

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C03B 11/12 (2006.01)

C03B 9/38 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00128778.8

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1263692C

[22] 申请日 2000.9.20 [21] 申请号 00128778.8

[30] 优先权

[32] 1999. 9. 20 [33] US [31] 09/400123

[71] 专利权人 欧文斯 - 布洛克威玻璃容器有限公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 D·L·路易斯 D·L·哈姆布利

审查员 王灵茹

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 周备麟

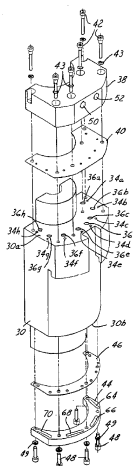
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

制造玻璃器皿的模具的液体冷却

[57] 摘要

一种制造玻璃器皿的模具，具有一个带有传热结构的模体(30 或 92)，该模体具有一个带有可使熔融玻璃成形的成形面(32 或 32a)的中央部分和一个与该中央部分径向向外隔开的周边部分。多个冷却剂通道(34a~34h, 54~70)按隔开排列的方式穿过上述模体的周边部分，使冷却液通过上述通道，以吸取来自模体的从成形面传导而来的热量。多个孔道(36a~36q)沿轴向伸入模体内的径向位于至少一部分冷却液通道与成形面之间的部位，以延迟从成形面向通道中的冷却液的热传导。



1. 一种制造玻璃器皿的模具，它包含：

至少一个具有整体形成传热结构的模体（30 或 92），该模体具有一个带有可使熔融玻璃成形的成形面（32 或 32a）的中央部分，一个纵向模体轴线，和一个与上述中央部分径向向外隔开的周边部分；

多个冷却剂通道（34a ~ 34h，54 ~ 70），其平行于所述纵向模体轴线延伸，以周向隔开排列彼此平行穿过上述的周边部分，用于容纳液体冷却剂，把所述模体的热量经传导从所述成形面收回；多个位于上述模体中的柱形孔道（36a ~ 36q），所述孔道平行于所述纵向模体轴线延伸入所述模体，所述孔道彼此平行，所述孔道平行于所述冷却剂通道；

其特征在于：

每个所述冷却剂通道（34a ~ 34h，54 ~ 70）在模体的一个轴向端（30a 或 30b）具有一个入口，在模体的一个轴向端具有一个出口，以通过所述通道循环冷却剂；

每个所述孔道（36a ~ 36q）从所述模体的至少一个轴向端（30a 或 30b）延伸，所述孔道径向地设置在至少部分上述冷却剂通道与上述成形面之间，用于延迟从上述成形面至上述通道内的冷却液的热传导；

上述的模体（30 或 92）具有与上述的冷却剂通道相通的第一和第二端面（30a，30b）、一个位于上述第一端面上的第一端板（38）和一个位于上述第二端面上的第二端板（44），所述端板具有与上述通道对准用于导引冷却液通过上述冷却剂通道的流道。

2. 根据权利要求 1 的模具，其特征在于，上述孔道（36a ~ 36q）的至少一个伸入上述模体的轴向深度与上述成形面（32 或 32a）的轮廓相匹配，以控制从上述成形面至上述冷却剂通道（34a ~ 34h，54 ~ 70）内的冷却液的热传导。

3. 根据权利要求 2 的模具，其特征在于，上述的至少一个孔道（36a ~ 36q）是一个从所述模体（30 或 92）的轴向端仅伸入上述模体（30 或 92）内一部分长度的盲孔道。

4. 根据权利要求 3 的模具，其特征在于，上述的成形面（32 或 32a）的第一部分形成容器的本体，而其第二部分形成容器的颈部，

其中,上述盲孔道(36a~36q)具有一段径向地位于上述成形面的上述形成容器本体的部分与上述冷却剂通道之间的轴向深度。

5 5.根据权利要求1的模具,其特征在于,上述孔道(36a~36q)的至少一个沿轴向穿过上述模体(30或92),在所述模体的轴向隔开端(30a、30b)开口。

6.根据权利要求1的模具,其特征在于,所述孔道(36a~36q)中的至少一些孔道包括至少部分地填充上述孔道的堵塞物(72~75),以改变径向通过上述孔道的热传导。

10 7.根据权利要求6的模具,其特征在于,上述堵塞物(72~75)只装填在至少部分上述孔道的中央部分,该孔道的端部在所述模体的所述轴向隔开端(30a、30b)开口。

8.根据权利要求7的模具,其特征在于,上述的孔道(36q)的所述至少部分孔道带有内螺纹,上述堵塞物(75)包括一种置于上述孔道内的带外螺纹的堵塞件。

15 9.根据权利要求1的模具,其特征在于,上述端板(38或44)之一包括导引冷却液进入上述的一个冷却剂通道的一端的流体入口和一个接收来自上述另一个冷却剂通道的一端的流体的流体出口。

10.根据权利要求1的模具,其特征在于,上述端板(38、44)之一包括用于调节上述流道的横截面以改变流体流量的针(98)。

20 11.根据权利要求1的模具,其特征在于,包括一种具有一对上述模体(30或92)的对分模,这些模体的冷却剂通道和孔道的排列都相同。

12.根据权利要求11的模具,其特征在于,上述的模具是一种吹模。

25 13.根据权利要求11的模具,其特征在于,上述的模具是一种坯件模。

14.根据权利要求1的模具,其特征在于,上述的模体(30或92)是用球墨铸铁制成的。

30 15.根据权利要求14的模具,其特征在于,上述的球墨铸铁是一种奥氏体型的含硅量大于3.0%、含钼量大于0.5%的高镍球墨铸铁。

16.根据权利要求15的模具,其特征在于,上述的硅含量是 $4.20\pm 0.20\%$,上述的钼含量是 $0.70\pm 0.10\%$ 。

17. 根据权利要求 1 的模具，其特征在于，包括一种用于控制上述冷却剂的温度、流速和成分中的至少一个变量的流体循环系统（80）。

制造玻璃器皿的模具的液体冷却

技术领域

5 本发明涉及玻璃器皿成形机中的模具的冷却，更具体地说，涉及分区（individual section）制瓶机内的坯件模和/或吹模的液体冷却。

背景技术

10 玻璃容器制造技巧现在正由所谓的分区制瓶机或者说 IS 机来实现。这种机器具有多个分开的或者说单独的工作部分，每个工作部分具有多个用于将一个或多个熔融玻璃坯料或者说坯件转变成空心玻璃容器并将该玻璃容器传送过机组的连续工位的操作机械，上述的每个机组含有：一个或多个用吹制或压制法形成最初玻璃坯的坯件膜；
15 一个或多个用于将玻璃坯件传送到可将容器吹成最终形状的吹模内的转换臂；多个可将制成的容器取出到障热板上的夹钳和一个用于将模制容器从障热板转移到输送带上的刮移机构。在美国专利 No. 43 625 44 中的发明背景部分涉及到关于吹制一吹制和压制一吹制的玻璃器皿成形工艺问题，并公开了一种适用于上述工艺的电动气动式的分区制瓶机。

20 在过去，玻璃器皿成形机的坯件模和吹模的冷却通常是将空气吹到模件上或使空气通过模件。采用这类技术会提高周围环境的气温和噪音水平。而且由于在受控的工艺中空气从模件带走热量的能力有限而使生产率受到限制，而且，由于空气温度和流速难以控制而影响工艺稳定性和容器质量。另外，在例如美国专利 No. 3 887 350 和 4 142
25 884 中提出使一种液体（例如水）通过模件内的通道来提高热量的散失。但是，通过液体冷却排出热量可能太快，而且至少在模型的某些区域中未受控制，所以必须采取措施延迟从模件的内表面或者说成形面至设置液体冷却通道的外周边部分的热传导。在现有技术中，已提出按上述思想控制液体冷却散热的各种技术，但是都不十分令人满
30 意。

制造优质玻璃器皿的模具材料必须具有如下特性：良好的耐磨性、良好的抗热循环开裂性、良好的机械性能、良好的玻璃脱模性、

容易机加工、模具容易修复和经济合算。已提出用球墨铸铁（因显微组织中的石墨以球状分布在铁中而得名）作为制造玻璃器皿的需要降低热传导性（与例如灰口铸铁相比较而言）的模具的材料。用球墨铸铁作为模具材料制造的玻璃器皿的具体实例有在模具装置中要求少量散热的小容器例如化妆品瓶和药物瓶。但是，球墨铸铁由于其热传导性能和抗热循环能力较低而尚未用于制造较大的玻璃器皿的模具。已提出用高镍球墨铸铁制造玻璃器皿模具。高镍球墨铸铁的镍含量的增加有助于改善玻璃脱模性能。但是，标准的奥氏体型高镍球墨铸铁并不具备理想的热传导性和抗热循环开裂性能。

发明内容

因此，本发明的总的目的是提出一种可提高模具成形面温度控制稳定性的模具和冷却这种模具的方法，本发明的其他的和更多的具体目的是提供一种在玻璃器皿成形作业过程中可以调节和动态控制模面温度的模具及其冷却方法。本发明的又一个目的是提供一种可得到沿模具成形面周围和轴向更均匀的温度和温度控制以便使模具冷却剂系统的总的热传导特性能够获得有效的玻璃器皿成形的模具及其冷却方法。本发明的再一个目的是提出一种其特征在于减少冷却通道的腐蚀和提高整个模型和冷却系统的工作寿命的模具冷却技术。本发明还有一个目的是提供一种制造玻璃器皿模具（包括坯件模和吹模）的具有上面所述的理想模具性能的材料。

按照本发明提出的最佳实施例的制造玻璃器皿的模具具有至少一个带有导热结构的模体，该模体具有一个带有可使熔融玻璃成形的成形面的中央部分和一个与该中央部分径向向外隔开的周边部分。至少一个穿过上述模体周边部分的通道，使冷却液通过上述通道以便借助从成形面的热传导而从模体吸取热量。在模体内设置至少一个孔道，该孔道深入模体并在径向上位于上述冷却剂通道与成形面之间，用于延迟从成形面至通道中的冷却液的热传导。上述模具最好是一种具有一对含有相同排列的通道和孔道的模体的对分模。该模具可以是坯件模或者是吹模。

在本发明公开的实施例中，上述的孔道根据成形面的轮廓和其他的制造参数的不同可以部分地深入模体一定深度，也可以全部贯穿模体，以便控制从成形面至冷却剂通道的热传导。上述孔道可以全部地

或部分地装填一种物质，以进一步调节从成形面至冷却剂通道的热传导。在具有多个冷却剂通道和多个孔道的模体中。可以沿模体的圆周调整上述孔道的热传导性能，例如可以对每隔一个孔道部分地装入充填物。因此，可以沿模具的径向、轴向和圆周上调整模体的热传导特性，以便获得所需的热传导特性和成形面温度特征。

模体两端设置有端板用于控制冷却剂在模体内的多个冷却剂通道中的流动。在本发明的最佳实施例中，一个端板具有冷却剂进口和排出口和多个用于导引冷却液进入模具通道的流道，另一个端板具有将冷却液从一个冷却剂通道的端部送到相邻通道的端部的流道。在本发明公开的实施例中，冷却液经 4 次流过模体后才返回到贮液槽内。流过模体的次数可根据模具尺寸、要带走热量的多少等而增加或者减少。还可预料到，冷却坯件模的冷却剂通道的数目少于吹模上的冷却剂通道的数目。

按照本发明的又一特征，冷却液最好是水与传热流体例如丙二醇的混合物。其他的传热流体有：硅基传热液体、合成的有机液体和缓蚀的乙二醇基液体。冷却液控制系统最好具有测定和控制冷却剂成分（例如丙二醇浓度）、冷却剂温度和冷却剂流速的装置，以及控制成分、温度和/或流速的电子控制器，以达到模具成形面上的最佳的冷却和温度控制。这样，成形面的温度便可以动态地调节和控制。

按照本发明的再一个特征（该特征可以与本发明的其他特征分开用，或者更好是与其他特征结合起来用）是模体或多个模体都用奥氏体型高镍球墨铸铁制成。这种球墨铸铁最好是按 ASTM - A439 - 84 的 D 型高镍球墨铸铁，但加以改进而含有较高的硅含量和钼含量。现在用 D2 - C 型球墨铸铁，其硅含量优选大于 3.0%，最好是 $4.20 \pm 0.20\%$ 。钼含量优选大于 0.5%，最好是 $0.70 \pm 0.10\%$ 。（上面所用的成分百分数都是重量百分数）。增加硅含量可降低模具材料的导热性，增加钼含量可改善抗热循环开裂性能，高镍球墨铸铁增加镍含量的特征是改善玻璃脱模性能。按照本发明的这一方面的奥氏体型高镍球墨铸铁模具材料还具有所需的耐磨性和其他机械性能，模体容易机加工和修复，而且经济合算。奥氏体型高镍球墨铸铁在高达 1400°F 的温度下具有比例如灰口铸铁更稳定的显微组织。

按照本发明的再一方面的冷却玻璃器皿成形机的模具的方法，首

先考虑制备一种具有传热结构的模体，该模体具有一个成形面、至少一个沿轴向穿过模体的冷却剂通道和至少一个至少部分地伸入模体内的孔道，该孔道径向地位于冷却剂通道与模具成形面之间。使冷却液通过上述通道循环流动。通过控制孔道的直径和长度，也可通过在孔道中至少部分地装入充填物来部分地控制从成形面至冷却液的热传导，以改进沿孔道的传热特性。在本发明的最佳实施例中，可以控制冷却液的成分、温度和流速中的至少一项，最好是全部三项。

附图说明

从下面的说明、所附权利要求和附图可以清楚地了解本发明及其另外的目的、特征和优点，附图中：

图 1 是按本发明的一个目前最佳实施例的一对液体冷却对分模的透视简图；

图 2 是图 1 的对分模块或者说模件之一的分解透视视图；

图 3 是图 1 的对分模件之一的剖视图；

图 4 是图 1~3 的模块组合件中的上端板的顶视平面图；

图 5 是图 4 所示上端板的底视平面图；

图 6 是图 1~3 的模块组合件中的下端板的顶视平面图；

图 7 是图 6 所示下端板的底视平面图；

图 8~12 是类似于图 3 的剖视简图但示出本发明的多个改型实施例的简图；

图 13~15 是类似于图 3 的剖视简图但示出本发明的另外的改型实施例的简图；

图 16 是类似于图 3 的剖视简图但示出本发明结合不同于图 3 和 8~15 所示吹模不同的玻璃器皿的坯件模的实施方案；

图 17 是图 2 和 3 所示实施例的模体的顶视平面图；

图 18~20 是类似于图 11 的顶视图但示出各个改型实施例；和

图 21 是按照本发明目前最佳实施例的冷却液控制系统的功能方框图。

具体实施方式

图 1 示出具有第一对对分模件 22、24 和第二对对分模件 26、28 的模具 20，所示的模件 22~28 是用于双分区制瓶机 (IS) 的吹模。但是本发明也可同等地与坯件模的冷却 (图 16) 结合应用，并且可同

等地应用于其他类型的 IS 机或旋转式制瓶机例如单机、三机和、四机。每个模件 22~28 具有一个模体和两个相对的端板。下面结合图 2~7 和 17 详细说明模件 22,应当明白,模件 26 与模件 22 是相同的,模件 24、28 是模件 22 的镜像。

5 模件 22 具有一个其中央部分带有成形面 32 的模体 30,上述成形面 32 与相对的模件 24 的相应的成形面一起构成在压制或吹制操作中使熔融玻璃成形的表面。因此,熔融玻璃与成形面 32 相接触,并将表面 32 的热量传递给模体 30,这些热量必须散失。模体 30 还具有一个与成形面 32 所在的中央部分经向向外隔开的周边部分。多条沿圆
10 周平行隔开排列的通道通过模体 30 的周边部分沿轴向延伸,在所示实施例中,上述的通道有 8 条即 34a~34h,这些通道之间呈一定角度互相隔开,通道 34a~34h 之间的角度间距可以是大致等增量的。但是,通常是不等增量的,因为通道在模体内并非对称设置的。图 3 和 17 所示的每条通道 34a~34h 的形状是圆柱形的,其全长的直径相同,并且全部从模体顶面 30a 至模体底面 30b 敞开。在每条通道 34a~
15 34h 的径向向内处设置相应的孔道 36a~36h。在图 1~3 和 11 所示实施例中,孔道 36a~36h 从顶面 30a 至底面 30b 沿轴向穿过整个模体 30,并且分别设置在相应通道 34a~34h 的径向向内之处。

按照本发明的另一方面,模体 30 最好用奥氏体型高镍球墨铸铁
20 来制造。所述的高镍球墨铸铁是一种含镍量高(通常是高于 18%,更好是高于 21%)的韧性铸性,现有的最佳成分是通常按 ASTM-A439-84 标准规定的牌号为 D2-C 的高镍球墨铸铁成分,但是,通过改进而具有较高的硅和钼含量。下表示出这种优选材料的化学成分:

表 1 化学成分

		目标含量	范围
碳	(%)	2.80	±0.20
硅	(%)	4.20	±0.20
锰	(%)	2.10	±0.30
镁	(%)	0.050	±0.010
镍	(%)	22.50	±1.50
硫	(%)	0.010	±0.006
铬	(%)	0.00	+0.50

磷	(%)	0.00	+ 0.08
钼	(%)	0.70	±0.10
铁		余量	

这种材料具有低的导热性、良好的抗腐蚀性、良好的机加工性，并且成本较低，还具有对玻璃的良好的脱模性。增加硅的含量可降低导热性，而增加钼含量则有利于抗热循环开裂。

模体的顶面 30a 和底面 30b 是互相平行的，并由模体 30 上的相关的平行凸部构成，上端板 38 和隔垫 40 安置在顶面 30a 上，并通过多个螺钉 42 和弹簧垫圈 43 固定在模体 30 上。下端板 44 和隔垫 46 则通过相应的多个螺钉 48 和弹簧垫圈 49 固定在模体底面 30b 上（为了重点突出通道 34a ~ 34h 与孔道 36a ~ 36h 的关系，在图 11 中未示出螺钉孔）。上端板 38（图 3 ~ 5）是弧形的，它有一个沿径向敞开的进5入口 50 和一个沿径向敞开的排出口 52，进入口 50 对着端板 38 下面的三角形空穴 54。在端板 38 的下面还有一对呈一定角度隔开的弧形的或者说弦向的通道 56、58，在端板 38 的下面还设置第二对通道 60、62，该通道与排出口 52 相连通。在装配成模体时呈一定角度隔开的通道 62 和 58、空穴 54 和通道 56、60 的端部与呈一定角度隔15开的冷却剂通道 34a ~ 34h 的端部相重叠（见图 4）。下端板 44（见图 3 和 6 ~ 7）同样是弧形的，其上表面通过隔垫 46 与模体 30 的底面 30b 相接合。在下端板 44 的表面上做出 4 个弧形的或者说弦向的通道 64、66、68、70。从图 7 可清楚地看到，装配之后。呈一定角度隔开的各通道的端部与呈一定角度隔开的模具冷却剂通道 34a ~ 34h 的端20部相重叠。在图 4 和 7 也可看出。端板上的通道比模体上的通道要宽，这就可适应由于公差变化或不同的热膨胀所造成的微小偏离。

使用时，将上端板 38 的进入口 50 与带有压力的冷却液源相连接，并使排出口 52 与冷却液回程管道相连接。因此，冷却剂从进入口 50 和空穴 54 出发，向下（按图 3 的取向）流过通道 34d 和 34e 到25达下端板 44，然后通过下端板 44 向上流过通道 34c 和 34f，再通过上端板 38 向下流过通道 34b 和 34g，再通过下端板 44 向上流过通道 34a、34h 和端板通道 60、62 到达排出口 52。因此，冷却液在回到贮液槽之前一共 4 次流过模体流过模体的次数可按本发明的原则进行调整，以使用合适的普通计算机模拟技术得到所需的沿模型与冷却剂界

面的热梯度。孔道 36a ~ 36h 延迟从成形面 32 至冷却剂通道 34a ~ 34h 的热传导，因此可控制从玻璃至冷却剂的总的热传导速率。在图 3 和 11 所示的本发明实施例中，孔道 36a ~ 36h 以相等的直径和基本相等的角间距穿过整个模体。几个孔道 36a ~ 36h 的上、下端被隔垫 40、46 堵住（见图 3），因此，孔道 36a ~ 36h 形成热传导性能比模具金属还低的封闭气穴，从而通过中断热传导路线的方法部分地延迟和控制对冷却剂通道 34a ~ 34h 的热传导。（在图 11 中孔道 36a、36h 的直径画得较小，因为要与端板安装孔（如图 4 ~ 7 所示）相适应）。

孔道 36a ~ 36h 的数目和位置是按照所需的热传导特性选择的。图 18 示出一种改进，其中的孔道 36b 和 36g 被几个较小的置于冷却剂通道 34b、34g 与成形面 32 之间的孔道所代替。图 19 示出利用位于冷却剂通道 34a ~ 34h 与成形面 32 之间的补偿孔道 36i ~ 36o 进一步限制从成形面至冷却剂通道 34a ~ 34h 的热传导。因此，当孔道 36a ~ 36h（以及 36i ~ 36o）大体上沿径向设置在冷却剂通道与模具的成形面之间时，可根据具体用途设计这些孔道的精确位置和尺寸以及孔道的数目，以便获得理想的导热特性。

所示出的孔道 36a ~ 36h（以及 36i ~ 36o）全长的直径是一致的，这有利于制造。按照示于图 8 ~ 12 的本发明的另一个特征，上述孔道沿其通过模体的轴向长度可以具有不同的热传导特性，以进一步控制热传导。例如，图 8 示出对图 3 所示实施例的改进，其中，孔道 36d 部分地装填有导热特性不同于空气的物质 70，该物质 70 可以是例如砂子，它有效地成为孔道 36d 内的充填物或者说堵塞物，图中示出该堵塞物 70 位于玻璃容器成形面 32 的本体部分长度的中部附近。因此，从容器成形面的中部传给冷却剂通道 34d 的热量比从容器成形面的上部和下部传给冷却剂通道 34d 的热量要多。在其他的孔道 36a ~ 36c 和 36e ~ 36h 内也可置入相应的充填物或者说堵塞物 70，或者也可在另一些孔道中置入堵塞物。在图 9 所示的改型中，孔道 36d 在邻近容器成形面的中部装入第一堵塞物 72，而在邻近容器根部的成形面的下部装入第二堵塞物 74，这样，从容器成形面的下部和中部的热传导速率便不同于容器成形面上部的热传导速率，而且在图 9 所示的改型中，下部和中部的热传导速率也是互不相同的。在图 10 和 20 所示的改型实施例中，孔道 36a ~ 36h 仅沿模体的轴向延伸过一部分长度，

在该改型中，从模型成形面的容器颈部区散失热量比容器凸肩区和本体区散失更快。图 10 和 20 的改型可为设置端板安装孔留出空间而基本上不影响作业。一般说来，最好是沿圆周具有均匀的热传导特性。

如上所述的全部实施例中，迄今所说明的工艺孔道 36a 等的形状都是圆柱形的，而且全长直径一致。但是，其他形状的孔道也是可以考虑的。例如，在图 11 所示的模体 30 中，孔道 36p 是通过差动钻孔法成形的，该孔道 36p 的端部的直径较大，而中心部位直径较小。直径较小的部分可延伸到比图 11 所示的长度更长些，甚至可延伸至顶面 30a 或底面 30b，因此在图 11 所示实施例中，模具中部的导热性较大（就例如像图 8 的实施例那样），但没有添加附加物质。图 12 示出另一个改型实施例，其孔道 36q 带有内螺纹，可承接带外螺纹的堵塞件 75，而且，该堵塞件 75 又可具有所需的任一长度，还可以可变动地安置在孔道 36q 内。图 12 所示实施例的优点是可在制造现场进行调节。

简言之，本发明的原则提供了改变模具的热传导特性的可能性，以适应任何所需的作业条件或者说状况。热阻塞孔道可置于模型面与每个冷却剂通道之间，或置于模型面与某些冷却剂通道之间。堵塞孔道的热传导特性既可沿模体的轴向又可沿模体的圆周改变，以获得任何所需的有差异的冷却性能。图 13~15 示出的本发明的从不同的部位引进和排出冷却剂的实施例中，如同图 1~3 那样，图 13 是在模体的上端沿径向引进和排出冷却剂与图 1~3 一样。图 14 是在模体的下端沿径向引进和排出冷却剂，而图 15 是在模体的下端沿轴向引进和排出冷却剂。显然，按照本发明的原则，当然也可以例如在模体的上端引进冷却剂。然后从模体的下端排出冷却剂。图 16 示出本发明与玻璃器皿坯模 92 一起应用的实施例。其原则与上面对于吹模所述的原则仍然是一样的，但从坯件模散出的热量一般较少，因为要保持玻璃坯件处于高温状态，所以，对于坯件模来说，通常在模体中设置的冷却剂通道和热阻塞孔道的数目较少。

图 15 示出按照本发明的两个附加改进。模体 30 中的孔道 36d 的两端分别用一对堵塞件 94-96 封住，当使用能让冷却剂从通道 34d 流至孔道 36d 的多孔性模体时，上述堵塞件 94、96 可阻止冷却蒸汽与隔热 40、46 相接触。在上端板 38 上通过螺纹连接安装一对流量调

节针 98（图中只示出一个），每个调节针 98 的针尖进入上端板 38 内的流体通道中。因此，调节针 98 可调节每个模件的流体流动阻力。

图 21 示出按本发明的一个目前最佳实施程序的冷却剂循环系统 80。在本发明现行的最佳实施例中，冷却剂是一种丙二醇与水的混合物。这种混合物有助于防止腐蚀、减少从模体的热传导、润滑泵体，并有助于减少模具冷却剂通道内的两相沸腾。也可以根据环境及其他因素决定采用其他的冷却剂或冷却剂混合物。冷却剂中丙二醇和水的相对浓度由一个在电子控制器 84 控制下的冷却剂成分控制器 82 来控制。同样，也还有一个冷却剂温度控制器 86 用于检测冷却剂的温度，并在控制器 84 的控制下按照需要加热或冷却冷却剂。冷却剂流速控制器 88 包含一个可变的输出泵和一个用于测量冷却剂流速（如果需要的话，还测量压力）的合适的装置。可从冷却剂流速控制器 88 将冷却剂供入全部并联连接的模件内，或者也可通过可单独地控制的阀 90 供入个别的模件，上述阀 90 由电子控制器 84 控制。因此，控制器 84 接收来自冷却剂成分控制器 82、冷却剂温度控制器 86 和冷却剂流速（和压力）控制器 88 的信息，并对上述各控制器 82、86 和 88 发出相应的控制信号。控制器 84 还对单独控制阀 90 发出合适信号，这就便于单独地控制流入模型中的冷却剂。在任何给定的用途中，可根据需要省去上述控制器 82、86、88 和 90 中的一个或多个。

因此，发明了一种用于玻璃器皿成形设备的可完全满足前面提出的目的和目标的模具和冷却模具的方法。具体地说，在模体内设置不同数目、位置、深度和内含物的多个孔道以控制模型面与冷却剂之间的热传导，这样便可设计出具有具体温度控制和热传导特性的模具。而且，控制冷却剂成分、温度和/或流速可达到模型面温度的动态控制。模具的腐蚀减少了，其工作寿命延长了。上面已公开了几个改进和改型实施例。虽然上面具体结合在 IS 机中的应用说明了本发明，但是本发明也容易用于其他类型的玻璃器皿成形机例如旋转机。熟悉本技术的人们将会联想到其他的改进和改型。本发明意欲包括所有属于所附权利要求书中所规定的精神和宽范围内的上述改进和改型。

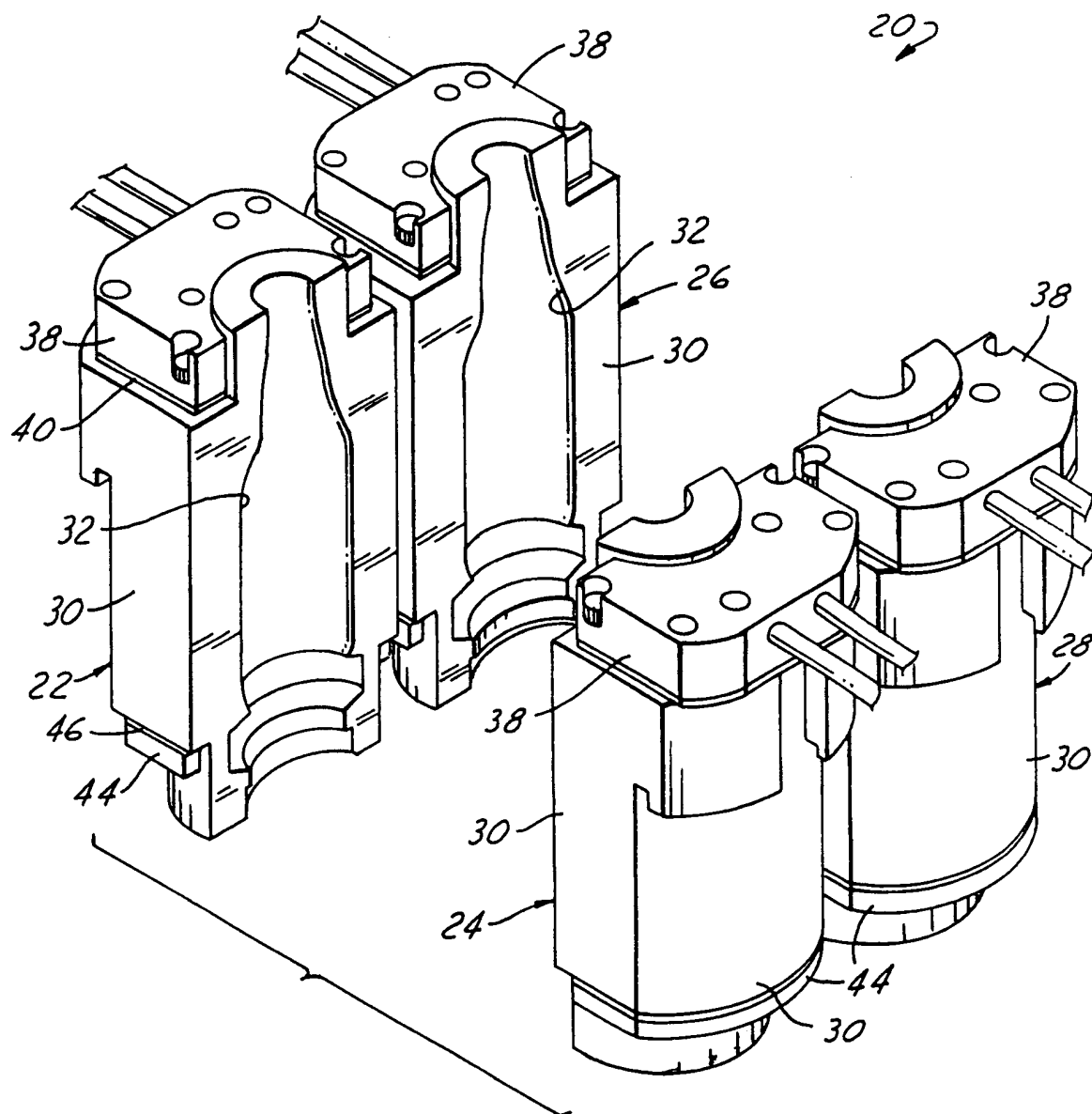


图 1

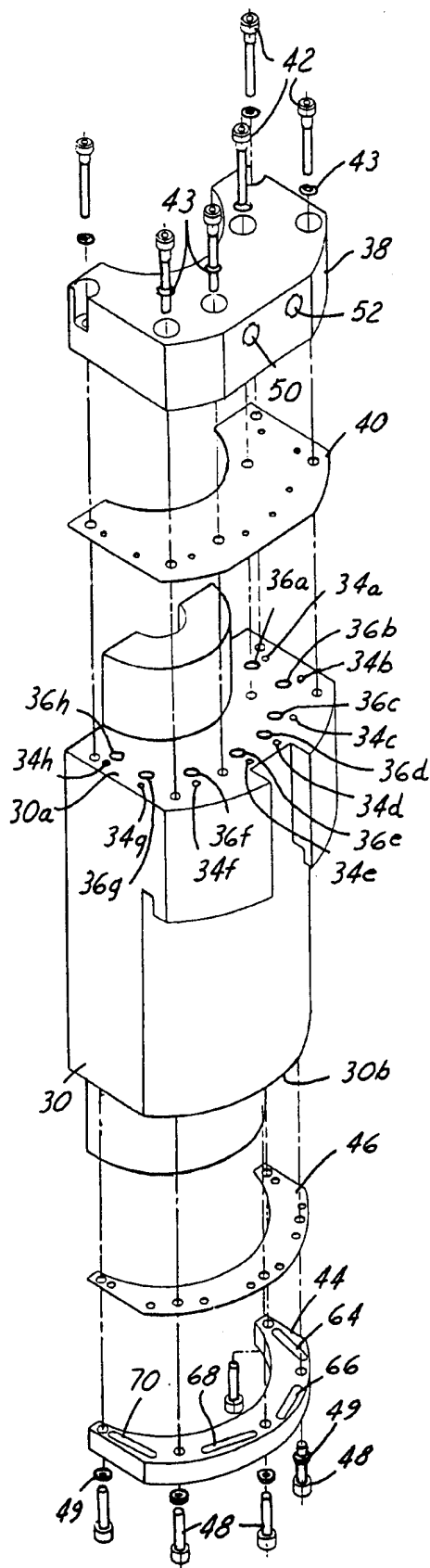


图 2

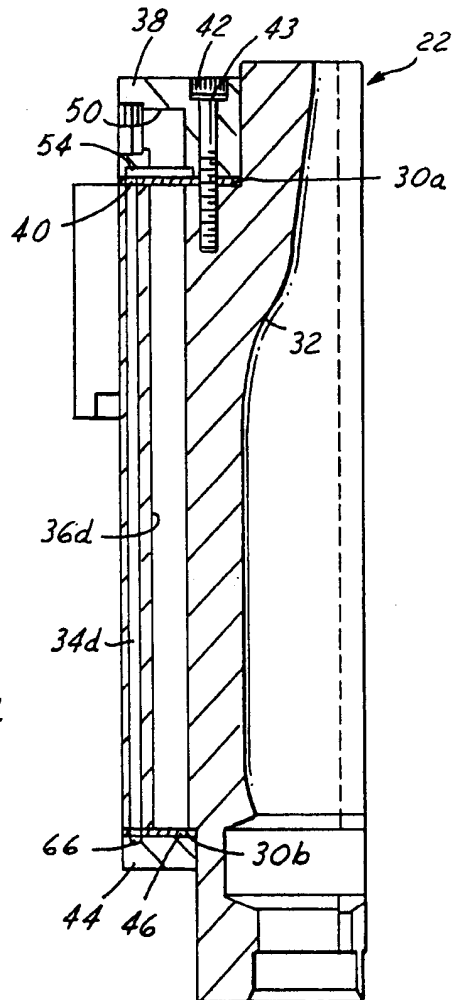


图 3

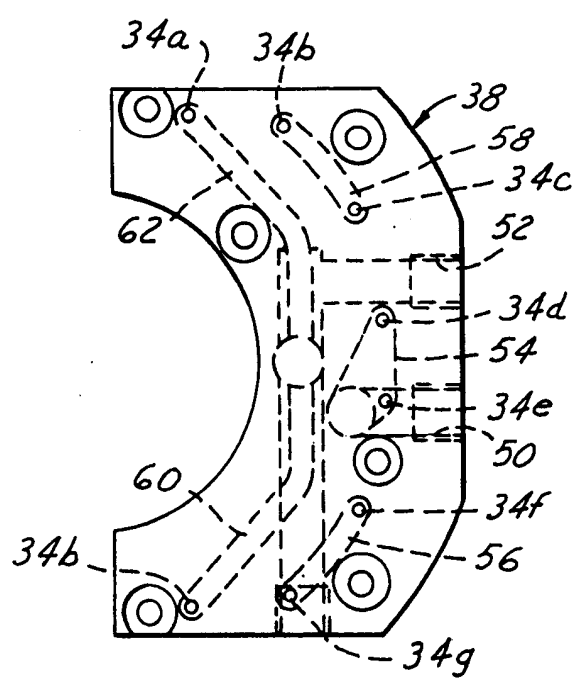


图 4

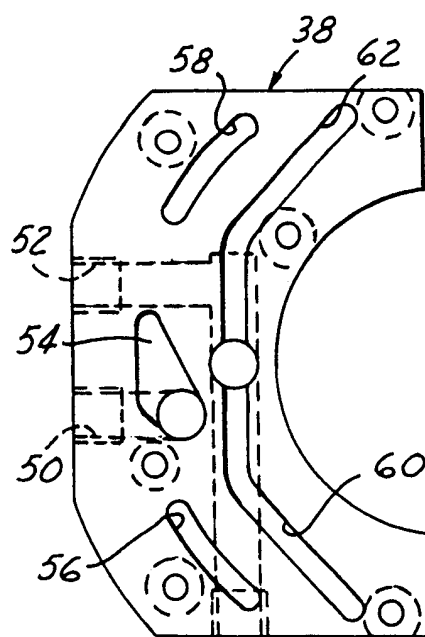


图 5

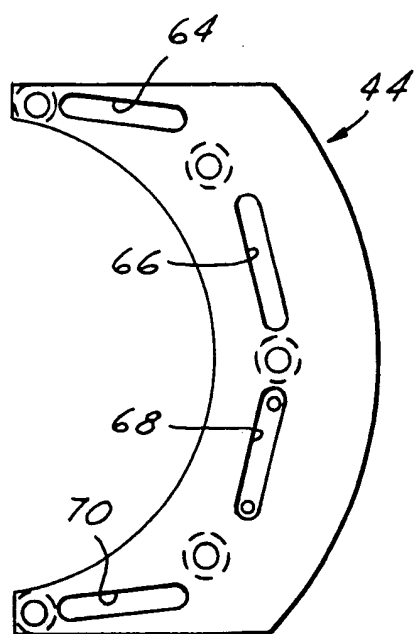


图 6

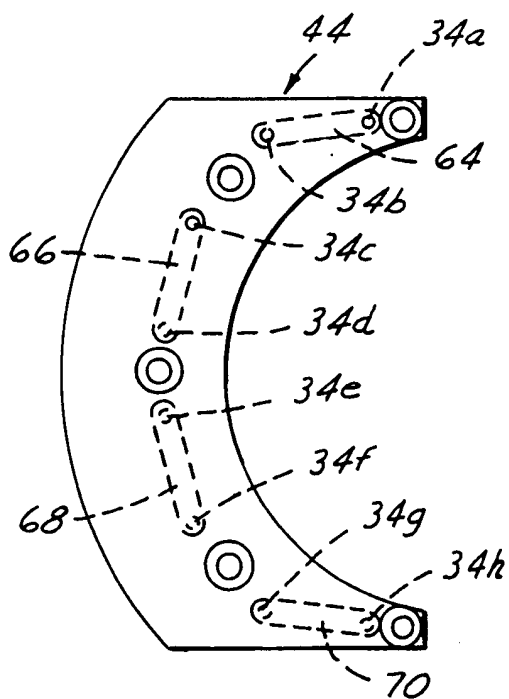


图 7

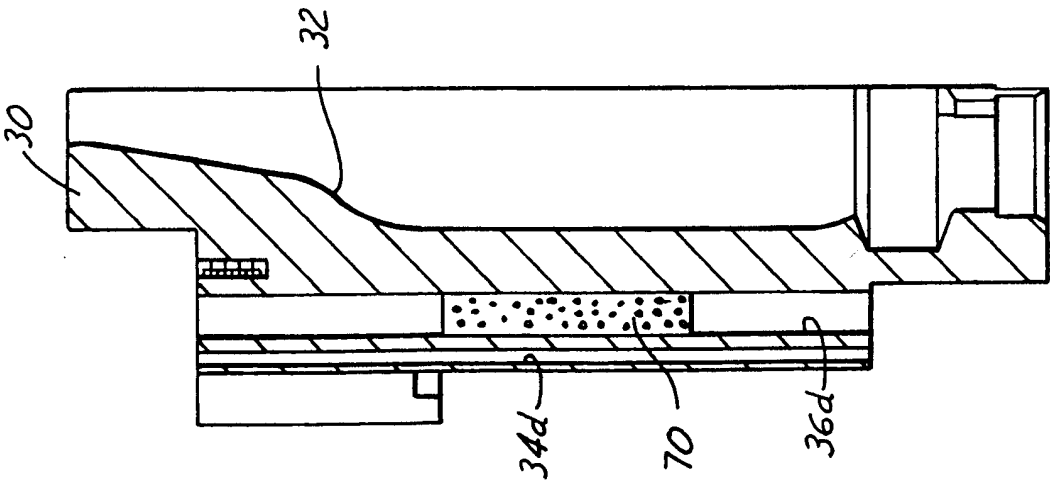


图 8

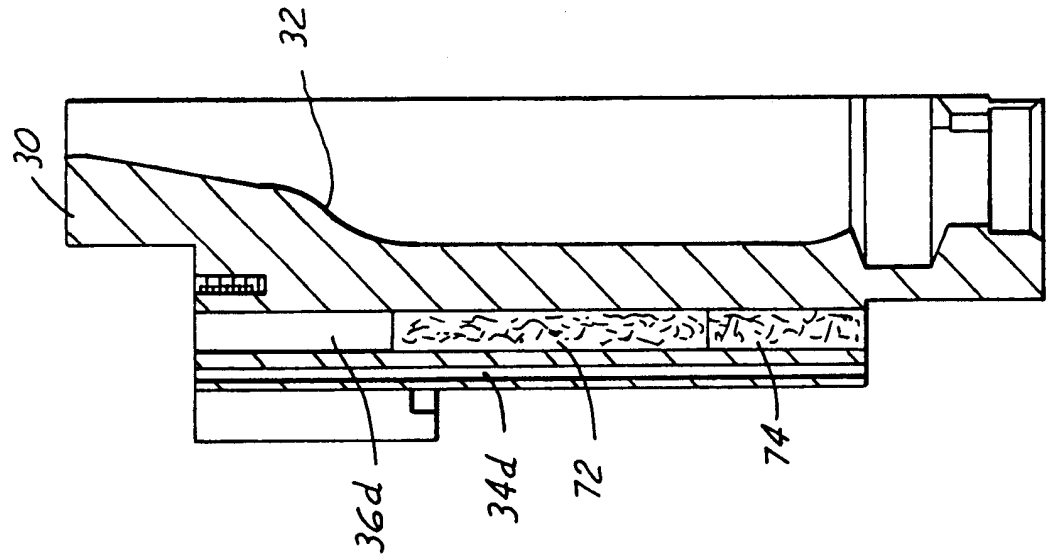


图 9

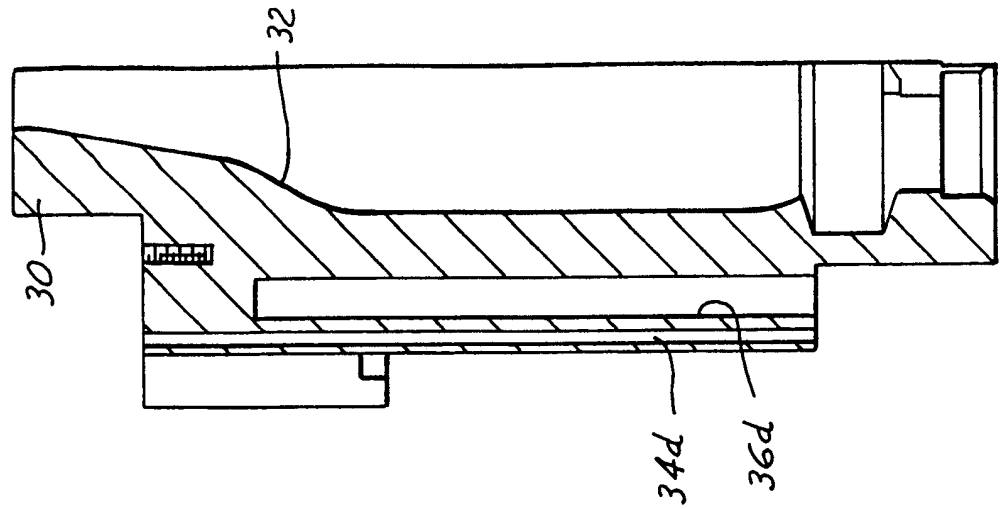


图 10

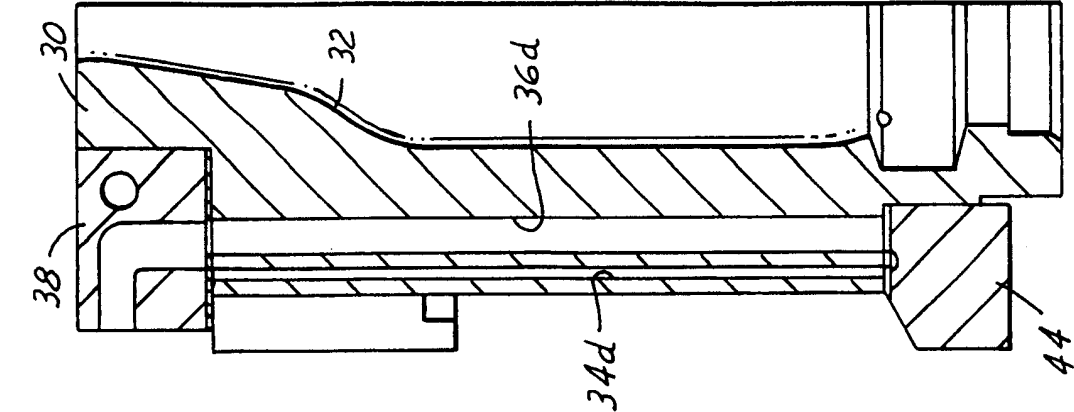


图 13

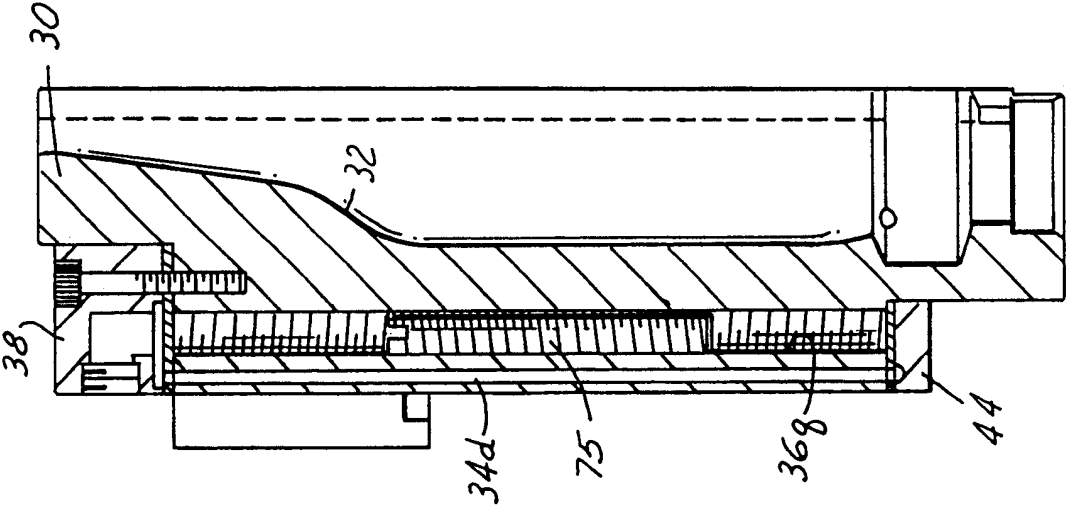


图 12

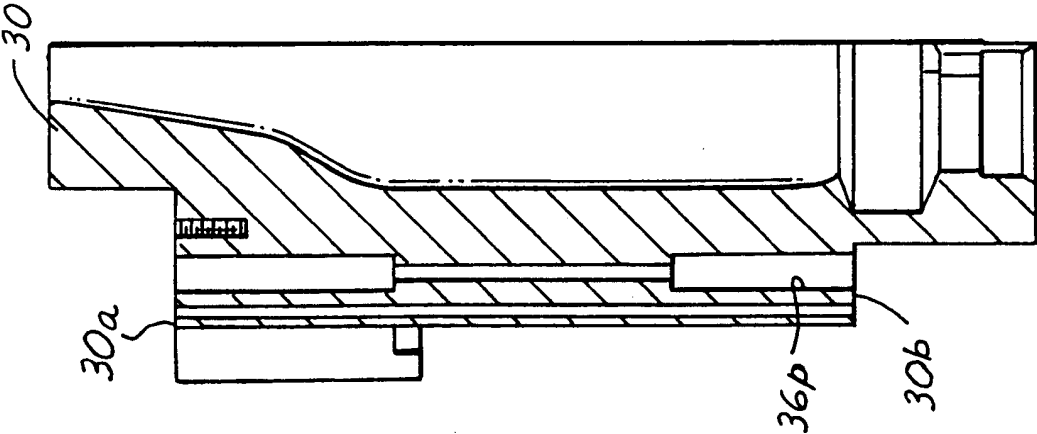


图 11

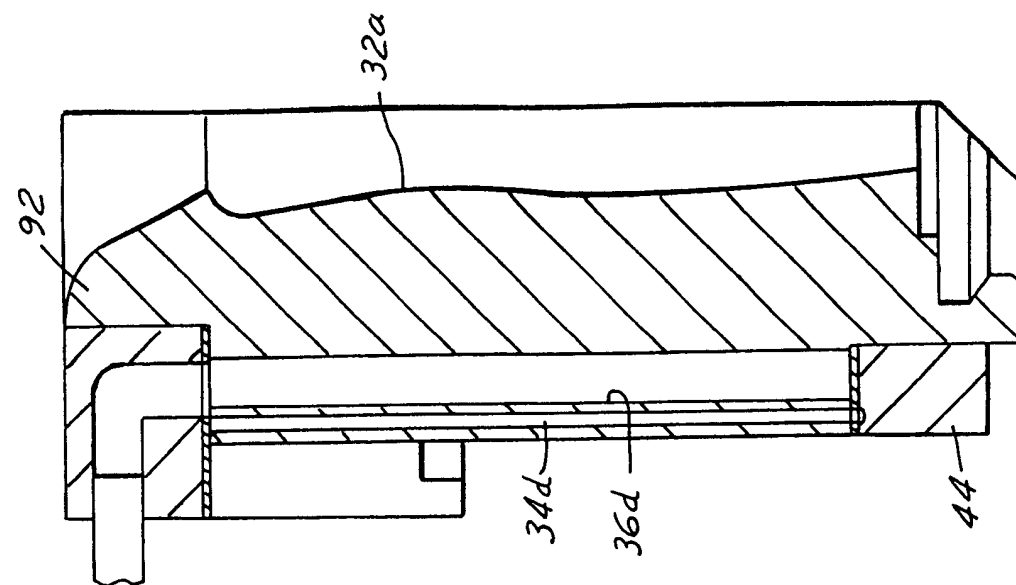


图 14

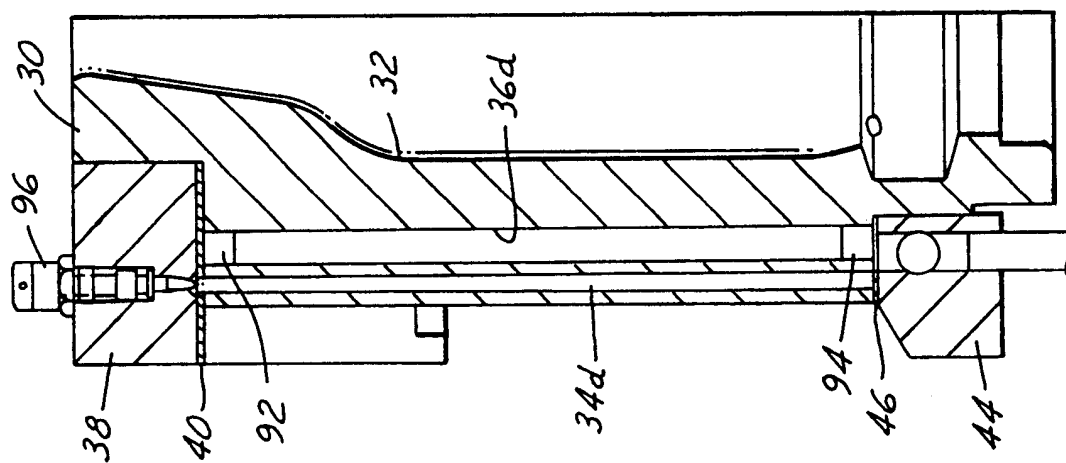


图 15

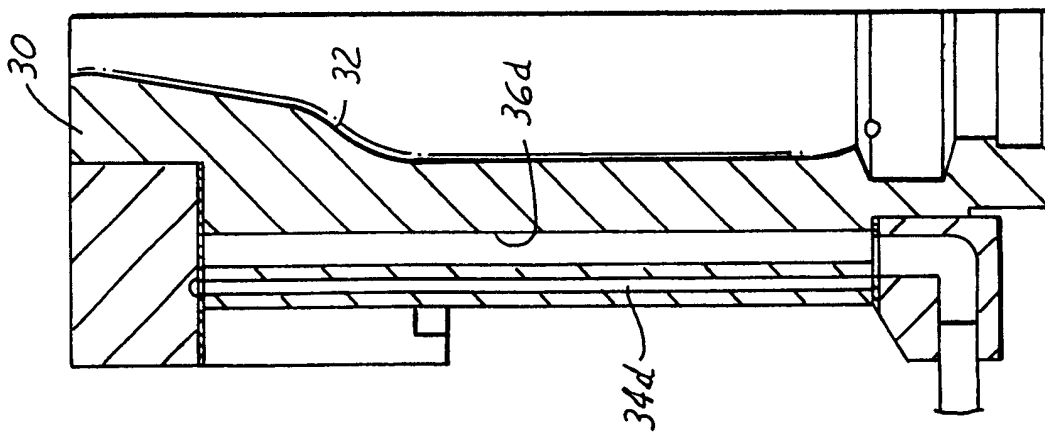


图 16

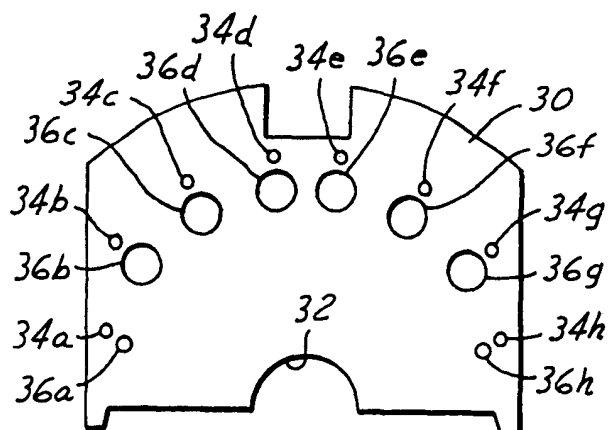


图 17

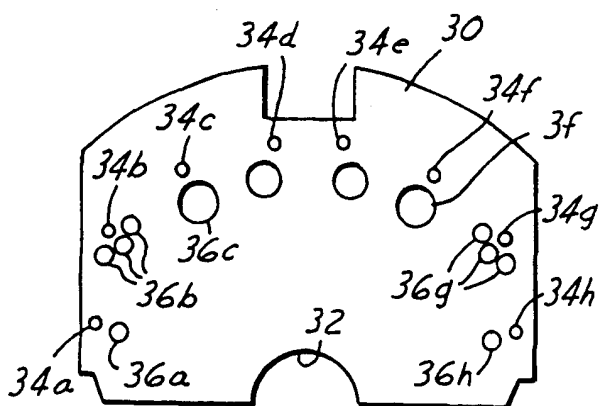


图 18

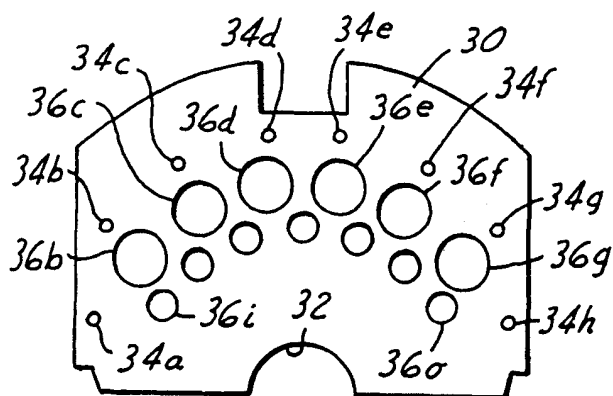


图 19

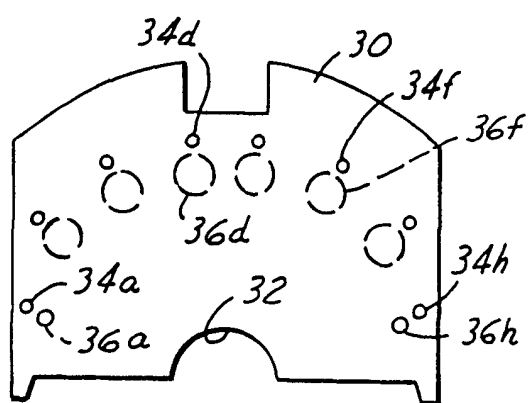


图 20

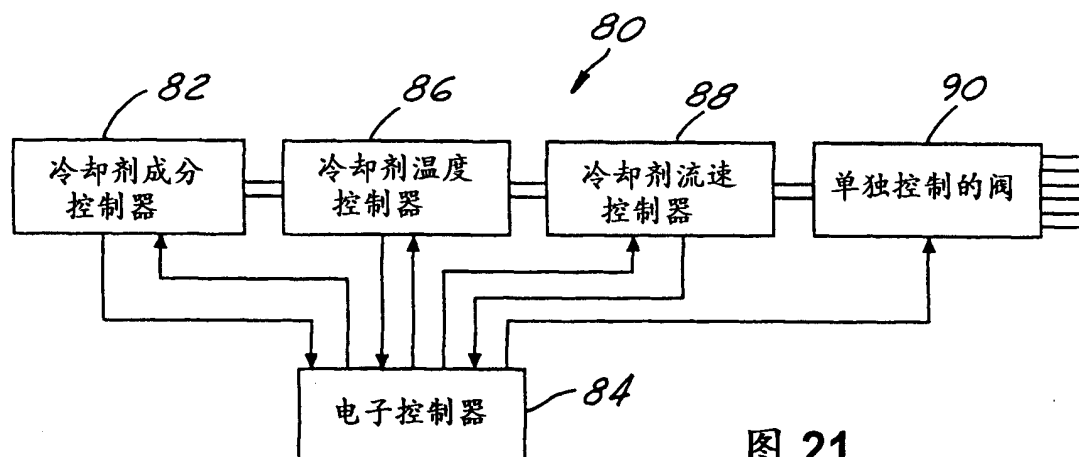


图 21