

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F04D 1/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02817380.5

[45] 授权公告日 2006年8月16日

[11] 授权公告号 CN 1270094C

[22] 申请日 2002.9.6 [21] 申请号 02817380.5

[30] 优先权

[32] 2001.9.7 [33] US [31] 60/318,196

[86] 国际申请 PCT/US2002/028356 2002.9.6

[87] 国际公布 WO2003/023230 英 2003.3.20

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.5

[71] 专利权人 环境技术泵设备公司

地址 美国犹他

[72] 发明人 乔尔·奎因

审查员 齐胜杰

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 张金熹

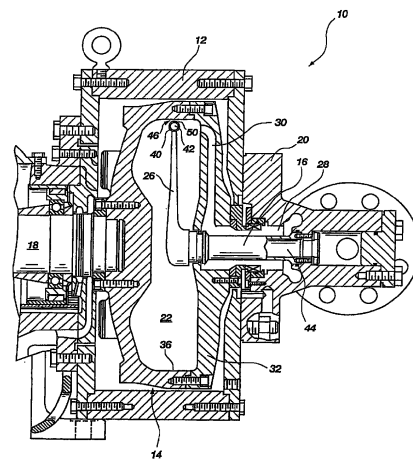
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

改进的皮托管插入件

[57] 摘要

一种用于离心泵的皮肤管(26)的皮肤管入口(40)，该皮肤管入口在输送含有固体的流体且固体沿泵的转子(14)的内表面出现积聚时可提高泵的效率。该皮肤管入口可接触和除去积聚在转子中的固体，以便减小对转子的阻碍作用，从而减少皮肤管的磨损并提高泵的效率。



1. 一种用于离心泵的皮肤管，包括：
一个皮肤管臂，其沿径向设置在离心泵的转子内；以及
一个在所述的臂内形成的入口，将该入口设置成容纳来自泵转子的内圆周表面的流体，所述的入口还包括一个唇部，该唇部设置成可接触和除去积聚在转子的内圆周表面上的固体并且将该固体导入到所述的入口中以便从泵中排出。
2. 根据权利要求 1 所述的皮肤管，其特征在于，所述的入口还包括一个由外周边缘形成的开口，而且所述的唇部相对所述开口沿所述开口的圆周延伸 5° 到 360° 。
3. 根据权利要求 2 所述的皮肤管，其特征在于，所述入口的所述唇部具有一用于将固体导入到所述入口的所述开口中的内倾斜表面。
4. 根据权利要求 1 所述的皮肤管，其特征在于，所述的入口还包括一个圆周壁和一个由外周边缘形成的开口，所述的外周边缘包括一个从所述圆周壁向内延伸以提供一种倾斜肩部的第一部分，以及一个相对于所述外周边缘的所述第一部分向外延伸以提供所述唇部的第二部分。
5. 根据权利要求 4 所述的皮肤管，其特征在于，所述的唇部相对所述入口的所述开口沿所述开口的圆周延伸 5° 到 350° 。
6. 一种皮肤管入口插入件，包括：
一个三维主体，该主体具有一个圆形壁和一个容纳在一皮肤管的入口的开口中的颈部；
一个与所述颈部相对设置的开口，所述的开口是由一个外周边缘来形成；以及
一个在所述开口的至少一部分上形成的唇部，所述的唇部设置成接触并除去离心泵的转子的内圆周表面上积聚的固体，并且将所述固体引入到所述开口中以便从泵中排出。

7. 根据权利要求 6 所述的皮托管入口插入件，其特征在于，所述入口的所述唇部具有一个用于将所述固体引入到所述入口的所述开口中的内倾斜表面。

8. 根据权利要求 6 所述的皮托管入口插入件，其特征在于，所述唇部相对所述开口沿所述开口的圆周延伸 5° 到 360° 。

9. 根据权利要求 6 所述的皮托管入口插入件，其特征在于，所述的外周边缘还包括一个第一部分和一个第二部分，所述的第一部分从所述皮托管入口插入件的所述圆周壁向内延伸以提供一种倾斜的肩部，而所述的第二部分相对于所述外周边缘的所述第一部分向外延伸以提供所述的唇部。

10. 根据权利要求 9 所述的皮托管入口插入件，其特征在于，所述的唇部相对所述开口沿所述开口的圆周延伸 5° 到 350° 。

11. 根据权利要求 10 所述的皮托管入口插入件，其特征在于，所述唇部还包括一个用于将所述的固体引入到所述开口中的内倾斜表面。

改进的皮托管插入件

技术领域

本申请涉及一种皮托管式离心泵，尤其涉及一种用于接触和除去集聚在泵转子上固体的改进的皮托管的入口开口。

背景技术

在低流量/高压力的泵工业中使用皮托管式离心泵是众所周知的。皮托管式离心泵通常设有一个容纳在泵的壳体內的闭合转子。皮托管组件经转子的中心开口设置并固定在泵的壳体中。一个皮托管组件的皮托管臂设置在该转子內并且相对于泵的轴线沿径向定位。当转子绕皮托管臂旋转时，该皮托管臂保持静止不动。

在操作中，流体沿旋转轴经过位于转子壳体内沿径向定位的流体通道流入到转子內。当转子旋转时，这些进入到转子的内部空间中的流体将吸收动量并承受离心力的作用。

皮托管臂设有一个容纳流体的入口，而且该皮托管的入口开口设置在转子的内边缘或者内径附近。当流体射向转子的内边缘时，其就会经该皮托管的内部通道流到皮托管的入口中并通过排放出口排出到泵外。

传统上，在泵中所使用的皮托管及其设有的入口开口是浇铸和机加工制成的。但，在泵连续使用之后，尤其是当泵输送研磨流体时，该流体对皮托管的开口的撞击将引起该入口的磨损甚至严重地影响泵的效率。而且，皮托管臂必须整体被更换，这样就非常贵而且增加了生产费用。

针对皮托管的插入件的研究以及该插入件的优点首先出现在发明人Shaw提出的美国专利No. 5, 997, 243（1999. 12. 7公开并已经转让给本申请的相同受让人）中。在此，将美国专利No. 5, 997, 243引入作为参考。专利5, 997, 243公开了一种皮托管入口的插入件，该插入件允许

皮托管的入口开口在因使用而磨损或损坏之后被更换掉。该入口插入件不需要更换整个皮托管臂因而降低了生产费用。在专利5,997,243中描述的皮托管插入件提高了泵的效率并降低或者消除了皮托管入口的空穴现象和磨损。

皮托管泵中常出现的另一个问题上面并没有提及到。即，当泵送的流体含有颗粒物质或者固体时，流体和固体对皮托管的撞击将使其受到非常严重的损害，尤其是对头部造成损害。因此，当流体中存在固体时，在离心力的作用下，该固体投射到转子的内圆周表面上并且能在转子上聚集起来。该积聚的固体聚集在旋转转子的内圆周表面上，然后，由于转子旋转而与静止的皮托管发生撞击并增加了对转子的阻碍作用。因此，损失了泵效率。固体对入口的撞击还使皮托管臂及其入口受到损害。

因此，在现有技术中，当皮托管泵用于输送的液体含有积聚在转子内的固体时，希望能提供一种具有较高泵效率的皮托管入口，而且希望提供一种皮托管入口插入件，该插入件能在上述条件下提供较高的泵效率，而且还具有以较低费用容易地更换的优点。

发明内容

本发明提供了一种皮托管入口，该皮托管入口能接触和除去积聚在离心泵转子的内圆周表面上的固体，从而提高泵的生产效率。尽管本发明主要是针对用于除去转子的内圆周表面上的固体的皮托管入口插入件来进行描述的，但本发明的设计和结构特征同样可应用于以传统方式一体浇铸的皮托管。

本发明的皮托管入口通常包括一个开口，将该开口设置并设计成能容纳来自皮托管泵的转子的边缘部分的流体；以及一个环绕着该开口的至少一部分圆周或者边缘的唇部，将该唇部设计成接触和除去易于积聚和粘附在转子的内圆周表面上的固体。该皮托管入口的唇部通常指向远离该开口的方向，从而提供一个类似铲子的部分，该部分能够从转子的内圆周表面上铲除固体。

皮托管入口的唇部还设有一个弯曲的内表面，该内表面围绕该入

口的开口而设置从而将固体引入到皮托管的开口中以便排出。该内表面的曲率不仅便于将固体引入到皮托管内，而且通过以一种可减少皮托管入口内遭受到的通常磨损的方式来有效地偏转固体和液体从而增加了皮托管入口的使用寿命。只要该唇部能接触和除去转子的内表面上积聚的固体，就可对唇部的大小、形状、尺寸、角度、延伸范围和/或圆周延伸范围进行改变，以便减小或者消除对转子的阻碍作用从而提高泵的工作效率。

附图说明

在附图中，示出了目前认为操作本发明的最好模式：

图1是皮托管式离心泵的一部分的横截面视图，示出了设置在泵内的本发明的皮托管入口；

图2是本发明皮托管入口的第一个实施例的前视图，示出了插入件并观察到入口的开口；

图3是图2中的皮托管入口沿3-3线剖开的放大横截面视图；

图4是图2中的皮托管入口插入件的透视图；

图5是图2中的皮托管入口沿5-5线剖开的横截面视图；

图6是计算机生成的图2-5中皮托管入口插入件的三维模型，示出了一个入口的视图；

图7是图6中的皮托管入口插入件向下倾斜约45度时由计算机生成的三维模型；以及

图8是本发明的另一个实施例。

具体实施方式

图1示出一种皮托管式离心泵10，该离心泵通常包括一个容纳转子14的泵壳体12和一个皮托管组件16。转子14通过驱动装置18可在泵壳体12内旋转，而皮托管组件16通过固定在泵壳体12上或者如图所示固定在总管20上来保持静止不动。转子14可被称作辊筒型，其具有一个内部空间22，将皮托管组件16的皮托管臂26设置在该内部空间中。流体通过一个入口（没有示出）进入到泵10中，其中，该入口将流体引入到环绕着皮托管组件16的环形空间28内。流体从环形空间28沿着在

转子盖32内形成的径向设置的通道30流动，并进入到转子14的内部空间22中。

当转子14旋转时，内部空间22内流体的速度增加且离心力作用到流体上使得该流体运动到转子14的内圆周表面36上。在该处，流体被一个位于皮托管臂26的外侧或者径向末端上的入口40阻断。流体进入到入口40的开口42中并且通过一个在皮托管臂26内形成的通道（没有示出）而流动。接着，流体进入到皮托管组件16中并通过一个在皮托管组件16的孔内形成的排放通道沿径向流动。

从图1可以看出，皮托管臂26沿长度方向延伸至转子14的内圆周表面36附近，这样，在转子14的内圆周表面36和皮托管臂26的入口40之间就形成一个非常小的间隙46。皮托管臂26的开口42提供了一种使流体进入到皮托管臂26内的方式，但是一些碰到入口40的流体仅仅是以高速和高压撞击了入口40或者开口42的边缘。由此导致的危险已经在文献中描述过了。

当皮托管泵10内输送含有固体或者颗粒物质的流体时，由于固体或者颗粒物质本身在转子14旋转时将受到径向向外的力，所以就存在固体或者颗粒物质在转子14的内圆周表面36上积聚和聚集的倾向。因此，可以看到，即使在转子14的内圆周表面36和皮托管臂26的入口40之间给定了小间隙46，但是入口40仍然会与积聚的固体层撞击上，而且，受到阻碍作用的转子14为了保持转速需要相应的增加马力。入口40在固体层上的撞击还将使皮托管臂26的入口40发生磨损。结果，泵效率受到了有害的影响。

为了克服上述问题，本发明提供了一种皮托管入口40，该皮托管入口可接触并除去积聚的固体，使转子14可自由地旋转并且不会对泵的工作效率造成有害的影响。尤其是，可将皮托管入口40设计成能承受其它的与固体层撞击的破坏性动作。因此，本发明的皮托管入口40包括一个开口42，环绕该开口的外周边缘至少部分设计有一个唇部50，将该唇部设计成在转子14的内圆周表面36上接触固体层。

图2-7更清楚地示出了本发明的皮托管入口40，而且示出了本发

明一个插入件52，该插入件用于连接皮托管臂26上形成的入口（图1）并且磨损时可以更换该插入件。然后，还可以理解到，如图1所示，本发明的皮托管入口40还可作为皮托管臂26的一体部分，此时，皮托管臂可作为一个单独部件来浇铸。

图2示出从开口42侧观察到的皮托管入口40的视图。入口40的开口42是由一个外周边缘54环绕成的，该边缘构成了入口40的开口42。开口42的外周边缘54的第一部分56从入口40的圆周壁58向内设置从而形成了一个倾斜的肩部60。倾斜的肩部60与转子14的内圆周表面36间隔开一距离。然而，倾斜的肩部60设置成可接触转子内的高速流体，尤其是，可将其设计成有助于流体流入到开口42中，而且使不能流入到开口42中的流体向远离入口40方向偏转从而减小对入口40的损害。倾斜的肩部60的特定角度和/或曲率可以进行改变以便满足特定流体应用的需要。

开口42的外周边缘54的第二部分64从开口的中心向外延伸，以便向外扩张或者从开口42及外周边缘54的底部56向外延伸从而提供了一个唇部50。将唇部50设置在泵内并位于转子14的内圆周表面36的附近位置上。外周边缘54的第二部分64接触积聚在转子14的内圆周表面36上的固体，而且唇部50将有效地挖出这些已经积聚的固体。

唇部50还包括一个内倾斜表面66，将该表面设计成可将除去的或者俘获的固体导入到入口40的开口42内，这些固体从开口42经皮托管组件排出。内倾斜表面66具有一弯曲部分，其不仅易于将固体导入到开口42中，而且易于使固体和液体以减小通常对皮托管入口的损害作用的方式来偏转。结果，皮托管入口40（及插入件52）的使用寿命增加了。

在外周边缘54的向内设置的第一部分56过渡到外周边缘54的向外设置的第二部分64之处设有一个外周边缘54的过渡区域70。在图5的横截面视图中，进一步示出了外周边缘54的过渡区域70，与入口40的倾斜肩部60相比，入口40的圆周壁58弯曲较小，从而提供了一个过渡肩部74，而且入口40的内表面76还朝外周边缘54向外弯曲从而提供了一

个过渡的内倾斜表面78。包含本发明第一实施例的结构元件还可在图6和7中计算机生成的三维模型中示出。

此外，如图2-7所示，图示的本发明皮托管入口40为一个可以连接到皮托管臂上的插入件52，该皮托管臂已经浇铸和/或机加工出一个开口来容纳该插入件52。为了能将该插入件52容纳在皮托管臂中，插入件52还设有一个颈部80，该颈部80的外径82（图3和图5）小于入口40的圆周壁58的外径84。台阶86抵靠在一个环绕着在皮托管臂内形成的浇铸或者机加工的开口的边缘上。

入口40的唇部50设计成不仅能挖出积聚在转子的内圆周表面上的固体，而且还能将自由移动的固体引导到入口40的开口42中以便同时将这些固体除去。此外，入口40的倾斜肩部60设计成可提供一种供流体在其上流动的空气动力表面，从而提高泵的效率。尽管入口40的唇部50，借助于其向外扩张的结构以及内倾斜表面66，对流体和固体在转子内圆周面上的运动产生了某些阻碍从而减少了泵的效率，但是已经证明，由于该阻碍作用引起的泵效率的损失可以通过解决积聚的固体问题来获得皮托管效率增加和使用寿命提高。

如图1-7所示，本发明的第一个实施例示出了一种具有唇部50的入口40，其中，唇部50绕由外周边缘54形成的开口42的圆周延伸约180°。但，如图8的一种变型实施例所示，唇部50可以绕入口40的开口42延伸约360°从而提供一种相对开口42的整个圆周的挖掘能力。图8是经变型实施例的入口40的横截面视图，而且该视图与沿入口40的纵轴线90剖开的横截面位置无关，都是相同的。

皮托管入口40的唇部50尤其是由于设置了内倾斜表面66，将会更有效地将固体和流体导入到入口40的开口42中并且铲除积聚在转子的外周边缘上的固体。但，唇部50的360°延伸范围增加了流体的阻力并可能因而降低效率。在使用高固体含量的液体中，具有360°唇部50的皮托管入口40与现有的不带有唇部的皮托管入口相比仍然具有显著的优点并提高了泵的效率。本发明入口40的唇部50可相对入口40的开口42从5°到360°之间延伸。

本发明已经描述和示出的入口40是由外周边缘54形成的具有大体上圆形开口42且是由圆周壁58形成的大体上圆形外圆周。然而，入口40及其开口42的形状和尺寸不一定是圆形的。事实上，入口40和/或开口42可以是适于使用的任何合适的形状。作为例子，入口40和开口42可以是卵圆形的形状。

本发明的入口40可以利用现有的方法在一个模具中通过浇铸制成，入口40可以是作为皮托管臂的一部分来一体制成或者以插入件的形式来制成。可替换的是，尤其是针对本发明包含360°唇部的实施例而言，入口40可以利用现有技术中已知的方法对棒料进行机加工制成。入口可以由诸如碳化钨的具有较高抗腐蚀性的任何合适的材料来制成。各种其它的材料同样都可使用。

将皮托管入口设计成当输送含有固体的流体，尤其是当固体具有沿泵的转子的内圆周表面积聚的一种型式或者集结物时，能提供较高的泵效率。本发明的皮托管入口可在形状和尺寸上进行修改以便满足各种应用的需要。因此，本文针对本发明的结构和功能的详细描述仅供参考性而非限定性的。

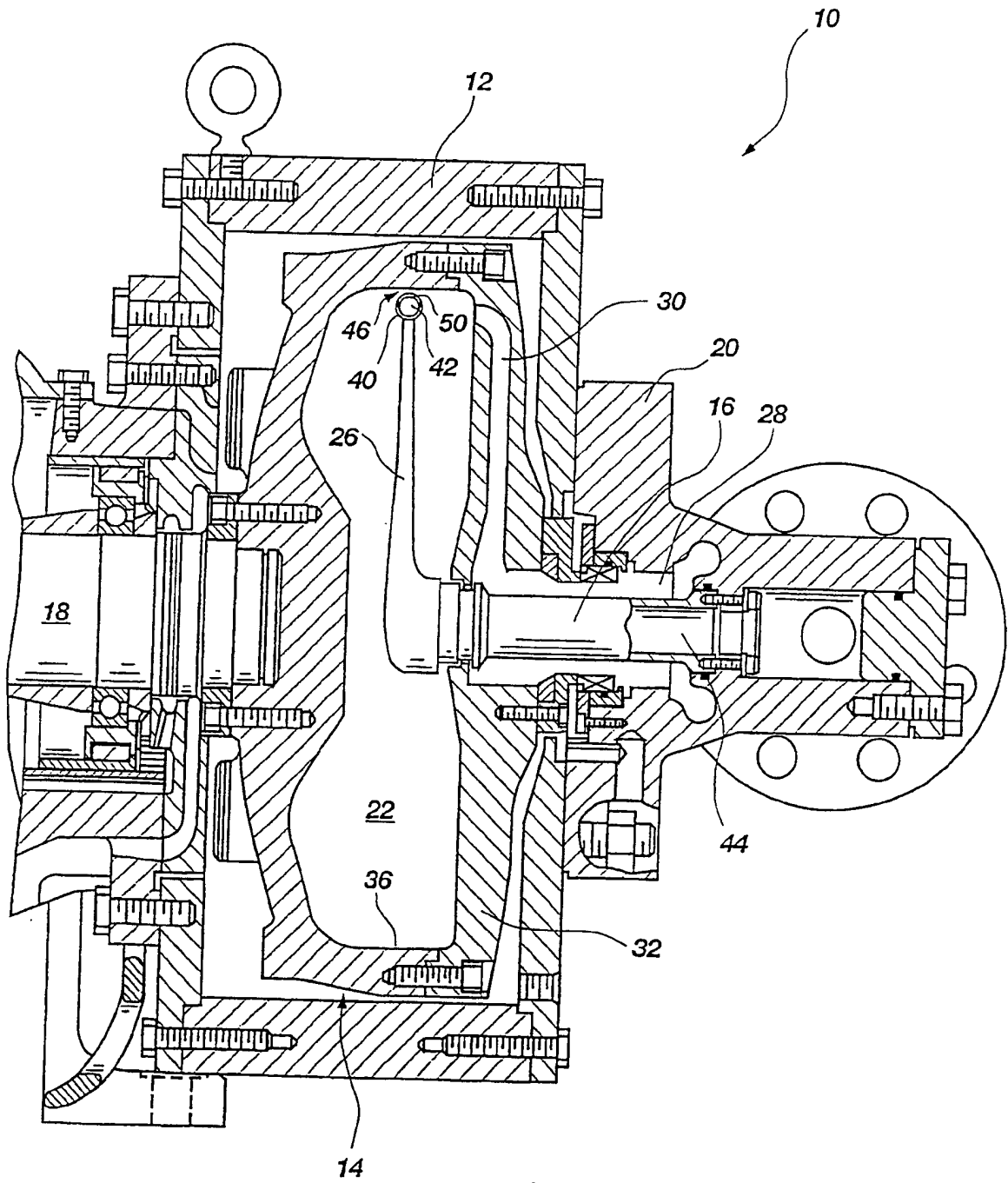


图1

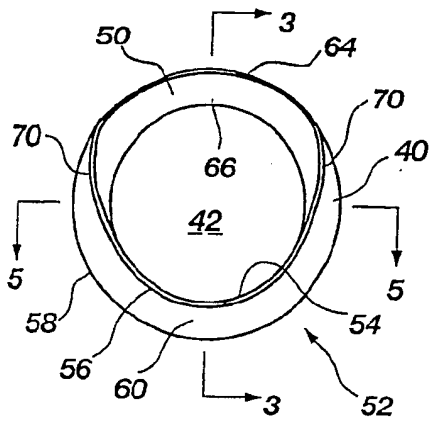


图 2

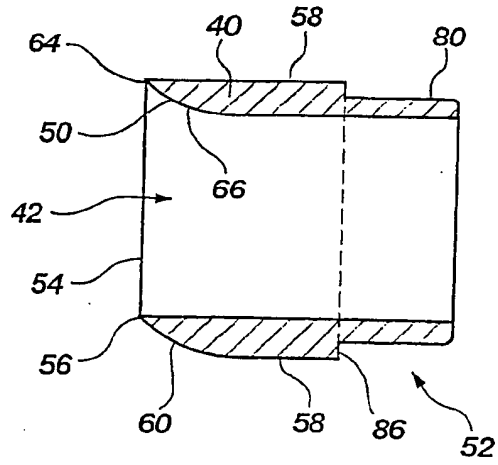


图 3

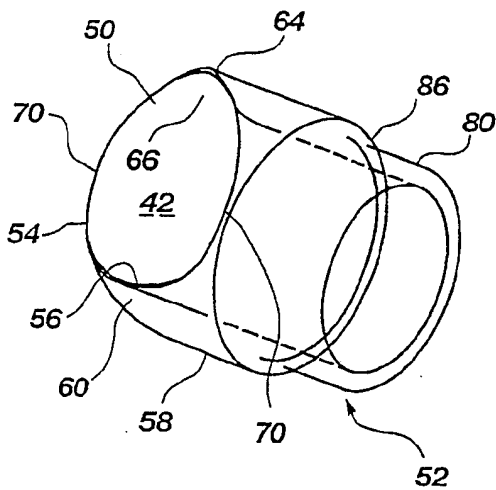


图 4

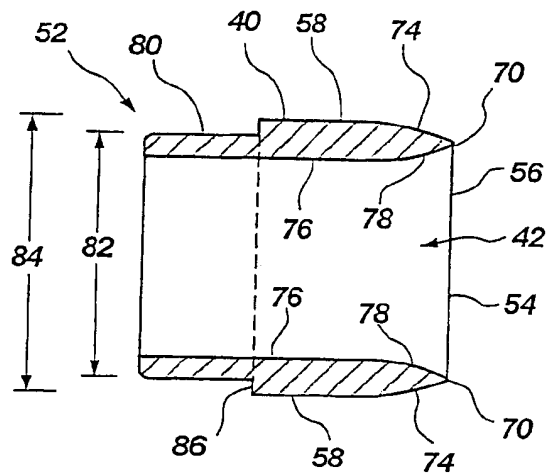


图 5

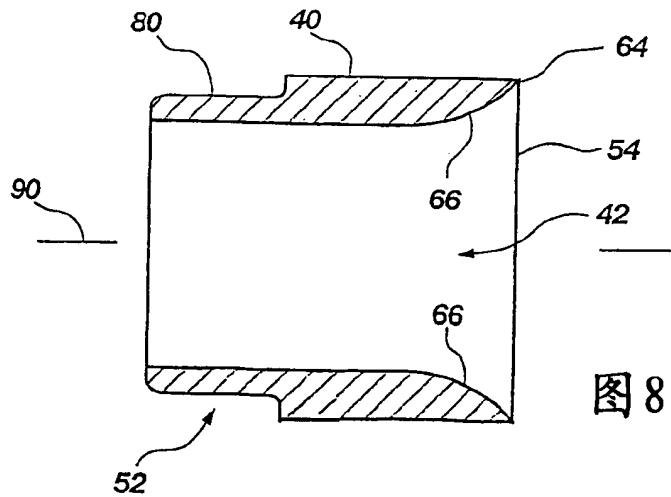


图 8

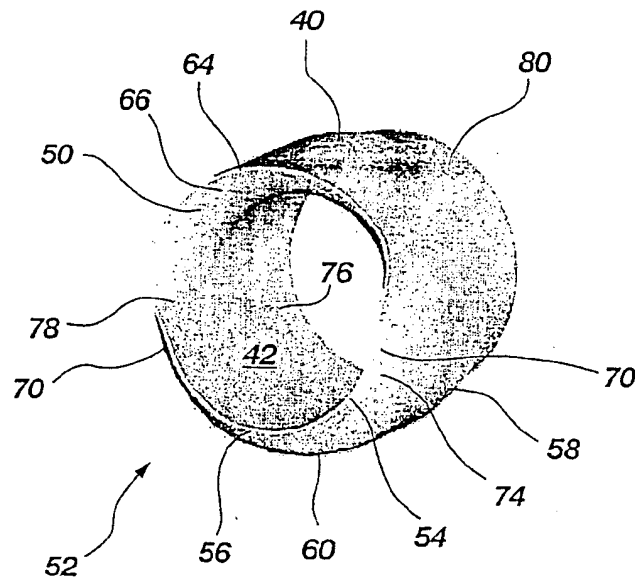


图6

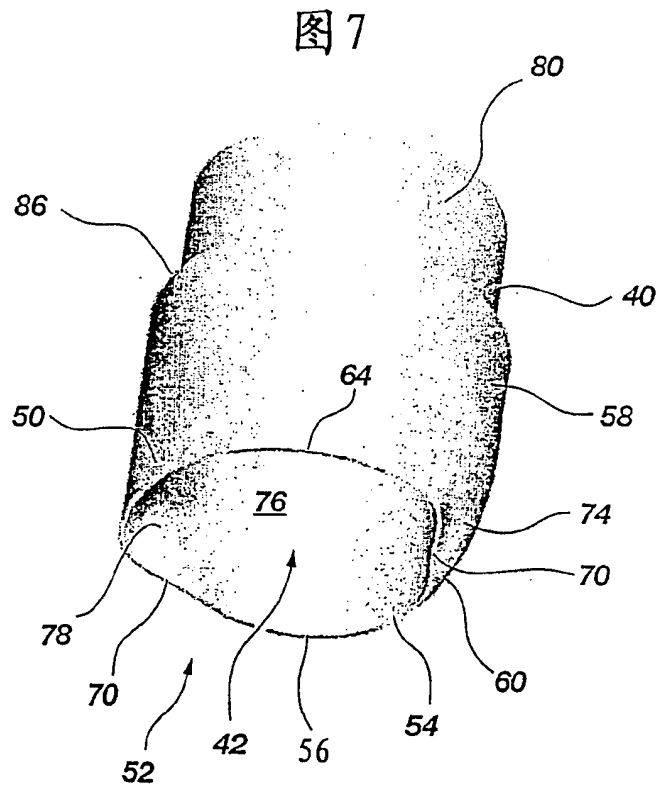


图7