(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106157428 A
(43)申请公布日 2016.11.23

(21)申请号 201610310928.9

(22)申请日 2016.05.11

(30)优先权数据
15167427.2 2015.05.12 EP

(71)申请人 尤尼卡技术股份有限公司
地址 瑞士马兰斯

(72)发明人 克劳斯·弗兰肯

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413
代理人 谢攀 王春伟

(51)Int.Cl.
G07D 7/04(2016.01)

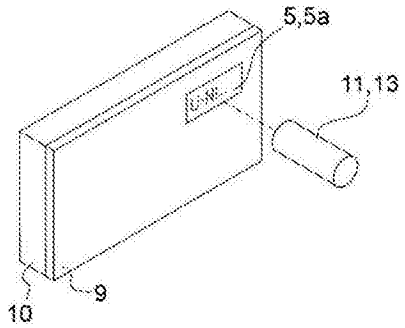
权利要求书1页 说明书13页 附图2页

(54)发明名称

具有可个人化的磁性验真特征的数据载体

(57)摘要

一种数据载体(9),尤其是一种合成材料卡,其具有设置在数据载体中的、可磁化的验真特征(5),在用高能束进行辐照时,通过改变物理和/或化学特性能够对所述验真特征进行个人化。在此,作为可进一步进行个人化的第二阶段特征的磁特征设置在功能层(2)中,所述磁特征来自于允许写入信息的光磁工艺,以便以分子或分子结构的超分子自旋耦合为基础,在被辐照部位(5a)形成可宏观测量的磁性,尤其是通过被设置为配合物的金属有机化合物的微观自旋耦合形成可宏观测量的磁性。



CN 106157428 A

1.一种数据载体(9),尤其是一种合成材料卡,具有设置在所述数据载体中的、可磁化的验真特征(5),在用高能束进行辐照时,通过改变物理和/或化学特性能够对所述验真特征进行个人化,其特征在于,作为可进一步进行个人化的第二阶段特征的磁特征设置在功能层(2)中,所述磁特征来自于允许写入信息的光磁工艺,以便在被辐照部位(5a)形成可宏观测量的磁性。

2.如权利要求1所述的数据载体,其中所述磁特征包括分子磁体,所述分子磁体具有有机基团或金属有机基团并且被组织成足够大的一维至三维结构,由此能够产生铁磁性或亚铁磁性。

3.如权利要求2所述的数据载体,其中所述分子磁体通过其金属有机化合物的顺磁性而具有所述化合物的电体系的微观的总角动量,所述总角动量通过参与的金属离子的总自旋和离子的电体系的自旋耦合产生,其中,以分子或分子结构的超分子自旋耦合为基础,被设置为配合物的金属有机化合物的微观自旋耦合以分子或分子复合结构的超分子自旋耦合为基础而形成可宏观测量的磁性。

4.如权利要求3所述的数据载体,其中所述分子磁体具有光化学的自旋翻转效应(SCO),其中用高能束进行辐照会触发可引起SCO的热效应。

5.如权利要求4所述的数据载体,其中所述数据载体具有为进行冷却而准备的背面的层(4)。

6.如上述权利要求中任一项所述的数据载体,其中所述高能束是激光束(11,13)或电子束或中子束。

7.如上述权利要求中任一项所述的数据载体,其中功能层(2)由覆盖层(1)覆盖,所述覆盖层对于所述高能束和特征识别而言是透明的。

8.如上述权利要求中任一项所述的数据载体,其中所述磁特征具有磁性字符串、磁性图像或其他可磁性识别的信息,其中所述磁性字符串尤其选自包括字母数字字符和数字代码的磁性字符串,所述数字代码例如为条形码。

9.如上述权利要求中任一项所述的数据载体,其中将所述磁特征作为印刷油墨的组成部分施加在所述数据载体的衬底层(3)上或所述数据载体的其它层上,或者整合在所述数据载体的层、尤其是合成材料聚合物层中。

10.一种用于特征化具有设置在所述数据载体中的、可磁化的验真特征的数据载体的方法,在用高能束进行辐照时,通过改变物理和/或化学特性能够对所述验真特征进行个人化,对于根据权利要求4或5所述的数据载体而言,所述方法的特征在于具有如下产生磁信息的步骤:通过局部加热分子磁体以产生SCO效应和通过冷却分子磁体从而删除磁信息以产生逆SCO效应。

具有可个人化的磁性验真特征的数据载体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数据载体，尤其是一种合成材料卡，其具有设置在数据载体中的、可磁化的验真特征，在用高能束、例如激光束或电子束或中子束进行辐照时，通过改变物理和/或化学特性能够对所述验真特征进行个人化。

背景技术

[0002] 如今，形式为身份证、护照的个人页或个人镶嵌页、或信用卡以及类似的合成材料卡的数据载体必须具有高度防伪性。存在多种不同的安全特征和能够在一定程度上确保这样的防伪性的专门的印制方法。在此，主要的挑战在于：不仅需要提供非个体化的安全特征，而且还尤其需要提供在一定程度上与进行个人化相关联的、或者是其部分的，即能够进行个体化的安全性特征。由于激光设备具有易用性，并且其在证件安全性领域具有广阔的应用范围，所以提出了将其用于确保安全的个人化方法。正在使用的激光技术在实践中仅用于生成例如肖像的图片、图形符号和字符等。

[0003] 例如从DE 2907004A中已知：借助激光束能够生成身份证中的图片，当然也能生成其它如记号、图案等通过视觉可识别的信息。在该文献中，功能层包括热敏层，在实施方法的过程中从所述功能层生成最终的图片或任意的可见符号或记号。功能层处于证件的如下平面区域，即图片或其它通过视觉可识别的信息应当随后处于该平面区域中。功能层通常与其它合成材料层相结合，在证件的制作过程中，从所述其它合成材料层生成作为薄膜叠层的成品证件。在该情况下烙印图像，其中被辐照部位伴随激光束的强度而暗化。如今常见的黑白图片或灰度图片就是以所述方式生成的。此方法(也称为激光雕刻法)的早已被认识到的优点在于：以该方法制作的证件(尤其当其包括聚碳酸酯时)具有高度防伪性、高度抗光性和耐机械应力性。

[0004] 例如EP 1 574 359 A或者EP 1 008 459 A对此进行了证明。通过在聚碳酸酯叠层上进行激光雕刻所制作的安全证件满足旅行证件的国际规定(ICAO Doc.9303Part III Volume I)或者甚至好于该规定。在此，也使用具有三种不同波长的激光体系以进行彩色显示。其前提就是在数据载体中的、用着色成分进行绘制的功能层。不同颜色的着色成分必须共同地表明包括多个基础色的，典型地包括至少三个基础色的色彩空间。出于实践的原因，优选青色[C]、品红色[M]和黄色[Y]这三种基本色。但是也可以考虑其它颜色。此外，基本色还必须具有允许与有色激光相互作用的吸收光谱。与对起初不可见的成分进行碳化的上述方法相反，此方法通过对在辐照前可见的颜色进行漂白，即进行淡化而显示出着色。由于在进行辐照之前存在彩色组分的可见混合物，所以衬底表现为深度暗色、理想地为黑色。

[0005] 例如WO 01/15910 A描述了这种方法。在此文献中描述的方法和由此方法制作的产品中，通过彩色显示证件持有人从而进一步提高防伪性的优点被限制了证件的实用价值的缺点抵消。作者描述了：如何借助具有特定波长的激光进行辐照从而以使得互补色继续存在的方式漂白具有特定吸收光谱的颜料、染料或色素。因此，此方法在技术上非常复杂并且主要针对照片图片的防伪显示，例如通过激光雕刻生成黑白图片。

[0006] 在WO 2012/062505 A中提出了能够通过光敏染料的去活性法生成防伪彩色图片的另一种激光法。该方法的特征在于其独特的高能激光器对色素的作用，在利用光度测定法在先前的程序中确定了色素颗粒的位置并且以此为基础布设色素卡之后，该高能激光器对包括具有各个单独的色素颗粒的微观精度的色素层进行漂白脱色。

[0007] 另一方案(US 7,793,846 B)同样也关注了激光器系统，该激光器系统在近红外领域中工作。在此方案中，具有颜料的颗粒与吸收红外射线的物质紧密接触，通过对其进行专门的激光辐照，所述物质吸收红外射线从而使自身变热并且促使相邻的颜料变热到发生颜色变化。

[0008] DE 10 2011 116 491 A1公开了一种包括安全元件的数据载体，所述安全元件具有微囊。所述微囊包括具有透光的载体介质的囊套和多个不透光的磁性色素。由于磁场如此定向磁性色素，使得当以入射光的角度观察时，微囊显现出衬底表层的颜色，并且由于无磁场作用时，微囊内的磁性色素重新如此静态分布，使得观察者所看到的微囊颜色是磁性色素的本色，所以通过施加磁场可使微囊的透光度可逆地增强。电磁辐射能够破坏微囊，从而使载色剂从微囊流出并且使色素不可移动地残留在损坏的囊套中。由此使微囊不可逆地固定于不透光的状态中。

[0009] 在DE 10 2011 116 490中公开了一种用于制造光学可变安全元件的方法，所述元件包括具有主题区域的、以微囊为基础的彩色层。在此提供了包含多个微囊的印刷油墨，在所述微囊的囊套中包括载色剂和能够磁性可逆地定向的色素。对彩色层的包含主题区域的子区域施加外部磁场，以便在该区域中对微囊中的可转动色素进行定向。电磁辐射破坏主题区域中的囊套，从而使载色剂从微囊流出并且使色素不可移动地残留在损坏的囊套中，由此显示出安全元件的主题。

[0010] 上述所有方法都是以生成可见的安全性特征这一动机为基础的。然而，在证件安全性这一技术领域中定义有多个安全级别，在这多个安全级别中，可见特征以及其它可由人类感官察觉到的特征作为第一级别(也称作第一级特征)仅展现了三个安全级别中的一个级别。第二安全级别囊括了可通过简单的技术手段、即通过较小的便携设备进行认证的特征。在最简单的情况下，所述设备可以是UV灯或激光指示器。第三级特征具有更复杂的性质并且能够借助法律手段进行核实。不同的安全级别用于使整个证件安全性得以完善。

[0011] 为了将这样的需求考虑在内，EP 1 322 478 B1提出生成可在UV光中识别的特征的方法，该方法利用以激光诱发为基础的脱色工艺向观察者显示出所述特征，其中所述特征为在发出荧光的面元件上的暗色部分。由此，在被选择位置上的发光的验真特征通过激光或例如电子射线的其他高能辐照而激活。可见图像痕迹与负像或负形相对应。该特征允许借助简单的工具、如UV灯来确认证件的安全性，然而因为有可能叠印UV活性层并且由此在UV光下对视觉印象进行调整，所以该特征具有限定值。在此发明中，UV活性层可理解为当辐照UV光时显示出荧光的层。可通过在UV光的作用下聚合或硬化的层对此定义进行明确界定，使用印刷技术中的术语来讲则为通常所说的UV颜料。伪造是通过叠印UV活性层而不是通过使UV活性层光化学地去活性而实现的，尽管能够对这样的伪造进行微观证实，但是这又会将特征提升到法律层面。

[0012] 此外，从EP 1 511 012中已知可进行认证的磁记录介质和用于认证该记录介质的方法和系统。DE 10 2013 005839涉及具有磁编码的安全元件，所述磁编码来自具有磁各向

异性的磁编码元件。

[0013] EP 1 322 478的方法的优点在于与实施性、可靠性和成本相关的经济性。发明人发现，将基于激光的荧光淬灭与基于激光技术的其它个人化方法相结合是可行的。实际上，在需要对证件进行快速认证时需要第二级特征。这典型地适合于边防哨所或者机场登记口区域的安检。对互补特征进行组合在这样的检查站处是有利的。除了在具有不同波长的光下进行认证的方法之外，以作为第二级特征的磁特征为基础的方法也是可行的。长期以来都是使用磁条来存储数据组，其中不仅将磁条用于安全性应用方面，而且将其应用在出于商业用途的、对少量数据的存储方面，例如也将其使用在会员卡中。尤其在安全性应用方面，如今也建立了能够检测磁图像的方法。诸如图像、文字或条形码的主题能够很容易地借助磁墨水写入安全证件并且进而进行认证。磁性安全线也能够例如借助这种扫描方法进行认证。例如Regula-Rus CJSC,Moskau,Matesy股份有限公司或Jena等公司都提供磁图像检测设备。分别按照检测设备的实施方式而将磁图像法用作第二或第三级方法。

[0014] 用于证明证件持有人身份的证件不仅应当能够验证其自身的真实性，而且应当能够具有表征证件持有人的特征。因此，必须存在如下潜在可能性，即可以对证件进行与其载体相匹配的个人化。此要求典型地可借助肖像而得以满足。对证件载体的肖像和其面孔进行纯粹的视觉比较仅能够有条件地视作是安全的。尽管生物识别法可以保证更加可靠的鉴别，但是其又关系到对于大多数检查站而言不切实际的耗费。相比之下，第二级特征是在操控安全性和检测耗费之间的良好的折衷。

[0015] 将这种第二级特征的个人化或个体化数据简单地印制到身份证或身份卡的表面，例如借助磁墨水进行印制时，除了需要借助激光法生成肖像之外，还需要额外的印刷法。印刷不仅是额外的耗费，而且还能够轻易地进行事后在卡片上的印制，因此印刷是不安全的。此外，由于磁墨水所印的主题也能够通过眼睛加以识别，所以磁墨水不是纯粹的第二级特征。

[0016] 尤其需要一种不仅能够以具有或没有数字水印的图像对卡片或者证件进行个人化，还能够在图像之外以不可见方式或者以借助感官不可察觉的方式对卡片或者证件进行个人化的激光方法。因此需要一种能够将图像和其它不可见数据尽可能同时地施加在安全证件上的方法。针对该需求，EP 1 322 478提供了如下方案，通过可在UV光中识别的第二级特征使上述需求得以满足。然而，UV特征并不那么敏锐。因为对于潜在的伪造者而言，在证件中找到UV特征以便之后进行调整，这在一定程度上属于他们的习惯做法。EP 1 322 478中所述的特征是负像，所述负像自然具有背景，并且所述负像能够从所述背景中突出。这在卡片或证件的布局自由度方面有时是不期望的。

发明内容

[0017] 因此，本发明的目的是：从EP 1 322 478 B1出发，实现一种具有更高可靠性的、并且之后可对其加以验证的个人化，所述个人化不仅能够经济且快速地实施，还具有比UV特征更高的复杂性，而且还能够借助相对常用的手段对所述个人化加以验证并且尽可能地不限制布局的自由度。

[0018] 所述目的通过如下方式实现：一方面，具有现有技术的全部优点的激光器和激光器组足以作为生成图像并且加入其它个人化数据的个人化工具，另一方面，还将磁特征和

由此的相对于荧光特征而言的更高品质的特征用作可进行个人化的第二级特征。此外，与根据EP 1 322 478所述的方法相反，不通过对已存在的特征载体采取淬灭法生成磁特征，而是能够主动地生成磁特征。磁特征是允许写入信息的光磁工艺的产物。对于形成可见布局以及形成不可视觉识别的布局而言，根据本发明的方法允许最大的自由度。此外，激光法的优点还在于：其能够穿过透明覆盖层在具有色素和可磁化的材料的数据载体上进行个人化，由此能够建立更高品质的防伪保护。

[0019] 所述目的通过具有权利要求1的特征的设备得以实现。

[0020] 实施方案包含所述目的所要求的特征，即借助相同的工具产生磁化，如产生磁图像，其中根据所述目的，工具可以是能量束。

[0021] 在此，也能够将安全特征作为可进一步进行个人化的第二级特征而使用。

[0022] 在从属权利要求中说明其它的实施方式。

[0023] 现有技术针对磁性的安全特征所使用的磁性载体与通常的具有无机性质的有机荧光颜料，例如铁、钴、镍、钆和掺杂稀土元素的黑色金属、掺杂的氧化锰、磁钛矿、(二价、三价)氧化铁(磁铁矿)、五氧化钐、如霍伊斯勒型等的合金不同，通过电磁辐射作用能够非光化学地剥夺所述磁性载体的磁效应。在具有相关性质时，该金属磁体也可称为原子磁体。通常，例如以具有的粒度为2纳米至20纳米之间的磁铁矿为基础，在其上加入磁墨水，以便给例如纸或聚合物的非磁性衬底赋予可宏观测量的磁性。尽管通过施加矫顽磁场能够使由无机材料构成的磁体去磁，但这不表示衬底的铁磁性不可逆地消失。相反，铁磁性可逆地消失。通过施加相应的磁场能够在任何时刻造成重新磁化。该磁化能够低于居里温度实现。

[0024] 作为宏观现象的磁化的基础在于大量未配对的自旋电子之间的相互作用，其中需要进行同向自旋的、最小数量的电子(协同效应)。只要在未配对的电子之间的自旋与自旋之间的相互作用存在的不是很小或者完全不存在的话，就不能够在单分子配位化合物的孤立的自由基中或者例如在未配对的电子中调节分子磁体的可测量的剩磁以及由此的铁磁性或亚铁磁性。从顺磁性到亚铁磁性或铁磁体的过渡需要自旋与自旋的耦合作为前提，所述自旋与自旋的耦合发生在足够大的电子数量上并且扩展到足够大的空间。此外，量子力学的前提条件要求具有同向自旋的未配对的电子之间为最小距离。因为热效应直接影响未配对电子的自旋的远程作用，所以存在极限温度，在所述极限温度之上就无法再形成充分的耦合以及进而的宏观磁化。在存在铁磁性的情况下，称为居里温度的相应温度值是每种磁性材料的特定材料常数。对于实际应用而言，尤其是对在身份证领域中的应用而言，只有在室温之上的居里温度才是有意义的。对于经典的磁性材料而言，居里温度(T_c)的大小范围为：例如Fe为768℃，Co为1121℃，Ni为360℃，SmCo为750℃，Fe_2O_3为50℃或者NdFeB为300℃。已知的磁光存储法使用居里温度，以便通过激光作用于存储介质的特定位置从而将磁性基材加热到其居里温度之上并且由此删除处于其上的信息。重新磁化适合于将新数据组存储于相同的存储介质上的情况。所述经典方法不适于满足该目的，因为所述方法与所期望的其它安全特征、所述安全特征的生成或安全特征的载体不兼容。此外还因为现今，无机磁体的居里温度明显仍高于安全性证件所能承受的温度。

[0025] 因此，任何类型的数据载体、尤其是合成材料卡，具有预设有在卡片复合结构中的验真特征，在用高能束，例如激光束、电子束或中子束进行辐照时能够对所述验真特征进行个人化。可进行个人化的验真特征包括至少一个可激活部件，所述部件在用能量束进行激

活之后具有在被辐照部位可宏观测量的磁性。所述磁性由多个磁性中心集体地相互作用而形成并且能够例如借助常规的磁力计、比如磁通门磁力计加以证实。与此相反，尽管能够通过具有非耦合中心的测量仪，例如通过电子自旋共振仪(ESR)或者SQUID磁强计(超导量子干涉仪磁强计)检测到微观的、局部出现的磁性，但是就本发明而言不能将其视作宏观磁性。至少一个可磁化的部件必须布满地施加在或者引入所述数据载体的如下位置，即在之后对证件进行认证时，磁性字符串(字母、数字、条形码)、磁图像或其它可磁检测的信息应当显示在所述位置处。可磁检测的信息能够包含每个可进行相应地读取的数字信息。

[0026] 根据下面将进一步详细阐述的实施方式，根据本发明的验真特征能够设置在并且被需求于各种可能的组合以及装入点中以便于对数据载体加以识别。因此，可磁化的真实验真特征能够作为印刷油墨印在数据载体的一个特定层上或多个层上或者以其它方式施加在数据载体的一个特定层上或多个层上。但是，验真特征也能够整合在数据载体的一个或多个层、尤其是合成材料聚合物层中。可磁化的或磁性的验真特征也能够整合在粘胶、漆中，或者作为添加剂整合在合成材料中。还可以考虑，将根据本发明的特征作为喷雾涂层施加在证件上或者作为层压薄膜或薄膜片的一部分引入证件中或施加在其上。

[0027] 卡片复合结构能够包括覆盖层和载体层，其中覆盖层能够设置在数据载体被辐照的一侧，并且所述覆盖层相对于所使用的射束而言是半透明的。

[0028] 在一个实施例中所描述的、在此称为保护层的层可以位于衬底上或位于例如由纸或聚合物、例如聚碳酸酯构成的数据载体上。这种保护层能够包围数据载体的具有磁性的或可磁化的部件的其它层。所述保护层可以是用作对衬底进行保护的底漆层，例如以不透明层的形式抵挡激光对敏感衬底、例如纸衬底的作用，也可以携带图形功能，例如在激光的作用下发生碳化，即在被激光辐照的作用位置处变黑，或者还可以包含彩色色素或颜料，所述彩色色素或颜料又能通过激光脱色。

[0029] 可磁化的层能够在数据载体的整个区域延伸。

[0030] 可磁化的或磁性的部件的激活以及可见文字或可见图像、例如证件持有者的肖像的生成能够通过使用相同类型的射束或射束源进行辐照来实现，或者也能够通过使用不同类型的射束或射束源进行辐照来实现。在使用不同的射束类型进行辐照时，射束源可以同时辐照，或者也可以依次辐照以进行个人化。

[0031] 由于根据本发明的解决方案与激光辅助生成可见图像相互协同作用，所以其对于具有图像的身份证件的设计而言，尤其是作为第二安全性特征的具有图像的身份证件而言具有特殊的吸引力。然而也可以考虑将借助高能束产生磁性用作是生成第一安全性特征的制作方法，这也尤其是独特的。

[0032] 磁性物质优选具有高于室温的居里温度。

[0033] 可磁化的或磁性的特征包括分子磁体，所述分子磁体具有有机基团或金属有机基团并且被组织成足够大的一维至三维结构，由此能够产生铁磁性或亚铁磁性。

[0034] 已知的纯有机铁磁体具有接近零点的居里温度，因此无法进行实际应用。例如：p-硝基苯-氮氧自由基的居里温度为T_c＝0.6K，有机掺杂的富勒烯体系TDAE的居里温度为T_c＝16.1K，或者p-NC.C_6F_4.CNSSN中的β-相的双噻二唑-自由基的居里温度为T_c＝35.5K，其中，分子仅在分子排布的超分子空间结构中具有可宏观观察到的磁性。当前，纯粹的有机分子磁体是动态研究领域的主题，该研究领域有望在中期实现在室温或更高温度下具有居里温

度的有机分子磁体。根据如今的现有技术，就本发明而言，金属有机材料、尤其是氰基配合物具有较高的适用性。凭借突出的研究、例如对具有居里温度为315K的磁性配合物V[(Cr(CN)$_6$]$_{0.86}$*2.8H$_2$O的研究而再次为有机磁体领域中的研究工作注入了活力。典型的矫顽磁场量级为10000e或80KA/m，这与适合用于检查站以直观显示磁场的可购买的设备的工作范围相匹配。现有技术(尽管不担保其)表明的是金属有机化合物，矫顽磁场强度远高于此而处于具有178000e的SmCo的范围中，因此，所述矫顽磁场强度已经明显超出本发明关于可磁化性的要求。亚铁磁性配合物V(TCNE)$_2$*0.5CH$_2$Cl$_2$具有与二氧化铬相同的分子饱和磁化强度和居里温度，以及600e的、相对较高的矫顽力。同时，通过具有533至535nm的强吸收带的四氰乙烯二聚体阴离子自由基能够预期：凭借适当波长的可见光、尤其是激光进行激发会使π二聚体以及由此的自由基不稳定。尽管在空气以及在超过350K的热负荷的情况下，配合物的灵敏度使其无法被用作分子磁体，但是配合物也借此显示出：稳定的衍生物或者处于稳定状态的相关配合化合物是分子磁体的合适候选。

[0035] 就本发明而言有利的宏观铁磁性和亚铁磁性超出了孤立的分子磁性的相互作用。本发明的基础可归因于金属有机化合物的顺磁性，所述顺磁性的起因又在于该化合物的电体系的总角动量。对于金属有机化合物或者配合物而言，对分子磁性的相互作用具备关键意义的主要是分子的自旋。因此，对于如下所有观察而言，参与的金属离子的总自旋和离子的电体系的自旋耦合才是意义重大的。只要分子或小的分子复合结构的远距离超分子自旋耦合发生，那么配合物分子和配合簇合物的微观自旋耦合就再次构成可宏观测量的磁性。因此，在配合物或配合簇合物内出现的铁磁耦合或抗铁磁耦合或者其相互作用就在概念上与可宏观测量的磁性不同。也称作single molecule magnets(SMM)的单分子磁体在分子或受限制的分子复合结构中虽然具有在若干金属中心之间的铁磁性的自旋耦合，但是在没有远距离的超分子远程作用的情况下不显示出铁磁性。LS状态(低自旋状态)下的任何抗磁性的配合物能够被称作“可磁化的”状态。于是，分子的HS状态(高自旋状态)就能够被称作“磁性的”状态。由此，激光激发就能够理解为“磁化”。Shin-ichi Ohkoshi等人(Light-induced spin crossover magnet,nature chemistry,2011年7月3日,564-569)”描述了例如一种铁铌配合物，在进行LIESST激发之后，所述铁铌配合物具有在铁和铌之间的强烈的抗铁磁作用。核的自旋体系与其耦合，但是由于这两种金属离子具有不同的自旋多重性，所以保留有亚铁磁性。

[0036] 微观层面上的自旋耦合能够在多核配合物的一个金属离子和下一个金属离子之间直接出现(直接交换)或者通过桥接配体而发生(超交换)。在此，例如CN、N-施主配体或者例如[Au(CN)$_2$]$^-$的配合物单元行使桥接配体的功能。氰化金络离子又能够构建有利于宏观耦合的三维网络。

[0037] 在金属的相邻轨道中或者金属和配体的相邻轨道中的自旋的相互作用根据轨道的定向确定：其究竟是铁磁性的相互作用还是抗铁磁性的相互作用。基本机制对于本领域技术人员而言是已知的。因此，交换路径或者超交换路径直接关系到配位化合物的化学结构。所述配位化合物的磁特性能够通过有针对性的分子设计来构成。

[0038] 铁磁性或亚铁磁性的前提是准空间的超结构，磁耦合能够在所述超结构中继续发生。与金属磁体情况中的白色区域相对应，有机磁体或金属有机磁体需要锚固在扩展的网络中，所述网络确保自旋中心彼此间隔最佳距离并且优选具有周期结构。这可以是具有一

维扩展的配位聚合物，也可以是络合的二维或三维网络。在金属有机化合物的情况下，这种体系也称作配位网络或金属有机框架(MOF)。对这种(当然为非磁性的)网络而言的已知实例是具有立方性超结构的Zn_4(1,4-临苯二甲酸)$_3$。这种结构有时具有极高的热稳定性。具有HL＝3-(2-吡啶基)-5-(3-吡啶基)-1,2,4-三唑的Fe(L)$_2$类型的二维的三唑桥接配合物具有例如从抗磁到顺磁的326K和501K($t_{1/2}$)的极高的非磁滞转变温度，其中配合物本身直到623K都保持稳定((Bao等,Remarkably high-temperature spin transition exhibited by new 2D metal-organic frameworks(2012)Chem.Sci.,1629-1633)。在草酸盐桥接的网络中证实有显著的磁序。手征性配合物[Fe^{III}(5-Cl-sal)$_2$-trien][$Mn^{II}Cr^{III}$(ox)$_3$]*0.5(CH_3NO_2)显示出例如直至5K的铁磁性并且在300K和60K之间显示出对应于部分SCO的磁性磁化率的变化((Coronado等,Multifunctional magnetic materials obtained by insertion of spin-crossover Fe^{III}complexes into chiral 3D bimetallic oxalate-based ferromagnets,Inorg.Chem.,50:9122-9130)。可预期的是:通过光辐照进行刺激也能够产生这种变化(LIESST效应)。具有磁性序列的自旋转换通常能够发生在阴离子/阳离子网络中(Osamu Sato等,Multifunctional Materials Combining Spin-Crossover with Conductivity and magnetic Ordering aus Spin-Crossover Materials Proberties and Applications由Malcom A.Halcrow,John Wiley&Sons出版(2013))。也可考虑:将合适的配位化合物以适当的顺序结构固定在表层上，例如固定在诸如PVA或PC的薄膜上。在Roubeau等人于Langmuir 23:3110-3117所著的报告中报告了关于通过具有SCO特性的物质制备朗缪尔-布洛杰特膜的内容。

[0039] 现有技术涉及到大量的具有有机基团或金属有机基团的分子磁体，这说明:应当能够合成出适当的衍生物，所述衍生物(假定以充分高的居里温度为前提)适合作为第二级安全性特征。

[0040] 更确切地说，本发明的解决方案包含作为主要元素的验真特征，所述验真特征导致在高能束、优选为电磁束的辐照作用下形成可磁化特征或磁性特征。能够以一定波长进行辐照，以便对可磁化的材料进行光化学地磁化，或者额外地以第二波长进行辐照，以便再次消除磁化。替选地，也能够通过加热进行磁化的消除，因为这种金属有机体系会从某个温度开始再次弛豫到抗磁基态。

[0041] 这种可控的磁性特征的基本机制是能够在金属有机化合物中出现的自旋翻转效应(SCO)。自旋翻转指的是从低自旋状态(LS)到高自旋状态(HS)的变化。通过温度、压强、光、主晶格中的吸收/解吸作用进行刺激从而能够经由氧化还原反应产生从LS到HS的变化或者逆变化，即在逆SCO的情况下的变化。对于本发明而言，优选采用光致形式。然而，如果产生作用的电磁束也引起热效应，那么对于本发明而言还可利用热学的SCO。不是在任何配位化合物中都能观察到热学的SCO。然而，热学的SCO常常出现在已经具有LIESST效应的化合物中。热学的SCO的变化和LIESST效应通常共同出现并且由此能够导致产生复杂的磁性能。

[0042] 一方面，可以通过光致激发金属-d轨道从而直接达成光致的、达到稳定的HS状态的SCO，或者另一方面，也可以通过配合物的金属核和一个或更多个光学活性配体之间的相互作用产生所述SCO。光致激发金属轨道也称作LIESST效应(Light Induced Excited Spin State Trapping光致激发自旋态的捕捉)，同时，由配体控制的变型也称作LD-效应(Ligand

Driven Light Induced Spin-Crossover配体驱动的光致自旋翻转)。

[0043] Decurtins等人在$[Fe(ptz)_6](BF_4)_2$(ptz=1-Propyltetrazol;Chemical Physics Letters 1984,105,1-4)中首次发现LIESST效应。在该实例中使用与515.5纳米的吸收带相对应的绿光进行激发,但是也可以通过辐照980纳米的NIR(近红外光)进行激发,从而经由系间跨越(IC)或者IC级联达到亚稳定的$^5T_2$状态(HS形式),同时,用与820纳米的吸收带相对应的红光进行辐照,通过将配合物激发至^5E状态并且将随后的弛豫级联再次激发至基态($^1A_1$状态)从而由此转变为LS形式。与大多数已知的情况相同,LIESST过程在该情况下也仅当低温时才可能发生。在此,对于大多数已知的可光致激发的自旋变化而言,其针对的是:在小于50开尔文的温度下发生LIESST变化,并且例如在八面体配合物的情况下,通过仿泵浦效使用HS形式量化填充$^5T_2$状态。现今,如Real等人以$[Fe(pyrazin)\{Pt(CN)_4\}]$的实例所示出的(见Angew.Chem.2005,117(26),4137-4141),专业领域的发展已通向对于根据本发明的实际应用而言有利的领域。在该实例中,利用激光脉冲激发的变化发生地很充分,其中在室温下,近似矩形的宽磁滞曲线发生移动。配合物能够在室温下保持数月,理论上能够无限期保持,这对于安全性证件所需的1至20年、优选5至10年的保持期限而言是非常重要的。由此可见,在适当的分子设计的情况下,就可应用LIESST效应和其逆形式以满足根据本发明的目的。此外,对于根据本发明的、对能够发生LIESST效应的配合物加以利用而言,为了进行进一步地加工而将其布设在适当的填垫材料中是及其重要的。例如,Hauser等人(Chem.Phys.Lett.,1988,152,468)于1988年所描述的,将适合于LIESST效应的配合物嵌入聚合物材料中,这样就能在保持其光磁特性的情况下,将这种配位化合物或者整个配位网络施加在载体上或者引入载体中,所述载体可直接用于制作例如身份卡的安全性证件。

[0044] 具有热学磁滞的SCO同样能够实现所述目的,即当处于室温且磁滞宽时,对能量束、优选为激光束的热效应加以利用,例如对常见的、在NIR中工作的激光器的热效应加以利用,通过将激光辐照在应当产生个人化的部位从而对处于磁特征载体的LS状态中的安全性证件进行受控地加热。由于SCO材料的磁滞典型地出现在低温下,所以在该情况下,必须在相应的冷却环境下进行对磁性的激活。这种进行磁化所需满足的复杂条件也可以理解为进一步的安全性优点。通过利用激光进行加热以及在适当的设备中进行冷却从而能够任意频繁地在磁性状态和非磁性状态之间往复切换。具有足够宽的磁滞回线的SCO配合物是可行的。Weber等人(在An Iron(II)Spin-Crossover Complex with a 70K Wide Thermal Hysteresis Loop,Angew.Chem.Int.Ed.2008,47,10098-10101中)和Bushuev等人(在(Unprecedented bistability domain and interplay between spin crossover and polymorphism in a mononuclear iron(II)complex,Dalton Trans.,2014,43,3906-3910中)就提出了令人感兴趣的实例。Real等人(在Enhanced bistability by guest inclusion in Fe(II)spin crossover porous coordination polymers,Chem.Commun.,2012,48,4686-4688中)展示出MOF的实例,即三维扩展结构也能够具有宽磁滞,在该情况下宽磁滞出现在接近平均值的60K,其尤其出现在略低于室温的温度,例如在大约240K的温度,并且由此才能够公共耦合以形成可宏观测量的磁性。由此磁滞出现在210K至270K之间。

[0045] 对由配体控制的SCO加以利用是实现本发明的目的的另外一种选择。例如,已知具有苯乙烯基吡啶配体的特定的铁配合物,通过光致重排能够使其从反式组态转变为顺式组态并且从LS状态变化到HS状态。然而,在低于163K时,反式组态显示出与磁化率的显著提升

相关联的热学的SCO。因此，配合物[Fe(trans-msbpy)$_2$(NCS)$_2$]具有发生在264K至380K之间的SCO，其中所述配合物在室温下几乎是抗磁的(trans-msbpy＝4-甲基-4‘-反式-苯乙烯基-2,2‘-联吡啶;M.-L.Boillot等人,New.J.Chem 1999,23,179-184,First ligand-driven light-induced spin change at room temperature in a transition-metal molecular compound)。在该情况下，对于根据本发明的应用而言的磁滞范围还处在过高的温度范围中，但是也由此显示出，通过适当的分子设计能够实现令人满意的温度范围。如下体系是大有前途的，即在该体系中，可光转换的配体使配位数发生改变并且以该方式达到HS或LS状态。例如，C.Bornholdt(在博士论文，“Ligandengetriebener lichtinduzierter Spin-Crossover in Einzelmolekülen(单分子中的配体驱动的光致自旋翻转”，Christian-Albrechts-Universitätzu Kiel,2008中)描述了基于镍基团的双稳态体系，在用365nm或440nm进行辐照时能够使所述体系发生转换。

[0046] 在从属权利要求中说明其它的实施方式。

附图说明

[0047] 在下文中根据附图描述本发明的优选实施例，其仅用于阐述而不视作限制。在附图中示出：

[0048] 图1示出了根据本发明的实施例的安全性证件的面元件的示意性侧视图；

[0049] 图2示出了具有根据图1的安全性证件的面元件的数据载体的俯视图；

[0050] 图3示出了在通过激光(写入或磁性个人化)激活(磁化)期间的、根据图2的安全性证件；

[0051] 图4示出了在通过激光消除磁性(消除过程)期间的、根据图2的安全性证件；

[0052] 图5示出了在借助相应的手持设备对磁场进行可视化期间的、具有磁信息的根据图2的安全性证件；

[0053] 图6示出了在借助扫描仪二维绘制磁场期间的、具有磁信息的根据图2的安全性证件；和

[0054] 图7示出了部分插入工作站的读取槽中的、根据图2的安全性证件，所述工作站包括所有以提供图像的方式检测磁场的元件。

具体实施方式

[0055] 图1示出了根据本发明的实施例的安全性证件9的面元件5的示意性侧视图，并且图2示出了具有根据图1的安全性证件9的面元件5的数据载体的俯视图。

[0056] 因此，图1示出了在安全性证件9的重要组成部分的构造中的层序列。在此，也可能只涉及安全性证件9的部段，例如部段横截面，所述部段装在另一个设置在衬底中的部段里，其类似于数据载体中的芯片。

[0057] 从A侧、即朝向观察者的一侧开始，层序列依次为：覆盖层1，所述覆盖层对于可见范围中的和临界的UV和IR范围中的、进行激发的激光辐照而言是透明的，紧接着覆盖层1的是功能层2，所述功能层包括在下文中将要进一步描述的分子磁体。功能层2设置在载体层3上、尤其设置在衬底上，紧接着载体层的是可选地、用于支持冷却作用的层4。

[0058] 在平面状的数据载体中设有面元件5，所述面元件对于安全性证件9而言是非常重

要的，并且包括具有分子磁体的功能层2，由此，所述功能层至少部分地遮盖安全性证件9。面元件原则上能够遮盖整个数据载体。此外，例如信用卡格式的数据载体或者护照的数据页的数据载体还包括具有可见的肖像的第二面元件6、具有可见的个人化信息的第三面元件7和具有机器可读的个人化信息的第四面元件8。面元件6、7和8是可选的，并且优选是出于提高安全性的目的而设置的。在此，本发明的优点还在于：面元件5至少部分地重叠于面元件6、7和/或8。

[0059] 功能层2主要包括一定量的分子磁体，所述分子磁体以适当的方式彼此接合以便能够充分磁耦合。在此，只要磁耦合未中断，并且并未由此导致可宏观测量的磁性不复存在，那么，在此是否涉及到分子的闭合层，抑或所述分子磁体是否与其它化合物共同出现就都不重要。因此，功能层也能够例如包括聚合物材料的基体、例如聚碳酸酯的基体，所述基体充分地包围分子磁体的簇合物。甚至可以考虑：通过3D打印法构建数据载体以便赋予数据载体以三维形式。于是在该情况下，可以将具有以适当聚集的分子磁体的、处于数据载体中的、具有任意形状的、具有适当的聚集在一起的分子磁体的表面元件理解为功能层。

[0060] 图3和4示出了在通过激光(写入或磁性个人化)激活(磁化)期间的、根据图2的安全性证件9；以及示出了在通过激光消除磁性(消除过程)期间的、根据图2的安全性证件9。

[0061] 在此出于简化的目的，仅适用功能层的分子磁体的面元件5表示安全性证件9、例如基于聚碳酸酯的身份卡。在图3中示出了第一激光器11，在此涉及到的是经由LIESST路径产生HS状态的至少一个第一激光器。第一激光器的激光束在不与其发生显著的相互作用的情况下穿过在此未示出的透明覆盖层1并且作用于分子磁体，以便将“C”添加到已经绘制的字母“U-NI”之后。因此，这里涉及的是部分完成的磁化5a。

[0062] 在第一激光器处额外地设有附图标记13，因为替选于第一激光器11也能够提供至少一个第一激光器13，以便以热学的SCO方式产生HS状态。

[0063] 附图标记10示出了处于下方的、与观察方向A相反的、设置在使冷却作用得以改善的层4上的冷却设备10，在加载安全性证件9时，所述冷却设备能够将安全性证件保持在预设的温度中，其中，例如-60℃的作为产生LIESST效应的温度，这样的低温有助于从整体上避免面元件5和安全性证件9发生不期望的分子化学变化。安全性证件通常能够经受得住达到更低温度的短暂冷却，但是，在聚碳酸酯上不能进行低于-60℃的冷却。

[0064] 图4的出发点是：借助图3中示出的方法，通过使用第一激光器11或13，以所述替选方法中的一种方法生成“U-NICA”字样。随后，将第二激光器12设置在透明的覆盖字体5的相对处，以便通过对具有分子磁体的功能层2进行加载从而影响其返回至LS状态。在此，字母“U-NI”已经从字样中消失并且仅能够对字母“CA”进行处理，由此，也可给面元件设置附图标记5b以便标记出部分完成的磁化的消除。用于进行磁化的消除的激光器能够，但是不必须追踪磁化线，在该情况下磁化线为单词U-NICA的字母线。所述激光器也能够在其左侧和右侧活动或者对整个功能层进行辐照，这在技术方面是最简单的解决方案。

[0065] 从附图3和4可注意到：通过肉眼无法观察到部分“U-NICA”字样，这里涉及到的是在功能层2中的区域中的、能够通过适当的测量设备加以确定的、相应地可磁检测到的变化。SCO通常与颜色变化相关。这能够通过覆盖彩色的覆盖层来使之可能实现，只要该覆盖层对于激光束而言是充分透射的话。但是，与进行磁性的个人化时一样，在对相同部位进行可见的个人化的情况中，使之可能实现是没有问题的。

[0066] 图5示出了在借助相应的手持设备14对磁场进行可视化期间的、具有在面元件5中的磁信息的根据图2的安全性证件9。设置手持设备14是为了证实并且显示在功能层2中的分子磁体的存在和布置。

[0067] 图6示出了在借助扫描仪15二维绘制磁场期间的、具有磁信息的、根据图1的集成有面元件5的安全性证件9。扫描仪15用于检测面元件5的磁化区2，其中任选地设置有(未示出的)冷却的扫描台。在此，臂15a是用于检测局部磁导率或局部磁性的模块的一部分。在进行读取时，当然也能够进行冷却。图6中示出的手持设备不能够用于可在室温下被激活或者被检测的分子磁体。

[0068] 图7示出了部分插入工作站的读取槽中的、根据图1的安全性证件9，其中所述工作站16包含所有以提供图像的方式检测磁场的元件。设置在桌面应用中工作站16具有集成在安全性证件9中的拍摄装置，其中面元件5至少部分地插入磁性扫描仪的区域中。

[0069] 工作站16包括具有磁性扫描仪的后方设备部件16a，借助所述磁性扫描仪能够检查插入到工作站16的槽中的安全性证件9。工作站16的输入单元16a能够包括键盘、键盘和鼠标、或者触摸板等。此外，还设有用于对磁性图像进行视觉评估和对工作站16进行操作的显示屏16c。在此，正如在根据图3完成写入步骤之后所得到的那样，能够在显示屏16c上看到磁读字样“U-NICA”。

[0070] 当然也能够考虑其它的设备实施例。根据图5至7的设备实施例仅为实例。

[0071] 卡或者类似卡的个人化页形式的安全性文件9由多个层构成，所述层包括至少一个载体层3和位于其上的、具有承载磁性功能的分子的层2(功能层)。非强制性存在的覆盖层1位于功能层2的正面上(即朝向观察者的面A上)，所述覆盖层对于激光器11、12、13的激光束而言应当是透明的，但是对于人眼而言不必非得是透明的。然而前提是：覆盖层1不妨碍磁场的扩展。因此，聚碳酸酯薄膜应当能够适合用作覆盖层1，然而例如，如果其在磁安全性特征的位置被金属化，则就不适合用作覆盖层。卡的后侧只要打算进行冷却，就能够在卡的后侧设置可使冷却效果优化的层4。

[0072] 将根据图3的、具有第一激光器11的磁化步骤称为第一实施例。在此，LIESST变化发生在3d金属、尤其是铁(II)、铁(III)、镍(II)、铬(II)或者锰(III)的金属中心的配位化合物中，其优选直接与相同元素的相同金属阳离子结合而不一定与相同的氧化态结合，这允许例如将Fe(II)与Fe(II)组合，或者将Fe(II)与Fe(III)组合。

[0073] 将根据图3的、具有第一激光器11的、除如下内容外在其它方面都与上述步骤相同的磁化步骤称作第二实施例，其中，LIESST变化发生在具有第一类3d金属、尤其铁(II)、铁(III)、镍(II)、铬(II)或者锰(III)的金属中心的配位化合物中，然而，其也发生在与选自所有过渡金属的第二金属组合的组合物中、例如在铁(II)与钒(IV)的组合物中，并且具有S＝1/2或更高自旋的第二金属离子通过抗磁的配位桥接连接到第一类型的金属中心。能够使用氰化物配体作为桥接配体，但是也能够使用有机配体作为桥接配体，所述有机配体允许通过氮或氧进行配位，其中，既可以将金属离子与配体如此结合，使得这两个金属配体键合中的一个不引起轨道叠加并且能够形成相互的铁磁作用，或者，只要总体上配位化合物的总自旋仍在持续，则涉及连续的轨道叠加，即在第一类型金属与第二类型金属之间有抗铁磁的相互作用出现。因此在第二种情况下，在整个配位化合物上存在亚铁磁性的相互作用。具有硫、磷或其它电子授体的配位球体也是可行的。

[0074] 在上述两个实施例中能够考虑:用合适的中央离子、例如锌或锰包围在主配合物中的能够发生LIESST的配位化合物,以便提高LIESST变化温度。

[0075] 这两个实施例涉及的是具有3d金属的配位化合物。然而,根据本发明的解决方案不限于此。更确切的说,具有更高元素周期的过渡金属以及镧系金属中央离子也都能够适合。

[0076] 在这两个实施例中,使用具有绿光的激光器对自旋阱进行刺激,例如使用氩离子激光器(514.5纳米)或者频率翻倍的Nd:YAG激光器(532纳米)。在此,进行的是直至$^1T_1$状态的激发。替选地,也能够使用二极管激光器(980纳米)进行直至禁止自旋的$^3T_1$状态的激发。使用例如另外的二极管激光器(820纳米)进行返回至LS状态的变化(先从$^5T_2$变化到^5E,随后发生多次无辐照变化直至返回抗磁的$^1A_1$状态)。对于用于光磁电路的机组的紧凑的设计方案而言,选择使用工作波长为820和980纳米的二极管激光器组是极具意义的,但其并非为强制性的。

[0077] 为了构成在安全领域中常用的设备以使磁场可视化,磁性的单分子或单分子组(簇合物)必须具有在扩展的分布区或域上的相互交换作用。该域具有10nm至1000μm的大小,优选为1至100μm。通过磁性的单分子或分子组在载体上、例如膜上适当紧密地排列实现耦合,或者通过将其嵌入具有适当大小的腔的晶格或笼合物的主晶格从而实现耦合,又或者通过真空沉积实现耦合。替选地,以二维或三维交联的配位化合物为基础、例如以聚合物或结晶形式为基础,扩展的配位网络能够用于构成域。

[0078] 为了就本发明而言能够对磁性加以实际利用,室温处于磁滞回线内并且HS状态的驰豫常量位于与目标相符的数量级中。与目标相符的数量级为

[0079] -只要安全性证件载有作为持久性特征的、以分子磁化为基础的信息,那么就将与目标相符的数量级理解为在一个月至十年的时间内至少部分地保持HS状态,或者

[0080] -只要应在准原位验证磁特征、即直接在辐照期间或之后验证磁特征,那么就将与目标相符的数量级理解为在数分钟或数秒的时间范围内至少部分地保持上述状态。在该情况下,磁特征一定程度上对具有磁脉冲的瞬时激发、即一种光学脉冲信号作出相应。

[0081] 在纯粹利用设备对磁性的安全性特征进行评估时,只要在激光激发之后仅需要对磁特征的直接响应进行检测,那么,就HS状态的保持时间只要与工程系统所要求的时间相符就足够。由此,通过询问/响应体系的技术可行性就能够对该保持时间的下限加以限制。对磁性进行视觉控制或者仪器的询问/响应验证都需要验证设备,所述验证设备不仅具有检测磁场的功能,还包括具有适当波长、功率和脉冲序列的激光器的激光装置。例如现今,常用的磁场可视化设备都适配有满足所述要求的激光二极管。如果需要的话,能够给用于产生磁性的设备装配冷却装置,所述冷却装置以例如通过将冷却面完全能贴合到身份卡的后面的方式将安全性证件、例如身份卡短暂地冷却到LIESST温度之下。该冷却装置能够在静态的或半静态的验证设备的情况下实现。在所述情况下,冷却是通过液氮来实现的,或者如果只能勉强能达到温度时,还可以通过帕帖尔元件来实现冷却。

[0082] 另一实施方式示出了在利用激光束的热效应的情况下,通过纯热学的SCO进行的磁化。安全性技术领域中的热学的激光法用于例如以碳化的方式制作黑白图片。在该应用中,成像激光器辐照相同的证件以激发磁性。

[0083] 将安全性元件和卡的温度提高到超过居里点,由此消除宏观磁性,这就是消除过

程。即使当热学的SCO充斥HS状态时也依旧如此。由于存在自旋系统的驰豫，所以温度的提高造成速度保持使分子磁体返回到抗磁基态的速度常量中。只要分子磁体不仅允许发生直至HS状态的光磁变化，而且也允许发生热学的SCO，那么，在更高温度下的自旋平衡就沿HS状态的方向移动并且由此对在安全性文件上的磁信息的更高的鲁棒性形成支持。

[0084] 最后，将以光化学作用的方式形成分子作为根据本发明的解决方案，其中所述分子具有稳定的承载自由基的功能。

[0085] 具有磁耦合的、用于SCO的激光辅助法还额外要求允许协作效应的系统特性(因为否则，根据本发明的宏观磁性就会消失或者过小)，以便能够通过在安全性领域中常见的证明方式可靠地证明所述磁性。

[0086] 附图标记列表：

[0087] A 朝向观察者的一侧

[0088] B 后侧，朝向可选的冷却设备

[0089] 1 透明的覆盖层

[0090] 2 具有分子磁体的功能层

[0091] 3 载体层

[0092] 4 用于起冷却作用的层

[0093] 5 具有分子磁体的功能层的面元件

[0094] 5a 部分完成的磁化

[0095] 5b 部分完成的磁化的消除

[0096] 6 具有肖像的面元件

[0097] 7 具有可见的个人化的面元件

[0098] 8 具有可磁化的个人化的面元件

[0099] 9 安全性证件

[0100] 10 冷却设备

[0101] 11 第一激光器(LIESST路径)

[0102] 12 第二激光器

[0103] 13 第一替选激光器(SCO)

[0104] 14 用于使磁场可视化的手持设备

[0105] 15 扫描仪

[0106] 15a 用于检测局部磁导率或局部磁化的检测模块

[0107] 16 工作站

[0108] 16a 具有磁性扫描仪的设备部件

[0109] 16b 工作站的输入单元

[0110] 16c 显示屏

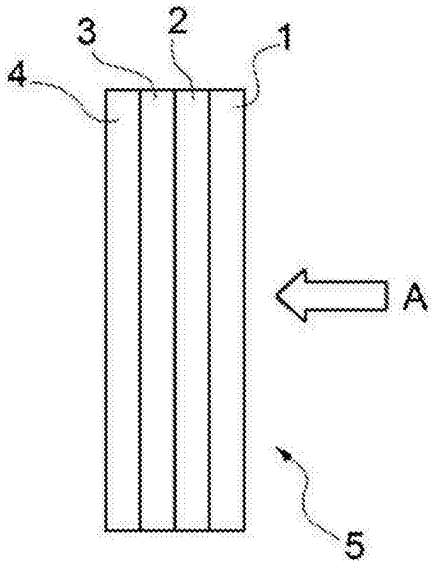


图1

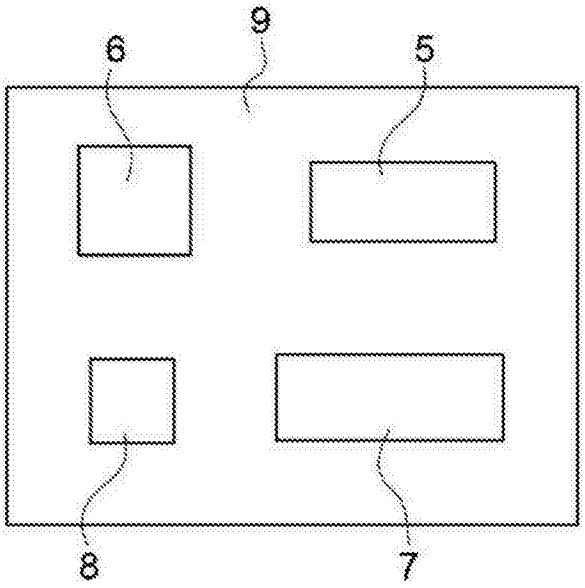


图2

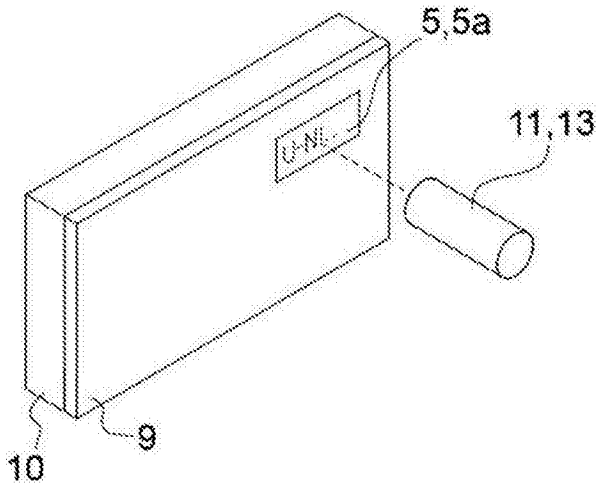


图3

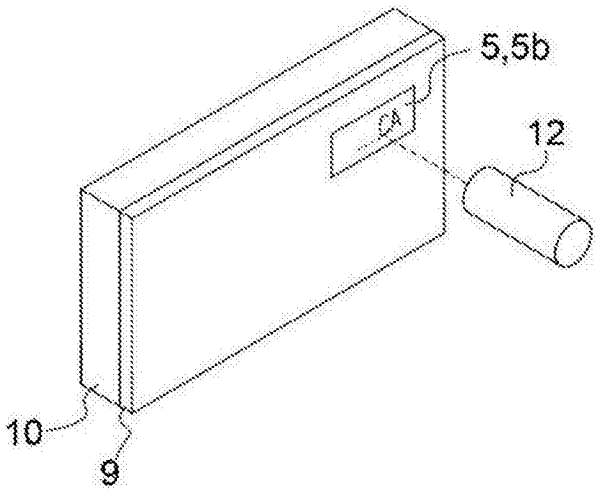


图4

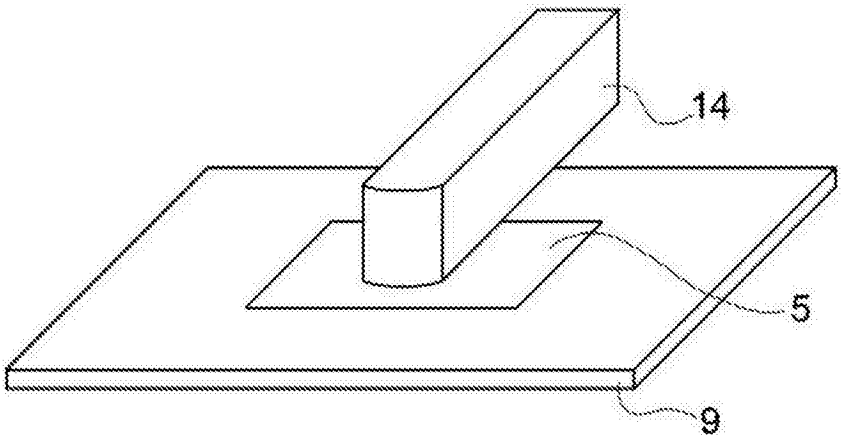


图5

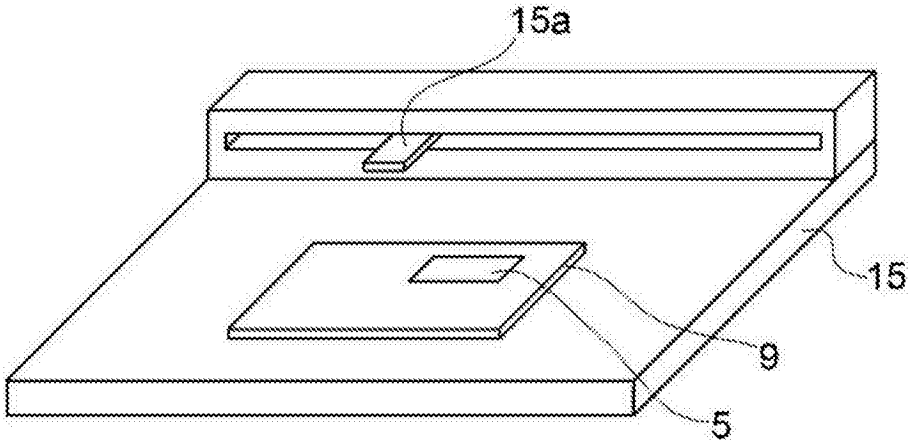


图6

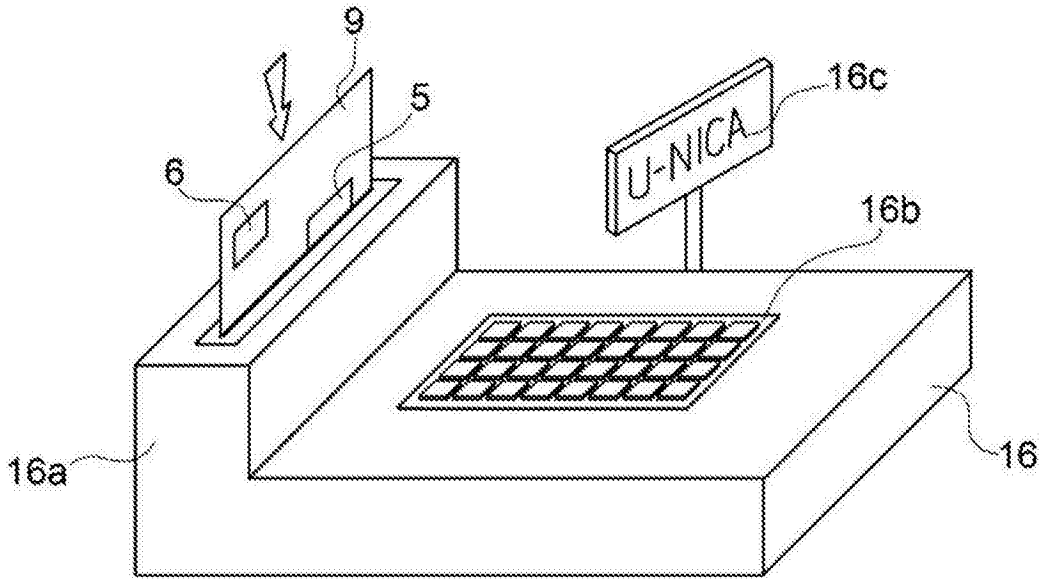


图7