



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107297899 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201710204482.6

(22) 申请日 2017.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107297899 A

(43) 申请公布日 2017.10.27

(30) 优先权数据
15/098825 2016.04.14 US

(73) 专利权人 施乐公司
地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 J·A·温特斯 E·鲁伊斯
P·J·麦康维尔 J·M·勒费夫尔
C-H·刘

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263
代理人 李献忠 张华

(51) Int.Cl.

B29C 64/20 (2017.01)

B29C 64/165 (2017.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

(56) 对比文件

US 2015024316 A1, 2015.01.22

WO 2015142495 A1, 2015.09.24

WO 2014039378 A1, 2014.03.13

审查员 赵亚南

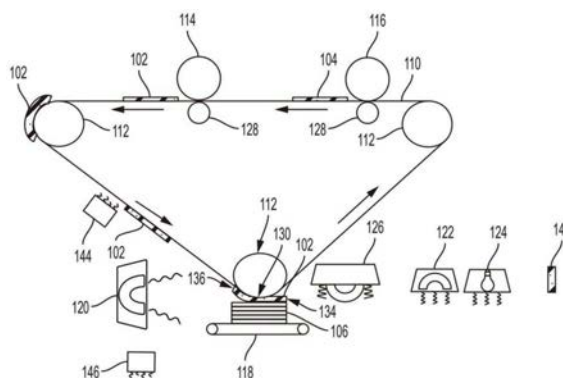
权利要求书3页 说明书9页 附图22页

(54) 发明名称

利用冷定影的静电3D显影设备

(57) 摘要

本发明公开了利用溶剂施加站使中间传送表面上的建造材料和载体材料的层暴露于溶剂,以在不影响载体材料的情况下使得建造材料发粘。然后,中间传送表面运动经过注入站(注入站定位成接收暴露于溶剂之后的层),压板相对于中间传送表面运动以使压板接触中间传送表面上的层之一。每次压板在注入站处接触中间传送表面上的建造材料和载体材料的层时,中间传送表面将层传送至压板,以在压板上连续地形成建造材料和载体材料的层的独立叠层。



1. 一种3D打印机,包括:

中间传送表面;

建造材料显影站,所述建造材料显影站定位成将建造材料静电地传送至所述中间传送表面;

载体材料显影站,所述载体材料显影站定位成将载体材料静电地传送至所述中间传送表面,所述建造材料显影站和所述载体材料显影站将所述建造材料和所述载体材料的层传送到所述中间传送表面;

溶剂施加站,所述溶剂施加站定位成使所述中间传送表面上的所述层暴露于使得所述层发粘的溶剂;

注入站,所述注入站与所述中间传送表面相邻,所述注入站定位成当所述中间传送表面运动经过所述注入站时接收暴露于所述溶剂之后的所述层;

压板,所述压板相对于所述中间传送表面运动,每次所述压板在所述注入站处接触所述中间传送表面上的所述建造材料和所述载体材料的层之一时,所述中间传送表面将所述层传送到所述压板,以在所述压板上连续地形成所述层的独立叠层;以及

第二溶剂站,所述第二溶剂站定位成将所述溶剂施加至所述压板上的所述层,以在所述压板运动至所述注入站之前使得所述压板上的顶层发粘。

2. 根据权利要求1所述的3D打印机,所述层在暴露于所述溶剂之后发粘促进所述层从所述中间传送表面向所述压板上的所述层的传送。

3. 一种3D打印机,包括:

中间传送带;

建造材料显影站,所述建造材料显影站定位成将建造材料静电地传送至所述中间传送带;

载体材料显影站,所述载体材料显影站定位成将载体材料静电地传送至所述中间传送带的所述建造材料位于所述中间传送带上的位置,所述载体材料溶解在相对于溶解所述建造材料的溶剂不同的溶剂中,所述建造材料显影站和所述载体材料显影站将所述建造材料和所述载体材料的层传送到所述中间传送带,所述层中的每一个位于所述中间传送带的分立区域上并且形成图案;

溶剂施加站,所述溶剂施加站定位成使所述中间传送带上的所述层暴露于使得所述层发粘的溶剂;

注入站,所述注入站与所述中间传送带相邻,所述注入站包括所述中间传送带的支承所述中间传送带的第一侧上的辊,所述注入站定位成当所述中间传送带运动经过所述注入站时接收暴露于所述溶剂之后的所述层;

压板,所述压板相对于所述中间传送带运动,每次所述压板在所述注入站处接触所述中间传送带的第二侧上的所述建造材料和所述载体材料的层之一时,所述中间传送带将所述层传送到所述压板,以在所述压板上连续地形成所述层的独立叠层,所述第一侧与所述第二侧相对;以及

第二溶剂站,所述第二溶剂站定位成将所述溶剂施加至所述压板上的所述层,以在所述压板运动至所述注入站之前使得所述压板上的顶层发粘。

4. 根据权利要求3所述的3D打印机,所述层在暴露于所述溶剂之后发粘促进所述层从

所述中间传送带向所述压板上的所述层的传送。

5. 一种3D打印机, 包括:

中间传送带;

建造材料显影站, 所述建造材料显影站定位成将紫外线可固化建造材料静电地传送至所述中间传送带;

载体材料显影站, 所述载体材料显影站定位成将载体材料静电地传送至所述中间传送带的所述紫外线可固化建造材料位于所述中间传送带上的位置, 所述载体材料溶解在相对于溶解所述紫外线可固化建造材料的溶剂不同的溶剂中, 所述建造材料显影站和所述载体材料显影站将所述紫外线可固化建造材料和所述载体材料的层传送至所述中间传送带, 所述层中的每一个位于所述中间传送带的分立区域上并且形成图案;

溶剂施加站, 所述溶剂施加站定位成使所述中间传送带上的所述层暴露于在不影响所述载体材料的情况下使得所述建造材料发粘的溶剂;

注入站, 所述注入站与所述中间传送带相邻, 所述注入站包括所述中间传送带的支承所述中间传送带的第一侧上的辊, 所述注入站定位成当所述中间传送带运动经过所述注入站时接收暴露于所述溶剂之后的所述层;

压板, 所述压板相对于所述中间传送带运动, 每次所述压板在所述注入站处接触所述中间传送带的第二侧上的所述紫外线可固化建造材料和所述载体材料的层之一时, 所述中间传送带将所述层传送至所述压板, 以在所述压板上连续地形成所述层的独立叠层, 所述第一侧与所述第二侧相对;

加热器, 所述加热器与所述压板相邻, 所述压板从所述注入站运动至所述加热器以加热所述层并且将所述层中的每一个联结在一起;

压力辊, 所述压力辊与所述加热器相邻, 所述压板运动至所述压力辊以将所述层中的每一个按压在一起;

固化站, 所述固化站定位成向所述层施加紫外线光以固化所述层; 以及

第二溶剂站, 所述第二溶剂站定位成将所述溶剂施加至所述压板上的所述层, 以在所述压板运动至所述注入站之前使得所述压板上的顶层发粘。

6. 一种3D打印方法, 包括:

利用建造材料显影站将建造材料静电地传送至中间传送表面;

利用载体材料显影站将载体材料静电地传送至所述中间传送表面, 所述静电传送载体材料和所述静电传送建造材料将所述建造材料和所述载体材料的层传送至所述中间传送表面;

利用溶剂施加站使所述中间传送表面上的所述层暴露于溶剂, 以使得所述层发粘;

使所述中间传送表面运动经过注入站, 所述注入站定位成当所述中间传送表面运动经过所述注入站时接收暴露于所述溶剂之后的所述层;

使压板相对于所述中间传送表面运动以使所述压板接触所述中间传送表面上的所述层, 每次所述压板在所述注入站处接触所述中间传送表面上的所述建造材料和所述载体材料的层之一时, 所述中间传送表面将所述层传送至所述压板, 以在所述压板上连续地形成所述层的独立叠层; 以及

利用第二溶剂站将所述溶剂施加至所述压板上的所述层, 以在所述压板运动至所定位

的所述注入站之前使得所述压板上的顶层发粘。

利用冷定影的静电3D显影设备

技术领域

[0001] 本文中的系统和方法大致涉及利用静电打印过程的三维 (3D) 打印方法。

背景技术

[0002] 三维打印可以利用例如喷墨或静电打印机生成物体。在一个示例性三级过程中，粉状材料以薄层打印，UV可固化液体打印在粉状材料上，最后利用UV光源硬化每一层。逐层重复这些步骤。载体材料一般包括酸可溶聚合物、碱可溶聚合物或水可溶聚合物，可以在3D打印完成之后从建筑材料选择性地冲洗所述聚合物。

[0003] 静电 (电子摄影) 过程是生成二维数字图像的众所周知的方式，其将材料传送到中间表面 (比如光感受器带或鼓轮) 上。沿电子摄影图像被传送的路线的前进能够影响打印系统的速度、效率和数字特性。

发明内容

[0004] 示例性三维 (3D) 打印机连同其他部件一起包括中间传送表面、建筑材料显影站和载体材料显影站，中间传送表面比如为中间传送带 (ITB) 或鼓轮，建筑材料显影站定位成将建筑材料 (例如紫外 (UV) 可固化建筑材料) 静电地传送至ITB，载体材料显影站定位成将载体材料静电地传送至ITB的UV可固化建筑材料定位在ITB上的位置。载体材料溶解在相对于溶解UV可固化建筑材料的溶剂不同的溶剂中。建筑材料显影站和载体材料显影站将UV可固化建筑材料和载体材料的层传送至压板，层中的每一个位于ITB的分立区域上并且形成图案。

[0005] 此外，这些结构包括与ITB相邻定位以便使ITB上的层暴露于溶剂的溶剂施加站。溶剂选择成在不影响载体材料的情况下使得建筑材料发粘。溶剂在不影响载体材料的情况下形成建筑材料的聚合物之间的粘合，这使得层在暴露于溶剂之后发粘并且促进层从ITB向压板上的层的传送。

[0006] 此外，注入站与ITB相邻。注入站包括位于ITB的支承ITB的第一侧上的辊。注入站定位成当ITB从溶剂施加站运动经过注入站时接收暴露于溶剂之后的层。更具体地，建筑材料显影站、载体材料显影站、溶剂施加站以及注入站相对于ITB定位，使得ITB上的点在ITB沿过程方向运动时首先穿过建筑材料显影站和载体材料显影站，然后穿过溶剂施加站，以及随后穿过注入站。

[0007] 另外，压板相对于ITB运动。每次压板在注入站处接触ITB的第二侧 (与第一侧相对的一侧) 上的UV可固化建筑材料和载体材料的层之一时，ITB将层传送至压板，以在压板上连续地形成层的独立叠层。此外，这些结构可以包括定位成向压板上的层施加溶剂的第二溶剂站，这在压板运动回到传送站以接收下一层之前使得压板上的顶层发粘。

[0008] 这些结构还可以包括与压板相邻的加热器。压板可以可选地从注入站运动至加热器以加热层并且将层中的每一个联结在一起。压力辊还可以定位成与加热器相邻。压板因此可以运动至压力辊以将层中的每一个按压在一起。此外，固化站可以定位成向3D结构施

加UV光以使层彼此固化。此外,在不同的结构中,在层中的每一个在注入辊隙(transfuse nip)处被传送至压板之后或者在之前建立的多个层在注入辊隙处被传送至压板之后,压板可以从注入辊隙运动至加热器、压力辊和固化站。

[0009] 这些结构还可以包括定位成接收压板上的3D结构的载体材料去除站。载体材料去除站施加在不影响UV可固化建筑材料的情况下溶解载体材料的溶剂,以保留仅由UV可固化建筑材料制成的3D结构。

[0010] 本文中的各个方法以上述结构操作并且利用建筑材料显影站将建筑材料静电地传送至中间传送表面,并且利用载体材料显影站将载体材料静电地传送至中间传送表面。静电地传送建筑材料和载体材料的过程将建筑材料和载体材料的层传送至中间传送表面,在此层中的每一个位于ITB的分立区域上并且形成图案。

[0011] 这些方法还利用溶剂施加站使中间传送表面上的建筑材料和载体材料的层暴露于溶剂,以在不影响载体材料的情况下使得建筑材料发粘。然后,这些方法使中间传送表面运动至注入站(再次,注入站定位成接收暴露于溶剂之后的层),以及使压板相对于中间传送表面运动以使压板接触中间传送表面上的层之一。每次压板在注入站处接触中间传送表面上的建筑材料和载体材料的层时,中间传送表面将层传送至压板,以在压板上连续地形成建筑材料和载体材料的层的独立叠层。

[0012] 溶剂在不影响载体材料的情况下形成建筑材料的聚合物之间的粘合,层在暴露于溶剂之后发粘促进层从中间传送表面向压板上的层的传送。

[0013] 这些方法可以任选地使压板从注入站运动至加热器以加热层并且将层中的每一个联结在一起,并且能够使压板运动至压力辊以将层中的每一个按压在一起。另外,这些方法可以利用第二溶剂站将溶剂施加至压板上的层,以在压板运动至传送站之前使得压板上的顶层发粘。在不同的结构中,这些方法可以在层中的每一个在注入辊隙处被传送至压板之后或者在之前建立的多个层在注入辊隙处被传送至压板之后,使压板从注入辊隙运动至加热器、压力辊和/或固化站。

[0014] 这些方法还可以使压板运动至所定位的载体材料去除站并且施加不同的溶剂(在不影响UV可固化建筑材料的情况下溶解载体材料的溶剂)以保留仅由UV可固化建筑材料制成的3D结构。

[0015] 在以下详细说明书中说明或由以下详细说明书显而易见这些以及其他特征。

附图说明

[0016] 以下参照附图详细地说明各个示例性系统和方法,在附图中:

[0017] 图1-18是部分地示出本文中的打印装置的示意性横截面示意图;

[0018] 图19是示出本文中的显影装置的放大的示意图;

[0019] 图20是示出本文中的操作的流程图;

[0020] 图21是示出本文中的装置的放大的示意图;以及

[0021] 图22是示出工程塑料和溶剂相容性的图表。

具体实施方式

[0022] 如上所述,静电打印方法是生成二维(2D)数字图像的众所周知的方式,本文中的

方法和装置采用用于生产3D物品(用于3D打印)的这种处理。然而,当利用静电过程(特别是采用ITB的静电过程)执行3D打印,因为用于将材料从ITB注入至压板的高温(在压板处ITB在返回至显影装置之前被冷却),使得热管理成为挑战。另外,在利用静电过程的3D打印的情况下,如果打印材料非常薄,打印材料的机械完整性可能受到损害,传送过程可能施加破坏材料的剥离剪切力。

[0023] 为了应对这些问题,一旦潜像已被传送至ITB,利用使得建造颗粒变得粘滞并且粘合在一起的溶剂处理图像,而载体材料受到溶剂最小的影响。溶剂处理步骤可以为喷雾、蒸气等等的形式。通过控制潜像暴露于溶剂的停留时间来控制对溶剂的暴露。同时,对于之前注入的叠层的第二溶剂处理是可选的以还使得叠层中的顶层发粘。类似于对显影层所提供的,这通过将构造平台(在其上具有至少一个之前注入的显影层)平移到第二溶剂处理区域以下实现。在完成溶剂暴露之后,建造部分和IBT在注入辊隙中配准,在此建造材料被传送至建造部分的表面。

[0024] 因此,本公开提供利用冷传送和定影过程以堆叠(逐层)由传统静电打印机形成的多个干燥粉末潜影来形成3D打印物体的方法。利用该冷定影装置和过程消除了由传统定影过程(利用热和压力)所利用的复杂热管理和高耐热组分溶液。此外,这些方法和装置消除了由在传统高热装置中经历的热梯度所引起的打印物体翘曲。

[0025] 如例如在图1中所示,本文中的示例性三维(3D)打印机连同其他部件一起包括支承在辊112上的中间传送带110(ITB)、第一打印部件(例如显影装置116)和第二打印部件(例如显影装置114)。因此,如图1所示,第一打印部件116定位成将第一材料104、比如为(潜在地干燥的)粉末聚合物-蜡材料(例如带电的3-D墨粉(toner))的建造材料静电地传送(通过带(例如通过电荷发生器128产生)与被传送的材料之间的电荷差)至ITB 110。第二打印部件114(其例如也可以是光感受器)也定位成将第二材料105(例如载体材料,再次比如为粉末聚合物-蜡材料(例如带电的3D墨粉))静电地传送至ITB 110的第一材料104位于ITB 110上的位置。

[0026] 载体材料105溶解在不影响建造材料104的溶剂中,以允许打印的3D结构104在完成全部3D物品之后与载体材料105分离。在附图中,建造材料104与载体材料105的组合显示为元件102,并且有时被称为“显影层”。建造材料104与载体材料105的显影层102位于ITB 110的分立区域上并且形成对应于该层(及其相关支承元件)中的3-D结构的部件的图案,在该层处正在由显影层102逐层地建造3-D结构。

[0027] 此外,这些结构包括一个或多个溶剂施加站144、146。一个溶剂施加站144与ITB 110相邻定位,以便使ITB 110上的层102暴露于溶剂。用于溶剂施加站144中的溶剂被选择成在不影响载体材料105的情况下使得建造材料104发粘。

[0028] 另外,压板118(其可以是表面或带)与ITB 110相邻。在该示例中,压板118是真空带。建造材料和载体材料的图案化层102被从显影装置114、116传送至中间传送带110,并且最终传送至位于注入站130处的压板118。在溶剂施加站144处施加的溶剂在不影响载体材料105的情况下形成建造材料104的聚合物之间的粘合,这使得层102在暴露于溶剂之后发粘,并且促进层从ITB 110向压板118上的现有层102的传送,如随后附图中所示。

[0029] 如图1所示,注入站130与ITB 110相邻。注入站130包括位于ITB 110的一侧上支承ITB 110的辊112。在ITB 110从溶剂施加站144运动至注入站130时,注入站130定位成接收

暴露于溶剂之后的层102。更具体地,建造材料显影站116、载体材料显影站114、溶剂施加站144以及注入站130相对于ITB 110定位,使得ITB 110上的层102在ITB 110沿过程方向运动时首先穿过建造材料和载体材料显影站114、116,然后穿过溶剂施加站144,并且然后穿过注入站130。

[0030] 如图1进一步示出的,这些结构可以包括加热器120、126和粘合站122、124。粘合站122、124定位成利用光源124施加光(例如UV光)和/或利用加热器122加热。该结构还可以包括以下所述的载体材料去除站148。

[0031] 如由图2中的垂直箭头所示,压板118朝向ITB 110运动(利用电机、齿轮、滑轮、缆索、导向器等等(全部通常由物品118示出)),以使压板118与ITB 110接触。如上所述,在溶剂施加站144处施加的溶剂在不影响载体材料105的情况下形成建造材料104的聚合物之间的粘合,这使得层102在暴露于溶剂之后发粘。虽然溶剂施加站144可以在不加热的使用,但是显影层102和ITB 110可以可选地由加热器120局部加热,以在注入之前进一步帮助使显影层102达到“发粘”状态。在一个示例中,显影层102可被加热至高于玻璃转变温度(T_g)但达不到墨粉树脂变得发粘的熔化或定影温度 T_m 的温度。

[0032] 压板118还可以可选地由加热器120加热至大致相同温度,然后在其平移通过ITB-压板辊隙(注入辊隙130)时同步与发粘的层102接触。由此,每次压板118接触ITB 110时,ITB 110将建造材料104和载体材料105的显影层102之一传送至压板118,以在压板118上连续地形成建造材料104和载体材料105的显影层102。

[0033] 再次,加热器120可被消除以允许溶剂施加站144内的溶剂为使显影层102发粘的唯一元素。此外,如果加热器120用于加热显影层102和/或ITB 110,形成发粘显影层102所执行的热量是用于在没有任何溶剂处理的情况下使得显影层102发粘的更少的热。因此,溶剂可被用于仅使得显影层102发粘,并且如果加热器120与溶剂施加站144组合使用以实现发粘稠度,则所使用的热量将小于没有溶剂施加站144的情况。

[0034] 因此,通过每个单独的显影装置114、116以图案打印在ITB上的建造材料和载体材料在显影层102中组合在一起以表示具有预定长度的特定图案。因此,如图2所示,显影层102中的每一个具有朝向处理方向定向的前缘134和与前缘134相对的后缘136,ITB 110沿着处理方向运动(通过紧挨着ITB 110的箭头表示)。

[0035] 更具体地,如图2所示,在注入辊隙130处,显影层102的位于注入辊隙130内的前缘134开始被传送至压板118的相应的位置。因此,在图2中,压板118运动以在显影层102的前缘134位于注入辊隙130的辊的最低位置处的位置处接触ITB 110上的显影层102。因此,在该示例中,显影层102的后缘136尚未达到注入辊隙130,并且因此没有被传送至压板118。

[0036] 如图3所示,通过使压板真空带运动或旋转而使压板118与ITB 110同步运动(与ITB 110以相同速度和相同方向运动),以允许显影层102在没有弄污的情况下清洁地传送至压板118。在图3中,显影层102的后缘136是尚未达到注入辊隙130并且因此未被传送至压板118的仅有部分。然后,当ITB 110沿处理方向运动时,压板118以与ITB 110相同的速度以及沿相同的方向运动,直到显影层102的后缘136达到注入辊隙130的辊的底部,压板118在该点处运动远离ITB 110并且越过到达加热器126,如图4所示(加热器126可以是非接触(例如红外(IR)加热器或比如为定影辊的压力加热器)。

[0037] 如图4和图5所示,如果加热器126是压力辊,则在辊旋转时压板118同步运动,从而

加热并按压显影层102以使显影层102定影至压板118。压板118与ITB 110 (以及加热器辊126) 之间的上述同步运动使得通过显影装置116、114打印的载体和建筑材料 (102) 的图案在没有变形或弄污的情况下从ITB 110被准确地传送至压板118。

[0038] 每次ITB 110将每个显影层102传送至压板118之后,压板118可以运动至加热器126和粘合站122、124以独立地加热每个显影层102以及将每个显影层102连续地联结至压板118和压板118上的任何之前传送的显影层102。在其他替代方案中,压板118可以仅在特定数目(例如2、3、4等等)的显影层102已被设置在压板118上之后运动至加热器126和粘合站122、124,以允许多个显影层102被同时定影至压板118以及定影至彼此。

[0039] 在返回至注入站130以获取下一个显影层102之前,如图6所示,压板118可以可选地运动至第二溶剂施加站146。这允许第二溶剂施加站146向压板118上的顶部显影层102施加相同的(或可能不同的)溶剂,以使得压板118上的顶部显影层102发粘。然后,当压板118上的发粘显影层102运动至注入站130以获取ITB 110上的下一个发粘显影层102时,两个层的粘性促进显影层102从ITB 110传送至压板118上的现有层102。

[0040] 因此,重复图2-6中的处理以将多个显影层102定影成叠层106,如图7所示。当显影层102的叠层106增加时,另外的显影层102形成在叠层106的顶部上,如图7所示,这些另外的显影层102是由加热器126压力加热的,如图8所示,以将全部显影层102在叠层106内定影在一起。

[0041] 如图9所示,粘合站122、124构造成向3D结构施加光和/或热以使显影层102粘合/固化在独立叠层106中。粘合站的加热器、光源以及其他部件122、124的选择性使用将依据显影层102的化学成分而变化。

[0042] 在一个示例中,建筑材料104可以包括UV可固化墨粉。因此,如图9所示,在一个示例中,粘合站122、124可以通过将材料102加热至其玻璃转变温度与其熔融温度之间的温度以及然后施加UV光以交联材料102内的聚合物来粘合这些材料102,由此形成刚性结构。本领域普通技术人员将理解的是,其他建筑材料和载体材料将利用其他粘合处理和粘合部件,上述情况仅作为一个有限示例给出;本文中的装置和方法适用于所有这些粘合方法和部件,不论是现在已知的或是将来开发的。

[0043] 在一个示例中,粘合站122、124可以在每次ITB 110将显影层102中的每一个传送至压板118之后或者更不频繁地,比如仅一次(例如当完全形成整体叠层106时),潜在施加这样光和/或热。另外,图9示出显示累积的独立叠层106内的载体材料105和建筑材料104的部分的覆盖图。这些可以是可见或不可见的,并且仅示出为显示这些建筑材料和载体材料可以以其布置的一个示例性方法。

[0044] 独立叠层106的3D结构可被输出以允许利用外部溶剂浴手动去除载体材料105;或者处理可以如图10-12所示地进行。更具体地,在图10中,载体材料去除站148定位成接收压板118上的现在已粘合的3D独立叠层106。载体材料去除站148施加不同于溶剂施加站144、146内的溶剂的溶剂156。通过载体材料去除站148施加的溶剂选择成在不影响建筑材料104的情况下溶解载体材料105。再次,如上所述,所使用的溶剂将取决于建筑材料104和载体材料105的化学成分。图11示出保留载体材料105的大约一半的处理,建筑材料104的一部分从载体材料105的剩余叠层凸出。图12示出在载体材料去除站148已经施加足够的溶剂156以溶解全部载体材料105之后的处理,从而仅保留建筑材料104,这留下仅由建筑材料104制成

的完成的3D结构。

[0045] 图13-15示出本文中的可替代3D静电打印结构,可替代3D静电打印结构包括平面注入站138,而非图1所示的注入辊隙130。如图13所示,平面注入站138是ITB 110的位于辊112之间并且平行于压板118的平面部分。如图14所示,根据该结构,当压板118运动以接触平面注入站138时,全部显影层102被同时传送至压板118或部分形成的叠层106,避免了如图2和图3所示的滚转注入过程。图15示出第二溶剂施加站146可被用于使得压板118上的顶部显影层102发粘。

[0046] 类似地,如图16所示,鼓轮158可被用于替代ITB 110,所有其他部件如本文中所述地操作。因此,鼓轮158可以是如上所述来自显影站114、116的中间传送表面接收材料,或者可以是光感受器并且通过保持电荷潜像以及接收来自显影装置254的材料,如如下所述的光感受器256操作而操作。

[0047] 图17示出本文中的3D打印机结构204的许多部件。3D打印装置204包括控制器/有形处理器224和通信端口(输入/输出)214,通信端口(输入/输出)214可操作地连接至有形处理器224和打印装置204外部的计算机化网络。此外,打印装置204可以包括至少一个辅助功能部件,比如图形用户界面(GUI)组件212。用户可以从图形用户界面或控制面板212接收信息、指令和菜单选项,以及通过图形用户界面或控制面板212输入指令。

[0048] 输入/输出装置214用于与3D打印装置204往返通信并且包括有线装置或无线装置(为任何形式,不论当前已知的或将来开发的)。有形处理器224控制打印装置204的各个动作。可以通过有形处理器224读取非暂时有形计算机存储介质装置210(其可以是基于光学、磁、电容器的等等,并且不同于暂时信号),并且所述装置210存储有形处理器224执行以允许计算机化装置执行其比如本文中说明的那些的各种功能的指令。因此,如图17所示,本体壳体具有一个或多个功能部件,功能部件基于由交流电(AC)源220通过电力供给装置218供给的电力操作。电力供给装置218可以包括共用电力转换单元、电力存储元件(例如电池等等)等等。

[0049] 3D打印装置204包括将连续的建造材料和载体材料的层沉积在如上所述的压板上的至少一个标印装置(打印引擎)240,并且可操作地连接至专用图像处理器224(由于其专用于处理图像数据,因此其不同于通用计算机)。此外,打印装置204可以包括至少一个辅助功能部件(比如扫描器232),至少一个辅助功能部件也基于由外部电源220(通过电力供给装置218)供给的电力操作。

[0050] 一个或多个打印引擎240旨在说明施加无论是当前已知或将来开发的建造材料和载体材料(墨粉等等)的任何标印装置,并且可以包括例如采用中间传送带110(如图18所示)的装置。

[0051] 因此,如图18所示,图17中示出的打印引擎240中的每一个可以利用一个或多个潜在地不同的(例如不同颜色、不同材料等等)建造材料显影站116、一个或多个潜在地不同的(例如不同颜色、不同材料等等)载体材料显影站114等等。显影站114、116可以是任何形式的显影站,无论是当前已知或将来开发的,比如单独的静电标记站、单独的喷墨站、单独的干油墨站等等。显影站114、116中的每一个在单次带旋转期间(潜在地独立于中间传送带110的状态)依次将材料图案传送至中间传送带110的相同位置,由此减小在将完全和完整的图像传送至中间传送带110之前中间传送带110必须进行的穿行次数。虽然图18示出与旋

转带(110)相邻或接触五个显影站,但是如本领域普通技术人员将理解的,这些装置可以采用任何数量的标记站(例如2、3、5、8、11等等)。

[0052] 一个示例性的单独的静电显影站114、116在图19中示出为邻近于(或潜在地接触)中间传送带110定位。单独的静电显影站114、116中的每一个包括其自身的充电站258、内部曝光装置260和内部显影装置254,充电站258在内部光感受器256上产生均匀的电荷,内部曝光装置260将均匀电荷图案化成电荷的潜像,内部显影装置254将建造或载体材料以匹配电荷潜像的图案传送至光感受器256。建造或载体材料的图案然后从光感受器256通过中间传送带110的相对于建造或载体材料的电荷的相反电荷吸引至中间传送带110,相反电荷通常通过中间传送带110的相对侧上的电荷发生器128产生。

[0053] 图20是示出本文中执行的方法的处理的流程图。更具体地,该处理开始于项目170中,在此这些方法利用建造材料和载体材料显影站将建造材料和载体材料静电地传送至中间传送表面。这些过程将建造材料和载体材料的层传送至中间传送表面,在此层中的每一个位于ITB的分立区域上并且形成图案。

[0054] 在项目172,这些方法利用溶剂施加站使中间传送表面上的建造材料和载体材料的层暴露于溶剂,以在不影响载体材料的情况下使得建造材料发粘。另外,在项目174中,显影层和之前传送的层可被可选地加热以提升层的粘性。

[0055] 然后,在项目176中,在注入辊隙处注入之前,这些方法使中间传送表面运动经过注入站(再次,注入站定位成接收暴露于溶剂之后的层)并且使压板相对于中间传送表面运动以使压板接触中间传送表面上的层之一。每次压板在项目176中在注入站处接触中间传送表面上的层时,中间传送表面将建造材料和载体材料的层传送至压板,以在压板上连续地形成建造材料和载体材料的层的独立叠层。溶剂在不影响载体材料的情况下形成建造材料的聚合物之间的粘合,层在暴露于溶剂(以及可选的热)之后发粘促进项目176中的层从中间传送表面向压板上的层的传送。

[0056] 在项目178中,这些方法可以可选地使压板从注入站运动至加热器以加热层并且将层中的每一个粘合在一起。类似地,在项目178中,这些方法可以使压板运动至压力辊以将层中的每一个按压在一起。另外,在项目180中,这些方法可以利用第二溶剂站向压板上的堆叠层施加相同的(或不同的)溶剂,以在压板运动至传送站之前使得压板上的顶层发粘。

[0057] 项目182示出利用固化站固化显影层的叠层的那些方法。在不同的结构中,这些方法利用加热器或压力辊(178)粘合各层,和/或在层中的每一个在注入辊隙处被传送至压板之后或者在之前建立的多个层在注入辊隙处被传送至压板之后,利用固化站(182)使层固化。因此,显影层的组(潜在地全部)可以同时粘合(178)和/或固化(182),或者这种粘合和固化可以被逐层执行,不严格遵循图20所示的操作顺序。

[0058] 如项目182所示,这些方法还可以使压板运动至所定位的载体材料去除站并且施加不同的溶剂(在不影响UV可固化建造材料的情况下溶解载体材料的溶剂)以保留仅由UV可固化建造材料制成的3D结构。

[0059] 图21是放大示意图,其示出显影层102可以如何包含建造材料104中的一些和载体材料105中的一些,最低显影层102如何联结至压板118,以及每个连续的显影层102如何接触并联接至位于下方的紧前面的相邻显影层102,以在压板118上形成显影层102的叠层

106。如上所述,显影层102内的建筑材料104和载体材料105的颗粒(在图21中利用标识号码102显示为颗粒(未按比例绘制))是联结发粘顶部显影层102的粉末的发粘颗粒。

[0060] 图22是示出工程塑料和溶剂相容性的图表。在图22中,A=无冲击、可能轻微的吸收,对机械性能可忽略的影响;B=通过吸收的轻微冲击,一定溶胀以及机械性能可能少量减弱;C=明显吸收的中等冲击,材料将具有有限寿命;D=材料将在短时间内分解或溶解;* =无可数据;以及示出水溶液,以重量百分比给出浓度。建筑材料、载体材料和溶剂的选择可被选择成使得溶剂影响建筑材料,使得建筑材料溶解或软化,而载体材料抵抗溶剂。建筑材料选择为具有对于采用示例的部分所需要的机械性能。

[0061] 虽然在附图中示出了一些示例性结构,但是本领域普通技术人员将理解的是附图是简图例示并且以下提出的权利要求包括未示出但通常用于这些装置和系统的许多更多的特征(或潜在地许多更少的特征)。因此,申请人并非旨在通过附图限制以下提出的权利要求,但是替代地,附图仅提供用于说明能够实施所要求保护的特征的几种方式。

[0062] 如US 8,488,994中所示,已知用于利用电子照相术打印3D零件的增材制造系统。该系统包括具有表面的光电导体部件和显影站,其中,显影站构造成光电导体部件的表面上的材料的显影层。该系统还包括传送介质和压板,传送介质构造成从可旋转光电导体部件的表面接收显影层,压板构造成从传送部件以逐层方式接收显影层,以由接收层的至少一部分打印3D零件。

[0063] 关于UV可固化墨粉,如US 7,250,238中所公开的,已知提供一种UV可固化墨粉组合物,如同是在打印过程中利用UV可固化墨粉组合物的方法。US 7,250,238公开了允许生成墨粉的各种墨粉乳液聚集过程,在实施例中墨粉可以通过暴露于UV辐射而被固化,比如具有大约100nm至大约400nm的UV光。在US 7,250,238中,所生成的墨粉组合物可以被用于各种打印应用,比如热敏包装和箔密封件的生产。在US 7,250,238中,实施例涉及一种由可选的着色剂、可选的蜡、由苯乙烯产生的聚合物以及丙烯酸酯组成的UV可固化墨粉组合物,丙烯酸酯选自丙烯酸丁酯、丙烯酸羧乙酯和UV光可固化丙烯酸酯低聚物。另外,这些方面涉及一种墨粉组合物,其由比如为颜料的着色剂、可选的蜡和由UV可固化环脂族环氧化物生成的聚合物组成。

[0064] 此外,US 7,250,238公开了一种形成UV可固化墨粉组合物的方法,其包括混合包含由苯乙烯形成的聚合物、丙烯酸丁酯、丙烯酸羧甲酯和UV可固化丙烯酸酯的胶乳与着色剂和蜡;向该混合物加入絮凝剂以可选地引起聚集并且形成分散在第二混合物中的墨粉前体颗粒;将墨粉前体颗粒加热至等于或高于聚合物的玻璃转变温度(T_g)的温度,以形成墨粉颗粒;可选地洗涤墨粉颗粒;以及可选地干燥墨粉颗粒。另一方面涉及通过该方法生产的墨粉颗粒。

[0065] 虽然在附图中示出了一些示例性结构,但是本领域普通技术人员将理解的是附图是简图例示并且以下提出的权利要求包括未示出但通常用于这些装置和系统的许多更多的特征(或潜在地许多更少的特征)。因此,申请人并非旨在通过附图限制以下提出的权利要求,但是替代地,附图仅提供用于说明能够实施所要求保护的特征的几种方式。

[0066] 许多计算机化装置如上所述。包括基于芯片的中央处理器(CPU)、输入/输出装置(包括图形用户界面(GUI)、存储器、比较器、有形处理器等等)的计算机化装置是由比如为Dell计算机公司、美国德克萨斯州的Round Rock公司以及美国加利福尼亚州库比蒂诺的苹

果计算机公司的厂商生产的已知的和易于获得的装置。这些计算机化装置一般包括输入/输出装置、电源装置、有形处理器、电子存储器、配线等等,在此省略其细节以允许读者聚焦在本文中说明的系统和方法的突出方面。类似地,能够从美国康奈提格州诺沃克市的Xerox公司获得打印机、复印机、扫描仪以及其他相似外围设备,为了简洁和读者焦点的目的在此不讨论这些装置的细节。

[0067] 本文中使用的术语打印机或打印装置包括执行用于任何目的的打印输出功能的任何设备,比如数字复印机、装订机、传真机、多功能机等等。打印机、打印引擎等等的细节是众所周知的并且在此不进行详细说明以使本公开聚焦于所提出的突出特征。本文中的系统和方法可以包括打印颜色、单色或支持(handle)颜色或单色图像数据的系统和方法。所有前述系统和方法特别地适用于静电印刷的和/或静电复印的机器和/或过程。

[0068] 为了本发明的目的,术语固定指的是涂层的干燥、硬化、聚合、交联、粘合或者加成反应或其他反应。另外,本文中使用的比如为“右”、“左”、“垂直”、“水平”、“顶部”、“底部”、“上部”、“下部”、“下面”、“以下”、“底层”、“越过”、“覆盖”、“平行”、“垂直”等等的术语被理解为如其在附图中定向和示出的那样的相对位置(除非另作说明)。比如为“接触”、“在其上”、“直接接触”、“邻接”、“紧邻”等等的术语指的是至少一个元件物理地接触另一个元件(没有分开所述元件的其他元件)。此外,术语自动化或自动地指的是一旦启动过程(由机器或用户),一个或多个机器在没有来自任何用户的输入的情况下执行该过程。在本文的附图中,相同附图标记标示相同或相似项目。

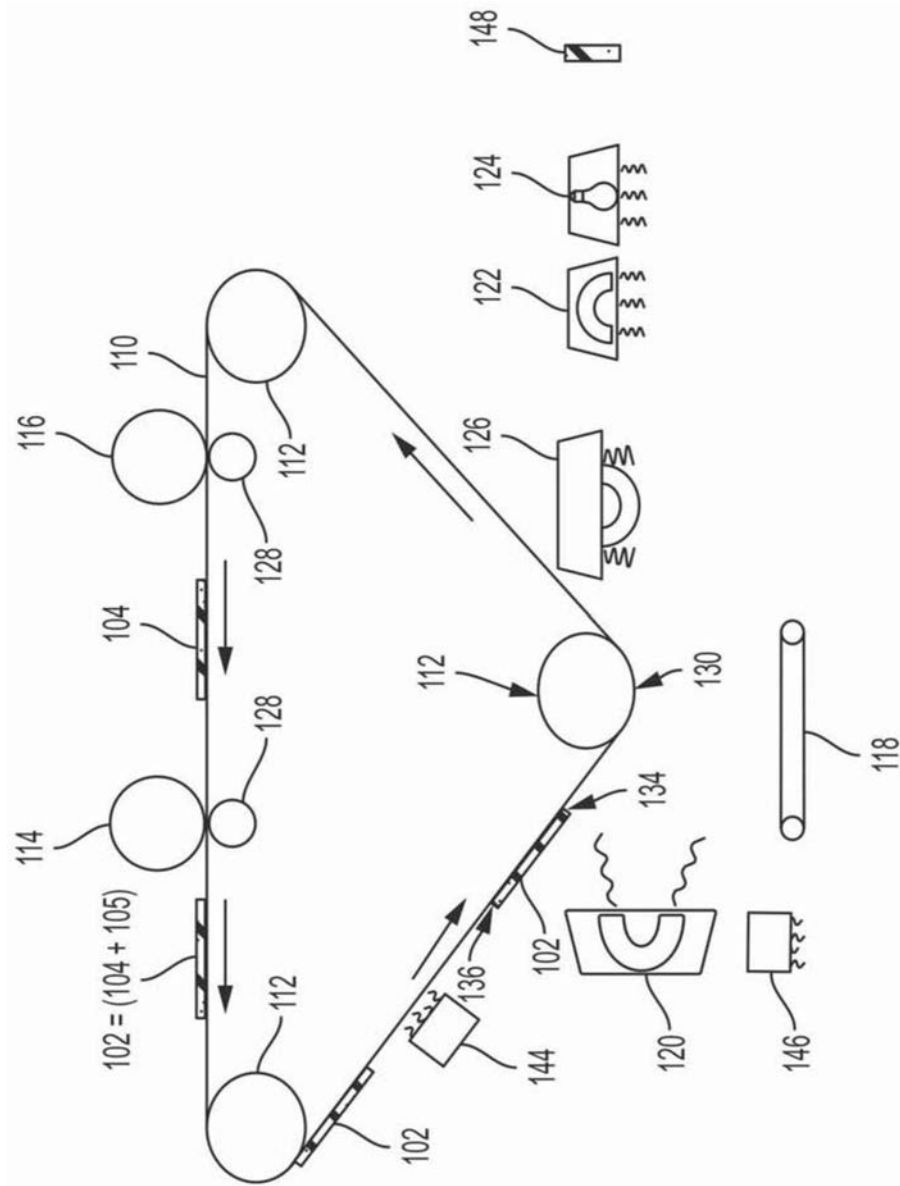


图1

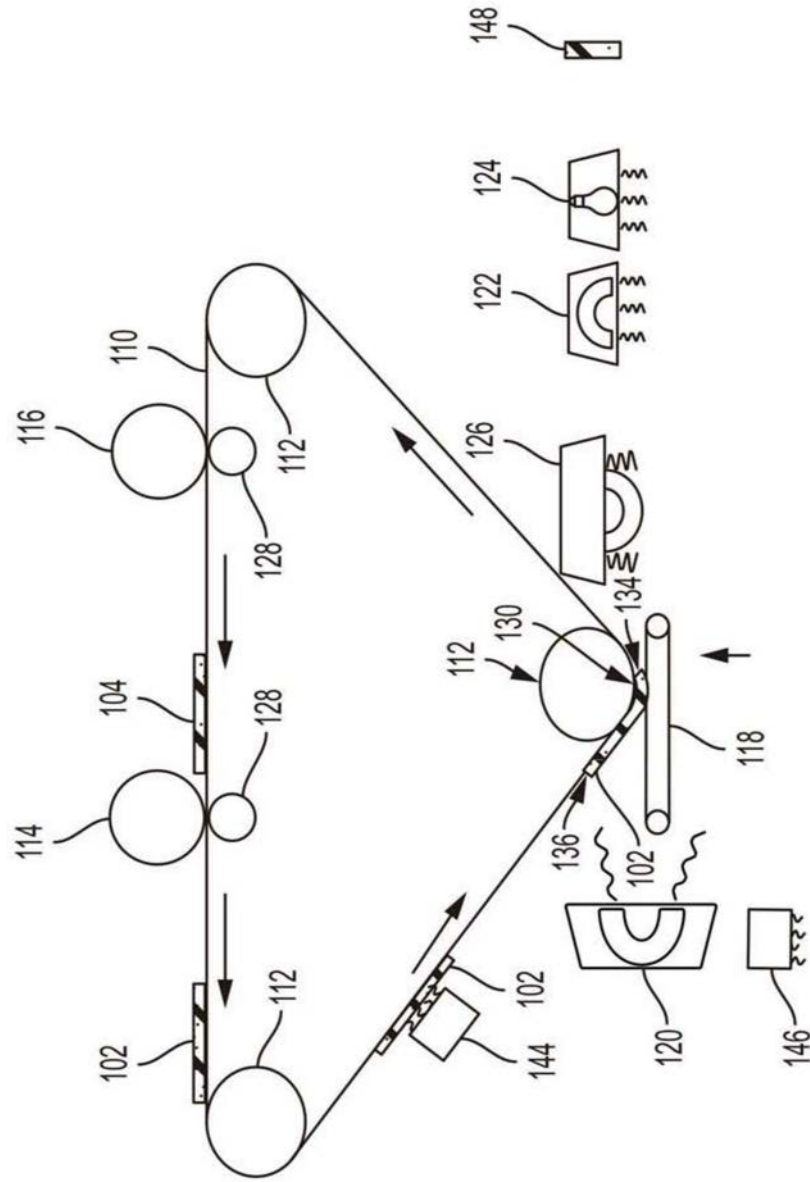


图2

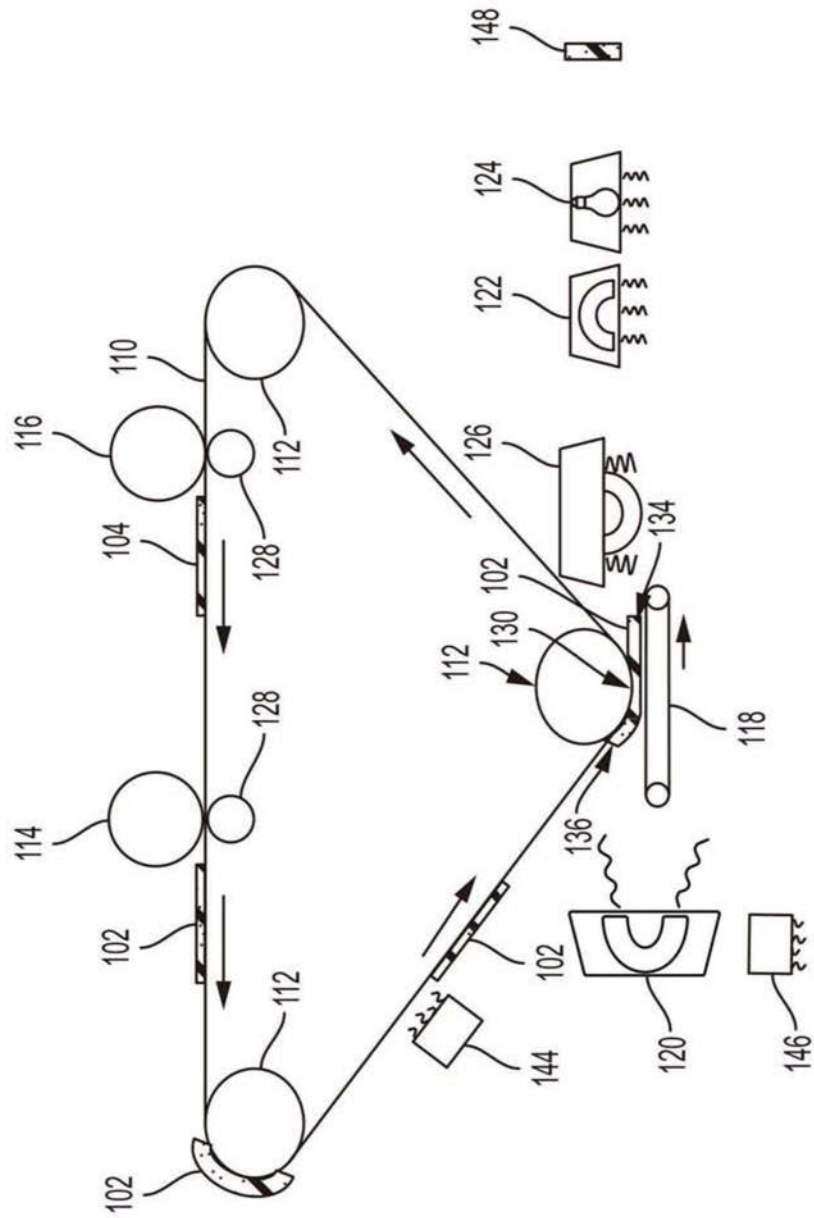


图3

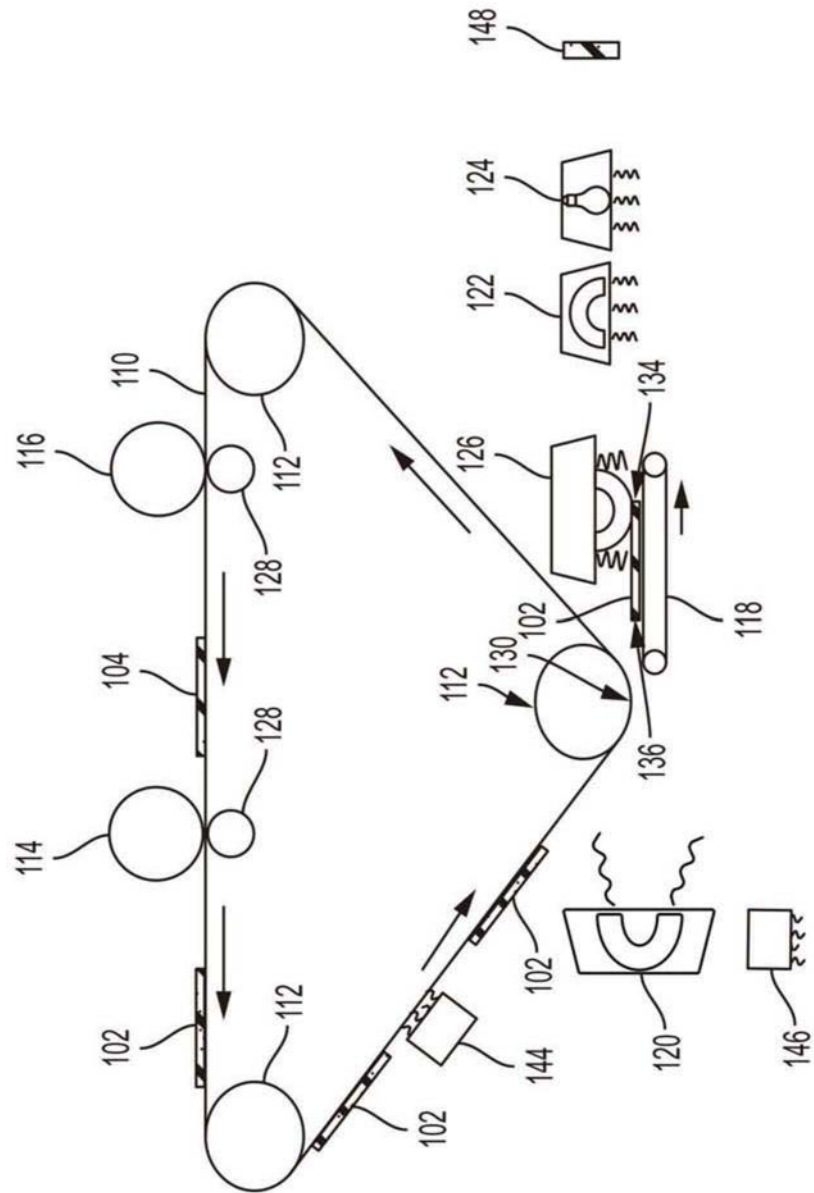


图4

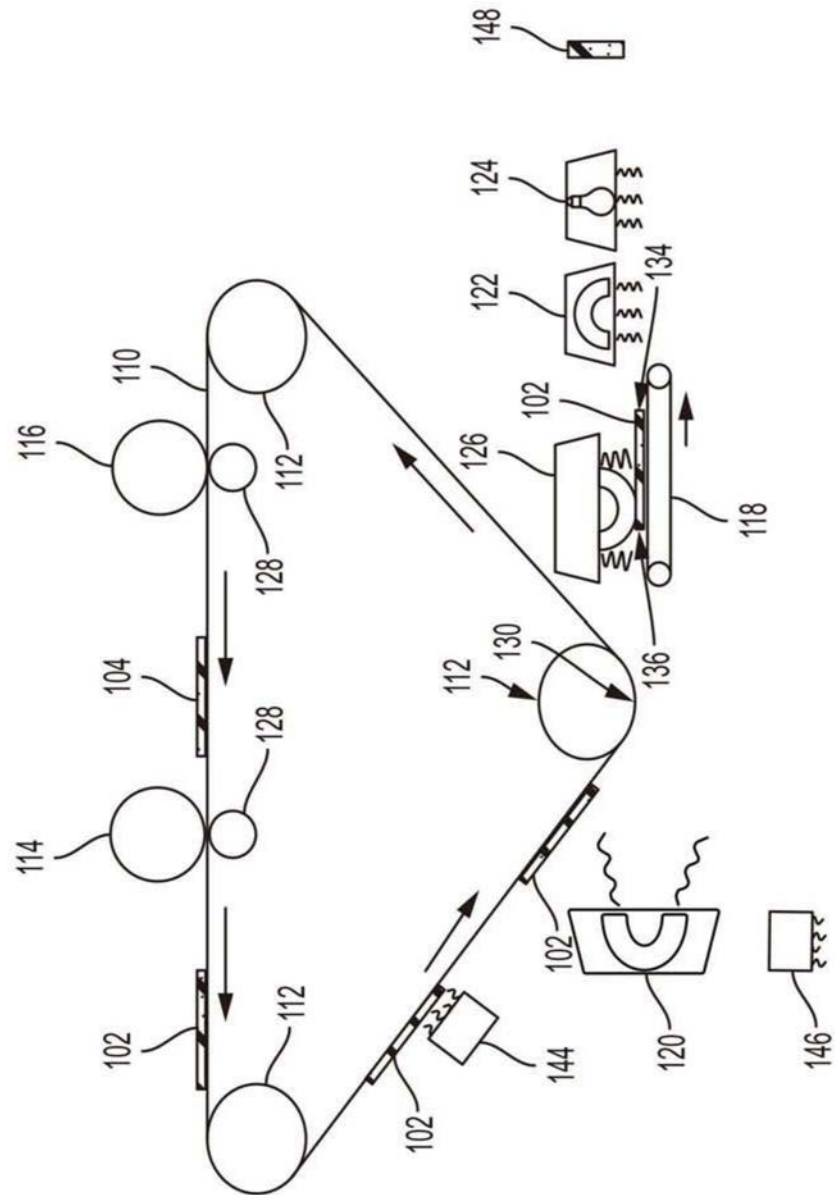


图5

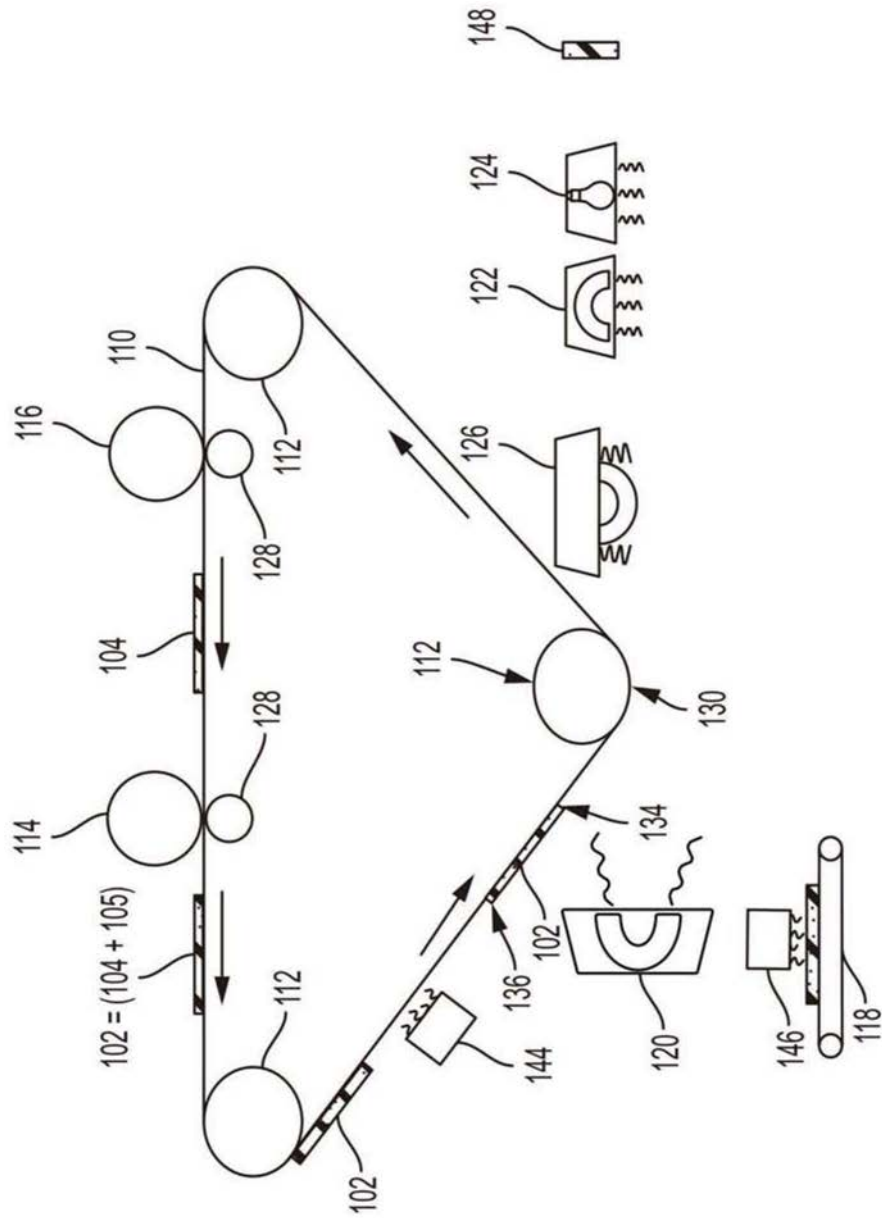


图6

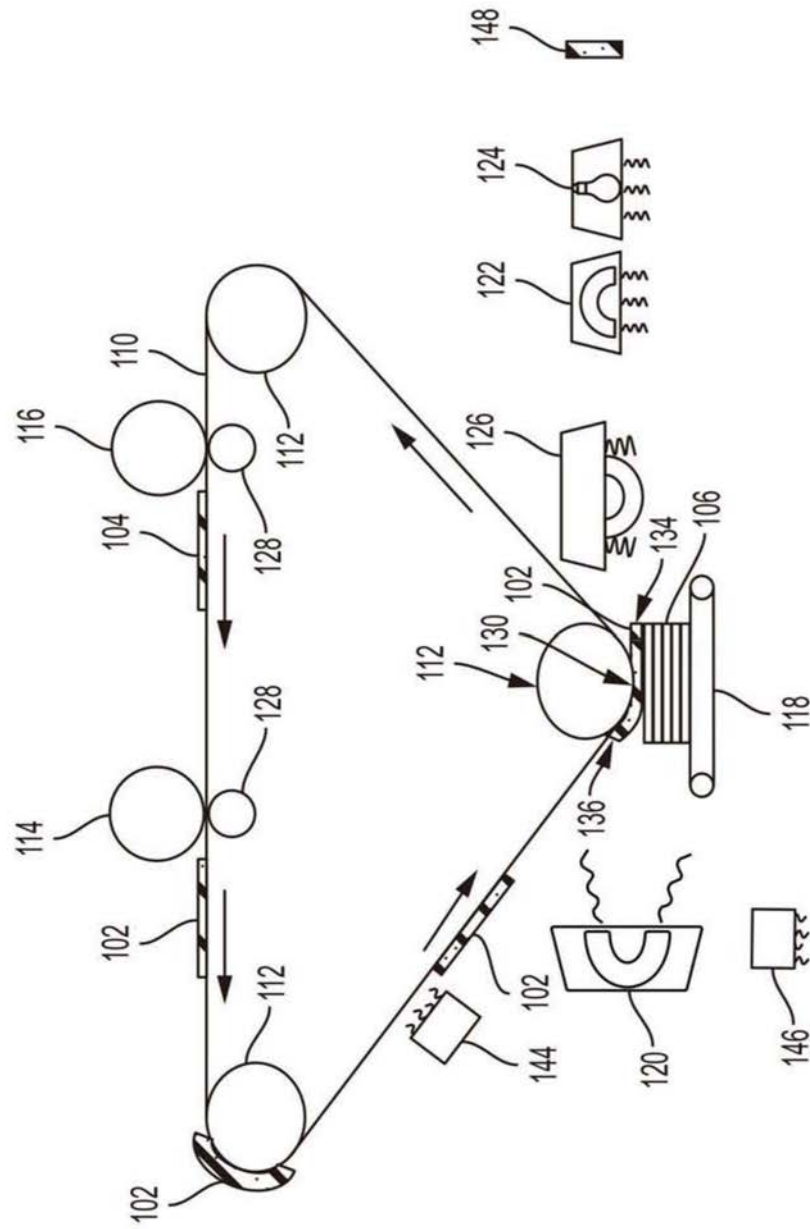


图7

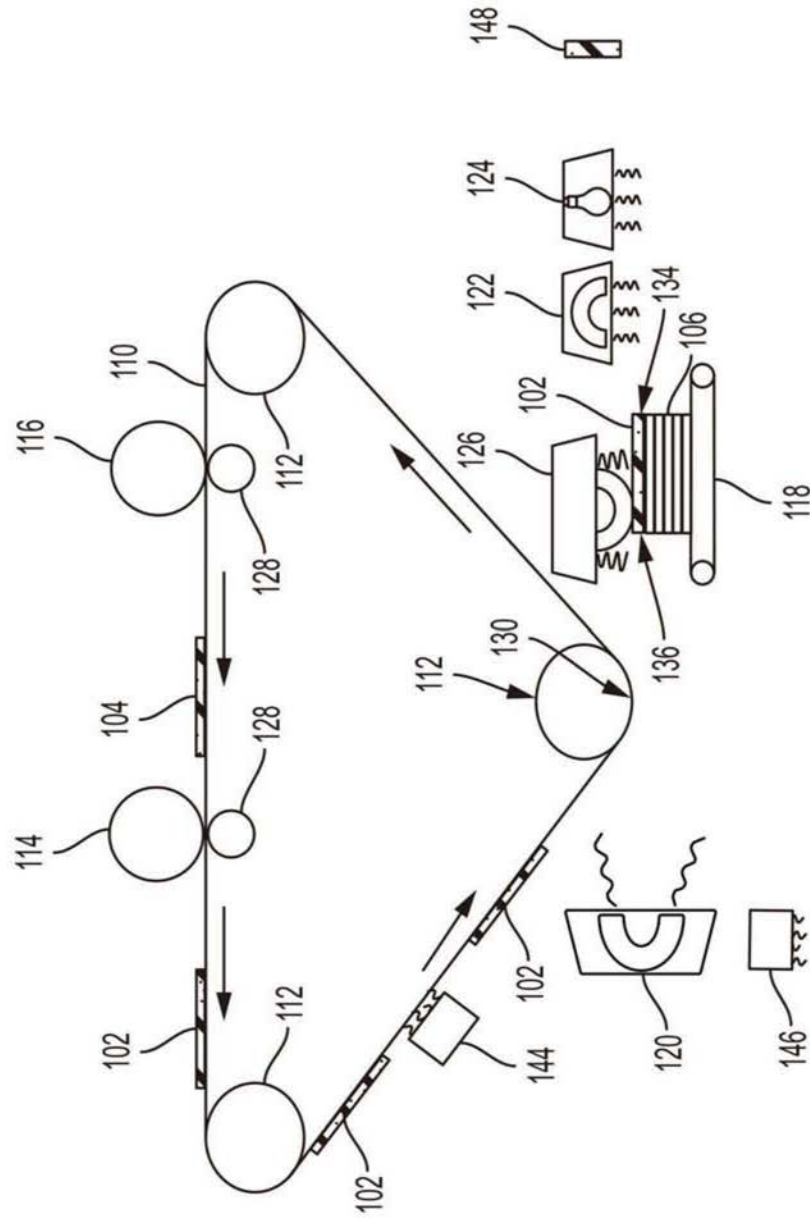


图8

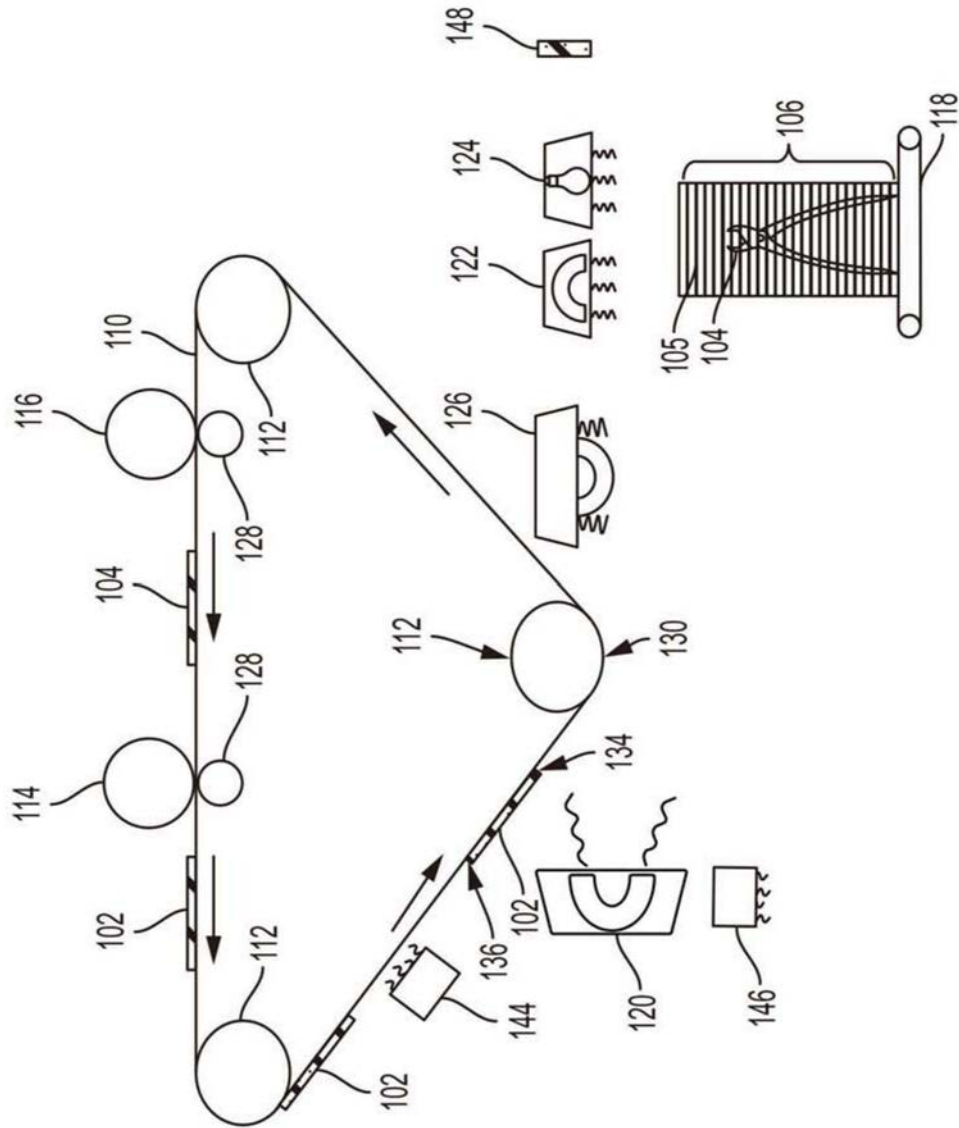


图9

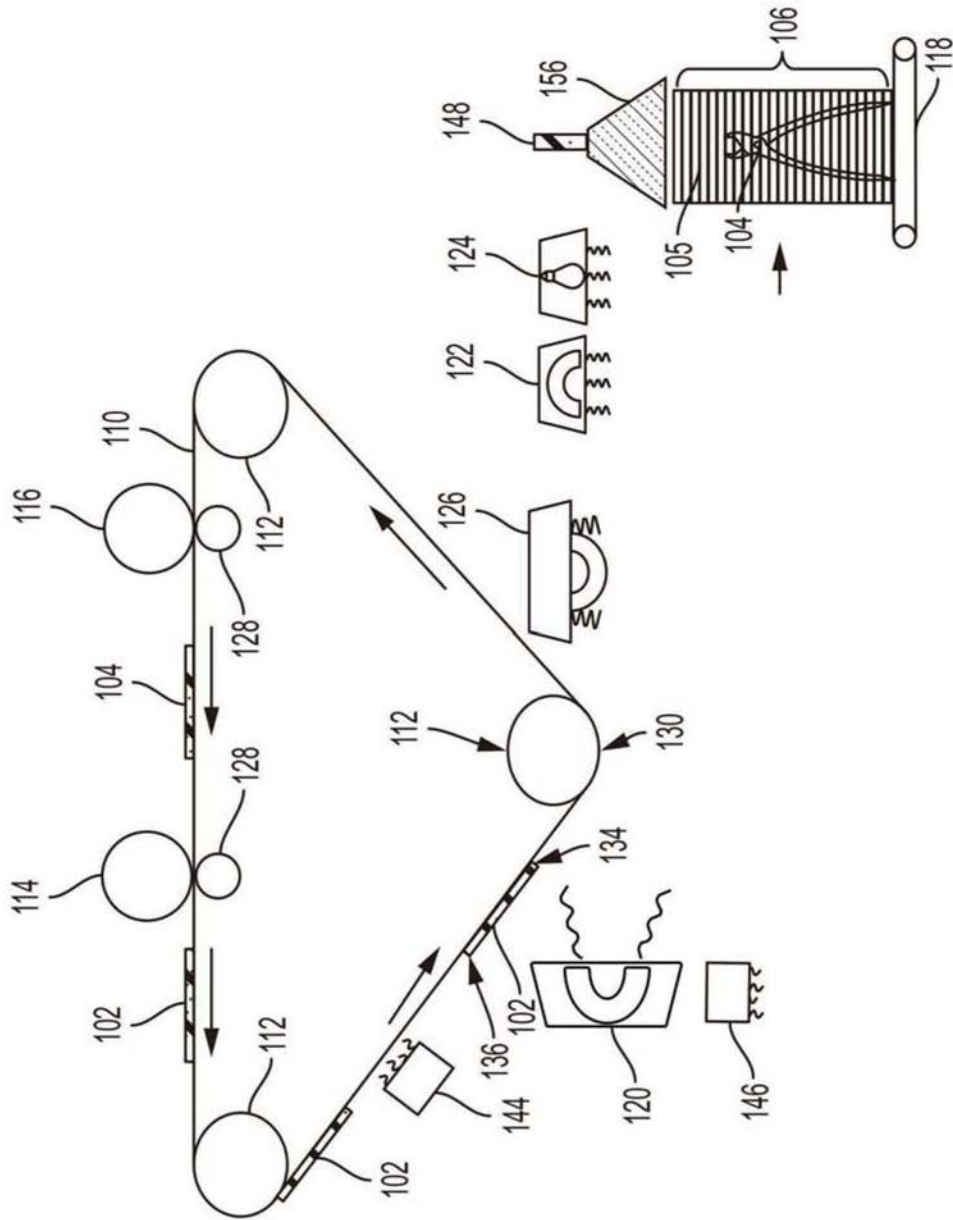


图10

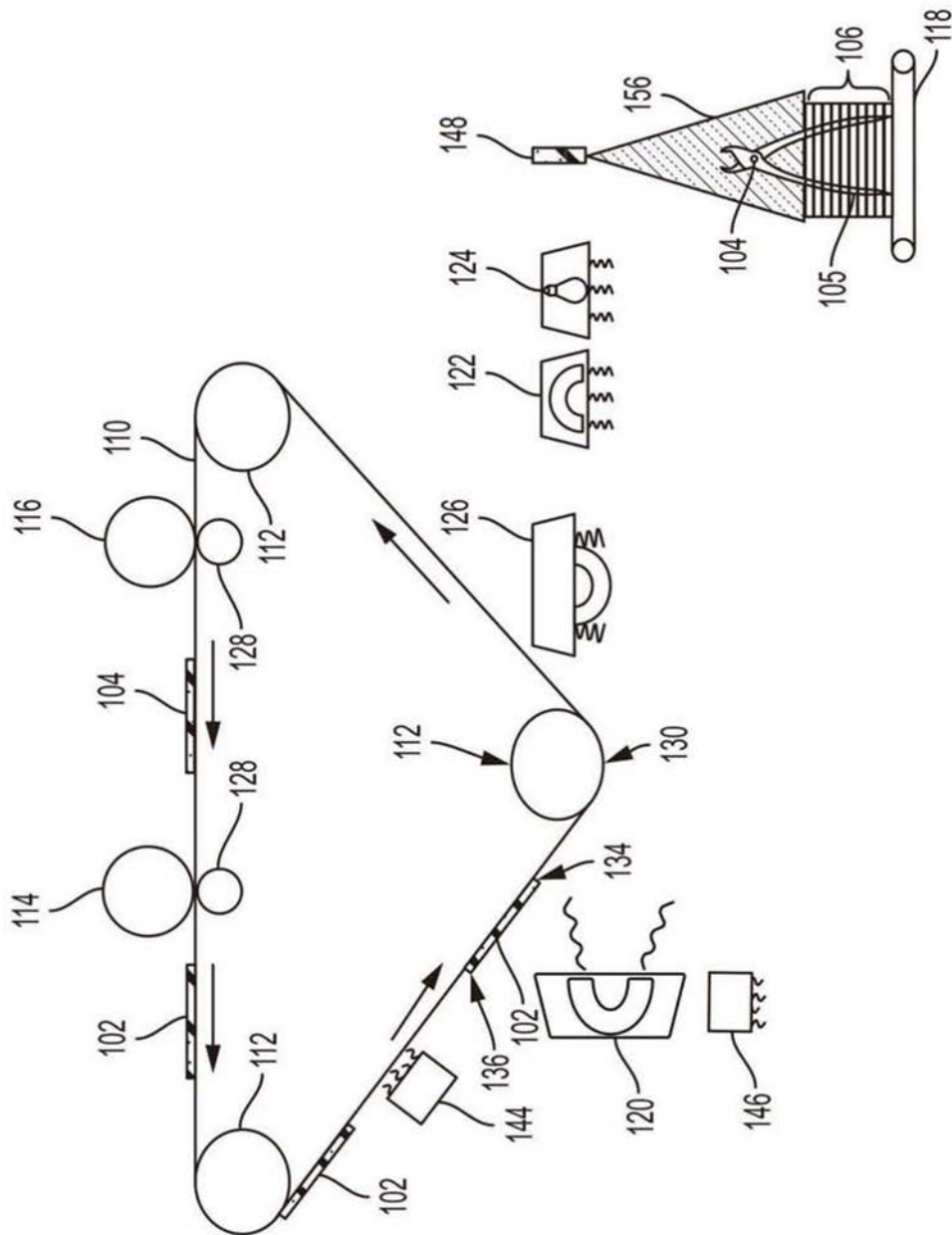


图11

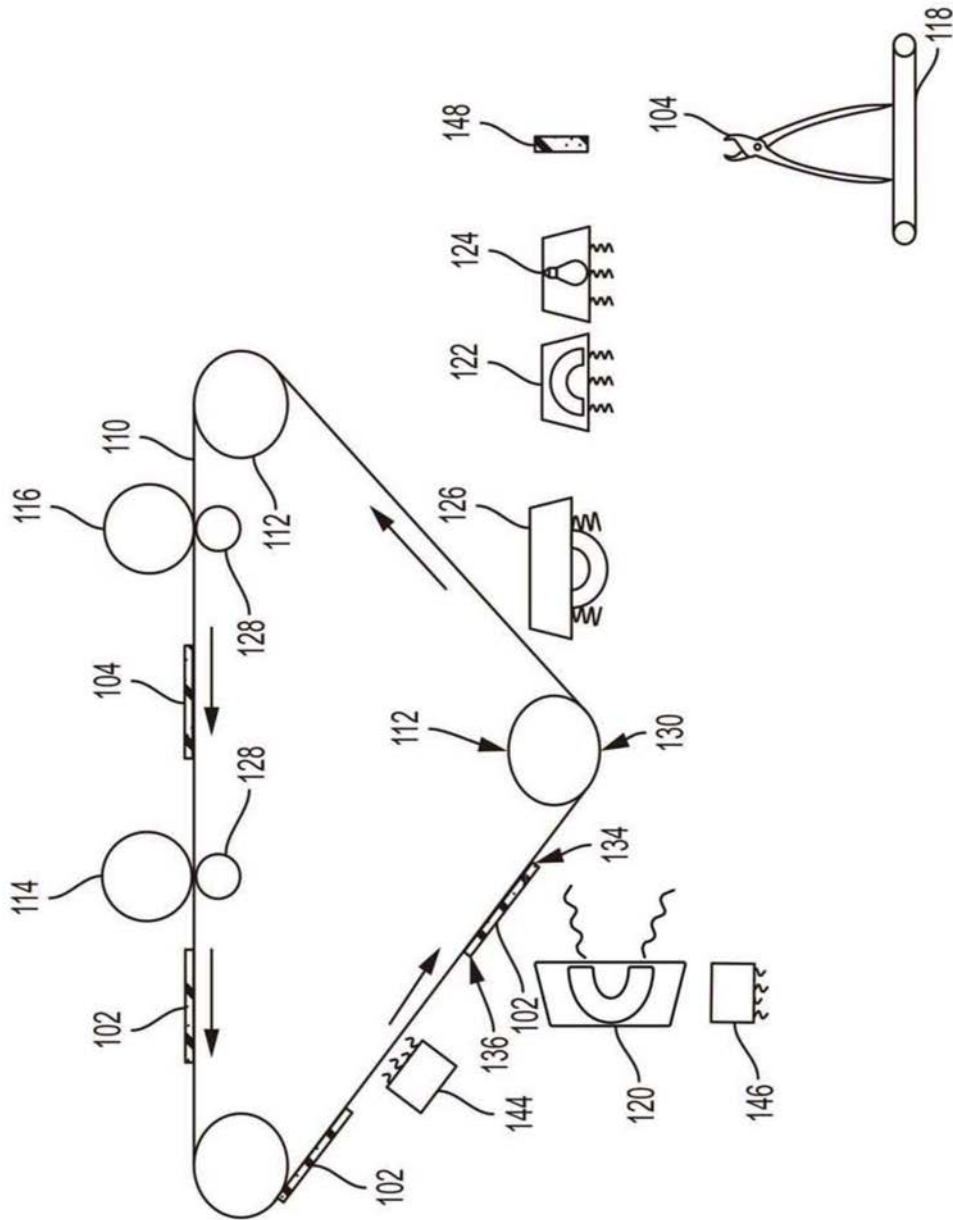


图12

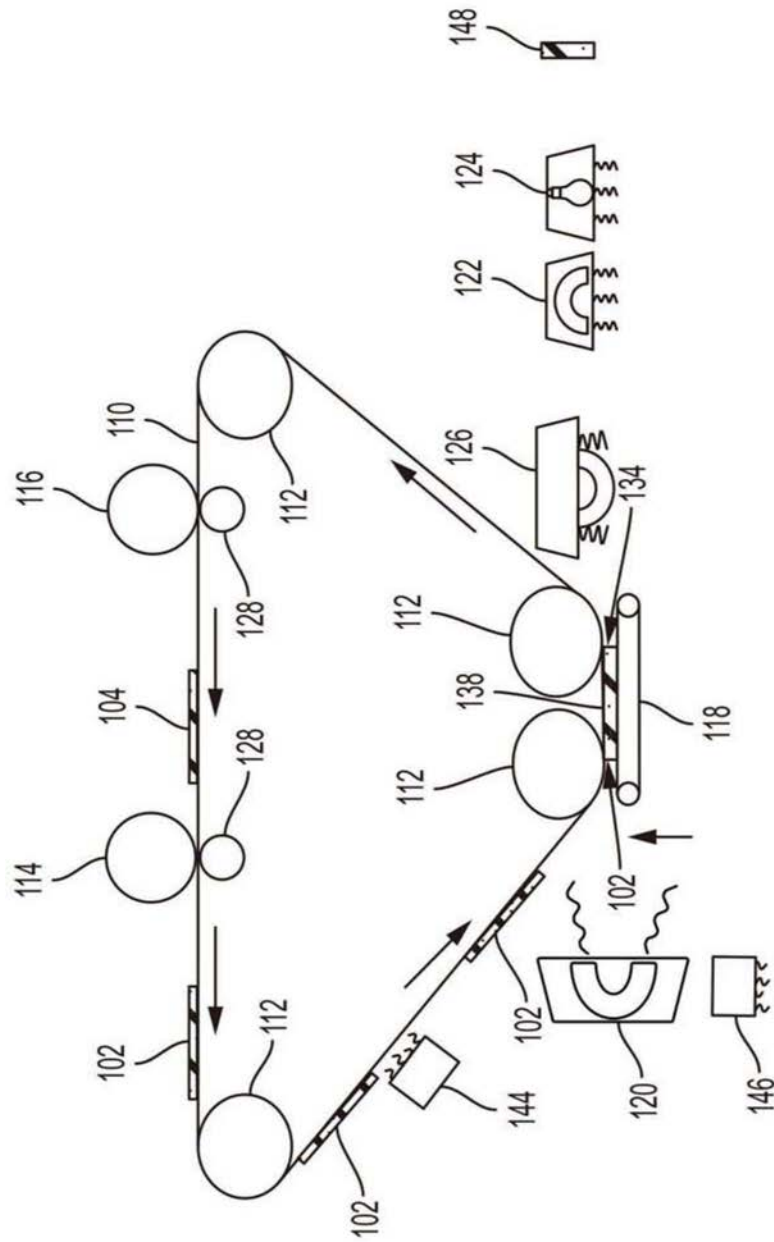


图13

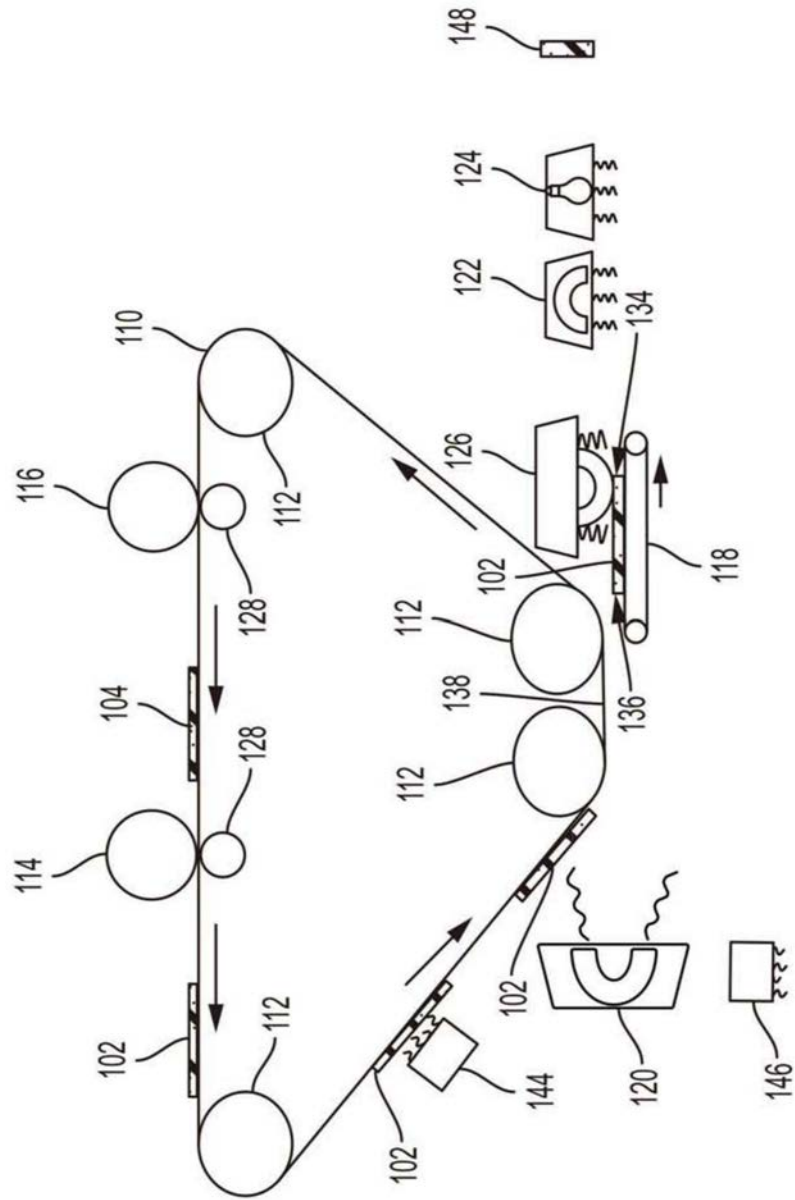


图14

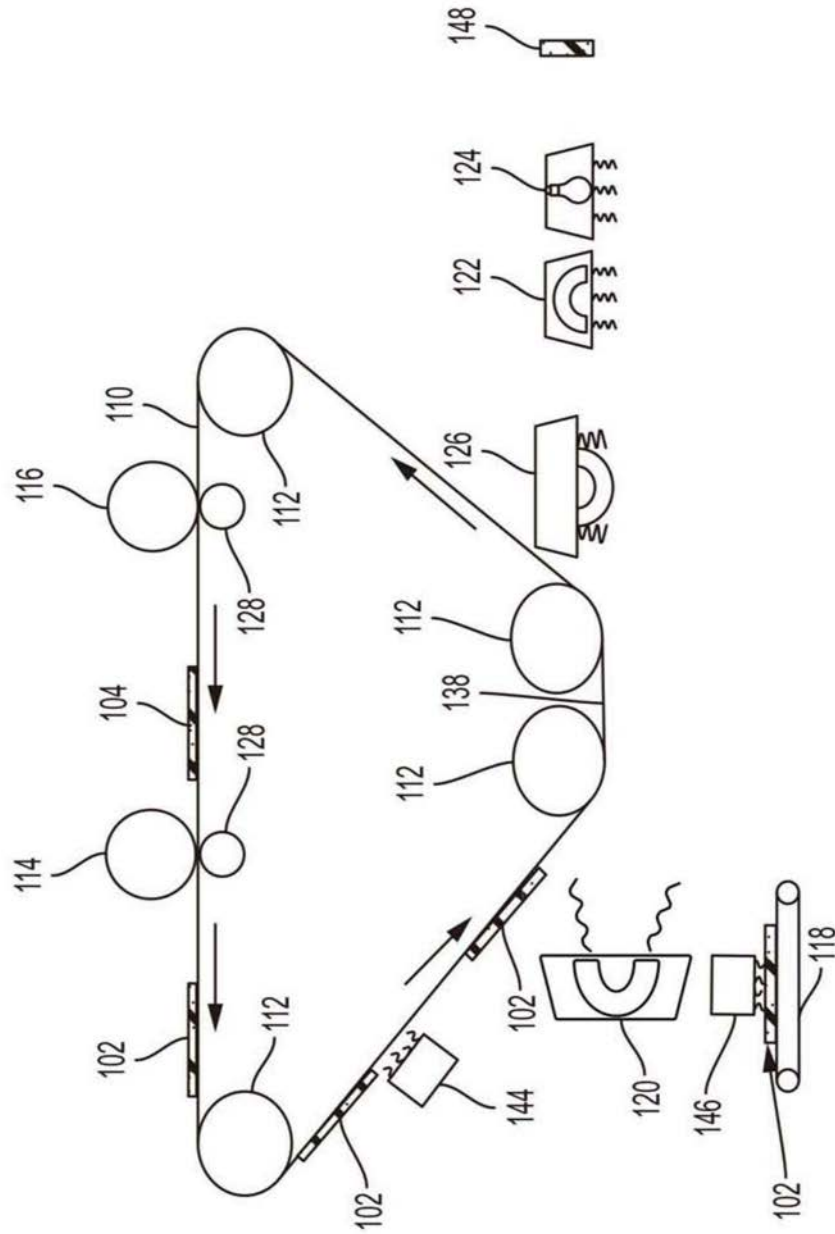


图15

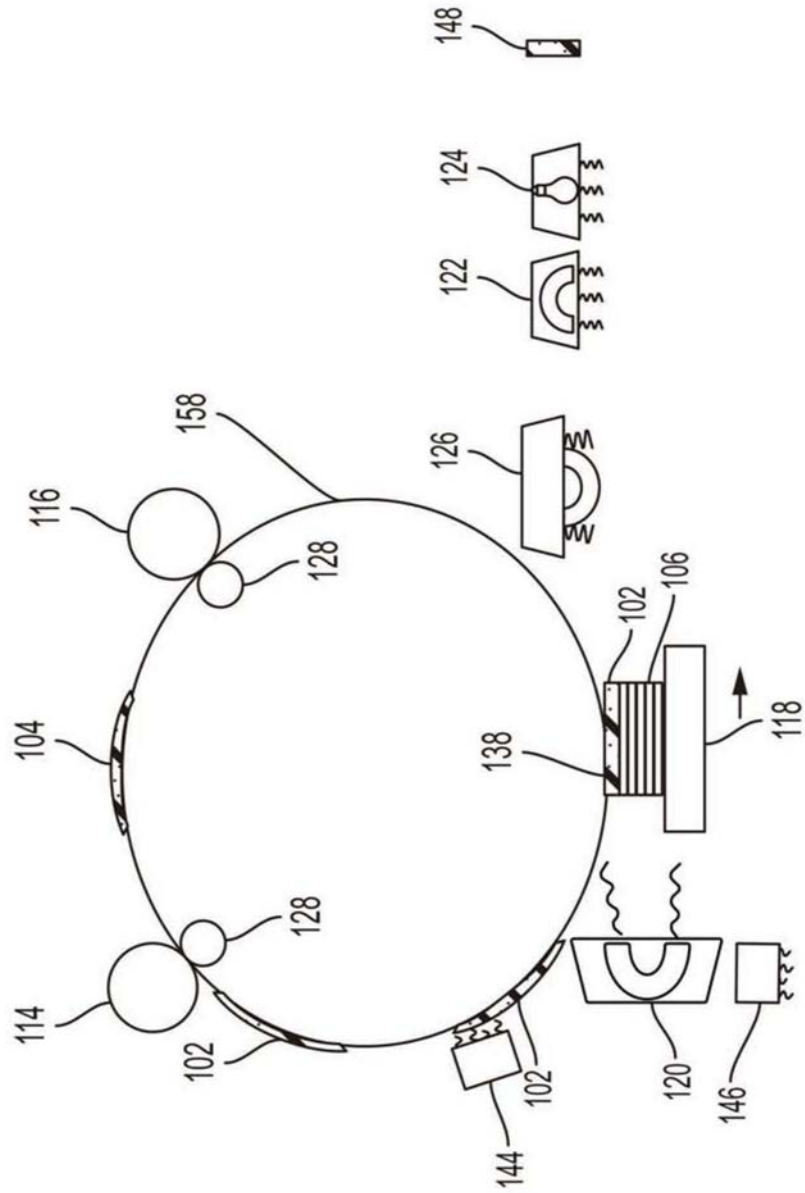


图16

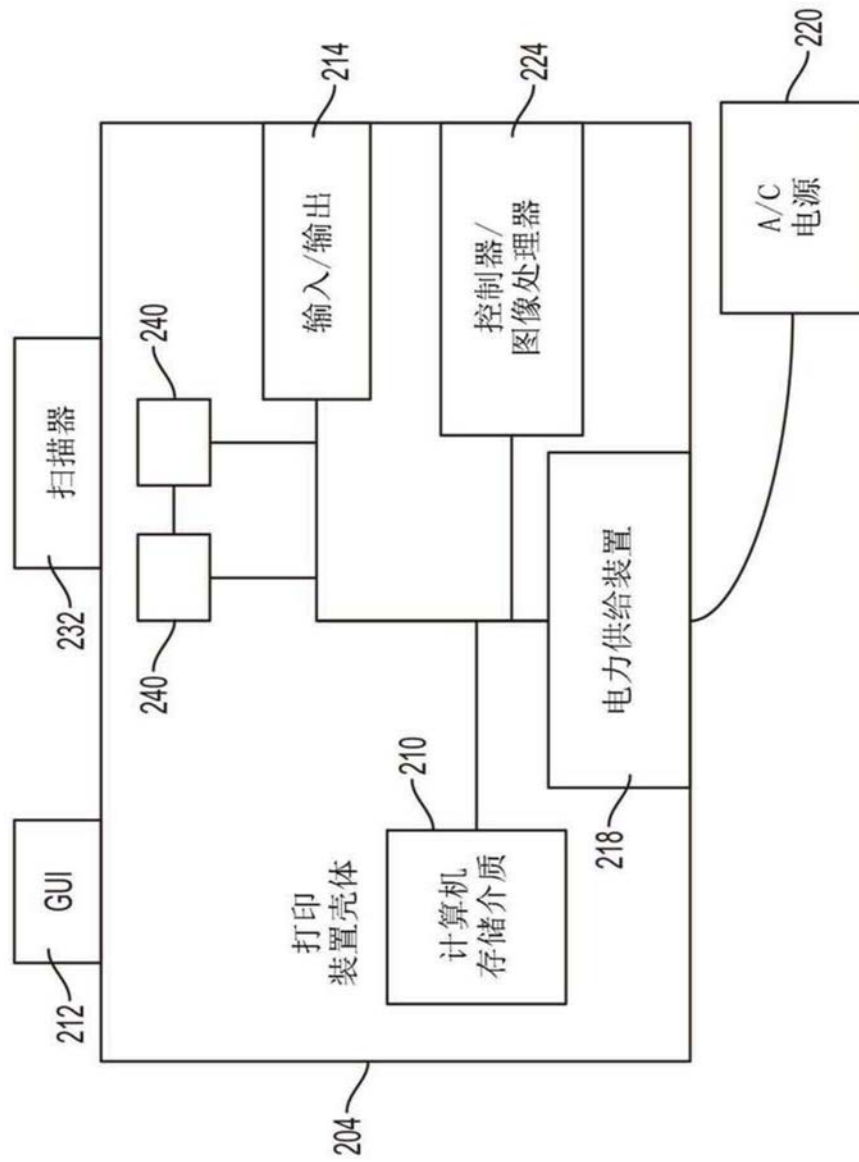


图17

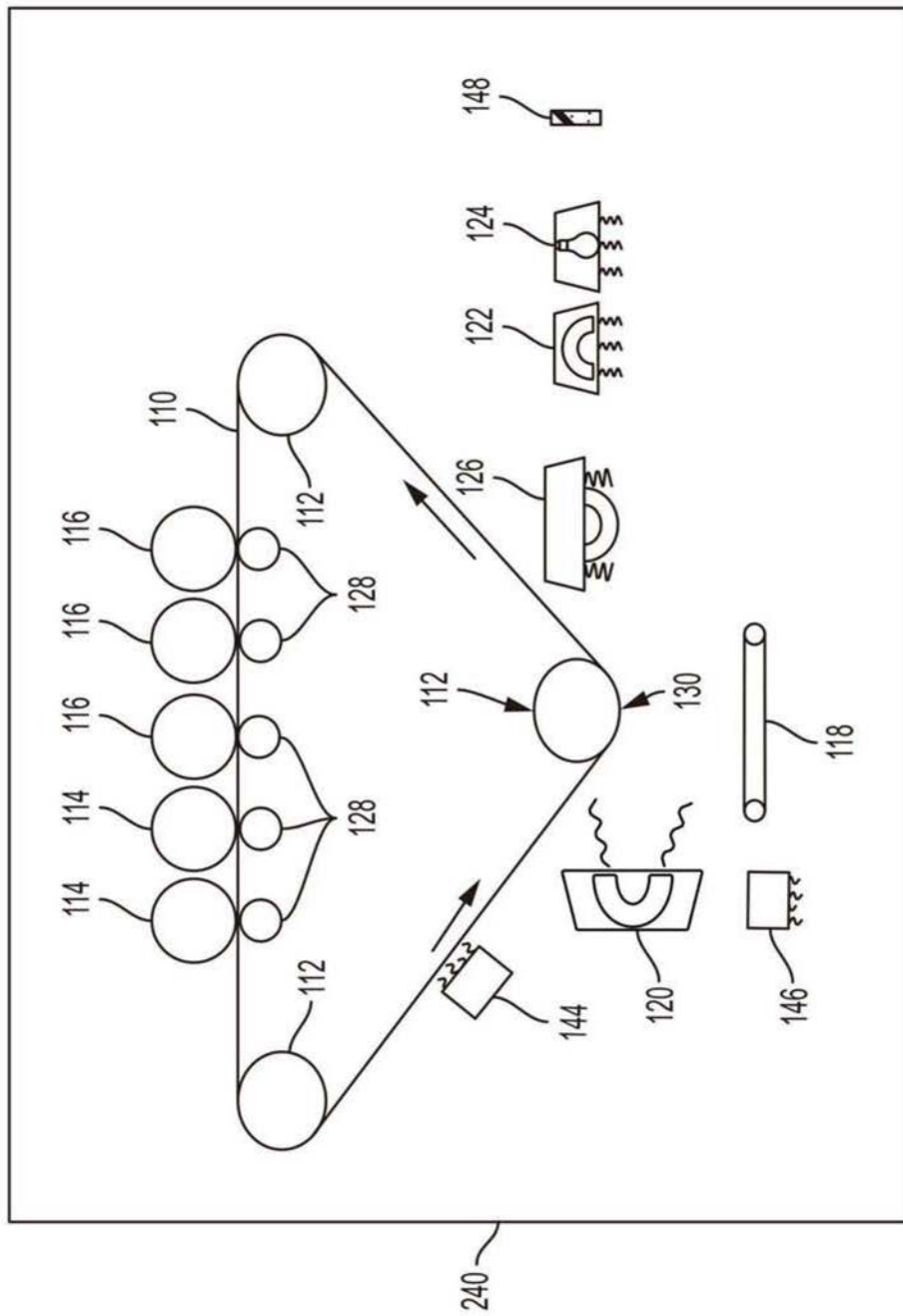


图18

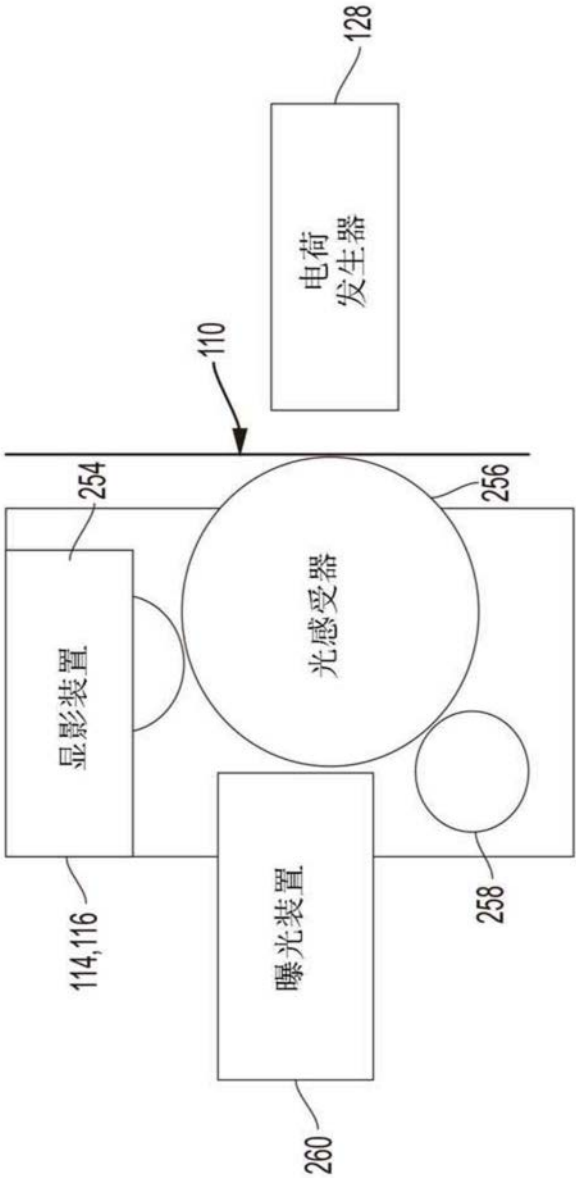


图19

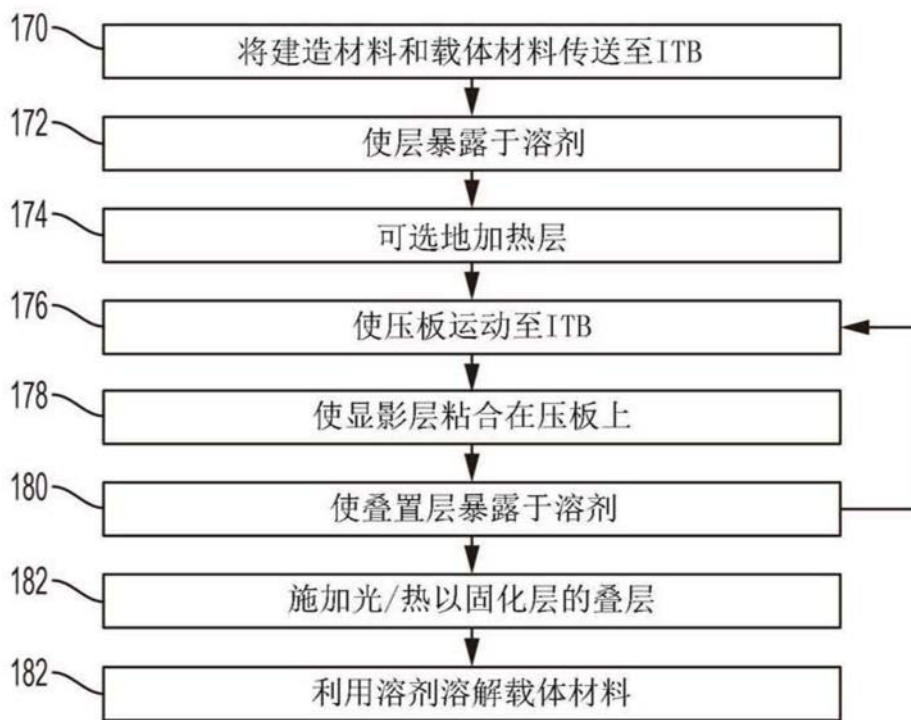


图20

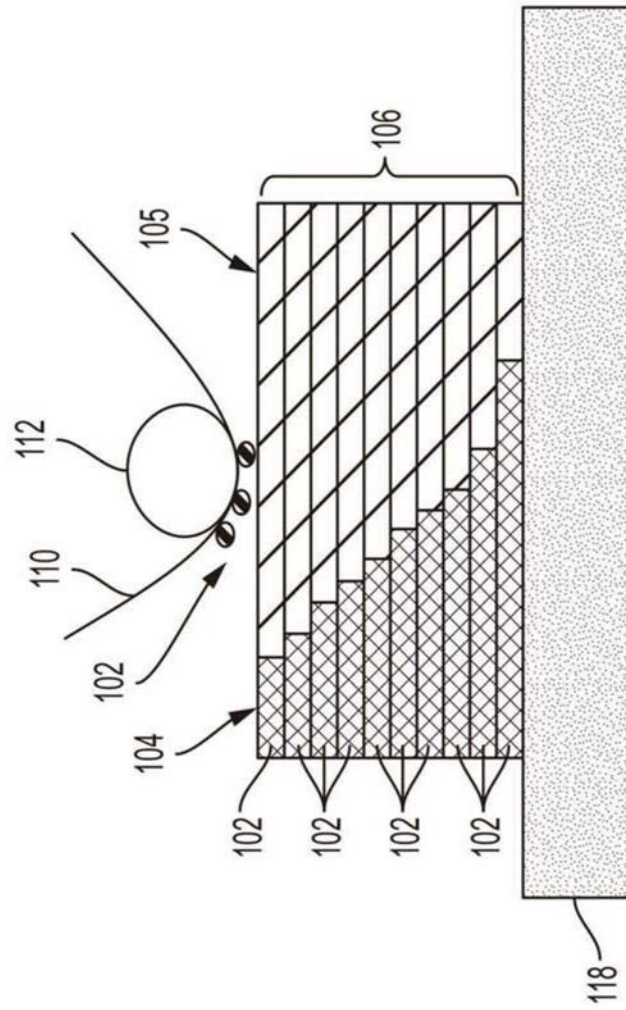


图21

材料按字母 顺序列表	浓度+重量%	ABS	乙缩醛	丙烯酸	CAB	CPVC	ECTFE (HALAR®)	FLUOROSINT®	HDPE	NYLON®, 型号 6/6	PEEK	PET	聚碳酸酯	聚丙烯	聚砜	PPS	PVC, I型	PVC, II型	PVDF	PTFE	TECATOR™/TORLON®	UHMW
<input type="checkbox"/> 丙酮		D	B	D	*	D	A	A	A	A	B	B	C	A	B	A	A	D	D	A	*	*
<input type="checkbox"/> 脂族醇		*	A	D	*	*	A	A	*	B	A	A	*	*	*	A	*	*	A	A	A	A
<input type="checkbox"/> 苯		D	A	D	D	D	A	A	D	A	A	A	D	D	D	A	D	D	C	A	*	*
<input type="checkbox"/> 丁醇		*	*	*	*	A	*	A	A	B	A	B	*	*	C	A	A	D	*	A	A	A
<input type="checkbox"/> 四氯化碳		D	A	*	C	A	A	A	D	A	A	A	*	D	A	A	C	D	A	A	A	A
<input type="checkbox"/> 氯水溶液	10	*	*	*	*	A	*	A	C	D	A	*	*	B	D	*	A	A	B	A	*	*
<input type="checkbox"/> 环己醇		*	*	*	*	D	A	A	D	B	A	A	*	D	*	A	D	D	A	A	A	A
<input type="checkbox"/> 环己酮		*	*	*	D	D	A	A	D	A	A	A	*	D	D	*	D	D	A	A	A	A
<input type="checkbox"/> 乙酸乙酯		D	*	D	*	*	A	A	C	A	A	*	D	A	*	A	D	D	D	A	A	A
<input type="checkbox"/> 二氯化乙烯		D	*	*	*	D	A	A	D	B	A	A	*	D	*	A	D	D	A	A	A	*
<input type="checkbox"/> 乙二醇水溶液	96	*	*	A	D	A	A	A	A	B	A	*	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<input type="checkbox"/> 庚烷		*	A	*	*	*	A	A	*	A	A	A	C	*	A	A	A	A	A	A	A	A
<input type="checkbox"/> 氯甲烷		*	C	*	D	D	A	A	D	C	A	D	D	D	D	A	D	D	A	A	*	A
<input type="checkbox"/> 萘		D	*	*	*	D	A	A	B	A	A	A	*	B	*	A	D	D	C	A	*	A
<input type="checkbox"/> 甲苯		D	A	*	D	D	*	A	D	A	A	A	D	D	D	A	D	D	B	A	A	B
<input type="checkbox"/> 三氯乙烯		*	B	*	D	D	A	A	D	B	A	B	*	D	D	A	D	D	A	A	A	B
<input type="checkbox"/> 三乙醇胺		*	*	*	*	*	A	A	A	A	A	B	*	A	*	A	A	A	A	A	D	A
<input type="checkbox"/> 松脂		D	A	*	*	A	A	A	D	A	A	*	D	D	B	A	A	C	A	A	A	A

图22