



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101678977 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 200880021223. 9

(22) 申请日 2008. 06. 18

(30) 优先权数据

60/944, 882 2007. 06. 19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/067375 2008. 06. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02008/157623 EN 2008. 12. 24

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 丹尼尔·H·卡尔森

达莱·L·埃内斯 丹尼尔·S·沃茨

路易斯·A·阿吉雷

利文特·伯耶克勒

艾伦·B·坎贝尔

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

B65H 23/032 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 5-10725 A, 1993. 01. 19, 全文.

US 6273313 B1, 2001. 08. 14,

JP 2005178962 A, 2005. 07. 07,

审查员 李富昌

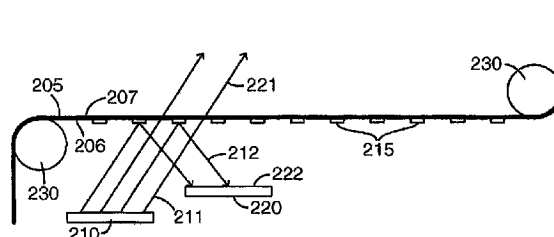
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

用于指示幅材位置的系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于指示柔性幅材的位移的方法和系统。细长、柔性幅材包括具有被构造用于调节导向所述幅材的能量的刻度部件的一体化刻度。输送装置提供所述幅材相对于传感器的相对移动。所述传感器检测由所述刻度部件调节的能量并且基于所述调节的能量产生连续幅材位移的指示的信号。



1. 一种用于指示幅材位移的方法,包括:
移动其上设置有多个分散刻度部件的细长、柔性幅材,并且其中所述分散刻度部件包括被构造用于经由全内反射反射光的光学棱镜;
使用所述刻度部件调节光;
将调节的光转换成提供连续幅材位移的指示的信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括基于所述信号确定所述幅材的位置。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中:
所述幅材包括透明幅材;
调节所述光包括使所述光的一部分透过所述透明幅材;并且
还包括基于透过的光确定所述幅材的位移。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中:
调节所述光包括使所述光的一部分反射;并且
还包括基于反射的光确定所述幅材的位移。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中:
所述幅材包括透明幅材;并且
调节所述光包括:
使用所述光学棱镜使所述光的一部分反射;并且
使所述光的一部分透过所述幅材。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中调节所述光还包括使用一个或多个标线片调节所述光。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述幅材包括透明聚合物。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述幅材的弯曲半径小于100mm。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述幅材的位移包括确定纵向位移。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述幅材的位移包括确定横向位移。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述幅材的位移包括确定角旋转。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中:
确定所述幅材的位移包括测量幅材变形;并且
还包括基于所述幅材变形确定温度。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中:
确定所述幅材的位移包括测量幅材变形;并且
还包括基于所述幅材变形确定幅材应变。
14. 根据权利要求1所述的方法,其中:
确定所述幅材的位移包括测量幅材变形;并且
还包括基于所述幅材变形确定所述幅材的弹性模量。
15. 一种用于指示幅材位移的系统,包括:
细长、柔性幅材,所述细长、柔性幅材具有设置在其上的一体化刻度,所述刻度包括被构造用于调节导向所述幅材的光的多个分散刻度部件,并且其中所述分散刻度部件包括被构造用于经由全内反射反射光的光学棱镜;
传感器,所述传感器被构造用于检测由所述刻度部件调节的光并且基于所调节的光产

生连续幅材位移的指示的信号 ; 以及

输送装置, 所述输送装置被构造用于提供所述幅材与所述传感器之间的相对移动。

16. 根据权利要求 15 所述的系统, 还包括处理器, 所述处理器被构造用于基于所述信号确定所述幅材的位置。

17. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中所述细长、柔性幅材包括透明幅材。

18. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中所述细长、柔性幅材包括聚合物、纸、纺织或非纺织材料。

19. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中 :

所述幅材包括移动幅材 ; 并且

还包括一个或多个标线片, 所述标线片被构造用于进一步调节所述光。

20. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中 :

所述刻度被构造用于通过透射所述光的一部分来调节所述光 ; 并且

所述传感器被构造用于检测透过的光并且基于所述透过的光产生所述信号。

21. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中 :

所述刻度被构造用于通过反射所述光的一部分来调节所述光 ; 并且

所述传感器被构造用于检测反射光并且基于所述反射光产生所述信号。

22. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中所述幅材具有设置在其上的幅材图案部件。

23. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中所述幅材的弯曲半径小于 100mm。

24. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中所述位移包括所述幅材的纵向位移。

25. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中所述位移包括横向位移。

26. 根据权利要求 15 所述的系统, 其中所述位移包括所述幅材的角旋转。

27. 一种包含具有一体化刻度的柔性、细长幅材的装置, 所述刻度包含设置在所述幅材上的刻度部件的图案, 并且所述刻度部件被构造用于调节导向所述幅材的光, 所调节的光指示所述幅材的连续位移, 并且其中所述刻度部件包括构造用于经由全内反射反射光的光学棱镜。

28. 根据权利要求 27 所述的装置, 还包括布置在所述幅材上的幅材部件图案。

29. 根据权利要求 27 所述的装置, 其中所述幅材的弯曲半径小于 100mm。

用于指示幅材位置的系统和方法

[0001] 优先权

[0002] 本专利申请要求 2007 年 6 月 19 日提交的名称为“SYSTEMS AND METHODS FOR INDICATING THE POSITION OF A WEB”(用于指示幅材位置的系统和方法)的美国临时申请 No. 60/944,882 的优先权,其公开内容以引用方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于指示柔性、细长幅材的位置的方法和系统。

背景技术

[0004] 包括柔性电子或光学元件在内的许多物品的制造,涉及沉积或形成在细长基底或幅材上的材料层之间的对齐。材料层在幅材上的形成可以在一个连续工艺或步骤中进行并且重复着含有多个步骤的过程。例如,通过多个沉积步骤,可以将材料的图案以层的形式沉积在细长幅材上从而形成分层电子或光学器件。一些分层制品需要部件的精密对齐,这些部件施加到幅材的一侧或两侧之上。

[0005] 为了实现层之间的对齐,必须在幅材穿过多个制造步骤移动时,保持横向横维的定位和纵向顺维的定位。当幅材是柔性的或可拉伸的时,保持形成在幅材上的层之间的对齐变得更加复杂。

发明内容

[0006] 本发明的实施例涉及用于指示柔性、细长幅材的位置的方法和系统。一个实施例涉及用于指示幅材位置的方法。移动、柔性幅材包括设置在幅材上的多个分散刻度部件。使用这些刻度部件调节诸如磁场、电场或电磁场的能量场。所调节的能量转换成信号,其提供对幅材位移的连续测量。例如,该信号可用于提供对幅材的一个或多个平移和 / 或旋转自由度的连续测量,包括幅材的连续纵向位移、连续横向位移和 / 或角旋转。该信号可用于确定幅材位置从而控制幅材移动,和 / 或测量幅材或周围环境的其他参数,例如温度、幅材的弹性模量和 / 或幅材应变。

[0007] 根据本发明的一些方面,刻度部件可以包括光学刻度部件,用于调节导向幅材的光。幅材可以是或者可以不是透明的。对于透明幅材,一种实施方式涉及检测透过透明幅材的光。基于透过的光指示幅材位移。或者,可以基于反射光指示幅材位移。除了由光学刻度部件提供的调节之外,可使用一个或多个扫描标线片提供对光的调节。

[0008] 本发明的另一实施例涉及用于指示幅材位置的系统。该系统包括细长、柔性幅材,其具有设置在幅材上的一体化刻度。该刻度包括被构造用于调节导向幅材的能量的刻度部件。输送装置被构造用于提供幅材与传感器之间的相对移动。该传感器检测由刻度部件调节的能量并且基于所调节的能量产生信号,该信号指示连续幅材位移。该系统还可以包括处理器,其基于传感器产生的信号确定幅材的位移和 / 或幅材位置。该系统还可以包括幅材运动控制器,其基于所指示的位置控制幅材的移动。

[0009] 在某些实施例中,该刻度部件包括被构造用于调节导向幅材的光的光学部件。可以包含一个或多个扫描标线片,其进一步调节光。

[0010] 在透射模式下操作时,该刻度通过允许导向透明幅材的光的一部分透过幅材来调节光。传感器检测透过的光并且基于透过的光产生指示幅材位移的信号。在反射模式下操作时,该刻度通过将光的一部分反射向传感器来调节光。传感器检测反射光并且基于反射光产生指示幅材位移的信号。

[0011] 本发明的另一实施例涉及一种装置,其包括具有一体化刻度的柔性、细长幅材。该刻度包括设置在幅材上的刻度部件的图案,其被构造用于调节导向幅材的能量。该刻度部件可以是被构造用于经由全内反射反射光的光学棱镜。所调节的能量提供对幅材的纵向和/或横向位移和/或幅材的角旋转的连续指示。在某些实施例中,所调节的能量可以用于控制幅材移动和/或测量幅材或周围环境的其他参数,例如温度、幅材的弹性模量和/或幅材应变。

[0012] 除了设置在幅材上的刻度部件之外,幅材还可以包括幅材部件的图案。例如,柔性幅材的弯曲半径可以小于约 100mm,小于约 50mm,小于约 25mm 或甚至小于约 5mm。

[0013] 本发明的上述发明内容无意于描述本发明的每个实施例或每项实施方式。通过结合附图参照以下详细描述和权利要求,将显而易见地了解本发明的优点和成效,并更全面地理解本发明。

附图说明

[0014] 图 1 是流程图,示出了根据本发明的实施例,用于确定幅材位移和用于幅材的对齐的方法;

[0015] 图 2A 示出了根据本发明的实施例,在反射模式下操作的用于指示幅材位移的系统;

[0016] 图 2B 示出了根据本发明的实施例,在透射模式下操作的用于指示幅材位移的系统;

[0017] 图 2C 示出了根据本发明的实施例,在反射模式下操作的用于控制幅材移动的系统;

[0018] 图 2D 示出了根据本发明的实施例,在透射模式下操作的用于控制幅材移动的系统;

[0019] 图 2E 和 2F 示出了根据本发明的实施例,沿纵向布置在幅材上的刻度部件;

[0020] 图 2G 和 2H 示出了根据本发明的实施例,沿横向布置在幅材上的刻度部件;

[0021] 图 2I 示出了根据本发明的实施例,以纵横交错图案布置的刻度部件,用于纵向和横向位移的测量;

[0022] 图 3A 是光电检测器表面上的光强度的曲线图,该光强度由根据本发明的实施例的刻度部件调节;

[0023] 图 3B 示出双光电检测器表面上的光强度的曲线图,该光强度由根据本发明的实施例的刻度部件和扫描标线片调节从而获得具有 90° 的相位差的正弦的光强度;

[0024] 图 4A 是根据本发明的实施例,包含具有一体化刻度部件的幅材的辊制品的示意图;

[0025] 图 4B 是根据本发明的实施例,包含具有一体化刻度且还具有沉积在幅材上的图案部件的幅材的辊制品的示意图;

[0026] 图 4C 是根据本发明的实施例,已经与幅材分开的刻度的示意图;

[0027] 图 5A 示出了根据本发明的实施例,使用全内反射来指示幅材位移;以及

[0028] 图 5B 示出了根据本发明的实施例的刻度部件,包含被构造用于提供光的全内反射从而指示幅材位移的直角棱镜;

[0029] 图 6A 示出了根据本发明的实施例,在反射模式下操作的用于控制幅材移动的系统的一部分;

[0030] 图 6B 示出了根据本发明的实施例,在反射模式下操作的用于控制幅材移动的系统的一部分;

[0031] 图 7A 示出了根据本发明的实施例,沿纵向布置在幅材的一个表面上的刻度部件和幅材的背面上的第二图案;以及

[0032] 图 7B 示出了根据本发明的实施例,沿纵向布置在幅材的一个表面上的刻度部件和幅材的背面上的第二图案,

[0033] 虽然本发明可以有多种修改形式以及替代形式,但其细节已在附图中以举例的方式示出并且将作详细描述。然而应当理解,并非意图限制本发明于所描述的具体实施例。相反,其目的在于涵盖落入所附权利要求限定的本发明范围内的所有修改形式、等同形式和可供选择的形式。

具体实施方式

[0034] 在制造过程中,需要用于指示用作基底的幅材的位置的改进的方法和系统。本发明实现了这些和其他需要,并且提供了优于现有技术其他优点。

[0035] 在所示实施例的下列描述中,参考的附图构成其的一部分,并且在这些附图中,以图解的方式示出各种可以实施本发明的实施例。应当理解:在不脱离本发明范围的前提下,可以利用这些实施例,并且可以进行结构性的修改。

[0036] 本发明的实施例示出了方法和系统,使用一体形成或设置在幅材上的刻度,它们可用于指示幅材位移、确定幅材位置和/或控制柔性幅材的移动。刻度包括多个刻度部件,它们调节能量来指示幅材位移。例如,这些刻度部件可以调节电场、磁场或电磁场的能量。在多种实施例中,这些刻度部件可以调节电磁场(即光)的能量,其中,由光电探测器感测所调节的能量。在替代实施例中,这些刻度部件可以调节电场的能量(例如,由电容传感器检测的电场能量),和/或可以调节磁场的能量(例如,由感应传感器检测的磁场能量)。

[0037] 使用一体化刻度的幅材连续平移和/或旋转位移的指示可用于在图案部件沉积在幅材上期间的一个或多个连续制造步骤中确定幅材位置并且控制柔性幅材的移动。例如,结合本文提供的本发明实施例描述的刻度可用于指示连续幅材位移。幅材位移的指示有助于在滚筒式制造过程中,沉积或者说是形成在幅材上的图案部件的多层之间的对齐。本文所述刻度尤其对柔性、多层电子或光学器件的制造有用,它们需要多个沉积步骤以在柔性幅材上形成连续的图案部件层。

[0038] 本文所述方法可用于自动补偿幅材应变的变化,这通常发生在幅材处理应用中。某些制造过程会引起幅材中的暂时或永久变化,使得幅材永久变形,例如由幅材的拉伸或

收缩引起的变形。本发明的实施例有利地提供对幅材中的暂时或永久变化的补偿。例如，在一些实施例中，刻度部件沉积在幅材上，基本上与幅材图案部件层（例如用于形成多层电子或光电器件的幅材图案部件的第一层）同时发生。当刻度部件和幅材图案部件都沉积时，沉积在幅材上的图案部件和刻度部件就受到相同的幅材应变变量。这些刻度部件用于精确地追踪第一层幅材图案部件的横向位置、纵向位置和 / 或角旋转，与在后续过程中幅材应变变量无关。当幅材应变增大（即，幅材伸展得更多）时，这些刻度部件就连同形成在幅材上的相应幅材图案部件一起伸展。这种现象允许由刻度部件产生的信号用于更精确地追踪沉积在幅材上的幅材部件的位置。

[0039] 使用根据本文各种实施例所述的刻度，可以即使在幅材伸展时，也获得与同时沉积的幅材图案部件的精确对齐。如果幅材是柔性或可伸展的，保持形成在幅材上的层之间的对齐变得更加复杂。具体来说，与刚性基底（例如玻璃）相比，本发明的方法尤其可用，因为它们允许刻度部件复制在塑料幅材或其他柔性幅材上。例如，根据本发明的实施例，具有设置在其上的刻度的柔性幅材的弯曲半径可以，例如小于约 100mm，小于约 50mm，小于约 25mm 或甚至小于约 5mm。

[0040] 除了提供对幅材的平动位移和 / 或角旋转的指示之外，或者替换此指示，刻度还可以用于测量幅材或围绕幅材的周围环境的各种参数。例如，如下文详细描述，刻度可以用于测量温度和 / 或幅材的弹性模量，和 / 或可以用于测量幅材应变。

[0041] 图 1 是流程图，示出了用于利用根据本发明的实施例的柔性幅材上的一体化刻度对齐幅材图案部件的过程。根据这些实施例，形成或者说是设置在柔性幅材上的这些刻度部件调节 110 能量场，例如导向幅材的光能。例如，在一种实施方式中，这些刻度部件可以包括沿纵向布置在幅材上的一系列分散的刻度部件。这些沿纵向布置的刻度部件被构造为用于能量调节，其可以被测量以确定纵向位移。在另一种实施方式中，这些刻度部件可以包括沿纵向布置的第一组分散刻度部件和沿横向布置的另一组刻度部件。这些纵向和横向刻度部件被构造用于调节能量以确定幅材的纵向和横向位移并且还可以用于确定幅材的角旋转。传感器将所调节的能量转换 120 成输出信号，该信号指示幅材的连续平动和 / 或角位移。例如，该输出信号可以包括模拟输出信号，提供幅材位移或位置的连续信息，与以不连续增量提供的幅材位移或位置信息相对。通过这种方法，可以测量幅材的一个或多个自由度。模拟输出信号可以提供对幅材的纵向位移、横向位移和 / 或角旋转的连续指示。从传感器信号可以确定 130 幅材位置和 / 或角旋转。利用幅材位置信息，对齐 140 幅材以沉积幅材图案部件。

[0042] 各种类型的刻度部件可与相容的传感器一起使用来指示连续幅材位移。例如，这些刻度部件可以调节电场能量，可以调节磁场能量，或者可以调节光。本发明的实施例是就光学刻度部件和相容的光电探测器来进行描述的，但是可以使用调节能量场以产生连续幅材位移的指示的信号的任何类型的刻度部件 / 传感器配置。

[0043] 图 2A-2D 是利用由柔性幅材上的刻度部件进行的能量调节来指示幅材的平动或旋转位移和 / 或来确定从位移测量推导出的幅材参数的系统的示意图。本发明的原理是就与相容的光电探测器一起使用的光学刻度部件来解释的，但是应当认识到，可以替换性地使用调节和检测能量的任何其他类型的刻度部件和传感器配置。图 2A-2B 示出用于指示幅材位移的光学系统。这些系统包括光源 210，其将光 211 导向移动的柔性幅材 205。包括辊

子 230 的输送系统用于移动幅材 205,同时保持幅材张力和位置以有利于幅材图案部件的沉积。幅材 205 相对于光源 210 和光传感器 220 的固定位置是活动的。

[0044] 图 2A 的系统示出了在反射模式下操作的用于指示幅材位移的系统。在反射模式下,可以是多光源阵列的光源 210 与一个或多个光传感器 220 布置在幅材的同一表面 206 附近。光源 210 将光 211 导向幅材 205 的表面 206。光的一部分被光学刻度部件 215 反射向光传感器 220。光传感器 220 检测反射光并且产生指示连续幅材位移的模拟输出信号。在该实施例中,幅材 205 可以是或者可以不是透明的。在幅材 205 是透明的配置中,光 221 的一部分可以透过幅材 205。应当认识到,如果幅材 205 是透明的,则刻度部件 215 可以布置在幅材 205 的任一表面 206、207,或者布置在两个表面上。

[0045] 图 2B 示出了在透射模式下操作的用于指示幅材位移的系统。在此配置中,光源 210 和光传感器 220 布置在幅材 205 的相对表面 206、207 上。光源 210 将光 211 导向幅材 205 的表面 206。光的一部分 212 被刻度部件 215 反射。光 221 的另一部分穿过透明幅材 205 到达光传感器 220。光传感器 220 检测透过的光 221 并且产生指示幅材位移的模拟输出信号。

[0046] 图 3A 的光强度曲线 310 示出了图 2A 和 2B 的系统的光传感器 220 的有源表面 222 处的光强度。光强度曲线 310 基本上是正弦的,在最高强度点处有峰值,且在低强度点处有谷值。光传感器 220 检测有源表面 222 处的光并且产生正弦模拟输出信号,该信号追踪光传感器 220 的有源表面 222 处的光强度。

[0047] 图 2C 和 2D 示出了用于利用由反射(图 2C)和透射(图 2D)模式指示的幅材位移来控制幅材位置的系统。图 2C 和 2D 的用于指示幅材位置的部件分别类似于图 2A 和 2B 的那些,除了图 2C-2D 的系统还都另外包括一个或多个扫描标线片 240 和多个光传感器 250、255 之外。幅材 205 相对于光源 210、扫描标线片 240 和光传感器 250、255 的固定位置是活动的。

[0048] 扫描标线片 240 定位成距离幅材 205 小段距离,从而使标线片窗口 241 允许导向幅材 205 的光的一部分穿过标线片 240。窗口 241 之间的标线片 240 的区域 242 阻挡光的一部分。

[0049] 在另一个实施例中,如图 6A 所示,一个或多个光传感器 220 定位成“在辊子上”。本文所用的短语“在辊子上”意味着涉及光传感器的位置,其在该系统内的一个辊子的附近,并且构造成用于当它们在其上的幅材的那部分接触到辊子时,从幅材上的一个或多个光学刻度部件接收反射光。这种实施例能够提供的优点是,将可能与由光传感器检测到的信号相关的噪音最小化。在传感器“远离辊子”的实施例中(例如如图 2A 至 2D),幅材自身的振动会增大反射光的噪音。如图 6B 所示,该示例性实施例中的光源可以位于幅材的上方。尽管本文未示出,但是其他示例性实施例可以包括使用透明辊子,在辊子自身中有光源。这种实施例在透射模式下会起作用(如上所述)。

[0050] 传感器定位成远离辊子(如图 2A 至 2D 所示例的那些)的实施例提供的优点是,在光源与幅材之间有气隙。在传感器在辊子上的实施例中,不需要存在气隙。在这些实施例中,可以但不必须对幅材或辊子做出改变来补偿不存在的气隙。

[0051] 这种补偿不存在的气隙的方法曾经包括改变辊子的表面。经常但不是总是,这些辊子在性质上是反射的(例如不锈钢)。因此,辊子可以做成具有哑光表面。通过例如将辊

子表面从反射的变为哑光的,与光学刻度部件(其为反射的)相互作用的光线能够更容易地区别于与辊子相互作用的光线。改变辊子表面的另一个方法是将辊子做成其他颜色。在一个实施例中,可以将辊子做成具有深色,由此比反射的辊子(例如)吸收更多的光。这两种示例性方法都可以增大两种光线(一种为与光学刻度部件相互作用的,一种为与辊子相互作用的)之间的对比。

[0052] 另一个补偿正消失的气隙的方法是在幅材与辊子之间形成气隙。该气隙如果形成了,就用作使穿过幅材和反射离开辊子的光折射。由于空气的折射率(对比于制造幅材的材料),已经被允许通过幅材、然后穿过气隙、然后反射离开辊子、然后再穿过气隙并且然后再穿过幅材的光会具有不同于反射离开光学刻度部件的光的角度(取决于有关部件整体的透射率)和强度。

[0053] 通过例如在幅材背面设置结构,可以在辊子与幅材背面之间形成气隙,从而在辊子与幅材之间形成并保持间隙。图 7A 示出形成这种间隙的一种示例性方法。在图 7A 中,幅材 205 包括光学刻度部件 215,如其他示例性幅材所包括的,但是还包括间隙结构 715,其用来在辊子与幅材 205 之间形成气隙。

[0054] 图 7B 示例了在幅材与辊子之间形成气隙的另一种方法。该方法改变辊子而不是幅材。如图 7B 所示,辊子包括凹部 720,其用来在光学刻度部件 215 的位置处在幅材与辊子之间提供间隙。如图 2A 至 2D 所示,光传感器 250、255 检测存在于传感器 250、255 的表面上的光并且产生独立的输出信号。通过使用扫描标线片 240,这些光传感器处的光强度对应于相位差为 90° 的两个对称正弦信号 320、330,如图 3B 所示。光传感器 250、255 产生追踪光传感器 250、255 的表面上的光强度的输出信号以指示幅材位置。

[0055] 由幅材位置处理器 260 分析光传感器 250、255 产生的输出信号 320、330 从而确定幅材的位置。利用相移信号 320、330,幅材位置处理器 260 既可以确定幅材的位置又可以确定幅材相对于光传感器的运动方向。幅材运动控制器 270 利用这个信息来控制幅材移动。

[0056] 在一些实施例中,多个光源和/或多个光传感器可用于检测幅材的平动和/或角位移和/或用于确定幅材参数。利用多个传感器组合的系统提供信号冗余,形成更强大的系统。在一些实施例中,由不止一个刻度部件例如约 3 至 20 个部件调节的能量用于产生传感器输出信号。该输出信号可以对由多个部件调节的能量求平均值或者说是组合。在这种配置中,如果单个部件或者甚至是多个部件受到损坏或者被灰尘阻碍,平均的输出信号会最低程度地被影响。

[0057] 这些刻度部件可以包括纵向布置的部件、横向布置的部件或者是纵向和横向布置的部件的组合。如图 2E 和 2F 所示,在一个实施例中,一组刻度部件 230 可以设置成进行幅材 205 的上表面 207、下表面 206 或者这两个表面 206、207 上的纵向位移测量。如图 2A-2D 所示,一套光源和传感器部件被构造为用于检测由纵向刻度部件 230 调节的能量并且产生指示幅材 205 的纵向位移的信号和/或可以用于测量其他幅材参数。在一个实施例中,如图 2G 和 2H 所示,一组刻度部件 240 可以布置成进行幅材 205 的上表面 207、下表面 206 或者这两个表面 206、207 上的横向位移测量。一套光源和传感器部件被构造为用于检测由横向刻度部件调节的能量并且产生指示幅材的横向位移的信号和/或用于测量其他幅材参数。

[0058] 图 2E-2H 所示的刻度部件是线性三棱镜,它们可以具有棱镜间距,这些棱镜之间的距离低至约几微米。这种棱镜的传统尺寸包括约 $40\text{ }\mu\text{m}$ 的棱镜间距和约 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的棱镜之

间的距离。

[0059] 纵向和横向刻度部件这两者以及相容的光源 / 传感器组合的使用能够指示纵向和横向幅材位移以及角位移。图 2I 示出了带有设置在幅材 205 的上表面 207 上的纵向和横向刻度部件 230、240 的幅材。纵向和横向刻度部件 230、240 可以设置在幅材 205 的相对侧上或者设置在幅材的同一侧上。如果纵向和横向部件 230、240 设置在幅材 205 的同一侧上,则它们可以形成纵横交错的图案,如图 2I 所示纵向和横向部件可以如图 2I 所示那样连接,或者可以包括另一种分散、不连接的棱镜图案。在一些实施例中,纵横交错的图案可以包括多个纵向部件的区域交替着多个横向部件的区域。

[0060] 如前所述,具有一体化刻度的柔性、细长幅材尤其在滚筒式制造过程中有利。例如,对于在连续制造步骤期间需要对齐的制造过程(例如,在分层电子器件的形成中)来说,一体化刻度可以用于定位幅材。图 4A 示出具有形成在幅材上的一体化刻度 410 的幅材 405,其可以作为辊制品 400 出售。幅材 / 刻度辊制品 400 可以用于制造过程中,刻度 410 提供位置信息以有利于幅材 405 上的图案部件的形成。

[0061] 替换性地,如图 4B 所示,辊制品 401 可以包括具有与第一层幅材图案部件 420 同时形成的一体化刻度 411 的柔性幅材 406。这种配置尤其有助于补偿幅材 406 在连续的层沉积期间的尺寸变化。例如,聚合物幅材会倾向于由于热处理而收缩或膨胀,和 / 或倾向于吸收或析出水或其他溶液,使得层与层的对齐困难。当刻度部件 411 和第一层幅材图案部件同时形成时,利用一体化刻度 411 的后续沉积的对齐为通常发生在幅材处理应用中的幅材应变的变化提供自动补偿。当幅材应变增大(即,幅材伸展得更多)时,刻度就与形成在幅材上的第一层幅材图案部件一起伸展。当在成型期间图案部件 420 和刻度部件 412 受到相同的尺寸变化时,就允许刻度部件 412 更精确地追踪沉积在幅材 406 上的图案部件 420 的位置。

[0062] 在一些实施例中,如图 4C 所示,在完成了制造过程之后,刻度部分 430 可以从幅材 406 上分离并且作为辊制品出售。刻度部分 430 可以附接到不同的幅材上并且用于幅材定位,如本文所述。在刻度部分 430 的表面上可以提供粘合剂以助于刻度与幅材、基底或其他所需工件的附接。

[0063] 柔性材料上形成的刻度在它们附接到基底上时尤其有用。在将刻度附接到机器或其他基底时所遇到的一个考虑是基底与刻度之间的热膨胀系数(CTE)的不同。例如,如果使用非常刚性的刻度,那么刻度会以不同于基底的速率膨胀,所以刻度改变的不同量为: $(CTE_{scale} - CTE_{substrate}) * \Delta T * \text{刻度长度}$ 。如果刻度膨胀得少于基底,就更容易处理,因为,刻度处于拉伸状态,并且会一直顺着直线的方向。然而,如果刻度膨胀得多于基底,刻度就处于压缩状态,就会产生附加力,这些力易于使刻度弯曲(即,刻度往往在平面范围外起波纹)。产生的压缩力为: $\lambda(\text{模量}) * A(\text{面积}) * \text{应变}$ 。

[0064] 根据本发明各种实施例形成的柔性刻度的 CTE 比通常采用的钢刻度高约 5 倍,但是弹性模量比钢刻度低 300 倍。净力小约 60 倍。因此,本文所述柔性刻度可以结合到基底上而不会有重大弯曲,使得刻度能够更紧密地追踪基底的位置。

[0065] 通过使用柔性刻度,例如具有能读出 x/y 的矩形阵列的棱锥体的塑料或聚合物刻度,就可能做出比目前可用刻度大得多的柔性刻度。例如,可以做出的刻度有数英里长,60 英寸或更宽。

[0066] 根据各种实施例,刻度部件可以包括被构造用于经由全内反射反射光的棱镜。当光的入射角大于或等于临界角 θ_c 时,出现全内反射 (TIR)。对于大于 θ_c 的入射角,所有输入能量都被反射。

[0067] 图 5A 示出包含在幅材 505 上的 TIR 部件 515 的刻度,并且解释了根据各种实施例使用时全内反射的原理。光源产生的光被导向具有包含 TIR 刻度部件 515 的一体化刻度的幅材 505。如果导向 TIR 刻度部件 515 的光 511 的角度 θ_i 大于或等于临界角 θ_c ,那么光就以角度 θ_r 反射。TIR 刻度部件可以形成为经由 TIR 提供反射的任何形状或配置。在一些实施例中,TIR 刻度部件可以包含直角棱镜,如图 5B 所示。在该实施例中,如果 TIR 刻度部件 516 的左面 517 上的光入射角 θ_{i1} 大于 θ_c ,则光就以入射角 θ_{i2} 全内反射到棱镜右面 518。在棱镜右面 518 处,光再次以角度 θ_{r2} 全内反射并且与入射光平行地离开棱镜 516。经由 TIR 的反射很方便地将入射在 TIR 刻度部件表面上的几乎所有光发射,而不会有随着通常用于反射刻度的金属化表面而出现的损耗。

[0068] TIR 刻度部件的使用不是对所有应用都适用,例如,当幅材不透明时。在一个实施例中,刻度部件包括复制在幅材上的凸起部件。这些凸起部件可以涂有反射材料。在其他实施例中,刻度部件的沉积可以包括以预定方式在幅材上印刷部件,例如经由喷墨。

[0069] 如前所述,幅材上的刻度部件可用于调节能量以指示幅材的平动和 / 或旋转位移。另外,或替换性地,这些刻度部件可以用于测量各种幅材参数。在各种实施例中,可以使用刻度部件测量取决于幅材尺寸变化的参数,例如温度、应变和 / 或弹性模量。

[0070] 在一种应用中,刻度部件可以用于测量幅材温度的变化。幅材温度的变化 δT 引起相应的尺寸变化 δL_T 。刻度部件和传感器电路可用于测量尺寸变化 δL_T 。从测得的尺寸变化可以推导出幅材温度的变化 δT 。

[0071] 刻度部件可用于测量幅材应变,即。由拉伸幅材的力所引起的变形量。例如,只考虑纵向应变,当具有初始长度 L 的幅材沿着其纵 (x) 轴伸展时,幅材长度变化了 δL ,从第一长度 L_1 到第二长度 L_2 。纵向伸展的幅材的线性应变 ϵ_x 用 $\epsilon_x = \delta L/L_0$ 表示。幅材的 x 轴上的任一点的应变可表示成 x 方向的位移沿着轴线的任一点的微分 $\epsilon_x = \partial u_x / \partial x$ 。角应变或剪应变考虑了沿着纵 (x) 轴和横 (y) 轴这两者的变形。幅材任一点处的角应变或剪应变是

$$[0072] \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u_x}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial x}。$$

[0073] 布置在纵向 (x) 和横向 (y) 这两个方向上的刻度部件可与相容的能量源 / 传感器组合一起用于测量幅材的纵向和横向变形。这些变形可用于计算沿着 x 轴和 y 轴的线性应变以及角应变或剪应变。

[0074] 在一种应用中,测得的幅材变形可用于计算弹性模量。模量可以计算为: $\lambda = \text{应力} / \text{应}$ 。因此,利用已知力和如上所述地测量幅材应变,可以确定幅材的弹性模量。

[0075] 本文所述实施例涉及具有一体化刻度部件的幅材,其允许对幅材的平动和角位移的连续追踪,和 / 或允许对各种幅材参数的测量。这些刻度部件可以通过各种技术形成在幅材中或幅材上。例如,刻度部件可以沉积或形成在幅材上,例如通过浇注和硬化处理。或者,这些部件可做幅材中,例如通过划线、熔化、印刷或其他技术。

[0076] 在一些实施例中,这些刻度部件可以被擦掉和重写。例如,在一种应用中,通过选

择性地将介质的一些部分暴露在磁场中,可以在磁性介质中擦掉或写入这些刻度部件。在另一个应用中,可以在光学介质中擦掉和 / 或写入这些刻度部件,例如通过使用激光来加热刻度的一些部分从而活化有机染料。在又一实施例中,通过修改刻度部件的光学性质可以擦掉和 / 或写入刻度部件。例如,通过化学处理可以修改光学材料的折射率来擦掉或写入在基底上的刻度部件。

[0077] 各种技术可以用于将刻度部件应用在幅材上,例如由纸、纤维、纺织或非纺织材料制成的幅材。这些幅材可以包括聚酯、聚碳酸酯、PET 或其他聚合物幅材。TIR 刻度部件的形成技术在代理人案卷号为 No. 63013US002 的与本申请同时提交的共同拥有的美国专利申请中做了描述,并且以引用方式并入本文中。

[0078] 上面给出的本发明的各种实施例的描述是为了示例和描述的目的。无意于穷举本发明或将本发明限制成所公开的精确形式。按照上述教导,可能有很多改型和变化。无意于用这种详细描述限制本发明的范围,而是由所附的权利要求限制。

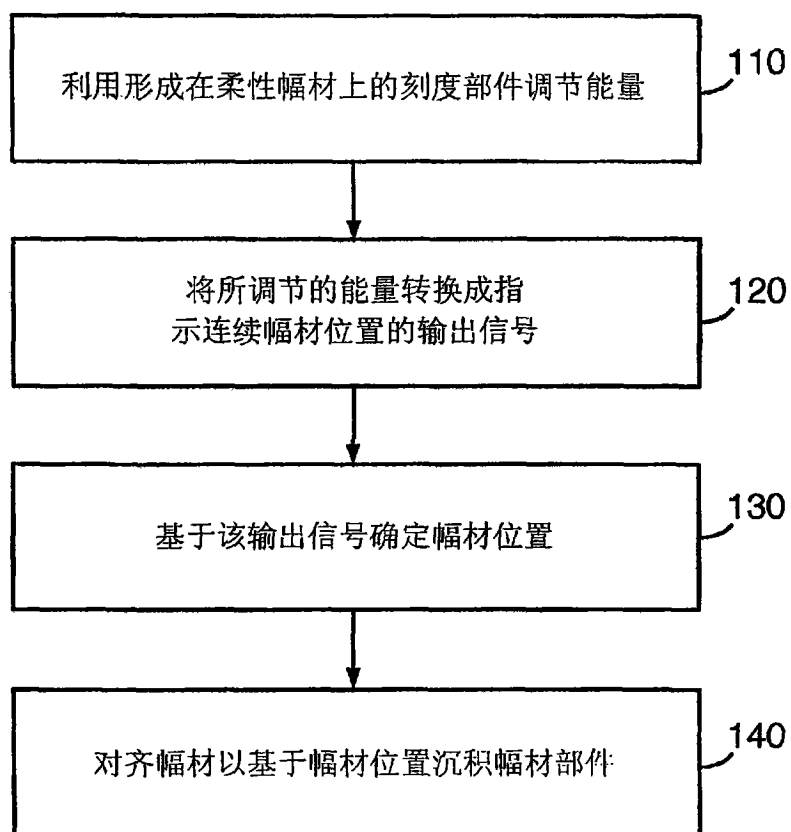


图 1

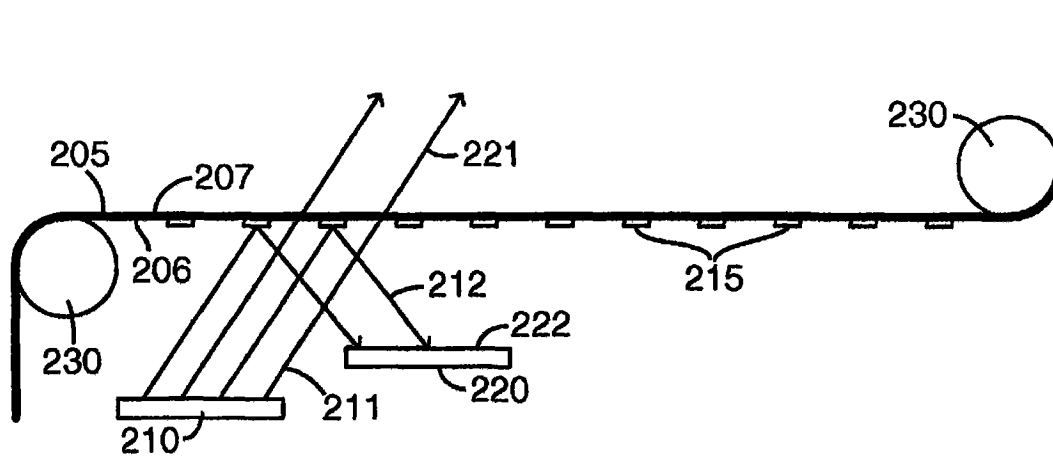


图 2A

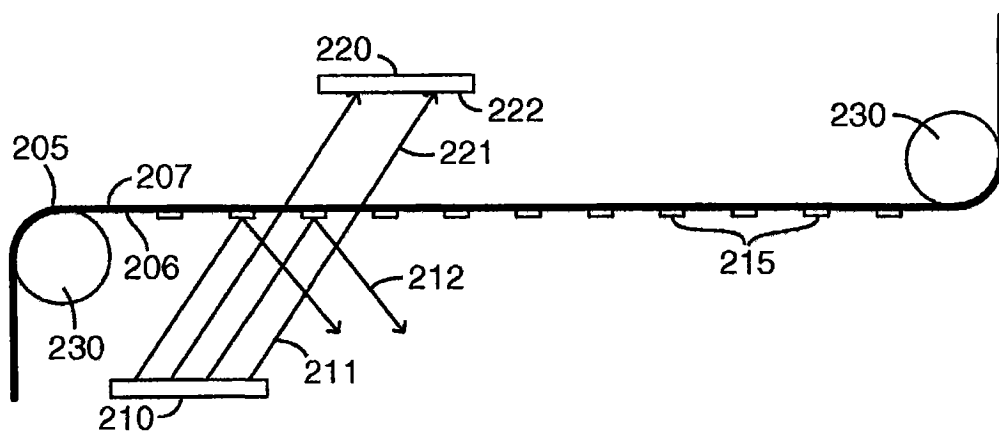


图 2B

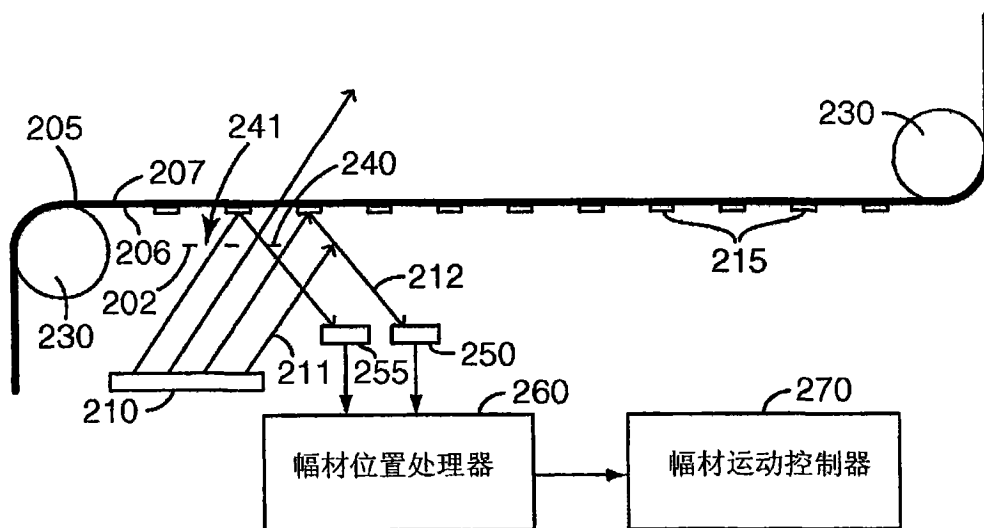


图 2C

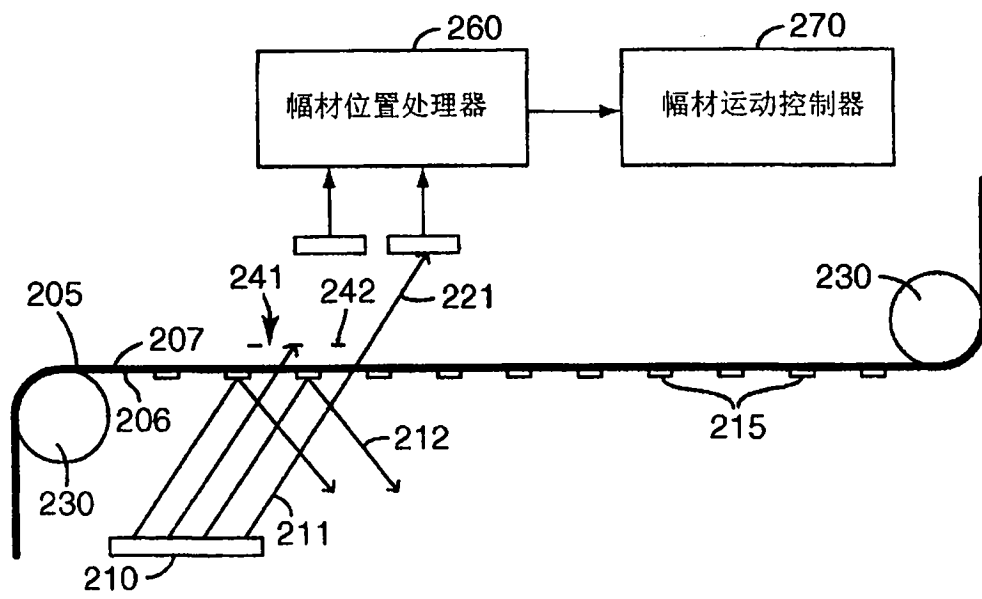


图 2D

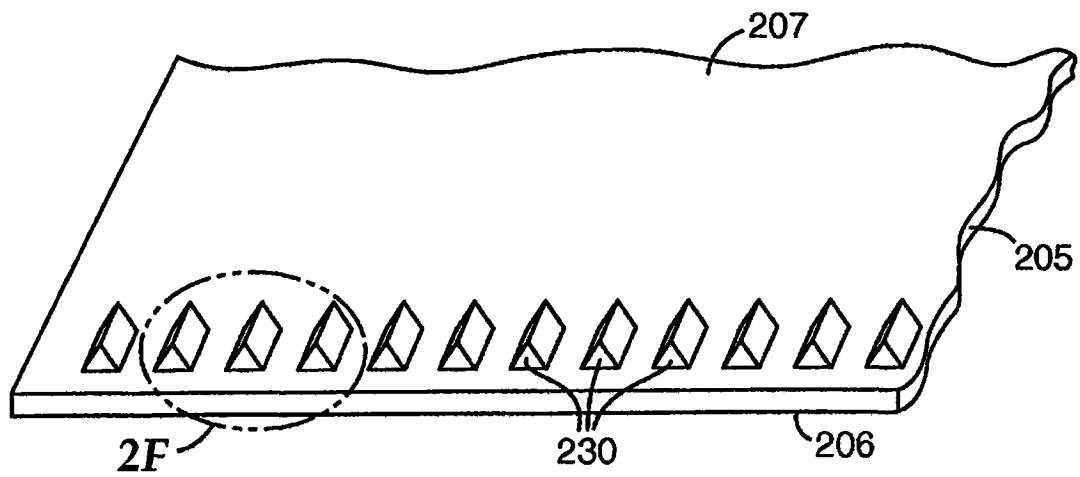


图 2E

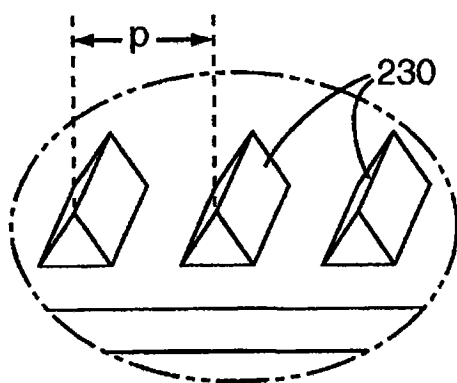


图 2F

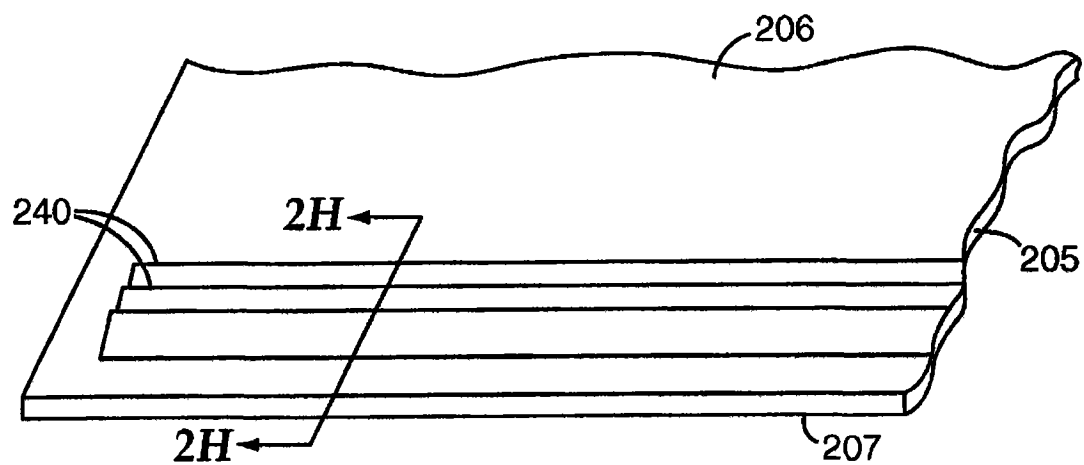


图 2G

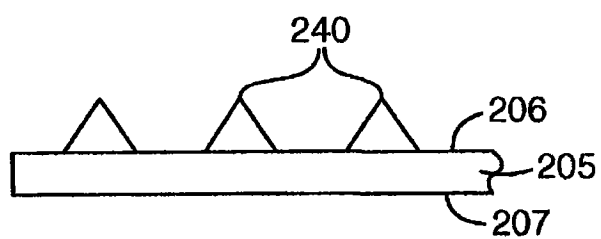


图 2H

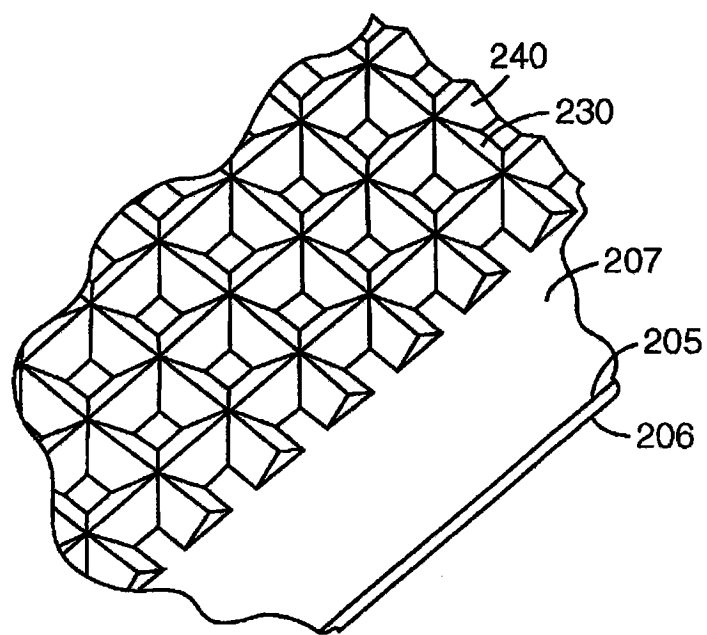


图 2I

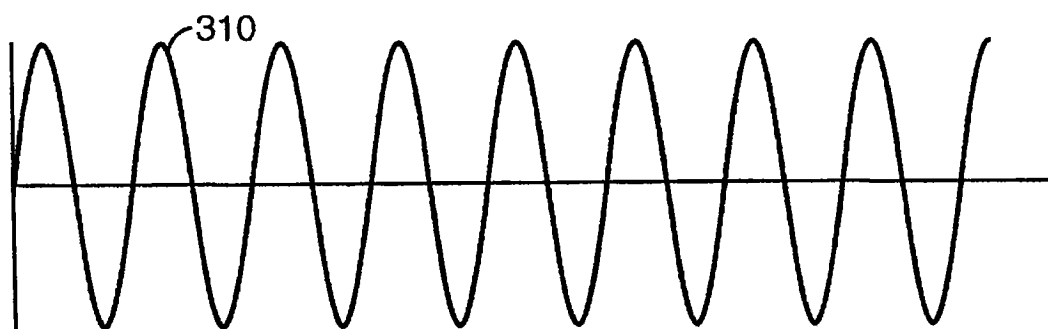


图 3A

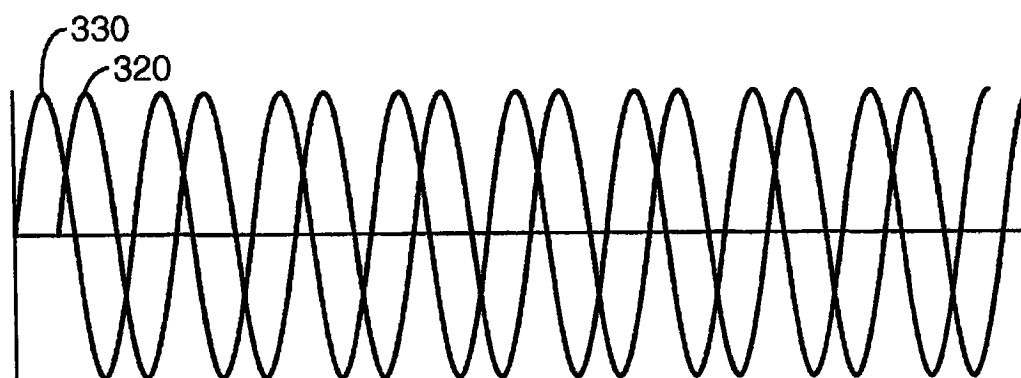


图 3B

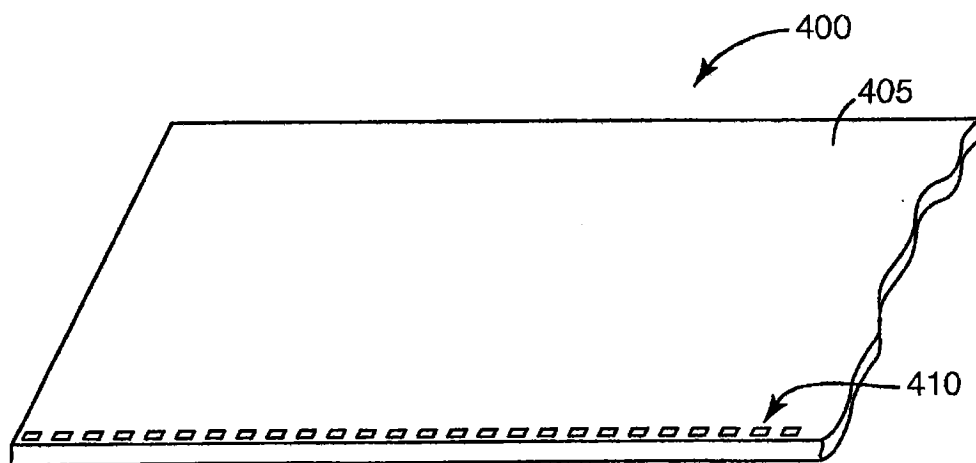


图 4A

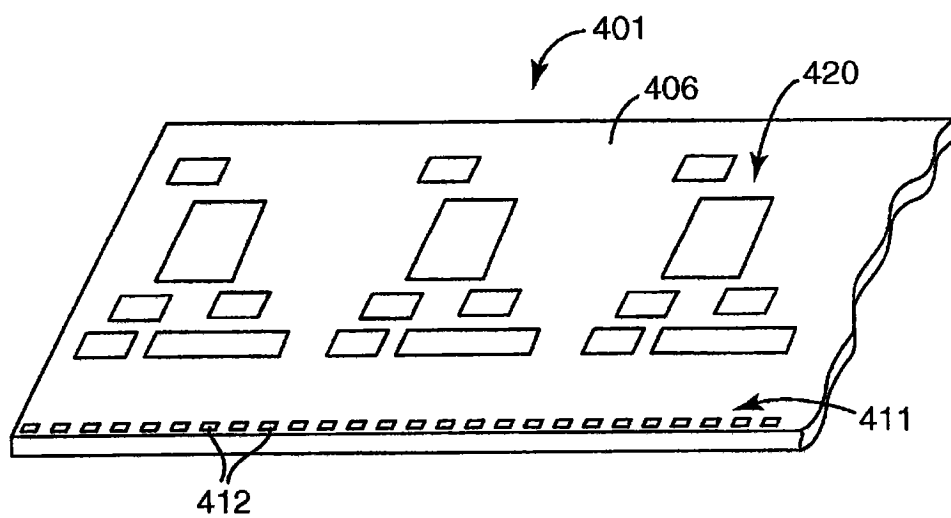


图 4B

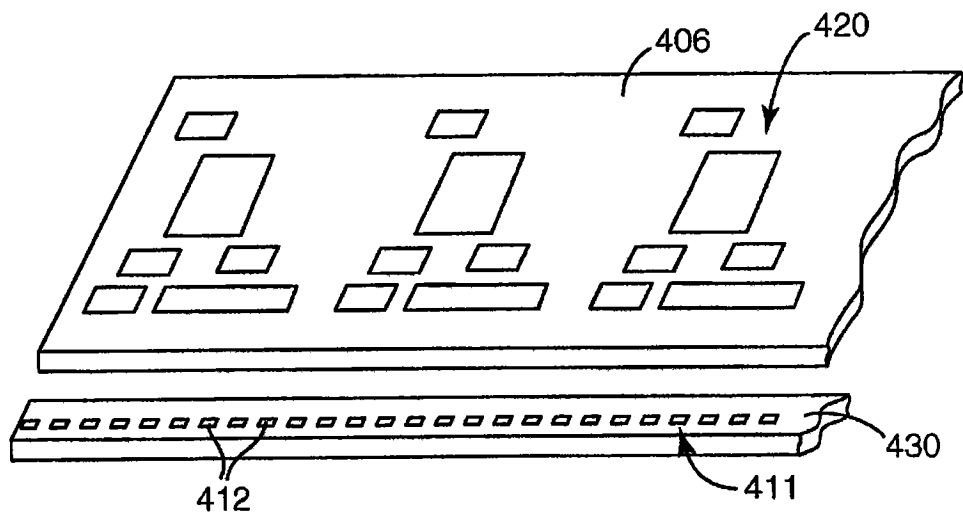


图 4C

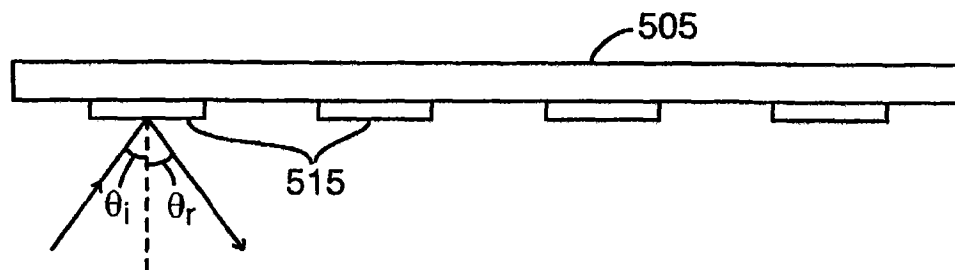


图 5A

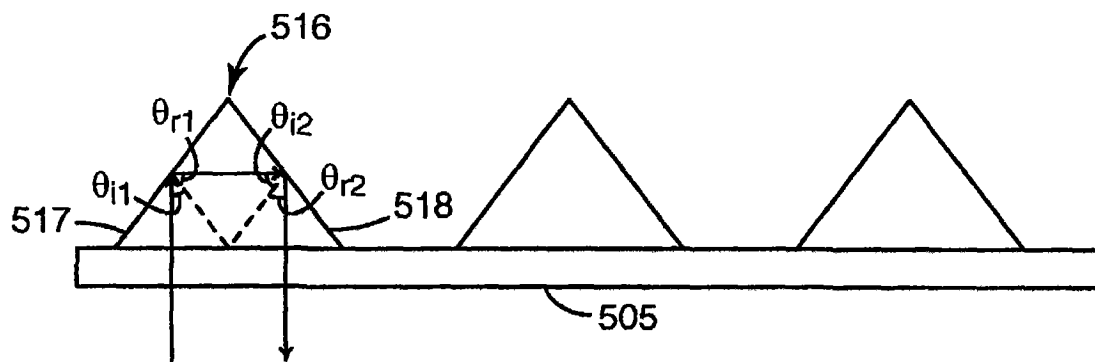


图 5B

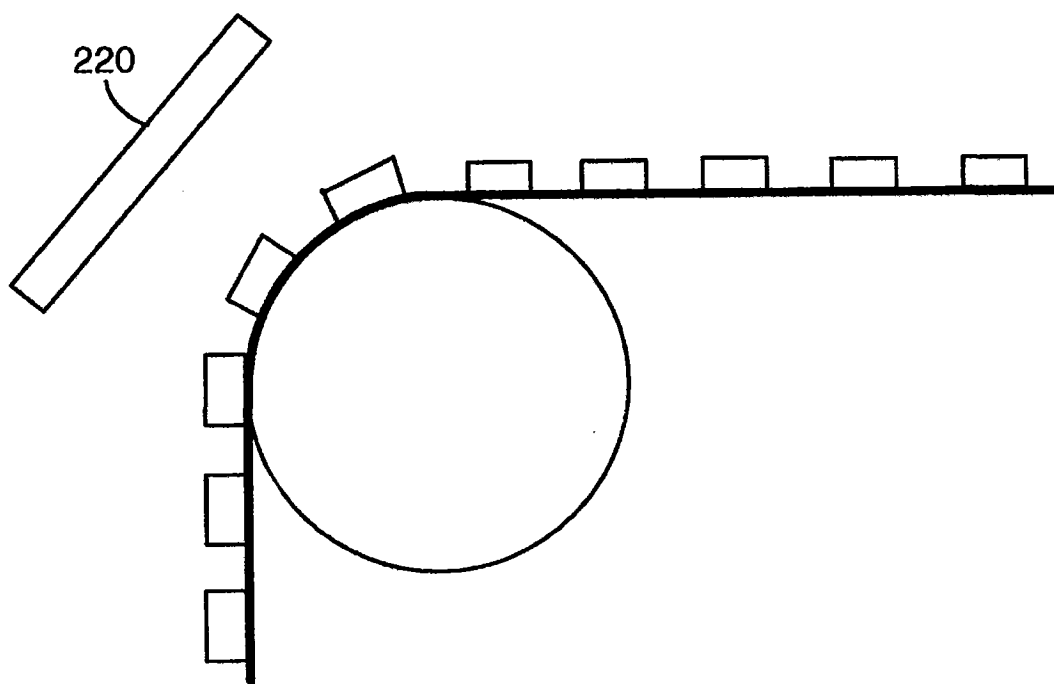


图 6A

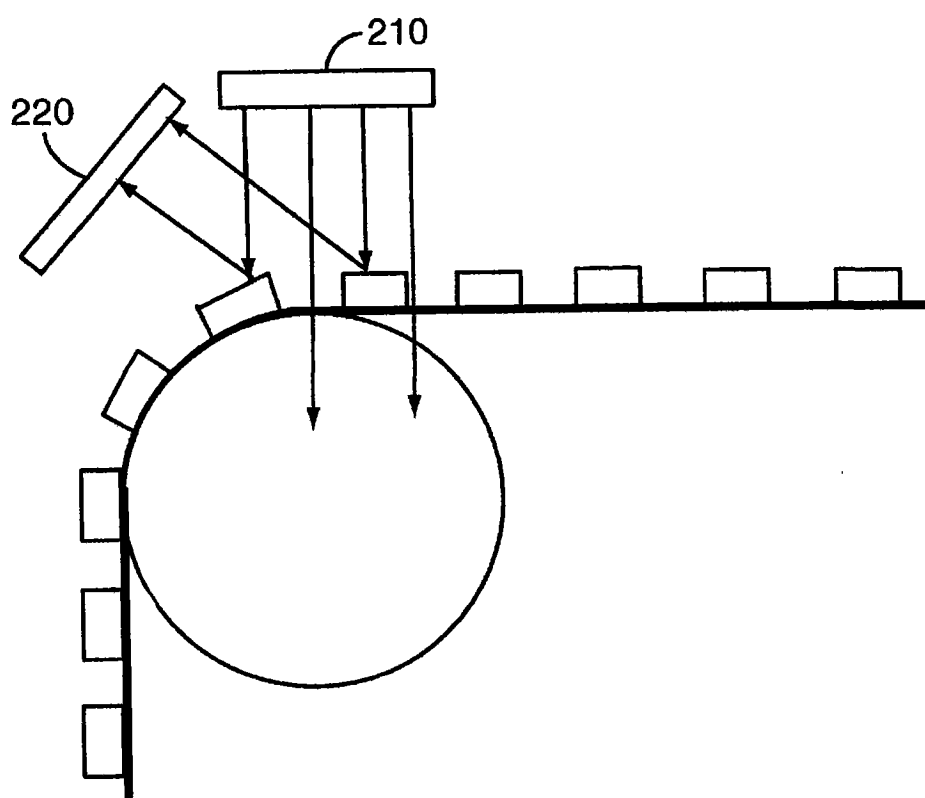


图 6B

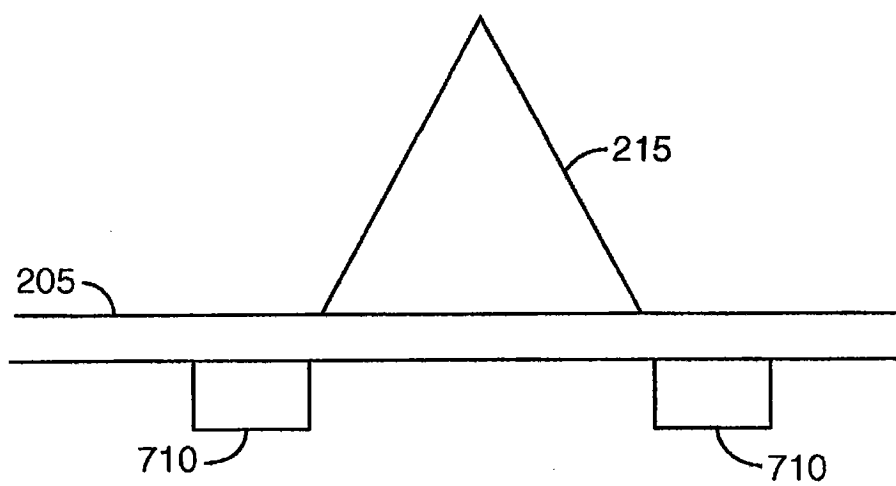


图 7A

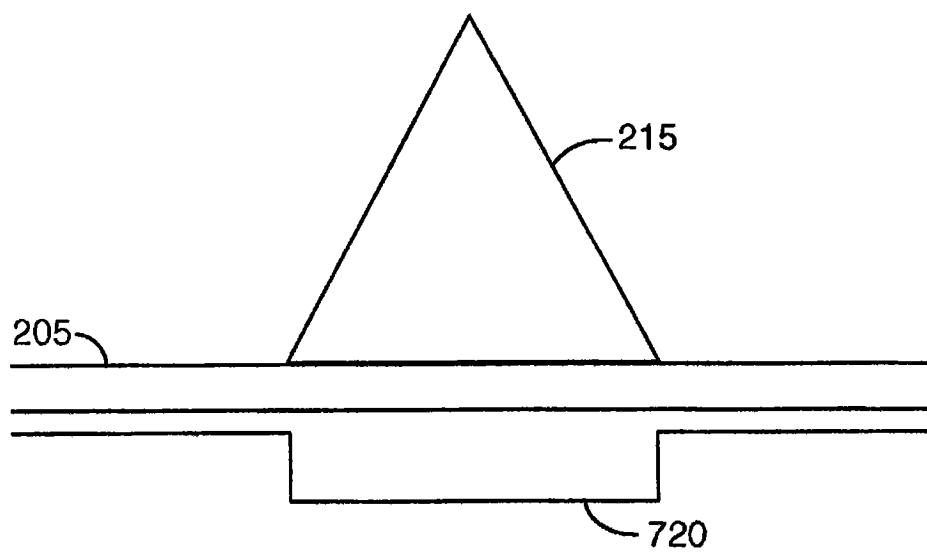


图 7B