

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B05B 3/04 (2006.01)

B05B 15/10 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03148970.2

[45] 授权公告日 2009年1月7日

[11] 授权公告号 CN 100448549C

[22] 申请日 2003.6.30 [21] 申请号 03148970.2

[30] 优先权

[32] 2002.12.4 [33] US [31] 10/310,584

[73] 专利权人 雷鸟有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 特拉维斯·L·奥诺弗里奥

[56] 参考文献

US4986474A 1991.1.22  
US6244521B1 2001.6.12  
US5288022A 1994.2.22  
US4637549A 1987.1.20  
US4898332A 1990.2.6  
US5058806A 1991.10.22  
US4815662A 1989.3.28  
CN2136074Y 1993.6.16

US4932590A 1990.6.12

US4265403A 1981.5.5

审查员 柳兴坤

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 张天舒 顾红霞

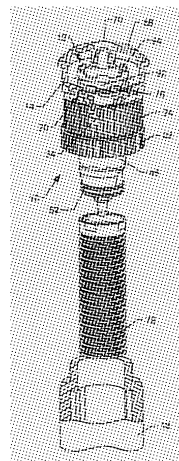
权利要求书5页 说明书10页 附图4页

[54] 发明名称

带速度控制制动器的喷洒器

[57] 摘要

一种旋转喷洒器，采用一个可旋转导流件，沿径向向外的方向喷洒灌溉水的细水流，其中喷洒器包括一个速度控制制动器，可在正常工作压力及流速范围内保持导流件转速基本稳定。导流件包括螺旋叶片，一股以上水流注入其中，驱动导流件旋转。导流件将水流转换为许多较细的灌溉水流，洒遍周围地面。与导流件一起旋转的摩擦盘与不旋转的制动盘上安装的制动垫接合。制动垫含有锥形接触面，可随水压和/或流速的变化而相应改变摩擦接触半径，保持导流件转速基本稳定。摩擦装置包括安装成与导流件旋转的摩擦盘和以不可旋转方式安装到上述喷洒器上并且能够与摩擦盘啮合的制动盘，上述摩擦盘和制动盘能够响应水流供应压力和流速的波动而相对彼此轴向移动。



1. 一种旋转喷洒器，包括：

可旋转的导流件，其中含有一组螺旋叶片；

喷嘴装置，引导至少一股水流与上述叶片驱动接合，以便驱动上述导流件旋转，上述至少一股水流被上述叶片分为许多较细的水流，从中沿径向向外喷洒并通过上述导流件的旋转而洒遍周围地面；及

速度控制制动器，该制动器与上述导流件耦合，且包括摩擦装置，用于阻碍上述导流件的旋转，阻力随水源压力及流速的波动而相应变化，从而在水压和流速的正常范围内保持导流件的转速基本稳定；并且

上述摩擦装置包括安装成与上述导流件旋转的摩擦盘和以不可旋转方式安装到上述喷洒器上并且能够与摩擦盘啮合的制动盘，上述摩擦盘和制动盘能够响应水流供应压力和流速的波动而相对彼此轴向移动。

2. 如权利要求 1 所述的旋转喷洒器，其中还包括介于上述摩擦盘及上述制动盘之间的弹性制动垫。

3. 如权利要求 2 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫由硅橡胶制成。

4. 如权利要求 2 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫包括轴向相反的接触面，分别与上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面构成滑动摩擦副。

5. 如权利要求 4 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫接触面涂有润滑剂。

6. 如权利要求 5 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫接触面加工

有纹理。

7. 如权利要求 5 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫接触面及上述摩擦盘及上述制动盘上的摩擦表面中，至少其中之一加工有纹理。

8. 如权利要求 4 所述的旋转喷洒器，其中上述摩擦盘在轴向水压增大时被推动，将上述制动垫压到上述制动盘上，且进一步将上述制动垫接触面及上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面中至少其中之一加工为锥面，在水压增高时，上述制动盘与上述摩擦盘及上述制动盘中至少其中之一之间的摩擦表面接触半径增大。

9. 如权利要求 2 所述的旋转喷洒器进一步包括轴，上述导流件可以旋转地安装于轴上，上述制动盘固定于轴上但被约束而不会相对于上述轴旋转，上述制动垫包括一个为环形的盘件，盘件安装于上述轴上，并分别与上述摩擦盘及上述制动盘上的摩擦表面，形成一对轴向相反且为环形面的滑动摩擦副。

10. 如权利要求 9 所述的旋转喷洒器，其中上述摩擦盘在轴向水压增大时被推动，将上述制动垫压到上述制动盘上，且进一步其中上述制动垫接触面加工为锥形，沿径向向外延伸并分别沿轴向离开上述摩擦盘及上述制动盘，在水压增高时，增大摩擦副的摩擦半径。

11. 如权利要求 1 所述的旋转喷洒器，进一步包括形成基本封闭的腔室的装置，其中安装有上述速度控制制动器。

12. 如权利要求 1 所述的旋转喷洒器，其中：

制动垫介于上述摩擦盘及上述制动盘上的摩擦表面之间，上述制动垫包括轴向相反的接触面，分别与上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面构成滑动摩擦副；

上述导流件与上述摩擦盘可随作用在上述导流件上的水压增大而

相应轴向移动，将上述制动垫压到上述制动盘上，且进一步将上述制动垫接触面及上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面中至少其中之一加工为锥面，在水压增高时，上述制动垫与上述摩擦盘及上述制动盘中至少其中之一之间的摩擦表面接触半径增大。

13. 如权利要求 12 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫由弹性材料制成。

14. 一种旋转喷洒器，包括：

喷嘴座，其中至少形成一个注水口，其方向安排使得喷洒器连接压力水源时，至少一股水流向上排出；

垂直伸出的轴，由喷嘴座支撑；

可以旋转地安装在上述轴上的导流件，其下表面形成一组螺旋叶片，构成介于其间的螺旋流道，流道向外延伸的上游端布置紧靠上述至少一个注水口，上述上游端呈螺旋曲线形状并与沿径向向外延伸的下游端平滑衔接，其中上述导流件由至少一股冲击到上述螺旋叶片上的上述水流驱动旋转，且进一步将其中至少一股水流分为许多较细的水流，流经上述螺旋流道，水流沿径向从中向外喷洒，随着导流件旋转，这些较细的水流洒遍周围的地面；及

速度控制制动器，该制动器与上述导流件耦合，且包括摩擦装置，用于阻碍上述导流件的旋转，阻力随水源压力及流速的波动而相应变化，从而在水压和流速的正常范围内保持导流件的转速基本稳定；

上述速度控制制动器的摩擦装置包括可与上述导流件一起旋转并布置在其上方的摩擦盘，安装在上述轴上并受约束而不围绕其旋转的制动盘，以及为环形的制动垫，制动垫安装于上述轴上并轴向插入上述摩擦盘及上述制动盘之间，上述制动垫包括轴向相反的接触面，分别与上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面构成滑动摩擦副；

上述导流件与上述摩擦盘可随作用在上述导流件上的水压增大而相应轴向移动，将上述制动垫压到上述制动盘上，且进一步将其中上述制动垫接触面及上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面中至少其中之

一加工为锥面，在水压及流速增高时，上述制动垫与上述摩擦盘及上述制动盘中至少其中之一之间的摩擦表面接触半径增大。

15. 如权利要求 14 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫由弹性材料制成。

16. 如权利要求 15 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫接触面中的至少一个涂有润滑剂。

17. 如权利要求 16 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫接触面及上述摩擦盘及上述制动盘上的摩擦表面至少其中之一加工有纹理。

18. 如权利要求 14 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫接触面加工为锥形，沿径向向外延伸并分别沿轴向离开上述摩擦盘及上述制动盘，在水压增高时，可增大摩擦副的摩擦半径。

19. 如权利要求 18 所述的旋转喷洒器，其中上述制动垫接触面有内径边缘，且进一步包括在上述制动垫上形成的锥度较深的锥形沉孔，沿径向从上述接触面的内径边缘向内延伸。

20. 如权利要求 14 所述的旋转喷洒器，进一步包括盖壳，其与上述导流件一起形成基本封闭的制动器腔室，上述速度控制制动器安装在该腔室。

21. 如权利要求 20 所述的旋转喷洒器，进一步包括密封装置，可基本密封上述制动器腔室，防止颗粒进入。

22. 如权利要求 20 所述的旋转喷洒器，进一步包括进水口，所述进水口包括布置在上述至少一个注水口上游的进水流道，和安装在上述轴上且包括水流口的流量调节轴环，该轴环可在上述轴转动时，可

变地覆盖上述进水流道，相应地且有选择地改变上述至少一个注水口的流速，上述轴的上端从上述盖壳中露出，可调节上述轴的转动位置以选择水的流速。

23. 如权利要求 22 所述的旋转喷洒器，其中上述轴的上述外露上端加工有槽。

24. 如权利要求 14 所述的旋转喷洒器，进一步包括将上述喷嘴座安装在喷洒器立管上的装置。

25. 一种改进的旋转喷洒器，具有含有一组螺旋叶片的可旋转导流件，以及喷嘴装置，该喷嘴装置引导至少一股水流与上述叶片驱动接合，用于驱动上述导流件旋转以及用于将上述至少一股水流分为许多较细水流而洒遍周围地面，所述旋转喷洒器包括：

与上述导流件耦合的速度控制制动器，该制动器包括摩擦装置，用于限制上述导流件的旋转，使导流件的转速在水压和流速的正常范围内保持基本稳定；

上述摩擦装置包括安装成与上述导流件旋转的摩擦盘和以不可旋转方式安装到上述喷洒器上并且能够与摩擦盘啮合的制动盘，上述摩擦盘和制动盘能够相对彼此轴向移动。

26. 如权利要求 25 所述的旋转喷洒器，其中所述摩擦装置还包括沿轴向插入上述摩擦盘及上述制动盘之间的制动垫，上述制动垫包括轴向相反的接触面，分别与上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面构成滑动摩擦副，上述导流件与上述摩擦盘可随作用在上述导流件上的水压增大而相应轴向移动，将上述制动垫压到上述制动盘上，且进一步将其中上述制动垫接触面及上述摩擦盘及上述制动盘的摩擦表面中至少其中之一加工为锥面，在水压及流速增高时，上述制动垫与上述摩擦盘及上述制动盘中至少其中之一之间的摩擦表面接触半径增大。

## 带速度控制制动器的喷洒器

### 技术领域

本发明主要涉及一种喷洒器的改进，特别是对旋转或所谓微流型喷洒器的改进，这种喷洒器含有一个旋转叶片式导流件，可产生许多较细的水流，向周围地面喷水，灌溉附近的植物。更具体地说，本发明涉及一种喷洒器，这种喷洒器含有改进的调速制动器，在正常工作压力和流速范围内可保持叶片式导流件的转速基本稳定。

### 背景技术

现有用于产生许多较细外射水流、含有旋转叶片式导流件的旋转喷洒器已众所周知。这些喷洒器中，有一股以上的水流是向上导向旋转导流件的，该导流件下表面为叶片式，此表面形成较细水流的流道，向上并以一个螺旋方向分量，沿径向向外延伸。喷射的水流冲到导流件的该下表面，充满这些曲线型流道并驱动导流件旋转。同时，水经曲线型流道导向，以许多较细水流的形式，基本上沿径向从喷洒器中喷出，灌溉附近的植物。由于导流件是旋转的，所以水流可洒遍周围的地面，其中喷射半径某种程度上取决于流道型面。这些喷洒器已经设计用于灌溉预定形式的周围地面，如整圆、半圆或四分之一圆形地面。有关这种旋转喷洒器的实例，请参阅美国专利 5,288,022、5,058,806 以及 6,244,521。

在这一大类旋转喷洒器中，需要控制或调节叶片式导流件的转速，因而也需要调节水流洒遍周围地面的速度。在这一点上，如果没有速度控制或制动措施，叶片式导流件的转速有可能过高，达到或超过 1,000 rpm，从而使喷洒器快速磨损，喷射水流的形态也不规则。需要采用约 4~20 rpm 之类的较低导流件转速，以达到延长喷洒器使用寿命，同时又产生均匀一致的喷射水流形态的目的。为此，各种液体制动装置应

运而生，其中叶片式导流件上所安装的转子元件在含有粘性液体的封闭腔体内旋转。在这种结构中，粘性液体对转子零件旋转施加一种重要的液体阻力，从而可大幅度降低叶片式导流件在喷灌时的转速。

虽然这种液体制动装置可有效地避免导流件旋转速度过高，但导流件的实际转速却因内在原因，会按流经喷洒器的水压和流速的函数而发生大幅度变化。遗憾的是，这些参数可在喷灌工作的任意给定时段或周期内发生变化，从而使灌溉周围植物的水流喷洒形态也相应发生变化。此外，这种液体制动器原理需要采用粘性液体，如硅基油类等，并需要有效的密封，因而难免增加喷洒器的整体复杂性和成本。

因此，需要进一步改进以许多较细水流喷洒周围地面的这种旋转喷洒器，特别是使叶片式导流件的转速保持可控、较低且基本稳定。本发明不仅能够满足这些需要，而且还具有其它有关优点。

### 发明内容

根据本发明，一种旋转喷洒器采用了旋转叶片式导流件，可沿径向向外，向周围地面喷洒许多较细的灌溉水流，灌溉附近的植物；其中喷洒器含有一个速度控制制动器，在正常工作压力和流速范围内，可保持导流件的转速基本稳定。喷洒器工作时，可推动与导流件一起旋转的摩擦盘，使所带的弹性制动垫与不旋转的制动盘接合。制动垫含有锥面接触区域，可根据水压和/或流速的变化而相应改变摩擦接触半径，以保持导流件转速基本稳定。摩擦装置包括安装成与上述导流件旋转的摩擦盘和以不可旋转方式安装到上述喷洒器上并且能够与摩擦盘啮合的制动盘，上述摩擦盘和制动盘能够响应水流供应压力和流速的波动而相对彼此轴向移动。

旋转喷洒器包括叶片式导流件，导流件具有由一组螺旋叶片所构成的下表面，螺旋叶片上游端方向通常是垂直的，叶片呈螺旋形或曲线形，并平滑地过渡到通常沿径向向外延伸且较直的下游端。这些螺



旋叶片共同形成了介于其间、相应型面的较小流道。一股或以上向上的水流冲击螺旋叶片，被分为许多较细的水流，流经上述流道。这些水流驱动导流件旋转，然后通常沿径向从中向外喷出。随着导流件旋转，这些较细的水流洒遍周围的地面。

摩擦盘较佳地安装在导流件上侧。在水力驱动旋转时，导流件及相应的摩擦盘被沿轴向推动，将摩擦盘推向制动垫的一侧，其另一侧固定在不旋转的制动盘上，形成摩擦阻力，从而有效地阻碍或减缓摩擦盘及导流件的转速。较佳的形式中为，制动垫轴向一侧且最佳在轴向两侧均含有锥形接触区，其作用是随流经喷洒器的水压和/或流速的增大而相应增加与摩擦盘及制动盘的表面接触半径。采用这种结构，速度控制制动器所施加的摩擦阻力或扭矩随水压和/或流速的变化而相应变化，使叶片式导流件的转速在正常工作压力及流速的范围内保持基本稳定。在一种较佳的具体实施例中，制动垫由硅橡胶制成，表面可涂覆润滑剂，如涂一层薄薄的精选油脂之类，以实现较小的静摩擦系数。

通过以下详细说明，结合以实例的方式阐述本发明原理的附图，将更清楚地阐明本发明的其它特征及优点。

#### 附图说明

附图用于阐述本发明。其中，

图 1 为说明安装在立管上端的本发明所述旋转喷洒器的不完整透视图；

图 2 为图 1 所示旋转喷洒器的透视图，以与立管成分解关系表示，其中有些部分以局部剖面图的形式表示；

图 3 为通常在图 1 的 3-3 线上所取的垂直剖面图；

图 4 为旋转喷洒器的分解透视图；

图 5 为旋转导流件下表面的透视图；

图 6 为说明速度控制制动器构件的放大及分解剖面图；

图 7 为旋转喷洒器的一个放大剖面图，用于说明其流量控制调节装置；

图 8 为构成速度控制制动器一部分的下摩擦盘的上透视图；及

图 9 为构成速度控制制动器一部分的上制动盘的下透视图。

### 具体实施方式

如实例图所示，通常由图 1~4 中引用号 10 所指的旋转喷洒器，包括一个改进的速度控制制动器 12（图 2~4）用于控制水力驱动的导流件 14（图 2~5）转速，导流件产生许多较细的水流 16（图 1）并将水流喷洒到周围地面以灌溉附近的植物。速度控制制动器 12 经专门设计，可在正常工作压力及流速范围内，保持流件 14 的转速基本稳定。

示意图中所示旋转喷洒器 10 通常包括一个小型喷淋部件或喷头，可方便地旋装在固定式或弹出式立管 18（图 1~2）上。工作时，通过立管 18 输送出有压力的水，产生一股以上向上的水流，冲击螺旋叶片组 20（图 5），螺旋叶片组构造于导流件 14 的下表面，用于驱动导流件转动。螺旋叶片 20 将水流分解为许多较细的水流 16（图 1），从中被沿径向向外甩出并随导流件 14 旋转而洒遍周围地面。这一大类旋转喷洒器有时也称为微流洒水器，其实例如美国专利 5,288,022、5,058,806 及 6,244,521 所示及所述。

本发明的速度控制制动器 12 采用了简单而有效的摩擦机构，不管供水压力或流速如何，均可将导流件 14 的转速调节和控制在大约 4~20 rpm 的稳定速度，从而保持每个工作周期中水的喷洒形态统一均匀。这种改进的制动器 12 采用机械制动部件，不需要专门的粘性液体或相关的密封容腔，因而没有由此相应产生的复杂性和相关成本。依据本发明，速度控制制动器 12 在每次喷洒器关闭时，即每次压力水源关闭时，均基本完全脱离接合。打开水源时，改进的制动器 12 的部件接合，产生摩擦阻力，起着阻碍作用并从而调节导流件 14 的转速。依据本发明的一个重要方面，这种摩擦阻力基本上与水源压力或流速的波动呈线

性函数关系变化，某种意义上使导流件 14 的转速在正常工作压力和流速范围内保持基本稳定。

如图 2~4 所示，旋转喷洒器 10 包括一个带内螺纹的喷嘴座 22，其形状通常为圆柱形，可快速拧装在立管 18 带螺纹的上端。喷嘴 24 安装在喷嘴座 22 的上端，采用超声波焊接连接于此，且包括通常为圆形的模板 26，覆盖整个喷嘴座 22 的上端面，与喷嘴座一起夹持密封圈 28，如 O 型密封圈，当喷洒器 10 安装于此时，可与立管 18 的上端轴向接合。模板 26 内含中心轴套 30，中心柱或中心轴 32 从其中穿过，导流件 14 安装于中心轴上并可旋转，详情将进一步予以说明。该中心轴套 30 周围有一个以上注水口 34，呈环形布置或部分环形布置，向上输送一股以上水流进行冲击，驱动导流件 14 旋转。现有技术中众所周知，注水口 34 的数量以及主要采用部分圆形还是整圆形布置，是根据喷洒器 10 要灌溉的预定喷洒区域进行选择的，如整圆、半圆或四个之一圆形。

中心柱或中心轴 32 将喷嘴模板 26 定位于预定的轴向位置。最佳的情况如图 3 所示，加大的轴肩 36 固定于中空沉孔 38 内，中空沉孔沿轴向构造于中心轴套 30 的上端。密封环 39 固定在中心轴套 30 的轴向下端。

喷嘴套 46 定位于喷嘴模板 26 的下侧。喷嘴套 46（图 3 和图 7）的上段通常为圆柱形，其环形上端固定并夹持于模板 26 下表面上。圆柱形上段从模板 26 向下延伸，并与截顶的锥形下段衔接，锥形下段有一个安装在轴 30 上的中心轴套 48，其轴向的上端与密封圈 39 接合。重要的是，喷嘴套 46 的这个截顶的锥形下段形成弧形进水通道 50，让水在压力作用下从立管 18 向上流入。

流量调节轴环 52 定位于喷嘴套 46 的下侧，用于可调性地选择及调节通过入水通道 50 的进水量。如图所示，流量调节轴环 52 的形状

通常为圆柱形，中心轴套 54 安装于轴 32 的花键段 56 处，其中轴环 52 可与上述轴 32 一起旋转。轴环 52 在轴 32 上的轴向位置由轴承垫圈 60 定位，轴承垫圈由卡环 62 之类的定位件沿轴向固定于轴套 54 的下端，卡环夹持在轴上的空心槽 64 内。流量调节轴环 52 轴向的上段由截顶的锥形座 66 限定，锥形座与喷嘴套 46 锥形下段的定位为配合关系，在此锥形座 66 中加工有弧形流量孔口 68，可调节与喷嘴套中流量通道 50 的对准关系。轴 32 的上端有一个上面外露的螺丝刀槽 70 等，用以转动调节弧形孔口 68 与弧形流量通道 50 之间的相对位置，从而有目的地调节和设定通过注水口 34 向上的流速。多孔过滤器 72 可用适当的搭扣配合接头等，连接到调节轴环 52 上，防止砂砾及其它水中固体物质进入喷洒器。

导流件 14 安装于轴 32 的上部，可以旋转，其安装位置距喷嘴 24 的模板 26 上方有一小段距离。在这点上，导流件 14 含有一个中心圆柱形凸台 74，可滑动配合安装在轴 32 上。摩擦盘 76（图 3、4、6 及 8）通过适当的搭扣配合接头等连接到导流件 14 上，其中含有一个向下插入导流件凸台 74 的中心轴套 78，摩擦盘 76 构成了制动器 12 的一部分，将在下文详述。在图 3 中可最好地看出，摩擦盘轴套 78 在轴 32 上也是滑动配合，使导流件 14 可围绕轴 32 自由旋转。

螺旋叶片组 20 制作在导流件 14 的下表面，其中相邻的或对叶片之间形成许多较小的流道 80（图 5），流道通常沿径向向上延伸，然后改变方向且通常以一个螺旋方向分量沿径向向外弯曲。更为具体地说，叶片 20 及相应的流道 80 含有通常为垂直方向的下端或上游端，其通常排列于模板 26 中注水口 34 的上方。通过注水口 34 向上的水流因此通常被导入流道 80 的下端或上游端，在此分为许多较细的水流。这些流道 80 的上游端螺旋弯曲并与沿径向向外延伸且较直的外侧流道端平滑衔接，其中向上的水流冲击并驱动导流件 14 旋转。随着导流件 14 旋转，流经流道 80 的小水流被沿径向向外喷射，喷射半径某种程度上由通道外侧端的倾角控制。此外，随着导流件 14 旋转，这些水流洒遍

要灌溉的地面。如图所示，导流件 14 的这个下表面有螺旋叶片 20，距直立圆柱壁 82 之上有一小段距离，直立圆柱壁 82 整体制造于喷嘴 24 的外围。

速度控制制动器 12 安装在轴 32 上，在一个紧凑且基本密封但无压力的腔室 84 内（图 3），布置于导流件 14 上方。更明确地说，在螺旋叶片 20 的外围，导流件 14 形成了一个较短的直立圆柱形壁 86，其上缘通过搭扣配合或超声波焊接与盘形盖 88 连接，盘形盖 88 与导流件 14 的上表面一起形成了腔室 84。轴 32 通过导流件 14 和摩擦盘 76，向上伸入腔室 84。轴 32 的上端通过盖 88 中加工的中心孔口 90 向上露出，可用螺丝刀从此处插入其中带槽的上端，调节流向喷洒器 10 的水流速度，同样如前所述。

通常为环形且由精选的弹性摩擦或制动材料，最好由硅橡胶制造的制动垫 92（图 2~4 及图 6），定位于轴 32 周围、摩擦盘 76 的上面。设置制动垫 92，用于向上支承制动盘 94（图 3、4、6 和 9），制动盘 94 以相对于轴的转动受到限制的方式安装在轴上。在这点上，制动盘 94 的上表面，如图所示，有一个锁定座 96，通常为非圆形（图 3），用于定位在轴 32 上形成的形状与之配合的锁定法兰 98，如六角锁定法兰。采用这种结构，防止了制动盘 94 相对于轴 32 旋转。密封件 100 及 102 可围绕在轴 32 周围，通常位于摩擦盘轴毂 78 下端，处于衬垫盖孔口 90 的位置，可基本密封腔室 84，防止污物（如灰尘及砂砾）进入。

喷洒器 10 在工作过程中，向喷嘴 24 供应压力水的情况下，一股以上水流被向上导向螺旋叶片组及导流件 14 下侧相应的流道 80，如前所述，驱动导流件转动。同时，导流件 14 在轴 32 上轴向移动一段较短的行程，足以使摩擦盘 76 上的上摩擦表面 77（图 8 最能说明）与制动垫 92 的下接触面 104（图 6）进入面对面接合。制动垫 92 也被沿轴向向上带动一小段行程，使上制动垫接触面 106（图 6）与覆盖的制动盘 94 上的下摩擦表面 95（图 9）进入轴向面对面接合。接合时，弹性

制动垫 92 轴向夹在转动的摩擦盘 76 及不转动的制动盘 94 之间。由于制动垫 92 摩擦阻力作用，摩擦盘 76 及与之相连的导流件 14 的转速减慢。灌溉周期结束时，水源关闭，导流件 14 自由下落到轴 32 上，下落距离足以脱离制动部件。

根据本发明的一个主要方面，制动垫 92 的上下环形接触面 104 及 106 的形状分别与摩擦盘 76 及制动盘 94 的相邻摩擦表面 77 和 95 有关，可根据喷洒器任意工作周期过程中可能出现的水压和/或流速的波动，调节其间的表面接触半径。在这点上，作用在导流件 14 上的驱动扭矩的变化与水压及流速的增减通常呈线性函数关系。制动垫 92 的形状则按本发明所示较佳的形式定制，通常按水压及流速变化的相应的线性函数关系，改变摩擦扭矩，在正常工作范围内无论压力和/或流速如何波动，均可获得基本稳定的摩擦盘 76 及导流件 14 的转速。

更明确地说，在图 6 中最能说明，在所示的本发明较佳形式中，制动垫 92 的上下环形表面 106 及 104 为锥面，分别从摩擦盘 76 和制动盘 94 的相邻的摩擦接触表面 77 和 95 沿径向向外延伸并沿轴向逐渐变细。在一种较佳的配置中，制动垫 92 直径尺寸约为 1/2 英寸，锥形环形表面 104 及 106 分别沿轴向从摩擦盘 76 及制动盘 94 的相邻摩擦接触表面 77 和 95 向外延伸，角度约为 2~4 度。采用这种配置，当弹性制动垫 92 随向上作用在导流件 14 上的水压增大和/或流速增大而相应沿轴向压缩时，实际接触半径也发生增大，从而实现动摩擦扭矩基本上呈线性增大。相反，当水压和/或流速降低时，制动垫相对于摩擦垫 92 与相邻部件上摩擦接触表面之间的实际表面接触半径的压缩程度相应降低，从而实现动摩擦扭矩基本上呈线性降低。

结果，制动扭矩基本上随水压和/或流速的变化，以线性函数关系相应增大或减小，从而实现导流件转速的基本稳定，对于任一灌溉周期，转速最佳约在 4~20 rpm。低压起动条件下摩擦接触半径较小，使摩擦制动作用较小，从而使水力驱动扭矩克服密封摩擦，起动导流件

以可靠而有效的方式旋转。制动垫 92 上的锥形接触面 104 及 106，如图 8 所示，在环形制动垫 92 的内径附近衔接，环形制动垫 92 有深锥形沉孔 108 及 110，沿径向向内延伸并沿轴向离开相邻接触表面，有效地防止了因灌溉周期中制动垫沿轴向被压缩，制动垫 92 的每侧的摩擦接触半径沿径向向内移动。

虽然结合一种较佳的形式对本发明进行了图示及说明，其中制动垫 92 的轴向相反两面均有锥形接触面 104 及 106，掌握现有技术的人会发现并认识到，摩擦盘 76 及制动盘 94 的相邻摩擦表面 77 及 95 之一或两者均可为锥形而取代制动垫上的锥形接触面。即，制动垫 92 的锥形接触面 104 或 106 之一或两者可以不要，而采用摩擦盘 76 和/或制动盘 94 上的相邻摩擦表面 77 或 95 加工成适当的锥面，沿径向向外延伸并沿轴向离开制动垫 92。这种结构可同样实现部件之间的摩擦接触半径随水压及流速增减而相应增减。

依据本发明的进一步特征，制动垫 92 和/或摩擦盘 76 及制动盘 94 上的相邻摩擦接触表面 77 及 95，可涂以薄薄的一层选定的润滑剂，如适当的合成润滑剂或 PTFE（聚四氟乙烯）强化油脂等等，大幅度降低制动部件之间的静摩擦系数。此外，如图 8 中箭头 111 所指，摩擦接触表面 77 和/或 95 分别形成在摩擦盘 76 及制动盘 94 上，可加工出一系列小沟痕或其它粗加工表面纹理，以改进润滑剂的保持能力。另一种方法或此外的方法是，制动垫 92 的相邻摩擦接触表面可制成类似的纹理。在这种方案中，制动垫 92 及相邻部件 76、94 之间的起动摩擦或扭矩小于动摩擦或扭矩，因而即使在较低的水压下也可有效地起动。在这方面，由于低压起动操作时的摩擦制动作用极低，导流件克服对轴密封件的摩擦即开始旋转。随着液体压力增大，作用在速度控制制动器 12 上的摩擦阻力增大，如上所述，从而保持导流件转速基本稳定。在这种运行过程中，在水进入制动腔室 84 的情况下，制动接触表面涂覆的润滑剂则有利地排斥水，确保摩擦速度控制不间断且恰到好处。

---

对本发明所述的的旋转喷洒器进行各种进一步修改及改进，对于掌握此方面技术的人来说，是显而易见的。因此，除所附权利要求中所述之外，决无用上述说明及附图对本发明进行限制的意思。



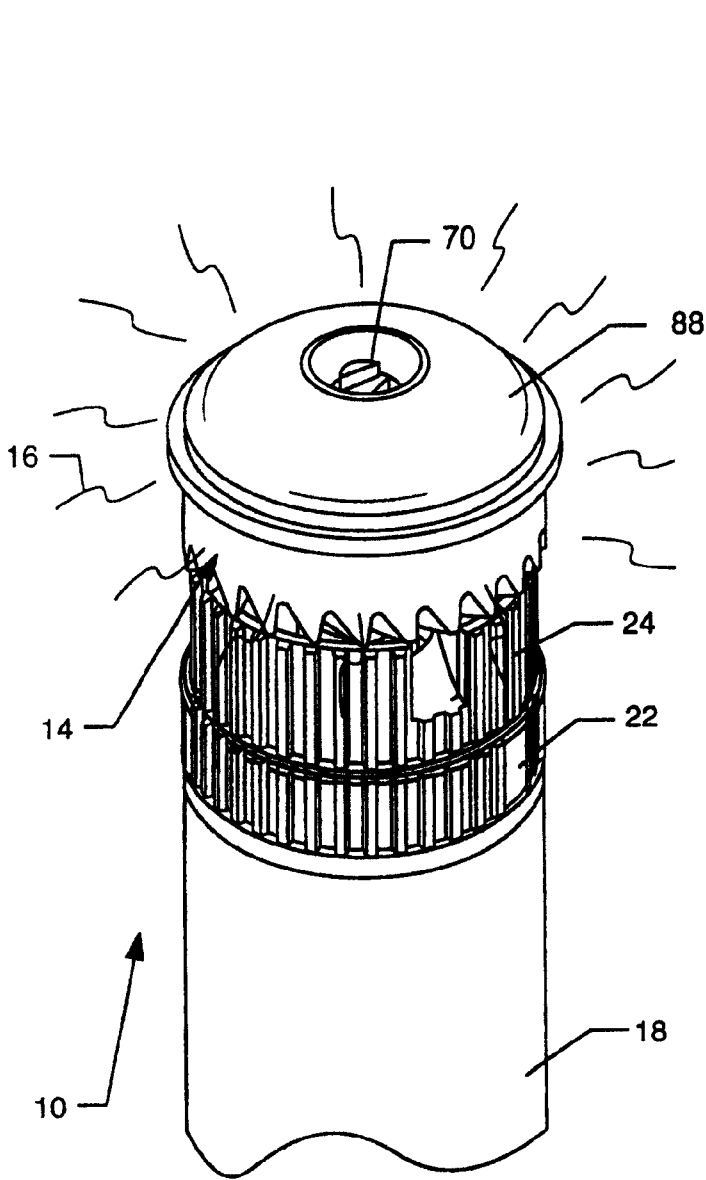


图 1

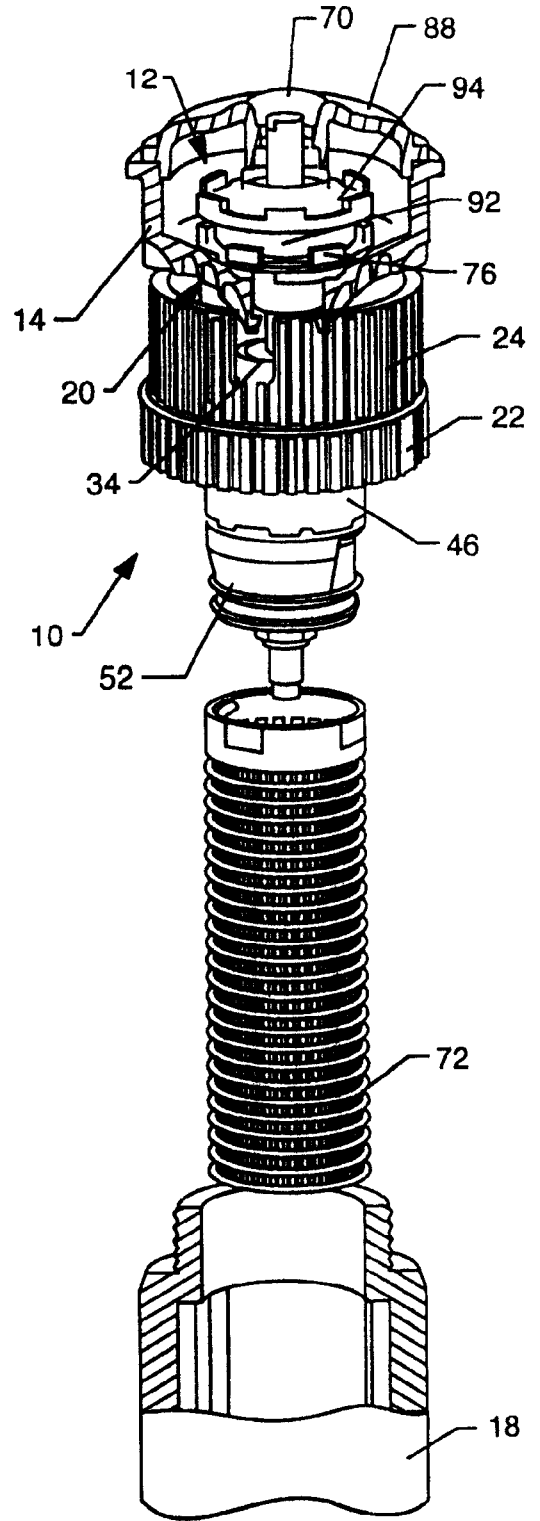


图 2

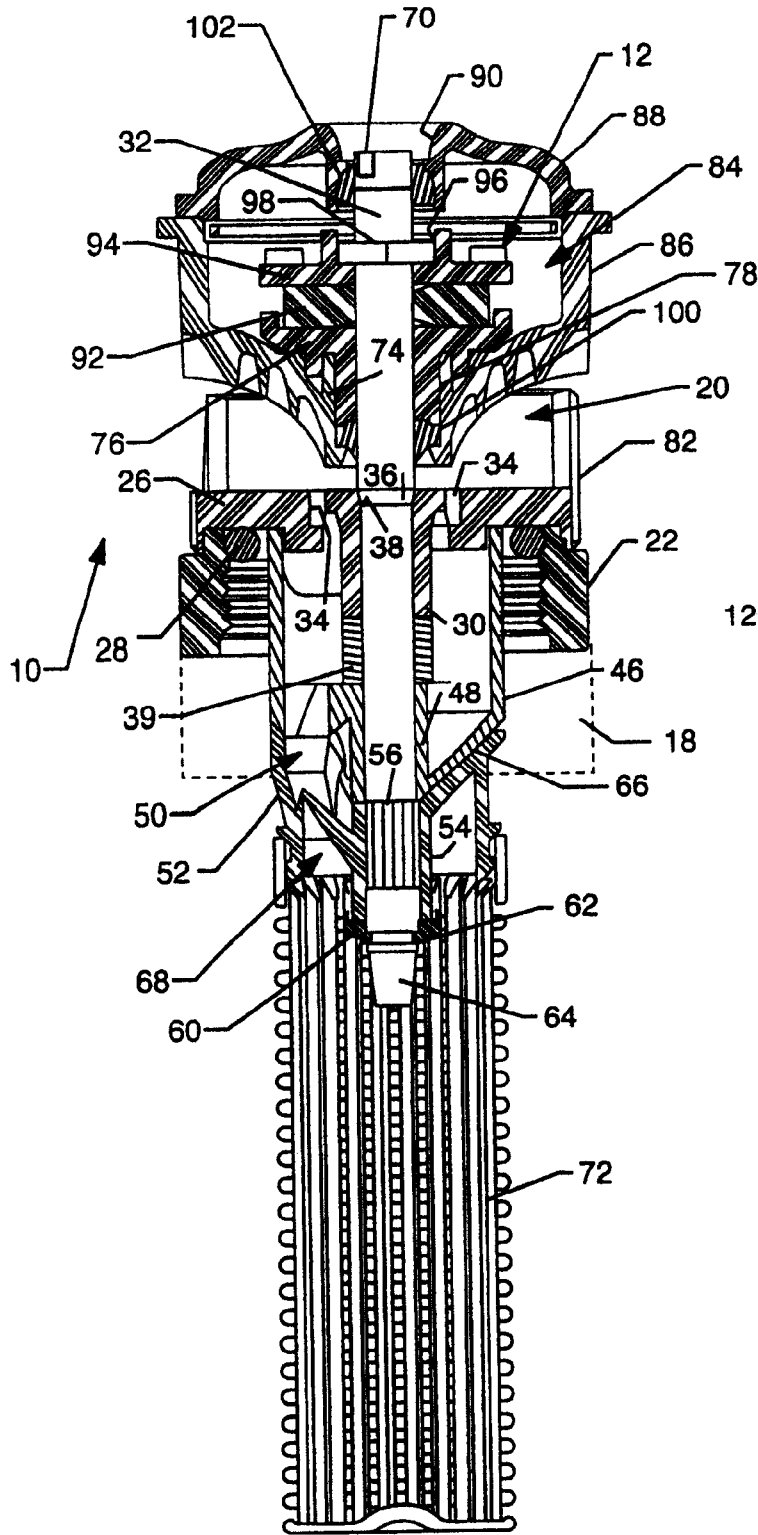


图 3

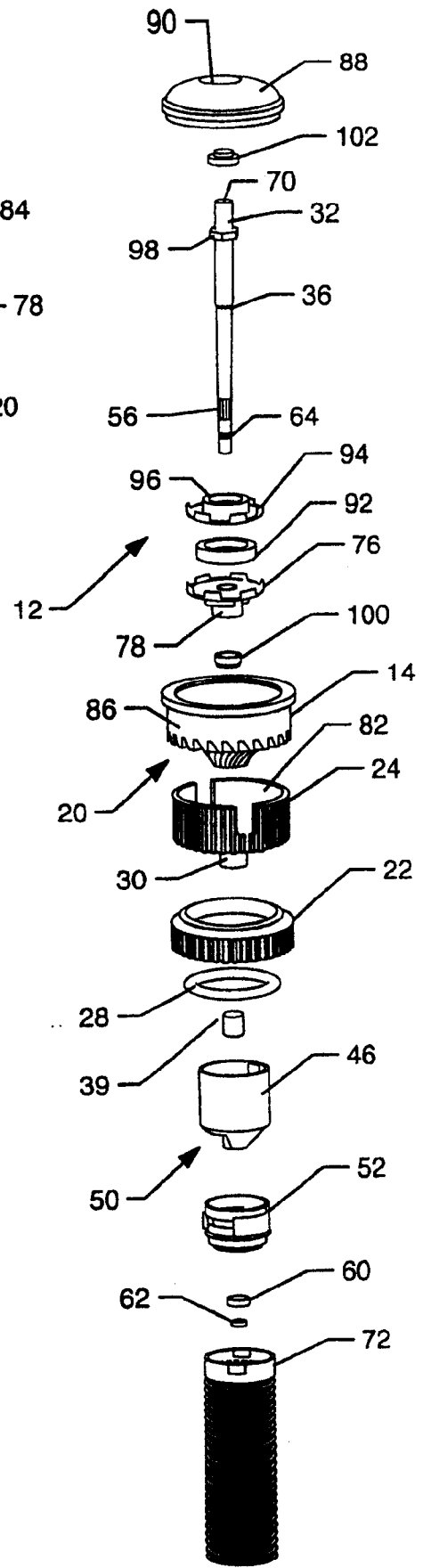


图 4

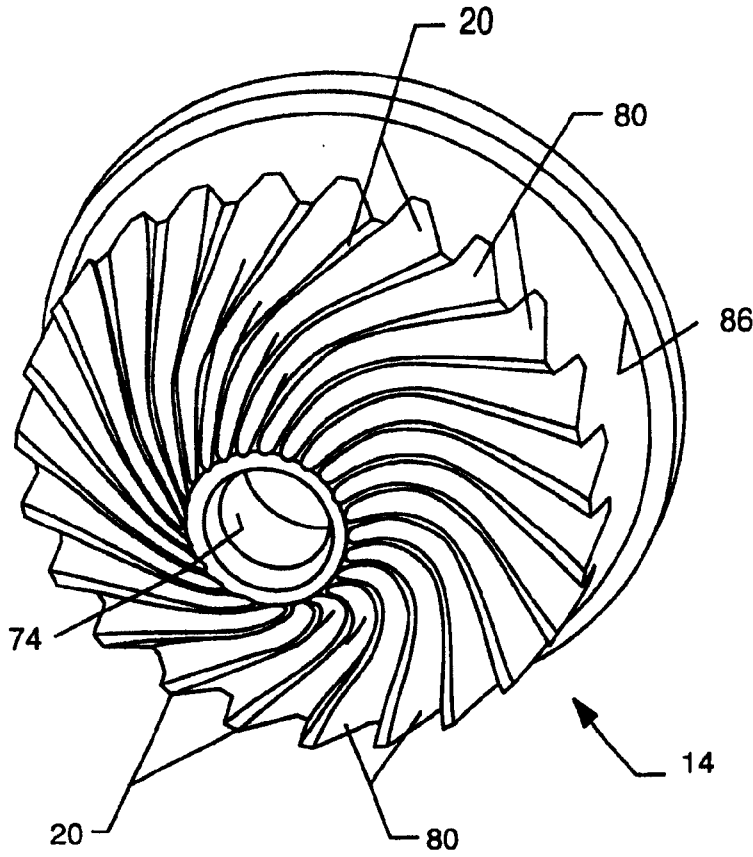


图 5

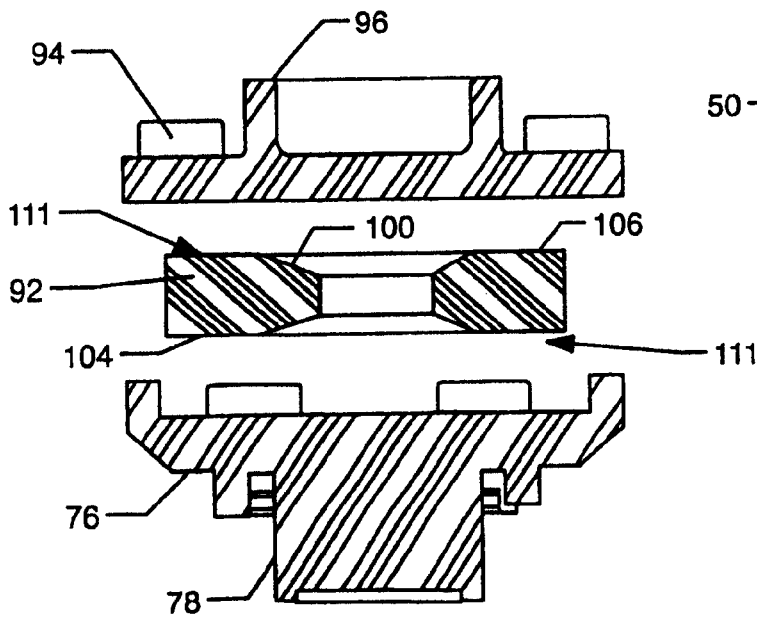


图 6

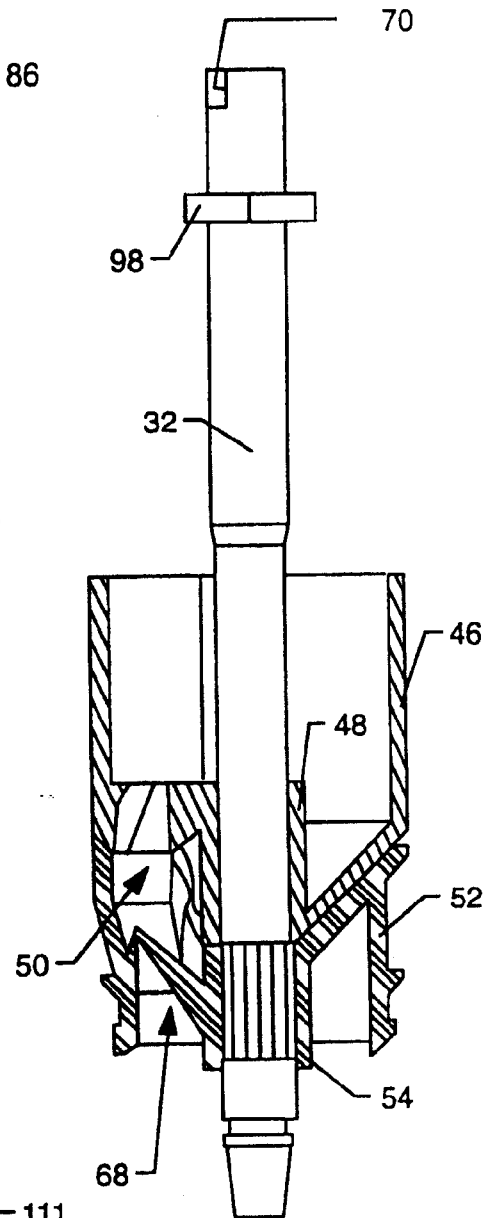


图 7

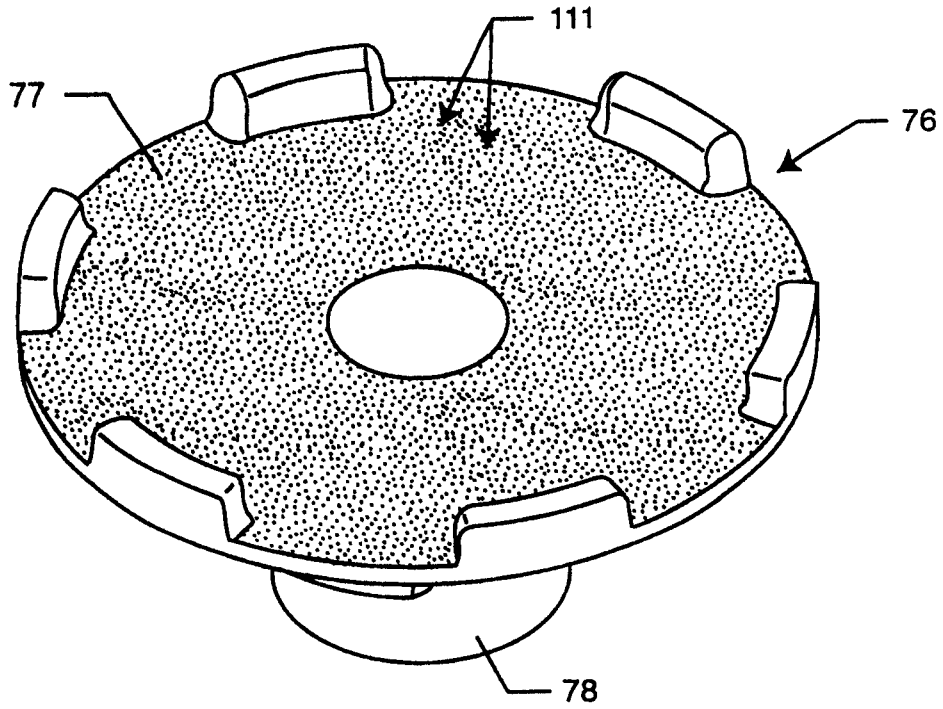


图 8

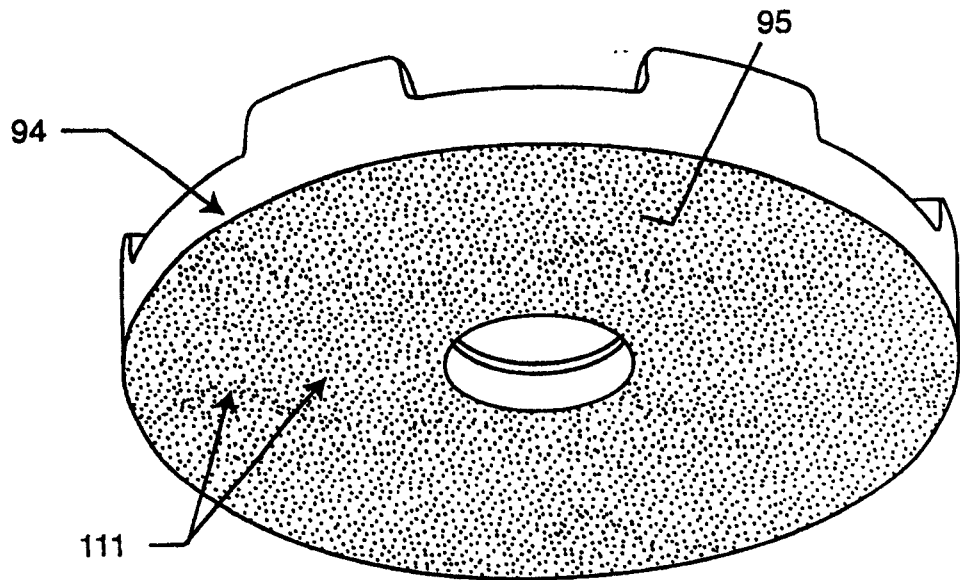


图 9