



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104284738 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201380023867.2

(22)申请日 2013.04.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104284738 A

(43)申请公布日 2015.01.14

(30)优先权数据

12003551.4 2012.05.07 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/058986 2013.04.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/167425 EN 2013.11.14

(73)专利权人 锡克拜控股有限公司

地址 瑞士普里利

(72)发明人 P·德戈特 M·施米德

C·A·德斯普兰德

C·阿莫拉辛赫

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 牛南辉 杨晓光

(51)Int.Cl.

B05D 5/06(2006.01)

B05D 3/00(2006.01)

B42D 15/00(2006.01)

(56)对比文件

EP 0556449 A1,1993.08.25,

WO 2006/114289 A1,2006.02.11,

CN 101522317 A,2009.09.02,

EP 2314386 A1,2011.04.27,

审查员 贾燕

权利要求书4页 说明书19页 附图15页

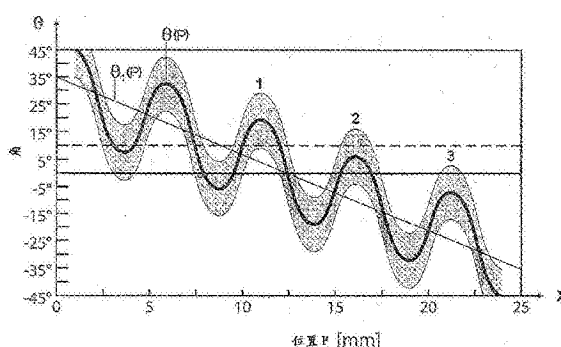
(54)发明名称

光学效应层

(57)摘要

本发明涉及图形元件领域,并且是针对光学效应层(OEL)、用于产生它的一种装置和一种方法。本发明解决了提供光学效应的问题,所述光学效应本身易于检测并且在视角相对于所述OEL变化时,在延伸的长度上展现出图像特征的视角依赖性表现运动。此目的通过提供OEL来实现,所述OEL包含至少部分透明的结合剂材料和分散于所述层内的多个颗粒。每个颗粒具有非各向同性反射率并且可以为磁性或可磁化的。所述颗粒的定向形成了在所述OEL的延伸表面内的长度上延伸的定向图案,这样使得在所述OEL的大致上垂直于所述延伸表面的并且沿着所述第一方向x的第一截面中,在(i)沿着与所述第一截面相交的所述非球形颗粒的对应截面形状内所观察到的最长尺寸的直线与(ii)所述第一方向x之间的角局部平均值,根据位置(P)沿着所述第一方向的函数(θ)而变化,所述函数是所述位置的单调递

增或递减第一函数(θ_1)与所述位置的交变第二函数(θ_2)的和。还揭露了用于产生所述OEL的多种装置的不同变化和一种方法。



1. 一种光学效应层(202;300;310;OEL),包括

结合剂材料,对于200nm至2500nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射是至少部分透明的;以及多个非球形颗粒(200;302至305;312),具有非各向同性反射率并且被分散在所述结合剂材料内并且根据在长度(307)上沿着在所述光学效应层的延伸表面(306;313)内的第一方向(x)延伸的图案来定向,

其特征在于:

在所述光学效应层的大致上垂直于所述延伸表面(306;313)并且沿着所述第一方向(x)的第一截面(308;311)中,在:

(i)沿着与所述第一截面(308;311)相交的所述非球形颗粒(200;302至305;312)的对应截面形状内所观察到的最长尺寸的直线,与

(ii)所述第一方向(x)

之间的角局部平均值,根据位置(P)沿着所述第一方向(x)的函数(θ)而变化,所述函数为所述位置(P)的单调递增或递减的第一函数(θ_1)与所述位置(P)的交变第二函数(θ_2)之和,以致若光学效应层的视角改变,在所述光学效应层的所述延伸表面上的亮区和暗区的图案将看起来沿着所述第一方向(x)移动。

2. 根据权利要求1的光学效应层,其中,所述函数(θ)的总体趋势作为所述位置的函数而稳态地降低或稳态地增加,以致当所述光学效应层倾斜时,亮区和暗区的所述图案以定向方式移动。

3. 根据上述权利要求当中的任一项的光学效应层,其中,所述结合剂材料对于400nm与700nm之间的可见光谱的范围中的一个或多个波长的电磁辐射是至少部分透明的。

4. 根据权利要求1或2的光学效应层,其中,所述光学效应层(202)被安置于衬底(205)上,以便形成包括所述衬底(205)和所述光学效应层(202;300;310;OEL)的光学效应涂层(OEC)。

5. 根据权利要求1或2的光学效应层,其中,所述非球形颗粒(200;302至305;312)包含磁性或可磁化材料。

6. 根据权利要求1或2的光学效应层,其中,所述非球形颗粒(200;302至305;312)选自:片状颗粒、针状颗粒以及其混合物。

7. 根据权利要求1或2的光学效应层,其中,所述非球形颗粒(200;302至305;312)为非球形光学可变磁性颗粒。

8. 根据权利要求7的光学效应层,其中,所述非球形光学可变磁性颗粒包含薄膜法布里-珀罗干涉叠层。

9. 根据权利要求1或2的光学效应层,其中,所述单调递增或递减第一函数(θ_1)的值在所述长度(307)上跨越至少30度的差。

10. 根据权利要求1或2的光学效应层,其中,在所述光学效应层(202;300;310;OEL)的大致上垂直于所述延伸表面(306;313)并且沿着不同于所述第一方向(x)的所述延伸表面(306;313)内的第二方向(y)的第二截面中,在

(i)沿着与所述第二截面相交的所述非球形颗粒(200;302至305;312)的所述对应截面形状内所观察到的最长尺寸的直线,与

(ii)所述第二方向(y)

之间的局部平均角,根据位置沿着所述第二方向(y)的第三函数(θ_3)而变化,所述函数(θ_3)为所述位置沿着所述第二方向(y)的交变函数。

11.根据权利要求1或2的光学效应层,其中,在所述光学效应层(202;300;310;OEL)的大致上垂直于所述延伸表面(306;313)并且沿着不同于所述第一方向(x)的所述延伸表面(306;313)内的第二方向(y)的第二截面中,在

(i)沿着与所述第二截面相交的所述非球形颗粒(200;302至305;312)的所述对应截面形状内所观察到的最长尺寸的直线,与

(ii)所述第二方向(y)

之间的局部平均角,根据位置沿着所述第二方向(y)的第四函数(θ_4)而变化,所述第四函数(θ_4)为所述位置沿着所述第二方向(y)的等于所述第一函数(θ_1)的函数与所述位置沿着所述第二方向(y)的交变第五函数(θ_5)之和。

12.根据权利要求1或2的光学效应层,其中,除了所述多个非球形颗粒以外,所述光学效应层(202;300;310;OEL)还包含下列中的至少一种:

- 非颜色偏移磁性颗粒;
- 无色磁性颗粒;
- 颜色偏移非磁性颗粒;
- 非颜色偏移非磁性颗粒;
- 无色非磁性颗粒。

13.一种用于通过将分散于结合剂材料内的磁性或可磁化颗粒(200;302至305;312)定向来制造光学效应层(202;300;310;OEL)的装置,所述装置包括:

一个或多个磁体(MP、MP1...MPi、DM)的布置,所述布置包括一个或多个磁体和磁化磁板(MP、MP1...MPi)并且被配置成产生组合磁场,所述组合磁场包括:

a)第一磁场分量,所述第一磁场分量大致上类似于磁偶极场并且使它的北-南方向(D1)大致上平行于所述磁化磁板(MP)而对准;以及

b)第二磁场分量,所述第二磁场分量包括单独局部偶极样磁场的叠加,并且由此对应于磁北极和南极沿着大致上平行于所述北-南方向(D1)的第一方向的交变;其中所述第一磁场分量和所述第二磁场分量至少在与所述磁化磁板(MP)的延伸表面相邻的区域中重叠,

所述一个或多个磁体被布置,以用于根据定向函数 θ 的主分量 θ_1 定向在所述光学效应层内的磁性或可磁化颗粒,所述磁化磁板被配置,以用于根据定向函数 θ 的辅助分量 θ_2 定向在所述光学效应层内的磁性或可磁化颗粒,

所述定向函数 θ 为位置(P)沿着第一方向(x)的函数,所述主分量 θ_1 为位置的单调递增或递减第一函数,辅助分量 θ_2 为位置的交变第二函数,

其中,颗粒的所实现的对应的定向至少平均地与颗粒的位置处的磁场线的局部方向相一致,所述装置适配于制造如在权利要求1至12当中的任一项中所限定的光学效应层。

14.根据权利要求13的装置,其中,一个或多个磁体(MP、MP1...MPi、DM)的所述布置包括:

- a)一个或多个磁体,所述一个或多个磁体被配置以产生所述第一磁场分量;和
- b)磁化磁板(MP),所述磁化磁板被配置以产生所述第二磁场分量。

15.根据权利要求14的装置,其中,被配置以产生所述第一磁场分量的所述一个或多个

磁体包含偶极磁体(DM),所述偶极磁体的北-南方向(D1)大致上平行于所述磁化磁板(MP)而对准。

16.根据权利要求14或15的装置,其中,被配置以产生所述第一磁场分量的所述一个或多个磁体中的至少一个,被安装为在大致上平行于所述磁化磁板(MP)的平面的平面中为可旋转的。

17.根据权利要求13的装置,其中,一个或多个磁体(MP、MP1...MPi、DM)的所述布置包括磁化磁板(MP),所述磁化磁板含有在所述磁化磁板内并且沿着所述磁化磁板的至少一个维度布置的多个单独磁体元件,所述维度大致上平行于所述第一方向,这样使得沿着所述维度,所述磁体元件:

—形成一排,

—通过间隙,与它们的对应邻近的磁体元件分隔开,并且

—使它们的磁轴大致上对准并且指向相同对准方向;

其中含有所述磁体元件(ME)的所述磁化磁板(MP)因此被配置以产生包含所述第一和所述第二磁场分量两者的所述组合磁场。

18.根据权利要求17的装置,其中,所述磁化磁板(MP)包括沿着所述磁化磁板的第二维度来布置的另外的磁体元件(ME),所述第二维度不同于所述至少一个维度,这样使得还沿着所述第二维度,所述磁体元件(ME)通过间隙与它们的对应邻近的磁体元件(ME)分隔开,并且使它们的磁轴大致上对准并且指向所述对准方向。

19.根据权利要求17或18的装置,其中,所述间隙的大小与所述磁体元件(ME)的大小的比率至少为0.1。

20.根据权利要求13至15和17至18中任一项的装置,其中,所述磁化磁板(MP)由两个或更多磁板(MP1、MP2、...MPi)组成。

21.根据权利要求13至15和17至18中任一项的装置,其中,所述磁化磁板(MP)带有呈表面起伏、雕刻或切口形式的标记。

22.根据权利要求13至15和17至18中任一项的装置,其中,所述装置另外包括支撑装置(SP)以便将所述光学效应层保持为与所述磁化磁板(MP)以一距离(d)相间隔。

23.根据权利要求22的装置,其中,

(i)沿着平行于所述第一方向(Di)的方向测量的所述磁化磁板(MP)的长度,与

(ii)所述距离(d)

的比率,超过5.0的值。

24.根据权利要求22的装置,其中,所述支撑装置(SP)包含磁化的永磁材料。

25.根据权利要求23的装置,其中,所述支撑装置(SP)包含磁化的永磁材料。

26.根据权利要求24或25的装置,其中,所述支撑装置(SP)带有呈表面起伏、雕刻或切口形式的标记。

27.根据权利要求13至15、17至18和23和25中任一项的装置,其中,所述装置被配置成印刷设备的部件,并且被适配于插入到所述印刷设备的印刷板或旋转单元的凹槽中。

28.一种制造光学效应层的方法,所述方法包括以下步骤:

将包含具有非各向同性反射率并被分散在流体结合剂材料内的多个磁性或可磁化非球形颗粒(200;302至305;312)的所述流体结合剂材料暴露到根据权利要求13至25中任一

项的装置的在与所述装置的所述磁化磁板(MP)的延伸表面相邻的所述区域中的所述磁场,从而将该流体结合剂材料内的所述磁性或可磁化非球形颗粒(200;302至305;312)定向;以及

将所述流体结合剂材料硬化,以便将所述磁性或可磁化非球形颗粒(200;302至305;312)固定在它们所采用的位置和定向中,

其中,所述流体结合剂材料至少在它的硬化状态下,对于200nm至2500nm的范围中的一个或多个波长的电磁辐射是至少部分透明的。

29.包括根据权利要求1至12中任一项的光学效应层的安全文件。

30.根据权利要求1至12项中任一项的光学效应层作为安全特征或安全元件在文件安全应用中的用途。

光学效应层

技术领域

[0001] 本发明涉及图形元件并且是针对一种显示视角依赖性光学效应的光学效应层以及一种用于产生该光学效应层的装置及方法。具体地说,该光学效应层的一个应用是在用于保护钞票、护照和其它文件,以及用于品牌保护的安全元件领域中。另外或替代地,该光学效应层还可用于装饰目的。

背景技术

[0002] 例如用于安全文件的安全特征在一方面可以归类为“隐藏的”(covert)安全特征,并且在另一方面归类为“明显的”(overt)安全特征。隐藏的安全特征提供的保护依赖于该等特征难以检测、典型地需要专用设备和检测知识的这样的概念,“明显的”安全特征依赖于可通过未受协助的人感官来容易地检测的概念,例如这类特征可为可见的和/或可通过触觉来检测,而仍然难以产生和/或复制。然而,明显的安全特征的有效性在很大程度上取决于其作为安全特征的容易识别性,因为大多数用户,并且特别是以前不了解被安全化的文件或物品的安全特征的那些使用者,只在如果他们实际了解安全特征的存在和性质时然后才会实际上基于所述安全特征进行安全检查。

[0003] 在本领域中已知使用含有磁性可定向的颜料、还特别是磁性光学可变颜料的墨用于明显的安全元件的产生,例如在安全文件领域中。

[0004] 例如,WO 2005/002866 A1揭露了改进的光学可变印刷安全元件,该等安全元件包含由在硬化涂覆涂层中的定向的光学可变磁性颜料颗粒所代表的高分辨率图像。所述高分辨率图像在印刷工艺中,使用特别的磁性定向装置来产生的。安全文件首先用涂层成分进行压印,该组成包括诸如如光学可变磁性颜料薄片的磁性或可磁化的颗粒。所压印文件随后在涂层仍然“湿润”之时暴露于该磁性定向装置的磁场,该装置包括雕刻(engrave)有标记的磁化的永磁板。涂层的磁性或可磁化的颗粒在定向装置的磁场的影响下进行定向,由此形成所述雕刻标记的图像。涂层随后硬化,以便将磁性或可磁化的颗粒“固定(freeze)”在它们的位置和定向中。

[0005] 可用于这一目的的光学可变磁性颜料已经被揭露在例如US 4838648和EP 686675 B1中。对应的墨和涂层成分已经被揭露在WO 2007/131833A1中。

[0006] WO 2008/046702 A1揭露了通过光学可变磁性颜料颗粒在涂覆涂层中的定向产生的另外类型的磁性感应图像,连同用于产生所述类型的图像的装置。该装置包括雕刻有标记的磁化的永磁板与一个或多个另外磁体的组合,此一个或多个磁体相对于该雕刻的磁性板来安装以便相对于在它们之间发生的内在磁力来保持它们。

[0007] WO 2004/007095 A2揭露了将暴露于一或多个偶极磁体的磁场中的在涂覆涂层中的磁性颜料薄片定向的装置,以便产生多个美观的、明亮光学可变涂层,该等涂层尽管为平坦的,但是仍显示出颜色和反射率随着视角的改变的平滑变化,这使人想起浮动或移动的三维物体。具体来说,WO2004/007095的装置值得注意地允许在涂覆涂层中的磁性颜料薄片定向,以便在所得涂层中产生“滚动条”(rolling-bar)效应。印刷的“滚动条”类型图像显示

出形成鲜明对比的条带,该条带看起来随着图像倾斜而移动(“滚动”),并且可以用单一印刷步骤并且使用单一墨配方来获得。诸如“滚动条”类型效应的展现出图像特征随着视角改变而有表观运动的印刷元件为用于安全文件的防复制保护手段,该等印刷元件可容易地识别并且用于安全文件的鉴别。然而,WO 2004/007095的装置显示出以下缺点:有用的“滚动条”类型效应只能在相对较小的长度上产生,并且因此可能经常难以识别为安全特征。

[0008] 这一情况在图1a和1b中示出,该等图各自示意性地示出产生磁偶极场的偶极磁体DM,和在该磁体DM的一侧上、并且与它相距一定距离d、并且基本上与它的磁轴(即在它的磁北极与南极之间的虚拟线)平行地定位在所述磁场内的衬底S。与图1b中的偶极磁体沿着其对应的磁轴相比,图1a中的偶极磁体沿着其磁轴具有更长的延伸L。在两种情况下,反射性颗粒例如颜料颗粒被提供分散在该衬底S的顶部上的液体结合剂材料层内,并且通过磁场来定向,典型地使得每个颗粒的对应的最长延伸基本上与颗粒位置处的磁场的场线对准。如通过比较图1a和1b可见,在用于将衬底S上的对应层中的颗粒定向的装置中使用的偶极磁体必须至少具有长度L,“滚动条”效应在该长度上产生。图1a中示出的长偶极磁体DM在该衬底S的位置处只具有弱的弯曲的场线,而图1b中示出的短偶极磁体DM在该衬底S位置处具有具备更高弯曲度的场线。因此,在图1a的长磁体的情况下所得的“滚动条”印刷物显示较大亮区z,该较大亮区随着视角改变只展现出轻微的表观移动,即,不良并且几乎没有引人注目的动态效应,而相比之下,在图1b的短磁体的情况下所得的“滚动条”印刷物只显示一较小亮区z,然而该较小亮区随着视角改变而展现出较强表观移动。然而,由于对应于短偶极磁体的相当有限的长度,因此该安全特征并不引人注目并且不易于识别,特别是当以前完全不了解它的存在和/或光学效应时。因此仍然需要在延长的长度上展现出引人注目的动态光学效应的安全特征。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目标系例如在文件或其他物品上提供光学效应层,所述层在延长的长度上展现出图像特征的视角依赖性表观运动。特别希望的是提供这种光学效应层作为改进的易于检测的明显安全特征,或另外或替代地作为隐藏的安全特征,例如在文件安全领域中。根据另一目标,这种光学效应层也适合用于装饰目的。

[0010] 根据所附的权利要求,本发明显著地提供对以上目标的解决方案,通过提供一种光学效应层(以下缩写为“OEL”)、一种用于制造所述光学效应层的装置和方法、一种包含这种OEL的安全文件、以及这种OEL作为安全特征的用途。

[0011] 在本发明的第一方面,提供一种OEL,所述OEL包含对于200nm至2500nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射(即在典型地被称为“光谱”的电磁谱的一部分内)是至少部分透明的结合剂材料。具有非各向同性反射率的多个非球形颗粒被分散在所述结合剂材料之内,并且根据在长度上沿着在所述光学效应层的延伸表面内的第一方向延伸的图案将所述颗粒进行定向。在大致上垂直于所述延伸表面并且沿着所述第一方向的所述光学效应层的第一截面中,在

[0012] (i)沿着与所述第一截面相交的所述非球形颗粒的对应截面内所观察到的最长尺寸的直线,与(ii)所述第一方向,

[0013] 之间的角局部平均值,根据沿着所述第一方向的位置的函数 θ 而变化,所述函数系

所述位置的单调递增或递减第一函数 θ_1 与所述位置的交变第二函数 θ_2 之和。

[0014] 与像以上结合图1a和1b讨论的那些常规“滚动条”或相关光学效应(其中可实现的效应的空间延伸部分可能非常有限,或只可以实现微弱的动态运动效应)相比,基于这种改进、延长的OEL的明显安全特征系显著更显眼的,即引人注目的。因为文件安全特征在它容易地感知和/或使用是特别有效的,所以用这种改进的OEL可实现的针对伪造或非法复制的文件安全和/或保护可显著增加,因为以下可能性大大增加:安全特征实际上(i)本身将由用户来识别,(ii)将用于验证因此保护的文件或其他物件的真实性,并且(iii)将安全地有别于非真实的,即假安全特征。由于其性质,由本发明提供的所述光学效应不能仅仅通过用例如可商购的复制机来复制而重现,并且因此与其它光学效应相比较,提供提高的安全水准。所述改进的OEL可以例如用作明显的安全特征,以用于诸如钞票或护照的安全文件,或一般用于诸如有价值的消费产品或备用零件任何物件或物品(其中保护较重要)。另外或替代地,所述效应可以被采用作为隐藏的安全特征,其中所述光学效应(至少另外地)针对所述光谱的可见范围以外的波长而发生,所述波长只可以用对于所述光谱的所述对应的不可见部分中的辐射灵敏的适当鉴别设备来检测。此外,所述光学效应归因于它的所述视角的依赖性和它的增加的空间延伸也非常适合于装饰目的,包括与它作为安全特征的用途相组合。

[0015] 换句话说,并且更多地在此所述函数 θ 方面,所述函数 θ 的整体形状使得它为起伏的或波动的,并且它的总体趋势系作为所述位置的函数而稳态地降低或稳态地增加。总体趋势稳态地降低或稳态地增加系指,当在若干波动上取平均值时,所述函数 θ 的所述平均值随着位置而稳态地增加或稳态地降低。交变第二函数 θ_2 确保了所述函数 θ 展现出多个位置,其中 θ 相对于所述位置的导数为零,即,用简明的语言,其中,所述函数为“平坦的”。优选地,所述函数 θ 在所述“平坦的”位置处形成多个局部最大值和最小值(即峰和谷),所述最大值和最小值导致由多个暗斑点和多个亮斑点形成的图案化视觉效应。当所述OEL倾斜时,所述斑点以定向方式移动跨过所述光学效应层。换句话说,所述函数 θ 变化,使得如果所述光学效应层的所述视角变化,那么在所述光学效应层的所述延伸表面上具有亮和暗区的图案看起来沿着所述第一方向(x)移动。

[0016] 在本发明的第二方面,提供一种通过将分散在结合剂材料内的磁性或可磁化颗粒定向来产生光学效应层的装置。所述装置包括一个或多个磁体的布置,所述布置包括磁化磁板。一个或多个磁体的所述布置被配置以产生组合的磁场,所述组合的磁场包括(a)第一磁场分量,所述第一磁场分量大致上类似于磁偶极场并且使它的北-南方向大致上平行于所述磁化磁板而对准;和(b)第二磁场分量,所述第二磁场分量包括单独的局部偶极样磁场的叠加,并且因此对应于沿着大致上平行所述北-南方向的第一方向的磁北极和南极的交变。所述第一磁场分量和所述第二磁场分量至少在与所述磁化磁板的延伸表面相邻的区域中重叠,所述光学效应层可以在所述区域中产生。

[0017] 因此所述装置适合于产生一种根据所述第一方面的OEL,只要该所述结合剂材料中的所述颗粒为磁性或可磁化颗粒即可。

[0018] 在本发明的第三方面,提供一种产生光学效应层的方法。所述方法包括将流体(即尚未硬化的)结合剂材料暴露于根据本发明的所述第二方面的装置的磁场的与所述装置的所述磁化磁板的延伸表面相邻的区域中,所述结合剂材料包含多个磁性或可磁化非球形颗

粒,所述非球形颗粒具有非各向同性反射率并且分散在所述结合剂材料之内。由此,所述结合剂材料内的所述磁性或可磁化非球形颗粒被定向。所述方法进一步包括所述结合剂材料的伴随或随后硬化,以便将所述磁性或可磁化非球形颗粒固定在它们所采用的位置和定向中。所述结合剂材料至少在它的硬化状态下对于200nm至2500nm的范围中的一个或多个波长的电磁辐射是至少部分透明的。

[0019] 所述方法因此提供一种根据本发明的所述第一方面的光学效应层,只要所述结合剂材料中的所述颗粒为磁性或可磁化颗粒即可。

[0020] 在第四方面中,提供一种包括根据所述第一方面的光学效应层的安全文件。

[0021] 在第五方面中,提供根据本发明的所述第一方面的光学效应层作为安全特征或安全元件在文件安全应用中的一种用途。

[0022] 根据以上方面的各种实施例和本发明的变化在从属权利要求中提供。

附图说明

[0023] 本发明于下文详细地并且参照附图来进行描述,其中:

[0024] 图1示意性地图解了现有技术的称为“滚动条效应”的两个光学效应层OEL和可获得它们的方式:a)使用长偶极磁体,和b)使用短偶极磁体;

[0025] 图2示意性地图解了光学效应涂层(OEC),其包括设置于衬底层上的两个分离的光学效应层(OEL)部件;

[0026] 图3a示意性地图解了OEL,其具有平面表面和与该平面表面垂直并且沿着该OEL的延伸表面内的第一方向的截面;

[0027] 图3b示意性地图解了OEL,其具有弯曲表面和与该弯曲表面垂直并且沿着该OEL的延伸表面内的第一方向的截面;

[0028] 图4图解了根据本发明的实施例的在一衬底上的片状颜料颗粒相对于衬底平面的仰角在截面中沿着示例性OEL的指示线(R1-R2)的变化,该OEL包含所述颗粒;

[0029] 图5图解了片状颜料颗粒相对于衬底平面的仰角,如在沿着图4的指示线(R1-R2)的三个指示点A、B以及C处所截取的三个共平面SEM截面中所见;

[0030] 图6示意性地图解了根据本发明的实施例的颗粒角 θ (在此也称为“仰角”)相对于在OEL的表面内的第一方向x的变化,图像沿着该方向看起来在移动,该变化作为在沿着该方向x上的长度、例如图5的指示线(R1-R2)的位置的函数 θ ,以及对应示例性第一函数 θ_1 ;

[0031] 图7示出根据本发明的实例的OEL,如在倾斜视角(a-c、f-h)和几乎正交的视角(d-e)下所见;

[0032] 图8示意性地图解了根据本发明的第一组主要实施例的一个示例性实施例的用于产生OEL的装置的结构;

[0033] 图9示意性地图解了本发明的装置的磁板的二维多极磁化的各种示例性磁化图案;

[0034] 图10示意性地图解了根据本发明的第一组主要实施例的另一示例性实施例的用于产生OEL的装置的结构;

[0035] 图11示意性地图解了根据本发明的一些实施例的用于实施装置的一或多个磁板的多极磁化的有用磁化图案。

[0036] 图12示意性地图解了根据本发明的第一组主要实施例的又另一示例性实施例的用于产生OEL的装置的结构；

[0037] 图13示意性地图解了根据本发明的第二组主要示例性实施例的用于产生OEL的装置的示例性结构；

[0038] 图14示意性地图解了穿过图13的装置的磁板的纵向截面；

[0039] 图15示出通过图13的装置产生的对应计算磁场。

[0040] 图16-18示意性地图解了根据本发明的各种实施例的各种示例性电磁体，其可以作用用于产生OEL的装置的磁体布置的部分；

[0041] 图19描绘了根据本发明的实施例，通过在OEL内的颗粒的定向中另外使用雕刻的永磁支撑板而获得的光学效应涂层的照片；

[0042] 图20示意性地图解了根据第一组主要实施例的另一示例性实施例的用于实施本发明的具体的示例性磁体布置；

[0043] 图21示出图20的磁体布置的计算磁场线。在此省略了磁极指定；

[0044] 图22示意性地图解了沿着由图20的磁体布置所产生的磁场线在支撑板(SP)的位置处的片状颜料颗粒(颜料薄片)定向(图22b)，和入射光在所定向的片状颜料颗粒处的对应反射(图22a)。

具体实施方式

[0045] I. 光学效应层(OEL)

[0046] 根据本发明的光学效应层(“OEL”)包含结合剂材料，和多个非随机定向的非球形颗粒，该等颗粒具有非各向同性反射率并且分散于该结合剂材料内。

[0047] 在整个本说明中，术语“定向”系指所定向颗粒的坐标系与光学效应层的坐标系之间的一般关系。在正交坐标系的情况下，总体上需要三个角度值(围绕颗粒轴z、y和x旋转)来限定颗粒的定向。

[0048] 在下文，术语颗粒的“仰角”在穿过效应层、沿着效应层的平面的方向x的垂直截面中应指可在以下对象之间的容易观察到的角度：(i)沿着相交颗粒的对应截面形状内所观察到的最长尺寸的直线，和(ii)所述方向x。

[0049] 结合剂材料，至少在它的硬化状态下(参见下一段落)，对于200nm至2500nm范围中的一或多个波长，即在典型地被称为“光谱”并且包括电磁谱的红外、可见以及UV部分的波长范围内的电磁辐射是至少部分透明的。具体来说，结合剂材料在400nm与700nm之间的可见光谱范围中是至少部分透明的。因此，通过OEL的表面进入它的入射电磁辐射(例如可见光)可以到达分散于OEL内的颗粒并且从那里反射，并且反射光可以再次离开OEL，以便产生所需光学效应。如果选择在可见范围外(例如在近UV范围中)的波长，那么OEL还可充当隐藏的安全特征，因为然后典型地，技术手段在对于在包括选定的非可见波长的对应照射条件下检测由OEL产生的(全部)光学效应将是必要的。电磁谱的红外、可见以及UV部分近似地对应地对应于700-2500nm、400-700nm以及200-400nm之间的波长范围。

[0050] 此外，结合剂材料具有第一流体状态，在该第一流体状态中分散于其中的颗粒基本上可自由地旋转，所述第一流体状态可以转化成第二硬化状态，在该第二硬化状态中颗粒被固定于它们所采用的位置和定向并且不再能旋转。例如，该结合剂材料可为涂层成分，

更特别是墨在诸如钞票印刷的安全应用所使用的墨成分。当流体结合剂材料硬化时,例如通过干燥或通过用合适的光(例如UV-VIS-光)辐照来固化,所述结合剂材料转化成该第二硬化状态,其中颗粒被固定于它们当前的位置和定向中,并且不再能在结合剂材料内移动,也不能旋转。

[0051] 图2示意性地图解了根据本发明的一些实施例的具有分散于其中的反射性非球形颗粒300的示例性OEL 202的截面。OEL 202包括安置于衬底层205上的两个分离的层部分203和204。该等部分203和204可在或可不在垂直于截面的第三维度中彼此连接,并且形成包含该衬底和该OEL本身的光学效应涂层(“OEC”)。OEL 202可以至少暂时地安置于衬底205上。这在以下应用中是特别有用的,其中OEL对应于墨,例如安全墨,或某种其它涂层材料并且例如通过印刷来永久地安置在如钞票、护照或其它有价值的文件的衬底上。然而,衬底还可以替代地只是暂时附着至OEL,例如用于促进OEL的产生,特别是在结合剂材料仍然处于它的流体状态之时。其后衬底可从OEL除去。替代地,衬底可以包括胶黏剂层并且因此包含OEL和胶黏剂层的OEC可以附着至所有类型的文件或其它物件或物品,而无需印刷或涉及机械和相当高努力的其他工艺。具体来说,在一些实施例中,OEC呈转移箔形式,其可在独立转移步骤中附着至文件或物件。在这种情况下,衬底带有释放涂层,如以上描述的OEC被安置于该释放涂层上。胶黏剂层可以进一步存在于该光学效应涂层上。

[0052] 在此描述的OEL优选是辐射固化涂层并且可以特别是通过在光谱的可见和/或UV范围中,更优选的是在380nm至420nm波长范围中的辐射来固化的涂层,在该等范围中基于LED的UV固化设备的LED为可利用的或可能为可利用的。

[0053] 衬底205可选自:非编织材料、编织材料、金属以及塑料聚合物材料和其组合。优选的非编织材料为纸、纸板和诸如**Tyvek®**的纺粘烯烃纤维。优选的编织材料为可压印纺织品。优选的塑料聚合物材料为聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)(特别是双轴定向PP)、以及聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。金属包括但不限于用于制备金属硬币的金属、和用于制备诸如金属化安全线金属化塑料聚合物材料的金属。特别优选的衬底系钞票纸和聚合物钞票衬底,以及包括纸和聚合物层或部分或纤维的混合衬底。衬底205可以进一步选自透明材料和不透明材料,并且此外可以带有印刷、涂覆或激光标记或激光穿孔的标记。另外,衬底205可以进一步带有另外的涂层或层(未图解),它们在OEL的顶上或之下或在衬底与OEL相对的面上。具体地说,该衬底可以带有在本发明的OEL之下的底层,该底层例如用来提高磁性转移颜料定向图像的质量、促进粘附等等。该衬底可以进一步带有在该OEL之上的保护涂层,该保护涂层用来例如增加其抗磨性和抗污性、改变其光泽等等。

[0054] 以上描述的衬底、OEL和/或任何另外的涂层可以进一步另外包括一种或多种标志物质,该标志物质优选选自:UV/可见/IR发光物质、UV/可见/IR吸收物质、以及磁性物质和其组合。所述物质还可以充当另外的安全特征,从而使得能够通过鉴别设备如高速钞票处理机来自动鉴别例如安全文件。

[0055] 分散于结合剂材料内的多个非球形颗粒中的每一个都相对于入射电磁辐射具有非各向同性反射率,该结合剂材料至少在其硬化状态下对于该电磁辐射是至少部分透明的。此处,术语“非各向同性反射率”系指颗粒定向的函数的由颗粒反射至观察方向中的入射辐射的分数变化。因此,如果含有定向的反射颗粒的结合剂材料、即OEL,在给定照射条件下相对于观察方向而倾斜,每一个颗粒的反射辐射的分数可以针对每个颗粒而单独地改

变。总体上,结合剂材料中的颗粒可为颜料颗粒,例如在涂层材料内的诸如墨的颜料颗粒。

[0056] 该等颗粒具有非球形形状并且可以例如为扁长或扁椭球状、片状或针状颗粒、或其混合物。因此,即使每单位表面积(例如每 μm^2)的内在反射率在这种颗粒的整个表面上是均匀的,由于它的非球形形状,反射率为非各向同性的,因为颗粒的可见区取决于观察它的方向。

[0057] 在一些实施例中,该等颗粒可以包含磁性或可磁化的材料,该材料允许使用外部磁场用于根据希望的定向图案来在OEL的结合剂材料内定向颗粒。由此,永磁性颗粒被定向,这样使得它的磁轴与该颗粒的位置处的外部磁场线的方向对准。没有内在永磁场的可磁化的颗粒通过外部磁场来定向,这样使得它的最长尺寸(以下也称为颗粒长度或大小)的方向与颗粒的位置处的磁场线相对准。

[0058] 为了沿着磁场线来定向,该等磁性或可磁化的颗粒必须具有非球形形状,例如扁长或扁球形状。合适的磁性或可磁化的颗粒可以为任何类型的磁性颜料,优选的是片(薄片)或针或其混合物。有用磁性颗粒的实例包括但不限于片(例如薄片)或针状颗粒,该等颗粒包含铁磁性或亚铁磁性材料,如钴、铁或镍,或者锰、钴、铁或镍的磁性合金,或者铬、锰、钴、铁或镍的磁性纯或混合氧化物,或其混合物。磁性氧化物的实例包括但不限于纯和混合的铁氧化物,如赤铁矿(Fe_2O_3)、针形磁体矿(Fe_3O_4)、磁性铁氧体(MFe_2O_4)、磁性正铁氧体(RFeO_3)、磁性六方铁氧体($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$)、磁性石榴石($\text{R}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$)等等,M为二价金属离子,并且R为下组的三价离子,该组包括钇和稀土元素、氧化钴(Co_3O_4)和二氧化铬(CrO_2)。

[0059] 最优选的合适磁性或可磁化的颗粒为光学可变磁性颗粒。该等颗粒可以特别是光学可变颜料薄片。在一些优选的实施例中,该等颗粒可以进一步包括颜色生成薄膜法布里-珀罗(Fabry-Perot)干涉叠层叠层,该叠层包括吸收体/电介质/磁性体/电介质/吸收体五层序列,或吸收体/电介质/反射体/磁性体/反射体/电介质/吸收体七层序列,如在US 4838648、EP 686675 B1、WO 02/73250 A2或WO 03/00801 A2中所揭露。对应的墨和涂层成分已经被揭露于WO 2007/131833 A1中。光学可变磁性颗粒的颜色显著地取决于相对于颜料薄片的平面的视角,该视角导致具有不同颜色的边缘出现在光学效应层(OEL)的亮区周围。例如,在绿色至蓝色光学可变颜料薄片的情况下,该等薄片在正交视野下显现绿色并且在掠入视野下显现蓝色,OEL的亮区显现绿色,在暗底上具有蓝色边缘。因此,光学可变磁性颜料在本发明的OEL中的使用增强了亮区的对比度,并且在文件安全和装饰应用中改善了OEL的视觉冲击力。使用光学可变磁性颗粒也向OEL增加另一层安全,因为这种类型的材料被保留用于安全印刷工业并且不可由公众购得。对于可见辐射,随着视角的改变,区的表现运动与颜色偏移的存在均容易通过肉眼来验证。

[0060] 根据在沿着在OEL的延伸表面内的第一方向(x)延伸一定长度的图案,将分散于结合剂材料内的颗粒定向,例如在图2的实例中,此延伸表面可为OEL 202的顶部表面。

[0061] OEL内的非球形颗粒的定向可以如图3a和图3b所图解的来限定。

[0062] 图3a总体上示出OEL 300,其中示例性颗粒302至305代表分散于OEL 300内的多个颗粒。总体上,该等非球形颗粒遍布分散于OEL的整个体积中,同时出于讨论它们在OEL内的定向的目的,示例性颗粒302至305全部位于OEL的同一平面(第一)截面308内,该截面由如下更详细描述虚拟平面301来限定。由于示例性颗粒302至305位于平面301内,它们与平面301、对应地(第一)截面308相交,其因此限定了颗粒302至305中的每一个的截面形状,

该等颗粒各自代表它在截面形状内出现的最长直径的短线来图形化地描绘。示例性地,只对于非球形颗粒303,颗粒的截面形状还描绘为椭圆,它的最长直径对应于代表颗粒303的短线。OEL中的非球形反射颗粒的总数可以根据所希望的应用的功能来适当地选择;然而,为了构成产生可见效应的表面覆盖图案,每平方毫米的OEL表面总体上需要数千个颗粒。一起产生该光学效应的该多个非球形颗粒可以对应于分散于结合剂材料内的颗粒的总数的全部或只对应它的子集。例如,产生该光学效应的颗粒可以与包含于结合剂材料中的其它颗粒相组合,该等其他颗粒可以为常规或特殊颜色的颜料颗粒。

[0063] 作为物理实体的OEL总体上具有三个维度Dim1、Dim2以及Dim3,并且它沿着至少一个维度的延伸,例如如图3a中所图解,它沿着Dim2的厚度,典型地比它沿着其他维度的延伸小得多,例如图3a中的维度Dim1和Dim3。因此,OEL沿着至少一个维度例如沿着Dim1的延伸可为主要的。出于实用目的,即为了产生在显著长度上延伸的光学效应,通常选择OEL的该等较大表面部分(例如面)或之一以便显示所需光学效应。优选选择OEL的表面部分或面,该表面部分或面跨越OEL的两个维度,OEL沿着这两个维度显示它的最大延伸。因此,在图3a的实例中,维度Dim1和Dim3跨越OEL 300的此表面306。此选定表面部分或面可以指定为OEL 300或等同地结合剂材料的延伸表面306,并且可以选择此延伸表面306内的第一方向x,沿着该第一方向,当相对于该第一方向x的视角变化时,产生看起来至少沿着此第一方向x并且在长度307上移动的视角依赖性图像。该长度与沿着该第一方向的OEL的延伸可以相同或更小。例如当OEL 300的延伸表面306相对于观察者眼睛与OEL 300之间的视线倾斜时,视角变化,这样使得第一方向306与视线之间的(观察)角变化。此效应由分散于OEL内的多个颗粒来产生,如以下将详细地解释。优选地,沿着第一方向x的长度307至少为20mm,以便在视角改变时提供增强的引人注目的图像的表现运动。

[0064] 颗粒在OEL 300内具有非随机定向,这形成了在长度307上至少沿着在OEL 300的延伸表面306内的第一方向x延伸的定向图案。为了表达颗粒的定向,限定截面平面301,该平面由该延伸表面内的第一方向x和该层的延伸表面的法线NM来跨越。在图3a的实例中,此法线NM系沿着该OEL的维度Dim2。因此,平面301限定穿过OEL的垂直截面308。在图3a中,示例性颗粒302至205各自位于此截面308中,并且代表该等颗粒的短线描绘了在限定截面308的平面301内的它们的截面形状内的其对应的最长直径。

[0065] 图3b图解了具有分散于其中的颗粒312的另一实例OEL 310,它具有沿着第一维度Dim1和第三维度Dim3延伸的弯曲、特别是圆柱形的延伸表面313。还在此实例中,平面由在该延伸表面313内的第一方向x和该延伸表面的例如与该第二维度Dim2平行的法线NM来限定并且跨越。在图3a和3b的实例中,该第一方向系沿着第一维度Dim1,并且对应的法线NM系沿着第二维度Dim2。因此,该平面限定穿过弯曲OEL的截面311,示例性颗粒312位于该截面中。

[0066] 颗粒的定向然后可以由第一方向x与沿着平面301内的颗粒的截面形状的最长尺寸的线之间的可容易地测量的仰角 θ 来描述。对于每一颗粒,可以限定位置P,作为在该颗粒的截面形状上的点沿着该第一方向的坐标。具体来说,该坐标可以对应于该颗粒上的点在所述第一方向上的垂直投影。例如,颗粒截面形状上的该点可以取为该颗粒截面形状的重心、或该截面形状内的它的最长尺寸的中心点、或该截面形状内的具有在截面形状上的颗粒的任何点沿着所述第一方向的最小(或最大)坐标值的点。后一情况在图3a中图解出,其

中选择颗粒302和305的截面形状的对应最左边的点以便限定位置P,作为沿着该第一方向的对应坐标。

[0067] 多个颗粒内的颗粒(它们的位置P(如以上所限定)落在以沿着该第一方向的位置P为中心的区间内)的仰角 θ (如上所述限定)的平均值限定至少在沿着该第一方向的一定长度上、例如在图3a中在长度307上的位置P的函数 $\theta(P)$ 。此平均角也称为“仰角 θ 的局部平均值”或“角局部平均值”,并且因此取为位于穿过OEL的垂直(第一)截面中的局部颗粒群体的对应仰角的平均值。由此,该等角的所述局部取平均值只在那些颗粒(它们在长度 2δ 的界定区间 $[P-\delta;P+\delta]$ 内与截面(例如图2中的截面308或311)相交)上进行,并且归结为位置P沿着截面的局部平均角。所述长度 2δ 典型地在50至1000微米范围内。将要取平均的角为沿着相交的非球形颗粒的对应截面内所观察到的最长尺寸的直线与位置P处的第一方向x之间的角。

[0068] 根据本发明,分散于结合剂材料内的多个非球形颗粒中的颗粒的局部平均仰角满足对应函数 $\theta(P)$,该函数为等于第一函数 $\theta_1(P)$ 与第二函数 $\theta_2(P)$ 之和的函数。该第一函数 $\theta_1(P)$ 为所述位置P的单调递增或递减第一函数,并且该第二函数 $\theta_2(P)$ 为所述位置P的交变第二函数。在此,交变函数应意指在平均值约为零的正与负值之间振荡的任何函数。

[0069] 图4图解出根据本发明的实施例的实例OEL的顶视图和其中颗粒的对应定向图案。该OEL的图像通过该等非球形颗粒对正交入射光的反射来产生。在此实例中,该等颗粒系平面片状颗粒形式,具有的比在其它两个维度的延伸部分小得多的厚度。OEL的可见延伸表面内的第一方向被指示为点R1与R2之间的线,并且该等颗粒相对于该第一方向的平均定向的变化在被显示在线的上方(出于说明目的,示意性图解出的颗粒被示出围绕由R1与R2之间的线而限定的轴旋转90度)并且在图像下方再次复制(为了更好的可见性)。因此,颗粒定向以该等薄片沿着线R1-R2的垂线截面形式示出,如从沿着所述线的垂直切割的抛光沟槽的电子显微照片获得,该等电子显微照片类似于图6的显微照片。因为颗粒为片状颗粒,它们的截面形状近似对应于细线。基于它们的形状,该等颗粒在垂直于它们的延伸表面的方向上具有最大反射率(最大投影面积),并且因此,在正交视野,在OEL的图像中,亮区对应于定向近似匹配表面的定向、即相对于OEL的表面具有低角度 θ 的颗粒,这样使得入射光大致上在同一(正交)方向上反射回来。另一方面,OEL图像的暗区对应于其定向相对于OEL的延伸表面而显著倾斜的颗粒,这样使得它们将落于其上的光反射远离垂直方向。然而,应注意,图4的图像仅示出垂直入射光的反射图像和相对于图像的90度的视角。图4没有并且不能示出OEL的图像的视角依赖性,并且因此没有并且不能示出所希望的运动图像的效应,该效应只可以通过根据本发明的真实OEL来获得并且不能仅通过从单一视角获取的它的照片来获得。

[0070] 图5示出垂直于延伸(顶部)表面来切割的图4的OEL的截面的三个电子显微照片。在此实例中,该OEL被安置在衬底上并且因而形成一OEC。该等显微照片对应地在位置A、B以及C处而拍摄,该等位置在图4中沿着第一方向、即沿着指示线(R1-R2)来识别,并且每一照片均示出由包含定向的片状颗粒500的OEL所覆盖的衬底(在底部)。如可以通过与图5的对应显微照片A、B以及C比较来验证的那样,针对图4中所述的位置A、B和C,报道地示出沿着第一方向x定位在位置P的对应区间 $[P-\delta;P+\delta]$ 内的颗粒的平均定向,。

[0071] 图6以图形描绘了沿着第一方向x分布在对应区间 $[P-\delta;P+\delta]$ 内的颜料颗粒(“薄片

定向”)的局部平均仰角 $\theta(P)$,即颜料薄片相对于OEL的沿着第一方向x的表面平面的定向,即沿着图4和图5的线(R1-R2),该局部平均仰角 $\theta(P)$ 作为该等颜料薄片在所述线(参见粗体波状曲线)上的对应位置P的函数。 $\theta(P)$ 曲线周围的灰色区域示意性地图解出(不按比例)颗粒(薄片)的薄片仰角 $\theta(P)$ 在区间 $[P-\delta;P+\delta]$ 内的分布的标准差 σ 。该等薄片或颗粒显然从未完美地对准,并且它们的定向、还因此它们的仰角根据此标准差在平均值周围波动。

[0072] 图6中的示例性虚线对应于 10° 的平均仰角。其中虚线横跨波状函数 $\theta(P)$ 的位置P处的所有颗粒将入射电磁辐射反射至同一方向中,即在对应视角下沿着OEL上的同一条视线。因此,如果在相对于OEL的表面的视角下观察它(在图4中,入射光方向和视线大致上垂直于所描绘的OEL的延伸表面),其中在OEL内具有约 10° 仰角的薄片被定向,这样使得落于它们表面上的入射电磁辐射沿着在观察者方向上的视线而反射,该等颗粒的位置P处的OEL显现出是明亮的(例如在图4中的位置B处)。另一方面,其平均颗粒定向大致上不同于 10° ,这样使得颗粒相对于入射辐射方向和视线,显示小得多的反射率的OEL的区域将显现出是较暗的(例如在图4中的位置A和C处)。如果视角变化,例如当OEL和它的第一方向相对于视线而倾斜时,那么在图6中,这相当于将虚线向上或对应地向下移动,而朝向更高或对应地更低的局部平均仰角 θ 。因此,虚线与 $\theta(P)$ 曲线之间的交叉也将沿着第一方向移动至不同位置P,并且因此该OEL的延伸表面上的亮和暗区的图案也看起来沿着第一方向x移动。具体来说,当虚线到达其中它与 $\theta(P)$ 的局部最大值或局部最小值相交的点并且OEL进一步倾斜时,那么对应于局部最大值或最小值的亮区消失。类似地,当通过倾斜OEL,移动的虚线从顶部接近局部最大值,或对应地从底部接近局部最小值并且因此在以前没有相交的位置P处建立新的相交时,产生新的亮区。

[0073] 示于图6中的另一(直)曲线代表第一函数 $\theta_1(P)$ 的示例性实施例,其沿着长度(即,在此实例中为从0至25mm的位置范围)从约 35° 的最大值 $\theta_{1,\max}$ 至约 -35° 的最小值 $\theta_{1,\min}$ 单调递减,并且因此横跨非零的值的范围,在此实例中为 70° 。优选最大值 $\theta_{1,\max}$ 与最小值 $\theta_{1,\min}$ 之间的差至少为 30° ,即所述单调递增或递减第一函数 $\theta_1(P)$ 的值在所述长度上跨越至少30度的差。在一定长度上沿着第一方向可以为或不线性为线性的第一函数的其它选择也是可能的。

[0074] 然后,第二函数 $\theta_2(P)$ (未描绘于图6中)等于该等函数之差: $\theta_2(P)=\theta(P)-\theta_1(P)$ 。第二函数为交变函数,即它在平均值约为零的正和负值之间振荡。优选地,它的幅值为第一函数 $\theta_1(P)$ 的值所跨越的范围的一半或更小。因此,第二函数 $\theta_2(P)$ 可以解译为对第一函数 $\theta_1(P)$ 的调节(modulation)。因此,第一函数可以被认为是对函数 $\theta(P)=\theta_1(P)+\theta_2(P)$ 的主分量并且第二函数辅助分量。

[0075] 主分量 $\theta_1(P)$ 基本上确定了颗粒在一定长度上沿着第一方向的局部平均仰角,而交变辅助分量引起由主分量缺定的局部平均颗粒仰角的调节。再次参考图4和5,区域A中的颗粒将其面指向左上方,区域B中的颗粒将其面指向上方,并且区域C中的颗粒将其面指向右上方。主分量可以在该长度上沿着第一方向单调地递增或递减。具体地说,主分量可为线性函数 $\theta_1(P)=aP+b$,其对应于如图1中的偶极磁体(DM)的抛物线形状磁场线的线性梯度。主分量还可以遵循在该长度上沿着第一方向x、例如在以上实例中线上(R1-R2)上的位置P的更复杂的函数。

[0076] 充当辅助分量的交变函数可以是具有周期K的周期函数 $\theta_2(P+K)=\theta_2(P)$,例如正弦

函数,或者更一般地,非周期函数。具体来说,在一些实施例中,该第二函数具有足够大的幅值,以便使第一函数 $\theta_1(P)$ 与第二函数 $\theta_2(P)$ 之和 $\theta(P)$ 为非单调函数,它的一阶导数在该长度上沿着该第一方向正负至少改变两次。优选地,导致所述角从平均颗粒仰角正或负偏移的辅助分量(即局部平均颗粒仰角的调节)的幅值在 5° 至 30° 范围中,更优选地,对应于至少两倍高的第一分量的值范围,该辅助分量的幅值范围在 10° 至 20° 范围中。因此,那么在图5中 θ 的最小值与随后最大值(或反之亦然)之间的“隆起处”的高度近似对应于调节的两倍,即优选地是 10° 至 60° ,更优选地是 20° 至 40° ,它小于由主分量跨越的 -35° 至 $+35^\circ$ 的值的范围,即 70° 的总和。因此尽管辅助分量变化,主分量可占优势。总体上,主分量对辅助分量的优势性(在幅值方面)对于实现以下是希望的,即所希望的光学效应提供这样的图像,该图像在视角变化时看起来以引人注目的方式沿着长度移动。

[0077] 在一些实施例中,定向图案也沿着OEL、对应地结合剂材料的延伸表面内的第二方向 y 延伸,该第二方向 y 不同于第一方向 x 。然后,在大致上垂直于所述延伸表面并且沿着第二方向 y 的所述OEL的第二截面中,在(i)沿着与所述第二截面相交的那些非球形颗粒的对应截面形状内所观察到的最长尺寸的直线,与(ii)所述第二方向 y 之间的局部平均角,根据位置沿着所述第二方向 y 的第三函数(θ_3)而变化。因此第三函数以与第一和第二函数 θ_1 和 θ_2 类似的方式、然而沿着不同方向 y 来限定。具体来说,在一些实施例中,此第三函数 θ_3 可为所述位置沿着所述第二方向 y 的交变函数。

[0078] 在其它实施例中,沿着第二方向 y 的所述局部平均角可以根据位置沿着所述第二方向 y 的第四函数 θ_4 而变化。此第四函数 θ_4 为所述位置沿着所述第二方向 y 的等于所述第一函数 θ_1 的函数(并且不像第一函数自身沿着第一方向 x)与所述位置沿着所述第二方向 y 的交变第五函数 θ_5 的总和。因此,由OEL光学效应的延伸表面中的定向非球形颗粒产生的图像,显示出不仅沿着第一方向、而且至少还沿着第二方向 y 的结构。

[0079] 在一具体实施例中,函数 $\theta(P)$ 大致上显示旋转对称性,该旋转对称性相对于在结合剂材料的所述延伸表面内的并且通过旋转角(至少选定的旋转角)围绕延伸表面上的特定点的第一方向的旋转。换句话说,如果第一方向在OEL的延伸表面内通过(这种旋转对称性发生的)旋转角旋转,那么函数 $\theta(P)$ 不由此旋转而改变。因此,经由函数 $\theta(P)$ 限定的光学效应在这种旋转下也保持不变。

[0080] 例如,在一些实施例中,第一函数 $\theta_1(P)$ 与第二函数 $\theta_2(x)$ 相对于在OEL的延伸表面内的第一方向的旋转均是不变的,那么和函数 $\theta(P)$ 也显示此不变性。因此,这样获得的OEL不具有优选的方向,而是替代地对于给定的视角和相对于OEL的延伸表面的入射辐射方向,沿着任何方向显示相同光学效应。

[0081] 在另外其它的优选的实施例中,至少针对选定的旋转角,主要和辅助分量中只有一个显示出关于第一方向旋转的这种旋转对称性。

[0082] 在OEL的具体实施例中,与所述第一方向正交的图像元件的小切片被用使用,以实施安全元件。所述图像元件具有如上所述的取决于视角而“出现”和“消失”的特性,并且可以被使用以在文档上实施“潜像”,即,只在确定视角下可见,并且因此难以复制的图像。

[0083] 在OEL的另一具体实施例中,与所述第一方向正交图像元件的一或多个切片不存在或被隐藏,导致所存在的那些图像元件的“开启-关闭”外观,而不是光学效应涂层OEC的图像元件随着视角改变的动态运动外观。这典型地可以用由若干OEL元件组成的不连续OEC

来达成。

[0084] 图7图解出根据本发明的OEL的在沿着所述第一方向的八个不同倾斜角下示例性图像。大的边缘表示图像的接近于观察者的那一侧；小的边缘表示图像的远离观察者的那一侧。换句话说，对于图7a，观察者的位置系在OEL的顶侧，而对于图7h，是在底侧。对应倾斜角，即相对于OEL表面的视角如下：图7a： -60° ；图7b： -45° ；图7c： -30° ；图7d： -15° ；图7e： $+15^\circ$ ；图7f： $+30^\circ$ ；图7g： $+45^\circ$ ；图7h： $+60^\circ$ 。当倾斜OLE时，明和暗感知图像元件的吸引人的、不可影印的明显进展或消退，对于肉眼立即明显可见。

[0085] 最后，在一些实施例中，除了所述多个非球形颗粒以外，OEL可以包含以下各物中的至少一种：非颜色偏移磁性颗粒、无色磁性颗粒、颜色偏移非磁性的颗粒、非颜色偏移非磁性的颗粒、以及无色的非磁性的颗粒。因此除了上述动态光学效应以外，可赋予或改变OEL的另外性质，例如它的颜色和/或随着视角的颜色偏移。具体来说，该等另外的颗粒可为颜料颗粒。

[0086] II. 定向装置

[0087] 本发明还揭露了一种将分散于结合剂材料内的磁性或可磁化的颗粒定向的装置。因此，在颗粒为磁性或可磁化的颗粒的情况下，该装置可用于产生如上所述的OEL。

[0088] 该装置包括具有一或多个磁体的布置，该布置包括磁化磁板并且被配置以产生组合磁场。该组合磁场包括第一磁场分量和第二磁场分量。该第一磁场分量大致上类似于磁偶极场并且其北-南方向大致上平行于所述磁化磁板而对准。该第二磁场分量包括单独的局部偶极样磁场的叠加并且因此对应于沿着大致上平行于所述北-南方向的第一方向的磁北极和南极的交变。第一磁场分量和第二磁场分量至少在与所述磁化磁板的延伸表面相邻近的区域（即，在磁化磁板的板形成边界的表面的邻近的区域）中重叠。该区域限定一定向区域，其中OEL有待放置以便将分散于其中的具有非各向同性反射率的磁性或可磁化非球形颗粒定向。根据在此以上规定的所希望的颗粒定向，在此定向区域中，磁体布置的磁场的场线具有所希望的形式。

[0089] 因为当结合剂材料处于流体状态并且颗粒可在其中旋转时，结合剂材料内的磁性或可磁化颗粒将其本身沿着如在此以上描述的场线来对准，因此颗粒的所实现的对应的定向（即在磁性颗粒的情况下为它们的磁轴，或在可磁化颗粒的情况下为它们的最大直径）至少平均地与颗粒的位置处的磁场线的局部方向相一致。因此，该装置适合于产生根据本发明的第一方面的OEL。

[0090] 在此下文描述的第一组主要实施例中，具有一或多个磁体的磁体布置包括被配置以产生第一磁场分量的一或多个磁体（以下称为“第一磁体（一个/多个）”，和被配置以产生第二磁场分量的磁化磁板MP。因此，在第一组主要实施例中，这两个磁场分量被分别地产生，即通过分离的磁体。

[0091] 在一些实施例中，该等第一磁体包含偶极磁体DM，它被配置成使得由连接它的磁北极和南极的线所限定的磁轴大致上平行于第一方向或其切线而对准。图1a和1b示出这种配置的实例，其中所示的偶极磁体DM代表第一磁体。应注意，在涉及现有技术的图1a和1b中，产生第二磁场分量的磁板缺失。

[0092] 此外，至少一个第一磁体可以安装成可在大致上平行于所述磁化磁性平面MP的平面的一平面中旋转。因此，可以产生对应于第一函数的有效磁场分量，以便至少在某一近似

程度上显示旋转对称性。另外,该磁板可以例如与第一磁体相组合围绕同一轴可旋转,这样使得可以通过至少在某一旋转角范围上来旋转具有旋转对称性的磁体布置,来产生有效磁场,因此引起非球形磁性或可磁化颗粒从而在磁体布置的旋转期间得以定向的OEL内的对应旋转对称性。

[0093] 具体来说,如果旋转系围绕360度或更大的整圈,那么产生平均圆形的磁场,用于OEL的产生,该OEL不具有优选方向,但是沿着任何方向、在任意倾斜轴下、在OEL平面中显示本发明的光学效应。

[0094] 该磁化磁板MP可以具有第一和相对的第二延伸表面,其中与该第二延伸表面相比,该第一表面被更接近于定向区域而定位,并且该磁化磁板MP具有至少横过它的第一表面的多极磁化。具体来说,磁板MP的多极磁化可以为二维交变多极磁化。

[0095] 通过与OEL的以上描述相比较,可以认识到一或多个第一磁体负责着根据定向函数 θ 的主分量 θ_1 将OEL内的磁性或可磁化颗粒定向。磁化磁板MP负责着根据定向函数的辅助分量 θ_2 将OEL内的磁性或可磁化颗粒定向。因此,第一磁体负责着产生视角依赖性的移动图像的基本效应,而磁化磁板MP负责着产生对主分量的调节,该等调节另外为实现本发明所提供的改进的光学效应所必需的。

[0096] 根据第一组主要实施例的装置的示例性实施方式现在参照图8来解释。在此实例中,磁板MP具有至少穿过其上表面的交变北极和南极的多极磁化。偶极磁体DM被安置在所述磁板MP的下表面之下,其北-南方向D1大致上平行于所述磁板MP的平面。呈支撑板SP形式的支撑装置(supporting means)可以提供在磁板顶部,优选与其大致上平行。此外,取决于磁场线的形式,支撑板的顶部表面可以位于距磁板MP距离d处,这样使得所希望形式的场力线在支撑装置的顶部表面上方的定向区域中出现。该距离d典型地在0.1至5毫米之间的范围中。在优选的实施例中,支撑板SP的厚度等于所述距离d,这允许在没有中间空隙的情况下的装置的机械地坚实的组装。支撑板SP可以具有非磁性或磁性材料。

[0097] 当具有未硬化结合剂材料并且含有分散于其中的磁性或可磁化非球形颗粒的层被放置在磁体布置上方的支撑板上时,(流体)层内的磁性或可磁化颗粒被定向,以与颗粒位置处的偶极磁体DM与磁板MP的组合磁场的场线相对准。

[0098] 所述磁板MP的所述多极磁化可以为磁北极和南极的任何条纹方式(stripe-wise)的交变,如在确定的方向D1上的规则线性条纹图案、不规则线性条纹图案(图9a)或弯曲条纹图案(图9b)或任意形状条纹的图案。磁板MP的交变多极磁化可以此外为圆形图案(图9c)、椭圆形图案或更一般地任何闭环图案。

[0099] 多极磁化可以进一步只于存在磁板MP的单一(例如上)表面上,或它可跨过板的整个厚度而运作,以相等强度在板的两个相反延伸(例如顶部和底部)表面上出现。

[0100] 偶极磁体DM的北-南方向D1可以根据设计要求来选择,并且显然它限定了第一方向x,沿着该第一方向,所产生的OEL展现感知的图像元件随着视角改变的表现运动,例如当将它围绕与所述第一方向x正交的轴来倾斜时。

[0101] 装置的替代示例性实施例参照图10来解释。在此,磁板MP具有二维多极磁化,该磁化可以为磁北极和南极的任何表面覆盖交变,如正方形图案(图11a)、长方形图案、三角形图案(图11b)、来自六角对称性的图案(图11c)或用交变磁性N/S极的任何任意的规则或不规则的表面平铺。在其它方面,此实施例类似于图9。

[0102] 装置的又另一替代示例性实施例参照图12来解释。在此,将磁板MP实施为第一和第二叠加磁板MP1、对应地MP2的组合,其中,该第一磁板MP1具有沿着第一方向D2的交变磁极性的1-维多极磁化,所述第一方向可等于在所述第一磁板的平面中的第一磁体(例如极磁体DM)的有效北极与南极之间的净磁轴的方向D1,并且所述第二磁板MP2具有沿着所述第二磁板的平面中的第二方向D3的交变磁极性的1-维多极磁化,并且所述第一与所述第二板大致上彼此平行地安置。

[0103] 所述第一板MP1的交变磁极性的方向D2与所述第二板MP2的交变磁极性的方向D3之间的旋转角 α 不受限制,并且可对应于特定设计需要。

[0104] 所述第一和第二磁板MP1和MP2相对于彼此来安置,这样使得第一板MP1以它的延伸表面紧邻地或在一定距离下(例如由间隔物分离)安置于第二板MP2的延伸表面上,这样使得它们的磁场在OEL的位置处部署组合的作用。

[0105] 总体上,在一些实施例中,所述磁板MP也可以被实施为两个或更多个磁板MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi的组合,该等磁板具有穿过所述磁板的至少一个延伸表面的交变磁极性的单独1-维或2-维多极磁化。所述第一和所述第二板MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi的所述1-维多极磁化可以再次为磁北极和南极的任何条纹方式交变,如规则的线性条纹图案、不规则线性条纹图案(图9a)或弯曲条纹图案(图9b)或任意形状条纹图案,或此外也可以为圆形图案(图9c)、椭圆图案、或更一般地任何闭环图案。所需多极磁化可以进一步只存在于所述磁板MP、MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi的单一(例如上)表面,或它可以穿过板MP、MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi的整个厚度上而运作,以相等强度出现在板MP、MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi的上和下两个表面上。

[0106] 偶极磁体DM可以被定向,使得限定OEL的所述第一方向x的其北-南方向D1大致上平行于所述磁板MP或所述组合的磁板MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi的平面。进而,单独磁板MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi可大致上彼此平行。

[0107] 在以下参照图13、14以及15描述的本发明装置的第二组主要实施例中,一或多个磁体的磁体布置包括含有多个单独磁体元件ME的磁化磁板MP,所述磁体元件被配置以一起产生第一磁场分量,而且产生单独局部偶极样磁场的叠加作为第二磁场分量。因此,在第二组主要实施例中,这两个磁场分量被一起产生,即通过相同磁体。

[0108] 该磁化磁板MP含有多个单独磁体元件或由它们组成,该等元件沿着该磁板内的至少一个方向安置于磁板MP内,该方向大致上平行于所述第一方向,并且该等元件使它们的磁轴(即,它们的北-南方向)大致上在磁板的平面中,并且通过间隙与它们的对应邻近的磁体元件分隔开。对应于磁北极和南极沿着第一方向D1的交变,该等间隙产生单独局部偶极样磁场的叠加,作为第二、交变场分量。该等磁性元件还一起产生沿着所述第一方向的所述第一、单调的磁场分量,这意味着它们的磁轴并非在磁板平面中随机定向,而是被定向以便共同地产生板的磁总场。

[0109] 在优选的变化中,该等单独磁体还沿着磁化磁板MP内的第二方向来布置于该磁化磁板MP内。第二方向不同于第一方向并且使得也沿着第二方向,每个单独磁体通过间隙与它的对应邻近的单独磁体分隔开,并且该等单独磁体使它们的磁轴定向成产生板的磁总场。在一些实施例中,此布置显示为类似于“棋盘(check board)”,其中只有黑色(或替代地白色)区带有磁性元件,而白色区(对应地黑色区)代表间隙。

[0110] 除了该等差异,第二组主要实施例的实施例类似于第一组主要实施例,并且因此,

并非严格地基于该等差异的涉及第一组主要实施例的描述的对应部分也适用于第二组主要实施例。

[0111] 现在将参照图13、14和15来更详细地描述第二组主要实施例的实例。

[0112] 图13示出这样的装置,其中磁板MP本身被布置成另外承担偶极磁体DM的功能。在这种实施例中,许多磁体元件ME(优选是永磁的)构成所述磁板MP的平面,并且被安置和固定成i)在交变磁北极和南极之间产生间隙(磁隙),并且ii)在大致上平行于所述磁板MP的平面的方向D1上产生磁板的总净偶极场。所述间隙(磁隙)可为空的空间。磁体元件ME可以固定到非磁性底板上。替代地,所述间隙(磁隙)可以用非磁性材料来填充。在两种情况下,这具有导致机械上更坚实的结构的优势。优选地,间隙尺寸与磁体元件ME尺寸的比率至少为0.1。

[0113] 图14示意性地描述穿过这种磁板的示例性实施例的纵截面,其北极N和南极S得以识别。

[0114] 图15示出对应的计算磁场。在此处由可选的支撑板SP实施的示意性地绘制的二维区域的位置处,磁场线相对于支撑板SP的平面并且沿着支撑板SP的绘示部分的仰角是如上所述的第一函数 θ_1 与交变函数 θ_2 之和,第一函数 θ_1 可以作为主分量(即,宏观偶极场沿着方向D1的效应)并且是单调地递减的,交变函数 θ_2 作为辅助分量(即,磁隙的效应),因此反映出如上参照图6所述并且在图6中所描绘的条件。

[0115] 以下解释系再次总体上适用于并且因此并非特定针对第一或第二主要实施例。

[0116] 磁板MP,对应地组合磁板MP1、MP2、...MPi优选地比将要产生的OEL更长地延伸,以便避免由于磁场在板边界的偏差所引起的边界效应。

[0117] 磁体布置的任何一个磁体,包括所述磁板MP,对应地在第一组主要实施例的情况下,所述组合的磁板MP1、MP2、...MPi,以及第一磁体的任何一个,例如所述偶极磁体DM,可以进一步包括永磁体、电磁体或其组合。永磁体具有固定的磁场的优势,这允许出于易用性目的,以一次性方式来组装并且调整定向装置。电磁体具有允许可变磁场和极逆转的优势,这在其中必须使用同一装置来实现一种以上不同效应的涂层的更灵活操作中是有用的。因此,为了允许灵活操作,装置的一或若干个磁体可以作为电磁体来实施。电磁体作为铁轭来实施,它们具有所需的形式和磁极,并且带有适当的线绕组,通常为绝缘铜或铝线(“磁体线”),其中可以起动电流以便产生对应磁场。

[0118] 例如在图16、17以及18的实施例中,磁板MP或偶极磁体DM或又另一立式磁体VM或其任何组合,可以作为电磁体来实施,以便允许产生可变磁场(参考图16)。图17和图18示意性地图解出铁轭的示例性实施方式,该等铁轭具有对应地用于1-维多极磁板和2-维多极磁板的磁极和线绕组。进一步有可能的是针对更加差别化的可变磁场来实施装置,其中铁轭的每个极具有它自己的单独绕组。在永磁体的情况下,任何种类的永磁材料可以用于实施磁体,例如在以上所述的相关实施例中,磁板MP、MP1、MP2、...MPi以及偶极磁体DM。永磁体可以例如具有阿尔尼科合金(Alnico)、钕六方铁氧体或锶铁氧体、钴合金,或诸如钕-铁-硼合金的稀土-铁合金。然而,特别优选地是可容易加工的磁性复合材料,该等材料在塑料或橡胶类型基质中包含永磁填料,如锶铁氧体($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$)或钕-铁-硼($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$)粉末。这类材料在本领域中描述为“塑性铁氧体”。

[0119] 磁板MP,对应地组合的磁板MP1、MP2、...MPi可以在它们的对应表面上进一步带有

多个表面起伏、雕刻或切口,因此引起对第一磁性分量(例如,在一些实施例中,偶极磁体DM)的进一步调节,这具有由将要产生的OEL提供的图像的效应,并且另外和同时允许图形标记至OEL中的转移,如以下描述的实例2和图19中所示。

[0120] 作为总体原则,对于本发明的所有实施例,优选选择OEL的位置(例如二维区域中的位置)与磁性布置之间的距离 d ,以便获得对应于第一函数 θ_1 的第一磁场分量与归因于对应于第二函数 $\theta_2(x)$ 的第二磁场分量的交变调节的适当平衡。在一方面,对于小的距离 d ,该交变第二磁场分量可以占优势,并且相比之下,宏观第一磁场分量可在相当程度上是可忽略的。在另一方面,对于大的距离 d ,该交变第二磁场分量可变得可忽略,并且该宏观第一磁场分量可以占优势(其产生类似于纯“滚动条”效应的效应)。因此,在本发明的优选实施例中,选择距离 d ,其中当颗粒被定向时,第一与第二磁场分量均以适当的强度存在于OEL的位置,以便实现优化的所希望的OEL的光学效应。

[0121] 出于类似原因,优选(i)沿着平行于所述第一方向的方向测量的磁化磁板MP的长度,与(ii)所述距离 d 的比率,超过值5.0。

[0122] 该装置可以进一步包括支撑装置,该装置具有用于在结合剂材料中的磁性或可磁化颗粒的定向过程中支撑该结合剂材料的表面,使得定向区域被限定为与该支撑装置的表面相邻的空间。具体来说,支撑可以是印刷设备的板或旋转单元。替代地,支撑装置可以是该装置的分离的部件,如用于将OEL携带在该定向区域或其附近的分离的板。在进一步的变化中,支撑装置可以包括用于产生将OEL支撑在该定向区域内的气垫的部件。在本发明的变化中,该支撑板SP包含磁性材料,特别是永磁材料,优选可容易加工的磁性复合物、“塑性铁氧体”类型材料,该材料在塑料或橡胶类型基质中包含永磁填料,如锶铁氧体($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$)或钕-铁-硼($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$)粉末。具体来说,在此变化的优选实施例中,磁性材料的支撑板SP可以永久磁化并且可以带有以表面起伏、雕刻或切口形式的标记。如同在带有标记的磁化磁板的情况下(如上所述),此实施例另外并且同时允许图形标记至OEL中的转移,如以下描述的实例2和图19中所示。

[0123] 在装置的一些优选实施例中,磁体布置可以总体上被配置成印刷设备的部件。具体来说,磁体布置可以被配置成插入物,该插入物适用于插入在印刷设备的板或旋转单元内的凹槽中。然后,定向区域可以至少部分地被限定为与板或旋转单元的外表面相邻的空间,或它可以被限定为在距所述表面有给定距离处的区域。在一些特定实施例中,磁体布置被特别适配成插入印刷设备的板或圆柱形旋转单元的凹槽中,这样使得当它被插入时,它的剩余外表面与板的表面、对应地旋转单元的表面相对准。在这种情况下,磁板MP或组合的磁板MP1、MP2、 $\dots$ 、MPi,连同可选的支撑板SP被对应地设计,并且适用于旋转单元的圆柱形表面,以便保证与衬底的良好接触。

[0124] 最后,参看图20至22并且出于说明目的再次参看第一组主要实施例,并且多极磁板MP与偶极磁体DM的组合的工作原理系,通过使用程序Vizimag 2.5(J. 贝特松(Beeteson),2003)来计算根据本发明的实施例的装置的磁场,来予以证实。在计算中使用的磁体布置被在图20中示出。在此实例中,磁板MP由具有相对强度20的六个平行布置的磁体组成,其中交变北极和南极处于垂直方向中。水准地布置于磁板MP下方的偶极磁体DM具有相对强度100。基于此磁体布置的计算的磁场图案描绘于图21。跨过支撑板SP的磁场向量的演变通过以粗体绘制的场线FL来近似给出。图22a描绘垂直入射光在沿着以粗体绘制的

所述场线FL对准的板状颗粒上的镜面反射。图22b描绘对应于以粗体绘制的所述场线FL的OEL中的颜料薄片定向图案。

[0125] 现在参看图22a,可见:

[0126] i)在区带“1”、“2”、“3”中的每一个中,镜面反射的位、即图像的明亮部分,看起来随着视角改变而移动:从顶部观看图像,标有“a”的位置处于镜面反射条件下;现在改变视角至左上部,标有“b”的位置处于镜面反射条件下,即图像的明亮部分看起来移动至左侧。类似地,改变视角至右上部,标有“c”的位置处于镜面反射条件下,即图像的明亮部分看起来移动至右侧。

[0127] ii)在从另一侧观看时,明亮区带随着改变视角的表观移动颠倒方向,即,对于从顶部代替从底部来施加磁性定向装置所获得的涂层,并且对于在透明衬底上的涂层,允许从右页以及从左页侧来观看它们。

[0128] iii)在限制性视角下,一些区带完全从视野中“消失”:区带“1”在从左侧掠入视野至大约正交视野(区带1的位置“c”)的范围中的视角下,显现出是明亮的,但是在右下侧视角下显现出是暗的(“消失”),因为对于区带“1”,在所述下方视角下不再有处于镜面反射条件下的颜料薄片。区带“2”从约30°左侧视野至约30°右侧视野的范围中的视角下,显现出是明亮的,并且在任一侧的掠入视野下“消失”。区带“3”从右侧掠入视野至约正交视野的范围中的视角下,显现出是明亮的,并且在左下侧视角下“消失”。

[0129] III.用于产生OEL的方法

[0130] 本发明进一步揭露一种用于产生OEL的方法和一种由其获得的OEL。产生光学效应层的方法包括以下步骤:将流体结合剂材料暴露于如以上在部分II描述的装置的磁场,该材料对于200nm至2500nm范围中的一或多个波长的电磁辐射是至少部分地透明的,并且包含多个磁性或可磁化非球形颗粒,该等颗粒具有非各向同性的反射率并且分散在所述结合剂材料、即如以上在部分I中描述的OEL中。该OEL被暴露在与该装置的磁化磁板MP的延伸表面相邻近的所述区域中,从而将该结合剂材料内的磁性或可磁化非球形颗粒定向。该方法进一步包括以下步骤:伴随或随后使结合剂材料硬化,以便将磁性或可磁化非球形颗粒固定在它们所采用的位置和定向中。

[0131] 在暴露于定向装置的组合磁场期间中,OEL优选保持在距定向装置的磁板MP有一距离d处。该距离d可以特别是在0.1至5毫米之间的范围中。

[0132] 该结合剂材料优选是通过辐射固化来硬化,辐射固化具有在暴露于固化辐射之后产生涂层成分的黏度暂态增加的优势,因此防止颗粒的任何进一步移动并且因此防止在磁定向步骤之后的任何信息损失。

[0133] 优选是在具有电磁谱的UV或蓝色部分中的波长分量的光化性光(典型地300nm至550nm;最优选是380nm至420nm;“UV-可见-固化”)的影响下,通过光聚合的辐射固化。必须对应地配制包含至少一种光引发剂的用于UV-可见-固化的结合剂材料。用于UV-可见-固化的设备可以包括大功率的发光二极管(LED)灯,如可从PHOSEON Technology获得的,或诸如中压汞弧(MPMA)或金属蒸气弧光灯的电弧放电灯,作为光化性辐射的来源。

[0134] 在包括衬底和至少一个OEL的OEC情况下,该定向装置的磁场可以进一步从带有该至少一个OEL的衬底侧,或从与该OEL相对的衬底侧施加。优选地,在OEL内的颗粒的定向期间,衬底S被安置在装置的支撑板SP上。

[0135] 在该方法的具体实施例中,在定向步骤过程中,磁体的布置或其至少产生第一磁场分量的一部分,在大致上平行于OEL和/或装置的磁化磁板MP的平面的平面中旋转,以便产生至少大约圆形的平均磁场。这样获得的OEL大致上不具有优选方向,但是沿着任何方向、在OEL平面中的任意倾斜轴下显示出本发明的效应。

[0136] 在该方法的实施例中,在OEC的情况下,衬底为透明衬底,它使得能够从右页和左页侧来观察该OEL。本发明的OEL显著地具有以下特殊性:如果对应地从右页或左页侧来观察,它随着视角改变的表现运动的感觉逆转。虽然在OEL的右页侧上,暗色图像元件明显地随着递增视角进展,但是在同一OEL的左页侧上,该等深色图像元件明显地随着递增视角而消退。

[0137] 根据该方法的又另一实施例,至少第一和第二OEL被组合在衬底S的同一表面上,该第一OEL通过从带有该OEL的衬底侧(右页侧)来施加本发明的上述定向装置的磁场,来定向并且固化,并且该第二OEL通过从在与该OEL相对的衬底侧(左页侧)来施加所述同一确定装置的磁场,来定向并且固化,其中第一OEL和第二OEL的延伸表面内的所述第一方向dir1,在所述第一和所述第二应用中为相同的。

[0138] 在以上实施例的进一步变化中,所述第一和所述第二OEL被至少部分地安置于彼此顶部。当以使得对应于所述第一方向(例如,产生定向装置的组合磁场的所述第一磁场分量的偶极磁体DM的方向D1)的OEL的方向系沿着观察者的两只眼睛之间的线来进行观察时,组合的OEL展现出3-维深度效应,它作用安全元件或作为装饰特征是有用的。

[0139] 如果在该装置的所述第一和所述第二应用中,所述第一方向D1系不同的,或如果在所述第一应用中使用第一装置,并且在所述第二应用中使用不同的第二装置,则获得上述实施例的再进一步的变化。

[0140] 还可能的是,在所述OEL的表面上或在OEC的衬底上或其一部分上提供一或多个进一步的涂层或层。在OEC的情况下,可在将本发明的OEL施加至衬底之前或之后添加进一步的涂层或层。具体地说,可以在本发明的OEL之前,将底层施加至衬底,以便增强磁性转移的颜料定向图像的质量或促进粘附,和/或可将保护涂层施加于本发明的OEL之上,例如,用来增加它的抗磨性和抗污性或改进它的光学表现,例如,取决于具体需要来使它有光泽或消光。

[0141] 在又进一步的实施例中,产生呈转移箔形式的OEL,它可以在独立转移步骤中施加至文件或物件。出于此目的,衬底具备释放涂层,在该释放涂层上产生了如以上描述的光学效应涂层OEL。胶黏剂层可以施加在这样产生的OEL之上。

[0142] 根据本发明的OEL可以例如用于装饰目的,并且用于保护和鉴别安全文件,如钞票、有价值文件、身份文件以及存取文件、财务交易卡、交通运输票或产品标签。因此,装饰物体或安全文件可以带有根据本发明的OEL。

[0143] IV. 特定示例性实施例

[0144] 现在进一步借助于两个特别示例性实施例来说明本发明:

[0145] 实例1:

[0146] 根据本发明的示例性装置由以下组成:

[0147] -聚合物保持器,它具有凸出上表面(50×50mm),该上表面围绕轴D2而圆柱形弯曲(表面曲率直径:275mm),该保持器的下表面为平坦的,并且该保持器的最大厚度在其中心

处测量为2.7mm;

[0148] 一分组偶极磁体DM($30 \times 30 \times 6\text{mm}$),其被磁化贯通30mm厚度,被定位成与保持器的平坦下表面相接触,该偶极磁体DM的磁化轴系沿着方向D1,方向D1平行于所述保持器的下表面并且垂直于保持器的弯曲上表面的圆柱形轴D2方向D1;

[0149] 一挠性复合磁板MP2(在聚合物结合剂中的NdFeB; $40 \times 40\text{mm}$,厚度1.5mm),位于所述聚合物保持器的所述凸出上凸表面的顶部上并且与它平行,所述磁板MP2被磁化贯通它的厚度,沿着轴向D2具有一连串交变N和S磁极条纹。从MP2的表面指出的N和S极条纹的交变形成沿着方向D2具有6mm周期性的重复结构。

[0150] 一挠性橡胶结合的铁氧体复合磁板MP1(在丁腈橡胶中的SrFe₁₂O₁₉, $40 \times 40\text{mm}$,1.5mm厚),它被放置成与所述磁板MP2相接触并且直接处于其顶部上。所述板MP1被磁化贯通它的1.5mm厚度,沿着基本上平行于与D3平行的轴D1的方向具有重复的一连串交变N和S极条纹。D1与D2形成90度的角 α 并且与D3形成0度角。从MP1的表面指出的N和S极条纹的交变形成沿着MP1的弯曲表面的周长具有6mm的周期性的重复结构。

[0151] 一橡胶结合的挠性复合磁板(SP)(在丁腈橡胶中的SrFe₁₂O₁₉, $40 \times 40\text{mm}$,1mm厚度)被定位成直接与磁板MP1相接触并且被均匀磁化贯通其1mm厚的表面,具有单一N极径向指向磁板MP1。

[0152] 使用根据W0 2007/131833 A1的丝网UV固化涂层成分,来将实心(solid)长方形区域($17 \times 27\text{mm}$)印刷于纸衬底的正面表面上。压印的纸衬底在墨仍然“湿润”时与装置接触,其中衬底的背面朝向支撑板SP的表面。维持压印纸与装置之间的接触约1秒,以允许包含于印刷涂层成分中的磁性颗粒定向。带有定向涂层成分的衬底随后从装置除去并且涂层成分通过UV辐照来固化,以便产生含有定向光学可变颗粒的固体涂层。图7描绘当印刷物向后a)-d)以及向前e)-h)倾斜时的所得视觉效应。

[0153] 实例2:

[0154] 通过以下将描述于实例1中的装置改变:将分组偶极磁体DM围绕它与表面正交的长轴来旋转,以便形成D3与D2之间的+45°角,和与D1的-45°角,并且磁性支撑板SP的表面被雕刻有海马图像(雕刻深度:0.5mm)。

[0155] 使用根据W0 2007/131833 A1的丝网UV固化涂层成分,来将用两个装饰边界包围的实心长方形区域($17 \times 27\text{mm}$)印刷于纸衬底的正面表面上。压印纸衬底在墨仍然“湿润”时与实例2的改变的装置相接触,其中衬底的背面朝向支撑板(SP)的表面。维持压印纸与装置之间的接触约1秒,以允许包含于印刷涂层成分中的磁性颗粒的定向。带有定向涂层成分的衬底随后从装置除去,并且涂层成分通过UV辐照来固化,以便产生含有定向光学可变颗粒的固体涂层。

[0156] 所得到的含有定向颗粒的固体涂层展现随着视角而变化的强烈动态和颜色偏移图案,与如图19示出的雕刻海马的明显的图像组合。此实例示出由磁体(DM、MP1、MP2)的组合产生的颜色偏移动态几何图案与由雕刻磁性支撑板SP产生的基本上静态标记的组合。

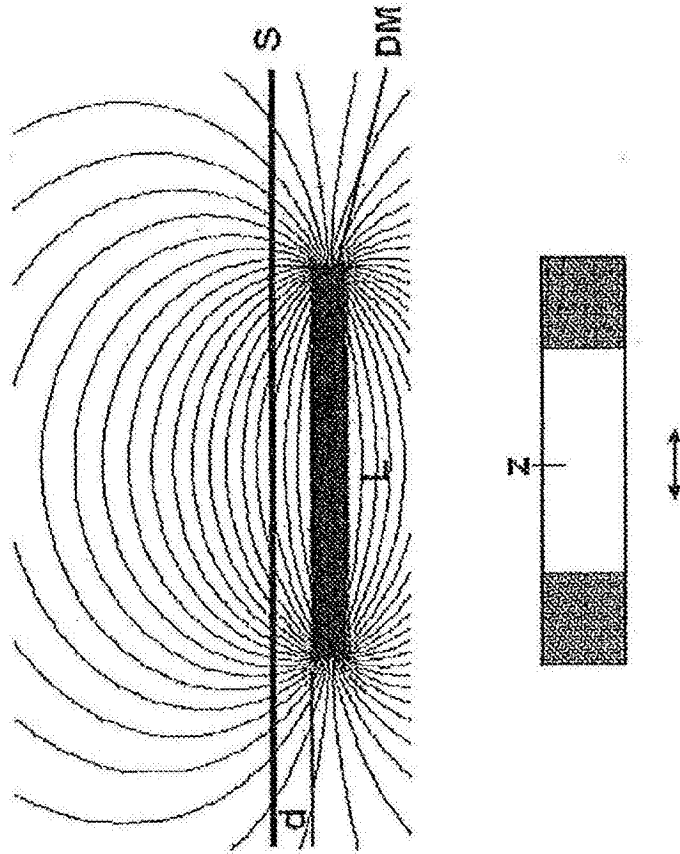


图1a

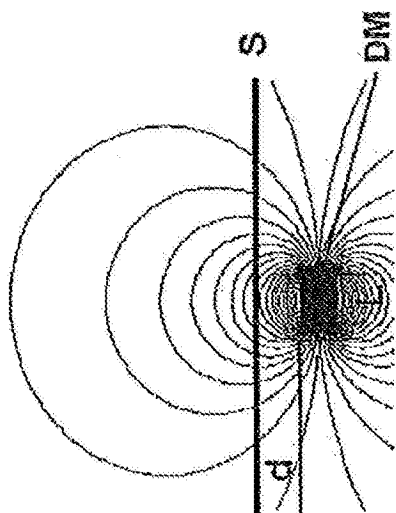
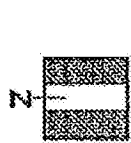


图1b



204

203

200

202



205

图2

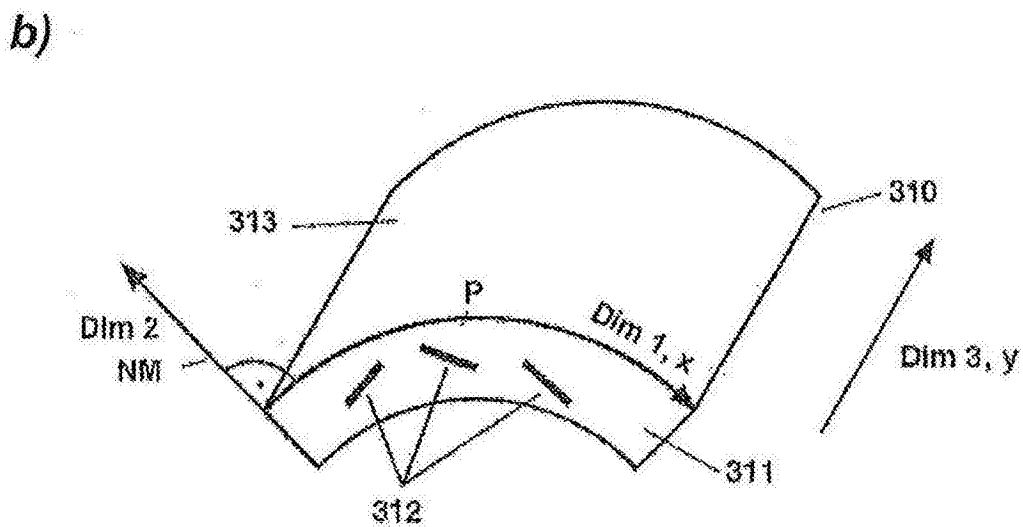
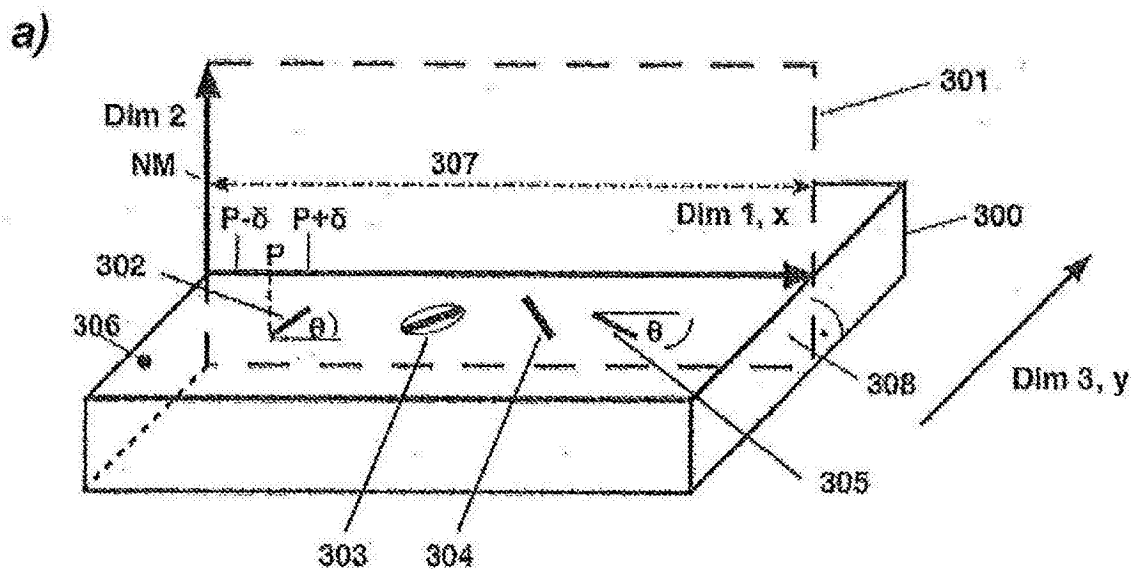


图3

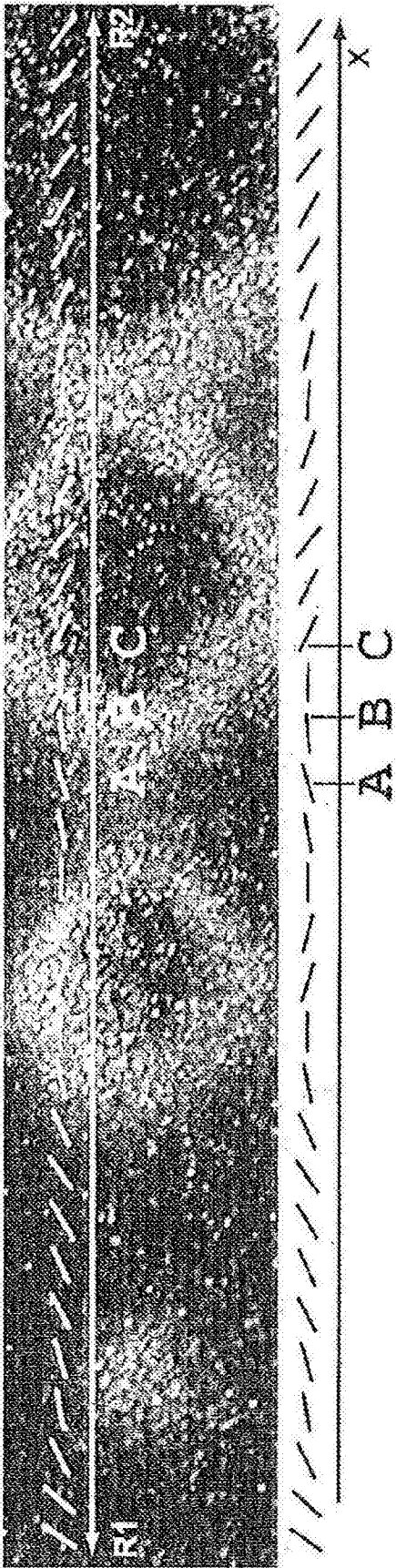


图4

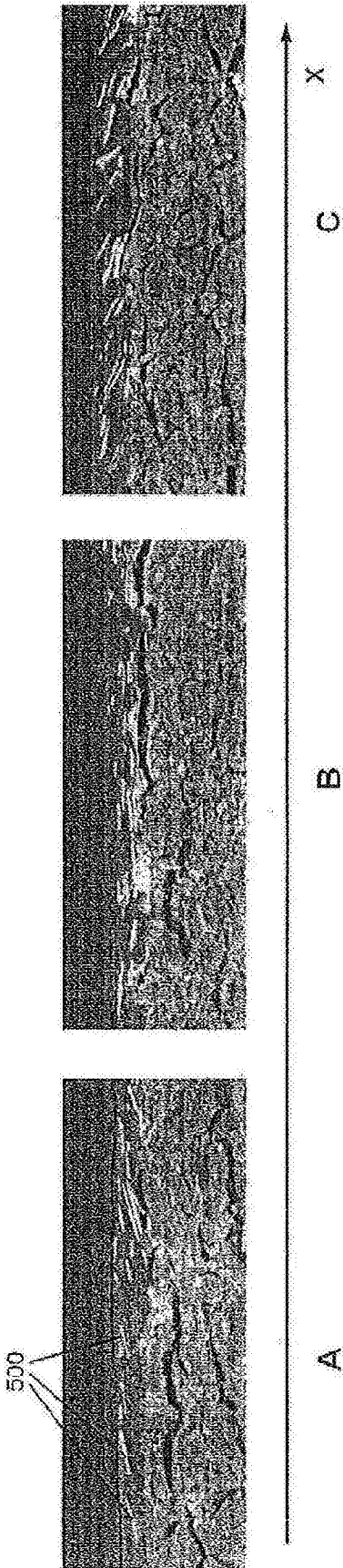


图5

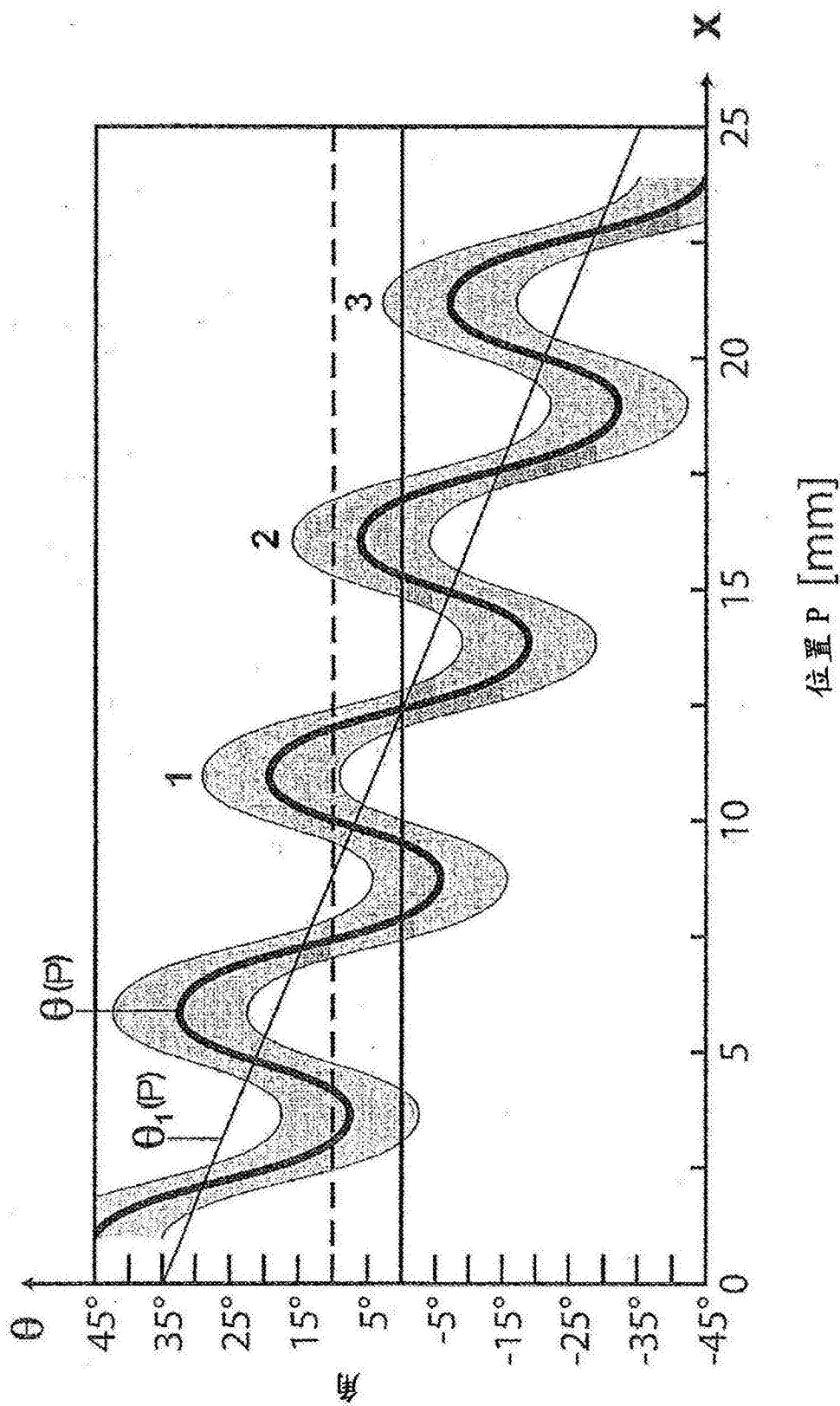


图6

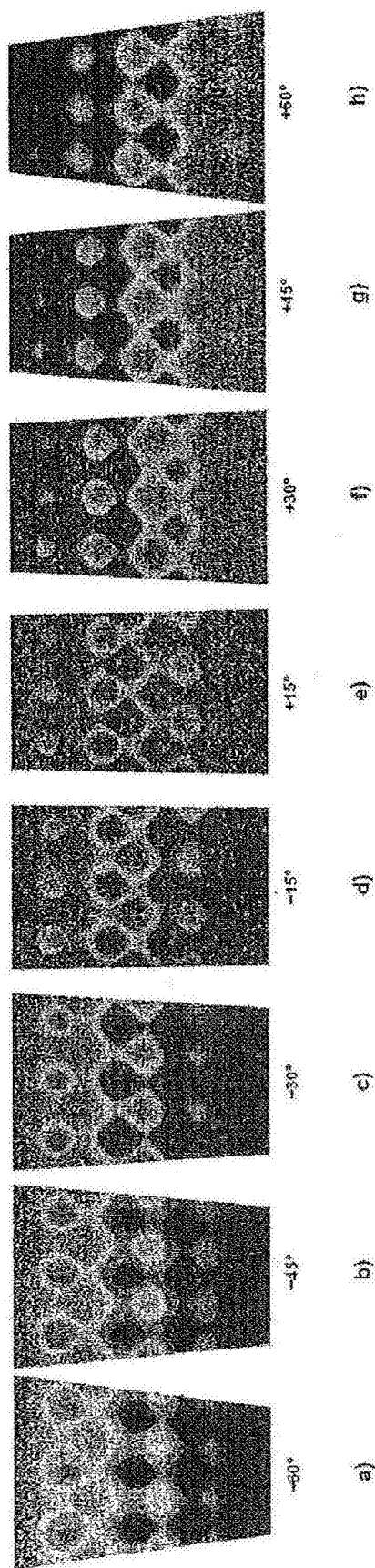


图7

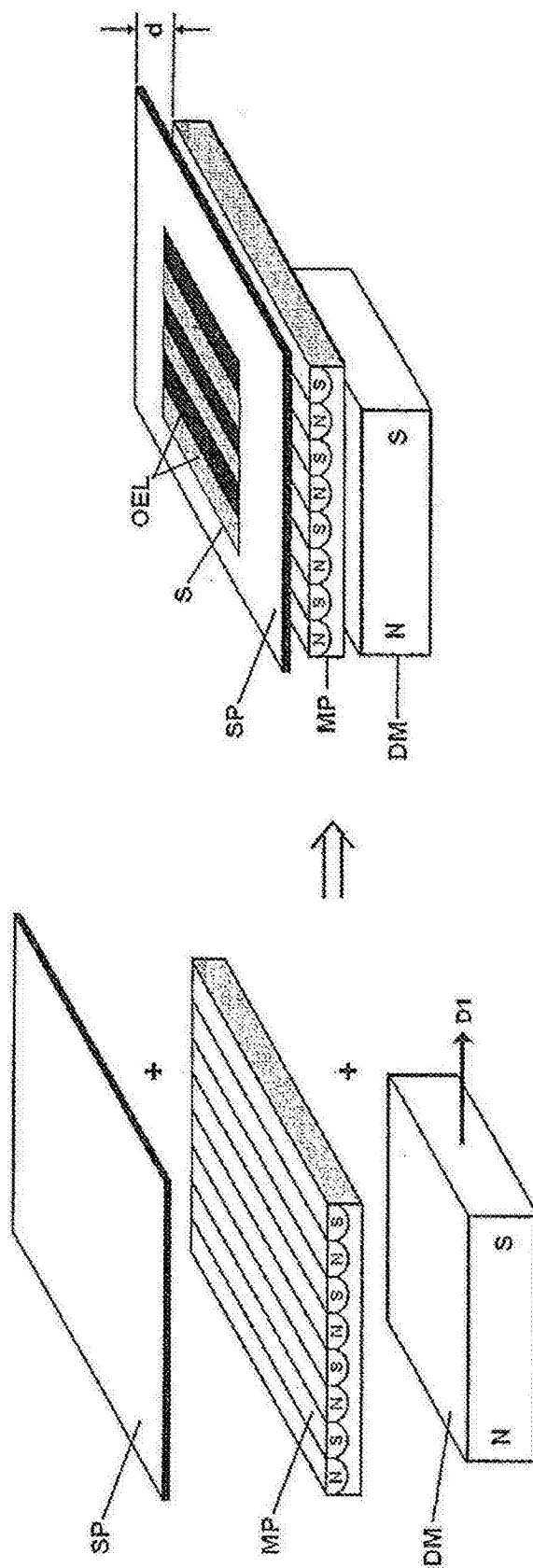


图8

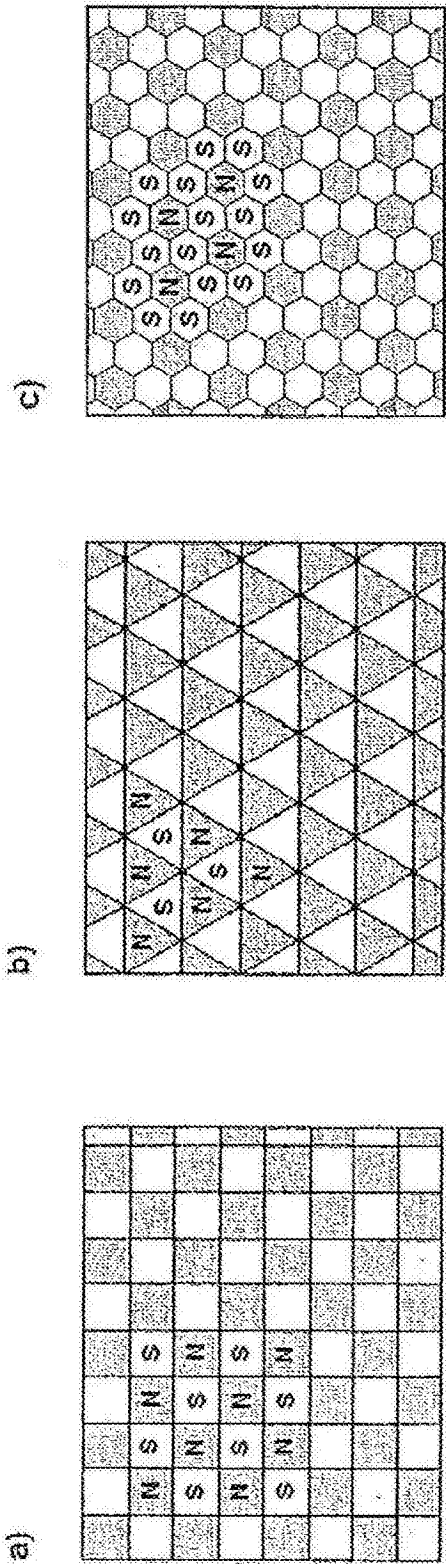


图11

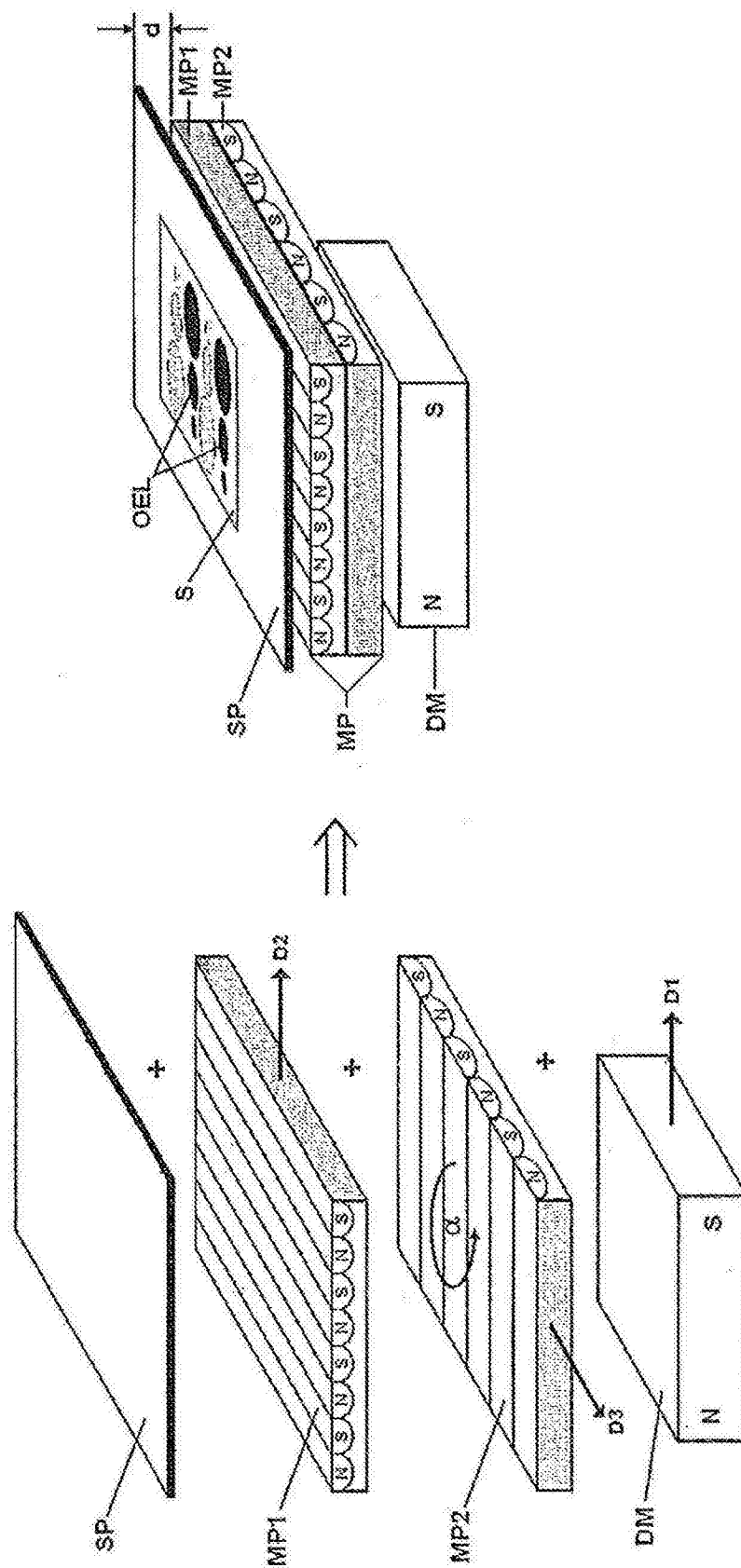


图12

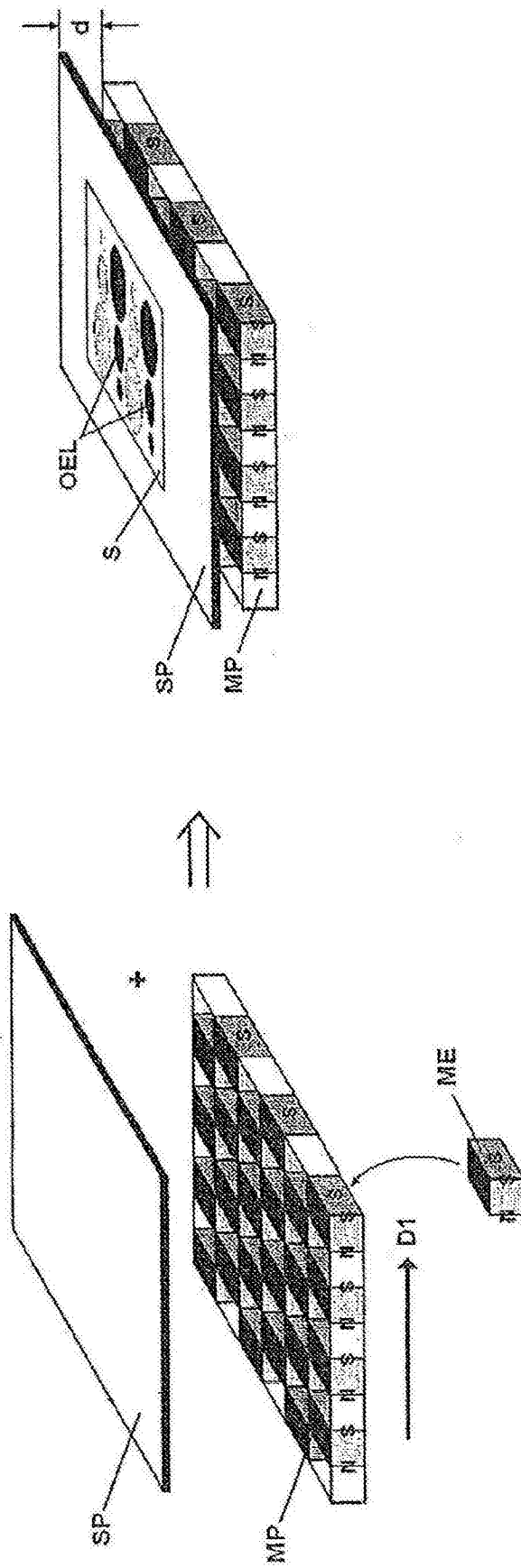


图13



图14

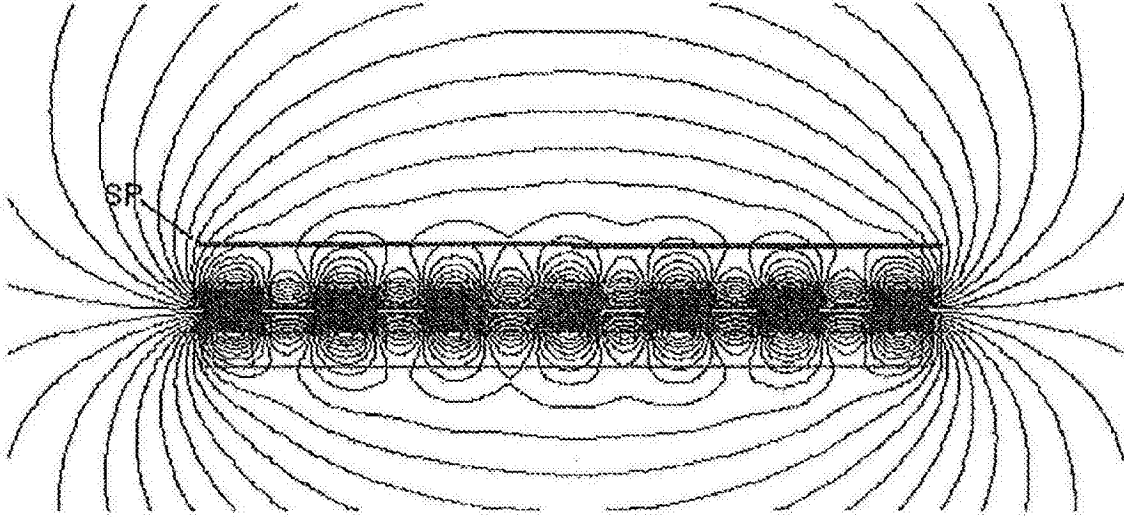


图15

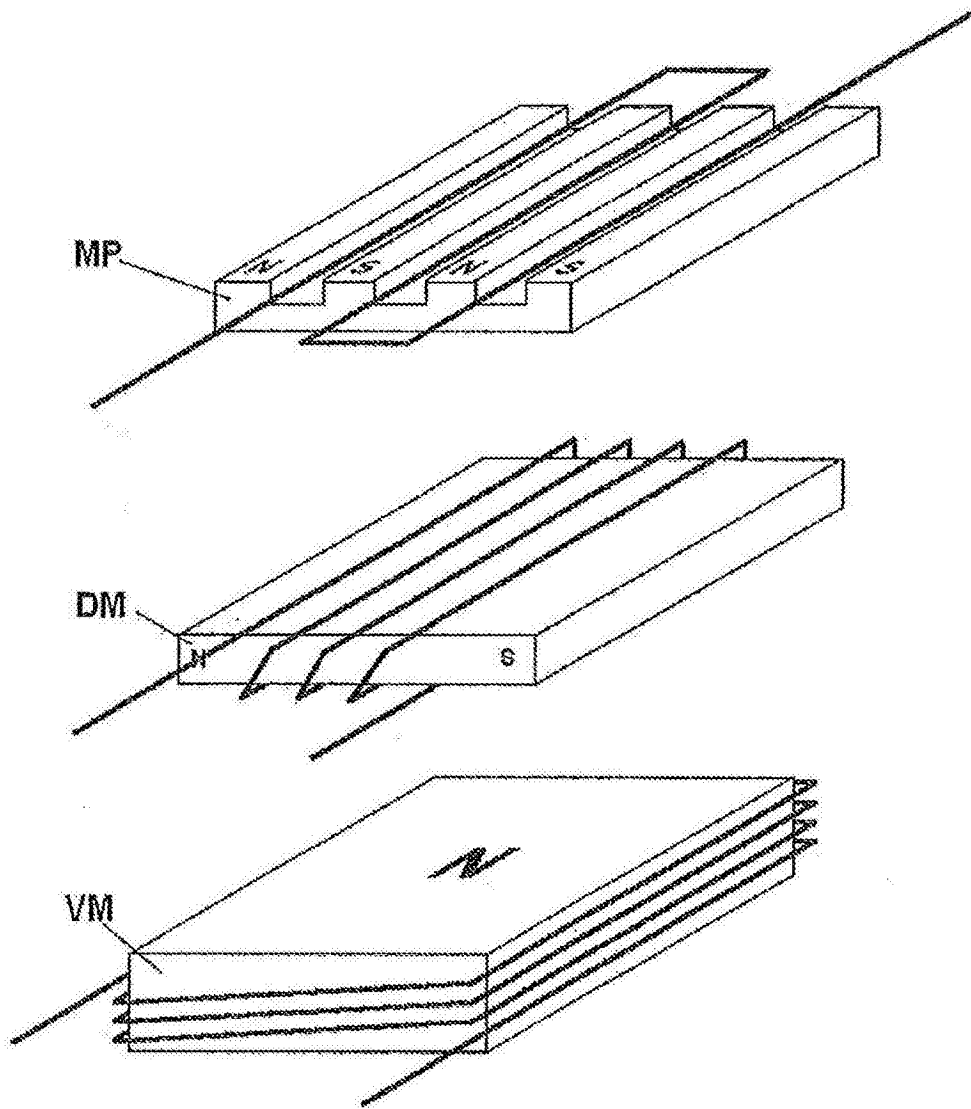


图16

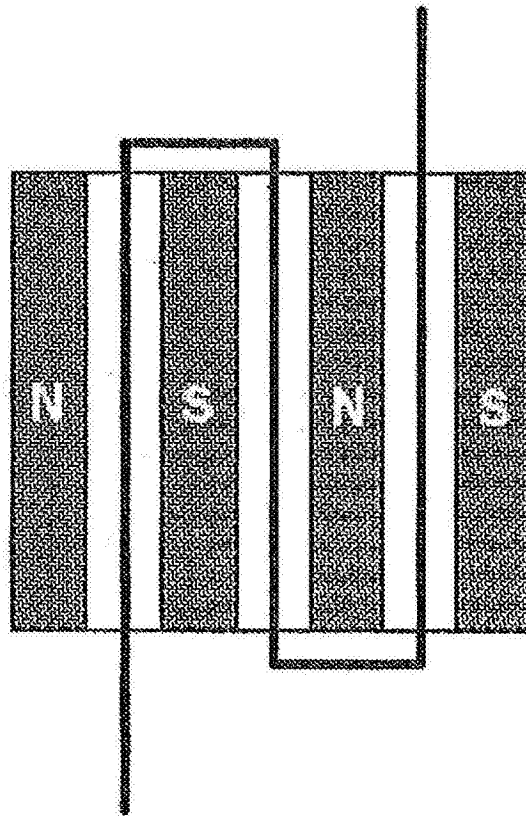


图17

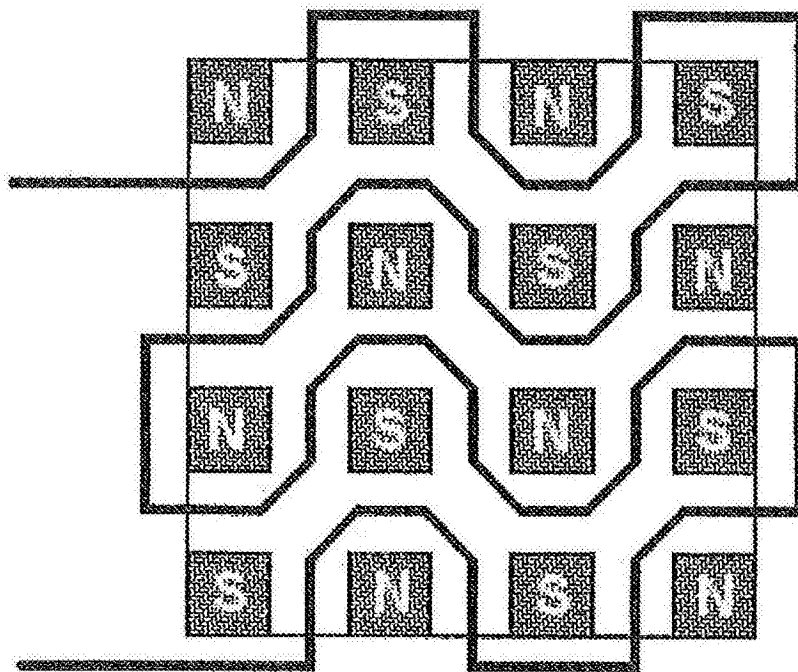


图18



图19

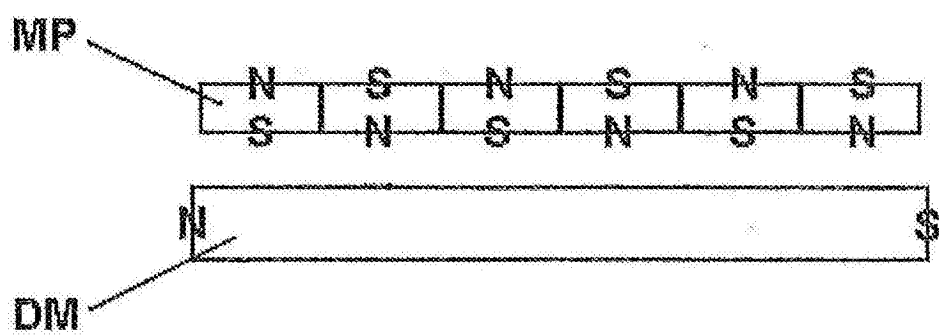


图20

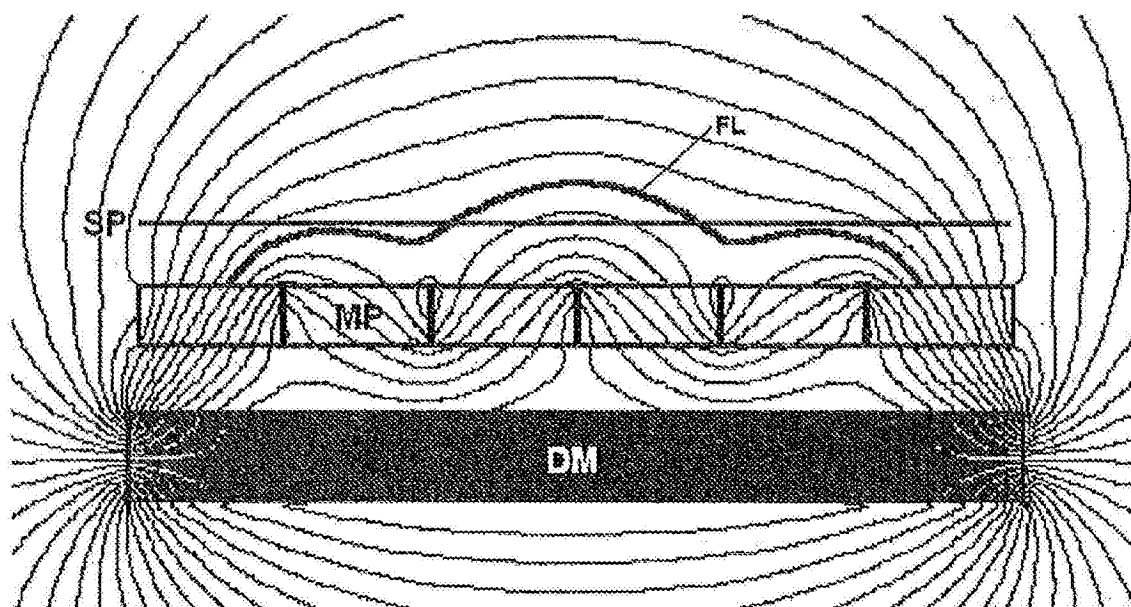
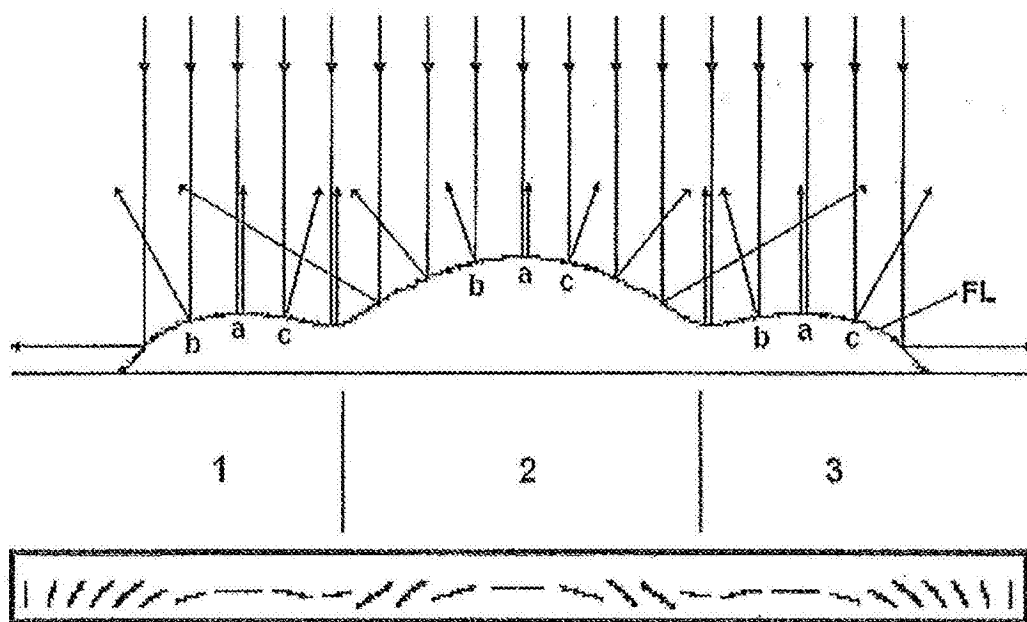


图21

a)



b)

图22