



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107336439 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201710242033.0

(22)申请日 2017.04.12

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107336439 A

(43)申请公布日 2017.11.10

(30) 优先权数据  
15/140589 2016.04.28 US

(73)专利权人 施乐公司  
地址 美国康涅狄格州

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

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

(51) Int.Cl.

B29C 64/153(2017.01)

*B29C 64/40(2017.01)*

*B29C 64/30(2017.01)*

*B28B 1/00*(2006.01)

B41J 2/44(2006.01)

*G03G 15/20(2006.01)*

B33Y 40/00(2020.01)

(56)对比文件

US 2013186558 A1, 2013.07.25,

WO 2008096105 A1, 2008.08.14.

US 5088047 A, 1992.02.11.

US 5354414 A, 1994.10.11,

CN 102243465 A, 2011.11.16,

审查员 李娜

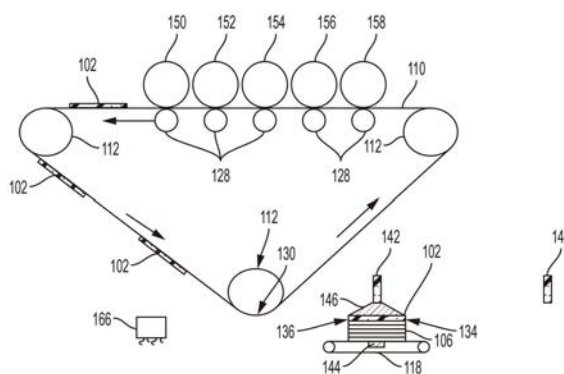
权利要求书3页 说明书7页 附图22页

(54)发明名称

### 使用激光定影的混合静电3-D打印机

(57)摘要

一种3-D打印机包括定位成将材料层静电转印到中间转印表面的显影站,和邻近中间转印表面的转印站。当中间传送表面移动经过转印站时转印站定位成接收层。而且,包括相对于中间转印表面移动的台板。每当台板在转印站处接触中间转印表面上的层中的一个时中间转印表面将材料层转印到台板以在台板上连续地形成层的独立堆叠。定影站定位成在每个层从转印站转印到台板之后向每个层施加光。定影站选择性地地施加光以烧结层内的材料的一部分。



1. 一种3D打印机,其包括:

中间转印表面;

显影站,所述显影站定位成将不同材料静电转印到所述中间转印表面以形成显影层,所述不同材料包括至少两种不同的构建材料和一种支撑材料;

邻近所述中间转印表面的转印站,所述转印站定位成当所述中间转印表面移动经过所述转印站时接收所述显影层;

相对于所述中间转印表面移动的台板,每当所述台板在所述转印站处接触所述中间转印表面上的所述层中的一个时所述中间转印表面将所述显影层转印到所述台板以在所述台板上连续地形成所述层的独立堆叠;

定影站,所述定影站定位成在所述层从所述转印站转印到所述台板之后向所述层施加光,所述定影站向所述不同的构建材料选择性地施加不同量的所述光以不同地烧结所述层内的所述不同的构建材料,所述定影站控制所述光以防止所述光加热所述层内的所述支撑材料,以使所述支撑材料作为松散的未结合材料留下;以及

材料去除站,所述材料去除站定位成使所述支撑材料作为所述松散的未结合材料去除,并留下定影为3D印刷部件的所述不同的构建材料。

2. 根据权利要求1所述的3D打印机,所述光加热所述不同的构建材料以将所述不同的构建材料烧结在一起,而不加热所述支撑材料。

3. 根据权利要求1所述的3D打印机,所述不同的构建材料和所述支撑材料是所述层的不同部分。

4. 根据权利要求1所述的3D打印机,

所述材料去除站包括声振动器。

5. 根据权利要求1所述的3D打印机,还包括粘合剂站,所述粘合剂站定位成向所述台板供应粘合剂,所述粘合剂促进所述层在所述转印站处从所述中间转印表面转印到所述台板上的所述层。

6. 根据权利要求1所述的3D打印机,所述显影站和所述转印站相对于所述中间转印表面定位成使得当所述中间转印表面在处理方向上移动时,所述中间转印表面上的点首先经过所述显影站,然后经过所述转印站。

7. 一种3D打印机,其包括:

中间转印表面;

显影站,所述显影站定位成将不同材料静电转印到所述中间转印表面以形成显影层,所述不同材料包括至少两种不同的构建材料和一种支撑材料;

邻近所述中间转印表面的转印站,所述转印站定位成当所述中间转印表面移动经过所述转印站时接收所述显影层;

相对于所述中间转印表面移动的台板,每当所述台板在所述转印站处接触所述中间转印表面上的所述层中的一个时所述中间转印表面将所述显影层转印到所述台板以在所述台板上连续地形成所述层的独立堆叠;

激光定影站,所述激光定影站定位成在所述层从所述转印站转印到所述台板之后向每个所述层施加激光,所述激光定影站向所述不同的构建材料选择性地施加不同量的所述激光以不同地烧结所述层内的所述不同的构建材料,所述激光定影站控制所述激光以防止所

述激光加热所述层内的所述支撑材料,以使所述支撑材料作为松散的未结合材料留下;以及

材料去除站,所述材料去除站定位成使所述支撑材料作为所述松散的未结合材料去除,并留下定影为3D印刷部件的所述不同的构建材料,

其中所述激光定影站向所述不同的构建材料选择性地施加不同量的所述激光以区分所述3D打印部件中的所述不同的构建材料。

8. 根据权利要求7所述的3D打印机,所述激光加热所述不同的构建材料以将所述不同的构建材料烧结在一起,而不加热所述支撑材料。

9. 根据权利要求7所述的3D打印机,所述不同的构建材料和所述支撑材料是所述层的不同部分。

10. 根据权利要求7所述的3D打印机,  
所述材料去除站包括声振动器。

11. 根据权利要求7所述的3D打印机,还包括粘合剂站,所述粘合剂站定位成向所述台板供应粘合剂,所述粘合剂促进所述层在所述转印站处从所述中间转印表面转印到所述台板上的所述层。

12. 根据权利要求7所述的3D打印机,所述显影站和所述转印站相对于所述中间转印表面定位成使得当所述中间转印表面在处理方向上移动时,所述中间转印表面上的点首先经过所述显影站,然后经过所述转印站。

13. 一种3D打印机,其包括:

中间转印表面;

显影站,所述显影站定位成将不同材料静电转印到所述中间转印表面以形成显影层,所述不同材料包括至少两种不同的构建材料和一种支撑材料;

邻近所述中间转印表面的转印站,所述转印站定位成当所述中间转印表面移动经过所述转印站时接收所述显影层;

相对于所述中间转印表面移动的台板,每当所述台板在所述转印站处接触所述中间转印表面上的所述层中的一个时所述中间转印表面将所述显影层转印到所述台板以在所述台板上连续地形成所述层的独立堆叠;

激光定影站,所述激光定影站定位成在所述层从所述转印站转印到所述台板之后向每个所述层施加激光,所述激光定影站向所述不同的构建材料选择性地施加不同量的所述激光以不同地烧结所述层内的所述不同的构建材料,所述激光定影站控制所述激光以防止所述激光加热所述层内的所述支撑材料,以使所述支撑材料作为松散的未结合材料留下;以及

材料去除站,所述材料去除站定位成使所述支撑材料作为所述松散的未结合材料去除,并留下定影为3D印刷部件的所述不同的构建材料,

其中所述激光定影站将不同量的所述激光施加到相同构建材料的不同部分以在所述3D印刷部件内区分定影的构建材料并且使所述定影的构建材料具有不同的密度、不同的弹性、不同的颜色和不同的纹理中的至少一种。

14. 根据权利要求13所述的3D打印机,所述激光加热所述不同的构建材料以将所述不同的构建材料烧结在一起,而不加热所述支撑材料。

15. 根据权利要求13所述的3D打印机,所述不同的构建材料和所述支撑材料是所述层的不同部分。

16. 根据权利要求13所述的3D打印机,所述材料去除站包括声振动器。

17. 根据权利要求13所述的3D打印机,还包括粘合剂站,所述粘合剂站定位成向所述台板供应粘合剂,所述粘合剂促进所述层在所述转印站处从所述中间转印表面转印到所述台板上的所述层。

## 使用激光定影的混合静电3-D打印机

### 技术领域

[0001] 本文中的系统和方法一般地涉及使用静电打印处理的三维 (3-D) 打印处理。

### 背景技术

[0002] 三维打印可以使用例如喷墨打印机来产生物体。在许多系统中,平台在喷墨器下方移动以形成构建和支撑材料的层,并且每个层使用UV光源硬化。逐层重复这些步骤。支撑材料通常包括酸性、碱性或水溶性聚合物,其可以在3-D打印完成后从构建材料选择性地漂洗。

[0003] 静电 (电子照相) 处理是生成二维数字图像的公知手段,其将材料转印到中间表面 (例如感光带或鼓) 上。转印电子照相图像的方式的进步可以利用打印系统的速度、效率和数字性质。

### 发明内容

[0004] 除了其它部件之外,示例性的三维 (3-D) 打印机包括中间转印表面,定位成将不同材料静电转印到所述中间转印表面的显影站,以及邻近所述中间转印表面的转印站。当所述中间转印表面移动经过所述转印站时所述转印站定位成接收不同材料的层。因此,所述显影站和所述转印站相对于所述中间转印表面定位成使得当所述中间转印表面在处理方向上移动时,所述中间转印表面上的点首先经过所述显影站并且然后经过所述转印站。

[0005] 这样的结构还包括相对于所述中间转印表面移动的台板。每当所述台板在所述转印站处接触所述中间转印表面上的层中的一个时所述中间转印表面将不同材料的层转印到所述台板以在所述台板上连续地形成层的独立堆叠。另外,粘合剂站可以定位成将粘合剂供应到所述台板 (或其上的层)。这样的粘合剂促进层在所述转印站处从所述中间转印表面转印到所述台板上的层。

[0006] 而且,激光定影站定位成在层从所述转印站转印到所述台板之后立即向每个层施加激光。所述激光定影站选择性地向层内的不同材料不同地施加激光以将层内的不同材料的部分 (例如,构建材料的部分) 定影在一起。然而,所述激光定影站不向层内的不同材料 (例如,支撑材料) 的第二部分施加激光。因此,激光加热不同材料以将构建材料的部分定影在一起,而不加热支撑材料以使支撑材料作为松散的、未结合材料留下。施加激光的构建材料的部分小于所有层 (因此,构建材料和支撑材料的这些部分是层内的不同部分)。

[0007] 所述3-D打印机也可以可选地包括材料去除站,其定位成去除层内的不同材料的支撑材料以将不同材料的构建材料的部分与不同材料的支撑材料分离并且留下3-D打印部件。例如,所述材料去除站可以包括声振动器,溶剂漂洗装置,加压空气鼓风机等。

[0008] 这些和其它特征在以下详细描述中描述或从以下详细描述显而易见。

### 附图说明

[0009] 下面参考附图详细描述各种示例性系统和方法,其中:

- [0010] 图1-5是部分地示出本文中的打印设备的示意性横截面图；
- [0011] 图6A-6C是示出本文中的激光定影装置的扩展示意图；
- [0012] 图7是示出由本文中的设备形成的层的堆叠的扩展示意图；
- [0013] 图8-19是部分地示出本文中的打印设备的示意性横截面图；
- [0014] 图20是示出本文中的3-D打印设备的示意图；
- [0015] 图21是示出本文中的打印引擎的示意图；以及
- [0016] 图22是示出本文中的显影装置的扩展示意图。

## 具体实施方式

[0017] 如上所述,静电打印处理是生成二维(2-D)数字图像的公知手段,并且本文中的方法和设备使用这样的处理来产生3-D物品(用于3-D打印)。然而,当使用静电处理(特别是使用ITB的处理)执行3-D打印时,热管理是一个挑战,这是由于用于将材料从ITB转印到台板的高温,其中ITB在返回显影装置之前被冷却。另外,对于使用静电处理的3D打印,如果打印材料非常薄,则打印材料的机械完整性可能受损,并且转印处理会施加损坏材料的剥离剪切力。

[0018] 为了解决这样的问题,本发明提供了一种将静电打印与激光烧结组合的混合体系。这涉及使用静电系统来产生诸如热塑性塑料、陶瓷等的材料层,并且使用激光来数字地定影层以便产生3-D部件。本文中的设备和方法利用静电打印的快速图像和材料管理处理,以便数字地管理不同的打印材料,并且然后利用激光烧结功能/工程材料。此外,这些方法和装置不在转印压合部处使用热并且不进行转印后加热辊定影,这避免了用于转印和定影材料的高温。因此,本文中的处理是相对冷的,并且限制允许结构冷却(并且不需要附加冷却站)所需的任何暂停,这使3-D打印处理更快并且使设备更便宜。

[0019] 本文中的设备和方法可以使用一系列感光器站,每个感光器站用于一种不同的材料。每个站显影并且将图像静电转印到中间转印带(ITB)。将多个材料图像在ITB上组合成单个显影层。然后将显影层静电转印到表面构建板(台板),或者使用台板上的粘合剂以帮助显影层保持附着。一旦显影层已转印到台板中,台板移动到激光烧结站。烧结站定影材料颗粒以便产生固体部件。一旦执行烧结,台板移动到原始(初始)位置以重复该处理并且添加下一层。该处理重复直到产生固体部件。

[0020] 在本文中呈现的不同示例中,支撑材料可包括激光将不会熔化或熔融的类型的材料(例如,陶瓷、玻璃珠等)。通过不烧结,支撑材料保持粉末状态。粉末状材料可以通过振动或空气压力机械地去除(并且支撑材料可以回收和再利用)。替代地,支撑材料可以化学地(或通过水)溶解,而不影响构建材料。而且,管理材料选择以及定影特性,以实现定影后材料收缩特性的匹配。

[0021] 因此,本文中的设备和方法能够产生具有多种材料和颜色的部件或组件,数字地管理和组合多种材料以便产生新的材料性能,并且提供优化每种材料的激光功率的能力。这通过不加热ITB消除了热管理问题,并且这使打印更快。这也利用快速静电打印处理来更快地产生3-D物品。

[0022] 例如如图1中所示,除了其它部件之外,示例性的三维(3-D)打印机还包括支撑在辊112上的中间转印带110(ITB),一个或多个打印/显影单元,例如第一打印部件(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中所示, 第一打印部件116定位成将第一材料104, 诸如(可能干的) 粉末聚合物-蜡材料(例如, 带电的3-D调色剂) 的构建材料静电转印到ITB 110。静电转印通过带(例如由电荷生成器128产生) 和正被转印的材料104之间的电荷差发生。第二打印部件114(其也可以是例如感光器) 也定位成将第二材料105(例如, 支撑材料) 静电转印到第一材料104在ITB 110上所处的ITB 110的位置。

[0023] 在附图中, 构建材料104和支撑材料105的组合被示出为元件102, 并且有时被称为“显影层”。构建材料104和支撑材料105的显影层102在ITB 110的分立区域上, 并且处于与该层(及其相关联的支撑元件) 中的3-D结构的部件相对应的图案中, 其中, 3D结构正在被显影层102又显影层102地构建。

[0024] 在图1中, 项118是台板(其可以包括声振动器元件144), 项142是定影站(例如激光器), 项166是粘合剂施加站, 并且项148是支撑材料去除站。另外, 项130是转印压合部, 并且项134和136表示每个显影层102的前缘和后缘。

[0025] 本文中的设备可以仅包括一个显影装置, 或者可包括许多显影装置。所以, 其余的附图示出了定位成将不同颜色的构建材料(例如, 项103和104) 静电转印到中间转印带(ITB 110) 的不同颜色显影站152-158(图2中所示); 以及至少一个支撑材料显影站150, 其定位成将支撑材料静电转印到构建材料在ITB 110上所处的ITB 110的位置。例如, 每个不同的显影站152-158可以提供构建材料的颜色, 其不同于由其它显影站152-158供应的构建材料的颜色。由显影站150提供的支撑材料的颜色不是高度相关的, 原因是支撑材料最终从最后结构被去除, 如下所述。

[0026] 另外, 台板118(其可以是表面或带) 邻近ITB 110。在该示例中, 台板118是真空带。构建和支撑材料的图案化层102从显影装置152-158转印到中间转印带110, 并且最终在转印站130处转印到台板118。

[0027] 如图2中所示, 转印站130邻近ITB 110。转印站130包括在ITB 110的一侧支撑ITB 110的辊112。当ITB 110移动到转印站130时转印站130定位成接收层10。更具体地, 构建材料显影站152-158、支撑材料显影站150和转印站130相对于ITB 110定位, 使得当ITB 110正在处理方向上移动时, ITB 110上的层102首先经过构建材料和支撑材料显影站150-158, 并且然后经过转印站130。

[0028] 所以, 通过每个独立的显影装置150-158在ITB上以图案打印的构建和支撑材料在显影层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中所示, 每个显影层102具有朝着ITB 110正在移动的处理方向(由靠近ITB 110的箭头表示) 的前缘134和与前缘134相对的后缘136。

[0029] 如图3中的竖直箭头所示, 台板118朝着ITB 110移动(使用马达, 齿轮, 带轮, 缆线, 引导件等(全部大体上由项118示出)) 以使台板118与ITB 110接触。由此, 每当台板118接触ITB 110时, ITB 110将构建材料104和支撑材料105的显影层102中的一个转印到台板118以在台板118上连续地形成构建材料104和支撑材料105的显影层102。

[0030] 更具体地, 如图3中所示, 在转印压合部130处, 转印压合部130内的显影层102的前缘134开始转印到台板118的相应位置。因此, 在图3中, 台板118移动以在显影层102的前缘134位于转印压合部130的辊的最低位置的位置处接触ITB 110上的显影层102。因此, 在该示例中, 显影层102的后缘136尚未到达转印压合部130, 并且因此还未转印到台板118。

[0031] 如图4中所示,通过移动或旋转台板真空带,台板118与ITB 110同步地移动(以与ITB 110相同的速度和相同的方向移动),以允许显影层102干净地转印到台板118,而没有污迹。在图4中,显影层102的后缘136是尚未到达转印定影压合部130并且因此还未转印到台板118的唯一部分。然后,当ITB 110在处理方向上移动时,台板118以与ITB 110相同的速度和相同的方向移动,直到显影层102的后缘136到达转印压合部130的辊的底部,在这时台板118远离ITB 110并移动到定影站140,如图5中所示。

[0032] 每当ITB 110将显影层102的每一个转印到台板118之后台板118可以移动到定影站142以独立地定影(使用激光146)显影层102的每一个,并且连续地将显影层102的每一个联结到台板118和到台板118上的任何先前转印的显影层102。在其它替代方案中,台板118可以仅仅在特定数量(例如2、3、4等)的显影层102已放置在台板118上之后移动到定影站142以允许多个显影层102同时定影到台板118和彼此。

[0033] 图6A-6C示出了在定影站142处处理的层102中的一个。更具体地,在图6A中,激光146定影(熔融,烧结,粘结,联结,结合等)构建材料103和104的一部分,但是可以不定影支撑材料105。在一个示例中,控制激光定影装置142的系统可以将显影层102配准到激光器142。在知道即将到来的图像的情况下,调节激光器142以优化施加到层102内的每种不同材料103、104的功率。

[0034] 如图6A中的不同阴影所示,定影站142可以向构建材料103、104的不同部分供应不同能量级的激光146(例如,通过不同的曝光时间,不同的功率级,不同的波长等)以不同地定影不同的构建材料103、104(而不向支撑材料105施加任何激光146,因此防止支撑材料105定影)。因此,激光146不同地加热不同材料103、104以将构建材料103、104的部分定影在一起,而不加热支撑材料105从而使支撑材料105作为松散的、未结合(例如,粉末或颗粒)材料留下。施加激光146的构建材料103、104的部分小于层102内的所有不同材料(因此,构建材料103、104和支撑材料105的这些部分是相同层102的不同部分)。

[0035] 例如,不同的构建材料103和104可以由不同的显影装置(例如152、154)显影,并且因此可以包括具有不同物理和定影特性的不同材料。所以,激光定影站142可以向层102的不同部分提供不同的能量水平以便使可能不同的材料103、104结合在一起。在其它情况下,定影站142可以将不同的能量施加到相同构建材料(在图6A中再次由项103和104表示)的不同部分以在材料内引起不同的反应,从而区分定影的材料并且使这样的材料具有不同的密度、不同的弹性、不同的颜色、不同的纹理等,并且因此区分输出的最终3-D打印产品中的项103和104。

[0036] 应当注意定影的材料可以收缩。所以,如果构建材料103、104定影,并且支撑材料105未定影,则这可能在构建和支撑材料之间产生高度差(定影后)。显影装置150-158通过将ITB 110上的层102显影为具有不同的定影前厚度来补偿该定影后高度差(例如,在定影的构建材料和未定影的支撑材料之间)。所以,如果已知这样的材料在由激光定影装置142定影时会收缩,则特定的显影装置(152-158)可以在ITB 110上相对于给定层102中的其它材料沉积更多的材料(更高的材料堆叠)。这确保了在定影之后,定影部分103、104具有与未定影部分105相同的高度。这允许在正被打印的3-D物品内形成的定影的构建材料的每个新层是平面的,其保持3-D物品没有不良变形。

[0037] 图6B和6C示出了层102内的所有材料可以通过激光定影装置142(在X和/或Y方向



上,其中整个层102暴露于激光146)被覆盖曝光。在这样的情况下,可以选择支撑材料105使得仅仅支撑材料105不受激光146影响(但是层102的所有其它部分被激光146定影)。例如,支撑材料105可以是包括陶瓷、玻璃珠、砂等的不可烧结材料,其在由激光定影装置142施加的激光能量的存在下不会熔化或熔融。

[0038] 关于定影处理,可以通过激光146将这样的材料102加热到它们的玻璃转变温度和它们的熔融温度之间的温度来定影材料102(没有完全熔融),以将材料102作为一个联结,而不影响它们的形状或图案,由此产生刚性结构。本领域普通技术人员将理解,构建和支撑材料的选择与定影处理的功率和曝光相协调。此外,可以使用其它定影处理和部件,并且前述仅作为一个有限示例给出;并且本文中的设备和方法适用于所有这样的方法和部件,无论是当前已知的还是未来开发的。

[0039] 因此,重复图2-5中的处理以将多个显影层102定影成堆叠106,如图7中所示。激光定影站142不仅将每个显影层102内的材料定影在一起,激光定影站142也将每个显影层102定影到最近转印到台板118的紧邻的显影层102(例如,联结台板118上彼此接触的层102)。

[0040] 图8示出了在台板返回到转印压合部130之前粘合剂施加站166可以定位成向台板118(或向其上的顶层102)供应粘合剂。这样的粘合剂促进层102在转印站130处从中间转印表面110转印到台板118上的层102。在站166处施加的粘合剂可以是任何市售的粘合剂产品,其被选择为不影响支撑或构建材料,并且可以通过喷涂、滚动、刷涂等被施加。

[0041] 随着显影层102的堆叠106生长,在堆叠106的顶部上形成附加显影层102,如图9中所示,并且这样的附加显影层102通过图10中的激光定影站142定影在一起以将堆叠106内的所有显影层102定影在一起。在一个示例中,每当ITB 110将每个显影层102转印到台板118之后激光定影站142可以执行定影,或者可以以较低频率执行定影,例如仅一次(例如,当整个堆叠106完全形成时)。另外,图11示出了在所有层已转印到台板118并且定影之后在独立堆叠106的堆积内的支撑材料105和构建材料103、104的部分的覆盖。这样的覆盖可以是或不是可见的,并且仅仅被示出以显示可以布置这样的构建和支撑材料的一种示例性方式。

[0042] 可以输出图11中所示的独立堆叠106的3-D结构以允许使用空气压力、外部溶剂浴等手动去除支撑材料105;或者自动处理可以进行,如图12-16中所示。更具体地,如图12中所示,台板118(其上具有独立堆叠106)可以移动以定位在收集托盘160上方。如图13中所示,可以致动声振器144以将未定影的支撑材料振动离开定影的构建材料103、104以留下在台板118上剩余的构建材料的独立部分103、104。这允许支撑材料105收集在收集托盘160中并且可能在支撑材料显影装置150内再次使用。

[0043] 在另一布置中,在图14中,当台板118移动时,支撑材料去除站148定位成接收台板118上的现在定影的3-D独立堆叠106。支撑材料去除站148施加溶剂、水、空气等。选择由支撑材料去除站148施加的任何溶剂162以溶解支撑材料105而不影响构建材料103、104。在一个示例中加压空气162可以用于将未定影的支撑材料105从定影的构建材料103、104吹掉(如果支撑材料以粉末或颗粒形式保持)。再次,如上所述,所使用的溶剂将取决于构建材料103、104和支撑材料105的化学组成。图15示出了支撑材料105的大约一半剩余并且构建材料103、104的一部分从支撑材料105的剩余堆叠突出的处理。图16示出了在支撑材料去除站148已溶解或去除所有支撑材料105之后、仅留下剩余的构建材料103、104的处理,这留下仅

由构建材料104制成的3-D结构。

[0044] 图17和18示出了本文中的替代的3-D静电打印结构,其包括代替图1中所示的转印压合部130的平面转印站138。如图17中所示,平面转印站138是在辊112之间并且平行于台板118的ITB 110的平面部分。如图17中所示,使用该结构,当台板118移动以接触平面转印站138时,所有显影层102同时转印到台板118或部分形成的堆叠106,避免了图3和4中所示的滚动转印定影处理。如上所述,使用定影站142选择性地激光定影层102,如图18中所示。

[0045] 类似地,如图19中所示,可以使用鼓164代替ITB 110,所有其它部件如本文中所述操作。因此,鼓164可以是接收来自显影站152-158的材料的中间转印表面,如上所述,或者可以是下面所述的感光器256并通过保持电荷的潜像和从显影装置254接收材料而操作。

[0046] 图20示出了本文中的3-D打印机结构204的许多部件。3-D打印设备204包括控制器/有形处理器224和可操作地连接到有形处理器224和打印设备204外部的计算机网络的通信端口(输入/输出)214。而且,打印设备204可以包括至少一个附属功能部件,例如图形用户界面(GUI)组件212。用户可以从图形用户界面或控制面板212接收消息、指令和菜单选项并且通过其输入指令。

[0047] 输入/输出设备214用于与3-D打印设备204通信,并且包括有线设备或无线设备(任何形式的,无论是当前已知的还是未来开发的)。有形处理器224控制打印设备204的各种动作。非暂时、有形计算机存储介质设备210(其可以基于光、磁、电容器等,并且不同于暂时信号)是由有形处理器224可读的,并且存储有形处理器224执行以允许计算机化设备执行其各种功能(例如本文中所述的那些功能)的指令。因此,如图20中所示,主体外壳具有一个或多个功能部件,其对由电力供给218从交流(AC)源220供应的电力进行操作。电力供给218可以包括公共电力转换单元,电力存储元件(例如,电池等)等。

[0048] 3-D打印设备204包括至少一个标记装置(打印引擎)240,其将构建和支撑材料的连续层沉积在台板上,如上所述,并且可操作地连接到专用图像处理器224(其不同于通用计算机,原因是它专用于处理图像数据)。而且,打印设备204可以包括至少一个附属功能部件(例如扫描仪232),其也对从外部电源220(通过电力供给218)供应的电力进行操作。

[0049] 一个或多个打印引擎240旨在示出无论当前已知还是未来开发的施加构建和支撑材料(调色剂等)的任何标记装置,并且可以包括例如使用中间转印带110的装置(如图21中所示)。

[0050] 因此,如图21中所示,图20中所示的每个打印引擎240可以利用一个或多个可能不同(例如,不同颜色,不同材料等)的构建材料显影站152-158,一个或多个可能不同(例如,不同颜色,不同材料等)的支撑材料显影站150等。显影站152-158可以是任何形式的显影站,无论是当前已知的还是未来开发的,例如单独的静电标记站,单独的喷墨站,单独的干墨站等。每个显影站152-158在单个带旋转期间顺序地将材料的图案转印到中间转印带110的相同位置(可能与中间转印带110的条件无关),由此减少中间转印带110在将完整和完全的图像转印到中间转印带110之前必须进行通过的次数。尽管图21示出了与旋转带(110)相邻或接触的五個显影站,但是本领域普通技术人员将理解,这样的设备可以使用任何数量的标记站(例如,2、3、5、8、11等)。

[0051] 一个示例性的单独的静电显影站152-158在图22中显示为与中间转印带110相邻(或可能与其接触)定位。单独的静电显影站152-158的每一个包括在内部感光器256上产生

均匀电荷的其自身的充电站258,将均匀电荷图案化为电荷的潜像的内部曝光装置260,以及以及电荷潜像图案匹配的图案将构建或支撑材料转印到感光器256的内部显影装置254。然后通过相对于构建或支撑材料的电荷的中间转印带110的相反电荷将构建或支撑材料的图案从感光器256吸引到中间转印带110,所述电荷通常由电荷生成器128在中间转印带110的相对侧上产生。

[0052] 尽管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附图是简化的示意图,并且下面提出的权利要求包括未示出(或可能少得多)但是通常与这样的设备和系统一起使用的更多特征。所以,申请人并非旨在下面提出的权利要求受到附图限制,提供附图仅仅是为了说明可以实现权利要求的特征的几种方式。

[0053] 如US8,488,994中所示,使用电子照相术打印3-D部件的增材制造系统是已知的。该系统包括具有表面的光电导体部件,和显影站,其中显影站配置成在光电导体部件的表面上显影材料层。该系统也包括配置成从可旋转光电导体部件的表面接收显影层的转印介质,以及配置成以逐层方式从转印部件接收显影层以从接收的层的至少一部分打印3D部件的台板。

[0054] 尽管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附图是简化的示意图,并且下面提出的权利要求包括未示出(或可能少得多)但是通常与这样的设备和系统一起使用的更多特征。所以,申请人并非旨在下面提出的权利要求受到附图限制,提供附图仅仅是为了说明可以实现权利要求的特征的几种方式。

[0055] 上面讨论了许多计算机化设备。包括基于芯片的中央处理单元(CPU),输入/输出设备(包括图形用户界面(GUI),存储器,比较器,有形处理器等)的计算机化设备是由制造商(例如Dell Computers, Round Rock TX, 美国,和Apple Computer Co., Cupertino CA, 美国)生产的众所周知的和容易可获得的设备。这样的计算机化设备通常包括输入/输出设备,电源,有形处理器,电子存储存储器,布线等,其细节在此省略以允许读者关注于本文中描述的系统和方法的显著方面。类似地,打印机、复印机、扫描仪和其它类似的外围设备可从Xerox Corporation, Norwalk, CT, USA获得,并且为了简洁和读者关注的目的,在本文中不讨论这些设备的细节。

[0056] 如本文所使用的术语打印机或打印设备包括为了任何目的执行打印输出功能的任何装置,例如数字复印机,编书机,传真机,多功能机等。打印机、打印引擎等的细节是公知的,并且在本文中不详细描述以使本公开集中于所提出的显著特征。本文中的系统和方法可包括以彩色、单色打印或处理彩色或单色图像数据的系统和方法。所有上述系统和方法特别适用于静电记录和/或静电复印机和/或处理。

[0057] 为了本发明的目的,术语“定影”表示涂层的干燥、硬化、聚合、交联、结合或加成反应或其它反应。另外,本文中使用的诸如“右”、“左”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“上”、“下”、“在下面”、“在下方”、“在上面”、“平行”、“垂直”等术语被理解为是它们在附图中定向和示出的相对位置(除非另有说明)。诸如“接触”、“在…上”、“直接接触”、“邻接”、“直接邻近”等术语表示至少一个元件物理地接触另一元件(没有其它元件分离所述的元件)。此外,术语自动的或自动地表示一旦处理(由机器或用户)开始,一个或多个机器执行该处理而无需来自任何用户的进一步输入。在本文的附图中,相同的识别号标识相同或相似的项。



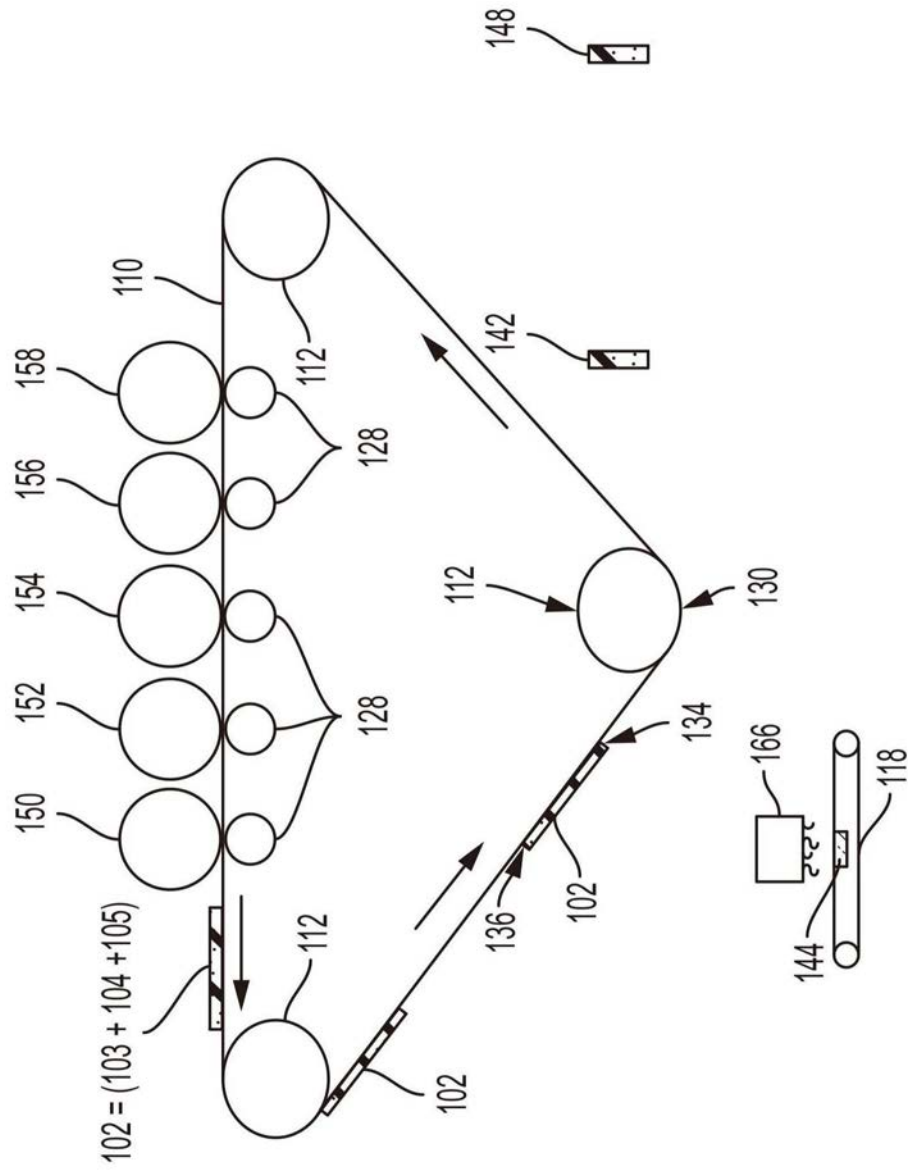


图2

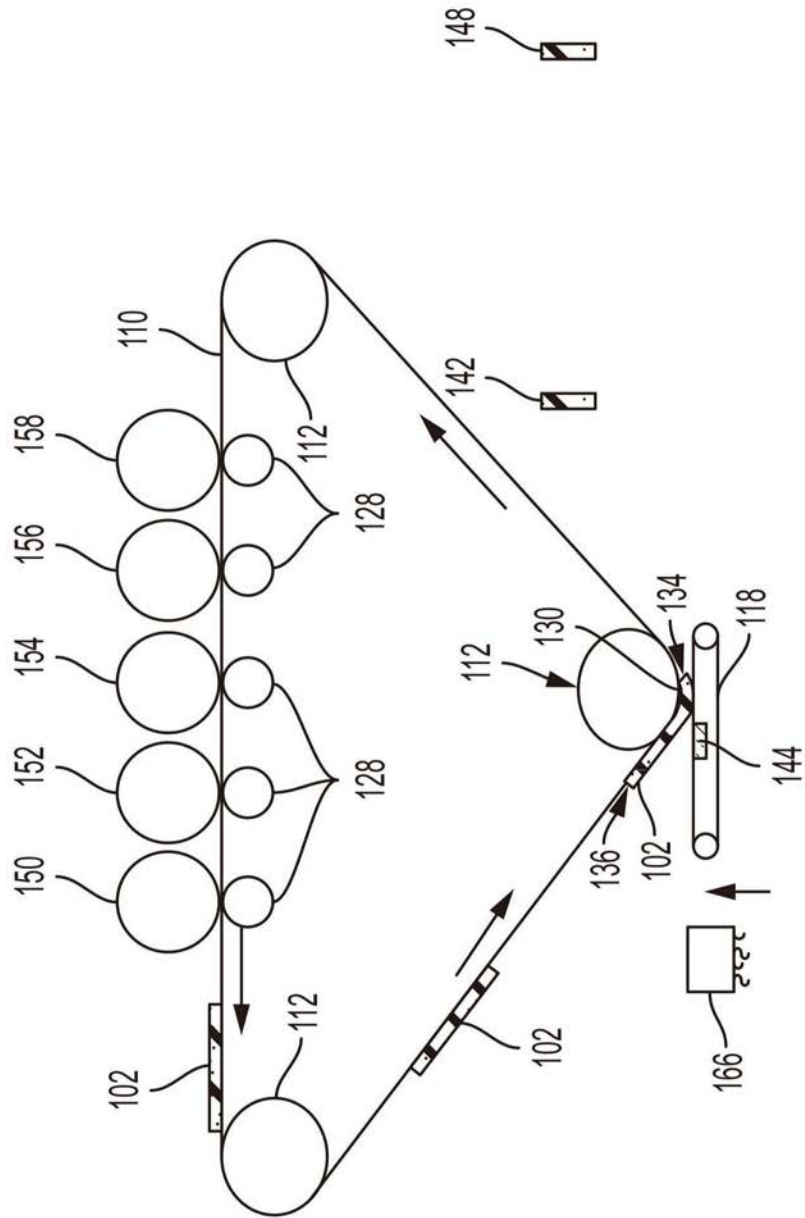


图3

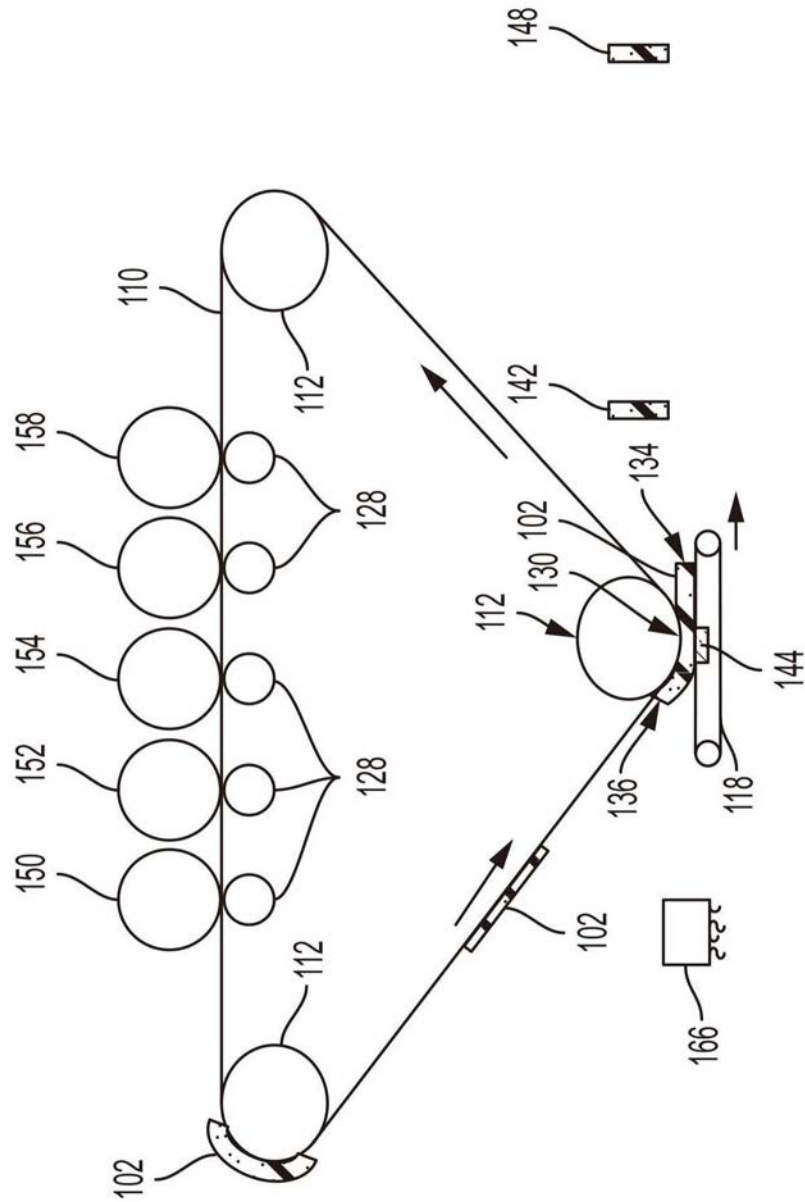


图4





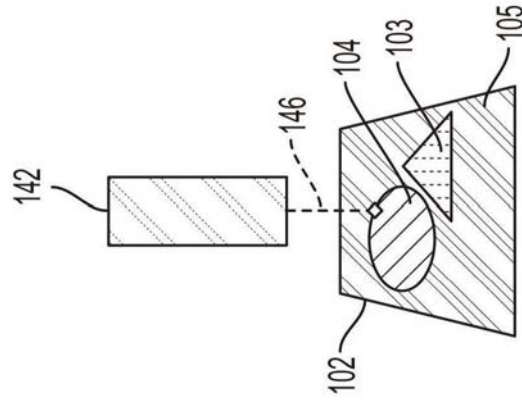


图6A

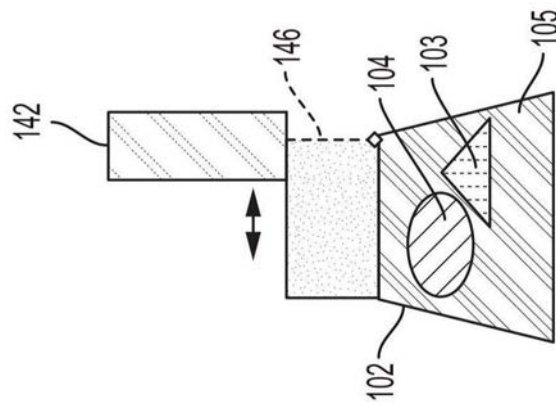


图6B

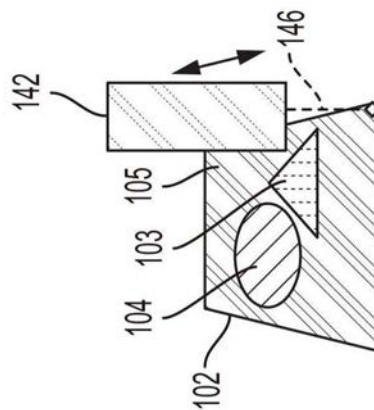


图6C

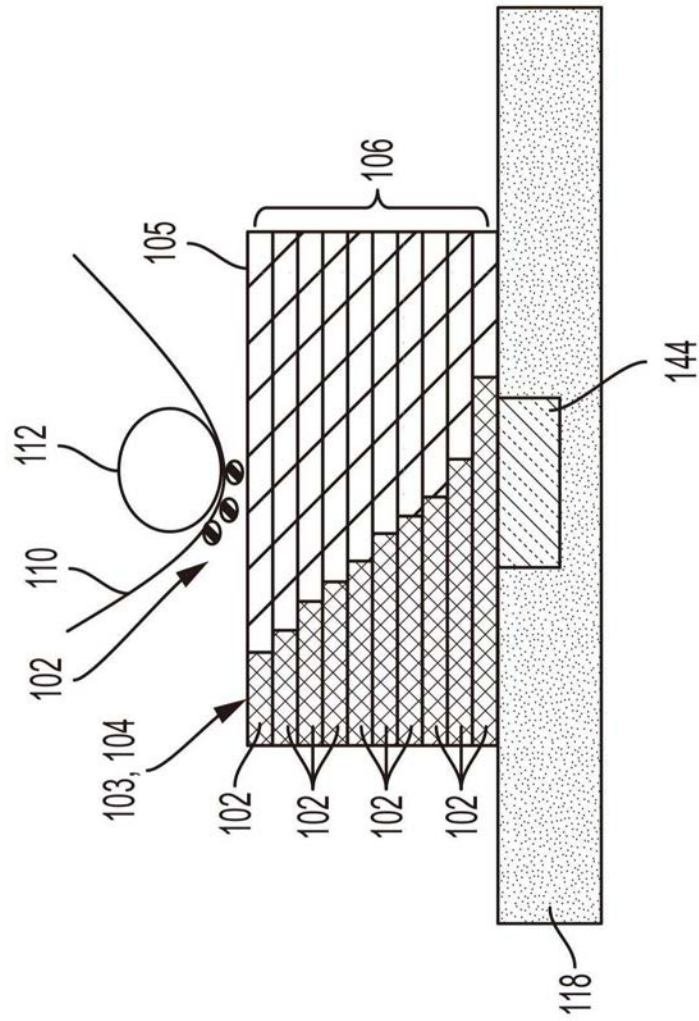


图7

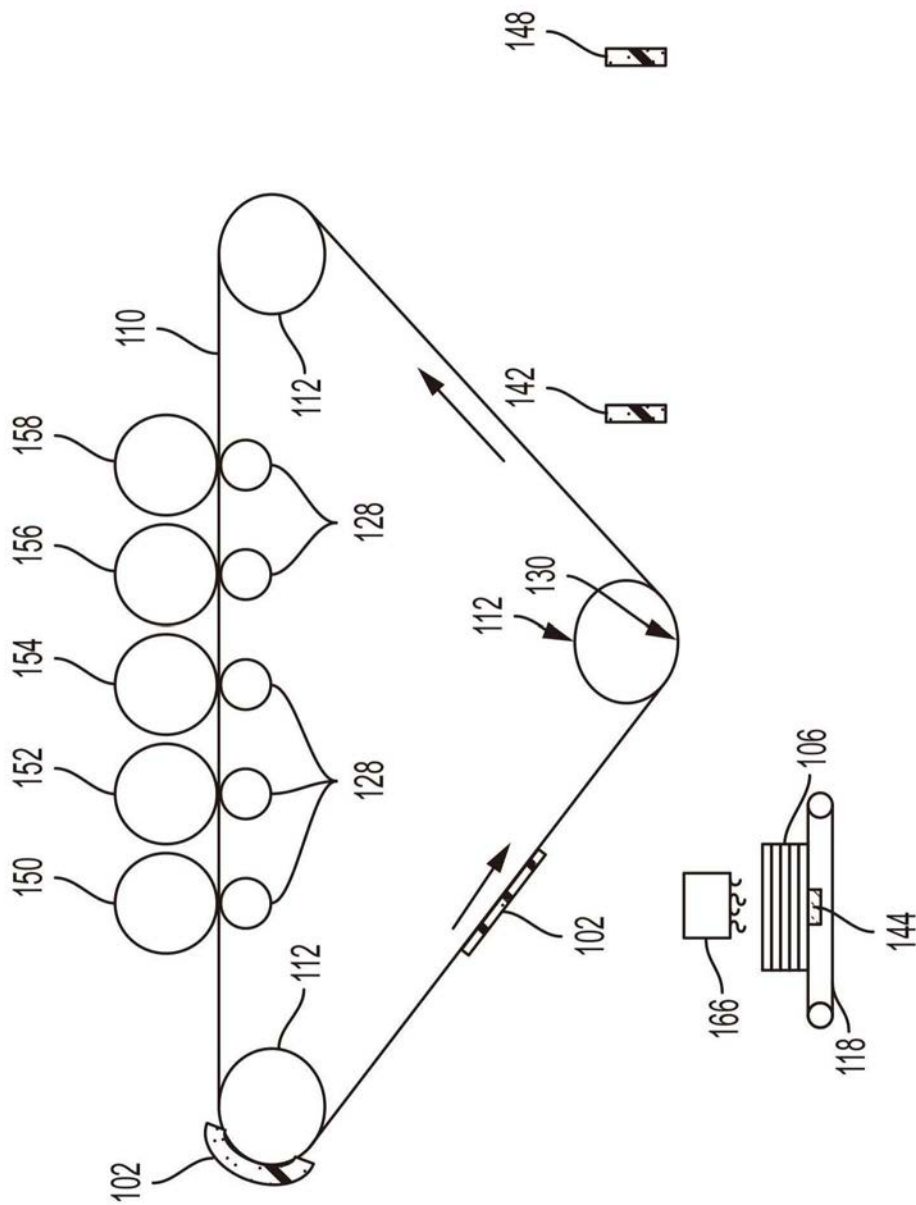


图8

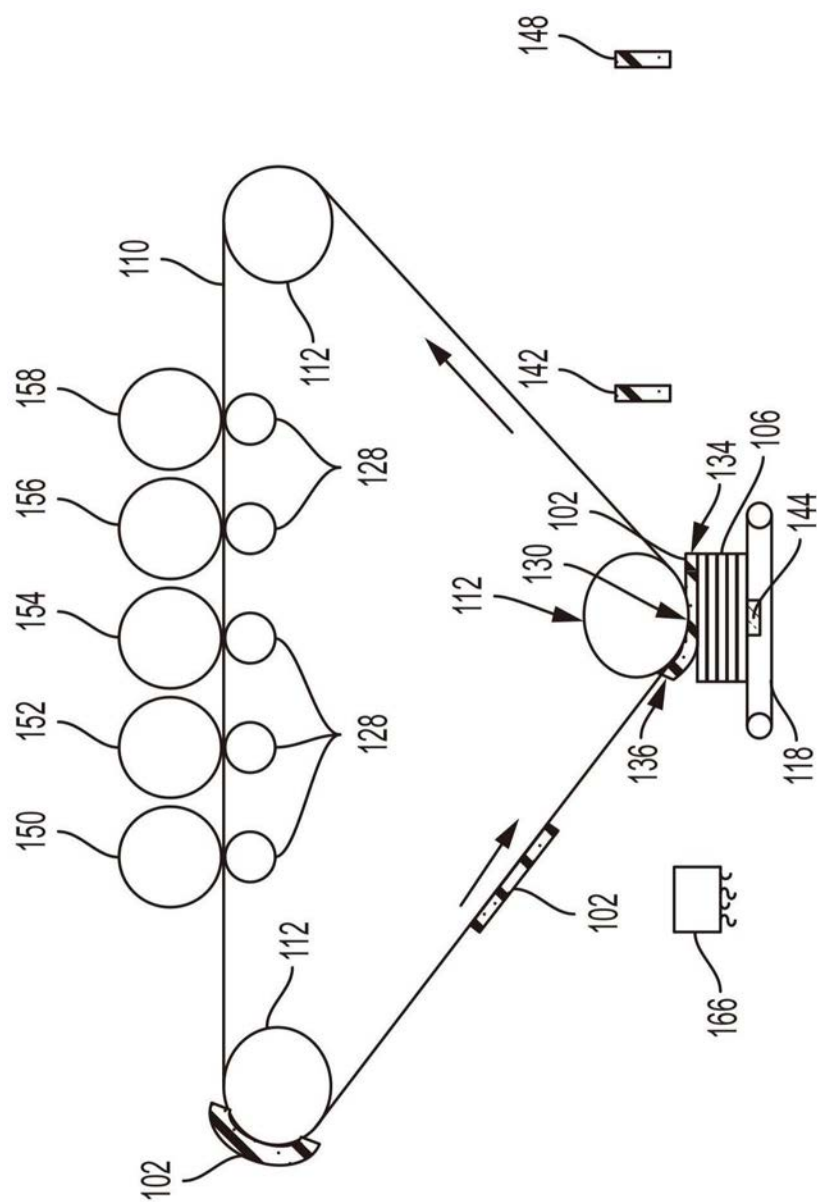


图9

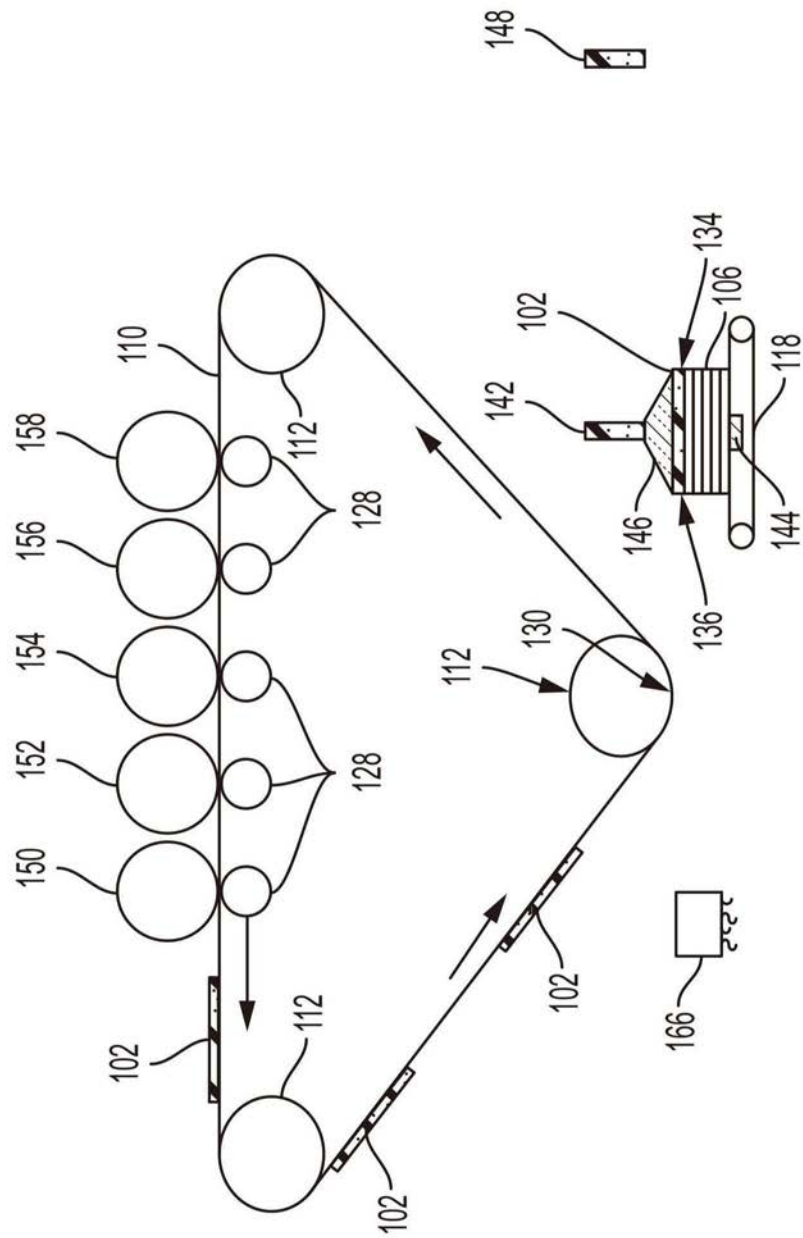


图10

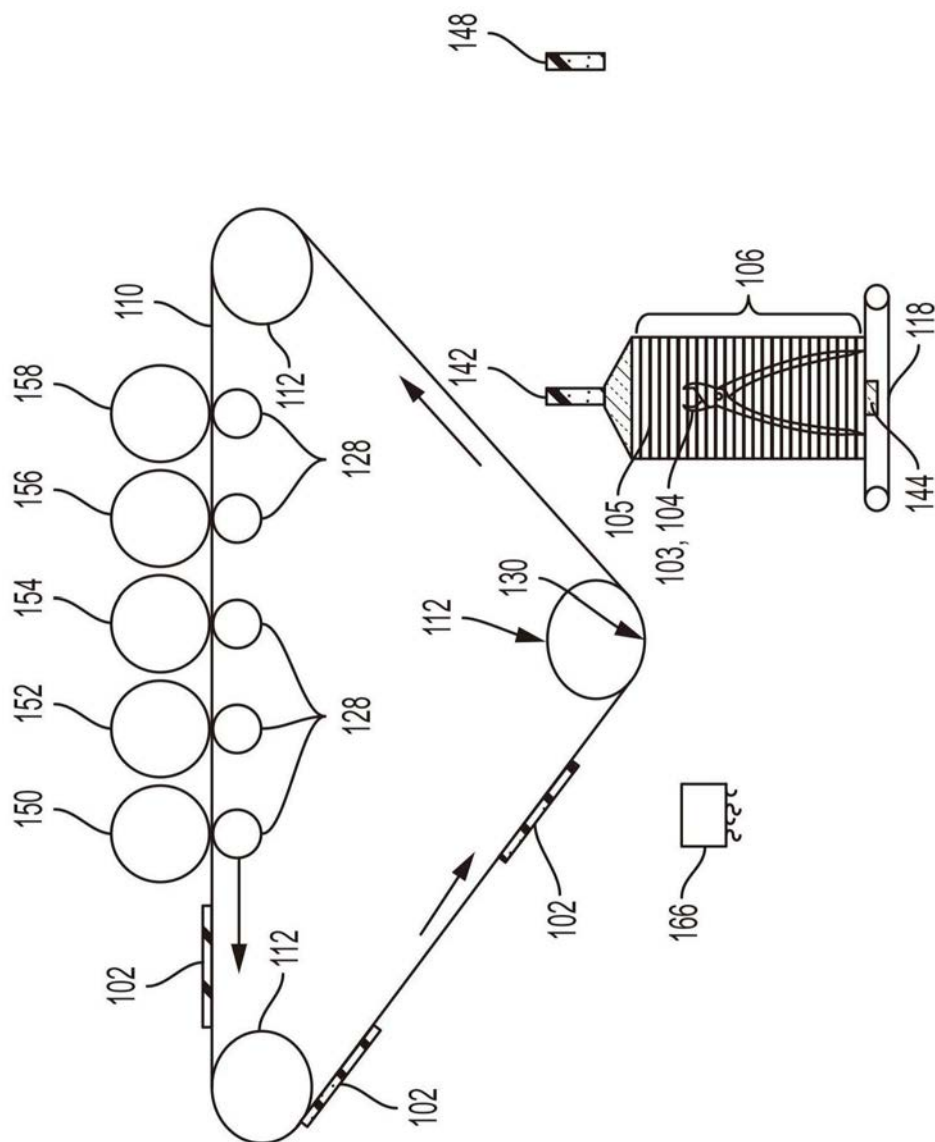


图11

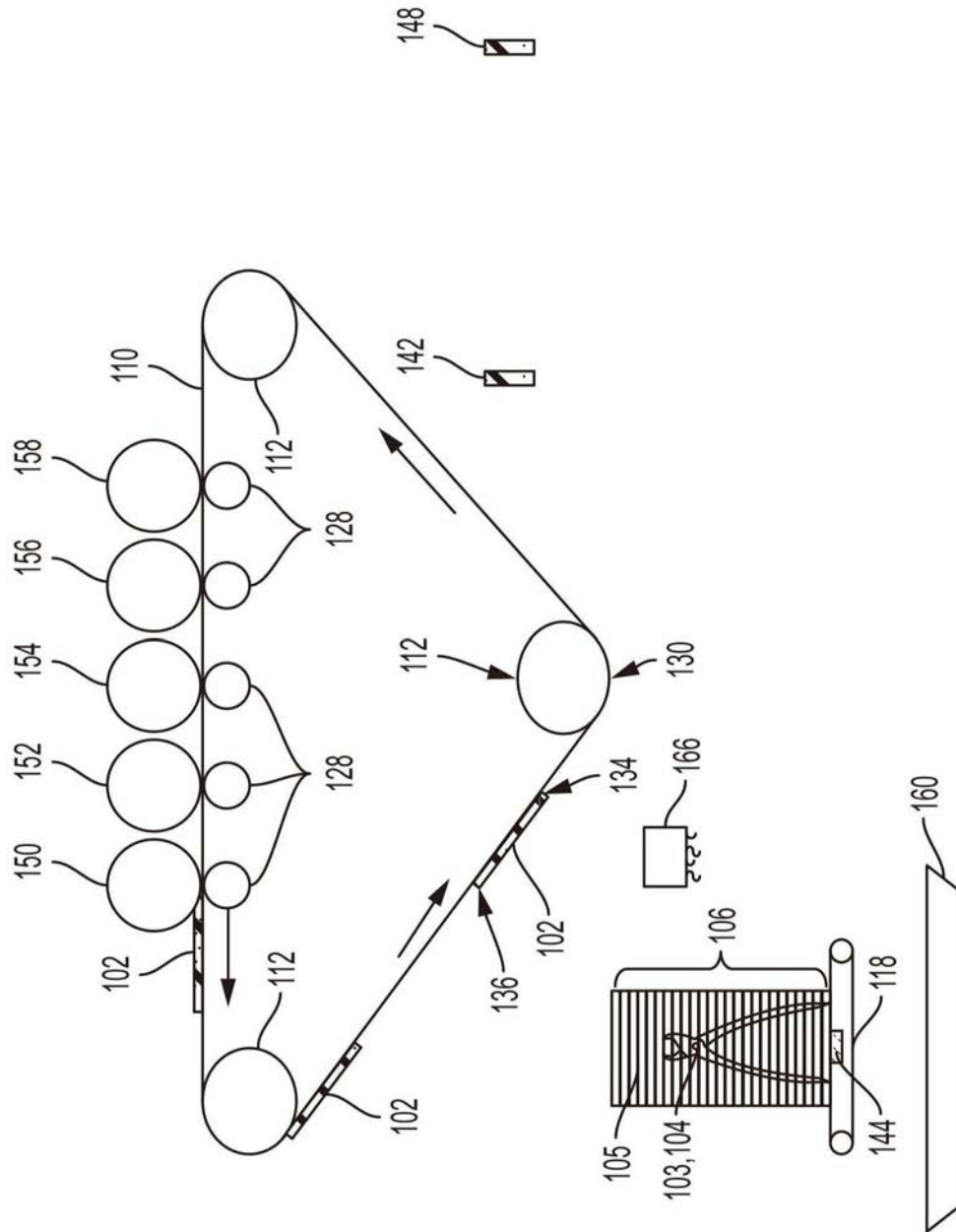


图12

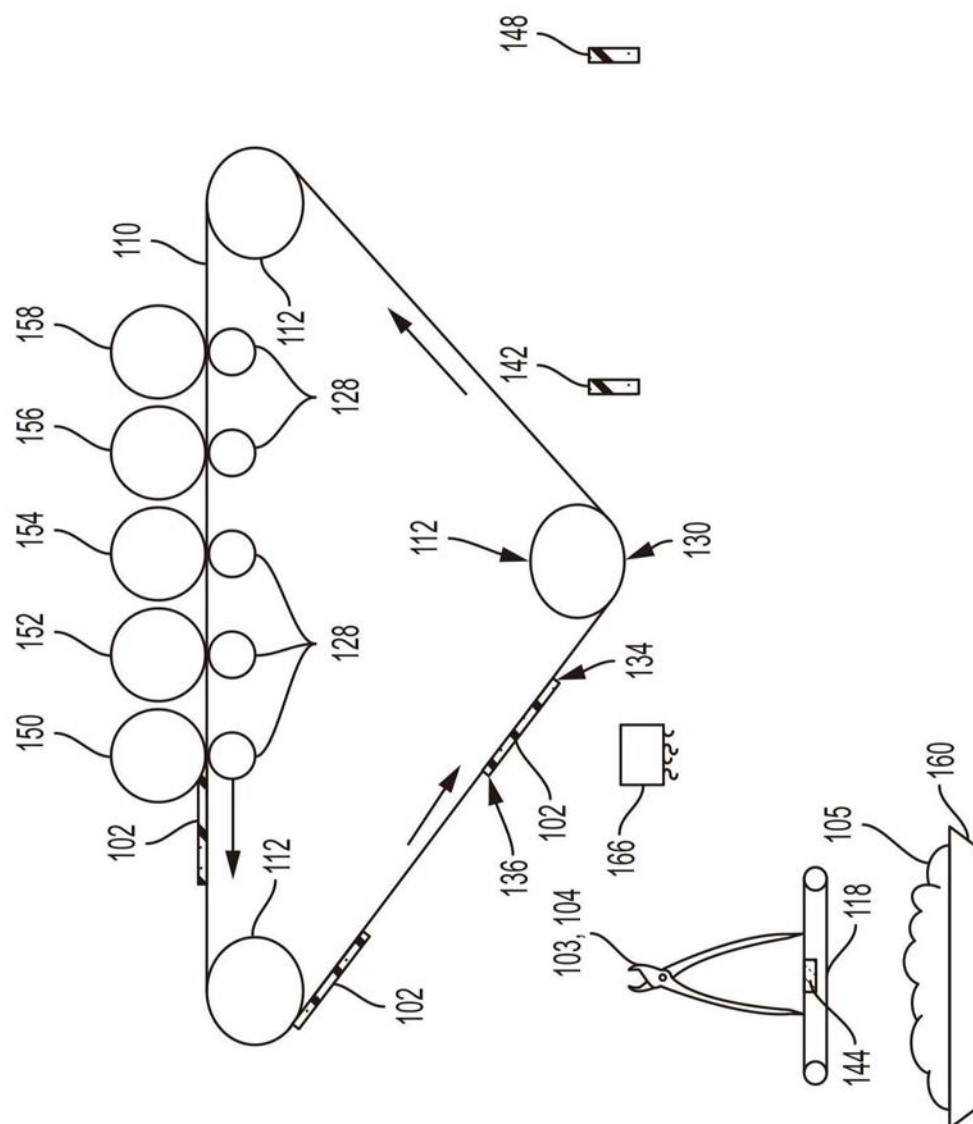


图13



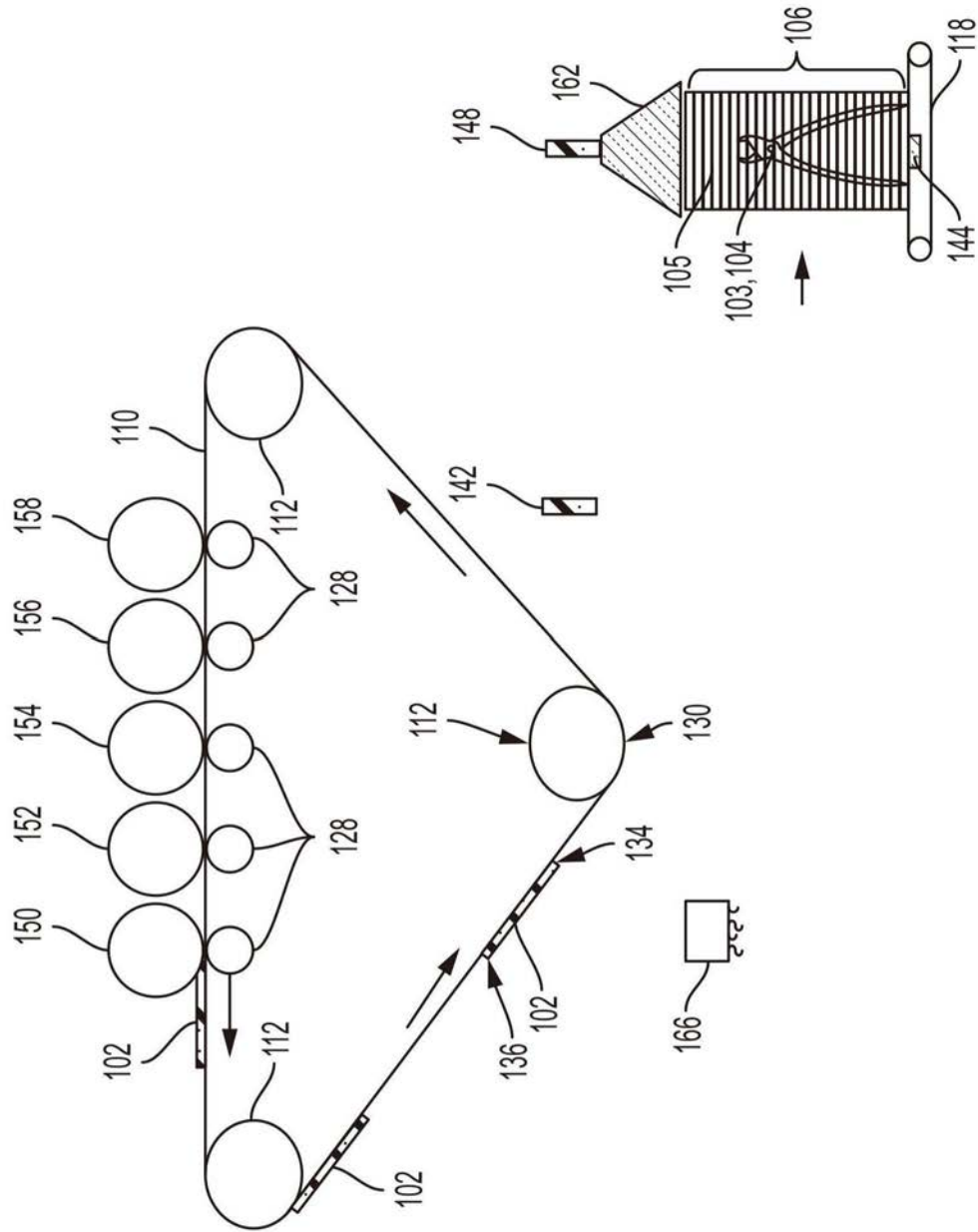


图14

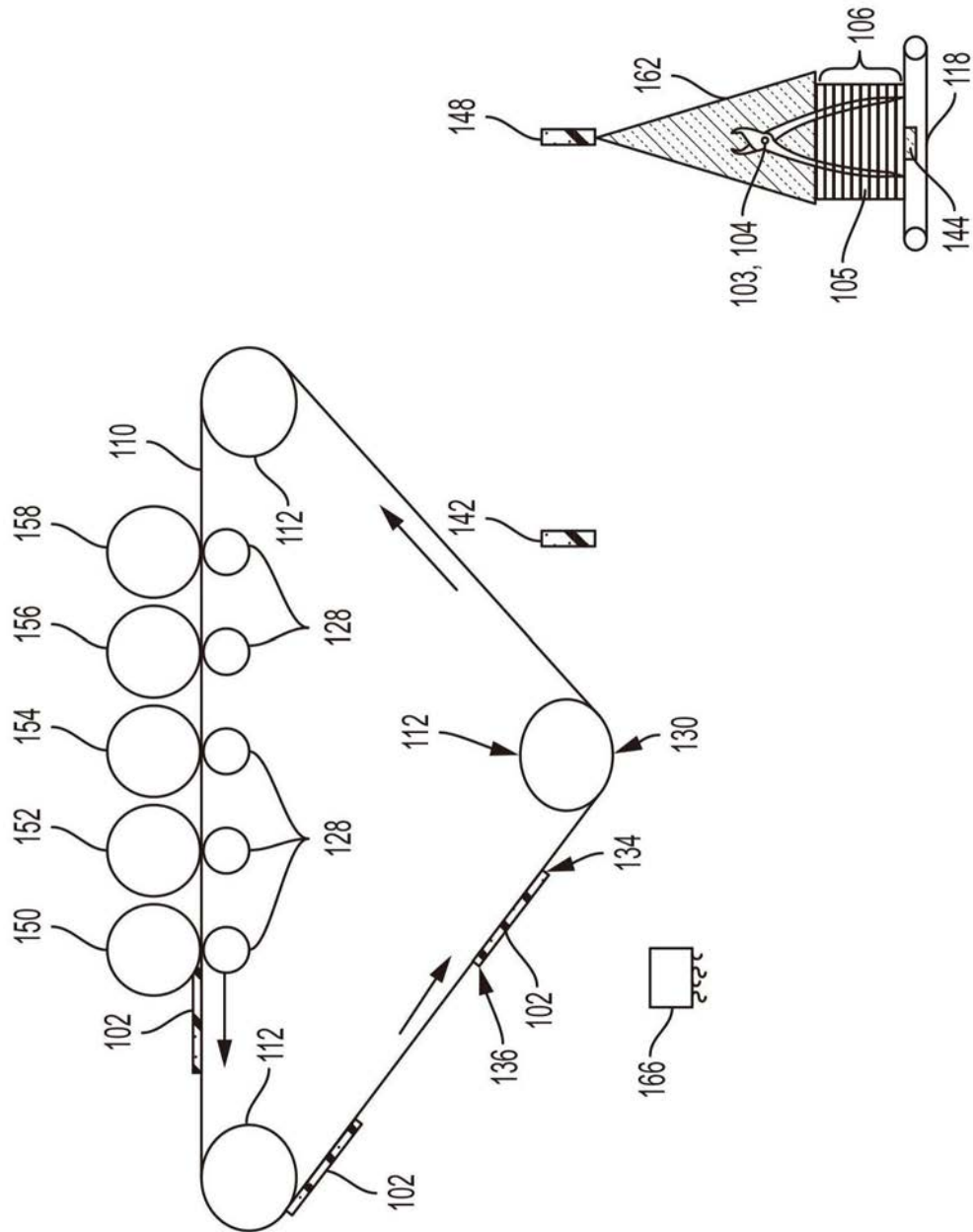


图15

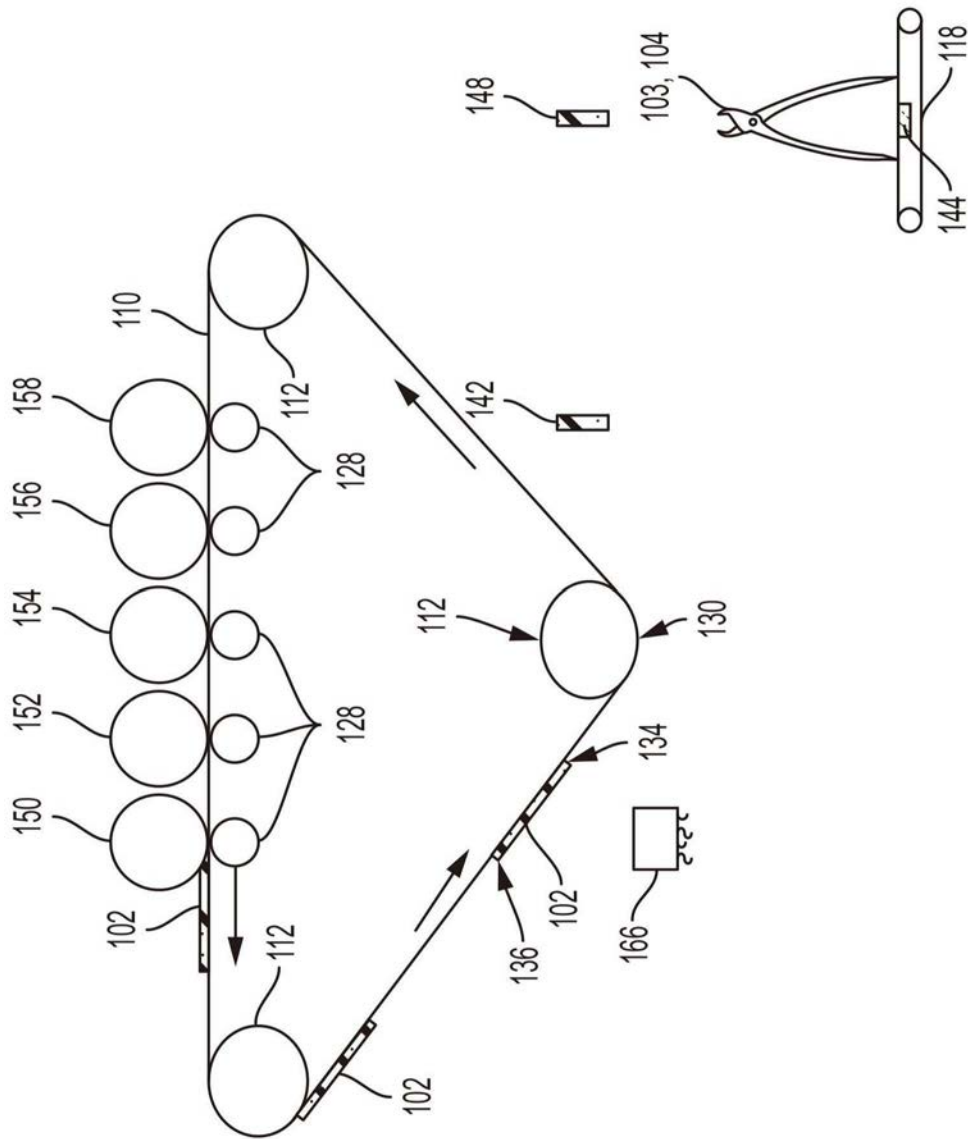


图16

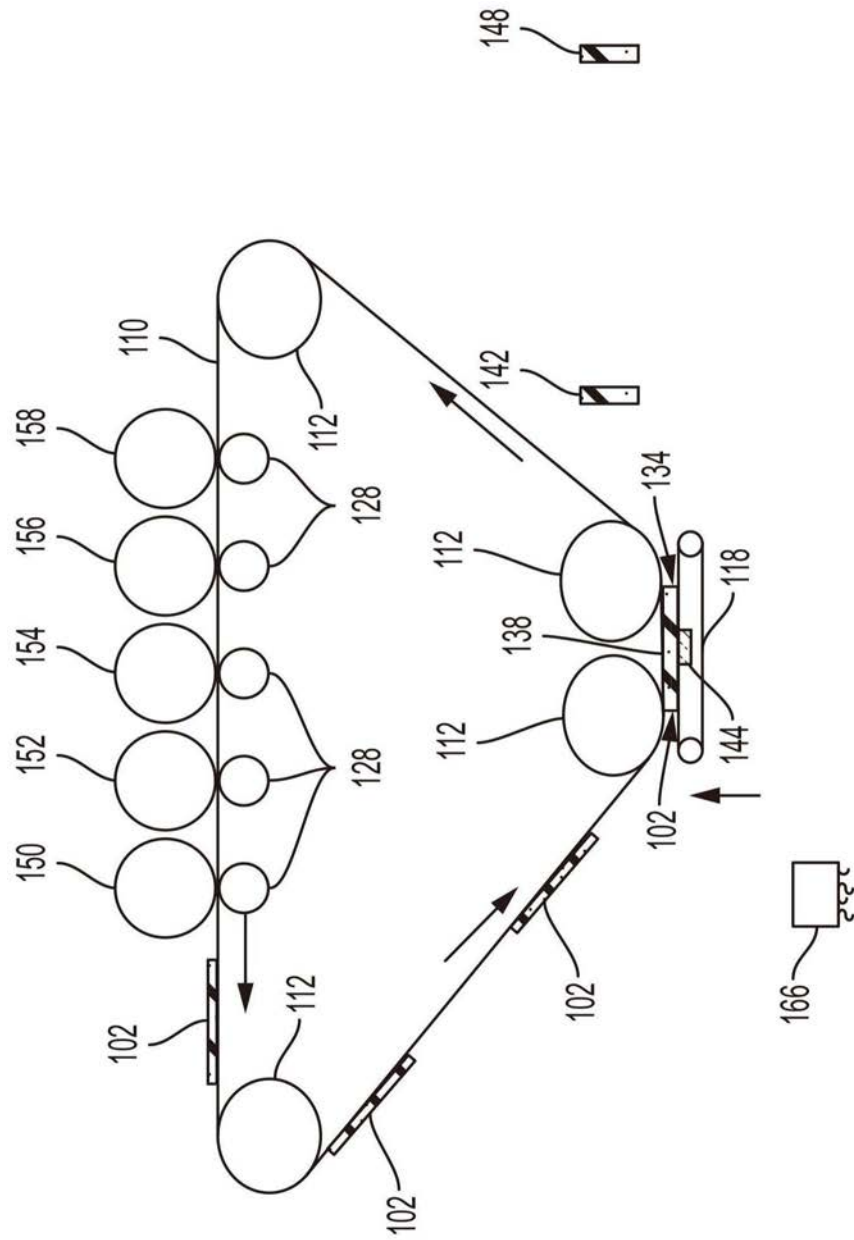


图17

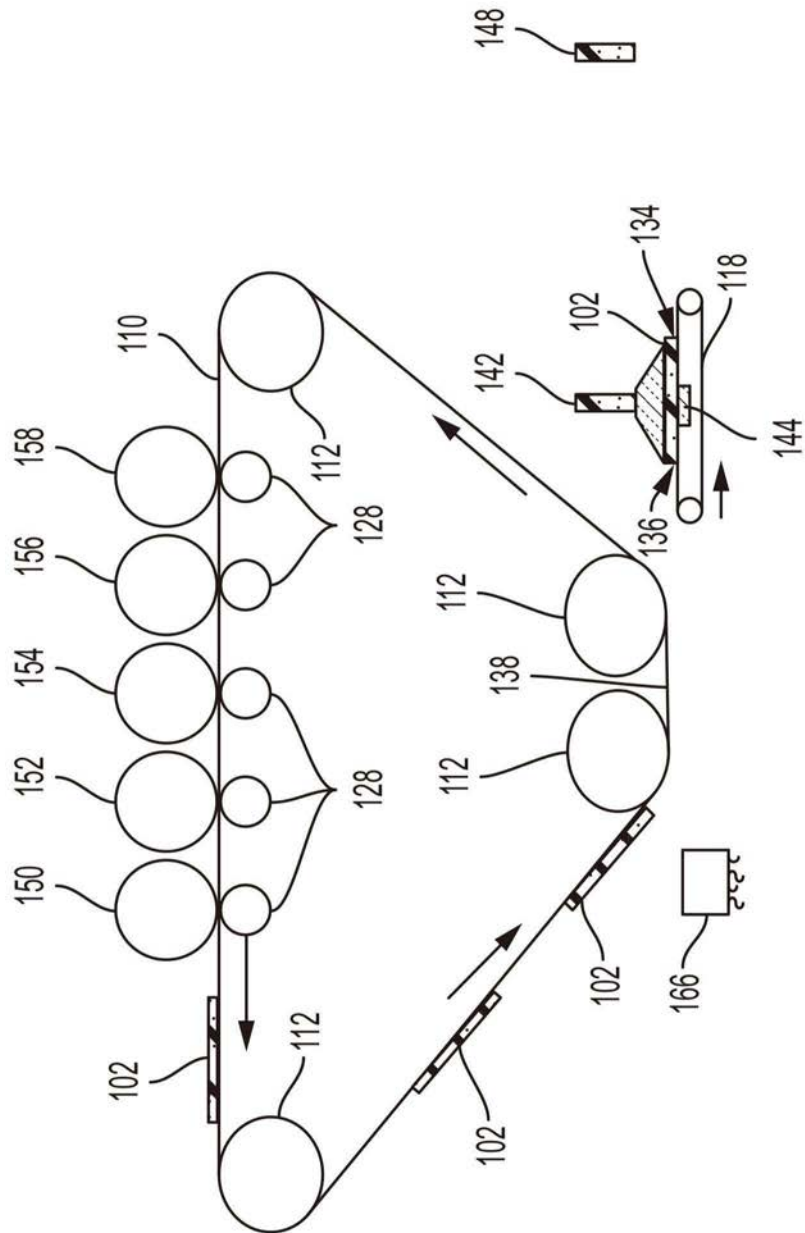


图18

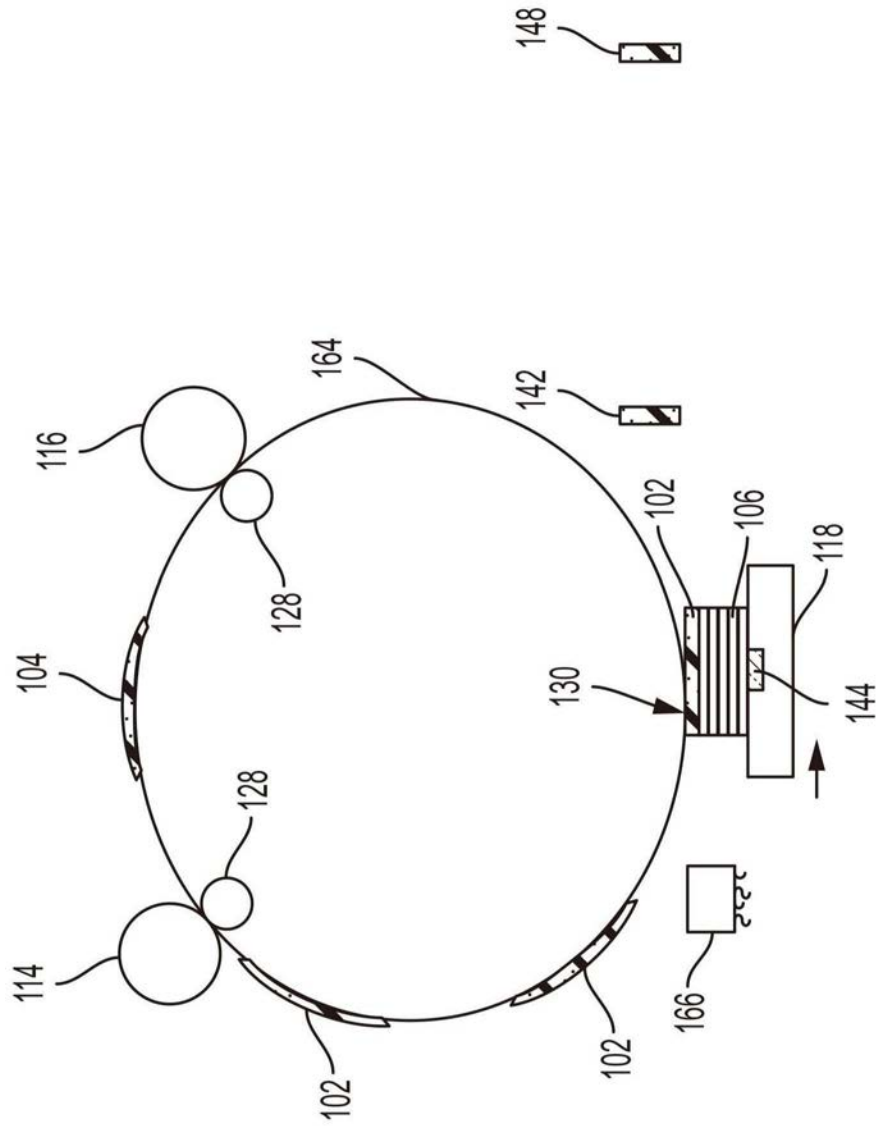


图19

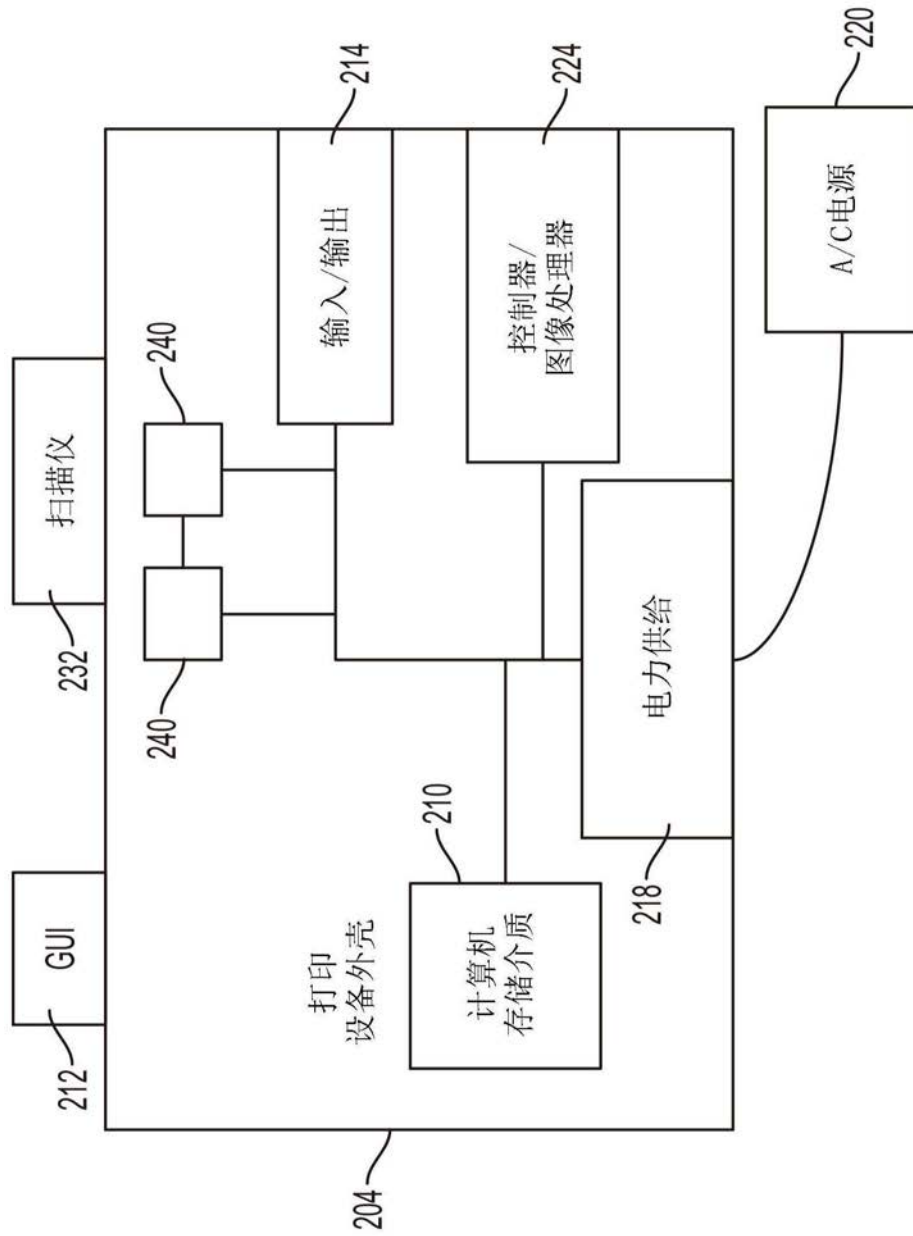


图20

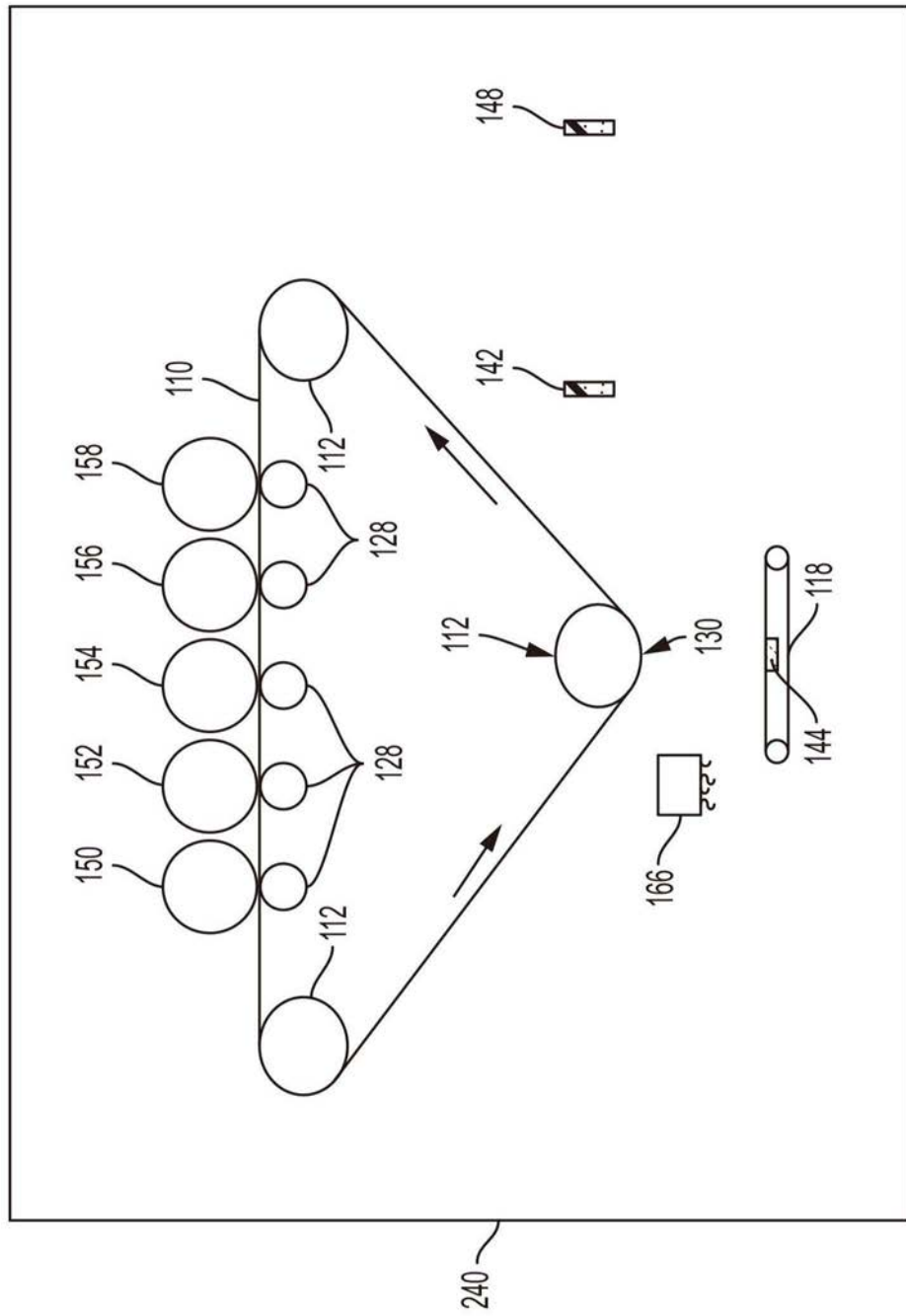


图21



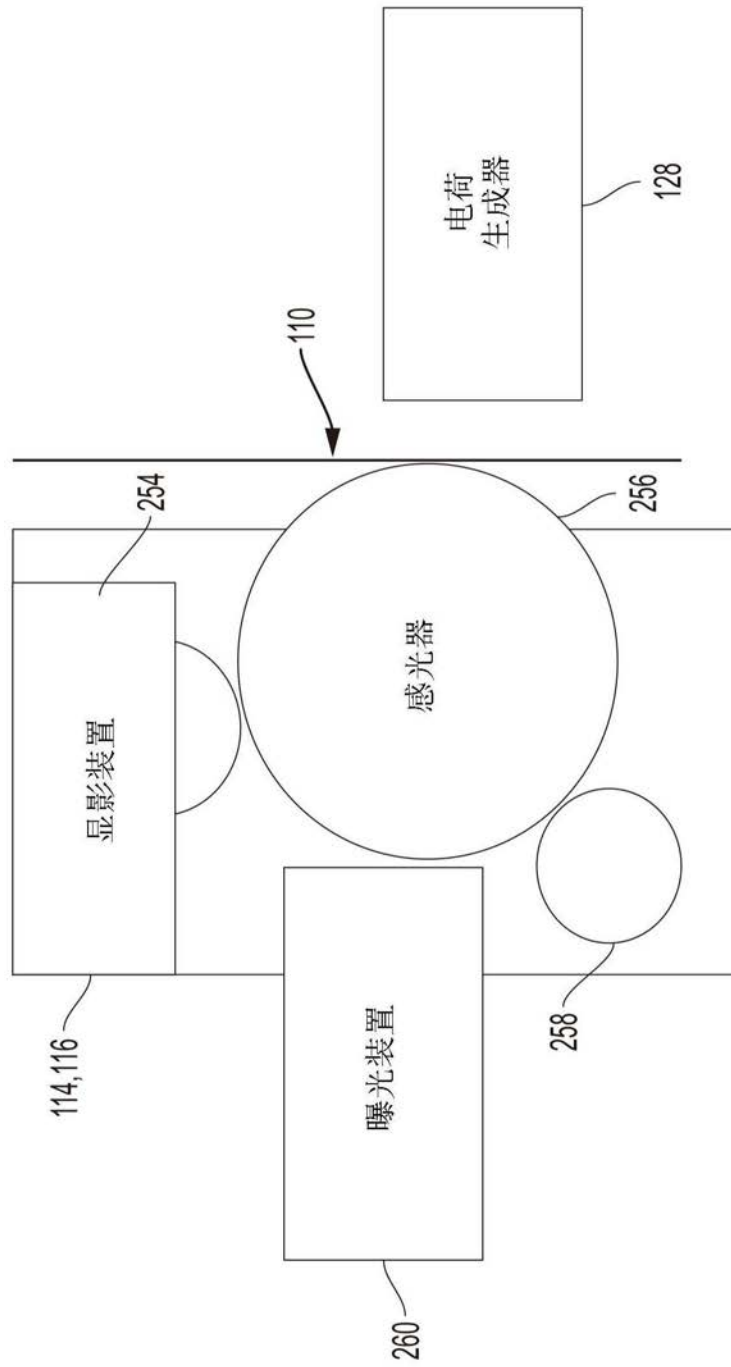


图22