(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118223137 A
(43)申请公布日 2024.06.21

(21)申请号 202410340853.3

(22)申请日 2018.11.21

(30)优先权数据
62/590,037 2017.11.22 US

(62)分案原申请数据
201880085747.8 2018.11.21

(71)申请人 挤压集团公司
地址 美国佐治亚州

(72)发明人 M·C·库克 K·L·布朗
M·T·休斯顿

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
专利代理师 董志勇

(51)Int.Cl.
D01D 4/02(2006.01)
D01D 5/098(2006.01)
D01D 5/08(2006.01)
D04H 1/56(2006.01)

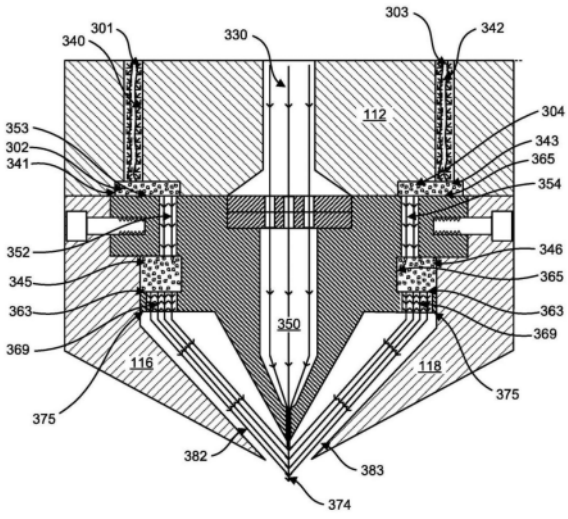
权利要求书3页 说明书14页 附图14页

(54)发明名称

熔喷模头尖端组件和方法

(57)摘要

本发明的名称是熔喷模头尖端组件和方法。本公开描述了用于聚合物生产的熔喷方法、组件和系统。在一种这样的实施方式中,熔喷系统在给定某些聚合物材料和生产率的情况下提供了改进的均匀产出和纤维尺寸的减小。在某些熔喷实施方式中,设备可以在被提供为处于热待机模式的同时准备好并快速交换,使得停机维修时间最小化。所公开的熔喷设备可以包括聚合物箱和空气室以及模头尖端组件。在某些实施例中,模头尖端组件可以快速附接到聚合物箱和空气室或从该聚合物箱和空气室移除。在优选的实施例中,熔喷系统包括单一输入(例如,特定类型的聚合物材料)。熔喷系统包括有利于聚合物流动的一些锥形结构。熔喷系统中使用的组装机构使得能够在每次使用时清洁聚合物分布部件。



CN 118223137 A

1.一种使用细长模头尖端生产熔喷聚合物产品的方法,所述方法包括:

向所述细长模头尖端的聚合物流腔室提供聚合物流;

向所述细长模头尖端的第一气流调节通道提供第一气流;和

向所述细长模头尖端的第二气流调节通道提供第二气流;

其中所述细长模头尖端进一步包括:

主体部分、聚合物流尖端、第一成角度侧和与所述第一成角度侧相对的第二成角度侧,所述第一成角度侧和所述第二成角度侧定位邻近聚合物流尖端,

以及第一冲击部分,

其中所述细长模头尖端的第一气流调节通道被构造成调节所述第一气流并邻近所述第一成角度侧递送所述第一气流;

其中所述第一冲击部分包括至少一个冲击表面,其提供作为所述细长模头尖端的部分,所述至少一个冲击表面至少部分在所述第一气流调节通道上延伸,

并且构造成冲击所述第一气流调节通道中的所述第一气流以调节所述第一气流,

其中所述主体部分包括窄的颈部部分,其提供构造成阻碍离开所述第一气流调节通道的所述第一气流的至少一部分至所述第一成角度侧的过渡表面,

其中所述聚合物流腔室构造成将所述聚合物流递送到所述聚合物流尖端,和

其中所述第一成角度侧邻近所述聚合物流尖端定位,使得所述第一气流从所述聚合物流尖端抽吸出所述聚合物流。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述主体部分的所述窄的颈部部分包括冲击第二气流用于调节所述第二气流调节通道中的所述第二气流的第二过渡表面。

3.根据权利要求1所述的方法,进一步包括具有第一尖端的第一空气板和具有第二尖端的第二空气板,使得所述聚合物流尖端与所述第一尖端和所述第二尖端的中点之间的竖直距离限定了约0.5mm至约4.0mm的缩进尺寸。

4.根据权利要求3所述的方法,其中所述第一尖端与所述第二尖端之间的距离限定了尖端到尖端的距离,使得所述缩进尺寸与所述尖端到尖端的距离的比率为约0.25至2.5。

5.一种使用熔喷模头尖端生产聚合物产品的方法,所述方法包括:

提供具有聚合物流导管和气流导管的安装结构;

将所述熔喷模头尖端的至少部分密封地附接到所述安装结构,使得所述气流导管与所述熔喷模头尖端的第一气流调节通道流体连通,并且所述聚合物流导管与所述熔喷模头尖端的聚合物流腔室流体连通;

经由所述聚合物流导管向所述熔喷模头尖端的所述聚合物流腔室提供第一聚合物流;和

经由所述气流导管向所述熔喷模头尖端的第一气流调节通道提供第一气流,

其中所述熔喷模头尖端包括第一冲击表面,其至少部分在所述气流导管上延伸,以当来自所述气流导管的所述第一气流进入所述第一气流调节通道时,冲击来自所述气流导管的所述第一气流并且迫使来自所述气流导管的所述第一气流重新组装,窄的颈部部分,其包括构造成阻碍离开所述第一气流调节通道的所述第一气流至所述第一成角度侧的第一过渡表面,和聚合物流尖端,用于从所述熔喷模头尖端提供聚合物,以及空气板,其定位在所述聚合物流尖端旁边,以邻近所述聚合物流尖端提供离开所述第一气流调节通道的所述

第一气流，

其中所述第一气流从所述聚合物流尖端抽吸聚合物流，并且纤维化至少部分的所述聚合物流。

6.根据权利要求5所述的方法，其中所述熔喷模头尖端的所述窄的颈部部分包括冲击第二气流用于调节所述第二气流调节通道中的所述第二气流的第二过渡表面。

7.生产熔喷聚合物产品的方法，所述方法包括：

提供具有至少一个聚合物流通路、第一空气通路和第二空气通路的安装结构；

提供细长模头尖端，其包括：

聚合物流腔室，其具有第一开口和第二开口；

聚合物流尖端，其与所述聚合物流腔室的所述第二开口流体连通；

第一气流调节通道，其具有第一过渡表面，提供作为所述细长模头尖端的部分，和第二过渡表面，提供作为所述细长模头尖端的部分，其中所述第一过渡表面和所述第二过渡表面在所述第一气流调节通道的至少一部分上延伸；

第二气流调节通道，其具有第三过渡表面，提供作为所述细长模头尖端的部分，和第四过渡表面，提供作为所述细长模头尖端的部分，其中所述第三过渡表面和所述第四过渡表面在所述第二气流调节通道的至少一部分上延伸；

第一成角度侧；和

第二成角度侧；

其中提供所述细长模头尖端，使得所述细长模头尖端的所述聚合物流腔室在所述细长模头尖端的所述聚合物流腔室的所述第一开口处与所述安装结构的所述至少一个聚合物流通路流体连通，

向所述安装结构的所述至少一个聚合物流通路提供聚合物流，其中所述聚合物流腔室接收来自所述安装结构的所述至少一个聚合物流通路的所述聚合物流的至少一部分，和其中所述细长模头尖端的所述聚合物流尖端在所述第二开口处接收来自所述聚合物流腔室的所述聚合物流的至少一部分，所述聚合物流尖端具有被构造成分配所述聚合物流的至少一部分的尖端开口，和

向所述安装结构的所述第一空气通路提供第一气流，其中所述细长模头尖端的所述第一气流调节通道接收来自所述安装结构的所述第一空气通路的所述第一气流，至少使用提供作为所述细长模头尖端的部分的所述第一过渡表面和提供作为所述细长模头尖端的部分的所述第二过渡表面调节所述第一气流，并邻近所述细长模头尖端的所述第一成角度侧分配所述第一气流，

向所述安装结构的所述第二空气通路提供第二气流，其中所述细长模头尖端的所述第二气流调节通道被构造成接收来自所述安装结构的所述第二空气通路的所述第二气流，至少使用提供作为所述细长模头尖端的部分的所述第三过渡表面和提供作为所述细长模头尖端的部分的所述第四过渡表面调节所述第二气流，并邻近所述细长模头尖端的所述第二成角度侧分配所述第二气流；

至少部分地邻近所述细长模头尖端的所述第一成角度侧定位第一空气板，以形成第一空气离开通路，以接收从所述细长模头尖端的所述第一气流调节通道分配的所述第一气流，并邻近所述聚合物流尖端的所述尖端开口和所述聚合物流的所述至少一部分分配所述

第一气流;和

至少部分地邻近所述细长模头尖端的所述第二成角度侧定位第二空气板,以形成第二空气离开通路,以接收从所述细长模头尖端的所述第二气流调节通道分配的所述第二气流,并邻近所述聚合物流尖端的所述尖端开口和所述聚合物流的所述至少一部分分配所述第二气流;

其中所述第一气流和所述第二气流辅助所述聚合物流尖端处的所述聚合物流。

8.根据权利要求7所述的方法,其中所述第一过渡表面和所述第二过渡表面在所述细长模头尖端的所述窄的颈部部分处提供作为所述细长模头尖端的部分。

9.细长模头尖端,其包括:

聚合物流腔室,其具有第一开口和第二开口;

聚合物流尖端,其与所述聚合物流腔室的所述第二开口流体连通;

第一气流调节通道,其具有第一过渡表面,提供作为所述细长模头尖端的部分,和第二过渡表面,提供作为所述细长模头尖端的部分,其中所述第一过渡表面和所述第二过渡表面在所述第一气流调节通道的至少一部分上延伸;

第二气流调节通道,其具有第三过渡表面,提供作为所述细长模头尖端的部分,和第四过渡表面,提供作为所述细长模头尖端的部分,其中所述第三过渡表面和所述第四过渡表面在所述第二气流调节通道的至少一部分上延伸;

第一成角度侧,其邻近所述第一气流调节通道的出口定位;和

第二成角度侧,其邻近所述第二气流调节通道的出口定位。

10.用于生产熔喷产品的细长模头尖端,所述细长模头尖端包括:

主体部分、聚合物流腔室、聚合物流尖端、第一气流调节通道、第一成角度侧、第二气流调节通道和与所述第一成角度侧相对的第二成角度侧,所述第一成角度侧和所述第二成角度侧邻近聚合物流尖端定位,

其中所述聚合物流腔室被构造成接收聚合物流并将所述聚合物流递送到所述聚合物流尖端,

其中所述细长模头尖端的所述第一气流调节通道被构造成接收第一气流,调节所述第一气流,并邻近所述第一成角度侧递送所述第一气流;

其中所述主体部分包括具有提供作为所述细长模头尖端的部分的至少一个过渡表面的所述第一气流调节通道的至少一部分,所述至少一个过渡表面被构造成冲击所述第一气流以调节所述第一气流;

其中所述至少一个过渡表面被定位在所述第一气流调节通道中以至少部分阻碍通过所述第一气流调节通道的气流;和

其中所述第一成角度侧邻近所述聚合物流尖端定位,使得所述第一气流从所述聚合物流尖端抽吸出所述聚合物流,

其中所述细长模头尖端的所述第一成角度侧邻近第一空气板,用于引导由所述至少一个过渡表面阻碍的所述第一气流。

熔喷模头尖端组件和方法

[0001] 本申请是分案申请，原申请的申请日为2018年11月21日、申请号为2018800857478、发明名称为“熔喷模头尖端组件和方法”。

[0002] 临时申请的交叉引用和优先权要求

[0003] 本申请要求于2017年11月22日提交的美国临时专利申请第62/590,037号的权益和优先权，其全部内容出于所有的目的通过引用并入本文。

技术领域

[0004] 本公开涉及熔喷设备、熔喷产品以及制造方法。

背景技术

[0005] 非织造片材产品(诸如例如，真空袋、沐浴巾、茶袋过滤器)通常由被称为熔喷的常规制造方法制成。相关的生产或制造设备可称为熔喷设备，并且相关产品可以被称为熔喷产品。典型地，制造方法首先将热塑性聚合物熔化成液体或可流动的形式，然后通过喷嘴(也称为模头尖端)挤出聚合物，并在喷嘴周围吹送高速和高温气体以纤维化聚合物并将纤维化的聚合物沉积在表面上，诸如沉积在基底表面上。允许沉积的聚合物固化并形成非织造织物片材。这些非织造片材产品可以用于各种应用，诸如例如过滤、吸附剂、服装和药物输送应用。

[0006] 具有热塑性特性的聚合物由于它们在液态与固态之间转变方面的特性而适合于进行熔喷。转变温度称为玻璃化转变温度，并且根据聚合物的不同而不同。这些聚合物包括例如聚丙烯、聚苯乙烯、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚乙烯和聚碳酸酯。因为这些聚合物具有不同的玻璃化转变温度和流动特性(例如，粘度、粘附性等)，熔喷设备通常受限于它们生产具有一定均匀性、纤维尺寸或两者的产品的能力。聚合物纤维的均匀性通常受模头尖端周围的高速空气的均匀性的限制。另外，这些特定的限制可能导致总体有限的生产率，这限制了这些产品的生产率和经济可行性。当两个或更多个熔喷模头尖端在涉及木浆或其他纤维的成形过程中一起使用(诸如在多种形式的过程中)时，这种限制被进一步扩大。

发明内容

[0007] 本公开描述了熔喷方法、组件和系统，在某些实施方式中，这些方法、组件和系统可以改善产品均匀性、纤维尺寸、生产率、聚合物生产性能以及改善的设备和生产操作效率中的一个或多个。在一个特定方面，所公开的熔喷模头尖端组件相比于传统的模头尖端组件在模头尖端周围产生更均匀的高速和高温气流。在某些实施方式中，在给定某些聚合物材料和生产率的情况下，所公开的熔喷系统产生更均匀的产出和减小的纤维尺寸。在一些实施方式中，通过允许更彻底清洁的设备设计，和/或通过使设备准备好(诸如处于热待机状态)以进行更换使得可以减少或最小化停机维修时间，从而可以实现更均匀的产出效率。

[0008] 一般而言，所公开的熔喷设备包括聚合物箱和空气室以及模头尖端组件。在某些实施方式中，模头尖端组件可以快速附接到聚合物箱和空气室或从该聚合物箱和空气室移

除。空气室以及供气系统一起可以包括在空气加热的箱中,以便于向模头尖端组件提供空气。供气系统可以通过分布孔进送高速空气,以增加孔中的热传递。这些孔位于使得接收气流的相对应的结构(例如,板)能够使用离开的空气来增加热传递效率的位置。例如,热传递效率可以在气流冲击的模头尖端上或模头尖端上的气孔处或两者处得到增加。

[0009] 模头尖端具有气流,并且所抽吸的聚合物在其喷嘴处会聚,在该喷嘴处,相对侧的高速均匀气流夹带并取出聚合物以进行纤维化。因为在某些实施方式中,在聚合物通路上或喷嘴内或喷嘴附近的气流中没有使用紧固件或不期望的障碍物(因为某些实施方式有意地避免这种具有导致气流障碍的紧固件的构型),所以不存在对模头尖端喷嘴的期望的空气和/或聚合物供应的中断。特别地,本公开示出了熔喷模头尖端结构的实施例,该熔喷模头尖端结构在喷嘴外表面大约10cm(或4英寸)内或模头尖端的加工区域的内部的气流通道或通路中排除了任何螺栓头或埋头孔加工区域。这大大提高了生产和产品的一致性。

[0010] 在某些实施例中,熔喷系统包括单一输入(例如,聚合物材料)。熔喷系统可以包括便于输入流动的锥形结构。这种锥形结构可以被称为聚合物分布部件。在所公开的熔喷系统的一些实施例中使用的组装机构使得能够在每次使用时比传统的聚合物分配部件更方便和彻底地清洁聚合物分布部件。例如,当安装板与聚合物分布部件一起使用时,可以使用单个聚合物密封件(例如,可以使用单个圆形密封件来代替通道上的多个圆形密封件或细长垫圈)。这使得易于在组装区域离线清洗和在机器中安装简单。当不使用安装板时,在某些实施方式中,可以使用空气室的底板或从熔喷箱的底部入口进行清洁。

[0011] 在特定情况下,在所公开的熔喷系统中使用的模头尖端组件可以以类似于打印机中的墨盒替换的方式用另一替换模头尖端组件替换或互换。在其他情况下,模头尖端组件具有空气输出,该空气输出包括以锐角或其他期望的角度夹带的两股空气流,以提高生产精细聚合物纤维的能力。这可能取决于所使用的聚合物的类型和/或所生产的产品的类型或期望的特性。在其他一些情况下,模头尖端组件还提供新颖的几何设置,诸如缩进距离和尖端到尖端的距离,如详细描述中进一步解释的那样。

[0012] 本公开呈现了模头尖端组件的可以提供优于现有熔喷装置和方法的其他优点的一种或多种实施方式。例如,所公开的模头尖端组件可以以无障碍的方式提供对加热的空气的更优化的使用。在某些实施方式中,模头尖端组件可以根据特定要求适于紧凑尺寸,使得两个或更多个模头尖端组件可以在生产期间(例如,以用于与纸浆纤维结合的构型)布置在一起。在某些实施例中,模头尖端组件具有焊接或机加工强度肋结构,用于提供良好的几何稳定性(图4B至图4D中提供的示例)。

[0013] 在第一总体方面,熔喷模头尖端组件包括安装结构,该安装结构中形成有至少一个聚合物流通路。安装结构被构造成接收聚合物流、形成在其中并被构造成接收第一气流的第一空气通路以及形成在其中并被构造成接收第二气流的第二空气通路。熔喷模头尖端组件进一步包括细长模头尖端,该细长模头尖端具有聚合物流腔室、聚合物流尖端、具有第一冲击表面的第一气流调节通道、具有第二冲击表面的第二气流调节通道、第一成角度侧以及第二成角度侧。细长模头尖端的聚合物流腔室在细长模头尖端的聚合物流腔室的第一开口处与安装结构的至少一个聚合物流通路流体连通。聚合物流腔室被构造成接收来自安装结构的至少一个聚合物流通路的聚合物流的至少一部分。细长模头尖端的聚合物流腔室在第一开口处与细长模头尖端流体连通。

[0014] 细长模头尖端的聚合物流腔室被构造成接收来自第一开口的聚合物流的至少一部分，细长模头尖端的聚合物流腔室在第二开口处与聚合物流尖端流体连通。聚合物流尖端被构造成在第二开口处接收来自聚合物流腔室的聚合物流的至少一部分。在某些实施方式中可被认为是第二开口的聚合物流尖端具有尖端开口，该尖端开口被构造成分配聚合物流中的至少一部分。第一气流调节通道被构造成接收来自安装结构的第一空气通路的第一气流，至少使用第一冲击表面调节第一气流，并邻近细长模头尖端的第一成角度侧分配第一气流。第二气流调节通道被构造成接收来自安装结构的第二空气通路的第二气流，至少使用第二冲击表面调节第二气流，并邻近第二成角度侧分配第二气流。

[0015] 熔喷模头尖端组件进一步包括第一空气板，该第一空气板至少部分地定位成邻近细长模头尖端的第一成角度侧，并被构造成形成第一空气离开通路，该第一空气离开通路被构造成接收从细长模头尖端的第一气流调节通道分配的第一气流，并邻近聚合物流尖端的尖端开口和聚合物流的至少一部分分配第一气流，以至少部分地将这种第一气流与聚合物流夹带在一起。该组件还包括第二空气板，该第二空气板至少部分地定位成邻近细长模头尖端的第二成角度侧，并被构造成形成第二空气离开通路，该第二空气离开通路被构造成接收从细长模头尖端的第二气流调节通道分配的第二气流，并邻近聚合物流尖端的尖端开口和聚合物流的至少一部分分配第二气流，以至少部分地将这种第二气流与聚合物流夹带在一起。

[0016] 在一些实施例中，细长模头尖端包括容纳第一气流调节通道和第二气流调节通道的冲击部分。第一空气调节通道具有第一冲击表面。第二气流调节通道具有第二冲击表面。第一冲击表面和第二冲击表面分别辅助调节第一气流和第二气流。例如，第一冲击表面在其初始行进方向上冲击或破坏第一气流，并且因此迫使气流转向并重组或重新组装。此外，第一气流与第一冲击表面之间的冲击有助于能量从第一气流传递到冲击部分，并且因此传递到模头尖端。例如，第一气流和第二气流可以在高温下进入熔喷系统，用于保持聚合物流的流动性状态。冲击部分(诸如第一冲击表面和第二冲击表面)提供了用于有效热传递和调节第一气流和第二气流的均匀性的机构。在其他实施例中，气流调节通道中可以有多个冲击表面。

[0017] 在一些其他实施例中，细长模头尖端包括颈部部分，该颈部部分比冲击部分窄并阻挡离开第一气流调节通道和第二气流调节通道的气流。

[0018] 在又一些其他实施例中，冲击部分包括多个可紧固的孔，用于接收将第一空气板和第二空气板附着到细长模头尖端的冲击部分的紧固件。这可以通过使用水平、竖直或对角定向的紧固件或其组合来实现。

[0019] 在一些实施例中，细长模头尖端以及第一空气板和第二空气板形成可更换的盒。

[0020] 在一些其他实施例中，熔喷模头尖端组件进一步包括至少一个多孔板，该至少一个多孔板管控从安装结构的聚合物流通路到聚合物流腔室中的聚合物流。至少一个多孔板包括用于过滤和调节聚合物流的多个孔。在一些实施例中，至少一个多孔板可以包括两个堆叠的多孔板，在两个堆叠的多孔板之间定位有一个或多个网式过滤器。

[0021] 在又一些实施例中，第一空气板和第二空气板使用平行于聚合物流腔室的一个或多个紧固件安装在安装结构上。

[0022] 在一些实施例中，第一气流调节通道被构造成接收来自安装结构的第一空气通路

的第一气流,调节第一气流,将热量从第一气流传递到细长模头尖端,并且邻近细长模头尖端的第一成角度侧分配第一气流;并且其中第二气流调节通道被构造成接收来自安装结构的第二空气通路的第二气流,调节第二气流,将热量从第二气流传递到细长模头尖端,并且邻近细长模头尖端的第二成角度侧分配第二气流。

[0023] 在一些其他实施例中,第一气流和第二气流使得模头尖端组件保持将聚合物流保持处于液态的温度。

[0024] 在又一些实施例中,聚合物流尖端具有约50至约90度的外部角度。

[0025] 在一些实施例中,安装结构和细长模头尖端是整体件。例如,当用螺栓连接在一起、焊接在一起或者以其他方式组合或安装(例如,通过粘合剂)时,安装结构和细长模头尖端可以被认为是整体件。在其他情况下,安装结构和细长模头尖端被制造为单件,这也被认为是整体件。

[0026] 在一些其他实施例中,细长模头尖端进一步包含成角度尖端,第一空气板进一步包含第一尖端,并且第二空气板进一步包含第二尖端,使得成角度尖端与第一尖端和第二尖端的中点之间的竖直距离限定了约0.5mm至约4.0mm的缩进尺寸。第一尖端与第二尖端之间的距离限定了尖端到尖端的距离,使得缩进尺寸与尖端到尖端的距离的比率为约0.25至约2.5。

[0027] 在又一些其他实施例中,安装结构的至少一个聚合物流通路包括聚合物流腔室的第一开口附近的开口宽度,使得清洁工具可以接近安装结构的至少一个聚合物流通路的内表面。安装结构的至少一个聚合物流通路的内表面包括用于分布聚合物流的锥形顶表面。

[0028] 在一些实施例中,第一空气板包括第一外表面。第二空气板包括第二外表面。第一外表面和第二外表面形成在约90度与约140度之间的角度。

[0029] 在一些其他实施例中,熔喷模头尖端组件进一步包括与安装结构流体连接用于供应空气和聚合物的熔喷箱。熔喷箱和安装结构形成高于模头尖端的高度,使得在控制区域内没有其他障碍物干扰模头尖端的周围空气。熔喷箱和安装结构是一个整体件。

[0030] 在又一些其他实施例中,第一气流和第二气流被夹带在尖端顶点处,从而抽吸聚合物流和周围空气,使得在尖端顶点的至少约38mm内不存在干扰结构。

[0031] 在一些实施例中,细长模头尖端的聚合物流腔室包括肋结构,该肋结构将聚合物流腔室的第一侧壁连接到聚合物流腔室的相对的第二侧壁,其中该肋结构具有横截面流体动力学形状,以促进聚合物流中的层流。

[0032] 在一些其他实施例中,第一冲击表面位于细长模具顶端的顶表面处。

[0033] 在又一些其他实施例中,第一冲击表面位于第一气流调节通道内。

[0034] 在第二总体方面,一种用于聚合物流动和空气夹带的模头尖端,该模头尖端可以包括主体部分、聚合物流腔室、聚合物流尖端、第一气流调节通道、第一成角度侧、第二气流调节通道和与第一成角度侧相对的第二成角度侧,第一成角度侧和第二成角度侧被定位成邻近聚合物流尖端或限定聚合物流尖端。聚合物流腔室接收聚合物流,并被构造成将聚合物流递送到聚合物流尖端。第一气流调节通道接收以加速的速度提供给第一成角度侧的第一气流。主体部分包括冲击第一气流的至少一个冲击表面,用于调节第一气流。第一成角度侧被定位成邻近聚合物流尖端的一部分或限定聚合物流尖端的一部分,使得处于加速的速度的第一气流帮助从聚合物流尖端抽吸和吹出聚合物流。

[0035] 在一些实施例中,主体部分包括减小主体部分的宽度的颈部部分,使得从颈部部分到第一成角度侧的过渡表面阻碍第一气流离开第一气流调节通道。至少一个冲击表面可以包括过渡表面。

[0036] 在一些其他实施例中,第一成角度侧邻近第一空气板,用于引导和加速被过渡表面阻碍的第一气流。第一气流在过渡表面冲击气流时加热模头尖端的主体部分,并帮助将热量从第一气流和第二气流传递到模头尖端。第二气流调节通道接收第二气流并将第二气流发送到第二成角度侧。主体部分包括冲击第二气流的第二冲击表面,用于调节第二空气调节通道中的第二气流。当到达聚合物流尖端处时第二气流可以被加速到与第一气流基本相同的速度水平,使得第一气流和第二气流两者被夹带以从聚合物流尖端抽吸和吹出聚合物。

[0037] 在又一些其他实施例中,第一气流和第二气流夹带以抽吸聚合物流并将聚合物流从聚合物流尖端吹出或抽出。在某些实施方式中,当第一气流从第一气流调节通道行进到达聚合物流尖端并且第二气流从第二气流调节通道行进到达聚合物流尖端时,第一气流和第二气流不受任何紧固件的阻碍或与不任何紧固件接触。第一气流和第二气流在远离聚合物流尖端至少约38mm处不受阻碍。

[0038] 在一些实施例中,第一空气板进一步包括第一尖端,并且第二空气板进一步包括第二尖端,使得聚合物流尖端与第一尖端和第二尖端的中点之间的竖直距离限定了约0.5mm至约4.0mm的缩进尺寸。第一尖端与第二尖端之间的距离限定了尖端到尖端的距离,使得缩进尺寸与尖端到尖端的距离的比率为约0.25至2.5。

[0039] 在第三总体方面,熔喷模头尖端组件包括具有聚合物流导管和气流导管的安装结构。熔喷模头尖端组件包括至少部分密封地附接到安装结构的模头尖端。模头尖端接收来自安装结构的聚合物流导管的聚合物流,并接收来自安装结构的气流导管的气流。模头尖端包括接收和反射气流的冲击表面,以迫使气流至少部分地重新组装。空气板密封地附接到安装结构上并被安装成邻近模头尖端,用于提供用于加速离开模头尖端的气流的通路。加速的气流从模头尖端抽吸聚合物流,并根据需要纤维化聚合物流。

[0040] 在一些实施例中,模头尖端包括在模头尖端与空气板之间或者在模头尖端中的第二冲击表面。

[0041] 在第四总体方面,公开了一种通过向熔喷系统提供仅仅均匀的气流来生产均匀或更均匀的熔喷产品的方法。该方法包括将加压空气进送到安装结构中的一个或多个空气通路中,以形成第一气流。使用安装结构的空气通路的出口附近的第一冲击表面来冲击第一气流。然后,由第一冲击表面冲击的第一气流在第一冲击表面上方或邻近第一冲击表面的气室或容积中重新组装。重新组装的第一气流进入空气调节通道。然后,重新组装的第一气流被加速,以抽吸聚合物进行熔喷。

[0042] 在一些实施例中,该方法进一步包括在模头尖端的颈部部分处使用第二冲击表面来冲击重新组装的第一气流,并在第二冲击表面上方或邻近第二冲击表面的第二气室或容积中重新组装由第二冲击表面冲击的第一气流。

[0043] 下面提供了详细的公开内容和示例。

附图说明

[0044] 图1是熔喷系统的透视分解图。

[0045] 图2A是图1的熔喷系统中使用的模头尖端组件的替换盒的第一实施例的透视分解图。

[0046] 图2B是图1的熔喷系统中使用的模头尖端组件的替换盒的另一实施例的透视分解图。

[0047] 图3A至图3E是图2B的替换盒的不同实施例的前视图。

[0048] 图3F至图3J是分别对应于图3A至图3E中示出的示例的替换盒的不同实施例的剖视图。

[0049] 图3K是示出图3I的替换盒的实施例中的气流的详细剖视图。

[0050] 图4A至图4D是模头尖端的实施例的特定特征的局部剖视图。

[0051] 图5是模头尖端的聚合物流尖端的实施例的局部前视图。

[0052] 图6是模头尖端的聚合物流尖端的实施例的另一局部前视图。

[0053] 图7包括在图2的模头尖端组件的实施例中使用的多孔板的局部俯视图和局部剖视侧视图。

[0054] 图8A和图8B是示出了安装结构的实施方式中的聚合物流通路的立体透视图。

[0055] 图9是示出了控制区域的熔喷系统的实施方式的的示意性前视图。

[0056] 图10是由结合了图3A至图3J的示例的特征的示例替换盒产生的气流均匀性的测量的曲线图。

[0057] 相似的元件用相似的数字标记。

具体实施方式

[0058] 本公开呈现了一种具有模头尖端组件的熔喷系统,和能够生产高度均匀的熔喷材料的相关熔喷方法。在一个或多个实施例中,熔喷系统在处理聚合物材料方面提供先进的操作,这通常对传统的熔喷机器和方法造成限制,诸如例如在纤维尺寸、孔隙率等方面。在某些实施例中,对于给定的特定生产量(通过单位时间单位长度的体积或质量来测量),所公开的熔喷系统可以生产具有减小的纤维尺寸的均匀或更均匀的聚合物产品,这对于期望的产品质量是重要的。熔喷系统还可以提供几个操作益处,诸如容易清洁、快速的工具更换、均匀加热或冷却、均匀聚合物流动等。熔喷系统的一个或多个实施方式的细节描述如下。

[0059] 图1是熔喷系统100的实施例的透视分解图。熔喷系统100包括模头尖端组件110、熔喷箱120和一个或多个端板130。熔喷箱120从一个或多个导管122接收来自外部源的空气,并通过一个或多个导管124接收来自外部源的呈液态的聚合物。提供空气和聚合物的源在本领域中是众所周知的。空气(诸如加压和/或加热的空气)用于形成液体聚合物的液体纤维的喷雾。在喷雾中,长纤维串将落在接收表面或基底上,并形成非织造织物片材。这一熔喷工艺是利用模头尖端组件(也称为喷丝头组件)110内部的机构实现的。

[0060] 在所示的示例实施例中,模头尖端组件110可以包括安装结构112、模头尖端114、第一空气板116和第二空气板118。端板130可以辅助将模头尖端组件110的这些部件紧固在端部上。在一些实施例中,另一端板(未示出)将模头尖端组件110的某些部件紧固在另一端

部上。具体而言,端板130(以及未示出的另一端板)可紧固到细长模头尖端114的前端、两个空气板116和118的前端以及安装结构112的前端,以使组件形成替换盒,使得整个组件能够在处于热待机模式的同时快速且方便地被替换或更换,而无需从熔喷箱120上耗时地拆卸每个部件。安装结构112可以包括用于接收来自熔喷箱120的聚合物的聚合物接收导管或孔117。安装结构112还包括用于接收空气的狭槽或多个孔119。在一些实施例中,安装结构包括两个狭槽119和126,在一种实施方式中,这两个狭槽关于聚合物接收孔117对称定位。狭槽119和126中的每一个可以包括用于将空气提供到模头尖端组件110中的孔或导管。

[0061] 如下面进一步讨论的那样,模头尖端114与第一空气板116和第二空气板118组装在一起,以形成用于将气流加速到高速执行熔喷过程的通路。安装结构112接收来自熔喷箱120的聚合物材料和气流,并有序地将它们进送或引导至下方的模头尖端114。在一些实施例中,安装结构112可以是熔喷箱120的一部分或者与该熔喷箱集成在一起,并且模头尖端114以及第一空气板116和第二空气板118安装在熔喷箱120的安装结构112下方。在一些其他实施例中,安装结构112可以是模头尖端114的一部分,并且接收第一空气板116和第二空气板118。组装后,第一空气板116和第二空气板118具有相对大的尖端到尖端距离。在一些实施例中,该距离可以是大约1.27mm(或0.05英寸),或者在包括该距离的范围内。

[0062] 图2A是用于图1的熔喷系统100中的模头尖端组件110的替换盒的第一实施例的透视分解图。图2A没有示出如图1所示的一个或多个端板130。替换盒可以包括或可以不包括分离的一个或多个端板130,因为等效的端部密封结构可以与模头尖端114、第一空气板116、第二空气板118和安装结构112中的任一个集成在一起。在图2A中示出的第一实施例中,替换盒可以用作整体单元,使得新的且加热的替换单元可以被提供为备用,以与已安装和使用的单元交换。利用可交换性,替换盒提高了操作效率。在一些其他实施例中,可互换部分可以包括或者也可以不包括安装结构112。例如,如图2B的第二实施例所示,例如,当安装结构112与熔喷箱120或模头尖端114集成在一起时,替换盒不需要包括安装结构112。

[0063] 在图2A中,分解图示出了部件的组装关系。模头尖端114、第一空气板116和第二空气板118可以附着在一起。例如,模头尖端114可以在两侧上具有多个紧固件孔,用于诸如通过螺钉、螺栓或夹具可紧固地接收空气板116和118。在其他实施例中,可以使用其他已知或可用的紧固方法(诸如焊接、木制接头、粘合剂或其他临时或永久手段)将空气板附着到模头尖端114上。然后,模头尖端114、空气板116和118可以与安装结构112组装在一起。例如,竖直紧固件可以用于将空气板116和118固持为朝向安装结构112。在其他情况下,竖直或对角紧固件可以用于将模头尖端114固持到安装结构112上。为了确保组装的精度,在一些实施例中,可以使用至少一个定位销将具有第一空气板116和第二空气板118的模头尖端114与安装结构112对齐。

[0064] 在图2A中示出的实施例中,多孔板210可以用于盒组件中,用于在聚合物流到达模头尖端114之前调节和/或过滤聚合物流。在一些情况下,一个多孔板210可以与过滤器或筛网220一起使用。在其他情况下并且如图2A所示,使用两个或更多个多孔板210,其中一个或多个过滤器或筛网220被定位在两个或更多个多孔板210之间,用于过滤掉不希望的物质,诸如大于某些尺寸的物品。

[0065] 多孔板210和过滤器220(如果使用的话)可以被定位在沿着聚合物流路径的任何地方,例如,在如图2A所示的安装结构112上的开口中,或者在如图2B所示的模头尖端114上

的开口中。尽管图2A示出了多孔板210和过滤器220被容纳在安装结构112的面向熔喷箱120的开口中,但是在其他情况下,开口可以面向朝向模头尖端114(例如,在安装结构112中的相对侧上)。在又一些其他实施例中,接收多孔板210和过滤器220的开口位于模头尖端114上(如图2B所示)。在一些其他实施例中,开口可以位于安装结构112上方的熔喷箱120内部。根据具体的生产需求,构型可能不同。

[0066] 图2B是用于图1的熔喷系统中的模头尖端组件110的替换盒的第二实施例的透视分解图。在本实施例中,安装结构112没有被替换或包括在替换盒中,并且多孔板210和过滤器220(如果使用的话)安装在模头尖端114内部。在第二实施例中,安装结构112可以是熔喷箱120的一部分,或者由于操作条件而不需要更换。例如,在本实施例中,当多孔板210被堵塞或具有降低的流动效率时,或者当模头尖端114需要清洁时,仅模头尖端114以及第一空气板116和第二空气板118以及(根据需要)一个或多个多孔板210和一个或多个过滤器或筛网220(如果这样应用的话)被替换。

[0067] 转到图3A至图3E,这些图示出了不同实施例中的模头尖端组件110的前视图,示出了部件被组装时部件间的关系。对应于图3A至图3E,图3F至图3J分别呈现了剖视图。剖视图提供了对两个相邻部件之间的边界的清楚示出。在一些实施例中,在图3F至图3J的横截面中表示的其边界和孔或腔可以在或者可以不在如图所示的同一平面内。例如,在剖视图中,第一空气通路340和第一气流调节通道352被示出为在同一平面中;但是在其他实施例中,它们可以位于不同的平面中。在其他实施例中,左侧和右侧上示出的特征可以偏移到平面内或从平面偏移出(即,在所示的剖视图中可以不是对称的)。尽管这五个实施例各自具有特定的特征,但是根据尺寸限制、性能要求或成本考虑,可以使用所呈现的特征中的至少一个或全部,如本领域普通技术人员所建议的那样来组合或改变所示的特征。这五个实施例共享一些共同特征,这些共同特征讨论如下。

[0068] 安装结构112具有顶部安装表面310和底部安装表面320。安装结构112包括至少一个聚合物流通路330,接收来自熔喷箱120的聚合物流。安装结构112包括形成在其中的第一空气通路340。如前所述,在某些实施例中,安装结构112可以与熔喷箱120或模头尖端114集成在一起。例如,在不同的实施例中,顶部安装表面310和底部安装表面320可能不存在。当安装结构112与熔喷箱120集成时,顶部安装表面310可以不存在。替代性地,当安装结构112是模头尖端114的一部分时,底部安装表面320可以不存在。如图3A至图3J所示的实施例中那样,将安装结构112作为单独的件可以提供加工、维修和组装优点。

[0069] 第一空气通路340被构造成接收来自熔喷箱120的第一气流。安装结构112进一步包括形成在其中的第二空气通路342。第二空气通路342接收来自熔喷箱120的第二气流。在所示的实施例中,第一空气通路340和第二空气通路342关于聚合物流通路330对称。然而,在其他实施例中,第一空气通路340和第二空气通路342可以被放置在不同的位置处,和/或可以在不同的平面中偏移。

[0070] 在某些实施方式中,细长模头尖端114通过至少部分穿过第一空气板116和第二空气板118附接在安装结构112下方。模头尖端114具有聚合物流腔室350。聚合物流腔室350接收来自聚合物流通路330的聚合物流。模头尖端114包括主体部分360和聚合物流尖端372。主体部分360包括设置在聚合物流腔室350的相对侧上的第一气流调节通道352和第二气流调节通道354。主体部分360包括第一成角度侧362和第二成角度侧364。聚合物流尖端372可

以被定位成远离第一空气板116和第二空气板118的尖端之间的假想水平线的竖直距离处。这一竖直距离被称为“缩进”,在一种实施方式中其可以是约0.5mm(约0.02英寸),或者可以是第一空气板116和第二空气板118的尖端到尖端距离(大约1.27mm)的约0.25到约2.5倍。在某些实施例中,缩进可以是第一空气板116和第二空气板118的尖端到尖端距离的约0.5至1.8倍。

[0071] 如图3A至图3E所示,聚合物流腔室350在聚合物流腔室350的第一开口359处与安装结构112的至少一个聚合物流通路330流体连通。聚合物流腔室350被构造成接收来自安装结构112的至少一个聚合物流通路330的聚合物流的至少一部分。聚合物流通路330可以在聚合物流腔室350的第一开口359附近包括增加的宽度,使得清洁工具可以接近安装结构112的至少一个聚合物流通路的内表面。在其他实施例中,聚合物流通路330可以具有与图3A至图3J所示的图示不同的不同形状或构型。图8A和图8B中提供了聚合物流通路330的两个示例变化。

[0072] 暂时转到图8A和图8B,聚合物流通路804的示例被示出为用于代替聚合物流通路330。图8A和图8B示出了安装结构112方的实施方式中的聚合物流通路804的透视图。聚合物流通路804通常包括对应于第一开口359的底部开口810、锥形分布部分803和竖直分布部分800。然而,如下所述,聚合物流通路804的特定构型可以变化。

[0073] 在图8A中,聚合物流通路804包括入口802、锥形分布部分803和将底部开口810连接到锥形分布部分803的竖直分布部分800。至少一个聚合物流通路804的内表面可以包括锥形顶表面,诸如锥形分布部分803的上表面。竖直分布部分800的开口宽度可以根据预期的流速而变化。例如,图8A示出了竖直分布部分800的开口宽度与锥形分布部分803的宽度相匹配。在其他实施例中,竖直分布部分800的开口宽度可以比锥形分布部分803的宽度窄,如图8B所示。在图8B中,可以提供两个或更多个重复入口802、锥形分布部分803,用于在给定的高度限制的情况下将聚合物流均匀分布在较大宽度上。虽然在图8B中仅示出了两次重复,但是可以添加更多的重复。

[0074] 回到图3A至图3J,聚合物流通路330在第一开口359处与聚合物流腔室350流体连通。聚合物流腔室350被构造成例如经由一个或多个多孔板202(例如,在图2A和图2B中)在第一开口359处接收来自聚合物流通路330的聚合物流的至少一部分。聚合物流腔室350在第二开口384处与聚合物流尖端372流体连通。聚合物流腔室350、第一开口359、第二开口384和聚合物流尖端372从细长模头尖端114的主体部分360加工或以其他方式中空设置。聚合物流尖端372在聚合物流腔室350的第二开口384处接收来自聚合物流腔室350的聚合物流的至少一部分。聚合物流尖端372具有尖端开口(见图5),该尖端开口被构造成分配聚合物流的至少一部分。

[0075] 第一气流调节通道352被构造成接收来自安装结构112的第一空气通路340的第一气流。第一气流调节通道352调节第一气流并邻近第一成角度侧362分配第一气流。类似地,第二气流调节通道354被构造成接收来自安装结构112的第二空气通路342的第二气流。第二气流调节通道354辅助调节第二气流,并邻近第二成角度侧364分配第二气流。

[0076] 第一气流调节通道352和第二气流调节通道354通过提供沿某个方向(诸如均匀方向)的受限流动横截面来调节相应的第一气流和第二气流,使得第一气流和第二气流以计算的或期望的加速的速度离开第一气流调节通道352和第二气流调节通道354。离开速度对

应于已知的初始系统压力,诸如在空气源处提供给系统的压力。

[0077] 在一些实施例中,细长模头尖端114包括容纳第一气流调节通道352和第二气流调节通道354的冲击部分361。第一气流调节通道352具有第一冲击表面353。第二气流调节通道具有第二冲击表面355。第一冲击表面353和第二冲击表面355分别调节第一气流和第二气流。例如,第一冲击表面353在其初始行进方向上冲击或破坏第一气流,并迫使气流转向和重组。此外,第一气流与第一冲击表面353之间的冲击有助于能量从第一气流传递到冲击部分361,并且因此传递到模头尖端114。例如,第一气流和第二气流可以在高温下进入熔喷系统,用于保持聚合物流的流动性状态。冲击部分361以及第一冲击表面353和第二冲击表面355提供了用于有效热传递和调节第一气流和第二气流的均匀性的机构。

[0078] 第一空气板116至少部分地被定位成邻近细长模头尖端114的第一成角度侧362。第一空气板116被构造成形成第一空气离开通路382。第一空气离开通路382构造成接收从细长模头尖端114的第一气流调节通道352分配的第一气流。第一空气离开通路邻近聚合物流尖端372的尖端开口374分配第一气流。由于第一气流的高速度,聚合物流的至少一部分至少部分地与这种第一气流夹带在一起。在一些实施例中,第一气流可以以约高达空气中的声速的0.8倍的速度离开尖端开口374。在其他实施例中,这一速度可以在包括高达空气中的声速的0.8倍的范围内。

[0079] 在图3A至图3J所示的实施例中,第二空气板118相对于第一空气板116关于模头尖端114对称放置。也就是说,第二空气板118至少部分地被定位成邻近模头尖端114的第二成角度侧364,在某些实施方式中,该模头尖端是细长的。第二空气板118构造成形成第二空气离开通路383,该第二空气离开通路被构造成接收从细长模头尖端114的第二气流调节通道354分配的第二气流。第二空气离开通路383邻近聚合物流尖端372的尖端开口374和聚合物流的至少一部分分配第二气流,以至少部分地将这种第二气流与聚合物流夹带在一起。

[0080] 在图3A至图3J中示出的实施例中并且特别是在图3D、图3E、图3I和图3J中示出的实施例中,主体部分360包括容纳第一气流调节通道352和第二气流调节通道354的冲击部分361。冲击部分361提供用于制造多个螺纹孔205的基部,这些螺纹孔可以用于与第一空气板116和第二空气板118组装。在一些实施例中,当使用接合多个螺纹孔205的紧固件将第一空气板116和第二空气板118与模头尖端114组装在一起时,冲击部分361与第一空气板116和第二空气板118密封地联接,使得离开安装结构112的第一空气通路340和第二空气通路342的气流被引导进入第一气流调节通道352和第二气流调节通道354。

[0081] 在一些实施例中,诸如在图3A和图3F中,空气板116和118可以使用在接收孔394处穿过孔392的紧固件395直接紧固到安装结构112。在一些实施例中,细长模头尖端114不直接被紧固到安装结构112上,而是依靠空气板116和118密封地附接到安装结构112上。在一些实施例中,图3A、图3D和/或图3E的紧固件布置可以与修改相结合,以利用其中所含的两个或全部特征。

[0082] 在一个实施例中,安装结构112的第一空气通路340不与第一气流调节通道352对齐,使得主体部分360的冲击部分361可以在气流被进送到第一气流调节通道352之前减速并重组或重新组装气流。这种调节效果重置了气流动力学,使得第一气流调节通道352中的气流动力学至少部分独立于第一空气通路340的气流动力学。

[0083] 类似地,安装结构112的第二空气通路342不与第二气流调节通道354对齐,使得主

体部分360的冲击部分361可以在气流被进送到第二气流调节通道354之前减速并重组或重新组装气流。这一布置重置了气流动力学,使得第二气流调节通道354中的气流动力学不同于第二空气通路342的气流动力学。

[0084] 此外,模头尖端114的主体部分360包括比冲击部分361窄的颈部部分365。颈部部分365使用从颈部部分365的任一侧延伸到第一成角度侧362或第二成角度侧364的过渡表面363(例如,第二冲击表面)来阻挡离开第一气流调节通道352和第二气流调节通道354的气流。由此,颈部部分365减小了主体部分360的宽度,使得从颈部部分365延伸到第一成角度侧362的过渡表面363阻碍离开第一气流调节通道352的第一气流。因此,过渡表面363可以作为第二级冲击表面起作用,并以与冲击表面353和355类似的方式调节和重新组装第一或第二气流。第一成角度侧362邻近第一空气板116,用于引导和加速被过渡表面363阻碍的第一气流。

[0085] 第一气流调节通道352被构造成接收来自安装结构112的第一空气通路340的第一气流。第一气流调节通道352和颈部部分365调节第一气流,并在围绕颈部部分365和过渡表面363减速和加速之后邻近第一成角度侧362分配第一气流,如上所述。例如,在图3B至图3E和图3G至图3J所示的实施例中,颈部部分365和过渡表面363提供了另一冲击位置和机构,以便进行有效的热传递和中断流过的气流,以改善随后的流动均匀性。

[0086] 第二气流调节通道354也被构造成接收来自安装结构112的第二空气通路342的第二气流。第二气流调节通道354和颈部部分365调节第二气流,并在围绕颈部部分365减速和加速后邻近第二成角度侧分配第二气流。颈部部分365有效地避免、消除或减少了在第一成角度侧362和第二成角度侧364周围的后续进展中涡流的形成,因此实现更均匀和更高速度的气流。在某些实施方式中,颈部部分365和冲击部分361均使得主体部分360能够避免使任何紧固件干扰从第一空气通路340和第二空气通路342到尖端开口374的第一气流或第二气流。

[0087] 转到每个实施例的特定特征,图3A(3F)示出了不包括如图3B(3G)、3D(3I)和3E(3J)所示的颈部部分365的实施例。然而,在其他实施例中,图3A也可以包括类似于图3B(3G)所示的颈部部分365的结构,例如,具有调节模头尖端114中或安装结构112中的气流的变窄的部分。图3C(3H)示出了其中安装结构112与熔喷箱120集成在一起并且因此不是所示的熔喷系统100的单独部件的实施例。

[0088] 图3D(3I)和图3E(3J)示出了可以包括安装结构112和模头尖端114以及第一空气板116和第二空气板118的替换盒110。然而,在其他实施例中,安装结构112和模头尖端114可以制造为同一件。然后,第一空气板116和第二空气板118被组装到模头尖端114上。然而,在其他实施例中,图3D(3I)和图3E(3J)的不同之处在于,空气板116和118与模头尖端114之间的连接位置(例如,设置紧固件的地方)可以在不同的位置处,因为螺纹孔205设置在不同的位置处。其他实施方式也是可能的,诸如组合或混合图3A至图3J中呈现的两个或更多个特征。

[0089] 在图3E和图3J所示的实施例中,第一空气板116和第二空气板118在螺纹孔205处使用垂直于聚合物流腔室350的竖直方向的多个紧固件390安装到安装结构112上。尽管紧固件390以这种特定的取向示出,但是在其他实施方式中,紧固件390可以是竖直的或对角的,这取决于接近限制。然而,当第一气流从第一气流调节通道352行进到达聚合物流尖端

372,并且第二气流从第二气流调节通道354行进到达聚合物流尖端372时,第一气流和第二气流不会被任何紧固件或其他不期望的障碍物阻碍或与任何紧固件或其他不期望的障碍物接触。在一些实施例中,细长模头尖端的进入版面的总宽度在约0.5米至1.0米到约5.5米之间。例如,聚合物流尖端372可以沿着总宽度以每英寸约25至100个聚合物流尖端(或每mm约1至4个聚合物流尖端)重复。聚合物流尖端372具有约0.05mm至约1.00mm的直径。

[0090] 在操作中,第一气流和第二气流可以被加速到例如高达约0.7至约0.8马赫的速度,并被加热到约100至约375摄氏度,以便于在细长模头尖端的尖端开口处纤维化聚合物流体。当到达聚合物流尖端372处时第二气流被加速到与第一气流基本相同的速度水平,使得第一气流和第二气流两者被夹带以从聚合物流尖端372抽吸和吹出聚合物。在一些实施例中,第一气流和第二气流以约50度的锐角或期望的角度被夹带。在其他实施例中,第一气流和第二气流以大于50度且小于90度的角度被夹带。相对应地,第一空气板116和第二空气板118的外表面可以形成约100度到约160度的角度。

[0091] 图3A至图3J所示的实施例能够以非常高的均匀性产生具有第一气流和第二气流的夹带气流。暂时转到图10,该图示出了模头尖端组件110宽度上的空气均匀性的测量。水平轴线1000示出了模头尖端组件110的宽度位置(以毫米为单位,从一个端部开始测量)。竖直轴线1100代表在气流夹带点(例如,图4A的夹带点430)下方大约12mm(或0.5英寸)处测量的输出速度(以英尺每分钟(FPM)进行测量)。分组的测量1010、1020、1030和1040分别代表空气压缩机或空气输出的输出百分比25%、50%、75%和98%。为98%下的输出提供三组测量1040,以说明测量变化或误差。如测量所示,输出速度在模头尖端组件110的宽度上是一致的。当压缩机输出处于98%时,在模头尖端组件110的两端处可以观察到略微降低的输出速度,但是变化仍然在平均输出速度的2.5%以内。这种均匀的性能将反过来将改善所抽吸的聚合物流的均匀性和其纤维化。

[0092] 现在转到图3K,详细的剖视图示出了图3I中示出的替换盒的实施例中的第一气流301和第二气流303。图3F、图3G、图3H和图3J的其他实施例共享与图3K的实施例相似的所示出的流动模式。当第一气流301进入第一空气通路340时,第一气流301不均匀,并且在第一空气通路340中可能展现不同的速度和/或不同的压力。在此讨论了一种提高气流301和303的均匀性的方法。在加压空气被进送到安装结构112中的一个或多个空气通路(例如,340和342)中时,空气以高速行进。移动的空气被第一空气通路340的出口附近的冲击表面353冲击。由冲击表面353提供的障碍物迫使第一气流301在冲击表面353上方的第一气室341内重新分布和重新组装。在第一气室341中,气流301变成重新分布或重新组装的气流302。尽管第一气室341被示出为在安装结构112内,但是在其他实施例中,第一气室341可以延伸到由模头尖端114占据的空间中。

[0093] 重新组装的第一气流302行进到模头尖端114的第一气流调节通道352中,并进入在颈部部分365与第一空气板116之间形成的第二容积或气室345。类似地,第二气流303进入第二空气通路342,并在第一气室343中重新组装,以成为重新组装的气流304,该重新组装的气流进入第二空气调节通道354,然后在颈部部分365与第二空气板118之间形成的第二气室346中再次重新组装。第二气室345和346具有由过渡(第二冲击)表面363提供的下部边界,这进一步破坏气流301和303并导致气流再次重新组装。由此,气流301和303的均匀性得到改善。气流301和303然后进入并穿过一组离开孔369,并分别进入空气离开通路382和

383。气流301和303在空气离开通路382和383中被加速,以抽吸设置在聚合物流尖端372中的聚合物用于进行熔喷。

[0094] 在一些实施例中,过渡表面363下方的离开孔369可以用等同的结构(诸如颈部部分365下方的宽的部分375与空气板116和118中的任一个之间的间隔(未示出))代替。间隔可以沿着模头尖端114的宽度(在横向方向上)具有一致的宽度。这种构型可以避免多个离开孔369沿着模头尖端114的宽度的微小加工不一致。

[0095] 图4A至图4D是模头尖端114的实施例的特定特征的局部剖视图。首先参考图4A,示出了模头尖端114与第一空气板116和第二空气板118之间的几何关系。第一空气板116和第二空气板118在它们各自的外表面之间形成尖角410。模头尖端114具有尖角或外角420。在一些实施例中,尖角410的范围在90度与140度之间。在其他实施例中,尖角420的范围在50度与90度之间。细长模头尖端114包括成角度尖端412,诸如图3A的聚合物流尖端372。第一空气板116包括第一尖端402。

[0096] 第二空气板118包括第二尖端409。第一尖端402与第二尖端409之间的距离被定义为尖端到尖端的距离404。成角度尖端412与第一尖端402和第二尖端409之间的竖直距离被定义为缩进尺寸440。在一些实施例中,缩进尺寸440在约0.5mm与4.0mm之间。在一些实施例中,缩进尺寸440与尖端到尖端距离404之间的比率是用于实现良好熔喷性能的设计参数。例如,缩进尺寸与尖端到尖端距离的比率约为0.25至2.5。

[0097] 图4A进一步示出了说明性的夹带点430。夹带点430代表第一气流和第二气流以高速相遇并形成低压点从而从细长模头尖端114抽吸出聚合物流以及抽吸入周围空气的位置。夹带点430可以被认为是要被夹带成使得在一个实施例中在远离尖端顶点至少约38mm处不存在干扰结构的第一气流和第二气流的尖端顶点。例如,在某些实施方式中,夹带点430与第一空气调节通道340或第二空气调节通道342的离开开口之间的距离不小于38mm,并且第一空气板116和第二空气板118的外部空间不包括任何障碍物。这种构型提高了模头尖端114在聚合物流输出中改善纤维尺寸的能力,并提高了夹带气流的均匀性。

[0098] 图4B至图4D示出了支撑模头尖端114的内腔的肋450结构的实施例。细长模头尖端114的聚合物流腔室350具有第一侧壁432和与第一侧壁432相对的第二侧壁434。肋450将第一侧壁432连接到第二侧壁434。肋450具有横截面流体动力学形状,以在细长模头尖端114的聚合物流腔室350中促进聚合物流中的层流。图4C和图4D提供了肋450的两个不同实施例。

[0099] 图5是图3和图4的模头尖端114的聚合物流尖端372的实施例的局部剖面前视图。在所示实施例中,在一个实施例中,聚合物流尖端372具有约三十度的内角510。在一个实施例中,尖端开口572具有约0.3毫米的直径,但是这可以根据需要而变化。聚合物流尖端372包括过渡半径520,用于在尖端开口572附近限定圆形过渡部。在所示实施例中,过渡半径520约为1.2mm。在其他实施方式中,过渡半径520可以被设置为从约0.5mm到约2.5mm。在一些实施例中,内角510可以根据聚合物流尖端372的尖锐度的变化而改变。例如,当聚合物流尖端372具有更大的角度时,内角510可以相应地更大。

[0100] 图6是模头尖端114的聚合物流尖端的实施例的另一局部前视图。在这一视图中,示出了第一空气板116的内表面694和第二空气板118的内表面690是平面的,并且近似平行于细长模头尖端114的成角度侧362和364。在其他实施方式中,这样的表面可以是不平行

的。内表面694和690分别远离成角度侧362和364宽度“W”。从模头尖端114的聚合物流尖端372到模头尖端114的基部存在间隙距离“L”。在一些实施例中,间隙距离为至少38mm长,并且在这个长度内没有其他障碍物将侵入该空间。在一些实施例中,W与L之间的比率可以被设定在期望的范围,诸如约10至约40。在其他实施例中,宽度W可以沿着长度L变化,诸如例如,根据用于加速第一气流和第二气流的速度的特定配置。

[0101] 图7包括用于图2的模头尖端组件中的多孔板210的局部俯视图和局部剖视侧视图。多孔板210管控(例如,统一、过滤和/或减缓)来自安装结构112的聚合物流通路330的聚合物流进入模头尖端114的聚合物流腔室350。多孔板210包括多个孔710。孔710可以以各种方式布置,诸如交错排列或如图所示以阵列布置。在某些实施方式中,孔710可以是圆柱形的;在其他情况下,孔710可以是锥形的或被成形为实现聚合物分布和过滤器筛网支撑。多个圆柱形孔710限制了聚合物流行进的方向。

[0102] 图9是示出了空间要求的熔喷系统100的实施方式的示意性前视图。熔喷箱120、安装结构112和模头尖端114形成高度902,使得在控制区域910中没有其他障碍物干扰模头尖端114的周围空气。控制区域910可以利用由模头尖端114上方的高度和偏移距离904确定的角度(θ)来限定。在一些实施方式中,控制区域910可以不大于45度。在一些实施例中,控制区域910可以不大于30度。高度902可以是约8英寸到约30英寸。偏移距离904可以由模头尖端114上方的高度和tan(θ)来确定。在一些实施方式中,偏移距离904约为0至12英寸。这种间隙要求避免了对围绕图4A中示出的夹带点430的周围空气的潜在负面气流影响。

[0103] 其他实施方式是可能的。例如,尽管熔喷工艺通常用于用来生产非织造织物产品的热塑性材料,但是不同于热塑性材料的不同聚合物可以与所公开的设备一起使用。例如,呈液体形式的可固化材料可以使用相同的装置或使用相同的工作原理改进的装置递送到目标基底上。在其他情况下,尽管安装结构112和模头尖端114被示出为两个单独的结构,但是在其他实施例中,它们可以是一个整体结构,以在抵靠安装结构112装配模头尖端114时节省附加的密封步骤。在一些其他实施例中,模头尖端114以及第一空气板116和第二空气板118可以直接装配到熔喷箱120上,而不需要中间安装结构112。

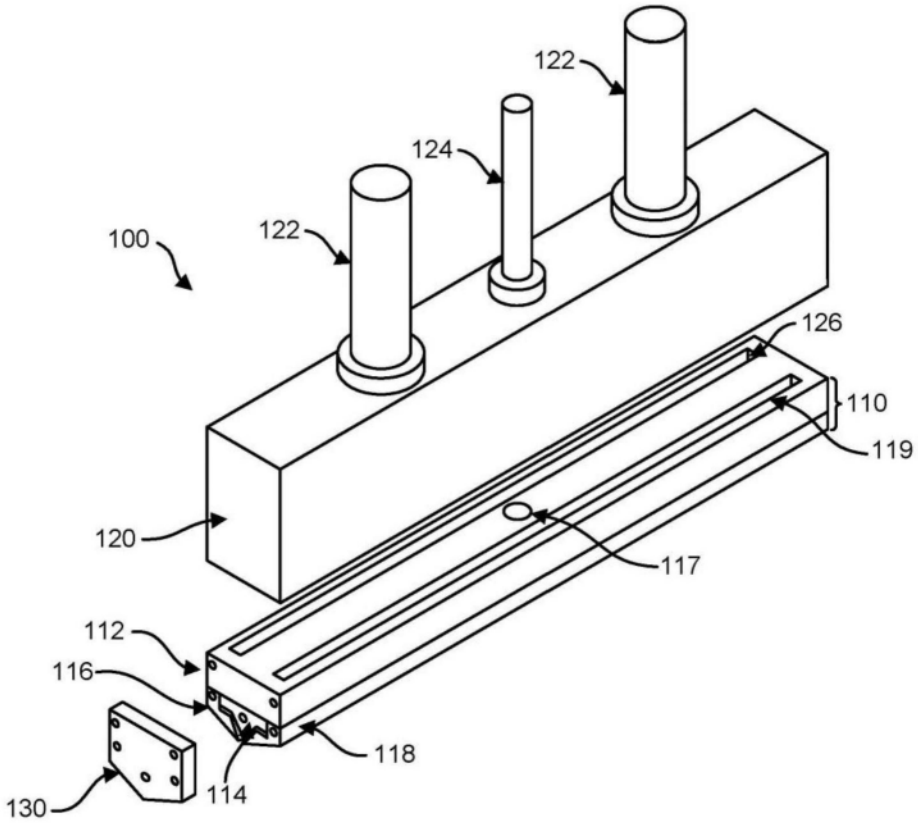


图1

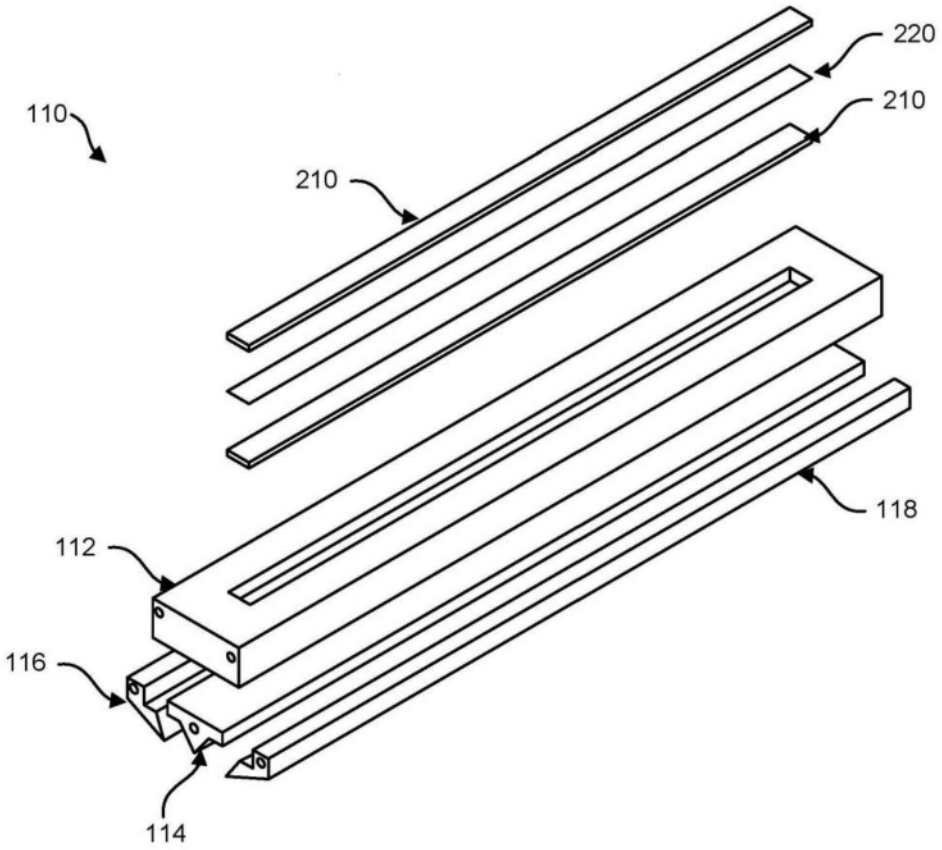


图2A

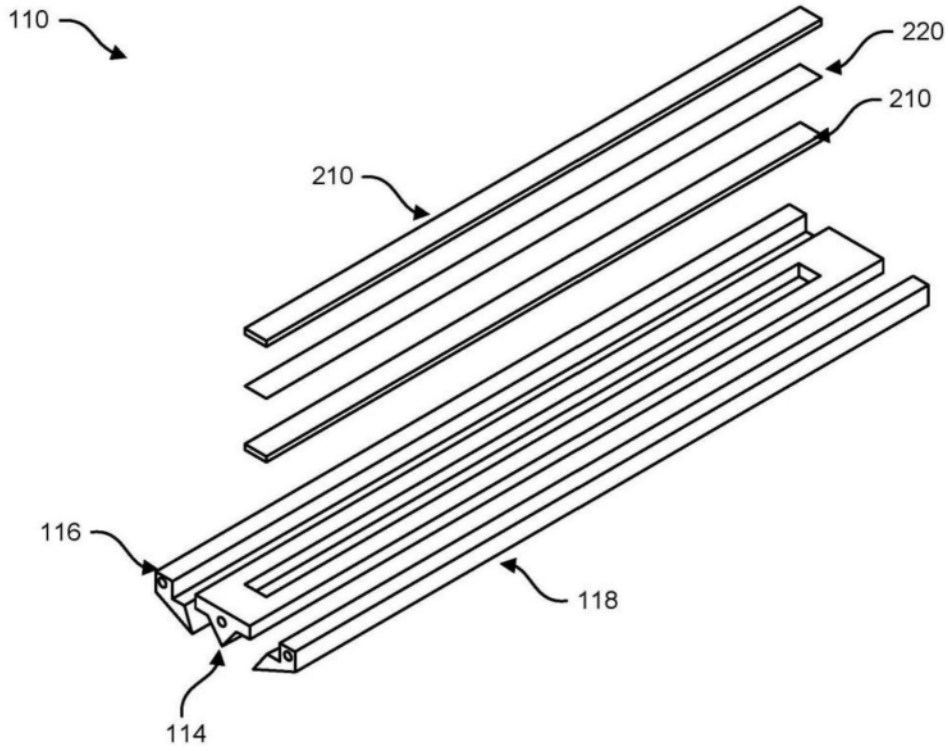

110
220
210
210
116
118
114

图2B

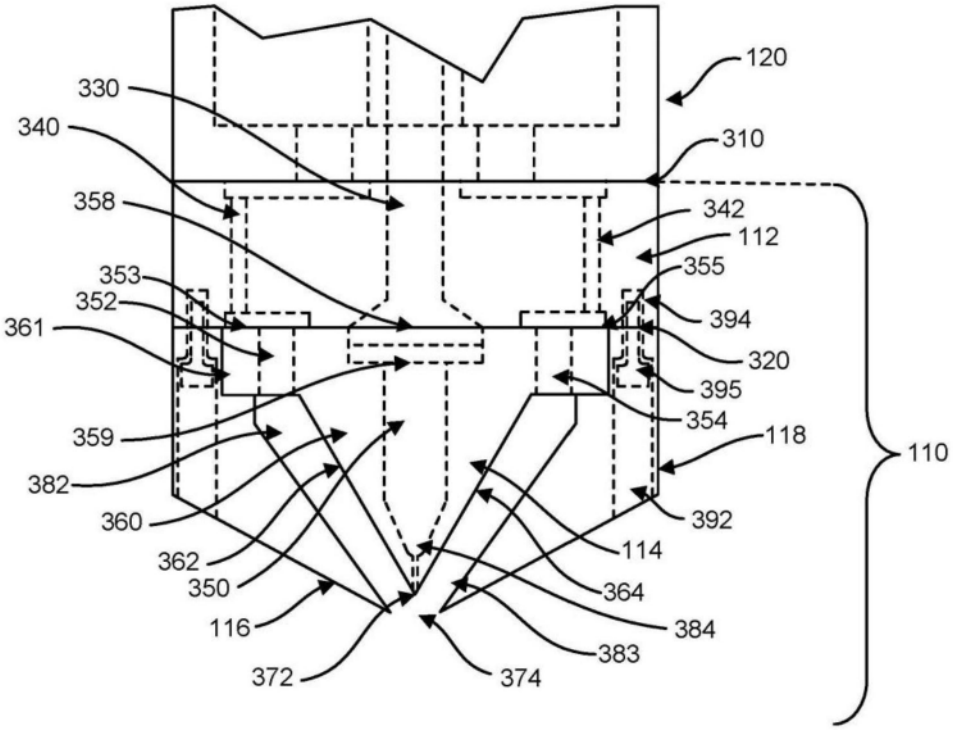

120
330
340
310
358
342
112
353
355
352
394
361
320
395
354
359
118
110
382
392
360
114
362
364
350
384
116
383
372
374

图3A

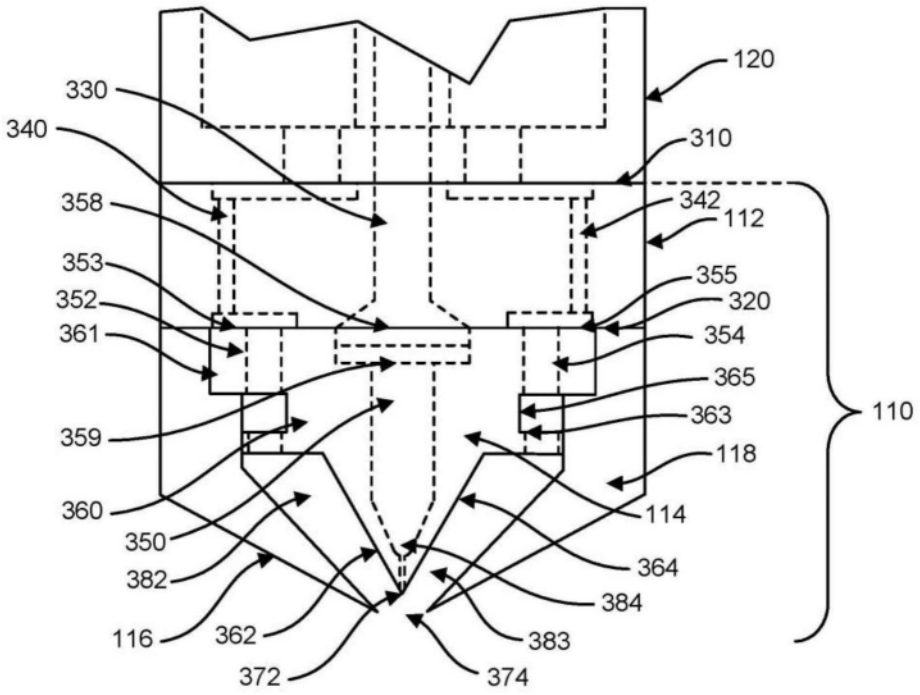

120
330
340
310
358
342
112
353
355
352
320
361
354
365
110
359
363
118
360
114
350
364
382
384
116
362
383
372
374

图3B

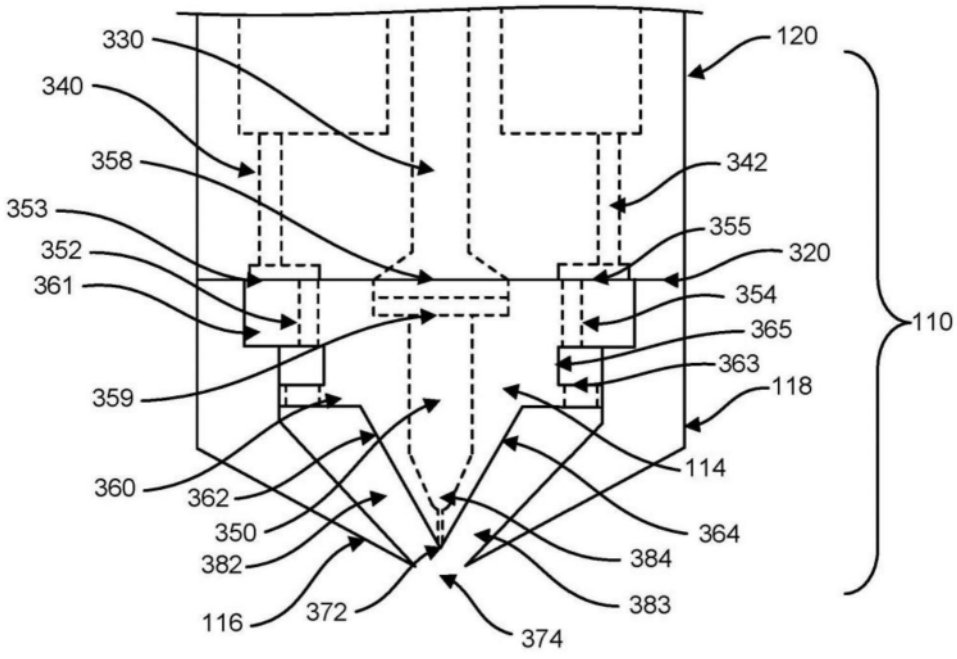

330
120
340
358
342
353
355
352
320
361
354
110
365
359
363
118
360
362
114
350
364
382
384
116
372
383
374

图3C

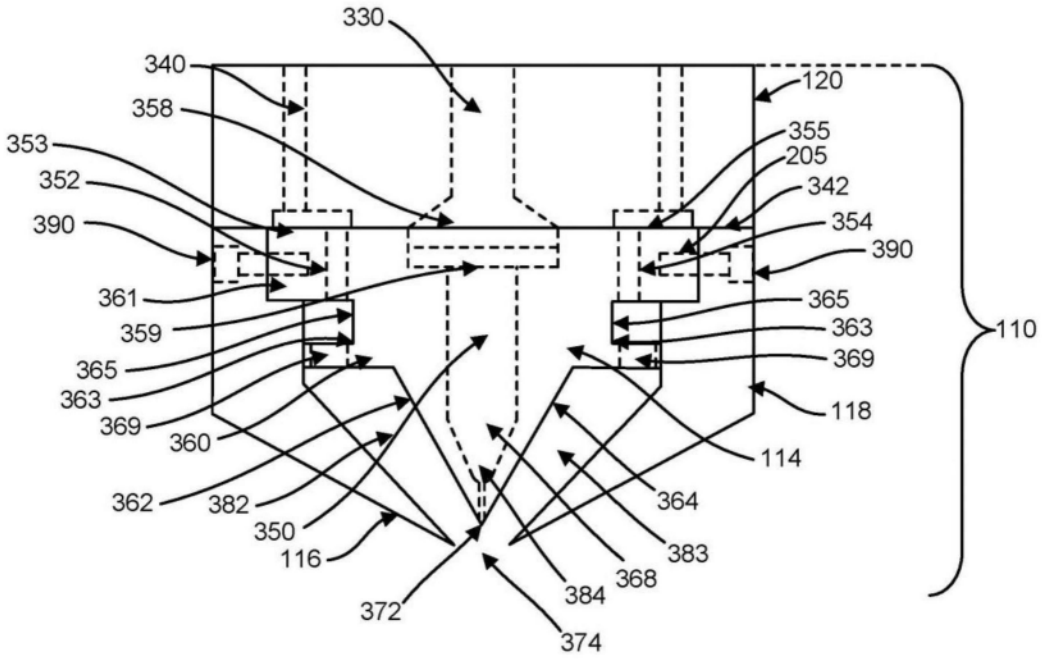

330
340
358
353
352
390
361
359
365
363
369
360
362
382
350
116
372
374
384
368
383
364
114
118
369
363
365
354
342
205
355
120
110

图3D

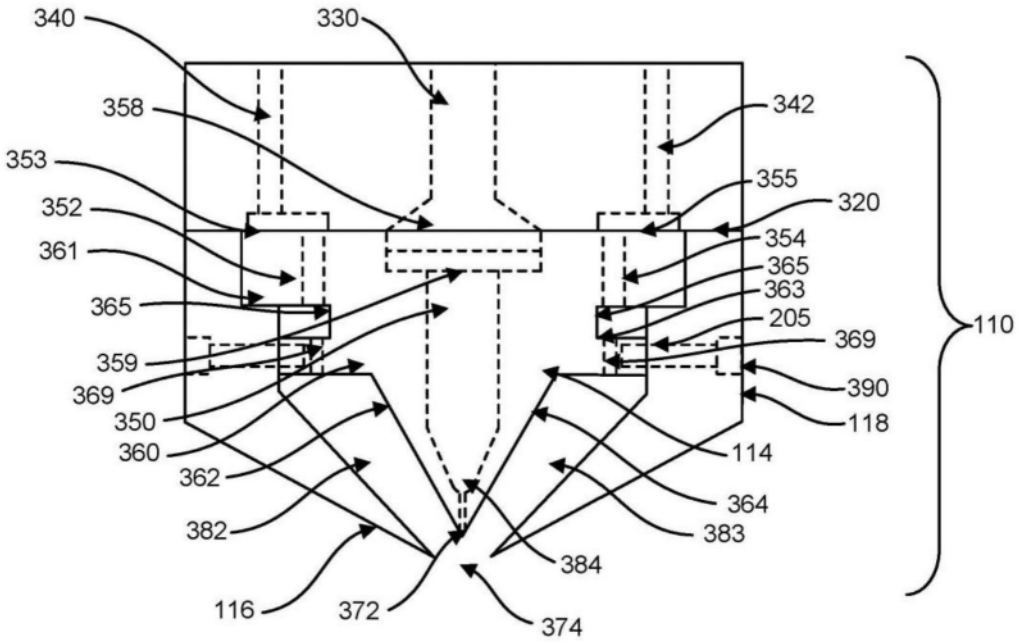

340
330
358
353
352
361
365
359
369
350
360
362
382
116
372
374
384
383
364
114
342
355
320
354
365
363
205
369
390
118
110

图3E

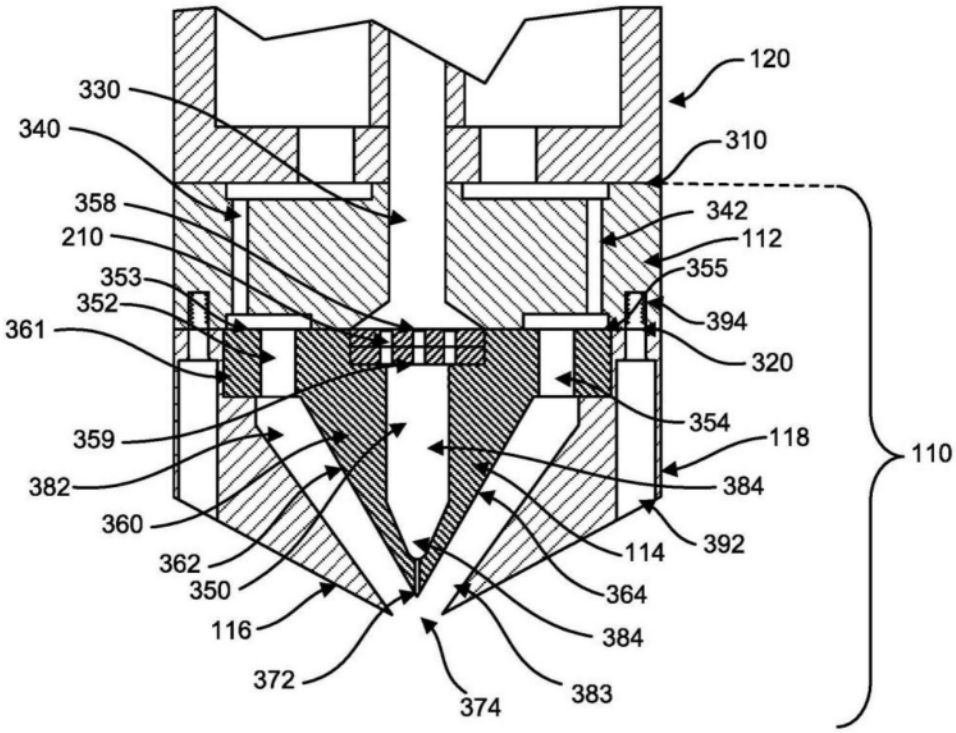

120
330
340
310
358
342
210
112
353
355
352
394
361
320
354
359
118
110
382
384
360
392
114
362
364
350
384
116
383
372
374

图3F

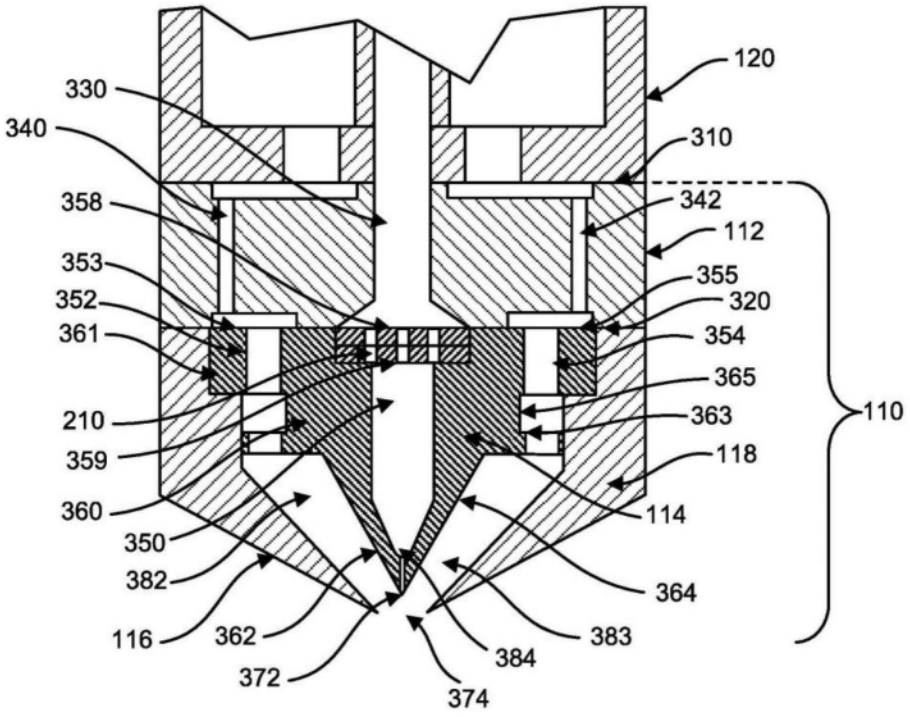

120
330
340
310
358
342
112
353
355
352
320
361
354
365
110
210
363
359
118
360
114
350
364
382
383
116
362
384
372
374

图3G

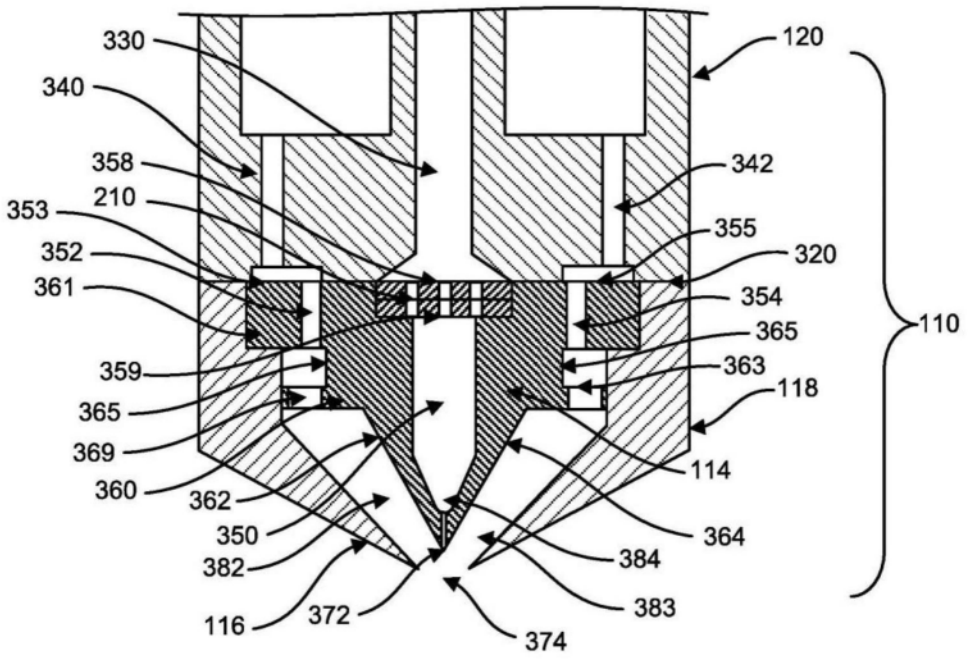

330
340
358
210
353
352
361
359
365
369
360
362
350
382
116
372
374
384
383
364
114
118
363
365
354
320
355
342
120
110

图3H

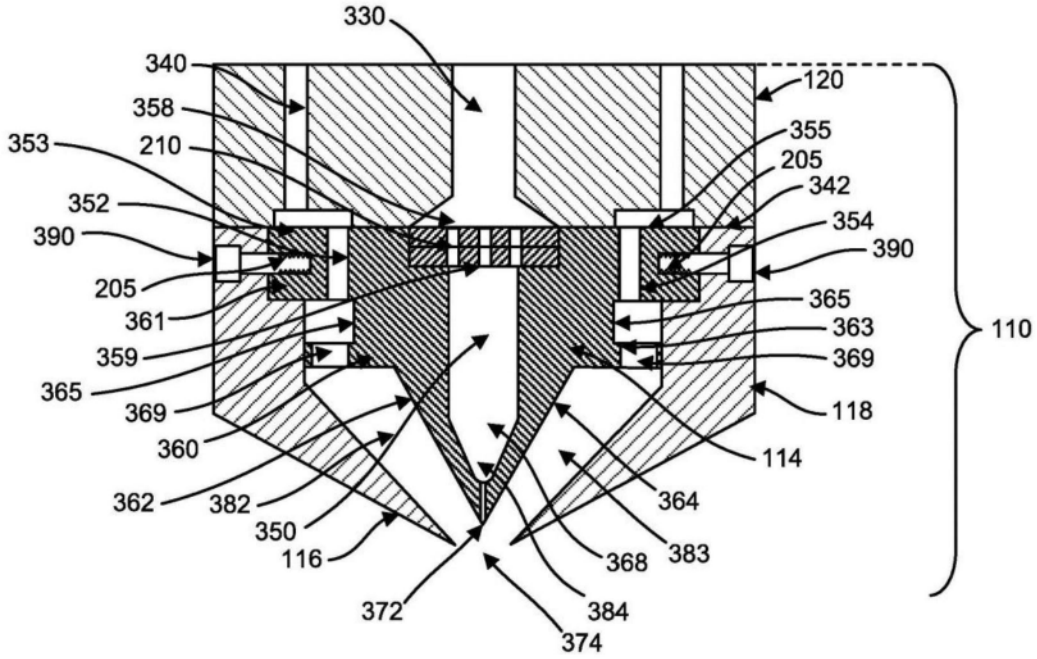

330
340
358
210
353
352
390
205
361
359
365
369
360
362
382
350
116
372
374
384
368
383
364
114
118
369
363
365
390
354
342
205
355
120
110

图3I

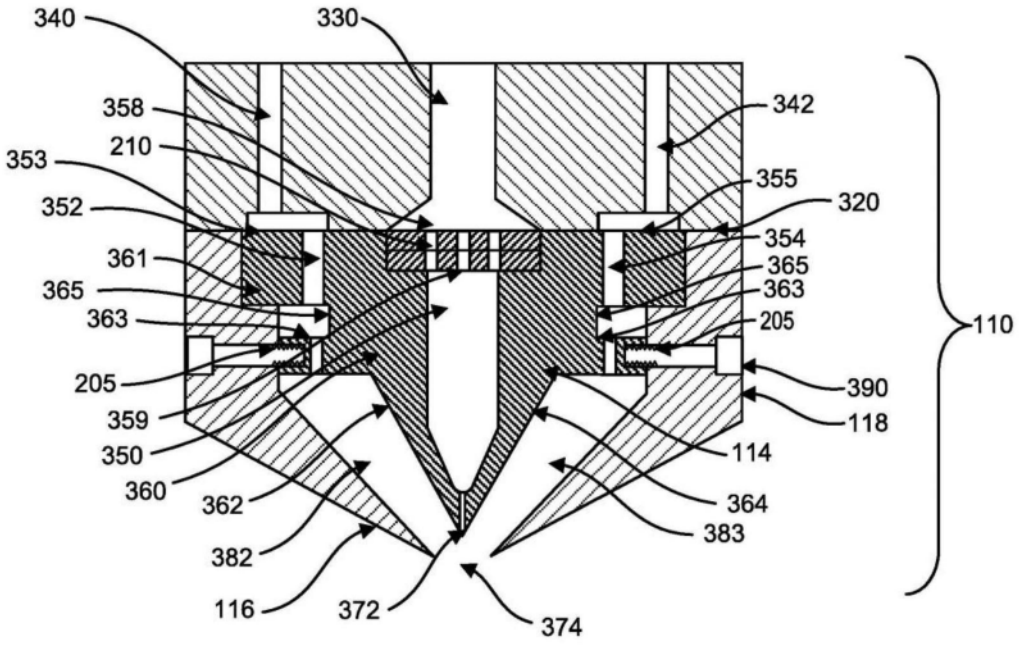

340
330
358
342
210
353
355
320
352
354
361
365
365
363
363
205
205
390
359
118
350
114
360
364
362
383
382
116
372
374
110

图3J

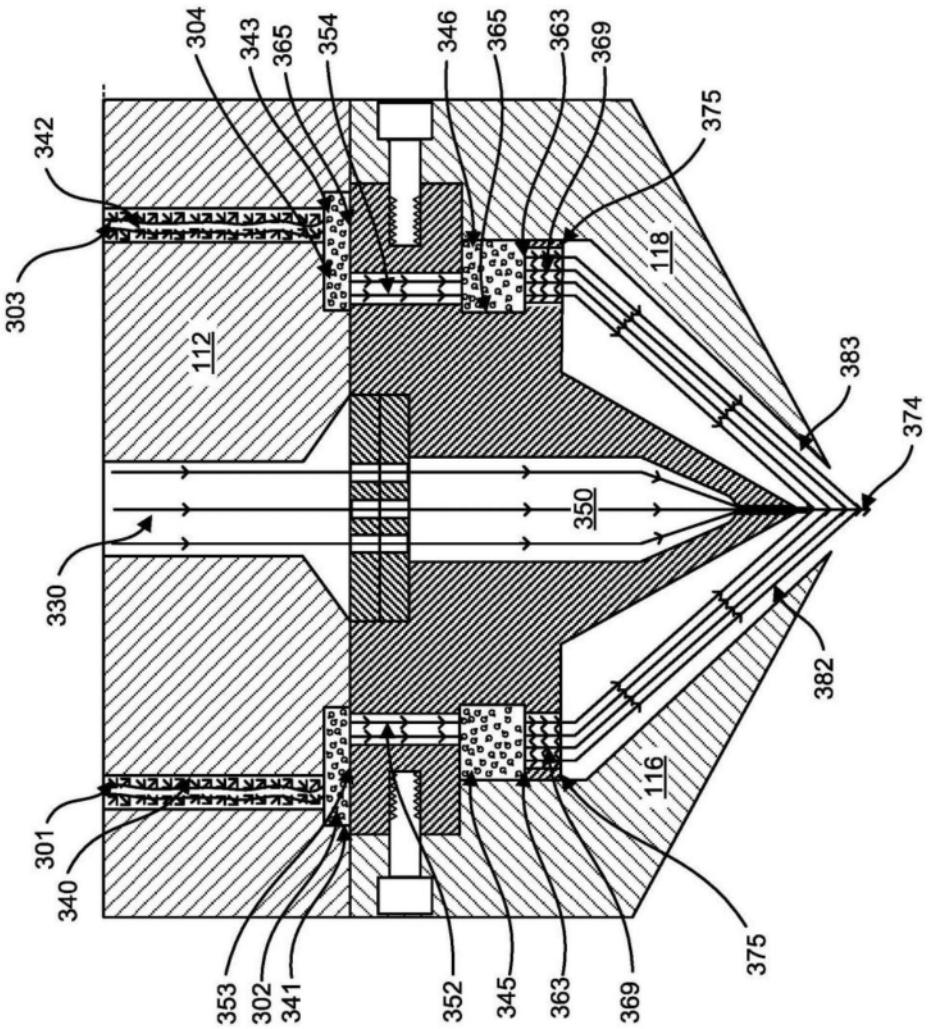

304
343
365
354
346
365
363
369
375
342
303
112
118
383
374
350
330
382
116
301
340
375
353
302
341
352
345
363
369

图3K

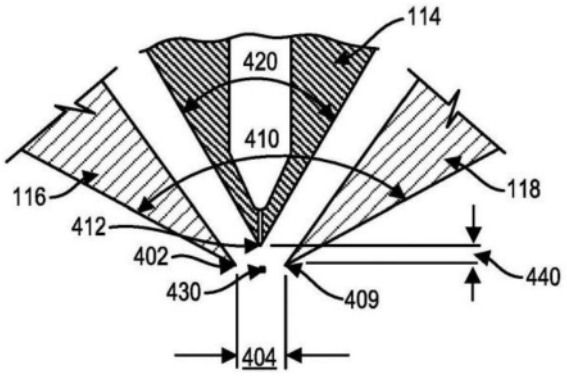

114
420
410
116
118
412
402
440
430
409
404

图4A

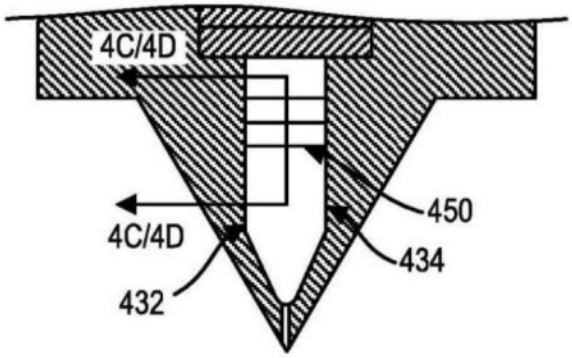


图4B

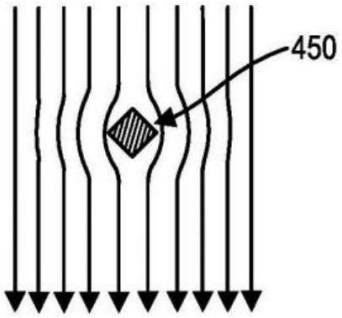


图4C

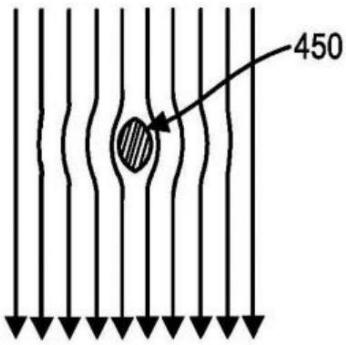


图4D

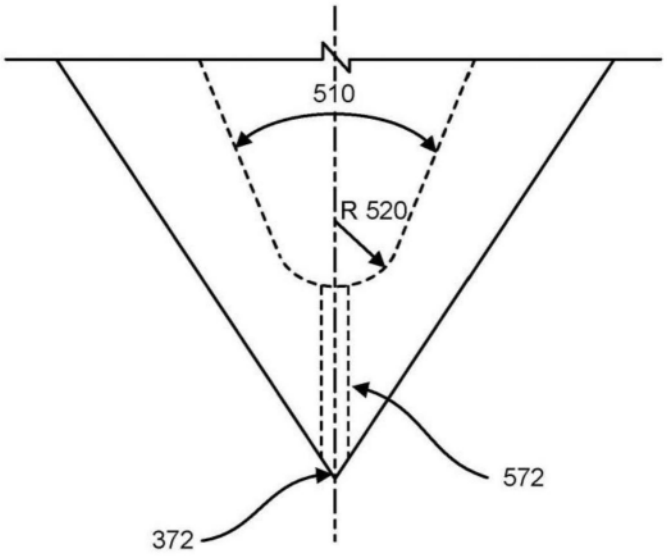


图5

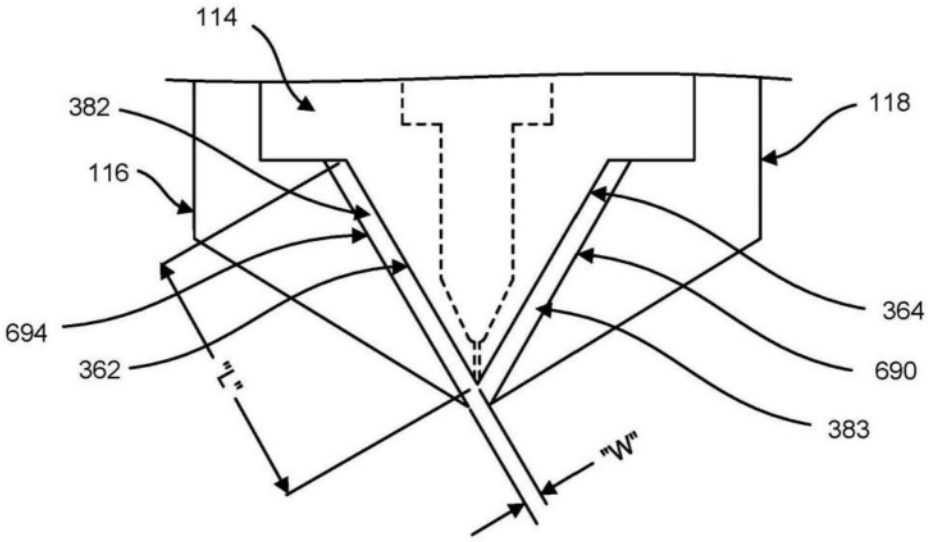


图6

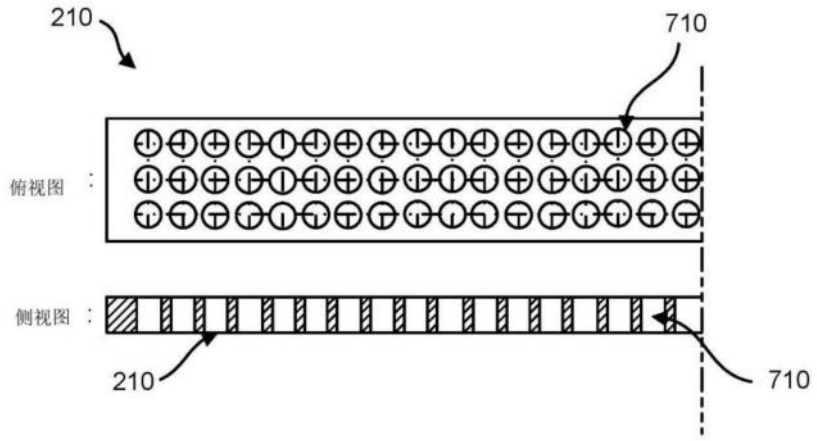


图7

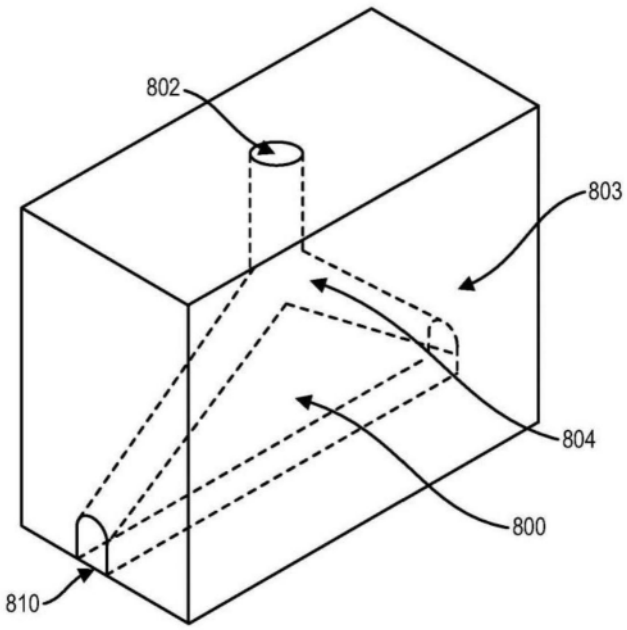


图8A

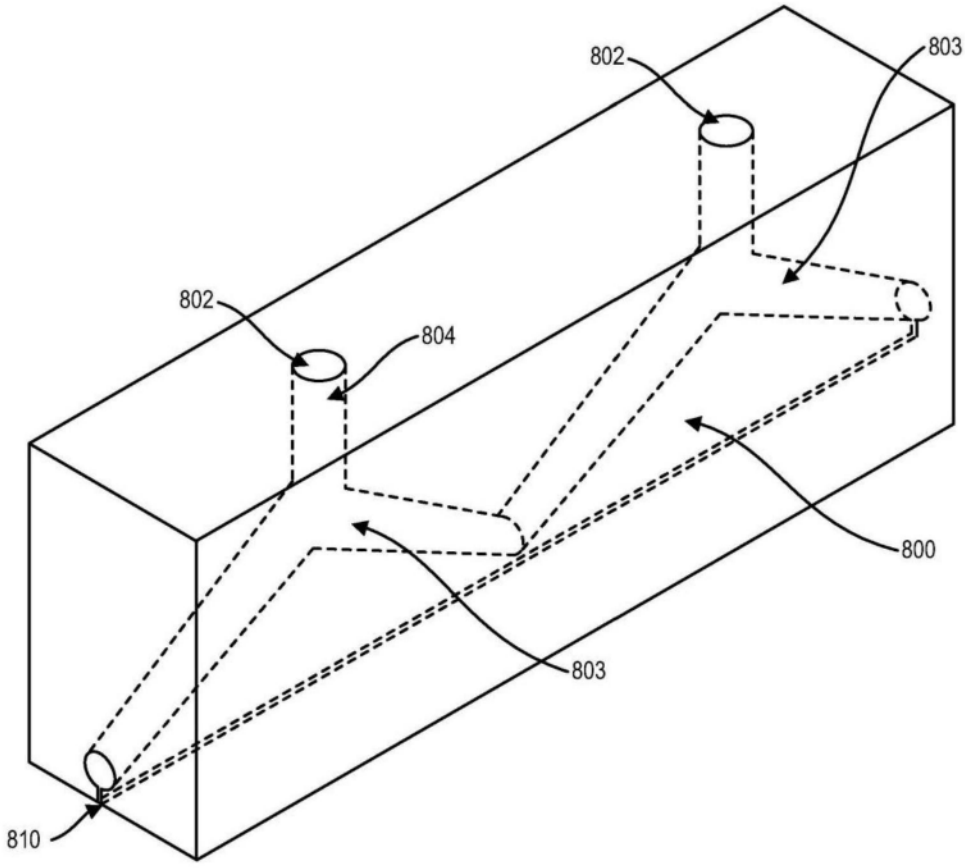


图8B

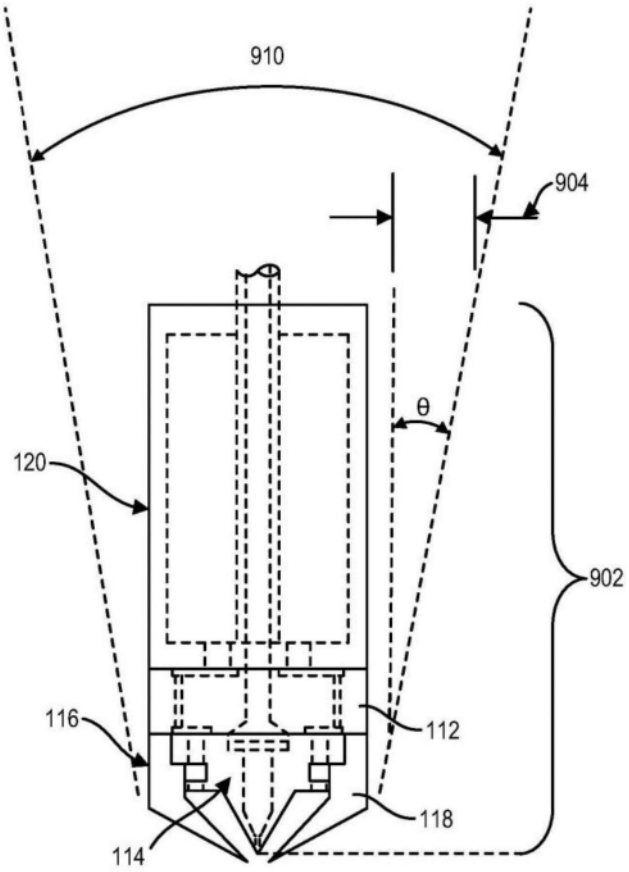

910
904
θ
120
902
116
112
118
114

图9

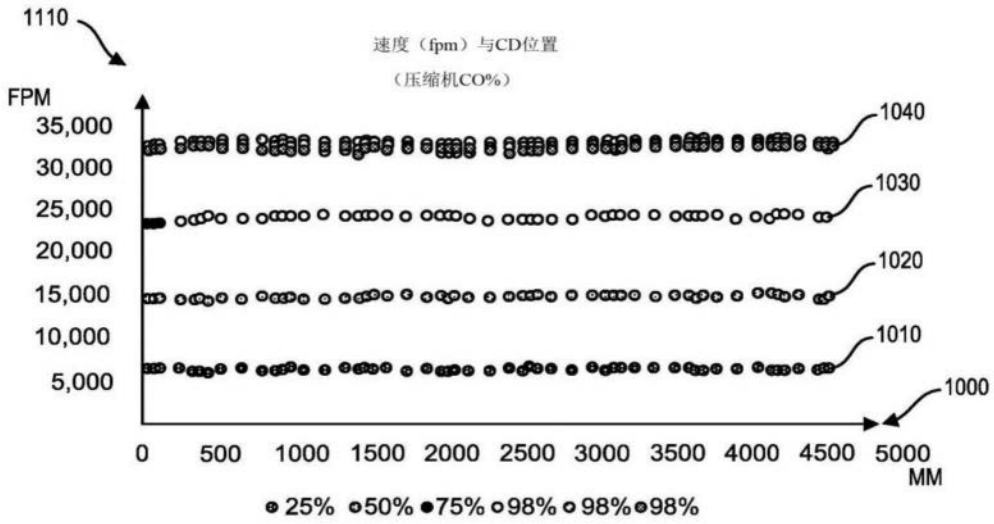

1110
速度（fpm）与CD位置
（压缩机CO%）
FPM
35,000
30,000
25,000
20,000
15,000
10,000
5,000
1040
1030
1020
1010
1000
0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 5000
MM
25% 50% 75% 98% 98% 98%

图10