



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104159732 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201380013512. 5

代理人 郑小粤

(22) 申请日 2013. 01. 09

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B32B 5/16 (2006. 01)

61/585, 954 2012. 01. 12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/020885 2013. 01. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/106470 EN 2013. 07. 18

(71) 申请人 JDS 尤尼弗思公司

地址 美国加利福尼亚苗必达麦卡锡林荫大道 430 号

(72) 发明人 凡拉帝米尔·P·瑞克沙

约翰·海因斯 劳伦斯·霍尔顿

保罗·G·库马斯

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

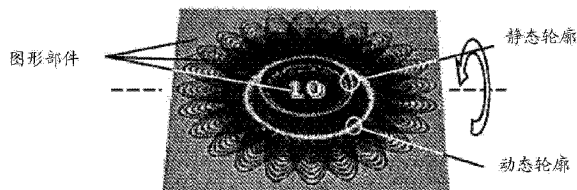
权利要求书3页 说明书25页 附图29页

(54) 发明名称

带有由经排列的颜料片形成的动态框架的物品

(57) 摘要

一种物品,包括基底和形成图像的图形部件,以及光学部件,所述光学部件包括磁性颜料片,所述磁性颜料片被排列以形成围绕所述图像的框架图案。当光从光源入射到所述颜料片上时,从所述框架图案反射的光形成围绕所述图像并随基底相对于光源的倾斜而看上去运动的动态框架。在所述动态框架看上去运动时,所述图像看上去为静止。



1. 一种物品,包括:基底;由所述基底支承的图形部件,所述图形部件包含第一油墨,并形成背景和能够与所述背景区分的图像;以及包括由所述基底支承的光学部件,所述光学部件包含与所述第一油墨不同的第二油墨,并包含多个颜料片;

其中每个所述颜料片均包括磁性或可磁化材料,并且所述颜料片被排列以形成框架图案,使所述框架图案围绕所述图像;

其中,在所述框架图案内,沿起始于所述图像的多个径向方向,所述颜料片与所述基底形成的夹角会减小,直至一部分所述颜料片平行于所述基底,随后所述夹角会增大,使得当光从光源入射到所述颜料片上时,从所述框架图案反射的光形成围绕所述图像的动态框架,所述动态框架随所述基底相对所述光源的倾斜而看上去运动;

其中在所述动态框架看上去运动时,所述图像呈现为静止;且其中所述第二油墨内的所述颜料片的尺寸和浓度使得与所述动态框架相邻的一部分所述背景至少部分透过所述光学部件可见。

2. 如权利要求1所述的物品,其中所述颜料片与所述基底形成的夹角先从70度减小至零,再增大到至少70度。

3. 如权利要求1所述的物品,其中所述图像包含符号或标识。

4. 如权利要求1所述的物品,其中所述第一油墨包含平行于所述基底排列的颜料片。

5. 如权利要求1所述的物品,其中所述第一油墨内的颜料的浓度重量百分比大于20%。

6. 如权利要求1所述的物品,其中所述第二油墨内的颜料片的浓度重量百分比大于4%且小于14%。

7. 如权利要求1所述的物品,其中当所述物品被光照射时,可以看到附加框架,且所述动态框架看上去相对于所述附加框架运动。

8. 如权利要求1所述的物品,其中所述光学部件覆盖住所述图像,且其中的所述颜料片被排列成使所述图像可见。

9. 如权利要求1所述的物品,其中所述光学部件位于附着在所述基底上的透明支撑物上。

10. 如权利要求1所述的物品,其中沿多个径向方向之一,所述颜料片与所述基底形成的夹角先从至少80度减小至零,再增大到至少80度。

11. 如权利要求1所述的物品,其中所述第一油墨提供变色效果,且所述第二油墨提供变色效果。

12. 如权利要求1所述的物品,其中所述动态框架看上去在所述物品的所述表面的上方或下方浮动。

13. 如权利要求1所述的物品,其中所述物品为防伪装置。

14. 如权利要求1所述的物品,其中所述物品为钞票。

15. 一种物品,包括:基底和由所述基底支承的多层图像,其中所述多层图像包含标记、背景图案和包括油墨的涂层,所述油墨包括颜料片,每个所述颜料片均包括磁性或可磁化材料;

其中所述涂层由所述基底的框架区域进行支承,所述框架区域围绕住所述标记并覆盖一部分所述背景图案;

其中所述涂层在所述框架区域内的横截面具有由颜料片组成的拱形图案,所述拱形图案沿所述框架区域被保持,使得从所述拱形图案反射的光形成围绕住所述标记的动态框架,当所述基底倾斜时,所述动态框架相对于所述背景运动;以及

其中所述油墨内的所述颜料片的尺寸和浓度使得在所述动态框架之外的位于所述框架区域下方的一部分所述背景至少为部分可见,从而所述动态框架从所述背景中界定出一个包含标记的动态区域,当所述基底倾斜时,所述动态区域相对于所述背景运动,使所述动态框架或所述标记看上去在所述基底的平面之外浮动。

16. 一种物品,包括:基底和由基底支承的光学部件,其中所述光学部件包括处于粘合剂内的颜料片;

其中所述光学部件具有第一弯曲区域,第一弯曲区域包括第一多个颜料片,所述第一多个颜料片在所述第一弯曲区域的横截面内排列成第一拱形图案,使得从所述第一多个颜料片反射的光提供第一框架的图像;

且所述光学部件具有第二弯曲区域,所述第二弯曲区域包括不同于所述第一多个颜料片的第二多个颜料片,所述第二多个颜料片在所述第二弯曲区域的横截面内排列成第二拱形图案,使得从所述第二多个颜料片反射的光提供第二框架的图像,其中在所述基底倾斜时,所述第一框架看上去相对所述第二框架运动。

17. 如权利要求 16 所述的物品,其中所述第二弯曲区域内的片排列成拱形图案,使所述第二框架在所述基底倾斜时看上去运动,且其中所述第一拱形图案和所述第二拱形图案的拱形方向相反,使得所述第一框架和所述第二框架看上去相对于所述基底运动和相对于彼此运动。

18. 如权利要求 16 所述的物品,还包括附着到所述基底上的透明塑料支撑物,其中所述第一层或第二层被涂覆到所述透明塑料支撑物上。

19. 如权利要求 16 所述的物品,其中所述第一框架内的片相对于所述基底平行,以使所述第一框架在所述基底倾斜时看上去为静态。

20. 如权利要求 16 所述的物品,其中所述第一弯曲区域与所述第二弯曲区域重合。

21. 如权利要求 16 所述的物品,其中所述光学部件包括第一层和第二层,所述第一层包括第一多个颜料片,和所述第二层包括第二多个颜料片。

22. 如权利要求 16 所述的物品,还包括采用常规油墨印刷的图像。

23. 一种物品,包括:基底和由基底支承的光学部件,所述光学部件包括多个颜料;

其中所述颜料是颜料片,每个所述颜料片均包括磁性或可磁化材料,所述颜料片被排列以形成框架图案,使得所述框架图案围绕图像,并且在所述框架图案内,沿起始于所述图像的多个径向方向,所述颜料片与所述基底形成的夹角先减小到一部分所述颜料片与所述基底平行,然后再增大,使得当光从光源入射到所述颜料片上时,从所述框架图案反射的光形成动态框架,所述动态框架随所述基底相对于光源的倾斜而看上去运动,且其中所述动态框架的尺寸在所述动态框架看上去运动时变化。

24. 如权利要求 23 所述的物品,其中所述动态框架的形状在所述动态框架看上去运动时保持不变。

25. 一种制造权利要求 23 所述物品的方法,包括:

在基底上施加涂层,所述涂层具有分散在粘合剂内的颜料片,其中所述颜料片包括磁

性或可磁化材料；使用磁性组件对所述颜料片进行排列，并固定所述粘合剂；

其中所述磁性组件包括一个或多个磁铁的堆叠，所述堆叠具有顶面和底面，并具有在所述顶面与所述底面之间的穿通的切口，由此所述顶面具有顶部开口，所述底面具有小于所述顶部开口的底部开口，且其中所述磁性组件的磁轴所处的方向为从所述顶面与所述底面中的一个面到另一个面的方向。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其中所述穿通切口为锥形挤出切口。

27. 如权利要求 25 所述的方法，其中所述顶部开口与所述底部开口具有相同的形状。

28. 一种制造物品的方法，包括：

在基底上施加涂层，所述涂层具有分散在粘合剂内的颜料片，其中所述颜料片包括磁性或可磁化材料；使用包括磁铁和偏转器的磁性组件对所述颜料片进行排列，并固定所述粘合剂；

其中所述磁铁具有顶面和底面，在所述顶面与所述底面之间具有穿通的切口，由此所述顶面具有顶部开口，所述底面具有底部开口，其中所述磁性组件的磁轴所处的方向为从所述顶面与所述底面中的一个面到另一个面的方向；

其中所述偏转器与所述磁铁的顶面相邻，其中所述顶部开口仅被所述偏转器部分覆盖。

29. 如权利要求 28 所述的方法，其中所述底部开口小于所述顶部开口。

30. 如权利要求 28 所述的方法，其中所述偏转器具有与所述顶部开口至少部分重合的开口。

31. 如权利要求 28 所述的方法，其中所述偏转器包括两个金属板。

32. 一种对具有由可磁性排列的片形成的框架的物体进行验证的方法，所述方法包括：

(a) 验证当附加光源关闭时，所述物体呈现出一个或多个亮框架；以及

(b) 用来自所述附加光源的光对所述物体进行照射，其中所述光具有颜色，并验证所述物体呈现出具有所述附加光源的所述颜色的附加框架。

## 带有由经排列的颜料片形成的动态框架的物品

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及光学可变装置,更具体而言,涉及在涂覆或印刷过程中对磁性片进行排列或定向,以获得一种虚幻光学效果。

### [0002] 发明背景

[0003] 光学可变装置已被应用于要求装饰性和实用性的多种场合中;例如,此类装置被用作商品上的防伪装置。光学可变装置可采用多种方式制造,以实现多种效果。光学可变装置的实例包括在信用卡和正版软件文档上压印的全息图、在钞票上印刷的变色图像以及在诸如摩托车头盔和车轮盖等物件上用于改善表面外观的变色图像。

[0004] 光学可变装置可以被制成通过压制、冲压、胶粘或其他方式附着到物体上的薄膜或箔片,也可采用光学可变颜料制造。有一类光学可变颜料通常称为变色颜料,因为用所述颜料以合适方式印刷的图像的外观颜色会随视角和/或照射的变化而变化。一个常见的实例是 20 元面值的美钞右下角以变色颜料印刷的数字“20”,其被用作防伪装置。

[0005] 光学可变装置也可以采用以磁场排列的磁性颜料制成。在用一种液态组合物涂覆产品之后,在基底的下面放置一个具备所需配置的磁场的磁铁。分散于一种有机液态介质中的可磁性排列的片会使自身的取向从其原始方向倾斜,达到与磁力线平行。这种倾斜从垂直于基底表面变化到原始取向,后者包括与产品表面基本平行的片。与产品表面平行取向的片将入射光反射回观察者方向,而重新取向的片则不会这样。

[0006] 有些防伪装置为隐形的,而其他的类型则意图被人注意到。遗憾的是,有些意图被人注意的光学可变装置并未广为人知,因为这些图像的光学可变特性并不足够显著。例如,采用变色颜料印刷的图像的颜色变化可能在均质荧光管吊灯下不会被注意到,而在阳光直射或单点照射下更容易被发现。这使造假者更容易流通没有光学可变特征的伪钞,因为接收者可能不知晓光学可变特征,或者因为伪钞在某些条件下可能看起来与真钞基本类似。

[0007] 为使光学防伪装置具有高辨识度,采用浓度相对较高的磁性片来形成亮图像,亮图像例如看起来像是三维图像。所形成的光学装置不会透光。有时它们被称为防伪补片,存在补片可能被转移到伪造文件上的安全风险。此外,由磁性颜料形成的不透明的防伪装置可能是不合需要的,因为它们基本会遮盖住背景图案,而在钞票印刷中会广泛地依靠固有的防伪底纹 (Guilloché) 图案进行防伪。

[0008] 因此,有必要减少现有光学防伪补片的缺点。本发明的一个目的是提供高辨识度的防伪装置,其光学效应由磁性排列颜料与底层印刷图案配合形成,并可采用高速印刷工艺制成。

### [0009] 发明概述

[0010] 一种物品,包括基底和由基底支承的图形部件,所述图形部件形成相互可区分的图像与背景,所述图形部件包括第一涂层,该第一涂层采用具有处于第一粘合剂中的多个第一颜料的第一油墨印刷,例如采用常规油墨在基底上印刷;第一颜料可以是染料颗粒。该物品还具有由基底支承的光学部件,其可能紧邻图形部件印刷或在其上方印刷;该光学部件包括由第二油墨印刷的第二涂层,第二油墨具有处于第二粘合剂中的多个第二颜料。第

二颜料为颜料片,每个颜料片均包括磁性或可磁化材料,所述磁性或可磁化材料被排列以形成框架图案,使得框架图案优选围绕该图像的至少一部分。在框架图案内,沿起始于该图像的多个径向方向,颜料片与基底形成的夹角会减小,直至一部分颜料片平行于基底,随后沿这些方向的夹角会增大,使得当光从光源入射到颜料片上时,从框架图案反射的光形成围绕该图像的动态框架,该动态框架会随基底相对于光源的倾斜而看上去运动。该图像看上去静止,第二油墨内的颜料片的尺寸和浓度使得与动态框架相邻的一部分背景透过光学部件可见,由此可在物品倾斜并且动态框架看上去运动时,形成漂浮错觉,即图像和 / 或动态框架可以被感知为在基底上方或下方浮动。第二油墨内颜料片的浓度重量百分比可以低于 14%,优选地,颜料片在固化干式油墨中的浓度重量百分比为 4% 至 10%。第二油墨不同于第一油墨,也就是说,第二颜料不同于第一颜料,或第一油墨中的第一颜料的浓度不同于第一油墨中的第一颜料的浓度。该物品可用作防伪装置,例如用在钞票中。

[0011] 在本发明的一个方面,物品包括基底和图形部件,该图形部件包括由第一油墨制成的第一涂层;第一涂层形成中心图像。该物品还具有光学部件,其包括由不同于第一油墨的第二油墨制成的第二涂层,并含有浓度重量百分比低于 14% 的颜料片。该图形部件和光学部件由基底支承,而可磁性排列的片被排列,以形成围绕该图像的框架图案。在框架图案内,沿起始于该图像的大多数径向方向,片与基底形成的夹角会先减小至基本为零,然后增大,使得当光从光源入射到可磁性排列的片上时,从框架图案反射的光形成围绕该图像的动态框架,其中当基底相对于光源倾斜时,第一亮框架看上去运动,在动态框架看上去运动时,该中心图像看上去为静止。第二涂层可以在第一涂层上方印刷,或者第一涂层也可以在第二涂层上方印刷,使得亮的动态框架仅有一部分通过第一涂层内的间隙可见。该光学部件可以在透明塑料支撑物上形成,并被附着到支承图形部件的基底上。该颜料片包含永磁性或可磁化材料,并且以优选在 4% -10% 范围内的浓度重量百分比被分散于油墨中。

[0012] 在本发明的另一方面,物品包括基底和光学部件,例如由基底所支承的涂层,其包括在粘合剂中的颜料片。该光学部件具有第一弯曲区域,第一多个颜料片在第一弯曲区域的横截面内排列成第一拱形图案,使得从第一多个颜料片反射的光提供第一框架的图像。该光学部件具有第二弯曲区域,不同于第一多个颜料片的第二多个颜料片在第二弯曲区域的横截面内排列成第二拱形图案,使得从第二多个颜料片反射的光提供第二框架的图像,其中在基底倾斜时,第一框架看上去相对于第二框架运动。所述颜料片包括磁性或可磁化材料,用于对片进行磁性排列。优选地,第一拱形图案和第二拱形图案分别沿第一弯曲区域和第二弯曲区域被保持。第一弯曲区域和第二弯曲区域可以是不同的区域,或者也可以重叠。所述颜料片包含永磁或可磁化材料,优选以 4-8% 的浓度重量百分比分散于油墨中。本物品可用作防伪装置,例如用在钞票中。

[0013] 在本发明的另一方面,采用磁性组件对粘合剂内形成光学部件的颜料片进行排列,所述磁性组件包括一个磁铁或多个上下叠放的磁铁。所述磁铁或磁铁堆叠的南极和北极在其顶面和底面上,且在顶面与底面之间具有锥形挤出切口(穿通漏斗形)或沉入式切口。切口的顶部和底部开口可以采用多种形状,包括圆形、椭圆形、正方形、六边形及其他形状,其中切口的顶部和底部的开口尺寸不同,但优选为形状相似。为排列颜料片,较大的开口优选为靠近支承可磁性排列的颜料片的基底,而较小的开口则远离基底。所述磁性组件可以包括偏转器,该偏转器的开口小于磁铁或磁铁堆叠的顶部开口。在被来自光源的光照

射时,由具有穿通沉入式切口的磁铁进行排列的颜料片会反射光,以形成动态框架,在框架看上去运动时,框架大小改变,由此可展示出一种动态变形光学效果,此效果可在没有图形部件情况下采用。

[0014] 根据本发明的另一方面,所述光学部件包括粘合剂,粘合剂中分散有可磁性排列的颜料片;颜料片采用磁场进行排列,使得沿多数径向方向,磁力线与基底形成的最小夹角先从 $70^{\circ}$ 减小至零,然后再增大至 $70^{\circ}$ ,更优选情况为,这些夹角从 $80^{\circ}$ 变为零,然后再变为 $80^{\circ}$ 。由此,优选情况为,沿多个径向方向中的至少一个,可磁性排列的片与基底形成的夹角先从 $70^{\circ}$ 减小至基本为零,然后再增大至 $70^{\circ}$ ;更优选的情况为,从 $80^{\circ}$ 减小至基本为零,然后再增大至 $80^{\circ}$ 。

[0015] 在本发明的另一方面,物品包括基底,由基底支承的由固化的粘合剂(例如,第一油墨或涂料)形成的第一涂层,以及由基底支承的由固化的粘合剂(例如,包括颜料片的第二油墨或涂料)形成的第二涂层。第一涂层和第二涂层形成图像,所述图像包括标记、背景,以及至少部分围绕住所述标记并覆盖住一部分背景图案的框架区域。所述框架区域的横截面具有由经排列的颜料片形成的拱形图案,所述拱形图案沿框架区域被保持,使得当受到来自光源的光照射时,从所述拱形图案反射的光形成至少部分围绕住所述标记的亮框架,当基底相对于光源倾斜时,所述亮框架相对于所述背景运动。第二油墨中的颜料片的浓度重量百分比低于14%,使得位于所述亮框架外部的框架区域下方的一部分背景是至少部分可见的,从而亮的动态框架能够从所述背景中界定出一个包含标记的动态区域,当基底倾斜时,所述动态区域相对于背景运动,使得所述动态框架或标记看上去在基底上方或下方浮动。所述标记可以包括符号、标识或图像。所述背景可以包括图案,使得亮的动态框架在其看上去运动时,掩盖住所述背景图案的不同部分。

[0016] 根据本发明的另一方面,物品包括基底和由基底支承的多层图像,其中所述多层图像包括标记、背景图案和包括颜料片的涂层,每个颜料片均包含磁性或可磁化材料。所述涂层由基底的框架区域进行支承,所述框架区域围绕住所述标记并覆盖一部分背景图案。在框架区域内的涂层的一个横截面内具有由颜料片形成的拱形图案,所述拱形图案沿所述框架区域被保持,使得从所述拱形图案反射的光形成围绕住所述标记的动态框架,当基底倾斜时,所述动态框架相对于背景运动。第二油墨内的颜料片的尺寸和浓度使得与所述动态框架相邻的一部分背景至少为部分可见,从而所述动态框架能够从所述背景中界定出一个包含标记的动态区域,当基底倾斜时,所述动态区域相对于背景运动,使得所述动态框架或标记看上去在所述基底的平面之外浮动。所述涂层内的颜料片占干油墨的浓度重量百分比可以低于14%。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种对具有由可磁性排列的片形成的框架的文档或物体进行验证的方法。在常规光照条件下,采用来自附加光源的不同颜色的光对物体进行照射,附加光源可能为手电筒。在常规光照条件下,所述物体呈现出一个或多个亮框架,而当采用来自附加光源的不同颜色的光进行照射时,该物体会呈现出附加框架,该附加框架的颜色为附加光源的颜色。

[0018] 一种制造用以提供变形(morphing)效果的物品的方法,包括:在基底上提供一个涂层,所述涂层具有分散在粘合剂内的颜料片,其中所述颜料片包括磁性或可磁化材料;使用包括磁铁和偏转器的磁性组件对颜料片进行排列;并固定所述粘合剂。所述磁铁具有顶

面和底面,在顶面与底面之间具有穿通的切口,由此所述顶面具有顶部开口,所述底面具有底部开口。所述磁性组件的磁化轴所处的方向为从顶面与底面中的一个面到另一个面。所述偏转器与磁铁的顶面相邻,其中所述顶部开口仅被偏转器部分遮盖。

[0019] 在本发明的另一方面,物品包括基底,由基底支承并形成图像的图形部件,以及由基底支承的光学部件,所述图形部件包括第一油墨内的多个第一颜料,所述光学部件包括第二油墨内的多个第二颜料。第二油墨内的第二颜料的浓度重量百分比低于 14%,且第二颜料是每个颜料片均包括磁性或可磁化材料,其被排列以形成框架图案,使得所述框架图案围绕所述图像,并且在所述框架图案内,沿起始于所述图像的多个径向方向,颜料片与基底形成的夹角先减小至零,然后再增大,使得当光从光源入射到颜料片上时,从所述框架图案反射的光形成围绕所述图像的动态框架,且当基底相对于光源倾斜时,所述动态框架看上去运动,且其中当所述动态框架看上去运动时,图像看上去为静止。

[0020] 附图简要说明

[0021] 以下将参照代表本发明优选实施例的附图对本发明进行更为详细的介绍,其中:

[0022] 图 1 为采用具有不同浓度的可磁性排列的片的磁性油墨所印刷的环形框架的照片;

[0023] 图 2 为图 1 所示的框架在不同的观察角度下的照片;

[0024] 图 3 为一个油墨或涂料涂层的横截面示意图;

[0025] 图 4 和图 5 为一个物品的照片;

[0026] 图 6 为一个磁铁的示意图;

[0027] 图 7-9 为一个物品的照片;

[0028] 图 10 为一个物品的结构的示意图;

[0029] 图 11-14 为一个物品的照片;

[0030] 图 15 所示为颜料片的一种平面化方法;

[0031] 图 16-18 为一个物品的照片;

[0032] 图 19 为一个物品的例示;

[0033] 图 20 为一个磁性组件的示意图;

[0034] 图 21 为一个磁场的示意图;

[0035] 图 22 为一个磁场的示意图;

[0036] 图 23 为一个物品的横截面的示意图;

[0037] 图 24 为片与基底之间所成夹角的曲线图;

[0038] 图 25 为片的首尾连接曲线图;

[0039] 图 25A 为一个球形磁铁所产生的磁场的示意图;

[0040] 图 26 为一个凸反射面的例示;

[0041] 图 27 和图 28 为一个物品的照片;

[0042] 图 29 和图 30 示出一个磁铁;

[0043] 图 31 为一个磁场的示意图;

[0044] 图 32 为片排列的示意图;

[0045] 图 33 为颜料片与基底所成的夹角的曲线图;

[0046] 图 34 为一个反射面的例示;



- [0047] 图 35 和图 36 为一个物品的照片；
- [0048] 图 37 为一个物品的示意图；
- [0049] 图 38 为一个物品的示意图；
- [0050] 图 39 为一个反射面的例示；
- [0051] 图 40 和图 41 为一个物品的照片；
- [0052] 图 42 为一个物品的示意图；
- [0053] 图 43 和图 44 为一个物品的照片；
- [0054] 图 45 和图 46 所示为磁铁；
- [0055] 图 47 和图 48 为一个磁性组件的示意图；
- [0056] 图 49 为一个磁场的示意图；
- [0057] 图 50 为一个物品的照片；
- [0058] 图 51-58 为物品的照片；
- [0059] 图 59 为一个物品的照片；
- [0060] 图 60 所示为一个磁铁；
- [0061] 图 61 为一个物品的示意图；
- [0062] 图 62 为一个物品的示意图；
- [0063] 图 63 和图 64 所示为一个磁铁；
- [0064] 图 65 和图 66 为一个物品的照片；
- [0065] 图 67 为一个磁性组件的示意图；
- [0066] 图 68 为一个磁性组件的示意图；
- [0067] 图 69-71 为一个印刷物品的照片；
- [0068] 图 72 为一个磁场的示意图；
- [0069] 图 73 为一个磁场的示意图；
- [0070] 图 74 为一个磁性组件的示意图；
- [0071] 图 75 为一个印刷物品的照片；
- [0072] 图 76 为一个磁性组件的示意图；
- [0073] 图 77 和图 78 为一个印刷物品的照片；
- [0074] 图 79 为一个磁性组件的示意图；
- [0075] 图 80 和图 81 为一个印刷物品的照片；
- [0076] 图 82 为一个磁性组件的示意图；
- [0077] 图 83 和图 84 为一个印刷物品的照片；以及
- [0078] 图 85 至图 88 为一个印刷物品的照片。
- [0079] 详细说明

[0080] 发明人在其对围绕着由常规油墨印刷的符号的光学可变框架进行的实验中,发现了一种先前未知的效果:由从磁性排列的颜料片反射的光形成的亮框架,看上去平行于其上印刷有磁性油墨的基底浮动。意外的是,所述亮框架看上去在基底的表面的上方或下方运动。

[0081] 这些实验的目的是将由磁性排列的片产生的光学效果与常规的印刷图形图像进行结合;发明人采用光学可变图像作为围绕印刷图像的框架。这些光学可变框架自身同时

用作防伪特征,因为它们难以复制,因其醒目的光学效果可作为装饰性元件,并且可以将人的目光吸引到由所述框架围住的图像,就像钞票上的 Guilloché 图案对面值数字所起的突出作用一样。

[0082] 常规情况下,采用具有处于透明粘合剂内的磁性排列的片的油墨来印刷光学可变图像,其中磁性排列的片在粘合剂中的浓度重量百分比约在 20-30% 之间。已经有人考虑过采用更高的浓度,以改善围绕图像的相对较窄的框架的可见度。然而,发明人却意外地发现了采用稀释的磁性油墨的优势。

[0083] 已经发现,与直观认识相反的是,采用稀释的油墨印刷的动态框架比采用高浓度油墨印刷的框架具有轮廓更分明的形状,与背景间的区别更明显。显然,稀释的磁性油墨允许去除不需要的效果和阴影。具体而言,采用低浓度磁性油墨套印的背景透过磁性油墨实质上在全部范围上清晰可见,只有一个区域例外,在此区域内,可磁性排列的片以预定方式排列,以使被反射的光聚焦而形成亮图像。

[0084] 为了对反射光进行聚焦或集中,磁性反射片被排列成框架图案,该框架图案可由其在框架的内、外假想轮廓之间的图案的横截面加以表征。该框架图案可以像木制框架围住一幅图画那样围绕图像,图像例如是以常规非磁性油墨印刷的数字或标识。由经排列的颜料片形成的框架图案的横截面此时相当于图画的框架的木板的横截面。在由颜料片形成的框架图案的横截面的中心部分,一部分颜料片平行于基底排列。所述框架图案的横截面还包括被倾斜的颜料片,其被倾斜使得颜料片与基底形成的夹角在横截面的中心部分的两侧均逐渐增大。换言之,当该框架图案沿起始于被框架所围绕的图像的一个径向方向被剖切时,在框架图案的横截面内,片与基底形成的夹角从至少 70 度、优选从 80 度的角度减小至在横截面的中心部分处基本为零(片基本平行于基底),然后再增大到至少 70 度、优选到 80 度。框架图案内的颜料片可以被视为形成菲涅尔反射器,该菲涅尔反射器在一定程度上将反射光聚焦或集中成一个对观察者可见的亮图像。实践证明,浓度重量百分比低至 4% 的稀释的油墨可以提供由从被排列的反射片形成的框架图案反射的光形成的具有足够辨识度的图像。

[0085] 在基底的其他没有光聚焦图案的部分上,磁性油墨由于其浓度较低而基本不可见。图 1 所示为采用磁性油墨在黑色背景上印刷并采用相同的磁场配置进行排列的环形框架的照片。两幅图像的差异在于,左侧图像 200 采用可磁性排列的片的浓度重量百分比为 25% 的油墨印刷,而右侧图像 210 则采用可磁性排列的片的浓度重量百分比为 7.5% 的油墨印刷;所述重量百分比涉及的是经固化的,干燥的油墨。两图像分别呈现亮环 205 和 215。此外,磁性片浓度较高的左侧图像 200 显示在右侧图像 210 内几乎不存在的阴影 220。尽管右侧环 215 可能看起来不如左侧环 205 亮,但右侧环 215 与背景的界限更为清晰,因此更加易于识读。因此,油墨浓度的降低出人意料地改善了通过聚焦反射光所形成的虚幻图像。

[0086] 可以理解的是,当基底 210 被倾斜或光源相对基底运动时,不同的一组片会将光反射到观察者的眼中,由此,亮图像看上去运动。图 2 示出了同样的印刷图像 200 和 210 在其上边缘远离观察者倾斜时的情况;亮环 205 和 215 已移入 205' 和 215' 位置,阴影 200 则已成为一个更具辨识度的阴影 220'。换言之,右侧环 215 的虚幻运动比左侧环 205 的运动更容易识别,因为左侧环 205 会在其运动时留下宽的阴影 220 和 220' 的径迹。

[0087] 通过采用低浓度油墨,另一个此前不被注意的效应变得明显:反射光的焦点看上

去在由磁性油墨形成的涂层平面之外。由此,整个右侧环 215 可能看上去在基底表面的上方或下方浮动。我们的理解是,采用高浓度油墨印刷的左侧环 205 缺少浮动效果的原因在于亮环 205 的准确位置被阴影 220 模糊。

[0088] 为提供浮动效果,应选择磁性油墨内颜料片的尺寸和浓度,使得采用低浓度磁性油墨套印并与移动环相邻的一部分背景透过磁性油墨可见。这样可将环从背景中界限出来,使环看上去是一个分离的虚幻元件,使得环的形状和位置被片的弯曲排列所限定。可以理解为,环附近的背景的可见度将环从基底分离出来,而对聚集反射光的片的排列则使环与基底之间形成一段距离,而可见的背景充当环运动的参照框架。由此,背景的可见性和片的排列的协同作用提供了浮动效果。

[0089] 基于前述观察,已有制造具备动态立体效果的印刷物品的提示。

[0090] 参见图 4-9,可被用作光学防伪物品的物品包括基底 301 和由基底 301 支承的第一涂层。第一涂层形成图形部件,其包括中心图像 304 以及可能存在的背景图案,背景图案例如为底纹团花 302 和 303;图像 304 可以清晰地从背景底纹团花 302 和 303 中辨识出来。第一涂层具有处于第一粘合剂中的第一颜料,可采用第一油墨印刷,第一油墨在本例中为一种采用常规方式着色的常用油墨。该物品还包括第二涂层,也被称为光学部件 305,同样由基底 301 支承。

[0091] 第二涂层由处于第二粘合剂内的多个第二颜料制成,形成不同于第一油墨的第二油墨。第二涂层在图 5 中被示为一个不透明涂层,因为它是在印刷之后,当磁性油墨尚未被暴露于磁场之中时立即形成的。第二颜料是每个颜料片均包括磁性或可磁化材料的颜料片,以使片在液态粘合剂中可以进行磁性排列。

[0092] 在已固化的第二粘合剂的第二涂层内,颜料片被排列,以便在第二涂层 305 内形成围绕图像的框架图案。在后文中将更详细讨论的图 3 所示的涂层的横截面内,片排列的框架图案被两个区域 515 所表示。在框架图案内,沿多个起始于图像的径向方向,例如图 3 所示的方向 516,片与基底形成的夹角先减小至基本为零(片平行于基底),然后再增大。当光从光源入射到颜料片上时,从框架图案反射的光形成围绕图像 304 的亮的动态框架 306。处于第二涂层 305 的其余部分内的颜料片不可见,因为它们已由所施加的磁场排列而形成与基底的陡直的夹角,使涂层 305 透明,有助于观察底纹团花 302 和 303。基于本申请的目的,术语“围绕”应理解为“至少部分围绕”,如果以图案印刷,可能存在间隙或开口。随基底相对于光源的倾斜,图 7 中的亮的动态框架 306 看上去运动,而在亮框架 306 看上去运动时,数字“10”的图像 304 看上去为静止。“亮框架”是由从排列的颜料片反射的光形成的动态框架,此动态框架可被辨识,因为它比背景更亮,并且,优选地,比中心图像更亮。动态框架 306 可能被感知为在基底 301 的下方或上方浮动,具体取决于观察者的空间想象和框架图案 615 内的片的凸面或凹面排列(图 3)。一般而言,当物品以其上边缘远离观察者的方式倾斜时,观察者可能会感知到由凹面反射器形成的图像好像在朝向观察者运动,而当物品以其上边缘远离观察者的方式倾斜时,观察者可能会感知到由凸面反射器形成的图像好像在远离观察者运动。框架图案内的颜料片可被视为形成凸面菲涅尔反射器,其会在基底的表面的后方形形成光源的虚幻图像。在此情况下,观察者可能会看到以亮的动态框架 306 的形式出现的光源图像,该动态框架 306 在中心图像 304 下方运动,形成两者之间具有一定空间的错觉,且该中心图像 304 可能被感知为被置于亮框架 306 的上方。

[0093] 为提供浮动效果,应选择第二油墨内的颜料片的浓度,使得采用低浓度磁性油墨套印并与移动环相邻的一部分背景透过磁性油墨可见,或至少部分可见,从而使得背景图案可被人的肉眼辨识。因此,应选择片的浓度和尺寸,以使背景至少部分可见。换言之,油墨内的颜料片的合适的浓度取决于片的尺寸和密度,所述浓度以干燥的经固化的油墨中的片的重量来定义。对于给定的磁性片,本领域的技术人员可以很容易地找到能够提供背景可见性的合适的油墨浓度。一般而言,第二油墨的颜料片的浓度重量百分比可以低于14%,优选在4%至14%范围内,更优选在5%至12%之间。

[0094] 中心图像 304 和背景图案 302 及 303 可采用一种或多种颜色(即使用一种或多种油墨)印刷。可以采用多种背景图案来取代底纹团花 302 和 303,也可采用多种图像来取代数字 304。

[0095] 第二涂层 305 可以被印刷到基底 301 上的提供图形部件的第一涂层的上方,所述图形部件包括印刷元件 302-304。作为替代方式,图形部件可以被印刷到光学部件上方,使得亮框架穿过图形部件中的间隙可见,下文将参照图 13 和图 14 对此做进一步讨论。

[0096] 由磁性油墨形成的光学部件 305(图 5) 可以被印刷到薄的透明塑料支承片上,如图 37 和图 38 所示。在外部磁场中对磁性颜料颗粒进行排列之后,该透明的基于聚合物的支承片被附着到基底 301,位于图形部件的上方。该支承片可以被黏附地层压至基底 301 上,例如使片的一个印刷面与基底 301 上的图形部件相邻接。

[0097] 在一个具体示例中,基底 301(图 4) 可能是钞票的一片,其具有大的 Guilloché 团花 302、小的六角形 Guilloché 团花 303,和采用常规技术印刷在钞票表面的数字 304。磁性油墨含有分散在透明的可紫外线固化的油墨粘合剂内的从金色变为绿色的变色的可磁性排列的颜料片,该油墨被以圆圈 305 的形状印刷在钞票上,如图 5 所示。该颜料片在干燥的固化的油墨内的浓度重量百分比为 5%。该圆圈在图 5 所示的印刷过程之后立即成为不透明的,但在使用所施加的磁场将片排列成与基底形成陡直的夹角,并对粘合剂进行固化之后,该圆圈在多数区域中将变为透明。在该实施例中,第二涂层 305 覆盖住图像 304,然而,由于第二油墨的较低的浓度以及由于片的垂直或接近垂直的取向,图像 304 可能透过第二涂层可见;优选地,图像 304 上方的第二涂层内的片垂直于基底定向。作为可替代方式,第二涂层 305 可在图像 304 上方具有孔。

[0098] 带有湿油墨的基底 301 被置于具有一个锥形挤出切口(穿通漏斗形切口)的六角形磁铁的顶部,如图 6 所示。磁铁的中心具有一个六角形的漏斗形腔(穿通切口)。磁性印刷品的中心与磁铁进行套准,以使它们的中心能够重合。当磁性片在磁铁的磁场中完成其排列之后,对油墨采用紫外线固化,从而形成封闭的凸面六角形滚动效果。六角形 306(图 7) 靠近小的 Guilloché 团花 303 的周边而围绕数字 304。Guilloché 团花 303 的六角形形状被特别设计成与磁性片形成的六角形 306 的尺寸和形状相匹配。

[0099] 在固化之后,油墨的外观会完全改变。图 7 所示为在垂直观察角度下所观察到的物品。从位于磁铁切口上方的磁性取向油墨层 305 反射的光形成了亮的窄线型的金色六角形 306,如图 5 所示。磁性油墨 305 的其他所有区域变为透明,使得能够对 Guilloché 团花 302 和 303 进行细微的观察。在垂直观察角度下,六角形 306 可能看起来像是位于带数字的暗绿色圆圈下方的印刷表面的下面。在此角度下,亮六角形 306 的一个角看上去位于由圆圈 307 标记的位置处,使得六角形遮挡住那里的一部分底纹团花。由圆圈 308 和 309 标记

的图形图像的最近区域则未被遮挡且清晰可见。

[0100] 如果将样品以其上边缘靠近观察者的方式倾斜,如图 8 所示,观察者可能看到亮六角形 306 以与该倾斜相反的方向运动。六角形 306 的角朝向磁性印刷品 305 的边缘靠近,遮挡住位置 308,而留出位置 307 未被遮挡,在此处亮框架 306 成直角。在印刷的防伪特征中没有阴影效果。观察者可能感知六角形 306 在底纹团花 303 的平面之外浮动,因为六角形会遮挡住底纹团花 303 的不同部分。图像 304 可能被感知为更靠近观察者,由此形成与六角形一起或在其上方浮动的效果,特别是当图像 304 采用浅色或亮色时更是如此。

[0101] 当印刷物品向左侧或右侧倾斜时,六角形会以与该倾斜相反的方向运动。图 9 示出了印刷图像向右侧的倾斜。

[0102] 有利的是,窄的亮框架 306 只会遮挡住印刷图像的一小部分。观察者最初会集中在熟悉和可识别的特征 - 数字 304 上。然而,磁性排列的特征明亮且为动态,因为它会在样品倾斜时运动,从而将注意力吸引到其上。由于观察者的两眼在头部上的不同位置,它们会同时呈现不同的视野。这是立体视觉的基础,大脑利用因来自两眼的不同视野所形成的视差来获取景深的感知。六角形 306 的两个视网膜图像的差异可能产生六角形 306 在数字 304 的上方或下方浮动的印象。遮挡作用增强了在基底的表面的上方或下方浮动的错觉。

[0103] 在可能包括参照图 4-9 所述特征的一种实施例,颜料片被排列在凹面框架图案内的一个透明塑料支撑物上,使得沿着起始于中心图像的半径,一部分颜料片被排列成使其与基底所成的夹角从至少 70 度减小至基本为零,然后再增大至 70 度,优选为从 80 度减小到基本为零,再增大到 80 度。塑料支撑物被层压到基底 301 上,使得磁性涂层与包括印刷元件 302-304 的图形部件相邻。片可被视为形成一个依此法形成的凹面菲涅尔反射器,其会在观察者的方向上形成光源的光学真实图像。动态框架(即光源的光学图像)可呈现为在磁性印刷品表面上方和小型底纹团花及数字上方浮动。当装置倾斜时,光学反射正面(亮的动态框架)可能看上去沿倾斜方向运动。

[0104] 在一种实施例中,中心图像 304 可采用具有可磁性排列的片的油墨印刷,其中片在干燥油墨内的浓度重量百分比至少为 20%,以确保中心图像 304 具有高辨识度,其中片平行于基底排列,以形成静止图像,例如采用图 15 所示的方法,其中磁铁 194、196 的排列可形成基本平行于基底 29 表面的磁力线 198,其导致液态载体 28 内的磁性颜料片 26 变平。在采用常规的非磁性油墨印刷图像 304 时,图像 304 内的油墨的浓度重量百分比范围可以很大,优选为 15-25%。

[0105] 在上文参照图 4-9 所讨论的物品和进一步参照图 11-14 所讨论的物品的生产过程中,可磁性排列的颜料片可采用多种磁铁组件进行排列,包括在本申请中参照图 20-26、29-34、45-49、60、63 和 64 所讨论的磁铁组件。

[0106] 动态框架并不一定是如图 4-9 中所示的框架 306 一样的六角形。动态框架可以具有多种形状,例如图 11 所示的环形 306'。此外,上文讨论的动态框架可以伴有一个或动态或静态的附加框架,其中在基底倾斜时,第一(动态)框架看上去相对第二(附加)框架运动。此类装置的示例在图 11、43、51 和 55 中示出。

[0107] 图 10 所示为在基底 301 上形成的物品的一种可能的结构。本例中的光学部件由透明塑料支撑物 324 形成,其上涂有固化的粘合剂层 322 和 323,粘合剂内包括磁性排列的颜料片,磁性排列的颜料片包括磁性或可磁化材料,以实现磁性排列。这两层可采用相同或

不同的磁性油墨印刷；然而，粘合剂内的片的浓度重量百分比必须处于与印刷圆圈 305 相同的范围内，低于 14%，优选为 4-8%。在光学部件的侧面上可涂覆一种粘合剂 325，用于层压到基底 301 上的图形部件（未示出）的上方。

[0108] 在图 11-12 所示的具体示例中，基底 301 上具有 Guilloché 团花 302 和数字 304。透明支撑物 324 可以是薄聚酯片，其一面印有一种透明的紫外线可固化的油墨粘合剂，粘合剂内包含浓度重量百分比为 5% 的金色 / 绿色干涉磁性颜料，并在磁场中进行排列，使经排列的片形成一个窄的金色环，而将印刷区域的其余部分保持透明。在用紫外线对油墨进行固化之后，印刷的透明支承片被上下翻转。透明片的另一面采用另一种不同的油墨印刷，其中在相同的粘合剂内包含浓度重量百分比为 5% 的绿色 / 蓝色磁性干涉颜料。透明支承片的另一面上的油墨被暴露于用于对支撑物的第一面上的油墨进行排列的同一磁铁的磁场中。不过，所述支承片与磁铁分开约 0.0625”（英寸）的距离，由此使由片的排列形成的绿色环的尺寸减小，此外第二面的油墨也采用紫外线进行固化。用于对支撑物的第一面上的油墨进行排列的磁场的配置与用于对支撑物的第二面上的油墨进行排列的磁场的配置具有实质上的区别。粘合剂 325 被施加到采用金色 / 绿色油墨的一面上，所述支承片被层压到钞票 301 的表面上。

[0109] 在垂直观察角度下所观察到的物品如图 11 所示。带有 Guilloché 团花 302 和数字 304 的钞票 301 具有透明聚酯片 324（在照片中不可见，为了例示而以虚线指出），其被层压到钞票的表面的底纹团花 302 和数字 304 的上方。透明片在表面顶部具有一个凸面的绿色 / 蓝色环 335，可产生在数字下方的浮动效果。实际位于支承片下面的具有凸面结构的凹面金色 / 绿色环 306' 可能产生一个亮环在图形部件上方 0.125”-0.25”（英寸）处虚幻浮动的效果，图形部件可以是采用常规印刷技术印刷在基底上的多色图形图像。

[0110] 所形成的物品具有两个在透明支撑物 324 上由磁性排列的片形成的框架图案。对于物品的观察者而言，在一个油墨层内，片被排列成凹面框架图案，而在另一个层内，则被排列成凸面图案。因此，观察者可以看到两个亮框架 306' 和 335，它们以相反方向运动，而一个亮框架可能看上去在基底上方浮动，另一个亮框架则呈现为在物品表面的下方浮动。在这一具体示例中，两个亮环看上去分别在间距接近 0.25”（英寸）的两个平面内浮动。第二亮框架的存在会产生数字 304 在两个亮框架之间，或在两个亮框架 306' 与 335 之间延伸的一个假想茎干（stem）或颈部的上方浮动的错觉。此外，茎干“底部”具有较小的环，可产生通常在绘画中使用的透视效果，这有助于在物品被光照射时对其所形成的图像产生景深的错觉。

[0111] 当样品以如图 12 所示的上边缘远离观察者的方式倾斜时，由凸面框架图案形成的绿色环 335 可能看上去位于数字 304 下面，并朝向观察者方向浮动。由凹面框架图案形成的较大的金色环 306' 可能看上去以倾斜方向浮动。两个环以相反方向运动，随着样品的倾斜，达到大的金色环 306' 与绿色环 335 重叠的点。这两个环的重叠被称为“咬合”，是景深感知的最重要的属性之一。样品产生一个醒目的效果，即数字 304 看上去在两个围绕它的移动亮环之间浮动。此效果纯粹为虚幻型，因为数字 304 并非动态，不会运动。不过，亮框架 335 和 306' 会成为数字 304 的新的参照框架（在框架进行磁性排列之后），由此为数字 304 提供一组新的坐标系，形成其虚幻的浮动。

[0112] 一般而言，亮框架 306 不是中心图像 304 的轮廓；在框架 306 与图像 304 之间可能

存在间隙,更使亮的动态框架 306 看上去运动,而图像 304 看上去静止。有利的是,采用不同油墨制成的两个印刷品并不需要完全套准。

[0113] 第二涂层 305 可能仅仅部分围绕住中心图像 304,即在某些起始于中心图像 304 的径向方向上存在间隙,总共不超过圆周的 1/4。相应地,由可磁性排列的片形成的框架图案和由反射光形成的动态框架 306 可能仅仅部分围绕住图像 304。

[0114] 下文讨论的其他排列技术可能会使第二亮框架相对基底 301 为静止,由此相对数字 304 也为静止。两个相关联的亮框架之间的相对运动也可能产生茎干支承着图像 304、使图像 304 在基底上方或下方运动的效果,其中图像 304 看似由两个亮框架之间的虚幻的茎干支承,并由此附着到基底上。

[0115] 这种由两个相对运动的亮框架产生的醒目的效果可在框架内有图像或无图像条件下进行。物品可能包括基底和由基底支承的光学部件。光学部件,例如涂层,包含可磁性排列的颜料片,颜料片被分散于一种粘合剂内,颜料片内具有磁性或可磁化材料。光学部件具有第一弯曲区域,其内具有第一多个可磁性排列的颜料片;在第一弯曲区域的横截面内,颜料片排列成第一拱形图案,使从第一多个颜料片上反射的光形成第一亮框架的图像。光学部件还具有可能不同于第一弯曲区域的第二弯曲区域,其内的第二多个可磁性排列的颜料片形成第二亮框架的图像。第一亮框架为动态框架,其在基底倾斜时看上去相对于基底和第二亮框架运动。第一多个片和第二多个片可以处在光学部件的同一层中,此时第一弯曲区域与第二弯曲区域不同。第一多个片和第二多个片可以处在光学部件的不同层内,例如以独立的步骤沉积在基底上并进行排列的层;此时第一弯曲区域和第二弯曲区域可能不同,也可能重合,即一个在另一个之上。第一多个片和第二多个片可以处在光学结构的同一层或不同层内,如图 62 和 61 所示。除光学部件之外,光学结构还可以包括中心图像,也可以不包括中心图像。在第一弯曲区域和第二弯曲区域内,颜料片可以被排列成拱形图案,两者拱形方向相反,使得第一和第二亮框架在基底倾斜时看上去相对于基底和相对于彼此运动。

[0116] 图 62 所示的物品可以具有参照图 4-9 所示的物品描述的特征。此物品具有第一弯曲区域和第二弯曲区域 I,采用两个环的形式,具有横截面 610 和 620。在第一弯曲区域内,颜料片被排列为第一拱形图案 610,使得第一动态框架在基底倾斜时看上去运动。在第二弯曲区域内,颜料片被排列为第二拱形图案 620,使得第二亮框架可以在基底倾斜时看上去运动。第一拱形图案和第二拱形图案可以具有相同或相反方向的拱形。

[0117] 图 62 所示的物品具备旋转对称性,且第一弯曲区域和第二弯曲区域为半径不同的环。不过,第一弯曲区域和第二弯曲区域可以重合,如图 42 所示实施例一样,其中第一拱形图案 546 和第二拱形图案 548 处于同一弯曲区域内,可能为环形,横截面为 554。在图 42 和 62 所示的两种实施例中,基底支承带有经排列的颜料片的涂层。涂层具有第一弯曲区域和第二弯曲区域,两者可以不同,也可以重合。在第一弯曲区域和第二弯曲区域的横截面内,第一多个颜料片和第二多个颜料片分别排列为第一拱形图案和第二拱形图案。优选情况为,第一拱形图案和第二拱形图案分别沿第一弯曲区域和第二弯曲区域被保持,且两个拱形方向相反。从第一多个颜料片上反射的光形成第一亮框架的图像,从第二多个颜料片上反射的光形成第二框架的图像,其中第一框架在基底倾斜时看上去相对第二框架运动,优选情况为第一和第二框架看上去以相反方向运动。

[0118] 在一种实施例中,第一弯曲区域内的可磁性排列的颜料片被排列成第一拱形图案,而第二弯曲区域内的可磁性排列的颜料片则被排列为半径显著小于第一拱形图案半径的第二拱形图案,使得第二亮框架的运动小到使第二亮框架在基底倾斜时看上去为静止,如参照图 49 进行的进一步讨论所述。

[0119] 图 13 中示出了一个采用不同类型咬合的物品。基底 402 上的圆形区域 401(以白色虚线绘出,以便于观察)采用包括分散在粘合剂内的可磁性排列的干涉绿色/蓝色颜料片的油墨进行涂覆。参照图 4 所述的低浓度湿油墨被暴露于永磁铁的磁场内,使得在油墨内形成用于生成动态环 403 的拱形图案。油墨采用紫外线进行固化。在下一步中,圆形区域 401 采用包含非磁性金色/绿色干涉颜料的第二油墨进行套印,“非磁性”即指在用于对光学部件 401 进行排列的磁场存在时,其不会被排列。第二油墨被以底纹团花图案 404 的形状印刷。该图案上具有开口,以使环 403 的运动至少部分可见。由于环 403 可以被感知为在图案 404 和数字 405 下方浮动,由底纹团花 404 的高可见度网状图案与绿色环重叠形成的咬合可能会增强深度错觉。在这种实施例中,第二油墨可以是颜料颗粒的浓度重量百分比至少为 20%的任何非磁性油墨。作为替代方式,第二油墨可以包含浓度重量百分比至少为 20%的可磁性排列的片;当粘合剂被固化时,片平行于基底 402 的表面布置,使得由第二油墨形成的图像成为一个具有间隙的静止图像,在间隙中可以看到亮框架 403 的运动。动态框架 403 可以是正方形、六角形等。图 14 示出了同一物品在以其上边缘远离观察者的方式倾斜时的情况。在本例中,第一和第二油墨包含变色干涉颜料;而非变色颜料也可以在一种或两种油墨中使用。举例而言,由基底 402 的区域 401 支承的光学部件可以采用包含透明粘合剂的第一油墨印刷,粘合剂内具有磁性或可磁化层的反射银片。第二涂层使由光学部件和基底 402 支承的图形部件可以采用常规的非变色型非磁性油墨进行印刷。在这种实施例中,运动框架 403 仅部分可见,由此会部分围绕住中心图像,中心图像并不一定是如图所示的数字,还可以是符号、标识或优选情况下适合放入框架 403 内的局部图像。优选情况下,框架的可见扇形部分(visible sectors)合计测量可达到至少 180 度,达到 270 度则更好。

[0120] 参见图 16 - 18,采用图案 422 形式的图形部件以第一油墨印刷在基底 421 上,其内包含固化的粘合剂和浓度重量百分比在 20-25%之间的金色/绿色干涉颜料颗粒;第一颜料颗粒可以是非磁性颜料,或如图 15 所示的平面化的可磁性排列的颜料。图案 422 的圆形区域 423(以黑色虚线绘出,以便于观察)采用第二油墨进行涂覆,以形成由基底 421 支承的光学部件。第二油墨包含粘合剂和浓度重量百分比为 5%的第二颜料。第二颜料为干涉磁性金色/绿色颜料片,其提供与图形部件内的颜料片相同的金色/绿色的变色。湿油墨被暴露于磁场中,颜料颗粒沿磁力线排列,形成窄环,而磁性印刷品的其余部分则保持透明。该环在图 16 所示的直角观察角度下不可见,因为图案 422 和环 424 采用具有相同颜色特性的颜料印刷。当样品以图 17 所示远离观察者方式倾斜时,图案 422 的金色/绿色颜料颗粒开始从金色变化到绿色,而金色环 424 则在倾斜中保持相同的颜色。图案 422 在图 18 所示的高角度下为暗绿色,而环 424 则保持其金色的外观。运动框架 424 可以是正方形等形状,而中心图像则不一定为如图所示的数字,可以是符号、标识或适合放入框架 424 内的局部图像。

[0121] 在图 16 - 18 所示的实施例中,第一和第二颜料产生相同的金色/绿色变色效果。



第二颜料为每个颜料片均包括磁性或可磁化材料的颜料片,磁性或可磁化材料用于将片排列成框架图案,呈现出环 424。第一颜料可以包括磁性或可磁化材料,也可以不包括。第一油墨的浓度与第二油墨的浓度不同。用于印刷图形部件的第一油墨的第一颜料在第一粘合剂内的浓度重量百分比可在 5-30%之间,对于丝网印刷机,优选在 20%至 25%之间,对于凹版印刷机,则优选在 25 至 30%之间。用于光学部件的第二油墨的第二颜料在第二粘合剂内的浓度重量百分比可以在 4-14%范围内,优选在 5 至 8%之间。图 16 - 18 所示的物品提供由同一颜料的两个磁性印刷品形成的分节 (metameric) 效果。在直角条件下 (图 16),观察者可以看到金色图案 422,因为它比环 424 大。当物品倾斜时,图案 422 变为绿色,而环 424 则保持其金色外观。金色在绿色上方可形成高对比度,这使其可见度非常好。通常,第一和第二油墨内的第一和第二颜料可以具有相同的颜色特性,例如可产生相同的变色效果。

[0122] 在此处所述的物品中,亮的动态框架可以具有圆环、椭圆形、六角形、正方形或其他多边形形状。优选情况为,动态框架封闭围绕中心图像,例如符号、标识等。作为替代方式,动态框架可以由一个或多个扇形组成,扇形之间由一个或多个间隙分开,使得扇形部分合计测量达到至少 180 度,优选不小于 270 度。间隙形成的原因可能是在特定区域内没有可磁性排列的颜料片,或者可磁性排列的片被隐藏,例如被图形部件等静止元件所隐藏。此外,动态框架还可以被图形图像围绕。

[0123] 可以采用多种磁铁或磁铁组件来生成相同的效果。举例而言,图 19 示出了由颜料片的拱形排列形成的环形,例如图案 524 (图 38),其中拱形图案被保持在沿基底表面上的一个圆形路径的径向横截面内。图 19 示意性示出了形成环形的拱形排列和磁性印刷品的其他所有区域内的接近垂直的排列。图 19 所示的物品可以具有参照图 4-9 所示物品所述的特征,只是动态框架的形状不同;在图 19 中,动态框架为一个动态环。

[0124] 参见图 20,用于制造图 19 所示物品的磁性组件具有两个安装在基座顶部的磁铁;该基座优选由铁磁性金属制成,优选采用冷轧钢。环形磁铁 441 停置于钢制基座 443 上,圆柱形磁铁 442 则位于磁铁 441 的中心开口内。磁铁生成的磁场如图 21 所示。

[0125] 图 22 所示为由紧靠磁铁顶部的磁性组件所形成的磁场的横截面;该横截面沿磁性组件的直径取得。图 22 内的框 451 示意性地表示一个液态磁性油墨层,其示出了对片进行了图 23 所示排列的磁场的一部分。图 24 为经排列的颜料片 (图 23) 与支承光学部件的基底所形成的夹角沿大磁铁的直径 (从边缘到边缘,图 20) 的变化图。

[0126] 参见图 25A,图 23 所示的片的首尾连接形成图 25 所示的曲线 461,而曲线 462 则表示在图 25A 所示的球形磁铁的磁场中排列的片。由于曲线 461 比曲线 462 更圆,通过让曲线 461 围绕磁铁中心旋转而形成的反射面可以生成比曲线 462 所形成的反射面明显得多的亮环。片的夹角在曲线 462 的外围缓慢增大,不会达到由图 24 中夹角和图 25A 中曲线 461 所获得的接近直角的值。因此,由按照曲线 462 (图 25A) 排列的片所形成的环具有渐浅的效果,会导致亮环的阴影和淡化,即当物品相对于光源倾斜时,更靠近观察者的区域会变亮,而在物品上另一侧的区域则会变暗。对于采用变色片印刷的光学部件,渐浅效果会产生阴影区域,其会在物品倾斜时改变颜色。

[0127] 因此,优选采用这样的磁场,使得沿大多数径向方向,磁力线与基底形成的最小夹角先从 70 度减小至零,再增大至 70 度,更优选的情况为从至少 80° 减小至零,然后再增大

至  $80^\circ$  ;理想情况下,则为从直角减小到零,然后再增大至直角。由此,优选情况为,沿起始于中心图像的多个径向方向中的至少一个方向,颜料片与基底所形成的夹角先从  $70^\circ$  减小至基本为零(小区域内的大部分片均平行于基底),再增大至  $70^\circ$  ;更优选的情况为,从  $80^\circ$  减小至基本为零,然后再增大至  $80^\circ$  。尽管对此效果的解释提及了圆柱形对称的磁场和环形的亮的动态框架,但其同样适用于任何形式的动态框架,例如正方形、六角形等框架,及相应的磁性组件。

[0128] 图 26 所示为通过将曲线 461(图 25A) 绕经过磁性组件中心的轴旋转而从图 23 所示的颗粒首尾连接重构出的凸反射面。此表面在基底下方案生成一个椭圆形或环形的光源的虚幻图像,如果反射器的焦点位于该处;另见图 34。

[0129] 图 27 所示为颜料片采用图 20 所示的磁性组件进行排列的物品。图 27 所示物品可能具备图 4-9 所示物品的特征,但具有以下差异。图形部件包括星形图案,用作如图 4 中的底纹团花 302 和 303 一样的背景图案。图形部件还包括位于中间的地球图案,用作如图 4 中数字“10”一样的中心图像。图形部件上完全涂覆有一种透明的油墨连接料,其内包含浓度重量百分比为 7.5% 的覆铝磁性颜料,覆铝磁性颜料在图 21 所示磁场内进行排列。如角度图(图 24)所示,在磁铁中心处,颜料片垂直于基底( $90^\circ$ ),这使它们在图(图 27)中不可见,因为它们位于其边缘上。当光学部件内的颜料片的取向接近水平轴,且颜料片最终变成平行于基底时,它们将在图中变为可见。图中显示出一个亮环,它是动态环,在物品相对于光源倾斜时会看上去运动。观察者可能感知到动态环在地球下方运动,这会形成地球在环形上方浮动的错觉。在亮环之外,当以垂直角度观察物品时,颜料片与基底沿磁铁半径(从中心到外部)所形成的夹角的增大会使处于亮环外围的片再次不可见。

[0130] 样品以其上边缘远离摄像机的方式倾斜,可形成动态环在地球下方浮动的错觉(图 28)。

[0131] 在动态环之外,可以很容易地观察到印刷在磁性油墨下方的图形图案;它不会因不需要的反射而被模糊。

[0132] 图 60 所示为用于排列颜料片以生成图 19 所示动态环的另一种磁性组件。此组件具有径向磁化的环形磁铁。磁铁的一个磁极位于环内,另一个磁极位于外面上。磁场的磁力线从一个磁极延伸至另一磁极。当包含磁性或可磁化颜料颗粒的湿油墨被直接置于磁铁上或在其上方与之具有一段距离时,颜料颗粒会自发排列为图 21-23 所示示意性示出的凸面环形布置。

[0133] 参见图 29,用于制造图 19 所示的物品的磁铁具有一个穿通(挤出)的锥形切口,提供一种显著的运动效果,特征为环在物品倾斜时具有一个长的行程,且此效果具有显著的错觉深度。圆形磁铁的正交视图如图 30 所示。切口的角度可在  $30^\circ$  至  $120^\circ$  范围内变化。圆锥形切口的宽开口侧优选面对基底,即切口角度的优选范围为  $30^\circ$  至  $90^\circ$ ,更优选为  $30^\circ$  至  $60^\circ$ 。磁铁所产生的磁场(图 29 和 30)在图 31 中示意性示出,片的排列在图 32 中示出,片与基底所成夹角的角度分布在图 33 中示出。从油墨连接料层内颗粒的首尾连接计算得出的反射面在图 34 中示出;此表面为一个环形凸面反射器,以环形的形式形成光源的虚拟图像。

[0134] 由参照图 29 和 30 所述的磁铁形成的物品的横截面在图 3 中示意性示出。图 3 所示的物品可能具备参照图 4-9 所示的物品所述的特征,但具有以下差异。基底 501 印刷有

图形部件,包括采用常规技术以第一油墨印刷的背景图案 502 和信息图像 503。由第一油墨形成的图形部件上可能套印以第二油墨印刷的光学部件,第二油墨包括透明粘合剂 504,其内具有包含磁性或可磁化材料的颜料片;颜料片在图 31 所示磁铁的磁场中进行排列。区域 505 和 506 内的片垂直于基底排列,环形区域 507 内的片则排列成一个菲涅尔环形凸面反射器。如上所述,光学部件可在图形部件下方或透明塑料支撑物上形成,并附着到基底 501 上。

[0135] 图 35 和 36 为采用图 30 所示的磁铁生产的光学装置的照片。在图 35 中,装置以垂直的观察角度示出,图 36 示出了以其上边缘远离摄像机的方式倾斜的装置。应注意,当装置的上边缘被倾斜远离时,环形会向摄像机方向运动。

[0136] 一种制造物品的方法包括在基底上涂覆包含颜料片的液态粘合剂涂层,将颜料片暴露于具有锥形穿通切口的磁铁的磁场内,穿通切口采用位于磁铁顶面与底面之间的漏斗或沉入式切口的形式(图 29 和 64),再对粘合剂进行固化,以形成光学部件。颜料片包括磁性或可磁化材料。在提供光学部件之前或之后,可以对基底提供另一种涂层形式的图形部件,对光学部件进行支承,或由光学部件提供支承。其上形成光学部件的基底可以是薄的透明支承片。在形成光学部件之后,支承片被贴覆到另一基底上,后者在贴覆支承片之前或之后接纳图形部件。举例而言,由于一种凹面光学文件防伪装置可以借助图 30 所示的磁铁形成,由此生成在图 37 中示意性示出的环形凸面反射器。

[0137] 参见图 37,透明塑料基底(支承片)521 上涂覆有油墨 522,其内包含磁性片(颜料片)523,在外部磁场中进行排列。此结构的区域 524 被定向为环形凸面菲涅尔反射器。物品的其他所有区域内的其余磁性片的方向均垂直于基底。在完成排列之后,采用任何合适的方法(干燥、紫外线或电子束照射、微波等)将油墨 522 固化。来自光源 526 的光线 525 照射区域 524 内的凸面片图案,形成一个远距离点光源的虚幻图像 527。虚幻图像 527 位于基底 521 下方。

[0138] 下一步包括将印刷的透明基底 521 上下翻转,并将其层压到带具有图形图像的柔性基底上。片在透明塑料片上的凸面排列在层压到基底 528 上之后变为一个凹面环形反射器。所形成的可用作凹面防伪装置的一个横截面在图 38 中示出。优选为不透明基底的基底 528 上印刷有图形部件,其包含背景 529 和标识,或者是位于背景 529 上方的数字 530。磁性排列片的区域 524 形成一个凹面菲涅尔环形反射器。来自远距离点光源的光线 525 被反射回来,此时形成光源 526 的真实图像 527。由于图像 527 为真实图像,且在光源方向上位于反射器上方,此图像可被感知为在基底表面的上方浮动。

[0139] 图 39 中示意性示出了一个重构出的产生凹面反射的反射面。

[0140] 图 40 所示为直角观察角度下所观察到的防伪装置;此装置看上去与图 35 所示凸面装置类似。在装置倾斜状态下,当装置的上边缘被倾斜远离时(图 41),动态环以远离摄像机方向运动。换言之,凹面光学装置的运动效果看上去与凸面装置的运动效果相反。

[0141] 油墨内的磁性颜料颗粒的浓度优选处于 4-14% 范围内,按重量优选不高于 10%,以消除背景、亮动态环与符号之间的暗区域。这些区域内的颜料片被倾斜为处于与基底垂直和与基底平行的角度之间的一些“中间”角度。水平(平行于基底)和接近水平排列的片在反射光中呈现为亮,形成动态环,而垂直和接近垂直的片反射的光非常少,在相对小的倾斜角度下基本不可见,例如当一观察者手持文件时,当片的浓度重量百分比足够高,例如

15%或更高时,被即时倾斜的片将被注意到形成一个灰色区域或阴影。

[0142] 举例而言,15%的浓度已经可以在背景、亮环与符号之间形成可辨识的阴影,由此破坏符号与环一起浮动的效果。

[0143] 参见图 42,组合的凹面-凸面装置具有两个组装在一起的部分 I 和 II。第一个加工步骤是制造光学部件 (I):两层磁性油墨 541 和 542 在两个独立的印刷步骤中被分别印刷在薄的透明塑料基底 543 的两侧,每一印刷步骤包括使用图 31 所示的磁铁对颜料片进行排列,以及使粘合剂至少部分被固定。在每一个油墨层内,颜料片 544 已被排列,以在基底 543 的每一面上形成环形凸面反射器。层形成包含环形凸面反射器 546 的第一光学结构 545 和包含环形凹面反射器 548 的第二光学结构 547,其中“凹面”和“凸面”特性涉及观察方向 549。磁性油墨的其余区域内的其余磁性片 544 已被排列成与基底成大角度(近乎垂直)。当粘合剂内的片的浓度足够低时,垂直排列已使这些片几乎无法被观察到。油墨层 541 和 542 可以在粘合剂内包含相同或不同的颜料片。两个油墨层内的颜料片必须包括用于片排列的磁性或可磁化材料。可以采用图 31 所示的磁铁和磁铁组件以外的磁铁和磁铁组件,包括对第一和第二油墨层采用不同的磁铁。在第二加工步骤中,可采用任何合适的印刷技术在基底 551、例如柔性丝网或纸上印刷包括背景防伪图案 550 和中心图像 552 的图形部件;不过,在存在两个框架的情况下,图形部件以及第二加工步骤为可选项。

[0144] 在第三加工步骤中,采用一种粘合剂将光学部件层压到基底 551 上。粘合剂 553 可以印刷在图形图像 552 上方。所形成的装置可提供显著的深度错觉。

[0145] 所形成的物品可以包括参照图 4-9 所述的特征,但它具有两个动态框架,具体在本例中为动态环。两个框架相互之间相对运动及相对基底运动,形成一种显著的效果,可用作防伪特征,其内没有被框架围的中心图像;但使用图像会进一步提高物品的防伪效果。

[0146] 图 43 和 44 提供按上文参照图 42 所述形成的物品的示例。图 43 和 44 所示的物品可能包括参照图 4-9 和图 11 及 12 所述的特征。

[0147] 钞票 571 上具有 Guilloché 团花 550 和采用数字“10”形式的中心图像 552。在其一面上采用可紫外线固化的、包含浓度重量百分比为 5%的金色/绿色干涉磁性颜料的透明油墨粘合剂印刷出薄的透明聚酯片 543,并在磁场中对其进行排列,直至颜料形成窄的像金一样的环,而印刷区域的其他部分则保持透明。印刷的透明片在采用紫外线固化油墨之后被上下翻转。透明片的第二面也采用相同的粘合剂印刷,粘合剂内包含浓度重量百分比为 5%的绿色/蓝色磁性干涉颜料。具有湿油墨的片被暴露于同一磁铁的磁场中。片与磁铁的分隔距离接近 0.0625”(英寸),这样可以减小由片的排列形成的绿色环的尺寸,第二面的油墨也采用紫外线进行固化。粘合剂被层压到具有金色/绿色油墨的一面上,而片则被层压到纸币的表面上。此装置的示意结构在图 42 中示出。透明聚酯片 543 涂覆具有在外部磁场中接受排列的磁性油墨层 541 和 542。粘合剂 553 被涂覆在具有金色/绿色颜料的一面上,并被层压到基底 551 上的背景 550 和中心图像 552 之上。每个磁性层在同一磁铁的磁场内排列成一个凸面反射器。不过,它们两者被印刷在透明基底 543 相反的两面上,使与钞票表面相邻的光学结构成为一个凹面反射器。凸面结构所产生的光学效果看起来像是封闭的环形框架特征在磁性印刷品表面下方浮动,而凹面结构所产生的光学效果则是封闭的环形框架特征在表面上方浮动。将这两种效果置于同一装置中,所形成的整体效果就像是数字在相互隔开 0.25”距离的两个环之间浮动一样。

[0148] 图 43 为以垂直观察角度拍摄的参照图 42 所述的物品的照片。物品形成凸面绿色 / 蓝色环 575, 其看上去在数字下方浮动。印刷在聚酯支撑物相反一面并与基底相邻层压的凹面金色 / 绿色环 576 会产生光源的一个真实图像, 其形式是一个更大的环, 看上去在数字上方一定距离处浮动。

[0149] 绿色环 575 的尺寸因特定的目的而选择为较小的值。茎干“底部”具有较小的环, 可形成通常在绘画中使用的透视效果, 这有助于在物品被光照射时对其所形成的图像产生深度的错觉。

[0150] 当样品以其上边缘远离摄像机的方式倾斜时, 如图 44 所示, 由颜料片的凸面排列所产生的绿色环 575 看上去在数字下方向摄像机方向浮动。由颜料片的凹面排列所产生的较大的金色环 576 看上去沿倾斜方向浮动, 远离摄像机且位于数字上方。两个环以相反方向运动, 在某一特定倾斜角度下, 大的金色环可能与绿色环部分重叠。在绿色动态环看上去在数字下方运动时, 具有数字的图形部件的中心部分会自行看上去与该绿色动态环部分重叠。物体的重叠称为“咬合”, 可增强深度的感知。观察者可能看到一种数字好像在周围两个运动环之间浮动的醒目的效果。

[0151] 包括图 45 和 46 所示形状在内的多种磁铁形状可被用于制造封闭的凸面和凹面光学装置, 例如上文所述的物品。采用北极和南极位于顶面和底面上且顶面与底面之间具有一穿通切口的磁铁较为有利, 如图 30、47、45 和 46 所示。优选情况为, 切口的顶部和底部开口尺寸不同。此差值由切口的角度确定。在操作中, 较大的开口邻近支承可磁性排列的片的基底, 而较小的开口则远离基底。切口可以是漏斗形切口, 例如采用圆锥体形式, 或者是“阶梯”形, 通过两个或更多的其上具有诸如直径不同的圆柱形开口的磁铁堆叠而成。堆叠磁铁上的开口可以具有多种形式, 其中较高处的磁铁上的开口直径大于低处的磁铁的开口直径。

[0152] 由片排列形成的凹面和凸面反射器的生成方法可以是: 在透明塑料支撑物基底 543 上依次印刷两个油墨层 (图 42), 使用图 30 所示磁铁对第一层内的片进行排列, 当第一层干燥时, 使用图 30 所示、置于基底 543 另一侧的另一个磁铁对第二层内的片进行排列。透明基底 543 的整个长度上均可印刷磁性油墨, 磁性片可以在图 30 所示的磁铁的磁场中进行排列。此后, 基底可以被上下翻转, 可使用同一磁铁重复此过程。透明支撑物一面上的印刷品必须与支承片另一面上的印刷品套准。

[0153] 参见图 61, 包括诸如符号或标识等的中心图像 640 的图形部件可以被印刷在透明塑料基底 630 上, 并被涂覆一光学部件的第一层 650, 其中颜料片在粘合剂中被磁性排列, 以形成具有横截面 660 的框架图案。至此, 物品的制造与参照图 4-9 所述的物品制造方法相同, 且包括上述物品的特征。此外, 光学部件的第二层 670 可以被施加到基底 630 的第二面上, 包括液态粘合剂中的可磁性排列的颜料片。在使用诸如图 30 所示的磁铁对颜料片进行排列且粘合剂被固化之后, 所形成的物品具有一个两层的光学部件, 其中每一层反射出一个围绕中心图像 640 的动态框架。图 61 所示的光学部件的制造方法和结构与图 42 所示的光学部件 I 相同, 只是增加了图形层 640, 且图 61 所示的光学部件可实现与上文参照图 42 所述相同的动态效果。物品 680 可被用作塑基钞票等的基底, 也可被附着到如图 61 所示的载体 / 物体 690 上。作为替代方式, 基底 630 上可以露出全息图。该全息图可以被部分去金属化, 或者涂覆有高折射率的光学材料, 以使基底上的全息效果可见。

[0154] 总体而言,物品可以包括主基底,并可以包括附着到主基底上并由其支承的一个或多个可选的透明基底(支承片)。物品具有光学部件和图形部件。光学部件可以包括处于粘合剂内的一个或多个颜料片层,各层在主基底和/或支承片的表面上分别进行涂覆和排列处理。包括中心图像的图形部件可以被印刷在主基底和/或支承片的表面上。如上所述,片包含磁性或可磁化材料,粘合剂内片的浓度重量百分比低于14%,优选在4-8%之间。片被排列成形成一个或多个框架图案,使得每个框架图案都围绕图像。在框架图案内,在沿多个起始于图像的径向方向上,片与基底形成的夹角先减小至基本为零,然后再增大,使得当光从光源入射到颜料片上时,从框架图案反射的光形成一个或多个动态框架,动态框架至少部分围绕图像,并在物品相对光源倾斜时看上去运动,而在动态框架看上去运动时,中心图像看上去为静止。

[0155] 通过单一的排列步骤、例如使用图47和48所示示意性示出的磁铁,可以加工出一种具有两个弯曲框架区域、带有凸面取向的拱形图案的引人注目的光学装置。在第一弯曲区域内,拱形图案按上述实施例形成一个动态框架。在第二弯曲区域,拱形图案形成一个静止框架,其在不同的观察角度下看上去均不运动。由两个框架围绕的可能是中心图像。两个拱形图案的差别在于宽度。为使动态框架的“运动”可被人的裸眼看到,颜料片的拱形图案应具有足够的尺寸。例如,在倾角为80度的两个点之间的横截面内的第一拱形图案的宽度优选处于3至20mm范围内。与此相反,形成静止框架的第二拱形图案的宽度应足够小;例如在倾角为80度的两个点之间的横截面内的第二拱形图案的宽度优选小于2mm范围内。此器件可能具有前述实施例的特征。举例而言,包括Guilloché的图形部件可以采用常规技术印刷在基底上。在图形部件上方可以印刷一层包含浓度重量百分比为5%的磁性颜料片的透明、可紫外线固化的油墨粘合剂。湿油墨可以被暴露于图47所示磁铁的磁场中,在颜料片被排列后对油墨进行固化。

[0156] 参见图47,一个在磁铁中心具有穿通圆锥形开口的圆柱形磁铁(图30)配有一个磁偏转器(出于例示目的,采用部分切口示出),磁偏转器由具有高磁导率的钢板制成,厚度范围为0.004"至0.1"(英寸)。偏转器中心具有孔。孔可以是任何所需的形状。图48所示为磁铁和偏转器的一个横截面。

[0157] 图47-48所示磁性组件所产生的磁场的示意性剖面图在图49中给出,其中只示出了一部分磁力线。为例示起见仅示出磁铁上方部分的磁力线601从磁铁602的漏斗形切口的底部发出,在偏转器603附近被干扰,在区域604内围绕边缘弯曲。其余磁力线在偏转器上方的区域605内成拱形穿过偏转器。

[0158] 图50所示为采用图49所示的磁性组件形成的物品。包括磁性或可磁化材料的可磁性排列的颜料片通过粘合剂被涂覆到基底上,颜料片在粘合剂内的浓度重量百分比低于14%,优选在4至8%之间。当带有湿磁性油墨的基底被置于偏转器上方时,油墨内的颜料片在基底的两个弯曲区域内同时排列成两个拱形环。由围绕偏转器边缘的片排列成的拱形环图案的半径较小,由此形成一个圆形轮廓621(图50)。框架(环形)图案的横截面内具有片组成的拱形图案,其拱形的半径较小,其中沿多个径向方向上,片与基底形成的夹角先减小至基本为零,再增大。环形框架621在样品倾斜时看上去静止。较大的环622由第二弯曲区域内的颜料片的第二拱形图案形成;片可以被视为形成一个菲涅尔抛物面状环形反射器。当样品倾斜时,框架622看上去运动。在垂直观察角度下,环621和622同心。当样

品向左侧倾斜时,如图 50 所示,较大的动态环 622 向右侧运动,这是此前在图 35 和 36 中所示的凸面反射器的特征运动,而较小的静止环 621 则保持其在印刷品中部的的位置。小静止环 621 的目的是作为大的动态环 622 运动的参照框架。在没有小环时,印刷区域的边缘 623 可作为大动态环 622 的参照框架,提供对其运动的判断。但是,在大环的中部加入小静止环 621 可提供以下好处:处于大环 622 中部的小环 621 像靶盘上的靶心一样,可首先吸引注意力,由此可以为动态环 622 的运动提供更高级的参照框架。观察者开始判断大环相对小环的行程。此外,两个环可能会在环 621 的位置形成一个植根于基底的茎干的错觉,且其会逐渐脱离基底,到达位置 622。尽管也可以采用两个尺寸相同的环,但还是优选具有尺寸较小的静止环。当然,框架 621 和 622 不一定是环形;框架 621 和 622 的形状可能因使用的磁铁和偏转器所具有的各种形状的切口而变化,见图 45 和 46。

[0159] 参见图 50,由环形凸面反射器生成的大环可被视为一个看似位于物品表面下方的光源的一个虚拟图像。观察者可能形成大环在印刷品表面下方和小环下方浮动的错觉。小环 621 看上去静止,因为相应拱形图案的半径小到使得由反射光形成的亮环仅移动一个小于环宽度的很短的距离,由此仅提供了环 621 的空间,和“透镜效果”。当样品倾斜时,大环 622 可能看上去部分在小环下方浮动;咬合形成对深度的感知,如图 51 和 52 所示,两图中示出了印刷在包括中心图像“10”的图形部件上方的图 50 所示的光学部件。图 51 所示为在垂直于摄像机角度下的效果。数字“10”印刷在图形部件的暗绿色圆圈内。磁铁和偏转器采用与图形部件的设计相匹配的尺寸进行设计和制造。第一轮廓(小的静止环)围绕带有数字的暗绿色圆圈形成。第二轮廓围绕第一轮廓形成,其尺寸要使两环之间具有 2 至 3mm 的间隙,因为如果间隙过小,两个环将呈现为同一个环。过大的间隙则无法实现咬合效果。两个环之间的间隙最大可达到小环的直径;优选不超过 6mm,且至少应为 2mm。两环之间的间隙由磁铁与偏转器上的开口尺寸之差保证。优选情况为,磁铁上方开口的直径至少比偏转器开口的直径大 5mm,并可能等于偏转器开口直径的 3 倍。否则,两个环在垂直观察角度下将呈现为同一个环。在倾斜时,一个环将形成两个环,一个静态环和一个动态环。

[0160] 当样品以其上边缘远离摄像机的方式倾斜时,如图 52 所示,动态环向摄像机方向运动,并浮动进入静态环后方的空间内,由此形成令人难以置信的对深度和浮动的感知。

[0161] 小环对效果具有其自己的贡献。围绕带有数字的暗绿色圆圈的小窄环可形成“透镜效果”,即该环内的绿色圆圈及数字好像被嵌入在大环上方和 Guilloché 上方浮动的平透镜的内部和底部上。

[0162] 尽管绿色圆圈和数字实际上是被印刷在两个环的下方,此效果还是会产生绿色圆圈和数字在大环和 Guilloché 背景的上方和小环的下方的空间内浮动的错觉。

[0163] 一个凹面-凸面双重装置采用与图 38 所示装置类似的方式加工而成。透明薄聚酯片用浓度重量百分比为 5% 的磁性油墨印刷,按图 49 所示方式进行排列,对油墨进行固化,再将印刷的聚酯翻转,并使用粘合剂层压到基底上的相应位置上。此装置在图 53 和 54 中示出。图 53 中的两个环同心。在倾斜远离摄像机时(图 54),大环以在样品上边缘方向上远离摄像机的方式浮动。

[0164] 凹面-凸面双重装置是在透明基底的一面上加工的双凸面装置(图 48-52)与在基底另一面上印刷的单凸面或第二双凸面装置的组合,且随后它们被层压到图形图像上。此装置在图 55 和 56 中示出;它具有一个小的静态环、一个较大的动态环和另一个更大的

环。

[0165] 当采用上述方法之一制造的光学防伪装置被一白光照射时,光学部件(例如一个环)显示用于其加工的颜料的颜色。然而,如果从白色光源的方向呈现彩色环的相同装置被来自与白色光源不同方向的相干光源(例如彩色LED)的第二光线进行附加照射,此装置将显示具有相干光颜色的第二环。

[0166] 图 57 所示为由金色/绿色磁性颜料的排列所制成的装置;在垂直观察角度下,此装置呈现为一个金色的环。光源 641 在磁性油墨层内形成金色环 642 的外观。在图 58 中,同一装置被来自 Smith & Wesson Galaxy 28LED 闪光灯(20 个白色、4 个红色和 4 个蓝色 LED)的红色光 643 以某一角度照射。除金色环 642 之外,红色光对印刷品的照射会生成红色环 644 的外观,金色环 642 在装置被不同颜色的光照射时不会改变其颜色。可以清楚地看到,在场景中除金色环之外,还出现了红色环。

[0167] 图 59 所示装置呈现相同的效果。此装置是通过在黑色卡片上印刷一层包含绿色磁性颜料颗粒的油墨的方式制成的。装置被白色光源 661 和红色光源 663 在不同方向照射。在白色光方向上形成绿色环 662,在红色光方向上则形成红色环 664。两环间的分隔距离为 0.125”(英寸)。图 59 中的趋势与图 58 相同:除绿色环之外,还出现红色环。在照明视野中除了出现颜料颜色的环之外,还出现颜色与来自相干光源的光相对应的环,此现象可被用于光学防伪装置的快速验证。

[0168] 变形效果是从一个图像到另一图像的平滑改变。通过在磁场中排列的磁性颜料片,可以产生多种变形效果。已经发现,具有一沉入式穿通切口的磁铁(图 63 和 64)会对颜料片进行排列,以形成在看上去运动时会改变其尺寸的动态框架;框架的形状基本不会改变。如上所述,物品的制造包括提供在优选为透明的粘合剂内、具有磁性或可磁化材料的颜料片,其浓度重量百分比低于 14%,优选在 4 至 8%之间。

[0169] 与图 63 所示磁铁不同的是,图 29 和 30 所示的磁铁所形成的环不会像图 35 和 36 所示一样随物品的倾斜而改变尺寸。在本例中,磁铁上的漏斗形终止于磁铁的底部,如图 29 所示。图 63 和 64 所示的磁铁具有一个穿通的沉入式切口,其中圆柱形开口与漏斗形的小口连接。图 63 和 64 所示的磁铁与图 30 所示的磁铁的区别在于,在图 64 所示磁铁的下部,切口的半径不变。这种区别会形成变形(morphing)的光学效果:由带有穿通沉入式切口的磁铁排列的颜料片在被来自光源的光照射时会反射光,形成在框架看上去运动时改变其尺寸的动态框架。框架的形状基本不变化。尽管图 66 所示的动态框架为椭圆形,观察者却会将其感知为一个倾斜的圆圈。图 63 和 64 所示为单件磁铁,但其可以由一个磁铁堆叠加以替代,例如堆叠中可以包括图 29 所示磁铁,并以一个圆柱形磁铁作为补充。图 63 和 64 所示的磁铁的开口不一定为圆形,可以是多种形状。切口的角度可以在 30° 至 120° 范围内变化。切口较宽的开口优选面向基底,即切口角度的优选范围为 30° 至 90°,更优选为 30 至 60° 之间。

[0170] 由此磁铁产生的变形效果如图 65 和 66 所示。在垂直观察角度下(图 65),圆圈呈现为围绕数字“10”的亮环。图 66 所示为样品倾斜时的物品。环已移动,其尺寸也已改变;此时的环的直径约比图 65 中环的直径大 30%;由此物品呈现出变形效果:动态环形状无变化,而框架(环)的尺寸在环呈现运动时会改变。物品的其他所有特征均与参照图 4-9 所述的物品相同。具体而言,磁铁或磁铁堆叠的上表面上的开口不一定为圆形,而是可具有多



种形状,以形成在看上去运动时会改变尺寸的各种形状的动态框架。此外,在带有沉入式穿透切口的磁铁或磁铁堆叠的上方可以放置一个偏转器。偏转器的存在将导致由排列的颜料片反射的光形成的一个附加的静止框架。

[0171] 下文参照图 65-88 对多种呈现变形效果的物品进行进一步介绍。

[0172] 参见图 68,一个磁性组件包括偏转器,其可能是置于磁铁上的一个具有高磁导率或中等磁导率的薄片。偏转器的用途是将磁场从其原始方向偏转至预定的方向。图 68 所示的偏转器是一个具有高磁导率的金属薄片(超透磁合金(supermalloy)、高导磁率合金(Mu-metal)、坡莫合金等)。偏转器的厚度差异可能很大,由磁场的配置和磁铁的等级确定。图 68 所示的中心具有方形切口的偏转器采用 0.006 英寸厚的高导磁率合金片制成。偏转器被直接置于具有经过组件中心的棱锥形切口的四块磁铁组件上,如图 67 所示。先前用包含分散磁性片的湿油墨涂覆的纸质基底被置于偏转器顶部。

[0173] 在磁性片排列完成之后,对油墨采用紫外线进行固化。其结果是,经排列的磁性片形成了一个凸反射面。偏转器对方形切口边缘周围的磁场进行偏转,对切口边缘处的磁性片以不同的方式进行排列。参见图 69,一个印刷图形部件包括一个底纹团花、一个暗色菱形和一个位于底纹团花中心的数字。该菱形的尺寸与偏转器内的切口尺寸相同。该图形部件用磁性油墨进行套印,油墨内的可磁性排列的片采用图 68 所示的磁性组件进行排列。从偏转器边缘周围偏转的磁性片形成了该图形图像的轮廓。图 69 中物品的图形部件包括多个底纹图案和一个印刷在图形部件中心的暗色菱形,菱形的中心具有一个与之形成对比的白色数字“10”。图 69 示出观察角度为直角时印有图形和光学部件的物品。其效果看上去为一个具有光泽的菱形,有两个点从其上以相反方向出现。磁性排列的菱形看上去为不透明,会掩盖住在磁性排列的光学部件下方印刷的菱形图。当样品以右边缘远离观察者的方式倾斜时,磁性排列效果会改变(图 70)。此时,不透明的菱形会变为透明,由一个亮的箭头呈现出印刷菱形图形的轮廓。带有数字“10”的印刷菱形图的辨识度非常高。当样品以左边缘远离观察者的方式倾斜时,此效果会以相反方向移动(图 71)。图 69 至 71 示出回力镖(或“秋千”)效果,其外观为纺锤形,中部最宽,顶部和底部逐渐变细。该亮图像逐渐改变其形状,并从印刷图像的中央纵向(相对于图纸)轴的左侧翻转至该轴的右侧。此效果由片的弯曲排列实现,其中,沿中央纵轴的片平行于基底布置,而在垂直于该纵轴的横截面内,片形成拱形图案,拱形的半径沿该轴先增大后减小。图 69-71 所示的与菱形的两个侧边相邻的箭头特征在样品倾斜时会接触到回力镖形状。位置靠近穿透式磁偏转器边缘的部分磁性片被局部扭曲,这将导致出现图形部件的菱形元件的箭头状轮廓。

[0174] 在磁铁顶部与印刷基底底部之间加入带有包含磁性片的湿油墨层的金属板,可实现对磁场方向及其磁通幅度的调整。磁场可以围绕物体改变路线。通过在物体周围环绕比其周围材料可以更好地“传导”磁通的材料,磁场将倾向于沿此材料通过,而避开位于其内部的物体。

[0175] 当铁磁性板或片被置于磁场内时,它会将磁场吸入自身之内,为穿过它的磁力线提供路径。板的另一面上的磁场几乎为零,因为板使磁场发生了偏转,使大部分磁场在板本身内而非在空气中经过。

[0176] 金属的磁特性决定了当其以板的形式被置于磁场中时,将如何使磁场偏转。具有高导磁性的金属或合金通常被用于实现这一目的。高导磁率合金或坡莫合金被广泛用于屏

蔽目的；它们通常的相对磁导率值在 80,000 - 100,000 之间，而普通钢材的相对磁导率值只有几千。

[0177] 高导磁率合金和坡莫合金还具有非常低的饱和度，饱和就是磁化力的增加不会使磁性材料内的磁感应强度再进一步增加的状态。因此尽管其对于非常弱的磁场是极好的传导材料，但对于非常强的磁场而言，其传导效果基本不会比空气好太多。磁场被转向位于磁性油墨印刷品的中心处的磁极，使磁性排列的环形的半径减小，看起来好似磁场被加以集中。然而现实情况是，这种对磁场的屏蔽几乎使其磁通幅度降低了一半。

[0178] 图 72 和 73 为仿真结果，示出了当将不同材料的板置于一磁铁上方时磁场的变化情况。一块高导磁率合金板被置于图 72 中磁铁的上方，而一块冷轧 1018 钢板则也被置于同一磁铁的顶部。

[0179] 如图中所示，高导磁率合金板将磁场沿其板体分散。而导磁率较低的钢板则会在磁铁附近吸引很大部分的磁场。

[0180] 磁铁与板之间的距离也会通过在此屏蔽上方的金属和磁场强度来影响磁场的传播。网址 <http://www.coolmagnetman.com/motion10.htm> 处的动画可以很好地对此进行演示。

[0181] 偏转器的目的是将磁场从其原始方向偏转至预定方向，以便以可预测的方式改变颗粒的排列。

[0182] 偏转器可以是高导磁率合金板和冷轧钢板（冷轧使钢板具有更大的晶粒尺寸，可提高导磁率）。板的厚度在 0.004 英寸至 0.1 英寸之间。

[0183] 在实验中，高导磁率合金板在选择时要求其厚度可使磁场能够穿透板。偏转器在其中部具有一个切口。对不同的磁铁具有不同的切口形状。除通过穿透图 68 所示磁铁的磁场对片进行排列之外，磁场围绕切口的边缘发生弯曲，相应地对磁性颜料进行排列。通过引入偏转器所产生的光学效果在图 69-71 中示出。带有偏转器的磁铁在图 74 中示出，由此组件形成的光学效果在图 75 中示出。

[0184] 对于更不常见的光学效果，偏转器被切割成不同的块，并被置于磁铁上，以驱动边缘周围的磁场，使之也能穿过偏转器的平面。采用相应磁铁产生此类效果的示例在图 76-84 中示出。

[0185] 图 77 中的光学效果为摄像机以直角视角拍摄，而图 78 中则为远离摄像机倾斜拍摄。

[0186] 图 79 中示意性示出的磁性组件形成的效果在与样品成直角拍摄的照片（图 80）和与样品成倾斜角拍摄的照片（图 81）中示出。

[0187] 图 82 中的磁性组件形成的效果在与样品成直角拍摄的照片（图 83）和与样品成斜角拍摄的照片（图 84）中示出。

[0188] 第二种方法中包括完全阻挡磁场的钢制偏转器。这些偏转器也被切块并置于磁铁顶部特定的位置，在这些位置阻挡磁场，使磁场在未被阻挡的地方出现。

[0189] 图 76 中示出同一种组件，只是采用不同的偏转器，形成“领结”效果，在直角视角下如图 85 所示，在向左倾斜角度下如图 86 所示，在远离摄像机倾斜时如图 87 所示，朝向摄像机倾斜时如图 88 所示。图 85-88 所示为以无缝过渡的方式将一幅图像改变（或变形）为另一幅图像的变形效果，例如图 86 所示：在样品远离摄像机倾斜时，“领结”形的上部扩

大,而底部缩小。

[0190] 偏转器的厚度和材料选择取决于磁铁的磁力强度及其配置。例如,钕铁硼烧结磁铁的磁性非常强。在图 76 中在磁铁顶部放置厚钢板不会阻挡磁场穿过偏转器,由此可对片进行排列,并形成图 77 和 78 所示的图案。将烧结磁铁替换为压制粘结型钕铁硼磁铁,使通过偏转器的体积的磁场彻底转变,消除了其在图 76 和图 85-88 中所示的偏转器表面上的外观。磁场穿过偏转器与围绕偏转器边缘的曲线之间的开口,形成一种体积效应。

[0191] 在以上参照图 65-88 介绍的实施例中,呈现变形效果的物品的制造方法是:在基底上施加一个在粘合剂内分散有颜料片的涂层,其中颜料片包括一种磁性或可磁化材料;使用包含一个磁铁和一个偏转器的磁性组件对颜料片进行排列;并固定粘合剂。基底可以支承图形部件,也可以不支承,且变形效果本身可被用作防伪或高度装饰性的特征。油墨中的磁性颜料的浓度重量百分比可在 4-25% 范围内变化;然而,当底层图形部件应为可见时,油墨中的颜料片的浓度重量百分比应低于 14%。诸如图 67、76、79 和 82 所示的磁铁具有顶面和底面,在顶面与底面之间具有一个穿通的切口,由此顶面具有一个顶部开口,底面具有一个底部开口。磁性组件的磁轴所处的方向为从顶面与底面的方向,或者相反的方向。偏转器与磁铁的顶面相邻,其中顶部开口仅被偏转器部分覆盖,如图 68、74、76、79 和 82 所示。偏转器可以是金属板,优选为具有高导磁率的板。板的厚度可在 0.004 英寸至 0.1 英寸范围内变化。

[0192] 以下注释和具体细节涉及本文所述的所有实施例。

[0193] 所述物品可以具有一个图形部件和一个光学部件,两者均由基底支承,光学部件可能位于图形部件的上方。图形部件包括可能被印刷到基底上或印刷到贴覆于基底上的一个或多个塑料支承片上的一个或多个油墨层上。光学部件包括可能被印刷到基底上或印刷到贴覆于基底上的一个或多个塑料支承片上的一个或多个层上;光学部件层包含带有永久磁性或可磁化材料并分散于粘合剂内的颜料片;光学部件内的一些颜料片的排列可形成至少一个围绕符号的动态框架,其为图形部件的组成部分。物品可被集成到钞票或防伪标签内。图形部件可以包括文件防伪行业中使用的防伪图案之一和/或一幅图或一个符号。光学部件可采用变色干涉颜料或反射性金属颜料片制成。光学部件可强化图形部件的外观。光学部件从分散于粘合剂内并被沿所施加的磁场的磁力线排列的磁性颜料片(片)的凹面、凸面、双凸面或半凸半凹面等布置上对光进行反射。粘合剂可为透光型,优选为透明的、可采用紫外线固化的粘合剂。粘合剂内的颗粒浓度重量百分比优选在 4% -14% 范围内,更优选在 4% 至 8% 之间。重量百分比定义为颜料片的重量占经固化、干燥的油墨的份额。对于诸如紫外线固化型、高固体含量丝网印刷油墨等油墨,其内基本没有溶剂。因此,对于颜料片重量百分比为 8% 的第一种示例紫外线固化油墨,其内会具有 92% 紫外线固化树脂和固化剂/添加剂。但如果采用的是溶剂型凹版油墨(solvent-Intaglio 或 solvent-gravure) 等带具有溶剂的油墨,计算时需要考虑挥发性溶剂的部分的影响。作为一个替代性示例,开始包含重量为 50% 的溶剂、45% 的树脂和 5% 的颜料片的未经固化的带有溶剂的湿凹版印刷油墨在干燥后将成为含 10% 的颜料片和 90% 的树脂的干燥固化油墨层。由此,此第二示例油墨将代表颜料片重量百分比为 10% 的情况,因为重量百分比的定义参照的是经干燥的固化的油墨。

[0194] 两种部件均可采用常规技术印刷。图形和由光学部件形成的光学效果应相互补

充。光学部件可以被设置在图形的上方或下方。光学部件可以被涂覆为图案,也可被涂覆为一个连续层。光学部件可以采用凸面反射器(当采用湿式磁性油墨印刷的基底被置于磁铁顶部时)或凹面反射器(当采用湿式磁性油墨印刷的透明聚合物片被置于磁铁顶部、片在磁场中被排列、油墨已固化且透明片以印刷侧与图像贴附的方式被层压时)或凹面与凸面反射器组合的形式。光学部件可采用与图形部件中的颜料颜色相同或变色情况相同的颜料进行印刷。优选情况为,由光学部件形成的光学效果仅遮挡住整个区域中的一小部分,将印刷图像的其余部分保留供观察。

[0195] 在磁性油墨被印刷到塑料支撑物基底(例如透明聚酯)上的实施例中,基底上可以具有一个透明的全息图,并带有符号或图案,其可在图形上与基底的图案相匹配。全息图上优选涂覆一层高折射率材料,折射率范围为 1.65 至 4.0。全息图为装置提供了一个附加的防伪特征,因为装置的制造不仅涉及防伪印刷和磁性排列的技术,还涉及制作全息图的技术。

[0196] 图形部件可以由非磁性油墨形成,非磁性油墨形中所含的颜料片在用于对光学部件进行排列的磁场存在时不会被排列。由框架围绕的中心图像可以是符号或标识;其可采用一种或多种颜色、即施加一种或多种油墨印刷。优选情况为,中心图像采用非磁性油墨印刷。不过也可以采用浓度重量百分比在 20% 至 30% 之间的磁性油墨;该油墨的颜料优选为平面化,以平行于基底表面布置,由此形成一个静态图像。

[0197] 基底可以为纸、塑料或硬纸板基底等,所形成的物品可以是钞票、信用卡或按本文所述方式施加可磁性排列的片的任何其他物体。

[0198] 可磁性排列的颜料片可以由一个或多个薄膜层组成,包括一层永磁性或可磁化的材料,例如镍、钴及其合金。在本申请中,“磁性”一词用于涵盖永磁性或可磁化的材料、颜料片、油墨等。在颜料片内,磁性层可以被隐藏在两个反射层之间,优选由铝制成。此外,在每一个反射器层上还可以提供一个介电层,在每个介电层上具有一个吸收器层,由此形成变色片。各种薄膜片及其制造方法在 5,571,624、4,838,648、7,258,915、6,838,166、6,586,098、6,815,065、6,376,018、7,550,197、4,705,356 号等美国专利中公开,在此通过参考加入本申请中。颜料片基本为平面型,不过也可包括符号或格栅。片的厚度在 50nm 至 2,000nm 之间,长度在  $2\mu\text{m}$  至  $200\mu\text{m}$  之间。优选情况为,片的长度在 5 至  $500\mu\text{m}$  范围内,厚度在 50nm 至  $5\mu\text{m}$  范围内。片可能为不规则形状。或者,可以采用正方形、六边形或其他可选形状的规则形状片,以提高覆盖度并改进光学性能。优选情况下,颜料片为高反射率的片,其在可见光谱内的反射率至少为 50%,优选为 70%。

[0199] 颜料片常规情况下采用在柔性网上形成的一种分层薄膜结构制成,也称为沉积基底。采用诸如物理和化学气相沉积等本领域熟知的形成薄涂层结构的方法在网上沉积多个层。薄膜结构随后被从网材料上移除,并被粉碎成薄膜片,这些片可以被添加到一种聚合物介质中,例如各种颜料连接料(粘合剂),用作油墨、涂料或油漆,这些在本文中合称为“油墨”,并可采用本文中称为“印刷”的任何常规工艺提供到基底的表面上。此外,“油墨”一词用于指用于印刷的液态或浆状油墨,也用于指由印刷过程形成的干燥涂层。粘合剂优选为透明粘合剂,但可以采用少量或常规的染料染色,并可包括少量的附加剂,例如其上带有符号的非磁性标记片。

[0200] 在油墨内,可磁性排列的片可以通过施加由一个或多个永磁铁或电磁铁产生的磁

场来实现定向。通常,在油墨仍然湿时,片倾向于沿所施加磁场的磁力线排列。优选情况是,当印刷图像仍然处于磁场内时,油墨被固化。对可磁性排列的片进行排列的各种方法在 7,047,883 号美国专利和 20060198998 号美国专利申请中被公开,两者均通过参考加入本申请中。有利的是,片的磁性排列可作为一种高速印刷过程的一部分加以执行,其中印刷图像在靠近永磁铁的传送带或盘等支承物上以 20 英寸/分至 300 英寸/分的速度运动。磁性可以被置于传送带或盘的下方或上方,或嵌入到用于旋转式印刷装置的辊子内。

[0201] 颜料片在被磁性排列之后,形成一个可能围绕图形部件所提供的图像的框架图案。框架图案的横截面包括在横截面中心部分平行于基底排列的颜料片以及相对于基底倾斜的颜料片。颜料片与基底形成的夹角、即片平面与基底平面之间的夹角在沿起始于框架中心或中心图像(存在情况下)的多个径向方向上先减小至基本为零,再增大。优选情况下,框架图案的横截面包括在横截面中心部分的两面上接近垂直定向的颜料片,在该处颜料片平行于基底。在横截面中心部分的两面上,片与基底形成至少 70 度、优选为至少 80 度的夹角,以减少动态框架在其看上去运动时所可能留下的阴影或“路径”,见图 1 和 2。

[0202] 本申请中所述的物品可被用作防伪装置和/或用于装饰目的。本文所公开的装置可被识认和容易地识别,由此可用于提供防伪特征。它们具有引人注目、具有视觉吸引力和价格实惠的特点,因为它们是可以印刷的。磁性排列的颜料片可形成磁性排列的亮框架和/或亮框架内的图形图像浮动和运动的感知。当然,虚幻(错觉)效果的感知取决于人脑,一种特定的效果对不同的人可能具有不同的呈现。

[0203] 前述光学装置所形成的复合图像可能具有一个或两个封闭性光学元件,其形状可具有多种(环形、菱形、五角形等),围绕一个由诸如品牌持有者或防伪印刷专家所确定的单色或多色的图形图像。封闭性光学元件(框架)反射入射光,形成对多色图形图像的深度和虚幻运动的感知。虚幻的浮动可在防伪装置的下方或上方出现。它可能虚幻地看上去在图形图像的下方。如果在装置上具有位于银灰色浮动光学封套内的多色图形信息(品牌持有者的标识、产品符号等),此装置可能具有信息传达的作用。图形图像是复合成像系统的一部分,其可被感知为运动,因为围绕它的参照物(一个磁性排列的特征)会响应外界刺激而运动。

[0204] 有利的是,在一种具有涉及亮框架光学视差的动态立体效果的印刷物品中,观察者可能看到亮框架在距离基底 3-8mm 处浮动。本申请中的光学装置可能导致对装置的图形部件的浮动错觉,以及光学部件的运动和变形。印刷在钞票上的图形在钞票外观和其被公众的接受度方面起重要作用。动态光学部件通过管理视觉感知来增强图形部件的外观:立体视觉、参照框架和咬合。需要避免钞票表面上的图形图像被磁性油墨中断,但要使用磁性油墨来增强图像的深度、运动和浮动,使由片形成的光学效果成为图形的参照框架,通过以下方案解决了问题,即,使用了低浓度磁性油墨,由框架图案将观察者的注意力集中于框架中心,以及由颜料片在框架图案横截面内的拱形排列将反射光聚焦成亮的动态框架,而框架的动态质量则可提高观察者的注意力。

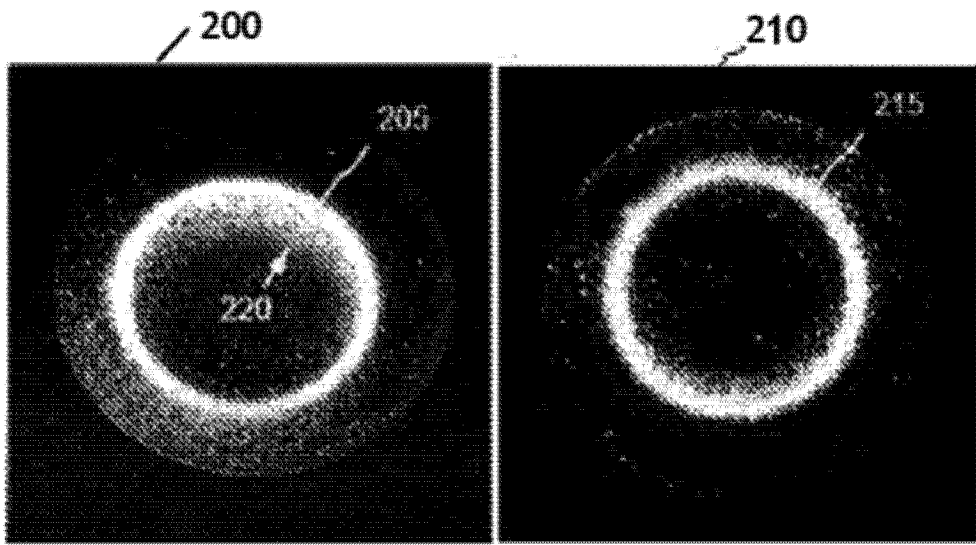


图 1

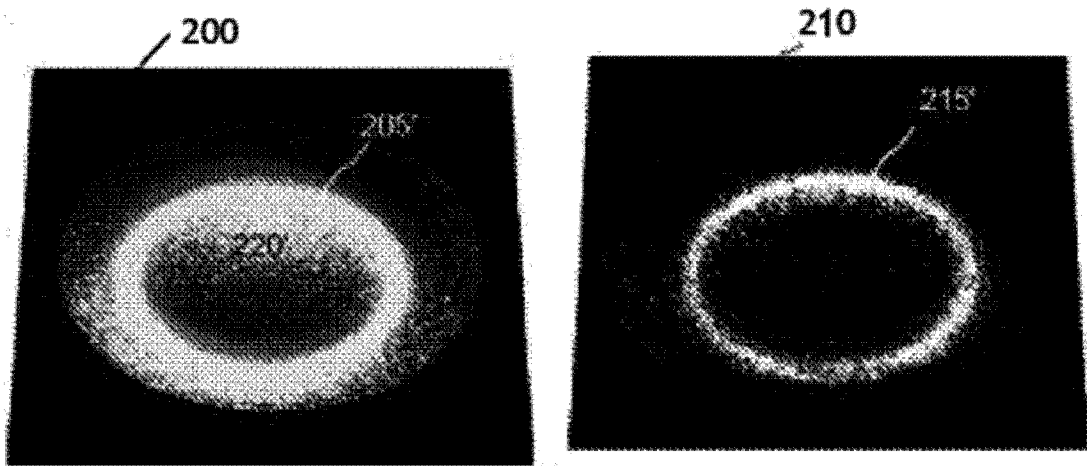


图 2

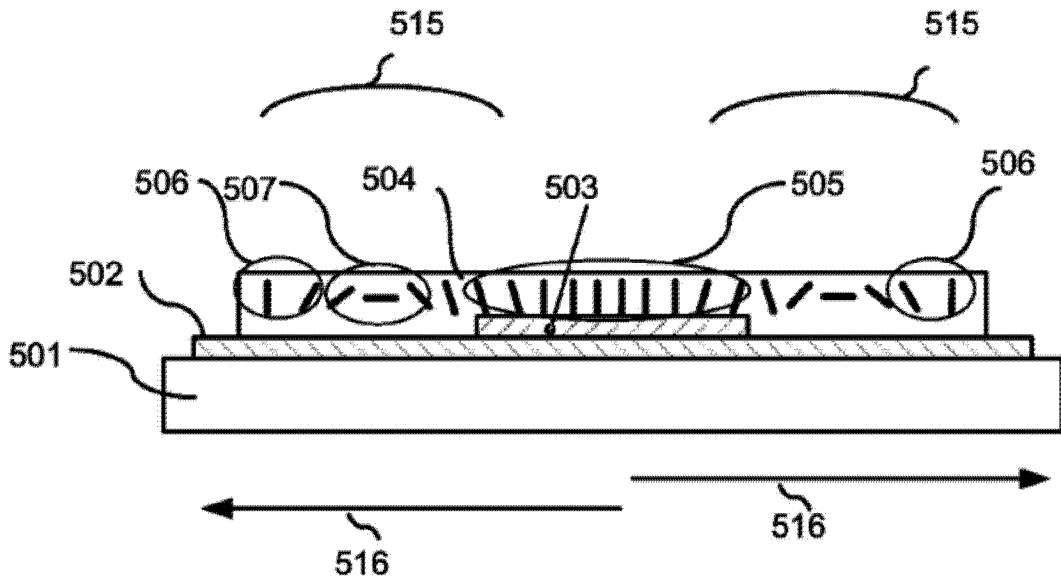


图 3

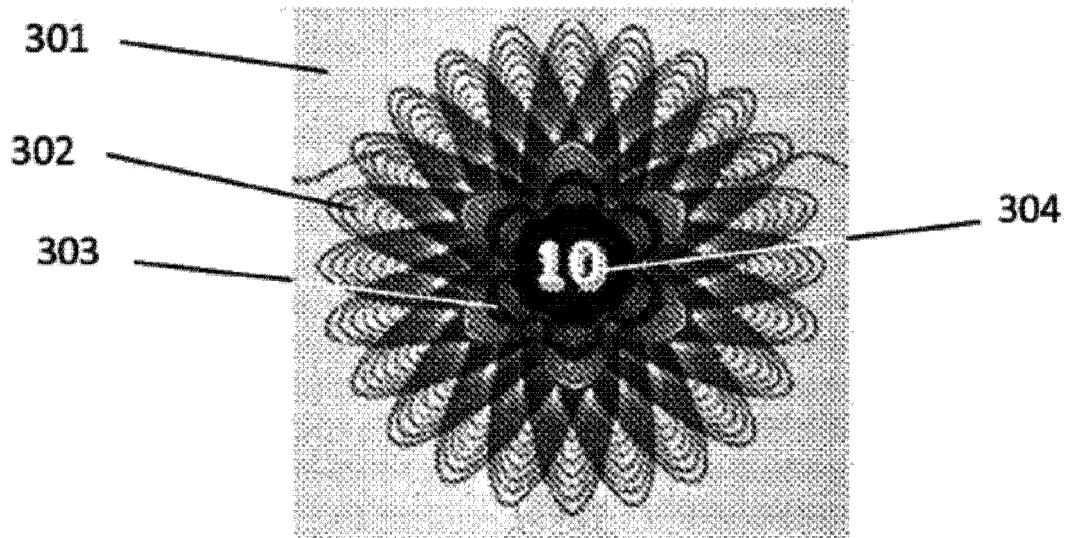


图 4

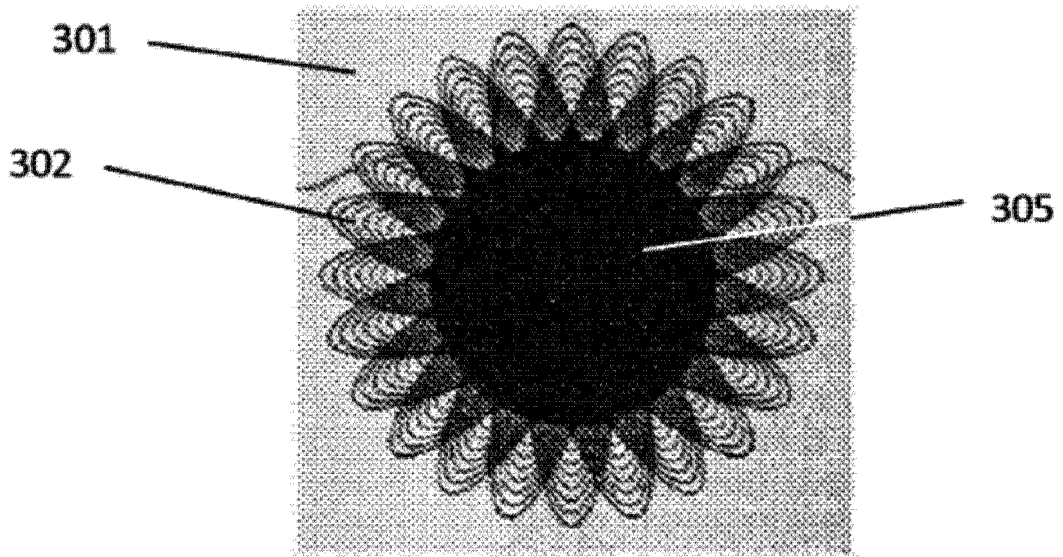


图 5

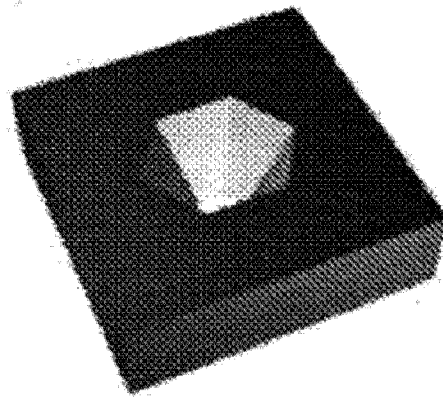


图 6



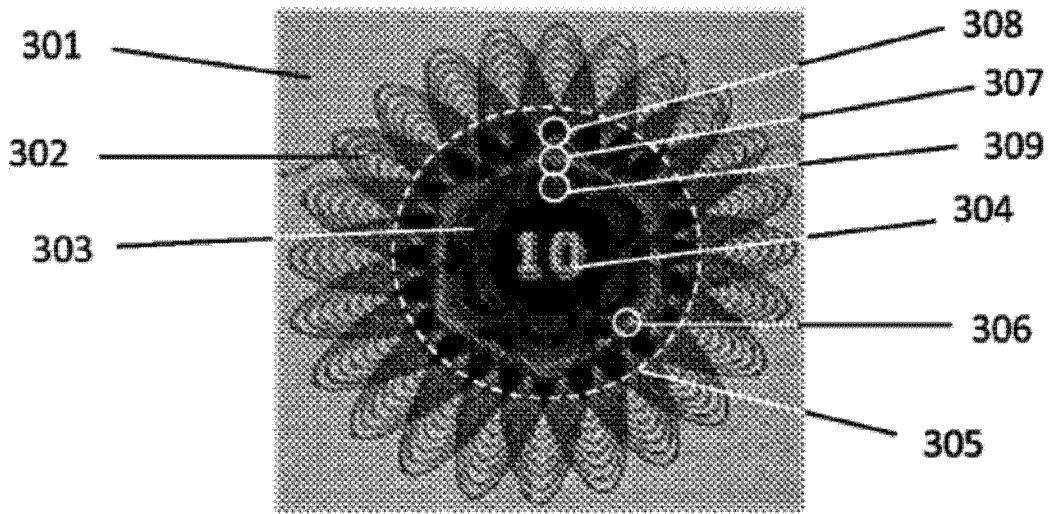


图 7

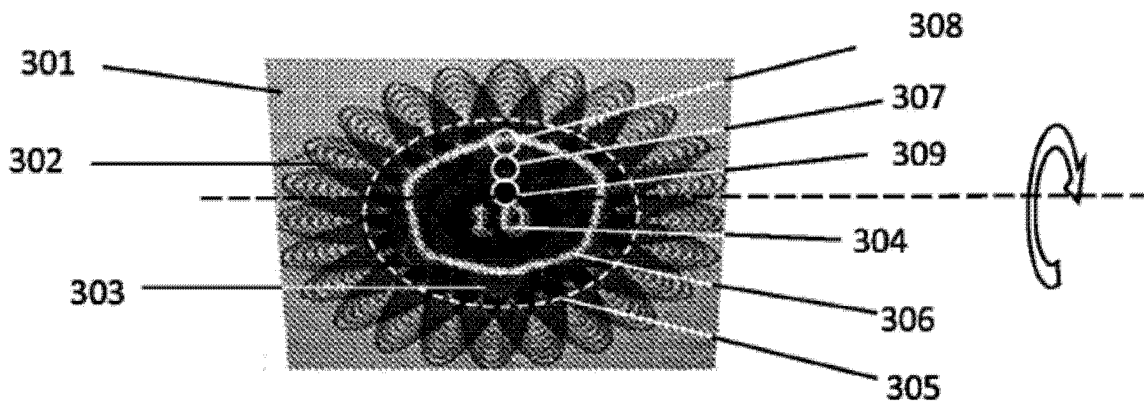


图 8

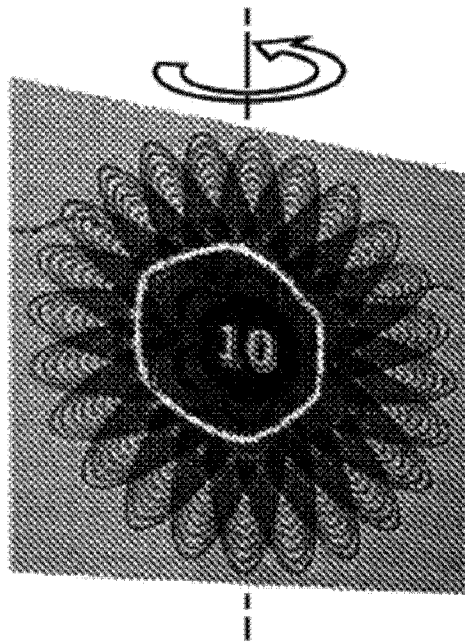


图 9

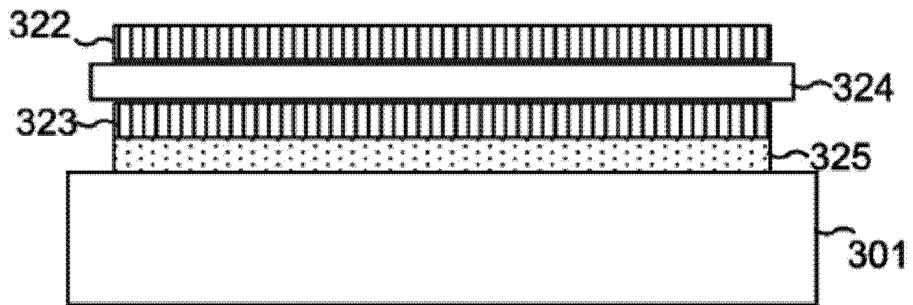


图 10

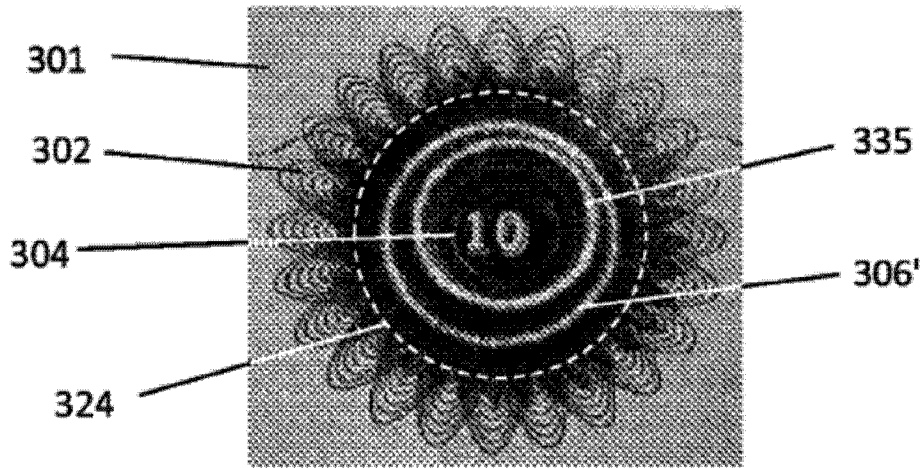


图 11

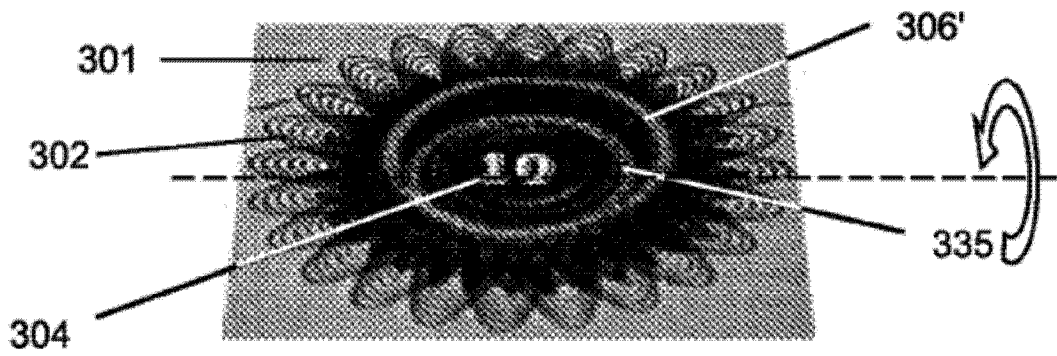


图 12

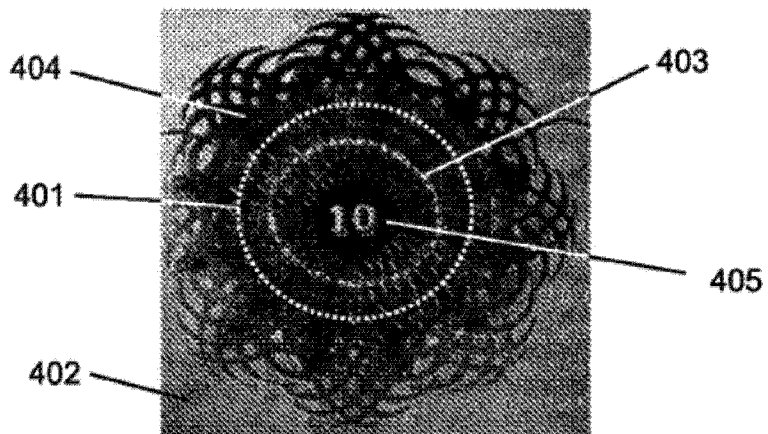


图 13

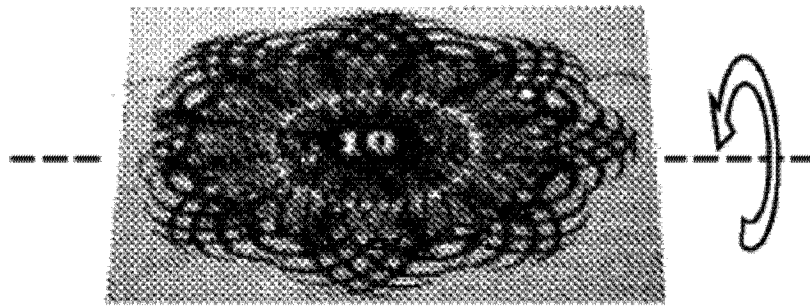


图 14

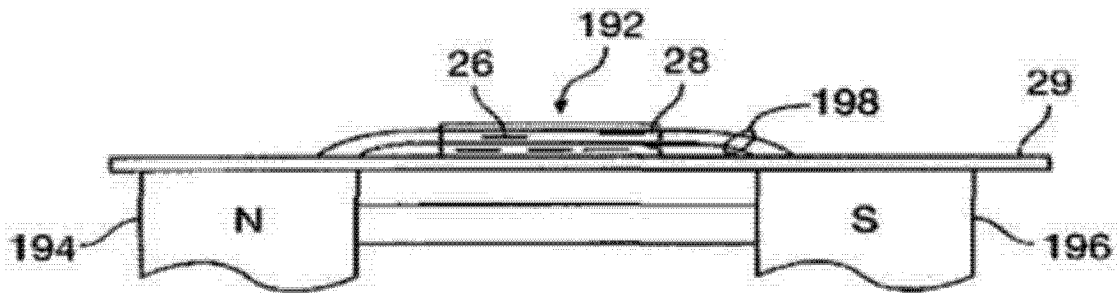


图 15

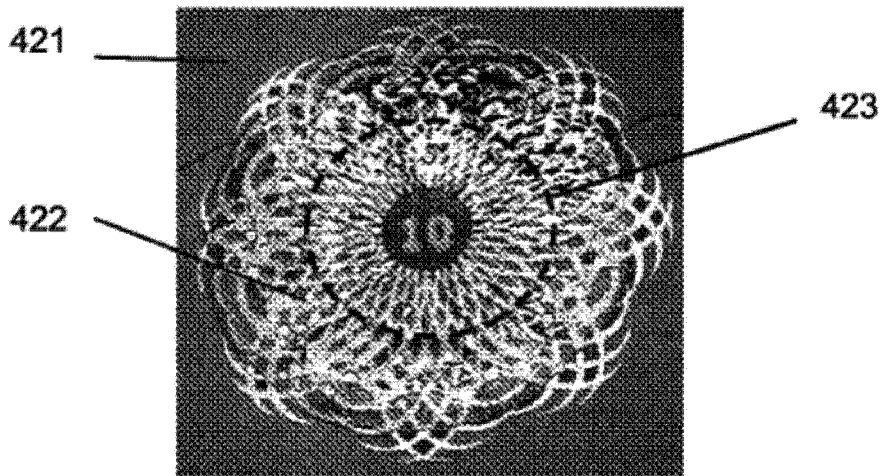


图 16

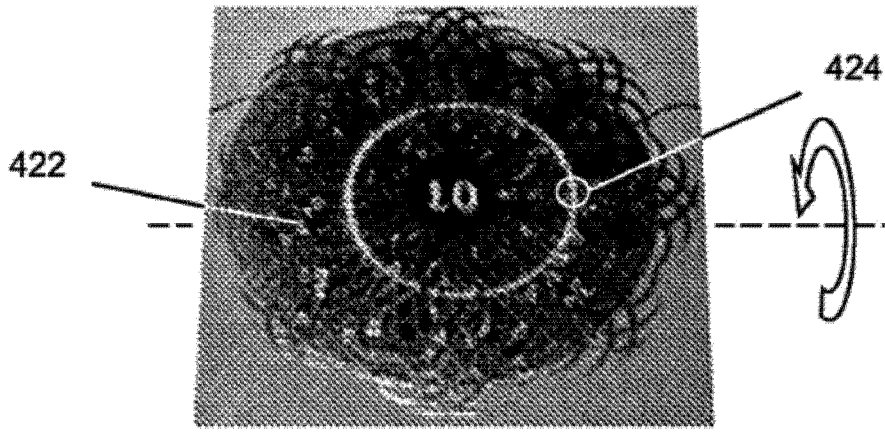


图 17

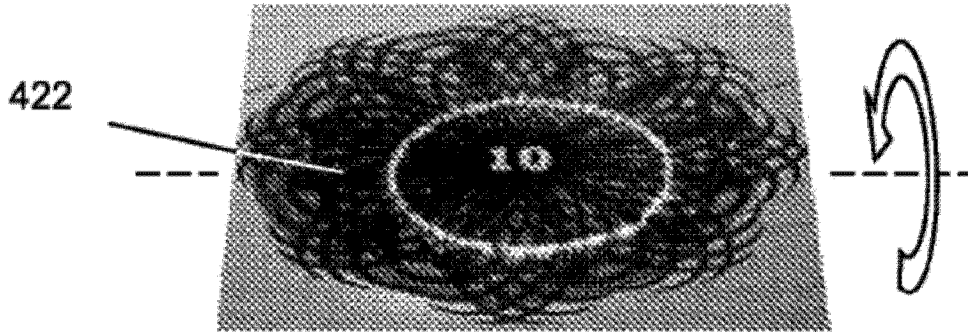


图 18

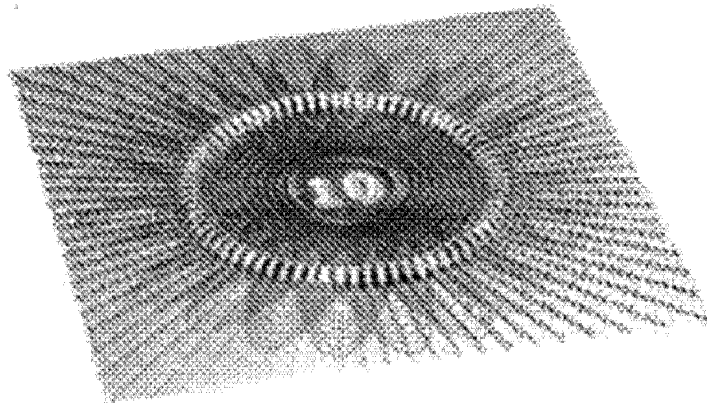


图 19

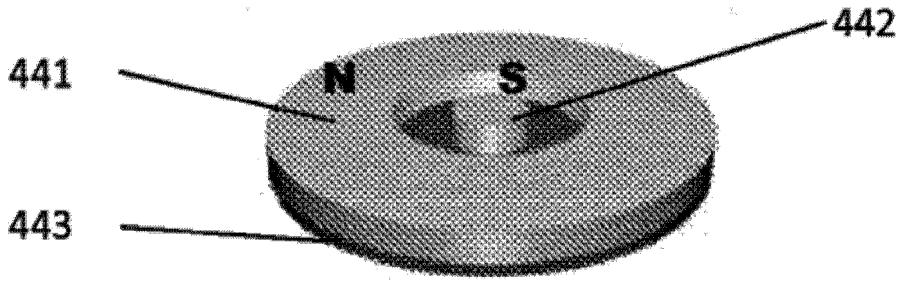


图 20

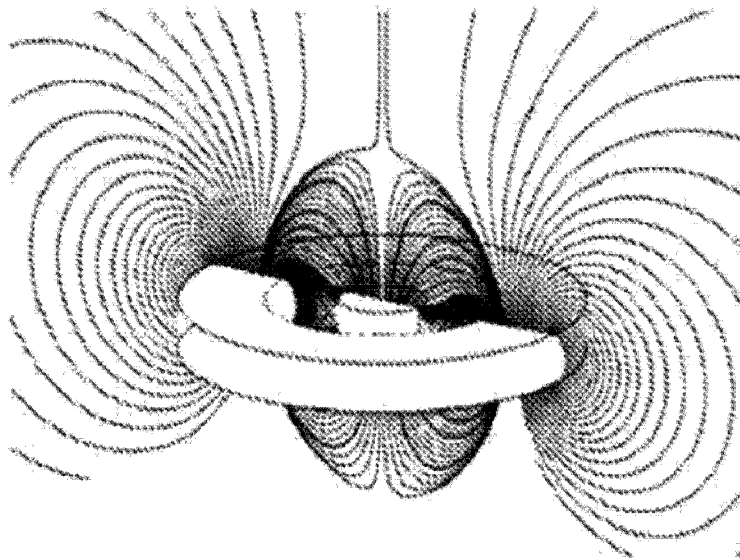


图 21

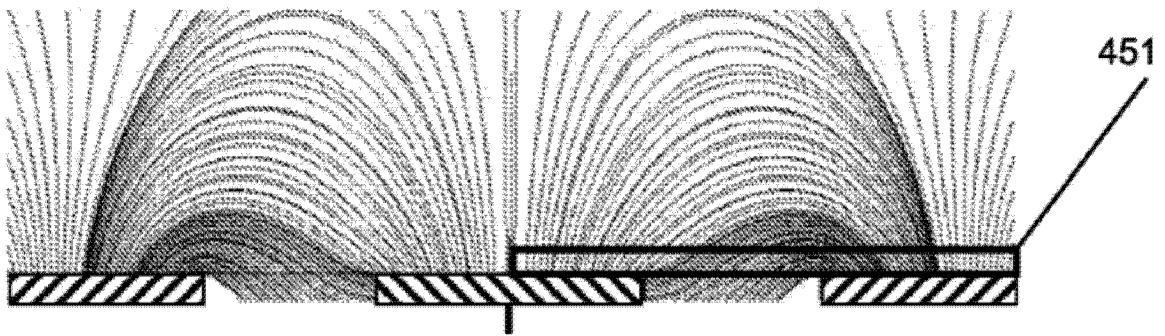


图 22

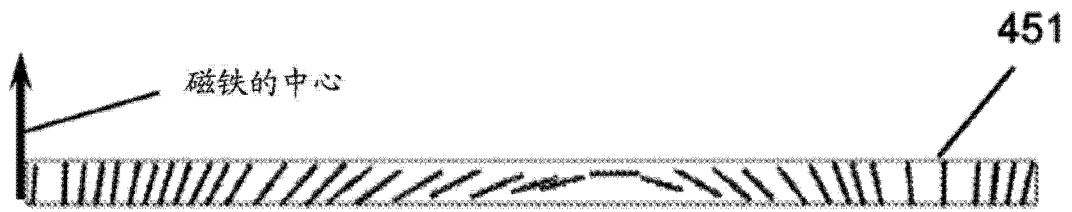


图 23

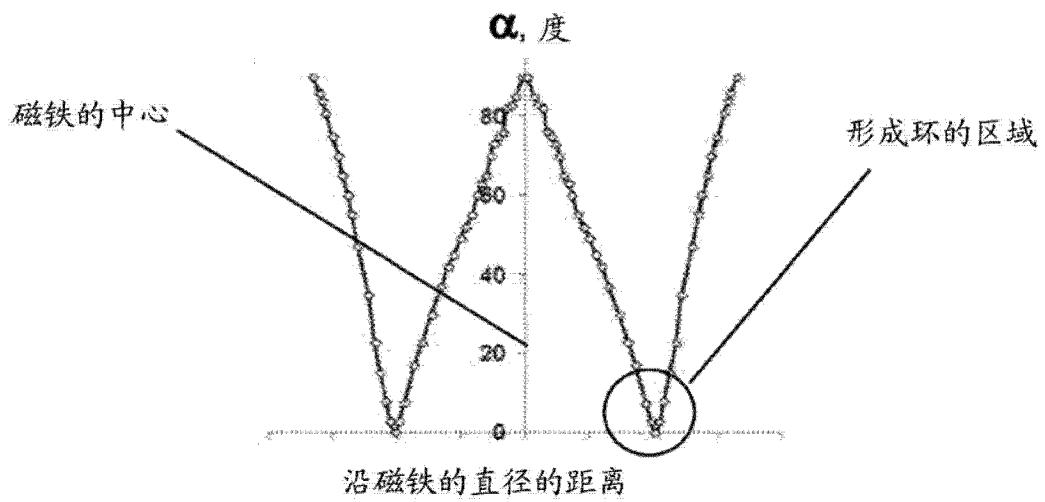


图 24

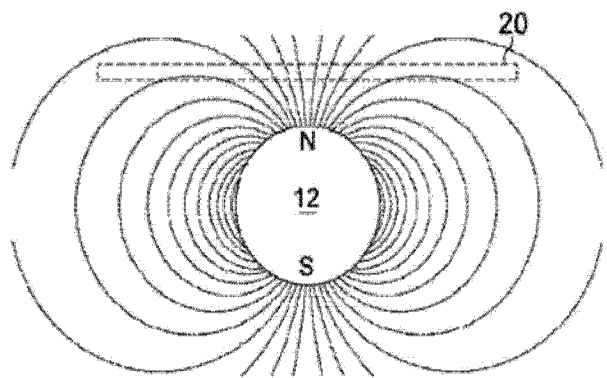


图 25A

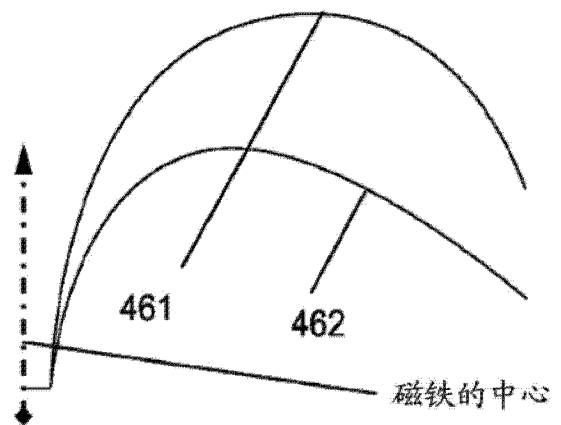


图 25

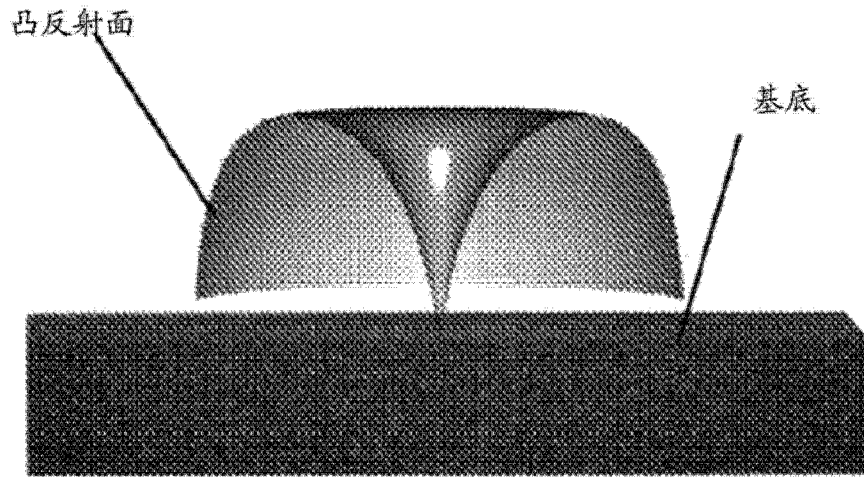


图 26

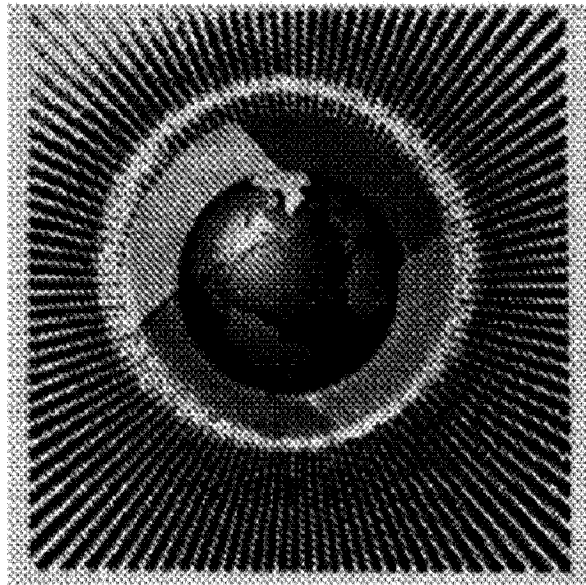


图 27

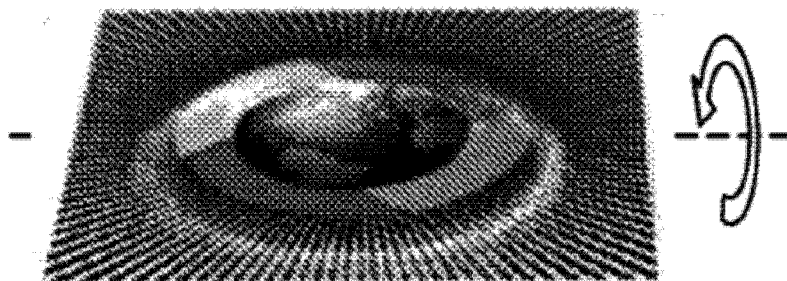


图 28



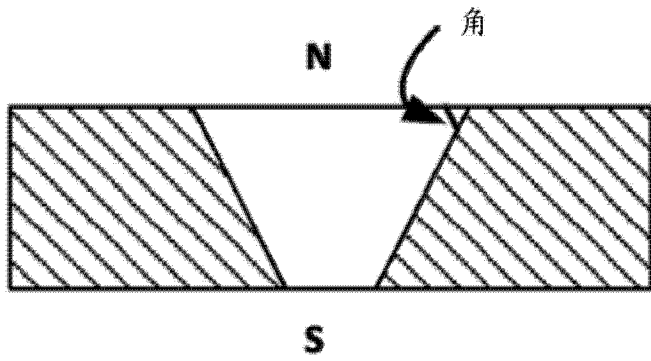


图 29

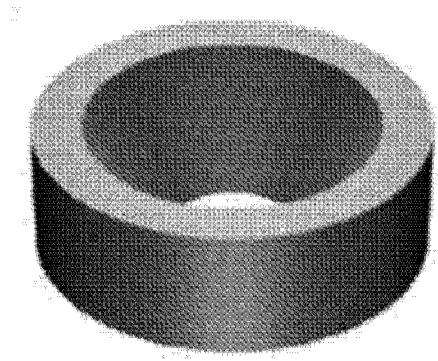


图 30

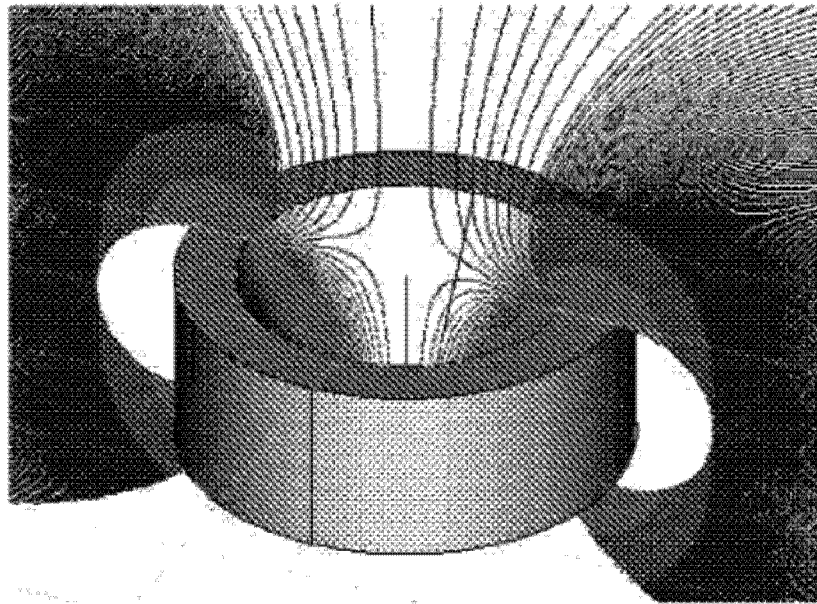


图 31

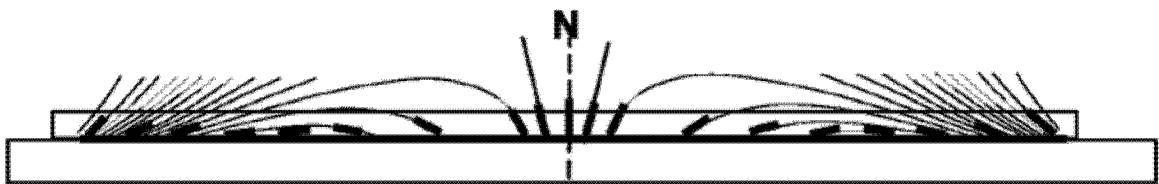


图 32

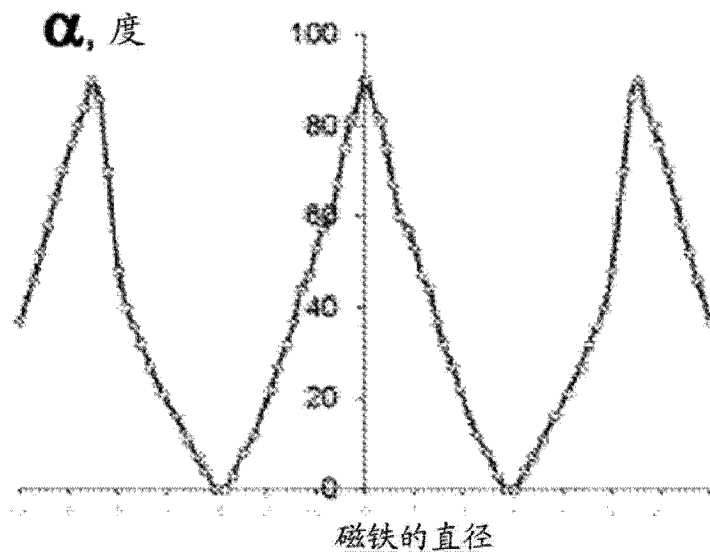


图 33

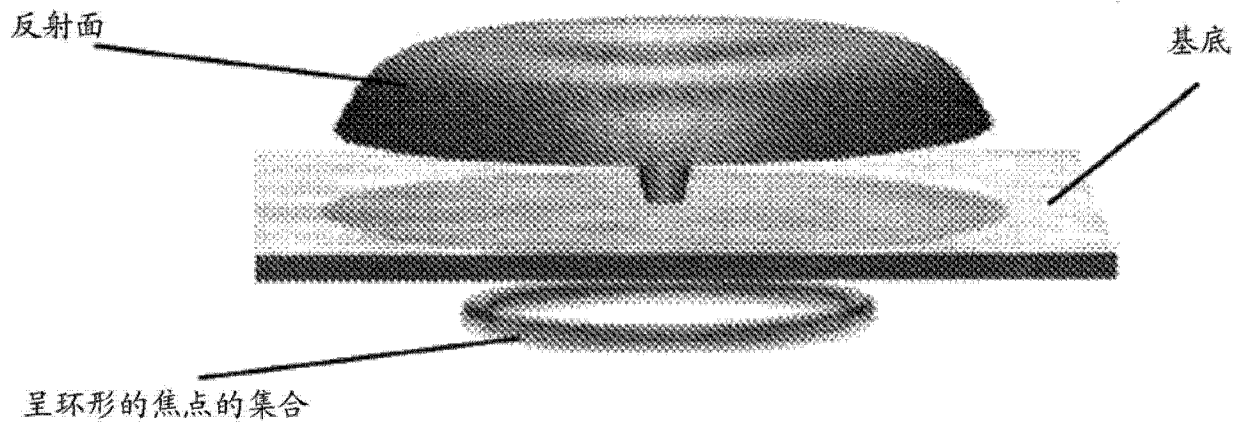


图 34

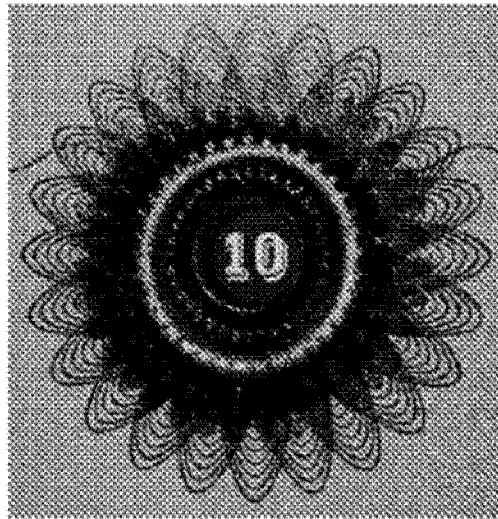


图 35

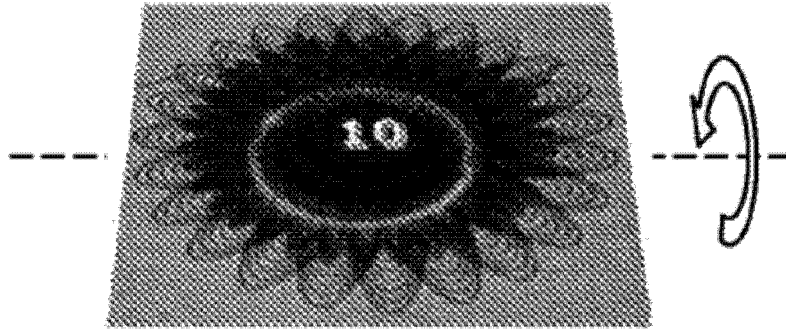


图 36

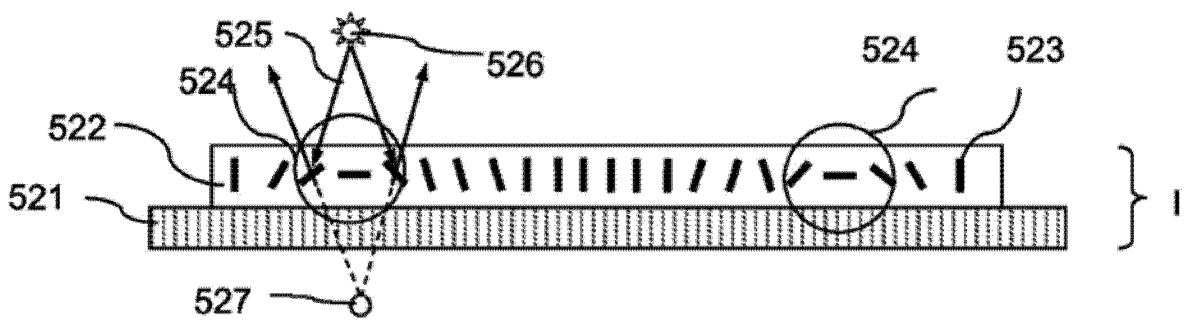


图 37

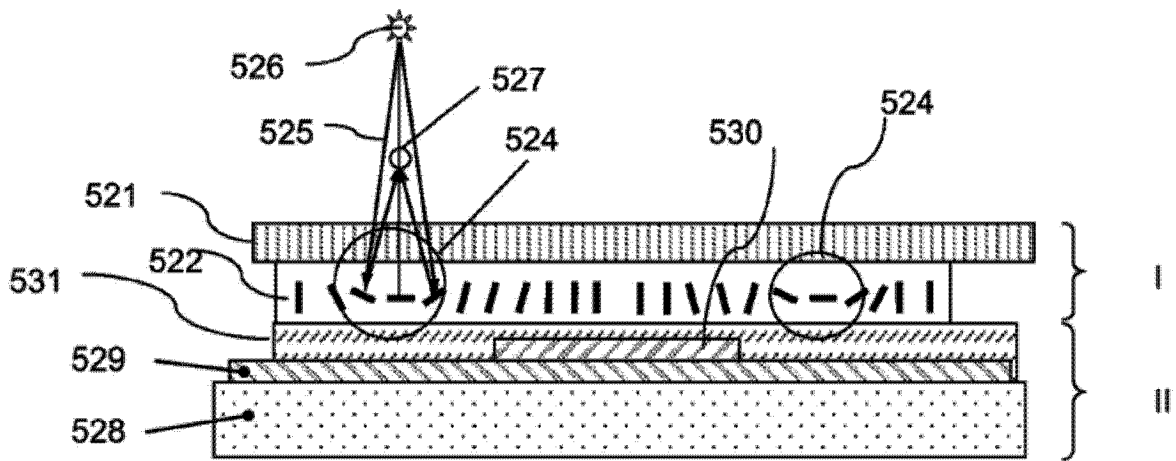


图 38

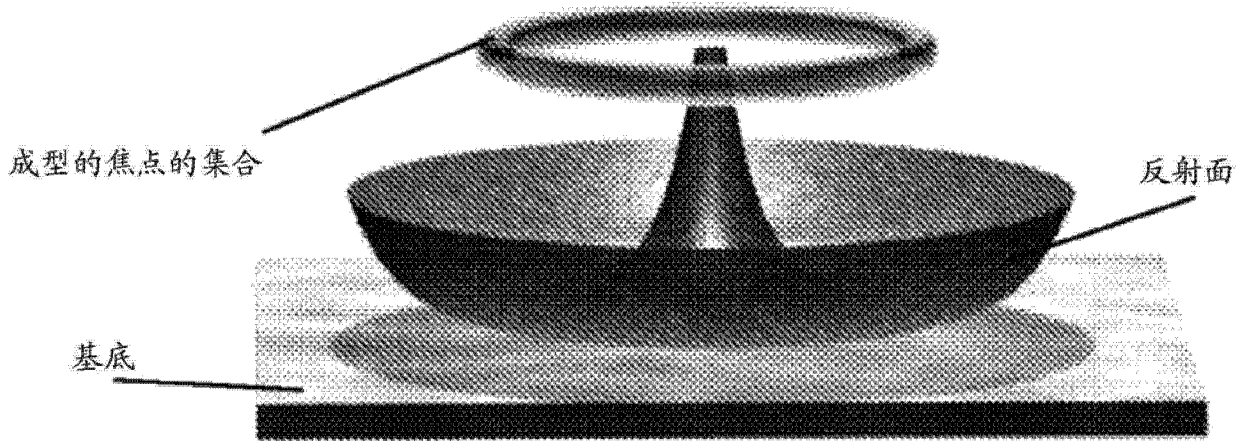


图 39

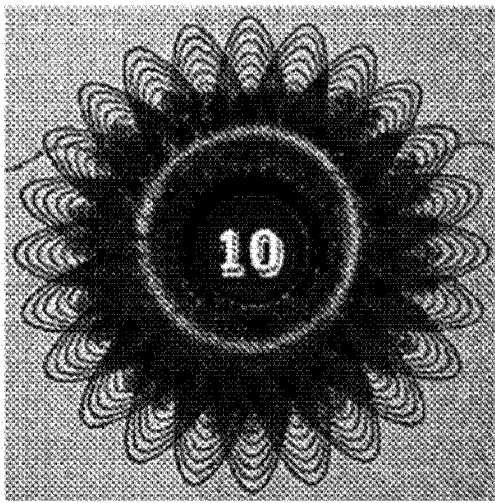


图 40

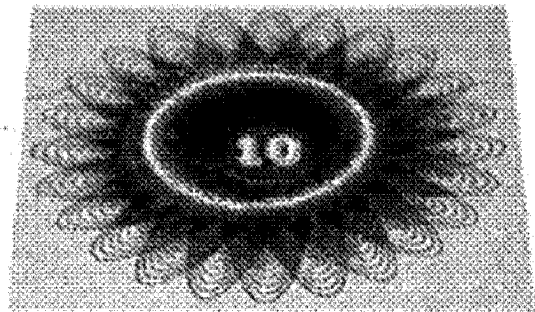


图 41

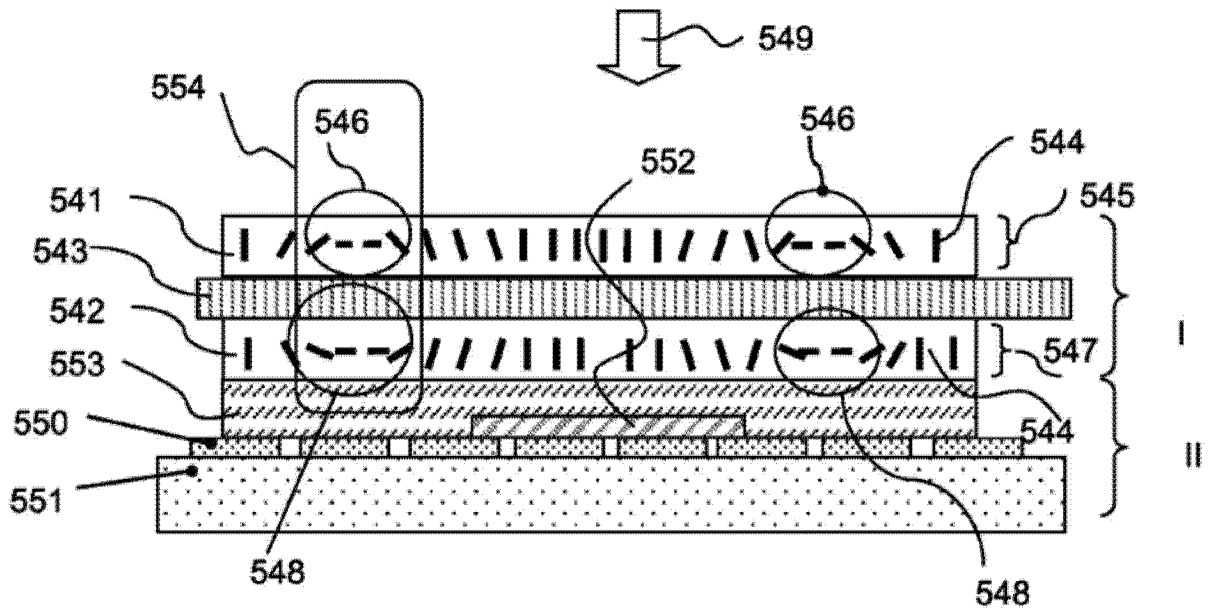


图 42

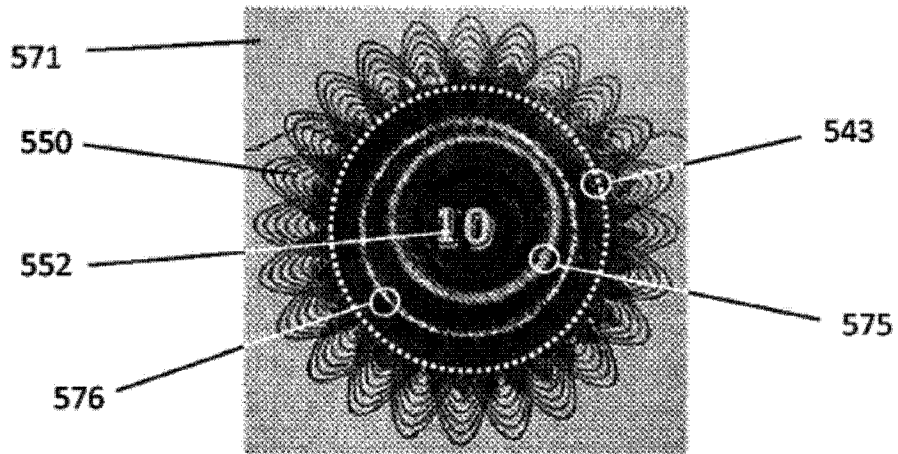


图 43

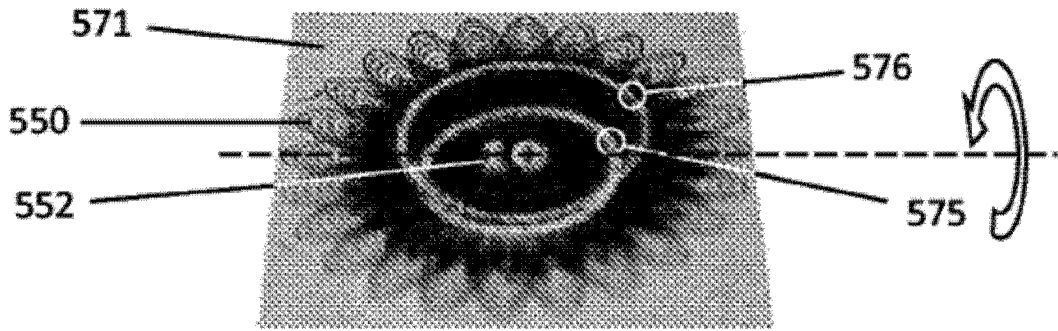


图 44

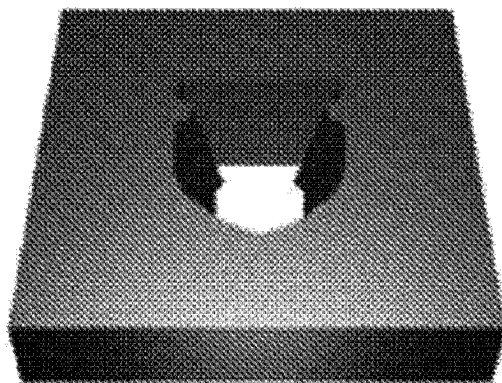


图 45

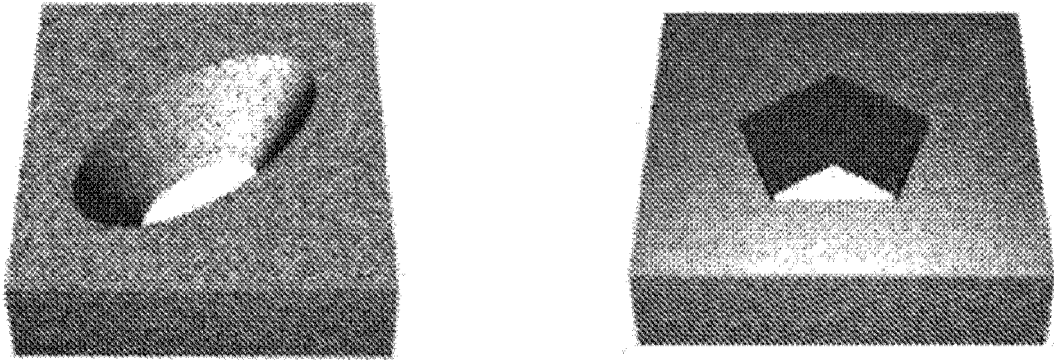


图 46

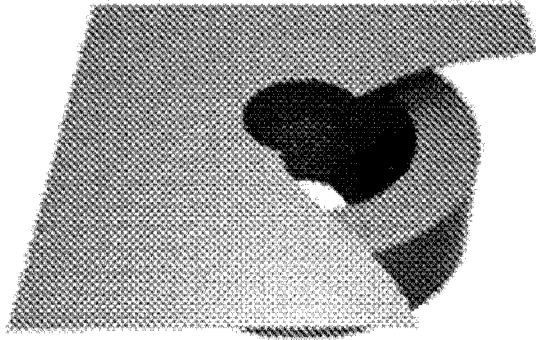


图 47

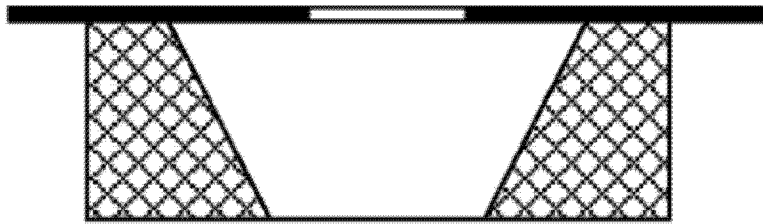


图 48

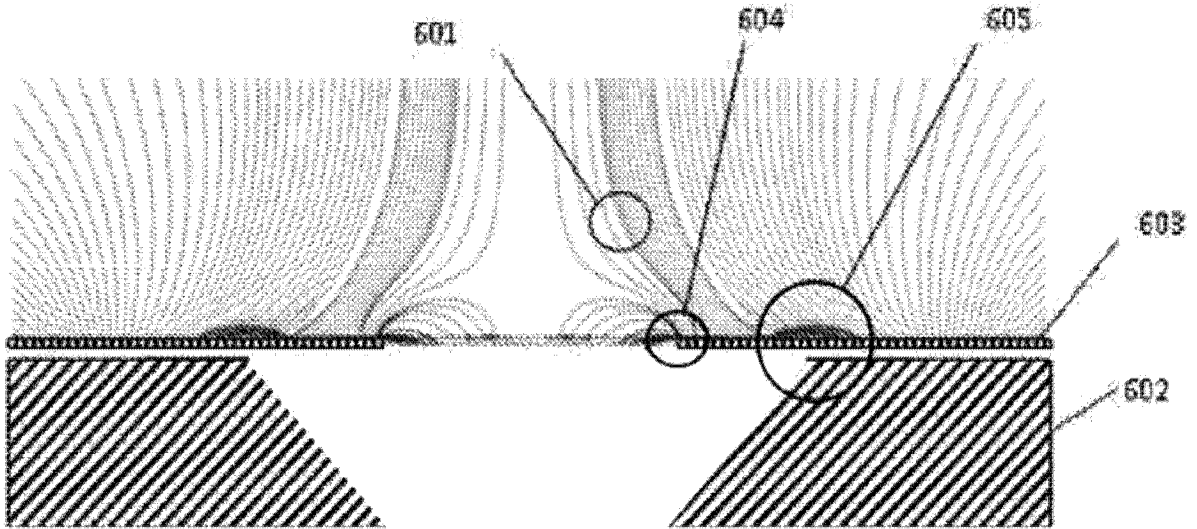


图 49

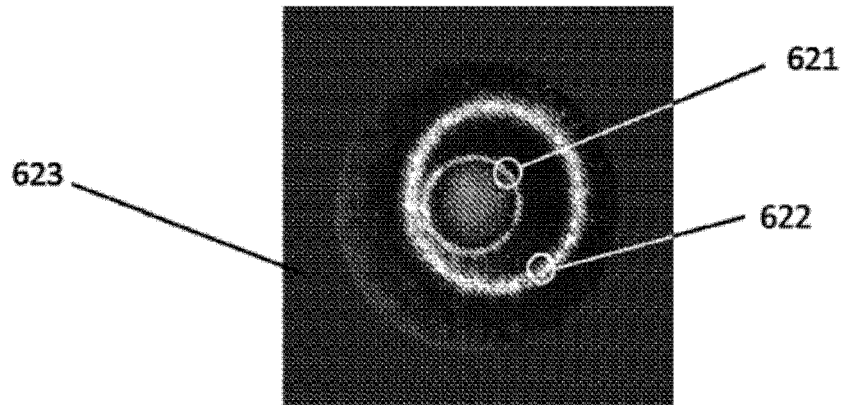


图 50

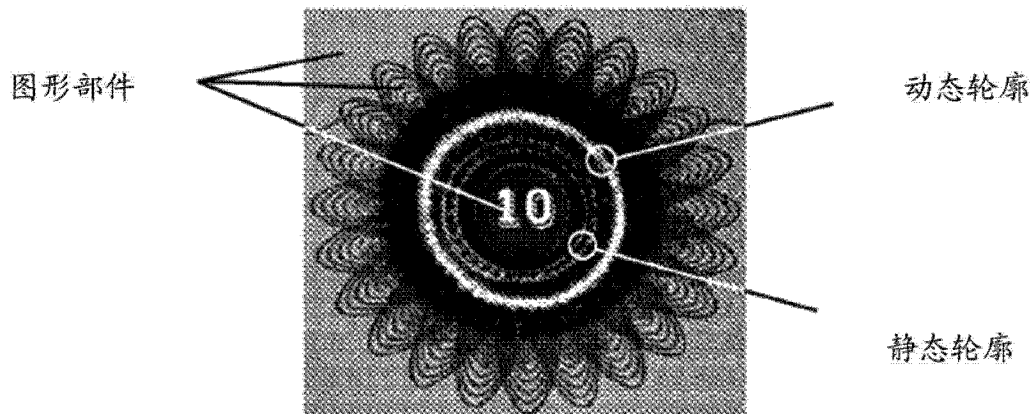


图 51



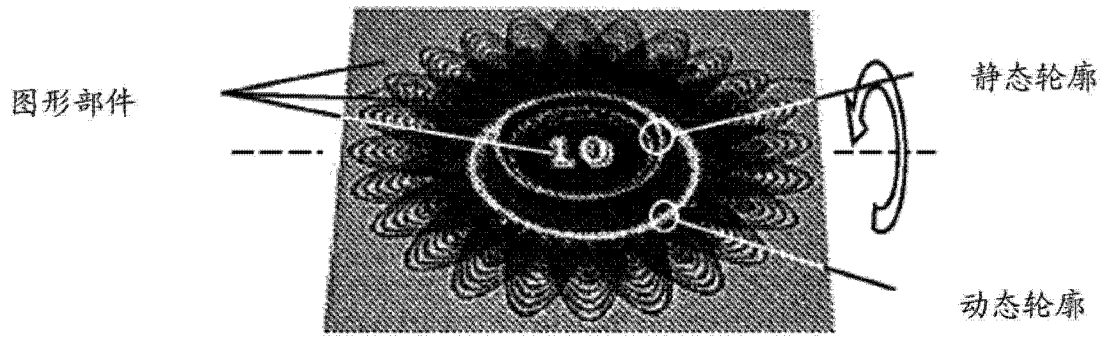


图 52

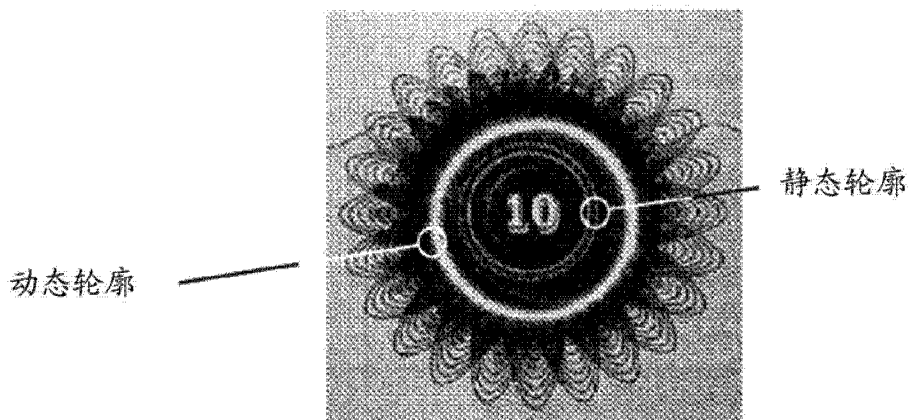


图 53

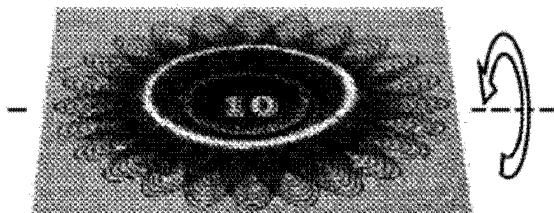


图 54

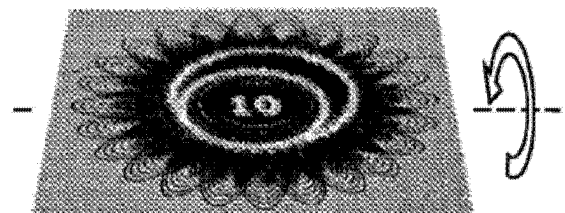


图 55

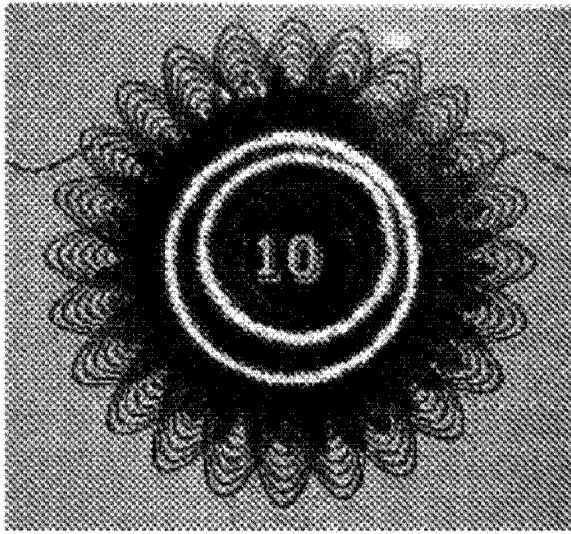


图 56

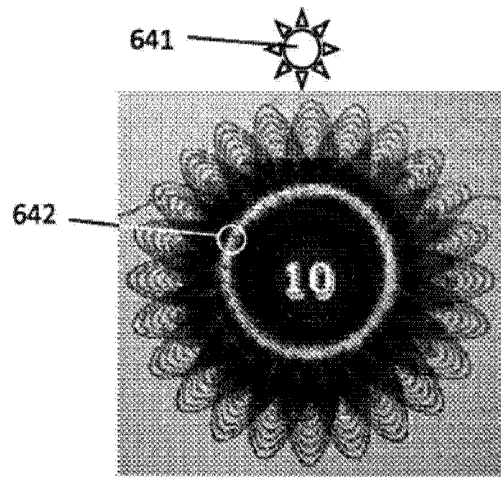


图 57

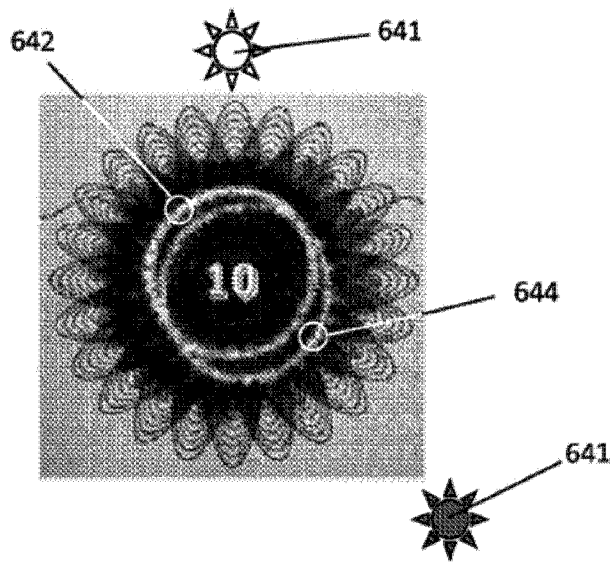


图 58

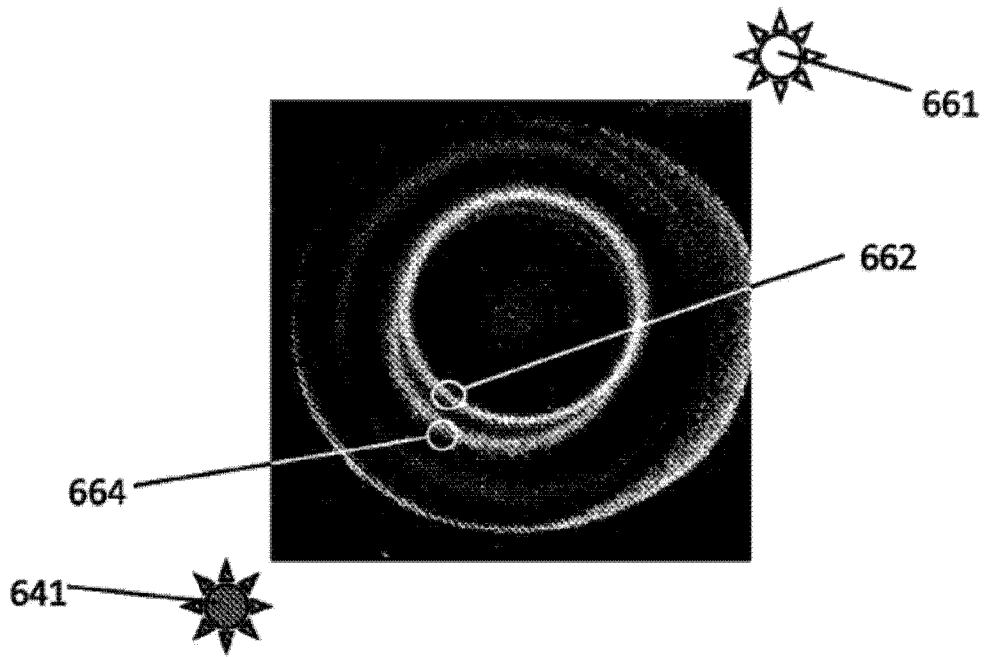


图 59

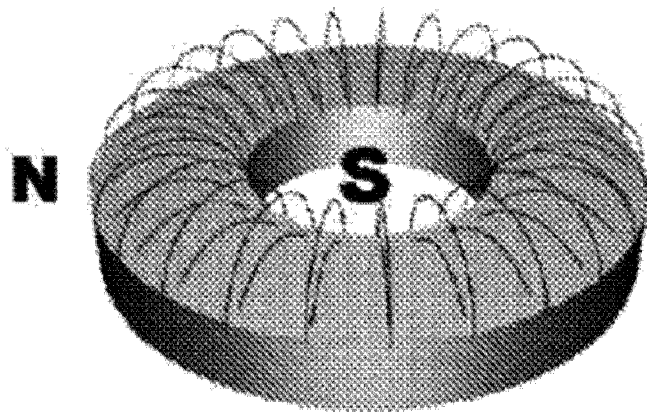


图 60

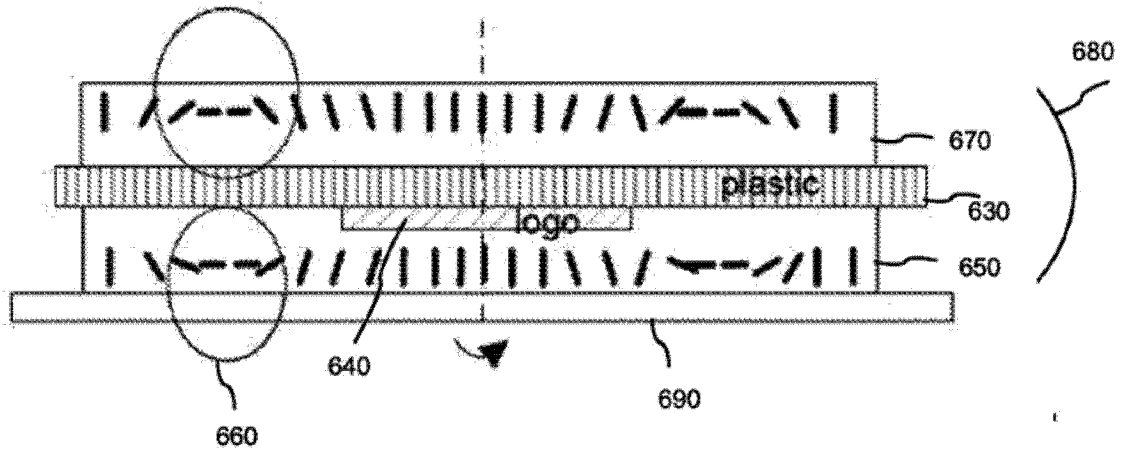


图 61

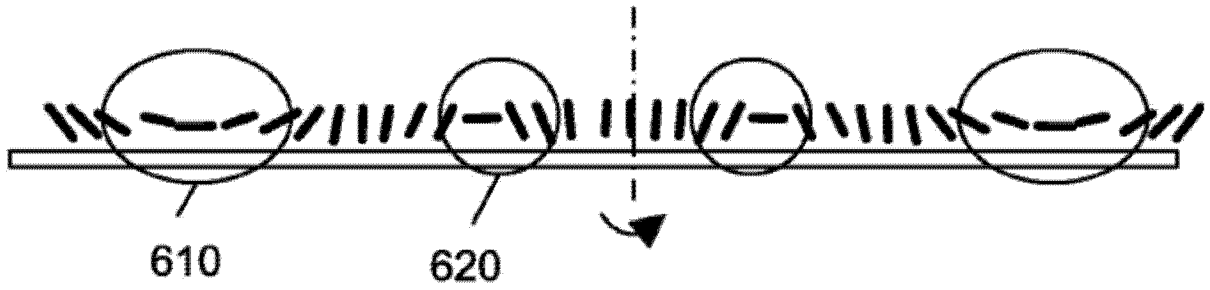


图 62

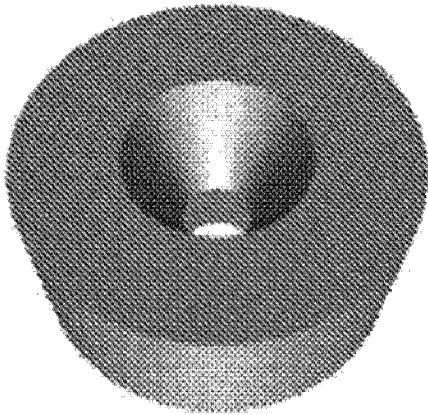


图 63

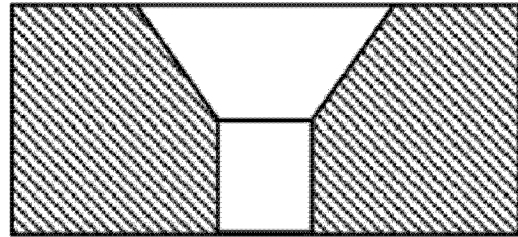


图 64

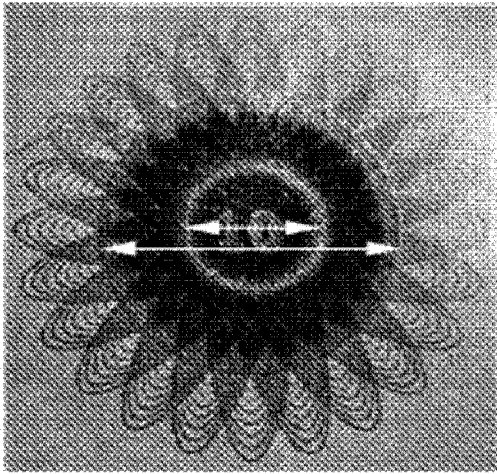


图 65

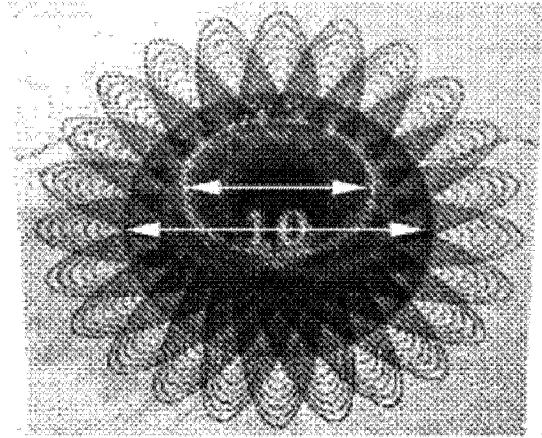


图 66

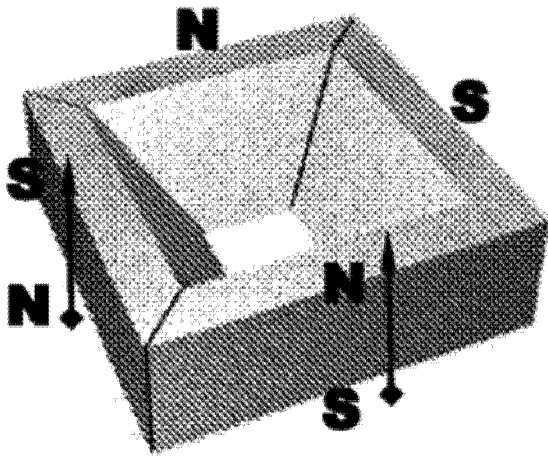


图 67

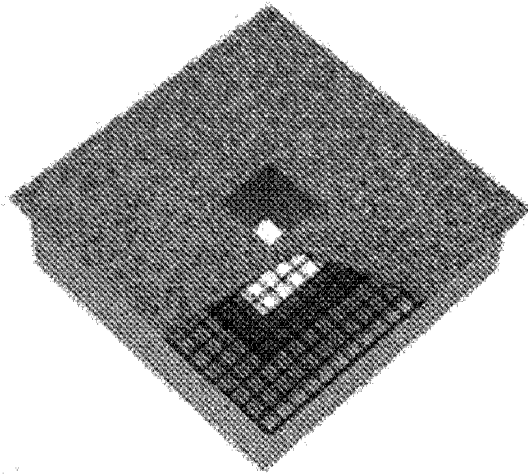


图 68

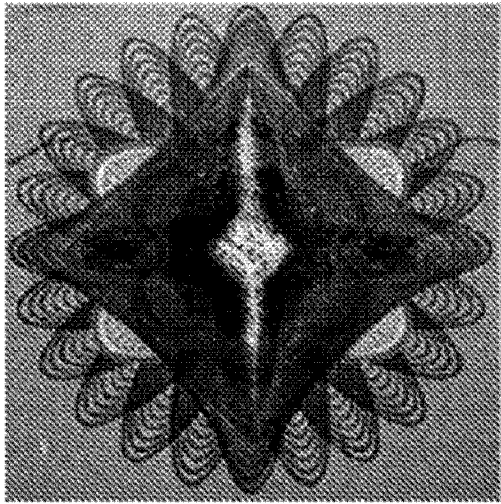


图 69

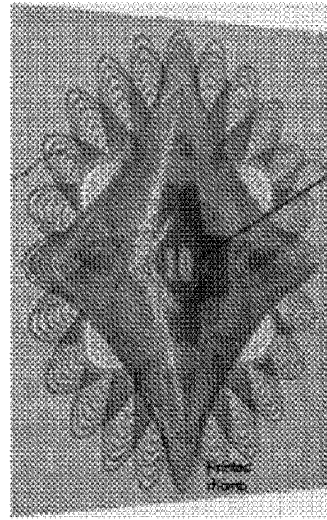


图 70

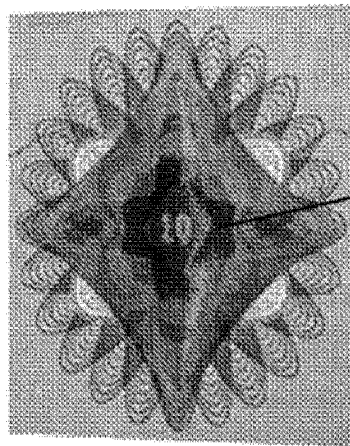


图 71

0.060 英寸厚的高导磁率合金板

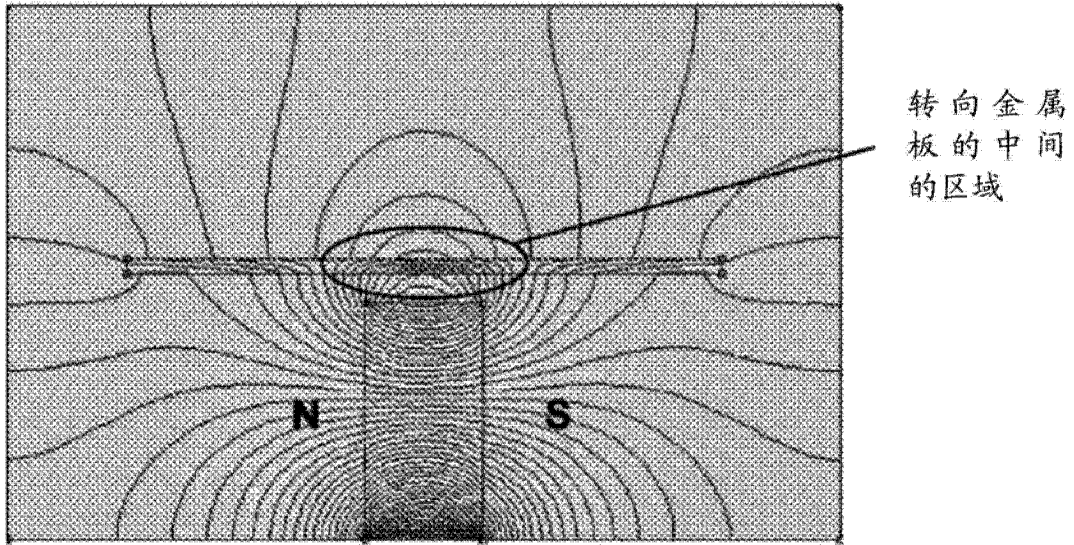


图 72

0.060 英寸厚的由 1018 钢制成的金属板

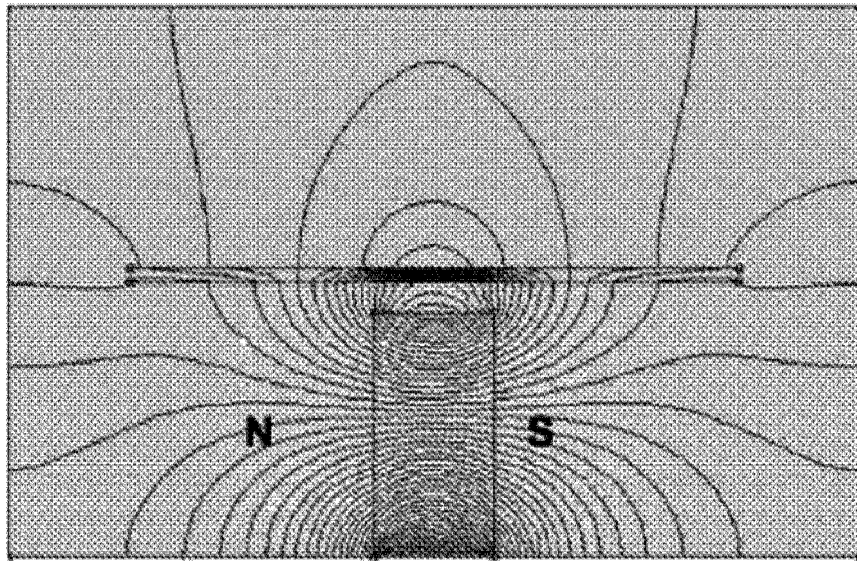


图 73

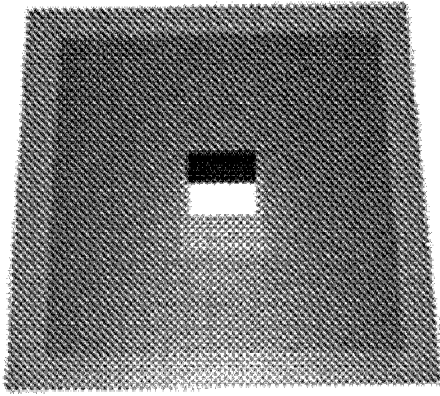


图 74

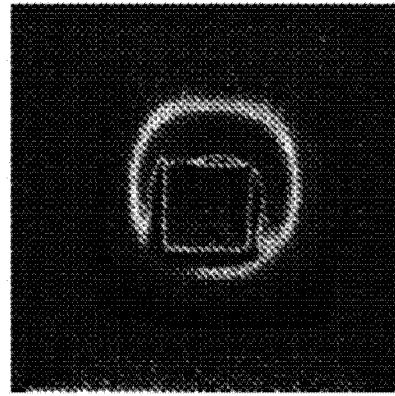


图 75

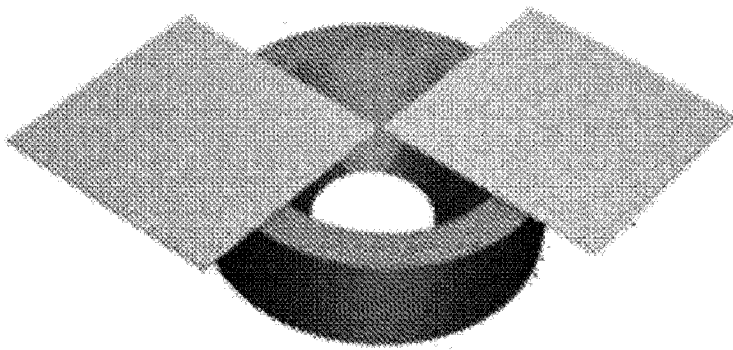


图 76

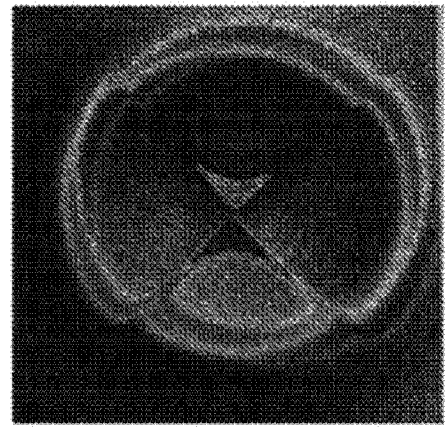


图 77

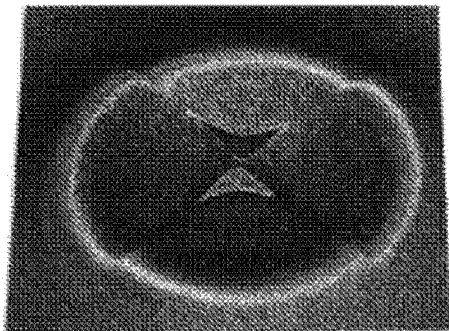


图 78

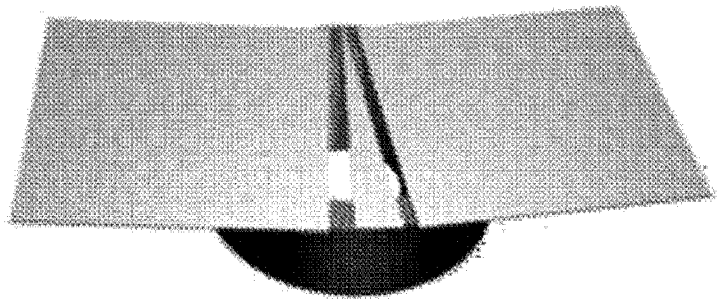


图 79



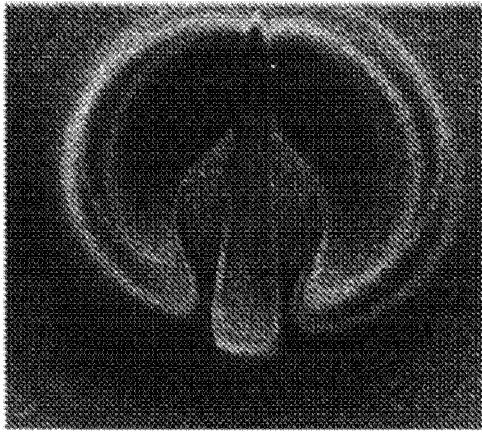


图 80

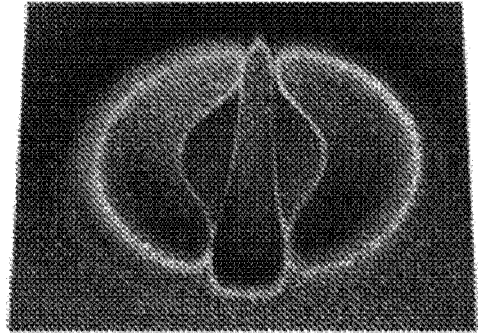


图 81

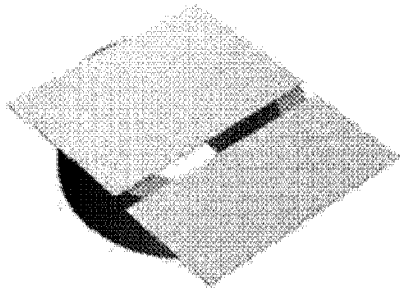


图 82

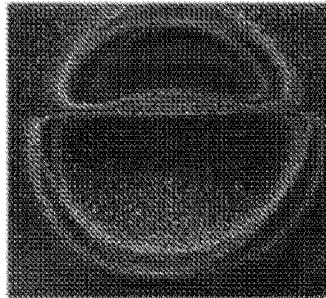


图 83

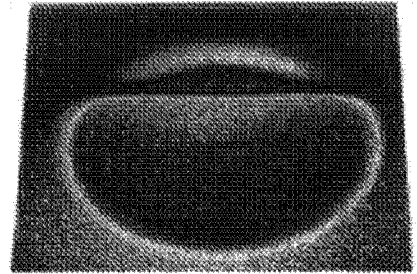


图 84

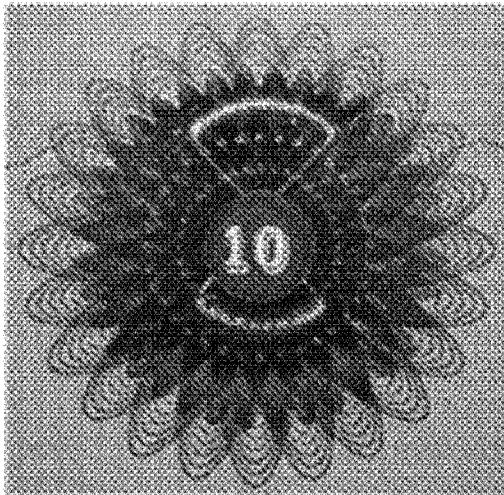


图 85

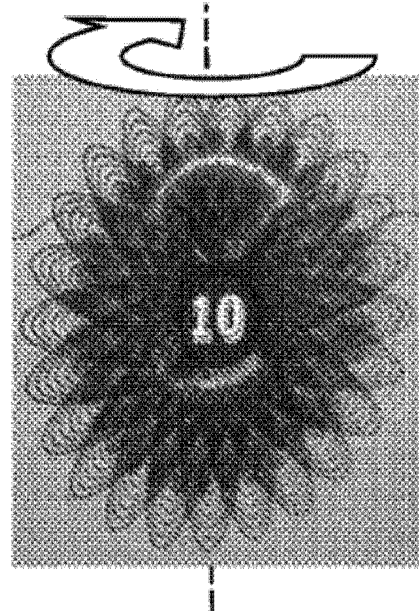


图 86

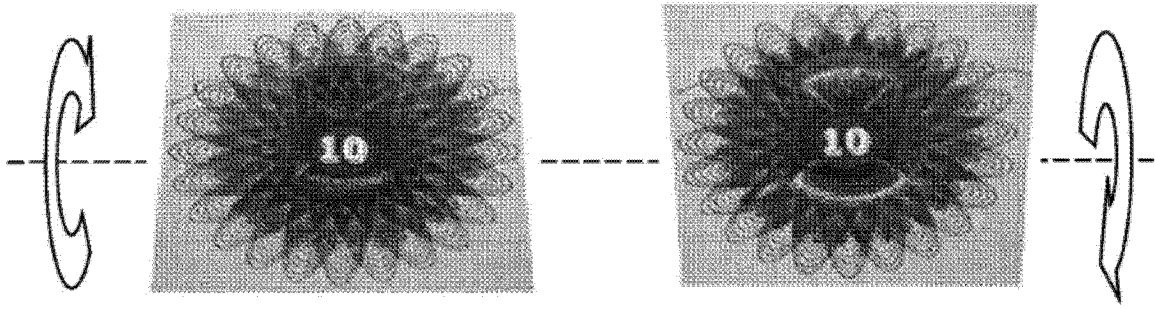


图 87

图 88