(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 102458712 B
(45)授权公告日 2015.04.08

(21)申请号 201080034278.0

(22)申请日 2010.05.19

(30)优先权数据
12/480,246 2009.06.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.02.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2010/035349 2010.05.19

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2010/144220 EN 2010.12.16

(73)专利权人 ATI资产公司
地址 美国俄勒冈州

(72)发明人 U.J. 德索扎 R.M. 福布斯-琼斯
B.B. 亨德里克 A.L. 莱尔斯
R.S. 米尼桑德拉姆 S.A. 莎弗

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
代理人 林斯凯

(51)Int.Cl.
B21J 1/06(2006.01)
B21K 29/00(2006.01)
F27D 99/00(2006.01)

(56)对比文件
US 4444039 A,1984.04.24, 说明书第4列,附图2-3.
US 4444039 A,1984.04.24, 说明书第4列,附图2-3.
US 2006086169 A1,2006.04.27, 说明书第44-48段,附图1-3.
CN 101152655 A,2008.04.02, 全文.
CN 1456401 A,2003.11.19, 全文.
US 4088000 A,1978.05.09, 全文.
JP 7-178500 A,1995.07.18, 全文.
JP 5-76977 A,1993.03.30, 全文.
DE 10037841 A1,2002.02.14, 全文.
JP 55-68144 A,1980.05.22, 全文.

审查员 张晓娇

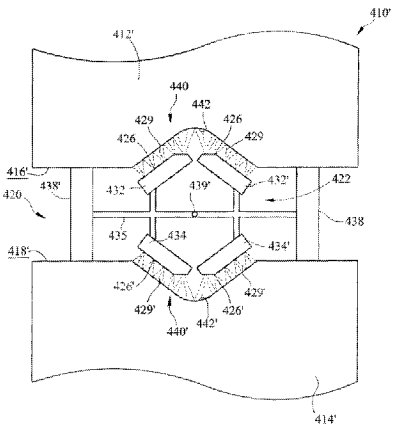
权利要求书3页 说明书23页 附图19页

(54)发明名称

锻造模具加热设备及使用方法

(57)摘要

一种锻造模具(412′、414′)加热或者预热设备(420),包括具有多个火焰端口(426)的燃烧器头(422)。所述燃烧器头(422)取向成与锻造模具的锻造表面的至少一个区域的取向互补,并且构造成接收并燃烧氧化气体源和燃料源,并在火焰端口处生成火焰。燃烧器部分(432)可以相对于燃烧器部分(432′)是可移动的,以使燃烧器头(422)的至少一部分符合于锻造模具(410′)的锻造表面(416′)的取向。所述多个火焰端口(426)因此构造成向锻造模具的锻造表面(416′、418′)上喷射火焰,以大致均匀地加热所述锻造模具的锻造表面的至少所述区域。



CN 102458712 B

1. 一种锻造模具加热设备，包括：

包括多个火焰端口的燃烧器头，构造成喷射火焰到锻造模具的至少一个锻造表面的一个或多个锻造表面区域上，其中所述燃烧器头可取向为与锻造模具的锻造表面的至少一个区域的取向互补；

所述燃烧器头构造成接收并燃烧氧化气体源和燃料源，并在所述火焰端口处生成火焰，其中，所述燃烧器头包括第一部分和第二部分，所述第一部分包括一个或多个第一火焰端口，所述第二部分包括一个或多个第二火焰端口，并且其中，所述第一部分相对于所述第二部分可动，以相对于至少一个第二火焰端口移动至少一个第一火焰端口，以使得至少一个第一火焰端口的取向至少部分地符合锻造模具的第一锻造表面区域的取向；并且

所述多个火焰端口构造成向所述锻造模具的所述锻造表面上喷射火焰，以加热所述锻造模具的所述锻造表面的所述至少一个区域。

2. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，其中，

第二部分构造成相对于锻造模具的第二锻造表面区域移动，以使得至少一个第二火焰端口的取向至少部分地符合第二锻造表面区域的取向。

3. 如权利要求 2 所述的锻造模具加热设备，其中，所述燃烧器头还包括：

第三部分，包括一个或多个火焰端口，其中，所述第三部分相对于至少一个第一部分和第二部分可动，以使得第三部分的至少一个火焰端口的取向至少部分地符合锻造模具的第三锻造表面区域的取向。

4. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，包括：

定位在所述第一部分与所述第二部分之间的可动构件，其中所述第一部分构造成围绕所述可动构件相对于所述第二部分移动，以使至少所述一个第一火焰端口的取向至少部分地符合于所述第一锻造表面区域的取向。

5. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，包括：

与所述第一部分可操作地接合的致动器，其中所述致动器构造成相对于所述第一锻造表面区域和所述第二部分中的一者移动所述第一部分，以使至少一个第一火焰端口的取向至少部分地符合于所述第一锻造表面区域的取向。

6. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，包括：

混合装置，构造成混合所述氧化气体源与所述燃料源以提供混合源；和

与所述混合装置和所述第一火焰端口和所述第二火焰端口流体连通的歧管，其中所述歧管构造成向所述第一火焰端口和所述第二火焰端口提供所述混合源，所述第一火焰端口和所述第二火焰端口燃烧所述混合源并向所述锻造模具的一个或多个锻造表面区域上喷射火焰。

7. 如权利要求 4 所述的锻造模具加热设备，包括：致动器，其可操作地与第一部分接合，其中所述致动器构造成绕所述可动构件移动所述第一部分。

8. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，包括：

与所述燃烧器头流体连通的混合装置，其中所述混合装置构造成混合所述氧化气体源与所述燃料源，以生成混合源；

其中所述第一部分包括燃烧器头的第一侧并且所述第二部分包括燃烧器头的第二侧，其中所述第一部分具有包括具有至少两个火焰端口的第一组火焰端口，并且所述第二部分

具有包括具有至少两个火焰端口的第二组火焰端口，其中所述第一组火焰端口和所述第二组火焰端口构造成接收并燃烧所述混合源，以在所述第一组火焰端口和所述第二组火焰端口处生成火焰；

所述第一组火焰端口构造成向所述锻造模具的第一锻造表面上喷射至少两个火焰；并且

所述第二组火焰端口构造成向所述锻造模具的第二锻造表面上喷射至少两个火焰。

9. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，其中，所述锻造模具包括第一锻造表面和第二锻造表面，并且所述第一锻造表面和所述第二锻造表面构造成相对于彼此移动，所述锻造模具加热设备包括：

分隔物，构造成定位成至少部分地位于所述第一锻造表面与所述第二锻造表面之间，以在所述燃烧器头设置成至少部分地位于所述第一锻造表面与所述第二锻造表面之间时，至少抑制所述第一锻造表面朝所述第二锻造表面移动。

10. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，其中，所述氧化气体基本由氧气构成，并且所述燃烧器头构造成接收并燃烧氧气燃料，并在所述火焰端口处生成火焰。

11. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，其中，所述多个火焰端口在所述燃烧器头的表面的至少一个区域上相对于彼此分开大致相同的距离。

12. 如权利要求 1 所述的锻造模具加热设备，其中，所述多个火焰端口中的每一个构造成提供大致均匀尺寸的火焰。

13. 一种加热锻造模具的方法，所述方法包括：

邻近所述锻造模具的至少一个锻造表面的一个或多个锻造表面区域设置包括至少两个火焰端口的燃烧器头，其中，所述燃烧器头包括具有一个或多个火焰端口的第一部分和具有一个或多个火焰端口的第二部分；

将所述第一部分和所述第二部分中的至少一个相对于另一个移动，以使得至少一个火焰端口的取向至少部分地符合锻造模具的至少一个锻造表面区域的取向；

向所述第一和第二部分供给燃料；

在一个或多个第一和第二火焰端口处燃烧所述燃料，以在每一个火焰端口处生成火焰；以及

向锻造模具的一个或多个锻造表面区域上喷射至少两个氧气燃料火焰，并大致均匀地加热所述锻造模具的所述一个或多个锻造表面区域。

14. 如权利要求 13 所述的方法，

其中，所述方法还包括相对于所述第二部分枢转所述第一部分，以使至少一个第一火焰端口的取向至少部分地符合于所述锻造模具的所述锻造表面区域的取向。

15. 如权利要求 13 所述的方法，

其中，所述方法还包括操作与所述燃烧器头可操作地接合的致动器，以将所述燃烧器头从第一构造移动至第二构造，以使至少一个第一火焰端口的取向至少部分地符合于所述锻造模具的至少一个锻造表面区域的取向。

16. 如权利要求 13 所述的方法，其中，所述锻造模具包括第一锻造表面和第二锻造表面，并且所述方法还包括：

向燃烧器头提供氧气燃料，并且在至少两个火焰端口处燃烧氧气燃料，以在火焰端口

处产生氧气燃料火焰；以及

将所述燃烧器头定位在所述第一锻造表面与所述第二锻造表面之间，并向所述第一锻造表面的至少第一锻造表面区域和所述第二锻造表面的至少第二锻造表面区域上喷射所述至少两个氧气燃料火焰。

17. 如权利要求 13 所述的方法，还包括：

在向所述一个或多个锻造表面区域上喷射火焰前，将所述燃烧器头定位成与所述一个或多个锻造表面区域相距 0.5 英寸 -8 英寸的距离，其中所述燃烧器头的包括所述火焰端口的表面定位成大致平行于所述锻造表面区域的平面。

18. 如权利要求 13 所述的方法，还包括：

监测所述锻造模具的温度；以及

基于所述监测，向所述锻造表面的所述一个或多个锻造表面区域上间断地喷射火焰，以将所述锻造表面的温度调节成至少最小的期望温度。

锻造模具加热设备及使用方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用于锻造模具加热的器械和技术。本公开更具体地涉及用于加热锻造模具的锻造表面的器械和技术。

背景技术

[0002] 工件，例如铸锭或者方坯等，可以使用锻造模具锻造成特定的构造或形状。锻造模具可以包括开面锻造模具、闭面或者“压印”锻造模具、或者其它适当的锻造模具。大多数开面锻造模具可以包括第一部分或者顶部以及第二部分或者底部。总的来说，底部可以用作“锤砧”或者固定部分，而顶部可以用作“锤子”或者可动部分，因为它移动趋近和远离底部。在其它开面锻造模具中，顶部和底部均可以朝彼此移动，或者，在再一些构造中，例如底部可以朝固定的顶部移动。锻造模具的顶部或者底部的移动可以通过使用例如气动致动器或者液压致动器对于实现。在任意情况下，锻造模具的顶部和底部可以设置在打开位置和闭合位置，在所述打开位置它们彼此间隔适当的距离，而在所述闭合位置它们彼此接触或者几乎接触。

[0003] 锻造工艺期间，工件的一部分可以定位在锻造模具的顶部与底部之间，并通过顶部和／或底部施加的作用力得到锻造。向工件施加这种作用力能够例如通过加工硬化改变工件的结构性能和／或晶态结构，从而可能地发展工件中的薄弱点。加工硬化，例如，可以得到抑制，如果工件在锻造工艺前或者期间被加热至适当的温度。工件的加热能够使工件更加可锻，使得它能够使用由锻造模具的顶部和／或底部施加的较少作用力得到锻造。取决于工件的组成，工件可以在被锻造前加热至例如 1800-2100 华氏度的温度范围内，以促进工件的锻造。可以看出，通过在锻造前和／或期间加热工件，能够获得各种好处。

[0004] 除在锻造前和／或期间加热工件外，在一些情况下，锻造模具的顶部和／或底部也可以被加热，以降低或者最小化受热工件与锻造模具的顶部和底部之间的任意温度差。通过这种加热，相对于使用环境温度（20-25 摄氏度）的锻造模具进行的锻造，能够降低锻造期间工件的表面裂纹。例如，如果工件的被加热至 1800-2100 华氏度的温度的区域在环境温度接触锻造模具，则可观的温度差会降低该工件区域和相邻区域的温度。可观的温度差可以在工件内生成机械上薄弱的区域，这会使得工件不适于其预期用途。此外，在一些情况下，锻造模具与工件之间的可观温度差可能导致在工件中生成夹杂，这是因为如果被环境温度锻造模具接触的工件的区域冷却得快于受热工件的其余部分，则在锻造期间和后引起工件的不均匀冷却。

[0005] 在最小化这些负面结果的一个尝试中，参考图 1，某些锻造技术采用单个火炬 (torch)2，在锻造工件（未示出）前瞄准锻造模具 4，以预热锻造模具 4 的大部分或全部。该单个火炬 2 可以是例如天然气或者丙烷气吸入火炬。因为使用的是单个火炬 2，该锻造模具预热技术可能需要数小时或者更长时间，并且可能只将锻造模具 4 加热至例如 600-800 华氏度的温度范围内。在多数情况下，锻造模具 4 是在锻造模具 4 的顶部 6 和底部 8 处于闭合或者大致闭合的位置时被加热的。如此一来，单个火炬 2 可以沿例如箭头“A”和箭头

“B”示出的方向，围绕锻造模具 4 的顶部和底部 6、8 的侧面 9 垂直地移动，以加热锻造模具 4。此外，单个火炬 2 可以沿箭头“C”和箭头“D”示出的方向，围绕锻造模具 4 的顶部和底部 6、8 的侧面 9 水平地移动，以加热锻造模具 4。在另一些实施例中，单个火炬 2 可以围绕侧面 9 水平地和垂直地移动。当然，单个火炬 2 也可以沿任意其它适当的方向围绕锻造模具 4 的侧面 9 移动，也可以保持固定。

[0006] 锻造模具的这种预热，虽然在锻造工艺中是有帮助的，但是可能导致对锻造模具 4 或者锻造模具 4 的锻造表面 5 的不均匀加热，同样可能在工件中在锻造模具 4 接触并冷却工件的地方导致夹杂或者薄弱点。上述预热实践的另一问题是，即使锻造模具 4 能被加热至约 600-800 华氏度，在工件与锻造模具 4 之间仍然可能存在可观的温度差，所述工件的锻造温度可能是约 1800-2100 华氏度。工件与锻造表面 5 之间存在的可观温度差有时可能导致例如合金 720、Rene′ 88 和 Waspaloy 等裂纹敏感合金工件的表面裂纹。此外，因温度差形成的不均匀冷却在一些情况下可能在这些合金的工件内引起夹杂或者薄弱点。

[0007] 鉴于与常规锻造模具预热技术相关联的缺点，将有利的是开发出替代的预热技术。

发明内容

[0008] 根据本公开的一个非限制性方面，锻造模具加热设备的一个实施例包括具有多个火焰端口的燃烧器头。所述燃烧器头取向成与锻造模具的锻造表面的至少一个区域的取向互补 (compliment)。所述燃烧器头构造成接收并燃烧氧化气体源和燃料源，并在所述火焰端口处生成火焰。所述多个火焰端口构造成向所述锻造模具的所述锻造表面的至少一个区域上喷射火焰，以大致均匀地加热所述锻造模具的所述锻造表面的至少一个区域。

[0009] 根据本公开的另一非限制性方面，锻造模具加热设备的一个实施例包括具有多个火焰端口的燃烧器头。所述燃烧器头构造成至少部分地符合于锻造模具的锻造表面的一个区域的取向。所述燃烧器头构造成接收并燃烧氧化气体源和燃料源，并在所述火焰端口处生成火焰。所述多个火焰端口构造成向所述锻造模具的所述锻造表面的所述区域上喷射火焰，并大致均匀地加热所述区域。

[0010] 根据本公开的又一非限制性方面，一种开面锻造模具加热设备的实施例包括燃烧器，所述燃烧器包括歧管和燃烧器头，所述歧管构造成接收氧化气体源和燃料源。所述燃烧器头包括第一部分，所述第一部分包括具有至少两个火焰端口的第一组火焰端口。所述第一组火焰端口与所述歧管流体连通，以使所述第一组火焰端口构造成向锻造模具的锻造表面的第一区域上喷射至少两个火焰。所述燃烧器头还包括第二部分，所述第二部分包括具有至少两个火焰端口的第二组火焰端口。所述第二组火焰端口与所述歧管流体连通，以使所述第二组火焰端口构造成向所述锻造模具的锻造表面的第二区域上喷射至少两个火焰，其中所述燃烧器头的取向符合于所述锻造模具的锻造表面的至少所述第一区域的取向。

[0011] 根据本公开的再一非限制性方面，一种锻造模具预热设备的实施例包括燃烧器头，所述燃烧器头包括第一火焰端口、第二火焰端口和第三火焰端口。所述第二火焰端口与所述第一火焰端口和所述第三火焰端口相距大致相同的距离。所述燃烧器头构造成接收并燃烧氧化气体源和燃料源，以在所述第一火焰端口、所述第二火焰端口和所述第三火焰端口中的每一个处生成火焰。所述第一火焰端口、所述第二火焰端口和所述第三火焰端口中

的每一个构造成向锻造模具的锻造表面的至少一个区域上喷射火焰，并在以所述锻造模具锻造工件前预热所述锻造表面的所述区域。

[0012] 根据本公开的再一非限制性方面，一种加热锻造模具的方法的实施例包括邻近所述锻造模具的锻造表面的一个区域设置包括至少两个火焰端口的燃烧器头。所述方法还包括向所述至少两个火焰端口供给氧气燃料，并在所述至少两个火焰端口处燃烧氧气燃料，以在所述至少两个火焰端口中的每一个处生成氧气燃料火焰。所述方法还包括向所述锻造模具的所述锻造表面的所述区域上喷射所述氧气燃料火焰中的至少两个，并大致均匀地加热所述锻造模具的所述锻造表面的所述区域。

[0013] 根据本公开的再一非限制性方面，一种预热开面锻造模具的方法的实施例包括在至少部分地位于锻造模具的第一锻造表面与锻造模具的第二锻造表面之间的一个位置设置包括至少两个火焰端口的燃烧器头。所述燃烧器头取向成至少部分地符合于所述第一锻造表面和所述第二锻造表面中的至少一者的取向。所述方法还包括向所述至少两个火焰端口供给燃料，燃烧所述燃料以在所述至少两个火焰端口中的每一个处生成火焰，以及向第一锻造表面和第二锻造表面中的至少一者上喷射所述火焰中的至少两个。

[0014] 根据本公开的又一非限制性方面，提供了一种锻造模具漂移硬止动系统的实施例，用于包括附接至十字头的顶部锻造部分和底部锻造部分的锻造模具设备。所述锻造模具漂移硬止动系统包括臂，所述臂包括第一端部和第二端部。所述臂的第二端部可枢转地附接至锻造模具设备的一部分，并且一分隔物附接至所述臂的第一端部。所述臂在第一位置与第二位置之间是可移动的，在所述第一位置，所述分隔物不与所述锻造模具设备的一部分和所述十字头的一部分接合，而在所述第二位置，所述分隔物与所述锻造模具设备的所述部分和所述十字头的所述部分接合，以抑制所述顶部锻造部分朝所述底部锻造部分移动。

[0015] 根据本公开的再一非限制性方面，提供了一种锻造模具加热设备的实施例。所述锻造模具加热设备包括臂和可移动地附接至臂的燃烧器头。所述燃烧器头构造成在相对于所述臂的第一位置与相对于所述臂的第二位置之间移动。所述锻造模具加热设备还包括定位在所述燃烧器头上的多个燃烧器喷嘴和与所述多个燃烧器喷嘴流体连通的至少一个组件。所述至少一个组件包括构造成允许空气进入所述燃烧器头的空气抽吸器和构造成允许可燃燃料流动穿过其中的孔穴。

附图说明

[0016] 可以通过参考附图来更好地理解本文所述方法和设备的特征和优点，附图中：

[0017] 图 1 是常规锻造模具加热工艺的示意图；

[0018] 图 2 是本公开的锻造模具加热设备的一个非限制性实施例的某些部件的简化视图；

[0019] 图 3 是图 2 所示锻造模具加热设备的某些部件的俯视图；

[0020] 图 4 是图 3 所示锻造模具加热设备的某些部件的透视图；

[0021] 图 5A 是本公开一个实施例的沿图 3 中的线 5-5 所取的并且在图 3 中的箭头的方向上的截面图，示出了图 2 的锻造模具加热设备的某些部件；

[0022] 图 5B 是本公开一个实施例的沿图 3 中的线 5-5 所取的并且在图 3 中的箭头的方

向上的截面图，示出了图 2 的锻造模具加热设备的某些部件；

[0023] 图 5C 是本公开一个实施例的沿图 3 中的线 5-5 所取的并且在图 3 中的箭头的方向上的截面图，示出了图 2 的锻造模具加热设备的某些部件；

[0024] 图 6-11 是本公开的锻造模具加热设备的多个不同非限制性实施例的某些部件的示意图；

[0025] 图 12 是本公开的锻造模具加热设备的另一非限制性实施例的某些部件的示意图；

[0026] 图 13 是包括致动器的本公开的锻造模具加热设备的又一非限制性实施例的示意图；

[0027] 图 14 是包括致动器的本公开的锻造模具加热设备的再一非限制性实施例的示意图；

[0028] 图 15 是本公开一个非限制性实施例的包括有用于监测锻造模具的各个区域的温度的多个传感器的锻造模具的一部分的示意图；

[0029] 图 16 是本公开一个非限制性实施例的闭环开 / 闭火焰喷射系统的流程图；

[0030] 图 17 是本公开一个非限制性实施例的包括有用于监测锻造模具和 / 或锻造模具表面的各个区域的温度的多个传感器的锻造模具的一部分的示意图；

[0031] 图 18 是本公开一个非限制性实施例的闭环开 / 闭火焰喷射系统的流程图；

[0032] 图 19 是本公开一个非限制性实施例的锻造模具温度传感系统的示意图；

[0033] 图 20 是本公开一个非限制性实施例的具有锻造模具漂移硬止动系统的锻造模具设备的透视图；而

[0034] 图 21 是本公开一个非限制性实施例的锻造模具加热设备的透视图。

[0035] 读者在考虑本公开的设备和方法的某些非限制性实施例的以下详细描述后将理解上述详情以及其它方面。读者还能在实施或者使用本文所述设备和方法后领会这类附加详情的某些方面。

具体实施方式

[0036] 在对非限制性实施例的本描述中，除在操作示例中或另有说明外，表示元件、成分和产品的数量或特性的所有数字和加工条件等均应理解为在所有情况下均被术语“约”修正过。因此，除非有相反说明，在以下描述中给出的任意数字参数均为近似值，该近似值可以根据某人寻求在本公开的设备和方法中获得的期望性能发生变化。至少来说，并非为了试图限制相当于权利要求的范围的教义的应用，每个这种数字参数均应至少根据报告过的有效数字的数字并通过应用常规舍入技术来解释。

[0037] 本公开部分地涉及构造成加热锻造模具或者锻造模具的锻造表面的整体或者一个区域的锻造模具加热设备的改善的设计。在一个非限制性实施例中，参考图 2，锻造模具 10 可以包括顶部 12 和底部 14。例如，锻造模具 10 的顶部 12 可以相对于锻造模具 10 的底部 14 是可移动的，或者反之亦然。在一个非限制性实施例中，该移动可以通过使用气动和 / 或液压致动器来实现。在另一些非限制性实施例中，顶部 12 和底部 14 可以均相对于彼此是可移动的。在某些非限制性实施例中，顶部 12 可以起着“锤子”的作用，而底部 14 可以起着“锤砧”的作用，使得工件（未示出）的至少一部分能够在工件的锻造期间定位于顶部

12 与底部 14 之间。锻造能够发生，是因为锻造模具 10 的顶部 12 和 / 或底部 14 向工件的至少一部分实施可观的作用力。顶部 12 可以包括第一锻造表面 16，而底部 14 可以包括第二锻造表面 18。第一和第二锻造表面 16、18 在锻造期间大致与工件的一些区域发生接触，以将工件锻造成期望的形状和 / 或具有期望的尺寸。在多个不同非限制性实施例中，锻造模具 10 可以是例如开面锻造模具。在另一些非限制性实施例中，锻造模具可以是闭合或者“压印”锻造模具，也可以具有任意其它适当的锻造模具设计。

[0038] 锻造前，希望的是加热或者预热（以下术语“预热”或者“正预热”还将包含术语“加热”或者“正加热”，并且反之亦然）锻造模具 10 的第一锻造表面 16 和 / 或第二锻造表面 18 的整体或者一个区域。这种加热能够降低受热后的工件与第一和 / 或第二锻造表面 16、18 之间的温度差。然而，使用单个火炬 (torch) 的常规预热技术可能需要数小时来加热锻造模具，前提是这些技术涉及在任一时间只预热锻造模具的侧面的一个小区域。使用这种常规预热技术还可能引起第一和第二锻造表面 16、18 的非均匀加热。作为结果，当锻造表面 16、18 接触工件时，锻造表面 16、18 的第一区域可以是第一温度，而锻造表面 16、18 的第二区域可以是明显不同的第二温度，从而可能引起例如工件的表面裂纹和 / 或不均匀冷却。此外，这种常规预热技术可能不会将第一和 / 或第二锻造表面 16、18 预热至与受热工件大致相同的温度，从而允许可观的温度差存在于工件和 / 或锻造模具 10 的第一和第二锻造表面 16、18 之间。如果存在可观的温度差，则工件的接触锻造表面 16、18 的部分可能冷却得过快，这可能例如在工件内导致表面裂纹和 / 或夹杂。

[0039] 为了对第一和 / 或第二锻造表面 16、18 的至少一个区域提供均匀的或者大致均匀的预热，提供了改善的锻造模具加热设备 20。以下，术语“锻造表面”或者“多个锻造表面”可以包括各个锻造模具的顶部和底部的区域。如图 2 所示，锻造模具加热设备 20 可以构造成至少部分地定位在锻造模具 10 的顶部与底部 12、14 之间。如此一来，锻造模具加热设备 20 可以构造成至少部分地定位在锻造模具 10 的第一锻造表面 16 与第二锻造表面 18 之间并与它们相对。在一个非限制性实施例中，锻造模具加热设备 20 可以定位成邻近第一锻造表面 16 和第二锻造表面 18 中的至少一者，以使它能够喷射两个或更多个火焰到锻造模具 10 的锻造表面 16、18 中的至少一者的至少一个区域上，以在用锻造模具 10 锻造工件前预热锻造表面 16 和 / 或 18。

[0040] 在各个方面在图 2-5C 中得以示意性地示出的非限制性实施例中，锻造模具加热设备 20 可以包括构造成与氧化气体源和燃料源流体连通的燃烧器或者燃烧器头 22。燃烧器头 22 例如可以由黄铜或者例如紫铜等任意其它适当的热传导性金属或材料构成，这些材料能够承受由燃烧器头 22 生成的高温。在多个不同非限制性实施例中，燃烧器头 22 可以包括任意适当的形状、取向和 / 或尺寸，其构造成使燃烧器头 22 符合于 (conform to) 锻造模具的锻造表面或者锻造表面的区域的取向。如本文所使用的，“符合 (conform)”可以指构造成锻造模具的锻造表面或者锻造表面的一个区域的取向，配设成邻近或者紧邻锻造模具的锻造表面或者锻造表面的一个区域，并且 / 或者取向成与锻造模具的锻造表面或者锻造表面的一个区域互补。

[0041] 在一个非限制性实施例中，燃烧器头 22 可以与一个或多个混合装置或者火炬 24 流体连通，所述一个或多个混合装置或者火炬构造成接收氧化气体源和燃料源，并经由管道 31 向燃烧器头 22 提供氧化气体和燃料的混合源。虽然氧化气体和燃料源线路在图 2 中

未示出，但是应该明白的是，本文中描述的各种混合火炬是与氧化气体源和燃料源流体连通的。在一个非限制性实施例中，混合火炬 24，虽然在这里图示为具有矩形形状，可以包括任意适当的构造和／或形状。此外，虽然没有相对于本文所述的锻造模具加热设备的每个非限制性实施例图示和描述混合火炬，但是从本公开应该清楚的是混合火炬可以用于本公开的每个非限制性实施例或者需要混合燃料和氧化气体以向包括在锻造模具加热设备中的燃烧器头提供燃料和氧化气体的混合源的其它各种实施例。

[0042] 在一个非限制性实施例中，参考图 2，例如可以使用例如水等液体，或者具有充分的热传送或者吸收能力的其它液体、蒸汽和／或气体，来冷却燃烧器头 22。该冷却能够提供来防止或者至少抑制燃烧器头 22 或者燃烧器头 22 的一些部分在锻造模具 10 的锻造表面 16、18 的加热期间发生熔化。例如，液体可以通过线路 25 供给至燃烧器头 22，并且可以通过另一线路 25′ 或者通过线路 25 的一部分离开燃烧器头 22。在这种非限制性实施例中，液体能够流经燃烧器头 22 中的一个或多个流路或者通道，以冷却燃烧器头 22 或其一些部分。在一个非限制性实施例中，线路 25、25′ 可以是刚性的，以使它们能够用于将燃烧器头 22 移动进出至少部分地介于锻造模具 10 的顶部 12 与底部 14 之间的位置。

[0043] 在一个非限制性实施例中，例如，燃烧器头 22 可以由例如黄铜或者紫铜等高热传导性材料构成。燃烧器头 22 还可以包括一个或多个混合室或者歧管 (manifold)（总称为“歧管”），其构造成接收例如天然气、甲烷和／或丙烷等燃料和例如空气或纯氧气等氧化气体的混合源。一个或多个歧管可以与燃烧器头 22 的各火焰端口 26 流体连通，以使混合源能够被提供至火焰端口 26 并在火焰端口 26 处燃烧。构造成接收冷却液体、蒸汽和／或气体的至少一个流路或者通道可以至少部分地围绕、定位成邻接、和／或定位成邻近所述一个或多个歧管。当然，燃烧器头 22 的最热部分通常是燃烧器头 22 的包括火焰端口 26 的部分。冷却系统的一个目的是取出所述一个或多个歧管的壁和／或火焰端口 26 的壁中的任意过度的热，以防止、抑制或者至少最小化在燃烧器头 22 的一个或多个歧管内因燃烧器头 22 内的热而发生内部爆炸和／或燃烧的机会。在一些情形下，这些内部爆炸和／或燃烧可能使燃烧器头 22 无效率地操作。因此，通过分别为燃料和氧化气体的混合物以及液体提供不同的歧管以及流路或通道，加上燃烧器头 22 的高热传导性材料，能够轻松地从一个或多个歧管的壁和／或火焰端口 26 的壁驱散热量。

[0044] 在非限制性示例性实施例中，上述冷却系统在图 5A-5C 中示出。图 5A-5C 是沿图 3 的线 5-5 所取的燃烧器头 22 的示例性截面图。参考图 5A，燃烧器头 22′ 可以包括与各个火焰端口 26′ 流体连通的一个或多个歧管 21′，使得燃料和氧化气体的混合源能够供给至火焰端口 26′ 用于燃烧。燃烧器头 22′ 还可以包括至少一个流路 23′ 或者通道，所述流路定位成在例如水等液体流动通过流路 23′ 时冷却一个或多个歧管 21′ 的壁 33′ 和／或火焰端口 26′ 的壁。在一个非限制性实施例中，一个或多个歧管 21′ 可以被由与燃烧器头 22′ 相同的高传导性材料形成的壁分开。如此一来，冷却系统能够允许壁 33′ 和／或火焰端口 26′ 的壁内的热的至少一部分传送至流路 23′ 内的水或者其它液体、蒸汽和／或气体，并从燃烧器头 22′ 移除，以相对于火焰 29′ 的温度使燃烧器头 22′ 保持在冷温度。现在参考图 5B，燃烧器头 22″ 可以包括与各个火焰端口 26″ 流体连通的一个或多个歧管 21″。燃烧器头 22″ 还可以包括多个流路 23″ 或者通道，所述多个流路或者通道至少部分地围绕火焰端口 26″ 的壁和／或一个或多个歧管 21″ 的壁 33″ 的一些部分。如此一来，壁

33″和/或火焰端口26的壁内的热的至少一部分能够被传送至液体，并通过流动的液体从燃烧器头22″移除，以使燃烧器头22″相对于火焰29″的温度保持在冷温度。参考图5C，燃烧器头22″′可以包括各自与至少一个火焰端口26″′流体连通的多个歧管21″′。燃烧器头22″′还可以包括多个流路23″′或者通道，所述多个流路或者通道至少部分地围绕火焰端口26″′的壁和/或歧管21″′的壁33″′的一些部分。在一个非限制性实施例中，歧管21″′和流路23″′可以横跨燃烧器头22″′定位成交替模式，以使歧管21″′的壁33″′和/或火焰端口26″′的壁能够至少在某种程度上被流经流路23″′的水或者其它液体、蒸汽和/或气体均匀地冷却。如此一来，随着液体流动通过燃烧器头22，壁33″′和/或火焰端口26″′的壁内的热的至少一部分能够被传送至液体，并从燃烧器头22″移除。

[0045] 虽然没有相对于本公开的每个非限制性实施例示出或者描述，但是应该明白的是，液体冷却系统或者其它冷却系统能够用于本公开的每个非限制性实施例。

[0046] 继续以上描述，参考图2-5C，燃烧器头22可以在其至少一个表面28上包括至少两个，或者多个（即，三个或更多个）火焰端口26。燃烧器头22可以构造成接收并燃烧来自混合火炬24的氧化气体和燃料的混合源，以在火焰端口26处生成火焰29（见例如图2）。在一个非限制性实施例中，火焰端口26，以及本文所论述的其它火焰端口，可以关于所述至少一个表面28相对于彼此均匀地或者大致均匀地间隔开，以便更均匀地输送热。如果使用了较大的火焰端口26，则与可能需要更多火焰端口26的使用较小火焰端口26时的情况相比，可以需要较少的火焰端口26，因为生成了较大的火焰。在任和情况下，火焰29均可以在从各个火焰端口延伸出来以大致均匀地加热各个锻造表面时彼此重叠。

[0047] 在一个示例性非限制性实施例中，火焰端口26例如可以具有0.030英寸的直径或者处于0.015英寸-0.1英寸范围内的直径。较小的火焰端口可以与燃烧器头22的表面28上的其它火焰端口间隔例如1/2英寸，以对锻造模具10的锻造表面16和/或18提供均匀或者大致均匀的预热。较大的火焰端口可以彼此间隔例如1英寸，以对锻造模具10的锻造表面16和/或18提供均匀或者大致均匀的预热。当然，其它适当的火焰端口间隔也在本公开的范围内。在一个非限制性实施例中，火焰端口26可以包括例如圆形、卵形和/或锥形等任意适当的形状。在另一些非限制性实施例中，如本领域技术人员在考虑本公开后将清楚的，可以使用任意其它适当的火焰端口直径、形状、构造和/或火焰端口间隔。在一个非限制性实施例中，大致均匀地间隔开的火焰端口可以各自生成大致均匀的火焰，以更好地对例如一个或多个锻造表面提供大致均匀的预热。在一个非限制性实施例中，可以在一次或多次使用后清洁各个火焰端口26，以便没有任何一个火焰端口26保持或变得被锻造模具预热工艺生成的燃烧残留物、碎屑或者其它材料堵塞。在一个非限制性实施例中，可以使用例如69号钻头等钻头来清洁火焰端口26。在另一些非限制性实施例中，例如，自动计算机数控（“CNC”）机器可以被编程来清洁火焰端口26。

[0048] 参考图2和5A-5C，在一个非限制性实施例中，燃烧器头22可以包括中空歧管21′、21″或21″′（下面表述为“21”），所述中空歧管构造成使氧化气体源与燃料源混合，并且/或者接收来自一个或多个混合火炬24的氧化气体和燃料的混合源。歧管21可以与多个火焰端口26流体连通，以便它能够向火焰端口26供给氧化气体和燃料的混合源，以在火焰端口26处燃烧。上述的流路23′、23″和/或23″′例如可以延伸穿过并且/

或者围绕歧管 21 的一些部分，以通过向流经流路 23′、23″ 和 / 或 23″′ 的液体、蒸汽和 / 或气体的传热来冷却燃烧器头 22。虽然歧管 21 图示为燃烧器头 22 的一个表面 28 上的火焰端口 26 流体连通，但是从本公开应该清楚的是歧管可以与例如燃烧器头 22 的两个相反表面中的每一个上的火焰端口流体连通。此外，虽然没有相对于本公开中描述的每个非限制性实施例图示和描述歧管 21，但是本领域技术人员应该意识到的是歧管可以供给在本文所述的每个燃烧器头中。在一个非限制性实施例中，燃烧器头 22 可以构造成接收和燃烧来自歧管 21 的氧化气体和燃料的混合源，以在火焰端口 26 处生成火焰 29。火焰 29 可以用于预热锻造模具 10 的至少第一锻造表面 16 和 / 或第二锻造表面 18 的至少一个区域。

[0049] 在一个非限制性实施例中，参考图 6，可以在锻造模具加热设备 120 的第一侧或者部分 132 上设置第一组的至少两个火焰端口 126，并且可以在锻造模具加热设备 120 的第二侧或者部分 134 上设置第二组的至少两个火焰端口 126′。通过设置这两组的至少两个火焰端口 126、126′，当锻造模具加热设备 120 至少部分地定位在锻造模具 110 的顶部 112 与底部 114 之间时，锻造模具 100 的顶部 112 的第一锻造表面 116 和锻造模具 110 的底部 114 的第二锻造表面 118 能够被锻造模具加热设备 120 同时加热。燃烧器头 122 以及第一和第二组的至少两个火焰端口 126、126′ 可以经由管道 131 与混合火炬 124 流体连通，并且可以构造成向火焰端口 126、126′ 和 / 或向与火焰端口 126、126′ 流体连通的歧管提供包括氧化气体和燃料的混合源。在这种实施例中，燃烧器头 122 能够燃烧混合源，以分别在第一和第二组的至少两个火焰端口 126、126′ 处生成火焰 129、129′。在多个不同非限制性实施例中，锻造模具加热设备 120 可以成形为符合于锻造模具 110 的第一锻造表面 116 和第二锻造表面 118 中的至少一者，以便能使锻造模具加热设备 120 均匀地或者大致均匀地预热锻造模具 110 的第一和 / 或第二锻造表面 116、118 的至少一部分。

[0050] 在多个不同非限制性实施例中，并且仍然参考图 6，第一和第二锻造表面 116、118 可以包括连结锻造模具 110 的侧壁 117、117′ 与第一和第二锻造表面 116、118 的弧形部 121、121′。要均匀地加热这些弧形部 121、121′，燃烧器头 122 可以包括例如邻近燃烧器头 122 的端部的弧形区段 123、123′，所述弧形区段 123、123′ 可以符合于锻造表面 116、118 的弧形部 121、121′ 的构造。设置有这些弧形区段 123、123′ 的燃烧器头 122 能够更加均匀地或者大致均匀地加热和符合于第一和第二锻造表面 116、118 的弧形部 121、121′ 两者，从而更好地防止第一和第二锻造表面 116、118 上的“冷”点和 / 或对锻造表面 116、118 的不均匀预热。虽然对于本公开中论述的其它非限制性实施例未进行具体地描述，但是应该清楚的是各个燃烧器头可以包括弧形区段、V 形区段、U 形区段、凸出区段、凹陷区段和 / 或其它适当地成形的区段，这些区段构造成符合于各个锻造模具的第一和 / 或第二锻造表面的区域，以更好地促进对锻造表面或者锻造表面的区域的大致均匀的预热。在一个非限制性实施例中，线路 125 可以用于使液体流入燃烧器头 122 中以冷却燃烧器头 122，并且 / 或者可以用于使燃烧器头 122 移动进出锻造模具 110 的第一和第二锻造表面 116、118 之间的位置。

[0051] 参考图 7，用于锻造模具 210 的锻造模具加热设备 220 可以包括具有第一部分 232 和第二部分 234 的燃烧器头 222。第一部分 232 可以与第二部分 234 分离。第一部分 232 可以包括与由混合火炬 224 和 / 或歧管（未示出）提供的氧化气体和燃料的混合源流体连通的第一组的至少两个火焰端口 226。第二部分 234 可以相似地包括与由混合火炬 224′

和／或歧管（未示出）提供的氧化气体和燃料的混合源流体连通的第二组的至少两个火焰端口 226′。混合火炬 224 可以经由管道 231 与燃烧器头 222 的第一部分 232 流体连通，相似地，混合火炬 224′ 可以经由管道 231′ 与燃烧器头 222 的第二部分 234 流体连通。

[0052] 在一个非限制性实施例中，燃烧器头 222 的第一部分 232 可以具有符合于锻造模具 210 的第一锻造表面 216 的至少一个区域的形状，而第二部分 234 可以具有符合于锻造模具 210 的第二锻造表面 218 的至少一个区域的形状。第一部分 232 可以构造成接收并燃烧氧化气体和燃料的混合源，以在第一组的至少两个火焰端口 226 处生成第一组的至少两个火焰 229。第一组的至少两个火焰 229 可以通过第一组的至少两个火焰端口 226 喷射到锻造模具 210 的第一锻造表面 216 上，以加热第一锻造表面 216。同样地，第二部分 234 可以构造成接收并燃烧氧化气体和燃料的混合源，以在第二组的至少两个火焰端口 226′ 处生成第二组的至少两个火焰 229′。第二组的至少两个火焰 229′ 可以通过第二组的至少两个火焰端口 226′ 喷射到锻造模具 210 的第二锻造表面 218 上，以加热第二锻造表面 218。在本公开中，术语“喷射”或者“喷射到了”，在涉及各个火焰时，可以指火焰实际上接触锻造模具表面，也可以指火焰并不实际地接触锻造模具表面，而是定位成邻近地靠近锻造模具表面，以适当地向锻造模具表面输送热。

[0053] 在一个非限制性实施例中，第一组的至少两个火焰端口 226 可以包括多个均匀地或者大致均匀地间隔开的火焰端口 226。此外，第二组的至少两个火焰端口 226′ 可以包括多个均匀地或者大致均匀地间隔开的火焰端口 226′。火焰端口 226、226′ 的均匀或者大致均匀的间隔能够更好地促进对锻造模具 210 的第一和第二锻造表面 216、218 的均匀或者大致均匀的预热。各个火焰端口的均匀或者大致均匀的间隔可以是本公开的锻造模具加热设备的所有非限制性实施例的特征。类似于上述非限制性实施例，例如水等液体可以经由线路 225 和／或其它可选线路提供至燃烧器头 222 以及从燃烧器头 222 移除，以在对第一锻造表面 216 和第二锻造表面 218 的加热期间冷却燃烧器头 222。在一个非限制性实施例中，可以在线路 225 的一端处设置阀 233。阀 233 能够引导液体进出例如燃烧器头 222 的第一部分 232 和／或第二部分 234。

[0054] 在一个非限制性实施例中，参考图 8，提供了用于锻造模具 310 的锻造模具加热设备 320。锻造模具加热设备 320 可以包括构造成接收并燃烧来自混合火炬（未示出）的氧化气体和燃料的混合源的燃烧器头 322 和／或位于燃烧器头 322 内的歧管（未示出）。在一个非限制性实施例中，燃烧器头 322 可以包括第一侧或者部分 332 和第二侧或者部分 334。第一部分 332 可以包括至少两个火焰端口 326，或者第一组多个（即，三个或更多个）火焰端口 326，同样地，第二部分 334 可以包括至少两个火焰端口 326′，或者第二组多个火焰端口 326′。类似于上述多个不同非限制性实施例，至少两个火焰端口 326 可以用于向锻造模具 310 的顶部 312 的第一锻造表面 316 上喷射至少两个火焰 329，相似地，至少两个火焰端口 326′ 可以用于向锻造模具 310 的底部 314 的第二锻造表面 318 上喷射至少两个火焰 329′。在多个不同非限制性实施例中，至少两个火焰端口 326 可以相对于彼此均匀地或者大致均匀地间隔开。相似地，至少两个火焰端口 326′ 可以相对于彼此均匀地或者大致均匀地间隔开。如上所述，各个火焰端口 326、326′ 的这种间隔能够更好地允许燃烧器头 322 均匀地或者大致均匀地预热锻造模具 310 的第一和第二锻造表面 316、318 的至少一个区域。

[0055] 再次参考图 8，在一个非限制性实施例中，可以设置分隔物 338 来防止或者至少抑

制锻造模具 310 的顶部 312 朝锻造模具 310 的底部 314 移动，至少是在锻造模具加热设备 320 和 / 或燃烧器头 322 的一部分至少部分地定位在顶部 312 与底部 314 之间时。在这种情况下，分隔物 338 能够构造成防止或者至少降低例如在电能中断、锻造模具 310 发生故障或者顶面和 / 或底部 312、314 被无意移动期间，锻造模具加热设备 320 和 / 或燃烧器头 322 被压碎在锻造模具 310 的顶部 312 与底部 314 之间的可能性。在一个非限制性实施例中，燃烧器头 322 可以附接至或者一体地形成于梁 335，所述梁 335 可以接合于、附接至或者一体地形成于分隔物 338 的一部分和 / 或分隔物 338′ 的一部分。虽然分隔物未示出为包含在本公开的每个非限制性实施例中，但是应该清楚的是分隔物可以包含在或者使用于本公开所论述的锻造模具加热设备的多个不同非限制性实施例中。

[0056] 在一个非限制性实施例中，分隔物 338 可以由强度足以承受锻造模具 310 的顶部 312 朝底部 314 的相对移动所施加的作用力的任意适当的材料构成。这些材料可以包括例如钢或者铸钢。在多个不同非限制性实施例中，例如，可以设置多个分隔物 338。在这种实施例中，第一分隔物 338 可以设置在燃烧器头 322 的第一侧，而第二分隔物 338′ 可以设置在燃烧器头 322 的第二侧。在某些其它非限制性实施例中，多个分隔物可以至少部分地包围燃烧器头 322，以适当地保护燃烧器头 322 免受锻造模具 310 的顶部和底部 312、314 朝彼此的相对移动压碎和 / 或损坏。在一个非限制性实施例中，锻造模具加热设备 320 可以包括分隔物，并且 / 或者分隔物可以例如一体地形成于、附接至、分离于、和 / 或可操作地接合于锻造模具加热设备 320 和 / 或燃烧器头 322。在一个非限制性实施例中，锻造模具加热设备 320 还可以包括手动或者自动致动臂 339，其构造成用于使至少燃烧器头 322 移动进出锻造模具 310 的顶部 312 与底部 314 之间的位置。

[0057] 在一个非限制性实施例中，参考图 8 和 9，锻造模具加热设备 320 可以构造成用于具有不同构造的锻造模具 310、310′ 。如图 8 所示，锻造模具加热设备 320 可以构造成用于平面锻造模具 310。在另一些非限制性实施例中，参考图 9，锻造模具加热设备 320 可以构造成用于例如 V 字形锻造模具 310′ 。V 字形锻造模具 310′ 可以包括位于第一锻造表面 316′ 中的第一 V 形区域 340 和位于第二锻造表面 318′ 中的第二 V 形区域 340′ 。在这种实施例中，参考图 9，分别生成于火焰端口 326、326′ 处的火焰 329、329′ 能够足够长，以喷射到和 / 或充分输送热至例如 V 形区域 340、340′ 的侧壁 342、342′ 的整体或者一个区域。在某些非限制性实施例中，例如，比起用于平面锻造模具 310（图 8）时，在被适配成用于 V 字形锻造模具 310′ （图 9）时，由锻造模具加热设备 320 生成的火焰 329、329′ 可以较长。在这种情况下，比起预热平面锻造模具 310 时，在预热 V 字形锻造模具 310′ 时，混合火炬（未示出）可以以较高的速率，并且可选地以较高的流量，向燃烧器头 322 提供氧化气体和燃料的混合源。在另一些非限制性实施例中，火焰端口 326、326′ 的直径、周长和 / 或形状可以适当地调节成在例如预热 V 字形锻造模具 310′ 时在火焰端口 326、326′ 处生成较长的火焰 329、329′ 。在某些其它非限制性实施例中，其在本文未示出，锻造模具加热设备 320 可以构造成用于任意其它适当的锻造模具构造或者锻造模具表面构造或者取向。锻造模具加热设备 320 还可以包括手动或者自动致动臂 339′ ，其构造成用于使至少燃烧器头 322 移动进出至少部分地位于锻造模具 310′ 的顶部 312′ 与底部 314′ 之间的位置。

[0058] 在一个非限制性实施例中，参考图 9，锻造模具漂移器械安全硬止动件 380 可以构造成在电能中断期间或者在其它适当的时间，例如在锻造模具 310′ 被燃烧器头 322 加热

时，防止或者至少抑制锻造模具 310′ 的顶部 312′ 朝锻造模具 310′ 的底部 314′ 漂移。锻造模具漂移器械安全硬止动件 380 可以包括臂 382，所述臂在第一端部处附接至壁 384 或者其它刚性支承结构，而在第二端部处附接至分隔物 338′ 。臂 382 的第一端部可以经由例如螺栓 386 或者通过例如焊接等其它适当的附接构件或者方法，附接至壁。在另一些非限制性实施例中，例如，臂 382 可以一体地形成于壁 384 和 / 或分隔物 338′ 。在任意情况下，臂 382 可以包括定位在臂 382 的第一端部与第二端部之间的旋转构件 388。旋转构件 388 可以用于围绕轴线 381 在第一位置与第二位置之间旋转分隔物 338′ ，在所述第一位置所述分隔物定位成至少部分地位于锻造模具 310′ 的顶部 312′ 与底部 314′ 之间（如图所示），而在所述第二位置所述分隔物 338′ 不定位在锻造模具 310′ 的顶部 312′ 与底部 314′ 之间。旋转构件 388 可以被手动地致动，也可以是自动的。锻造模具漂移器械安全硬止动件 380 能够在电能中断期间或者在其它适当的时间，例如在锻造模具 310′ 被燃烧器头 322 加热时，防止或者至少抑制锻造模具 310′ 压碎燃烧器头 322。虽然锻造模具漂移器械安全硬止动件 380 图示为用于锻造模具 310′ ，但是应该明白的是，锻造模具漂移器械安全硬止动件 380 可以用于本文所公开的各个锻造模具中的任一个，也可以用于其它适当的锻造模具。

[0059] 在多个不同非限制性实施例中，参考图 10 和 11，用于锻造模具 410 的锻造模具加热设备 420 可以包括燃烧器头 422，所述燃烧器头 422 包括第一组的至少两个燃烧器部分 432、432′ 和第二组的至少两个燃烧器部分 434、434′ 。在另一些非限制性实施例中，燃烧器头可以包括例如多于四个的燃烧器部分。各个燃烧器部分可以被横向构件 435 支承，所述横向构件 435 可以可选地接合于、附接至或者一体地形成于分隔物 438、438′ 。燃烧器部分 432 可以相对于燃烧器部分 432′ 和 / 或相对于锻造模具 410 的顶部 412 的锻造表面 416 是可移动的，以使燃烧器头 422 的至少一部分符合于锻造模具 410 的锻造表面 416 的取向。通过使燃烧器头 422 的部分符合于锻造表面 416 的取向，位于燃烧器头 422 上的火焰端口 426 可以符合于例如锻造表面 416，以使火焰 429 能够喷射到锻造表面 416 上。燃烧器部分 432 可以是通过操作员的手动操作或者通过例如气动致动器等致动器的使用，而可移动的。其它燃烧器部分 432′ 、434 和 434′ 也可以是以相似方式可移动的。在这种实施例中，燃烧器头 422 的燃烧器部分 432、432′ 、434 和 434′ 可以被移动成使燃烧器部分 432、432′ 、434 和 434′ 上的多个火焰端口 426 或 426′ 的取向符合于锻造模具 410 的锻造表面 416 或 418 的一部分的取向。在多个不同非限制性实施例中，燃烧器部分 432、432′ 、434 和 434′ 可以被移动成使燃烧器部分 432、432′ 、434 和 434′ 上的多个火焰端口 426、426′ 的取向符合于例如平面锻造模具 410（见图 10）或者 V 字形锻造模具 410′ （见图 11）的锻造表面 416、418 的一部分的取向。

[0060] 类似于上述情况，参考图 11，V 字形锻造模具 410′ 可以包括具有第一锻造表面 416′ 的顶部 412′ 和包括第二锻造表面 418′ 的底部 414′ 。第一锻造表面 416′ 和第二锻造表面 418′ 可以分别包括 V 形区域 440、440′ 。V 形区域 440 可以包括侧壁 442，同样地，V 形区域 440′ 可以包括侧壁 442′ 。通过允许燃烧器部分 432、432′ 、434 和 434′ 的移动，锻造模具加热设备 420 能够构造成这样一种取向，以均匀地或者大致均匀地预热锻造表面 416、418 和 / 或 V 形部分 440、440′ 的侧壁 442、442′ 。锻造模具加热设备 420 还可以包括分隔物 438 和 / 或分隔物 438′ ，或者与分隔物 438 和 / 或分隔物 438′ 一起使

用。各个分隔物的功能在本文相对于另一些非限制性实施例进行了描述，在这里为简洁之故而不再重复。参考图 10 和 11，锻造模具加热设备 420 还可以包括手动或者自动致动臂 439 或 439′，其构造成用于使至少燃烧器头 422 移动进出锻造模具 410 或 410 的顶部 412 或 412′ 与底部 414 或 414′ 之间的位置。

[0061] 在某些非限制性实施例中，参考图 10，锻造模具漂移器械安全硬止动件 480 可以构造成在电能中断期间或者在其它适当的时间，例如在锻造模具 410 的加热期间，防止或者至少抑制锻造模具 410 的顶部 412 朝锻造模具 410 的底部 414 漂移。虽然锻造模具漂移器械安全硬止动件 480 是协同分隔物 438、438′ 示出的，但是应意识到的是分隔物 438、438′ 或者锻造模具漂移器械安全硬止动件 480 均能够独立地使用，以进行相同或者相似的功能（即，防止或者至少抑制燃烧器头 422 被压碎在锻造模具 410 的顶部 412 与底部 414 之间）。在一个非限制性实施例中，锻造模具 410 的顶部 412 可以附接至或者一体地形成于承梁 490（只示出了承梁的一部分）。承梁 490 可以从锻造模具 410 的顶部 412 的侧壁 492 延伸出，并且可以包括构造成与可拆卸分隔物 496 的一部分接合的表面 494。锻造模具漂移器械安全硬止动件 480 可以包括臂 482，所述臂 482 在第一端部处附接至壁 484 或者其它刚性支承结构，并且构造成在第二端部处与可拆卸分隔物 496 可拆卸地接合。臂 482 的第一端部可以使用例如螺栓 498 或者例如焊接等任意其它适当的附接构件或者方法，附接至壁 484。在一个非限制性实施例中，臂 482 可以例如一体地形成于壁 484。在任意情况下，可拆卸分隔物 496 可以手动地或者自动地定位在承梁 490 的表面 494 与臂 482 的第二端部之间。可拆卸分隔物 496 可以在电能中断期间和 / 或对锻造模具 410 的加热期间至少部分地定位在表面 494 与臂 482 的第二端部之间，以防止或者至少抑制锻造模具 410 压碎燃烧器头 422。虽然锻造模具漂移器械安全硬止动件 380 图示为用于锻造模具 410，但是应该明白的是，锻造模具漂移器械安全硬止动件 480 可以用于本文所公开的任意锻造模具或者用于其它适当的锻造模具。

[0062] 在一个非限制性实施例中，参考图 12，用于锻造模具的锻造模具加热设备 520 可以包括具有第一部分 532 和第二部分 534 的燃烧器头 522。第一部分 532 可以通过例如枢轴或者铰链等可动构件 538 连接至第二部分 534，以允许第一和第二部分 532、534 之间的相对移动。可动构件 538 可以通过例如托架 539，或者通过使用任意其它适当的附接构件，分别附接至第一部分 532 和第二部分 534。在另一些非限制性实施例中，可动构件 538 可以一体地形成于或者固定地附接至燃烧器头 522 的第一部分 532 和 / 或第二部分 534。在任意情况下，第一部分 532 能够围绕可动构件 538 相对于第二部分 534 和 / 或相对于锻造模具（未示出）的锻造表面移动，并且 / 或者第二部分 534 能够相对于第一部分 532 和 / 或相对于锻造模具的锻造表面移动。燃烧器头 522 的这种受许移动能够允许燃烧器头 522 的火焰端口 526、526′ 符合于锻造模具的锻造表面的一部分的取向或者构造，使得能够在在火焰端口 526、526′ 处形成火焰 529、529′ 时，实现对锻造表面的所述部分的均匀或者大致均匀的预热。

[0063] 在一个非限制性实施例中，锻造模具加热设备 520 可以包括支承第一部分 532 的构件 554 以及支承第二部分 534 的构件 554′。构件 554 可以经由可枢转元件 560 可移动地附接至第一部分 532，同样地，构件 554′ 可以经由可枢转元件 560′ 可移动地附接至第二部分 534。这种附接能够允许第一部分 532 相对于构件 554 和 / 或可动构件 538 移动，并

且能够允许第二部分 534 相对于构件 554′ 和 / 或可动构件 538 移动。这种移动可以通过例如锻造模具加热设备 520 的操作员手动地实现。在一个非限制性实施例中，可以使用本领域技术人员已知的任意适当的锁定机构，将锻造模具加热设备 520 在符合于锻造模具的锻造表面后，锁定就位。

[0064] 在一个非限制性实施例中，参考图 13，锻造模具加热设备 520′ 可以包括致动器 550，所述致动器 550 构造成与燃烧器头 522 的第一部分 532 可操作地接合，以围绕可动构件 538 和 / 或围绕可枢转元件 560 移动第一部分 532。在图 13 所示示例性实施例中，致动器 550 的第一端部 552 可以附接至或者形成于支承燃烧器头 522′ 的第一部分 532 的构件 554，而致动器 550 的第二端部 556 可以经由托架枢轴构件 558 附接至或者形成于燃烧器头 522′ 的第一部分 532。致动器 550 可以相对于构件 554 的侧壁 553 以任意适当的角度延伸。构件 554 也可以经由可枢转元件 560 可移动地附接至燃烧器头 522′ 的第一部分 532。托架枢轴构件 558 和可枢转元件 560 能够允许第一部分 532 相对于可动构件 538、构件 554 和 / 或燃烧器头 522′ 的第二部分 534 移动。当然，也可以设置能够移动燃烧器头 522′ 的第一部分 532 和第二部分 534 两者的致动器。

[0065] 在一个非限制性实施例中，仍然参考图 13，可以设置可选的第二致动器 550′，来以类似于燃烧器头 522′ 的第一部分 532 的方式移动燃烧器头 522′ 的第二部分 534。更具体地说，致动器 550′ 的第一端部 552′ 可以附接至支承燃烧器头 522′ 的第二部分 534 的构件 554′，而致动器 550′ 的第二端部 556′ 可以经由托架枢轴构件 558′ 附接至燃烧器头 522′ 的第二部分 534。类似于上述致动器 550，致动器 550′ 可以相对于构件 554′ 的侧壁 553′ 以任意适当的角度延伸。此外，构件 554′ 可以经由可枢转元件 560′ 可移动地附接至燃烧器头 522′ 的第二部分 534。作为结果，致动器 550、550′ 能够使燃烧器头 522′ 的第一和第二部分 532、534 相对于彼此和 / 或相对于锻造模具的锻造表面移动。在一个非限制性实施例中，锻造模具加热设备 520′ 的各个可移动或者可枢转部件可以是无润滑剂的、耐高温的、并且设计成紧邻燃烧器头 522′ 地操作。

[0066] 在一个非限制性实施例中，参考图 14，致动器 550、550′ 可以协同锻造模具加热设备 520″ 使用。锻造模具加热设备 520″ 可以包括燃烧器头 522″，所述燃烧器头 522″ 包括彼此独立的第一部分 532″ 和第二部分 534″（即，未通过例如可动构件 538 等可动构件连接）。在各个情形下，应该希望的是使第一和第二部分 532″、534″ 彼此独立，以允许第一第二部分 532″、534″ 围绕彼此和 / 或相对于锻造模具的锻造表面更大程度地移动。换种说法，通过不连接第一和第二部分 532″、534″，使用锻造模具加热设备 520″ 的操作员能够将锻造模具加热设备 520″ 的第一和第二部分 532″、534″ 构造成任意适当的构造和 / 或取向。

[0067] 在一个非限制性实施例中，参考图 13 和 14，致动器 550、550′ 可以由压缩空气、机械、电气、液压、气动和 / 或构造成在高温环境中使用的任意其它适当类型的致动器构成。在一个非限制性实施例中，致动器 550、550′ 可以分别包括压缩空气致动活塞 562、562′，其能够分别从壳体 564、564′ 伸缩，以使第一部分 532 或 532″ 以及第二部分 534 或 534″ 相对于彼此和 / 或相对于锻造模具的锻造表面移动。在一个非限制性实施例中，例如，活塞 562 可以沿箭头“E”示出的方向移动，而活塞 562′ 可以沿箭头“F”示出的方向移动。在其它多个不同非限制性实施例中，任意适当数量、构造或者类型的致动器可以设置于或者用

于本文所述的锻造模具加热设备。在一个非限制性实施例中，各个致动器可以构造成至少在第一构造与第二构造之间移动燃烧器头的至少一部分，以使燃烧器头的火焰端口至少部分地符合于锻造模具的各个锻造表面的一个区域的取向。

[0068] 在一个非限制性实施例中，供给至各个火焰端口的氧化气体和燃料的混合源可以至少部分地由例如空气吸入燃料和／或任意其它适当的氧化气体和／或燃料构成。氧化气体被提供在氧化气体和燃料的混合源中，用于促进燃料的燃烧。在一个非限制性实施例中，应该希望的是实现对锻造模具的锻造表面的更快和／或更高温度的预热。在这种实施例中，氧化气体源可以主要或者基本是氧气，而燃料源可以是能够在存在氧气时燃烧的任意适当的燃料，例如乙炔、丙烯、液化石油气（LPG）、丙烷、天然气、氢气和 MAPP 气（一种甲基乙炔和丙二烯的稳定混合物）等。通过以主要或者基本由氧气构成的氧化气体燃烧这种燃料，能够相对于使用环境空气作为氧化气体进行的燃料燃烧，实现对锻造模具的锻造表面的更快和更高温度的加热。鉴于环境空气只包括约 21 体积百分比的氧气，使用空气作为氧化气体来促进燃料燃烧的预热技术可能增加预热所需的时间，并且降低通过预热获得的锻造表面的温度。使用包括氧气可燃燃料和主要包括氧气的氧化气体的混合源（本文称为“氧气燃料”），本公开的各个非限制性锻造模具加热设备和方法能够比较迅速地（例如，5-10 分钟）将锻造模具的锻造表面的全体或者一个区域预热至例如 700° F-2000° F 的温度范围内。这种温度显著地高于以某些常规锻造模具预热技术获得的温度。此外，氧气燃料的使用能够显著地降低将锻造模具和／或锻造模具的锻造表面预热至期望温度所需的时间，并且能够获得更高温度的预热，从而消除或者至少最小化受热工件与锻造表面之间的温度差。

[0069] 在一个非限制性实施例中，本公开部分地涉及加热锻造模具或者锻造模具的锻造表面的至少一个区域的方法。本方法可以包括将包括至少两个火焰端口的燃烧器头定位成邻近锻造模具的锻造表面的至少一个区域，并向所述至少两个火焰端口供给例如氧气燃料等燃料和氧化气体。氧气燃料于是能够在所述至少两个火焰端口处燃烧，以在所述至少两个火焰端口中的每一个处生成例如氧气燃料火焰等火焰。所述至少两个火焰于是能够至少喷射到锻造模具的锻造表面的所述区域上，以均匀地或者大致均匀地加热锻造模具的锻造表面的所述区域。

[0070] 在一个非限制性实施例中，本方法可以包括使用包括第一部分和第二部分的燃烧器头，所述第一部分包括具有至少两个火焰端口的第一组火焰端口，而所述第二部分包括具有至少两个火焰端口的第二组火焰端口。本方法还可以包括相对于锻造模具的锻造表面移动第一部分和第二部分中的至少一个。如此一来，至少第一组火焰端口的取向能够至少部分地符合于锻造模具的锻造表面的一个区域的取向。在另一些非限制性实施例中，本方法可以包括使用包括第一部分和第二部分的燃烧器头，所述第一部分包括具有至少两个火焰端口的第一组火焰端口，而所述第二部分包括具有至少两个火焰端口的第二组火焰端口。本方法还可以包括使用与燃烧器头可操作地接合的致动器，来相对于锻造模具的锻造表面使燃烧器头从第一构造移动至第二构造。如此一来，至少第一组火焰端口的取向能够至少部分地符合于锻造模具的锻造表面的一个区域的取向。本方法还可以包括使用包括第一锻造表面和第二锻造表面的锻造模具，以及在加热锻造表面的所述区域期间将燃烧器头定位在第一锻造表面与第二锻造表面之间。在一个非限制性实施例中，可以在向锻造表面

的所述区域上喷射至少两个火焰前，将燃烧器头定位成与锻造模具的锻造表面的所述区域相距例如 0.5 英寸 -8 英寸的距离，1 英寸 -6 英寸的距离，或者 1.5 英寸 -3 英寸的距离。在多个不同非限制性实施例中，燃烧器头可以定位成在火焰喷射期间平行于或者大致平行于锻造模具的锻造表面的所述区域。在多个不同的其它非限制性实施例中，燃烧器头可以包括具有与锻造表面的一个区域相对应和 / 或大致相同的区域的表面。

[0071] 在一个非限制性实施例中，本方法可以包括监测锻造模具的至少一个部分的温度，并且基于所述监测向锻造模具的锻造表面上间断地喷射例如氧气燃料火焰等至少两个火焰，以将所述锻造表面和 / 或锻造模具的所述至少一个部分的温度调节至至少最小的期望温度。在这类非限制性实施例中，例如可以在锻造模具内、围绕锻造模具的周缘、在锻造模具的锻造表面上和 / 或在燃烧器头的火焰端口内，设置热电偶、热电堆、光纤红外线传感器、热通量传感器和 / 或适合于将热能转换成电能的其它装置（本文一起称为“温度传感器”），以使锻造模具加热设备的操作员能够在锻造模具预热工艺期间接收相对于锻造模具的锻造表面的温度的反馈。在一个非限制性实施例中，温度传感器可以设定成用于传感例如 800-3000 华氏度范围内的温度。例如热电偶等适当的温度传感器是能够轻松购买到的，因此在本文不做进一步论述。

[0072] 在图 15 中示出了根据本公开设置可以在某些实施例中使用的温度传感器的一个示例性非限制性实施例。如图所示，一个或多个温度传感器 670，其由数字 1-n 示出，其中 n 是适当的整数，可以定位在例如锻造模具的顶部 612 上和 / 或内。例如，可以通过在顶部 612 中钻孔，然后向孔中插入温度传感器 670，来将温度传感器 670 设置在顶部 612 内。当然，可以在锻造模具的底部（未示出）或者其它部分上和 / 或内，设置相似的温度传感器，或者其它类型的温度传感器。温度传感器 1-n 的位置能够允许精确地监测锻造模具的顶部 612 和 / 或顶部 612 的锻造表面 616 的温度或者温度范围，不管是绝对值、差值还是梯度值均可。温度传感器 1-n 还可以用于在使用例如氧气燃料等特定燃料时证实锻造模具加热速率。本领域的技术人员将意识到的是，温度传感器 670 可以以任意适当的位置、配置和 / 或取向设置在顶部 612（和 / 或底部）内，和 / 或顶部 612（和 / 或底部）的锻造表面 616 上或者附近。

[0073] 在一个非限制性实施例中，参考图 2、15 和 16，可以设置闭环开 / 闭火焰喷射系统，来对锻造模具和 / 或锻造模具的锻造表面 616 的至少一部分进行温度控制。来自温度传感器 670 的电能（例如，电压或者电流）输出信号，其表明锻造模具和 / 或锻造表面 616 的一部分的温度 T2，可以被例如可编程逻辑控制器 (PLC) 或者其它适当的逻辑控制器等逻辑控制器 672 接收。逻辑控制器 672 将从温度传感器 670 接收到的与温度 T2 成比例的电能转换成适合于反馈控制的电气信号。例如，在一个非限制性实施例中，逻辑控制器 672 将来自温度传感器 670 的电能转换成一系列脉冲或者适合于控制常闭电磁阀 674 或其它适当阀的操作的其它信号，以控制电磁阀 674 的开闭。在多个不同非限制性实施例中，电磁阀 674 可以设置在管道 31（或者其它管道）中，使得它能够定位在混合火炬 24 中的氧化气体和燃料的混合源与燃烧器头 22 之间（见例如图 2）。在另一些非限制性实施例中，电磁阀可以设置在例如向混合火炬 24 供给氧化气体和 / 或燃料的线路或者管道（未示出）中的每一个中。在任意情况下，电磁阀 674 可以基于由逻辑控制器 672 输出的一系列脉冲或者信号得到打开或者闭合。在一个非限制性实施例中，逻辑控制器 672 可以构造成使得当锻造表面

616 和 / 或锻造模具的一些部分的温度处于预定的所需温度或者所需温度范围以内或者以上时，逻辑控制器 672 保持电磁阀 674 处于闭合位置，以防止氧化气体和燃料的混合源向燃烧器头 22 流动而用于燃烧。仍然在一个非限制性实施例中，当锻造表面 616 和 / 或锻造模具的一些部分的温度处于预定的所需温度或者所需温度范围以下时，逻辑控制器 672 能够输出使电磁阀 674 打开的脉冲或者信号，从而能使氧化气体和燃料的混合源向燃烧器头 22 流动而用于燃烧。在一个非限制性实施例中，可以在闭环开 / 闭火焰喷射系统中使用比例积分微分（“PID”）控制器（未示出）来代替局部控制器 672，如本领域技术人员已知的那样。PID 控制器可以用于控制电磁阀 674 的打开和 / 或闭合，以至少间断地加热锻造模具的锻造表面 616 和 / 或其它部分至预定的所需温度或者预定的所需温度范围。在多个不同非限制性实施例中，并且当然，取决于锻造模具的材料组成，当使用例如氧气燃料时，温度可以保持在 700-2000 华氏度之间。

[0074] 在一个非限制性实施例中，并且参考图 16，可以在从燃烧器头 22 的火焰端口延伸出的火焰内或者附近，设置光纤红外线温度计 676、传感器或者其它适当的温度传感装置（本文一起称为“温度传感器”），以测量燃烧器头 22、火焰的温度 T1 和 / 或锻造表面 616 的温度。在另一些非限制性实施例中，可以在从燃烧器头 22 的火焰端口延伸出的或者定位在燃烧器头 22 的火焰端口内的一个或多个火焰中设置多个温度传感器 676。例如，从 Mikron、Ameteck 或者 Omega Instruments 公司可购买到适当的温度传感器。这种温度传感器能够提供与例如火焰或者锻造表面的热能成比例的电气信号。在一个非限制性实施例中，温度传感器 676 可以被包括在上述闭环开 / 闭火焰喷射系统中，以向操作员提供火焰温度和 / 或锻造表面温度 T1 反馈。在一个非限制性实施例中，火焰温度和 / 或锻造表面温度 T1 反馈可以显示在例如液晶显示器等显示器 678 上。本领域的技术人员应理解的是，温度传感器的电能输出可以由设置在显示器 678 内的电路直接读取。虽然是相对于本公开的一个非限制性实施例描述了闭环开 / 闭火焰喷射系统，但是应该明白的是，它可以用于每个非限制性实施例或者其它各个实施例。

[0075] 在一个非限制性实施例中，参考图 17，可以在锻造模具加热设备的燃烧器头 722 的火焰端口 726 内设置一个或多个光纤红外线温度计、传感器或者其它温度传感装置（一起称为“温度传感器 701”）。燃烧器头 722 可以类似于本文所述的各个燃烧器头。在一个非限制性实施例中，燃烧器头 722 可以定位成邻近锻造模具的顶部 712 的锻造表面 716，以使从火焰端口 722 射出的火焰 729 能够喷射到锻造表面 716 上。温度传感器 701 可以传感锻造表面 716 的热能，并将热能转换成电能。

[0076] 可以在锻造模具的顶部 712 上和 / 或内，并且邻近锻造表面 716 设置可选的温度传感器 770，标注为 1-3，来测量顶部 712 的多个区域的温度。当然，可以在锻造模具的底部（未示出）或者其它部分上和 / 或内，设置相似的温度传感器，或者其它类型的温度传感器。温度传感器 770 可以相同于或者类似于上述温度传感器 670，因此相对于图 17 将不做详细描述，以为简洁之故。

[0077] 在一个非限制性实施例中，参考图 18，可以设置一个不同的闭环开 / 闭火焰喷射系统，来对锻造模具和 / 或锻造模具的锻造表面 716 的至少一个区域进行温度控制。在一个非限制性实施例中，温度传感器 701 可以读取锻造模具 802 的锻造表面 716 的热能，并向逻辑控制器 804 输出表明锻造表面 716 的温度的电能（例如，电压或者电流）。逻辑控制

器 804 可以是例如可编程逻辑控制器 (PLC) 或者其它适当的逻辑控制器，并且可以与例如液晶显示器等显示器 806 相关联，以向锻造模具加热设备的操作员提供锻造表面 716 的温度的反馈。显示器 806 可以包括解释由温度传感器 701 供给的电能的适当电路，并且显示表明锻造表面的温度的输出。在一个非限制性实施例中，逻辑控制器 804 可以将从温度传感器 701 接收到的电能转换成用于向显示器 806 输出的格式。逻辑控制器 804 还可以解释从温度传感器 701 接收到的电能，并将该电能转换成一系列脉冲或者其它信号，这些脉冲或者信号适合于控制（即，打开和 / 或闭合）一个或多个电磁阀 808，或者其它适当的阀，以控制在一特定时间供给到混合火炬 824 中的氧化气体和燃料的量。电磁阀 808 可以定位在氧化气体 810 和混合火炬 824 的源与燃料 812 和混合火炬 824 的源之间的线路上。供给到混合火炬 824 中的氧化气体和燃料的量可以与锻造表面 716 的温度成比例。换种说法，供给到混合火炬 824 中的氧化气体和燃料的量可以基于锻造表面 716 的温度与锻造表面 716 的预定的所需温度或者预定的所需温度范围之间的差异。如此一来，如果锻造表面 716 的温度低于预定的所需温度或者预定的所需温度范围，氧化气体和燃料能够被供给到混合火炬 824 中，因为来自逻辑控制器 804 的脉冲或者其它信号将指示电磁阀打开、部分地打开、或者保持打开。如果锻造表面 716 的温度高于预定的所需温度或者预定的所需温度范围，则氧化气体和燃料可以不被供给到混合火炬 824 中，因为来自逻辑控制器 804 的脉冲或者信号将指示电磁阀 808 闭合、部分地闭合或者保持闭合。考虑本公开后，本领域的技术人员将意识到的是，氧化气体和燃料的多种不同量可以间断地供给到混合火炬 824 中，因为电磁阀 808 在接收来自逻辑控制器 804 的各个脉冲或者其它信号后打开和 / 或闭合，以将锻造表面 716 的温度保持在预定的所需温度或者预定的所需温度范围。

[0078] 在另一非限制性实施例中，比例积分微分（“PID”）控制器（未示出），如本领域技术人员已知的，可以使用在闭环开 / 闭火焰喷射系统中，代替逻辑控制器 804。PID 控制器可以用于以与逻辑控制器 804 相似的方式，控制电磁阀 808 的打开和 / 或闭合。在多个不同非限制性实施例中，并且当然，取决于锻造模具和 / 或燃烧器头 822 的材料组成，当使用例如氧气燃料时，温度可以保持在 700-2000 华氏度之间。

[0079] 在一个非限制性实施例中，氧化气体和燃料可以供给到流量调控器 814 中。流量调控器 814 可以包括分别用于监测通过流量调控器 814 的氧化气体和燃料的流量和压力的流量计量仪 816 和压力计量仪 818。流量调控器 814 还可以包括构造成基于从逻辑控制器 804 接收到的脉冲或者信号进行开闭的电磁阀 808。如果电磁阀 808 是打开或者部分地打开的，则氧化气体和燃料能够被供给通过流量调控器 814，而如果电磁阀 808 是闭合的，则氧化气体和燃料将不被允许流动通过流量调控器 814。如此一来，逻辑控制器 804 可以向电磁阀 808 发送脉冲或者信号来打开和 / 或闭合电磁阀 808，并间断地允许氧化气体和燃料流动通过流量调控器 814。当然，氧化气体的流量和燃料的流量可以具有适合于充分燃烧的任意适当的比例。

[0080] 在一个非限制性实施例中，仍然参考图 18，一旦氧化气体和燃料离开流量调控器 814 后，它们可以进入混合火炬 824，使得氧化气体能够与燃料混合，然后供给到燃烧器头 822 或者燃烧器头 822 内的歧管中，用于燃烧。当氧化气体和燃料混合物被供给到燃烧器头 822 或者燃烧器头 822 内的歧管中时，可以经由从逻辑控制器 804 接收到的脉冲或者信号激活点火引燃器 820，以引燃氧化气体和燃料的混合源。

[0081] 如上所述，燃烧器头 822 可以使用例如液体、蒸汽和 / 或气体来冷却。在一个非限制性实施例中，来自某场所的水 826 可以被供给到燃烧器头 822 中，运行通过燃烧器头 822，以通过从燃烧器头 822 的金属部分吸收热来冷却燃烧器头 822，然后流出燃烧器头 822，至水回收器或者废物坑 828 或者其它适当的废物区域。可以在燃烧器头 822 与水回收器或者废物坑 828 之间的废物线路中设置温度传感器 830，来跟踪废水的温度。废水的温度可以，在一些情况下，向操作员表明燃烧器头 822 是过热的。在一个非限制性实施例中，废水的温度正常地可以高于环境温度和 / 或在例如 60 华氏度 -90 华氏度的范围内，取决于废水的流量。如果废水的温度达到例如约 110 华氏度，则可以表明燃烧器头 822 是过热的，应该闭合，或者应该向燃烧器头 822 提供更多冷却水。在另一些非限制性实施例中，如果温度传感器 830 传感到废水的温度大致处于例如 110 华氏度，则燃烧器头 822 可以自动地闭合，或者可以自动地向燃烧器头 822 提供更多冷却水。本领域的技术人员将意识到的是，温度传感器 830 可以读取废水的热能，并将该热能转换成电能。该电能于是可以被提供至显示器 806。如以上提及的，显示器 806 可以包括适当的电路，用于解释电能并提供表明废水的温度的读数。

[0082] 在一个非限制性实施例中，参考图 19，设置了用于监测锻造模具的至少一部分 910 的锻造表面 916 的温度的系统。在这种非限制性实施例中，可以在离开燃烧器头 922 的不面对锻造表面 916 的面 918 的一定距离处设置一个或多个红外线温度计（以下称为“IR 温度计”）914。所述一个或多个 IR 温度计 914 可以定位在与燃烧器头 922 的面 918 相距例如 1-12 英寸的距离处，替代地 2-4 英寸。可以贯穿燃烧器头 922 限定出一个或多个孔口 920，以使 IR 温度计 914 能够发出射束 919，来透过燃烧器头 922 传感锻造表面 916 的各种性能。在一个非限制性实施例中，孔口 920 可以是使用例如适当的钻头贯穿燃烧器头 922 钻出的 1/4″ 的孔。在另一些非限制性实施例中，孔口 920 可以具有任意其它适当的尺寸。在任意情况下，孔口 920 均可以做得充分大，以允许从燃烧器头 922 的非火焰侧传感来自受热锻造表面 916 的 IR 辐射，以对锻造表面 916 进行温度监测和温度控制。所述一个或多个孔口 920 将不会破坏流经燃烧器头 922 的水流或者氧化气体和燃料的混合物流，因为孔口 920 可以例如设置在相邻火焰端口之间。IR 温度计 914 可以电气地连接至例如逻辑控制器 804 等逻辑控制器。在一个非限制性实施例中，IR 温度计 914 可以代替例如图 18 的温度传感器 701 而使用。

[0083] 在一个非限制性实施例中，所述一个或多个 IR 温度计 914 有必要被套覆或者屏蔽，以保护所述一个或多个 IR 温度计 914 的例如电子系统和光学系统（即，透镜）等热敏感区域，免受包围燃烧器头 922 的高温空气，和 / 或免受燃烧器头 922 和 / 或锻造表面 916 辐射出的热。在某些非限制性实施例中，由于所述一个或多个 IR 温度计 914 的尤其是电子系统和光学系统因暴露于流经所述一个或多个孔口 920 的热气而导致的潜在热恶化，可以使用例如 75 立方英尺每小时鼓风机等小型鼓风机 921，来使热气偏离所述一个或多个 IR 温度计 914。鼓风机 921 可以定位成使得它在例如沿着或者大致沿着面 918 的方向上提供空气流，如图 19 的箭头所示。经由使用通过火焰 929 的 IR 温度计传感，或者通过在定时火焰脉冲周期之间的燃烧器中断周期期间进行 IR 温度计传感，对锻造表面 916 的温度监测和温度控制是可能的。通过火焰 929 对锻造表面 916 的温度的传感能够实现实时开关设定点控制，而通过火焰脉冲间歇的传感比起通过火焰传感式技术，能够提供具有更长加热周期的

更基本的开关设定点控制。

[0084] 在一个非限制性实施例中，如上所述，可以使用锻造模具漂移器械安全硬止动件或者分隔物，来在某场所停电期间，防止、抑制或者至少最小化锻造模具的顶部向锻造模具加热设备的一部分中漂移或者被迫使向下进入该部分中，并压碎或者损坏锻造模具加热设备的位于锻造模具的顶部与底部之间的部分。锻造模具漂移硬止动件或分隔物以及锻造模具加热设备可以附接至和／或可操作地接合于例如压缩空气自动臂等自动臂，所述自动臂可以通过开关、软件开关和／或任意其它适当的装置的简单面板受控于操作员。开关的“开”位置能够通过使锻造模具的顶部和底部进入预热、部分地闭合或者大致闭合的位置，来将锻造模具设定成“预热模式”。锻造模具加热设备以及锻造模具漂移硬止动件或分隔物然后可以移动进入至少部分地位于锻造模具的顶部与底部之间的位置，并且可以使用火花塞、点火引燃器、点火灯引燃器和／或任意其它适当的引燃装置来引燃燃烧器头的火焰端口中的火焰。锻造模具加热设备于是可以用于预热锻造模具或其某些区域，并使锻造模具或其某些区域保持在预定的所需或希望温度处，或者保持在预定的所需或希望温度范围内。开关的“关”位置能够切断和／或熄灭燃烧器头的火焰端口中的火焰（方法是例如停止向火焰端口提供氧化气体源和燃料源），并且通过自动臂使锻造模具加热设备从至少部分地位于锻造模具的顶部与底部之间的位置回缩到锻造模具加热设备已离开锻造模具的位置。锻造模具于是可以被设定到正常的“锻造”模式中。如本领域技术人员所清楚的，锻造模具加热设备还可以例如手动地或者通过其它类型的自动操作定位到锻造模具的顶部与底部之间的位置，以及从该位置移除。

[0085] 在一个非限制性实施例中，参考图 20，示出了锻造模具设备 1000。锻造模具设备 1000 包括锻造模具 1010，所述锻造模具 1010 包括顶部 1012 和底部 1014。顶部 1012 和底部 1014 中的每一个包括构造成用于锻造工件（未示出）的锻造表面 1016。在一个非限制性实施例中，顶部 1012 可以附接至或者形成于承梁 1024。承梁 1024 可以附接至十字头 (cross head) 1025。锻造模具 1010 的顶部 1012、承梁 1024 和十字头 1025 相对于锻造模具 1010 的固定的底部 1014 是可移动的，使得工件能够在可移动的顶部 1012 与固定的底部 1014 之间得到锻造。锻造模具设备 1000 还可以包括锻造模具漂移硬止动系统 1018。在一个非限制性实施例中，锻造模具漂移硬止动系统 1018 可以构造成防止或者至少抑制锻造模具 1010 的顶部 1012 在不合适的时间，例如在锻造表面 1016 正被预热时，朝锻造模具 1010 的底部 1014 漂移。

[0086] 在一个非限制性实施例中，锻造模具漂移硬止动系统 1018 可以包括附接至臂 1028 的第一端部的分隔物 1026。该臂的第二端部可以可枢转地附接至锻造模具设备 1000 的一部分，以使臂 1028 能够相对于锻造模具设备 1000 枢轴，以允许分隔物 1026 相对于锻造模具设备 1000 的移动。杠杆 1030 可以在臂 1028 的第一端部与第二端部之间的一个位置处固定地或者可枢转地附接至臂 1028。杠杆 1030 可以包括位于第一端部的把持手柄 1031 和位于第二端部的接合构件 1033。杠杆 1030 和／或把持手柄 1031 可以被锻造模具设备 1000 的操作员使用，来将分隔物 1026 从第一、分离位置（以虚线示出）移动到第二、接合位置（以实线示出），然后在一适当的时间，将分隔物 1026 从第二、接合位置移动返回第一、分离位置。当分隔物 1026 处于第一、分离位置时，杠杆 1030 的接合部分 1033 可以接触锻造模具设备 1000 的板体、托架或者实心部分 1032，以将分隔物 1026 保持在第一、分离位置，在

这里分隔物 1026 将不防止锻造模具 1010 的顶部 1012 朝锻造模具 1010 的底部 1014 移动。在其它多个不同非限制性实施例中，一致动器（未示出）可以与臂 1028、杠杆 1030 和 / 或分隔物 1026 可操作地接合，以在启动后，实现在第一、分离位置与第二、接合位置之间移动分隔物 1026。

[0087] 在一个非限制性实施例中，实心部分 1032 可以包括端部 1036，所述端部 1036 构造成在分隔物 1026 处于第二、接合位置时接收分隔物 1026 的一部分。在将分隔物 1026 移动到第二、接合位置后，分隔物 1026 可以至少部分地定位在实心部分 1032 与十字头 1025 的一部分之间，以防止或者至少抑制锻造模具 1010 的顶部 1012 在不合适的时间朝锻造模具 1010 的底部 1014 漂移和 / 或移动。分隔物 1026 可以由足以承受承梁 1024、十字头 1025 和锻造模具 1010 的顶部 1012 的重量和 / 或作用力的材料构成。在一个非限制性实施例中，虽然未示出，可以在锻造模具设备 1000 的多个侧设置锻造模具漂移硬止动系统，以保持十字头 1025、承梁 1024 和 / 或锻造模具 1010 的顶部 1012 的重量的平衡。在又一非限制性实施例中，可选地安装至锻造模具设备 1000 的摇柄，例如电气摇柄（未示出）等，可以构造成控制例如分隔物 1026、臂 1028 和 / 或杠杆 1030 的移动。电气摇柄可以包括例如线材或者线缆，所述线材或者线缆从摇柄是可延伸的并且朝摇柄是可回缩的。电气摇柄还可以包括构造成控制例如分隔物 1026、臂 1028 和 / 或杠杆 1030 的运动范围的限制开关。在一个实施例中，电气摇柄可以构造成延伸或者展开线材或者线缆，以将分隔物 1026 从第一、分离位置移动到第二、接合位置。分隔物 1026 的移动可以由于作用在分隔物 1026 上的重力而出现。电气摇柄也可以构造成通过回缩或者卷绕线材或线缆来将分隔物 1026 从第二、接合位置移动到第一、分离位置。在一个实施例中，线材或者线缆可以在第一端部处附接至电气摇柄，并在第二端部处附接至臂 1028。在这种实施例中，杠杆 1030 可以被去除。在锻造模具漂移硬止动系统 1018 定位在锻造模具设备 1000 的两侧的这种实施例中，可以使用单一的一对电气开关，来将每个锻造模具漂移硬止动系统 1018 的分隔物 1026、臂 1028 和 / 或杠杆 1030 同时从第一、分离位置移动到第二、接合位置，或者反之亦然，从而使锻造模具漂移硬止动系统 1018 易于操作。

[0088] 在一个非限制性实施例中，预热开面锻造模具的方法可以包括在至少部分地位于锻造模具的第一锻造表面与锻造模具的第二锻造表面之间的一个位置设置包括至少两个火焰端口的燃烧器头。在这种实施例中，燃烧器头可以例如滑动、摇摆、枢转和 / 或移动进出至少部分地位于第一锻造表面与第二锻造表面之间的位置。这种滑动、摇摆、枢转和 / 或移动可以是手动的或者自动的。在一个非限制性实施例中，锻造模具加热设备可以相对于纵向或者大致纵向延伸的支承构件，例如图 9 的壁 384，以横向、垂直或者大致垂直的方式附接。所述支承构件可以定位成邻近锻造模具，以使锻造模具加热设备能够围绕支承构件摇摆、移动和 / 或枢转到例如至少部分地位于锻造模具的顶部与底部之间的位置。

[0089] 在一个非限制性实施例中，燃烧器头的取向可以至少部分地符合于锻造模具的第一锻造表面的取向和锻造模具的第二锻造表面的取向中的至少一者。一种用于加热锻造模具的方法可以包括：向至少两个火焰端口供给燃料，燃烧所述燃料以在所述至少两个火焰端口处生成火焰，以及向第一锻造表面和第二锻造表面中的至少一者上喷射火焰中的至少两个。所述方法还可以包括在第一锻造表面与第二锻造表面之间设置分隔物，以在燃烧器头定位成至少部分地位于第一锻造表面与第二锻造表面之间时，防止、抑制或者至少最小

化第一锻造表面朝第二锻造表面的移动。如上所述，燃料可以包括氧气燃料。所述方法还可以包括通过所述至少两个火焰端口向第一锻造表面和第二锻造表面中的至少一者上喷射至少两个氧气燃料火焰，以均匀地或者大致均匀地预热第一锻造表面和第二锻造表面中的至少一者。

[0090] 在一个非限制性实施例中，参考图 21，可以使用燃烧器组件 1100 来预热锻造模具和 / 或锻造模具的一个或多个锻造表面。燃烧器组件 1100 可以包括构造成支承臂 1104 的支承构件 1102。支承构件 1102 可以包括附接至或者形成于它的端部 1108 的安装托架 1106。安装托架 1106 可以拧入、栓接、焊接和 / 或以其它方式附接至例如水平表面等表面。在另一些非限制性实施例中，安装托架 1106 可以被去除，而端部 1108 可以通过例如焊接直接地附接至表面。在另一非限制性实施例中，例如，端部 1108 可以形成于或者附接至具有充分面积的基底，以使燃烧器组件 1100 能够自由站立。在再一些非限制性实施例中，端部 1108 和 / 或安装托架 1106 可以通过本领域的技术人员已知的任意适当的方式附接至表面。臂 1104 可以可枢转地或者可旋转地附接至支承构件 1102，以使臂 1104 能够围绕例如支承构件 1102 上的枢转点 1110 移动。在一个非限制性实施例中，枢转点 1110 可以定位成邻近例如支承构件 1102 的中点。

[0091] 此外，在一个非限制性实施例中，臂 1104 可以在存储位置（未示出）与部署位置之间移动，在所述存储位置，燃烧器组件 1100 的燃烧器头 1112 可以定位成邻接或者邻近支承构件 1102 的一部分，而在所述部署位置，燃烧器头 1112 可以定位成最远离支承构件 1102。如以上提及的，臂 1104 可以通过围绕枢转点 1110 枢转臂 1104，而在存储位置与部署位置之间移动。在一个非限制性实施例中，燃烧器头 1112 可以在邻近臂 1104 的最远离枢转点 1110 的端部处，附接至或者形成于臂 1104。在另一些非限制性实施例中，燃烧器头 1112 可以附接至或者形成于臂 1104 的其它适当的部分。臂 1104 的壁可以沿纵向方向贯穿于其中限定出一个通道。该通道可以用于向燃烧器头 1112 供给例如天然气等可燃燃料。可燃燃料可以以例如约 30psi 供给至燃烧器头 1112。在一个非限制性实施例中，可以在通道内设置管子（未示出），以使可燃燃料能够从燃料源通过管子流动至燃烧器头 1112。

[0092] 在一个非限制性实施例中，仍然参考图 21，燃烧器头 1112 可以相对于臂 1104 是可移动的、可旋转的和 / 或可枢转的。更具体地说，燃烧器头 1112 可以从燃烧器头 1112 的中心纵轴大体平行于臂 1104 的中心纵轴的位置，移动至例如燃烧器头 1112 的中心纵轴相对于臂 1104 的中心纵轴大致成 90 度角的位置。在另一些非限制性实施例中，燃烧器头 1112 的中心纵轴可以例如相对于臂 1104 的中心纵轴成 0-120 度之间的角度。燃烧器头 1112 的该移动可以是手动的或者自动的。燃烧器头 1112 可以相对于臂 1104 移动，以使它能够例如定位在顶部锻造模具的锻造表面与底部锻造模具的锻造表面之间。在一个非限制性实施例中，燃烧器头 1112 可以使用例如压缩空气活塞型致动器或者液压活塞型致动器等致动器 1114 相对于臂 1104 移动。致动器 1114 的第一部分可以附接至臂 1104，而致动器 1114 的第二部分可以附接至燃烧器头 1112，使得随着致动器 1114 的活塞 1115 移动进出致动器 1114 的壳体 1117，燃烧器头 1112 可以相对于臂 1104 移动。在另一些非限制性实施例中，可以使用任意其它适当的致动器来相对于臂 1104 移动燃烧器头 1112。在一个非限制性实施例中，燃烧器头 1112 可以相对于臂 1104 沿任意适当的方向移动，使得燃烧器头 1112 能够相对于锻造模具的锻造表面适当地定位。

[0093] 在一个非限制性实施例中，燃烧器头 1112 可以包括壳体部分 1116 和燃烧器头部分 1118。壳体部分 1116 可以包括歧管 1120，所述歧管 1120 构造成从臂 1104 的通道或者通道内的管子接收可燃燃料。歧管 1120 可以与用于使可燃燃料流动至一个或多个组件 1124 的多个管道 1122 流体连通。在一个非限制性实施例中，歧管 1120 可以例如与用于使可燃燃料流动至六个组件 1124 的六个管道 1122 流体连通。组件 1124 可以各自包括构造成允许预定量的可燃燃料流动通过其中的孔穴。所述孔穴可以具有例如处于约 30 毫米至约 100 毫米范围内的直径。孔穴可以调控和 / 或限制穿过组件 1124 的可燃燃料流，以向燃烧器头部分 1118 提供适当量的可燃燃料。在一个非限制性实施例中，组件 1124 还可以包括构造成允许环境空气渗入 (bleed) 或者流入组件 1124 中的空气抽吸器。空气抽吸器可以例如至少部分地包围组件 1124，以使环境空气能够从任意适当的方向流入或者渗入组件 1124 中。由于空气抽吸器，可燃燃料可以在多个管子 1126 内与环境空气（即，氧化气体）混合。多个管子 1126 可以与定位在燃烧器头部分 1118 上的至少一个燃烧器喷嘴 1128 流体连通。在一个非限制性实施例中，多个管子 1126 可以与例如燃烧器头部分 1118 内的三个或更多个燃烧器喷嘴 1128 流体连通。例如，壳体部分 1116 可以包括外壳 1130，所述外壳 1130 可以至少部分地包围管道 1122、组件 1124 和 / 或管子 1126，以保护管道 1122、组件 1124 和 / 或管子 1126 在燃烧器头 1112 的使用或者存储期间免受冲击或者损坏，并且 / 或者为管道 1122、组件 1124 和 / 或管子 1126 提供热屏蔽。

[0094] 此外，仍然参考图 21，燃烧器头部分 1118 可以包括一个或多个燃烧器喷嘴 1128。在某些非限制性实施例中，第一组多个燃烧器喷嘴 1128 可以定位在燃烧器头部分 1118 的第一侧 1132，而第二组多个燃烧器喷嘴 1128 可以定位在燃烧器头部分 1118 的第二侧 1134。在一个非限制性实施例中，可以在燃烧器头部分 1118 的第一侧 1132 设置 9 个燃烧器喷嘴 1128，并且可以在燃烧器头部分 1118 的第二侧 1134 设置 9 个燃烧器喷嘴 1128。各个燃烧器喷嘴 1128 可以与管子 1126 流体连通，以使燃烧器喷嘴 1128 可以接收并燃烧可燃燃料和空气的混合物。在一个非限制性示例性实施例中，三个燃烧器喷嘴 1128 可以在例如邻近每个燃烧器喷嘴 1128 的位置处，经由管子 1126 中的开口或者孔穴与一个管子 1126 流体连通。各个燃烧器喷嘴 1128 可以包括引燃器，所述引燃器构造成引燃可燃燃料和空气的混合物，以使燃烧器喷嘴 1128 能够生成火焰。

[0095] 操作时，燃烧器组件 1100 可以定位或者安装成邻近锻造模具。臂 1104 可以从存储位置移动或者枢转到部署位置。致动器 1114 然后可以被启动，以将燃烧器头 1112 从燃烧器头 1112 的中心纵轴大体平行于臂 1104 的中心纵轴的位置，移动至燃烧器头 1112 相对于臂 1104 的中心纵轴成大约 90 度角的位置。随着燃烧器头 1112 移动到约 90 度的位置，它也可以移动到例如至少部分地位于顶部锻造表面与底部锻造表面之间的位置。在一个非限制性实施例中，燃烧器头部分 1118 的第一侧 1132 的燃烧器喷嘴 1128 可以定位成与顶部锻造表面相距 4-8 英寸，同样地，燃烧器头部分 1118 的第二侧 1134 的燃烧器喷嘴 1128 可以定位成与底部锻造表面相距 4-8 英寸。在另一些非限制性实施例中，第一侧 1132 和第二侧 1134 的燃烧器喷嘴 1128 可以各自定位成例如与锻造模具的顶部和底部锻造表面相距约 6 英寸。

[0096] 在一个非限制性实施例中，第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 的燃烧器喷嘴 1128 中的一个或多个可以比起定位在第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 的其它燃烧器喷嘴 1128 从

第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 延伸出不同的距离，以加热例如 V 字形模具或者其它锻造模具的锻造表面。在另一些非限制性实施例中，燃烧器喷嘴 1128 也可以相对于第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 定位成不同角度，再次使得燃烧器头 1112 能够构造成加热例如 V 字形模具或者其它锻造模具。在一个示例性非限制性实施例中，可以在燃烧器头部分 1118 的第一侧 1132 和第二侧 1134 设置三排每排三个的燃烧器喷嘴 1128。第一排的燃烧器喷嘴 1128 和第三排的燃烧器喷嘴 1128 可以从第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 延伸第一距离，而第二排的燃烧器喷嘴 1128 可以从第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 延伸第二距离。第一距离可以大于或者小于第二距离，以使燃烧器头 1112 能够构造成用于具有不同构造、取向和 / 或形状的锻造模具表面。在另一些非限制性实施例中，例如，每排内的燃烧器喷嘴 1128 可以从第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 延伸不同的距离，并且 / 或者可以相对于第一侧 1132 和 / 或第二侧 1134 延伸不同的角度。本领域的技术人员，在考虑本公开后，将意识到各个燃烧器喷嘴 1128 可以具有任意适当的构造或者取向，以适当地加热各种形状的锻造表面或者锻造模具。

[0097] 燃烧器组件 1100 可以用于在例如大致 30-45 分钟的时间内，将锻造模具和 / 或锻造模具的一个或多个锻造表面从室温预热或者加热至约 1000 华氏度。当然，也可以通过例如通过调节组件 1124 的空气抽吸器和 / 或孔穴的尺寸改变向燃烧器头 1112 提供的可燃燃料或者空气的量，通过改变设置在燃烧器头 1112 上的燃烧器喷嘴 1128 的数量，和 / 或通过改变燃烧器头 1112 的第一侧和第二侧 1132、1134 的燃烧器喷嘴 1128 的构造和 / 或取向，来获得其它的加热速率。虽然燃烧器组件 1100 是描述为使用例如天然气等可燃燃料，但是本领域的技术人员将意识到的是，其它适当的可燃燃料也可以用于燃烧器组件 1100。

[0098] 本领域的技术人员将意识到的是，本文所述特定非限制性实施例的特征或者部件可以协同本文所述另一些非限制性实施例和 / 或在权利要求的范围内的另一些非限制性实施例一起使用。

[0099] 虽然以上描述必然只能提供有限数量的实施例，但是本领域的技术人员将理解的是本领域的技术人员可对本文所描述和图示的示例的设备和方法以及其它细节做出多种不同的变型，而所有这些变型均将保持在这里和所附权利要求中所表达的本公开的原理和范围内。例如，虽然本公开必然只提出了有限数量的锻造模具加热设备的非限制性实施例，并且必然只论述了有限数量的非限制性锻造模具加热方法，但是应该明白的是本公开和相关联的权利要求并不局限于此。本领域的技术人员将轻松地识别到额外的锻造模具加热设备和方法，并且可以在本文论述的必然为有限数量的实施例的精神内并且沿着线路，设计和建造以及使用额外的锻造模具加热设备和方法。因此，应该明白的是，本发明并不局限于本文所公开的或所包含的特定实施例或者方法，而是旨在覆盖处于本发明的原理和范围内的变型，正如权利要求所限定出的。本领域的技术人员还将理解的是，能够对本文论述的非限制性实施例和方法做出变化，而不背离其广泛的创新概念。

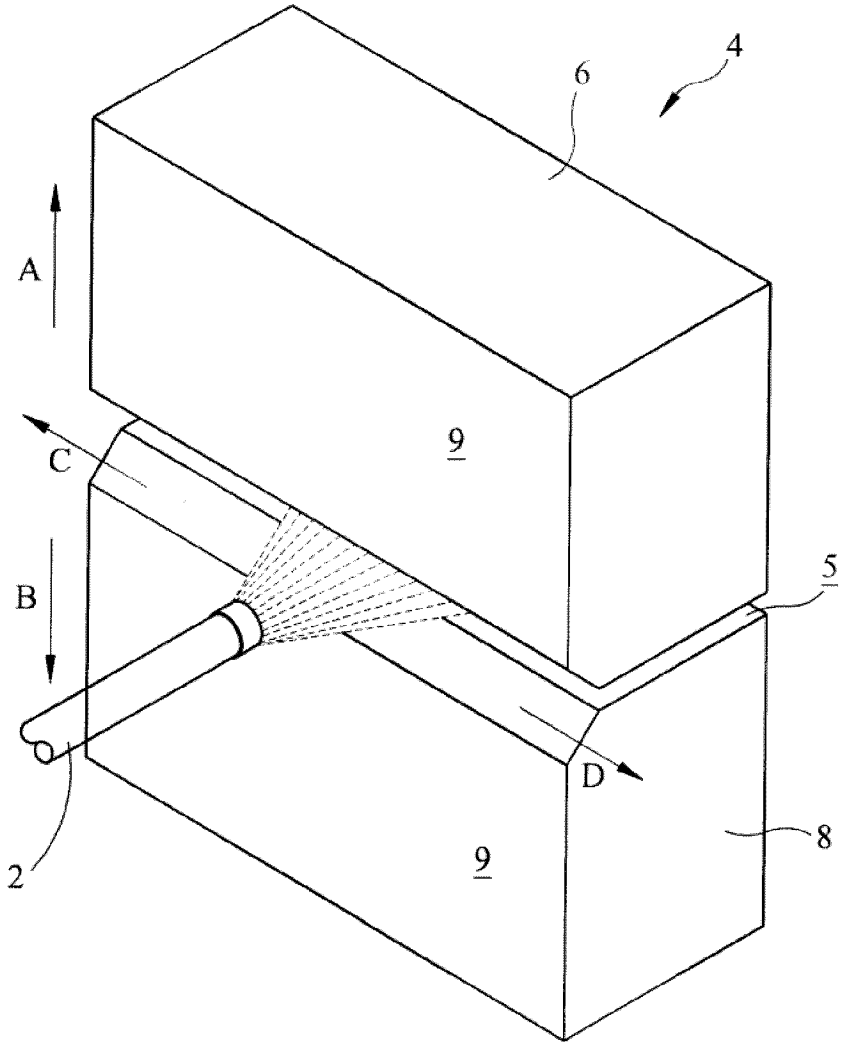


图 1

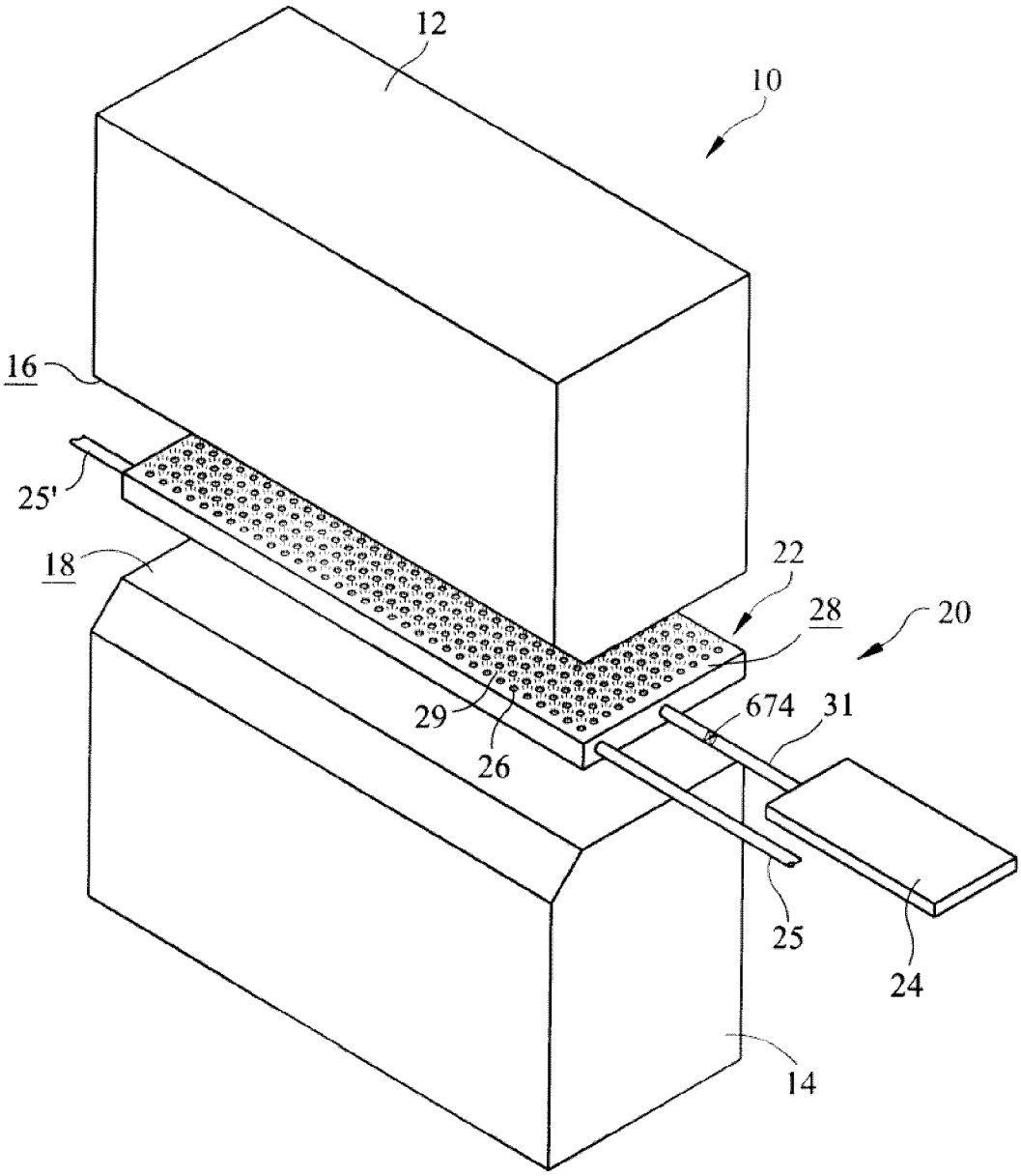


图 2

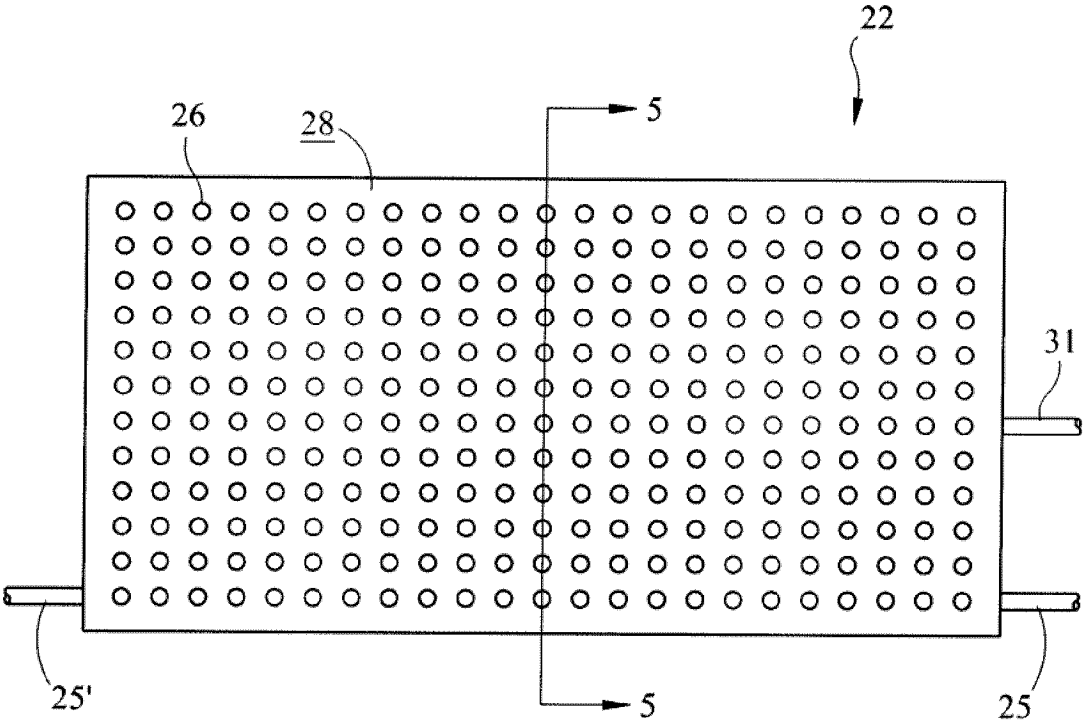


图 3

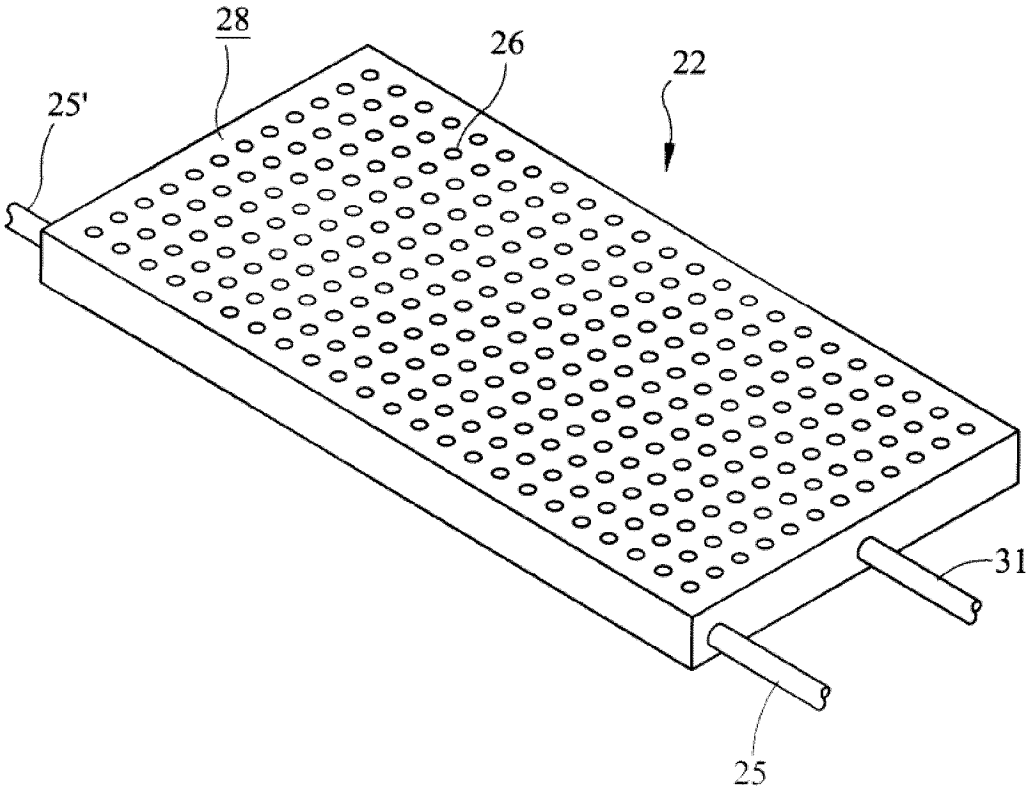


图 4

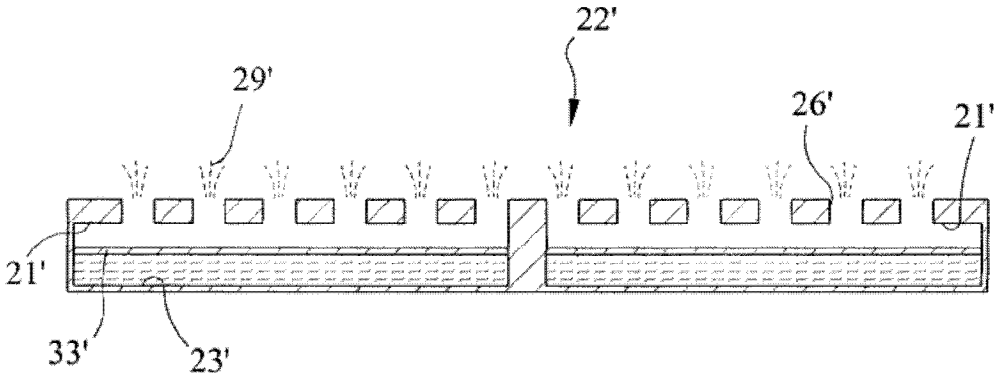


图 5A

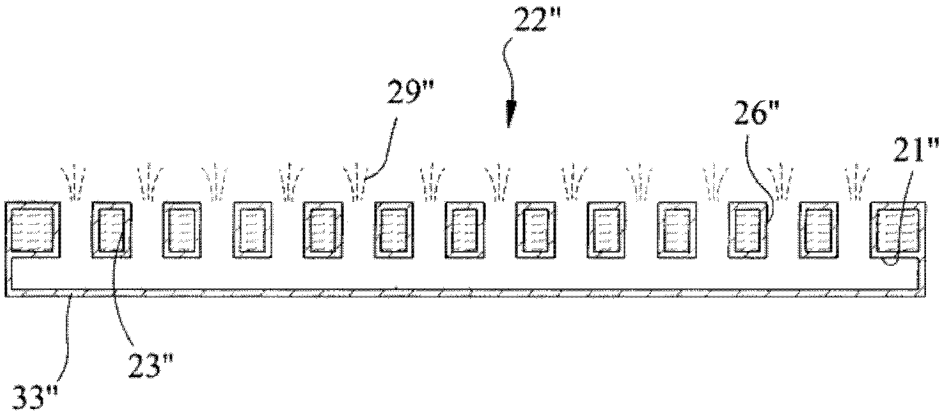


图 5B

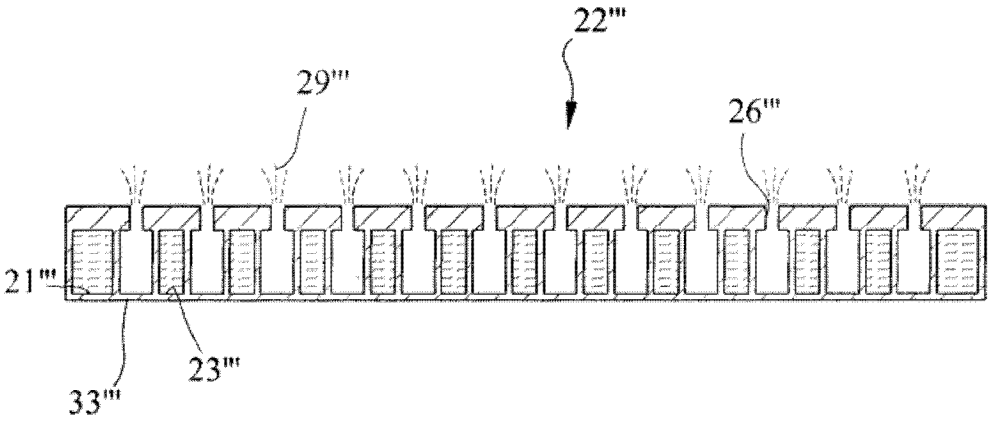


图 5C

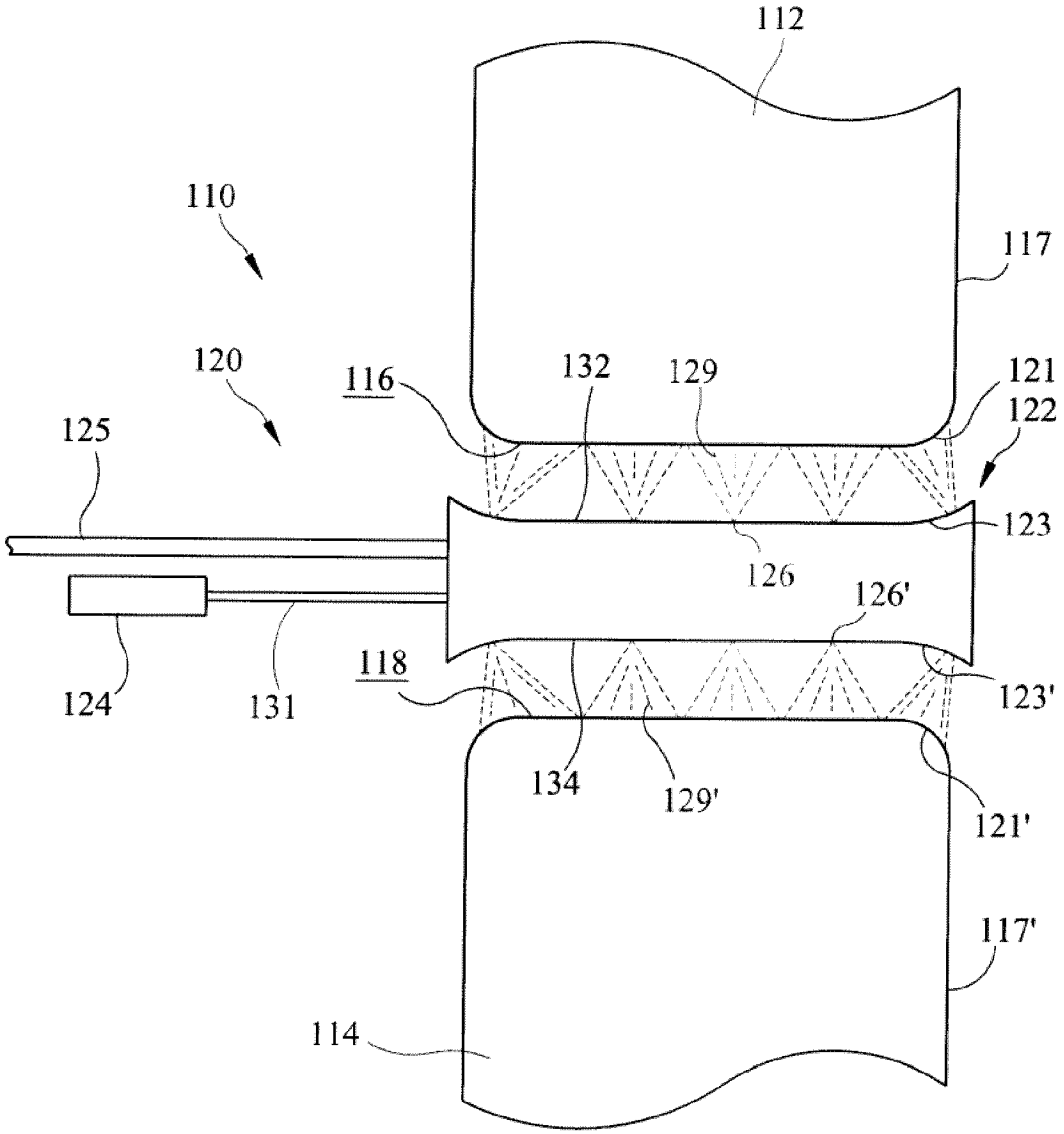

112
110
117
120
116
132
129
121
122
125
123
126
126'
124
131
118
123'
134
129'
121'
117'
114

图 6

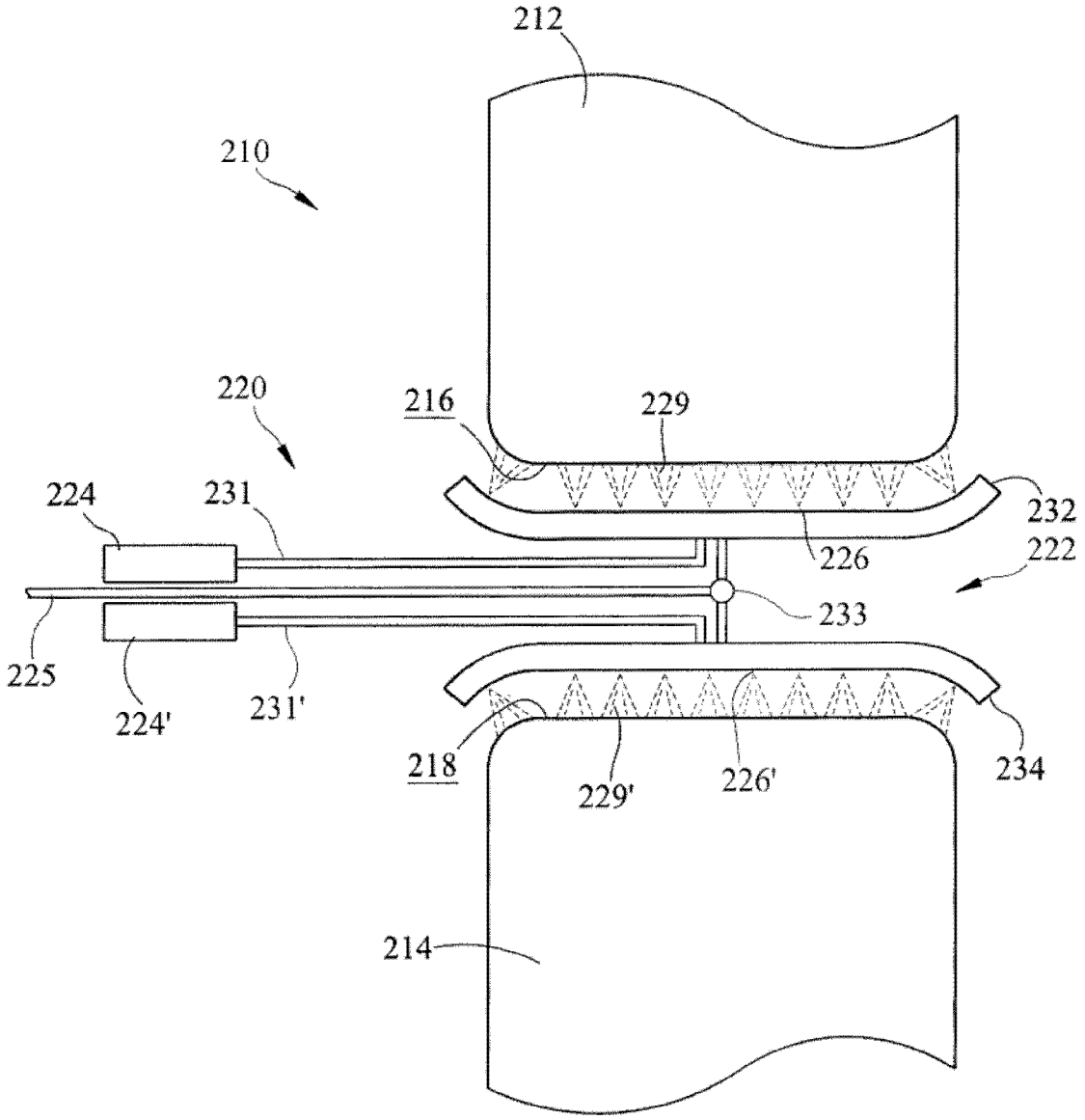

212
210
220
216
229
224
231
232
226
222
233
225
224'
231'
218
229'
226'
234
214

图 7

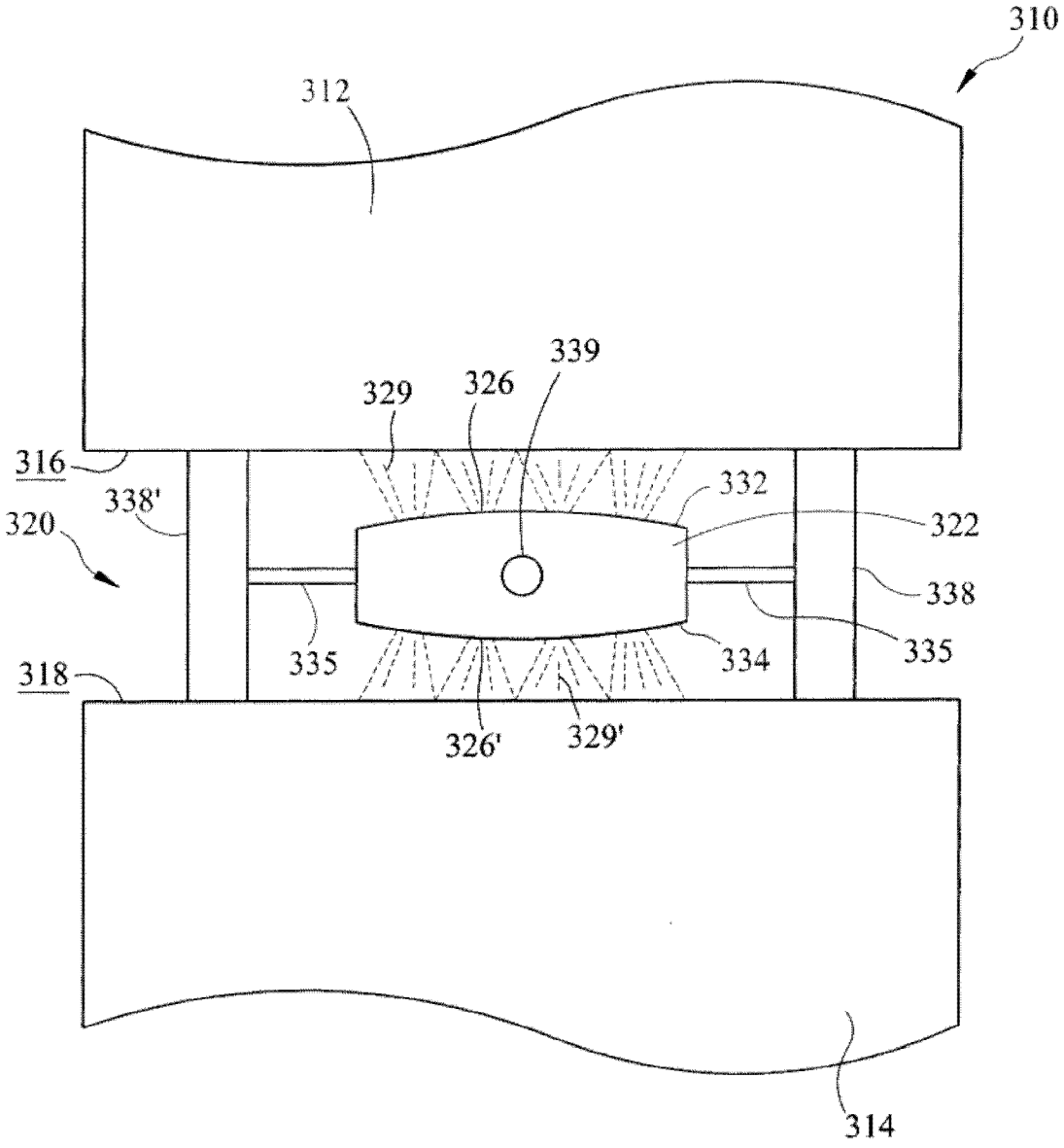

310
312
339
329
326
316
338'
332
320
322
338
335
334
335
318
326'
329'
314

图 8

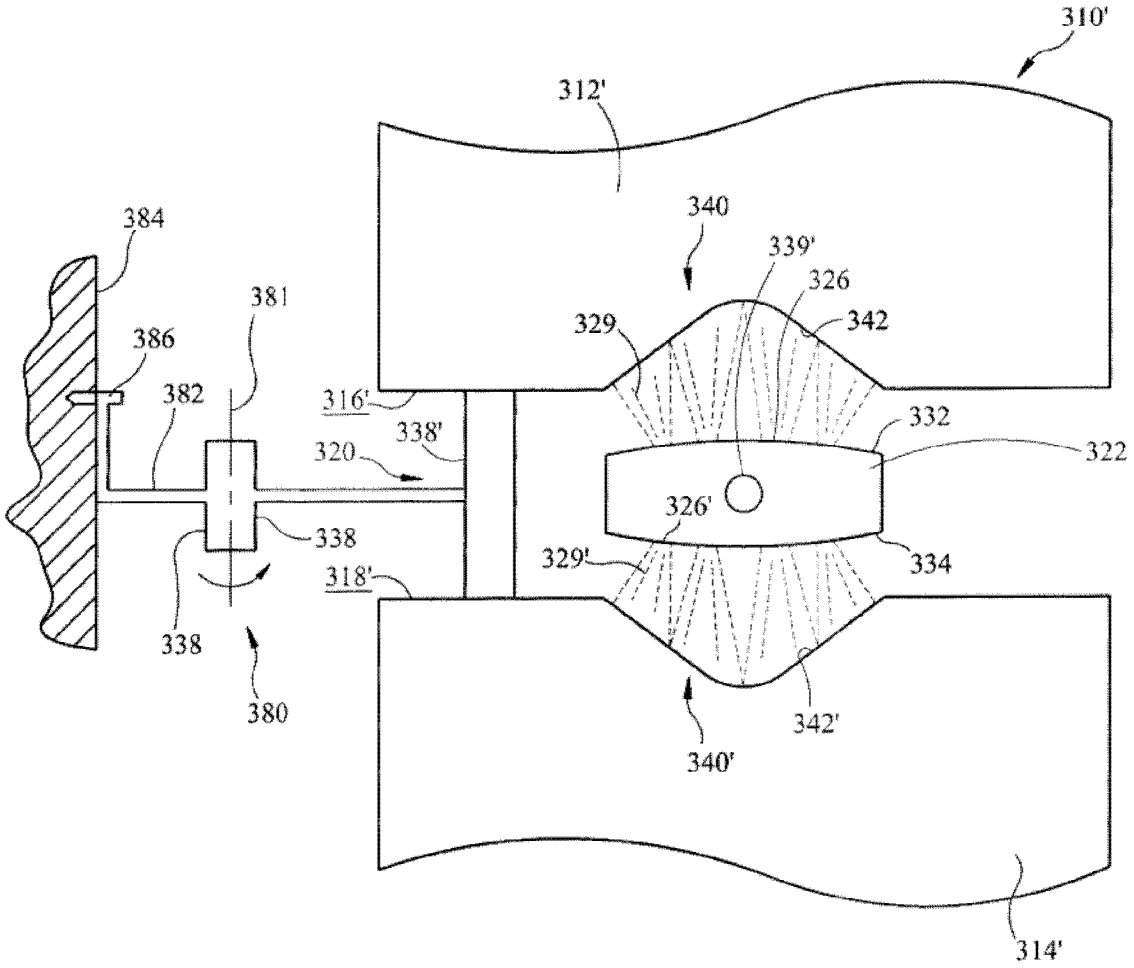

310'
312'
340
339'
326
342
329
332
322
384
381
386
382
316'
338'
320
326'
338
329'
334
318'
338
380
342'
340'
314'

图 9

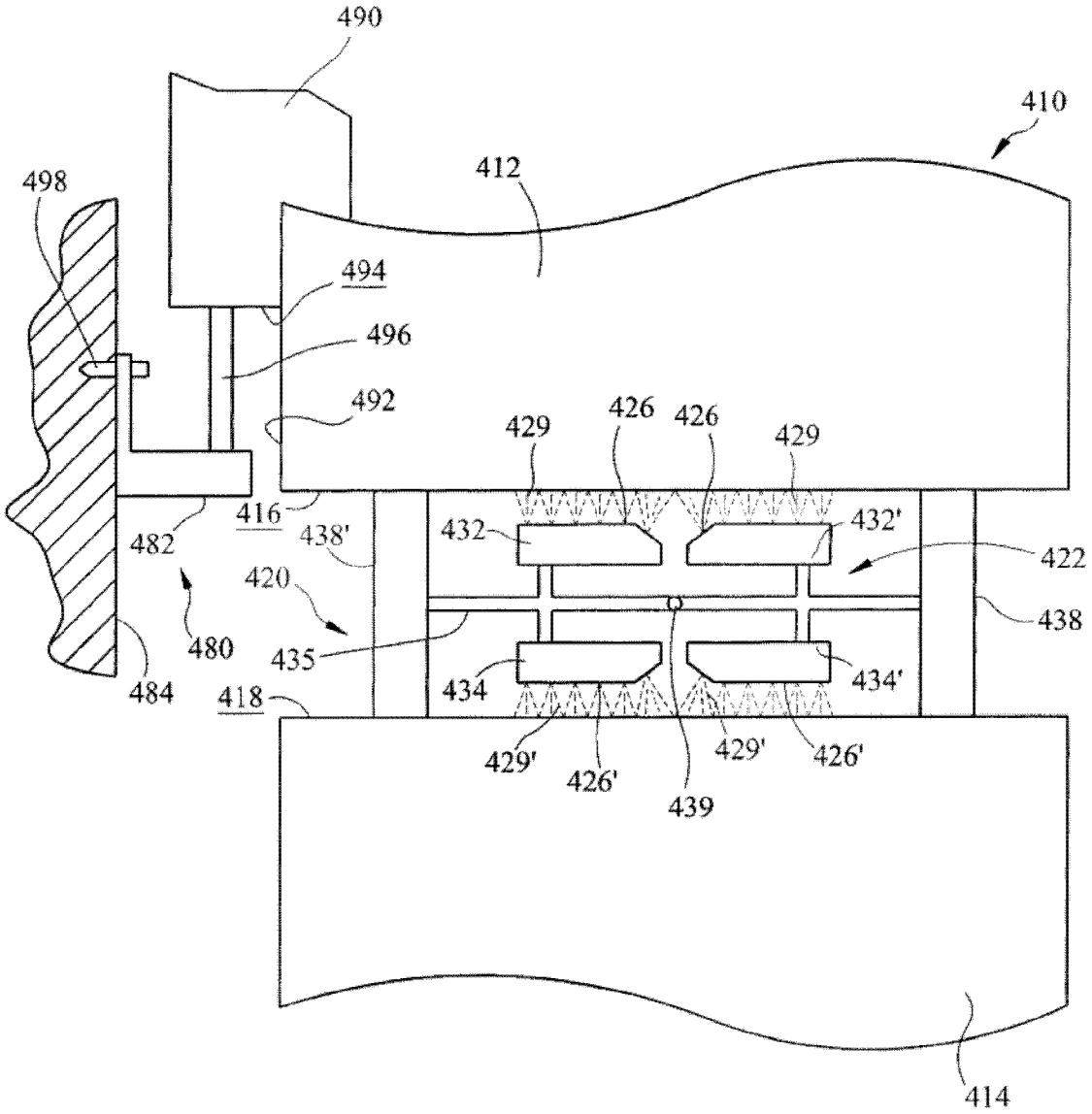

490
410
412
498
494
496
492
429
426
426
429
416
482
438'
432
432'
422
420
438
480
435
434
434'
484
418
429'
426'
429'
426'
439
414

图 10

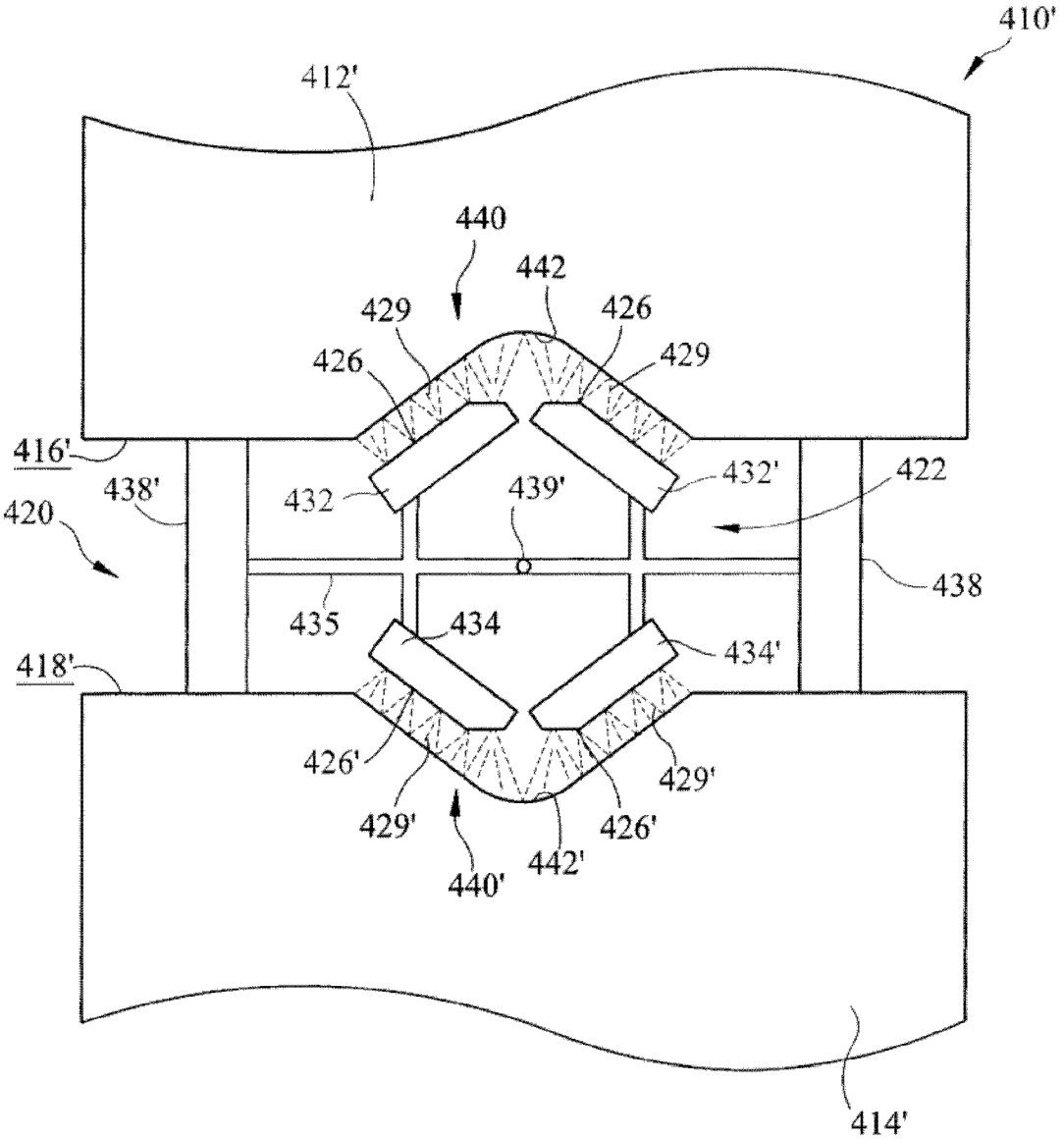

410'
412'
440
442
429
426
426
429
416'
438'
432
439'
432'
422
420
438
435
434
434'
418'
426'
429'
429'
426'
440'
442'
414'

图 11

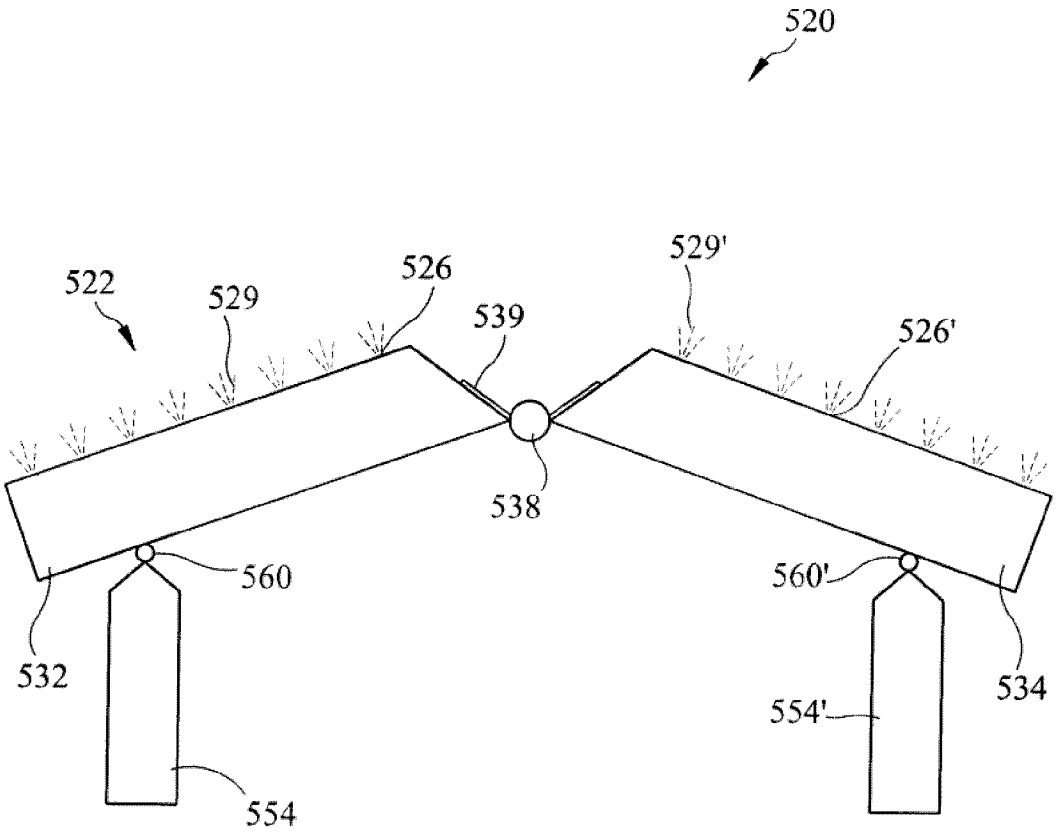


图 12

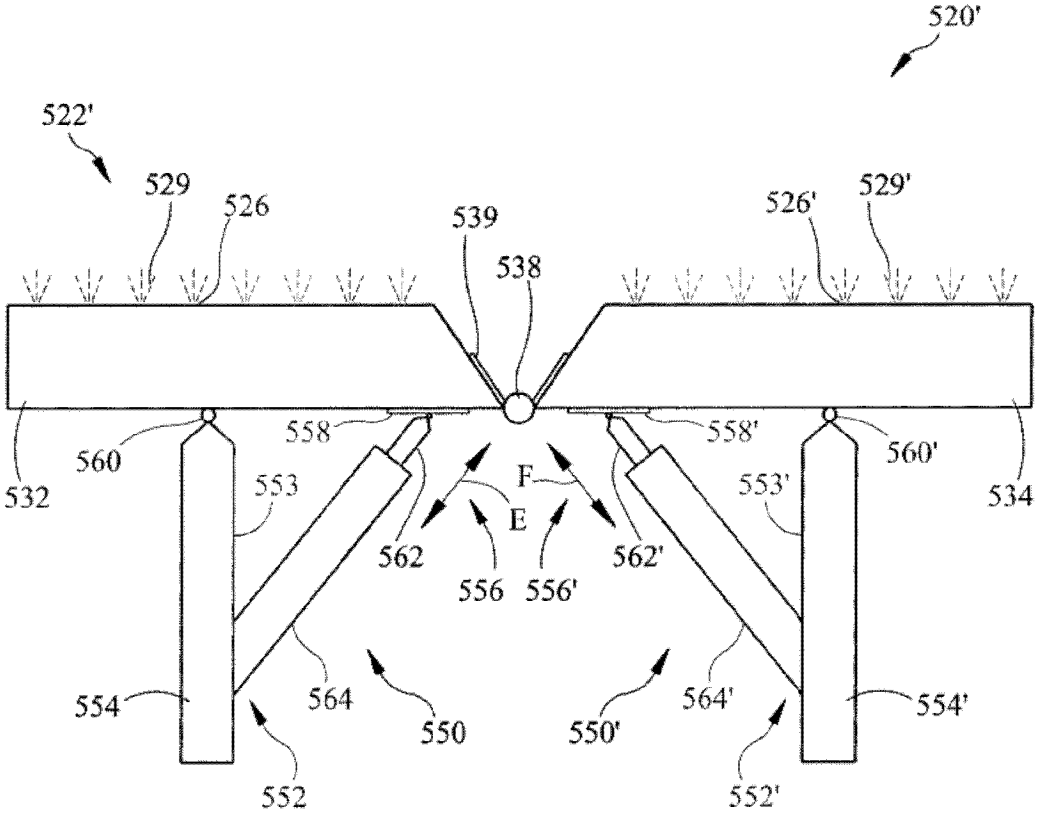

520'
522'
529
526
539
538
526'
529'
532
560
558
553
F
E
562
556
556'
562'
558'
553'
560'
534
554
564
550
550'
564'
554'
552
552'

图 13

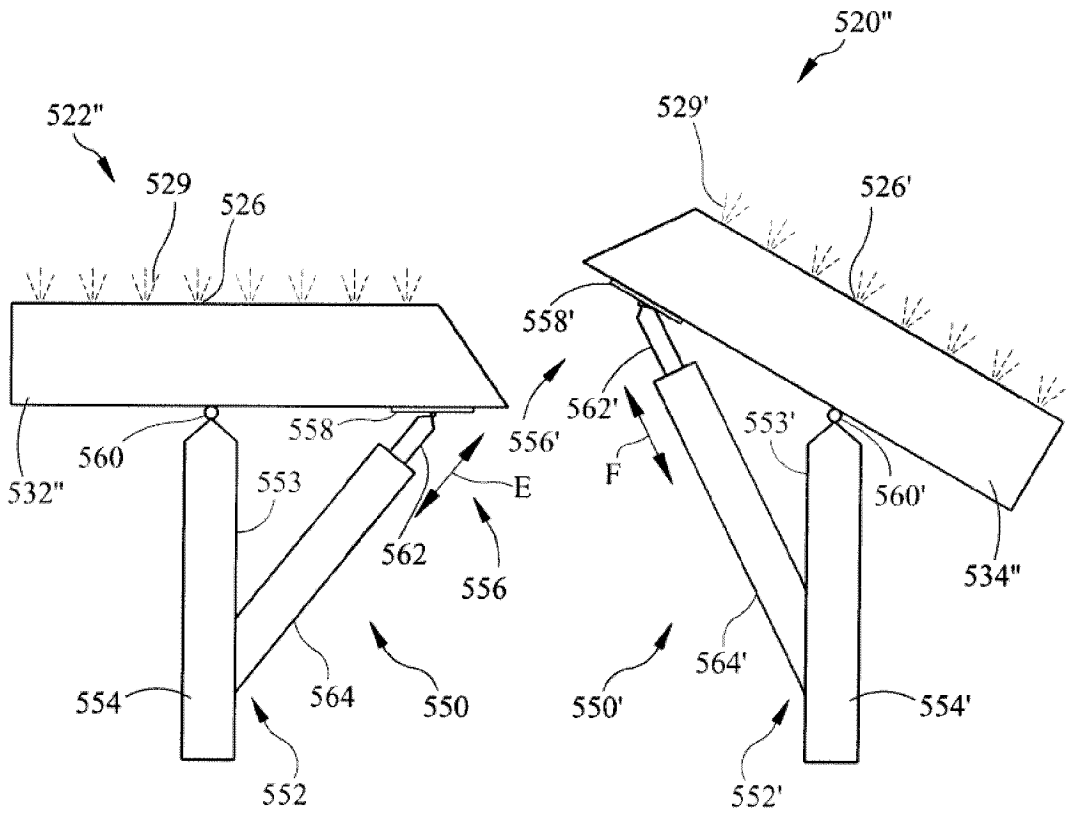

520"
522"
529
526
529'
526'
558'
562'
556'
558
560
532"
553
E
F
553'
560'
562
556
534"
564'
554
564
550
550'
554'
552
552'

图 14

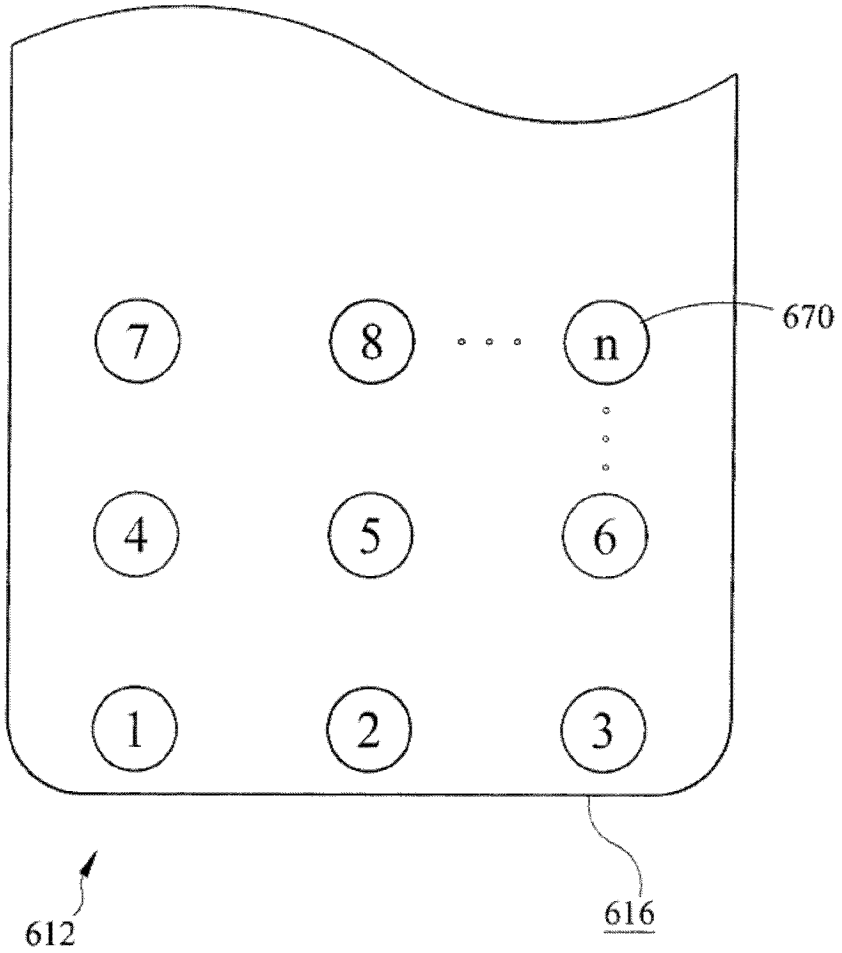


图 15

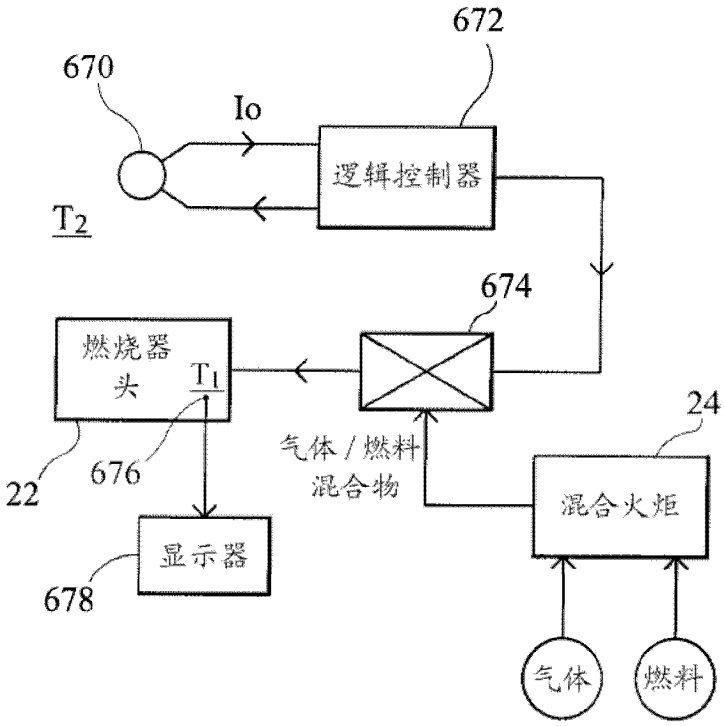

672
670
Io
逻辑控制器
T2
674
燃烧器
头
T1
24
气体/燃料
混合物
22
676
混合火炬
显示器
678
气体
燃料

图 16

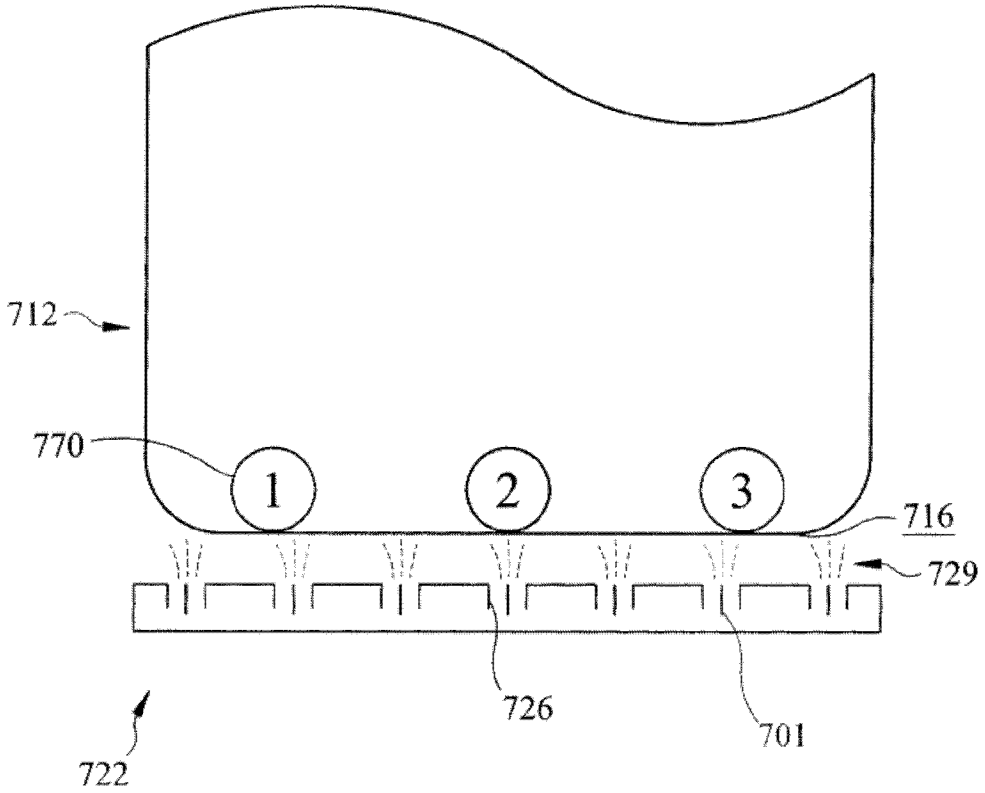

712
770
1
2
3
716
729
726
701
722

图 17

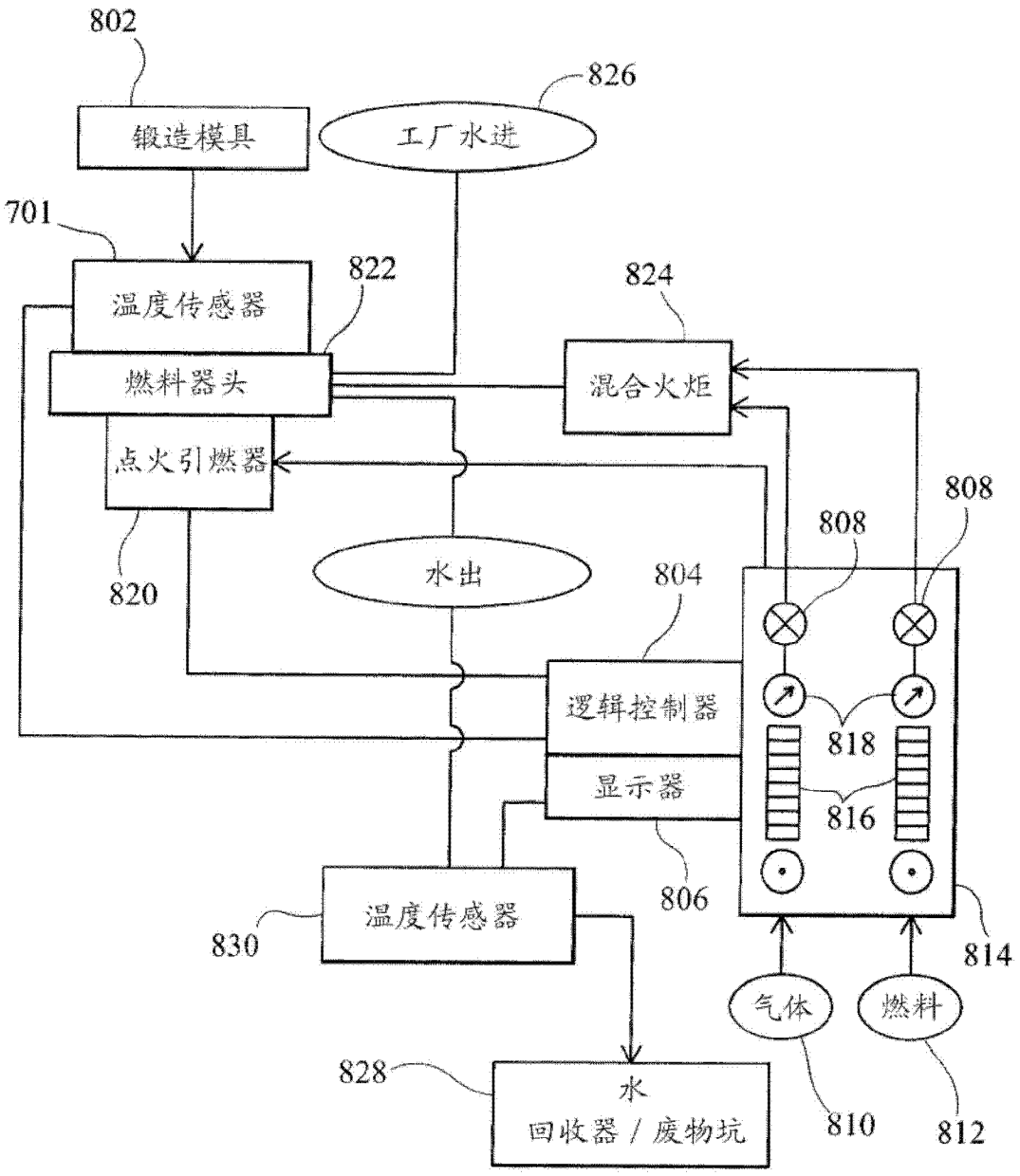

802
826
锻造模具
工厂水进
701
822
824
温度传感器
燃料器头
混合火炬
点火引燃器
808
808
820
水出
804
逻辑控制器
818
显示器
816
806
温度传感器
830
814
气体
燃料
828
水
回收器 / 废物坑
810
812

图 18

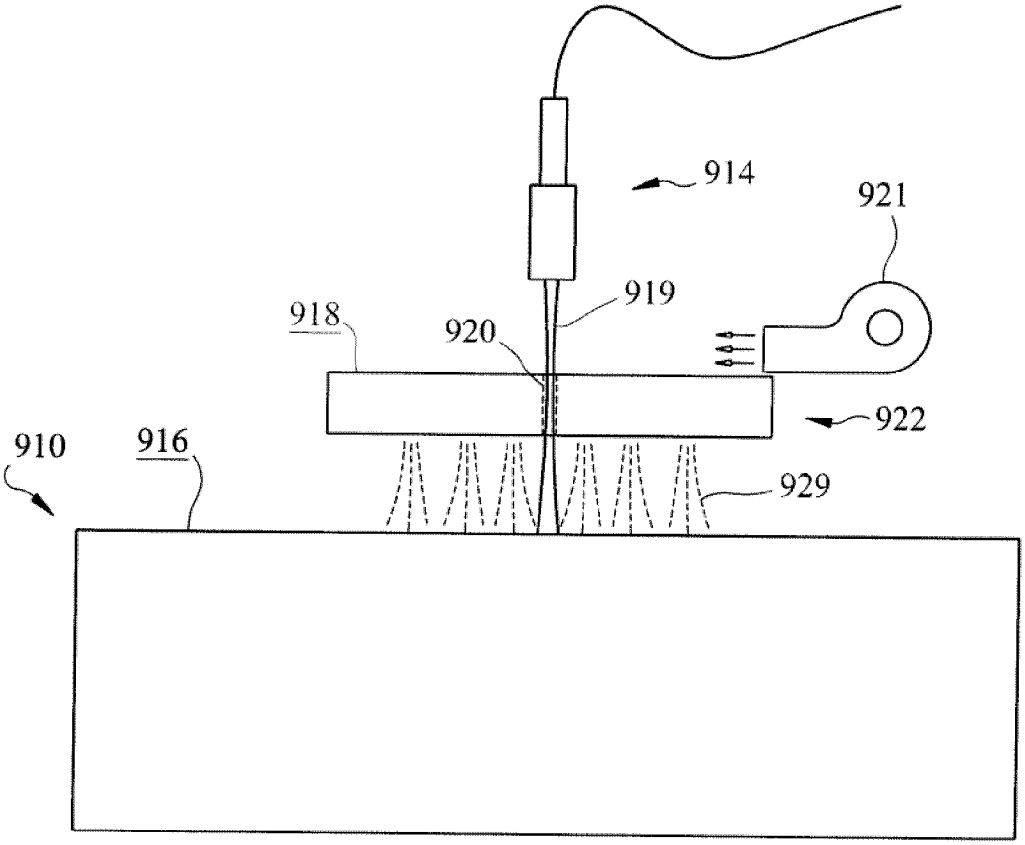


图 19

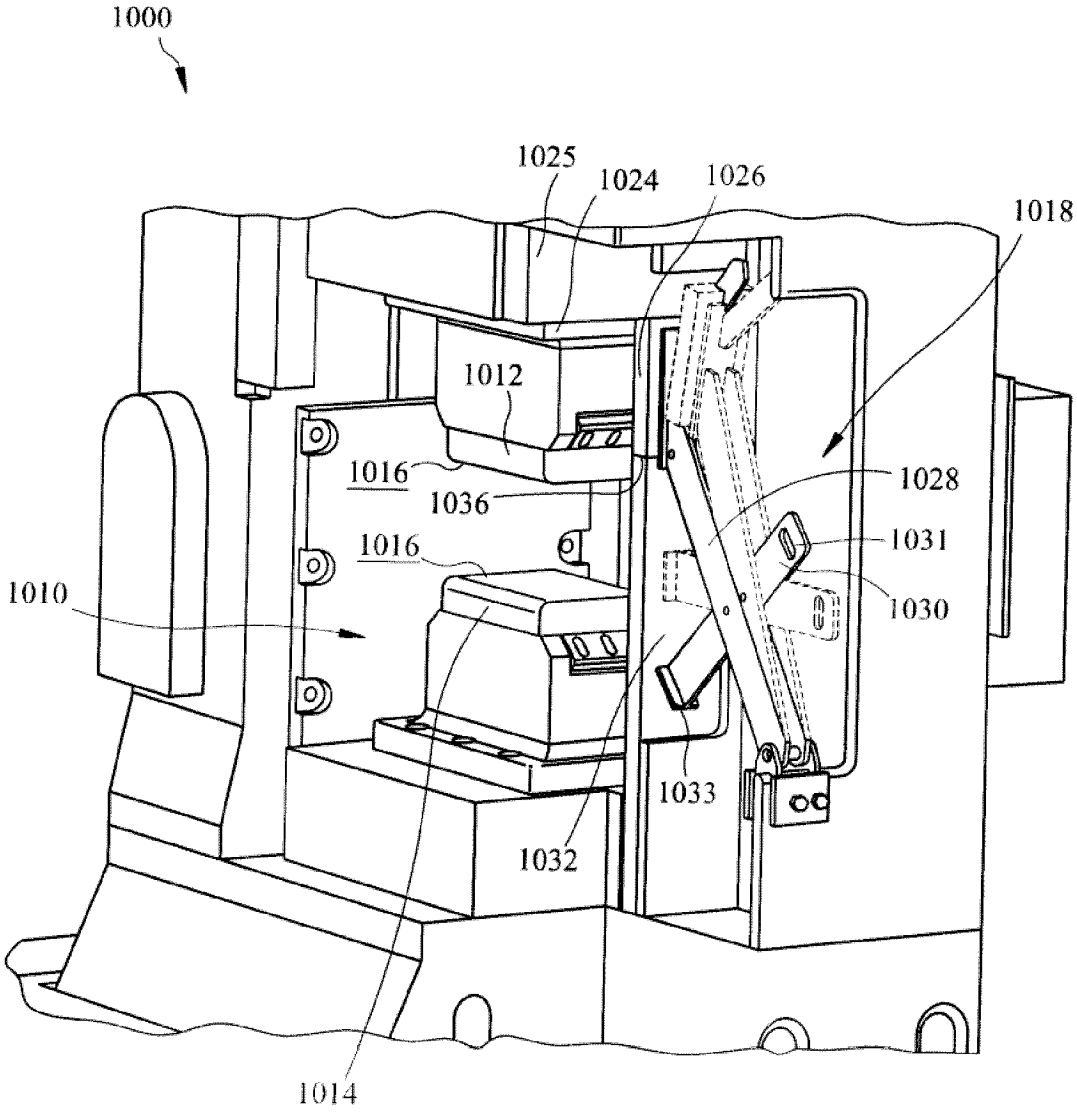

1000
1025
1024
1026
1018
1012
1016
1036
1028
1016
1031
1010
1030
1033
1032
1014

图 20

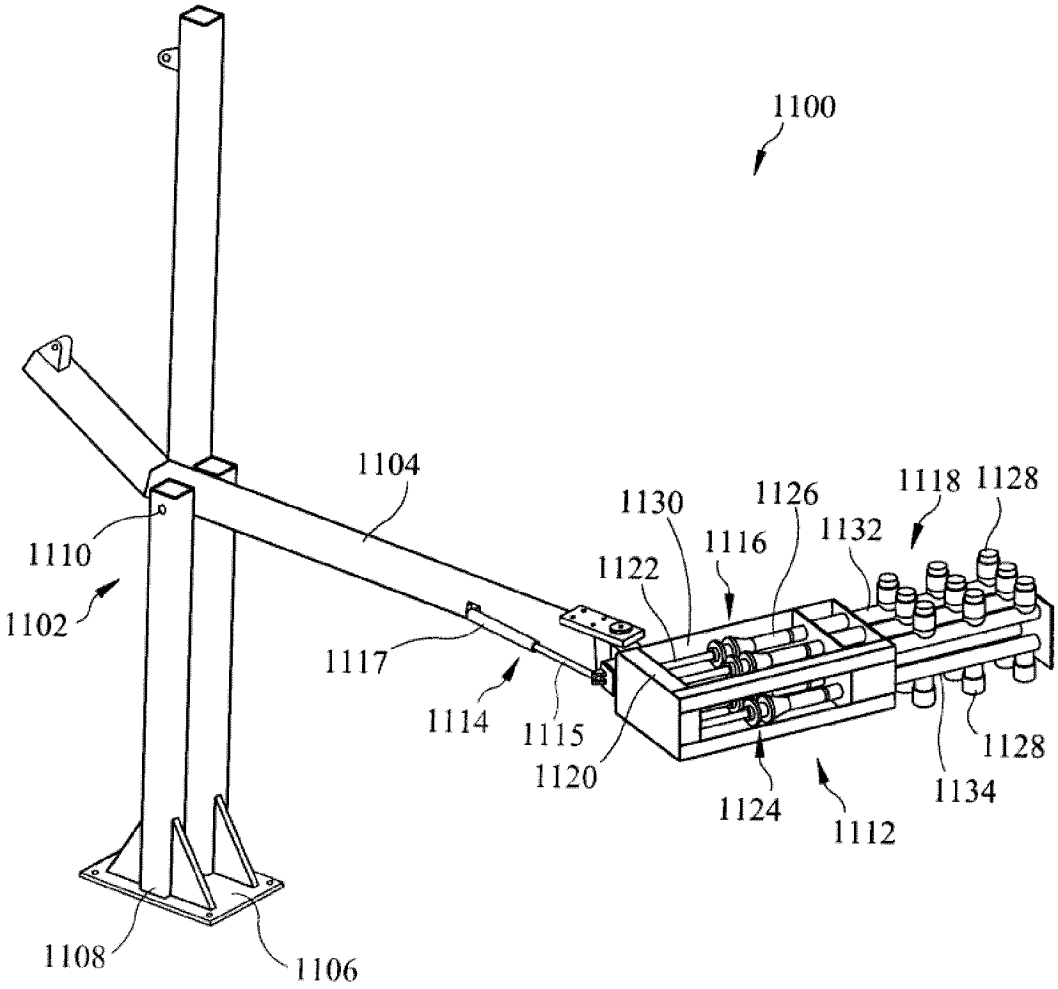

1100
1104
1130
1126
1118
1128
1116
1132
1110
1122
1102
1117
1114
1115
1120
1124
1112
1134
1128
1108
1106

图 21