 以使已经施加粘合剂的 PET 衬底一侧面向凹入部分形成于其中的第一片形基底一侧。重叠的 PET 衬底和第一片形基底被插入一对辊之间, 以致通过由辊形成的间隙精度和辊的表面特性使粘合剂流动, 从而粘结 PET 衬底和第一片形基底。具有图 4 的结构的可逆热敏记录介质, 其中电子信息记录模块和凹入部分中的粘合剂被省略, 通过一对辊以具有均匀的厚度。在通过辊不引起挤压和没有粘合剂流到凹入部分内的条件下进行粘结。

[0486] 接下来, 可逆热敏记录介质被切割成合适的尺寸, 以制备均匀具有 $600\ \mu\text{m}$ 总厚度的可逆热敏记录部分 3。

[0487] (可逆热敏记录部分 4)

[0488] 以与可逆热敏记录部分 3 同样的方式制备可逆热敏记录部分 4,除了凹入部分的长度和宽度从每个 1.0mm 变为每个 1.5mm,和凹入部分的深度从 110 μm 变为 150 μm 。

[0489] (评估)

[0490] 可逆热敏记录部分 1 至 4 被如下评估。

[0491] <印刷质量的评估>

[0492] - 可逆热敏记录部分 1 和可逆热敏记录部分 3 之间的比较 -

[0493] 使用 RP-K8520HF-5A1 打印机 (SHINKO ELECTRIC CO,LTD. 制造),以 3IPS 或 2IPS 的递送速度和 170℃ 的擦除温度在可逆热敏记录部分上打印和擦除实心图像。

[0494] 通过将第一片形基底的凹入部分的长度和宽度顺次地从每个 0.7mm 变为每个 1.0mm、每个 1.5mm、每个 2.0mm、每个 2.5mm、每个 3.0mm、每个 3.5mm、每个 4.0mm、每个 5.0mm 和每个 6.0mm,评估可逆热敏记录部分 1。

[0495] 另一方面,通过将第一片形基底的凹入部分的长度和宽度顺次地从每个 0.7mm 变为每个 1.0mm、每个 1.5mm、每个 2.0mm、每个 2.5mm、每个 3.0mm、每个 3.5mm、每个 4.0mm、每个 5.0mm 和每个 6.0mm,评估可逆热敏记录部分 3。

[0496] 可逆热敏记录部分 1 和可逆热敏记录部分 3 的印刷状况被视觉上观察,并根据下述的评估标准评估。结果示于表 1-1。3IPS 递送速度的可逆热敏记录部分 1 的印刷状态的图像数据示于图 8,和 3IPS 递送速度的可逆热敏记录部分 3 的印刷状态的图像数据示于图 9。

[0497] [评估标准]

[0498] A:获得优良的图像,没有未打印部分和打印退色。

[0499] B:轻微观察到未打印部分和打印退色。

[0500] C:明显观察到未打印部分和打印退色。

[0501] - 可逆热敏记录部分 2 和可逆热敏记录部分 4 之间的比较 -

[0502] 以与可逆热敏记录部分 2 和可逆热敏记录部分 3 之间的比较相同的方式,评估在可逆热敏记录部分 2 和可逆热敏记录部分 4 中的白点的出现,除了对待评估对象做出如下改变。

[0503] 通过将第一片形基底的凹入部分的长度和宽度顺次地从每个 1.0mm 变为每个 1.5mm、每个 2.0mm、每个 2.5mm、每个 3.5mm、每个 4.0mm、每个 5.0mm 和每个 6.0mm,评估可逆热敏记录部分 2。

[0504] 另一方面,通过将第一片形基底的凹入部分的长度和宽度顺次地从每个 1.0mm 变为每个 1.5mm、每个 2.0mm、每个 2.5mm、每个 3.5mm、每个 4.0mm、每个 5.0mm 和每个 6.0mm,评估可逆热敏记录部分 4。

[0505] 结果示于 1-2。3IPS 递送速度的可逆热敏记录部分 2 的印刷状态的图像数据示于图 10,和 3IPS 递送速度的可逆热敏记录部分 4 的印刷状态的图像数据示于图 11。

[0506] 表 1-1

[0507]

	以 3IPS 递送速度印刷		以 2IPS 递送速度印刷	
	可逆热敏记录部分 1	可逆热敏记录部分 3	可逆热敏记录部分 1	可逆热敏记录部分 3
凹入部分的长度和宽度 (每个 mm)	印刷质量		印刷质量	
0.7	A	A	A	A
1.0	A	A	A	A
1.5	A	C	A	A
2.0	A	C	A	A
2.5	A	C	A	A
3.0	A	C	A	A
3.5	A	C	A	A
4.0	A	C	A	A
5.0	A	C	A	A
6.0	A	C	A	A

[0508] 表 1-2

[0509]

	以 3IPS 递送速度印刷		以 2IPS 递送速度印刷	
	可逆热敏记录部分 2	可逆热敏记录部分 4	可逆热敏记录部分 2	可逆热敏记录部分 4
凹入部分的长度和宽度 (每个 mm)	印刷质量		印刷质量	
1.0	A	C	A	A
1.5	A	C	A	A

[0510]

2.0	B	C	A	A
2.5	B	C	A	A
3.5	B	C	A	A
4.0	B	C	A	A
5.0	B	C	A	A
6.0	B	C	A	A

[0511] 如从表 1-1 可以看到,在印刷质量上,可逆热敏记录部分 1 优于可逆热敏记录部分 3。

[0512] 如图 8 所示,在可逆热敏记录部分 1 上以凹入部分从每个 0.7mm 至每个 6.0mm 的所有长度和宽度,获得清晰的黑版 (black print)。

[0513] 另一方面,如图 9 所示,在具有小尺寸的凹入部分即凹入部分的长度和宽度为每个 0.7mm 和每个 1.0mm 的可逆热敏记录部分 3 上,获得清晰的黑版,但在长度和宽度每个大于 1.0mm 的凹入部分的可逆热敏记录部分 3 上不是如此,其导致印刷缺陷。

[0514] 从表 1-2 可以看到,在印刷质量上,可逆热敏记录部分 2 优于可逆热敏记录部分 4。

[0515] 如图 10 所述,在可逆热敏记录部分 2 上以凹入部分从每个 1.0mm 至每个 6.0mm 的所有长度和宽度,获得黑版。特别地,在具有长度和宽度为每个 1.0mm 和每个 1.5mm 的凹入部分的可逆热敏记录部分 2 上获得清晰的黑版。

[0516] 另一方面,如图 11 所示,在可逆热敏记录部分 4 上以凹入部分从每个 1.0mm 至每个 6.0mm 的所有长度和宽度都未获得黑版,其导致印刷缺陷。

[0517] 如表 1-1 和 1-2 的结果所示,在可逆热敏记录介质中可获得特别优良的印刷质量,其中凹入部分具有 110 μm 或更少的深度,且在将 IC 芯片 (电子信息记录元件) 插入凹入部分的状况下形成间隙的宽度 (凹入部分的一侧表面和电子信息记录元件的一侧表面之间的距离) 是 6.0mm 或更少,并且在可逆热敏记录介质中,其中凹入部分具有 150 μm 或更少的深度,且在将 IC 芯片 (电子信息记录元件) 插入凹入部分的状况下形成间隙的宽度 (凹入部分的一侧表面和电子信息记录元件的一侧表面之间的距离) 是 1.5mm 或更少。

[0518] 如从表 1-1 和 1-2 的结果可见,在 2IPS 的递送速度的情况中,对于可逆热敏记录部分 1 到 4 没有印刷质量的问题。在另一方面,在 3IPS 的递送速度的情况中,可逆热敏记录部分 1 和 2 具有优良的印刷质量。

[0519] 实施例 A-1

[0520] - 可逆热敏记录介质的制备 -

[0521] 基于可逆热敏记录部分 1 和 2 的结构,如下制备实施例 A-1 的可逆热敏记录介质。

[0522] 使用在其表面上具有可逆热敏层的第一片形基底 (可逆热敏记录片 A, CR 膜 630BD, Ricoh Company, Ltd. 制造,厚度:188 μm)。使用激光在与其上形成可逆热敏记录层 (厚度:30 μm) 的表面相反的第一片形基底表面上形成凹入部分。形成的所述凹入部分具有足够大的尺寸以容纳在随后插入其中的电子信息记录模块内形成的凸起形电子信息记录元件 (凹入部分具有每个 2.7mm 的长度和宽度以及 150 μm 的深度)。

[0523] 形成凹入部分,使得凹入部分的尺寸比电子信息记录元件的尺寸大 (在凹入部分

的宽度方向,凹入部分的一侧表面和电子信息记录元件的一侧表面之间的距离是 0.75mm 至 1.5mm),且取决于电子信息记录元件的长度、宽度和高度,凹入部分的深度等于或小于电子信息记录元件的深度(在凹入部分的深度方向,从凹入部分的底部到电子信息记录元件的顶部的距离是 0 μ m)。

[0524] 接下来,提前施加粘结剂到其中电子信息记录模块被安装到第一片形基底的表面内的整个区域上,并随后将电子信息记录元件插入凹入部分,以便通过第一树脂层在第一片形基底上安装电子信息记录模块。这里,不施加粘结剂到凹入部分的内壁。

[0525] 另一方面,以 80 μ m 至 85 μ m 的厚度施加粘结剂到具有均匀厚度的剥离纸上,并随后将剥离纸和第一片形基底重叠,以致剥离纸的粘合剂于施加其上的一侧面向其中形成电子信息记录模块的第一片形基底的一侧。重叠的剥离纸和第一片形基底被插入一对辊中间,以致通过由辊形成的间隙精度和辊的表面特性使粘合剂流动,从而粘结剥离纸和第一片形基底。通过在辊之间经过,以均匀厚度形成的具有图 4 的结构可逆热敏记录介质被制备。

[0526] 接下来,在剥离纸被移除之后,所得到的产品被切割成合适的尺寸,以制备均匀形式的具有 300 μ m 总厚度的实施例 A-1 的可逆热敏记录介质。

[0527] 实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的背表面是当剥离纸被移除之后,剥离纸的表面粗糙度被转移到其上的粘性表面。这里,所述背表面是与上面形成可逆热敏记录层的表面相反的可逆热敏记录介质表面。作为待被使用的剥离纸,具有约 13 μ m $R_{\max}$ 的表面粗糙度的剥离纸选自表面粗糙度为 7 μ m 或更多的条件。因此,背表面的表面粗糙度 $R_{\max}$ 是 13 μ m 至 15 μ m(见表 7)。

[0528] 比较实施例 A-1

[0529] 接下来,作为比较实施例 A-1,在 JP-A 号 2008-229911 中公开的条件下生产的可逆热敏记录介质 300 将被描述(见图 16)。可逆热敏记录介质 300 具有 IC 芯片,IC 芯片朝向可逆热敏记录层伸出通过中心片(core sheet)的通孔。

[0530] 首先,制备具有粘合层 40 的中心片 310(CRISPER PET K1212,由 Toyobo Co.,Ltd. 生产),以便具有通孔 350,通孔 350 具有足够大的尺寸以容纳具有粘合层 41 之一的电子信息记录片 10 的 IC 芯片 10b。在所述粘合层 41 中,片 320(CRISPER PET K1212,由 Toyobo Co.,Ltd. 生产)被设置并具有切去部分,以便可以容纳电子信息记录片 10 的区域。接下来,经由充当层结构最下面部分的基底的粘合层 41 之一,提供介质的基底片 330(白色 PET E-28G,由 TORAY INDUSTRIES INC 制造),并且片 320 通过辊被粘结至介质的基底片 330,以便容纳在中心片 310 的通孔 350 中的电子信息记录片 10 的 IC 芯片 10b。

[0531] 此外,第一片形基底 1(可逆热敏记录片 A,CR 膜 630BD,由 Ricoh Company 生产,厚度:130 μ m),在其表面上已经提供作为最外层的可逆热敏记录层 2(厚度:30 μ m),通过粘合层 40 被粘结至其中已形成通孔 350 的中心片 310 上。在粘结时,使用辊施加压力至不破坏 IC 芯片的程度。五个片被粘结并具有总厚度 600 μ m,所得产品被切割成具有合适尺寸的小片,由此制备比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质。

[0532] 比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的背表面是介质的 PET 基底,基底本身是光滑的,且背表面的表面粗糙度 $R_{\max}$ 是 3.5 μ m。这里,背表面是与其上形成可逆热敏记录层的表面相反的可逆热敏记录介质的表面。

- [0533] 下述条件与实施例 A-1 的相同,以便与实施例 A-1 相比较。
- [0534] 通孔凹入部分的长度和宽度为每个 2.7mm,以及通孔凹入部分的深度是 150 μ m。
- [0535] 凹入部分的一侧表面和电子信息记录元件的一侧表面之间的距离在凹入部分的宽度方向上是 0.75mm 至 1.5mm,且从凹入部分的底部到电子信息记录元件顶部的深度在凹入部分深度方向上是 0 μ m。
- [0536] (白点出现的评估)
- [0537] 实施例 A-1 和比较实施例 A-1
- [0538] 使用 RP-K8520HF-5A1 打印机(由 SHINKO ELECTRIC CO.,LTD. 制造),以 3IPS 的递送速度和 170℃的擦除温度,通过设置色阶(colorgradation)255 在可逆热敏记录介质上打印和擦除实心图像,并通过设置色阶 123 在其上打印和擦除半色调图像。随后,根据下述评估标准,视觉观察并评估打印图像区域,每个区域对应于 IC 芯片、天线电路、导电部件和插入物的周围区域。结果示于表 2 中。
- [0539] [评估标准]
- [0540] A:获得优良的图像,没有未打印部分和图像退色。
- [0541] B:轻微观察到未打印部分和图像退色。
- [0542] C:明显观察到未打印部分和图像退色。
- [0543] 表 2
- [0544]

实心黑色的图像质量(半色调图像样本)	实施例 A-1	比较实施例 A-1
在 IC 芯片区域中的白点	A(B)	C(C)
在插入物周围区域中的白点	A(A)	A(B)
在天线电路和导电部件中的白点	A(A)	A(C)

- [0545] 在括弧中的评估显示半色调图像的打印状态的评估。
- [0546] (形状恢复时间的评估)
- [0547] 测量和评估实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的形状恢复时间。
- [0548] 以如下方式测量形状恢复时间,即预先测量可逆热敏记录介质的初始卷曲,并用手指夹持可逆热敏记录介质的两个边使其折叠,然后测量折叠部分恢复到初始卷曲所需的时间。结果示于表 3。
- [0549] 表 3

	形状恢复时间(s)	
	可逆热敏记录层向上折叠的情况	可逆热敏记录层向下折叠的情况
[0550] 实施例 A-1	1	8
比较实施例 A-1	300	420

[0551] 如表 3 所示,实施例 A-1 的形状恢复时间比较实施例 A-1 的形状恢复时间短,且在实施例 A-1 中可以得到优良的形状恢复特性。

[0552] 因此,即使在可逆热敏记录介质被送入打印机中进行打印或擦除时,由于夹持或挟住可逆热敏记录介质,引起任何卷曲或表面波纹,可逆热敏记录介质在其形状恢复的状态下被供应进行打印或擦除。因此,可以解决印刷缺陷、进纸故障和卡纸的问题。

[0553] (评估处理和弯曲耐久性 I)

[0554] 调整实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的尺寸至通常使用的尺寸,也即长 200mm 和宽 105mm。然后评估其弯曲耐久性和处理。

[0555] 具体而言,纵向对折叠具有 200mm 长度的每个可逆热敏记录介质并将其卷曲,然后将具有 100mm 长和 105mm 宽的折叠的可逆热敏记录介质按压直至右半表面和左半表面在其中心部分达到紧密接触,且使用夹紧力测量仪器测量按压力 (gf)。此外,使用半径 (mm) 计量器测量中心折叠的可逆热敏记录介质的卷曲部分的最小曲率,然后评估。结果示于表 4。

[0556] 在恢复的状态中的实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的图像数据测量后示于图 12 中。在恢复的状态中的比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的图像数据测量后示于图 13 中。图 14 显示了图 13 中的半折叠部分的放大图像数据。

[0557] 表 4

[0558]

	按压力 (gf)	表面在紧密接触状态时的曲率 R(mm)	卷曲
实施例 A-1	120	9.0	柔性且圆形的卷曲
比较实施例 A-1	3, 100	3.0	破碎

[0559] 如表 4 可见,实施例 A-1 的按压力 (gf) 比较实施例 A-1 的按压力 (gf) 低,且实施例 A-1 的可逆热敏记录介质在形状改变上是优良的。因此,当实施例 A-1 的可逆热敏记录介质被夹持时,其令人舒适地适合在手中,并具有优良的处理性。

[0560] 实施例 A-1 的中心折叠的可逆热敏记录介质的卷曲部分的最大曲率比较实施

例 A-1 的中心折叠的可逆热敏记录介质的卷曲部分的最大曲率大,且实施例 A-1 的可逆热敏记录介质可以获得柔性和圆形卷曲。此外,如图 12 所示,实施例 A-1 的可逆热敏记录介质在恢复后没有压痕,并回到平坦形状。然而,如图 13 和 14 所示,在比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质中,恢复后保持弯曲(弯曲条纹,弯曲高度:10mm),且可逆热敏记录介质变得不可用。

[0561] 如上所述,即使实施例 A-1 的可逆热敏记录介质放置在平坦的表面时被夹持,或从盒表面上的标签架中将其拉出,它不会局部地弯曲、破裂、碎裂,且其形状根据夹持时的形状改变而灵活改变。因此,应力集中到填隙部分不会导致其质量下降,并且其处理性得以改进。

[0562] (热变形、冲孔的评估)

[0563] 使用在 60℃至 90℃可以保持 100,000cps 或更小粘度的粘合剂(PUR-HM 粘合剂, perfect lock MR900RI 由 Henkel Technologies Japan Ltd. 生产),同时将 60℃至 90℃的施加和粘结第一树脂层的温度进行调整,进行低温处理,以便阻止处理时由于加热引起的基底的卷曲和表面波纹,并同时减少粘合剂的收缩。因此,卷曲量减小。

[0564] 表 5 显示了以如下方式测量的实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的热变形。具体地,在实施例 A-1 的可逆热敏记录介质中,多孔 PET(CRISPER K2323,由 Toyobo Co.,Ltd 生产,厚度:188 μm)用作第一片形基底,且粘合剂(PUR-HM 粘合剂, perfect lock MR900RI, 由 Henkel Technologies Japan Ltd. 生产)以 80 μm 厚度在 70℃、80℃、100℃和 130℃的温度条件下,被施加到与其上已形成可逆热敏记录层的表面相反的第一片形基底表面上,由此获得 300 μm 的总厚度,随后测量具有 200mm 长和 85mm 宽的该可逆热敏记录介质的热变形。

[0565] 图 19 是显示粘合剂的涂布温度和卷曲量之间的关系的图。热变形的评估结果由可逆热敏记录片 220 μm+PUR 80 μm 的线显示。当涂布温度越低时,热变形值变得越低并显示更好的值。

[0566] 同时,在分别使用 PET(白色 PET E-28G,由 TORAY INDUSTRIES INC. 生产)100 μm 和 PUR 20 μm 组合和 CRISPER 多孔 PET 基底 250 μm 和 PUR 150 μm 组合的介质上,进行相同的热变形测试。如表 6 和图 19 所示,当涂布温度越低时,热变形值变得越低,并显示更好的值。

[0567] 评估热变形的的方法

[0568] 首先当标签厚度在高度上为 0mm 时,将标签样品放置在平坦的底座上并向平面上加压。将其放进激光位移计 LK-G155(由 KEYENCE CORPORATION 制造),随后将具有 200mm 长和 85mm 宽的标签样品上的 6 个点(沿着标签样品的边缘,在纵向上 3 个点长和在横向上 2 点宽)在无载荷情况下进行测量,以便评估热变形。取这 6 个点中的最大值作为热变形值。

[0569] 冲孔的评估

[0570] 使用用于粘结的热熔性粘合剂(PUR-HM 粘合剂, perfect lock MR900RI, 由 Henkel Technologies Japan Ltd. 生产),针对具有实施例 A-1 结构的样品,进行评估,以测定在通过改变热熔性粘合剂的涂布温度来评估粘合剂施加之后,直到可以进行冲孔为止需要多长时间(下文中被称为进行冲孔所需的时间量)。

[0571] 通过比较将标签表面从涂布温度冷却到 58℃或更低所需的时间量来评估冲孔,在

所述温度下,粘合剂被固化且标签可以被冲孔。

[0572] 在常规的结构中,当标签在 130℃用粘合剂涂敷时,进行冲孔所需的时间为 48 秒。另一方面,在本发明的结构中,当标签在 80℃用粘合剂涂敷时,进行冲孔所需的时间为 18 秒或更少。进行冲孔所需的时间可以被缩短。因此,可以降低设备的操作,且可以减低安装空间和设备的成本。

[0573] 表 5

[0574]

	卷曲量(mm)		粘度 (cps)
	CRISPER 厚度 188 μm		
	涂布量 80 μm	粘合剂状态	
130℃	2.80	延长的	3,000
100℃	2.40	延长的	9,500
80℃	2.50	延长的	20,000
70℃	2.15	延长的	52,000
无粘合剂	4.25	-	-

[0575] 表 6

[0576]

	卷曲量(mm)			粘度(cps)
	PET 100 μm	CRISPER 厚度 250 μm		
	涂布量 20 μm	涂布量 150 μm	粘合剂状 态	
130℃	8.25	5.00	延长的	3,000
100℃	2.25	2.00	延长的	9,500
80℃	2.25	1.50	延长的	20,000
70℃	2.25	1.25	延长的	52,000
无粘合剂	0.50	0.50	-	-

[0577] (背表面粗糙度 R_{max} 和粘合张力)

[0578] 测量实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的背表面粗糙度 R_{max} 和粘合张力,并且典型抗静电涂敷 PET 片作为对比。结果示于表 7 中。测量长 200mm 和宽 85mm 的标签样品。测量实施例 A-1 的可逆热敏记录介质两次 (A, B)。

[0579] 表 7

[0580]			背表面粗糙度 Rmax (μm)	粘合张力(N)
	实施例 A-1	A	13.8	2.0
		B	14.4	2.5
	比较实施例 A-1		3.5	11.0
	对比		2.0	15.0

[0581] 如表 7 所示,可以获得 7 μm 至 70 μm 的背表面粗糙度的优选范围内的实施例 A-1 的可逆热敏记录介质。与比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质和对比相比,可以减小实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的粘合张力。

[0582] (柔性的评估)

[0583] 对可逆热敏记录部分 1 和 4 以及实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质的柔性进行如下评估。

[0584] 测量柔性的方法

[0585] 将长 200mm 和宽 85mm 的标签样品无载荷地平放在两个矩形基座上,所述基座彼此相距 100mm 平行放置。在中心(基座之间 100mm 空间的 50mm 点处和标签宽度 85mm 的中心),利用通常的弹簧平衡器(最大 500gf,挤压探针棒的直径为 3mm)从上向下挤压,当标签在高度方向向下变形 10mm 时,测量载荷(见图 32)。

[0586] - 测量结果 -

[0587] 实施例 A-1 19gf

[0588] 比较实施例 A-1 167gf

[0589] 可逆热敏记录部分 1 19gf

[0590] 可逆热敏记录部分 2 18gf

[0591] 可逆热敏记录部分 3 165gf

[0592] 可逆热敏记录部分 4 163gf

[0593] 由上述结果可见,具有在第一片形基底内形成凹入部分的结构的本发明介质可以获得优良的柔性。

[0594] 实施例 B-1

[0595] 在卷形第一 PET 片(第一片形基底)的表面上,提供如下所述其上形成可逆热敏记录层的可逆热敏记录片。

[0596] 使用可逆热敏记录片 A(具有可逆热敏记录层的基底片,CR 膜 630BD,由 Ricoh Company, Ltd. 制造,厚度:188 μm)。其细节将在下面描述。

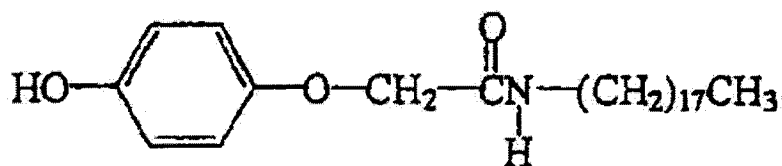
[0597] - 可逆热敏记录层的制备 -

[0598] 使用球磨机将下面的组分粉碎和分散以具有 0.1 μm 至 1.0 μm 的平均粒径。

[0599] 2-苯胺基-3-甲基-6-丁氨基荧烷(无色染料) 1 质量份

[0600] 具有下述结构式的受电子化合物(显色剂) 4 质量份

[0601]



[0602] 二烷基脲 (由 Nippon Kasei Chemical Co. Ltd. 生产, 1 质量份

[0603] Hacreen SB)

按质量计 40% 的丙烯酰基多元醇树脂溶液 (LR327, 10 质量份

[0604] 由 Mitsubishi Rayon Co., Ltd. 生产)

[0605] 甲基·乙基酮 80 质量份

[0606] 随后, 添加异氰酸酯 (4 质量份) (Coronate HL, 由 Nippon Polyurethane Industry Company, Ltd. 生产) 到所得的分散液中, 接着充分搅拌, 因此制备形成可逆热敏记录层的涂布液。此后, 使用绕线棒将所得的涂布液施加到具有 188 μm 厚度的基底片 (CRISPER, 由 Toyobo Co., Ltd. 制造) 上, 接着在 100 $^{\circ}\text{C}$ 干燥 2 分钟并随后在 60 $^{\circ}\text{C}$ 加热 24 小时, 由此形成具有 12 μm 至 13 μm 厚度的可逆热敏记录层。

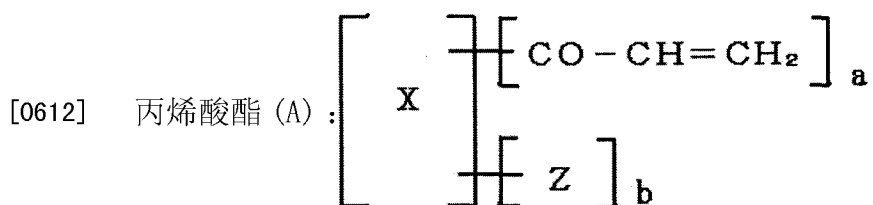
[0607] - 保护层的制备 -

[0608] 使用球磨机将下面的组分粉碎和分散以具有 2 μm 至 3 μm 的平均粒径, 由此制备用于形成保护层的涂布液。

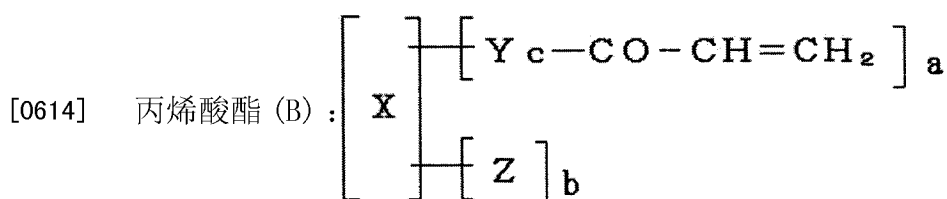
[0609] 具有下列结构式 (1) 的化合物 (KAYARAD 4 质量份 DPHA (固体含量: 按质量计 100%), 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产)

[0610] 具有下列结构式 (2) 的化合物 (KAYARAD 21 质量份 DPCA-60, 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产)

[0611] 具有结构式 (1) 的化合物的量: 具有结构式 (2) 的化合物的量 = 1.6 : 8.4



[0613] 结构式 (1)



[0615] 结构式 (2)

[0616] 在结构式 (1) 和 (2) 中, X 代表季戊四醇基团或二季戊四醇基团, Y 代表 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 或 $-\text{CO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$, 和 Z 代表 $-\text{H}$ 或 $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}_2$, a 是 1 至 5, b 是 1 至 5, 和 c 是 1 至 12。

[0617] 二氧化硅 (P-526, 由 MIZUSAWA 2 质量份

[0618] INDUSTRIAL CHEMICALS, LTD. 生产)

[0619] 光聚合引发剂 (Irgacure 184, 由 Nihon 1 质量份 Ciba-Geigy K. K. 生产)

[0620] 异丙醇 60 质量份

[0621] 甲苯 10 质量份

[0622] 使用绕线棒将所得的涂布液施加到可逆热敏记录层上,接着在 90℃加热下干燥 1 分钟。使用紫外线灯在 80W/cm 的照射能量下将由此获得的产品用 UV 射线照射以交联,形成具有 3 μm 厚度的保护层,由此制备可逆热敏记录片 A(CR 膜 630BD, Ricoh Company, Ltd. 制造)。

[0623] 通过在可逆热敏记录片 A 的表面上切割形成具有 7mm 直径的凹入部分,该表面与上面形成可逆热敏记录层的可逆热敏记录片 A 的表面相反。

[0624] 凹入部分形成后,通过辊涂将热熔性粘合剂 A(BOND MASTER170-7310, 由 Nippon NSC Ltd. 制造)施加到第一 PET 片上(第一树脂层)。

[0625] 以比电子信息记录模块的天线布线高度大 10 μm 或更多(15 μm)的厚度施加热熔性粘合剂 A。

[0626] 热熔性粘合剂 A 的弹性模量为 700MPa,且其小于为 4,000MPa 的 PET 片弹性模量。

[0627] 使用热熔性粘合剂 A,通过辊压将电子信息记录模块粘结至第一片形基底,以便在形成于第一片形基底的凹入部分内可以容纳 IC 芯片。这里,作为电子信息记录模块,电子信息记录模块 A(RKT132, 由 Hitachi, Ltd. 生产),其具有模块衬底、提供在该衬底上的天线电路和用凸起及底部填充胶固定在天线电路板上的 IC 芯片。

[0628] 将电子信息记录模块粘结至第一片形基底,使得从粘结的电子信息记录模块的天线电路的高度到第一 PET 片的最短距离变为 10 μm 或更长。

[0629] 此外,将电子信息记录模块粘结至第一片形基底,使得在凹入部分深度的方向上,从 IC 芯片顶部到凹入部分底部的高度变为 5 μm 至 50 μm。

[0630] 通过辊涂将热熔性粘合剂 B(BOND MASTER 170-7141, 由 Nippon NSC Ltd. 制造)以 150 μm 厚度施加到辊形第二 PET 片(CRISPER, 第二片形基底, 由 Toyobo Co., Ltd. 生产)的表面上,以提供到介质背表面(第二树脂层)。

[0631] 第二 PET 片的厚度是 38 μm。

[0632] 热熔性粘合剂 B 的弹性模量为 700MPa,与热熔性粘合剂 A 的弹性模量相同。

[0633] 将热熔性粘合剂 B 施加于其上的第二 PET 片通过辊压粘结至电子信息记录模块已粘结于其上的第一 PET 片。

[0634] 将第一 PET 片粘结至第二 PET 片后,使用模具,将粘结的片切割成所需尺寸,例如 IC 卡、IC 标签等,由此制备实施例 B-1 的可逆热敏记录介质。

[0635] 实施例 B-2

[0636] 以与实施例 B-1 同样的方式制备实施例 B-2 的可逆热敏记录介质,除了热熔性粘合剂 B 被热熔性粘合剂 C 代替(BOND MASTER170-7254, 由 Nippon NSC Ltd. 生产,弹性模量为 250MPa,且热熔性粘合剂 C 的弹性模量小于热熔性粘合剂 A 的弹性模量)。

[0637] 实施例 B-3

[0638] 以与实施例 B-2 同样的方式制备实施例 B-3 的可逆热敏记录介质,除了在其上形成可逆热敏记录层的表面相反的第一 PET 片的表面上形成凹入部分,并且将热熔性粘合剂 D(BOND MASTER170-7254SB, 由 Nippon NSC Ltd. 生产,弹性模量 700MPa,且热熔性粘合剂 D 的弹性模量比第一 PET 片的弹性模量小,第三树脂层)施加到凹入部分中。

[0639] 实施例 B-4

[0640] 以实施例 B-1 同样的方式制备实施例 B-4 的可逆热敏记录介质,除了在与其上形成可逆热敏记录层的表面相反的第一 PET 片的表面上形成凹入部分,且在凹入部分内,施加热熔性粘合剂 D(第三树脂层),且用热熔性粘合剂 D 代替热熔性粘合剂 A 涂敷第一 PET 片。

[0641] 实施例 B-5

[0642] 以与实施例 B-1 同样的方式制备实施例 B-5 的可逆热敏记录介质,除了作为电子信息记录模块,电子信息记录模块 A 被电子信息记录模块 B(RKT132,由 Hitachi, Ltd. 生产)代替,电子信息记录模块 B 具有通过焊接凸起连接在天线布线衬底上的 IC 封装。

[0643] 实施例 B-6

[0644] 以与实施例 B-1 同样的方式制备实施例 B-6 的可逆热敏记录介质,除了作为电子信息记录模块,电子信息记录模块 A 被电子信息记录模块 C(RKT132,由 Hitachi, Ltd. 生产)代替,其中在其两端均有引线的 IC 封装通过焊接与天线电路相连。

[0645] 实施例 B-7

[0646] 以与实施例 B-1 同样的方式制备实施例 B-7 的可逆热敏记录介质,除了热熔性粘合剂 A 以比电子信息记录模块的天线布线的高度高 $5\mu\text{m}$ 的厚度施加。

[0647] (比较实施例 B-1)

[0648] 参考 JP-A 号 2008-162077 中的描述,制备比较实施例 B-1 的可逆热敏记录介质,其中 IC 芯片朝向可逆热敏记录片伸出穿过中心片的通孔。

[0649] 作为基底片,使用具有 $75\mu\text{m}$ 厚度的白色 PET 膜;作为插入物,使用卡片大小的插入物;作为中心片,使用具有 $130\mu\text{m}$ 厚度的防水纸 poem(由 KISHU PAPER CO., LTD. 生产)、具有 $125\mu\text{m}$ 厚度的 PET 膜 LUMIRROR(由 TORAY INDUSTRIES, INC. 生产)、具有 $188\mu\text{m}$ 厚度的 PET 膜 LUMIRROR(由 TORAY INDUSTRIES, INC. 生产)和具有厚度 $150\mu\text{m}$ 的高质量纸——KISHU 的 NIP(由 KISHU PAPER CO., LTD. 生产);作为可逆热敏记录片,使用具有 $75\mu\text{m}$ 厚度的基底 630BD;作为粘合层,使用具有 $20\mu\text{m}$ 厚度的双面胶(无芯,粘合剂:丙烯酸粘合剂)黄色 sepanonsupport(由 Toho shiko corporation 生产)、具有 $140\mu\text{m}$ 厚度的双面胶(芯:无纺布,粘合剂:丙烯酸粘合剂)#8180(由 DIC Corporation 生产)。

[0650] 此外,将从插入物内的天线电路到面向天线电路中心片的最短距离调整至 $5\mu\text{m}$ 。

[0651] 比较实施例 B-2

[0652] 参照 JP-A 号 2008-229911 的描述,制备比较实施例 B-2 的可逆热敏记录介质,其中以与比较实施例 B-1 相同的方式,IC 芯片朝向介质的基底片伸出穿过中心片的通孔。

[0653] 作为介质的基底片,使用具有 $75\mu\text{m}$ 厚度的白色 PET 膜;作为电子信息记录片,使用 Philips I-code family IS015 693(干插入物,由 UPM 生产);作为中心片,使用具有 $150\mu\text{m}$ 厚度的防水纸 poem(由 KISHU PAPER CO., LTD. 生产,其包括苯乙烯-丁二烯共聚物和丙烯酸共聚物);作为粘合层,使用具有 $20\mu\text{m}$ 厚度的双面胶(无芯,粘合剂:丙烯酸粘合剂)黄色 sepanonsupport(由 Toho shiko corporation 生产)。

[0654] 此外,将从电子信息记录片的天线电路到面向天线电路的中心片的最短距离调整至 $5\mu\text{m}$ 。

[0655] 比较实施例 B-3

[0656] 参照 JP-A 号 2009-173013 的描述,制备比较实施例 B-3 的可逆热敏记录介质,其中所述可逆热敏记录介质包括基底片 (CRISPER,由 Toyobo Co., Ltd. 制造,厚度:100 μ m) 和第一片层 (CRISPER,由 ToyoboCo., Ltd. 制造,厚度:125 μ m),其中 Philips I-code family ISO15 693(由 UPM 生产,干插入物)作为电子信息记录片被完全容纳在第一片的挖空部分内。

[0657] 这里,第二片 (CRISPER,由 Toyobo Co., Ltd. 制造,厚度:100 μ m)、第三片 (CRISPER,由 Toyobo Co., Ltd. 制造,厚度:75 μ m) 和可逆热敏记录片通过粘合剂层 (黄色 sepanonsupport,由 Toho shiko 公司制造,厚度:20 μ m) 被顺次地层压。

[0658] 在第二片中,形成挖空部分,并充分容纳电子信息记录片。

[0659] 在第一片中,形成电子信息记录元件可以嵌入其中的通孔。

[0660] 此外,将从电子信息记录片的天线电路到朝向天线电路的基底片的最短距离调整至 5 μ m。

[0661] 比较实施例 B-4

[0662] 参照 JP-A 号 11-11060 的描述,制备比较实施例 B-4 的可逆热敏记录介质,其中 IC 芯片以容纳于第一片 (630BD,由 Ricoh 公司制造)的通孔中的状态,提供在第二片上在由铝箔构成的天线电路上,且将热熔性粘合剂 D (BOND MASTER 170-7254SB,由 Nippon NSC Ltd. 生产)填充到该通孔中。

[0663] (测量方法和评估方法)

[0664] 如下测量最短距离、弯曲耐久性 II、接触压力抗性、重复使用后的显色、厚度、柔性、形状恢复时间、处理、背表面粗糙度 R_{max} 和粘合张力。

[0665] <最短距离的测量>

[0666] 如下测量最短距离:将实施例 B-1 至 B-7 和比较实施例 B-1 至 B-4、实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的每个可逆热敏记录介质在其厚度方向上以这样方式切开:使得横截面包括包含天线电路的布线部分,且横截面被抛光,然后使用显微镜 (VHX-1000,由 KEYENCE CORPORATION 生产)观察横截面的形状。结果在表 8-1 中示出。

[0667] <弯曲耐久性 II>

[0668] 将实施例 B-1 至 B-7 和比较实施例 B-1 至 B-4、实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的可逆热敏记录介质如下所述弯曲,并测量通信距离。用 RFID 读出器 (FHT421SB2U,由 FUJITSU LIMITED 生产)测量通信距离。结果在表 8-1 中示出。

[0669] 首先,以前表面的短边(第一片形基底的侧面)、其长边、背表面的短边(第二片形基底的侧面)、其长边的顺序,将可逆热敏记录介质重复弯曲 1,000 次,由此获得 25mm 的曲率半径。

[0670] 接着,类似地,以前表面的短边(第一片形基底的侧面)、其长边、背表面的短边(第二片形基底的侧面)、其长边的顺序,将可逆热敏记录介质重复弯曲 1,000 次,由此获得 20mm 的曲率半径。

[0671] 此外,以前表面的短边(第一片形基底的侧面)、其长边、背表面的短边(第二片形基底的侧面)、其长边的顺序,将可逆热敏记录介质重复弯曲 1,000 次,由此获得 15mm 的曲率半径。

[0672] 迄今为止,可逆热敏记录介质总计被重复弯曲 3,000 次,并且另外,可逆热敏记录

介质被类似地弯曲以便获得 10mm 的曲率半径,随后获得 7.5mm 的曲率半径。

[0673] 这里,当可逆热敏记录介质的电子数据不能被 RFID 读出器读取,也即通信距离是 0mm 时,对实施例和比较实施例的弯曲数目进行比较。当可逆热敏记录介质已被弯曲 3,000 次之后,其中的电子数据可以被读取时,评估可逆热敏记录介质具有足够的弯曲耐久性。

[0674] < 接触压力抗性 >

[0675] 用 IC 标签载荷实验机 (IL-100, 由 JCM Co., Ltd. 生产) 在实施例 B-1 至 B-7 和比较实施例 B-1 至 B-4、实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的每个可逆热敏记录介质上施加压力。在其顶端具有 5mm×5mm 尺寸的接触表面的附着物被压在安装有电子信息记录模块的可逆热敏记录介质的表面上,且压力集中地施加于电子信息记录模块上。

[0676] 以这样的方式测量接触压力,使得接触压力从 10kgf 顺序增加,且当图像不能用 RFID 读出器读取,也即通信距离为 0mm 时,测量接触压力。当施加 100kgf 接触压力后,其中的电子数据可以被读取时,评估可逆热敏记录介质具有足够的接触压力抗性。使用 FHT421SB2U (由 FUJITSU LIMITED 生产) 作为 RFID 读出器。结果示于表 8-1。

[0677] < 测量和评估显色的方法 >

[0678] 在实施例 B-1 至 B-7 和比较实施例 B-1 至 B-4、实施例 A-1 和比较实施例 A-1 的每个可逆热敏记录介质的整个表面,使用热敏打印机 RP-K (由 SINFONIA TECHNOLOGY CO., LTD. 生产) 使实心图像显色,且根据如下评估标准对印刷图像的显色进行评估,结果示于表 8-1。

[0679] A:未观察到未打印部分。

[0680] B:观察到较少显色部分。

[0681] C:观察到未打印部分。

[0682] 图 30A 显示在评价是 A,也即未观察到未打印部分的情况下的显色状态。图 30B 显示在评价是 B,也即未观察到观察到较少显色部分的情况下的显色状态。图 31 显示在评价是 C,也即观察到未打印部分的情况下的显色状态。

[0683] (薄化)

[0684] 用电子测微计 (K-35, 由 Anritsu Corporation 生产) 测量实施例 B-1 至 B-7 和比较实施例 B-1 至 B-4 的每个可逆热敏记录介质的总厚度。结果示于表 8-2。

[0685] (柔性)

[0686] 通过三点弯曲法,将实施例 B-1 至 B-7 和比较实施例 B-1 至 B-4 的每个可逆热敏记录介质弯曲,且使用图 32 中所示的载荷测量设备测量挠度 (deflection) 量和其载荷。具体地,将可逆热敏记录介质以两点支撑,同时在截面图中,两点之间的距离是 10mm,且将可逆热敏记录介质在其中心点施压。当挠度量变为 10mm 时,测量载荷。载荷越小,热敏记录介质越柔韧。根据下述评估准则评估柔性。结果在表 8-2 中示出。

[0687] < 评估标准 >

[0688] A:负载少于 45gf。

[0689] B:负载为 45gf 或更多。

[0690] 表 8-1

[0691]

	最短距离 d μ m	弯曲耐久性	接触压力抗性	重复使用后的显色
实施例 B-1	15	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
实施例 B-2	15	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
实施例 B-3	15	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
实施例 B-4	15	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
实施例 B-5	15	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
实施例 B-6	15	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
实施例 B-7	5	3,000 次或更多	100kgf 或更多	B
比较实施例 B-1	5	3,000 次或更多	100kgf 或更多	C
比较实施例 B-2	5	3,000 次或更多	100kgf 或更多	C
比较实施例 B-3	5	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
比较实施例 B-4	5	3,000 次或更多	100kgf 或更多	C
实施例 A-1	15	3,000 次或更多	100kgf 或更多	A
比较实施例 A-1	5	3,000 次或更多	100kgf 或更多	C

[0692] 表 8-2

[0693]

	薄化 mm	柔韧性 gf
实施例 B-1	0.385	30 (A)

实施例 B-2	0.385	30 (A)
实施例 B-3	0.385	30 (A)
实施例 B-4	0.385	30 (A)
实施例 B-5	0.425	42 (A)
实施例 B-6	0.425	42 (A)
实施例 B-7	0.375	30 (A)
比较实施例 B-1	0.450	50 (B)
比较实施例 B-2	0.450	50 (B)
比较实施例 B-3	0.540	150 (B)
比较实施例 B-4	0.270	30 (A)

[0694] (形状恢复时间的评估)

[0695] 以与实施例 A-1 和比较实施例 A-1 中相同的方式,评估实施例 B-1 到 B-7 和比较实施例 B-1 到 B-4 的可逆热敏记录介质的形状恢复时间。

[0696] 表 9

[0697]

	形状恢复时间(s)	
	可逆热敏记录层向上折叠的情况	可逆热敏记录层向下折叠的情况
实施例 B-1	1	15
实施例 B-2	1	15
实施例 B-3	1	15
实施例 B-4	1	15
实施例 B-5	1	25
实施例 B-6	1	25
实施例 B-7	1	15
比较实施例 B-1	1	25
比较实施例 B-2	1	25
比较实施例 B-3	300	420
比较实施例 B-4	1	8

[0698] (处理的评估)

[0699] 以与实施例 A-1 和比较实施例 A-1 中相同的方式,测量实施例 B-1 到 B-7 和比较实施例 B-1 到 B-4 的可逆热敏记录介质的按压力,然后评估其处理。结果在表 10 中示出。

[0700] 表 10

[0701]

	按压力 (gf)
实施例 B-1	350
实施例 B-2	350
实施例 B-3	350
实施例 B-4	350
实施例 B-5	470
实施例 B-6	470
实施例 B-7	320

比较实施例 B-1	560
比较实施例 B-2	560
比较实施例 B-3	3100
比较实施例 B-4	120

[0702] (背表面粗糙度 $R_{\max}$ 和粘合张力)

[0703] 以与实施例 A-1 和比较实施例 A-1 中相同的方式,评估实施例 B-1 到 B-7 和比较实施例 B-1 到 B-4 的可逆热敏记录介质的背表面粗糙度 $R_{\max}$ 和粘合张力。结果在表 11 中示出。

[0704] 表 11

[0705]

	背表面粗糙度 $R_{\max}$ (μm)	粘合张力 (N)
实施例 B-1	3.5	11.0
实施例 B-2	3.5	11.0
实施例 B-3	3.5	11.0
实施例 B-4	3.5	11.0
实施例 B-5	3.5	11.0
实施例 B-6	3.5	11.0
实施例 B-7	3.5	11.0
比较实施例 B-1	3.5	11.0
比较实施例 B-2	3.5	11.0
比较实施例 B-3	3.5	11.0
比较实施例 B-4	3.5	11.0

[0706] 本发明的可逆热敏记录介质在印刷质量、弯曲耐久性和处理上是优良的,并可以高速恢复其形状,因此可被广泛用作具有电子信息记录模块(IC 芯片)的可逆热敏记录介质,例如用作门票和用作冷冻食品容器、工业产品、药物容器的粘贴以及用在物流、过程管理和文件管理中。

[0707] 此外,本发明的可逆热敏记录介质是薄的且具有不破坏电子信息记录模块的优良

柔性,其既不会在反复图像形成和擦除后引起显色故障,也不会在进行一次图像形成时引起初始显色故障,因此可被广泛用作具有电子信息记录模块(IC 芯片)的可逆热敏记录介质,例如用作门票和用作冷冻食品容器、工业产品、药物容器的粘贴以及用在物流、过程管理和文件管理中。

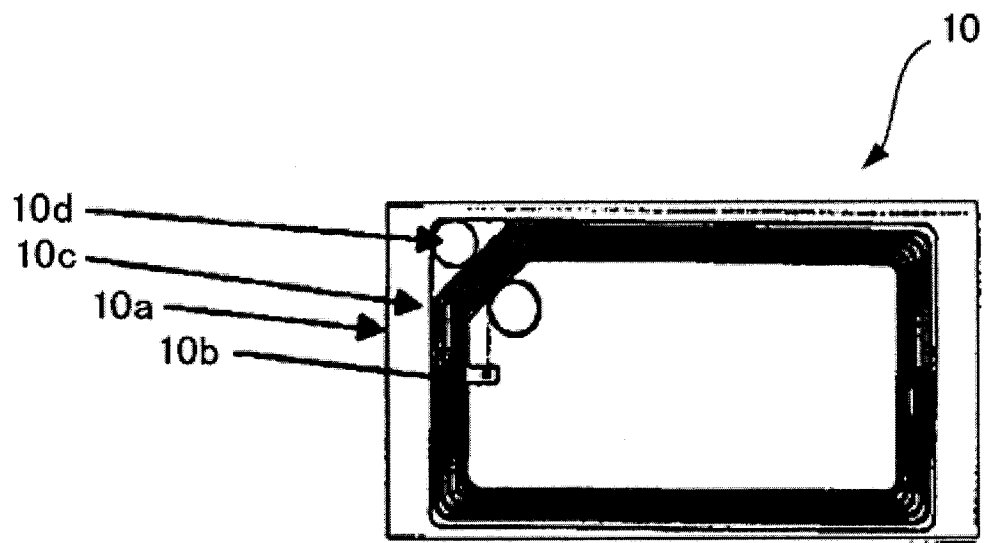


图 1A

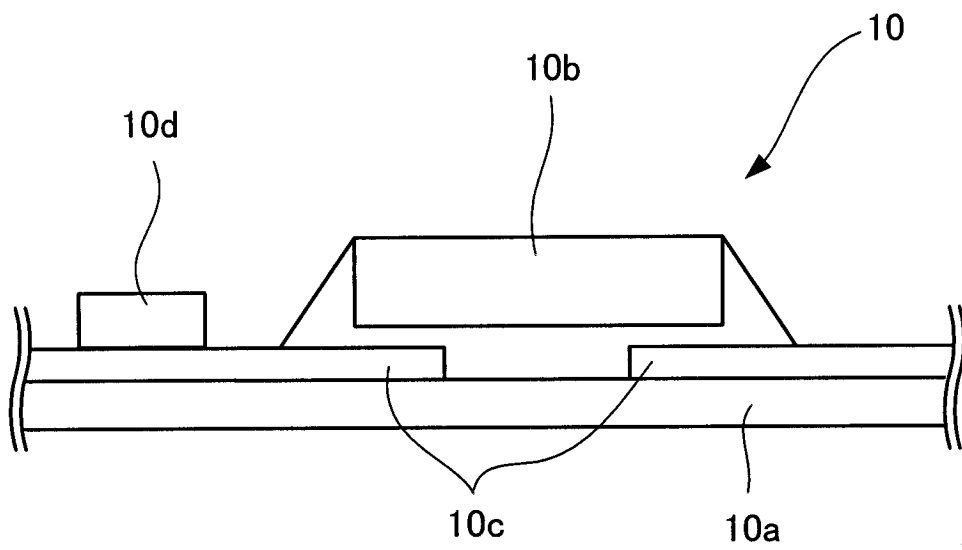


图 1B

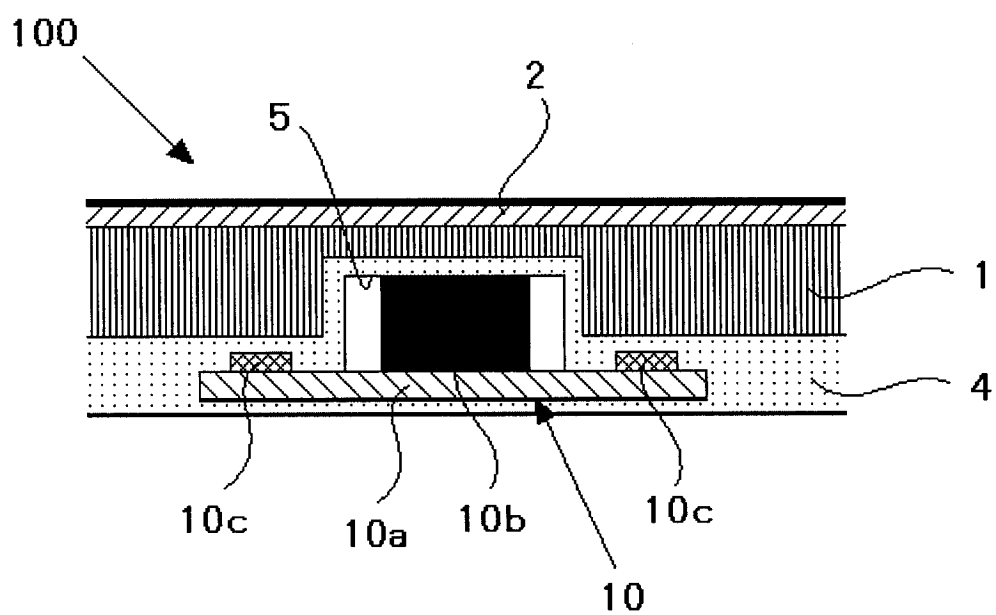


图 2

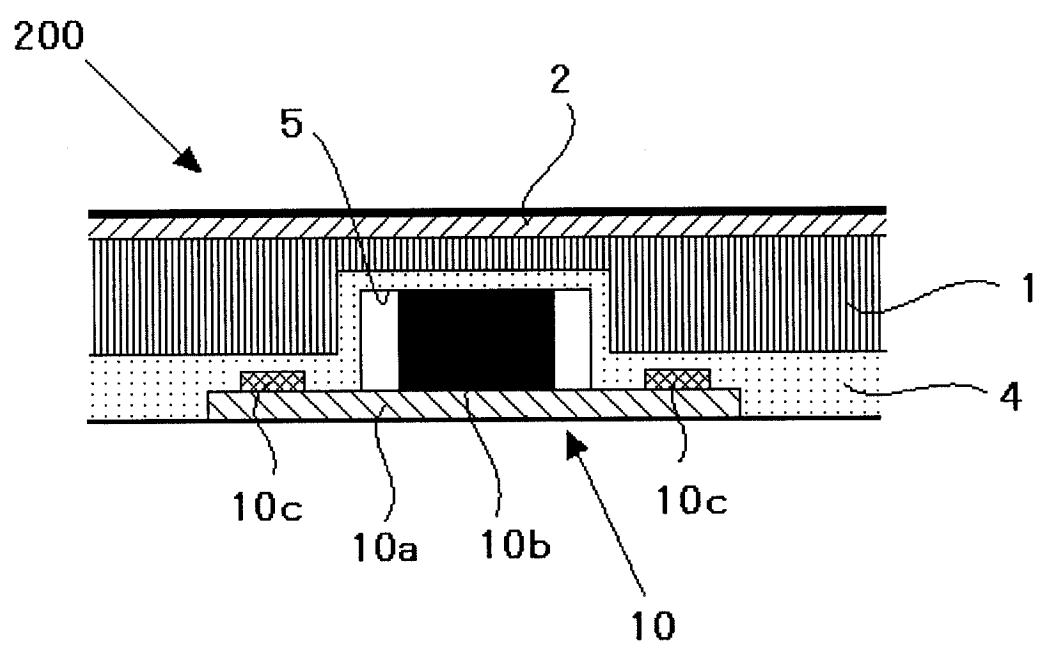


图 3

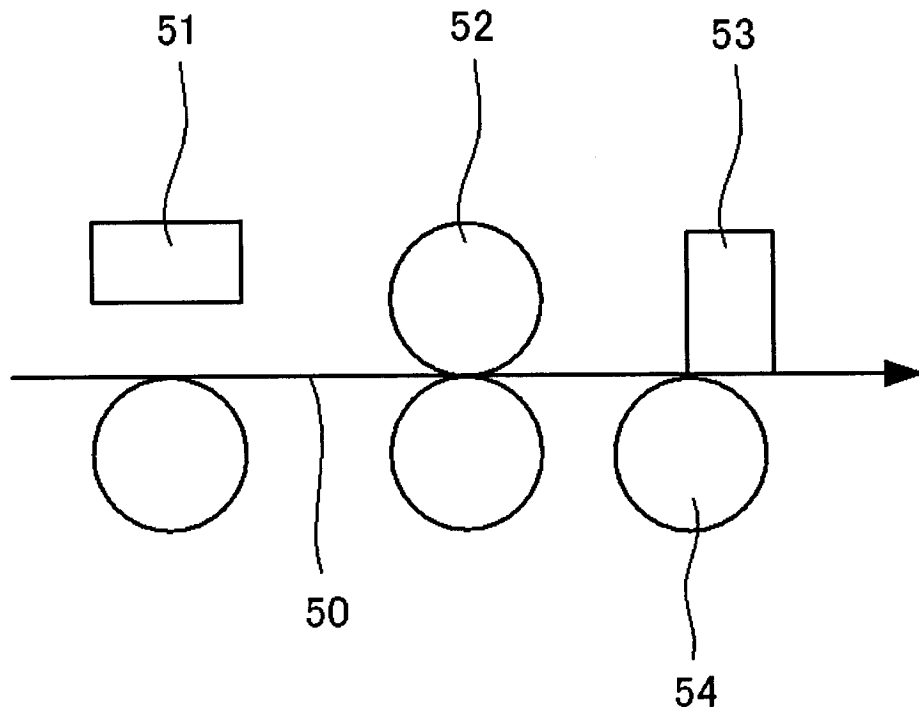


图 6

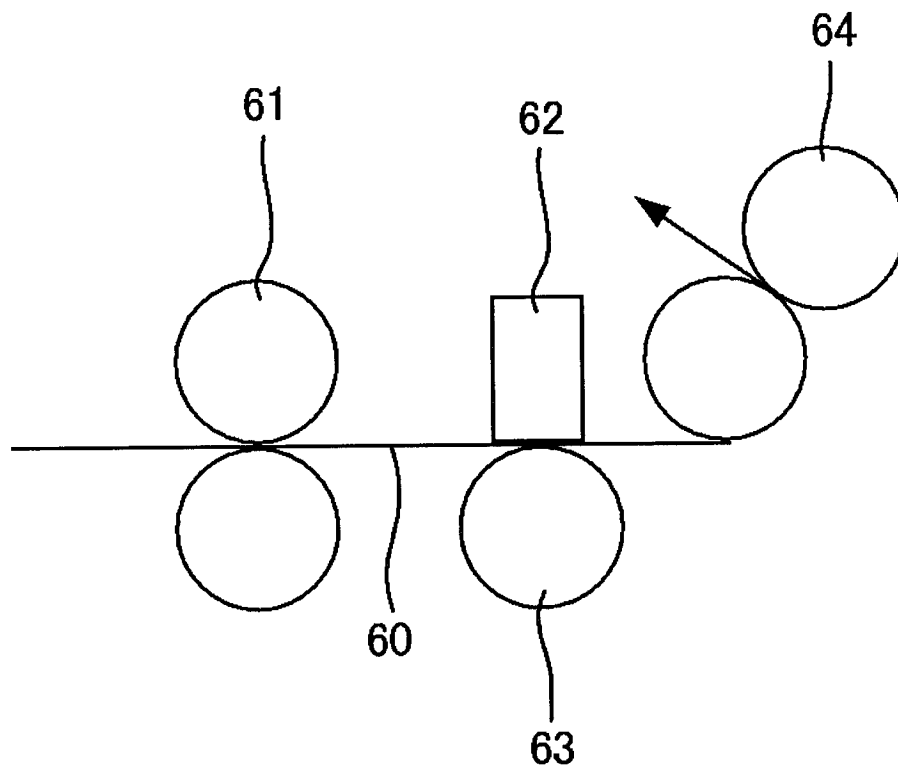


图 7

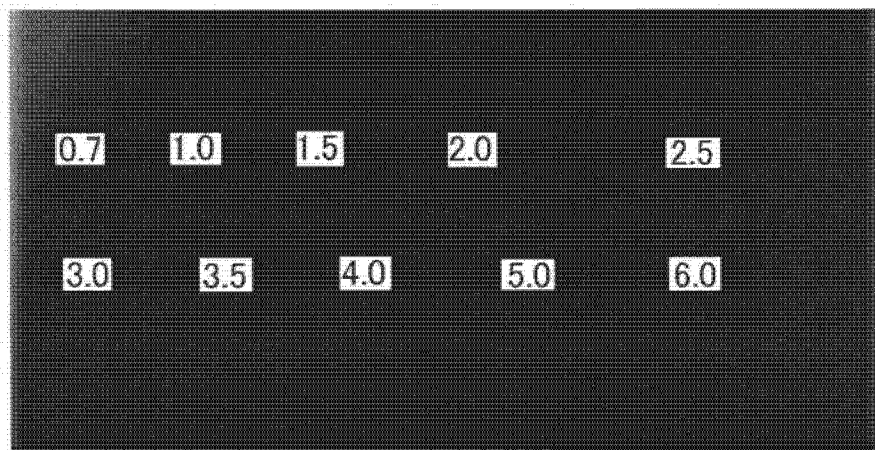


图 8

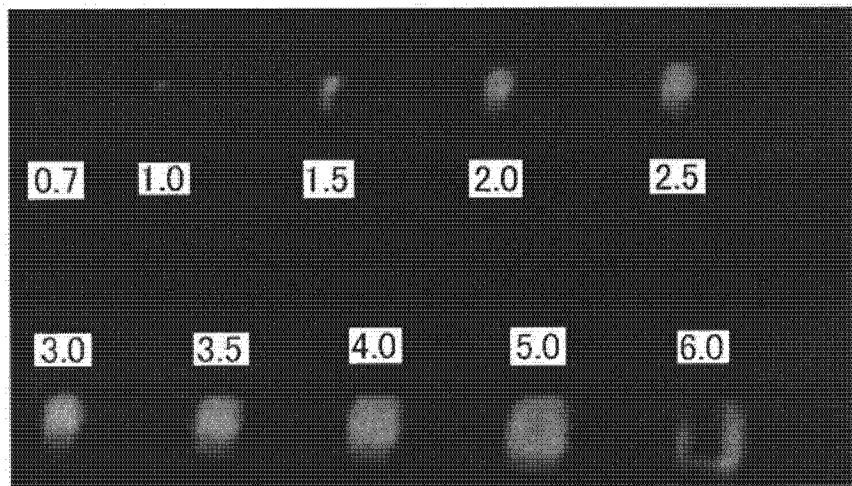


图 9

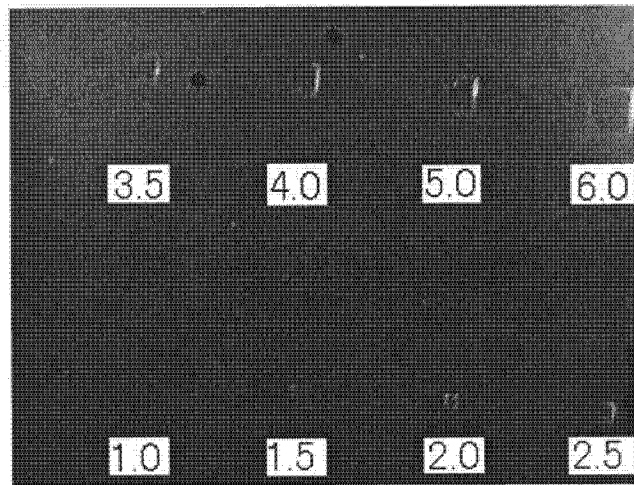


图 10

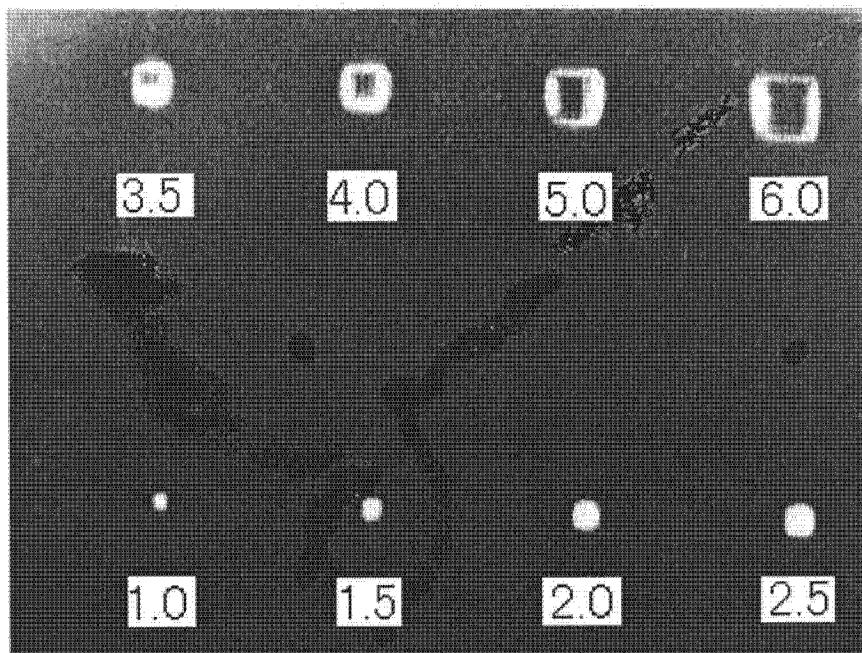


图 11

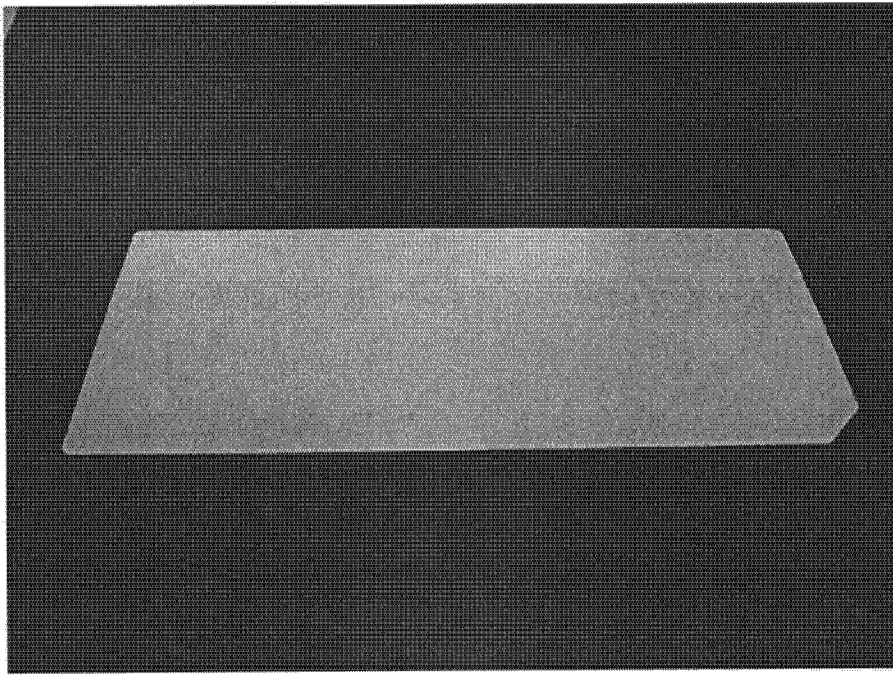


图 12

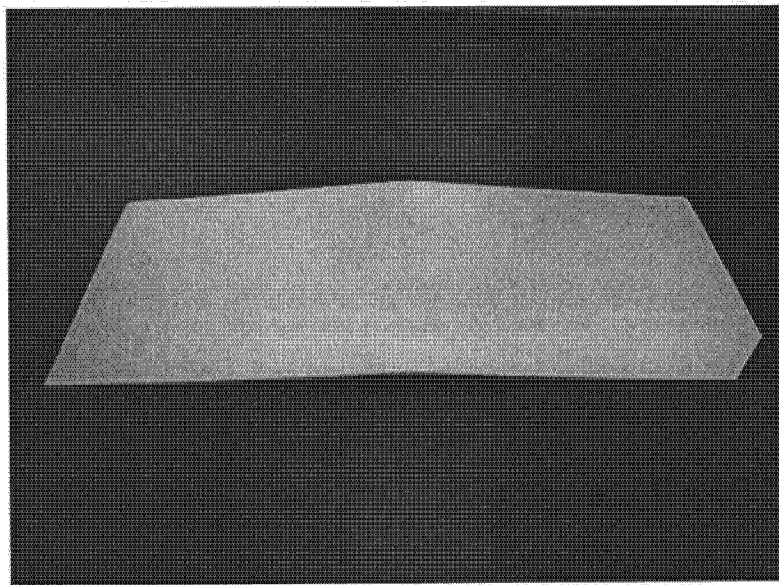


图 13

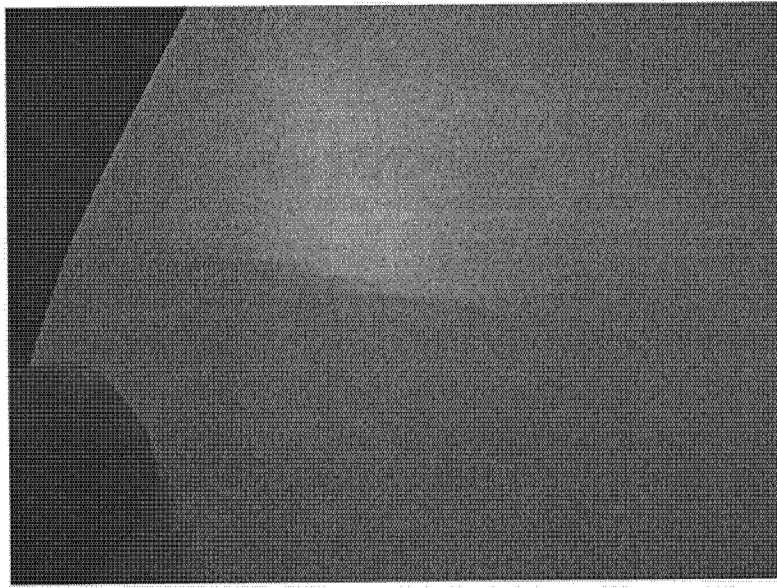


图 14

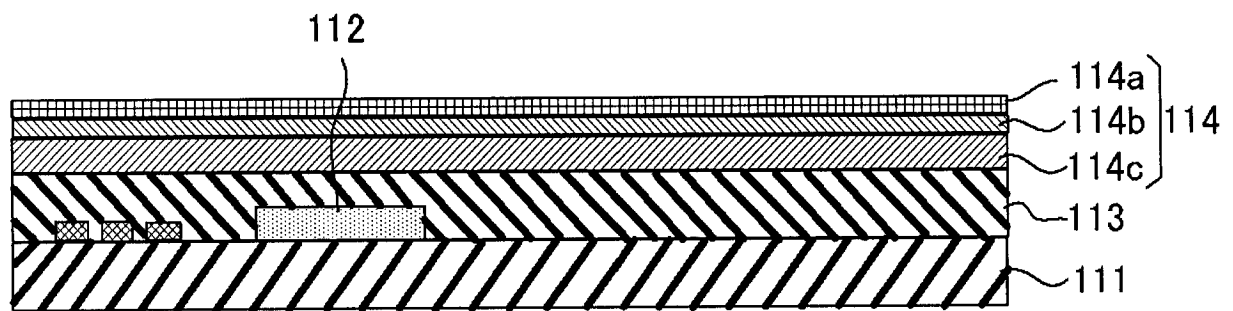


图 15

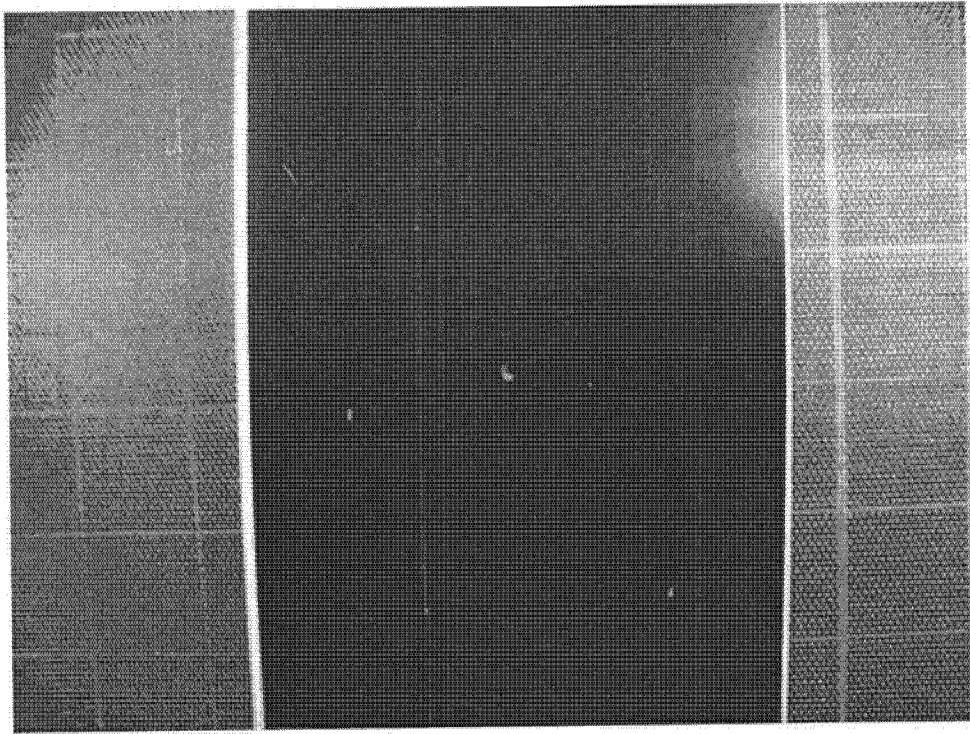


图 17B

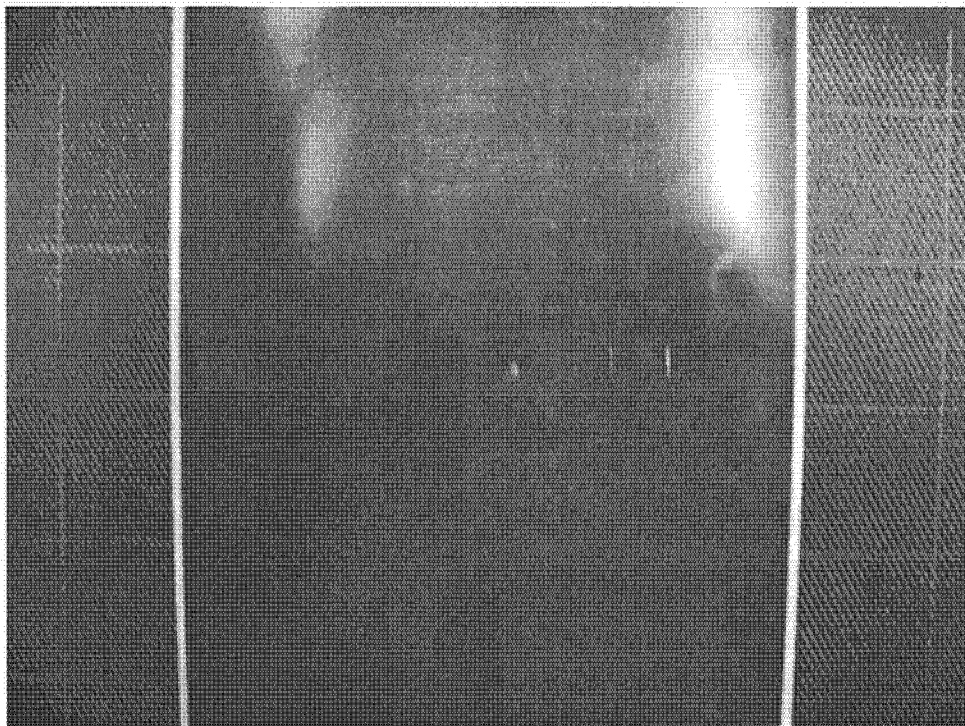


图 18A

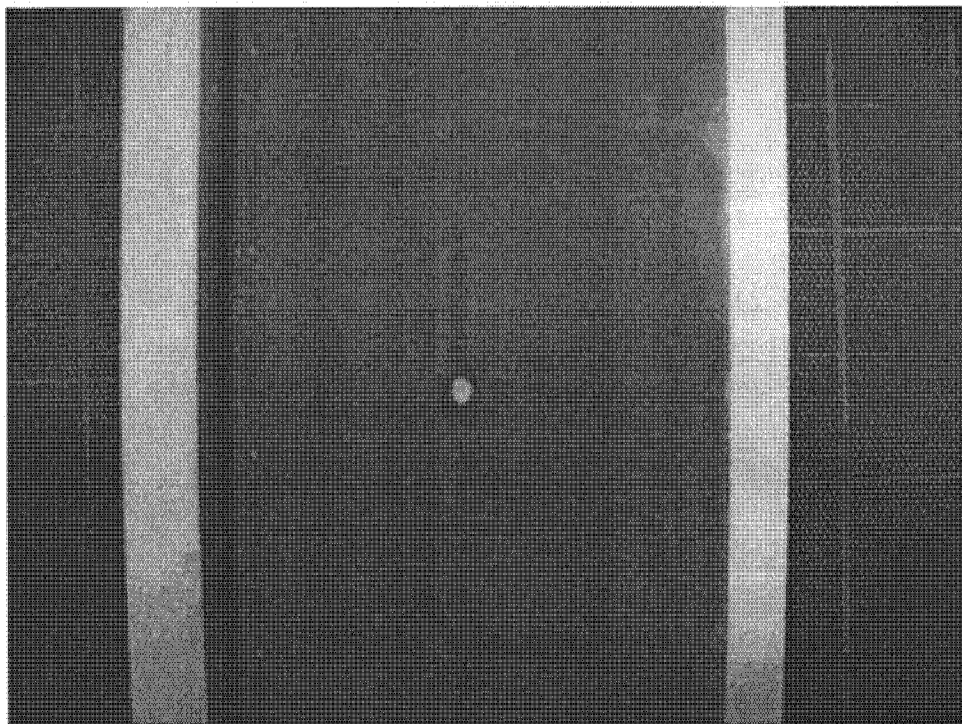


图 18B

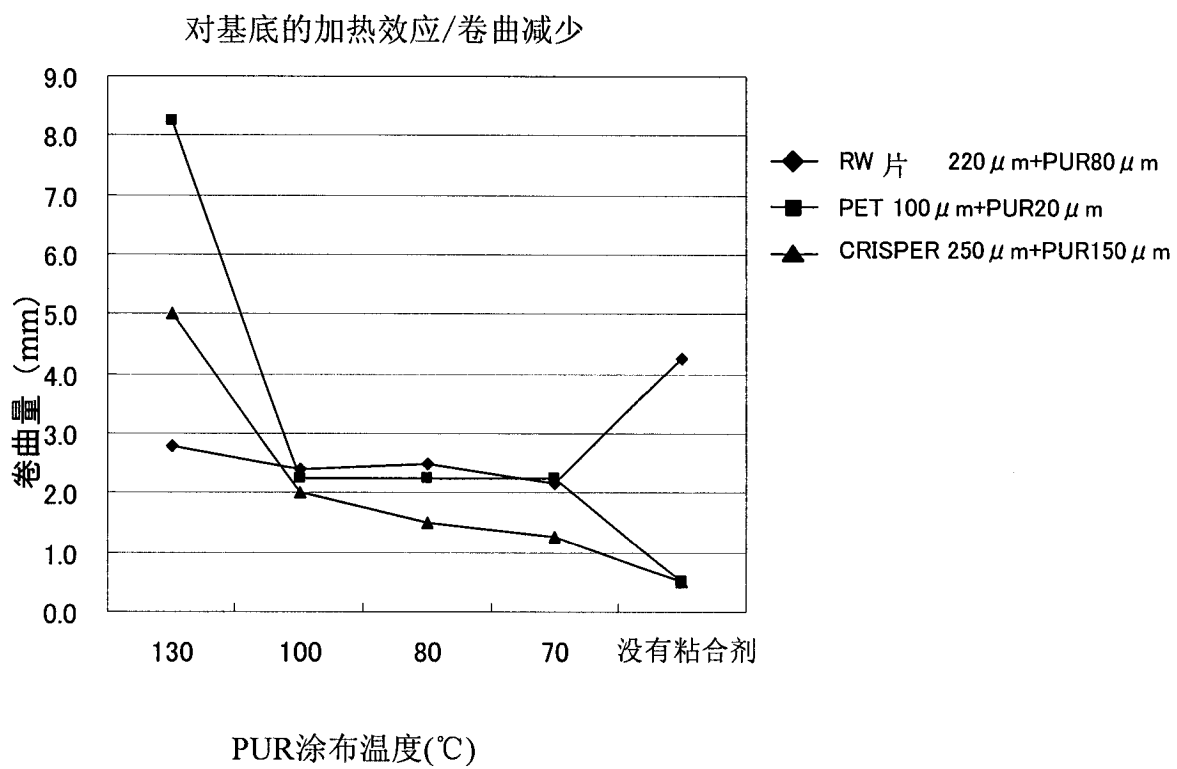


图 19

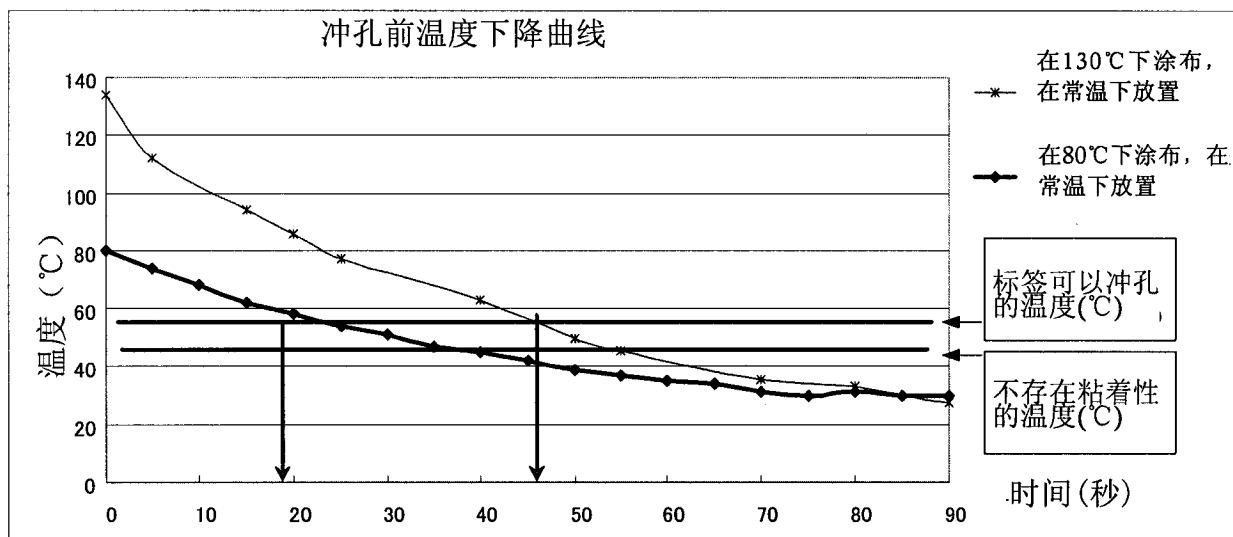


图 20

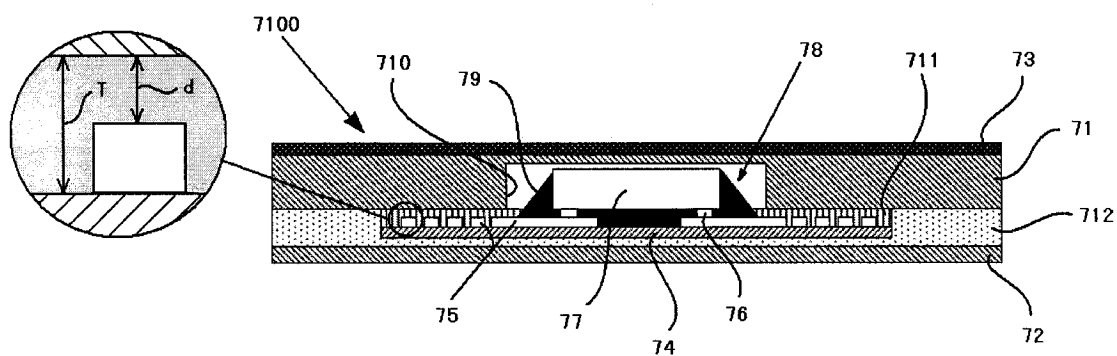


图 21

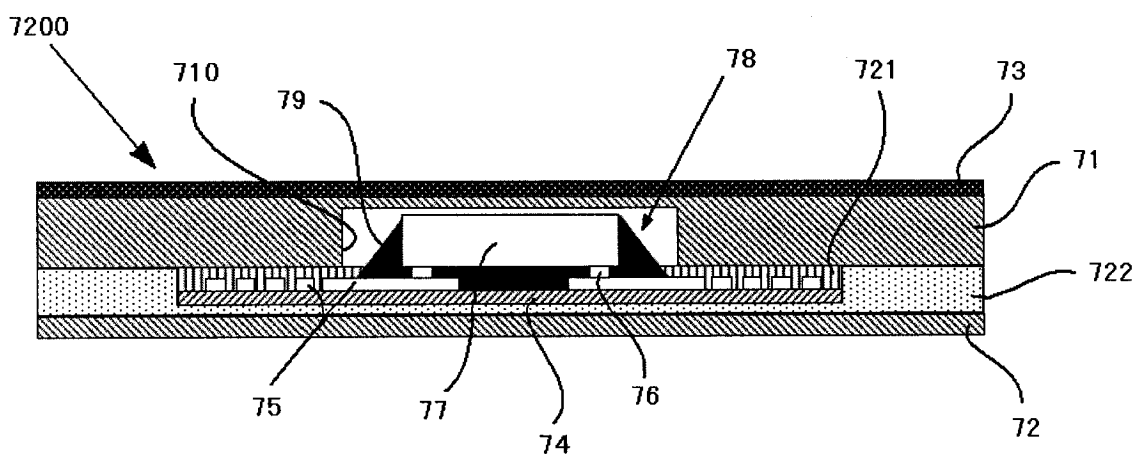


图 22

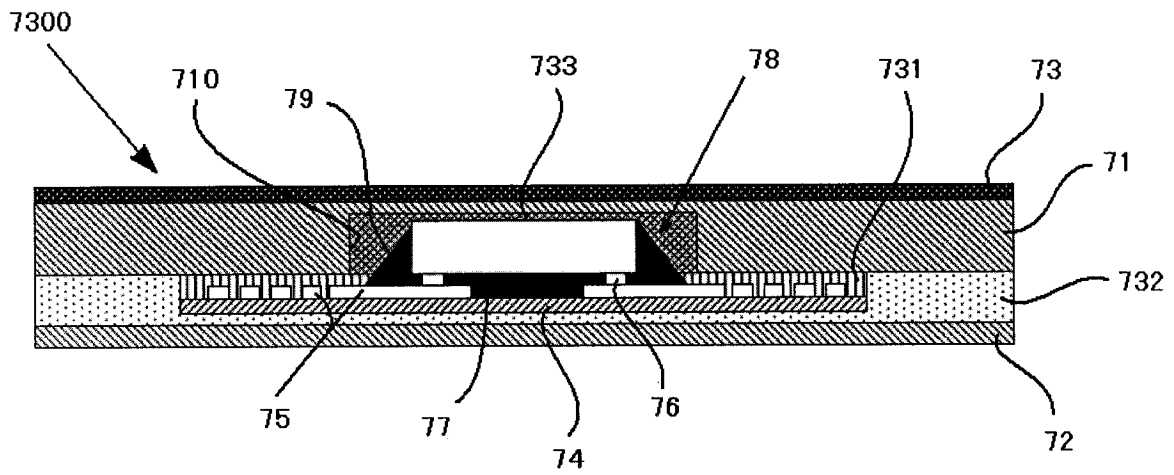


图 23

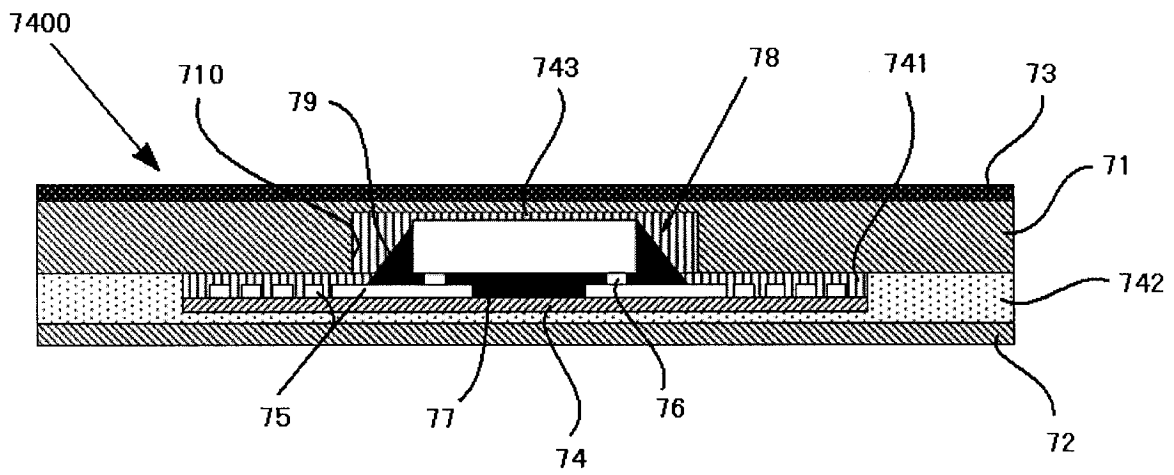


图 24

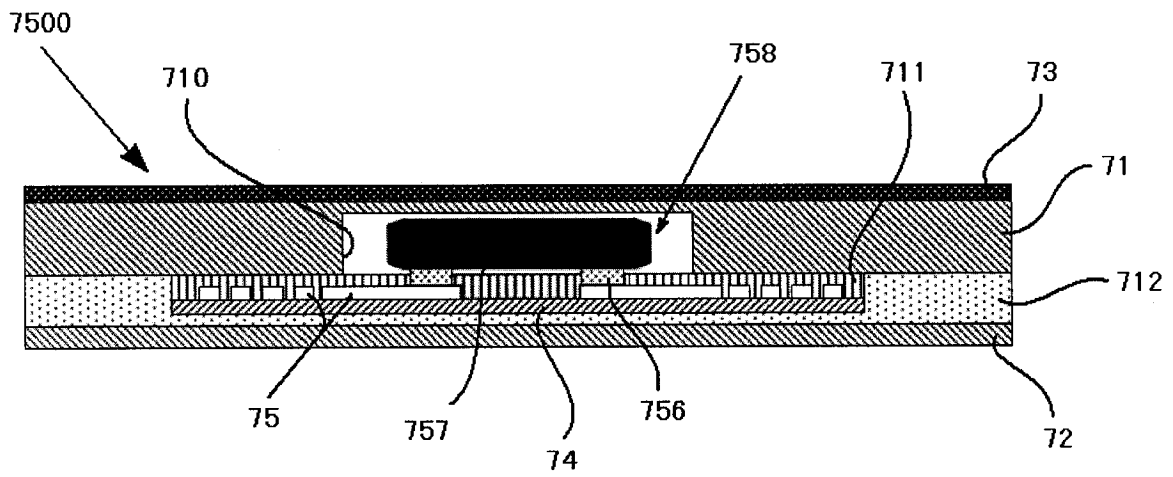


图 25

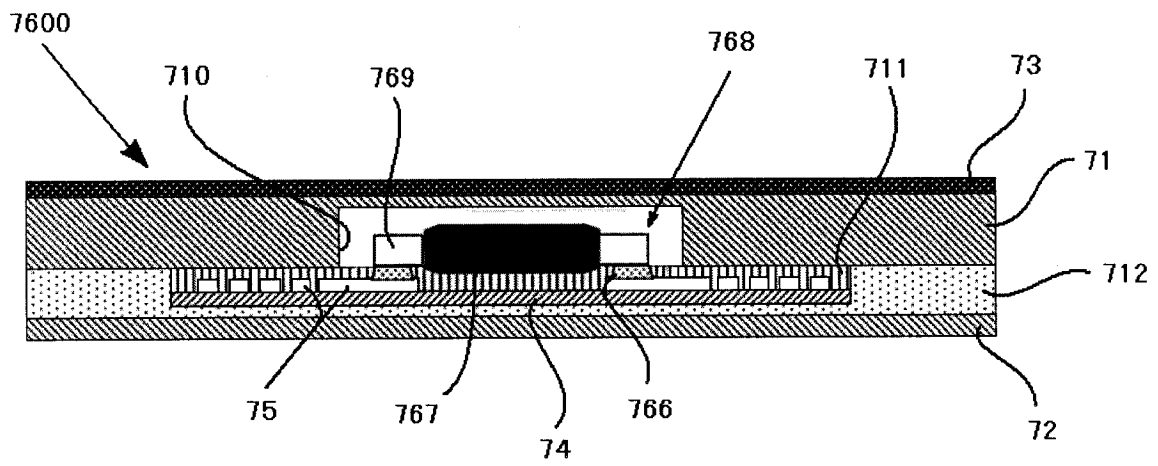


图 26



图 27A

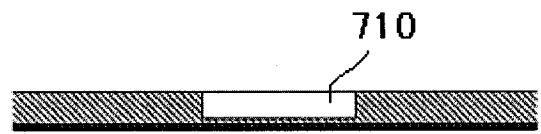


图 27B

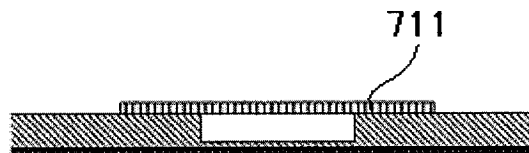


图 27C

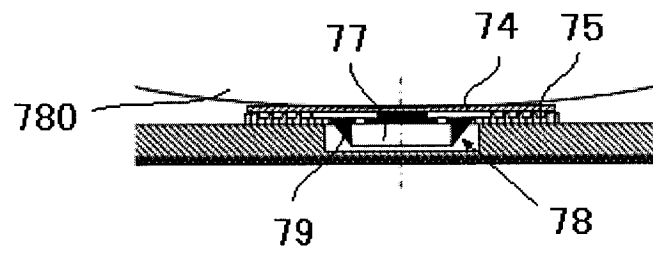


图 27D

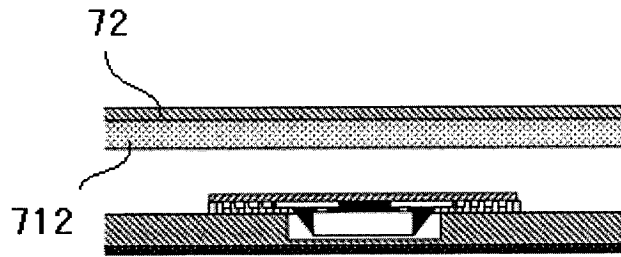


图 27E



图 27F

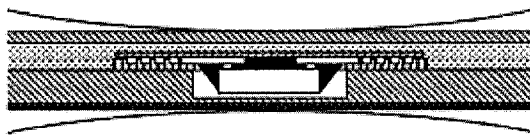


图 27G

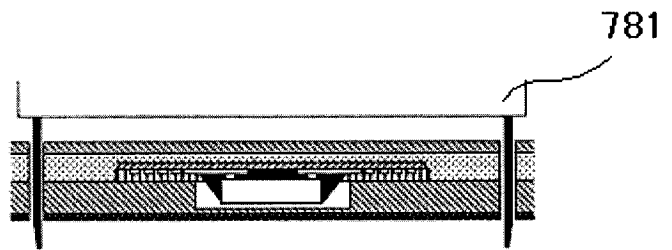


图 27H

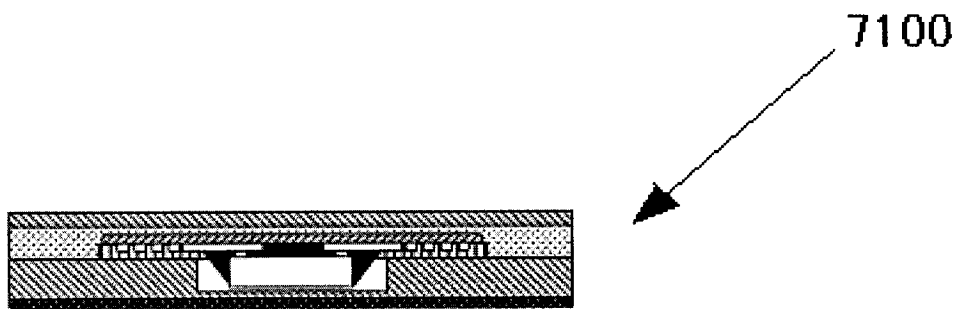


图 27I

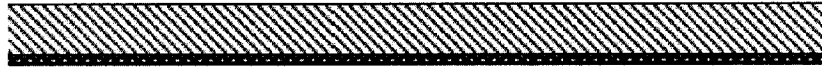


图 28A



图 28B

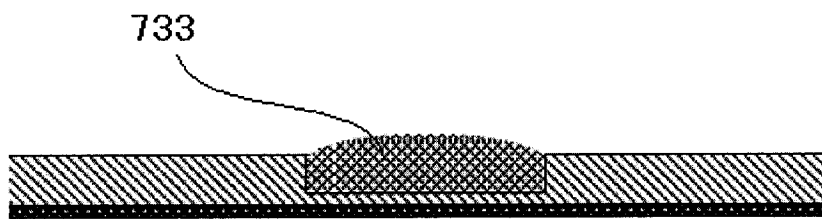


图 28C

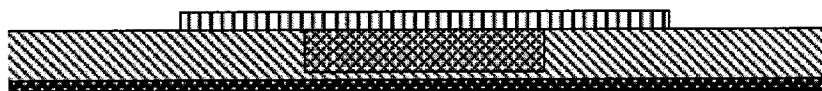


图 28D

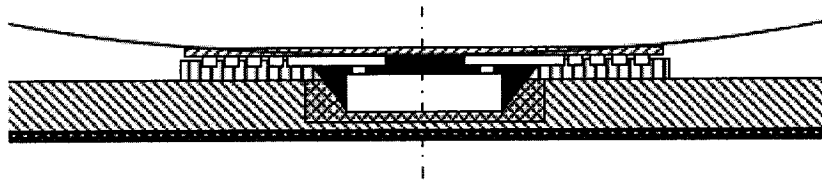


图 28E

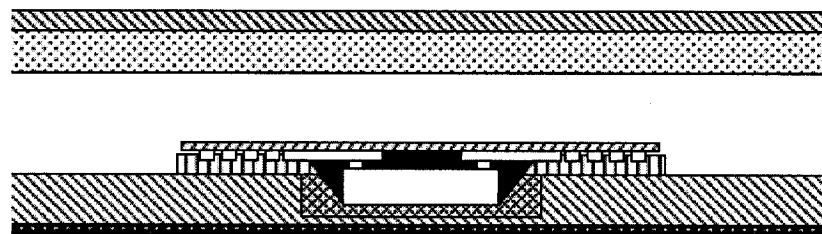


图 28F



图 28G

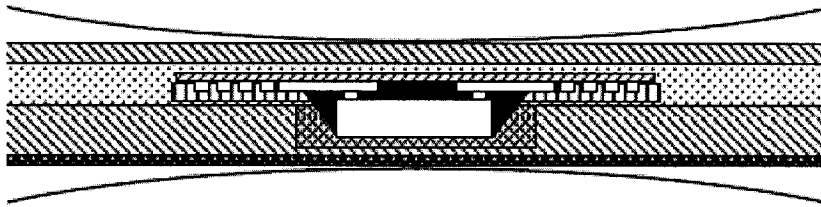


图 28H

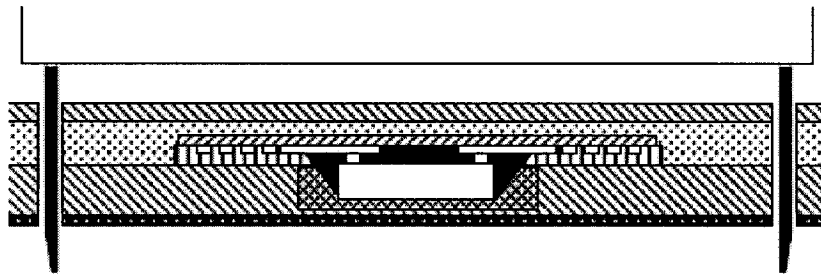


图 28I

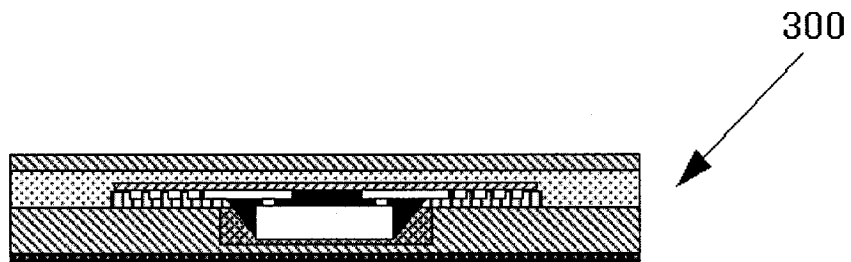


图 28J



图 29A

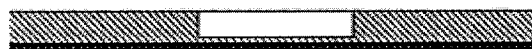


图 29B

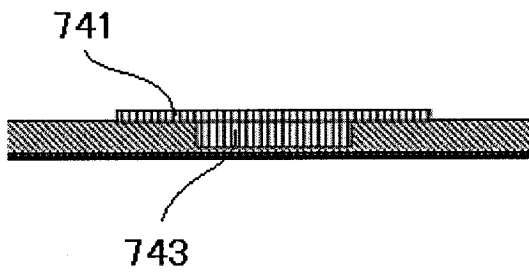


图 29C

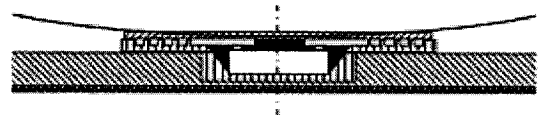


图 29D

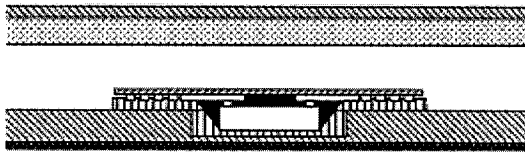


图 29E



图 29F

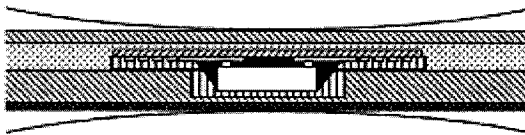


图 29G

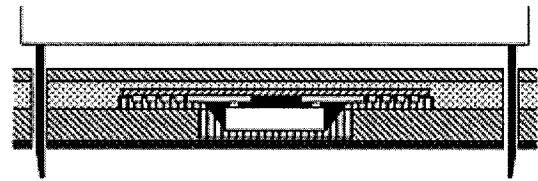


图 29H

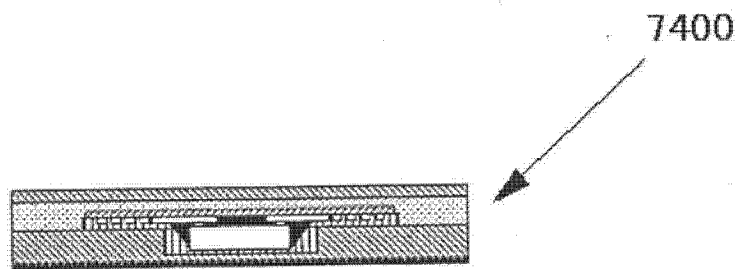


图 29I

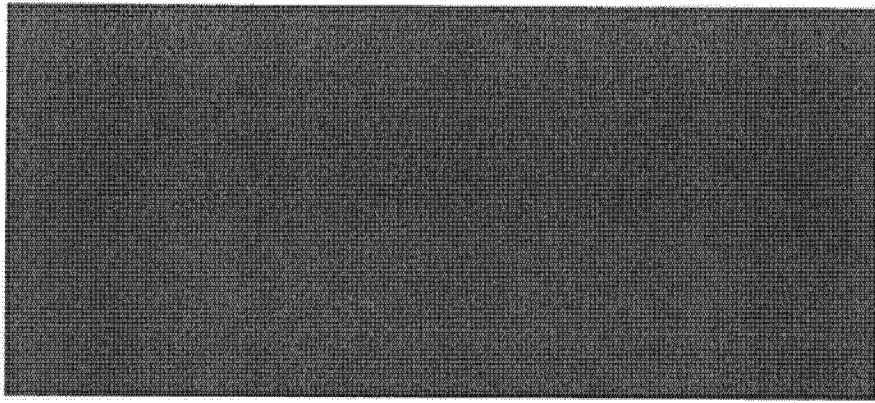


图 30A

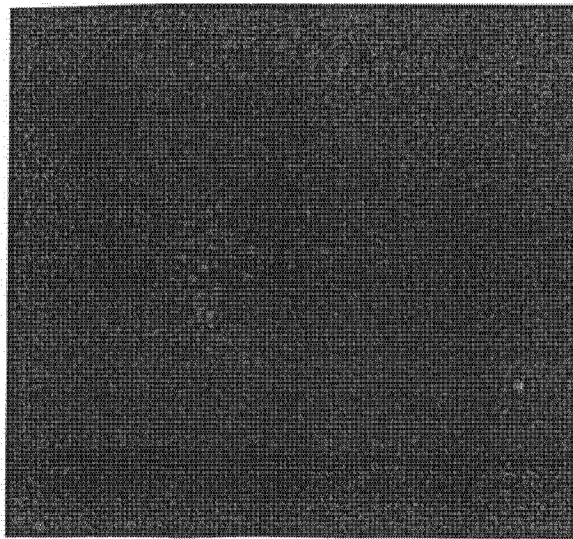


图 30B

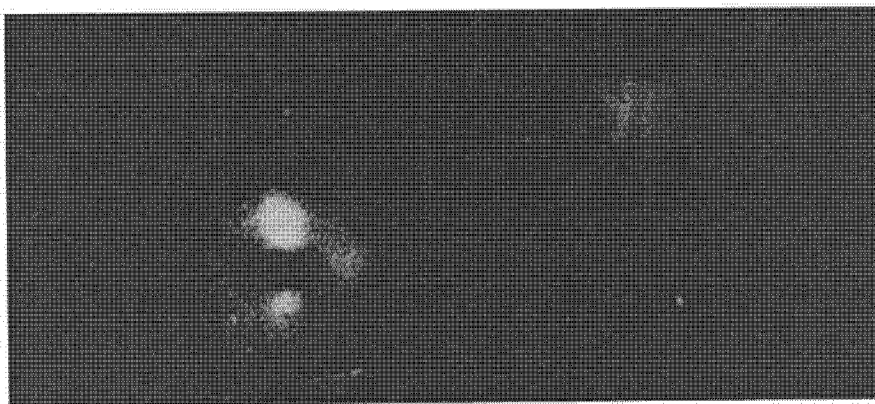


图 31

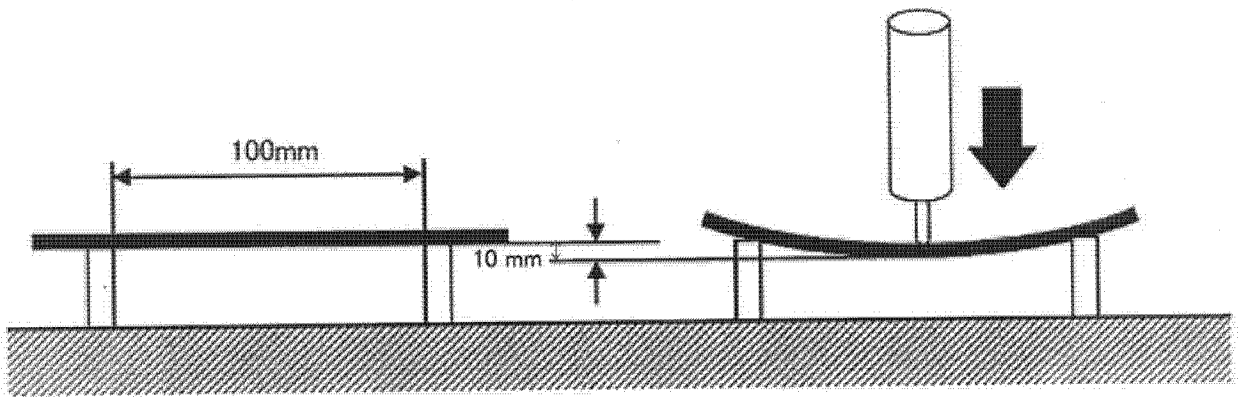


图 32