[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B60B 1/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510005883.6

[43] 公开日 2005 年 8 月 3 日

[11] 公开号 CN 1647953A

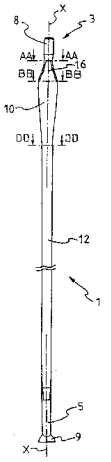
[22] 申请日 2005.1.27
[21] 申请号 200510005883.6
[30] 优先权
[32] 2004. 1.27 [33] EP [31] 04425048.8
[71] 申请人 坎培诺洛有限公司
地址 意大利维琴察
[72] 发明人 毛里齐奥·帕萨罗图
马里奥·梅焦兰
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 陆 弋 顾红霞

权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 自行车轮辐条、车轮辐条以及制造该辐条的方法

[57] 摘要

用于自行车轮(W)的辐条(1)包括一个位于适合于固定在车轮(W)轮圈(4)上的第一端(3)与适合于固定在车轮(W)轮毂(7)上的第二端(5)之间沿轴(X－X)延伸的拉伸体(2)。辐条(1)接近于第一端(3)区域的尺寸(10)大于接近于第二端(5)区域的尺寸。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种用于自行车轮（W）的辐条（1），其包括拉伸体（2），该拉伸体在适于固定到车轮（W）轮圈（4）的第一端（3）与适于固定到车轮（W）轮毂（7）上的第二端（5）之间沿轴（X-X）延伸，其特征在于，其在靠近所述第一端（3）处具有区域（10），该区域（10）的尺寸大于靠近所述第二端（5）的区域的尺寸。

2. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）沿所述轴（X-X）延伸大约十分之一的辐条（1）长度。

3. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）沿所述轴（X-X）延伸大约五分之一的辐条（1）长度。

4. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）沿所述轴（X-X）延伸大约三分之一的辐条（1）长度。

5. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）沿所述轴（X-X）延伸大约一半的辐条（1）长度。

6. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）沿所述轴（X-X）延伸几乎全部辐条（1）的长度。

7. 根据权利要求2-6中任一项的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）在接近所述第一端（3）时尺寸逐渐增大。

8. 根据以上权利要求中任一项的辐条（1），其特征在于，用于连接辐条（1）与车轮（W）轮圈（4）的所述第一端（3）具有基本呈圆形且尺寸小于所述较大尺寸的区域（10）的截面，该截面与所述轴（X-X）垂直。

9. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，在所述的较大尺寸的区域（10）与所述第一端（3）之间，该辐条具有一个连接区域（16）。

10. 根据权利要求9的辐条（1），其特征在于，在所述的较大尺寸的区域（10）与所述第一端（3）之间，所述连接区域（16）的尺寸逐渐减小。

11. 根据以上权利要求中任一项的辐条（1），其特征在于，所述较大尺寸的区域（10）在与所述轴（X-X）相垂直的平面上具有一个圆形轮廓的横截面。

12. 根据权利要求1-10中任一项的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）在与所述轴（X-X）垂直的平面上具有一个扁平轮廓的截面，该截面确定了宽度（L）和厚度（S），所述宽度（L）的尺寸大于所述厚度（S）的尺寸。

13. 根据权利要求12的辐条（1），其特征在于，所述扁平轮廓为椭圆形。

14. 根据权利要求11或12的辐条（1），其特征在于，在与所述轴（X-X）相垂直的平面上，该辐条在相对于所述的较大尺寸的区域（10）的其余部分中具有圆形轮廓的横截面。

15. 根据权利要求11或12的辐条（1），其特征在于，在与所述轴（X-X）相垂直的平面上，该辐条在相对于所述的较大尺寸的区域（10）的其余部分中，具有扁平轮廓的横截面。

16. 根据权利要求12或15的辐条（1），其特征在于，所述扁平轮

廓的宽度（L）应处于与车轮（W）的轴基本垂直的平面上。

17. 根据权利要求12的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）的所述厚度（S）在向着所述第一端（3）的方向上沿所述轴（X-X）逐渐减小。

18. 根据权利要求12的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）的所述厚度（S）在向着所述第一端（3）的方向上沿所述轴（X-X）逐渐增大。

19. 根据权利要求12的辐条（1），其特征在于，所述的较大尺寸的区域（10）的所述厚度（S）沿所述轴（X-X）是恒定的。

20. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，所述第一端（3）带有螺纹。

21. 根据权利要求1的辐条（1），其特征在于，所述第二端（5）具有适于容纳在所述轮毂（7）相应支座（7a）中的加宽头部（9）。

22. 根据权利要求21的辐条（1），其特征在于，所述加宽头部（9）具有扁平轮廓。

23. 一种用于根据权利要求1的辐条（1）的密封元件，其特征在于，其包括带有通孔（32）的主体（31），该通孔（32）适于接纳所述辐条（1）的拉伸体（2）的一部分。

24. 根据权利要求23的密封元件（30），其特征在于，所述通孔（32）是周边闭合的。

25. 根据权利要求23的密封元件（30），其特征在于，所述通孔

（32）由形状与所述拉伸体（2）的外表面相配合的表面所确定。

26. 根据权利要求23的密封元件（30），其特征在于，其包括在所述主体（31）的一端（31b）处成形的垫圈（33），该垫圈适于插入孔（26）中以连接所述辐条（1）与所述轮圈（4）。

27. 根据权利要求23的密封元件（30），其特征在于，其由弹性材料制成。

28. 一种自行车轮（W），其特征在于，包括多根如权利要求1-22中任一项所述的辐条（1）。

29. 根据权利要求28的车轮（W），其特征在于，还包括根据权利要求23的密封元件（30），该密封元件设置在所述辐条（1）的所述较大尺寸的区域（10）与所述车轮（W）轮圈（4）的内周表面（4a）之间。

30. 根据权利要求28的车轮（W），其特征在于，包括连接和/或调整所述辐条（1）与轮圈（4）的装置。

31. 根据权利要求30的车轮（W），其特征在于，所述连接装置由螺母（20）组成。

32. 根据权利要求30的车轮，其特征在于，所述连接装置（20）由螺纹接套组成。

33. 一种制造如权利要求1所述的辐条（1）的方法，其特征在于，其包括如下步骤：

从处于已退火状态的金属线材上切下预定长度的圆形截面的细丝；

对该细丝进行塑形，以便在第一端区域（3）与第二端区域（5）之间获得具有变化几何形状的轮廓；

校正辐条（1）的长度；

进行回火热处理以提高辐条（1）的机械性能；

对所述的第一端（3）加工螺纹，以便与辐条（1）的轮圈（4）相连。

34. 根据权利要求33的方法，其特征在于，所述细丝的塑形步骤通过热塑性变形或冷塑性变形来实施。

35. 根据权利要求34的方法，其特征在于，所述冷塑性变形通过锤锻实施。

36. 根据权利要求33的方法，其特征在于，在所述细丝的塑形步骤后包括对所述细丝进行压扁的步骤。

37. 根据权利要求36的方法，其特征在于，所述压扁步骤通过模塑实施。

38. 根据权利要求36的方法，其特征在于，所述压扁步骤通过层压实施。

39. 根据权利要求33的方法，其特征在于，其包括对所述第二端（5）进行塑形的步骤，以获得连接到轮毂（7）所需的形状。

40. 根据权利要求33的方法，其特征在于，所述线材的截面面积与连接轮毂（7）所需的第二端（5）的横截面积相等。

41. 根据权利要求33的方法，其特征在于，所述线材的截面面积与连接轮圈（4）所需的第一端（3）的横截面积相等。

42. 根据权利要求39或40的方法，其特征在于，所述第二端（5）的塑形步骤通过模塑实施。

43. 根据权利要求39或41的方法，其特征在于，所述第二端（5）的塑形步骤通过镦锻实施。

44. 根据权利要求33的方法，其特征在于，所述加工螺纹的步骤通过辊压实施。

45. 根据权利要求33的方法，其特征在于，所述加工螺纹的步骤通过切削去料实施。

46. 根据权利要求33的方法，其特征在于，其包括端面保护处理。

47. 根据权利要求46的方法，其特征在于，所述端面保护处理为阳极氧化。

48. 根据权利要求46的方法，其特征在于，所述端面保护处理为涂漆。

49. 根据权利要求 33 的方法，其特征在于，其还包括中间退火热处理步骤。

自行车轮辐条、车轮辐条以及制造该辐条的方法

技术领域

本发明涉及一种自行车轮辐条。确切地说，本发明涉及一种由金属材料制成的自行车辐条、包含多个该辐条的自行车轮以及制造该辐条的方法。

背景技术

已知的常用于组成自行车轮的辐条由基本上呈线状的元件组成，一般由诸如钢或铝这样的金属制成，这些辐条安装在车轮的中部，车轮由轮毂以及装有轮胎的轮圈组成。

常用的一种辐条由圆柱形线状元件组成，直径大小在几毫米的量级内，带有一个用于连接合适的轮毂支撑座的加宽头部以及一个通过螺纹接套连接到轮圈的带有螺纹的接套。

在行进过程中，考虑到辐条的尺寸很小，因此在其排列的车轮平面上所占有的面积也很小，车轮的旋转导致了辐条自身能见度的下降。

辐条能见度的下降导致了车轮能见度的下降，因此也导致了自行车能见度的下降。这个事实导致了骑车者安全条件的恶化，例如在行驶路面相当拥挤的时候或者由于大雾的天气而导致低能见度的情况。

一个用于提高车轮能见度的已知提案包括在辐条上使用可能的彩色塑料板块。

然而此方案存在一些缺点。

第一个缺点在于板块会恶化辐条和车轮的空气动力特性，同时在旋转的过程中，由于空气湍流的作用，还会增加噪音。

另外一个缺点是，这些板块经过某一段时间后或者暴露于大气媒质，如暴露在日光或冰雪中一段时间后，会变质并发生脱离，因此需要对其进行更换。此外，在行驶过程中板块可能发生的脱离对随后的骑车者或者骑车者自身都会造成危险。

最后，使用板块费力又费时，结果增加了制造车轮的成本。

发明内容

本发明的目的在于克服上述缺点。

本发明的第一个目的是制造能够在不使用额外元件的情况下增加车轮能见度的辐条。

本发明的另一个目的是制造能够增强车轮的空气动力特性并且降低车轮旋转时噪音的辐条。

本发明进一步的目的是在增加车轮能见度的同时保持车轮较轻的重量值。

这些目标通过如下自行车轮上的辐条实现，该辐条包括一个拉伸体，它在适合于固定在车轮轮圈上的第一端和适合于固定在车轮轮毂上的第二端之间轴向延伸，其特征在于，接近于上述第一端区域的尺寸大于接近于上述第二端区域的尺寸。

有利的是，在接近于连接轮圈的辐条的头部区域，旋转过程中的切线速度较大，其较大的尺寸使得辐条的能见度效果增强。实际上，

较大的切线速度增强了辐条与车轮的能见度效果。

根据优选的实施方法，辐条的拉伸体具有一个根据车轮平面取向的椭圆形扁平轮廓。这种方式提高了辐条与车轮的空气动力系数，并且将辐条的总体重量保持在较轻的水平上。

附图说明

参照附图，通过对一些优选实施例的具体描述，本发明进一步的特性及优点将变得更加清晰，其中：

图1示出本发明辐条沿纵轴的纵视图；

图1a-1c示出图1所示辐条分别沿面AA-AA、BB-BB与DD-DD的不同剖面；

图2示出图1中辐条的侧视图；

图3示出图1中本发明的辐条的第一种变化形式的视图；

图3a-3c示出图3所示辐条分别沿面AA-AA、BB-BB与DD-DD的不同剖面；

图4示出图3中辐条的侧视图；

图5示出图1中辐条的另外一种变化形式的视图；

图5a-5c示出图5所示的辐条分别沿面AA-AA、BB-BB与DD-DD面的不同剖面；

图6示出图5中辐条的侧视图；

图7示出图1中辐条的另外一种变化形式的视图；

图7a-7c示出图7所示辐条分别沿面AA-AA、BB-BB与DD-DD面的不同剖面；

图8示出图7中辐条的侧视图；

图9示出图1中本发明的辐条的另外一种变化形式的视图；

图9a-9c示出图9所示辐条分别沿面AA-AA、BB-BB与DD-DD面的不同剖面；

图10示出图9中辐条的侧视图；

图11示出可与本发明的辐条一起使用的本发明的密封元件的轴测

视图；

图12示出图11中密封元件沿面A-A的剖视图；

图13为一轴测视图，示出本发明中应用于车轮轮圈的辐条的放大细节；

图14示出安装了图1中本发明辐条的车轮平面图；

具体实施方式

本发明的辐条示于图1和图2中，辐条整体用1表示。图14中，W示出安装了这种类型辐条1的自行车轮。

辐条1具有沿纵轴X-X延伸的拉伸体2。在图14中可以看得更为清楚，拉伸体2在用于连接车轮W的轮圈4的第一端3与用于连接车轮W的轮毂7的第二端5之间延伸。根据已知技术实施辐条1与车轮W的轮圈4以及轮毂7的连接，后面将有较详细的解释。基于这种目的，第一端3为圆柱形，并且带有螺纹8，而第二端5有一个适当加宽的头部9，其形状适于安装在轮毂7的合适的支撑座7a内。

在靠近于第一端3处，本发明的辐条1具有一区域10，区域10的尺寸大于辐条1在第二端5的尺寸。为简化说明，我们将用摳吆芗　惹驍10表示这个区域10。此高能见度区域10沿着纵轴X-X延伸，延伸长度大约等于辐条1整体长度的10%，在图1b与1c所示的截面中具有椭圆形扁平轮廓，该轮廓确定了沿着横轴Z的宽度L与厚度S。

在整个本说明书及随后的权利要求中,参照此发明中辐条任何部分的截面，术语擎掷獯指的是由此截面轮廓线确定的形状。因此，参照此发明中辐条的截面，表述搏　鞠嗤　穆掷獯指的是那些具有基本相同形状、却不一定具有相同面积的截面。参照此发明中辐条截面的轮廓，表述搏　鞠嗤瑀也用来指代包含不是完全相同轮廓的可能性，例如由于接点、斜面或者锥面而产生的不完全相同的情况。例如，在本发明的上下文中，矩形轮廓被认为是与相对面被压平（不必平坦）

并/或逐渐相接的椭圆轮廓（或者大半径的弧形）基本上是相同的。

在整个本说明书及随后的权利要求中，参照此发明中辐条的中间部分或者第一端部，表述掇馄降臁用来指沿着横轴Z方向被压扁的那一部分，因此该部分在一个维度上的截面尺寸（通常为所讨论辐条部分的厚度）小于另一维度上的尺寸（通常为所讨论辐条部分的宽度）。因此，所述辐条部分相对的面不必完全平坦和平行；即此面可以具有大致椭圆的梯度或者大半径的大致圆形梯度。

参照图1b与图1c的截面，在辐条1的高能见度区域10中，宽度L从截面DD-DD到截面BB-BB逐渐增加。厚度S同样从截面DD-DD到截面BB-BB稍有增加。在任何情况下这些截面都具有基本相同的轮廓。

在截面BB-BB与圆截面AA-AA之间，在接近于第一端区域3的圆柱形螺纹端8处，还有一个连接区域16，它穿过高能见度区域10的扁平轮廓区域与上述截面AA-AA的圆形区域相连。在该连接区域16中，宽度L减小而厚度S增加，从图2中可以看的更为清楚。

相对于具有基本扁平的轮廓的高能见度区域10和端部5，辐条1的剩余部分有一个中间部分12，但是该部分可以具有基本圆形的轮廓。

图1a到1c中，参照辐条1沿纵轴X-X的截面，虚线圆周线确定了所表示面积的等效面积。对于每个截面而言，这个等效面积表示了假想非扁平状圆柱形金属线的面积，它与辐条1中具有扁平轮廓的各个截面面积相等。

图3、4与3a到3c所述的辐条1的变化形式与上述辐条1的区别在于高能见度区域10延伸长度不同，变化形式中延伸长度大约是辐条1全长的30-40%。此外，相对于具有基本扁平的轮廓的高能见度区域10和端部5，辐条1的剩余部分具有一个中间部分12，但是该部分可以具有

基本圆形的轮廓。

图5、6与5a到5c所显示的辐条1的变化形式，与此前所描述方案的区别在于高能见度区域10延伸到接近于第二端区域5处，即延伸到截面DD-DD处，其长度近似等于辐条1全长的80-90%。

图7、8与7a到7c所显示辐条1的变化形式，其高能见度区域10的延伸长度大约是辐条1全长的45-50%。

此外，这种方案与此前方案的不同之处在于，高能见度区域10的各截面中，从截面DD-DD到截面BB-BB，辐条1的厚度S不断减小。高能见度区域10中厚度的不断减小导致各截面中辐条等效面积的递减，从而降低了整体质量。此外，这种厚度上的减小使得辐条1在其安装到车轮的位置处的空气动力穿透系数有所增加，这个位置是辐条上切线速度最大的部分，从而受最大的空气摩擦力的作用。

图9、10与9a到9c所显示辐条1的变化形式，其高能见度区域10的延伸长度大约是辐条1全长的20-25%。

这种方案与此前方案的不同之处在于，高能见度区域10中的每个截面都具有圆形轮廓。相对于都是圆形轮廓的高能见度区域10和端部5，辐条1的剩余部分具有一个中间部分12，但是该部分可以具有扁平的轮廓。

参照图1、2以及1a到1c，用于制造所描述以及图1到8中所显示辐条的第一种方法稍后将要描述，这种方法可以推广到其余方案中。

该方法的第一步包括从具有圆形截面的金属线材中切下预计长度的细丝，金属材料优选用圆形截面的铝，但不必须。所选用金属丝圆形截面的面积应与第二端5的加宽头部9的截面的等效面积相等。金属

丝处于已退火的状态，正如人们所了解的那样，这将赋予金属丝以可塑性的物理特性，尤其适合于随后的处理过程。

接下来的步骤是所得到细丝的成形。细丝成形通过塑性变形获得，冷态或热态均可，优选通过锤锻的方法。这种成形能够在端部区域3与第二端部区域5之间获得变化的几何轮廓，优选为圆形截面，各截面的面积与所需的最终辐条的等效面积相等。

然后是可选择采用的中间退火热处理，以进一步降低材料的硬度并提高其变形能力。

接下来对各种截面下的细丝进行压扁处理以获得所要求的最终椭圆轮廓。采用冷塑性变形或者热塑性变形的方式来实施压扁，其通过阳模或阴模，或者采用层压法，即，使细丝通过具有合适表面形状的辊子。

然后是进一步可选择采用的中间退火热处理，以进一步降低材料的硬度并提高其变形能力。

接下来利用具有合适形状的阳模以及阴模，采用模塑的方式对第二端点5的加宽头部9进行压扁处理的步骤，以赋予头部9以所要求的形状。应该注意的是，这个步骤可以与前述对金属丝的压扁处理步骤同时交叉进行。

然后开始对辐条的长度进行校正，常称为对接，包括根据辐条1所需的最终长度，对第二端5进行截切来校正辐条的总长。

接着对细丝进行回火（drawing temper）热处理以提高其机械性能，例如回火处理（tempering and drawing）过程中组成辐条的金属材料应为钢，或者回火与老化（tempering and ageing）处理过程中应使

用铝。

然后通过辊压或者切削去料（shaving-removal）操作来加工用于连接轮圈4的第一端3的螺纹。在辊压操作的情况下，按照细丝的圆形截面，通过第一端点3的塑性变形来获得螺纹的轮廓，圆截面在前述成形过程中得到，它的直径比所要求螺纹的外径小并近似等于螺纹内径。在切削去料操作的情况下，在细丝的圆形截面上进行加工，通过去除多余材料获得螺纹的轮廓，圆截面在前述成形过程中得到，它的直径与欲获得螺纹的外径相等。

最后，对上述处理过程中得到的辐条进行表面保护处理，诸如阳极氧化或涂漆，这将赋予辐条以理想的表面保护性能以及理想的艺术特征。

参照图1、2以及1a到1c，用于制造所述以及图1到8所示的辐条的第二种方法将在以下描述，这种方法可以推广到其余方案中。

第一步包括从具有圆形截面的金属线材中截切预定长度的细丝，金属优选用圆形截面的铝，但不必须。金属丝处于已退火状态，正如人们所了解的那样，这将赋予金属丝以可塑性的物理特性，尤其适合于随后的处理过程。

所选用金属丝圆形截面的面积在被定义为预处理面积，它与第一端3在加工螺纹之前的截面的等效面积相等。如果预见随后的螺纹加工采用辊压方式，此预处理面积应形成直径小于所需螺纹外径的圆周，否则，如果预见随后的螺纹加工采用切削去料方式，则该预处理面积应形成直径等于所需螺纹外径的圆周。

接下来的步骤是所得细丝的成形。细丝成形通过塑性变形获得，冷态或热态均可，优选通过锤锻加工。这种成形能够在第一端区域3

与第二端区域5之间获得变化的几何轮廓，尤其是圆形截面，其中各截面的面积与所需辐条1的最终的等效面积相等。

然后可选择性采用中间退火热处理，以进一步降低材料的硬度并提高其变形能力。

接下来对各种截面下的细丝进行压扁处理以获得所需的最终椭圆轮廓。采用冷塑性变形或者热塑性变形的方式来实施压扁，利用模塑的方法，通过阳模或阴模来实施，或者采用层压法，即，使细丝通过具有合适表面形状的辊子。

然后是进一步可选择采用的中间退火热处理，以进一步降低材料的硬度并提高其变形能力。

然后是通过镦锻对第二端5的加宽头部9进行成形处理的步骤，在这个步骤中，头部截面通过材料的轴向运动逐渐增大，直到获得所需的截面。

然后对辐条的长度进行校正，常称为对接，包括根据辐条1所需的最后长度，对第二端5进行截切来校正辐条的总长。

接着对细丝进行回火热处理以提高其机械性能，例如，回火处理过程中组成辐条的金属材料应为钢，或者回火与老化处理过程中应使用铝。

然后对用于连接轮圈4的第一端3进行加工螺纹，这可以根据事先选取的起始金属丝的面积，依照前面的叙述，通过辊压或者切削去料的方法进行。

最后，对上述处理过程中得到的辐条进行表面保护处理，诸如阳

极氧化或涂漆，这将赋予辐条以理想的表面保护性能以及理想的艺术特征。

通常来讲，根据上述两种方法，如果所选用起始金属丝的截面与连接轮毂的第二端区域的等效面积相等，头部的成形将采取模塑的方法实施，而如果起始金属丝的截面小于连接轮毂的第二端部的等效面积，头部的成形将采取镦锻的方式进行。

所述的方法可使辐条沿其长度方向获得具有不同面积以及不同形状的截面。这些方法使欲获得的辐条在其中部区域只有很少的材料，此处的拉应力就不会被由于连接到轮毂或者轮圈引起的局部效应所放大。

关于图9、10以及9a到9f所示并描述辐条的制造方法，可根据前述方法中的一个进行，其中由于辐条总长范围内必须具有基本圆形的轮廓，对于细丝各截面的压扁步骤可以省略。

上述辐条1通过其带有螺纹的第一端3与轮圈4相连。辐条1与车轮W轮圈4的连接必须在保持辐条1的取向的条件下实施，该取向必须满足辐条1的高能见度区域10的宽度L位于与车轮W的轴向平面相垂直的平面上，或者说，处于车轮平面上，从而使处于自行车侧面的观察者能够看到。图13所示的实施例中，第一端区域3与轮圈4的锁定通过使用锁紧螺母20来实现，该锁紧螺母设置在夹片21上，并通过上端孔22嵌入轮圈4的内部。

然而很显然，对于不同的实施例将采用对辐条1的不同的锁定方式，例如通过使用螺纹接套。

正如在13中所示，辐条1固定在轮圈4上时，放置一个包覆辐条1的径向端部、尤其是包覆连接区域16的密封元件。

如图11与12所示，密封元件30有一个沿主轴Y从下端31a到上端31b延伸的主体31，并且带有一个通孔32。

通孔32是周边闭合的，并且通过一个与辐条1的连接区域16的外表面形状相配合的表面所确定。通孔32的宽度逐渐递减，从主体31的下端31a的最大值部分35递减到主体31的上端31b的最小值部分36。最大值部分35与辐条1的最大能见度区域10（截面BB-BB）的最大宽度基本相符，而最小值部分36与辐条1的圆柱区域（截面AA-AA）的直径相符。

主体31基本上呈棱形，并沿横轴Y1，其尺寸从下端31a到上端31b逐渐增加。如图12所示，密封元件30沿主轴Y的外部尺寸34基本保持恒定，并基本等于或稍微大于辐条1的最大宽度。将密封元件30安装在车轮W上时，如图13，其形成了辐条1的高能见度区域10的延伸到轮圈4的内周面4a的延伸部分。这增强了辐条1与车轮W的可视效果。此外，提供这个能包裹住辐条1连接区域16的密封元件30，实现了旋转过程中空气湍流的降低，为解决辐条1与车轮W的空气动力特性与噪音问题带来了好处。

在主体31的上端31b处，还形成有一个垫圈33，其由截面基本呈圆形的环状边缘组成，此边缘容纳在孔26内部并受机械作用，跨越辐条1的第一端区域3。该垫圈33使得孔26具有有效的密封性，以防止灰尘进入轮圈的4内部。

基于这个目的，密封元件30优选采用具有弹性的塑料材料制成，这能够尽可能地确保孔26密封的密闭性。最后，在连接辐条1与车轮W的步骤中，密封元件30简化了螺母20的螺纹拧紧操作，牢固地保持辐条1定位于孔26的内部。

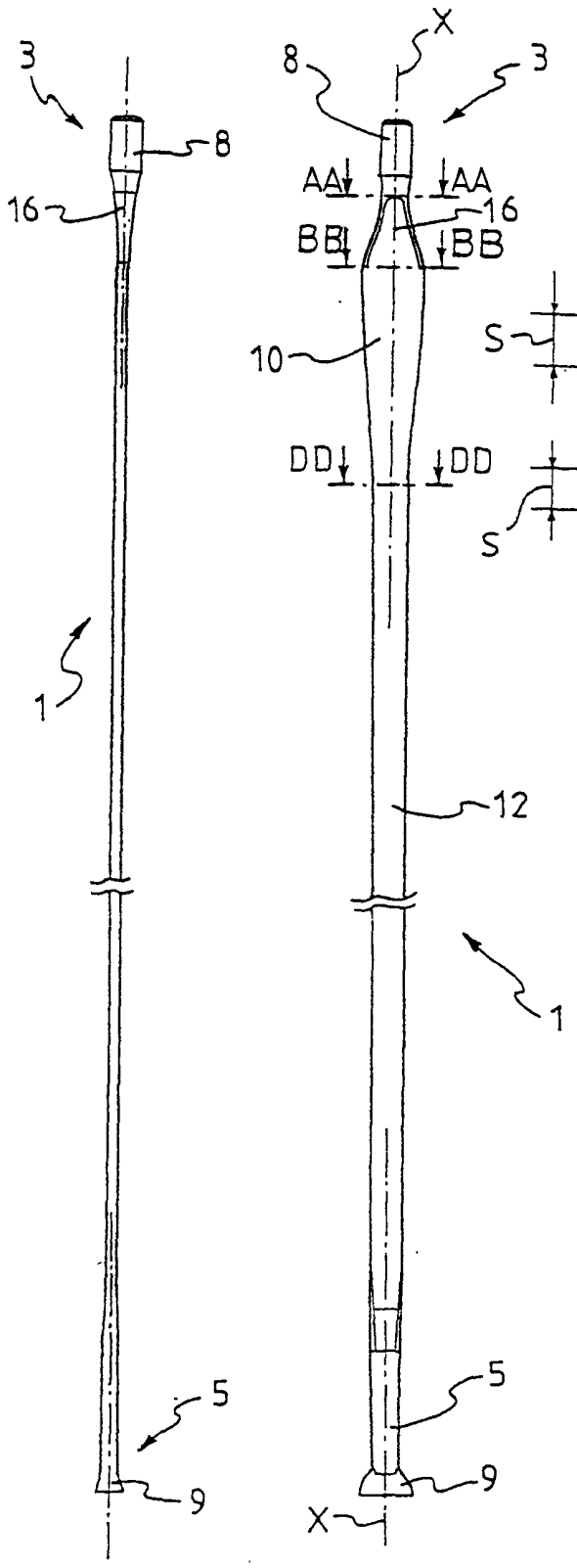


图2 图1

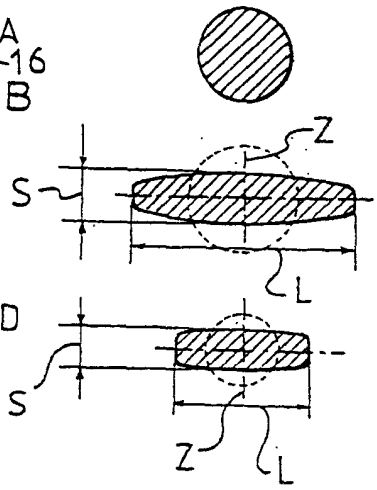


图1a

图1b

图1c

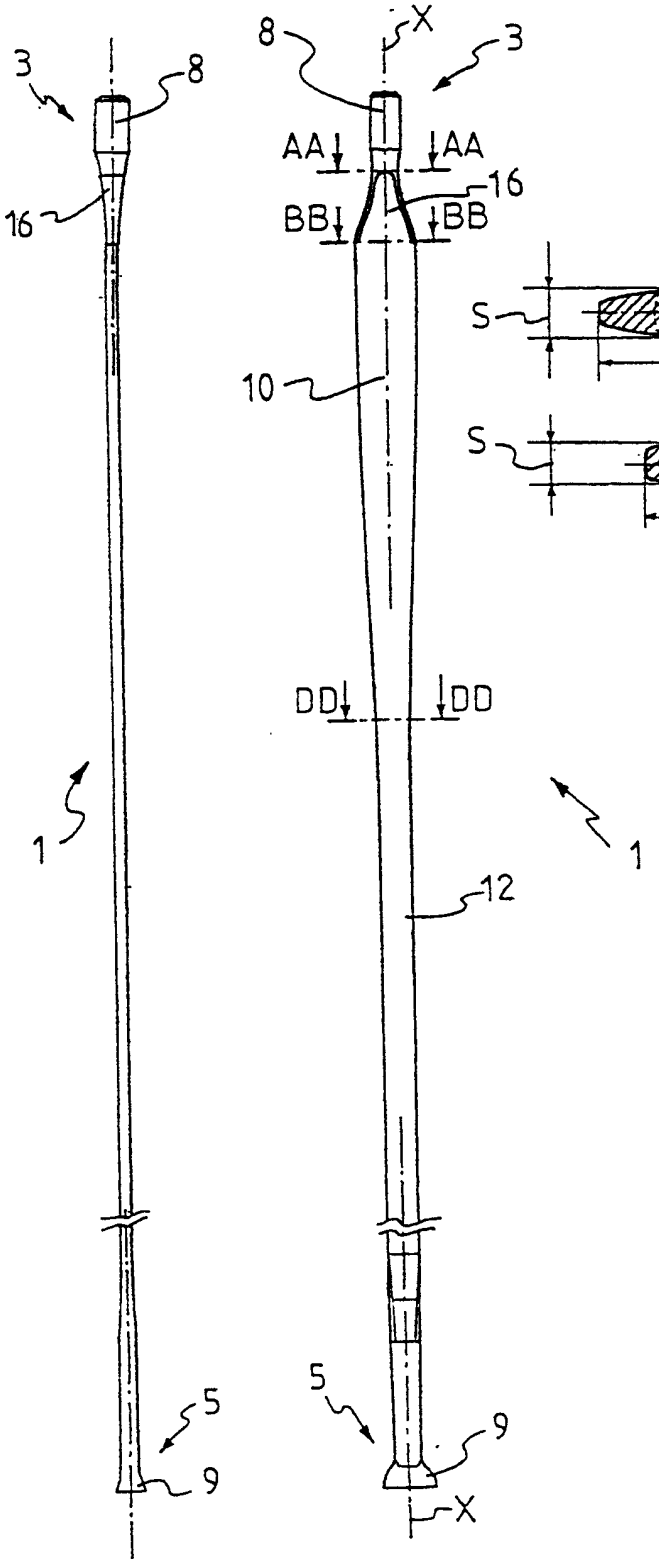


图4 图3

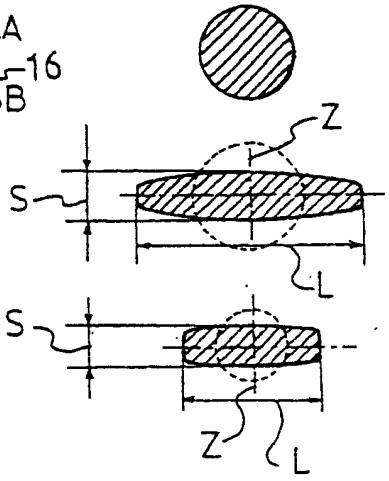


图3a

图3b

图3c

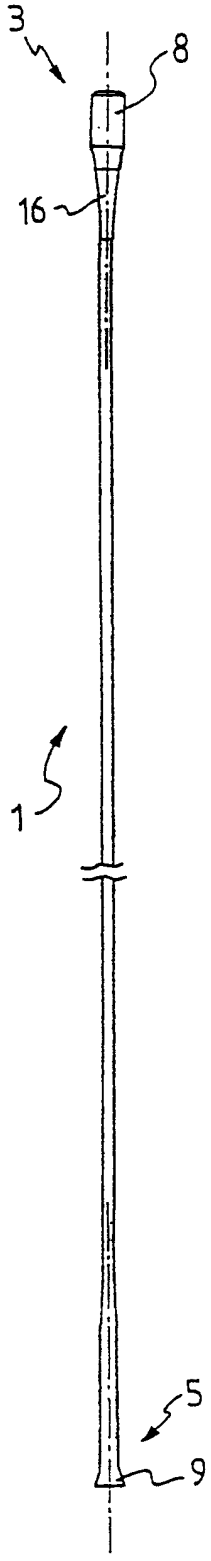


图6

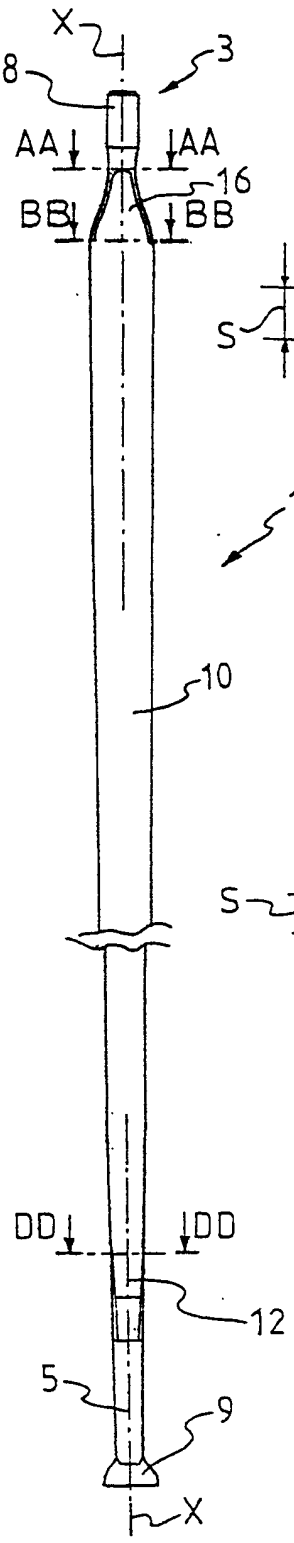


图5

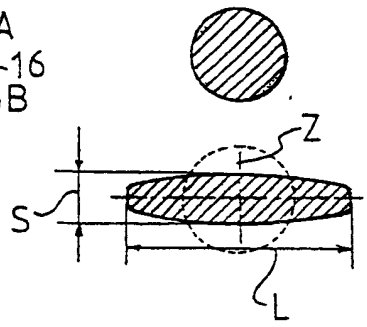


图5a

图5b

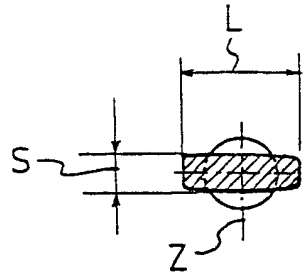


图5c

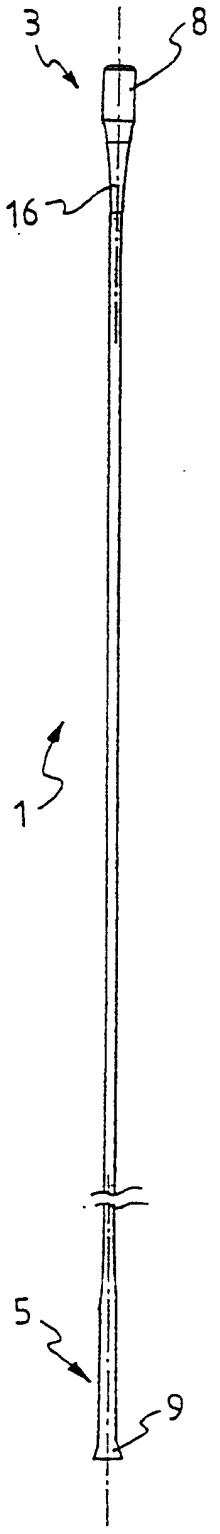


图8

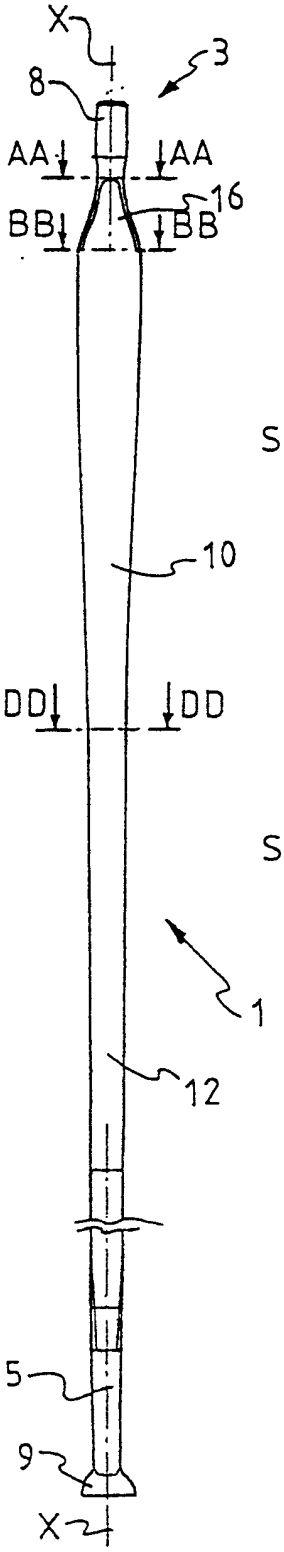


图7

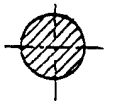


图7a

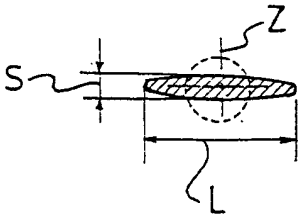


图7b

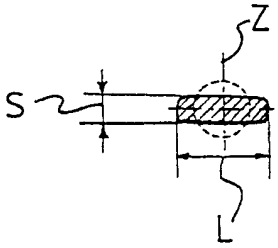


图7c

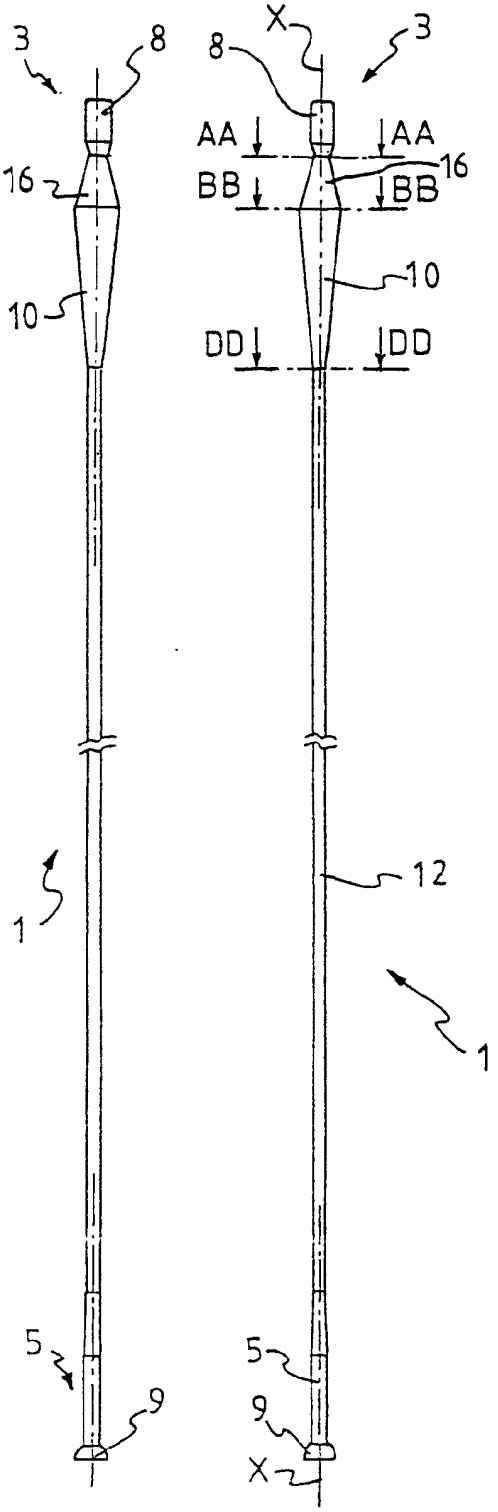


图10 图9

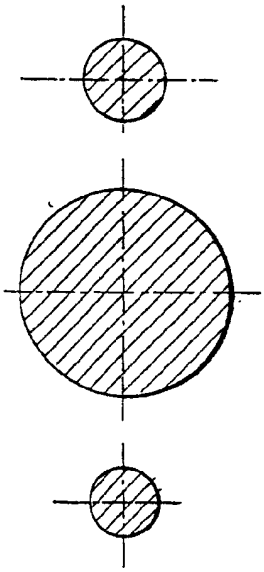


图9a

图9b

图9c

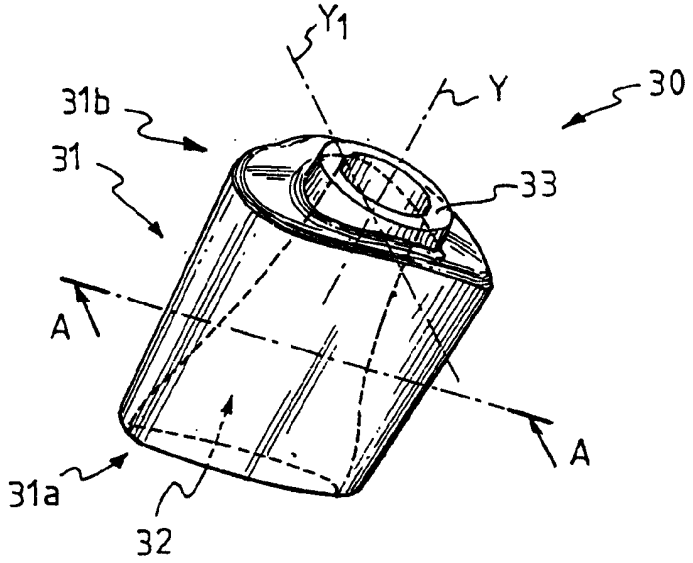


图11

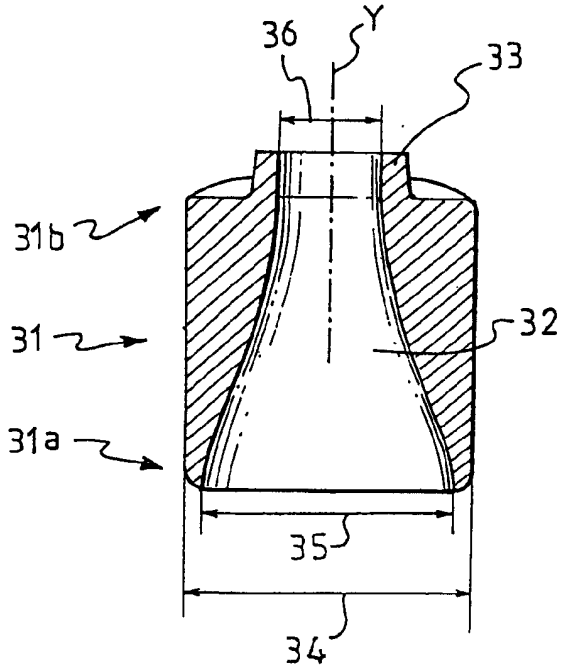


图12

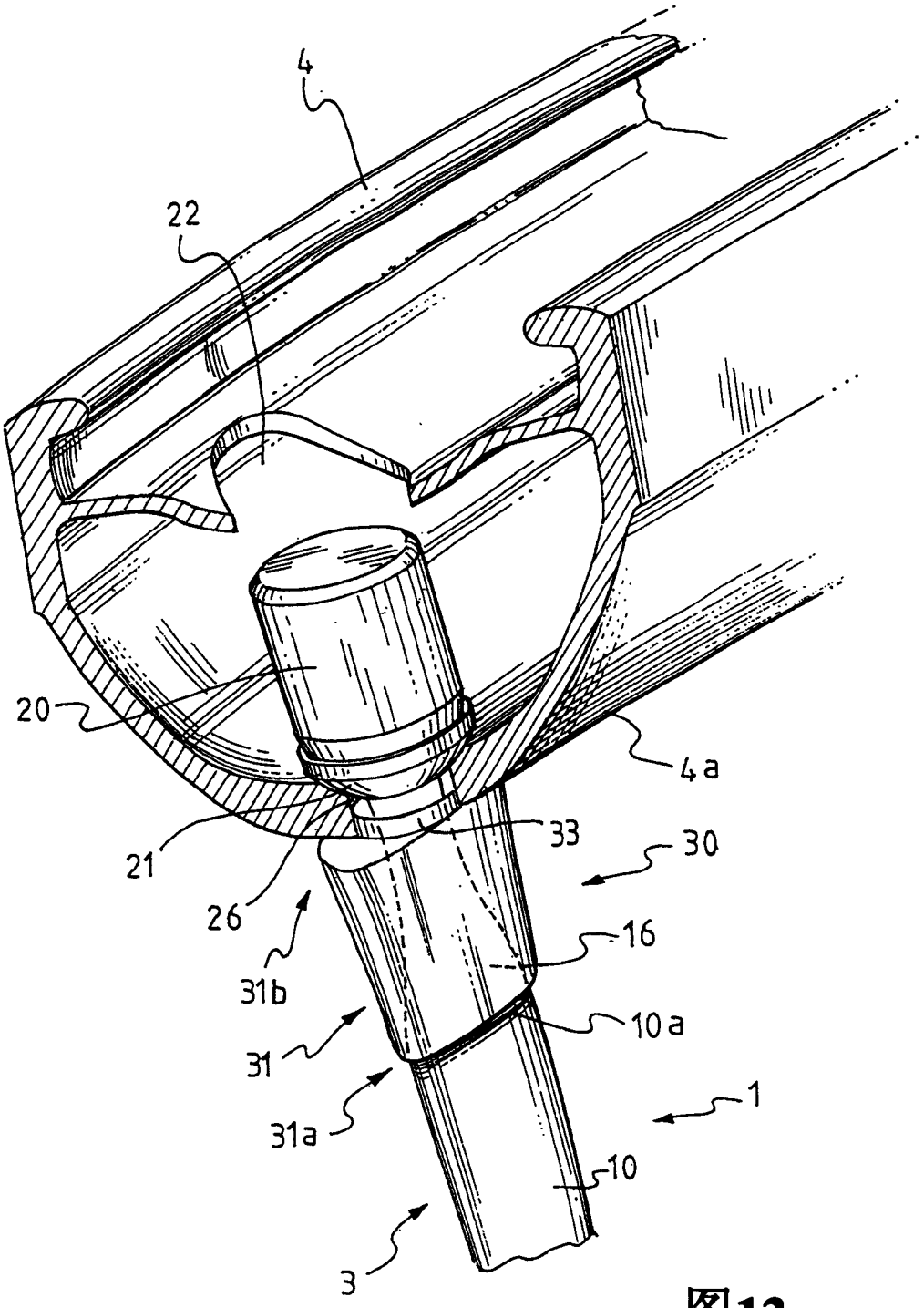


图13

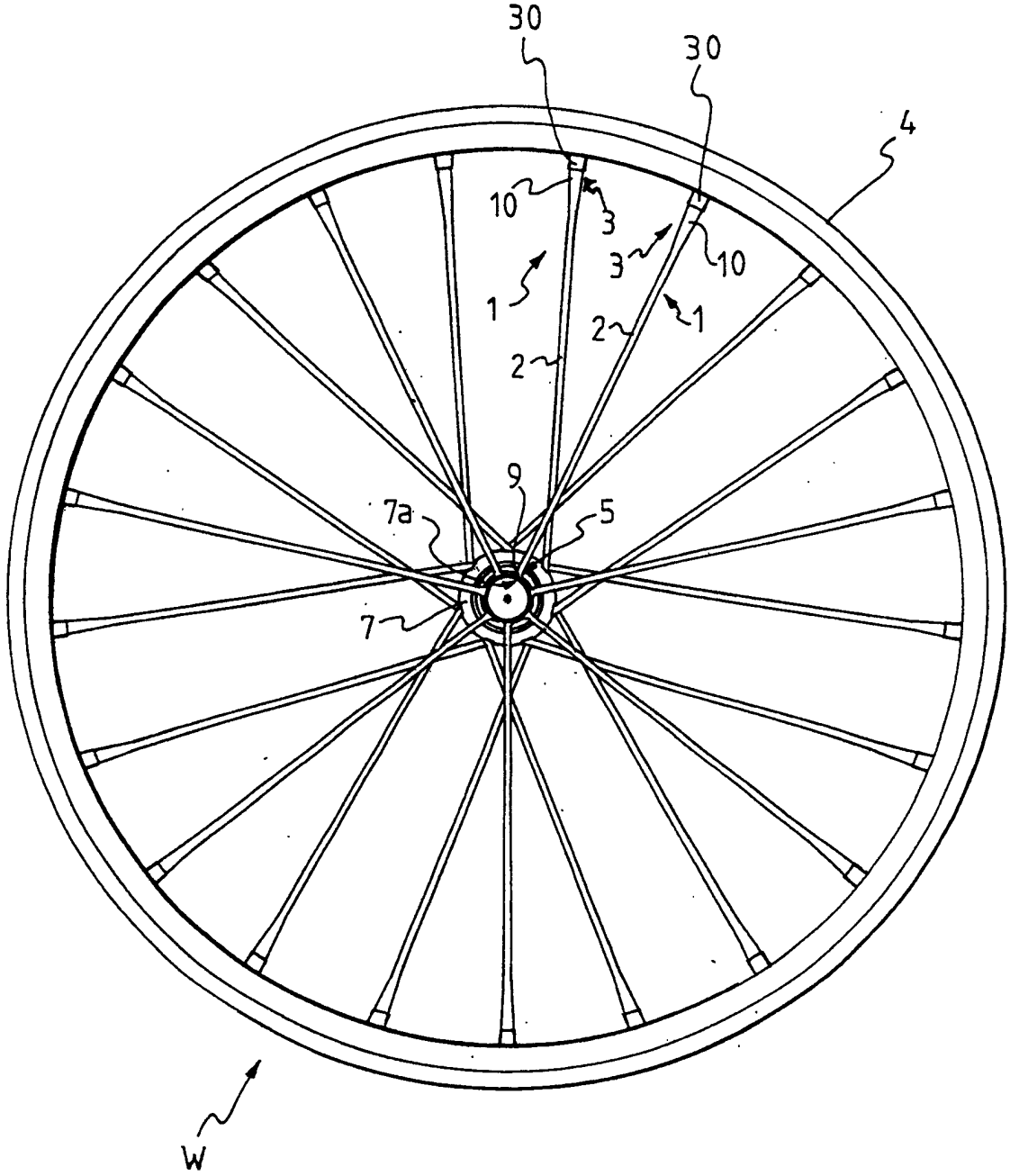


图14