



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204798634 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201420724189. 4

(22) 申请日 2014. 11. 28

(73) 专利权人 王麟鹏

地址 100079 北京市丰台区彩虹城 3 区 7 号
楼 4-1101

专利权人 裴培 刘骐鸣 刘璐 许培金

(72) 发明人 王麟鹏 裴培 刘骐鸣 刘璐
许培金

(51) Int. Cl.

A61N 1/36(2006. 01)

A61N 1/05(2006. 01)

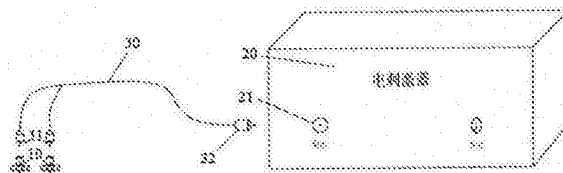
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 实用新型名称

大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座

(57) 摘要

本实用新型提供一种大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座,该电刺激装置包括电刺激器、两个电极固定座及能将电刺激器与电极固定座电连接的电极线,其中电极固定座包括:以中心对称方式开设有二个或二个以上螺钉限位孔的绝缘固定部;固设在固定部上端面中心位置处的电极插接部,该插接部中心开设有导电的电极插接孔;设置在固定部下端面中心位置处的导电接触部,该接触部的上端穿过固定部并与电极插接孔相连,接触部的下端设置成能穿过大鼠颅骨后与大鼠硬脑膜相接触;与螺钉限位孔相配合用以将固定部紧固在大鼠颅骨上的螺钉。本实用新型能将刺激电极稳固安装在大鼠颅骨上,解决了现有技术中电极易脱落且难以控制电极下插深度的技术问题。



1. 一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座,其特征在于,所述电极固定座包括:

绝缘固定部,该绝缘固定部上以所述固定部中心为对称中心开设有两个或两个以上的螺钉限位孔;

电极插接部,该电极插接部固定设置在所述固定部上端面中心位置处,并且该电极插接部中心垂直开设有导电的电极插接孔;

导电接触部,该导电接触部设置在所述固定部下端面中心位置处,所述接触部的上端穿过所述固定部并与所述电极插接孔相连接,并且所述接触部的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后与所述大鼠的硬脑膜相接触;

螺钉,所述螺钉与所述螺钉限位孔相配合,用以将所述绝缘固定部紧固在所述大鼠颅骨上。

2. 根据权利要求 1 所述的电极固定座,其特征在于,所述导电接触部为中空金属管。

3. 根据权利要求 2 所述的电极固定座,其特征在于,所述金属管的外径为 0.5 ~ 0.8mm,内径为 0.2mm。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的电极固定座,其特征在于,所述导电接触部上从所述固定部下端面至该接触部下端的长度为 1.9 ~ 2.1mm。

5. 根据权利要求 4 所述的电极固定座,其特征在于,所述电极固定座还包括电极插接孔保护帽,该电极插接孔保护帽包括帽部和与所述帽部一体成型的插入部,该插入部能够相配合地插入所述电极插接孔。

6. 根据权利要求 4 所述的电极固定座,其特征在于,所述绝缘固定部为圆盘形状,并且该绝缘固定部的直径为 1cm,厚度为 2mm。

7. 根据权利要求 6 所述的电极固定座,其特征在于,所述螺钉限位孔的直径为 1.5 ~ 1.7mm,数量为 3 或 4 个。

8. 根据权利要求 7 所述的电极固定座,其特征在于,所述螺钉的尺寸规格为 M1.4×3mm。

9. 一种大鼠颅脑电刺激装置,包括电刺激器、两个电极固定座以及用以将所述电刺激器与所述电极固定座电连接的电极线,其特征在于,所述电极固定座采用如权利要求 1 至 8 任一所述的电极固定座。

10. 一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座,其特征在于,所述电极固定座包括:

绝缘固定部,该绝缘固定部上以所述固定部中心为对称中心开设有两个或两个以上的螺钉限位孔;

电极插接部,该电极插接部固定设置在所述固定部上端面中心位置处,并且该电极插接部中心垂直开设有导电的电极插接孔;

导电接触部,该导电接触部设置在所述固定部下端面中心位置处,所述接触部的上端穿过所述固定部并与所述电极插接孔相连接,并且所述接触部的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后插入所述大鼠的硬脑膜;

螺钉,所述螺钉与所述螺钉限位孔相配合,用以将所述绝缘固定部紧固在所述大鼠颅骨上。

11. 根据权利要求 10 所述的电极固定座,其特征在于,所述导电接触部为中空金属管。

12. 根据权利要求 11 所述的电极固定座,其特征在于,所述金属管的外径为 0.5 ~

0.8mm, 内径为 0.2mm。

13. 根据权利要求 10 至 12 任一所述的电极固定座, 其特征在于, 所述导电接触部上从所述固定部下端面至该接触部下端的长度大于 2.1mm。

14. 根据权利要求 13 所述的电极固定座, 其特征在于, 所述电极固定座还包括电极插接孔保护帽, 该电极插接孔保护帽包括帽部和与所述帽部一体成型的插入部, 该插入部能够相配合地插入所述电极插接孔。

15. 根据权利要求 13 所述的电极固定座, 其特征在于, 所述绝缘固定部为圆盘形状, 并且该绝缘固定部的直径为 1cm, 厚度为 2mm。

16. 根据权利要求 15 所述的电极固定座, 其特征在于, 所述螺钉限位孔的直径为 1.5~1.7mm, 数量为 3 或 4 个。

17. 根据权利要求 16 所述的电极固定座, 其特征在于, 所述螺钉的尺寸规格为 M1.4×3mm。

18. 一种大鼠颅脑电刺激装置, 包括电刺激器、两个电极固定座以及用以将所述电刺激器与所述电极固定座电连接的电极线, 其特征在于, 所述电极固定座采用如权利要求 10 至 17 任一所述的电极固定座。

大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座

技术领域

[0001] 本实用新型涉及实验动物模型的电刺激技术,尤其涉及一种大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座。

背景技术

[0002] 大鼠,属哺乳纲啮齿目鼠科动物,其繁殖速度快,对外环境适应性强,是生物医学中常用的实验动物模型,在生物医学研究中占据着重要的地位。

[0003] 偏头痛是人类高发的神经系统疾病,由于实验模型及实验方法有限,制约了研究人员对其发病机制及治疗效果的研究。目前国际上对偏头痛大鼠实验模型的建立尚缺乏公认可靠的实验方法和实验装置,但获得学术界普遍认可的是电刺激硬脑膜伤害性感受器诱导的脑膜神经源性非特异性炎症,最能模拟人类偏头痛的发病机制。尤其是在清醒自由活动状态下的反复硬脑膜电刺激与偏头痛反复发作性的临床特征最为相似。因此,通过电刺激器和刺激电极反复刺激大鼠颅脑中的硬脑膜区域,从而模拟出偏头痛反复发作的临床症状,对于帮助研究人员对偏头痛发病机制及治疗效果进行科学研究,并最终攻克偏头痛这一人类高发病症,将起到举足轻重的作用,

[0004] 然而,现有技术中有关电刺激硬脑膜致偏头痛大鼠实验模型的研究由于受到电极固定装置的限制,多数是在大鼠麻醉状态下进行,无法实现反复电刺激。即使有少数研究者将刺激电极固定后能够实现反复电刺激造模实验,但其技术方案往往存在较多缺陷。

[0005] 例如,通过图 1 所示的现有技术的一种大鼠颅脑刺激电极及其导线接口的结构示意图可知,该技术方案是将两根连接有导线 2 的“L”形金属电极 1 沿大鼠颅骨中线一前一后插入颅骨中,再通过导线接口 3 与电刺激器(附图中未示出)相连,从而形成电刺激回路。

[0006] 首先,由于两根电极 1 插入大鼠颅骨的深度不明确,如果过浅会无法接触到硬脑膜,如果过深则容易损伤硬脑膜及血窦,因此无法保证硬脑膜电刺激实验的安全性和可靠性,实验的成功率较低。

[0007] 其次,两根电极 1 插入大鼠颅骨后,是通过直接在颅骨上拧 3、4 个螺钉,再用自凝牙托水泥(由自凝牙托粉与自凝牙托水按比例混合后形成)覆盖并凝固后加以固定的(附图中未示出)。在此操作过程中,由于颅骨表面光滑,因此在颅骨上直接拧螺钉,手术操作难度较大,若先通过电钻辅助钻螺孔,又容易导致孔径过大而固定不牢,并且螺钉拧入颅骨内部分及颅骨上保留部分的长度难以准确控制,因此再用自凝牙托水泥附着其上固定电极的效果会比较差。

[0008] 同时,由于电极 1 插入颅骨的方式是先将“L”形电极 1 的竖向一端插入颅骨后,再将电极 1 的横向一端所连接的导线 2 沿颅骨表面从大鼠皮下引出,因此手术创伤较大,伤口容易感染。

[0009] 另外,由于“L”形电极 1 插入颅骨的方式并非垂直式,非垂直性插入的电极 1 易受大鼠头部活动的影响,进行电刺激时容易松动而导致接触不良,并且两根导线 2 从大鼠皮下引出并汇合于导线接口 3 的方式不够轻便灵活,因大鼠的活动量大,后续的电刺激实

验中研究人员又可能会反复抓握大鼠或插拔电极,极易导致大鼠损伤出血而死亡或导致电极及导线脱落,因此所安装电极的稳固性和轻便性较差,不适宜同一实验对象长期、反复使用。

实用新型内容

[0010] 本实用新型提供了一种大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座,以解决现有技术的大鼠颅脑电刺激实验过程中刺激电极容易脱落并且难以精确控制刺激电极下插深度的技术问题。

[0011] 本实用新型一方面提供了一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座,该电极固定座包括:

[0012] 绝缘固定部,该绝缘固定部上以所述固定部中心为对称中心开设有两个或两个以上的螺钉限位孔;

[0013] 电极插接部,该电极插接部固定设置在所述固定部上端面中心位置处,并且该电极插接部中心垂直开设有导电的电极插接孔;

[0014] 导电接触部,该导电接触部设置在所述固定部下端面中心位置处,所述接触部的上端穿过所述固定部并与所述电极插接孔相连接,并且所述接触部的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后与所述大鼠的硬脑膜相接触;

[0015] 螺钉,所述螺钉与所述螺钉限位孔相配合,用以将所述绝缘固定部紧固在所述大鼠颅骨上。

[0016] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述导电接触部为中空金属管。

[0017] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述金属管的外径为 0.5 ~ 0.8mm,内径为 0.2mm。

[0018] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述导电接触部上从所述固定部下端面至该接触部下端的长度为 1.9 ~ 2.1mm。

[0019] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述电极固定座还包括电极插接孔保护帽,该电极插接孔保护帽包括帽部和与所述帽部一体成型的插入部,该插入部能够相配合地插入所述电极插接孔。

[0020] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述绝缘固定部为圆盘形状,并且该绝缘固定部的直径为 1cm,厚度为 2mm。

[0021] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述螺钉限位孔的直径为 1.5 ~ 1.7mm,数量为 3 或 4 个。

[0022] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述螺钉的尺寸规格为 M1.4×3mm。

[0023] 本实用新型一方面还提供了一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座,该电极固定座包括:

[0024] 绝缘固定部,该绝缘固定部上以所述固定部中心为对称中心开设有两个或两个以上的螺钉限位孔;

[0025] 电极插接部,该电极插接部固定设置在所述固定部上端面中心位置处,并且该电

极插接部中心垂直开设有导电的电极插接孔；

[0026] 导电接触部,该导电接触部设置在所述固定部下端面中心位置处,所述接触部的上端穿过所述固定部并与所述电极插接孔相连接,并且所述接触部的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后插入所述大鼠的硬脑膜；

[0027] 螺钉,所述螺钉与所述螺钉限位孔相配合,用以将所述绝缘固定部紧固在所述大鼠颅骨上。

[0028] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述导电接触部为中空金属管。

[0029] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述金属管的外径为 0.5 ~ 0.8mm,内径为 0.2mm。

[0030] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述导电接触部上从所述固定部下端面至该接触部下端的长度大于 2.1mm。

[0031] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述电极固定座还包括电极插接孔保护帽,该电极插接孔保护帽包括帽部和与所述帽部一体成型的插入部,该插入部能够相配合地插入所述电极插接孔。

[0032] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述绝缘固定部为圆盘形状,并且该绝缘固定部的直径为 1cm,厚度为 2mm。

[0033] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述螺钉限位孔的直径为 1.5 ~ 1.7mm,数量为 3 或 4 个。

[0034] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座中,所述螺钉的尺寸规格为 M1.4×3mm。

[0035] 本实用新型另一方面提供了一种大鼠颅脑电刺激装置,包括电刺激器、两个电极固定座以及用以将所述电刺激器与所述电极固定座电连接的电极线,其中所述电极固定座包括：

[0036] 绝缘固定部,该绝缘固定部上以所述固定部中心为对称中心开设有两个或两个以上的螺钉限位孔；

[0037] 电极插接部,该电极插接部固定设置在所述固定部上端面中心位置处,并且该电极插接部中心垂直开设有导电的电极插接孔；

[0038] 导电接触部,该导电接触部设置在所述固定部下端面中心位置处,所述接触部的上端穿过所述固定部并与所述电极插接孔相连接,并且所述接触部的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后与所述大鼠的硬脑膜相接触；

[0039] 螺钉,所述螺钉与所述螺钉限位孔相配合,用以将所述绝缘固定部紧固在所述大鼠颅骨上。

[0040] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述导电接触部为中空金属管。

[0041] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述金属管的外径为 0.5 ~ 0.8mm,内径为 0.2mm。

[0042] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述导电接触部上从所述固定部下端面至该接触部下端的长度为 1.9 ~ 2.1mm。

[0043] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述电极固定座还包括电极插接孔保护帽,

该电极插接孔保护帽包括帽部和与所述帽部一体成型的插入部,该插入部能够相配合地插入所述电极插接孔。

[0044] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述绝缘固定部为圆盘形状,并且该绝缘固定部的直径为 1cm,厚度为 2mm。

[0045] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述螺钉限位孔的直径为 1.5 ~ 1.7mm,数量为 3 或 4 个。

[0046] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述螺钉的尺寸规格为 M1.4×3mm。

[0047] 本实用新型另一方面还提供了一种大鼠颅脑电刺激装置,包括电刺激器、两个电极固定座以及用以将所述电刺激器与所述电极固定座电连接的电极线,其中所述电极固定座包括:

[0048] 绝缘固定部,该绝缘固定部上以所述固定部中心为对称中心开设有两个或两个以上的螺钉限位孔;

[0049] 电极插接部,该电极插接部固定设置在所述固定部上端面中心位置处,并且该电极插接部中心垂直开设有导电的电极插接孔;

[0050] 导电接触部,该导电接触部设置在所述固定部下端面中心位置处,所述接触部的上端穿过所述固定部并与所述电极插接孔相连接,并且所述接触部的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后插入所述大鼠的硬脑膜;

[0051] 螺钉,所述螺钉与所述螺钉限位孔相配合,用以将所述绝缘固定部紧固在所述大鼠颅骨上。

[0052] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述导电接触部为中空金属管。

[0053] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述金属管的外径为 0.5 ~ 0.8mm,内径为 0.2mm。

[0054] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述导电接触部上从所述固定部下端面至该接触部下端的长度大于 2.1mm。

[0055] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述电极固定座还包括电极插接孔保护帽,该电极插接孔保护帽包括帽部和与所述帽部一体成型的插入部,该插入部能够相配合地插入所述电极插接孔。

[0056] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述绝缘固定部为圆盘形状,并且该绝缘固定部的直径为 1cm,厚度为 2mm。

[0057] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述螺钉限位孔的直径为 1.5 ~ 1.7mm,数量为 3 或 4 个。

[0058] 如上所述的大鼠颅脑电刺激装置中,所述螺钉的尺寸规格为 M1.4×3mm。

[0059] 综上所述,本实用新型所提供的一种大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座相对于现有技术具有如下有益效果:

[0060] 1、由于本实用新型所提供的大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座中,以垂直方式插接于电极插接孔中的刺激电极,可通过绝缘固定部上的螺钉限位孔和螺钉稳固安装在大鼠颅骨上而不易脱落,并且能够严格、精确地限定导电接触部穿过大鼠颅骨后接触到或者插入大鼠硬脑膜时的下插深度,因此有效保证了大鼠硬脑膜电刺激实验的安全性和可靠性,大大提高了实验的成功率。

[0061] 2、由于可将螺钉通过螺钉限位孔辅助定位后紧固到大鼠颅骨上，因此降低了定位手术操作的难度，减小了手术创伤，并且由于螺钉与绝缘固定部上的螺钉限位孔严格匹配，易于控制螺钉拧入颅骨内部分及颅骨上保留部分的长度，因此刺激电极的安装稳固性较高。

[0062] 3、由于本实用新型所提供的大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座，可以方便地在刺激电极与电极插接孔之间进行插拔操作，不进行电刺激实验时可将刺激电极从电极插接孔中轻轻拔出，不仅解放了大鼠颈部，而且反复插拔也不会对大鼠造成二次伤害，减小了后续实验操作对大鼠造成的创伤及痛苦，并且方便了研究人员对大鼠模型进行后续的实验操作，如抓握、固定颈部、颈部穴位针刺治疗等，从而能够实现在大鼠清醒自由活动状态下对其长期、反复地进行电刺激实验。

[0063] 4、由于本实用新型所提供的大鼠颅脑电刺激装置及其电极固定座，采用了绝缘固定部内嵌能够穿过大鼠颅骨后与大鼠硬脑膜相接触或插入硬脑膜的导电接触部的方式，因此，不仅可以实现电刺激硬脑膜致偏头痛大鼠实验模型的建立，也可实现对大鼠颅脑硬脑膜内特定脑区、核团的电刺激，还可通过将导电接触部设置成中空金属管的方式，向大鼠硬脑膜表面或硬脑膜内的脑区注入炎症介质或者其它生物、化学溶液来建立相应的实验模型。

附图说明

[0064] 图 1 为现有技术的一种大鼠颅脑刺激电极及其导线接口的结构示意图；

[0065] 图 2 为本实用新型实施例一提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座的主视图；

[0066] 图 3 为本实用新型实施例一提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座的俯视图；

[0067] 图 4 为本实用新型实施例一提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座的立体结构示意图；

[0068] 图 5 为本实用新型实施例二提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的结构分解示意图。

具体实施方式

[0069] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0070] 实施例一

[0071] 图 2 为本实用新型实施例一提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座的主视图；图 3 为本实用新型实施例一提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座的俯视图；图 4 为本实用新型实施例一提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座的立体结构示意图。如图 2 至图 4 所示，本实用新型实施例一所提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座 10 包括：

[0072] 绝缘固定部 11, 该绝缘固定部 11 上以绝缘固定部 11 的中心为对称中心开设有两个或两个以上的螺钉限位孔 110, 本实施例中, 绝缘固定部 11 为直径 1cm、厚度 2mm 的圆盘形状有机玻璃片, 并且该绝缘固定部 11 的螺钉限位孔 110 的数量优选为 3 个, 该螺钉限位孔 110 的直径可为 1.5 ~ 1.7mm, 但并非以此为限, 绝缘固定部 11 可由其它尺寸、形状的绝缘材料体制成, 螺钉限位孔 110 的数量也可以是 4 个, 只要螺钉限位孔 110 的数量大于或等于 2 个, 即可有效实现紧固作用, 螺钉限位孔 110 的孔径大小也可根据实际需要或限位孔的数量略作调整;

[0073] 电极插接部 12, 该电极插接部 12 可通过粘结剂粘接或一体化成型的方式固定设置在绝缘固定部 11 上端面中心位置处, 并且该电极插接部 12 的中心垂直开设有导电的电极插接孔 120, 用以垂直地插接从电刺激器引出的刺激电极。本实施例中, 该电极插接部 12 可由绝缘材料制成, 该电极插接孔 120 的孔壁可由内径小于等于 1mm、长度为 1cm 的金属套管制成, 但并不以此为限;

[0074] 导电接触部 13, 该导电接触部 13 设置在绝缘固定部 11 下端面中心位置处, 导电接触部 13 的上端穿过绝缘固定部 11 并与电极插接孔 120 的孔壁相连接, 并且导电接触部 13 的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后与大鼠的硬脑膜相接触或者插入大鼠的硬脑膜, 本实施例中, 导电接触部 13 可由外径为 0.5 ~ 0.8mm, 内径为 0.2mm 的中空金属管制成, 当导电接触部 13 的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后与大鼠的硬脑膜相接触的情况时, 导电接触部 13 上从绝缘固定部 11 下端面至导电接触部 13 下端的长度将严格限定为 1.9 ~ 2.1mm, 本发明人经过大量试验得出, 对于绝大多数体重为 250g 左右的实验用大鼠而言, 由于个体差异及硬脑膜具有一定弹性, 在上述设定的长度范围内, 导电接触部 13 的下端能够有效接触到大鼠的硬脑膜但不会刺破硬脑膜, 当导电接触部 13 的下端设置成能够穿过大鼠颅骨后插入大鼠的硬脑膜的情况时, 导电接触部 13 上从绝缘固定部 11 下端面至导电接触部 13 下端的长度可设定为大于 2.1mm;

[0075] 螺钉 (附图中未示出), 螺钉的数量和尺寸与螺钉限位孔 110 相匹配, 用以与螺钉限位孔 110 相配合将绝缘固定部 11 紧固在大鼠颅骨上, 本实施例中, 为了与螺钉限位孔 110 的数量和尺寸相匹配, 螺钉的数量为 3 个, 尺寸规格为 M1.4×3mm, 即: 螺钉的公称直径为 1.4mm, 公称长度为 3mm, 但并不以此为限。

[0076] 在上述技术方案的基础上, 电极固定座 10 还包括电极插接孔保护帽 14, 该电极插接孔保护帽 14 包括帽部 141 和与帽部 141 一体成型的插入部 142, 该插入部 142 能够相配合地插入电极插接孔 120, 以便在不进行电刺激实验时, 保护电极插接孔 120, 以防止其被污物堵塞或被氧化, 同时也可防止污物顺着电极插接孔 120 进入大鼠颅脑内造成颅内感染, 从而影响实验结果。

[0077] 本实施例的技术方案中, 以垂直方式插接于电极插接孔中的刺激电极, 可通过绝缘固定部上的螺钉限位孔和螺钉稳固安装在大鼠颅骨上而不易脱落, 并且能够严格、精确地限定导电接触部穿过大鼠颅骨后接触到或者插入大鼠硬脑膜时的下插深度, 因此有效保证了大鼠硬脑膜电刺激实验的安全性和可靠性, 大大提高了实验的成功率。

[0078] 同时, 由于可将螺钉通过螺钉限位孔辅助定位后紧固到大鼠颅骨上, 因此降低了定位手术操作的难度, 减小了手术创伤, 并且由于螺钉与绝缘固定部上的螺钉限位孔严格匹配, 易于控制螺钉拧入颅骨内部分及颅骨上保留部分的长度, 因此能够在确保电极的安

装稳固性较高的前提下而不无意识地伤及大鼠硬脑膜和血窦。

[0079] 同时,可以方便地在刺激电极与电极插接孔之间进行插拔操作,不进行电刺激实验时可将刺激电极从电极插接孔中轻轻拔出,不仅解放了大鼠颈部,而且反复插拔也不会对大鼠造成二次伤害,减小了后续实验操作对大鼠造成的创伤及痛苦,并且方便了研究人员对大鼠模型进行后续的实验操作,如抓握、固定颈部、颈部穴位针刺治疗等,从而能够实现在大鼠清醒自由活动状态下对其长期、反复地进行电刺激实验。

[0080] 另外,本实施例的技术方案中,由于采用了绝缘固定部内嵌能够穿过大鼠颅骨后与大鼠硬脑膜相接触或插入硬脑膜的导电接触部的方式,因此,不仅可以实现电刺激硬脑膜致偏头痛大鼠实验模型的建立,也可实现对大鼠颅脑硬脑膜内特定脑区、核团的电刺激,还可通过将导电接触部设置成中空金属管的方式,向大鼠硬脑膜表面或硬脑膜内的脑区注入炎症介质或者其它生物、化学溶液来建立相应的实验模型。

[0081] 实施例二

[0082] 图 5 为本实用新型实施例二提供的一种大鼠颅脑电刺激装置的结构分解示意图。如图 5 所示,本实用新型实施例二所提供的大鼠颅脑电刺激装置包括:

[0083] 电刺激器 20、两个电极固定座 10 以及用以将电刺激器 20 的输出接口 21 与两个电极固定座 10 电连接的电极线 30,其中电极固定座 10 可采用上述本实用新型实施例一所提供的大鼠颅脑电刺激装置的电极固定座,电极线 30 可为专用的面包线,但并不以此为限。由于本实用新型实施例一部分已经对电极固定座 10 的结构和优点进行了详细说明,在此将不再赘述。下面将对本实用新型实施例二所提供的大鼠颅脑电刺激装置的安装和使用方法做进一步说明。

[0084] 首先,取一只雄性 SD 大鼠(SD 大鼠为大鼠的一个品系,其毛色白化,广泛用于药理、毒理、药效及 GLP 实验),体重为 $250 \pm 10\text{g}$,麻醉后固定于大鼠立体脑定位装置上,并调节门齿托的高度,使大鼠的前、后囟处于同一水平面。随后,经常规消毒后,从大鼠两耳连线中点处逐层切开皮肤、肌肉,分离骨膜后彻底暴露出大鼠颅骨,并用 3%浓度的过氧化氢溶液擦拭暴露出的大鼠颅骨表面以减少出血。接下来,以大鼠颅中线冠状缝交叉点前 $2 \sim 4\text{mm}$ 为前界,并以大鼠颅中线冠状缝交叉点后 $6 \sim 8\text{mm}$ 为后界,用台式牙科钻头沿颅中线间隔一定距离钻开两个直径约为 1mm 的圆孔,从而暴露出大鼠上矢状窦区硬脑膜,这两个圆孔可称为内刺激孔。然后,可将两个本实用新型实施例一所提供的电极固定座 10 的导电接触部 13 一前一后地分别垂直插入上述预先钻好的内刺激孔中,再分别于绝缘固定部 11 的 3 个螺钉限位孔 110 内拧入螺钉,螺钉的尺寸规格严格限定为与螺钉限位孔 110 的孔径以及绝缘固定部 11 的厚度相匹配,从而在保证手术安全成功的前提下,螺钉主体部分能够全部拧入大鼠颅骨,但不会伤及硬脑膜。最后,可再用自凝牙托水泥覆盖两个电极固定座 10 和暴露出的大鼠颅骨,仅保留两个电极固定座 10 上的电极插接孔 120 不被牙托水泥覆盖,并将电极保护帽 14 的插入部 142 插入电极插接孔 120 内,待手术后今大鼠恢复一周时间。

[0085] 手术后大鼠恢复满一周之后,便可开始进行电刺激造模实验。电刺激实验前,先将电极保护帽 14 从电极插接孔 120 内轻轻旋转拔出,再将电极线 30 输出端的两个针状金属电极 31 分别轻轻旋转垂直地插入两个电极插接孔 120 内,并将电极线 30 输入端的针状金属接头 32 插入电刺激器 20 的输出接口 21,从而形成电刺激回路。待电刺激实验完毕后可再将两个针状金属电极 31 分别从两个电极插接孔 120 内轻轻旋转拔出,并将电极保护帽 14

重新插回电极插接孔 120 内。

[0086] 待确定电极线 30 与电极固定座 10 和电刺激器 20 均连接完好后,可先将电刺激器 20 输出的电流强度调至最低,随后打开电刺激器 20 的开关,并将电流强度调至 2 ~ 2.5mA,脉冲宽度调至 250 ~ 500 μ s,频率调至 1Hz,开始进行适应性预刺激,以检查各部件之间的连接是否完好,判断电刺激回路是否通畅,以及确定合适的电流刺激强度。适应性预刺激阶段的刺激时间可设定为 5 ~ 10 秒,当观察发现大鼠出现节律性点头动作时,可证明电刺激回路已经成功建立。

[0087] 适应性预刺激结束后,便可开始正式电刺激。进行正式电刺激时,可将电刺激器 20 输出的电流强度设定为 2 ~ 2.5mA,脉冲宽度调至 250 ~ 500 μ s,频率调至 15 ~ 25Hz,波形设为方波,电刺激时间设定为 10 ~ 20 分钟,当观察发现大鼠出现头部节律性颤抖、过度修饰、甩头、后爪挠头等行为学表现或呈低头闭目蜷缩状时,则可在保证电刺激回路通畅且大鼠持续呈现上述行为学表现的前提下,以大鼠能够耐受的最低电刺激强度为电刺激参数建立电刺激硬脑膜致偏头痛大鼠实验模型。

[0088] 本实施例的技术方案中,以垂直方式插接于电极插接孔中的刺激电极,可通过绝缘固定部上的螺钉限位孔和螺钉稳固安装在大鼠颅骨上而不易脱落,并且能够严格、精确地限定导电接触部穿过大鼠颅骨后接触到或者插入大鼠硬脑膜时的下插深度,因此有效保证了大鼠硬脑膜电刺激实验的安全性和可靠性,大大提高了实验的成功率。

[0089] 同时,由于可将螺钉通过螺钉限位孔辅助定位后紧固到大鼠颅骨上,因此降低了定位手术操作的难度,减小了手术创伤,并且由于螺钉与绝缘固定部上的螺钉限位孔严格匹配,易于控制螺钉拧入颅骨内部分及颅骨上保留部分的长度,因此能够在确保电极的安装稳固性较高的前提下而不无意识地伤及大鼠硬脑膜和血窦。

[0090] 同时,可以方便地在刺激电极与电极插接孔之间进行插拔操作,不进行电刺激实验时可将刺激电极从电极插接孔中轻轻拔出,不仅解放了大鼠颈部,而且反复插拔也不会对大鼠造成二次伤害,减小了后续实验操作对大鼠造成的创伤及痛苦,并且方便了研究人员对大鼠模型进行后续的实验操作,如抓握、固定颈部、颈部穴位针刺治疗等,从而能够实现在大鼠清醒自由活动状态下对其长期、反复地进行电刺激实验。

[0091] 另外,本实施例的技术方案中,由于采用了绝缘固定部内嵌能够穿过大鼠颅骨后与大鼠硬脑膜相接触或插入硬脑膜的导电接触部的方式,因此,不仅可以实现电刺激硬脑膜致偏头痛大鼠实验模型的建立,也可实现对大鼠颅脑硬脑膜内特定脑区、核团的电刺激,还可通过将导电接触部设置成中空金属管的方式,向大鼠硬脑膜表面或硬脑膜内的脑区注入炎症介质或者其它生物、化学溶液来建立相应的实验模型。

[0092] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

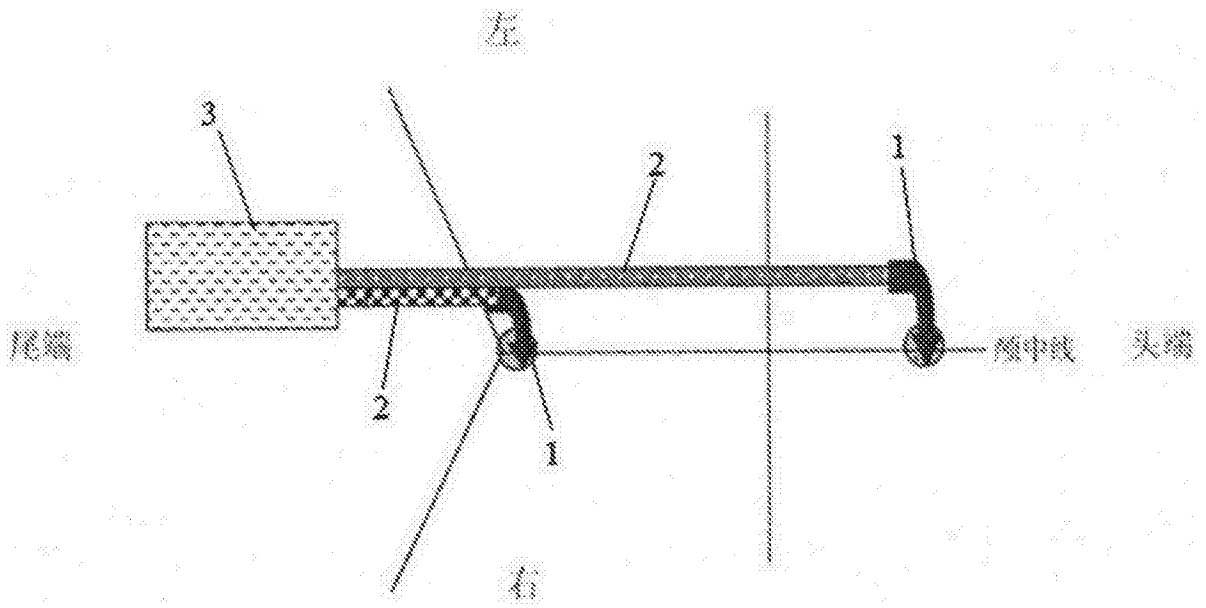


图 1

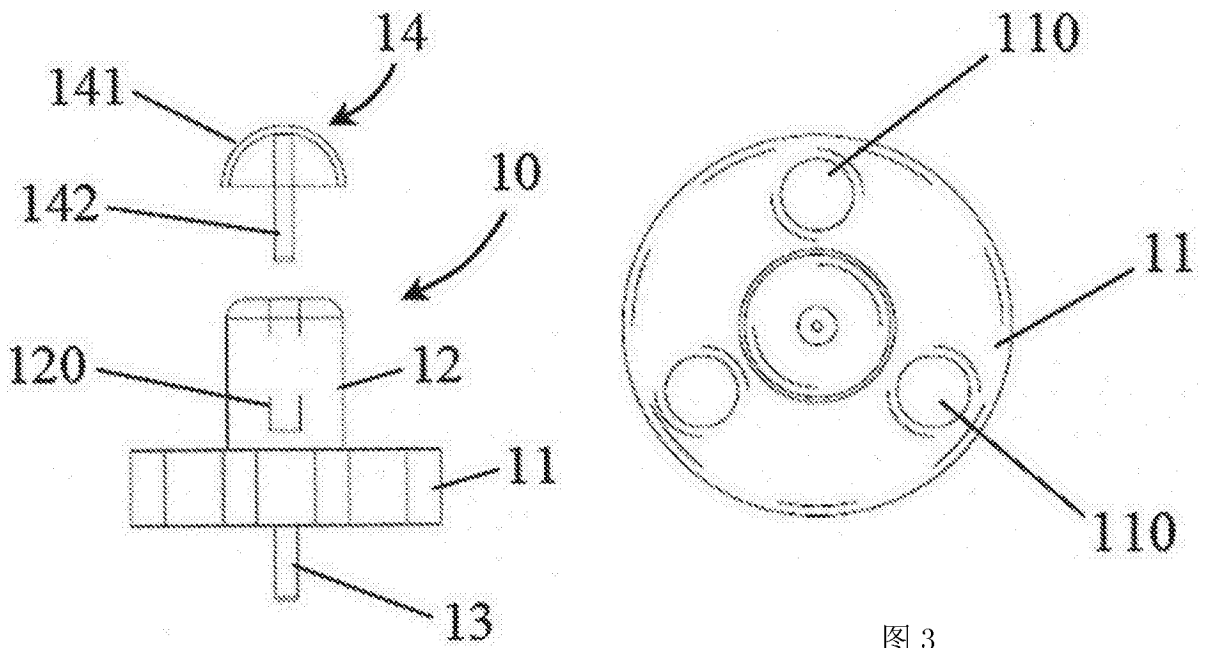


图 2

图 3

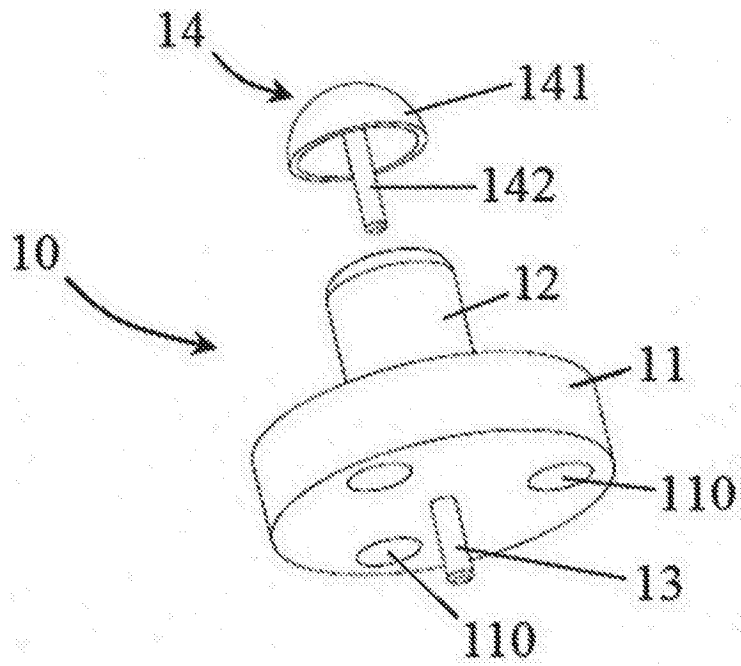


图 4

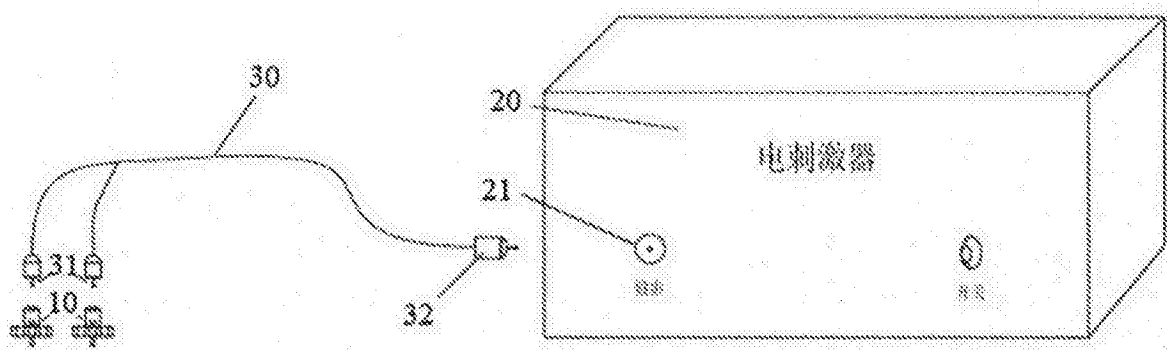


图 5