[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
B05B 7/22
B05B 1/24

# [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99102356.0

[43]公开日 1999年10月6日

[11]公开号 CN 1230470A

[22]申请日 99.2.12 [21]申请号 99102356.0
[30]优先权
[32]98.2.20 [33]US [31]09/027,123
[71]申请人 塞泽·麦脱苛(美国)股份有限公司
地址 美国纽约州
[72]发明人 R·贝纳利 L·德梅尔 R·伯姆

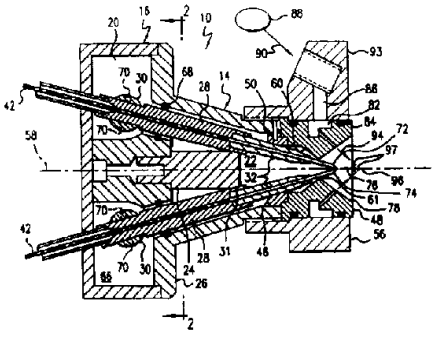
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 任永武

权利要求书3页 说明书5页 附图页数3页

[54]发明名称 电弧热喷雾枪及其气帽

[57]摘要

一种电弧喷雾枪具有一对管状金属线引导器，它们将两金属线引导至线尖端处 的接触点，在那里通过金属线的电弧电流形成电弧，因而熔化尖端。在一中心 轴线上的主气体通道喷射使熔融金属雾化并实现喷雾流的气流。一气帽具有至 少四个绕中心轴线沿弧形等间距隔开的通孔。这些通孔向内并带有前向分量地 将辅助气体射流朝通孔轴线在中心轴线上的一交点引导。该交点接近接触点，并在其下游与其隔开到足以使射流基本不干扰雾化的程度。因而喷雾流由辅助 气体射流约束并加速。



ISSN1008-4274

# 权 利 要 求 书

1. 一种电弧喷雾装置，包括：一喷雾枪体；一对由该枪体呈汇聚状地保持、从而将两根金属线引导至金属线喷雾端处的接触点的管状金属线引导器；一操作连接的用于将金属线分别引导通过金属线引导器的金属线供给机构；枪体中在中心轴线上相对于诸金属线引导器而位于中心的主气体通道；以及与中心轴线同轴的一连接于枪体的气帽，金属线可接纳一电弧电流而形成电弧，并从而在喷雾端熔化金属，主气体通道可接纳一主压缩气体源，从而喷射使熔融金属雾化和产生其喷雾流的主气流，该气帽具有多个、至少四个绕中心轴线沿弧形等间距隔开的通孔，这些通孔具有通孔轴线，并可接纳一辅助压缩气体源和定向成向内并带有前向分量地将辅助气体射流朝通孔轴线在中心轴线上的一交点引导，该交点接近接触点，并在其下游侧与其隔开到足以使射流基本不干扰雾化的程度，因而喷雾流由辅助气体射流约束并加速。

2. 如权利要求 1 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，该多个通孔包括偶数个沿通孔直径方向相对的成对通孔。

3. 如权利要求 1 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，该交点距离接触点约 0.5 到 1 厘米之间。

4. 如权利要求 1 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，该多个通孔的数量是从 10 个到 20 个。

5. 如权利要求 1 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，这些通孔以其与中心轴线的夹角为约 30°到 40°之间的方向朝该轴线上的交点汇聚。

6. 如权利要求 1 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，这些通孔具有至少 4:1 的长度与直径之比。

7. 如权利要求 1 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，该气帽具有一围绕接触点的、向前扩张的内表面，而这些通孔从该扩张内表面导出。

8. 如权利要求 7 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，该气帽还具有一位于扩张内表面后面的、向前变窄的内表面，从而将主气体流约束成主射流以实现雾化。

9. 如权利要求 7 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，扩张内表面从中心轴线开始以其与该轴线的夹角为约 30°到 50°之间的方向发散，这些通孔轴线以其与中心轴线的夹角为约 30°到约 40°之间的方向朝中心轴线上的交点汇聚。

10. 如权利要求 9 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，该多个通孔包括偶数个沿通孔直径方向相对的成对通孔，该交点距离接触点约 0.5 厘米到 1 厘米之间，该多个通孔的数量是从 10 个到 20 个。

11. 如权利要求 10 所述的电弧喷雾装置，其特征在于，该气帽还具有一位于扩张内表面后面的、向前变窄的内表面，从而将主气体流约束成主射流以实现雾化。

12. 一种用于电弧喷雾装置的气帽，该装置包括：一喷雾枪体；一对由该枪体呈汇聚状地保持、从而将两根金属线引导至金属线喷雾端处的接触点的管状金属线引导器；一操作连接的用于将金属线分别引导通过金属线引导器的金属线供给机构；枪体中在中心轴线上相对于诸金属线引导器而位于中心的主气体通道；以及与中心轴线同轴的一连接于枪体的气帽，金属线可接纳一电弧电流而形成电弧，并从而在喷雾端熔化金属，主气体通道可接纳一主压缩气体源，从而喷射使熔融金属雾化和产生其喷雾流的主气流；其中：

该气帽包括一适于将气帽与中心轴线同轴地装配于枪体的帽结构，该气帽具有多个、至少四个绕中心轴线沿弧形等间距隔开的通孔，这些通孔具有通孔轴线，并可接纳一辅助压缩气体源和定向成向内并带有前向分量地将辅助气体射流朝通孔轴线在中心轴线上的一交点引导，该交点接近接触点，并在其下游侧与其隔开到足以使射流基本不干扰雾化的程度，因而喷雾流由辅助气体射流约束并加速。

13. 如权利要求 12 所述的气帽，其特征在于，该多个通孔包括偶数个沿通孔直径方向相对的成对通孔。

14. 如权利要求 12 所述的气帽，其特征在于，该交点距离接触点约 0.5 到 1 厘米之间。

15. 如权利要求 12 所述的气帽，其特征在于，该多个通孔的数量是从 10 个到 20 个。

16. 如权利要求 12 所述的气帽，其特征在于，这些通孔以其与中心轴线的夹角为约 30°到 40°之间的方向朝该轴线上的交点汇聚。

17. 如权利要求 12 所述的气帽，其特征在于，这些通孔具有至少 4:1 的长度与直径之比。

18. 如权利要求 12 所述的气帽，其特征在于，该气帽具有一围绕接触点的、向前扩张的内表面，而这些通孔从该扩张内表面导出。

19. 如权利要求 18 所述的气帽，其特征在于，该气帽还具有一位于扩张内表面后面的、向前变窄的内表面，从而将主气体流约束成主射流以实现雾化。

20. 如权利要求 18 所述的气帽，其特征在于，扩张内表面从中心轴线开始以其与该轴线的夹角为约 30°到 50°之间的方向发散，这些通孔轴线以其与中心轴线的夹角为约 30°到约 40°之间的方向朝中心轴线上的交点汇聚。

21. 如权利要求 20 所述的气帽，其特征在于，该多个通孔包括偶数个沿通孔

直径方向相对的成对通孔，该交点距离接触点约 0.5 厘米到 1 厘米之间，该多个通孔的数量是从 10 个到 20 个。

22. 如权利要求 21 所述的气帽，其特征在于，该气帽还具有一位于扩张内表面后面的、向前变窄的内表面，从而将主气体流约束成主射流以实现雾化。

# 说　明　书

## 电弧热喷雾枪及其气帽

本发明涉及热喷涂装置，尤其是涉及一种双线电弧型热喷雾枪。

热喷涂是一种熔化和喷射诸如金属之类的熔融材料的细颗粒而形成涂层的工艺。一种类型的热喷雾枪是双线电弧热喷雾枪，其中两条金属线被输送成在线端部处形成电接触。它们的端部因通过金属线的电流而被一电弧熔化。压缩气体(通常是空气)射流吹过尖端而使熔融金属成雾状(喷雾)实现一熔融金属颗粒的喷雾流。电弧电流通常为数百安培的数量级。通常，电能通过喷雾枪中与金属线电气接触并将它们引导至起电弧点的供给辊和/或金属线引导器相连的电线而输入。

人们已在力图使用各种不同的用于将起雾空气喷射到熔化的金属线尖端的结构装置，以提供一有效的喷雾流，并用来导入辅助空气以改进和改善喷雾流，例如美国专利 No. 4,668,852(Fox 等人)中所揭示的。但是，仍然还有改善喷雾流的必要，尤其需要更高速、更窄的喷雾，以降低雾化颗粒在传递过程中的氧化，用于提高涂层质量和涂覆效率。由于喷雾枪中的雾化可能是令人满意的，因而需要在不影响电弧或雾化的条件下改善喷雾流。

因此，本发明的一个目的在于提供一种可改善喷雾流的、改进的双线电弧热喷涂装置。一个具体的目的是提供这种装置来实现一更高速、更窄的喷雾流。另一个目的在于为这种装置提供一种新型的辅助气流，从而在不显著影响电弧或雾化的条件下来实现这种改进的喷雾流。还有一个目的在于为这种装置提供一种新型的气帽，以实现前述目的。

通过这样一种电弧喷雾装置，上述和其它的目的至少部分被实现了，为种装置包括一电弧喷雾枪，该喷雾枪具有一枪体和一对由该枪体呈汇聚状地保持、从而将两根金属线引导至金属线喷雾端处的接触点的管状金属线引导器。一金属线供给机构将金属线输送通过金属线引导器。枪体中在中心轴线上的主气体通道相对于诸金属线引导器而位于中心。金属线可接纳一电弧电流而形成电弧，并从而在喷雾端熔化金属。主气体通道可接纳一主压缩气体源，从而喷射使熔融金属雾化和产生其喷雾流的主气流。

枪体上与中心轴线同轴地连接有一气帽。该气帽具有多个、至少四个绕中心轴线沿弧形等间距隔开的通孔。这些通孔可接纳一辅助压缩气体源，并定向成向内并带有前向分量地将辅助气体射流朝通孔轴线在中心轴线上的一交点引导。该交点接近接触点，并在其下游侧与其隔开到足以使射流基本不干扰雾化的程度。

因而喷雾流由辅助气体射流约束并加速。

上述目的也可由这样一种气帽来实现，它具有一适于装配到上述电弧热喷雾装置的枪体上的结构。该气帽具有多个如上述气帽中的那种通孔。

图 1 是含本发明的电弧喷雾枪前部的俯视剖视图。

图 2 是沿图 1 的 2-2 线剖开的竖向剖视图。

图 3 是图 1 电弧喷雾枪的侧视图，其中部和后部被剖开。

图 4 是图 1 电弧喷雾枪气帽的前视图。

图 5 是含本发明的气帽的另一实施例的纵向剖视图。

含本发明的双线电弧热喷雾枪 10(图 1-3)，除了本文所描述的气帽外，也可以是一种传统的型式。在本实例中，枪体具有三部分，即前部 14、中部 16 和后部 18(图 3)。中部限定一充实腔 20。锥形的前部限定一气体腔 22。一定心柱 24 在该腔中从前、中部之间的隔板向前延伸。管形安装件 28 通过支承柱 30 中的直径孔和定心柱前端上的一斜面 31 而设置在中部中。金属线引导器 32 螺纹连接于安装件前端中。

(如本文和权利要求书中所使用的，术语“向前”和“前”是指金属线的驱动方向，“向后”和“后”是指相反的方向。术语“内”和“向内”是指朝向和指向轴线。)

后部 18 含有一传统的金属线驱动机构 34。这种金属线驱动机构可采用一小型变速电机(未示出)来驱动连接于电气绝缘的供给辊 38 的交错轴斜齿轮(未示出)，辊子对各金属线的张力由一弹簧张力装置 40 和绝缘导辊 36 保持。从线盘或装线筒(未示出)引导通过导辊 43 的金属线 42 由此由辊子输送通过引导器 32。金属线驱动机构的类型对本发明来说并不重要，任何其它合适或其它合乎需要的机构均可使用。可在卷盘处使用一推压驱动件来更换或补充喷雾枪中的金属驱动机构。

一金属线引导器用的定位环 46 由一气帽 48 保持在枪体前部的前端内。一销 50 可防止该环转动。枪体 14、16、18、定心柱 24 和定位环 46 由一种诸如硬塑料之类的电气绝缘材料制成。枪体各部分传统地是由例如环氧树脂或螺钉保持在一起。更具体地说，后部可具有一盖子，该盖子带有可到达金属线驱动机构的活动螺钉。

在本实例中，通过金属线引导器 32 而形成与金属线 42 电气接触。通过导电柱 30 而形成与金属线引导器电气连接。导电管 52 从含有来自电源 55 的电源线的标准软管 54 继续延伸，它们分别连接于诸柱子的底部。与金属线的电气接触的类型对本发明来说并不重要，任何其它传统或合乎需要的接触方法、诸如辊子均可使用，接触可以在远离喷雾枪的位置处实现，诸如位于金属线卷盘安装架

处。

气帽 48 由一拧到枪体前部 14 上的保持环 56 保持于前枪体。该气帽设置成与一位于金属线引导器之间的中心处的中心轴线 58 同轴。本实施例中的气帽具有一位于扩张部分后面的锥形部分 60，它向前逐渐变窄成一收缩孔 61，从而形成一将雾化空气流从腔室 22 引导至金属线尖端 72 的主空气喷嘴。

来自一主压缩气源 62 的雾化空气或其它气体通过软管 54 被输送入管子 52，并向上通过呈管状的、顶部密封的柱子 30。然后，空气通过柱子中的侧孔 70 流入中部 16 中的导管腔 20。空气通过隔板 26 中的四个孔 64 从导管腔引导入腔室 22。O 型圈 68 可防止空气沿保持件回返泄漏。

金属线引导器 32 沿向前方向汇聚，使输送通过其中的金属线的尖端(端部)72 在引导器前方的一点 74 处彼此接触。利用通过金属线而施加的一传统的电弧能供给源(通常是直流电)，将形成一电弧，从而熔化金属线端部。由气帽的锥形部分 60 所形成的主喷气嘴将主空气射流沿轴向喷射通过熔融金属线端部，从而雾化并将熔融金属颗粒喷雾流喷射(示意性地由一箭头表示)到一涂覆基底上。由于金属线的接触可以位于一多少是呈不定形的电弧区域中，为此，接触点 74 被限定为没有电弧的、金属线的内、后边缘的接触点。

也可以使用气体类型的雾化喷嘴。例如，可以采用喷嘴通孔来代替气帽的锥形部分，如前述的美国专利 No. 4,668,852 中所示，其与这种喷嘴和其它方面相关的部分援引在此供参考。或者，可采用两个或更多个气体喷射器，它们最好是轴对称的或同轴的，例如同轴通道。但是，为了简化和实现有效的雾化，在气帽中采用锥形部分是有利的。

为在雾化部分下游实现一高速喷雾流，气帽 48 最好具有一围绕喷雾端接触点 74 周围的、呈锥形扩张的内表面 78，该扩张是朝下游(向前)方向。气帽中有多个、至少四个沿弧形等间距隔开的通孔。通常应设置尽可能多的通孔，最好是 10 到 20 个，诸如 16 个(图 4)。这些通孔可通过一在气帽周边中的、由保持环 56 包绕并由 O 型圈 84 密封的环形腔 82 来接纳辅助压缩气源(通常是空气)。一径向通道 86 将该环形腔通过一气体软管 90 与一压缩空气源 88 相连，该软管连接于保持环 56 上一突起 93 上的一标准气体接头 92。

通孔 80 定向成向内并带有前向分量地将辅助气体射流 94 朝通孔轴线 97 在中心轴线 58 上的一交点 96 引导。该交点接近接触点 74，但在其下游侧与其隔开到足以使射流基本不干扰雾化的程度，因而喷雾流由辅助气体约束并加速。该交点不应比防止显著干扰所需的间隔更远离于接触点。交点较好的是位于接触点的 3 厘米之内，更好的是在 0.5 厘米到 1 厘米之间。这些通孔应以其与中心轴线的夹角为约 30°到 40°之间的方向朝该轴线上的交点汇聚，该夹角例如为 35°。

这些通孔可以简单地形成为气帽中的钻孔形式，如图所示，也可以形成嵌入这些孔中的一组插入喷嘴的形式。虽然表面 78 的扩张是合乎需要的，但在另一实施例(图 5)中，气帽 98 具有一用作电弧防护罩的、不扩张的圆柱形内表面 102 以及多个从一环形空间引导通过一朝前表面 105 的、向内-向前定向的通孔 104。一在上游的前锥形面 108 如前述实施例一样形成一雾化喷嘴。该气帽可代替图 1 的喷雾枪中的气帽。在其它的变化形式中，电弧防护罩 102 可以省去，并且/或者表面 105 可具有一较浅的前锥形面，而不是如图示那样制成平的。按另一种方式(未示出)，这些通孔可以从圆柱形表面 102 中导出，但这可能会将交点 96 设置得离接触点 74 太远。在还有一种实施例(未示出)中，这些通孔可以通过一保持适当定向的管环提供。但是，将通孔提供为气帽中简单的孔的形式通常会是较为有利的。

通孔的尺寸应是这样的，即在高压压缩气源 88 下，朝喷雾流形成高速受阻气流。通孔应制成具有较高的长度直径比，以实现较高的射流速度，该长度直径比最好为至少 4:1。通孔直径通常应在约 0.5 毫米到 2 毫米之间，例如 1.5 毫米。通孔朝中心轴线上的交点汇聚，其与该轴线的夹角较好的是在约 15°到 80°之间，更好的是在约 30°到约 40°之间。压缩空气源 88 应调节成提供所需程度的约束和收缩射流或喷雾流。

如果使用一锥形内表面 78(图 1)，这种内表面最好以其与中心轴线的夹角为约 30°到约 50°之间的方向从该轴线发散开来。该锥形表面可具有一弧度以优化气体的扩张和加速，在这种情况下，上述的限制将适用于平均发散度。

辅助压缩空气(或其它气体)源也可以利用一例如是前述美国专利 No. 4,668,852 中所揭示的那种分配装置而与本实例中的主气源来自同一供给源。而且，本发明的气帽可用于其它类型的双线电弧枪和不同类型的帽件。按照本发明的、具有向内、向前通孔的气帽，通过改制可装配到任何这种喷雾枪上。

## 实例

用塞泽·麦特苛公司的 SmartArc™电弧喷雾枪进行喷雾，该喷雾枪装配有图 1 所示类型的气帽。向内锥形端部处气帽的最小内径位于金属线引导器端部下游 2.5 毫米处。该气帽的内表面以 40°的轴线夹角从最小直径处到出口 2.6 毫米最大直径处发散 1.2 厘米的轴向距离。该气帽具有 16 个 1.6 毫米直径、7:1 长度直径比的通孔，这些通孔以其与枪轴线呈 35°角的方向汇聚到交点。金属线尖端的接触点位于金属线引导器端部的下游 1.0 厘米处，通孔在轴线上的交点位于接触点下游 8 毫米处。用 250 安培的电流、2 巴(80psi)的主空气压力和 4.8 巴(70psi)的辅助空气压力以及约 9 千克/小时的喷雾速度，对 1.6 毫米直径的不锈钢线(塞泽·麦特苛公司的 Metcoloy™#2)进行喷雾。

喷雾速度尽管没有进行定量测试，但肯定应被显著提高到没有辅助空气流的类似的喷雾速度以上，显然密度越高、氧化更低的涂层越硬．涂层的洛氏硬度比没有辅助空气射流的、以类似参数进行喷雾的、相同不锈钢的传统涂层至少大10%．而且可产生一显著变窄的喷雾流．由于交点靠近但与金属线接触点隔开，因而输入的辅助空气不会显著影响雾化颗粒的形成或甚至雾化，从而保持所得到的涂层的氧化程度较低。

尽管以上参照具体实施例详细描述了本发明，但是对于本技术领域的技术人员来说，在本发明之精神和所附权利要求书之范围内的各种变化和变型将是显而易见的。因此，本发明仅应由所附权利要求书或它们的等价内容所限定。

# 说 明 书 附 图

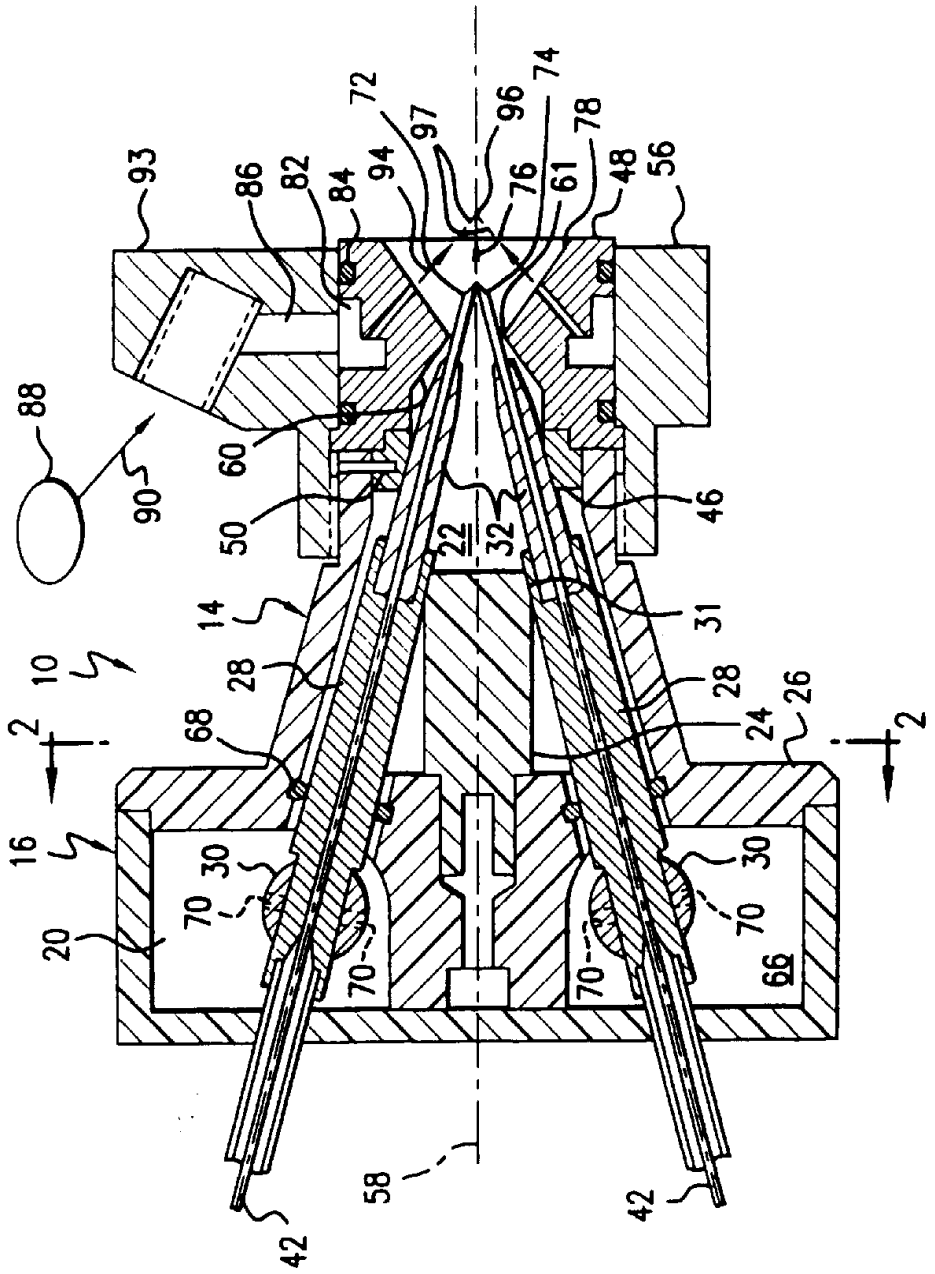

93
86
82
84
94
72
97
96
74
78
76
61
48
56
88
90
60
50
22
32
46
14
31
10
28
28
26
68
24
2
2
16
30
30
70
70
20
70
70
66
58
42
42

图 1

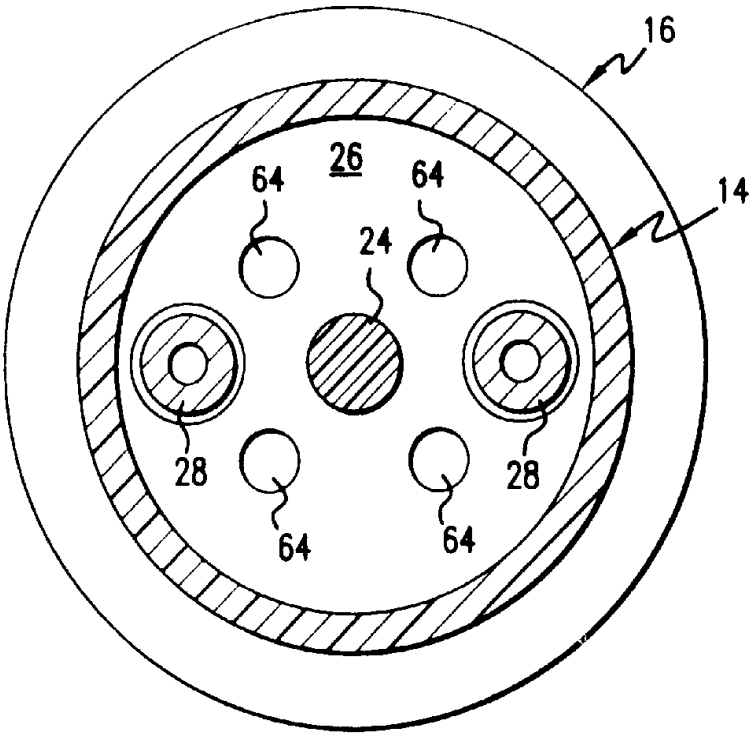

16
26
64
64
14
24
28
28
64
64

图 2

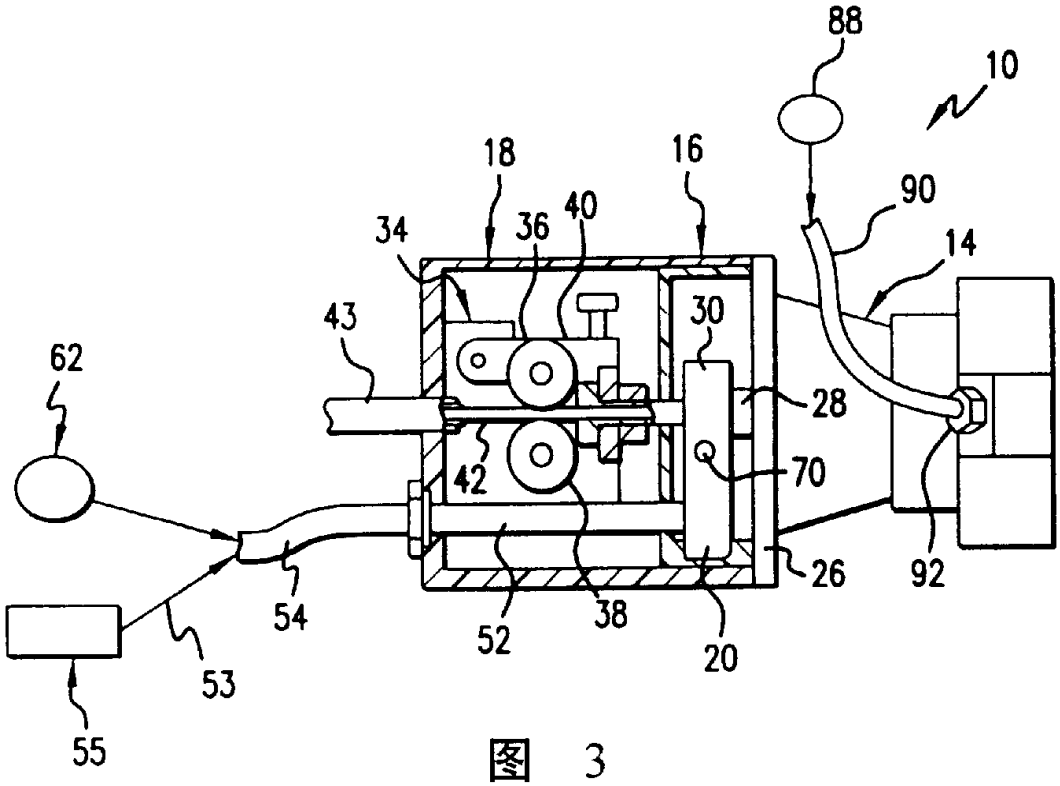

88
10
18
16
90
34
36
40
14
43
30
62
28
42
70
26
92
54
52
38
20
53
55

图 3

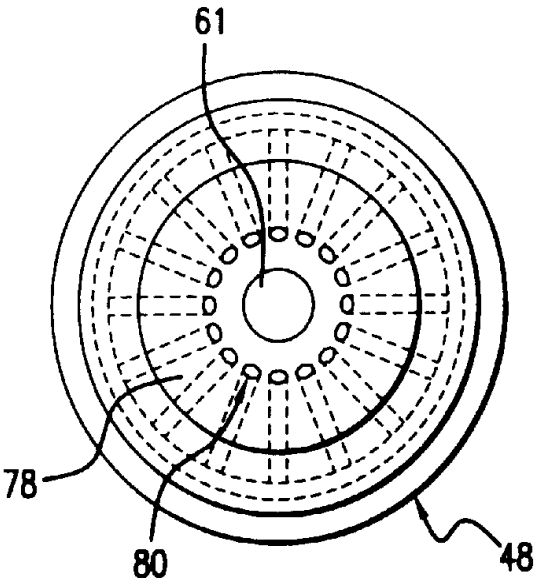



图 4

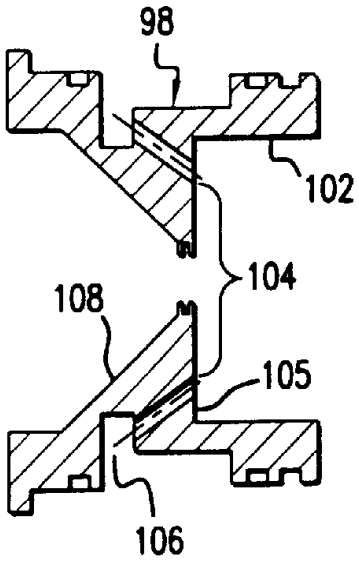



图 5