

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101849822 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200910081300. 6

(22) 申请日 2009. 04. 01

(71) 申请人 北京奥麦特科技有限公司  
地址 100080 北京市海淀区知春路 49 号希格玛公寓 B 座 2003

(72) 发明人 陈昭祥 李平

(74) 专利代理机构 北京法思腾知识产权代理有限公司 11318  
代理人 杨小蓉

(51) Int. Cl.  
A61B 5/03(2006. 01)

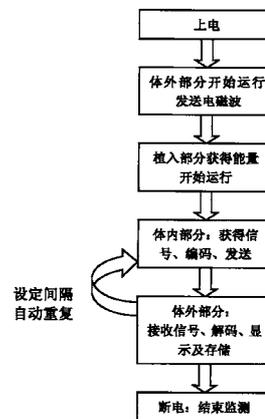
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种植入式无线颅内压自动监测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种植入式无线颅内压自动监测方法,所述监测方法使用的是由完全独立的体内部分和体外部分组成的监测系统,使用时,两部分通过射频通讯,达到自动监测颅内压的目的。包括以下步骤:(1) 体外部分通过无线电波向体内部分提供能量;(2) 体内部分接收能量,开始运行;(3) 体外部分通过电磁波向体内部分发送指令;(4) 体内部分接到指令后,获取颅内压数据,经编码后,通过无线电波发送给体外部分;(5) 体外部分接收数据,并解码,经处理后获取颅内压数据。本发明的自动监测方法更加方便、快捷、精确、安全、可靠有效、少感染、适用性高。



1. 一种植入式无线颅内压自动监测方法,所述监测方法使用的监测系统是由硬件上完全独立的体内部分和体外部分组成的,使用时,两部分通过射频通讯,达到自动监测颅内压的目的,该方法包括以下步骤:

(1) 体外部分通过无线电磁波向体内部分提供能量;

(2) 体内部分接收能量,开始运行;

(3) 体外部分通过电磁波向体内部分发送指令;

(4) 体内部分接到指令后,获取颅内压力绝对值,经编码后,通过无线电磁波发送给体外部分;

(5) 体外部分接收数据,并解码,经处理后获取颅内压数据。

2. 根据权利要求 1 所述的监测方法,其特征在于,所述步骤 (5) 包括以下子步骤:

(51) 体外部分的第一压力传感器测量得到当前大气压值相对 1 个标准大气压的差值,并通过第一仪表放大器电路和第一参考电压芯片电路送入第一单片机;

(52) 通过射频电路芯片和体外部分的天线线圈接收体内部分发送的数据,并通过射频电路芯片送入第一单片机;

(53) 第一单片机将接收到的颅内压力绝对值相对 1 个标准大气压的差值减去当前大气压值相对 1 个标准大气压的差值,最终获取颅内压数据。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的监测方法,其特征在于,所述的体外部分控制体内部分按设定时间间隔自动、连续监测颅内压。

4. 根据权利要求 1 所述的监测方法,其特征在于,所述步骤 (4) 包括以下子步骤:

(41) 体内部分的第二压力传感器感知颅内压力绝对值信号相对 1 个标准大气压的差值;

(42) 体内部分的第二仪表放大器电路和第二参考电压芯片电路对该信号进行滤波、放大处理,并送入第二单片机中;

(43) 第二单片机将经调理后的颅内压力绝对值信号进行 A/D 转换及编码;最后该颅内压力绝对值相对 1 个标准大气压的差值数据通过负载调制电路发送到体外部分。

5. 根据权利要求 1 所述的监测方法,其特征在于,所述的体外部分还包括数据存储和串口、电平转换芯片电路;数据存储器可以保存一定时间内的测量数据;串口将测量数据传送到其他设备;所述电平转换芯片电路,用于实现单片机与串口的电平转换。

6. 根据权利要求 1 所述的监测方法,其特征在于,所述的体外部分可以实时显示、记录测量结果;测量结果数据也可以通过串口传输到其他设备进行显示、分析和记录。

## 一种植入式无线颅内压自动监测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种颅内压测量系统方法,特别涉及一种植入式无线颅内压自动监测方法。

### 背景技术

[0002] ICP(intracra-nial pressure(ICP)(颅内压))增高是颅内疾病或颅内继发性病变的一种反映,如不能及时发现 ICP 增高并采取有效的治疗措施,则可能导致严重后果,甚至危及生命。在临床工作中,单纯依靠观察神经系统症状或 CT、MRI 影像学资料判断 ICP 是否增高,很难说明 ICP 的实际水平,故采用持续的 ICP 监测作为“早期报警系统”,有利于早期发现和及时处理 ICP 增高和颅内疾病,并提高疗效。根据 ICP 的客观数据,可以指导临床治疗、预测预后,这是提高重型颅脑损伤及其他相关患者的治愈率和降低死亡率的重要措施。

[0003] ICP 的动态监测,对于脑疾病患者来说极为重要,目前临床上 ICP 监护的方法可分为有创和无创两大类。但无创测量方法存在着测量精确度差、方法繁琐等特点而未被广泛应用于临床。因此,目前国内外临床上较为流行的均为有创的方法。颅内压监测技术及其设备至今还并不完善,存在监测结果不够精确、容易感染等问题。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明提出一种新的颅内压监测方法,该方法由硬件上完全独立的体内部分和体外部分组成。所述体外部分通过无线电电磁波向体内部分提供能量和发送指令,体内部分通过压力传感器获取颅内压数据,并将该颅内压数据通过无线电电磁波发送给体外部分,达到自动监测 ICP 的目的。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供的一种植入式无线颅内压自动监测方法,包括以下步骤:

[0006] (1) 体外部分通过无线电电磁波向体内部分提供能量。

[0007] (2) 体内部分接收能量,开始运行。

[0008] (3) 体外部分通过电磁波向体内部分发送指令。

[0009] (4) 体内部分接到指令后,获取颅内压力绝对值,经编码后,通过无线电电磁波发送给体外部分。

[0010] (5) 体外部分接收数据,并解码,经处理后获取颅内压数据。

[0011] 所述步骤(5)包括以下子步骤:

[0012] (51) 体外部分的第一压力传感器测量得到当前大气压值(实际应用中,可采用测量相对 1 个标准大气压的差值),并通过第一仪表放大器电路和第一参考电压芯片电路送入第一单片机。

[0013] (52) 通过射频电路芯片和体外部分的天线线圈接收体内部分发送的数据,并通过射频电路芯片送入第一单片机。

[0014] (53) 第一单片机将接收的数据及当前大气压值进行如下处理：颅内压 = 颅内压力绝对值 - 当前大气压值（颅内压 = 体内传感器读数 - 体外传感器读数），最终获取颅内压数据。（实际应用中，颅内压力绝对值也可采用测量相对 1 个标准大气压的差值。）

[0015] 临床上所谓颅内压，是指颅内压力绝对值与当前大气压的差值，即：将体内传感器测量得到的值，减去体外传感器测量得到的值（将颅内压力绝对值，减去当前大气压值），即为临床所需要的颅内压。

[0016] 其中，体外部分控制体内部分按设定时间间隔自动、连续监测颅内压。

[0017] 所述步骤 (4) 包括以下子步骤：

[0018] (41) 体内部分的第二压力传感器测量获得颅内压力绝对值信号（实际应用中，可采用测量相对 1 个标准大气压的差值）；

[0019] (42) 体内部分的第二仪表放大器电路和第二参考电压芯片电路对该信号进行滤波、放大等处理，并送入第二单片机中；

[0020] (43) 第二单片机将经调理后的颅内压力绝对值信号（实际应用中，可对其相对 1 个标准大气压的差值）进行 A/D 转换及编码；最后该颅内压力绝对值（实际应用中，可对其相对 1 个标准大气压的差值）数据通过负载调制电路发送到体外部分。

[0021] 所述体外部分还包括数据存储和串口、电平转换芯片电路；数据存储可以保存一定时间内的测量数据；串口将测量数据传送到其他设备；所述电平转换芯片电路，用于实现单片机与串口 RS232 的电平转换。

[0022] 体外部分可以实时显示、记录测量结果；测量结果数据也可以通过串口 RS232 传输到其他设备进行显示、分析和记录。

[0023] 本发明的颅内压检测方法有以下优点：

[0024] (1) 方便、快捷

[0025] 使用其它（有创）方法进行监测时，必须得在手术室才能进行，而且还需要专门的技术人员进行操作。还有，测量一次，就得穿刺一次，而且还得不时的关注创口情况，比较麻烦。

[0026] 而使用该方法，只需最初时做个小手术，将“体内系统”植入到颅内，之后就可以方便、快捷地监测患者的 ICP。之后的监测，可以随时随地的进行，不受时间和空间的限制，比如可以随时在家里或病房里监测，而且也不需要专门的技术人员来操作，只需按几个按钮，系统即可自动运行，自行监测。

[0027] (2) 精确

[0028] 据分析，ICP 的监测在脑室内进行时，精度比较高，而该系统可以根据实际需要，将传感器植入到脑室内进行监测。还有，随着传感器技术的不断提高，可以找到稳定可靠的传感器，其不易受颅内环境因素的影响，这样其压电转换精度可以得到较好的保证。而在电信号的传输和处理方面，均可以达到较高的精度。

[0029] (3) 安全、可靠有效、少感染

[0030] 在使用其他（有创）方法监测患者的 ICP 时，都会使患者头颅的某些部位与外界通联，这样，不仅容易引起颅内感染，而且还容易受到非颅内因素的影响，比如躁动引起传感器的移动，或是会引起连接线的扭曲或折断，造成测量的不准确甚至其他严重事故等等。

[0031] 而该方法，将体内部分隐埋在颅内，与外界的通讯采用无线方式，这样就不仅可以

减少感染,还能减少因其他因素造成的传感器移位等等不利因素。由于植入手术属于微创,对身体造成的影响也比较小。

[0032] (4) 适用性高

[0033] 该方法可以根据需要,将传感器植入到相应的部位,如:脑室内、脑实质中、蛛网膜下或者硬脑膜下(或外)等地方。由于不与外界通联,可适用长时间持续的监测。具体事宜可以根据实际情况而定。

#### 附图说明

[0034] 图1是本发明的植入式无线颅内压自动监测方法框架图;

[0035] 图2是本发明的植入式无线颅内压自动监测方法体外部分结构图;

[0036] 图3是本发明的植入式无线颅内压自动监测方法体内部分结构图;

[0037] 图4是本发明的植入式无线颅内压自动监测方法使用流程图。

#### 具体实施方式

[0038] 本实施例提供的颅内压检测方法,由硬件上完全独立的体内部分和体外部分组成,如图1所示。该方法的体外部分可以控制体内部分按设定时间间隔自动、连续监测颅内压。体外部分可以实时显示、记录测量结果;测量结果数据也可以通过输出接口传输到其他设备进行显示、分析和记录。

[0039] 如图2所示,体外部分包括:电源、稳压芯片(MAX8881)电路,单片机PIC,射频电路芯片(MLX90121)电路、天线线圈,显示及控制界面,数据存储器,串口RS232、电平转换芯片(MAX3226)电路,压力传感器、仪表放大器(MAX4194)电路、参考电压芯片(MAX6120)电路;电源及稳压芯片(MAX8881)电路为全系统供电,所述压力传感器、仪表放大器(MAX4194)电路和参考电压芯片(MAX6120)电路测量当前大气压值相对1个标准大气压的差值,用于之后的颅内压数据处理,单片机PIC控制并通过射频芯片发送13.56MHz的电磁波,向体内部分传送能量和控制指令;在测量期间,体外部分接收体内部分发送的测量数据,该数据信号送入单片机PIC,经解码处理后,得到颅内压数据,通过显示器显示,存储在存储器中,还可通过串口RS232输出。所述电平转换芯片(MAX3226)电路,用于实现单片机PIC与串口RS232的电平转换。

[0040] 如图3所示,体内部分包括:天线线圈、整流滤波电路、稳压芯片(MAX8881)电路,负载调制电路(AN7002L型mos管及相应电阻电容),单片机PIC,压力传感器EPI-41、仪表放大器(MAX4194)电路、参考电压芯片(MAX6120)电路;当体内部分的天线线圈接收到无线电磁波后,通过整流滤波电路及稳压芯片(MAX8881)电路的处理,为体内部分各电路单元提供所需电压;压力传感器EPI-41感知颅内压信号,所述仪表放大器(MAX4194)电路及参考电压芯片(MAX6120)电路对该信号进行滤波、放大等处理,并送入单片机PIC中;所述单片机PIC将经调理后的颅内压信号进行A/D转换及编码;最后该颅内压测量数据通过负载调制方式发送到体外部分。

[0041] 体外部分还包括数据存储器 and 串口RS232、电平转换芯片(MAX3226)电路;数据存储器可以保存一定时间内的测量数据;RS232可以将测量数据传送到其他设备。所述电平转换芯片(MAX3226)电路,用于实现单片机PIC与串口RS232的电平转换。

[0042] 使用时,包括以下两部分:

[0043] 1、植入“体内部分”

[0044] 首先要做个小手术,植入“体内部分”,或者在做其它手术时顺便完成。根据具体情况,可将压电传感器置于脑室内、脑实质中、蛛网膜下或者硬脑膜下(或外),与其连接的体内部分电路模块,植于头皮层下。此属微创手术,对身体影响不大。

[0045] 2、测量 ICP

[0046] 测量时,需要先将体外天线线圈放置在与植入体内的天线线圈相对应位置,然后只需打开体外部分的电源开关和开始按钮,均可随时随地的接收来自体内植入体的测量信号,从而自动连续、重复监测患者的 ICP,直到关闭体外部分的电源。

[0047] 测量结果在体外部分的显示屏上实时显示,测量数据在体外部分的存储器内自动记录,测量数据也可以通过数据输出接口传送到其他设备。

[0048] 如图 4 所示,具体步骤如下:

[0049] (1) 体外部分通过无线电磁波向体内部分提供能量。

[0050] (2) 体内部分接收能量,开始运行。

[0051] (3) 体外部分通过电磁波向体内部分发送指令。

[0052] (4) 体内部分接到指令后,获取颅内压力绝对值相对 1 个标准大气压的差值,经编码后,通过无线电磁波发送给体外部分,包括以下子步骤:

[0053] (41) 体内部分的第二压力传感器感知颅内压力绝对值信号相对 1 个标准大气压的差值;

[0054] (42) 体内部分的第二仪表放大器电路和第二参考电压芯片电路对该信号进行滤波、放大等处理,并送入第二单片机中;

[0055] (43) 第二单片机将经调理后的颅内压力绝对值信号进行 A/D 转换及编码;最后该颅内压力绝对值相对 1 个标准大气压的差值数据通过负载调制电路发送到体外部分。

[0056] (5) 体外部分接收数据,并解码,经处理后获取颅内压数据,包括以下子步骤:

[0057] (51) 体外部分的第一压力传感器测量当前大气压值相对 1 个标准大气压的差值,并通过第一仪表放大器电路和第一参考电压芯片电路送入第一单片机。

[0058] (52) 通过体外部分的射频电路芯片和天线线圈接收体内部分发送的数据,并通过射频电路芯片送入第一单片机。

[0059] (53) 第一单片机将接收的数据及当前大气压值进行如下处理:

[0060] 颅内压=颅内压力绝对值-当前大气压值,最终获取颅内压数据。

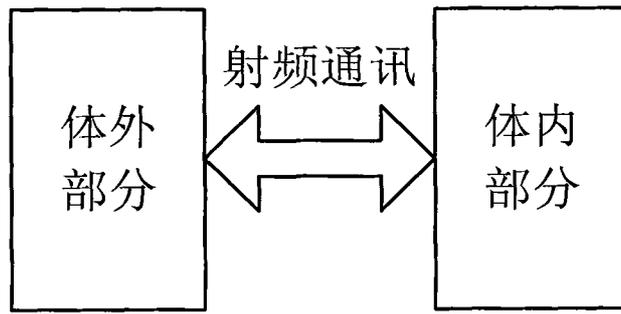


图 1

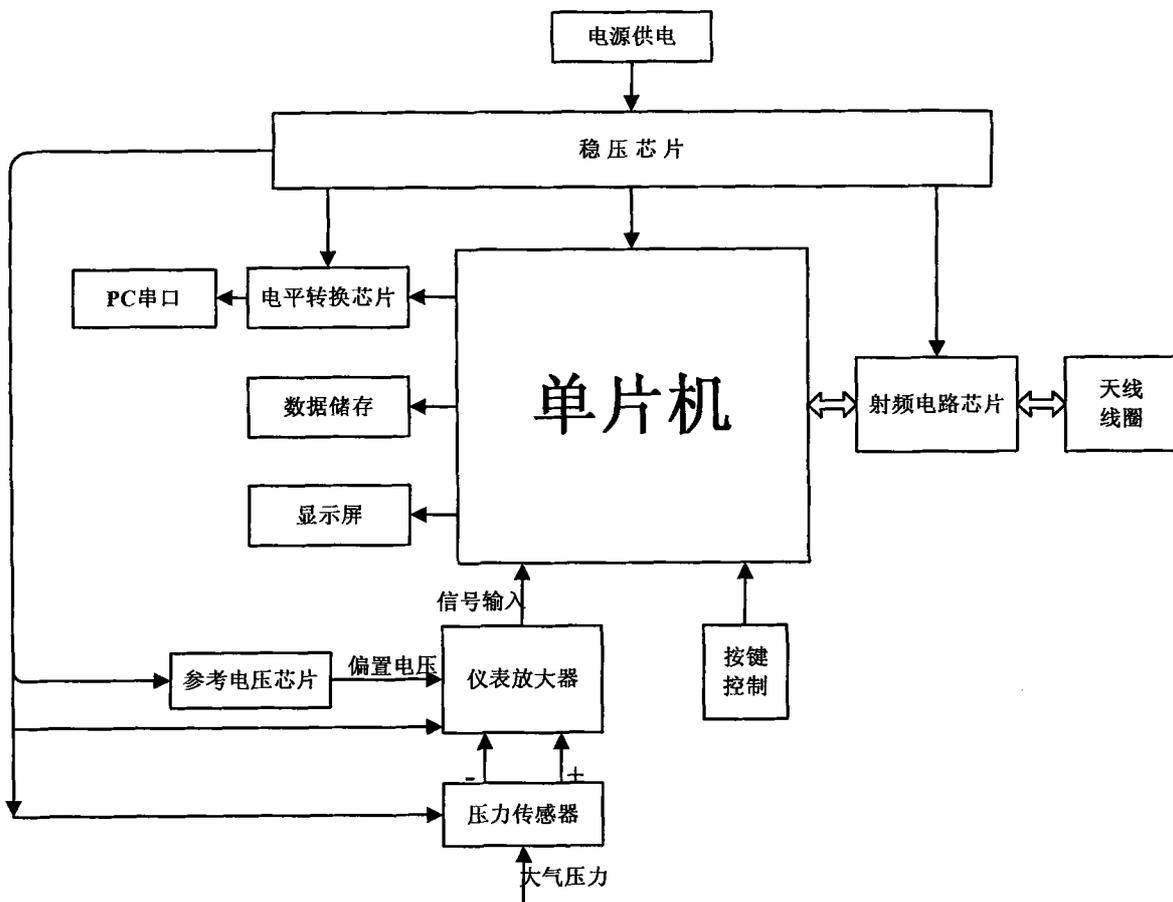


图 2

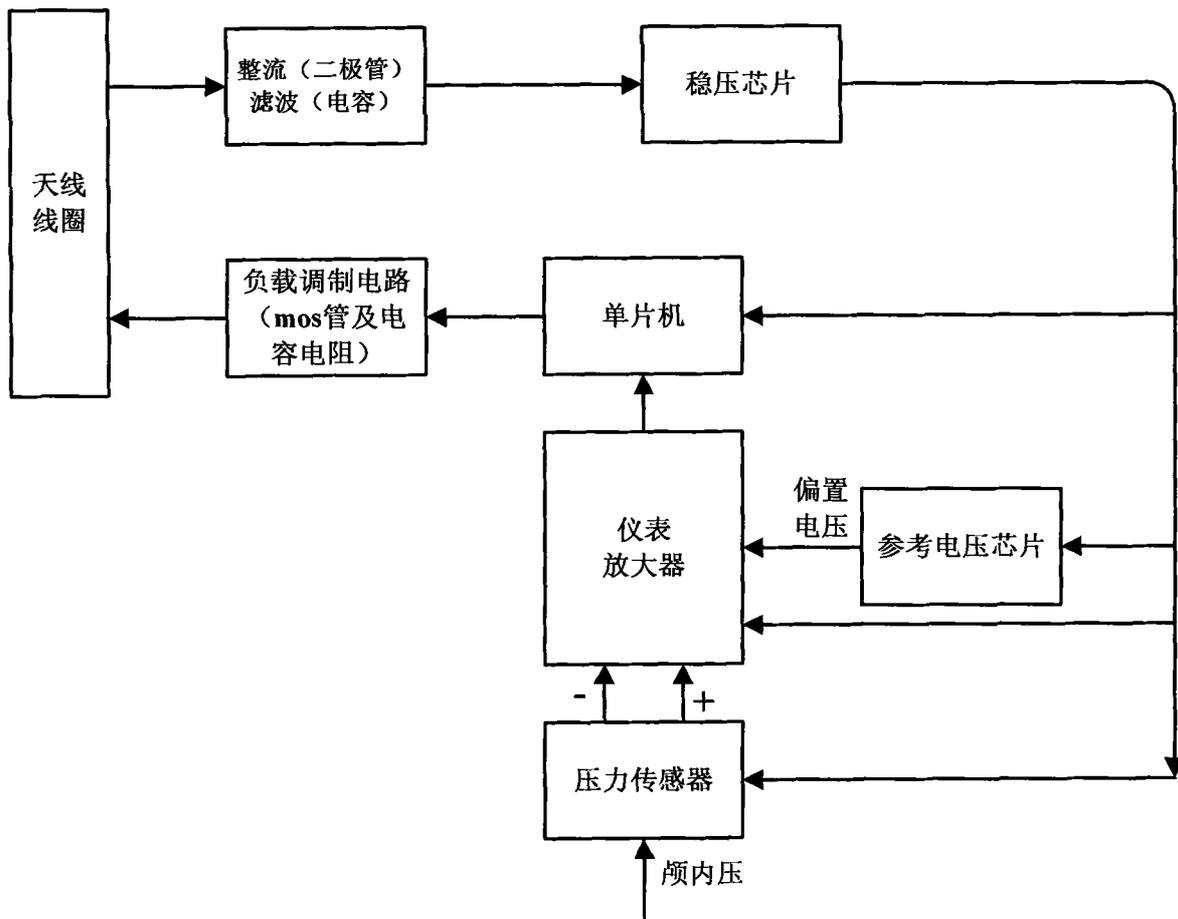


图 3

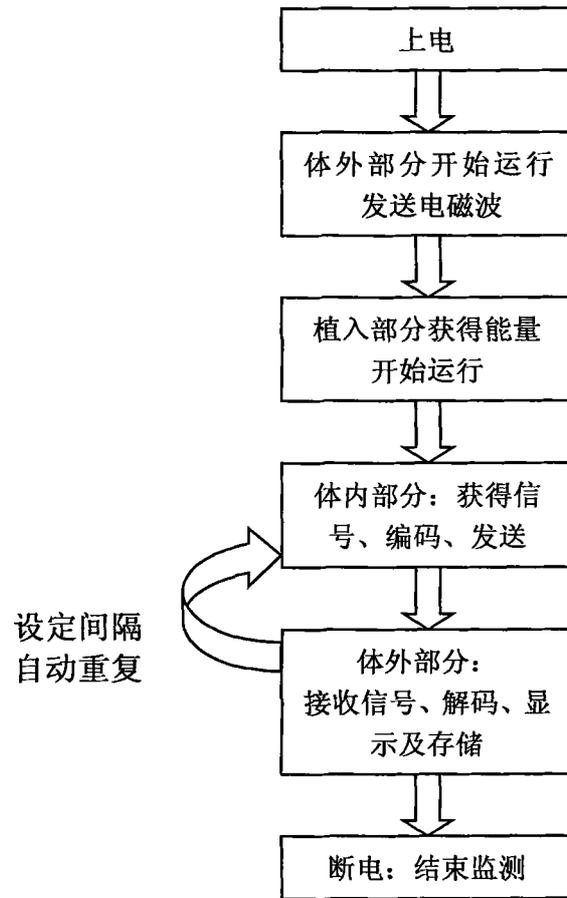


图 4