



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103720492 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201210388549. 3

(22) 申请日 2012. 10. 15

(71) 申请人 北京速迈医疗科技有限公司

地址 100084 北京市海淀区清华科技园科技大厦 B 座 601

(72) 发明人 张毓笠 周兆英 罗晓宁

(51) Int. Cl.

A61B 17/00 (2006. 01)

A61N 7/00 (2006. 01)

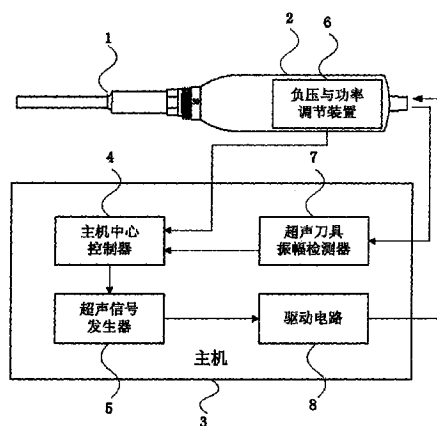
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

### (54) 发明名称

一种可精准操控的超声吸引手术系统

### (57) 摘要

一种可精准操控的超声吸引手术系统,其结构包括:超声刀具(1),用于传递超声振动;超声手柄(2),与超声刀具(1)相连接,其将超声频率电信号转换成机械振动,带动所述超声刀具(1)工作,此外其还能通过传感片检测超声刀具(1)的振幅,并以电信号的形式反馈给主机,并能通过机械方式或电信号方式调节负压和功率;主机(3),发出超声频率信号,驱动超声手柄(2)工作,同时还能接收到传感片检测到的超声刀具(1)振幅,并根据该信号调节输出功率以便精确控制输出振幅。



1. 一种可精准操控的超声吸引手术系统,包括:

超声刀具 (1),用于传递超声振动;

超声手柄 (2),与超声刀具 (1) 相连接,其将超声频率电信号转换成机械振动,带动所述超声刀具 (1) 工作,此外其还能通过传感片检测超声刀具 (1) 的振幅,并以电信号的形式反馈给主机,并能通过机械方式或电信号方式调节负压和功率;

主机 (3),发出超声频率信号,驱动超声手柄 (2) 工作,同时还能接收到传感片检测到的超声刀具 (1) 振幅,并根据该信号调节输出功率以便精确控制输出振幅。

2. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于所述超声手柄 (2) 具有传感器,能够感应超声刀具 (1) 的实际振幅。

3. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于所述超声手柄 (2) 具有的能够感应超声刀具 (1) 实际振幅的传感片,能够以电信号的形式,向主机反馈超声刀具 (1) 在实际振幅,此传感片可以为压电反馈片或电容检测片等,但不仅限于此两种传感片。

4. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于所述主机 (3) 中的超声刀具振幅检测器 (7) 能够根据超声手柄 (2) 的传感片反馈的电信号,计算出超声刀具 (1) 的实际振幅。

5. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于所述主机 (3) 中的主机中心控制器 (4) 能够通过接收超声刀具振幅检测器 (7) 计算出的超声刀具 (1) 的实际振幅,调节相应的输出功率,使得超声刀具 (1) 的实际振幅保持精确恒定。

6. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于操作者可以使用单指在超声手柄 (2) 上,通过机械方式或电信号方式调节负压和功率,方便使用者操作。

7. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于超声手柄 (2) 上调节负压的机械方式,为在超声手柄 (2) 上开槽,此槽可为长方形、椭圆形等形状,通过改变单指在槽上的位置,从而改变负压。

8. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于超声手柄 (2) 上调节负压和功率的电信号方式,为超声手柄 (2) 具有一个单指可按压并可滑动的机械结构,此机械结构上固定有小磁钢,超声手柄 (2) 上固定有霍尔传感器,按压此机械结构,可改变其与超声手柄 (2) 之间的夹角,霍尔传感器可感知此夹角角度变化,从而改变负压或功率。

9. 如权利要求 1 所述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,其特征在于超声手柄 (2) 上调节负压和功率的电信号方式,为超声手柄 (2) 具有一个单指可按压并可滑动的机械结构,此机械结构上固定有小磁钢,超声手柄 (2) 上固定有霍尔传感器,滑动此机械结构,可改变其与超声手柄 (2) 之间的距离,霍尔传感器可感知此距离变化,从而改变负压或功率。

10. 一种超声吸引系统调节负压的机械结构,此机械结构为,在超声手柄 (2) 上开有一个空槽,此槽可为长方形、椭圆形等形状,操作者单指按压于此空槽上,通过单指滑动,改变槽暴露于空气中的面积,以此来改变负压。

11. 如权利要求 10 所述超声吸引系统调节负压和功率的机械结构,其特征在于操作者单指即可覆盖住此空槽,单指滑动即可方便的改变负压,操作灵活、方便。

12. 如权利要求 10 所述超声吸引系统调节负压和功率的机械结构,其特征在于超声手柄 (2) 所开的槽,可以为长方形、椭圆形等形状,但并不仅限于长方形、椭圆形等形状。

13. 一种超声吸引系统调节负压和功率的结构,其特征在于超声手柄 (2) 上设置此调节负压和功率的结构,超声手柄 (2) 具有一个单指可按压并可滑动的机械结构,此机械结构上固定有小磁钢,超声手柄 (2) 上固定有传感器,此传感器可以为霍尔传感器,滑动或者按压或者同时滑动按压此机械结构,可改变其与超声手柄 (2) 之间的距离,或者改变其与超声手柄 (2) 之间的夹角,或同时改变此结构与超声手柄 (2) 之间的距离与夹角,霍尔传感器可感知此距离或夹角的变化,从而改变负压与功率。

14. 如权利要求 13 所述超声吸引系统调节负压和功率的结构,其特征在于超声手柄 (2) 上使用的传感器可以为霍尔传感器,但并不只限于霍尔传感器。

15. 如权利要求 13 所述超声吸引系统调节负压和功率的结构,其特征在于可使用此结构与超声手柄 (2) 的距离来改变负压或功率,也可使用此结构与超声手柄 (2) 的夹角来改变负压或功率,也可同时使用两者的距离与夹角改变负压与功率。

16. 一种超声吸引系统超声刀具振幅的精确控制方法,包括以下步骤:

I、通过主机 (3) 中的驱动电路,驱动超声手柄 (2) 进行超声频率振动;

II、通过超声手柄 (2) 上的传感器,此传感器可以为压电反馈片、电容检测片等,但并不只限于此两种传感器,感应超声刀具 (1) 的实际振幅,以电信号的形式,向主机反馈超声刀具 (1) 的实际振幅;

III、主机 (3) 的超声刀具振幅检测器 (7) 接收到超声手柄 (2) 反馈的电信号,计算出超声刀具 (1) 实际振幅;

IV、把超声刀具 (1) 的实际振幅反馈给主机中心控制器 (4),通过其调节对超声手柄 (2) 的输出功率,保持超声手柄 (2) 的振幅恒定。

17. 如权利要求 16 所述超声吸引系统输出振幅的精确控制方法,其特征在于:

在上述步骤 I 中,通过主机 (3) 中的驱动电路,驱动超声手柄 (2) 进行超声频率振动。

18. 如权利要求 16 所述超声吸引系统输出振幅的精确控制方法,其特征在于:

在上述步骤 II 中,通过超声手柄 (2) 上的传感器,此传感器可以为压电反馈片、电容检测片等,但并不只限于此两种传感器,感应超声刀具 (1) 的实际振幅,以电信号的形式,向主机反馈超声刀具 (1) 的实际振幅。

19. 如权利要求 16 所述超声吸引系统输出振幅的精确控制方法,其特征在于:

在上述步骤 III 中,主机 (3) 的超声刀具振幅检测器 (7) 接收到超声手柄 (2) 反馈的电信号,计算出超声刀具 (1) 实际振幅。

20. 如权利要求 16 所述超声吸引系统输出振幅的精确控制方法,其特征在于:

在上述步骤 IV 中,把超声刀具 (1) 的实际振幅反馈给主机中心控制器 (4),通过其调节对超声手柄 (2) 的输出功率,保持超声手柄 (2) 的振幅恒定。

## 一种可精准操控的超声吸引手术系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种手术医疗设备,更具体地说,涉及一种可精准操控的超声吸引手术系统。

### 背景技术

[0002] 超声波的应用分为检测超声和功率超声,在医疗上的应用主要基于超声波的三大效应,如热效应、机械效应和空化效应,利用其能量来改变生物组织的结构、状态和功能。如超声手术仪、超声清洗和超声聚焦等等。

[0003] 随着超声波的广泛应用,超声吸引系统也随之产生和发展起来。超声吸引手术系统有一特殊的中空刀具,可辐射出超声波,其空化作用将肝脑等肿瘤粉碎,然后通过负压将手术残渣吸出。超声的碎裂乳化选择性,在肝脏和脑肿瘤摘除手术中,可以粉碎切除肿瘤,而血管和神经不受损伤;超声空化使凝血酶活性增强,有止血作用,使手术视野清晰,比常规手术约少出血三分之一。

[0004] 超声吸引的优点是损伤小、手术出血少、术野洁净。超声吸引器是利用磁控超声振荡产生高速震动,通过连接放大,传导至探头,使其产生纵向运动。探头接触脑瘤组织将其粉碎,同时探头周围有适量的生理盐水溢出,与肿瘤碎屑混合乳化,并经探头的吸引装置吸除。超声吸引器探头对周围组织影响极小,明显优于普通吸引器或取瘤钳等切除肿瘤的器械。只要操作得当,对病变周围结构不会造成损伤。手术中应用超声吸引器另一大优点是在粉碎吸除脑瘤的同时,可保留直径 $>1$ 毫米的血管,既减少出血,又有利于保护重要血管。

[0005] 但是,普通的超声吸引系统有以下缺点:第一,普通超声吸引系统没有负压和功率调节功能,只能使用恒定的、出场即设置的负压和功率进行手术,无法调节负压和功率,适应不同手术的需求。第二,普通超声吸引系统的超声刀具的振幅无法精确控制,无法保证优良的手术效果。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是解决现有技术中的不足,提供一种可精准操控的超声吸引手术系统。另外,同时提供一种超声吸引系统调节负压和功率的机械结构,一种超声吸引系统调节负压和功率的结构,以及一种超声吸引系统超声刀具振幅的精确控制方法。

[0007] 本发明设计的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统,由超声刀具、超声手柄、主机组成。超声手柄通过电缆与主机相接。

[0008] 主机包括:驱动电路,超声信号发生器,主机中心控制器和超声刀具振幅检测器。此超声吸引器可以实现两种功能:一种是精确控制超声刀具的振幅;另一种是负压和功率可调节。

[0009] 超声吸引器可以精确控制超声刀具的振幅,使之保持恒定。主机中心控制器发出控制信号给超声信号发生器,使其开始或停止产生超声信号。同时,超声手柄中的传感器可以感应超声刀具的实际振幅,并能够以电信号的形式,向主机反馈超声刀具的实际振幅。此

传感器可以为压电反馈片、电容检测片等,但并不仅限于这两种传感器。主机接收超声手柄反馈的电信号,超声刀具振幅检测器根据该信号,分析计算超声刀具的实际振幅。超声刀具振幅检测器把超声刀具的实际振幅输出给主机中心控制器,从而使之调节输出功率,使得超声刀具输出振幅保持恒定。

[0010] 超声吸引器可以人工设置负压和功率。通过超声手柄上调节负压与功率的两种结构,可以根据不同手术的需求,人工单指调节负压和功率值。

[0011] 一种是机械方式调节负压的机械结构。此机械结构为,在超声手柄上开有一个空槽,此槽可为长方形、椭圆形等形状,操作者单指按压于此空槽上,通过单指滑动,改变槽暴露于空气中的面积,以此来改变负压。操作者单指即可覆盖住此空槽,单指滑动即可方便的改变负压,操作灵活、方便。超声手柄所开的槽,可以为长方形、椭圆形等形状,但并不仅限于长方形、椭圆形等形状。

[0012] 另一种是电信号方式调节负压与功率的结构。其特征不在于超声手柄上设置此调节负压和功率的结构,超声手柄具有一个单指可按压并可滑动的机械结构,此机械结构上固定有小磁钢,超声手柄上固定有传感器,此传感器可以为霍尔传感器,滑动或者按压或者同时滑动按压此机械结构,可改变其与超声手柄之间的距离,或者改变其与超声手柄之间的夹角,或同时改变此结构与超声手柄之间的距离与夹角,霍尔传感器可感知此距离或夹角的变化,从而改变负压或功率。此结构上使用的传感器可以为霍尔传感器,但并不只限于霍尔传感器。可使用此结构与超声手柄的距离来改变负压或功率,也可使用此结构与超声手柄的夹角来改变负压或功率,也可同时使用两者的距离与夹角改变负压与功率。

[0013] 本发明所述的超声吸引系统,具有以下特点和显著效果:

[0014] 超声吸引器可以精确控制超声刀具的振幅,使之保持恒定。主机中心控制器发出控制信号给超声信号发生器,使其开始或停止产生超声信号。同时,超声手柄中的传感器可以感应超声刀具的实际振幅,并能够以电信号的形式,向主机反馈超声刀具的实际振幅。此传感器可以为压电反馈片、电容检测片等,但并不仅限于这两种传感器。主机接收超声手柄反馈的电信号,超声刀具振幅检测器根据该信号,分析计算超声刀具的实际振幅。超声刀具振幅检测器把超声刀具的实际振幅输出给主机中心控制器,从而使之调节输出功率,使得超声刀具输出振幅保持恒定。

[0015] 超声吸引器可以人工设置负压和功率。通过超声手柄上调节负压与功率的两种结构,可以根据不同手术的需求,人工单指调节负压和功率值。一种是机械方式调节负压的机械结构。此机械结构为,在超声手柄上开有一个空槽,此槽可为长方形、椭圆形等形状,操作者单指按压于此空槽上,通过单指滑动,改变槽暴露于空气中的面积,以此来改变负压。另一种是电信号方式调节负压与功率的结构。其特征不在于超声手柄上设置此调节负压和功率的结构,超声手柄具有一个单指可按压并可滑动的机械结构,此机械结构上固定有小磁钢,超声手柄上固定有传感器,此传感器可以为霍尔传感器,滑动或者按压或者同时滑动按压此机械结构,可改变其与超声手柄之间的距离,或者改变其与超声手柄之间的夹角,或同时改变此结构与超声手柄之间的距离与夹角,霍尔传感器可感知此距离或夹角的变化,从而改变负压与功率。

## 附图说明

- [0016] 图 1 是精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统的原理框图。
- [0017] 图 2 是超声吸引系统调节负压的机械结构图。
- [0018] 图 3 是超声吸引系统调节负压和功率的结构图。
- [0019] 图 4 是超声吸引系统超声刀具振幅的精确控制方法原理方框图。
- [0020] 图 5 是精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统的结构图。

## 具体实施方式

[0021] 这里介绍根据本发明内容的一个具体实施例,以帮助理解本发明的内容和精神。需要说明的是,下面的具体实施例是根据本发明内容的一个具体案例,本实施例并没有涵盖本发明的所有内容。本发明并不止于本实施例中内容。所有用到本发明内容和精神的具体实施例,都包含在本发明专利保护范围内。下面将参照附图描述根据本发明的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统的实施例。

[0022] 本发明所描述的精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统如图 1 所示,它包括:超声刀具 1,超声手柄 2,主机 3。手术大夫将超声刀具 1 放入患者体内,实施手术。通过操作超声手柄 2,可以控制负压与功率,以适应不同手术的需求。同时,超声刀具的振幅可以被精确控制。手术医生在手术时,可方便的通过超声手柄 2,单指调节负压与功率,可以适应不同类型的手术,有效地缓解患者的疼痛。

[0023] 图 1 所示精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统的原理框图。原理框图中的主机 3,包括:主机中心控制器 4,超声信号发生器 5,超声刀具振幅检测器 7,驱动电路 8。

[0024] 根据不同手术的需求,操作者可以通过超声手柄 2 单指设置负压与功率。调节负压与功率的机构有两种,一种如图 2 所示,是超声吸引系统调节负压的机械结构,另一种如图 3 所示,超声吸引系统调节负压和功率的结构图。

[0025] 图 2 所示超声吸引系统调节负压的机械结构图。在超声手柄上开有一个空槽,此槽可为长方形、椭圆形等形状,操作者单指按压于此空槽上,通过单指滑动,改变槽暴露于空气中的面积,以此来改变负压。操作者单指即可覆盖住此空槽,单指滑动即可方便的改变负压,操作灵活、方便。超声手柄所开的槽,可以为长方形、椭圆形等形状,但并不仅限于长方形、椭圆形等形状。

[0026] 图 3 所示超声吸引系统调节负压和功率的结构图。其特征在在于超声手柄上设置此调节负压和功率的结构,超声手柄具有一个单指可按压并可滑动的机械结构,此机械结构上固定有小磁钢,超声手柄 2 上固定有传感器,此传感器可以为霍尔传感器,滑动或者按压或者同时滑动按压此机械结构,可改变其与超声手柄之间的距离,或者改变其与超声手柄之间的夹角,或同时改变此结构与超声手柄之间的距离与夹角,霍尔传感器可感知此距离或夹角的变化,从而改变负压与功率。此结构上使用的传感器可以为霍尔传感器,但并不只限于霍尔传感器。可使用此结构与超声手柄的距离来改变负压与功率,也可使用此结构与超声手柄的夹角来改变负压与功率,也可同时使用两者的距离与夹角改变负压与功率。

[0027] 图 4 所示,超声吸引器可以精确控制超声刀具 1 的振幅,使之保持恒定。主机中心控制器 4 发出控制信号给超声信号发生器 5,使其开始或停止产生超声信号。同时,超声手柄 2 中的传感器可以检测到超声刀具 1 的精确振幅,然后以电信号的形式向主机 3 反馈超

声刀具 1 的振幅值。主机 3 检测超声手柄 2 反馈的电信号,超声刀具振幅检测器 7 根据该信号,分析计算超声刀具 1 的实际振幅。超声刀具振幅检测器 7 把超声刀具 1 的实际振幅输出给主机中心控制器 4,从而使之调节输出功率,使得超声刀具 1 输出振幅保持恒定。

[0028] 图 5 是精确控制刀具振幅且负压和功率可调节的超声吸引系统的结构图。

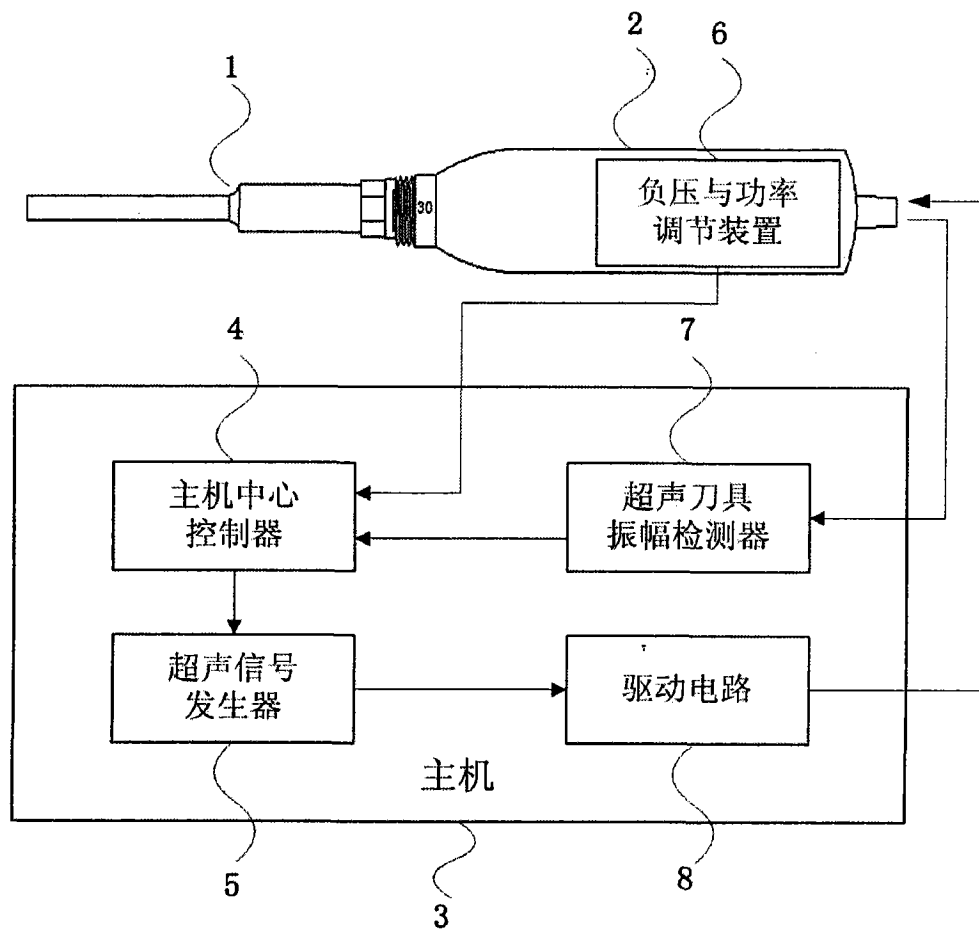


图 1

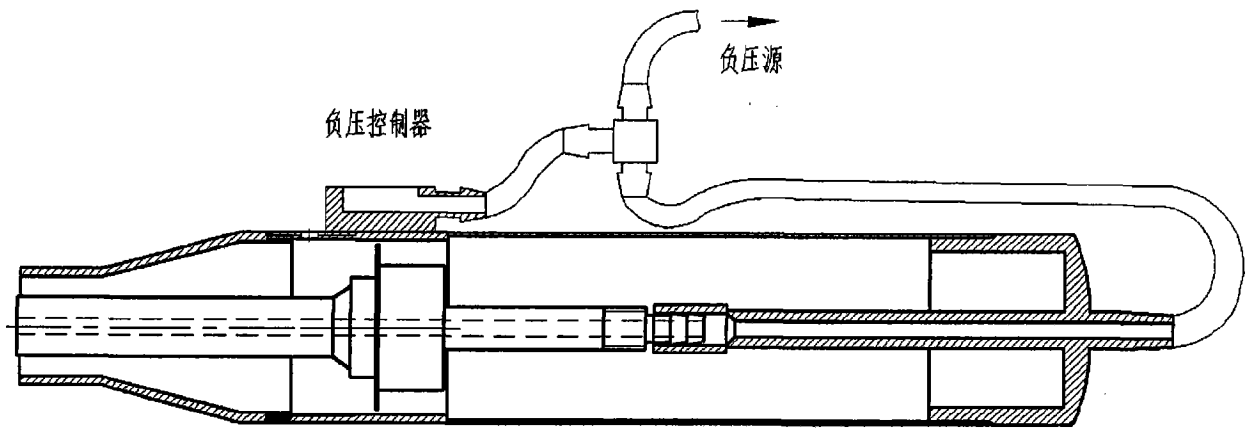


图 2



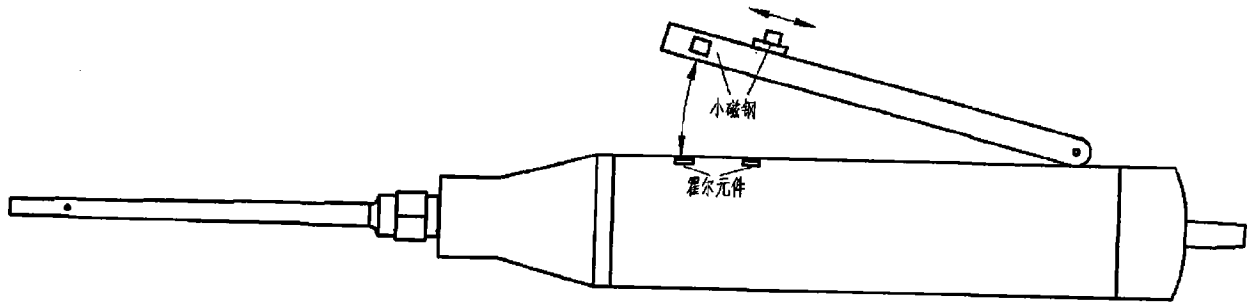
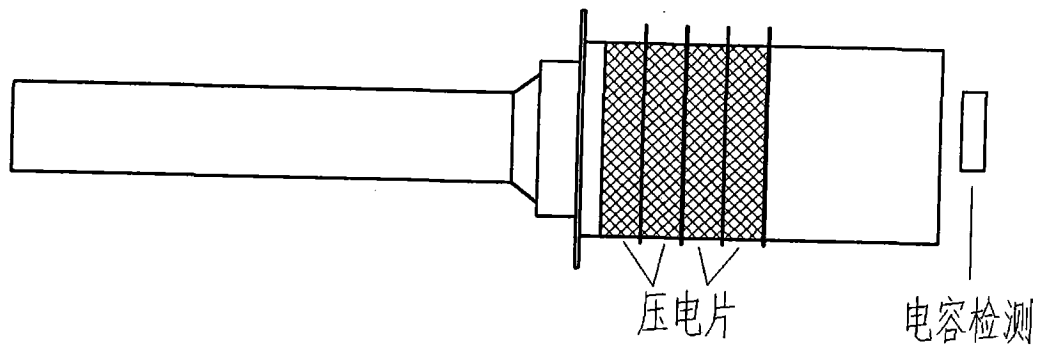
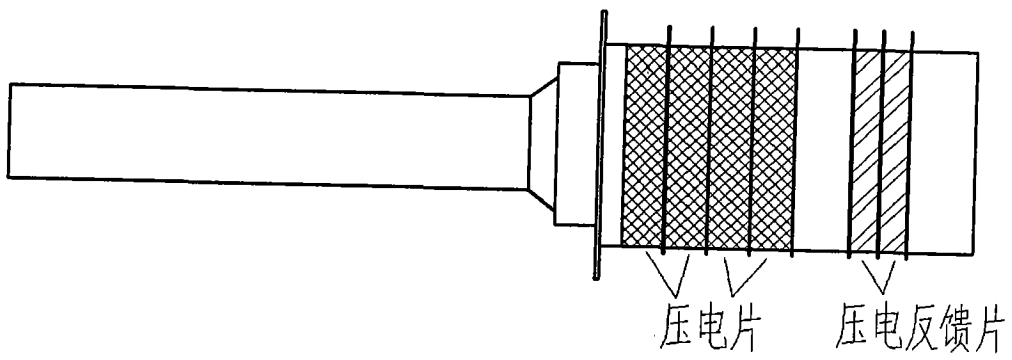


图 3



a



b

图 4

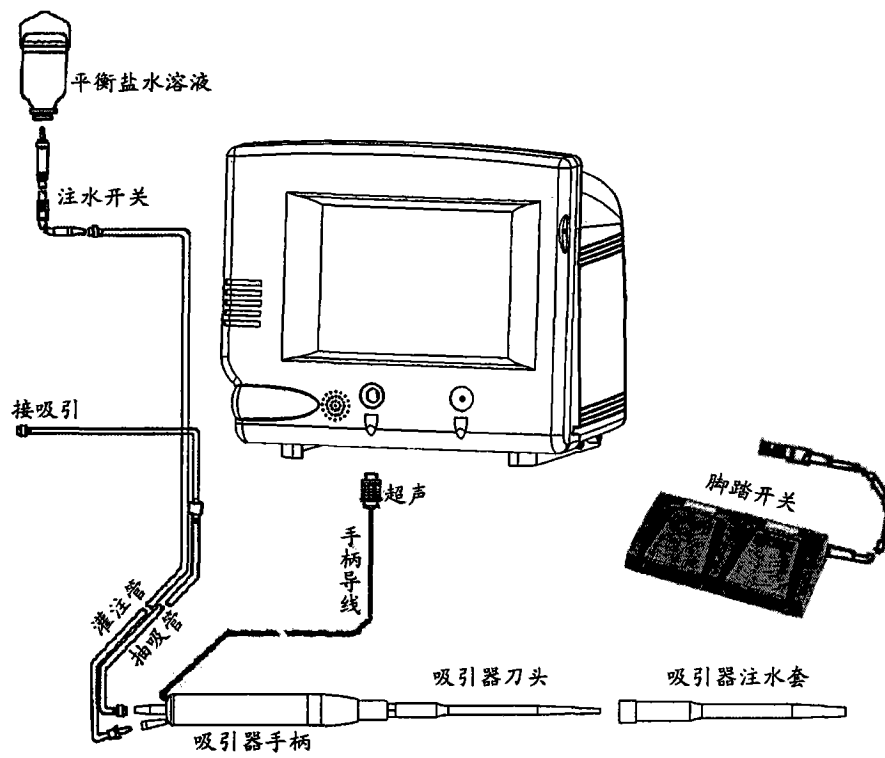


图 5

专利名称(译)	一种可精准操控的超声吸引手术系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN103720492A</a>	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	CN201210388549.3	申请日	2012-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	北京速迈医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京速迈医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京速迈医疗科技有限公司		
[标]发明人	张毓笠 周兆英 罗晓宁		
发明人	张毓笠 周兆英 罗晓宁		
IPC分类号	A61B17/00 A61N7/00		
CPC分类号	A61B17/00 A61B2017/00017 A61N7/00 A61N2007/0004 A61N2007/0078		
其他公开文献	CN103720492B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种可精准操控的超声吸引手术系统，其结构包括：超声刀具(1)，用于传递超声振动；超声手柄(2)，与超声刀具(1)相连接，其将超声频率电信号转换成机械振动，带动所述超声刀具(1)工作，此外其还能通过传感片检测超声刀具(1)的振幅，并以电信号的形式反馈给主机，并能通过机械方式或电信号方式调节负压和功率；主机(3)，发出超声频率信号，驱动超声手柄(2)工作，同时还能接收到传感片检测到的超声刀具(1)振幅，并根据该信号调节输出功率以便精确控制输出振幅。

