



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110167735 B

(45) 授权公告日 2021.08.13

(21) 申请号 201780065018.1

(72) 发明人 约瑟·菲让布伦

(22) 申请日 2017.10.18

(74) 专利代理机构 北京汉德知识产权代理事务所(普通合伙) 11328

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110167735 A

代理人 王占军

(43) 申请公布日 2019.08.23

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据
1670612 2016.10.19 FR

B29C 45/14 (2006.01)

B29C 70/08 (2006.01)

B29C 70/46 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.19

B29C 33/34 (2006.01)

H05B 6/10 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/076650 2017.10.18

B29C 45/73 (2006.01)

B29C 33/02 (2006.01)

B29C 33/06 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/073324 FR 2018.04.26

审查员 陈红年

(73) 专利权人 罗图公司
地址 法国萨瓦省布尔热湖

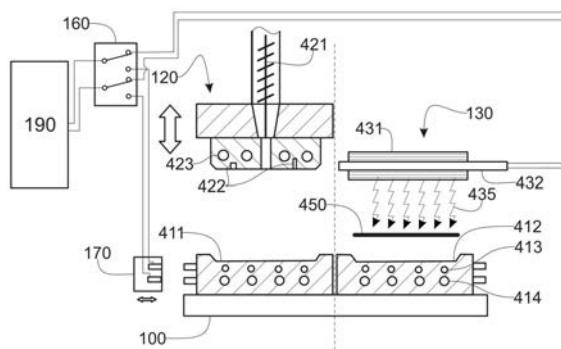
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于将包覆成型固结在编织预制件上的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种装置,其用于一个模具中热成型复合部件和通过注射成形在所述复合部件表面包覆成型,所述模具包括成形冲模和冲头,所述成形冲模和所述冲头配对并在其之间形成一个封闭腔,所述成形冲模安装在传送装置上,所述传送装置包括:a. 装载-卸载工位:在所述成形冲模上装载-卸载坯料;b. 热成型-注射工位:在热成型时在所述冲头和所述成形冲模之间的注射和模具闭合工位;其特征在于,所述成形冲模包括用于加热其模塑表面的电感器网络和通过流体循环冷却所述模塑表面的冷却网,并且所述装载-卸载工位包括用于将辐射元件放置于面向所述成形冲模的模塑表面的装置。



1. 一种装置,其用于一个模具中热成型复合部件和通过注射聚合物成形在所述复合部件表面包覆成型,其中所述复合部件包括热塑性成形冲模中的一个纤维折叠分层,所述模具包括成形冲模(110, 411, 412)和冲头(120),在所述模具闭合时,所述成形冲模(110, 411, 412)和所述冲头(120)配对并在其之间形成一个封闭腔,所述封闭腔包括所述复合部件,所述成形冲模安装在传送装置(100)上,所述传送装置包括:

- 装载-卸载工位:在所述成形冲模(110, 411, 412)上装载-卸载坯料(150, 450),所述坯料包括热塑性成形冲模中的一个纤维折叠分层;

- 热成型-注射工位:在热成型时在所述冲头(120)和所述成形冲模(110, 411, 412)之间的注射和模具闭合工位;

- 一个高频发电机(190);

所述成形冲模包括用于加热其模塑表面的电感器网络(413)和通过流体循环冷却所述模塑表面的冷却网(414),

所述装载-卸载工位包括用于将辐射板(431)放置于面向所述成形冲模的模塑表面的装置,

其特征在于

所述成形冲模的电感器网络(413)和为所述辐射板(431)进行加热的电感器(432)由单个相同的所述高频发电机(190)提供高频电流。

2. 根据权利要求1所述的装置,所述装置包括:开关(160),该开关交替地给所述成形冲模的电感器网络(413)和确保通过单个所述高频发电机使所述辐射板进行加热的电感器(432)供电。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述辐射板(431)的加热感应电路或包括所述成形冲模的电感器网络(413)的电路包含一个电容箱或一个调节线圈。

4. 根据权利要求1所述的装置,所述装置包括两个成形冲模(411, 412),每个所述成形冲模与所述冲头(120)配对,并且每个所述成形冲模包括电感器网络(413)和用于加热和冷却其模塑表面的冷却网(414),所述两个成形冲模按照以下方式安装在所述传送装置(100)上:当其中一个(411)处于热成型-注射工位时,另一个所述冲模(412)位于装载-卸载工位。

5. 一种用于制造包括包覆成型的成形复合部件的方法,实施根据权利要求4所述的装置,包括以下步骤用于:

i. 在装载-卸载工位的一个成形冲模(411)上放置(511)一个复合坯料(450);

ii. 使用如权利要求1所述的装置,将所述成形冲模(411)和与其接触的坯料(450)预热(512)至适于所述坯料热成型的温度T1;

iii. 将所述成形冲模转移(513)到热成型-注射工位,

iv. 在保持温度T1的同时将模具闭合(520)在所述成形冲模上,以便对坯料进行热成型;

v. 将所述成形冲模冷却(522)至适于坯料固结和注入的温度T2;

vi. 注入(523)包覆成型的部分;

vii. 将模腔冷却(524)至脱模温度;

viii. 打开模具;

ix. 将所述成形冲模传送(513)到所述装载-卸载工位;

x. 对所述部件进行脱模(511)处理并重新开始步骤i;

其特征在于,其中步骤i)和x)在第一成形冲模上进行,同时在第二成形冲模上进行步骤iv)至vi),并且在第二成形冲模上进行步骤vii)和viii)时,在第一成形冲模上进行步骤ii)。

6. 根据权利要求5所述的方法,实施根据权利要求1所述的装置,其中步骤ii)包括借助于所述辐射板(431)对所述坯料和所述成形冲模加热。

7. 根据权利要求5所述的方法,实施根据权利要求2所述的装置,其中所述开关(160)在步骤ii)期间将所述高频电流引导到所述辐射板(431)的所述加热装置上,在步骤iv)至vi)期间,将所述高频电流引导到第二成形冲模的所述电感器网络(413)上。

用于将包覆成型固结在编织预制件上的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于固结编织预制件并在此固结的部件上进行包覆成型的方法和装置。本发明更确切地适用于生产一种由长纤维或连续纤维增强的复合材料的部件,该部件的一般形状为壳体,该部件包括包覆成型的工艺面,特别包括筋肋、沟槽、固定井或者定位或组装元件,该说明并未限制和穷举元件。

背景技术

[0002] 该种部件以例如电子设备的盖盒为代表,例如电视屏幕,但是本发明也适用于其他领域,例如汽车,航空或行李箱。与使用短纤维增强的聚合物注射成型的现有技术方案相比,使用长纤维或连续纤维的编织预制件可以在减轻该种部件重量的同时提升其机械强度。

[0003] 为此目的,根据现有技术,将由连续纤维层压的热塑性复合材料组成的预固结坯料预热至足以允许构成坯料的各层的层间滑动的温度。在模具闭合期间,将所述坯料放置在成形冲模内并热成型为该冲模的形状。在所述成形坯料的再次固结的同时或之后,通过注射到同一模具中来对所述工艺面进行包覆成型,然后在冷却之后将所述部件脱模。

[0004] 该制造周期引发坯料和模具的加热和冷却的热循环。因此,为了实现热成型,使坯料达到接近或甚至高于其聚合物基质的熔融温度的温度,从而使坯料解合,以允许构成坯料的各层的层间滑动,成形冲模和一般模具预热至接近或略高于所述聚合物基质的固结或玻璃化温度的温度,坯料的固结和之后的注射需要将模具冷却至合适的温度,该温度能够满足坯料的固结并足以允许材料注射和填充到模具的所有细节,但是在打开模具之前必须将该部件冷却到适合于其脱模的温度。然后重新加热所述模具以开始新的热循环。加热-冷却循环的持续时间决定了部件的铸造时间。当使用对模具间接加热的装置铸造部件时,例如通过流体循环冷却或通过模具的电阻加热,这些时间与本发明的部件所涉及的生产率相比较长。在现有技术中,对坯料的加热是通过模具外的红外线辐射板实现的,所述坯料一旦解合并准备热成型,就失去其内聚力并变得难以处理。

[0005] 特别是在文献EP 1 894 442中描述的电磁感应加热技术使得可以快速加热和冷却用于热成型或注射的模具,并且通过限制实际加热的模具的体积,可以获得对所需温度的精细控制和在模具的模塑表面上达到该温度的均匀性。该技术解决方案如果能够控制模具的温度,尤其是注射或热成型温度,则该技术解决方案不能够预热坯料。

[0006] 文献EP 2 861 399公开了另一种技术方案,使用产生高温的辐射元件加热模具的表面,所述辐射元件相对于所述模塑表面放置。一旦辐射元件与表面和闭合模具间隔开,则单独的该技术方案不能够控制冲模中的温度。

发明内容

[0007] 本发明旨在解决现有技术在包括包覆成型的热成型复合材料部件的高速生产中的缺点,并且为此目的涉及一种用于热成型复合部件和通过注射在所述复合部件表面包覆

成型的装置。在包括成形冲模和冲头的模具中,所述冲头和冲模在它们之间形成一个封闭腔,所述成形冲模安装在传送装置上,所述传送装置包括:

[0008] a. 装载-卸载工位:在所述成形冲模上装载-卸载坯料;

[0009] b. 热成型-注射工位:在热成型时在所述冲头和所述成形冲模之间的注射和模具闭合工位;

[0010] 其特征在于,所述成形冲模包括用于加热其模塑表面的电感器网络和通过流体循环冷却所述模塑表面的冷却网,并且所述装载-卸载工位包括用于将辐射元件放置于面向所述成形冲模的模塑表面的装置。

[0011] 因此,本发明旨在提供一种装置,该装置能够在为执行注射而关闭模具之前直接在成形冲模上预热坯料。坯料一旦放置在成形冲模上就被预热,在装载过程中易于处理,特别是通过机器人处理。

[0012] 本发明有利地根据下面描述的实施例及其变型实施,这些实施例和变型将被单独考虑或以任何技术上可操作的组合考虑。

[0013] 有利地,辐射元件是一个电磁感应加热平板。因此,平板,例如石墨板,被快速加热到高温并且能够快速加热坯料和成形冲模。

[0014] 有利地,本发明提出的装置包括高频发电机、成形冲模的电感器网络以及通过单个相同的该发电机为辐射元件提供高频电流进行加热的电感器,因此降低了安装的电力功率和安装成本。

[0015] 根据特定实施例,本发明的装置包括一个开关,该开关交替地给成形冲模的电感器网络和通过单个高频发电机使辐射元件进行加热的电感器供电。该开关能够轻易自动地改变传送装置的工位,该传送装置由单个发电机提供高频电流。

[0016] 根据一个特别有利的实施例,由本发明产生的装置包括两个成形冲模,每个成形冲模都能与冲头配对,并且每个成形冲模都包含电感器网络和用于加热和冷却其模塑表面的冷却回路,两个成形冲模以以下方式安装在传送装置上:当其中一个处于热成型和注射工位时,另一个冲模位于装载-卸载工位。

[0017] 有利地,辐射元件的电磁感应加热电路或包括成形冲模的电感器网络的电路包含一个电容箱或一个调节线圈。无论所提供的电路如何,尽管这些电路具有不同的电特性,这些调节装置能够调整每个电路的阻抗并确保高频发电机的启动及其最佳运作。

[0018] 本发明还涉及一种使用本发明装置制造包括包覆成型的复合部件的方法,该方法包括以下步骤:

[0019] i. 在装载-卸载工位的一个成形冲模上放置一个复合坯料;

[0020] ii. 通过辐射元件将所述成形冲模和与其接触的坯料预热至适于所述坯料热成型的温度T1;

[0021] iii. 将所述成形冲模转移到热成型-注射工位,

[0022] iv. 在保持温度T1的同时将模具闭合在所述成形冲模上,以便对坯料进行热成型;

[0023] v. 将所述冲模冷却至适于坯料固结和注入的温度T2;

[0024] vi. 注入包覆成型的部分;

[0025] vii. 将模腔冷却至脱模温度;

[0026] viii. 打开模具;

- [0027] ix.将所述成形冲模传送到所述装载-卸载工位；
- [0028] x.对所述部件进行脱模处理并重新开始步骤i，
- [0029] 其特征在于，其中步骤i)和x)在第一成形冲模上进行，同时在第二成形冲模上进行步骤iv)至vi)，并且在第二成形冲模上进行步骤vii)和viii)时，在第一成形冲模上进行步骤ii)。
- [0030] 因此，任务是并行进行的，并且生产率被提升。当其中一个成形冲模到达装载-卸载工位时，它被认为是冷的，也就是说它的温度至多是脱模温度。无论是通过手动还是通过机器人操作，都可以在接近环境温度的温度下轻松地操纵坯料，并将其放置在所述成形冲模上。
- [0031] 有利地，步骤ii)包括借助于辐射元件对坯料和成形冲模加热。
- [0032] 根据本发明的一个实施例实施的一个装置包括一个开关，所述开关在步骤ii)期间将高频电源引导到辐射元件的加热装置，并且在步骤iv)至vi)期间，将高频电源引导至第二成形冲模的电感器网络上。

附图说明

- [0033] 下面根据优选实施例解释本发明，而不是限制本发明，并且参考图1至图5，其中：
- [0034] - 图1以透视图示出了由本发明而来的装置的一个实施例；
- [0035] - 图2是一个实施例的没有盖子的开关的局部透视图；
- [0036] - 图3以局部透视图示出了受控连接的示例性实施例，该连接没有盖子，用于将成形冲模的电感器网络电连接到由本发明而来的装置的注射工位处的高频发电机上；
- [0037] - 图4以示意性剖视图示出了包括两个成形冲模的本发明装置的一个实施例；
- [0038] - 图5是根据本发明的一个示例性过程实施例而来的实施一个装置的时序图。

具体实施方式

[0039] 如图1，根据本发明的装置的示例性实施例，在仅具有一个成形冲模的实施例中，所述装置包括一个可在至少四分之一圆(90°)上旋转的圆形传送装置(100)。成形冲模(110)安装在所述传送装置(100)上，并且位于该图中的注射工位处，在与所述成形冲模配对的冲头(120)的正对面，冲头的垂直位移由千斤顶控制(121)。所述冲头(120)的垂直位移使得可以关闭和打开由冲头(120)和成形冲模(110)构成的模具，成形冲模(110)的模塑表面和冲头在模具闭合时形成包括该部件在内的封闭空腔。当圆形传送装置的板转动四分之一圈时，所述成形冲模(110)位于装载-卸载工位，位于包含辐射平板以及加热该辐射平板的装置的预热装置(130)的下方。作为非限制性示例，辐射平板由石墨板构成。该装置通过电源线(150)连接到高频电流发电机(190)。举例来说，取决于预期的应用，所述发电机产生频率在10kHz和200kHz之间的电流，功率在十几到几百kW之间。开关(160)用于从单个发电机(190)向在注射工位的成形冲模(110)或在装载-卸载工位的预热装置(130)提供高频电流。根据该示例性实施例，注射工位还包括受控连接(170)，该受控连接与成形冲模(110)相关联的装置协作，以便给所述成形冲模的电感器网络供电。

[0040] 如图2，根据一个示例性实施例，开关(160)包括高频电流供电线(150)，该供电线一端连接到高频发电机，另一端连接到由两个导体组成的跳线(260)上。该导体可以是，例

如铜。根据该实施例,跳线(260)能够在由电动步进电机(265)控制的平移运动中,在两对(261,263)接收触点之间移动,所述一对(263)连接到一个辐射板的电磁感应加热电路,另一对(261)连接到感应电路,该感应电路包括成形冲模中的电感器网络。所述接收触点(261,263)每个都包括两个导电块,例如铜。一个电子控制单元(290)驱动步进电机(265)以在辐射板和成形冲模的电感器网络之间切换高频电源。如文献EP 2 742 773 / US-2014-0183178中所述,如果需要,辐射板和成形冲模的每个电感应电路都包括一个电容箱和一个调节线圈(未示出)。以便在给一个或另一个感应电路供电时高频发电机能够启动并以最佳状态运转。

[0041] 如图3,根据一个示例性实施例,受控连接包括相对于传送装置的注射工位固定的部分(371)和连接到成形冲模的部分(372)。固定部分(371)包括一对外表面绝缘的阴触头(311),能够与连接到成形冲模的部件(372)上的一对阳触头(312)连接。根据该实施例,通过所述阴触头(311)的位移实现连接,该位移通过双作用气压千斤顶(375)实现。用于使压缩空气循环的装置(320)能够冷却触点(311)。

[0042] 如图4,根据一个实施例,本发明的装置包括放置在传送装置(100)板上的两个成形冲模(411,412)。所述传送装置(100)板使得可以通过产生90°或180°的转动在装载-卸载工位和注射工位之间交替地移动第一(411)和第二成形冲模(412)。因此,根据本发明的实施例的装置使得可以通过在一个摆动循环内,在这两个部件上并行执行的操作来生产两个部件。每个成形冲模(411,412)包括延伸到所述冲模中的电感器网络(413)和用于流体循环的冷却导管(414)。该成形冲模的实施例及该实施例的各种变型在文献EP 1 894 442中着重描述。位于注射工位处的冲头(120)与成形冲模配对,当冲头与成形冲模接触时,每个冲头与成形冲模都形成一个封闭的空腔,该封闭的空腔位于成形冲模的模塑表面和冲头之间。冲头的模塑表面包括一些形状(422),这些形状对应于在通过包覆成型制成的部件上形成的浮雕。为此,所述冲头包括用于将塑料注射到冲头的模塑表面和成形冲模之间的封闭腔中的装置(421)。根据一个实施例,冲头还包括用于流体循环的冷却管道(423)。装载-卸载工位包括一个通过辐射元件加热的装置(130)。该加热装置包括例如放置在线圈(432)中的石墨板(431),该线圈通过开关(160)连接到高频发电机(190)。当向所述线圈(432)供应高频电流时,石墨板(431)通过电磁感应被加热并被快速加热至高温,例如1000°C。石墨的高发射率系数使得石墨可以通过辐射传递用于加热的大部分能量。电磁感应加热能够允许辐射板的快速加热,这避免了所述辐射板长时间保持在高温下,从而限制了其被氧化破坏。由辐射元件加热装置(130)产生的热辐射(435)能够加热用于制造部件的层压复合坯料(450),直至适合该坯料热成型的温度T1,所述坯料(450)在装载-卸载工位处被装入成形冲模(412)上,但也在所述坯料装入所述成形冲模上的同时预热所述成形冲模(412)的模塑表面。在其它替代实施例中,所述坯料(450)由操作者或机器人以冷的状态装入冷的成形冲模(412)中。

[0043] 根据示例性实施例,坯料是在热塑性成形冲模中的完全固结或部分固结的纤维折叠分层,在这种情况下,热成型操作对应于冲压;或者坯料由非固结的折叠分层组成,在这种情况下,热成型操作接近于形状的固结,即使分层没有固结,热塑性聚合物的预浸料层也是相对具有刚性的。

[0044] 适合于坯料热成型的加热温度T1是足够高的温度,在该温度下能够观察到构成坯

料的复合材料基质的聚合物的软化,并且,根据增强材料的性质,该温度足以允许纤维折叠分层的层间滑动。根据坯料和构成基质的聚合物的性质,该温度在聚合物的玻璃化温度和熔融温度之间。该温度特别是通过根据坯料的性质进行试验获得。

[0045] 有利地,冲模的模塑表面包括一层保护层,例如黑铬涂层,或碳化硅(SiC)涂层,该保护层能够改善模塑表面对红外辐射的吸收及其通过辐射加热的能力。高温高温计(未示出)能够在辐射加热坯料或冲模的模塑表面期间测量它们的温度。根据一种实施例的变型,在填装坯料之前,将冲模的表面预热至由辐射板(431)调节的温度。开关(160)将由高频发电机(190)产生的电流经由受控连接(170)引导到位于注射工位的成形冲模(411)的电感器网络(413)中。

[0046] 如图5,根据本发明的一个示例性实施例,一部分制造步骤(510-512)在装载-卸载工位上执行,另一部分(520-524)在热成型-注射工位上上执行。因此,这些步骤并行进行以提高生产率。从装载-卸载工位开始,根据脱模步骤(510),将先前热成型和包覆成型的部件从成形冲模中取出并清洁冲模。在装载步骤(511)期间,将复合坯料填装在冲模内。在预热步骤(512)期间,坯料和成形冲模被辐射加热到热成型温度。在该步骤(512)期间,辐射加热装置被供给高频电流。通过转动(513)传送装置板,预热的冲模和坯料被转移到热成型和注射工位。同时,在另一个冲模中的热成型和包覆成型的部件被转移到装载-卸载工位。在关闭模具的步骤(520)期间,坯料是热成型的。成形冲模的电感器网络在转移步骤结束时连接到高频发电机。在温度维持步骤(521)期间,所述冲模保持在至少等于热成型温度的温度,以确保均匀浸渍由此形成的平面折叠。该步骤旨在固结随后的分层,即在折叠分层之间的界面形成聚合物的分子链,并将孔隙率降低到预期应用的可接受水平。

[0047] 在该温度维持步骤期间,辐射装置不再由发电机供电。在冷却步骤(522)期间,将热成型-注射工位处的热成型坯料冷却至低于其聚合物基质的玻璃化温度的温度,但该温度满足包覆成型的温度。在注射步骤(523)期间,进行包覆成型。在该步骤期间,发电机不再给成形冲模的电感器网络供电,这使得其能够向辐射加热装置供电。在冷却步骤(524)期间,由成形冲模和冲头组成的模具通过流体循环冷却,然后在传送装置板执行(513)新的旋转之前打开模具。所述新的旋转将在成形冲模中的成品部件转移到装载-卸载工位上进行脱模。因此,尽管仅使用一个高频发电机,但生产操作在两个部件上并行进行。

[0048] 电磁感应加热的应用使得无论是成形冲模还是辐射装置都能够在脱模和热塑型相关的温度范围内快速实现冷却/加热循环,并因此在转移装置的两个工位上共用一套工具,加工一块坯料和一个部件;无延迟地调节至适应在这些站点上进行的操作的温度。

[0049] 对于各种各样的热塑性复合材料,无论是涉及纤维的性质,聚合物基质的性质还是用于包覆成型的注入聚合物的性质,本发明的装置和方法都适用。坯料预热的温度,温度保持的温度,注射和脱模的温度由现有数据或试验确定的使用材料而定。在不同的步骤和相应装置的配备期间对应的这些温度,特别是在冲模的电感器的数量,配置的电磁感应功率和冷却通道中的流体流量方面,是通过例如加热和冷却循环的数值模拟来获得。

[0050] 以上描述和示例性实施例表明,本发明实现了这样的目的:即,本发明能够并行地制造两个热成型和包覆成型的部件,几乎使生产率翻倍,全程使用单个高频电流发电机,从而限制了电功率。

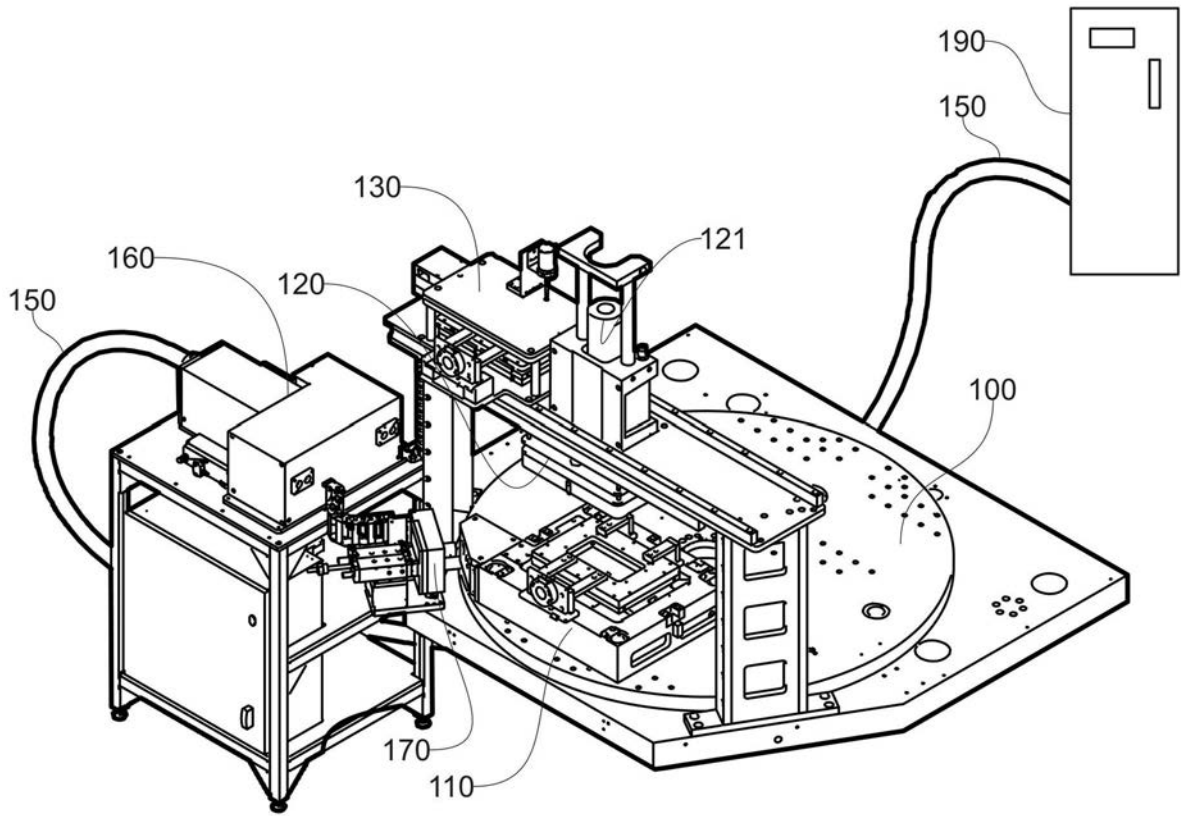


图 1

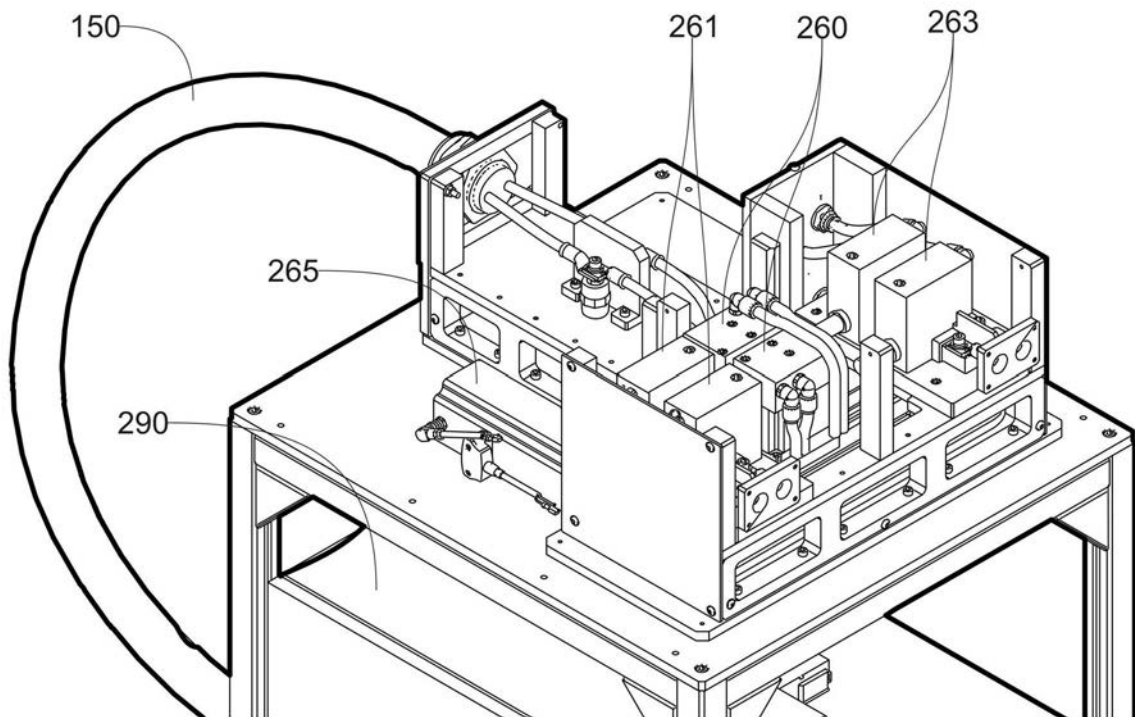


图 2

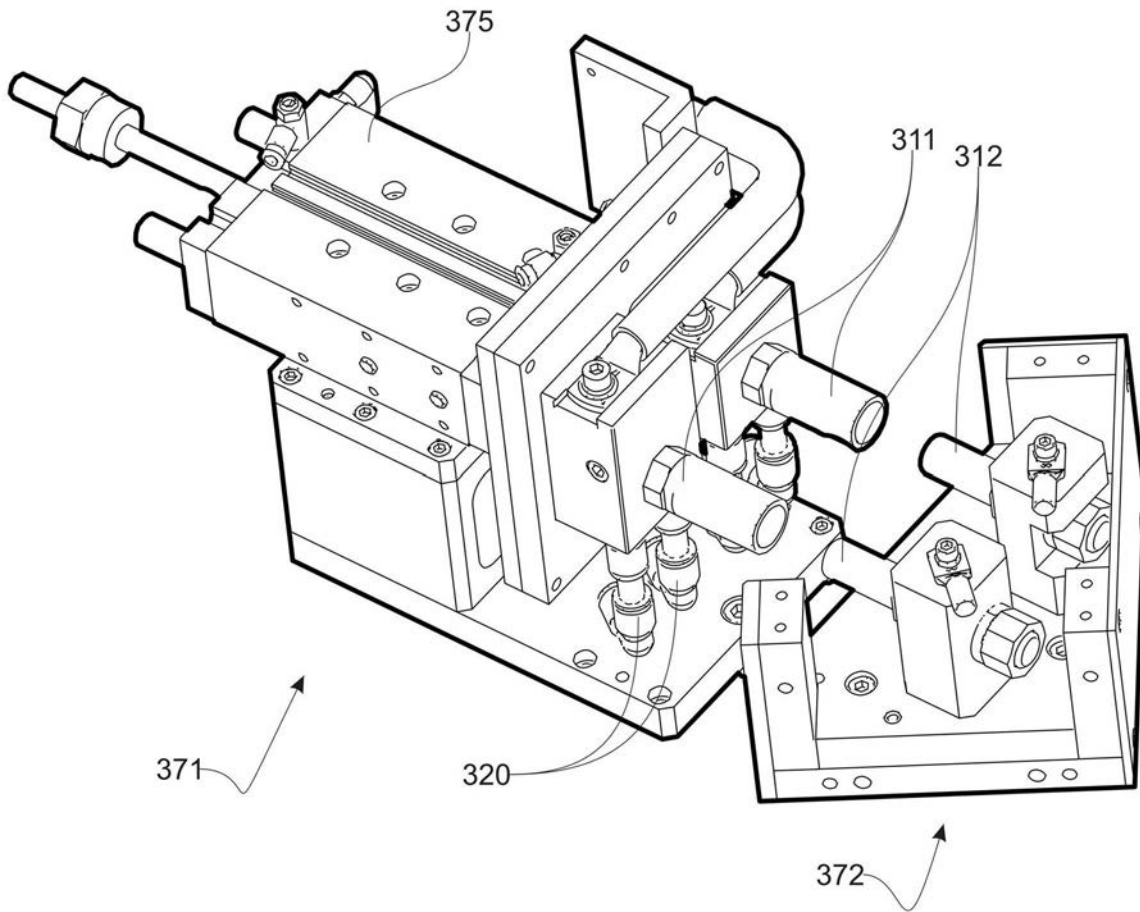


图 3

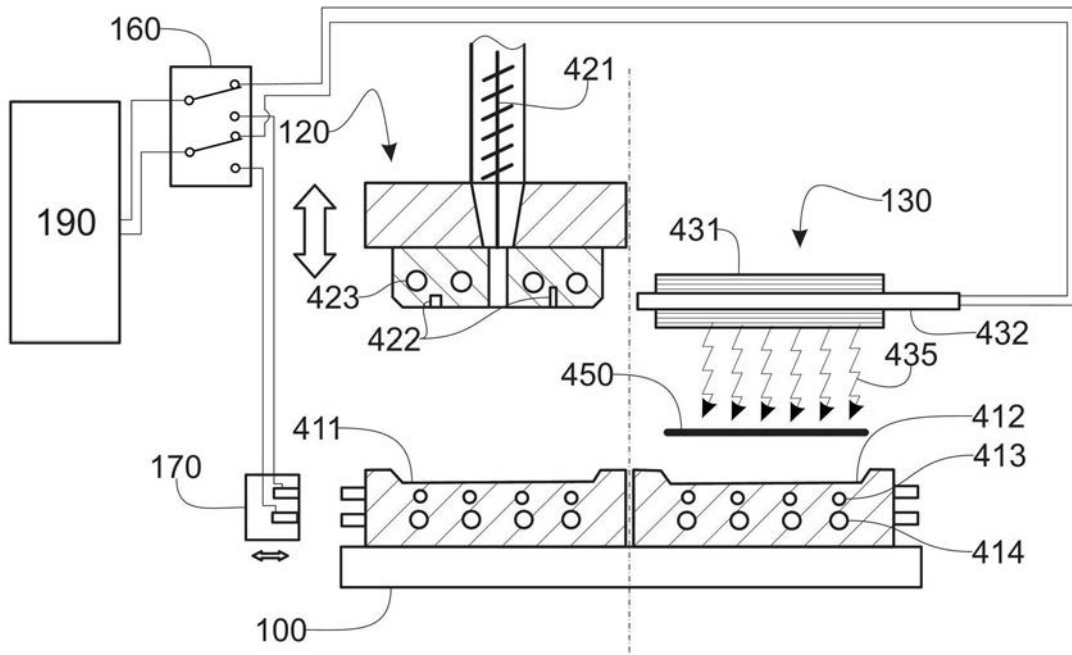


图 4

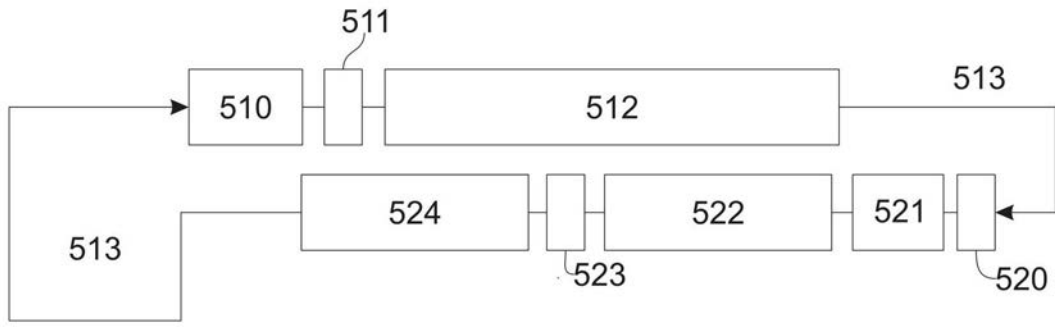


图 5