(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101161462 B
(45)授权公告日 2012.06.20

(21)申请号 200710192979.7

(22)申请日 2007.10.11

(30)优先权数据
11/545,874 2006.10.11 US

(73)专利权人 施乐公司
地址 美国康涅狄格州

(72)发明人 B·R·琼斯 G·J·于塞姆
E·F·伯雷斯 D·L·马索普斯特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 温大鹏 廖凌玲

(51)Int.Cl.
*B41J 2/175*(2006.01)

(56)对比文件
US 3866669 A,1975.02.18, 全文.
CN 1637085 A,2005.07.13, 全文.
US 6558727 B2,2003.05.06, 全文.
US 4847090 A,1989.07.11, 说明书第9栏1-50行、附图3-5.
US 4889560 A,1989.12.26, 说明书第6栏第49行-第7栏第10行、说明书摘要.
US 4889560 A,1989.12.26, 说明书第6栏第49行-第7栏第10行、说明书摘要.

审查员 周寻

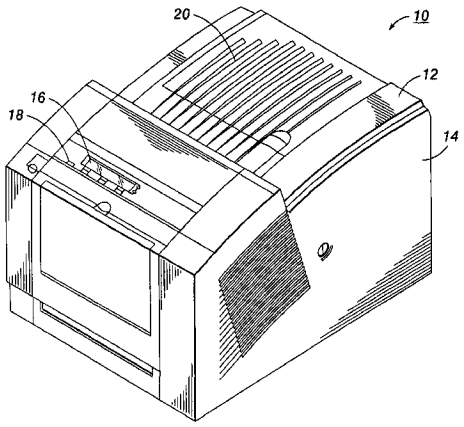
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54)发明名称

制造固体墨棒的系统

(57)摘要

一种制造用于相变喷墨成像装置的墨棒的方法,包括将相变墨材料加热至挤压温度,相变墨材料在此温度下呈延展状态。接着,墨材料被挤压通过挤压管口,由此形成墨的挤压段。随后,墨的挤压段被辊轧成形,由此当墨的挤压段沿着挤压方向移动时部分形成横穿于挤压方向的部分形状。然后,执行模制过程,由此将墨的挤压段进一步成形及分割成多个墨棒。




CN 101161462 B

1. 一种用于制造相变喷墨成像装置中所用墨棒的系统，该系统包括：

挤压机，该挤压机具有熔融墨入口和挤压管口，通过熔融墨入口接收熔融墨；

热控制器，该热控制器可操作地连接于加热器和冷却器，该热控制器用于控制加热器来加热挤压机中的熔融墨并控制冷却器来选择性地冷却并对所有或部分挤压系统进行冷却，由此建立或保持组件和/或挤压材料的理想温度；

辊轧成形构件，该辊轧成形构件用于使从挤压管口延伸出的可延展墨辊轧成形为墨段，并且当墨段沿着挤压方向移动时，形成横穿于挤压方向的部分形状，并具有一对成形元件，成形元件被朝向彼此驱动以在墨段已经被辊轧成形以后接合墨段来将墨棒的部分最终形状赋予墨段的一部分；

多个模制构件，每个模制构件具有定位在每个模制构件端部的模制模具，每个模制模具用于建立墨棒的最终形状并将墨段分割成多个墨棒；以及

驱动器，可操作地连接于所述多个模制构件，该驱动器用于沿往复方向驱动模制构件以使模制模具进入墨的挤压段从而将墨的挤压段分割成多个墨棒。

2. 一种用于制造相变喷墨成像装置中所用墨棒的系统，该系统包括：

挤压机，该挤压机具有熔融墨入口和挤压管口，通过该熔融墨入口接收熔融墨；

热控制器，该热控制器可操作地连接于加热器和冷却器，该热控制器用于控制加热器来加热挤压机中的熔融墨并控制冷却器来选择性地冷却并对所有或部分挤压系统进行冷却，由此建立或保持组件和/或挤压材料的理想温度；

输送构件，该输送构件用于沿着挤压路径输送从挤压管口延伸出的墨段；

布置在挤压路径上的辊轧成形构件，辊轧成形构件用于使从挤压管口延伸出的墨段辊轧成形，并当墨段沿着所述挤压路径移动时形成横穿于墨段的纵轴的部分形状，并具有一对成形元件，成形元件被朝向彼此驱动以在墨段已经被辊轧成形以后接合墨段来将墨棒的部分最终形状赋予墨段的一部分；

多个模制构件，每个模制构件具有定位在每个模制构件端部的模制模具，每个模制模具用于建立墨棒的最终形状，模制模具围绕挤压路径径向布置在辊轧成形构件后面，所述多个模制构件中的每个模制构件在其内端包括模制模具以将墨的挤压段分割成多个墨棒；以及

驱动器，可操作地连接于所述多个模制构件，该驱动器用于沿往复方向驱动模制构件以使模制模具进入墨的挤压段从而将墨的挤压段分割成多个墨棒。

# 制造固体墨棒的系统

## 技术领域

[0001] 本发明大致涉及相变喷墨打印机、该喷墨打印机中所用的固体墨棒，以及用于制造该墨棒的方法。

## 背景技术

[0002] 固体墨或相变墨打印机通常容纳固体形式的墨，或是片状或是墨棒。固体墨片或墨棒被放置在进料槽中，进料机构将固体墨传送给加热装置。固体墨棒要么由重力进给，要么由弹簧推动经过进料槽移向加热装置的加热板。加热板将撞于其上的固体墨熔融成液体，该液体被传送给打印头以便喷射到记录介质上。

[0003] 用于彩色打印的相变墨通常包括相变墨载体组分，其与兼容相变墨的着色剂相结合。在特定实施例中，彩色相变墨系列可以通过将墨载体组分与兼容的减色法三原色着色剂相结合而制得。减色法三原色相变墨包括四种组成染料，即青色、品红色、黄色和黑色，尽管墨的颜色并不局限于这四种。这些减色法三原色墨可通过使用一种染料或混合染料而制得。例如，品红色可通过使用红色溶剂染料的混合物获得，而复合黑色可以通过混合数种染料而获得。

[0004] 当前使用的墨棒通常通过成形槽和流动填充工艺进行制造。在这种方法中，组成染料和载体组分被加热至液态，然后被注入到其内部形状与所需成品墨棒的外形相一致的槽中。如果需要，该槽也可以具备凹槽和突起，以便在墨棒上形成键控和编码特征。这种制造方法允许形成非线性的外形，尽管墨棒的尺寸可以变化超出理想的容差范围之外。对墨不均匀的冷却会导致不良的高度控制和应力裂纹。具体来说，熔融墨和载体的外层将热辐射给外部空气，并较之混合物的内部冷却得更快。当顶面敞开且以不同于侧面和底面的槽周围区域的速度来冷却时，这种情况会变得更糟。此外，按照这种方法不能在顶面上形成特征。顶面几乎总是凝固成不可控制的、非平面的形状，这样墨棒与墨棒之间以及横切墨棒的区域在高度上发生改变。不良的高度控制使得墨棒在处理和传输期间、甚至在打印机或图像装置的操作期间被不良放置。尽管有这些局限，流动填充工艺还是被采用，因为它非常迅速且节省成本。挤压工艺是另外一种非 常快捷且经济的大量生产方法。然而，挤压法形成的是仅仅在纵向方向上结合有特征的类型。垂直于送料方向的特征不能够直接得以制造。

## 发明内容

[0005] 在一个实施例中，一种用于相变喷墨成像装置的墨棒的制造方法包括：将相变墨材料加热至挤压温度，相变墨材料在此温度下处于延展状态。接着，加热后的墨材料被挤压穿过挤压口由此形成挤压元件。然后，锻制元件被压在所述挤压元件上从而形成墨棒。

[0006] 另一方面包括一种用于制造墨棒的系统。该系统包括用于将相变墨材料加热至挤压温度的加热器。挤压机将墨材料沿着挤压方向挤压通过挤压口从而形成挤压元件。该系统还包括成形构件，其用于将成形元件压在所述挤压元件上由此形成墨棒。当热量借助于墨材料的升温而被导入到上述系统时，多个元件可增加至标准温度以上。热控制器可以包

括冷却单元，用于选择性地影响冷却与否并对所有或部分挤压系统进行冷却，由此建立或保持组件和 / 或挤压材料的理想温度。

[0007] 按照又一方面，一种用于制造墨棒的系统包括 ：用于将相变墨材料加热至挤压温度的加热器，以及用于将墨材料沿着挤压方向挤压通过挤压口从而形成挤压元件的挤压机。该系统还包括用于容纳挤压元件的模具 ；用于对容纳在模具中的挤压元件施压从而以所述挤压元件来充分填充模具并形成墨棒的成形构件 ；以及用于将成形墨棒与所述模具分离的分离器。通常具有加热和 / 或冷却的能力的成形构件可以被温度控制，从而获得最佳的成形和分离性能。

## 附图说明

[0008] 图 1 是打印机顶盖关闭时的相变打印机的透视图。

[0009] 图 2 是墨进入盖打开时的相变打印机的部分放大顶部透视图，显示了固体墨棒即将被装入进料通道的位置。

[0010] 图 3 是沿着图 2 中 3-3 线所得到的固体墨输送系统的进料通道的侧面剖视图。

[0011] 图 4 是固体墨棒的一个实施例的透视图。

[0012] 图 5 是用于制造固体墨棒的系统的示意图。

[0013] 图 6 是图 5 中用于制造固体墨棒的系统的一个实施例的侧面示意图。

[0014] 图 7 是图 5 中用于制造固体墨棒的系统的一个实施例的顶部示意图。

[0015] 图 8 是图 5 中用于制造固体墨棒的系统的一个实施例的侧面示意图。

[0016] 图 9 是图 5 中用于制造固体墨棒的系统的一个实施例的顶部示意图。

[0017] 图 10 是图 5 中用于制造固体墨棒的系统的另一实施例的示意图。

[0018] 图 11 是制造固体墨棒的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0019] 为了全面理解本实施例，可以参考附图。在这些附图中，相同的附图标记自始自终用来表示相同的元件。

[0020] 图 1 显示了固体墨或相变墨打印机 10，其包括具有顶面 12 和侧面 14 的机壳。用户界面显示器譬如前面板显示屏 16，用来显示打印机状态及用户指令相关的信息。按钮 18 或其他用于控制打印机操作的元件处于用户界面窗口附近，或是位于打印机的其他位置。喷墨打印机构（未显示）被包含在机壳内部。墨输送系统将墨传送给打印机构。墨输送系统被包含在打印机壳的顶面之下。机壳的顶面包括有如图 2 中所示进行开启的铰接墨进入盖 20，由此给用户提供进入墨输送系统的通道。

[0021] 在图示的特定打印机中，墨进入盖 20 与墨装载联接元件 22 相连，这样当打印机墨进入盖 20 被抬起时，墨装载联接元件 22 滑动并旋转至墨装载位置。如图 2 中所示，打开墨进入盖会露出具有键形开孔 24A-D 的键板 26。各个键形开孔 24A、24B、24C、24D 给固体墨输送系统的若干独立输送通道 28A、28B、28C、28D（见图 2、3）的插入端分别提供入口。

[0022] 每个纵向输送通道 28A-D 将一种特定颜色的墨棒 30 传送至相应的熔融板 32。输送通道的熔融端毗邻于熔融板。熔融板将固体墨棒熔化成液态。熔化的墨从输送通道熔融端与熔融板之间的间隙 33 滴下，并进入到液体墨盒（未显示）中。彩色打印机通常使用四

种颜色的墨（黄色、青色、品红色和黑色）。每种颜色的墨棒 30 通过相应的各个输送通道 28A-D 进行传送。键板 26 具有键形开孔 24A、24B、24C、24D 以帮助打印机用户确保只有正确颜色的墨可插入到各个输送通道中。键板的每个键形开孔 24、24A、24B、24C、24D 都具备独特的形状。用于输送通道的彩色墨棒 30 具备与键形开孔的形状相一致的外形。键形开孔和相应外形的墨棒除了接受用于输送通道的正确颜色的墨棒之外，拒绝接受其他所有颜色的墨棒进入到输送通道中。

[0023] 输送系统中所使用的示范性固体墨棒 30 在图 4 中得以显示。图示的墨棒体 具有底面 52 和顶面 54。顶面与底面显示为彼此基本相平行。然而，墨棒体的表面并不必需是平面的，它们也并不需要彼此平行或垂直。图示实施例具有四个侧面，包括至少两个端面 61、62 和两个横向侧面 56。横向侧面 56 彼此基本相平行，并与顶面 52 和底面 54 基本相垂直。端面 61、62 同样彼此基本相平行，并与顶面、底面和横向侧面相垂直。墨棒被设定为与输送系统的输送通道相匹配，并且墨棒体的两个横向侧面 56 沿着输送通道的纵向输送方向而定位。墨棒体还可以形成为不同于立方体的其他外形。例如，墨棒体可以是椭圆形横向剖面的外形、具备多个直线侧面的外形，或者甚至是曲线和直线侧面的组合。

[0024] 固体墨棒 30 由包含相变墨载体组分和可兼容相变墨的着色剂的相变墨组合物所制得。该组合物在室温下通常应当为固态，且其熔点低于用来将熔融墨施加至基材的打印装置的操作温度。

[0025] 以上描述足以说明相变喷墨打印机的一般操作和这种打印机所采用的固体墨棒。现在参看图 5，它显示了可以操作以形成固体墨棒的系统 600 的示范性示意图。系统 600 包括挤压部 604，相变墨在其中被挤压成普通横截面的墨成形件；以及第二成形部 608，仍处于热的、可延展或半固体状态下的挤压后的墨成形件在其中可被处理成它的最终形状。

[0026] 挤压部 604 包括挤压模具 610、用于在预定温度和压力条件下将材料送入挤压模具 610 中的挤压机 614，以及被设计成用于接受熔融相变墨并将墨输送给挤压机 614 的熔融墨入口 618。在该示范性实施例中，挤压机 614 包括单个螺旋挤压机。任何所需或有效的挤压机都可以被采用，包括双螺旋挤压机、同向旋转双螺旋挤压机（其中螺旋杆以相同方向转动）、反向旋转双螺旋挤压机（其中螺旋杆以相反方向转动）、活塞等等。挤压机 614 具有设于顶部的用于接受熔融状态（液态）的相变墨并将熔融的墨送入挤压机 614 中的熔融墨入口 618。熔融墨入口 618 可以包括一个或多个用于接收待挤压材料的漏斗或进料器。

[0027] 熔化的相变墨被装入熔融墨入口 618，然后被导入到挤压机 614 中。在挤压机 614 中，熔化的相变墨被选择性地进行冷却，直到墨达到挤压温度。在墨被输送至挤压模具之前，挤压机中的加热元件（未显示）帮助将相变墨维持在挤压温度。挤压温度与有助于将墨载体 / 着色剂组分维持在适当可延展状态的热等级相一致。当相变墨是可延展或半固态时，组合物形成了类似膏状的墨稠度，由此允许相对低压地馈通挤压模具并具备高成形性。特定的材料状态及其最佳 的挤压温度很大程度上取决于墨的配方和物理特征，这些可以是非牛顿性的。为了适当的稠度而实现并维持理想的温度范围要受益于热控制器的使用，即具有加热器和 / 或冷却器、以及用于调节温度的温度传感和 / 或温度控制单元从而允许系统按照需要进行加热或冷却的系统。如果材料直接通过包含混合熔融材料的制造工艺来提供，可以不需要特别针对挤压过程进行加热。冷却可以通过空气流动来完成。冷却操作将选择性地执行，这取决于材料在接近加压模具和 / 或系统的其他功能区域时的温度。

[0028] 挤压机中的螺旋杆 620 可以进行操作，用来将保持在挤压温度的相变墨以预定压力和速度输送至挤压模具 610 中，并使墨穿过挤压模具 610 的挤压管口（未显示）。螺旋杆 620 可以是螺旋形或其他任何适于使半固态相变墨混合并流动通过挤压机 604 的形状。随着墨馈通挤压机并达到理想的挤压温度，沿着挤压机和其中的墨的长度方向可以形成一个温度梯度。

[0029] 挤压模具 610 具有一个或多个管口或开孔（未显示），半固态相变墨被施力（被挤压）并穿过它们。挤压模具 610 是一种具有流线型管口的成形装置，该管口可降低半固态相变墨的挤压射流，并产生具有特殊截面形状或几何形状的挤压元件。挤压模具 610 可以由合金工具钢、铝或其他合适的材料加工制得。模具可以被制成实际上没有限制的形状和尺寸。挤压管口对挤压材料的厚度和宽度进行控制。材料被挤压通过挤压模具 610，由此形成具备普通截面形式例如圆形、矩形或其他所需或合适形状的挤压元件。在离开挤压模具 610 之后，仍然处于热的半固态的挤压元件被直接送至第二成形部 608。

[0030] 如图 6 中所示，在一个实施例中，第二成形部 608 包括用于将挤压元件成形为所需的最终外形的成形站 700，以及用于在挤压方向 D 上传送挤压元件（未显示）的挤压元件传输装置 704。在本示范性实施例中，挤压元件传输装置 704 包括一个或多个传送带，其被设定成沿着挤压路径以与挤压速度相对应的速度将挤压元件从挤压机移动到成形站、。

[0031] 成形站 700 包括一个或多个成形模具组 708，该模具组具有与固体相变墨棒的最终所需外形相符的可变内截面形状。参看图 7，各个成形模具组 708 包括一对互相配合的锻制 (forging) 或模制 (swaging) 元件 710、714。当这对锻制元件 710、714 被压在一起时，它们可配合形成内部形状与固体墨棒的最终所需外形相符的空腔 718。只要墨材料的特性迫使材料适于随后的成形作用，互相配合 的模具并不需要彼此实际接触来影响形状的成形。可以沿着挤压件径向布置并定位三个、四个或更多的成形模具，使得它们彼此紧密配合从而形成所需的成形空腔。锻制还可以包括具备小尺寸或无内部形状的多个板，用于尺寸定位、矫平、矫方、弯曲、锐角化或其他的初步或最终成形。锻制元件 710、714 通过譬如凸轮 720 之类机构的运动而被按压在一起。当挤压元件由于凸轮 724 的旋转而移动经过成形站时，成形模具 708 紧随着挤压元件的流动。臂 728 可以与凸轮 724 以及对应的成形元件相固定。凸轮 724 发生旋转由此导致成形模具 708 沿着加压方向以挤压速度移动，而同时凸轮 720 发生旋转导致成形元件 710、714 被按压在一起由此将挤压元件封闭在空腔 718 中，这样仍然处于半固态的挤压元件至少部分地填充空腔 718 的内部形状并至少某种程度地进行成形。一旦挤压元件被封闭在成形模具 708 中并成形为最终的墨棒形状，旋转凸轮 720 或其他替换机构移动从而开启锻制元件 710、714，由此将锻制模具重新移回到初始位置。应当注意，成形辊和 / 或模具可以以一种操作方式形成墨的外形，或是连续地或在步进成形站上部分影响墨的外形。可以通过上述或其他替换性成形方式之一或其组合来处置单个、步进连续或多个成形站。应当理解，当描述对置的一对辊或成形元件时，表示也可以使用多对的辊或成形元件。

[0032] 如图 7 中所示，锻制元件 710、714 相对彼此和挤压路径水平地进行布置并处于相对两侧。作为替换，成对的成形元件 740 也可以相对彼此和挤压路径垂直地进行定位。在本实施例中，成对的成形元件之一包括下成形元件。下成形元件被设置在输送装置上，由此随着挤压元件从挤压机被挤出而容纳该挤压元件。接着，上成形元件通过活塞或其他适当

方式向下压向下成形元件，由此将加压元件封闭在成形元件内，以致该挤压元件按照成形元件所确定空腔的内部形状而改型。作为用活塞启动成形模具的替换，也可以使用旋转模具组或其他运动机构。在本实施例中，旋转模具组包括多个滚动模具，当挤压元件沿着加压方向移动时，它们发生旋转以便沿着挤压元件的外表面滚动。

[0033] 成形站还可以包括用于在预定位置修整挤压元件的切割构件 730。切割构件 730 包括第一切割元件 734。为了便于切割，第一切割元件可以被加热至切割温度，其中切割温度要高于挤压元件的挤压温度。为了确保挤压元件的切割部分不再粘结在一起，还可以包括第二切割元件 738，它的温度被维持在第一切割元件的切割温度之下。温度较低的第二切割元件 738 平行于第一切割元件 734 运 行，并沿着第一切割元件 734 与挤压模具 610 之间的挤压路径而设置，该挤压模具距离较热的切割元件 734 足够远，由此避免被较热切割元件 734 所切下的挤压材料的两个半部重新粘结在一起。在本示范性实施例中，第一和第二切割元件 734、738 包括导线。作为替换，为了在预定位置修整挤压元件，也可以使用飞刀切割器或其他任何适当的装置、方法或其组合。通过在切割完成之后增大引导部分的移动速度，也可以促进切割部分的分离。

[0034] 锻制站还可以包括导向构件 740，用于在挤压元件经过成形站时保持它的形状并控制其位置。导向构件 740 可以包括辊对，它们以毗邻关系在平行轴周围可旋转地安装在挤压路径附近，且其中一个的圆周相对于另外一个的圆周啮合、辊压和移动。辊对以与挤压速度相一致的速度在相反的旋转方向上旋转。辊对的圆周互相配合由此在其中间确定一个通道，当挤压元件沿着挤压路径移向成形站时，该通道用于保持挤压元件的形状并控制其位置。在本示范性实施例中，第一辊对 740 可以设置在切割元件 730 前面的挤压模具附近，而第二辊对 740 可以设置在切割元件 730 之后的挤压路径上。

[0035] 虽然成形站的所有构件都可以沿着挤压路径独立地安装和支承，作为替换，所有这些构件也可以安装在单个结构上或包含于其中。该结构可以提供有重复循环移动，由此在成形阶段紧随挤压速度然后回到起点以便进行下一循环。

[0036] 如果能够将过量体积的墨放置在指定锻制模具中来填充所有特征，上述过程将从中获益，因此锻制站包括有溢流控制装置（未显示），其可将由此发生的墨的溢流引导至模具的挤压块侧，从而最小化或消除需要重熔或循环通过挤压机的材料。将最终成形的墨棒彼此分开可以是成形模具、分离切割站或其他任何适当方法的功能。墨的配方以及墨棒的尺寸和构造发生改变，这样具体的挤压温度、挤压力、挤压速度、锻制模具的数量及其温度、辅助性旋转模具的数量功能及其温度，以及其他一些操作和装置参数也必需发生改变以便获得最佳的结果。

[0037] 在另一个实施例中，第二成形部 608 包括辊轧成形和模制站 800。参看图 8，辊轧成形和模制站 800 包括挤压元件输送装置 804、辊轧成形部 808 以及锻制或模制部 810。通过提出能够对挤压材料的辊轧预成形部分进行定型修改和 / 或将挤压材料的成形部分与挤压部分分开的“挤压”模具，在此通常使用术语模制以便与锻制相区分。挤压元件输送装置 804 类似于挤压元件输送装置 704 并与 其操作相同。在本实施例中，挤压机挤出一段可延展的相变墨（未显示），该墨具备由挤压模具 610 所确定的普通截面形状。挤压元件输送装置 804 被设定为，以与挤压速度相一致的速度将墨的挤压段传送通过辊轧成形和模制站 800。

[0038] 参看图 8，辊轧成形部 808 包括辊导向件 812，用于在墨的挤压段上建立基本纵向的形状。成形模具 820 进一步形成横穿墨挤压段的纵向的部分形状。辊导向件 812 包括辊对 814、816、818，它们以毗邻关系在平行轴周围可旋转地安装，且其中一个的圆周相对于另外一个的圆周啮合、辊压和移动。辊对 814、816、818 以与挤压速度相一致的速度在相反的旋转方向上旋转。辊对的圆周互相配合由此在其中间确定一个通道，当挤压元件沿着挤压路径移向成形站时，该通道用于保持挤压元件的形状并控制其位置。在本示范性实施例中，如图 8 和图 9 中所示，辊对 814 和 818 被设置为，其中一个处于挤压路径上而另外一个处于挤压路径下以便对墨挤压段的顶部和底部进行纵向成形。辊对 816 相对于挤压路径横向布置，以便对墨挤压段的侧面进行成形。应当注意，也可以使用用于约束或保持挤压材料指定区域的现有形状的非成形辊或板，它们与上述任何成形构件或替换性后挤压成形过程相结合，由此确保墨成形延伸到期望成形的材料区域而不会导致不精确的定位或不可控制的变形。

[0039] 成形模具 820 包括成形构件 824、828。当将一对成形构件 824、828 压在一起时，它们配合形成内部形状与固体墨棒的最终所需外形相符的空腔 830。成形构件 824、828 通过凸轮 834 的运动而被按压在一起。凸轮 834 发生旋转导致成形构件 824、828 朝向彼此移动以将挤压元件部分封闭在空腔 830 中，由此进一步形成横穿墨挤压段的纵向的部分形状。

[0040] 一旦墨的挤压段已经通过辊导向件 812 和成形模具 820 而纵向成形之后，纵向成形的墨段被移动至模制部 810。模制部 810 被设定用于在成形墨段上执行模制处理，由此形成最终的形状并将墨段切割成单个墨棒。再次参看图 8 和图 9，模制部 810 可以包括多个模制构件 838。模制构件 838 可以在挤压路径附近以大约 90 度的间距径向布置。各个模制构件可以滑动设置在径向啮合于墨段的位置上，由此制造其所需的锻模。虽然图示了两个模制构件 838，上述装置也可以具有任何适当数量的模制构件 838。各个模制构件 838 在其径向内端携带有相应的模制模具 840。各个模制模具 840 被设定用于形成横穿墨挤压段的纵向的预定形状并完成形状成形，以及用于将墨段分割成基本呈最终所需 外形的单个墨棒。应当注意，在辊轧成形后可以不需要二次模制或锻制，这取决于最终墨棒所需的外形。

[0041] 在一个实施例中，模制构件 838 可以以重复移动的方式进行驱动。当墨的挤压段进入到模制部 810 时，模制构件 838 由模制驱动器（未显示）径向驱动至一个位置，在此位置使墨段压制成形然后返回到初始位置。模制驱动器可以包括任何已知或适当的往复移动式驱动机构，譬如电动、液压、或气压控制的制动器。相邻的模制元件 838 可以轮流地驱动，这样它们能够在墨段的整个轮廓上与其相啮合而不必手动干预模具。如果模具之间具有足够空间，模制构件 838 可以同时进行驱动。

[0042] 如上所述，墨段在到达模制部 810 之前，纵向成形于辊轧成形部 808。模制部 810 被设定用于通过将墨段模制和分割成单个墨棒，从而使墨的挤压段形成为它的最终形状。虽然在此描述的模制构件 838 被描述为具有线性或径向的运动，作为替换，模制装置也可以设置有旋转运动、摆臂运动或任何类似或适当的运动。

[0043] 上述挤压和成形处理元件可以理想地制造出具有全尺寸控制和所需最终形状特征的墨棒，但是，通过独立加工过程中的附加成形步骤来制造非最终形状将是合乎需要的。作为举例，对于使用仅与其他模式具备细微特征变化、譬如传感特征的墨棒系列的同类产品，可以鼓励制造和发明通用的基本外形，该外形基于所需产品的销售要求而进一步地修

改。可以采用多种外形修改方法来实现最终的形状和 / 或外观改变，包括额外的锻制或模制、钻孔、铣削、锯切、用热成形工具熔融、用柱销或熔融材料填充一个或多个空腔或嵌入物、通过冲压或其他方法添加符号说明，增加条码或其他光学可读感应元件等等。

[0044] 在另外一个实施例中，第二成形部 608 包括纤维处理站 900，其用于聚集作为纤维或长丝挤压出的挤压元件（参见图 10）。在本实施例中，挤压模具包括拥有一个或多个所需直径的管口或开口（未显示）的喷丝头 904，以便提供一个或多个墨丝 908。如同在此使用地，挤压出的墨纤维或长丝包括具有至少一个截面尺寸横穿挤压方向的墨材料挤压体，该截面足够的薄以便对纤维进行弯曲和机械处理而不会断裂。在一个实施例中，挤压的墨长丝 908 具备小于 6mm 左右的截面。弹性通常随着长丝的变小而改进并可以具备 1 或 2mm 甚至更小的截面。喷丝头 904 的管口可以是任何合适的所需截面尺寸和形状。在本示范性实施例 中，管口的截面是圆形的，但也可以设想是正方形、三角形、椭圆形或其他形状的截面。在图 10 中，喷丝头的管口设置成单排。然而，喷丝头的管口型式可以是任何所需的结构，包括多排、矩阵式或一个或多个同心圆。

[0045] 在一个实施例中，纤维处理站被设定用于通过将挤压长丝盘绕到卷绕元件上来聚集挤压的墨长丝。在本实施例中，单个墨长丝通过卷绕构件 924，墨长丝在此借助于横动装置 930 而缠绕在譬如缠绕卷筒或线圈的卷绕元件 928 周围，由此形成封装。长丝缠绕在卷绕元件 928 上，直到达到由预期包卷封装的尺寸所决定的适当直径为止。卷绕构件 924 还可以包括位于卷绕元件 914 附近的切割构件（未显示），其用于在达到适当直径时切断纤维。纤维处理站可以包括用于各个挤压通过喷丝头的长丝的卷绕构件。因此，在一个实施例中，多个墨长丝能够同时被挤压并被发送至卷绕构件以便聚集。通过使用折叠而非卷绕的方式，譬如图8的重叠操作或曲折成形，对上述方式的这种改变能够更为紧密地封装长丝。

[0046] 在另外一个实施例中，纤维处理站可以被设定为，在聚集之前将多个墨长丝合并成多纤维或多长丝的墨束。在本实施例中，在挤压体通过喷丝头 904 之后并进行长丝整理或捆束构件 910 之前，多个长丝 908 可以在喷丝头 904 的下游通过聚合导向件 906 而聚集在一起。聚合导向件 906 可以是引线型的孔眼、带槽的辊，或是任何其他常规的聚合或收集装置。一旦长丝 908 被聚合，长丝 908 可以缠绕在轮毂 908 以及一个或多个附加轮毂譬如轮毂 920 周围，由此拉紧并调节长丝 908 的张力。

[0047] 然后，长丝 908 行进至长丝捆束构件 910。长丝捆束构件 910 被设定为通过扭转、盘旋、横摆、编织或交织等方法将长丝 908 捆束成具备多个纤维截面的整体纤维束 914。在另外一个实施例中，长丝捆束构件 910 可以被设定用于将长丝 908 处理成粘结在一起的纤维束。在此实施例中，通过将相邻纤维的连续部分熔融在一起、或是给相邻纤维的部分施加控制数量的熔融墨，长丝 908 得以粘结在一起。粘结的纤维束可以通过对整个长度的相邻纤维进行粘结而得以形成，并产生具有螺旋形周面的固体墨“段”。作为替换，也可以通过譬如机械粘结、热粘结和化学粘结之类的其他任何粘结方式将长丝 908 粘结在一起。

[0048] 接着，形成整体或粘结的长丝束 914 可以被送到卷绕构件 924 上，束 914 在此借助于横动装置 930 而缠绕至譬如缠绕卷筒或线圈的卷绕元件 928 之上， 由此形成封装。长丝束缠绕在卷绕元件 928 上，直到达到由预期包卷封装的尺寸所决定的适当直径为止。卷绕构件 924 还可以包括位于卷绕元件 914 附近的切割构件（未显示），其用于在达到适当直径时切断纤维。在另外一个实施例中，聚集装置可以将挤压的长丝切割并堆叠成条状小块。

[0049] 由于纤维束中每个纤维的截面都较小，这类纤维束所形成的固体墨构造展现出有利的熔融特性。例如，纤维的较小截面给固体墨棒提供了增大的表面积和体积，由此提供更为有效的熔融和流动率。一旦所需尺寸和结构的纤维束 914 已经形成，纤维束 914 可以如上所述地进行缠绕或切割成任意的长度，并按照需要进行矫直、弯曲或成形以便嵌入最终的封装件。最终的长丝截面尺寸或束的尺寸可以定位于各种水平的刚性和柔性，这取决于打印机的墨配置和输送系统的要求。

[0050] 图 11 是通过挤压和二次成形工艺来制造固体墨棒的方法的流程示意图。该方法包括将相变墨材料加热至挤压温度（方框 300）。如上所述地，墨组合物被维持在能够使挤压束保持为可延展半固态的热水平，并展现固态与液态之间的特性。接着，墨沿着挤压方向被挤压通过挤压管口由此形成挤压元件（方框 304）。二次成形工艺对该挤压元件进行操作（方框 308）。

[0051] 在图 11 所示方法的一个实施例中，二次成形工艺是锻制过程（方框 310）。在此实施例中，在挤压之后，挤压元件被封闭在锻制元件中（方框 312）。挤压元件沿着挤压方向具备可变的内部截面形状。然后，挤压元件被压靠在锻制元件上，以便可延展的墨材料基本填充锻制元件的内部（方框 314）。

[0052] 作为替换，二次成形工艺可以是辊轧成形和模制过程（方框 316）。在此实施例中，在挤压之后，挤压元件被辊轧成形，由此基本确立挤压元件的纵向形状（方框 318）。随后，辊轧成形后的挤压元件被模制，由此确立最终的形状并切割成单个墨棒（方框 320）。对于具备单轴成形外形的墨棒，仅仅辊轧成形就足以确立最终的形状。

[0053] 在另外一个实施例中，二次成形工艺包括长丝处理过程（方框 324）。在此实施例中，挤压元件包括截面一般不大于 12mm、最好为 6mm 或更小的挤压纤维。在挤压之后，挤压出的长丝通过横摆、盘旋、交织等方式被整合或粘结成长丝束（方框 328）。一旦长丝已经整合或粘结形成长丝束，长丝束通过缠绕在卷绕构件上而被聚集方框 330）。特定直径的重要性要低于端部结构的弹性，该 弹性基于材料的性能以及墨在使用期间所暴露的环境条件。弹性的墨材料可以允许 25mm 的直径，而非弹性材料可能需要譬如 6mm 以下的直径。用于确定合适尺寸的标准由此更多地基于给定系统的真实断裂倾向和墨的配方。以纤维形式输送的墨应当可以自由地进行矫直以便输送，而不会在操作温度和输送速度下发生断裂。墨的断裂显现出这样一种倾向，其受到它被伸展或矫直的速度的影响，因此更为缓慢地被输送至熔融装置的较大直径纤维较之输送速度更快、熔融速度相同的较小直径纤维，更不易于发生断裂。

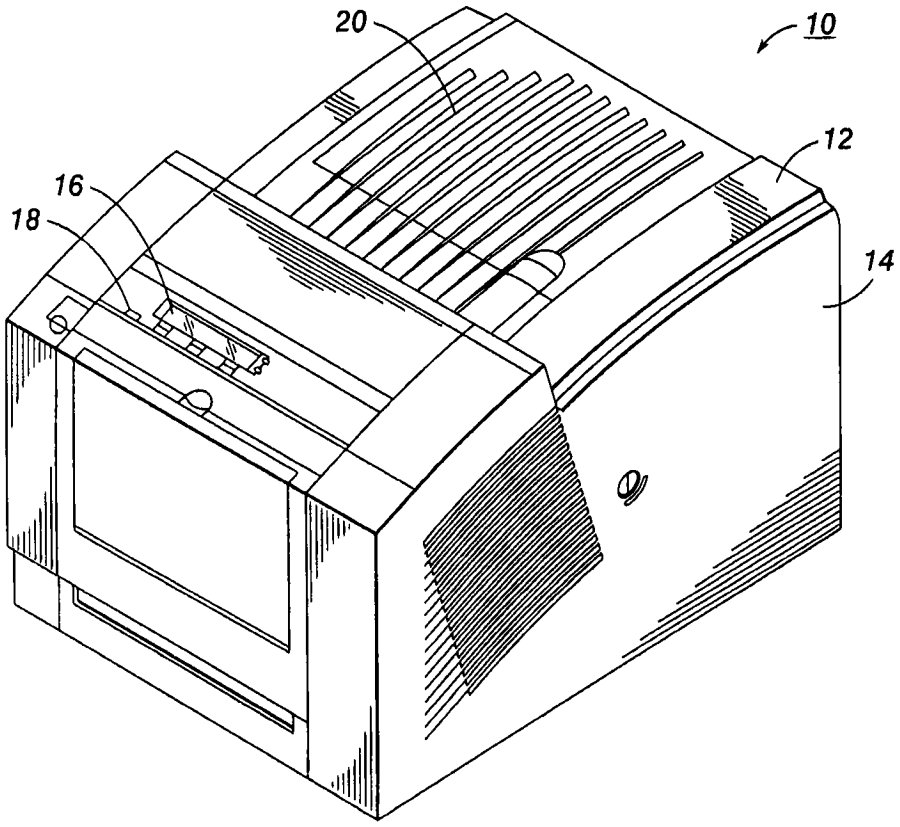



图 1

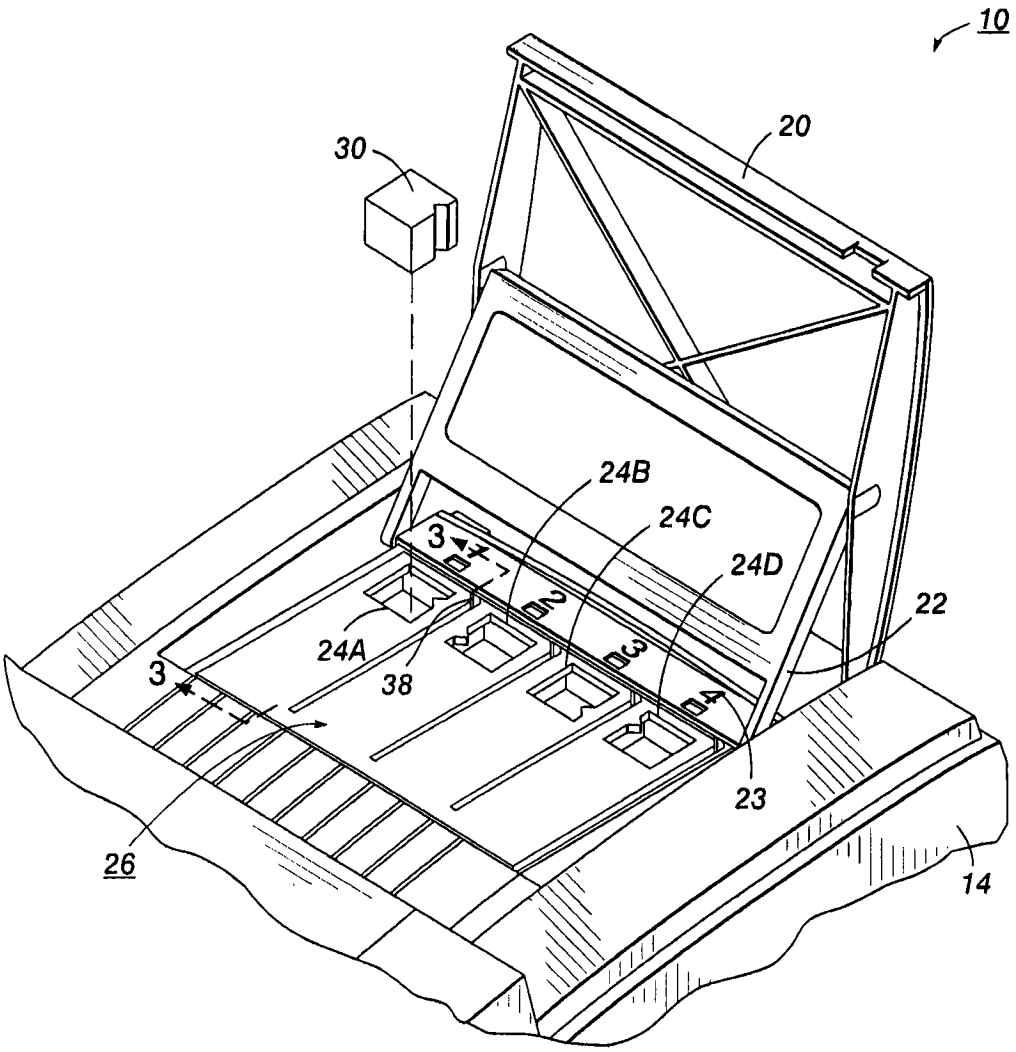



图 2

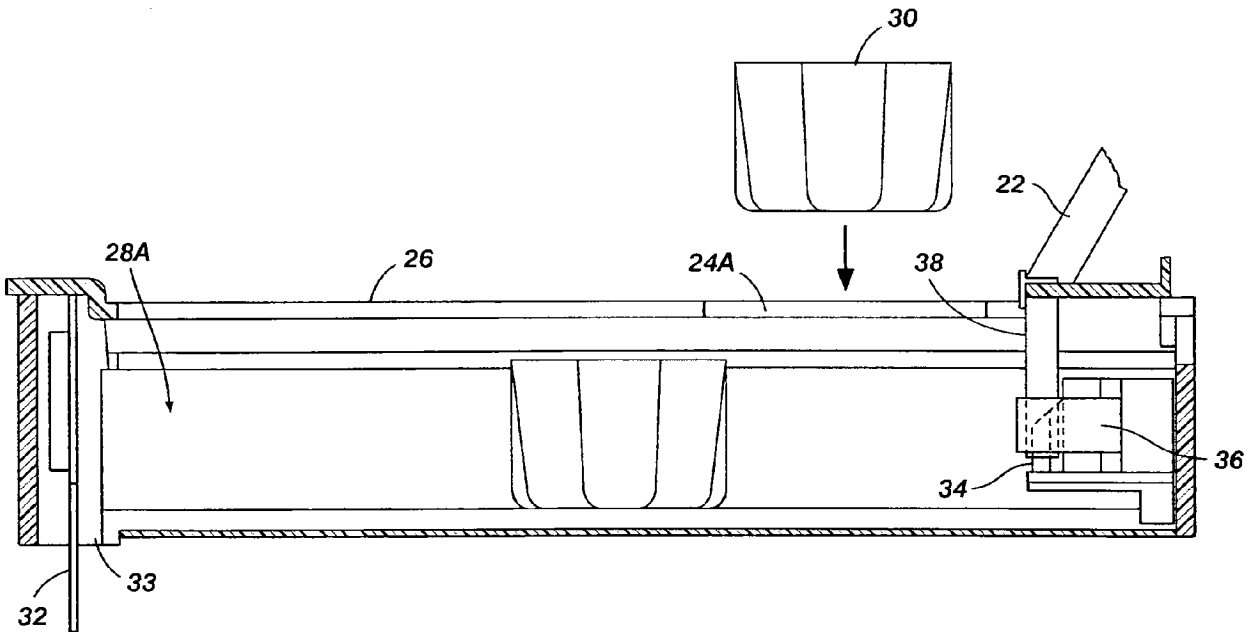



图 3

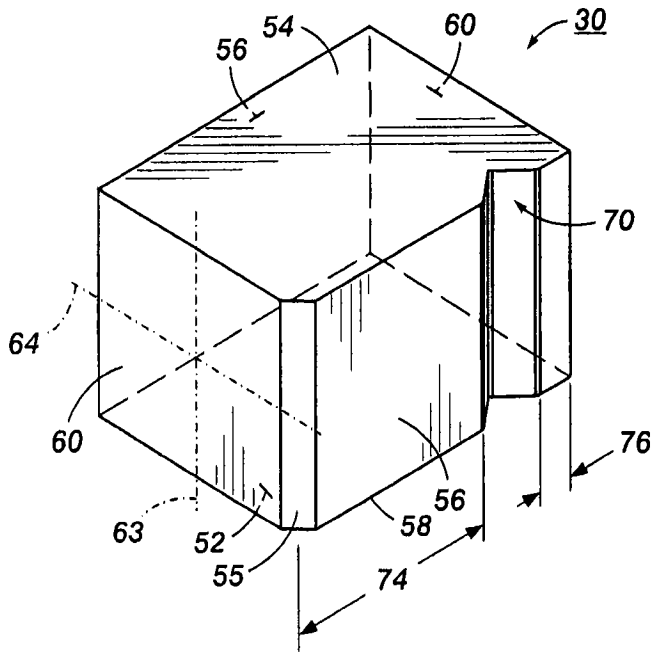

54
60
30
56
70
64
60
76
56
58
63
52
55
74

图 4

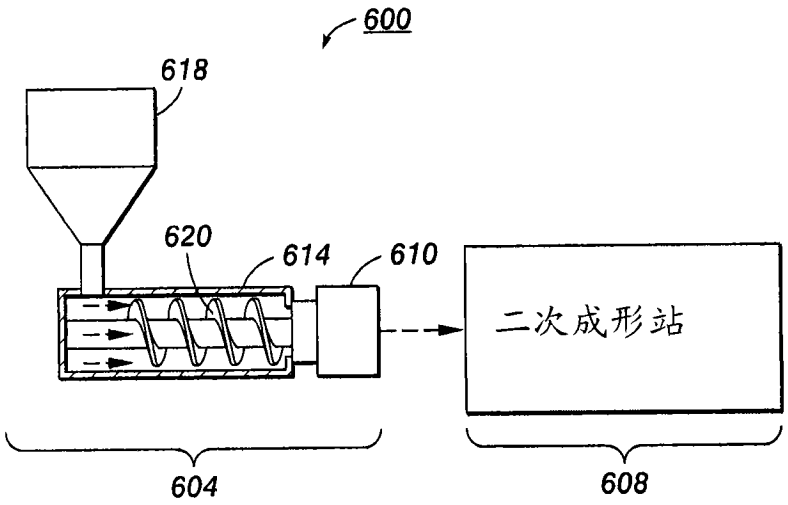

600
618
620
614
610
二次成形站
604
608

图 5

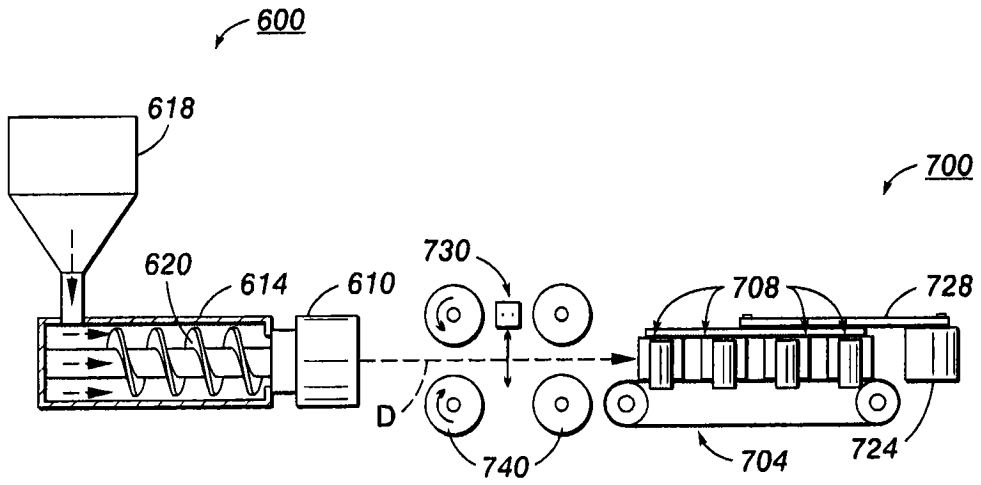

600
618
700
620
614
610
730
708
728
D
740
704
724

图 6

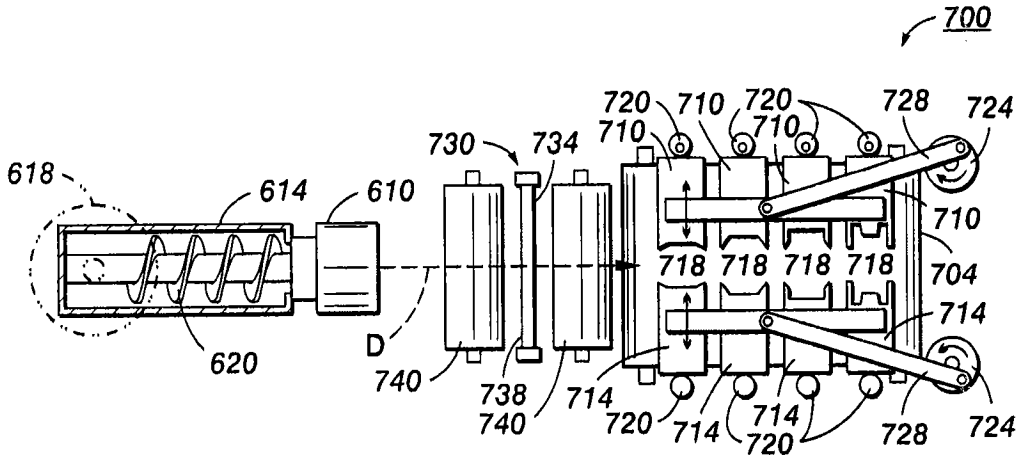

700
720
710
720
728
724
730
734
710
710
618
614
610
710
718
718
718
718
704
714
620
D
740
738
740
714
720
714
714
720
728
724

图 7

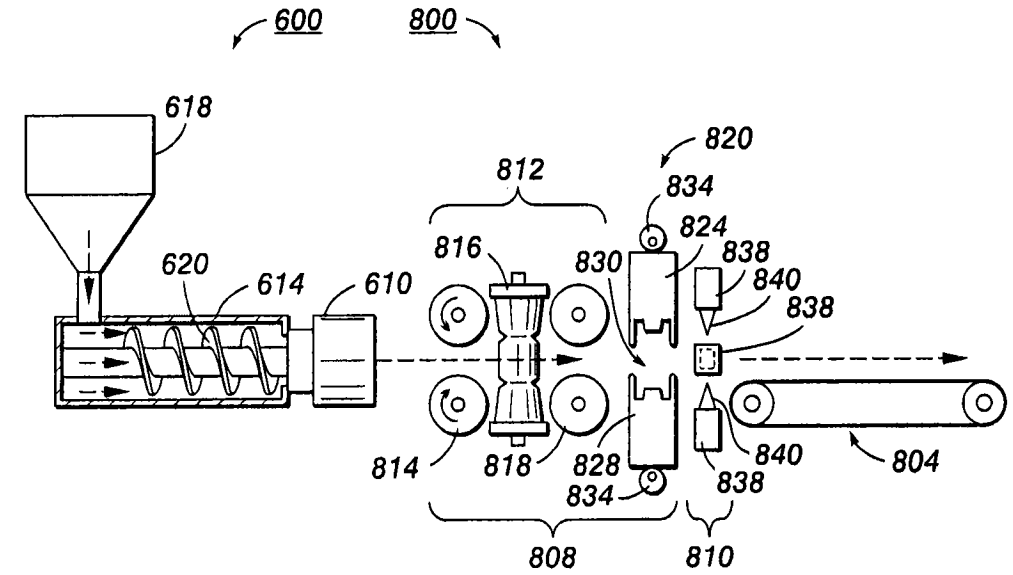

600
800
618
620
614
610
812
816
814
818
830
828
820
834
824
838
840
838
840
838
804
834
808
810

图 8

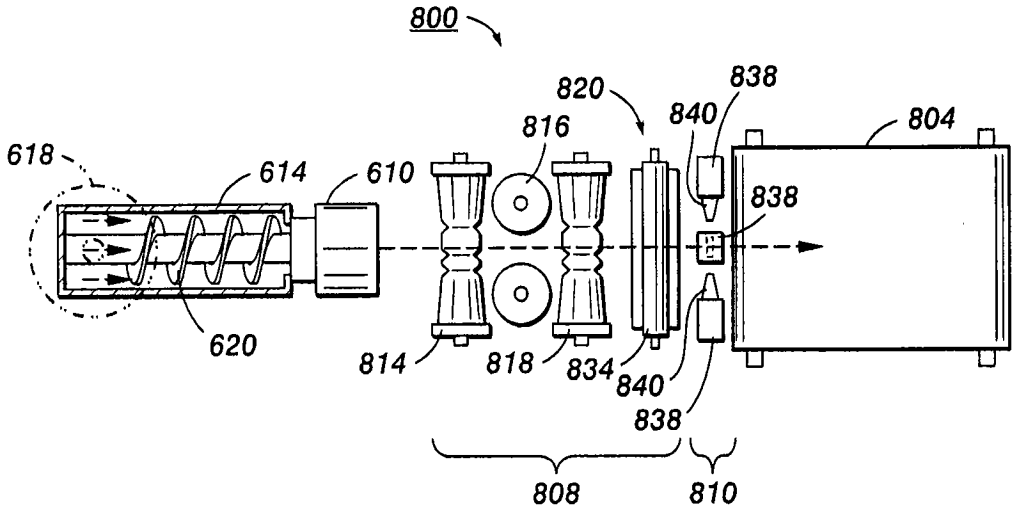

800
618
614
610
620
820
816
814
818
834
838
840
838
840
838
804
808
810

图 9

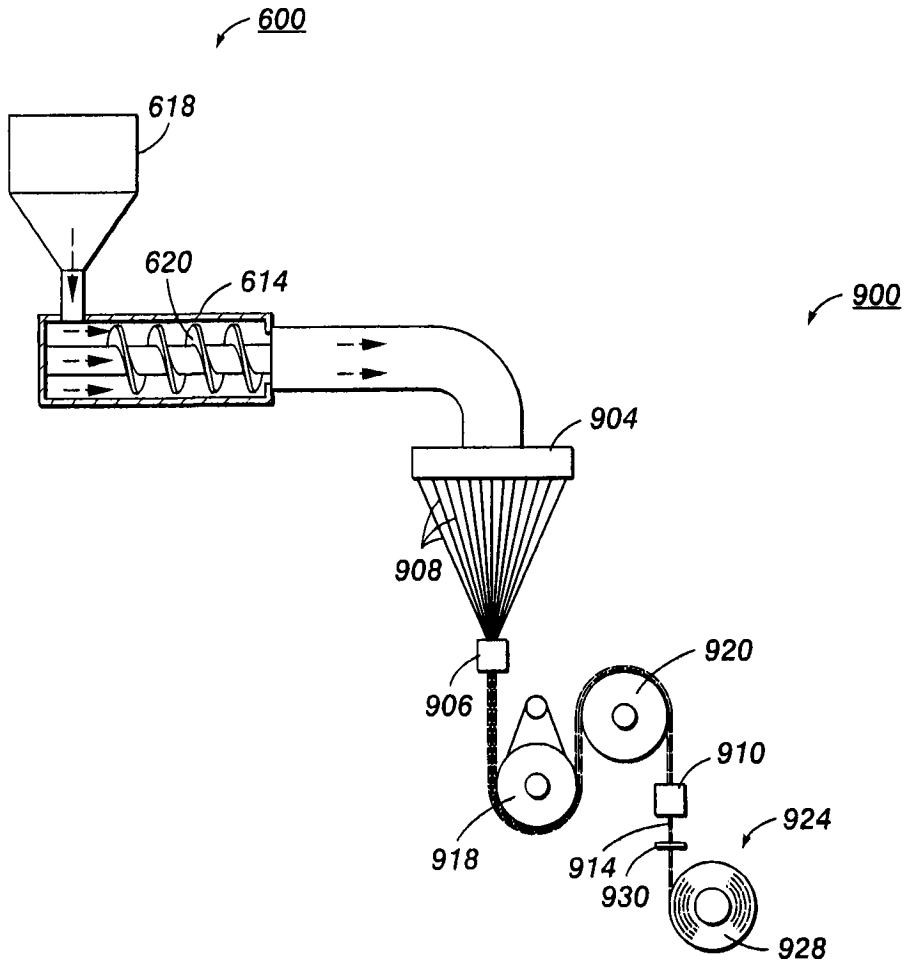



图 10

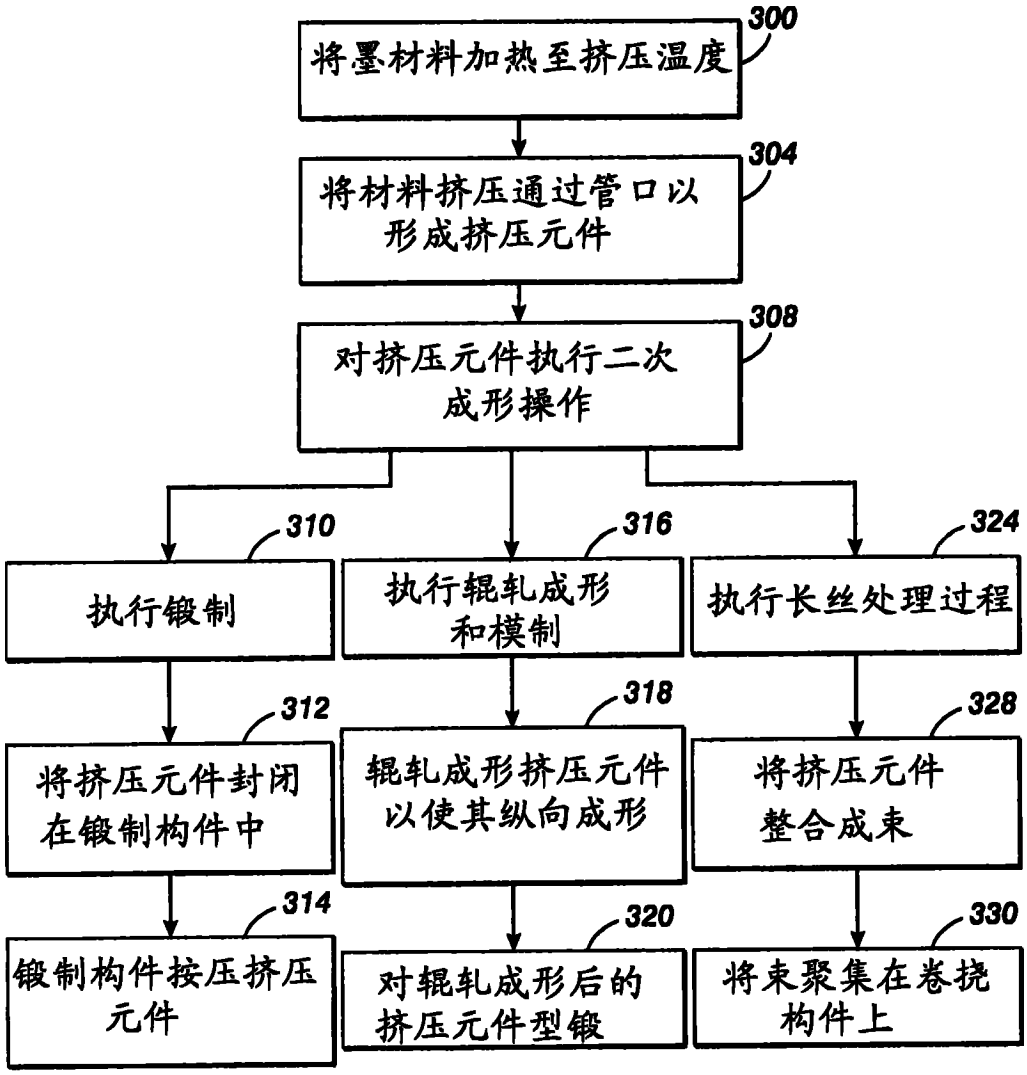

300
将墨材料加热至挤压温度
304
将材料挤压通过管口以形成挤压元件
308
对挤压元件执行二次成形操作
310
执行锻制
316
执行辊轧成形和模制
324
执行长丝处理过程
312
将挤压元件封闭在锻制构件中
318
辊轧成形挤压元件以使其纵向成形
328
将挤压元件整合成束
314
锻制构件按压挤压元件
320
对辊轧成形后的挤压元件型锻
330
将束聚集在卷绕构件上

图 11