

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/04 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810035866.0

[43] 公开日 2008 年 9 月 3 日

[11] 公开号 CN 101254094A

[22] 申请日 2008.4.10

[21] 申请号 200810035866.0

[71] 申请人 复旦大学

地址 200433 上海市邯郸路 220 号

[72] 发明人 吕尊实 周 嘉 黄宜平

[74] 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

代理人 陆 飞 盛志范

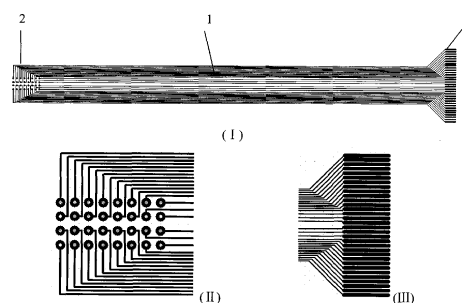
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 发明名称

组装式神经微探针阵列的制作方法

[57] 摘要

本发明属于神经微探针阵列技术领域，具体为一种组装式神经微探针阵列的制作方法。该方法用电镀焊接的方法把微探针阵列与对应的柔性互连线组装在一起，并用定刻胶对焊接处进行加固，电化学腐蚀出金属探针针尖后，用聚对二甲苯涂敷除插脚外的所有地方，接着，反应离子刻蚀掉针尖上的聚对二甲苯，根据刻蚀的条件可以控制微探针的阻抗。金属微探针有足够的强度刺入神经组织，而柔性互连线不会引起太大的损伤，这种方法制作的神经探针集合了两者的优点，有利于用作长期植入式神经信号的探测。



1.一种组装式神经微探针阵列的制作方法，其特征在于具体步骤如下：

(a)用微加工的方法制作柔性互连线，一端为用于组装金属微探针的金属微孔阵列，另一端为用于连接探测仪器的外接插脚；

(b)制作与柔性互连线微孔阵列相匹配的插槽，并通过插槽截取比插槽厚度长 0.8~1.2mm 的金属线段，用作金属微探针；

(c)把金属微探针穿过柔性互连线的微孔阵列并安装在插槽内，用双面胶固定；

(d)把固定好金属微探针的微孔阵列浸入镀铜溶液中，外接插脚与电镀电源的阴极连接，对金属微孔阵列进行电镀，直到金属微探针与柔性互连线的微孔焊接在一起，实现金属微探针与柔性互连线的组装；

(e)用光刻胶封装微探针阵列的电镀焊接处，使微探针阵列与柔性互连线的微孔端结合得更加牢固；

(f)将金属微探针阵列与插槽分离，用电化学腐蚀的方法腐蚀出微探针针尖；

(g)除插脚外，对整个器件涂敷聚对二甲苯，反应离子刻蚀去掉微探针尖端的聚对二甲苯，露出微探针针尖。

组装式神经微探针阵列的制作方法

技术领域

本发明属于神经微探针技术领域，具体涉及一种组装式神经微探针阵列的制作方法。

背景技术

神经系统是一个复杂的系统，几个世纪以来，人们对神经系统的探索从没有停止过，特别是近几十年，随着信息技术和微电子技术的飞跃发展，人们对神经系统的认识更加深入，并开发了许多对人类有益的器件，例如，心脏起搏器、人工耳蜗，人们也正在研究人工视网膜的制作。不管是研究神经系统，还是制作神经假肢，都离不开通向神经系统的桥梁——神经微电极或微探针。微加工技术的发展丰富了人们制作神经微电极的方法，很多实用的神经微电极得到了开发，有基于硅微加工的，也有基于柔性聚合物的。

本发明提出了一种新的制作神经微探针阵列的方法，把金属微电极与对应的柔性互连线电镀焊接在一起，形成微探针阵列，封装固定焊接处后，电化学腐蚀出微电极的针尖，然后用聚对二甲苯封装除引脚外的整个器件，最后用反应离子刻蚀去掉探针尖处的聚对二甲苯。这种制作方法结合了金属探针和柔性互连线的优点，金属探针有足够的强度刺入神经组织，柔性互连线对神经组织的损伤小，所以这种神经探针更适合长期的植入，这种加工神经探针的方法比较容易实现，成本相对较低。

发明内容

本发明的目的在于提出一种成本较低、实施方便的制作神经微探针的新方法。

本发明提出的制作神经微探针阵列的方法，是用电镀的方法把金属探针焊接在柔性互连线的微孔阵列中，实现微探针阵列与柔性互连线的电学互连，电化学腐蚀针尖并对整个器件封装，完成神经微探针的制作。

本发明提出的组装式神经微探针的制作方法，具体步骤如下：

- (a) 用微加工的方法制作柔性互连线，一端为金属微孔阵列，用于组装金属探针，另一端为外接插脚，用于连接探测器；
- (b) 制作与柔性互连线微孔阵列相匹配的插槽，并通过插槽截取比插槽厚度长 0.8~1.2mm 的金属线段，用作金属微探针；
- (c) 把金属微探针穿过柔性互连线的微孔阵列并安装在插槽内，用双面胶固定；
- (d) 把固定好的一端放进镀铜溶液中，外接引脚与电镀电源的阴极连接，对金属微孔阵列进行电镀，直到金属微探针与柔性互连线一端的微孔焊接在一起，实现金属微探针与

柔性互连线的组装;

(e) 用光刻胶封装电镀的金属微探针阵列,使微探针阵列与柔性互连线的微孔端结合更加牢固;

(f) 将金属微探针阵列与插槽分离,用电化学腐蚀的方法腐蚀出微探针针尖;

(g) 除插脚外对整个器件涂敷聚对二甲苯,反应离子刻蚀去掉微探针尖端的聚对二甲苯,露出微探针针尖。

这种制作方法结合了金属探针和柔性互连线的优点,金属探针有足够的强度刺入神经组织,柔性互连线对神经组织的损伤小,所以这种神经探针更适合长期的植入。本发明制备神经探针的方法比较容易实现,成本相对较低。

附图说明

图1为用于组装微探针阵列的柔性互连线示意图。其中(I)为整体图,(II)为微孔阵列端,(III)为插脚端。

图2为用于固定探针阵列与柔性互连线的插槽示意图。

图中标号:1为柔性互连线,2为微孔阵列,3为插脚,4为插槽。

具体实施方式

制作32通道组装式神经微探针阵列,微探针金属为钨,制备步骤如下:

(a) 用微加工的方法制作柔性互连线,一端为 4×8 的金属微孔阵列,每个微孔直径为200微米,另一端为外接插脚,相邻间距为500微米左右,可以与对应的连接器连接,如图1;

(b) 制作与柔性互连线通孔阵列相匹配的插槽,如图2,并在插槽的帮助下载取比插槽厚度长约1mm的钨线段,用作金属微探针;

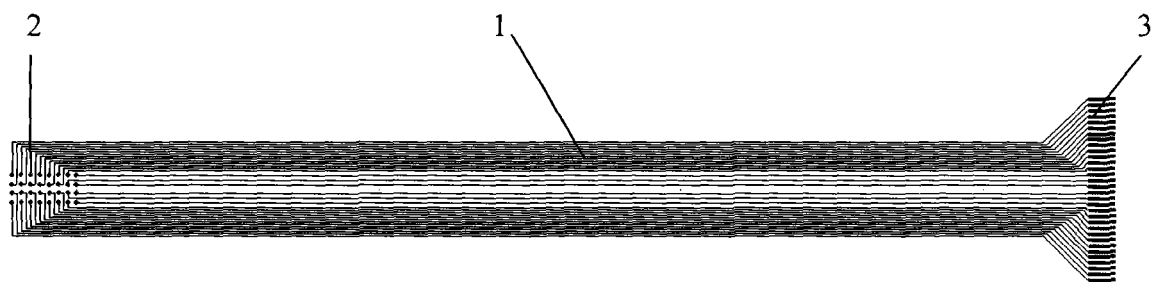
(c) 把钨探针穿过柔性互连线的微孔阵列并安装在插槽内,用双面胶固定;

(d) 把固定好的一端放进镀铜溶液中,外接引脚与电镀电源的阴极连接,对金属微孔进行电镀,直到钨探针与柔性互连线的微孔焊接在一起;

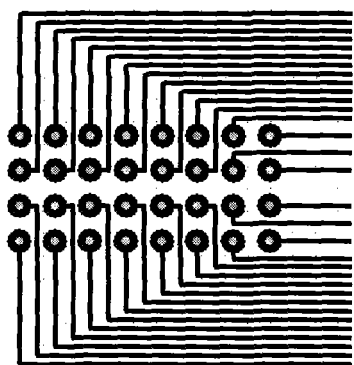
(e) 用少量SU8光刻胶封装涂抹在探针阵列的电镀焊接处,100-130℃加热约3-3.5小时,使溶剂挥发,自然冷却,在紫外光下曝光20-25分钟,然后在90-100℃后烘4-5小时,使SU8充分反应凝固;

(f) 将钨探针阵列与插槽分离,在1M的NaOH中电化学腐蚀出钨探针针尖;

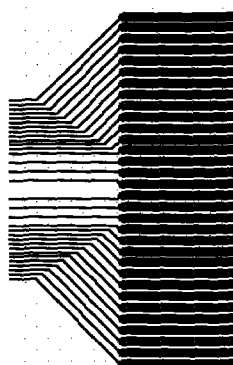
(g) 对整个器件涂敷聚对二甲苯,厚度约为14-18微米,反应离子刻蚀去掉探针尖端的聚对二甲苯,露出探针针尖,针尖的大小可以决定探针的阻抗。



(I)



(II)



(III)

图 1

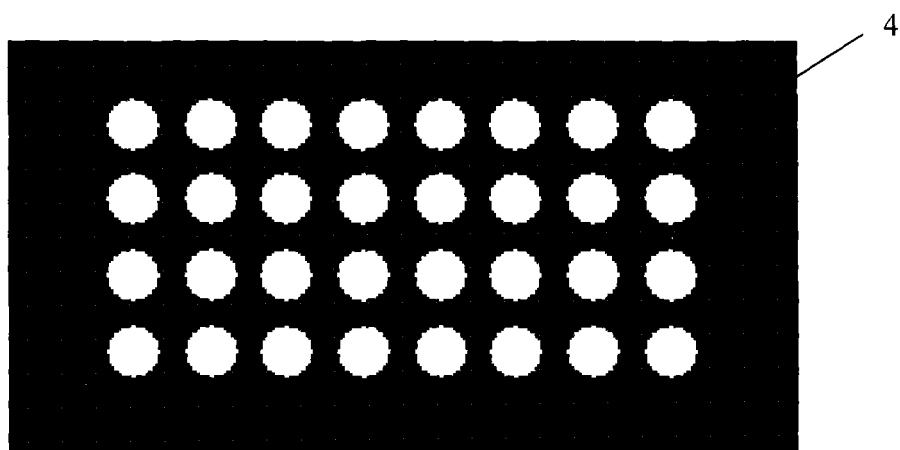


图 2

专利名称(译)	组装式神经微探针阵列的制作方法		
公开(公告)号	CN101254094A	公开(公告)日	2008-09-03
申请号	CN200810035866.0	申请日	2008-04-10
[标]申请(专利权)人(译)	复旦大学		
申请(专利权)人(译)	复旦大学		
当前申请(专利权)人(译)	复旦大学		
[标]发明人	吕尊实 周嘉 黄宜平		
发明人	吕尊实 周嘉 黄宜平		
IPC分类号	A61B5/04 A61B5/00		
代理人(译)	陆飞		
其他公开文献	CN101254094B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于神经微探针阵列技术领域，具体为一种组装式神经微探针阵列的制作方法。该方法用电镀焊接的方法把微探针阵列与对应的柔性互连线组装在一起，并用定刻胶对焊接处进行加固，电化学腐蚀出金属探针针尖后，用聚对二甲苯涂敷除插脚外的所有地方，接着，反应离子刻蚀掉针尖上的聚对二甲苯，根据刻蚀的条件可以控制微探针的阻抗。金属微探针有足够的强度刺入神经组织，而柔性互连线不会引起太大的损伤，这种方法制作的神经探针集合了两者的优点，有利于用作长期植入式神经信号的探测。

