

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16D 69/02 (2006.01)

F16D 65/12 (2006.01)

B62L 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02126205.5

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1279294C

[22] 申请日 2002.7.15 [21] 申请号 02126205.5

[30] 优先权

[32] 2001.7.16 [33] JP [31] 215295/01

[71] 专利权人 株式会社岛野

地址 日本大阪府

[72] 发明人 冈田康孝 原正明 前田光代

审查员 张晓霞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 温大鹏 杨松龄

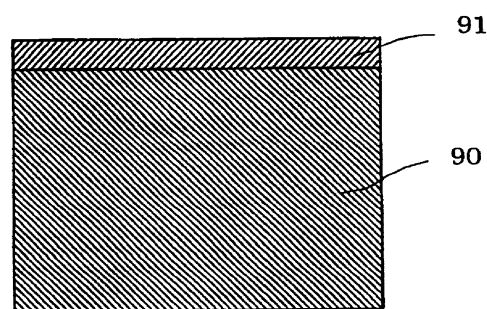
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 10 页

[54] 发明名称

制动装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种在通常会产生衰减现象的高温严酷条件下也能抑制制动力降低的、利用摩擦力的制动装置。自行车用盘形制动装置是一种利用摩擦力制动转动的车轮的装置，具有盘形转子、制动垫、和镍钨合金镀层(91)。盘形转子与车轮连动转动，制动垫通过摩擦盘形转子而对盘形转子进行制动。镍钨合金镀层(91)是形成在盘形转子的摩擦面上的镀层。



1. 一种制动装置，是利用摩擦力制动运动物体的制动装置，包括：

与上述物体连动运动的第 1 构件；

5 摩擦上述第 1 构件进行制动的第 2 构件；

形成在上述第 1 构件以及第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上的镍钨合金镀层；以及，

在镍钨合金镀层的表面上形成的合金系镀层。

2. 如权利要求 1 所述的制动装置，上述镍钨合金镀层的厚度为
10 0.5 μm 以上 100 μm 以下。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的制动装置，上述第 1 构件为不可转动地安装在自行车的车轮上的盘形转子，上述第 2 构件为安装在固定于自行车的车架上的卡钳中、与上述盘形转子压接的制动垫。

4. 如权利要求 3 所述的制动装置，上述各个镀层形成于上述盘
15 形转子的至少上述摩擦面上。

5. 如权利要求 4 所述的制动装置，上述盘形转子是包含不锈钢合金、铁、铝合金、镁合金、钛合金中的任意一种的金属制造的。

6. 一种制动装置，是利用摩擦力制动运动物体的制动装置，具有与上述物体连动运动的第 1 构件、和摩擦上述第 1 构件进行制动的
20 第 2 构件、和形成在上述第 1 构件以及第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上的镍系镀层，和形成在上述镍系镀层表面上的镍钨合金镀层。

7. 如权利要求 6 所述的制动装置，进一步具有在镍钨合金镀层的表面上形成的合金系镀层。

8. 如权利要求 7 所述的制动装置，上述镍钨合金镀层的厚度为
25 0.5 μm 以上 100 μm 以下。

9. 如权利要求 6 至 8 中任一项所述的制动装置，上述第 1 构件为不可转动地安装在自行车的车轮上的盘形转子，上述第 2 构件为安装在固定于自行车的车架上的卡钳中、与上述盘形转子压接的制
30 动垫。

10. 如权利要求 9 所述的制动装置，上述各个镀层形成于上述盘形转子的至少上述摩擦面上。

11. 如权利要求 10 所述的制动装置, 上述盘形转子是包含不锈钢合金、铁、铝合金、镁合金、钛合金中的任意一种的金属制造的。

12. 一种制动装置, 是利用摩擦力制动运动物体的制动装置, 具有与上述物体连动运动的第 1 构件、和摩擦上述第 1 构件进行制动的第 2 构件、和形成在上述第 1 构件以及第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上的铜系镀层, 和形成在上述铜系镀层表面上的镍钨合金镀层。

13. 如权利要求 12 所述的制动装置, 进一步具有在镍钨合金镀层的表面上形成的合金系镀层。

14. 如权利要求 13 所述的制动装置, 上述镍钨合金镀层的厚度为 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下。

15. 如权利要求 12 至 14 中任一项所述的制动装置, 上述第 1 构件为不可转动地安装在自行车的车轮上的盘形转子, 上述第 2 构件为安装在固定于自行车的车架上的卡钳中、与上述盘形转子压接的制动垫。

16. 如权利要求 15 所述的制动装置, 上述各个镀层形成于上述盘形转子的至少上述摩擦面上。

17. 如权利要求 16 所述的制动装置, 上述盘形转子是包含不锈钢合金、铁、铝合金、镁合金、钛合金中的任意一种的金属制造的。

18. 一种制动装置, 是利用摩擦力制动运动物体的制动装置, 具有与上述物体连动运动的第 1 构件、和摩擦上述第 1 构件进行制动的第 2 构件、和形成在上述第 1 构件以及第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上的铜系镀层, 和形成在上述铜系镀层表面上的镍系镀层、和形成在上述镍系镀层表面上的镍钨合金镀层。

19. 如权利要求 18 所述的制动装置, 进一步具有在镍钨合金镀层的表面上形成的合金系镀层。

20. 如权利要求 19 所述的制动装置, 上述镍钨合金镀层的厚度为 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下。

21. 如权利要求 18 至 20 中任一项所述的制动装置, 上述第 1 构件为不可转动地安装在自行车的车轮上的盘形转子, 上述第 2 构件为安装在固定于自行车的车架上的卡钳中、与上述盘形转子压接的制动垫。

22. 如权利要求 21 所述的制动装置, 上述各个镀层形成于上述盘形转子的至少上述摩擦面上。

23. 如权利要求 22 所述的制动装置, 上述盘形转子是包含不锈钢合金、铁、铝合金、镁合金、钛合金中的任意一种的金属制造的。

5 24. 一种制动装置的制造方法, 是制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法, 包括:

准备与上述物体连动的第 1 构件和摩擦上述第 1 构件进行制动的第 2 构件的准备工序;

10 在上述准备的第 1 构件和第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序; 以及

在上述镍钨合金镀层的表面上形成合金系镀层的合金系镀制工序。

15 25. 如权利要求 24 所述的制动装置的制造方法, 进一步包括对上述镍钨合金镀层进行 400℃以上 700℃以下的热处理的热处理工序。

26. 一种制动装置的制造方法, 是制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法, 包括准备与上述物体连动的第 1 构件和摩擦上述第 1 构件进行制动的第 2 构件的准备工序、和在上述准备的第 1 构件和第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上形成镍系镀层的镍系镀制工序、和在上述镍系镀层表面上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序。

27. 如权利要求 26 所述的制动装置的制造方法, 进一步包括在上述镍钨合金镀层的表面上形成合金系镀层的合金系镀制工序。

25 28. 如权利要求 26 或 27 所述的制动装置的制造方法, 进一步包括对上述镍钨合金镀层进行 400℃以上 700℃以下的热处理的热处理工序。

30 29. 一种制动装置的制造方法, 是制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法, 包括准备与上述物体连动的第 1 构件和摩擦上述第 1 构件进行制动的第 2 构件的准备工序、和在上述准备的第 1 构件和第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上形成铜系镀层的铜系镀制工序、和在上述铜系镀层表面上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序。

30. 如权利要求 29 所述的制动装置的制造方法, 进一步包括在上述镍钨合金镀层的表面上形成合金系镀层的合金系镀制工序。

31. 如权利要求 29 或 30 所述的制动装置的制造方法, 进一步包括对上述镍钨合金镀层进行 400℃以上 700℃以下的热处理的热处理
5 工序。

32. 一种制动装置的制造方法, 是制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法, 包括准备与上述物体连动的第 1 构件和摩擦上述第 1 构件进行制动的第 2 构件的准备工序、和在上述准备的第 1 构件和第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上形成铜系镀层的铜系镀
10 制工序、和在上述铜系镀层的表面上形成镍系镀层的镍系镀制工序, 和在上述镍系镀层的表面上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序。

33. 如权利要求 32 所述的制动装置的制造方法, 进一步包括在上述镍钨合金镀层的表面上形成合金系镀层的合金系镀制工序。

34. 如权利要求 32 或 33 中任一项所述的制动装置的制造方法, 进一步包括对上述镍钨合金镀层进行 400℃以上 700℃以下的热处理的热处理
15 工序。

制动装置及其制造方法

技术领域

5 本发明涉及利用摩擦力制动运动物体的制动装置及其制造方法。

背景技术

通过摩擦力制动车辆等运动物体的制动装置，一般包括与物体连
10 动运动的运动构件和压接到运动构件上进行制动的摩擦构件。例如在
车辆用的盘形制动装置中，具有与车轮共为一体地转动的金属制盘形
转子和能与盘形转子压接的制动垫。另外，在车辆用滚筒（鼓）形制
动装置中，具有与车轮共为一体地转动的金属制的制动滚筒和能与该
制动滚筒压接的制动（蹄）片。

一般在利用摩擦力的制动装置中，抑制因摩擦发热而导致的制动
力下降即所谓的“衰减现象”是重要的。因此，为了抑制衰减现象，
15 以往采取的对策是，或者通过改善制动垫或制动片等摩擦构件的衬里
材料的材质或形状，以提高散热特性，或者将盘形转子用碳制造或采
用透气型，以提高散热特性，从而希望金属制的运动构件的温度不至
于上升到能引起衰减现象产生的温度。

然而，在象自行车的处于下坡路线等严酷的条件下，以往的通过
20 提高散热特性来抑制衰减现象的对策不能防止运动构件的温度上升。
因此，在上述的导致温度上升的严酷条件下不能充分地抑制衰减现
象。

另外，在上述以往的制动装置中，存在盘形转子或制动滚筒沾水
后制动力下降的问题。如果发生沾水并使水附着在摩擦构件或运动构
25 件上，则使摩擦力下降并导致制动力降低。

发明内容

本发明的课题在于，在利用摩擦力的制动装置及其制造方法中，
抑制在一般情况下能使衰减现象发生的高温等严酷条件下的制动力的
降低。

30 本发明的另一个课题在于，在利用摩擦力的制动装置及其制造方
法中，抑制因沾水而导致的制动力的降低。

本申请的第一个方案所涉及的制动装置是一种利用摩擦力制动运

动物体的装置，包括：与上述物体连动运动的第1构件；摩擦上述第1构件进行制动的第2构件；形成在上述第1构件以及第2构件的摩擦面的至少其中某一个上的镍钨合金镀层；以及，在镍钨合金镀层的表面上形成的合金系镀层。

5 在该装置中，由于在第1构件和第2构件的摩擦面的至少其中一个上形成了镍钨合金镀层，所以即使在400℃到700℃的通常会产生衰减现象的严酷条件下，也难以使制动力降低，而显示良好的制动力。

难以使制动力降低的理由虽然还不明确，但发明人等是如下考虑的。一般作为左右制动力的物理参数，可以列举摩擦系数 μ 。一般认为，
10 该摩擦系数 μ 与剪切强度成正比，而与硬度成反比。在此，硬度是指母材的硬度，剪切强度是指给予界面的表层的剪切强度。一般，在金属等固体物质中，多数具有随着温度的升高硬度或剪切强度下降的倾向，而摩擦系数 μ 具有恒定或降低的倾向。据发明人推测，在本发明中公开的镍钨合金镀层中，或许因母材的硬度降低和剪切强度的增大或
15 不变而产生的复合效果，导致了摩擦系数 μ 的上升。

众所周知，一般作为镍钨合金镀层的性质，一旦温度上升，硬度也上升。但本发明所着眼的与其说是硬度不如说在于镍钨合金镀层本身的剪切强度以及/或其在高温摩擦时的由氧化反应生成的生成物的剪切强度。据发明人推测，镍钨合金镀层或许具有在高温时或是一旦
20 暴露于高温下能进一步提高剪切强度的某种机制。

在这里，虽然对镍钨合金镀层的组分没有特别的限定，但由于在镀层中使钨的比率在20重量%以上80重量%以下时能获得更好的效果，因而是优选的。

本申请的第二个方案所涉及的制动装置是一种利用摩擦力制动运
25 动物体的装置，具有第1构件、和第2构件、和镍系镀层、和镍钨合金镀层。第1构件是与物体连动运动的构件，第2构件是摩擦第1构件进行制动的构件。镍系镀层是形成在第1构件和第2构件的摩擦面的至少其中某一个上的镀层。镍钨合金镀层是形成在镍系镀层的表面上的镀层。

30 在这种制动装置中，除了第1方案的作用效果外，在作为第1构件和第2构件等的母材使用软质金属的情况下，通过将相对软质的镍系镀层插入到母材和镍钨合金镀层之间，还能获得使硬度逐渐提高的

梯度效果。因此，能够通过分散镍钨合金镀层本身的应力使剥离耐久性提高。

在这里，关于镍系镀层的种类，可以是镍单体，例如也可以是镍与P、Sn的合金等。在此不作限定。

5 本申请的第三个方案所涉及的制动装置是一种利用摩擦力制动运动物体的装置，具有第1构件、和第2构件、和铜系镀层、和镍钨合金镀层。第1构件是与物体连动运动的构件，第2构件是摩擦第1构件进行制动的构件。铜系镀层是形成在第1构件和第2构件的摩擦面的至少其中某一个上的镀层。镍钨合金镀层是形成在铜系镀层的表面上的镀层。
10

在这种制动装置中，除了第1方案的作用效果外，由于将软质的铜系镀层插入到母材和硬质的镍钨合金镀层之间，还能在制动装置中获得良好的控制性。这里，控制性是指在减速、停止时制动装置的控制的简便性，特别是在由人操纵制动装置时的控制的简便性。

15 作为其理由，发明人等推测为：或许是通过将柔软的铜系镀层作为底衬插入到母材和硬质的镍钨合金镀层之间，而产生了缓冲性，从而具有这样的效果，即，能使来自制动面（摩擦面）的轻微的振动等的细小的传递信息被放大、并容易地反馈给人的感觉。

在这里，关于铜系镀层的种类，可以是铜单体，也可以是铜与Zn、
20 Sn、Ni中的一种或二种以上的合金构成的合金镀层。在此不作限定。

本申请的第四个方案所涉及的制动装置是一种利用摩擦力制动运动物体的装置，具有第1构件、和第2构件、和铜系镀层、和镍系镀层、和镍钨合金镀层。第1构件是与物体连动运动的构件，第2构件是摩擦第1构件进行制动的构件。铜系镀层是形成在第1构件和第2
25 构件的摩擦面的至少其中某一个上的镀层。镍系镀层是形成在铜系镀层的表面上的镀层。镍钨合金镀层是形成在镍系镀层的表面上的镀层。

在这种制动装置中，除了能获得第1以及第3方案的作用效果外，由于镀层是逐渐变为硬质的，所以能够获得梯度效果，进而能够提高
30 剥离耐久性。

本申请的第五个方案所涉及的制动装置是在第2方案至第4方案的任一个方案的装置中，进一步具有在镍钨合金镀层的表面上形成的

合金系镀层。在这种情况下，由于在镍钨合金镀层的表面上形成了合金系镀层，所以即使在沾水时，也能显示出良好的制动力并抑制制动力的下降。

5 这里，虽然所述合金系镀层是指，由 Sn、Cu、Zn、Ni、Ag、Fe、Al、P、Mn、Bi、Cr 中的一种或二种以上的合金构成的合金镀层，但关于合金镀层的选择，由于因摩擦对象的材料的不同而异，所以在

这里不作特别限定。此外，为了提高摩擦损耗的特性，可以在该合金镀层中添加碳化物、氧化物、氮化物等的微粒。

10 例如发明人发现，作为添加了 Sn 系混合物的摩擦衬里材料可使用金属板，而为了获得摩擦力，使用施加镍钨合金镀层，并在其上施加 Sn 系合金镀层的金属板，这样在高温时的制动特性和沾水时的制动力都提高了。

虽然其理由尚不确定，但本发明人推测可以考虑以下几点理由：

15 或许是因为：由于镍钨合金镀层是拉伸应力强的镀层，在表层部的镀层表面上因与母材之间的应力差产生无数的裂纹。通过在其上面包覆盖盖效果高的合金系镀层，使上述裂纹得到修复，从而具有提高在微观水平上的除水性和避水性的效果。

20 或许是因为：镍钨合金镀层具有某种亲水效果，在形成水膜的机制的作用下通过水膜滑动，从而存在使制动力减弱的问题。而通过合金系镀层可以破坏上述水膜形成机制。

或许是因为：通过将合金系镀层使用于界面，具有促进与摩擦对象材料之间的摩擦力的效果，从而在沾水时，能产生迅速适应与摩擦对象材料之间的摩擦现象的效果。

25 或许是因为：通过沾水时的摩擦，与水反应后生成的腐蚀磨损生成物对制动力的提高起到了积极的作用。

此外，如果只是镍钨合金镀层单体，当放置于室外或沿海等腐蚀氛围中使用时，容易发生变色和腐蚀，但在其上包覆合金系镀层时，就可以抑制变色和腐蚀的进展。

30 本申请的第六个方案所涉及的制动装置是在第 1 方案至第 5 方案的任一个方案的装置中，镍钨合金镀层的厚度为 0.5 μm 以上 100 μm 以下。在镍钨合金镀层的厚度不到 0.5 μm 时，由于制动时的磨损容易被磨掉，而超过 100 μm 时，使镀层成本提高，难以符合成本核算。

本申请的第七个方案所涉及的制动装置是在第 1 方案至第 6 方案的任一个方案的装置中，第 1 构件为不可转动地安装在自行车的车轮上的盘形转子，第 2 构件为安装在固定于自行车的车架上的卡钳中、与盘形转子压接的制动垫。在这种情况下，即使在自行车处于下坡路线上需要长时间保持制动状态时，在这种严酷的条件下使用也难以使制动力下降。

本申请的第八个方案所涉及的制动装置是在第 7 方案的装置中，各个镀层形成于盘形转子上。在这种情况下，通过在盘形转子上形成了镀层，可以将廉价的原材料用于盘形转子。

本申请的第九个方案所涉及的制动装置是在第 8 方案的装置中，盘形转子是包含不锈钢合金、铁、铝合金、镁合金、钛合金中的任意一种的金属制造的。在这种情况下，在是铁的情况下，可以提供相对廉价的盘形转子；在是钛合金或不锈钢合金的情况下，可以提高耐腐蚀性；在是铝合金或镁合金或钛合金的情况下，可以实现轻量化。而且，虽然镁合金容易被腐蚀，但通过形成镀层就很难被腐蚀。

本申请的第十个方案所涉及的制动装置的制造方法是一种制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法，包括：准备与物体连动运动的第 1 构件和摩擦第 1 构件进行制动的第 2 构件的准备工序；在准备的第 1 构件和第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序；以及，在上述镍钨合金镀层的表面上形成合金系镀层的合金系镀制工序。

在该制造方法中，由于在第 1 构件和第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上形成了镍钨合金镀层，所以即使在 400℃到 700℃的通常会产生衰减现象的严酷条件下，也难以使制动力降低，而显示良好的制动力。

本申请的第十一个方案所涉及的制动装置的制造方法是一种制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法，包括准备与物体连动运动的第 1 构件和摩擦第 1 构件进行制动的第 2 构件的准备工序、和在准备的第 1 构件和第 2 构件的摩擦面的至少其中某一个上形成镍系镀层的镍系镀制工序、和在镍系镀层表面上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序。

在这种制造方法中，除了第十个方案的作用效果外，在作为第 1

构件和第2构件等的母材使用软质金属的情况下，通过将相对软质的镍系镀层插入到母材和镍钨合金镀层之间，还能获得使硬度逐渐提高的梯度效果。因此，能够通过分散镍钨合金镀层本身的应力使剥离耐久性提高。

- 5 本申请的第十二个方案所涉及的制动装置的制造方法是一种制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法，包括准备与物体连动运动的第1构件和摩擦第1构件进行制动的第2构件的准备工序、和在准备的第1构件和第2构件的摩擦面的至少其中某一个上形成铜系镀层的铜系镀制工序、和在铜系镀层表面上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序。

10 在这种制造方法中，除了第1方案的作用效果外，由于将软质的铜系镀层插入到母材和镍钨合金镀层之间，还能在制动装置中获得良好的控制性。

- 15 本申请的第十三个方案所涉及的制动装置的制造方法是一种制造利用摩擦力制动运动物体的制动装置的制造方法，包括准备与物体连动运动的第1构件和摩擦第1构件进行制动的第2构件的准备工序、和在准备的第1构件和第2构件的摩擦面的至少其中某一个上形成铜系镀层的铜系镀制工序、和在铜系镀层的表面上形成镍系镀层的镍系镀制工序，和在镍系镀层的表面上形成镍钨合金镀层的镍钨合金镀制工序。

20 在这种制造方法中，除了能获得第11以及第12方案的作用效果外，由于镀层是逐渐变为硬质的，所以能够获得梯度效果，进而能够提高剥离耐久性。

- 25 本申请的第十四个方案所涉及的制动装置的制造方法是在第11方案至第13方案的任一个制造方法中，进一步包括在镍钨合金镀层的表面上形成合金系镀层的合金系镀制工序。在这种情况下，由于在镍钨合金镀层的表面上形成了合金系镀层，所以即使在沾水时，也能显示出良好的制动力并抑制制动力的下降。

- 30 本申请的第十五个方案所涉及的制动装置的制造方法是在第10方案至第14方案的任一个制造方法中，进一步包括对镍钨合金镀层进行400℃以上700℃以下的热处理的热处理工序。在这种情况下，通过预先进行与严酷的制动条件相同条件的热处理，在高温时能进一步发挥

使摩擦力提高的效果。其理由推测可能是，镍钨合金镀层所具有的在高温下使摩擦力增大的效果得到了进一步的促进。优选在 450℃以上 650℃以下，进一步优选在 500℃以上 600℃以下的温度区域进行热处理，通过这样，可以进一步显示相对于高温时的制动力的良好效果。

- 5 热处理工序可以在对制动装置的压接面（摩擦面）形成镍钨合金镀层时进行，也可在形成之后进行。热处理的方法可采用利用真空炉、大气炉、煤气炉、盐浴炉、高频加热装置进行加热的方法中的任一种，或采用它们的组合也可以。关于加热速度、均匀温度的保持时间、冷却速度，在这里也不作限定。

10 附图说明

- 图 1 是本发明的第 1 实施例采用的自行车的前部侧面图。
图 2 是图 1 中的自行车的盘形转子部分的侧面图。
图 3 是制动卡钳的分解模式图。
图 4 是制动动作机构的俯视图。
15 图 5 是盘形制动装置的简要结构图。
图 6 是第 1 实施例的盘形转子截面模式图。
图 7 是显示第 1 实施例的制造工序的流程图。
图 8 是第 2 实施例的相当于图 6 的图。
图 9 是第 2 实施例的相当于图 7 的图。
20 图 10 是第 3 实施例的相当于图 6 的图。
图 11 是第 3 实施例的相当于图 7 的图。
图 12 是第 4 实施例的相当于图 6 的图。
图 13 是第 4 实施例的相当于图 7 的图。
图 14 是第 5 实施例的相当于图 6 的图。
25 图 15 是第 5 实施例的相当于图 7 的图。
图 16 是显示各种试验结果的表。

具体实施方式

（第 1 实施例）

- 30 图 1 示出了安装了本发明的第 1 实施例的盘形制动装置 12 的自行车 10 的前部。这样的自行车在本技术领域是公知的，这里省略对自行车构成部件的详细说明。

自行车 10 是以往公知的，包括具有手柄 15 的车架 14、前后叉 16

(图中仅示出前叉)、前后轮 17 (图中仅示出前轮)、具有链轮和链条的驱动装置。

盘形制动装置 12 包括安装在双隆起型的带有吊架的前叉上的制动卡钳 21、和盘形转子 22、和制动动作机构 23。

5 制动卡钳 21 在接近盘形转子 22 的位置上安装在自行车 10 的前叉 16 上, 可向盘形转子 22 施加使其停止转动的夹紧力。如图 2 以及图 3 所示, 制动卡钳 21 具有壳体 50 和活塞组件 51。壳体 50 例如由铝合金等的热传导性材料构成, 具有用螺栓结合起来的第 1 壳体构件 52a 和第 2 壳体构件 52b。两个壳体构件 52a、52b 实质上形状相同。在第 2 壳体构件 52b 上连接有制动动作机构 23 的油压配管 86, 以向两个壳体构件 52a、52b 供给制动油。

另外, 第 2 壳体构件 52b 具有向外延伸的凸缘, 该凸缘形成有用于将制动卡钳 21 用螺栓固定到前叉 16 上的安装构件 54。当用螺栓拧紧两个壳体构件 52a、52b 时, 便在其间形成了制动槽, 可在其中收容盘形转子 22。此外, 如图 3 以及图 5 所示, 在两个壳体构件 52a、52b 中还形成了分别收容两个活塞 74 的圆形油缸部 57a、57b, 和用于向各自的油缸部 57a、57b 供给制动油的油路 58a、58b。这样, 由制动动作机构 23 供给的制动油通过流入第 2 壳体构件 52b 并进而流入油路 58a、58b 而使活塞组件 51 动作。

20 如图 3 所示, 活塞组件 51 具有四个活塞 74 和一对制动垫 76。活塞 74 滑动自如地嵌装在一对油缸部 57a、57b 中, 可在制动解除位置和制动位置之间移动。制动垫 76 配置在活塞 74 的顶端上并与其共为一体地移动。因此, 当活塞 74 从制动解除位置移动到制动位置时, 制动垫 76 也从制动解除位置移动到制动位置。在制动位置上时, 制动垫 76 夹持盘形转子 22 并与其摩擦结合, 通过盘形转子 22 制动前轮 17。当在制动解除位置上时, 制动垫 76 从盘形转子 22 分离, 盘形转子 22 变为可自由转动。

30 盘形转子 22 固定在前轮 17 的轮毂上, 与前轮 17 连动地转动。如图 2 所示, 盘形转子 22 是例如由不锈钢合金制成的圆板构件, 是将位于中心的轮毂安装部 22a 和外周面作为摩擦面的环状转子部 22b 共为一体地形成的。如图 6 所示, 在盘形转子 22 的不锈钢制的母材 90 的表面上形成了镍钨合金镀层 91。该镍钨合金镀层 91 的厚度最好在 0.5

μm 至 $100\ \mu\text{m}$ 的范围内。在这样的范围内，不仅可以抑制镀制成本的极度提高，而且在使用时也不会因摩擦而使镀层 91 剥落。虽然对镍钨合金镀层的组分没有特别的限定，但由于在镀层中使钨的比率在 20 重量%以上 80 重量%以下时能获得更好的效果，因而是优选的。

- 5 最表面的镍钨合金镀层 91 在 400°C 以上 700°C 以下的条件下被施加了热处理。在这种情况下，通过预先进行与严酷的制动条件相同条件的热处理，在高温时能进一步发挥使摩擦力提高的效果。其理由推测可能是，镍钨合金镀层所具有的在高温下使摩擦力增大的效果得到了进一步的促进。优选在 450°C 以上 650°C 以下，进一步优选在 500°C
- 10 以上 600°C 以下的温度区域施加热处理，通过这样，可以进一步显示相对于高温时的制动力的良好效果。

- 如图 4 以及图 5 所示，制动动作机构 23 是通过使制动卡钳 21 动作并强力地夹持盘形转子 11 来制动前轮 17 的机构。制动动作机构 23 一体地安装在手柄 15 的右端部。制动动作机构 23 具有制动杠杆 80、
- 15 和主油缸 81、和主活塞 82 以及油箱 83。

- 如图 4 以及图 5 所示，制动杠杆 80 具有安装在手柄 15 上的托架 84 和在制动位置和制动解除位置之间摆动自如地安装在托架 84 上的杠杆部 85。托架 84 与主油缸 81 共为一体地形成，主活塞 82 以及油箱 83 被支承在托架 84 上。主活塞 82 在主油缸 81 内被安装成可移动。更
- 20 具体地说，油箱 83 安装在主油缸 81 上，并与主油缸 81 的内孔连通，以向其供给动作流体。由于主活塞 82 的一个端部与杠杆部 85 连接，所以可使主活塞 82 在主油缸 81 内沿轴方向移动。因此，当使杠杆部 85 动作时，主活塞 82 便在主油缸 81 内沿轴方向移动。这样，通过主活塞 82 在主油缸 81 内移动，液压油便被输向连接在制动卡钳 21 上的
- 25 液压配管 86 中。由此，液压油便使活塞 74 以及以及制动垫 76 移动而夹持盘形转子 22，从而制动前轮 17。

在该盘形制动装置 12 中，通过制动动作机构 23 的动作，使制动卡钳 21 在盘形转子 22 可以转动的制动解除位置和对盘形转子 22 施加制动力的的制动位置之间动作。

- 30 在这里，由于在盘形转子 22 的表面形成了镍钨合金镀层 91，所以即使在 400°C 到 700°C 的通常会产生衰减现象的严酷条件下，也难以使制动力降低，而显示良好的制动力。而且制动垫 76 侧的磨损也比以往

减少，从而也使得制动垫 76 的寿命得到延长。

如图 7 所示，具有上述构成的盘形制动装置 12 的盘形转子 22 按以下工序制造。

预先准备将不锈钢合金板材例如经模冲加工而形成盘形转子 22 的 5 形状的母材 90 (步骤 1)。其次在准备的母材 90 上进行镍钨合金镀制，以形成镍钨合金镀层 91 (步骤 2)。然后通过适当的加热装置在镍钨合金镀层 91 的表面上施加 400℃ 以上 700℃ 以下的热处理(步骤 3)。(第 2 实施例)

在上述第 1 实施例中，只是在盘形转子 22 的母材 90 的表面上形 10 成了镍钨合金镀层 91，但也可如图 8 所示，在母材 90 的表面上形成镍系镀层 92，并进一步在其上面形成镍钨合金镀层 91。在这种情况下，通过将相对软质的镍系镀层 92 插入到母材 90 和镍钨合金镀层 91 之间，能获得使硬度逐渐提高的梯度效果。因此，能够通过分散镍钨合金镀层本身的应力使剥离耐久性提高。在这里，关于镍系镀层的种类， 15 可以是镍单体，例如也可以是镍与 P、Sn 等的合金等。在此不作限定。在这种情况下的制造工序如图 9 所示，。在这里，相对于图 7 所示的第 1 实施例的制造工序，在步骤 S1 的准备工序之后，在步骤 S12 中增加了镍系镀制处理。

(第 3 实施例)

20 如图 10 所示，也可以在母材 90 的表面上形成铜系镀层 93，并进一步在其上面形成镍钨合金镀层 91。在这种情况下，通过将软质的铜系镀层 93 插入到母材 90 和镍钨合金镀层 91 之间，能在制动装置中获得良好的控制性。这里，控制性是指在减速、停止时制动装置的控制的简便性，特别是在由人操纵制动装置 12 时的控制的简便性。

25 作为其理由，发明人等推测或许是因为，通过将柔软的铜系镀层作为底衬插入到母材 90 和硬质的镍钨合金镀层 91 之间，而产生了缓冲性，从而具有这样的效果，即，能使来自制动面(摩擦面)的轻微的振动等的细小的传递信息被放大、并容易强烈地反馈给人的感觉。在这种情况下的制造工序如图 11 所示。在这里，相对于图 7 所示的第 30 1 实施例的制造工序，在步骤 S1 的准备工序之后，在步骤 S22 中增加了铜系镀制处理。

在这里，关于铜系镀层的种类，可以是铜单体，也可以是铜与 Zn、

Sn、Ni 中的一种或二种以上的合金构成的合金镀层。另外，也可以如图 12 所示，在铜系镀层 93 的表面上形成镍系镀层 92，并进一步形成镍钨合金镀层 91。在这种情况下的制造工序如图 13 所示。在这里，在图 11 所示的步骤 S22 的铜系镀制处理工序之后，在步骤 S32 中增加镍系镀制处理。

(第 5 实施例)

如图 14 所示，也可以在镍钨合金镀层 91 的表面上形成合金系镀层 94。在这种情况下，由于在镍钨合金镀层 91 的表面上形成了合金系镀层 94，所以即使在沾水时，也能显示出良好的制动力并抑制制动力的下降。

这里，所述合金系镀层是指，由 Sn、Cu、Zn、Ni、Ag、Fe、Al、P、Mn、Bi、Cr 中的一种或二种以上的合金构成的合金镀层。关于合金镀层的选择，由于因摩擦对象的材料的不同而异，所以在这里不作特别限定。

此外，为了提高摩擦损耗的特性，也可以在作为最表面的镍钨合金镀层以及/或合金镀层中添加碳化物、氧化物、氮化物等的微粒。在这种情况下的制造工序如图 15 所示。在这里，相对于图 7 所示的制造工序，在步骤 S3 的热处理工序之后，在步骤 S42 中增加合金镀制处理。

另外，在第 5 实施例中，也可以在第 2-4 实施例的步骤 S3 的热处理工序之后增加合金镀制处理。

实施例

为了证明本发明的作用效果，本发明的发明人等制造了以下各种试验序号的盘形转子，并使用它们进行了陡坡制动试验、沾水试验、耐腐蚀试验、以及控制性试验等 4 种试验。在试验中使用了市面销售的自行车。准备的是直径 200mm X 板厚 2mm、SUS410 不锈钢合金制的圆盘形状的盘形转子。然后，将作为本发明的实施例的试验序号为 1-14 的形成有包含镍钨合金镀层的镀层的盘形转子与作为比较例子的试验序号为 15-19 的没有镀层或不合镍钨合金镀层的盘形转子，根据后附的每个试验的评价进行比较。此外，制动垫使用了市面销售的铜系烧结体制造的制动垫。另外，关于热处理，是在镍钨合金镀层形成之后，在 Sn-Ni 合金镀层形成之前，利用真空炉在 500℃ 中 30 分钟进行的。

在这里，在图 16 所示的表中，第 1 层是指紧靠母材上面的层，其它按第 2、第 3、第 4 层的顺序越来越靠近表面（摩擦面）。在作为实施例的试验序号为 1 到 14 的盘形转子中，均为按重量%计 Ni 约为 45%、W 约为 55%，在第 1 到第 3 层的任一层中形成了厚度为 10 μm 的 Ni-W（镍钨）合金镀层。此外，用电镀法形成了厚度为 10 μm 的作为镍系镀层的 Ni 镀层。进而用焦磷酸盐浴法形成作为合金系镀层的厚度为 1 μm 的 Sn-Ni 镀层。此外，用硫酸浴法形成作为铜系镀层的厚度约为 5 μm 的 Cu 镀层。

在陡坡制动试验中，设定试验路线的行走方向的坡度约为 10%。对于干燥行走路线，一边通过手动制动器进行制动一边下行 1000m 的距离。紧接着根据 JIS D 9201 所记载的干燥时的试验方法测量了制动距离。

对陡坡制动试验的评价如下：

AA：可在紧急制动的全试验过程中进行制动，在其后的干燥时的制动力为不到 4m。

A：可在紧急制动的全程中进行制动，在其后的干燥时的制动力为 4m 以上，不到 6m。

B：在紧急制动的全程的后半部分制动变得困难，在其后的干燥时的制动力为不到 6m。

20 C：在紧急制动的全程的后半部分制动变得困难，在其后的干燥时的制动力为 6m 以上。

在沾水试验中，根据 JIS D 9201 所记载的试验方法测量了制动距离。

对沾水试验的评价如下：

25 A：沾水时的制动距离为不到 6m。

B：沾水时的制动距离为 6m 以上不到 8m。

C：沾水时的制动距离为 8m 以上。

在腐蚀性试验中，根据 JIS H 8502（镀制耐腐蚀性试验方法）所记载的 CASS 试验方法实施了 24 小时的试验，通过目测评价腐蚀的发生状态。

对耐腐蚀性试验的评价如下：

A：没有腐蚀-变色部。

B: 几乎没有腐蚀-变色部。

C: 可以见到腐蚀-变色部。

D: 在全面上可以见到腐蚀-变色部。

5 制动装置的控制性的评价试验是通过随机抽出的 120 位自行车试乘员所作的官能评价试验而进行的, 并进行了以安装了作为现有技术的无镀制的盘形转子的试验序号 15 为基准值的、自行车实用便览(第 4 版) 104 页所记载的 4 阶段评价。此外, 在其它的试验中也采用了作为现有技术的试验序号 15 的比较例为基准值。

对控制试验的评价如下:

10 AA: 非常优秀 (80%以上的试乘员评价为优秀)。

A: 优秀 (60%以上 80%以下的试乘员评价为优秀)。

B: 普通 (40%以上 60%以下的试乘员评价为优秀)。

C: 劣 (40%以下的试乘员评价为优秀)。

15 从图 16 可以看到, 在未进行热处理的本发明的实施例的试验序号 1-7 中, 在陡坡制动试验的紧急制动的全程中维持了优秀的制动力。在其后的制动试验中制动距离在 6m 以下, 未见衰减现象, 制动面也未因制动而出现变色, 外观上良好, 显示出良好的制动性。

20 在进行了热处理的本发明的实施例的试验序号 8-14 中, 在陡坡制动试验的紧急制动的全程中维持了优秀的制动力。在其后的制动试验中制动距离在 4m 以下, 未见衰减现象, 制动面也未因制动而出现变色, 外观上良好, 显示出良好的制动性。

25 与此相比, 在比较例的试验序号 15、16 中, 在陡坡制动试验的行走路线后半程出现了制动困难。另外, 在其后的制动试验中制动距离在 6m 以下, 虽然未见显著的衰减现象, 但制动面因制动而出现了象被氧化后出现的褐色变色, 外观上不良。在比较例的试验序号 17-19 中, 在陡坡制动试验的行走路线后半程出现了制动困难。另外, 在其后的制动试验中制动距离在 6m 以上, 出现了衰减现象, 制动面因制动而出现了象被氧化后出现的褐色变色, 外观上不良。

30 从以上可知, 通过形成镍钨合金镀层, 即使在通常会出现衰减现象的严酷条件下也不会出现制动力的下降, 而显示出良好的制动力。此外, 特别是经过热处理的情况下, 制动距离更短, 其效果更加显著。

在沾水试验中, 作为未形成合金系镀层的实施例的试验序号 1、3、

5、8、10、12，制动距离为6m以上8m以下，可知与作为基准值的试验序号15的比较例子大体在同一水平上。与此相比，作为在表面上形成了合金系镀层的实施例的试验序号2、4、6、7、9、11、13、14，制动距离为6m以下，可知具有超过作为基准值的试验序号15的比较例子良好的沾水制动性。另外，在作为比较例子的试验序号17、18中，制动距离为8m以上，可知大大劣于本实施例。另外，在试验序号16、19中，制动距离为6m以上8m以下，可知与形成了合金系镀层的本实施例相比劣于本实施例。

在耐腐蚀试验中，作为形成了合金系镀层的实施例的试验序号2、4、6、7、9、11、13、14，可知未见腐蚀-变色部，显示出良好的耐腐蚀性，外观良好。在未形成合金系镀层的实施例的试验序号1、3、5、8、10、12中，可知与作为基准值的试验序号15的比较例子大体在同一水平上，腐蚀-变色的面积比率在0.02%以下（JIS H 8502所记载的额定值9.8）。几乎未见腐蚀-变色部。

从这些数据看，为提高耐腐蚀性和沾水制动性，可知在表面上形成合金系镀层是可以的。

在控制性评价试验中，对于作为形成了铜系镀层的实施例的试验序号5-7以及12-14，评价为控制性能良好的试乘员占全部回答数的80%以上，可知具有非常良好的控制性能；另外，对于作为未形成铜系镀层的实施例的试验序号1-4以及8-11，评价为控制性能良好的试乘员也占全部回答数的60%以上80%以下，可知具有良好的控制性能；作为整个实施例，可知能获得良好的控制性能。

另一方面，在比较例子中，对于试验序号16，评价为控制性能良好的试乘员为40%以上60%以下，可知具有与作为基准值的试验序号15同等水平的普通的控制性能；对于作为比较例子的试验序号17-19，评价为控制性能良好的试乘员为40%以下，评论为没有接触感、反应性差的居多。因而判断为控制性能差。

由以上可知，通过在母材的表面上形成铜系镀层能够提高控制性。

另外，对在母材的表面上直接形成了镍钨合金镀层的试验序号1和在母材的表面上形成镍系镀层后再形成镍钨合金镀层的试验序号3和作为以往的例子的试验序号15，分别进行200km的行走距离的制动

试验,取得了有关其镀层剥落强度的数据。其结果,试验序号3的表面的粗糙度几乎没有变化。另一方面,试验序号1的表面粗糙度仅略微变化,并在局部确认到可认为是镀层剥落的凹痕。而在试验序号15中,在表面上确认到圆周状的磨损伤。从以上可确认到,通过形成镍系镀层可获得使耐久性提高的特性。此外,关于此时的制动垫的磨损量,安装了作为实施例的试验序号1以及3的与安装了试验序号15的相比磨损量少。

(其它实施例)

(a)在上述实施例中,作为制动装置举例示出了自行车用盘形制动装置,但本发明涉及的制动装置不限于此,能适用于利用摩擦力的所有型号的制动装置。例如,在自行车制动装置的情况下,可以适用于滚筒(鼓)型制动装置、辊制动装置、倒闸制动装置、卡钳制动装置、悬臂制动装置、带式制动装置等。在象卡钳制动装置和悬臂制动装置那样制动车轮的轮缘的制动装置中,可以在轮缘以及闸瓦的任一方的摩擦面或双方的摩擦面上形成镍钨合金镀层。在滚筒型制动装置和辊制动装置等内扩式制动装置以及带式制动装置的情况下,可以在制动滚筒以及与其摩擦的制动带或制动蹄片的任一方摩擦面或双方的摩擦面上形成镍钨合金镀层。在超越离合器制动装置的情况下,可以在轮毂壳体以及制动片的任一方摩擦面或双方的摩擦面上形成镍钨合金镀层。

(b)在上述实施例中,是在与运动体(前轮)连动的第1构件(盘形转子)的摩擦面上形成了镍钨合金镀层,但也可以在第2构件(制动垫)或双方的摩擦面上形成镍钨合金镀层。

(c)作为本发明所适用的制动装置,可以适用于自行车以外的二轮车或汽车以及铁路车辆等车辆、各种机械等。

(d)在上述实施例中,盘形转子的材质是使用了不锈钢合金制的,但盘形转子的材质也可以是包含不锈钢合金、铁、铝合金、镁合金、钛合金中的任一种的合金制的,此外,也可以是碳石墨等的具有耐热性的硬质非金属制的。

根据本发明,由于在第1构件和第2构件的摩擦面的至少其中一个上形成了镍钨合金镀层,所以即使在400℃到700℃的通常会产生衰减现象的严酷条件下,也难以使制动力降低,而显示良好的制动力。

根据本申请的另一个方案，由于在镍钨合金镀层的表面上形成了合金系镀层，所以即使在沾水时，也能显示出良好的制动力并抑制制动力的下降。

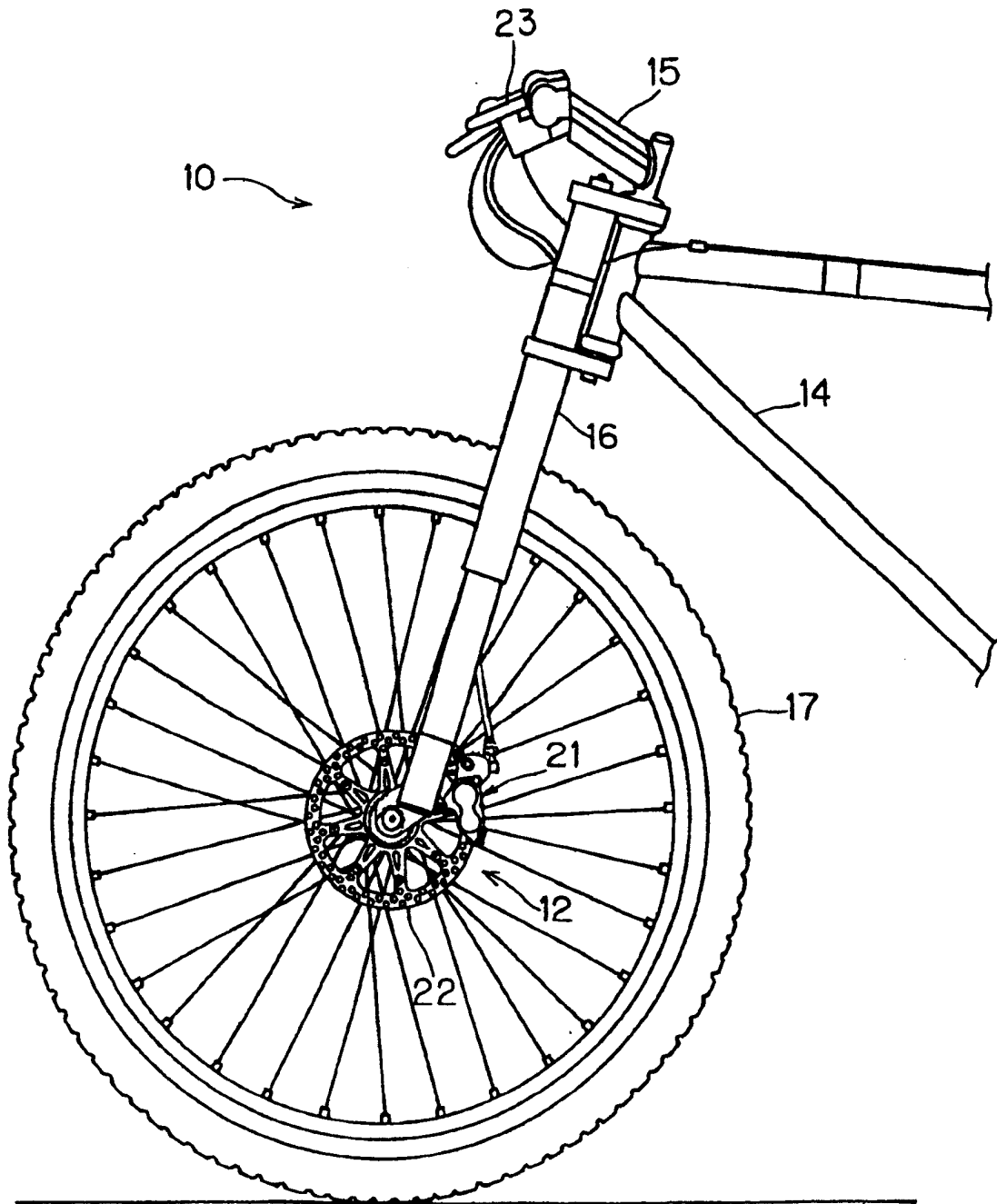


图 1

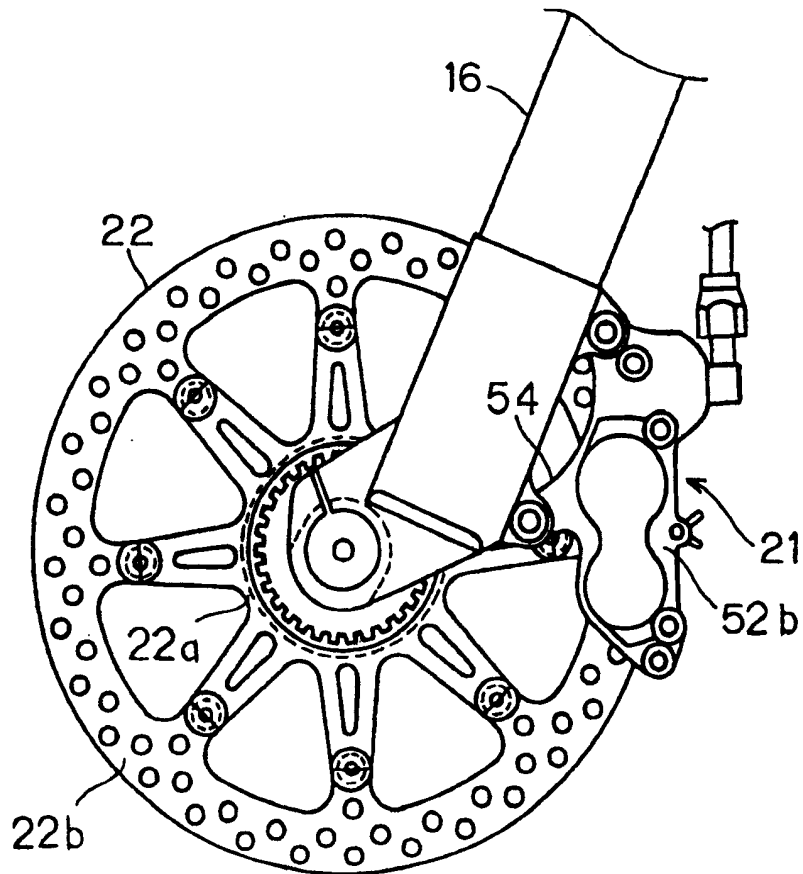


图 2

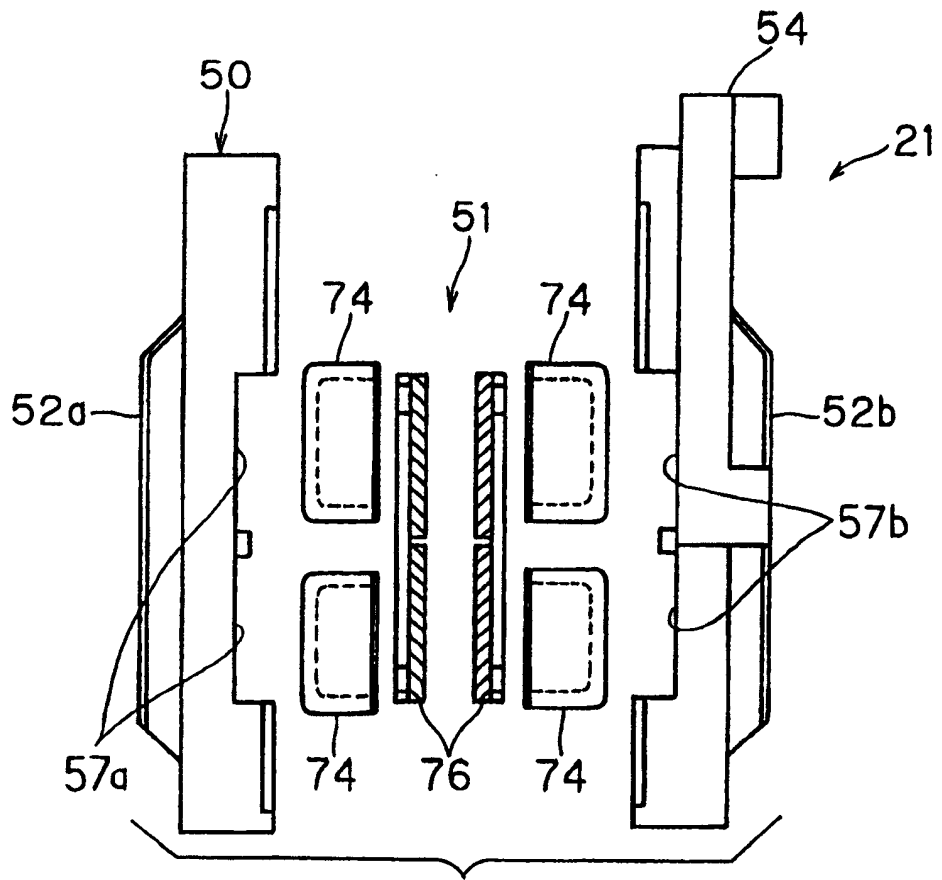


图 3

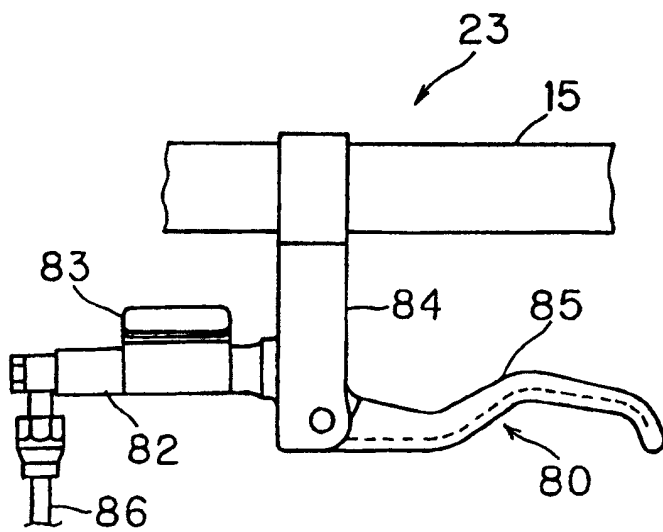


图 4

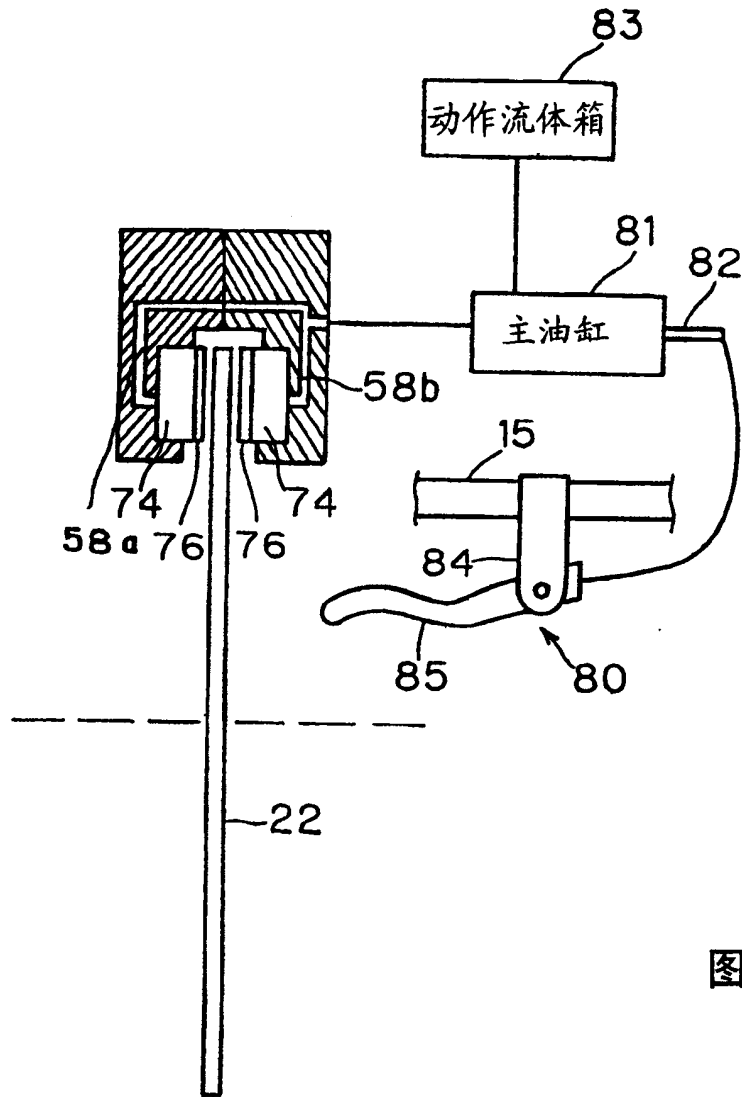


图 5

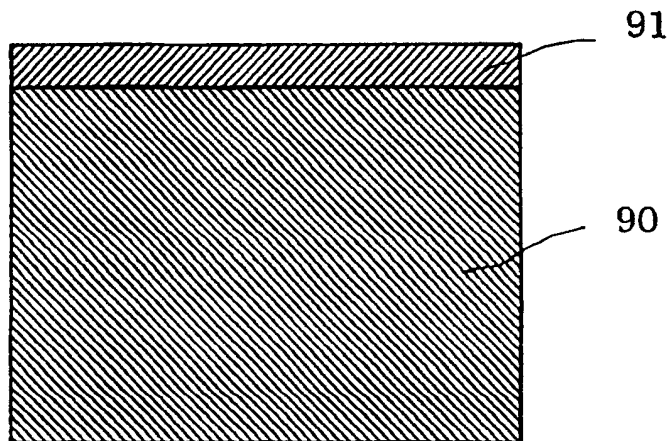


图 6

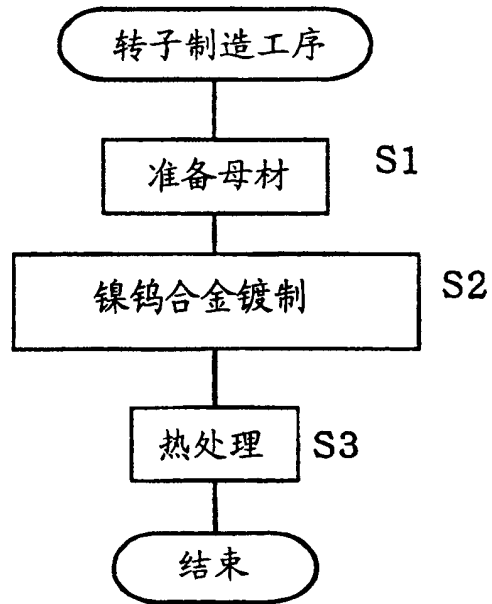


图 7

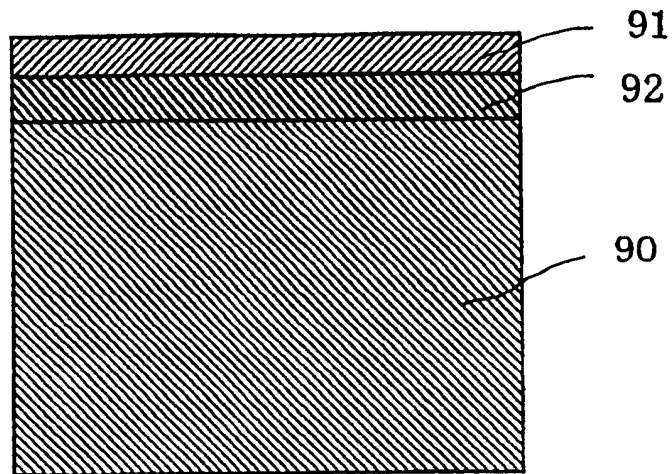


图 8

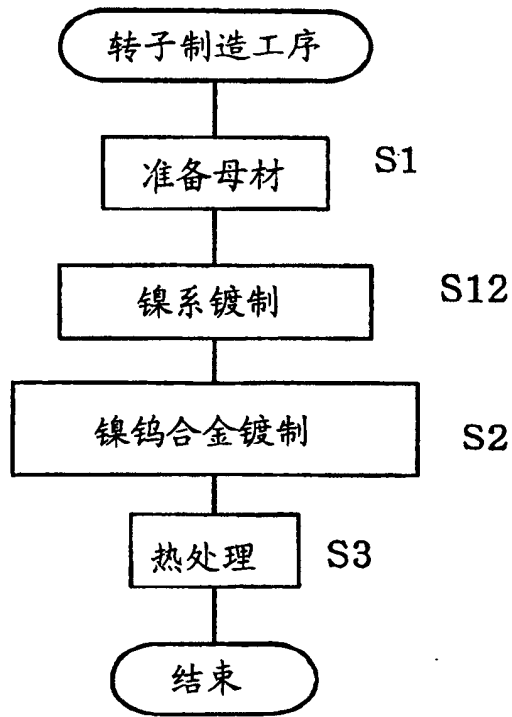


图 9

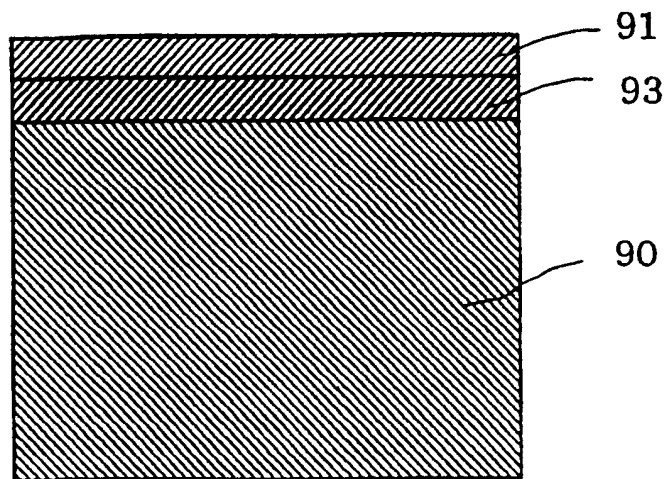


图 10

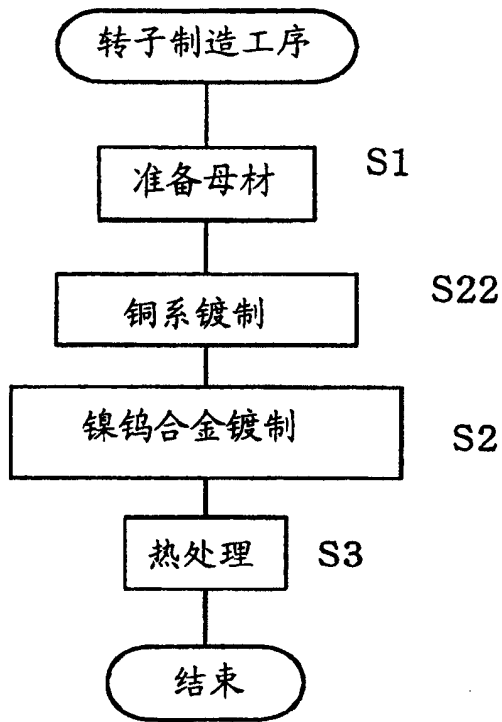


图 11

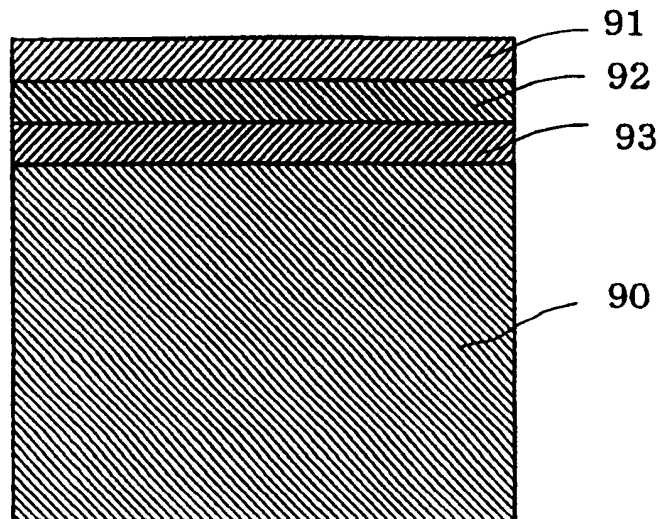


图 12

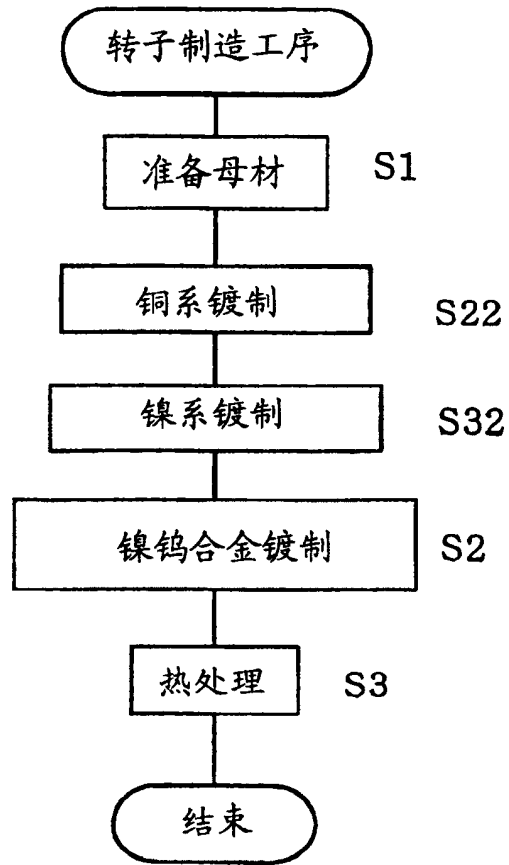


图 13

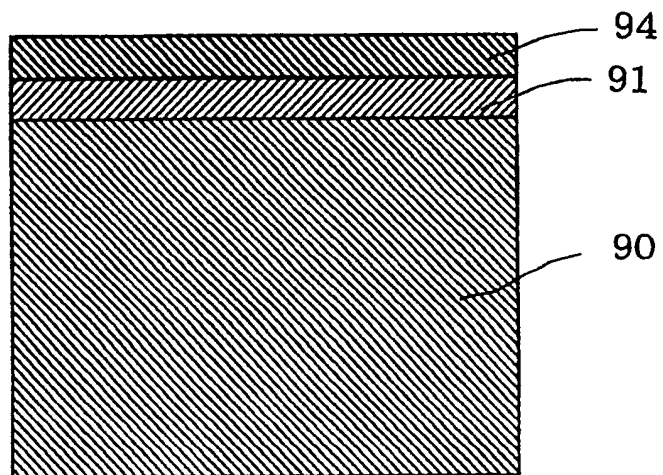


图 14

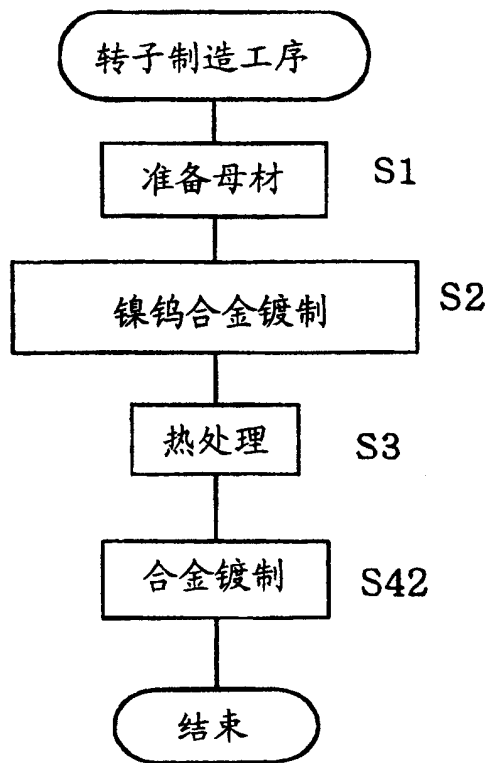


图 15

试验序号	镀制处理方法				热处理	试验评价结果				备注
	第1层	第2层	第3层	第4层		陡坡制动试验	沾水制动试验	耐腐蚀性试验		
								控制性		
1	Ni-W	--	--	--	无	A	B	B	A	本发明实施例
2	Ni-W	Sn-Ni	--	--	无	A	A	A	A	本发明实施例
3	Ni	Ni-W	--	--	无	A	B	B	A	本发明实施例
4	Ni	Ni-W	Sn-Ni	--	无	A	A	A	A	本发明实施例
5	Cu	Ni-W	--	--	无	A	B	B	AA	本发明实施例
6	Cu	Ni-W	Sn-Ni	--	无	A	A	A	AA	本发明实施例
7	Cu	Ni	Ni-W	Sn-Ni	无	A	A	A	AA	本发明实施例
8	Ni-W	--	--	--	有	AA	B	B	A	本发明实施例
9	Ni-W	Sn-Ni	--	--	有	AA	A	A	A	本发明实施例
10	Ni	Ni-W	--	--	有	AA	B	B	A	本发明实施例
11	Ni	Ni-W	Sn-Ni	--	有	AA	A	A	A	本发明实施例
12	Cu	Ni-W	--	--	有	AA	B	B	AA	本发明实施例
13	Cu	Ni-W	Sn-Ni	--	有	AA	A	A	AA	本发明实施例
14	Cu	Ni	Ni-W	Sn-Ni	有	AA	A	A	AA	本发明实施例
15	--	--	--	--	无	B	B	B	B	比较例子
16	--	--	--	--	有	B	B	B	B	比较例子
17	Ni	--	--	--	无	C	C	B	C	比较例子
18	Cu	--	--	--	无	C	C	B	C	比较例子
19	Sn-Ni	--	--	--	无	C	B	A	C	比较例子

图 16