



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104584035 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201380016971. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 29

G06K 19/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/618, 469 2012. 03. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/034605 2013. 03. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/149142 EN 2013. 10. 03

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 帕特里克·R·弗莱明

托马斯·J·达林

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 顾红霞 彭会

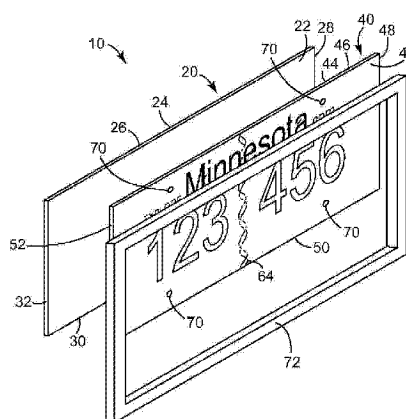
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

具有机器可读代码的逆向反射制品

(57) 摘要

本发明公开一种逆向反射制品,所述逆向反射制品包括基板和设置在所述基板上的条形码。所述条形码包括提供成帧信息的至少一种人类可读信息和提供可变信息的机器可读信息。所述人类可读信息在第一条件下是可见的但在第二条件下是不可见的,并且所述机器可读信息在所述第一条件下是不可见的但在所述第二条件下是可见的。



1. 一种逆向反射制品,所述逆向反射制品包括:

逆向反射基板,所述逆向反射基板具有至少一种人类可读信息和嵌入的机器可读信息,其中所述嵌入的机器可读信息被包含在所述人类可读信息的至少一部分的边界内。

2. 根据权利要求 1 所述的逆向反射制品,其中所述人类可读信息在第一条件下是可见的但在第二条件下是不可见的,并且所述嵌入的机器可读信息在所述第一条件下是不可见的但在所述第二条件下是可见的。

3. 根据权利要求 2 所述的逆向反射制品,其中所述第一条件为第一光谱范围或第一照明条件,并且所述第二条件为第二光谱范围或第二照明条件。

4. 根据权利要求 3 所述的逆向反射制品,其中所述第一光谱范围在约 400nm 和约 700nm 之间,并且所述第二光谱范围在约 700nm 和约 1100nm 之间。

5. 根据权利要求 3 所述的逆向反射制品,其中所述第一照明条件为环境可见条件,并且所述第二照明条件为可见逆向反射条件。

6. 根据权利要求 1 所述的逆向反射制品,其中所述至少一种人类可读信息和所述嵌入的机器可读信息形成条形码。

7. 根据权利要求 6 所述的逆向反射制品,其中所述人类可读信息提供成帧信息,并且所述嵌入的机器可读信息提供可变信息。

8. 根据权利要求 1 所述的逆向反射制品,其中所述逆向反射基板包括棱柱状片材或珠状片材。

9. 根据权利要求 1 所述的逆向反射制品,其中所述人类可读信息包括至少一个字母数字式字符或几何形状的至少一部分。

10. 根据权利要求 1 所述的逆向反射制品,其中所述逆向反射制品为牌照。

11. 一种制品,所述制品包括:

基板;和

设置在所述基板上的条形码,所述条形码包括提供成帧信息的至少一种人类可读信息和提供可变信息的机器可读信息;

其中所述人类可读信息在第一条件下是可见的但在第二条件下是不可见的;并且所述机器可读信息在所述第一条件下是不可见的但在所述第二条件下是可见的。

12. 根据权利要求 11 所述的制品,其中所述基板是逆向反射的。

13. 根据权利要求 11 所述的制品,其中所述第一条件为第一光谱范围或第一照明条件,并且所述第二条件为第二光谱范围或第二照明条件。

14. 根据权利要求 13 所述的制品,其中所述第一光谱范围在约 400nm 和约 700nm 之间,并且所述第二光谱范围在约 700nm 和约 1100nm 之间。

15. 根据权利要求 13 所述的制品,其中所述第一照明条件为环境可见条件,并且所述第二照明条件为可见逆向反射条件。

16. 根据权利要求 11 所述的制品,其中所述人类可读信息包括至少一个字母数字式字符的至少一部分。

17. 根据权利要求 11 所述的制品,其中所述机器可读信息被包含在所述人类可读信息的至少一部分的边界内。

18. 根据权利要求 11 所述的制品,其中所述基板是逆向反射的。

19. 根据权利要求 18 所述的制品,其中所述逆向反射基板包括棱柱状片材或珠状片材。

20. 根据权利要求 11 所述的制品,其中所述制品为牌照。

21. 一种条形码,所述条形码包括:

成帧信息;和

可变信息;

其中所述成帧信息在第一条件下是可见的但在第二条件下是不可见的,并且所述可变信息在所述第一条件下是不可见的但在所述第二条件下是可见的。

22. 根据权利要求 21 所述的条形码,其中所述第一条件为第一光谱范围或第一照明条件,并且所述第二条件为第二光谱范围或第二照明条件。

23. 根据权利要求 22 所述的条形码,其中所述第一光谱范围在约 400nm 和约 700nm 之间,并且所述第二光谱范围在约 700nm 和约 1100nm 之间。

24. 根据权利要求 22 所述的条形码,其中所述第一照明条件为环境可见条件,并且所述第二照明条件为可见逆向反射条件。

25. 一种包括根据权利要求 21 所述的条形码的制品。

26. 根据权利要求 25 所述的制品,其中所述制品为牌照。

27. 一种自动化牌照阅读器系统,所述自动化牌照阅读器系统包括检测器和根据权利要求 10、20 或 26 所述的制品。

28. 根据权利要求 27 所述的自动化牌照阅读器系统,其中所述检测器包括照相机和照明系统。

具有机器可读代码的逆向反射制品

技术领域

[0001] 本专利申请整体涉及例如在机器视觉系统中有用的具有机器可读代码的逆向反射制品。

背景技术

[0002] 最佳情况下,牌照具有总体相似的风格或外观,以便能够快速识别不同发牌机构颁发的牌照并抑制伪造。同时,牌照应为每辆车、每个州、或每位司机提供不同的、个性化的和独特的识别代码或图像。为此,很多发牌机构提供“浮华”牌照。此类牌照允许司机选择将印刷在他们的牌照上的有吸引力或有意义的设计或消息。此类“浮华”牌照产生的结果是各州为其选民提供众多不同的牌照设计。

[0003] 同时,自动化执法系统,包括例如电子收费系统、闯红灯系统、超速执法系统以及访问控制系统正变得更加普及。此类系统的很多实施例依赖于对车辆牌照的准确读取,所述读取常由自动化牌照识别(ALPR)系统执行。然而,由于目前道路上牌照的种类繁多,获得对车辆牌照的准确读取变得日益困难。

[0004] 自动车辆识别(AVI)是用来通过电子系统检测和识别车辆的术语。示例性的 AVI 用途包括(例如)自动收费、交通执法、搜索与犯罪关联的车辆以及设施的访问控制。理想的 AVI 系统为通用的(即,其能够以 100% 的准确度唯一性地识别所有车辆)。现今使用的两种主要类型的 AVI 系统是(1)使用 RFID 技术来读取附接到车辆的 RFID 标签的系统和(2)使用照相机或光学装置和计算机来读取附接到车辆的机器可读代码的系统。

[0005] RFID 系统的一个优点在于其高准确度,其高准确度可借助于被包含在 RFID 标签上的检错和纠错信息来实现。利用熟知的数学方法(例如,循环冗余检验或 CRC),可确定读取正确(或错误)的概率。然而,RFID 系统也有一些缺点,包括其中并非所有车辆都有 RFID 标签。另外,现有的不加电的“无源”RFID 标签阅读器在确定物体的确切位置方面存在困难。相反,其只是报告在其敏感区域内存在或不存在标签。此外,很多 RFID 标签阅读器仅在短距离工作,在存在金属的情况下运行不良,并且在有很多带标签的物体存在时会受到干扰而阻塞。这些问题的一些可通过使用有源 RFID 技术或类似方法得以克服。然而,这些技术需要昂贵的、耗电的电子器件和电池,并且它们当附接到致密或金属物体上时仍然不能准确地确定位置。

[0006] 机器视觉系统(通常称作自动化牌照阅读器或 ALPR 系统)使用机器或装置来读取附接到车辆的机器可读代码。在很多实施例中,机器可读代码附接到牌照、印刷在牌照上或邻近牌照。ALPR 系统的一个优点在于其几乎可以处处使用,这是因为在世界的几乎所有地区都要求车辆具有其上带有可视觉识别的信息的牌照。然而,识别视觉标签的任务可能是复杂的。例如,ALPR 系统的读取准确度在很大程度上取决于阅读器读取时所俘获图像的质量。现有系统难以将标签从复杂背景区分开并且难以处理可变照明。此外,当牌照变模糊或变脏时,ALPR 系统的准确度下降。

[0007] 一些示例性 ALPR 系统包括条形码(或其它机器可读部分),所述条形码包含将

提供关于车辆的信息的识别代码。通常,牌照上的条形码包括库存控制信息(即,并非旨在由 ALPR 读取的小条形码)。一些专利公布(例如,欧洲专利公布 0416742 和美国专利 6,832,728)论述在牌照的机器可读部分上包括拥有者信息、序列号、车辆类型、车辆重量、牌照号码、州、牌照类型和郡中的一者或多者。

发明内容

[0008] 在一个方面,本专利申请的发明人寻求开发一种其中成帧信息和可变信息是在两种不同的条件下获得的条形码。在一些实施例中,成帧信息是由人类可读信息提供,且可变信息是由机器可读信息提供。

[0009] 在另一方面,本专利申请的发明人寻求使自动化牌照识别变得更容易同时保持牌照设计的美观。由于下列因素中的至少一些因素,自动化牌照识别系统读取牌照可能是极具挑战性的:(1) 牌照材料的不同反射特性;(2) 牌照上的非标准字体、字符和图案;(3) 牌照中的不同嵌入的安全技术;(4) 照相机或光学字符识别系统中的变型形式;(5) 通过照相机或光学字符识别系统的车辆的速度;(6) 流经照相机或光学字符识别系统的车辆的体积;(7) 流经照相机或光学字符识别系统的车辆的间距;(8) 围绕牌照的环境照明的较大差异;(9) 天气;(10) 牌照安装位置和/或倾斜度;(11) 牌照图形的较大差异;(12) 对于每种自动化执法系统而言可容许的检测器到牌照距离;和(13) 牌照被(例如)其它车辆、牌照上的污垢、路面上的物品、天然屏障等遮蔽。本专利申请的发明人寻求提高在第一条件下的自动化牌照识别准确度而不显著改变牌照的外观。在一些实施例中,提供一种包括识别系统(即,机器可读条形码)的牌照,所述识别系统在第一条件(诸如(例如)环境可见条件)下为观察者所不可见的。

[0010] 本专利申请的一个实施例涉及一种逆向反射制品,所述逆向反射制品包括逆向反射基板,所述逆向反射基板具有至少一种人类可读信息和嵌入的机器可读信息,其中所述嵌入的机器可读信息被包含在所述人类可读信息的至少一部分的边界内。

[0011] 本专利申请的另一个实施例涉及一种制品,所述制品包括基板和设置在所述基板上的条形码,所述条形码包括提供成帧信息的至少一种人类可读信息和提供可变信息的机器可读信息;其中所述人类可读信息在第一条件下是可见的但在第二条件下不可见,并且所述机器可读信息在所述第一条件下不可见但在所述第二条件下是可见的。

[0012] 本专利申请的另一个实施例涉及一种包括成帧信息和可变信息的条形码,其中所述成帧信息在第一条件下是可见的但在第二条件下不可见,并且所述可变信息在所述第一条件下不可见但在所述第二条件下是可见的。

[0013] 如本文所用,术语“机器可读信息”是指以可由机器或计算机光学成像并且由机器或计算机的硬件和软件判读的形式编码的信息。

[0014] 如本文所用,术语“人类可读信息”是指可由人类读取和理解的信息。

[0015] 如本文所用,术语“被包含”是指嵌入的机器可读信息的空间特征与人类可读信息的至少一部分的空间范围交叠且位于人类可读信息的至少一部分的空间范围内。

[0016] 如本文所用,术语“不可见的”和“看不见的”是指不容易由光学检测器检测到和/或在视觉上注意到。相比之下,如本文所用,术语“可见的”是指容易由光学检测器检测到和/或在视觉上注意到。

[0017] 如本文所用,“机器可读条形码”需要成帧信息和可变信息。在本专利申请的一些实施例中,提供一种机器可读条形码,其中成帧信息是由人类可读信息提供且可变信息是由机器可读信息提供。

[0018] 如本文所用,“不旋光的”是指非逆向反射的。

附图说明

[0019] 图 1 是示例性机动车辆牌照的分解图。

[0020] 图 2 是在环境可见条件下图 1 的牌照的数码照片。

[0021] 图 3 是在可见逆向反射条件下图 1 的牌照的数码照片。

[0022] 图 4 是在逆向反射红外条件下图 1 的牌照的数码照片。

[0023] 图 5 是在偏轴红外照明条件下图 1 的牌照的数码照片。

[0024] 图 6 是在环境可见条件下示例性牌照的数码照片。

[0025] 图 7 是在可见逆向反射条件下图 6 的牌照的数码照片。

[0026] 图 8 是在逆向反射红外条件下图 6 的牌照的数码照片。

[0027] 图 9 是在偏轴红外照明条件下图 6 的牌照的数码照片。

[0028] 图 10 是在可见环境条件下示例性不旋光的制品的数码照片。

[0029] 图 11 是在偏轴红外照明条件下图 10 的不旋光的制品的数码照片。

[0030] 图 12 是在可见环境条件下示例性逆向反射制品的数码照片。

[0031] 图 13 是在可见逆向反射条件下图 12 的逆向反射制品的数码照片。

具体实施方式

[0032] 将详细描述各种实施例和实施方式。这些实施例不应理解为以任何方式限制本专利申请的范围,并且在不脱离本发明的精神和范围的条件下,可做出更改和修改。例如,利用具体参照牌照论述了很多实施例、实施方式、和实例,但这些不应理解为将专利申请范围限制于这一个示例性实施方式。此外,本文仅论述了一些最终用途,但本文未具体描述的最终用途包括在本专利申请范围内。因此,本专利申请的范围应按权利要求书确定。

[0033] 在第一实施例中,本专利申请涉及一种逆向反射制品,所述逆向反射制品包括:逆向反射基板,所述逆向反射基板具有至少一种人类可读信息和嵌入的机器可读信息,其中所述嵌入的机器可读信息被包含在所述人类可读信息的至少一部分的边界内。

[0034] 在第二实施例中,本专利申请涉及所述第一实施例的所述逆向反射制品,其中所述人类可读信息在第一条件下是可见的但在第二条件下是不可见的,并且所述嵌入的机器可读信息在所述第一条件下是不可见的但在所述第二条件下是可见的。

[0035] 在第三实施例中,本专利申请涉及所述第二实施例的所述逆向反射制品,其中所述第一条件为第一光谱范围或第一照明条件,并且所述第二条件为第二光谱范围或第二照明条件。

[0036] 在第四实施例中,本专利申请涉及所述第三实施例的所述逆向反射制品,其中所述第一光谱范围在约 400nm 和约 700nm 之间,并且所述第二光谱范围在约 700nm 和约 1100nm 之间。

[0037] 在第五实施例中,本专利申请涉及所述第三实施例的所述逆向反射制品,其中所

述第一照明条件为环境可见条件并且所述第二照明条件为可见逆向反射条件。

[0038] 在第六实施例中,本专利申请涉及一种如在前述实施例中任一项中所述的逆向反射制品,其中所述至少一种人类可读信息和所述嵌入的机器可读信息形成条形码。

[0039] 在第七实施例中,本专利申请涉及所述第六实施例的所述逆向反射制品,其中所述人类可读信息提供成帧信息并且所述嵌入的机器可读信息提供可变信息。

[0040] 在第八实施例中,本专利申请涉及一种如在前述实施例中任一项中所述的逆向反射制品,其中所述逆向反射基板包括棱柱状片材或珠状片材。

[0041] 在第九实施例中,本专利申请涉及如在前述实施例中任一项中所述的逆向反射制品,其中所述人类可读信息包括至少一个字母数字式字符或几何形状的至少一部分。

[0042] 在第十实施例中,本专利申请涉及一种如在前述实施例中任一项中所述的逆向反射制品,其中所述逆向反射制品为牌照。

[0043] 在第十一实施例中,本专利申请涉及一种制品,所述制品包括基板和设置在所述基板上的条形码,所述条形码包括提供成帧信息的至少一种人类可读信息和提供可变信息的机器可读信息;其中所述人类可读信息在第一条件下是可见的但在第二条件下是不可见的,并且所述机器可读信息在所述第一条件下是不可见的但在所述第二条件下是可见的。

[0044] 在第十二实施例中,本专利申请涉及所述第十一实施例的所述制品,其中所述基板为逆向反射的。

[0045] 在第十三实施例中,本专利申请涉及一种如在实施例 11 和 12 中的一项中所述的制品,其中所述第一条件为第一光谱范围或第一照明条件,并且所述第二条件为第二光谱范围或第二照明条件。

[0046] 在第十四实施例中,本专利申请涉及所述第十三实施例的所述制品,其中所述第一光谱范围在约 400nm 和约 700nm 之间且所述第二光谱范围在约 700nm 和约 1100nm 之间。

[0047] 在第十五实施例中,本专利申请涉及所述第十三实施例的所述制品,其中所述第一照明条件为环境可见条件并且所述第二照明条件为可见逆向反射条件。

[0048] 在第十六实施例中,本专利申请涉及一种如在实施例 11 至 15 中任一项中所述的制品,其中所述人类可读信息包括至少一个字母数字式字符的至少一部分。

[0049] 在第十七实施例中,本专利申请涉及一种如在实施例 11 至 16 中任一项中所述的制品,其中所述机器可读信息被包含在所述人类可读信息的至少一部分的边界内。

[0050] 在第十八实施例中,本专利申请涉及一种如在实施例 11 至 17 中任一项中所述的制品,其中所述基板是逆向反射的。

[0051] 在第十九实施例中,本专利申请涉及实施例 18 的所述制品,其中所述逆向反射基板包括棱柱状片材或珠状片材。

[0052] 在第二十实施例中,本专利申请涉及一种如在实施例 11 至 19 中任一项中所述的制品,其中所述制品为牌照。

[0053] 在第二十一实施例中,本专利申请涉及一种条形码,所述条形码包括成帧信息和可变信息,其中所述成帧信息在第一条件下是可见的但在第二条件下是不可见的,并且所述可变信息在所述第一条件下是不可见的但在所述第二条件下是可见的。

[0054] 在第二十二实施例中,本专利申请涉及实施例 21 的所述条形码,其中所述第一条件为第一光谱范围或第一照明条件,并且所述第二条件为第二光谱范围或第二照明条件。

[0055] 在第二十三实施例中,本专利申请涉及实施例 22 的所述条形码,其中所述第一光谱范围在约 400nm 和约 700nm 之间且所述第二光谱范围在约 700nm 和约 1100nm 之间。

[0056] 在第二十四实施例中,本专利申请涉及实施例 22 的所述条形码,其中所述第一照明条件为环境可见条件并且所述第二照明条件为可见逆向反射条件。

[0057] 在第二十五实施例中,本专利申请涉及一种制品,所述制品包括如在实施例 21 至 24 中的一项中所述的条形码。

[0058] 在第二十六实施例中,本专利申请涉及实施例 25 的所述制品,其中所述制品为牌照。

[0059] 在第二十七实施例中,本专利申请涉及自动化牌照阅读器系统,所述自动化牌照阅读器系统包括检测器和实施例 10、20 或 26 所述的制品。

[0060] 在第二十八实施例中,本专利申请涉及实施例 27 的所述系统,其中所述检测器包括照相机和照明系统。

[0061] 在至少一些优选实施例中,逆向反射制品(例如,牌照)具有人类可读信息和机器可读信息两者。人类可读信息的实例包括但不限于字母数字式字符、图案、几何形状、符号和亚洲语言字符。如本文所用,术语“机器可读信息”是指以可由机器或计算机光学成像并由机器或计算机的硬件和软件而不是由人类判读的形式编码的信息。理论上,任何可由人类读取的信息也可由机器读取,但可并非必须被人类所理解。如本文所用,术语“人类可读信息”是指可由人类读取和理解的信息。示例性类型的机器可读信息包括例如条形码、彩色条形码、二维条形码、如欧洲专利公开 No. 0416742 中所述的几何符号等。机器可读信息对于检测器(例如人眼、照相机)可以为,例如可见的或不可见的。

[0062] 机器可读条形码需要成帧信息和可变信息。条形码中的成帧信息用于允许将可变信息定位于条形码内。成帧信息的实例包括 QR(快速响应)条形码的三个角中的每个角中的 8 位 X8 位方形。数据矩阵 2 维条形码沿着两个边缘使用暗条并且沿着其它两个边缘使用交错的暗位和明位作为成帧信息。在现有的条形码中,成帧信息邻近可变信息提供,并且从用于获得可变信息(例如数据)的相同图像(例如,在相同条件下所拍摄的)获得。

[0063] 在一些实施例中,可变信息呈二进制光学代码的形式。在二进制光学代码中,将代码的所有面积分成设定数量和几何形状的已知区域。然后将图像中的所有区域分为明区域或暗区域。明区域或像素表示值(例如,0(零))并且暗区域表示另一值(例如,1)。明区域和暗区域之间的大对比度(即,亮度差)使得能够更容易地判读二进制光学代码。

[0064] 在本专利申请的一个方面,本发明人寻求开发一种条形码,其中成帧信息的至少一部分是从在不同于用于获得可变信息的条件的条件下所拍摄的图像获得。在一些实施例中,用于获得成帧信息和可变信息的图像的分辨率并非显著不同。如本文所用,“图像的分辨率”是指每个像素涵盖物体的基本上相同的面积量。在一些实施例中,图像的分辨率是在约 1、2、5 或 10 的因数内。在一些实施例中,成帧信息是从在第一光谱范围下所拍摄的图像获得,而可变信息是从在不同于第一光谱范围的第二光谱范围下所拍摄的图像获得。在一些优选实施例中,成帧信息在第一光谱范围下是可见的但在第二光谱范围下是不可见的,而可变信息在第一光谱范围下是不可见的但在第二光谱范围下是可见的。如本文所用,术语“不可见的”和“看不见的”是指不容易被光学检测器检测到和/或在视觉上注意到。相比之下,如本文所用,术语“可见的”是指容易被光学检测器检测到和/或在视觉上注意到。

[0065] 在一些实施例中,成帧信息是从在第一照明条件下所拍摄的图像获得,而可变信息是从在不同于第一照明条件的第二照明条件下所拍摄的图像获得。在一些优选实施例中,成帧信息在第一照明条件下是可见的但在第二照明条件下是不可见的,而可变信息在第一照明条件下是不可见的但在第二照明条件下是可见的。

[0066] 在一些优选实施例中,人类可读信息和机器可读信息形成条形码。在一些优选实施例中,人类可读信息提供成帧信息而机器可读信息提供可变信息。在本专利申请的条形码中,成帧信息(例如,人类可读信息)可在给定制品上占据至少一些与可变信息(例如,机器可读信息)相同的空间。获得成帧信息和可变信息两者所需的两种图像为在不同光谱范围、照明条件和/或相对运动条件下获得的同一制品的图像。因此,机器可读信息在第一条件下被人类可读信息遮挡。在一些实施例中,人类可读信息在第一光谱范围下对于光学检测器(例如,人眼、照相机)是可见的但在第二光谱范围下对于检测器是不可见的,而嵌入的机器可读信息在第二光谱范围下对于检测器是可见的但在第一光谱范围下是不可见的。在一些实施例中,第一光谱范围从约 400nm 至约 700nm(即,可见光光谱)且第二光谱范围从约 700nm 至约 1100nm(即,近红外光谱)。在一些实施例中,人类可读信息在第一照明条件下对于检测器是可见的但在第二照明条件下对于检测器是不可见的,而嵌入的机器可读信息在第二照明条件下对于检测器是可见的但在第一照明条件下是不可见的。在一些实施例中,第一照明条件为环境可见条件(即,漫射可见光),并且第二照明条件为可见逆向反射条件(即,同轴可见光)。在一些实施例中,光源的位置在第一照明条件下与在第二照明条件下不同。

[0067] 在本专利申请的一些实施例中,机器可读信息为嵌入的机器可读信息。嵌入的机器可读信息被完全包含在人类可读信息的至少一部分的边界内,并且被人类可读信息完全遮挡。如本文所用,术语“被包含”是指嵌入的机器可读信息的空间特征与人类可读信息的至少一部分的空间范围交叠并且位于人类可读信息的至少一部分的空间范围内。

[0068] 在本专利申请的一个方面,本发明人寻求开发具有本文所述条形码的制品。示例性制品包括逆向反射的和不旋光的(即,非逆向反射的)制品。逆向反射制品的例子包括但不限于牌照、标牌和确认标贴。不旋光制品的例子包括但不限于图形设计。

[0069] 图 1 和图 2 分别为示例性机动车辆牌照的分解透视图和由诸如(例如)人或数字照相机等在内的光学检测器在可见环境条件下(即,在漫射可见光条件下)所观察到的牌照的数码照片。牌照 10 包括邻近逆向反射片材 40 的矩形件定位的矩形牌照空白板 20。牌照空白板 20 包括两个主表面 22 和 24,这两个主表面由四个侧面 26、28、30、和 32 界定的厚度分开。牌照空白板 20 可由任何具有所需刚度的材料例如金属、塑料或木头形成。逆向反射片材 40 包括两个主表面 42 和 44,这两个主表面由四个侧面 46、48、50、和 52 界定的厚度分开。印刷在逆向反射片材 40 上的是:明尼苏达图形 60;“Explore Minnesota.com”文本 62;“JAN”文本 63;“10,000 Lakes”文本 64;字母数字式字符“001 SPL”66;和树木繁茂的湖泊背景图形 68。牌照 10 可任选地包括切削穿过逆向反射片材 40 和牌照空白板 20 的四个孔 70,所述孔有利于通过(例如)螺钉或铆钉将牌照 10 附加到机动车辆。这仅是一个示例性附加系统,并且本领域的技术人员将会知道可使用其它系统。牌照空白板 20 和逆向反射片材可任选地保持在一起并居于框架 72 的中部。

[0070] 图 3 是被显示为在可见逆向反射条件(即,同轴可见光照明)下所观察到的图 1

和图 2 的牌照的数码照片。条形码设置在牌照 10 上,其中字母数字式字符 66 提供成帧信息且嵌入的机器可读信息提供可变信息 80。在图 2 和图 3 中,可变信息 80 是不可见的,例如对于人眼。

[0071] 图 4 是被显示为在逆向反射红外条件(即,同轴红外照明)下所观察到的图 1 和图 2 的牌照的数码照片。在图 4 中,可变信息 80 被完全包含在字母数字式字符 66 的边界内。可变信息 80 是通过下述方式提供:选择性地将多条可从明尼苏达州圣保罗市(St. Paul, MN)的 3M 公司商购获得的可见的和红外散射的压敏粘结条带“苏格兰魔术条带(Scotch Magic Tape)”粘附在字母数字式字符 66 上方。可变信息 80 交叠字母数字式字符 66。在分别如图 2 和图 3 所示的环境可见光条件和可见逆向反射条件两者下,可变信息 80 是不可见的,而字母数字式字符 66 是可见的。因此,成帧信息可从在环境可见条件或可见逆向反射条件下所拍摄的图像获得。可变信息 80 可从在如图 4 所示的逆向反射红外条件下所拍摄的图像获得,因为可变信息 80 在这些条件下是可见的而字母数字式字符 66 是不可见的。

[0072] 图 5 是被显示为在偏轴红外照明条件(即,其中红外照明与照相机镜头的光轴不一致)下所观察到的图 1 和图 2 的牌照的数码照片。字母数字式字符 66 和可变信息 80 两者在这些条件下均是不可见的。

[0073] 图 6 是由光学检测器在可见环境条件下所观察到的另一个示例性牌照的数码照片。牌照 100 包括邻近逆向反射(例如,逆向反射)片材 140 的矩形片定位的矩形牌照空白板 120。逆向反射片材 140 包括两个主表面 142 和 144,这两个主表面由四个侧面 146、148、150、和 152 界定的厚度分开。印刷在逆向反射片材 140 上的是:明尼苏达图形 160;“ExploreMinnesota.com”文本 162;“JAN”文本 163;“10,000 Lakes”文本 164;字母数字式字符“SAM 123”166;和树木繁茂的湖泊背景图形 168。牌照 100 可任选地包括切削穿过逆向反射片材 140 和牌照空白 120 的四个孔 170,所述孔有利于通过(例如)螺钉或铆钉将牌照 100 附加到机动车辆。条形码设置在牌照 100 上,其中字母数字式字符 166 提供成帧信息且嵌入的机器可读信息提供可变信息 180。可变信息 180 在环境可见条件下是不可见的。

[0074] 图 7 是被显示为在可见逆向反射条件下所观察到的图 6 的牌照的数码照片。在图 6 和图 7 中,可变信息 180 为光学检测器所不可见的。

[0075] 图 8 是被显示为在逆向反射红外条件下所观察到的图 6 和图 7 的牌照的数码照片。图 8 显示了被完全包含在字母数字式字符 166 的边界内的可变信息 180。字母数字式字符 166 是使用红外透明 CMY 油墨印刷。可变信息 180 是通过使用明显不透明的、红外吸收的黑色油墨来印刷部分字母数字式字符而提供。可变信息 180 交叠字母数字式字符 166。在分别如图 6 和图 7 所示的环境可见光条件和可见逆向反射条件两者下,可变信息 180 是不可见的,而字母数字式字符 166 是可见的。在如图 7 所示的逆向反射红外条件下,可变信息 180 是可见的而字母数字式字符 166 是不可见的。

[0076] 图 9 是被显示为在偏轴红外照明条件下所观察到的图 6 的牌照的数码照片。在这些条件下,可变信息 180 是可见的而字母数字式字符 166 是不可见的。设置在牌照 100 上的条形码的成帧信息可从在环境可见条件下或在可见逆向反射条件下所拍摄的图像获得。可变信息可从在红外逆向反射条件或偏轴红外照明条件下所拍摄的图像获得。

[0077] 图 10 是被显示为在可见环境条件下所观察到的不旋光的制品 200 的数码照片。机

器可读信息 280 在此条件下是不可见的且被字母数字式字符“SAM 123”266 遮挡。图 11 是被显示为在偏轴红外照明下所观察到的数码照片。仅机器可读信息 280 在此条件下是可见的。

[0078] 在一些实施例中,人类可读信息是不具有编码信息的设计或几何形状,诸如(例如)星形、矩形、圆形和方形。图 12 是被显示为在可见环境条件下所观察到的逆向反射制品 300 的数码照片。机器可读信息 380 在此条件下是不可见的,且被人类可读信息遮挡,人类可读信息在此实施例中为红色矩形 371。图 13 是被显示为在其中背景饱和的可见逆向反射条件下所观察到的数码照片。机器可读信息 380 在此条件下是可见的,而人类可读矩形 371 是不可见的。

[0079] 为任何具体实施选择的逆向反射制品将取决于所需的光学性、结构性和耐用性特性。同样地,所期望的逆向反射制品和材料将基于预期应用而有差别。逆向反射制品和材料包括反射和逆向反射基板。如本文所用,术语“逆向反射”是指这样一种属性:使斜入射的光线在反向平行于或大致反向平行于其入射方向的方向上进行反射,从而使得光线返回到光源或紧邻光源的位置。两种已知类型的逆向反射片材是微球基片材和立体角片材(通常称为棱柱状片材)。微球基片材通常称为“珠状”片材,其采用大量微球体,这些微球体通常至少部分地嵌入粘结剂层中,并具有相关的镜面反射或漫反射材料(例如,颜料颗粒、金属薄片、蒸镀层)以逆向反射入射光。例证性的实例在(例如)美国专利 No. 3,190,178(McKenzie)、No. 4,025,159(McGrath)、和 No. 5,066,098(Kult)中有所描述。立体角逆向反射片材常称为“棱柱”片材,其包括主体部分,所述主体部分通常具有基本平坦的前表面和包括多个立体角元件的结构化后表面。每个立体角元件包括三个大约互相垂直的光学面。例证性的实例在(例如)美国专利 No. 1,591,572(Stimson)、No. 4,588,258(Hoopman)、No. 4,775,219(Appledorn 等人)、No. 5,138,488(Szczzech)、和 No. 5,557,836(Smith 等人)中有所描述。可在结构化表面施用密封层,以使污染物远离各个立体角。另外,可在本专利申请的实施例或具体实施中掺入柔性立体角片材,诸如(例如)美国专利 No. 5,450,235(Smith 等人)中所述的那些柔性立体角片材。为结合本专利申请使用的逆向反射片材可以是(例如)粗糙的或光滑的。

[0080] 本文所述的逆向反射制品一般地被构造成包括可在给定物体或基板施用的片材。所述制品一般具有单面光学性。即一面(指定为前面)通常适于接收来自光源的入射光并朝检测器(诸如观察者的眼睛)发出反射光或逆向反射光,并且另一面(指定为后面)通常适于(诸如)通过粘合剂层施用于对象上。前面面向光源和检测器。所述制品一般不会使大量光从前面透射到后面,反之亦然,这至少部分由于在逆向反射器上存在物质或层诸如金属蒸镀层、密封膜、和/或粘合层。

[0081] 本文所述的逆向反射制品的一个应用在于供牌照检测或识别系统检测的牌照。一个示例性牌照检测系统使用照相机和照明系统捕集牌照图像。包括牌照在内的场景的图像可由(例如)环境可见条件以及由指定光源(例如,当照相机准备记录图像时,向牌照上投射光线的同轴照明设备)添加的光下拍摄。同轴照明设备发出的光线与牌照的逆向反射性质结合,在另外的大图像场景中从牌照位置形成强的明亮信号。明亮信号用于识别牌照的位置。然后,自动化牌照识别(ALPR)聚焦于所感兴趣的区域(明亮区域)并通过寻找可识别的对比图案来搜寻与预期的人类可读信息或嵌入的机器可读信息的匹配。在一些实施例

中,识别出的人类可读信息提供条形码的成帧信息,而嵌入的机器可读信息提供可变信息。人类可读信息是在第一光谱范围下获得,而嵌入的机器可读信息是在不同于第一光谱范围的第二光谱范围下获得。

[0082] 驾驶中和 ALPR 环境中的光可分为以下光谱区域:在约 400nm 和约 700nm 之间的区域中的可见光,以及在约 700nm 和约 1100nm 之间的区域中的红外光。典型的照相机具有包括这两个范围的灵敏度,但是标准照相系统的灵敏度对大于 1100nm 的波长显著减小。各种发光二极管(LED)可发出在整个所述波长范围内的光,并且通常大多数 LED 的特征在于中心波长和围绕所述波长的窄分布。例如,在包括发出具有波长为 830nm $\pm$ 20nm 的光线的 LED 的系统中,适当装配的照相机可在近红外光谱中用车辆司机不可见的光检测牌照。因此司机不会看到 LED 的“频闪”光效应且不会被其分散注意力。

[0083] 用于这些系统的照相机和灯通常安装成与车辆运动方向成一定角度来观察牌照。示例性安装位置包括交通流上方或来自道路一侧的位置。通常与牌照垂直入射角度(正面)成 20 度至 45 度角收集图像。

[0084] 对红外光或紫外光敏感的检测器适用于检测可见光谱外的逆向反射光。示例性照相机包括由加利福尼亚州欧文市(Irvine CA)的联邦信号科技公司(Federal Signal Technologies)销售的那些照相机,包括但不限于 P372。

[0085] 本文所述的逆向反射制品可用于提高这些牌照检测或识别系统的捕集效率。ALPR 捕集可描述为正确定位和识别牌照数据的方法,所述数据包括但不限于标记、牌照类型、和牌照来源。这些自动化系统的应用包括但不限于 $\frac{1}{4}$ 电子收费系统、闯红灯系统、超速执法系统、车辆跟踪系统、行程计时系统、自动化识别和报警系统、以及车辆门禁系统。如上文所述,由于(例如)标记的较低或不一致的对比度,以及牌照上图形和/或标记的模糊的或令人注意力分散的对比度,当前的牌照自动化识别系统的捕集效率低于所需。

[0086] 本专利申请的逆向反射制品还可用于标牌。如本文所用,术语“标牌”是指传达信息的制品,其通常使用字母数字字符、符号、图形、或其它标记。特定标牌实例包括但不限于用于交通控制目的的标牌、路标、识别材料(例如,许可证)、和车辆牌照。在一些应用中,有利的是使用本专利申请的制品,以采用在可见光下观察机器可读条形码而不改变标牌的外观的期望特性。此类逆向反射制品将使对标牌特定信息的读取具有一般消费意义,同时避免司机或指示牌阅读器被“隐蔽”标记分散注意力和/或检测到不需要的“隐蔽”标记,诸如条形码的可变信息。此类开发有利于制品的不可见的标记和/或发信号,以用于安全目的、识别、和库存控制。例如,隐蔽标记可包含标牌专有信息,诸如(例如)标牌材料批号、安装日期、再订购信息、或产品预期寿命。

[0087] 本专利申请的专利对象和优点通过以下实例进一步说明,但是所述实例中引用的具体材料和其量以及其它条件和细节,不应理解为对本发明的不当限制,本领域的技术人员将认识到,可使用其它参数、材料、和设备。

[0088] 实例 1

[0089] 制备图 1 到图 5 所示的逆向反射制品:提供一卷背面上涂有压敏粘合剂的白色反射片材(即,逆向反射基板)40(可从明尼苏达州圣保罗市的 3M 公司以名称“预透反射牌照片材系列 4790(Preclear Reflective License Plate Sheeting Series 4790)”商购获得)。使用 UV 喷墨印刷机(型号“JF-1631”,可从佐治亚州萨沃尼市(Suwanee, GA)的 Mimaki

USA 公司商购获得)和明显不透明的、红外透明的、青色、品红色和黄色(CMY)油墨(可从 3M 公司以商品名“Mimaki 紫外高压喷墨系列 F-200(MimakiUV Piezo Inkjet Ink Series F-200)”商购获得)在反射片材的 15cm×31cm 样品的正面印刷字母数字式字符 66 和背景图形 68。背景图形 68 为树木繁茂的湖景,其具有以蓝色印刷在整个逆向反射片材上部的字样“ExploreMinnesota.com”62、和以蓝色印刷在整个逆向反射片材下部的字样“JAN”63 和“10,000 Lakes”64。在片材的逼近中心,使用青色、品红色和黄色油墨的组合以黑色印刷字母数字式字符“001 SPL”66。将所印刷的片材粘附到铝基板 20 上。然后,将片材的前面与由 3M 公司商业化的“透光保护膜 9097(Clear Protective Film 9097)”膜层合在一起。

[0090] 通过下述方式来制备嵌入的机器可读信息 80(例如,部分字符):选择性地将多条可见的和红外散射的压敏粘结条带“苏格兰魔术胶条带”(可从 3M 公司商购获得)粘附在“001 SPL”字符 66 的部分上方并选择性地覆盖“001 SPL”字符 66 的部分。

[0091] 图 2 是实例 1 的逆向反射制品 10 的数码照片,所述数码照片是由数字照相机(型号“博秀 G12(PowerShot G12)”,可从纽约州成功湖市(Lake Success, NY)的 Canon U. S. A 公司商购获得)在环境条件(例如,漫射光)下拍摄的。在此条件下,嵌入的机器可读信息 80 为观察者和/或照相机所不可见的。图 3 是实例 1 的逆向反射制品 10 的数码照片,所述数码照片是利用“博秀 G12(PowerShot G12)”照相机在可见逆向反射条件下使用内置闪光灯拍摄的。在可见逆向反射条件下,嵌入的机器可读信息 80 被字母数字式字符 66 遮挡。图 4 是实例 1 的逆向反射制品 10 的数码照片,所述数码照片是利用 CCD(电荷耦合装置)照相机(型号“Lu165”,可从安大略省渥太华市(Ottawa, Ontario)的 Lumenera 公司商购获得)拍摄的,所述 CCD 照相机配备有 50mm 焦距镜头(型号“C-56-531”,可从新泽西州巴灵顿市(Barrington, NJ)的 Edmund Optics 公司商购获得)和滤光器(型号“R-72”,可从 Edmund Optics 公司商购获得),所述滤光器在逆向反射红外条件(即,其中红外照明与照相机镜头的光轴几乎一致)下阻挡可见光但允许近红外光通过。红外照明是由围绕照相机镜头的一系列 48 二极管提供,所述二极管在 810nm 的标称波长下发光。由于用于印刷字母数字式字符“001 SPL”66 的油墨是红外透明的,因而仅由红外散射的“苏格兰魔术条带”覆盖的字母数字式字符的部分在逆向反射红外条件下是可见的。图 5 是实例 1 的逆向反射制品 10 的数码照片,所述数码照片是利用“Lu165”照相机在偏轴红外照明条件下拍摄的,其中红外照明与照相机镜头的光轴不一致。在偏轴红外条件下,字母数字式字符和嵌入的机器可读信息两者是均不可见的。

[0092] 实例 1 中的成帧信息是由字母数字式字符 66 提供且从图 2 获得。或者,成帧信息可能已从图 3 获得。嵌入的机器可读信息 80 是从图 4 获得。字母数字式字符“001 SPL”66 包含 6 个字符,每个字符具有 3 位,共 18 位。在红外条件下,观察到二进制光学代码,其中暗位(例如,红外不透明的和/或散射的)表示“1”且明(例如,红外透明的)位表示“0”。当从上到下和从左到右读取位时,实例 1 中的可变信息为:111010011001011101。

[0093] 实例 2

[0094] 制备图 6 到图 9 所示的逆向反射制品 100;如实例 1 中所述制备印刷逆向反射片材,不同的是:(1)字母数字式字符“SAM 123”166 使用 CMY 油墨印刷;和(2)嵌入的机器可读信息 180 是通过下述方式制备:使用明显不透明的、红外吸收的(例如,红外不透明的)、黑色油墨(可从 3M 公司以商品名“Mimaki 紫外高压喷墨系列 F-200(Mimaki UV

Piezo Inkjet Ink Series F-200) ”商购获得) 来印刷部分字母数字式字符。将“Clear Protective Film 9097”膜层合到所印刷的片材上方以提供其中具有嵌入的机器可读信息 180 的逆向反射制品 100。嵌入的机器可读信息的部分字母数字式字符与“SAM 123”字符 166 的部分完全重叠。

[0095] 图 6 是实例 2 的逆向反射制品 100 的数码照片,所述数码照片是利用“博秀 G12(PowerShot G12)”照相机在环境条件下拍摄的。在环境条件下,嵌入的机器可读信息 180 是为观察者所不可见的。图 7 是实例 2 的逆向反射制品 100 的数码照片,所述数码照片是由“博秀 G12(PowerShotG12)”照相机在可见逆向反射条件下使用内置闪光灯拍摄的。在此条件下,嵌入的机器可读信息 180 被字母数字式字符“SAM 123”166 遮挡且为检测器所不可见的。图 8 是实例 2 的逆向反射制品 100 的数码照片,所述数码照片是由“Lu165”照相机在逆向反射红外条件下拍摄的。与图 4 相似地,仅嵌入的机器可读信息 180 在逆向反射红外条件下是可见的。图 9 是实例 2 的逆向反射制品 100 的数码照片,所述数码照片是由“Lu165”照相机在偏轴红外照明条件下拍摄的。在偏轴红外条件下,仅嵌入的机器可读信息 180 是可见的。

[0096] 实例 2 中的成帧信息是由字母数字式字符 166 提供且从图 6 获得。或者,成帧信息可能已从图 7 获得。嵌入的机器可读信息 180 是从图 8 获得。或者,嵌入的机器可读信息 180 可能已从图 9 获得。字母数字式字符“SAM 123”包含 6 个字符,每个字符具有如下表 1 所示的不同位数,共 91 位。在红外条件下,嵌入的机器可读信息包括二进制光学代码,所述二进制代码具有暗位和明位,所述暗位表示“1”,所述明位表示“0”。当从左到右跟踪字符读取位时,实例 2 的可变信息为:

[0097] 1011011010001001101111011010101101011011110011011010101000110100101101100100110110111001101

[0098] 表 1

[0099]

字符	位数	在红外条件下是可见的可变信息
“S”	14	10110110100010
“A”	17	01101111011010101
“M”	21	101011011110011011010
“1”	12	101000110100
“2”	13	1011011001001
“3”	14	10110111001101

[0100] 实例 3

[0101] 如实例 2 中所述提供具有字母数字式字符 266 和机器可读信息 280 的印刷制品 200,不同的是:(1) 使用不旋光基板(白色乙烯基片材(从 3M 公司以商品名“CONTROLTAC Graphic Film IJ180-10”获得));和(2)不在印刷片材上方层合透光膜。

[0102] 图 10 是不旋光制品 200 的数码照片,所述数码照片是使用“博秀 G12(PowerShot G12)”照相机在环境条件下拍摄的。在环境光条件下,机器可读信息 280 被字母数字式字符“SAM 123”266 遮挡。图 11 是由“Lu165”照相机在偏轴红外照明下拍摄的数码照片。仅机器可读信息 280 在此条件下是可见的。

[0103] 实例 4

[0104] 如实例 1 中所述制备逆向反射制品 300,不同的是:(1) 不印刷字母数字式字符;(2) 使用热转移式印刷机(从 3M 公司以商品名“3M 数字牌照印刷机(3M Digital License Plate Printer)”获得)和白色带(从 3M 公司以商品名“热转移带 TTR1321(Thermal Transfer Ribbon TTR 1321)”获得),在逆向反射片材上印刷图 13 上所示的 1 英寸(2.54cm)高和 6.5 英寸(16.5cm)宽的机器可读信息模式 380;和(3)使用红色油墨(从 3M 公司以商品名“3M 印刷色系列 990(3M Process Color Series 990)”获得),在机器可读信息上方印刷 1 英寸(2.54cm)高和 6.5 英寸(16.5cm)宽的人类可读红色矩形 371。

[0105] 图 12 是使用“博秀 G12(PowerShot G12)”照相机在可见环境条件下拍摄的数码照片。在此条件下,机器可读信息 380 被人类可读矩形 371 遮挡。图 13 是由同一照相机在黑暗的房间内使用内置闪光灯并使背景饱和,提供可见同轴照明来拍摄的数码照片。在逆向反射可见条件下,机器可读信息 380 是可见的而人类可读矩形 371 是不可见的。

[0106] 本领域的技术人员将会知道,可以在不脱离本发明基本原理的条件下对上述实施例和具体实施的细节做出多个更改。因此,本专利申请的范围应当仅由以下权利要求书确定。

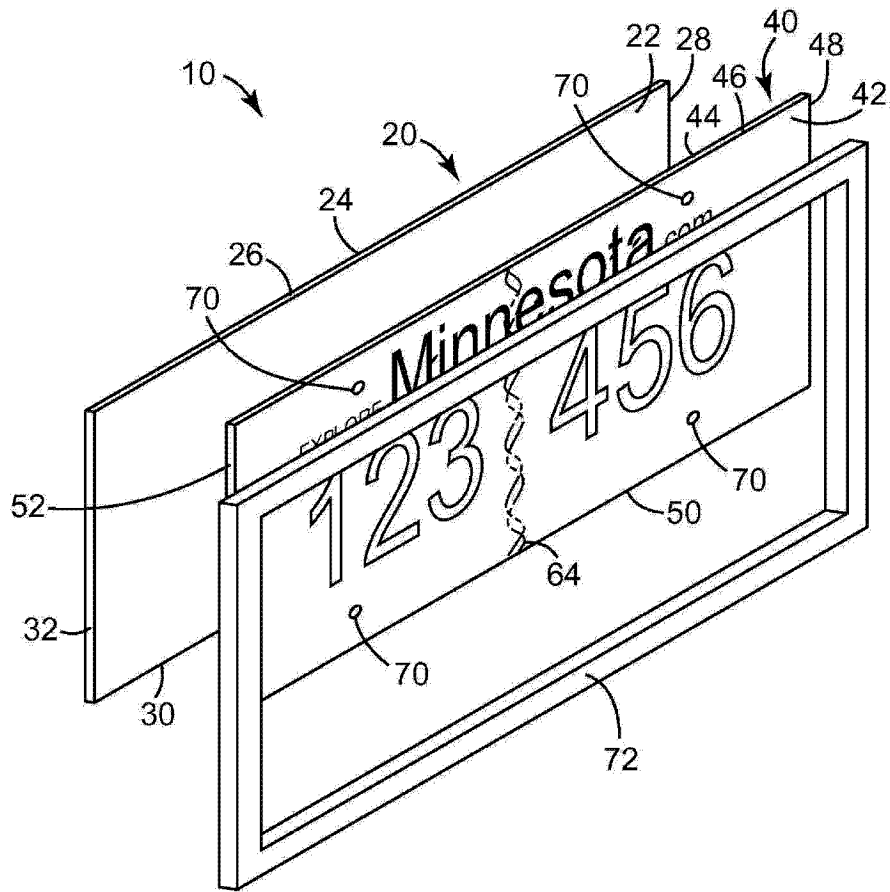


图 1



图 2

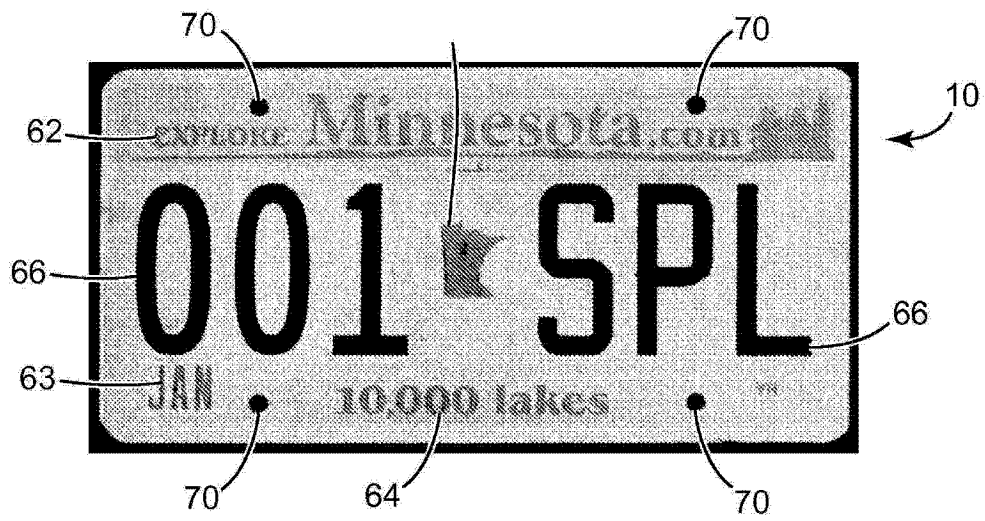


图 3

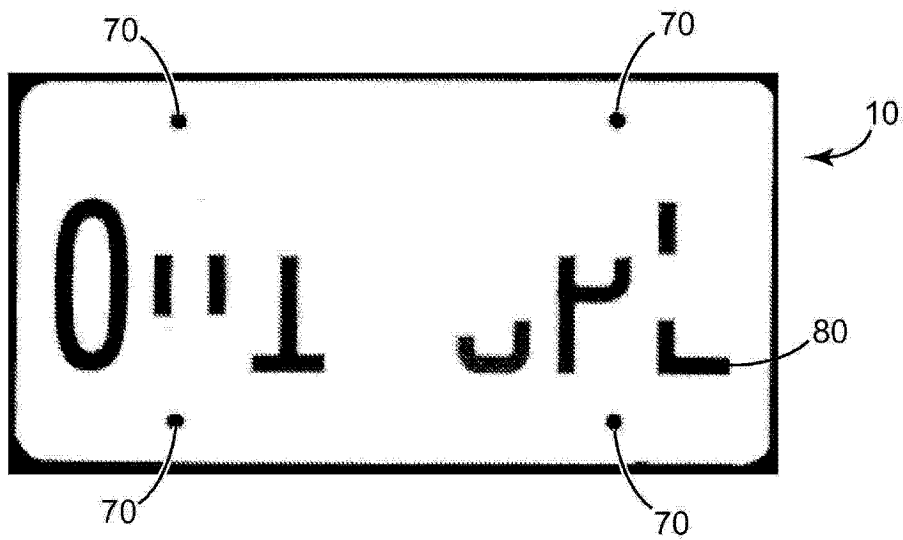


图 4

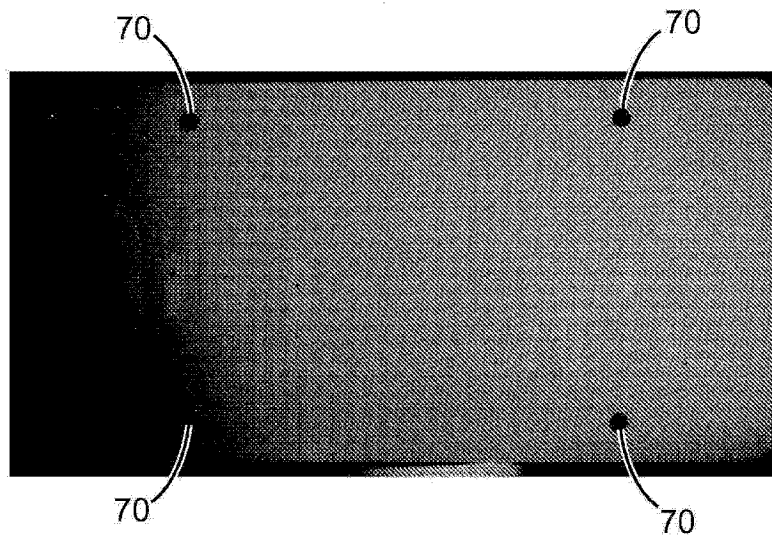


图 5

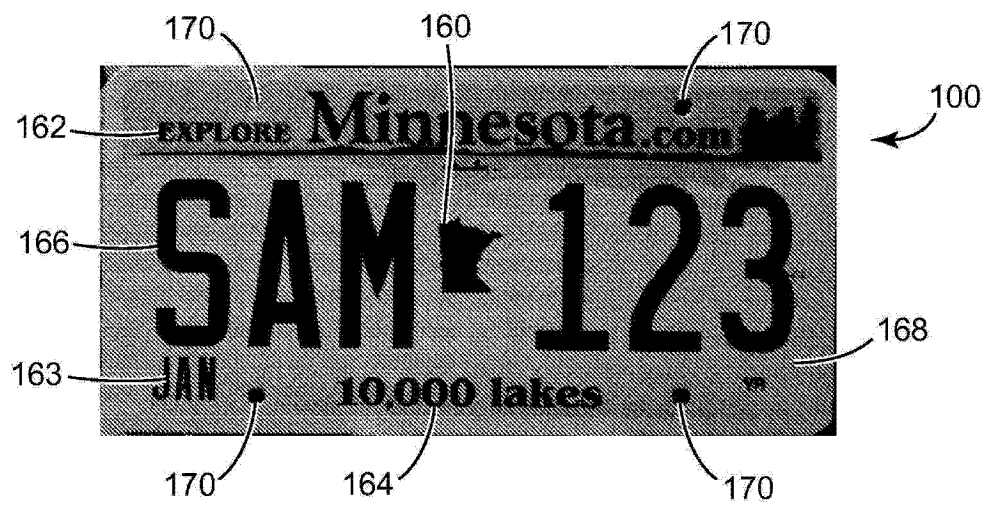


图 6

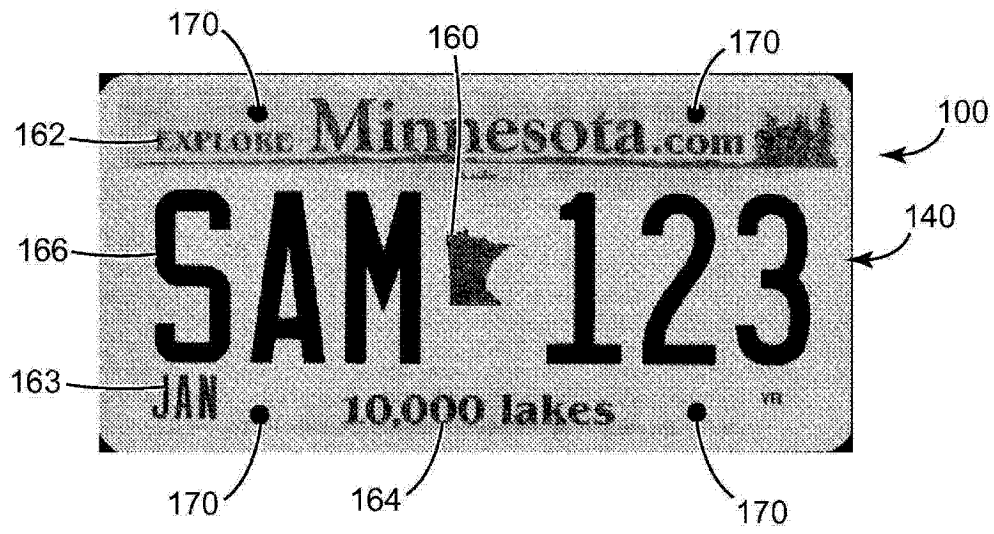


图 7

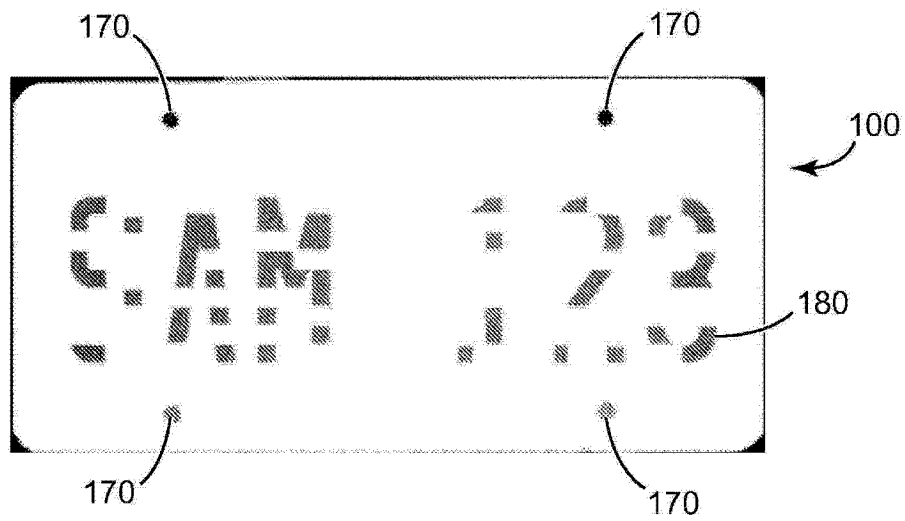


图 8

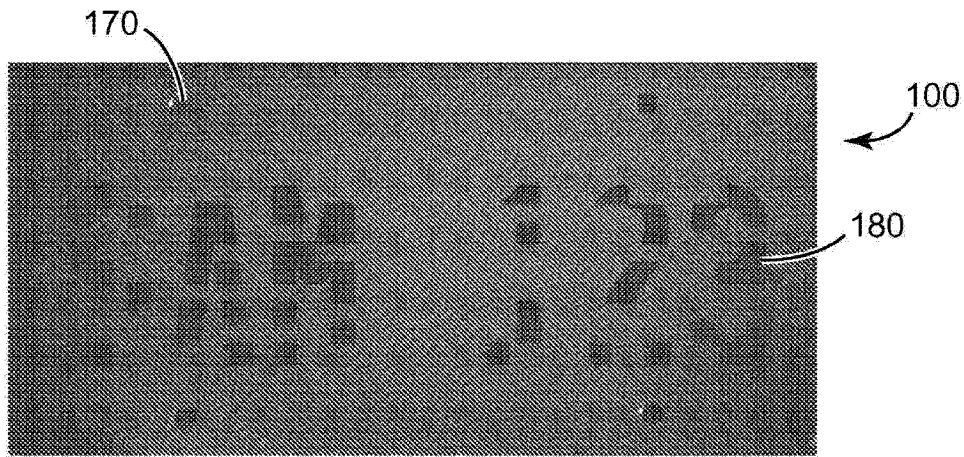


图 9



图 10

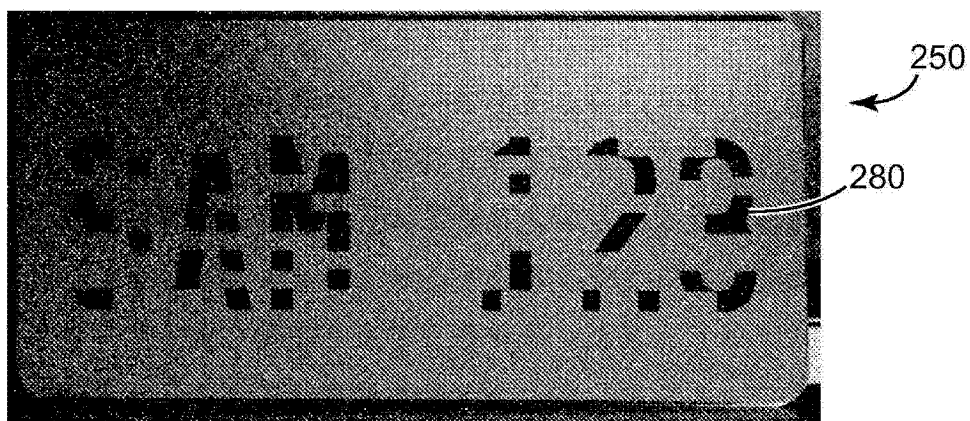


图 11

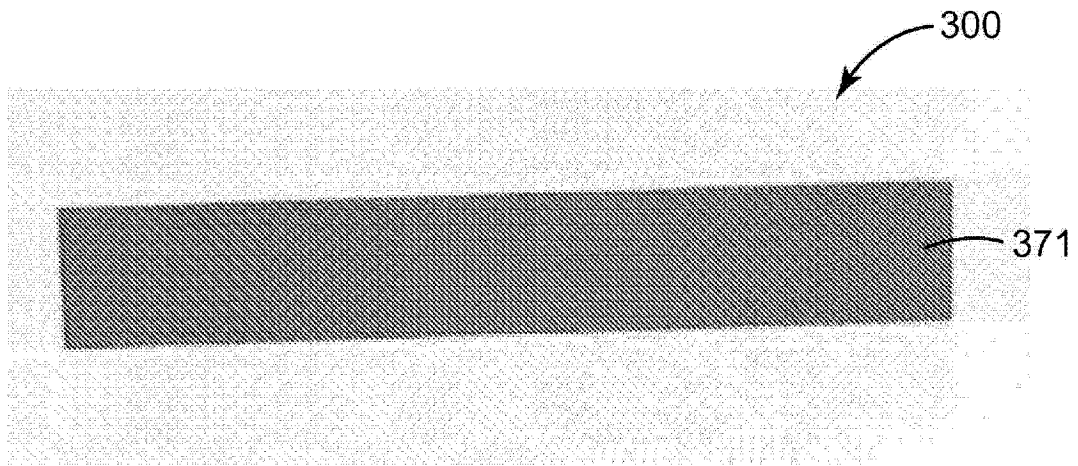


图 12

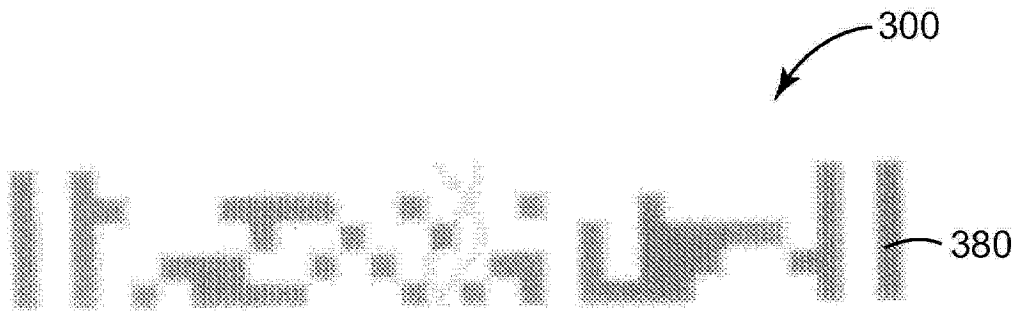


图 13