



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98804689. X

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1116966C

[22] 申请日 1998. 4. 30 [21] 申请号 98804689. X
 [30] 优先权
 [32] 1997. 4. 30 [33] GB [31] 9708847. 0
 [32] 1997. 4. 30 [33] GB [31] 9708848. 8
 [86] 国际申请 PCT/EP98/02569 1998. 4. 30
 [87] 国际公布 WO98/48983 英 1998. 11. 5
 [85] 进入国家阶段日期 1999. 10. 29
 [71] 专利权人 百灵有限公司
 地址 联邦德国陶努斯山
 [72] 发明人 查尔斯·C·帕克汉姆
 特雷尔·约翰·克里奇顿
 [56] 参考文献
 CN1099326 1995. 03. 01 B26B19/04
 JP59-85882 1984. 05. 17 C25D1/08
 WO9319887 1993. 10. 14 B23K26/00

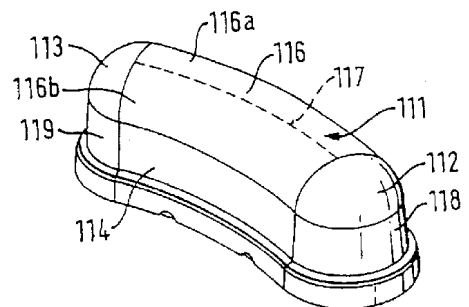
审查员 奚 纓
 [74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
 任公司
 代理人 朱登河 顾红霞

权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图 13 页

[54] 发明名称 剃须网膜及其电铸生产方法和包括这种网膜的刮剃装置

[57] 摘要

一种剃刀 (111) 具有一个紧贴皮肤的表面 (116), 所述表面具有一个凸椭圆曲面区 (116a) 和一个双曲面区 (116b)。椭圆曲面区沿一个抛物型过渡区 (117) 与双曲面区汇合。最后至少一个表面区是穿孔的。另外, 一个凹抛物型裙部区 (114) 可以从双曲面区起向下延伸, 而一个凸抛物型裙部区 (115) 从椭圆曲面区起向下延伸。本发明还披露了制造剃刀的方法。



1. 一种剃刀(111)，它具有一个紧贴皮肤的表面(116)，所述表面具有一个凸椭圆曲面区(116a)和一个双曲面区(116b)。

5

2. 如权利要求1所述的剃刀，其特征在于，椭圆曲面区与双曲面区流畅地汇合。

10

3. 如权利要求2所述的剃刀，其特征在于，椭圆曲面区沿一个抛物面形过渡区(117)与双曲面区汇合。

4. 如前述权利要求之任一项所述的剃刀，其特征在于，至少其中一个表面区是穿孔的。

15

5. 如前述权利要求之任一项所述的剃刀，其特征在于，一个凹抛物型裙部区(114)从双曲面区起向下延伸。

6. 如前述权利要求之任一项所述的剃刀，其特征在于，一个凸抛物型裙部区(115)从椭圆曲面区起向下延伸。

20

7. 如权利要求5和6所述的剃刀，其特征在于，凹裙部区和凸裙部区是同心的。

25

8. 如权利要求5-7之任一项所述的剃刀，其特征在于，裙部区带有穿孔。

9. 如权利要求8所述的剃刀，其特征在于，至少一个裙部区设有细长的毛发截留缝。

10. 如前述权利要求之任一项所述的剃刀，其特征在于，它还包
括一对凸椭圆形端部颊片(112, 113)，它们分别与椭圆曲面区上双曲
面区流畅地汇合。

5 11. 一种剃刀，它包括一个紧贴皮肤的表面，所述表面具有成抛
物面形或椭圆曲面形的凸形第一区、成抛物面形或双曲面形的第二
区、与第一和第二区流畅地汇合的第一和第二凸椭圆曲面形端部区。

12. 如权利要求11或12所述的剃刀，其特征在于，裙部区从第一
10 区和第二区中的至少一个区域起向下延伸。

13. 如权利要求11所述的剃刀，其特征在于，至少一个表面区是
穿孔的。

15 14. 如权利要求13所述的剃刀，其特征在于，至少一个裙部区是
穿孔的。

15. 如权利要求14所述的剃刀，其特征在于，至少一个穿孔的裙
部区具有细长的毛发截留缝。

20

16. 一种剃刀，它包括：第一弧形的紧贴皮肤的表面区；第二弧形
的紧贴皮肤的表面区；第二表面区与第一表面区无缝隙地汇合；存在
着一个沿第一曲线与第一表面区相交且沿第二曲线与第二表面区相交
的横截面，其中第一表面区在第一曲线上以第一曲率半径成凹面，而
25 第二表面区在第二曲线上以大于第一曲率半径的第二曲率半径成凸
面。

17. 一种剃刀，它包括：第一表面区，它具有两个相互垂直的曲面
并且在其中一个曲面内成凹面；第二表面区，它具有两个相互垂直的

曲面并且在这两个曲面内都成凸面；第一表面区与第二表面区无缝隙地汇合。

5 18. 一种刮剃装置，它包括：一个如前述权利要求之任一项所述的外剃刀；一个与外剃刀配合且安装用来在外剃刀下面振动的底切刀；以及用于使底切刀振动的驱动机构。

10 19. 如权利要求18所述的刮剃装置，其特征在于，外剃刀具有一条弧形的纵向中心线，底切刀相应地成弧形。

20. 如权利要求18或19所述的刮剃装置，其特征在于，它包括至少第一和第二刮剃单元、至少其中的一个刮剃单元具有一个如权利要求1-17之任一项所述的外剃刀和一个相应的底切刀。

15 21. 如权利要求20所述的刮剃装置，其特征在于，至少其中两个刮剃单元具有一个如权利要求1-17之任一项所述的外剃刀和一个相应的底切刀。

20 22. 一种制造电铸剃刀的方法，其中
(a)通过使电流流过一个具有导电表面的基片而将一层电泳光刻胶涂覆到该基片上，所述表面具有非零高斯曲率；
(b)通过一个其形状与基片形状精密符合的掩模使光刻胶暴露在一个适当的电磁辐射源之下；
(c)使光刻胶显影；以及
25 (d)将一个金属层电镀到基片的未涂覆有光刻胶的导电表面区上。

23. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，基片是由不锈钢制成的。

24. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，基片是具有导电表面涂层的塑料件。

5 25. 如权利要求22-24之任一项所述的方法，其特征在于，在掩模上开设了许多个非细长形的孔。

26. 如权利要求25所述的方法，其特征在于，每个孔的直径为600微米-800微米。

10 27. 如权利要求22-26之任一项所述的方法，其特征在于，在掩模上开设了许多个细长形的孔。

28. 如权利要求27所述的方法，其特征在于，孔的长度为400微米-2200微米，宽度为400微米-800微米。

15

29. 如权利要求22-28之任一项所述的方法，其特征在于，金属层具有变化的凸纹花样。

20 30. 如权利要求22-29之任一项所述的方法，其特征在于，掩模是由韧性金属如铜制成的。

31. 如权利要求22-30之任一项所述的方法，其特征在于，金属层通过剥离基片或基片的溶解而脱离基片。

25 32. 如权利要求22-31之任一项所述的方法，其特征在于，通过采用激光进行蚀刻而形成导电表面的花纹。

30 33. 如权利要求32所述的方法，其特征在于，导电表面的花纹是通过用光刻胶涂覆导电基片并用激光有选择地除去部分光刻胶而形成的。

34. 如权利要求32所述的方法，其特征在于，导电表面的花纹是通过用导电层涂覆电绝缘基片并用激光有选择地除去部分导电层而形成的。

5

35. 如权利要求34所述的方法，其特征在于，通过电铸到理想的厚度而施加涂层。

10

36. 如权利要求34或 35所述的方法，其特征在于，蚀刻步骤之后是采用电铸的增厚步骤。

37. 如权利要求34、35或36所述的方法，其特征在于，从基片上除去涂层。

剃须网膜及其电铸生产方法和包括这种网膜的刮剃装置

5 技术领域

本发明涉及一种剃刀如剃须网膜，刮剃装置以及剃刀的电铸方法。

背景技术

10 如“VNR数学简明大全”第二版(ISBN 0-442-20590-2)的第568页到第569页所述，如果曲面在P点的高斯曲率具有值 $k(P)$ ，则可以分成三种情况：

1. $k(P)>0$ ，P点被称为椭圆点；
2. $k(P)<0$ ，P点被称为双曲点；
- 15 3. $k(P)=0$ ，P点被称为抛物点。

这种形式划分与表面的形状密切相关。例如在一个环面上，指向内侧的点是双曲点，指向外侧的点是椭圆点。这两组点通过两个由抛物点构成的圆相互分开。

20

椭圆面只有椭圆点，鞍状面只有双曲点，而圆柱体只有抛物点。

在本说明书中，为了便于描述起见，只包括椭圆点的表面区域将被称为椭圆曲面区，只包括双曲点的表面区域将被称为双曲面区，而
25 只包括抛物点的表面区域将被称为抛物面区。

振动干式剃刀的传统剃须网膜几乎毫无例外地只有抛物面。JP-A-7-646(日本专利申请 5-143093)是一个例外，它披露了一种具有椭圆曲面的剃须网膜。通过给扁平金属片涂覆保护层并给保护层加上花
30 纹，接着通过拉拔使金属片变形成椭圆曲面而形成一個基材。此方法

受到最初的扁平金属片的过度变形可能造成保护层开裂这一事实的限制。

5 本申请人自己的申请W093/19887描述了制造带孔剃须网膜的方法，其中支承在柔软的电绝缘基片上的薄金属片被加工上花纹，随后通过电镀或无电淀积方式加厚该薄金属片。一种给金属膜加花纹的方法涉及在曝光之前用电泳光刻胶涂覆金属膜并用电动剃须网膜的花纹的照相原因使光刻胶显影。光刻胶显影后被曝光的金属在硫酸和过氧化氢的溶液中被腐蚀掉。残余的光刻胶接着被剥离，从而留下带金属
10 花纹的绝缘软基片。此文献没有提出将此技术用于复杂三维形状的电铸。

在本说明书中，术语“剃刀”用来表示金属网膜状切刀，而不论它是否薄到足以符合膜片的标准。

15

尽管经常受到刮剃的人体的表面区域一般是曲面形状且不平坦的，但已知的刮剃装置没有根据曲面而实现最佳化。

发明内容

20 本发明的一个目的是提供一种剃刀如剃须网膜以及一种更适于刮剃人体弯曲部位的刮剃装置。

根据本发明的第一方面，提供了一种剃刀，它具有一个紧贴皮肤的表面，所述表面具有一个凸椭圆曲面区和一个双曲面区。

25

椭圆曲面区优选地与双曲面区流畅地汇合。

30 在一个实施例中，一个凹抛物面形裙部区从双曲面区起向下延伸，一个凸抛物面形裙部区从椭圆曲面区起向下延伸。凹裙部区和凸裙部区最好是同心的。

剃刀还可以包括一对凸椭圆形端部颊片，它们分别与椭圆曲面区与双曲面区流畅地汇合。

5 根据本发明的第二个方面，提供了一种剃刀，它包括一个紧贴皮肤的表面，所述表面具有成抛物面形或椭圆曲面形的凸形第一区、成抛物面形或双曲面形的第二区、与第一和第二区流畅地汇合的第一和第二凸椭圆状端部区域。

10 一相应的裙部区可以分别从第一和第二区向下延伸。

在任何一个上述实施例中，第一和第二区最好是穿孔的。在设有裙部区的情况下，它们也可以是穿孔的。如果需要，则在裙部区可以开设细长的毛发截留缝。

15

根据本发明的第三方面，提供了一种剃刀，它包括：第一弧形的紧贴皮肤的表面区；第二弧形的紧贴皮肤的表面区；第二表面区与第一表面区无缝隙地汇合；存在着一个沿第一曲线与第一表面相交的且沿第二曲线与第二表面区相交的横截面，其中第一表面区在第一曲线上以第一曲率半径成凹面，而第二表面区在第二曲线上以大于第一曲率半径的第二曲率半径成凸面。

20

根据本发明的第四方面，提供了一种剃刀，它包括：第一表面区，它具有两个相互垂直的曲面并且在其中一个曲面内成凹面；第二表面区，它具有两个相互垂直的曲面并且在这两个曲面内都成凸面；第一表面区与第二表面区无缝隙地汇合。

25

根据本发明的第五方面，提供了一种刮剃装置，它包括：一个根据本发明第一、第二、第三或第四方面所述的外剃刀；一个与外剃刀

配合为在外剃刀下面振动而装设的底切刀；使底切刀振动的驱动机构。

5 根据本发明的第六方面，提供了一种制造电铸剃刀的方法，其中：
(a)通过使电流流过一个基片的导电表面而将一层电泳光刻胶涂覆到该基片上，所述表面具有非零的高斯曲率；(b)通过一个其形状与基片形状精确符合的掩模使光刻胶受到一个适当的电磁辐射源的辐射；(c)使光刻胶显影；(d)将一个金属层电镀到基片的未涂覆光刻胶的导电表面区上。

10

附图简介

为了更好地理解本发明并为了表示出本发明是如何实施的，现在将以举例的方式并参见附图详述本发明，其中：

图1示意地示出了多维弯曲的剃须网膜的等距图；
15 图2示出了图1的剃须网膜的平面图；
图3示出了图1和图2的剃须网膜的侧视图；
图4示出了沿图3的Z-Z线截取的截面图；
图5示出了图1-图3的剃须网膜的平面图，所述剃须网膜在每个弯曲的网膜侧面上有一个修剪机构；
20 图6示出了图5的剃须网膜的侧视图；
图7示出了沿图6的Z-Z线截取的截面图；
图8是装有图1-图3的弧形剃须网膜的剃刀头的等距分解视图；
图9是图8的剃刀头的仰视图，它示出了底切刀的运动；
图10示出了具有弯曲的端部侧面的直剃须网膜；
25 图11示出了沿图10的A-A线截取的纵向截面图；
图12示出了沿图11的B-B线截取的横截面图；
图13示出了三头剃刀头的形状，其中每一个刮剃单元都是直的；
图14示出了沿图13的Y-Y线截取的纵向截面图；
图15示出了沿图14的Z-Z线截取的横截面图；

图16示出了具有三个刮剃单元的剃刀头，其中一个刮剃单元是弧形的；

图17示出了图16的剃刀头的侧视图；

图18示出了沿图17的Z-Z线截取的截面图；

5 图19示出了另一个具有三个刮剃单元的剃刀头，其中的两个刮剃单元是弧形的；

图20示出了图19的剃刀头的侧视图；

图21示出了沿图20的Z-Z线截取的横截面图；

10 图22示出了另一个根据本发明另一个实施例的剃须网膜的分解视图；

图23示出了图22的剃须网膜的等距装配图；

图24-图26示出了金属网膜掩模制造方法的三个步骤，其中图24示出了异形型芯，图25示出了将所需的金属网膜型式蚀刻到图24的型芯上，图26示出了将掩模电铸到型芯上的步骤；

15 图27示出了如图26所示地形成的金属网膜掩模的透视图；

图28示出了用于形成图1和图2的剃须网膜的型芯的等距图；

图29示出了图28所示型芯和电铸件的等距图；

图30示出了给图28的型芯涂覆光刻胶的装置；

图31示意地示出了通过掩模曝光光刻胶的装置；

20 图32示出了光刻胶的显影装置；以及

图33是将金属层电镀到型芯的曝光部分上的装置的示意图。

优选实施方案

25 现在已经认识到，生产弯曲的香蕉形剃须网膜可以改善剃须效果且尤其是对人体弯曲部位的剃须效果。

香蕉形状的优点是，剃须网膜沿其长度是弯曲的并且具有能被用于刮剃不同的人体轮廓面且尤其是腋下和腿部的凹面和凸面。

确切地说，形状提供了一个表面曲率连续变化的轮廓，它产生了平面的、凹形的和凸形的剃须表面，由此提供了改进的与人体外形且尤其是在不同区域内的人体外形如腋下、腿、颈、颞骨和上唇的配合能力并且产生了更好的刮剃性能。

5

很正确地说，可以说网膜具有其表面上的点是椭圆点的第一区和其表面上的点是双曲点的第二区。

表面的凹凸特点能够使金属网膜开孔的几何形状根据具体的人体区或脸面区局部地最佳化。

10

网膜也可配有封闭的“环绕”端部颊片，无论金属网膜已否具有弯曲的香蕉形状，端部颊片都使剃须更加舒服。

15

参见图1-图3，其中示出了成香蕉形的网膜111，它具有封闭的凸椭圆形端部颊片112、113。

如图1所示，网膜111具有一个上表面116，它名义上被一条线117分为第一区116a和第二区116b。第一区116a上的所有点是椭圆点，而第二区116b上的所有点是双曲点。这两个区域116b和116a流畅且无缝隙地沿一条与线117重合的抛物点线汇合在一起。

20

第一凸形侧裙部115从第一区116a起向下延伸并流畅且无缝隙地与第一区116a相交，而第二凹形侧裙部114从第二区116b向下延伸并流畅且无缝隙地与第二区116b相交。

25

第一和第二侧裙部的点将是抛物点。抛物线形端部裙部 118、119流畅且无缝隙地与各端部颊片112、113和侧裙部114、115汇合，于是它们连在一起。

30

上表面116将开设非细长形的孔，该孔具有在剃须网膜中惯常使用的直径例如为400毫米-800毫米的尺寸。同心的凹、凸侧裙部114、115也可以设有具有传统尺寸的毛发截留孔。但是，它们也可以设有细长的毛发截留缝以便更好地截获较长的毛发。这样的细长缝一般可以具有2000毫米(最大)×200毫米(最小)的尺寸。网膜是通过在一个单件中进行电铸而制成的并且它的底面是开口的。根据其形状，网膜象香蕉那样具有一条弧形纵向中心线并且可以是超环面的一部分。

在采用超环面部分的情况下，圆形中心线可以具有50毫米的半径。对于单个网膜装置来说，超环面体可以方便地具有大约12毫米的直径。这些尺寸使得超环面的外半径为56毫米。此外半径应该不小于约20毫米。

图4示出了网膜的横截面图，它使得弯曲的底切刀41和其驱动机构42能被看到。以下将参见图8、9来详细描述这些东西。

图5示出了弯曲的网膜111是如何可以在其凸形侧裙部上具有一个弯曲的修剪机构51并在其凹形侧裙部上如何具有另一个修剪机构的。凹形裙部上的修剪机构52可以在图6的侧视图中更清楚地看到。参见图7，它示出了穿过网膜、底切刀41和两个修剪机构51、52的横截面。如图7所示意地示出的那样，修剪机构51、52可以在箭头71的方向上按照本身已知的方式伸缩。

图8示出了图1-图4所示剃刀头部件的等距分解图。网膜111被容纳和支承在底板81上，所述底板具有直立的侧壁82。在网膜中设有一个弧形的底切刀83，它通过各自的盘簧85、86安装在底切刀底板84上。底板81、84分别具有一个中心孔，一个驱动销穿过所述中心孔而与底切刀83接合并产生所需的振动。

获得驱动的方式在图9中更清楚地示出了。图9示出图8的剃刀头80的横截面图。如图所示，弧形底切刀83具有安装在底板831上的刀片832，一条驱动槽83横向穿过底板831。凸轮驱动销92与驱动槽接合并被驱动着按照箭头93所示的方式转动，于是使底板831和底切刀在箭头94、95的方向上往复移动。

图10-图12示出了本发明的一个修改实施例，它具有直的剃须网膜100，所述网膜具有抛物型剃须表面和封闭的椭圆形端部颊片101、102。图11示出了沿图10的A-A线截取的纵向截面图。图11示出了底切刀118，它基本上是按照传统方式形成的。图12是沿图11的B-B线截取的横截面。

图13-图15示出了具有三个刮剃单元131、132、133的剃刀头。抛开可能具有较小的直径不谈，刮剃单元131、132分别是根据图10-图12所示的设计制成的，而中央刮剃单元133是一个已知设计的长毛发切刀。刮剃单元131、132通常是为刮剃短毛发而构成的。

图16-图18示出了另一个具有三个刮剃单元161、162、163的刮剃装置。刮剃单元161是根据图10-图12所示的设计制成的，而刮剃单元162是按照图1-图4和图8、9所示的设计构成的。刮剃单元161、162分别被设计用于刮剃较短的毛发。但是，中央刮剃单元163被设计用于剪切较长的毛发。剃刀163与已知的用于较长毛发的剃刀的不同之处在于，其外剃刀的刀片伸向每端以便与弯曲的短毛发刮剃单元162的几何形状相符。但是，将驱动底切刀作往复直线运动。

图19-图21示出了具有三个刮剃单元的又一个实施例，其中两个外刮剃单元191、192分别是按照图1-图4和图8、9所示的设计构成的，而用于刮剃较长毛发的中央刮剃单元193具有适于与两个短毛发剃刀191、192的形状相符合的外剃刀形状。同样地，驱动刮剃单元193的

底切刀作直线往复运动，尽管一个弧形底切刀和作弧形运动也是可行的。

5 图22和图23示出了网膜281，它是图1-图4的网膜的改进方案，其中省去了端部颊片112、113，从而网膜281具有开口的端部。这导致结构刚性略微降低。因此，将金属网膜安装在一个由合成塑料制成的框架282上，该框架具有用于卡接在网膜281侧裙部上的固定孔285、286中的侧突起283、284。应该注意的是，尽管上述网膜如图所示地具有独立的侧裙部114、115，上表面116以及端部区域112、113(在设置的情况下)，但是侧裙部114、115不一定要与上表面116截然不同。垂直于纵向中心线的网膜横截面同样也可以是半圆形的。

图1-图23所示的异形网膜都可以用电铸方法制造，以下参见图24-图33来描述这样的制造方法。

15

电铸剃须网膜是通过以下步骤制成的：

(a)采用图30的装置并通过使电流流过而将一层电泳光刻胶涂覆到成型基片如图28所示的型芯261上，它具有一个高斯曲率非零的导电表面；

20

(b)例如采用图31的装置并通过一个在图27中更详细地示出且形状与型芯形状精确符合的掩模242使光刻胶暴露于适当的电磁辐射源之下；

(c)接着，例如采用图32的装置使光刻胶显影；以及

25

(d)例如用图33的装置将一个金属层电镀到未涂覆有光刻胶的型芯的导电表面区上。

过去，很难用电铸法制造具有非零高斯曲率的复杂表面，尽管人们已经尝试了使用照相平版法而利用光成象掩模使光刻胶曝光。但是，传统的光刻胶通常作为液体被涂覆并因此几乎不允许或根本不允许人们控制光刻胶的局部连续性。尽管这可能在两维平面上是令人满

30

意的，但是如果光刻胶被涂覆到一个复杂的三维形状上，则它产生了困难。目前的干膜光刻胶不适于涂覆到复杂的成形表面上。

5 此问题可以通过使用电泳光刻胶来解决。这样的保护层可以通过使电流流过而涂覆到型芯上。这不仅造成光刻胶牢固黏附在基片上，而且还产生了均匀的厚度。由于光刻胶是不导电的，所以厚度是本体限制的。于是，当获得理想厚度时，电流停止流过并且中断了淀积过程。然而，可以通过调节溶液温度、电流密度、电压和淀积时间来控制厚度。于是，这样的光刻胶的优点是，无论型芯的形状如何，都用
10 厚度均匀的薄膜涂覆整个型芯。

电泳光刻胶可以由在两个浸入光刻胶溶液中的电极之间通过的电流涂覆到基片上。其中一个电极是待涂覆的基片，这可以是阳极或阴极。光刻胶膜的厚度和连续性受施加电压的时间长短的影响。如果时间
15 太长，则薄膜可能因放出气泡而变得多孔。但是，如果时间过短，则薄膜可能未完全成型并可能因此又是多孔的。但是，如果正确地涂覆光刻胶，则它产生了一个厚度均匀的且与传统光刻胶相比粘接性更强的无孔涂层。

20 现在更仔细地参见附图，图30示出了一个由导电杆2支承的三维型芯261。图31示出了型芯261、掩模242和一个透明盖4。

通过机加工将不锈钢三维型芯261精确地制成理想的形状，它可以是
25 按二维或三维弯曲的复杂形状。对其上将淀积电铸物的表面进行抛光，从而除去了任何表面污点。或者，可以用黄铜或其它合适材料形成型芯。还可以由设有例如薄银涂层的导电表面涂层的塑料制成型芯。

30 掩模 242可以由铜或其它合适的柔软金属如银通过以下将描述的电铸方法制成的。或者，掩模可以通过在适当的型芯上真空形成聚

酯层而制成。优选地由不碎透明塑料制成的盖子4具有一个内腔，它的形状与型芯261的形状精确地吻合以便在以后将描述的曝光步骤中容纳掩模。

5 现在将参见图30-图33来概述一个电铸网膜的制造方法。

 阳极和阴极的电泳光刻胶都可以获得。在这里，优选地通过阴极方式将电泳光刻胶如由英国伯明翰Coleshill的LVH涂料公司生产的DV-191™涂覆到型芯261的成型表面上。为了保证光刻胶牢固地粘接
10 在型芯上，采用如酸洗剂和漂清剂进行适当的预处理步骤。

 接着，用图30的装置涂覆光刻胶。作为阴极连接的型芯261和两个阳极21被浸入槽23内的电泳光刻胶22中，所述槽安放在一个水池24中。

15

 人们将认识到，储存光刻胶和在给基片涂覆光刻胶的步骤之后的所有操作必须在柔和的光线下进行，这是因为光刻胶是光敏的。接着，用漂清剂彻底清洗带覆层的型芯并烘干它。

20 在光刻胶已被烘干且让其冷却之后，保持在盖子4中的预成型的铜或聚酯掩模242接着如图31所示的那样被安放到型芯261的上方。随后，通过受到适当照射如通过来自发光盒32中的光源的紫外线光照射足够时间以使光刻胶完全曝光地处理组件。如果发光盒和型芯的设计不允许光线同时照射整个所需区域，则可能需要翻转型芯并重新曝
25 光。

 在曝光步骤后，从型芯上拿掉掩模和盖子。接着，如图32所示的那样对光刻胶进行显影以便在三维型芯上产生掩模的详细的负性光刻胶影像。显影后，型芯再次接受清洗并接着在升高的温度下固化。固
30 化处理也可以通过进一步接受适当的电磁辐射源的辐射来实现。

在光刻胶显影后，可以在日常光线下进行所有的后续步骤。

5 具有光刻胶显影层的型芯必须在电铸之前接受预处理以确保后续的电积镍层是完好的并确保镍层完全与由光刻胶赋予的花纹符合但可以轻松地脱离型芯。可以通过如采用重铬酸盐或其他氧化剂的表面钝化处理、酸洗处理或电解预处理来实现轻松脱离。

10 在预处理后，如图33所示的那样用适当的电解液51将金属层电铸到型芯上。

现在，将参见图24-图26所示的步骤来描述网膜掩模的制造。

15 应该注意的是，如果要求在最后的电铸步骤中加工出具有预定尺寸的孔如在剃须网膜中加工出毛发截留孔，则必须略微大于所需最终尺寸地在掩模上加工出相应的孔。当制造100微米厚的剃须网膜时，我们发现掩模孔应该比最终产品的理想尺寸大约200微米。例如，为了制造出直径为600微米的剃须网膜孔，将要求掩模孔的直径为800微米。

20

至于网膜上的孔，它们的尺寸取决于许多因素，其中包括其目的(即剃须或修剪长毛发)、在剃须器具上有多少个剃刀头(网膜)、网膜的形状、尺寸及厚度、是否设有附加的保护措施来限制皮肤夹入并防止接触活动的底切刀的刀锋。选择孔的大小是一个折衷方案。孔越大，则它在截留毛发(理想的)和夹卡皮肤(不理想的)方面越有效。不幸的是，存在较大但又必须较少的孔会导致有效剪切性能较低，因为刮剃动作所依靠的孔条个数减少了。因此，孔应该大以便容纳预计中的最长毛发(例如毛发24小时长长400微米-600微米)，但是又不能大到导致过度地夹入皮肤(尤其是当网膜较薄或用旧了的时候)或者严重减少了在剃刀每次行程中可用于刮剃毛发的孔的个数。

25

30

更现实地说，对于不规则的刮剃孔型式来说，最大和最小的孔尺寸如2.0毫米×0.2毫米的孔将不是不合理的极限，对于更均匀的形状，这将要求0.6毫米的直径。

5

对于受保护以防止过度的皮肤夹入的长发刮剃孔来说，限制尺寸的要求就不太重要了。可能主要考虑要确保孔的宽度(在剃刀运动的方向上的尺寸)没有大到严重减少有效孔条的个数，所述孔条与剃刀刀片一起产生了刮剃动作。于是，最小孔尺寸可能与普通刮剃孔的尺寸相似，但是表观长度可能超过2.0毫米。

10

参见图24，掩模型芯222是由适当的材料如不锈钢或塑料制成的。

当由不锈钢制成的时候，表面应该进行抛光以便得到一个强反射无瑕疵表面，以便施加电泳光刻胶。

15

接着，准分子激光器与六轴台一起被用于将理想的掩模花纹231腐蚀入光刻胶(图25)中，结果形成了理想的掩模图案，它包括其上可以电铸上铜掩模的外露不锈钢。

20

在掩模是由塑料制成的时候，它设有闪光的银涂层。理想的花纹是通过从银层上剥离下负花纹而产生的，从而留下了与所需掩模相同的导电银图形。

25

一旦完成图形蚀刻，则型芯接着被支承在一个如图26所示的底板241上，随后将所需的掩模242电铸到型芯的蚀刻表面上。人们将认识到，在型芯是由带银涂层的塑料制成的情况下，电铸物积累在具有图案的银层上。在型芯是由涂覆有电泳光刻胶的不锈钢制成的情况下，掩模图形累积在不锈钢表面的露出部分上。图26也示出了在243处切

30

开的掩模一端，以便示出型芯材料是如何积累在型芯表面上的。

如果型芯是由不锈钢制成的，则通过以下步骤为电铸掩模而制备型芯：

- 1.1 用“Sturcal”™白垩略微磨削；
- 5 1.2 用去离子水清洗；
- 1.3 在冷酸清洗液中浸泡30秒；
- 1.4 在去离子水中漂洗30秒；
- 1.5 在冷碱性清洗液中浸泡0秒-3分钟；
- 1.6 在去离子水中漂洗30秒；
- 10 1.7 在冷酸性清洗液中浸泡60秒；
- 1.8 在去离子水中漂洗30秒。

如果型芯是由喷银塑料制成的，则不必用“Sturcal”™白垩进行磨削，因为磨削可能损坏烧蚀花纹的完整性。必须小心地保证银涂层尽可能不受污染，因为只可能进行轻微的清理。这可以通过以下步骤实现：

- 2.1 将型芯浸泡在冷碱性清洗液中30秒-2分钟；
- 2.2 在去离子水中漂洗型芯30秒；
- 2.3 在冷酸性清洗液中浸泡20秒；
- 20 2.4 在去离子水中漂清30秒。

在这两种情况下，可以通过将型芯浸泡在5%的重铬酸溶液中获得有益效果。此处理提供了有助于电铸物脱离型芯的钝化层。

25 掩模242接着如下所述地进行电铸。注意要保证金属良好地分布在型芯上，使型芯在电铸过程中绕垂直轴转动是有利的。电铸是通过以下步骤实现的：

- 3.1 由不活泼的酸性电镀溶液在室温下以55mA/cm²的阴极电流密度电铸40分钟而在铜中形成花纹，所述溶液包括：200克/升的硫酸铜(II)；10克/升的氯化铜(II)；30克/升的硫酸(SG 1.84)；
- 30

3.2 在去离子水中漂洗电铸物30秒；

3.3 从型芯上剥离电铸物。

在制备了掩模242后，利用图30的装置并按照以下步骤为涂覆电
泳光刻胶准备好第二抛光型芯261：

4.1 通过用“Sturcal”TM腐蚀性白垩浆料摩擦来清理型芯261；

4.2 用去离子水清洗30秒；

4.3 将型芯浸泡在20°C-65°C的热碱性清洗液(如“Neutraclean”TM)
中60秒-180秒，且最好是在60°C的上述清洗液中浸泡2分钟；

4.4 漂洗型芯30秒；

4.5 在20°C-30°C下将型芯浸泡在冷酸性清洗液中15秒-180秒，且
优选地在20°C下浸泡1分钟；

4.6 漂洗型芯30秒；

4.7 在25°C-40°C的“Rinse Aid”TM中将型芯浸泡60秒-180秒且优
选地在28°C下浸泡1分钟；

4.8 在25°C-40°C的“Permeate Rinse”TM中将型芯浸泡60秒-180秒
且优选地在28°C下浸泡60秒；

4.9 在20°C-60°C的且优选地为25°C的“DV-191”TM电泳光刻胶中
将型芯浸泡60秒；

4.10 在阳极21与作为阴极的型芯261之间施加30A的电势30伏45
秒(注意，电流在此过程中降低到大约0.0A-0.2A)；

4.11 在25°C-40°C的“Permeate Rinse”TM中将带覆层的型芯261
浸泡5-180秒且优选地在28°C下浸泡10秒；

4.12 在25°C-40°C的“Rinse Aid”TM中将型芯浸泡5秒-180秒且优
选地在25°C下浸泡10秒；

4.13 型芯在去离子水中漂洗大约30秒；

4.14 在炉子中并在60°C-140°C下烘干10分钟-30分钟，且优选地
在130°C下烘干20分钟；

4.15 让型芯冷却。

如图31所示，根据图24-图26所示方法制造的掩模242接着被安装在碎塑料透明盖4中并在使其整个受到发光盒32中的光源31的紫外线光照射之前被施加在涂覆有光刻胶的型芯261上，所述紫外线光照射足够长的时间以便充分地使光刻胶曝露在紫外线辐射下。随后使曝光的光刻胶显影。此过程是根据以下步骤进行的：

5.1 通过掩模242使带覆层的型芯261曝露在365nm的紫外线照射下足够长的时间以便获得 $1350\text{mJ}/\text{cm}^2$ ；

5.2 如图32所示，在 20°C - 50°C 且优选地是 26°C 的“Developer”TM41中使型芯图案显影，直到刚好能看到孔图案为止；注意所需时间并继续浸泡这样一段时间；

5.3 用去离子水彻底清洗型芯和光刻胶；

5.4 在 160°C - 200°C 下固化光刻胶20分钟-30分钟，且优选地在 180°C 下固化25分钟；

5.5 允许冷却；

5.6 作为步骤5.4和5.5的替换形式，可以用紫外线照射光刻胶足够长的时间以获得足够的能量密度来实现进一步固化。

图27示出了掩模242及其网膜孔图形243。图28示出了涂覆有易于接收掩模242的光刻胶的抛光型芯261。

接着，按照以下步骤为电铸准备好带有显影光刻胶层的型芯261：

6.1 通过用腐蚀性白垩(如“Sturcal”TM)浆料摩擦来清理型芯；

6.2 在去离子水中清洗型芯30秒；

6.3 象在步骤4.5中那样，在冷酸性清洗液中浸泡型芯；

6.4 在去离子水中漂洗型芯30秒；

6.5 象在步骤1.5中那样，在碱性清洗液中浸泡型芯；

6.6 在去离子水中漂洗型芯30秒；

6.7 象在步骤4.5中那样，在冷酸性清洗液中浸泡型芯；

6.8 在去离子水中漂洗型芯30秒。

接着，采用图33的装置进行电铸操作，图33示出了作为导体杆2上的阴极的型芯261、阳极52、加热器53和搅拌器件54，它们都放在装在槽55内的电解液51中。

- 5 可以通过在电铸操作前加入浸泡步骤来促进最后的电铸物与型芯的分离。浸泡步骤可以是化学的或电化学的并且在可溶重铬酸盐溶液中或是其他适当的氧化溶液中进行。头部的电铸是在60℃的氨基磺酸镍浴中并在90分钟-180分钟内通过30mA/cm²-60mA/cm²的阴极电流密度时实现的。在电铸操作后，如图29所示的那样在型芯上形成一剃须网膜 271。接着，可以从型芯上取下电铸物并将其安装在一个底切刀组件上，从而形成了上述刮剃装置。
- 10

钝化预处理过程有助于从型芯上取下网膜的操作。

- 15 由于使用了其膨胀系数不同于电铸金属的型芯，所以可以获得有利效果。一旦电铸物已生成，则可以通过让型芯和电铸物在现场受热或受冷来帮助两者彼此脱离，这是因为膨胀或收缩的不同程度有助于电铸物脱离型芯。

- 20 如果需要，可以通过使用用于在电铸过程中均衡电流密度分布的强制限流器(robber)来提高和改进厚度分布情况。或者，可以用一个适当的掩模屏蔽型芯，它也将在电铸过程中均衡电流分布。

- 25 三维电铸法成功取决于生产出适用的型芯和适当的掩模。掩模将具有小于最终产品的条宽度的条宽度。另外，掩模必须易于从型芯上取下。对于比较简单的三维形状来说，可以将传统的照相原图用作掩模，但是在形状复杂的情况下，不可能将原图折叠或弯曲成理想的形状。在这样的情况下，掩模可以是在柔韧的金属中且优选地是在铜、银、金、铂、钯、铋、镉、铟、铅、铊、锡或锌中制成的，接着，将其弯曲、拉拔或通过其它方式机械加工成理想形状。假设可以使掩模
- 30

显影，它是形状精确且不受紫外线光影响的，也可以使用其他类型的掩模(如漆或油墨)，或者可以在型芯上通过真空成型制造聚酯掩模。

为了用于上述方法，可以从所示货源处买到以下材料：

5	材 料	货 源
	1) Neutracleam™	ShIPLEY Co.
	2) Rinse Aid™	LVH Coatings Ltd.
	3) Permeate Rinse™	LVH Coatings Ltd.
10	4) DV-191™	LVH Coatings Ltd.
	5) Developer	LVH Coatings Ltd.
	6) Sturcal™	Rhone Poulenc.

Neutracleam™主要是偏亚硫酸氢钠水溶液的商品名。

15 Permeate Rinse™是含乳酸的乳液稳定剂的商品名。

DV-191™是含1-甲氧基-2-丙醇乙二醇正己基醚、丙酮和乳酸的电泳光刻胶的商品名。

Developer是由DV-191™的生产厂商为与该光刻胶连用而供应的显影剂。

20 Sturcal™是超细沉淀碳酸钙的商品名。

根据上述内容，针对上述装置和方法的各种修改和替代方案对本领域中的技术人员来说是显而易见的。所有这样的落于后续权利要求书范围内的修改和替换方案是本说明书的主题内容。

25

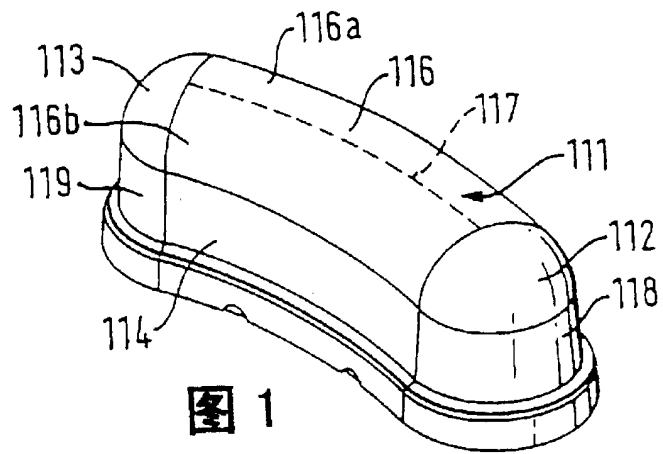


图 1

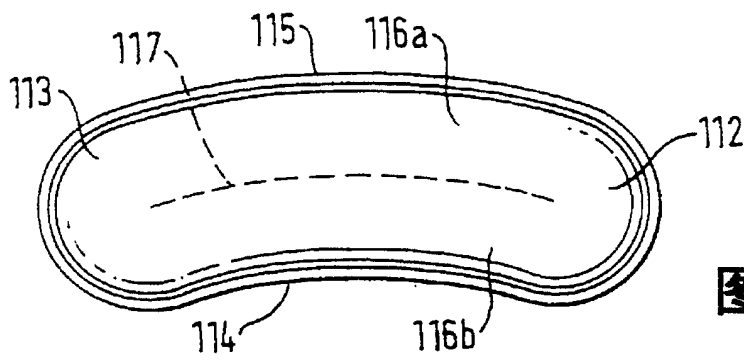


图 2

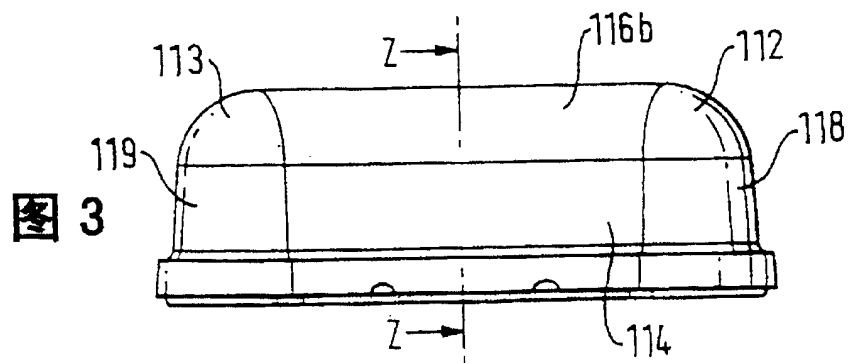


图 3

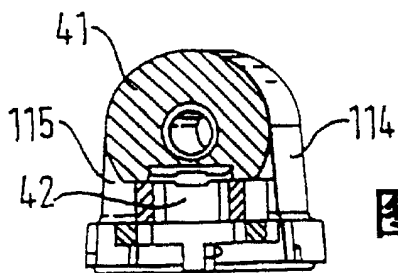


图 4

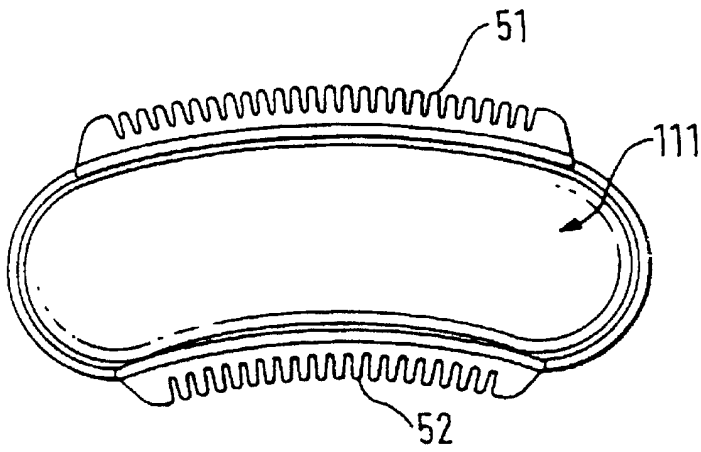


图 5

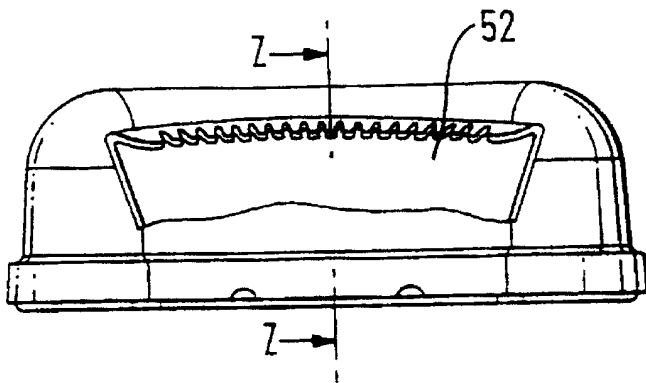


图 6

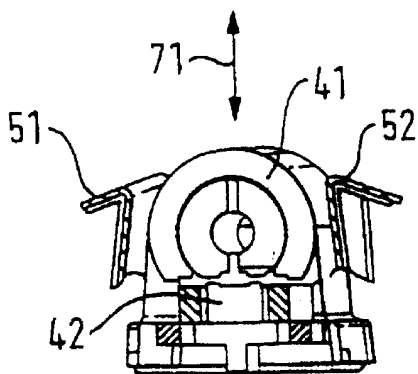


图 7

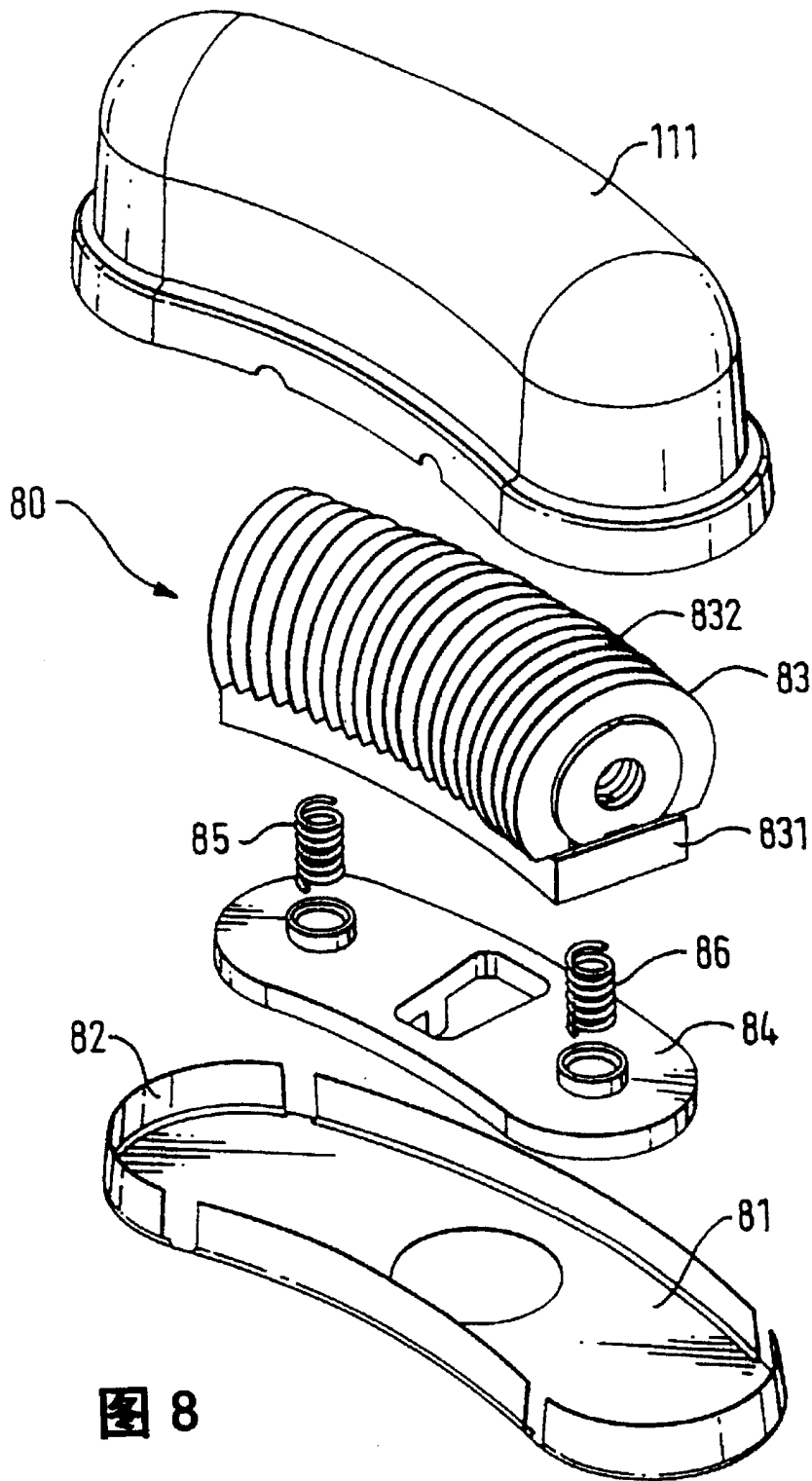


图 8

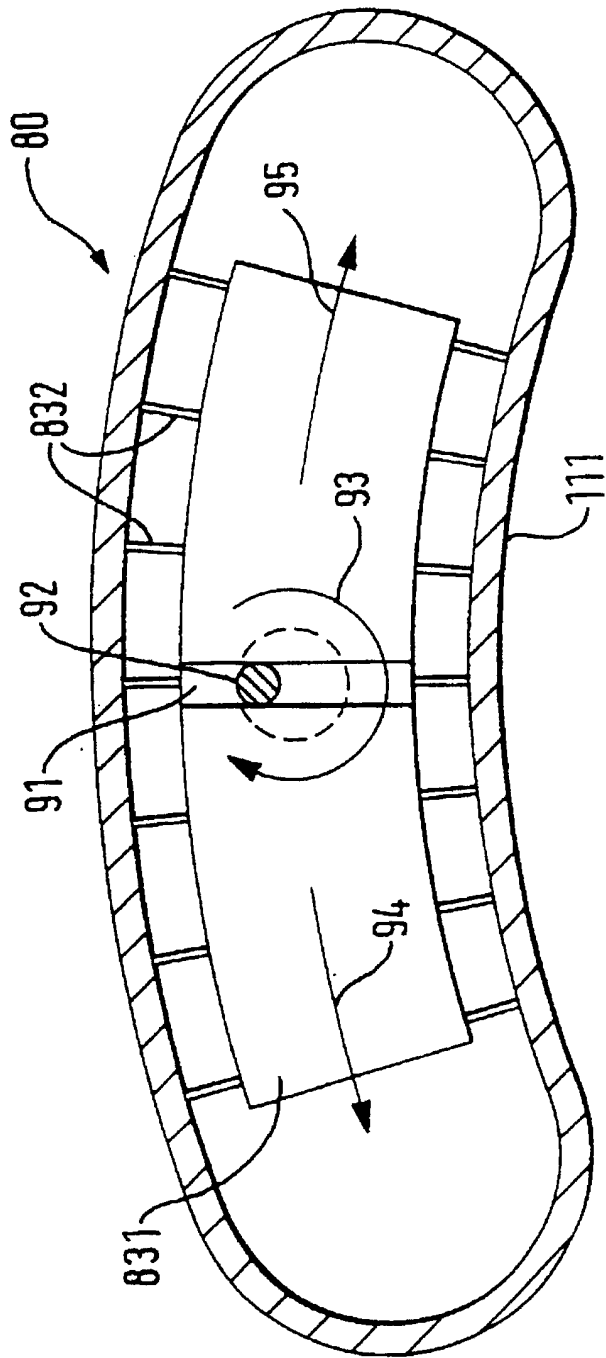


图 9

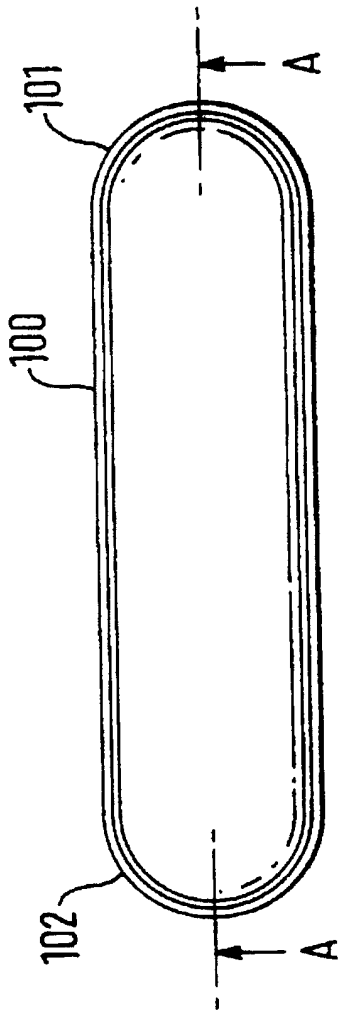


图 10

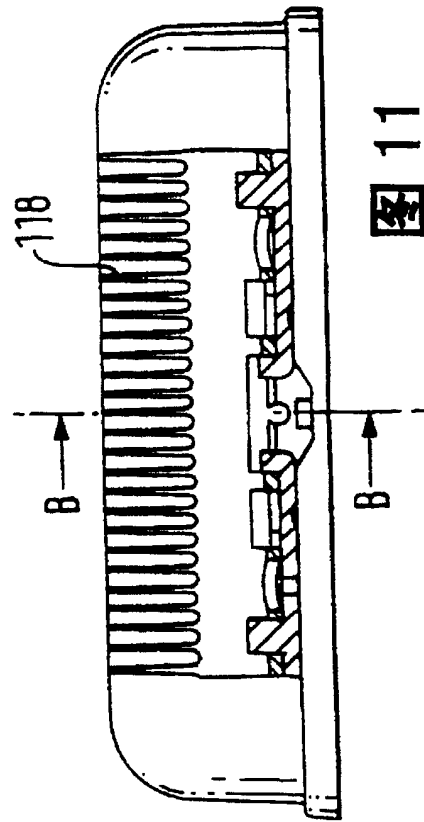


图 11

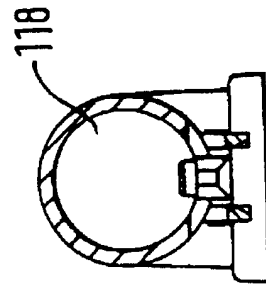


图 12

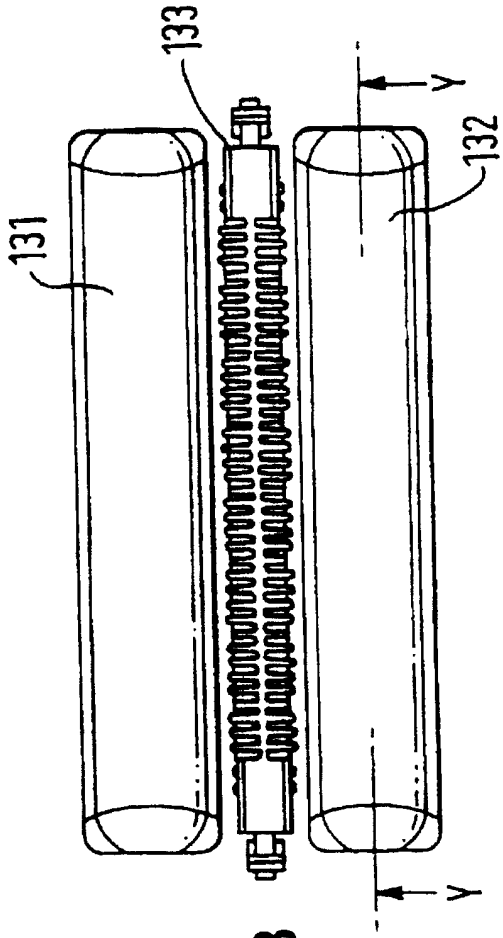


图 13

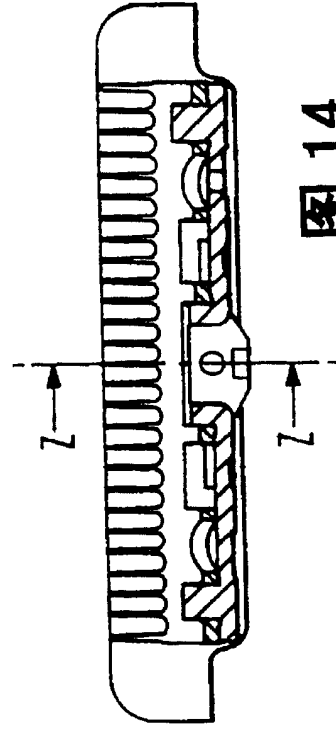


图 14

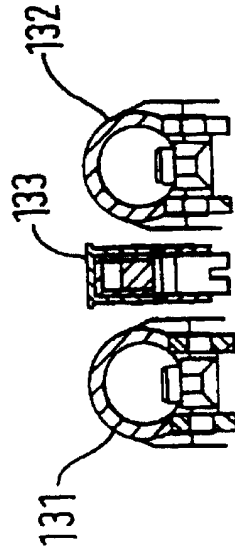


图 15

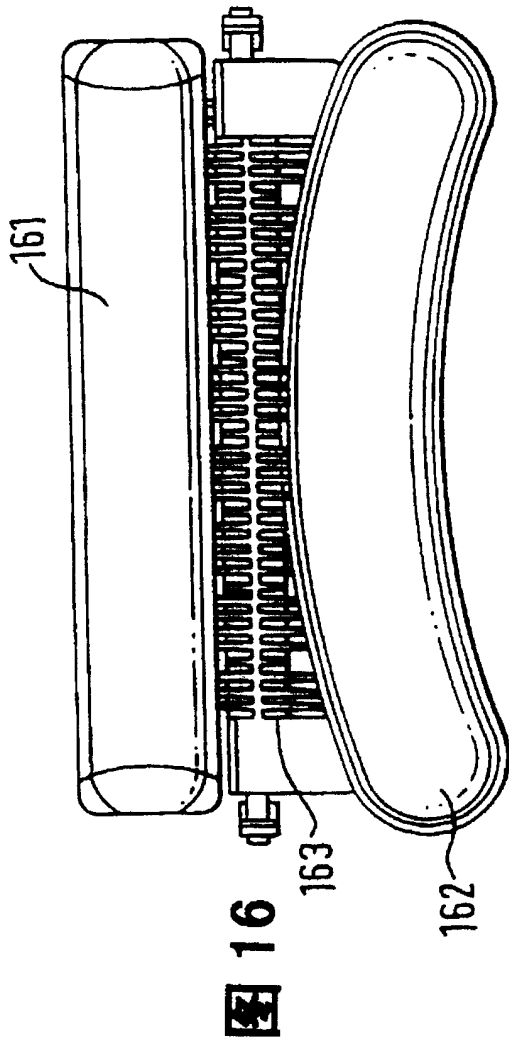


图 16

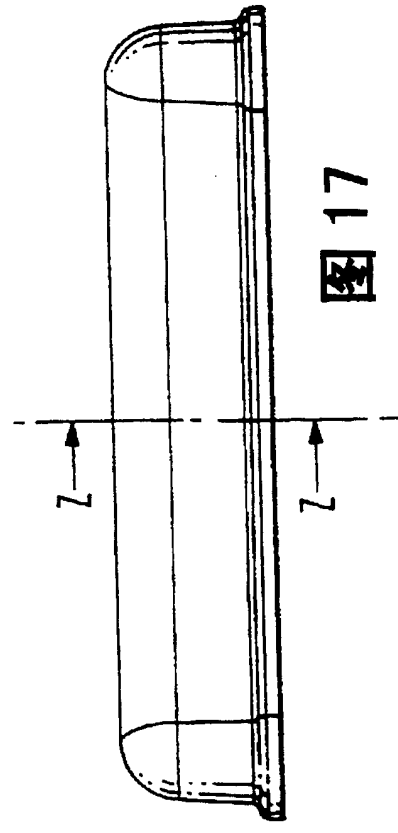


图 17

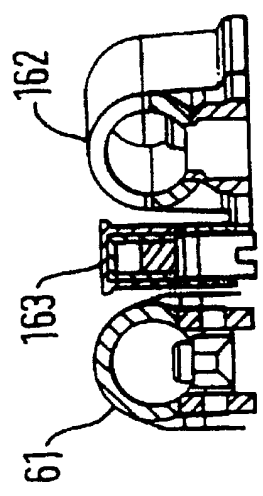


图 18

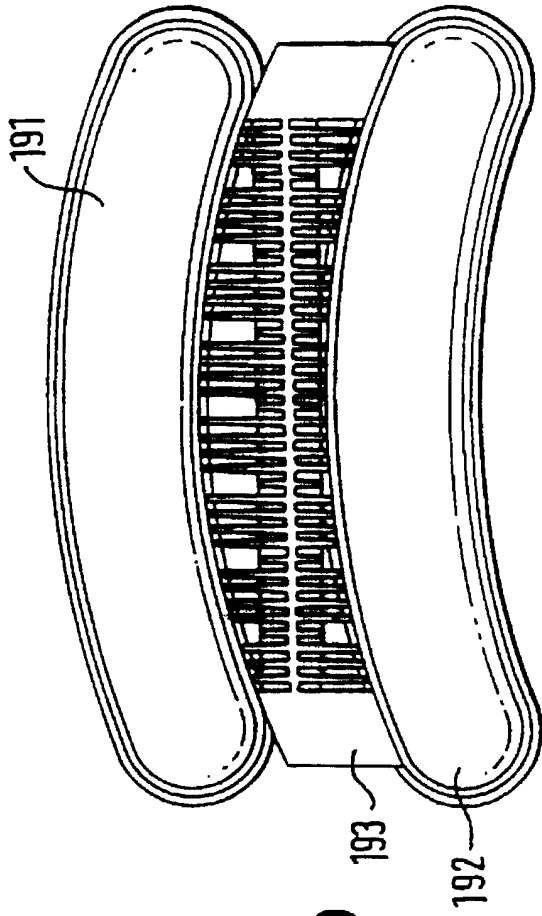


图 19

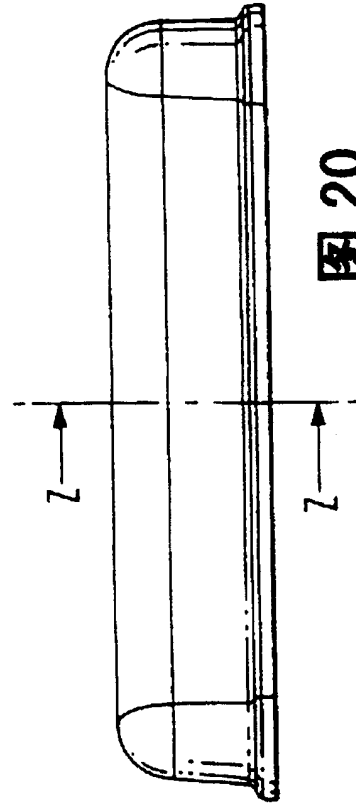


图 20

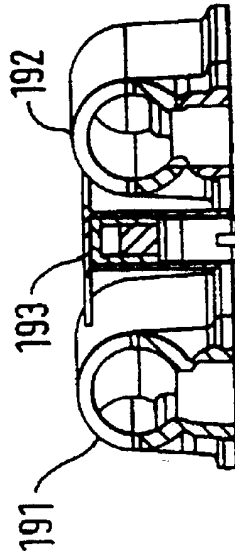


图 21

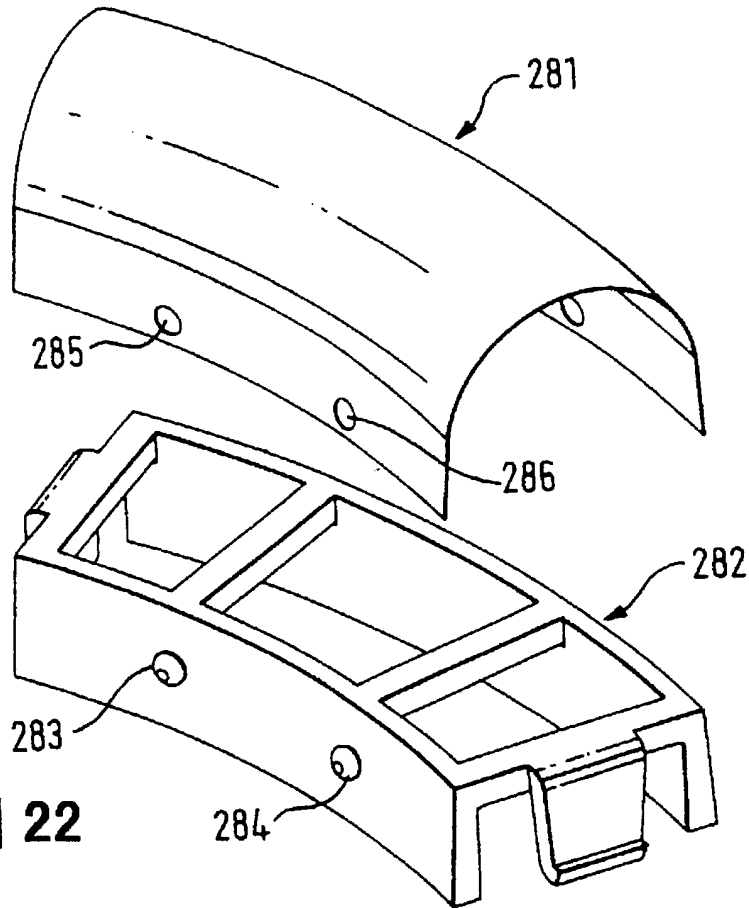


图 22

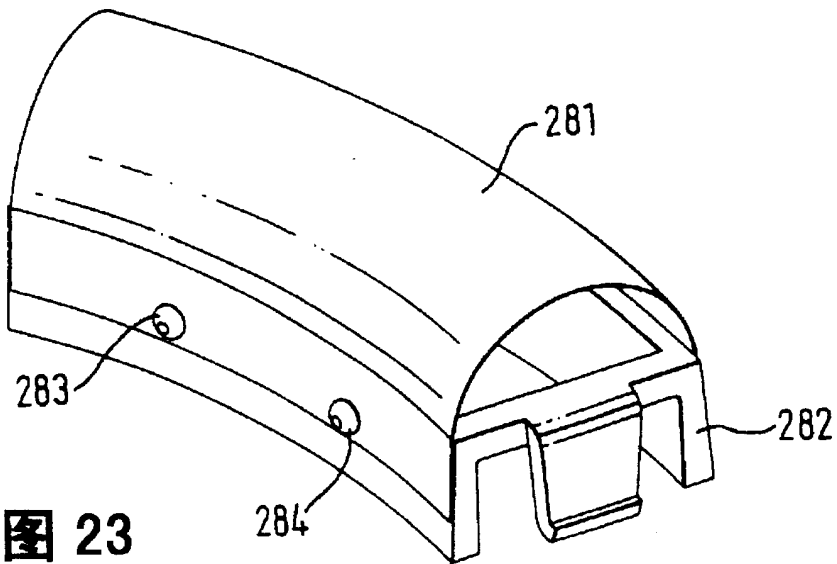


图 23

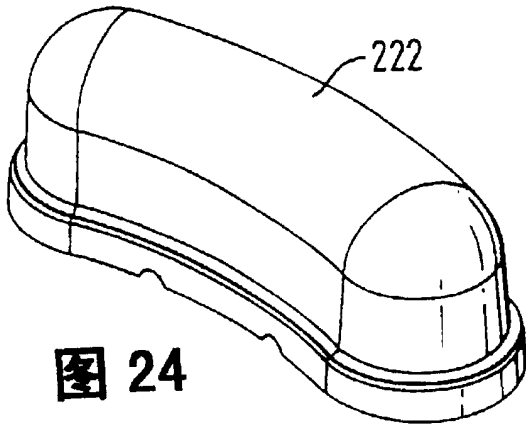


图 24

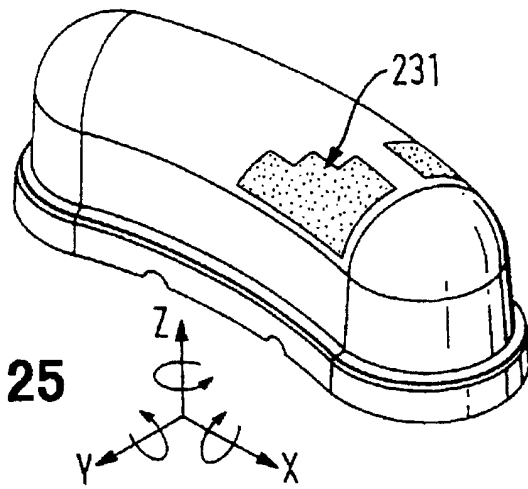


图 25

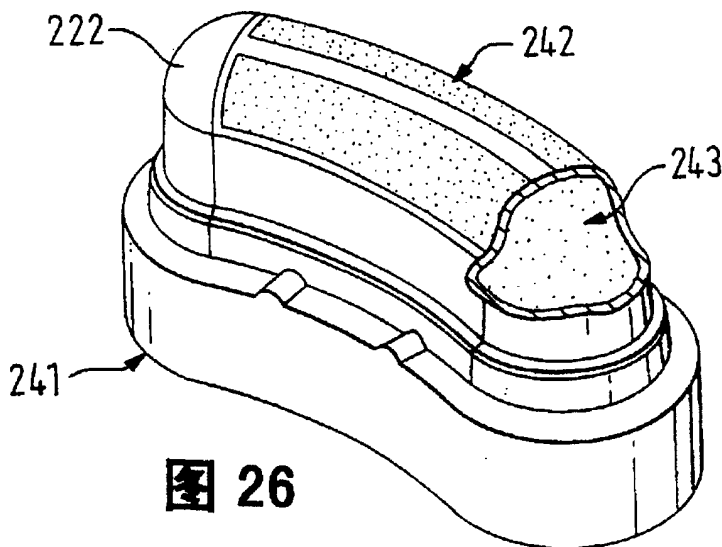


图 26

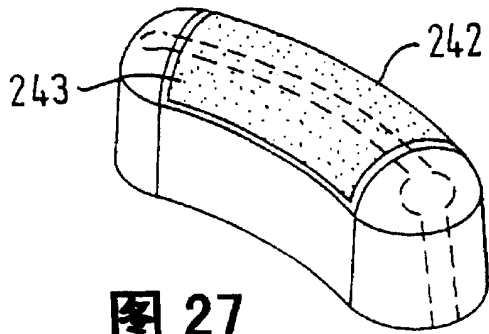


图 27

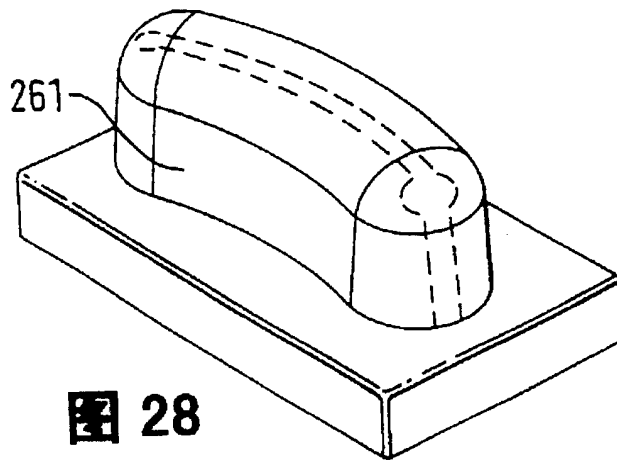


图 28

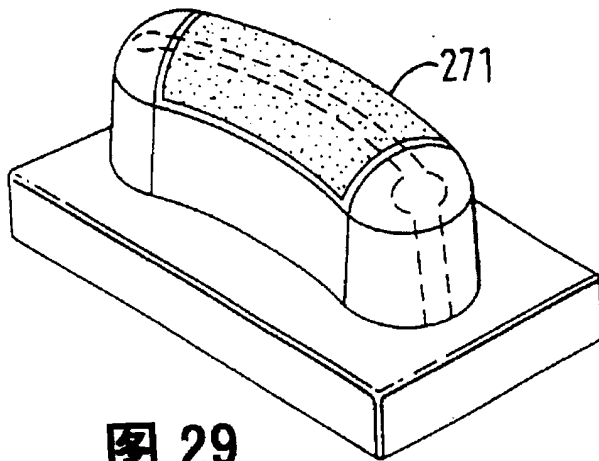


图 29

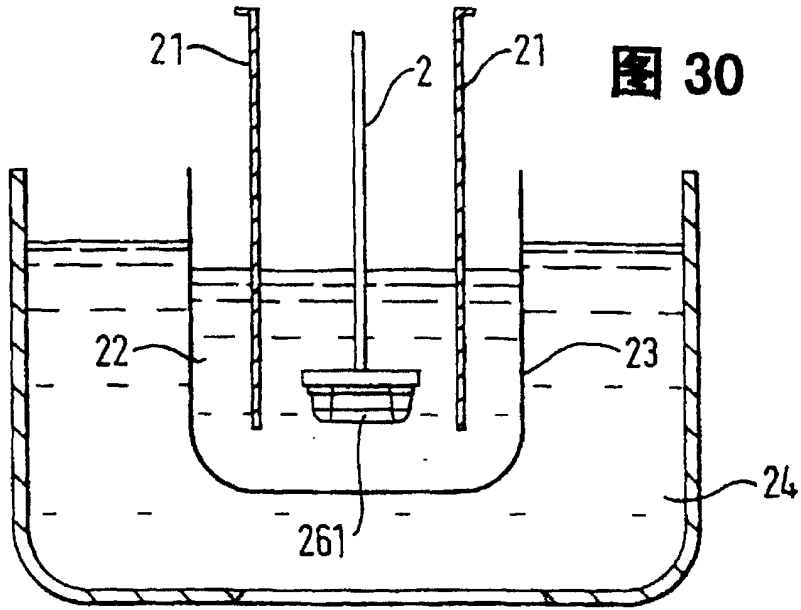


图 31

