



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103037786 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201180033134. 8

A61B 17/32(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 24

(30) 优先权数据

61/349, 303 2010. 05. 28 US

12/941, 763 2010. 11. 08 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 01. 04

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/037724 2011. 05. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02011/149926 EN 2011. 12. 01

(71) 申请人 正格技术公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 罗伯特·L·阿塞尔

托马斯·戈弗雷·伯格

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

A61B 17/16(2006. 01)

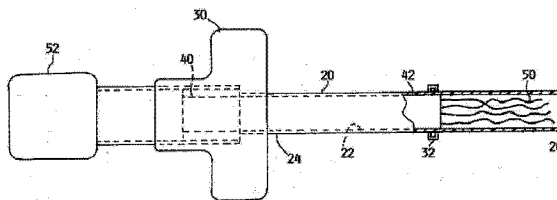
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

径向部署手术工具

(57) 摘要

一种径向部署手术工具,其具有内轴、外轴以及功能头。所述径向部署手术工具被适配成用于在患者体内的狭窄区域内进行外科手术。



1. 一种径向部署手术工具,其包括:  
外轴,所述外轴具有远端和近端;  
内轴,所述内轴具有远端和近端,其中所述内轴以可操作方式相对于所述外轴安装,这样使得所述内轴至少部分地定位在所述外轴中;以及  
功能头,所述功能头以可操作方式附接到所述内轴的所述远端,其中所述功能头可在大致上在所述外轴内的收缩位置与所述功能头的至少一部分延伸到所述外轴外部的延伸位置之间移动。
2. 如权利要求 1 所述的径向部署手术工具,其中所述功能头在所述收缩位置与所述延伸位置之间,以所述外轴的所述远端与手术障碍之间的小于 1/2 英寸的间隔移动,并且其中所述功能头的至少一部分处于所述延伸位置时的直径大于所述外轴的外径。
3. 如权利要求 1 所述的径向部署手术工具,其中所述功能头包括清洁头,所述清洁头具有清洁头中心套和多个从所述清洁头中心套延伸出的清洁头臂。
4. 如权利要求 3 所述的径向部署手术工具,其中有介于约 10 个与 20 个之间的从所述清洁头中心套延伸出的清洁头臂。
5. 如权利要求 3 所述的径向部署手术工具,其中所述清洁头臂在所述清洁头旋转时抵制轴向弯曲,但可在收缩位置与延伸位置之间弯曲。
6. 如权利要求 3 所述的径向部署手术工具,其中每个清洁头臂与所述清洁头中心套相对的末端都是弯曲的,这样使得所述清洁头臂的主要部分与所述清洁头臂的所述末端之间的角度小于约 90 度。
7. 如权利要求 3 所述的径向部署手术工具,其中所述清洁头臂中的每一个都包括至少两个从所述清洁头臂延伸出的顶端。
8. 如权利要求 3 所述的径向部署手术工具,其中多个清洁头同时附接到所述内轴的所述远端。
9. 如权利要求 1 所述的径向部署手术工具,其中所述外轴具有被延伸穿过的孔,并且其中所述内轴可至少部分地定位在所述孔内。
10. 如权利要求 1 所述的径向部署手术工具,其进一步包括第一抓握机构,所述第一抓握机构附接到所述外轴上接近所述近端处。
11. 如权利要求 1 所述的径向部署手术工具,其进一步包括挡块机构,所述挡块机构相对于所述外轴安装在所述外轴的所述近端与所述远端中间,其中所述挡块机构限制所述外轴可插入到患者体内的距离。
12. 如权利要求 11 所述的径向部署手术工具,其进一步包括套管,所述套管是与所述径向部署手术工具结合使用,其中所述挡块机构接合所述套管。
13. 如权利要求 1 所述的径向部署手术工具,其进一步包括第二抓握机构,所述第二抓握机构附接到所述内轴上接近所述近端处。
14. 一种使用径向部署手术工具的方法,所述方法包括:  
提供外轴,所述外轴具有远端和近端;  
提供内轴,所述内轴具有远端和近端;  
将功能头以可操作方式附接到所述内轴的所述远端;以及  
将内轴的至少一部分插入到所述外轴中,其中所述功能头可在大致上在所述外轴内的

收缩位置与所述功能头的至少一部分延伸到所述外轴外部的延伸位置之间移动。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其进一步包括将所述外轴的所述远端定位在距离手术障碍小于约 1/2 英寸处,其中所述功能头的至少一部分处于所述延伸位置时的直径大于所述外轴的外径。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其进一步包括在将所述功能头在所述收缩位置与所述延伸位置之间移动之前,使所述外轴的所述远端延伸穿过患者身上的开口,其中所述开口的直径小于约 1 厘米。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其进一步包括将挡块机构附接到所述外轴的所述近端与所述远端中间,其中所述挡块机构限制所述外轴可插入到所述开口中的距离。

18. 如权利要求 18 所述的方法,其进一步包括提供套管,所述套管至少部分地容纳所述外轴,其中所述挡块机构接合所述套管。

19. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述功能头是从材料薄板切割的清洁头,其中所述清洁头包括多个清洁头臂,并且其中所述清洁头臂被冲压成弯曲构造。

20. 如权利要求 19 所述的方法,其中所述清洁头上有介于约 10 个与 20 个之间的清洁头臂。

21. 如权利要求 19 所述的方法,其进一步包括轴向旋转所述清洁头,其中所述清洁头臂在所述清洁头旋转时抵制轴向弯曲,但可在收缩位置与延伸位置之间弯曲。

22. 如权利要求 19 所述的方法,其中每个清洁头臂的末端都是弯曲的,这样使得所述清洁头臂的主要部分与所述清洁头臂的所述末端之间的角度小于约 90 度。

23. 如权利要求 19 所述的方法,其进一步包括将所述清洁头臂中的每一个都成型为具有至少两个从所述清洁头臂延伸出的顶端。

24. 如权利要求 19 所述的方法,其进一步包括将多个所述清洁头同时附接到所述内轴的所述远端。

25. 如权利要求 19 所述的方法,其进一步包括相对于所述外轴旋转所述内轴,以使得碎块接合所述清洁头并保持在所述清洁头中。

26. 如权利要求 19 所述的方法,其进一步包括:

相对于所述外轴移动所述内轴,以便将所述清洁头定位在所述收缩位置;

从所述患者拆除所述外轴;

相对于所述外轴移动所述内轴,以便将所述清洁头定位在所述延伸位置;以及

从所述清洁头除去所述碎块。

27. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述外轴具有被延伸穿过的孔,并且其中所述内轴可至少部分地定位在所述孔内。

28. 如权利要求 14 所述的方法,其进一步包括将第一抓握机构附接到所述外轴上接近所述近端处。

29. 如权利要求 14 所述的方法,其进一步包括将第二抓握机构附接到所述内轴上接近所述近端处。

## 径向部署手术工具

[0001] 相关申请的引用

[0002] 本申请要求 2010 年 5 月 28 日提出申请的美国临时申请号 61/349,303 的优先权,所述临时申请的内容以引用方式并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明的实施方案针对一种手术工具。更明确来说,本发明涉及一种被适配成用于在患者体内的狭窄区域内进行外科手术的径向部署手术工具。

### 背景技术

[0004] 尽管一般来说需要在外科医生可直接看到的所进行外科手术的区域内进行外科手术,但这种手术通常仅适用于接近人的皮肤所进行的外科手术,因为提供足够大的开口来查看位于人体内较深处的手术位置,可能需要切开人体内的额外组织和其它部分。这类额外的切割使得患者可能要经历较长的恢复时间,并且更有可能经历源自手术的并发症。

[0005] 已经发现,可通过在外科手术期间使对患者组织的切割减到最低程度来增强手术效果。已经研发出来的一种用于减小在患者身上形成的切口尺寸的这类手术技术是腹腔镜检查。尽管这种技术适用于许多应用,但腹腔镜检查存在一些限制以致于在一些情形下无法使用。

[0006] 人体内存在许多这样的关节:关节处的两个表面相对于彼此移动。随着时间的推移,某些人可能会经历由相邻骨头或处于骨头之间的组织的老化所引起的问题。如果不进行治疗,那么这些问题可能会引起患者的剧烈疼痛,从而可能限制患者进行需要使用上述关节的身体活动的的能力。

[0007] 两种手术技术可用于治疗这些关节问题。这些手术技术是在骨头之间放入植入物并将骨头融合在一起。最合适的技术可能取决于各种因素。不论使用哪种技术,都需要使用于提供通往进行手术技术处的区域的入口的切口尺寸最小化。然而,切口必须足够大,这样外科医生就能准备好骨头表面并随后插入结合手术技术一起使用的植入物和 / 或固定装置。

[0008] 尽管在准备骨头表面并插入植入物和 / 或固定装置时,外科医生有可能移动骨头表面彼此分开,但一般来说需要使这种移动最小化,以便减小损坏围绕关节的韧带和 / 或腱的可能性,从而减小并发症的可能性并缩短患者的恢复时间。

[0009] 某些外科手术会产生碎块,作为外科手术的一部分,必须将碎块从身体除去。当外科手术包括在患者身上形成相对大的切口时,可使用各种技术来除去手术碎块。举例来说,可使用吸管来从进行外科手术的区域内除去手术碎块。

[0010] 另外,当有可能由患者身上相对大的切口来进行外科手术时,被留下的手术碎块可能呈相对大块的形式,以便有助于从患者身上除去这些手术碎块。可以抓住这些碎块,然后从正进行外科手术的区域内除去。

[0011] 另一方面,某些外科手术是在患者身上不允许形成相对大的切口或者入口有限的

区域进行。在切碎骺骨与髌骨之间的软骨以有助于在准备融合骺髌关节中除去时,会遇到入口和可见度有限的一个这样的区域。在除去椎间髓核时会遇到入口和可见度有限的另一个区域。

### 发明内容

[0012] 本发明的实施方案针对一种径向部署手术工具。手术径向部署手术工具被适配成用于在患者体内的狭窄区域内进行外科手术。

[0013] 径向部署手术工具具有外轴、内轴以及功能头。外轴具有远端和近端。内轴具有远端和近端。内轴以可操作方式相对于外轴安装,这样使得内轴至少部分地定位在外轴内。

[0014] 功能头以可操作方式附接到内轴的远端。功能头可在大致上在外轴内的收缩位置与功能头的至少一部分延伸到外轴外部的延伸位置之间移动。

### 附图说明

[0015] 所包括的附图提供对实施方案的进一步理解,并且被并入本申请文件书且构成本申请文件的一部分。附图示出实施方案,并与说明书一起用来解释实施方案的原理。其它实施方案和实施方案的许多预期优势将显而易见,因为在参阅以下详述之后,上述其它实施方案和实施方案的许多预期优势将变得易于理解。附图的元件未必相对于彼此按比例绘制。相同参考数字指代对应的类似部件。

[0016] 图 1 是处于收缩位置的径向部署手术工具的截面图。

[0017] 图 2 是处于延伸位置的径向部署手术工具的截面图。

[0018] 图 3 是与径向部署手术工具一起使用的清洁头的俯视图,其中所述清洁头为大致上平坦构造。

[0019] 图 4 是清洁头的替代构造的俯视图,其中所述清洁头为大致上平坦构造。

[0020] 图 5 是用于成形清洁头的模具的俯视透视图。

[0021] 图 6 是用于成形清洁头的冲头的仰视透视图。

[0022] 图 7 是定位于模具附近的冲头的俯视透视图。

[0023] 图 8 是清洁头的侧视透视图。

[0024] 图 9 是清洁头的俯视透视图。

[0025] 图 10 是清洁头处于收缩位置的手术碎块除去系统的侧视图。

[0026] 图 11 是清洁头处于延伸位置的手术碎块除去系统的侧视图。

[0027] 图 12 是清洁头处于延伸位置的手术碎块除去系统的侧视图。

### 具体实施方式

[0028] 本发明的实施方案针对一种径向部署手术工具。所述径向部署手术工具使得外科手术能够在相对狭窄的空间内进行。如本文所使用,术语相对狭窄意思是宽度小于约 1/2 英寸的空间。在某些实施方案中,空间的宽度小于约 1/8 英寸。

[0029] 径向部署手术工具可用于各种手术设置。为了有助于在各种手术设置中使用径向部署手术工具,径向部署手术工具可包括附接在其远端的功能头。

[0030] 一种这类合适的手术设置是在两块位置紧靠彼此的骨头之间形成开口。一种这类

合适的外科手术的实例是微创骨科手术。在这个配置中,功能头可为附接到径向部署手术工具的远端的切割头。

[0031] 在另一实施方案中,径向部署手术工具可用于从两个相邻骨头之间除去材料。这种材料可被事先切割成相对小块的形式,或以其它方式转变成相对小块的形式,以便有助于使用径向部署手术工具来除去。本领域技术人员将理解的是,取决于径向部署手术工具的预期用途,不同装置可被附接到径向部署手术工具。

[0032] 本文附图中以 10 示出手术碎块除去系统的实施方案。手术碎块除去系统 10 可用于除去在人体内进行某些手术技术时产生的手术碎块。举例来说,在除去骶骨与髌骨之间的软骨并且准备骶骨与髌骨的表面以融合骶髌关节时会产生手术碎块。

[0033] 需要从骶骨与髌骨之间除去手术碎块,以便有助于骶骨与髌骨之间的骨头生长,从而生成骶髌关节融合。由于骶骨与髌骨之间的距离相对小,并且由于骶髌关节在人体内所处的位置,除去手术碎块可能面临挑战。

[0034] 本领域技术人员将理解的是,有可能在入口受阻的位置执行其它手术技术的情况下使用手术碎块除去系统,所述受阻的入口导致无法使用更直接的技术来除去手术碎块。可使用手术碎块除去系统的应用的非限制性实例是除去椎间髓核。

[0035] 手术碎块除去系统 10 通常可包括内轴 20,其以可操作方式相对于外轴 22 安装。外轴 22 具有近端 24 和远端 26。在某些实施方案中,外轴 22 形成为足够长的长度,以便有助于远端 26 被定位于患者体内接近要除去手术碎块处时,近端 24 被定位于患者身体外部。在某些实施方案中,外轴 22 的长度介于约 5 厘米与 30 厘米之间。

[0036] 外轴 22 形成为一定长度,这样使得外轴 22 能够延伸穿过提供通往手术碎块所在区域的入口的开口。在某些实施方案中,开口可为大致上圆柱形。举例来说,开口可使用钻头来形成。

[0037] 为了在外科手术完成后使患者的外伤最小化且因此缩短患者的恢复时间,通常需要形成尽可能小的开口。在某些实施方案中,开口的直径小于约 1 厘米。在其它实施方案中,开口的直径介于约 5 厘米与 10 厘米之间。

[0038] 尽管在某些实施方案中外轴 22 大致上为刚性的,但外轴 22 也可能是可弯曲的。在外轴 22 为可弯曲的实施方案中,外轴 22 可维持弯曲后的形状。或者,外轴 22 可返回初始形状,如外轴 22 大致上为直的情况。

[0039] 外轴 22 具有可供延伸穿过的中心孔径,所述中心孔径被适配成容纳内轴 20,如下文将更详细地讨论。在接近近端 24 处,外轴 22 具有从所述近端延伸出的第一抓握机构 30。第一抓握机构 30 增强使用手术碎块除去系统 10 的人员以所需配置维持外轴 22 的能力。第一抓握机构 30 可采用多种构造。举例来说,第一抓握机构 30 可为大致上圆柱形,且直径大于外轴 22 的直径。

[0040] 在近端 24 与远端 26 中间,可在外轴 22 的外表面上提供挡块机构 32。挡块机构 32 限制外轴 22 可插入到患者身上的开口中的距离。

[0041] 在将套管插入到患者身上的开口中的某些实施方案中,挡块机构 32 可以接合套管,以便限制外轴 22 可插入到患者体内的距离。

[0042] 内轴 20 具有近端 40 和远端 42。内轴 20 可形成为一定长度,所述长度大于外轴 22 的长度,这样使得当内轴 20 的远端 42 延伸超出外轴 22 的远端 26 时,内轴 20 的近端 40

延伸超出外轴 22 的近端 24。

[0043] 这种构造使得能够使用内轴 20 的近端 40 来移动以可操作方式附接到内轴 20 的远端 42 上的清洁头 50, 以便收集手术碎块, 所述内轴的远端将延伸超出外轴 22 的远端 26, 如以下将更详细地描述。

[0044] 第二抓握机构 52 可附接到内轴 20 的近端 40, 以便增强人员控制清洁头 50 的移动的能力。第二抓握机构 52 有助于使用手术碎块除去系统 10 的人员在碎块收集过程期间旋转内轴 20。

[0045] 第二抓握机构 52 可具有使用本发明概念的多种构造。举例来说, 第二抓握机构 52 可为大致上圆柱形, 且直径大于内轴 20 的直径。

[0046] 清洁头 50 可包括清洁头中心套 60, 从所述中心套延伸出多个清洁头臂 62。中心套 60 可具有大致上圆形形状, 且所述中心套中形成有孔径 64 以便有助于将清洁头 50 附接到内轴 20。一种可用于将清洁头 50 附接到内轴 20 的技术是螺钉 (未示出)。

[0047] 在某些实施方案中, 清洁头 50 可能以可拆除方式附接到内轴 22, 这样使得清洁头 50 可从内轴 20 拆卸, 如当清洁头 50 需要更换时或是需要结合手术碎块除去系统 10 而使用具有不同构造的清洁头 50 时。

[0048] 在某些实施方案中, 一个清洁头 50 附接到内轴 20。在其它实施方案中, 多个清洁头 50 可附接到内轴 20。多个清洁头 50 可各自形成为类似形状或可形成为不同形状。另外或以其它方式, 清洁头 50 可被安装在不同方位上, 以便增强清洁头 50 抓住碎块的能力。

[0049] 清洁头臂 62 可具有多种构造。使清洁头臂 62 成形的一个重要标准是清洁头臂 62 的与清洁头中心套 60 相对的末端是弯曲的, 以便有助于由清洁头臂 62 抓住手术碎块。图 2 和图 3 中示出清洁头臂 62 的两种合适构造。

[0050] 图 3 中示出的清洁头臂 62 的末端是弯曲的, 这样使得清洁头臂 62 的主要部分 66 与清洁头臂 62 的末端部分 68 之间的角度小于约 90 度, 从而形成钩状特征。

[0051] 清洁头臂 62 的末端部分 68 也可以逐渐变细成一点。图 4 中的清洁头臂 62 是弯曲的, 这样使得清洁头臂 62 的主要部分 66 与清洁头臂 62 的末端部分 70 之间的角度大于 90 度, 但通常小于 180 度。

[0052] 图 4 中示出的清洁头臂 62 各自包括至少两个尖锐顶端 70、72。一个尖锐顶端 70 位于清洁头臂 62 的末端附近, 而另一尖锐顶端 72 位于清洁头臂 62 的中间位置。尽管顶端 70、72 都被示出为定向在同一方向上, 但有可能的是顶端 70、72 可被定向在不同方向上。

[0053] 不同方向可通常被定向在与清洁头臂 62 的其它部分相同的平面内。另外或以其它方式, 顶端 70、72 可被定向在并未与清洁头臂 62 的其它部分的平面对齐的方向上。

[0054] 每一清洁头 50 上提供的清洁头臂 62 的数目可高达约 30 个。在某些实施方案中, 每一清洁头 50 上有介于约 10 个与 20 个之间的清洁头臂 62。

[0055] 清洁头臂 62 可形成为一定宽度, 所述宽度足够宽, 这样使得清洁头臂 62 抵制轴向弯曲, 如响应清洁头 50 的旋转而抵制弯曲。清洁头臂 62 可为柔韧的, 以便允许清洁头臂 62 在外轴 22 内的收缩位置 (如图 1 所示) 与延伸位置 (如图 2 所示) 之间弯曲。

[0056] 清洁头 50 可由相对结实但仍柔韧的材料制成, 所述材料向清洁头 50 提供前述特征。一种用于制作清洁头 50 的这类合适材料是镍钛诺 (nitinol)。

[0057] 在某些实施方案中, 清洁头 50 是通过将材料薄板切割成片 (如图 3 和图 4 所示)

来制作。可随后使用冲压工艺使清洁头臂 62 成型为弯曲构造。

[0058] 使用冲压工艺的一个优势在于：冲压工艺制造出具有统一形状的清洁头 50。冲压工艺的另一优势在于：这项工艺可自动化进行，以便有助于以成本有效的方式制作出清洁头 50。

[0059] 使用冲压工艺使清洁头 50 成型为所需形状可能会使用至少一个模具 80 和至少一个冲头 82，如图 5 至图 7 所示。在某些实施方案中，可能会使用多个冲压步骤。如图 5 所示，模具 80 可包括一系列不同形状的凹座 84、86、88 以及 90。

[0060] 凹座 84、86、88、90 中的每一个可与具有互补形状的冲头一起使用。图 6 示出与凹座 90 一起使用的冲头 82。本领域技术人员将理解的是，其它冲头可与其它凹座 84、86 以及 90 一起使用。图 7 示出冲头 82 至少部分地定位于模具 80 中的凹座 90 中。

[0061] 在成型工艺之后，清洁头 50 被成形为图 8 和图 9 所示的形状。这些图示出了清洁头臂 62 的弯曲。清洁头臂 62 的弯曲有助于清洁头臂 62 定位在收缩位置以供装置的插入，以及有助于清洁头臂 62 在狭窄区域内逐步延伸，如在存在于髌骨与髌骨之间的狭窄区域内逐步延伸。

[0062] 内轴 20 经旋转以使得清洁头臂 62 抓住手术碎块。在某些实施方案中，内轴 20 可以顺时针旋转运动和逆时针旋转运动以便抓住手术碎块。

[0063] 一旦收集过程完成或清洁头 50 已收集的手术碎块接近其容量，就使用第二抓握机构 52 将内轴 20 推向其近端，直到在清洁头 50 被拉进外轴 22 内时，清洁头臂 62 被推向彼此为止。一旦清洁头 50 大致上位于外轴 22 内，外轴 22 就可从患者身上的开口收回。

[0064] 在某些实施方案中，手术碎块除去系统 10 是一次性使用的，这样使得在使用清洁头 50 从手术部位除去手术碎块之后，即可丢弃手术碎块除去系统 10。

[0065] 或者，手术碎块除去系统 10 可被配置成在使用之后进行清洁。清洁过程可在单个外科手术期间进行，这样使得从患者身上收回手术碎块除去系统 10，并随后进行处理以便除去手术碎块。

[0066] 手术碎块除去系统 10 可被配置成至少部分为一次性的。在这类配置中，手术碎块除去系统 10 可包括一些一次性部件和一些可清洁和重复使用的部件的组合。

[0067] 可使用各种技术来从清洁头 50 分离出手术碎块。一种合适技术的实例使用压缩空气，如空气。高压空气流可分离出足够量的手术碎块，这样使得清洁头 50 能够再次插入到患者体内以便除去额外的手术碎块。也有可能使用如无菌水的液体来从清洁头 50 分离出碎块。

[0068] 由于在手术过程中手术碎块除去系统 10 将被重复用于同一患者，因此不需要从清洁头 50 分离出所有的手术碎块。同样，也没有必要在多次使用之间对清洁头 50 进行灭菌，只要用于清洁所述清洁头 50 的压缩空气或液体不含污染物即可。

[0069] 还有可能的是，在手术碎块除去系统 10 用于特定患者之后清洁手术碎块除去系统 10，随后进行灭菌，这样使得手术碎块除去系统 10 可被重复用于其它患者。

[0070] 手术碎块除去系统 10 的每一个部件可由可灭菌材料（如金属）制作。为了确保部件是经过清洁并随后经过灭菌的，还可能使内轴 20 在清洁和灭菌过程期间与外轴 22 分开。

[0071] 手术碎块除去系统 10 的部件可被适配成使得在手柄 30 相对于轴 20 旋转时清洁

头 50 前进或收缩。在某些构造中,可在这个机构中使用右旋螺纹,这样使得相对于轴 20 向右旋转手柄 30 将使清洁头 50 前进。相反,相对于轴 20 向左旋转手柄 30 将使清洁头 50 收缩。

[0072] 图 10 至图 12 中示出手术碎块除去系统 10 的操作。如图 10 所示,手术碎块除去系统 10 处于初始位置,此时清洁头 50 收缩在轴 20 内。

[0073] 相对于轴 20 旋转手柄 30 使得清洁头 50 开始从轴 20 延伸而出,如图 11 所示。清洁头臂 62 的末端响应于接触到与轴 20 的末端间隔相对小距离的第一表面而立即导向外部。

[0074] 当手柄 30 继续旋转时,清洁头臂 62 的末端偏离第一表面,如图 12 所示。尽管图 12 中未示出,但末端将会接触到与第一表面间隔开安装的第二表面。第一表面与第二表面之间的距离可以小于约 1/2 英寸,并且在特定实施方案中,可以小于约 1/8 英寸。

[0075] 当清洁头臂 62 正在伸出时,或是清洁头臂 62 已经伸出以使得清洁头臂 62 擦过第一表面和第二表面时,手术碎块除去系统 10 可旋转。这种移动使得清洁头臂 62 抓住碎块。

[0076] 在碎块收集过程完成之后或在手术碎块除去系统 10 已收集的手术碎块达到其容量之后,使清洁头 50 收缩回轴 20 中,这样使得可从患者身上拆除手术碎块除去系统 10。

[0077] 前文详述中参阅了随图,这些附图构成描述的一部分,且附图中借助图示展示了可借以实施本发明的具体实施方案。这一点上,参阅所描述各图的方位来使用方向性术语,如“顶部”、“底部”、“前面”、“后面”、“前沿”、“后沿”等。因为实施方案的组件可以多种不同的方位定位,方向性术语是出于说明目的而使用,且并绝无限制。应了解的是,可使用其它实施方案,且可在不脱离本发明的范围的情况下进行结构或逻辑更改。因此,前文详述并非在限制意义上呈现,并且本发明的范围由随附的权利要求书界定。

[0078] 可涵盖的是,本申请所公开的特征以及以引用方式并入的上述申请中描述的那些特征,可进行混合和匹配以适应特定的情况。一般技术人员将显而易见多种其它的修改和更改。

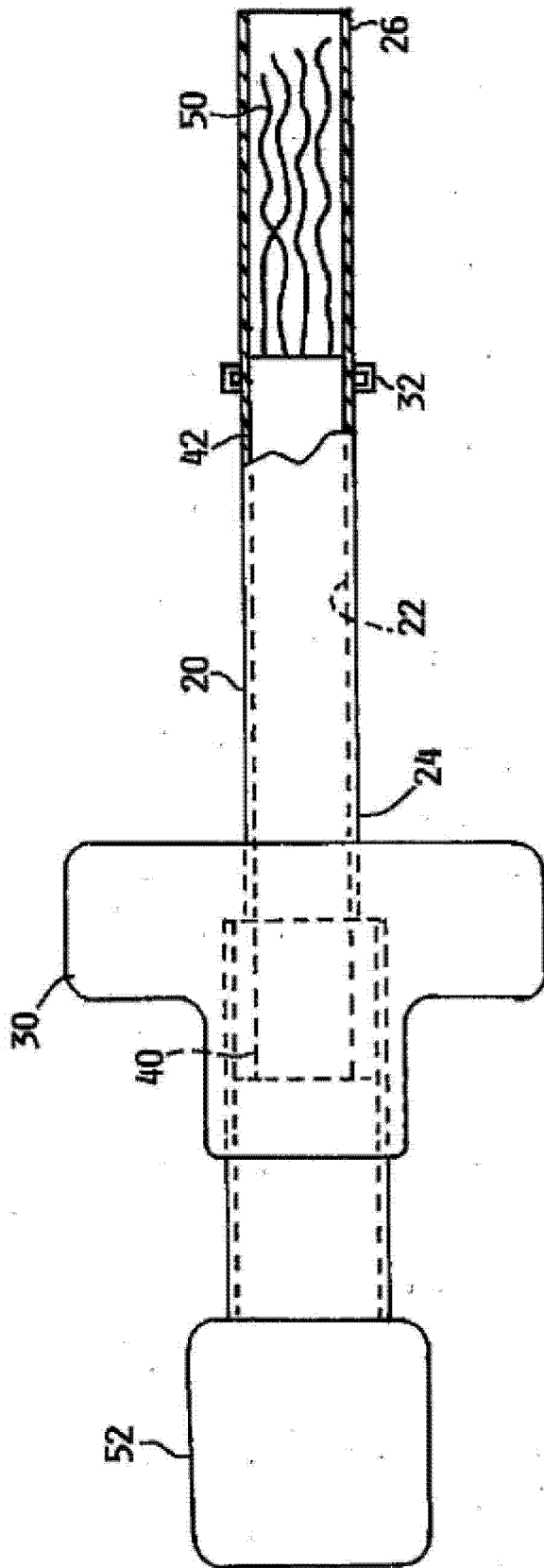


图 1

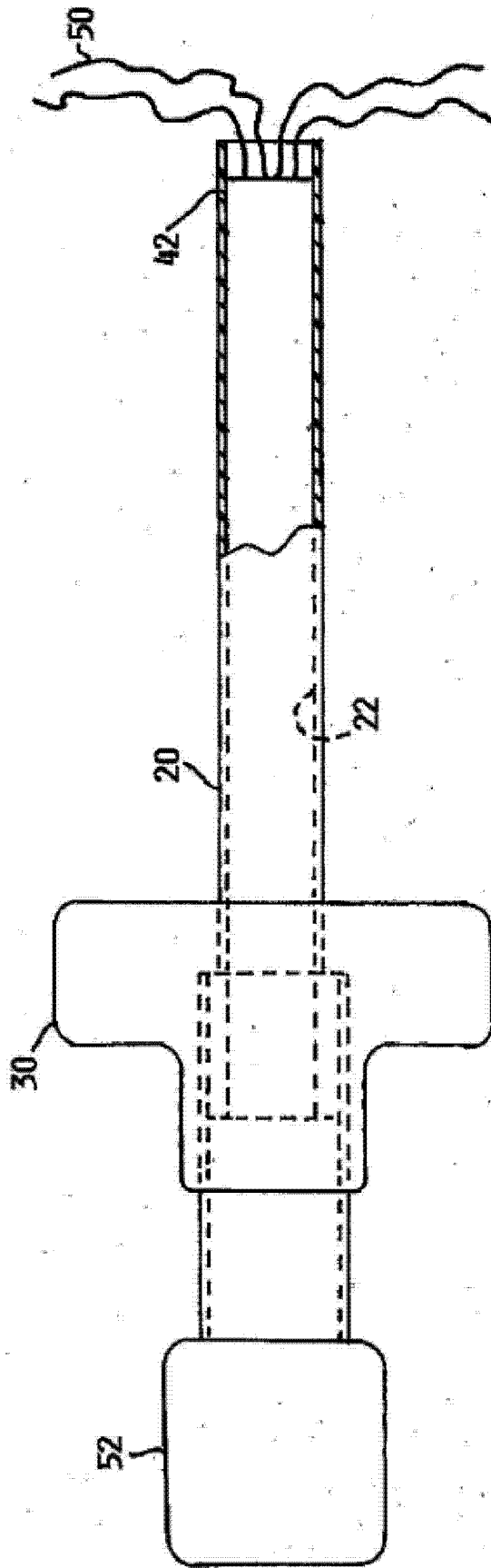


图 2

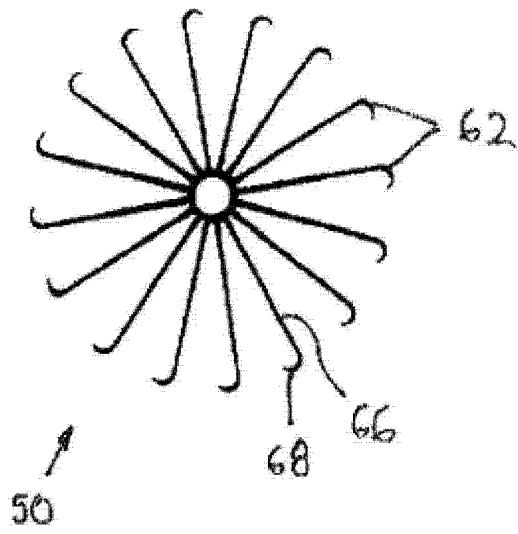


图 3

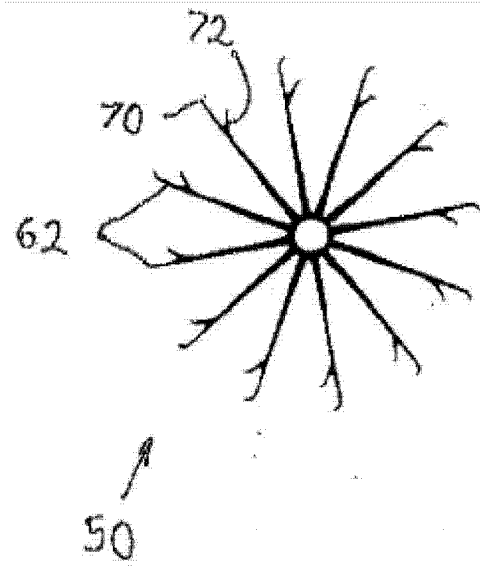


图 4

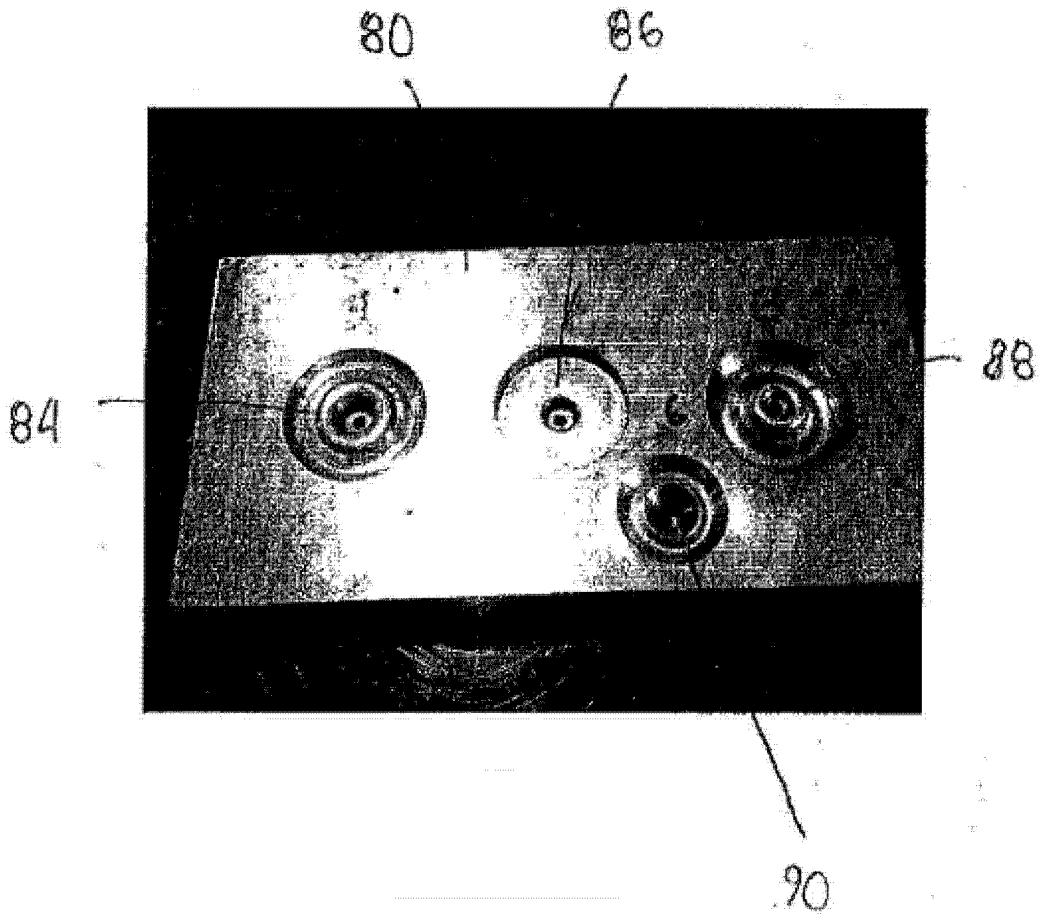


图 5

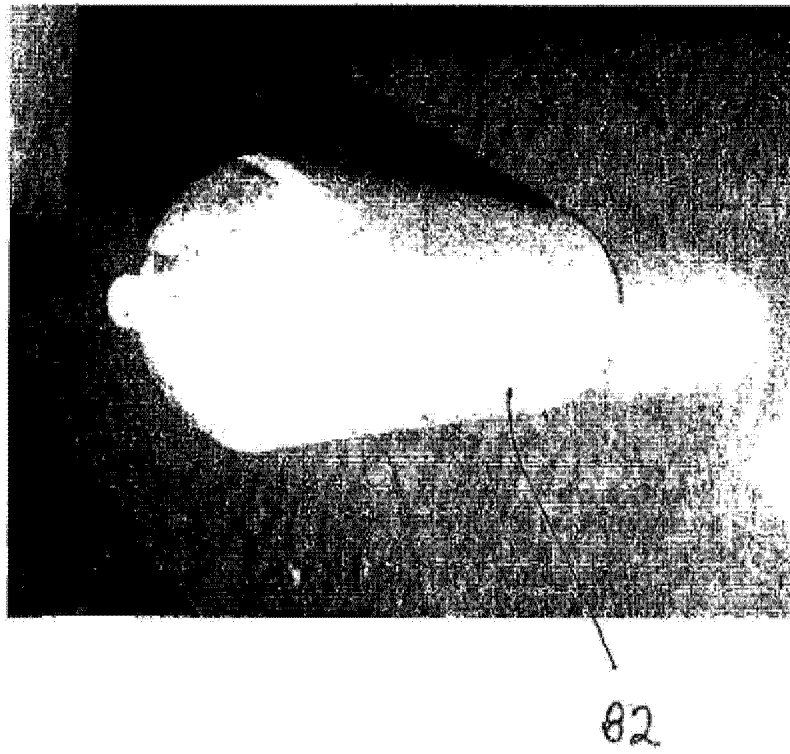


图 6

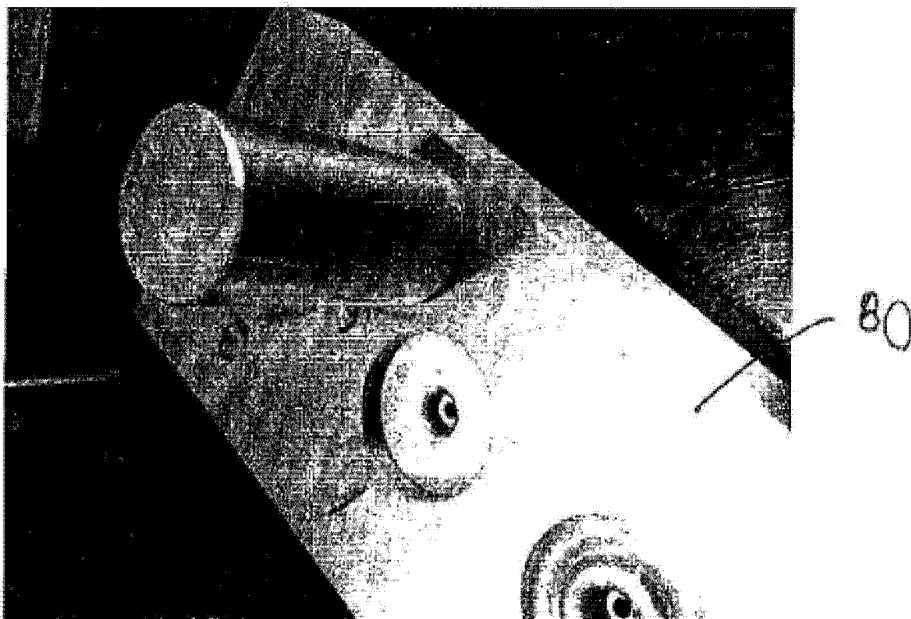


图 7

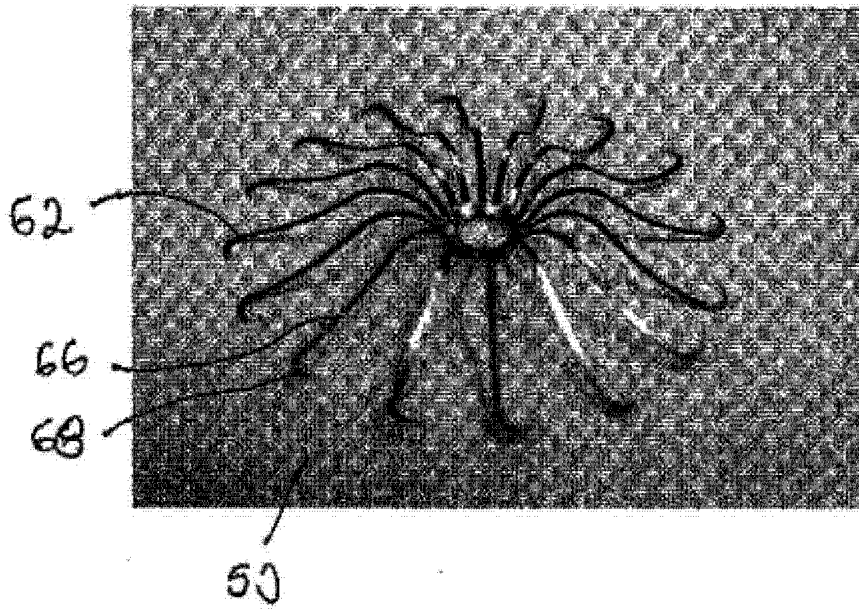


图 8

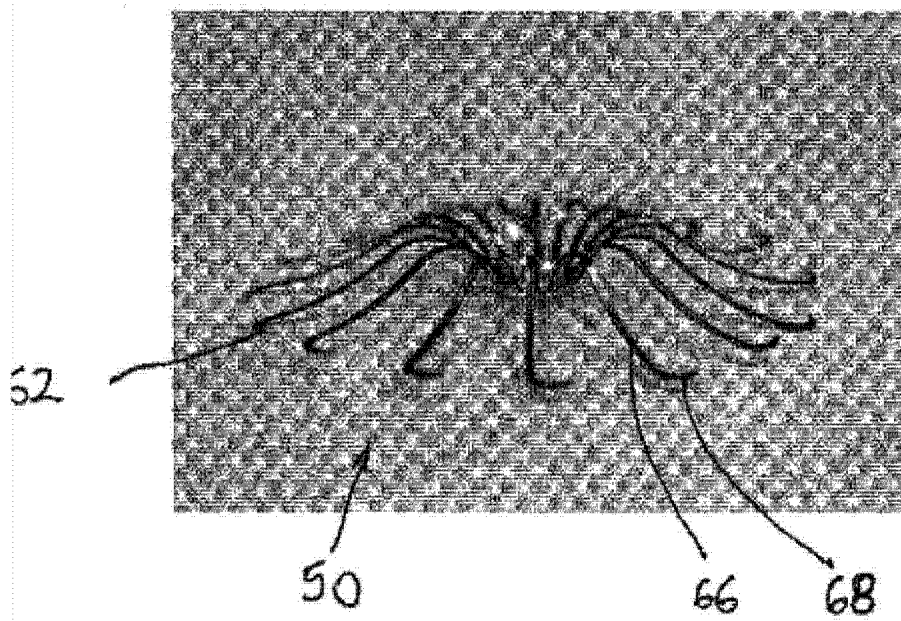


图 9

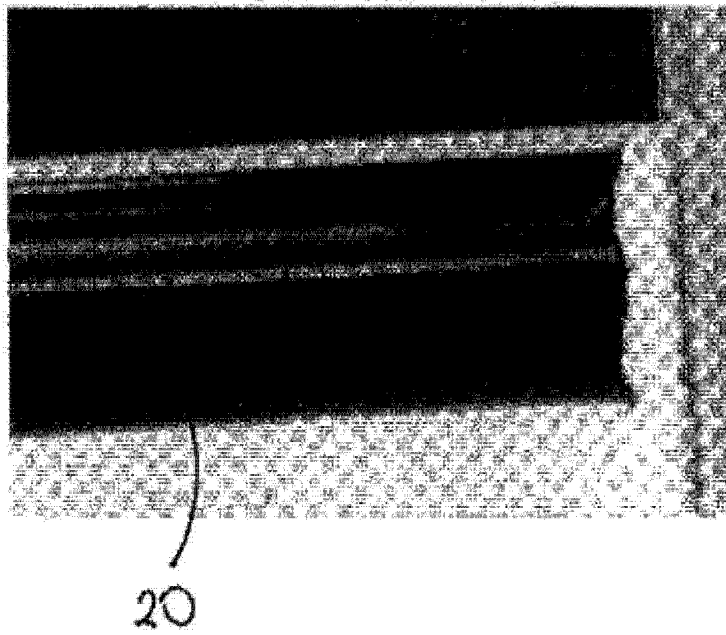


图 10

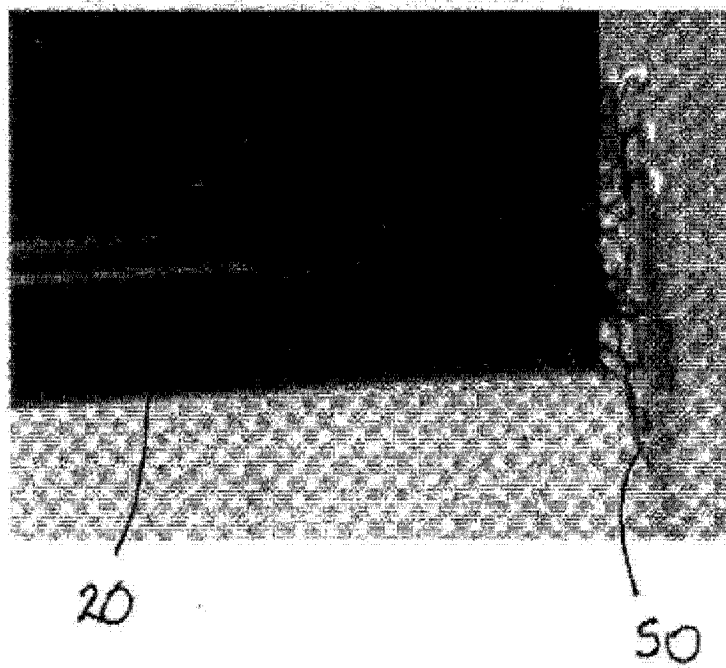


图 11

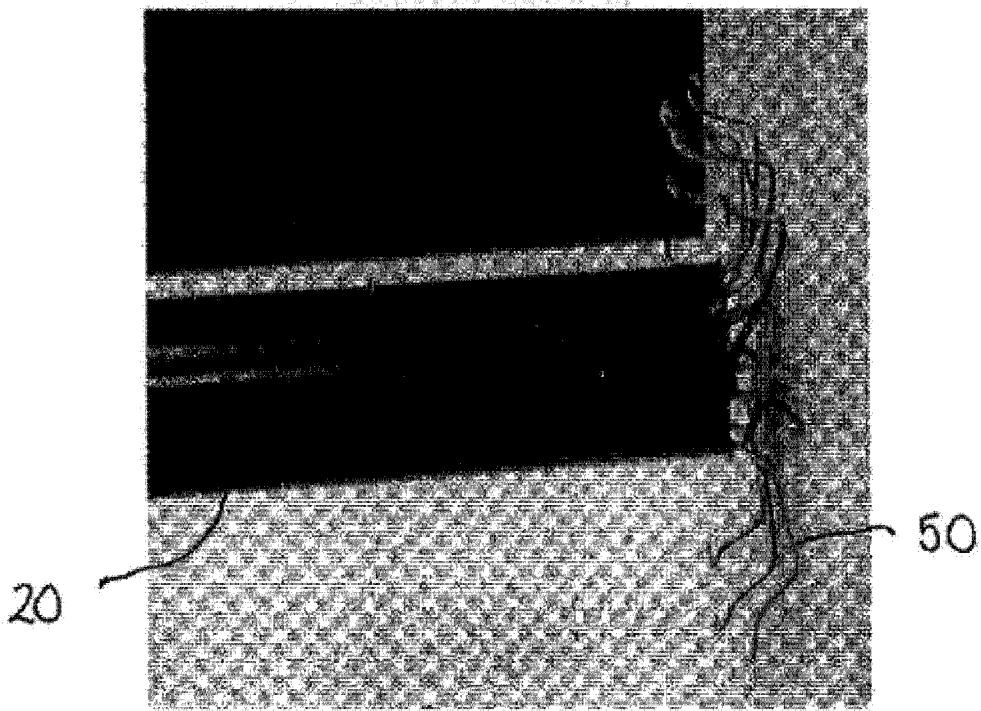


图 12