

1. 一种防止睡眠呼吸障碍的装置，包括：

具有多个腔室的枕垫，用户的身体可被支撑在腔室上；以及

5 控制模块，所述控制模块用于控制支撑用户身体的腔室的充气和放气，以便在睡眠过程中打开正经受睡眠呼吸障碍的用户的上气道。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述控制模块包括：

压力控制器，所述压力控制器用于对各个腔室供给和卸掉压力，以便
对各个腔室充气和放气；

10 压力检测单元，所述压力检测单元用于检测每个腔室中的压力；

存储单元，所述存储单元用于存储利用正常睡眠过程中每个腔室中的
压力变化图获得的最佳压力图数据；以及

人工智能控制器，所述人工智能控制器用于将压力图数据与从压力检
测单元接收的每个腔室中的压力进行对比以检测是否出现睡眠呼吸障
15 碍，并在检测到出现睡眠呼吸障碍时将压力控制信号提供到压力控制器，
以便控制腔室的充气和放气，使得用户的上气道被打开，从而治疗呼吸
障碍。

3. 一种防止睡眠呼吸障碍的装置，包括：

具有多个腔室的枕垫，用户的身体可位于腔室上；

20 压力控制器，所述压力控制器用于对各个腔室提供和卸掉压力，以便
对各个腔室充气和放气；

压力检测单元，所述压力检测单元用于检测每个腔室中的压力；

存储单元,所述存储单元用于存储利用正常睡眠过程中每个腔室中的压力变化图获得的最佳压力图数据; 以及

人工智能控制器,所述人工智能控制器用于将压力图数据与从压力检测单元接收的每个腔室中的压力进行对比以检测是否出现呼吸障碍, 并在检测到出现呼吸障碍时将压力控制信号提供到压力控制器, 以便控制腔室的充气和放气, 使得用户的上气道被打开。

4. 一种防止睡眠呼吸障碍的装置, 包括:

具有多个腔室的枕垫, 用户的身体可位于腔室上;

可穿着单元, 所述可穿着单元可拆卸地连接到枕垫上、并且在睡眠过程中穿着在身体上;

压力控制器, 所述压力控制器用于对各个腔室提供和卸掉压力, 以便对各个腔室充气和放气;

压力检测单元, 所述压力检测单元用于检测每个腔室中的压力;

存储单元, 所述存储单元用于存储利用正常睡眠过程中每个腔室中的压力变化图获得的最佳压力图数据; 以及

人工智能控制器, 所述人工智能控制器用于将压力图数据与从压力检测单元接收的每个腔室中的压力进行对比以检测是否出现呼吸障碍, 并在检测到出现呼吸障碍时将压力控制信号提供到压力控制器, 以便控制支撑用户头和颈的腔室的充气和放气, 使得用户的上气道被打开, 从而治疗呼吸障碍。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的装置, 其特征在于, 压力控制信号控制在睡眠过程中支撑用户头和颈的腔室的充气和放气, 使得用户的上气

道被打开。

6. 根据权利要求 2 或 3 所述的装置，其特征在于，压力控制信号控制在睡眠过程中支撑用户大腿部分的腔室的充气 and 放气，使得用户的睡眠位置通过转动被改变到侧卧位置，从而打开用户的上气道。

5 7. 根据权利要求 2 到 4 任一项所述的装置，其特征在于，每个腔室包括腔室囊，所述腔室囊中具有多个气囊，并且对腔室提供和卸掉压力是使每个气囊充气 and 放气。

8. 根据权利要求 2 到 4 任一项所述的装置，其特征在于，枕垫在其底面具有基部，所述基部支撑腔室的充气并防止枕垫滑动。

10 9. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，每个气囊中的压力由所述压力检测单元检测、并随后提供到人工智能控制器。

10. 根据权利要求 2 到 4 任一项所述的装置，其特征在于，还包括与人工智能控制器连接的声音传感器，用于检测在睡眠过程中用户的声音图数据；

15 所述存储单元还将正常睡眠过程中的最佳声音图数据存储在其中；以及

所述人工智能控制器将最佳声音图数据与声音传感器检测的声音图数据进行对比，从而检测是否出现呼吸障碍。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，还包括与人工智能
20 控制器连接的振动传感器，用于检测在睡眠过程中用户的振动变化数据；

所述存储单元还将正常睡眠过程中的最佳振动变化数据存储在其中；
以及

所述人工智能控制器将最佳振动变化数据与振动传感器检测的振动变化数据进行对比，从而检测是否出现呼吸障碍。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，还包括与人工智能控制器连接的血氧饱和度传感器，用于检测在睡眠过程中用户的血氧饱和度数据；

存储单元还将正常睡眠过程中的最佳血氧饱和度数据存储在其中；以及

人工智能控制器将最佳血氧饱和度数据与血氧饱和度传感器检测的血氧饱和度数据进行对比，从而检测是否出现呼吸障碍。

13. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，还包括：
为所述装置提供电力的电源；以及
允许用户选择所述装置的开 / 关操作的操控板。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，操控板制作成基于用户选择所述装置的操作模式；以及

15 人工智能控制器将通过声音传感器、振动传感器或血氧饱和度传感器对所选择用户检测的声音图数据、振动变化数据或血氧饱和度数据分别与最佳声音图数据、最佳振动变化数据或最佳血氧饱和度数据进行对比，从而检测是否出现呼吸障碍。

15. 根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，操控板制作成选择学习模式，并且在学习模式被选择的情况下，正常睡眠过程中的压力变化图基于腔室被反复测量、并随后被存储在存储单元中。

16. 根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，人工智能控制器通

过执行模糊控制将压力控制信号提供到压力控制器。

17. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，还包括：

可拆卸地连接到枕垫上、并在睡眠过程中穿着在身体上的可穿着单元。

5 18. 根据权利要求 4 或 17 所述的装置，其特征在于，枕垫在其不用于支撑用户的头和颈时作为可穿着单元的衣领，并且在所述衣领被展开时可使用所述枕垫。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，枕垫包括连接 / 拆卸单元，所述连接 / 拆卸单元将枕垫连接到可穿着单元上、或者将枕垫
10 从可穿着单元上卸下。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，连接 / 拆卸单元包括拉链或维可牢尼龙搭扣。

21. 根据权利要求 4 或 17 所述的装置，其特征在于，可穿着单元形成为背心。

15 22. 根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，可穿着单元利用紧固件或拉链被穿着。

23. 根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，可穿着单元包括：

位于身体前面右侧的前右部；

位于身体前面左侧的前左部；以及

20 从穿着可穿着单元的用户看位于身体后面的后部，

其中，紧固件或拉链设置在前左部与前右部之间、前左部与后部之间以及前右部与后部之间。

防止睡眠呼吸障碍的装置

5 技术领域

本发明涉及一种防止睡眠呼吸障碍的装置,并且更具体地涉及这样一种防止睡眠呼吸障碍的装置,它能防止并治疗由于人体颈部中上气道反复关闭导致的障碍性睡眠呼吸暂停以及与障碍性睡眠呼吸暂停相关的习惯性打鼾。

10

背景技术

一般地,归类为睡眠呼吸障碍的习惯性打鼾、障碍性睡眠呼吸暂停以及上气道阻塞综合症是在睡眠过程中出现上气道反复关闭的疾病。这种疾病通过降低夜间睡眠效率而有碍于熟睡,特别是降低血氧饱和度率(参见: Chrokroverty S (1994) Sleep Disorder Medicine. Butterworth -
15 Heinemann)。

睡眠呼吸障碍导致白天困倦、注意力下降、记忆力损失、学习能力降低、慢性疲劳等等。而且,睡眠呼吸障碍导致工业场所和车间的事故以及疲倦驾驶造成的交通事故,从而造成社会和经济损失。

20 另外,已经有几篇报道指出睡眠呼吸障碍与出现肥胖、高血压、糖尿病、痴呆、心血管病、性功能下降、脑血管疾病、瘫痪和代谢综合症之间的密切关系(参见: Prospective study of the association between

sleeping respiratory obstruction and hypertension. N Engl Med 2000, 342, 1378-1384)。

睡眠呼吸障碍在世界范围内在男人和女人中都是常见的。在美国, 28% 男人 (约 7 千 5 百万男人) 以及 16% 到 18% 女人 (约 4 千 8 百万女人) 经
5 受睡眠呼吸障碍 (参见: The occurrence of sleeping respiratory obstruction among middle-aged adults. N Engl J Med 1993, 328: 1230-1235)。

根据韩国的最近研究, 27% 韩国男人 (约 1 亿 2 千万男人) 以及 16% 韩国女人 (7 千 6 百万女人) 经受睡眠呼吸障碍 (Prevalence of sleeping
10 respiratory obstruction in middle-aged Korean men and women. Am J Respir Cirt Care Med. 2004, 170(10): 1108-13)。这表明, 10 个成年人中有 2 到 3 人具有睡眠呼吸障碍。

虽然在以前研究中被认为是睡眠呼吸障碍主要因素的肥胖指数和腰围, 韩国人明显低于美国人, 但韩国人的睡眠呼吸障碍发病率类似于美
15 国。但是, 韩国人的肥胖指数以及腰围由于西方风格的饮食习惯而增大, 因此睡眠呼吸障碍病人的数量增长。

至于睡眠呼吸障碍的原因, 可能有肥胖、家族史、解剖学异常结构、性别差异 (常见于男人和女人)、内部疾病 (甲状腺疾病) 等等。

结构上, 包括鼻咽、口咽和喉咽的软组织在睡眠过程中关闭作为空气
20 进 / 出通道的上气道。

当病人睡熟时, 肌电图表明肌肉强度大大下降。肌肉强度下降导致上气道软组织放松以及呼吸肌肉活动减少, 从而在睡眠过程中关闭上气道

(参见: Chokroverty S. (1994) Sleep Disorder Medicine. Butterworth-Heinemann)。

图 1A 到 1C 表示上气道关闭导致睡眠呼吸障碍。

一般地, 将流动通道横截面积 A 乘以流体速度 v 得到流体流动速率 Q ,
5 即, $Q=A \cdot v$ 。

此方程也可以应用于以下情况: A 、 v 和 Q 分别表示在睡眠过程中通过呼吸吸入和呼出空气的上气道的横截面积、空气速度以及吸入和呼出空气量。在将氧供应到人体所需的空气量 Q 保持不变的情况下, 上气道横截面积的减小将导致空气速度 v 增大, 这就是打鼾。

10 当上气道被软组织关闭时, 上气道的横截面积 A 变为零, 而且空气进/出量变为零, 从而导致障碍性睡眠呼吸暂停。

使空气进入支气管和肺 (未图示) 的上气道 4 充分保持在图 1A 所示的正常状态。但是, 参看图 1B 所示的障碍性睡眠呼吸暂停状态, 从上颚 (pallete) 8 后部伸出的软组织 6 被其自身重量和舌头 7 的重量压下, 从而
15 关闭上气道 4。

仰卧位置睡眠将加剧上气道的关闭。此外, 上气道的关闭导致障碍性睡眠呼吸暂停, 此时在睡眠过程中呼吸停止或者中断。

当在睡眠过程中上气道 4 部分关闭时出现打鼾。

为了治疗打鼾或障碍性睡眠呼吸暂停, 已经提出了多种方法。

20 对于典型的方法, 具有以下几种: 物理治疗, 通过将睡眠位置调节到侧卧位置或卧姿使空气平稳地经过上气道 4; 手术治疗, 清除上气道 4 的松垂软组织 6; 以及非手术治疗, 在睡眠过程中通过戴在鼻子上的连续正

气道压力（CPAP）罩 9 为病人提供正气道压力，使上气道 4 持续打开。

但是，这些治疗还具有以下问题。物理治疗不可能持续保持侧卧位置或卧姿。手术治疗由于软组织的重新生长而具有高的复发率。非手术治疗具有低的治疗适应性，因为在睡眠过程中佩带 CPAP 罩不舒服。

5 为了克服这些问题，提出了治疗障碍性睡眠呼吸暂停的另一种方法，其中在睡眠过程中使用功能枕垫。特别是，开发了一种通过升高侧卧位置或头位置校正身体位置的枕头。

但是，迄今为止开发的功能枕头未取得突破进展（Elevated posture for management of obstructive sleep apnea. Sleep and breathing, 10 2004, 8(4): 193-200）。

最近，由 NASA 科学家开发的、由聚合物泡沫制成的记忆泡沫枕垫已经作为枕头在市场上销售，用于防止睡眠呼吸障碍。虽然记忆泡沫枕头是一种符合人体工程学设计的枕头，它能吸收传递到人体的载荷和冲击并且在载荷释放后返回到原始形状，但它对于治疗打鼾或障碍性睡眠呼吸 15 暂停无效。

这是因为治疗睡眠呼吸障碍的枕头不能在考虑打鼾和障碍性睡眠呼吸暂停程度的同时根据上气道 4 的结构变化调节其形状和其功能。

这种枕头不能主动地被控制，因为它是在未考虑经受睡眠呼吸障碍病人的身体位置频繁变化以及不同病人的头部、颈椎骨特点和身体位置变化的情况下开发的。此外，这种枕头作为改变睡眠位置的装置，而不是 20 提供专业医疗的装置。

因此，上述的枕头对于治疗或缓解打鼾和睡眠呼吸障碍以及防止睡眠

呼吸障碍复发是无效的。

发明内容

因此，本发明的主要目的是提供一种防止睡眠呼吸障碍的装置，它能
5 使用户在睡眠过程中保持侧卧，以及根据不同病人的头部和颈椎骨特性保持头部和颈椎骨的最佳压力分布。

本发明的另一个目的是提供一种防止睡眠呼吸障碍的装置，它能检测睡眠过程中的打鼾并能检测由于打鼾和障碍性睡眠呼吸暂停造成的血氧饱和度下降。

10 本发明的再一个目的是提供一种防止睡眠呼吸障碍的装置，它能在检测到打鼾或障碍性睡眠呼吸暂停时，通过对装置的颈支撑部分（在头下面的部分和在颈下面的部分）自动充气，使用户的下巴升高并使颈椎骨伸展，从而减小上气道的流动阻力、并阻止头和颈椎骨造成的气道障碍，而且不管装置的颈支撑部分充气与否，在打鼾或障碍性睡眠呼吸暂停尚
15 未治疗的情况下，还可以将睡眠位置改变到侧卧位置。

根据本发明的一个方面，提供一种防止睡眠呼吸障碍的装置，包括：具有多个腔室的枕垫，用户的身体可被支撑在腔室上；以及控制模块，用于控制支撑用户身体的腔室充气 and 放气，以便在睡眠过程中打开经受睡眠呼吸障碍的用户的上气道。

20 根据本发明第二方面，提供一种防止睡眠呼吸障碍的装置，包括：具有多个腔室的枕垫，用户的身体可被支撑在腔室上；压力控制器，所述压力控制器用于对各个腔室提供和卸掉压力，以便对各个腔室充气 and 放

气；压力检测单元，所述压力检测单元用于检测每个腔室中的压力；存储单元，所述存储单元用于存储利用正常睡眠过程中每个腔室中的压力变化图获得的最佳压力图数据；以及人工智能控制器，所述人工智能控制器用于将压力图数据与从压力检测单元接收的每个腔室中的压力进行对比以检测是否出现呼吸障碍，并在检测到出现呼吸障碍时将压力控制信号提供到压力控制器，以便控制腔室的充气和放气，使得用户的上气道被打开。

根据本发明第三方面，提供一种防止睡眠呼吸障碍的装置，包括：具有多个腔室的枕垫，用户的身体可被支撑在腔室上；可穿着单元，所述可穿着单元在睡眠过程中可拆卸地连接到枕垫上以及穿着在身体上；压力控制器，所述压力控制器用于对各个腔室提供和卸掉压力，以便对各个腔室充气和放气；压力检测单元，所述压力检测单元用于检测每个腔室中的压力；存储单元，所述存储单元用于存储利用正常睡眠过程中每个腔室中的压力变化图获得的最佳压力图数据；以及人工智能控制器，所述人工智能控制器用于将压力图数据与从压力检测单元接收的每个腔室中的压力进行对比以检测是否出现呼吸障碍，并在检测到出现呼吸障碍时将压力控制信号提供到压力控制器，以便控制支撑用户的头和颈的腔室的充气和放气，使得用户的上气道被打开，由此治疗呼吸障碍。

附图说明

从下面结合附图对实施例的描述中，本发明的上述和其它目的和特征将变得清楚。在附图中：

图 1A 到 1C 是表示上气道关闭的示意图；

图 2A 和 2B 显示了由根据本发明第一实施例的防止睡眠呼吸障碍装置支撑的人体的侧剖视图；

图 3 显示了图 2A 和 2B 所示的防止睡眠呼吸障碍装置的框图；

5 图 4A 和 4B 是图 2A 和 2B 所示的防止睡眠呼吸障碍装置的枕垫的立体图；

图 5A 到 5D 是图 3 所示枕垫的修改示例的顶视图和侧视图；

图 6A 到 6C 是表示呼吸图的曲线；

图 7A 和 7B 是治疗睡眠呼吸障碍的腔室的修改示例的侧视图；

10 图 8A 和 8B 是气囊的立体图；

图 9A 和 9B 表示根据本发明将气囊布置在枕垫中的示例；

图 10A 到 10C 表示仰卧位置和侧卧位置的腔室压力图的曲线以及将人体的睡眠位置返回到仰卧位置的概念图；

图 11 是根据本发明第二实施例的防止睡眠呼吸障碍装置的框图；

15 图 12A 和 12B 表示使用图 11 所示防止睡眠呼吸障碍装置的工作状态；

图 13A 至 13C 是图 11 所示的可穿着单元的前视图和后视图；以及

图 14A 和 14B 分别是图 11 所示的可穿着单元的另一个示例的前视图和后视图。

20 具体实施方式

下面将参考附图详细描述本发明的实施例。

(第一实施例)

图 2A 和图 2B 是由根据本发明第一实施例的防止睡眠呼吸障碍装置支撑的人体的侧剖视图，其中该装置具有枕垫 20。

如图 2A 和 2B 所示，与睡眠呼吸障碍有关的上气道 4 在睡眠过程中通过将保持在仰卧位置的人体特定部分升高而被最小程度地关闭、或者完全打开。当通过升高特定部分既不能被最小程度地关闭也不能完全打开时，可以通过将睡眠位置改变到侧卧位置而使其可被最小程度地关闭或完全打开。

具体地，通过沿图 2A 中的方向 A1 升高头下的一个部分而增大颈椎骨（未图示）曲率，使上气道 4 打开，从而可以治疗睡眠呼吸障碍。此外，通过沿方向 A2 升高颈下的一个部分而升高肩胛（未图示），可以进一步打开上气道 4，从而可以治疗睡眠呼吸障碍。

而且，当通过沿方向 A1 和 A2 增大颈椎骨曲率也不能治疗诸如打鼾、障碍性睡眠呼吸暂停等睡眠呼吸障碍时，如图 2B 所示，提供延伸到人体大腿的枕垫 20，用于防止睡眠呼吸障碍。接着，枕垫 20 的仅一个纵向端部部分被升高，以将睡眠位置引导到侧卧位置。结果，上气道 4 打开，睡眠呼吸障碍得到治疗。

更具体地，从图 2B 可以看出，通过沿方向 B2 升高枕垫一个纵向端部，该纵向端部对应于下颈部 14，使下颈部 14 仅仅一侧被升高。而且，通过沿方向 B3 升高枕垫的一个纵向端部，该纵向端部对应于大腿部分 15，使大腿部分 15 仅仅一侧被升高。因此，防止睡眠呼吸障碍的枕垫的纵向端部倾斜，这些纵向端部对应于颈下部 14 和大腿部分 15，由此将睡眠位置改变到侧卧位置。结果，上气道 4 打开，使睡眠呼吸障碍得到治疗。

在这种情况下，为了将睡眠位置改变到侧卧位置，需要从同一侧升高与颈下部 14 和大腿部分 15 对应的纵向端部。

当将睡眠位置引导到侧卧位置时，睡眠位置可以改变到右侧卧位置或者左侧卧位置。

5 下面参看图 3，表示根据本发明的睡眠呼吸障碍装置。该睡眠呼吸障碍装置包括具有多个腔室 22 的枕垫 20。

睡眠呼吸障碍装置还包括控制模块 100，控制模块包括压力控制器 30，用于对腔室 22 施加压力以便充气 and 卸掉压力以便放气；压力检测单元 40，用于检测每个腔室 22 中的压力；存储单元 50，用于在其中存储
10 控制数据，控制数据包括在正常睡眠过程中利用每个腔室 22 的压力变化图得到的最佳压力图数据；以及人工智能控制器 60，用于装载控制数据、通过将装载的控制数据与从压力检测单元 40 接收的每个腔室 22 的压力进行对比以检测是否出现呼吸障碍，并在检测到出现呼吸障碍时将控制腔室 22 充气和放气的压力控制信号输出到压力控制器 30，从而通过打开
15 上气道治疗呼吸障碍。

枕垫 20 用于支撑头 2、头下部 12 和颈下部 14，如图 2A 或 4A 所示；或者用于支撑头 2、头下部 12、颈下部 14 和大腿部分 15，如图 2B 或 4B 所示，从而使用户按恰当的位置睡眠。枕垫上面可以具有罩（未图示），以使人体感到舒服。

20 优选地，枕垫 20 分成多个腔室 22，它们是对称形成的，如图 3 所示。

例如，如图 4A 的典型表示，枕垫 20 可以具有 12 个腔室 22，例如形成 3 行和 4 列。此外，如图 4B 所示，枕垫 20 可以具有 16 个腔室 22，例

如形成 4 行和 4 列。但是，本领域一般技术人员应该清楚的是，腔室 22 可以按多种方式布置，而不是限制在上述示例中。

替代地，如图 5A 和 5B 所示，二者表示图 3 所示枕垫的修改示例的顶视图和侧视图，枕垫可以具有与用户头 2 的上部接触的纵向上腔室 22u，
5 以及与用户颈部接触的、具有右下腔室 22dr 和左下腔室 22dl 的下腔室。此时，在上腔室 22u 与下腔室 22dr 和 22dl 之间可以具有水平的固定单元 22f。此外，在右下腔室 22dr 和左下腔室 22dl 之间可以具有另一个固定单元 22ff。固定单元 22f 和 22ff 即使在对每个腔室 22 施加压力时也保持平整，而不被充气。

10 此外，如图 5C 所示，枕垫可以具有与用户头 2 的上部接触的单一上腔室 22u，与其颈部接触的单一中间腔室 22m 以及与其颈下部接触的下腔室 22d。

在这种情况下，如图 5D 所示，在中间腔室 22m 与下腔室 22d 之间可以具有固定单元 22f，用于延长它们之间的距离。

15 虽然未图示，通过形成另外腔室以便支撑图 4B 枕垫 20 的大腿部分 15（参见图 2B），并枕垫 20 的另外腔室充气，可以将睡眠位置改变到侧卧位置。

此外，从图 4A 或 4B 可以看出，枕垫 20 可以具有基部 21，基部 21 处于与床单（未图示）接触的枕垫主体 20 下面。基部 21 使腔室 22 沿与
20 人体接触的枕垫主体 20 的向上方向被充气膨胀，并且优选地，基部 21 是由能够防止枕垫主体 20 在床单上滑动的材料制成。

同时，如图 3 所示，压力控制器 30 通过主动对腔室 22 施加以使腔室

22 充气和卸掉压力以使腔室 22 放气来控制每个腔室 22 的压力。

由于压力控制器 30 是以腔室为基础执行压力控制，因此可以根据睡眠过程中的身体位置变化主动进行控制。

压力检测单元 40 实时检测每个腔室 22 的压力，从而检测被人体压迫的腔室 22、检测在用户吸气和呼气过程中施加到腔室 22 的压力变化、以及检测由于睡眠呼吸障碍在头后部产生的振动。

存储单元 50 主要将用于控制防止睡眠呼吸障碍装置所需的控制数据存贮在其中。而且，存储单元 50 将利用仰卧位置正常睡眠过程中，即在未出现睡眠呼吸障碍的过程中，每个腔室 22 的压力变化图得到的最佳压力图数据存贮在其中。

人工智能控制器 60 装载来自存储单元 50 的最佳压力数据，并通过将装载的最佳压力数据与从压力检测单元 40 接收的每个腔室 22 的压力值进行对比以检测是否出现呼吸障碍。在检测到出现呼吸障碍的情况下，人工智能控制器 60 将用于控制腔室 22 充气和放气的压力控制信号输出到压力控制器 30，从而通过将用户的身体位置引导到能打开上气道 4 的位置治疗呼吸障碍（见图 2）。

控制腔室 22 的压力的数据使对应于头下部 12 或颈下部 14 的腔室 22 相对充气膨胀，从而打开仰卧位置的用户的上气道 4，如图 2A 所示。

下面将特别地描述人工智能控制器 60 如何检测是否出现睡眠呼吸障碍。

图 6A、6B 和 6C 表示用户在睡眠过程中的呼吸图。

在图 6A、6B 和 6C 的呼吸图曲线中，X 轴表示时间，Y 轴表示压力检

测单元 40 检测到的每个腔室 22 的压力。

曲线的上升期间和下降期间分别表示用户通过其口腔吸入空气的吸气以及用户通过其口腔呼出气体的呼气。而且，水平部分表示吸气和呼气之间的暂停周期。

- 5 以腔室为基础测量正常睡眠过程中的吸气和呼气图。此外，存储单元 50 将诸如表示每个腔室 22 的压力图的曲线等数据存储在其中。

由于呼吸循环 T 和应用于每个腔室 22 的压力图等是根据用户而变化的，因此优选地，将诸如表示每个腔室 22 压力图的曲线等数据个体化。

- 10 无论用户何时使用防止睡眠呼吸障碍装置，压力检测单元 40 实时检测枕垫 20 的每个腔室 22 的压力，接着将检测的数据与正常睡眠过程中的吸气和呼气图对比。

- 下面将详细描述在正常睡眠过程中的吸气和呼气图，以及在使用枕垫过程中压力检测单元 40 检测的数据。参看表示正常睡眠状态的图 6A，其中表示大致均匀、重复的吸气和呼气呼吸循环 T 以及均匀振动波形。与此不同，参看表示用户打鼾的状态的图 6B，其中表示与正常睡眠状态类似的重复吸气和呼气呼吸循环 T 以及在吸气和呼气周期中的非均匀振动波形。
- 15

因此，当在吸气和呼气周期中出现与正常睡眠相比不均匀的振动波形时，可以确定用户正在打鼾，由此启动打开上气道 4 的控制。

- 20 此外，当用户经受障碍性睡眠呼吸暂停时，波形中表示出长的暂停周期而不是重复吸气和呼气的呼吸循环、或表示出非均匀吸气或呼气周期、或在吸气周期中明显低的固定点，如图 6C 所示。图 6C 的虚线表示正常

睡眠状态的振动波形。

当与正常睡眠状态的情况相比，波形中表示出长的暂停周期、或非均匀吸气和呼气周期、或吸气周期中明显低的固定点，就可以确定用户经受障碍性睡眠呼吸暂停，由此启动打开上气道 4 的控制。

5 为此，如图 7A 所示，人工智能控制器 60 控制压力控制器 30，以将压力施加到与头下部 12 和颈下部 14 接触的腔室 22m 和 22d，并将与头上部接触的腔室 22u 的压力释放，从而升高头下部 12 和颈下部 14、并进而打开上气道 4。结果，上气道 4 打开，打鼾或障碍性睡眠呼吸暂停得以治疗。

10 当甚至在控制腔室例如 22m、22d 和 22u 的压力之后，与正常睡眠状态相比，用户在睡眠过程中的振动波形表现出长的暂停周期、或非均匀吸气和呼气周期、或吸气周期中明显低的固定点时，就确定用户正经受障碍性睡眠呼吸暂停，从而通过将睡眠位置改变到侧卧位置，执行打开上气道 4 的控制。

15 为此，人工智能控制器 60 控制压力控制器 30，以将压力施加到与颈下部 14 和大腿部分 15 一侧接触的腔室 22d1 和 22e1，从而升高颈下部 14 和大腿部分 15 一侧。

因而，睡眠位置被引导到侧卧位置，并且上气道 4 打开，这治疗了打鼾或障碍性睡眠呼吸暂停。

20 优选地，人工智能控制器 60 通过考虑在使用枕垫过程中用户的呼吸循环、吸气周期的固定点高度、振动波形等等来执行模糊控制。

通过根据设计用于克服硬件性能限制的控制操作将边界值作为中间

值处理、并通过利用来自多个敏感单元的不同输入信息根据人的决定和计算系统执行主要控制来执行模糊控制。因此，模糊控制适于检测用户是否正经受睡眠呼吸障碍。

在图 3 中，防止睡眠呼吸障碍装置可以进一步包括供应电力的电源（未图示）、以及选择防止睡眠呼吸障碍装置的功能的操控板 28。

电源为压力检测单元 40、压力控制器 30、存储单元 50 和人工智能控制器 60 提供电力。虽然电源可以设计成 AC 电源，但优选地设计成使用 DC 电源，例如电池（未图示），以提高便携性以及去除睡眠过程中的不舒服或危险。这里，电池可以是液体电池。而且，它也可以是可更换的或可充电的。

如图 3 所示，与用户交互的操控板 28 可以具有多个按键或按钮，作为使用户选择开 / 关操作和例如时钟、计算器等其它功能的输入装置。

此外，操控板 28 可以具有显示装置例如 LED、LCD 等等，以显示防止睡眠呼吸障碍装置的运行状态。

图 8A 和 8B 表示腔室囊 24 和腔室囊 24 中的气囊 26 的立体图，其中腔室囊 24 构成一个腔室。如图所示，腔室 22 中具有多个气囊 26。

当压力被供给到枕垫 20 时，压力被供给到每个腔室 22，并由压力检测单元 40 检测。即，压力被供给到腔室囊 24 或腔室囊 24 中的气囊 26，并由压力检测单元 40 检测。

每个气囊 26 形成杯状，并具有多个柱状部分 28，用于增强弹性、恢复力和强度。

通过考虑气囊 26 所需的内压力、充气程度和充气频率，可以由试验

确定柱状部分 28 的数量。例如，图 8A 表示具有 8 个柱 28 的气囊 26。

通过考虑腔室囊 24 占据的面积等因素可以确定包含在单个腔室囊 24 中的气囊 26 的数量。例如，图 8A 所示的腔室囊 24 具有 12 个气囊 26。每个气囊 26 可以形成为具有在腔室囊 24 内其位置所需的高度。

5 每个气囊可以由诸如橡胶、PVC（聚氯乙烯）等材料及它们的复合材料制成。但是，本领域一般技术人员应该清楚的是，气囊的数量、布置和材料可以改变，而不局限于上述示例。

图 9A 和 9B 表示根据本发明将气囊 26 布置在枕垫中的一个示例。

10 如上所述，一个腔室囊 24 中具有多个气囊 26，它们以规则图案相互连接。因此，无论通常施加到气囊 26 的压力如何，气囊 26 在保持其预定形状的同时被充气 and 放气。由此可以在保持枕垫所需形状的同时控制腔室 26 中的压力。

15 通过检测和控制腔室囊 24 的气囊 26 中的压力，当与枕垫 20 接触的头部的载荷使一些气囊 26 变平时，其它气囊 26 被由此传递的压力充气膨胀，因此可以分布和控制气囊 24 上的载荷。

尽管睡眠呼吸障碍通过压力检测单元 40 被检测，但可以提供其它辅助装置，如图 3 所示。例如，辅助装置可以包括与人工智能控制器 60 连接的声音传感器 42 和 / 或振动传感器 44。

20 在这种情况下，存储单元 50 需要将正常睡眠过程中的最佳声音图数据 and / 或最佳振动变化数据存储在其中。

无论用户何时使用防止睡眠呼吸障碍装置，声音传感器 42 或振动传感器 44 检测声音图或振动变化，接着在人工智能控制器 60 中将检测数

据与正常睡眠过程中的最佳声音图数据或最佳振动变化进行对比。

即,人工智能控制器 60 从存储单元 50 中装载最佳声音图数据或最佳振动变化数据,并将其与从声音传感器或振动传感器 44 接收的声音图数据或振动变化数据进行对比,因此,根据本发明可以检测是否出现睡眠
5 呼吸障碍。

当实时测量的声音图数据或振动变化数据偏离最佳声音图数据或最佳振动变化数据的误差范围时,人工智能控制器 60 确定出现呼吸障碍。

由于除了压力检测单元 40 以外,可以通过声音传感器 42 或振动传感器 44 检测呼吸障碍,因此可以更加准确地检测呼吸障碍的出现。

10 此外,可以安装血氧饱和度传感器 46,并连接到人工智能控制器 60。

在这种情况下,存储单元 50 还将正常睡眠过程中的血氧饱和度数据存储到其中。

无论用户何时使用枕垫,血氧饱和度传感器 46 都实时检测血氧饱和度,接着将检测的数据传送到人工智能控制器 60,在人工智能控制器 60
15 中将其与正常睡眠过程中的最佳血氧饱和度数据进行对比。

更具体地,血氧饱和度传感器 46 检测血氧饱和度数据,然后将血氧饱和度数据传送到人工智能控制器 60。在人工智能控制器 60 中,血氧饱和度数据与来自存储单元 50 的最佳血氧饱和度数据对比。由此也检测是否出现呼吸障碍。

20 当实时测量的血氧饱和度数据偏离最佳血氧饱和度数据的误差范围时,人工智能控制器 60 确定出现呼吸障碍。

由于除了压力检测单元 40、声音传感器 42 和振动传感器 44 以外,

血氧饱和度传感器 46 也检测睡眠呼吸障碍，因此可以更加准确地检测睡眠呼吸障碍的出现。

但是，当用户在睡眠过程中频繁变化睡眠位置时，可能降低人工智能控制器 60 的控制效果。

5 因此，当用户在睡眠过程中变化睡眠位置时，需要检测睡眠位置变化，将睡眠位置返回到能防止睡眠呼吸障碍的仰卧位置或侧卧位置。

为此，人工智能控制器 60 检测睡眠位置是否变化。当检测到睡眠位置既不是仰卧位置也不是侧卧位置时，人工智能控制器 60 执行将睡眠位置返回到仰卧位置或侧卧位置的控制。

10 换句话说，当用户以仰卧位置睡眠而没有睡眠呼吸障碍时，腔室的压力图具有对称的呼吸循环 T 以及在吸气周期大致均匀的压力水平。此外，当用户以侧卧位置睡眠而没有睡眠呼吸障碍时，在与头的面部接触的腔室检测到高压，在与头的后部接触的腔室检测到低压力。因此，当检测到压力图变化时，人工智能控制器 60 确定用户的睡眠位置已经变化，
15 并执行将用户睡眠位置改变到能防止睡眠呼吸障碍的仰卧位置或侧卧位置的控制。

例如，当用户以仰卧位置睡眠而没有睡眠呼吸障碍时，右和左腔室的压力图具有对称呼吸循环 T 以及在吸气周期大致均匀的压力水平，如图 10A 所示。但是，当用户的睡眠位置变化时，右腔室的压力图的压力水平
20 变高，如图 10B 所示。

在这种情况下，人工智能控制器 60 确定用户的睡眠位置已经变化，从而执行将用户的睡眠位置返回到仰卧位置的控制。

为了将用户的睡眠位置返回到仰卧位置，将压力供给到与头 2 的面部接触的腔室，而将与头 2 的后部接触的腔室的压力卸掉，如图 10C 所示。这种腔室 22 中的非对称压力分布导致枕垫 20 的倾斜，从而通过转动改变睡眠位置。

5 当压力图将睡眠位置从能防止睡眠呼吸障碍的侧卧位置改变到另一个位置时，人工智能控制器 60 执行相同控制。

尽管未图示，当用户以侧卧位置睡眠而没有睡眠呼吸障碍时，检测到与头的面部接触的腔室由于载荷而压力高，与头的后部接触的腔室压力比较低。但是，当用户改变睡眠位置时，压力图也改变。为了将用户的睡眠位置返回到侧卧位置，将压力供给到位于防止睡眠呼吸障碍装置中的枕垫的一个纵向端部处的腔室，而从位于其另一端的腔室卸掉压力。这种腔室的非对称压力分布导致枕垫 20 倾斜，将睡眠位置引导到侧卧位置。

同时，如图 6B 或 6C 所示，当用户由于意外等原因突然身体变化时，将不可能使用最佳压力图数据、最佳声音图数据、最佳压力变化数据以及最佳血氧饱和度数据，所有这些数据存储在存储单元 50 中。优选地，操控板 28 设计成选择学习模式，从而可以校对这些数据。

当在操控板 28 选择学习模式时，人工智能控制器 60 反复测量正常睡眠过程中每个腔室 22 的压力变化图，然后将测量图存储在存储单元，作为人工智能控制的数据。

特别是，当用户睡着或者以仰卧位置稳定地躺在枕垫 20 上几分钟时，记录施加到每个腔室 22 的压力图的过程以规则间隔被重复多次。

因此，可以更新先前存储的数据，因而反映身体变化的数据可被存储并可用于人工智能控制。相应地，可以更加准确地检测睡眠呼吸障碍。

当不同用户使用单独一个枕垫时，需要防止先前的数据被输入的新数据中止。

5 因此，操控板 28 优选地设计成具有用户选择模式。

而且，存储单元 50 优选地设计成将含有最佳压力图数据的数据预先存储在其中，这些数据是基于用户在仰卧位置正常睡眠过程中利用每个腔室 22 的压力变化图而获得。

而且，当用户选择模式和用户被选定时，优选地，人工智能控制器
10 60 设计成装载所选用户的数据。

因此，即使在不是睡眠呼吸障碍装置的枕垫所有者的用户使用枕垫时、或者睡眠呼吸障碍装置的一个枕垫被不同用户共用时，可以存储先前用户使用的数据。结果，该枕垫可由不同的用户使用。

15 (第二实施例)

图 11 表示根据本发明第二实施例的防止睡眠呼吸障碍装置的框图，图 12 表示使用图 11 所示的防止睡眠呼吸障碍装置的操作状态。

如图 11 所示，防止睡眠呼吸障碍装置包括枕垫 110、可穿着单元 120 和控制模块 100。本发明第二实施例的防止睡眠呼吸障碍装置与第一实施
20 例的不同在于，第二实施例还包括可穿着单元 120，并且可穿着单元 120 连接到枕垫 110。因此，为了简化，将省略所有附图中相同部分的详细描述。

通过考虑将穿着在人体上的单元的可穿着性和可使用性,可穿着单元 120 设计成可以穿着的。可穿着设计需要功能结构和恰当的材料选择。

特别是,需要选择的材料能控制对人体有害的元素并提供舒适性、安全性、电磁波屏蔽效果、绝热等等。

5 可穿着单元 120 需要在基本上排汗多的身体所有部分或在胳膊下面具有开口,从而在睡眠过程中排出汗液并控制体温。这些开口能使热量或水分从衣服中快速去除,由此改善舒适性。而且,缝纫技术需要使材料与人体之间的磨擦最小。

因此,可穿着单元 120 可以由诸如壳聚糖纤维、银纤维、竹纤维等健康材料,诸如 Aquatrans™、Coolmax® 网等高技术材料,或者诸如有机棉、Tencel、天然矿物离子织物等环境友好材料制成。

枕垫 110 与可穿着单元 120 连接。因此,在用户穿着可穿着单元 120 睡眠时,枕垫 110 支撑用户的头和颈,从而防止诸如打鼾、障碍性睡眠呼吸暂停等睡眠呼吸障碍。

15 根据本发明,枕垫 110 起着可穿着单元 120 的衣领作用。优选地,枕垫 110 可以通过展开衣领使用。

在枕垫 110 未用于如上所述支撑用户的头和颈时,为了使枕垫 110 与可穿着单元 120 连接的同时起着可穿着单元 120 的衣领作用,枕垫 110 可以通过供给气压而充气膨胀。

20 例如,如图 13C 所示,衣领设计成具有大尺寸,从而不会出现在衣领宽度窄的情况下释放压力时翻转到颈后面。而且,仅通过打褶/缝褶部分 112 注入压力,甚至当用户在穿着可穿着单元 120 运动时,也可以保

持衣领的形状。

此外，在可穿着单元 120 背部在颈下边形成窄带 114，从而甚至在衣领翻转时可以充气。

在对如图 12A 所示的枕垫 110 供给压力之前，枕垫 110 作为衣领在泄气的状态连接到可穿着单元 120。但是，在将压力供给到枕垫 110 以便如图 12B 所示睡眠之后，枕垫 110 充气膨胀，从而作为枕头。

枕垫 110 不需要一直连接到可穿着单元 120。换句话说，仅仅当用户睡眠时将枕垫 110 安装到可穿着单元 120 上，而在其它情况下可以卸下。优选地，枕垫 110 与可穿着单元 120 的连接和拆卸是通过诸如拉链（未图示）或维可牢尼龙搭扣（未图示）的连接件来实现的。

尽管未图示，但可穿着单元 120 可以是冬季的夹克或套衫。但是，由于它是在睡眠过程中穿着的，因此图 12A 和图 12B 所示的背心是优选的。

背心是无袖的衣服，因此与有袖的衣服相比具有好的透气性，并且防止睡眠过程中体温升高。

此外，尽管未图示，这种背心可以具有不同的修改示例，例如，前闭合部的背心、前闭合部和侧面开口的背心、既没有闭合部也没有侧面开口的背心等。这里，将要描述前闭合部和侧面开口的背心。

图 13A 到 13C 表示图 11 所示可穿着单元的一个修改示例的前视图和后视图。

如图 13A 到 13C 所示，前闭合部和侧面开口的可穿着单元 120 包括用于覆盖人体的正面的前部 121 和 123、以及用于覆盖人体后面的后部 124。从穿着可穿着单元 120 的用户来看，前部 121 和 123 包括位于正面右侧

的前右部 121 和位于正面左侧的前左部 123。

可穿着单元 120 可以在前闭合部和侧面开口打开时穿上。由于可穿着单元 120 可以方便地穿上和脱下，因此可以被难于移动的病人恰当地使用。

- 5 而且，前闭合部和侧面开口便于透气，从而可以防止睡眠过程中体温升高。此外，可穿着单元 120 无论身体尺寸如何都可穿上，因此不会使用户在睡眠过程中感到不舒服。以这种方式，可以将影响睡眠因素减小到最低程度。

- 10 在可穿着单元 120 穿到身体上之后，前右部 121 和前左部 123 之间的前闭合部由紧固件 132 固定，并且前部 121 和 123 与后部 124 之间的侧面开口由紧固件 134 固定，从而便于使用。而且，可穿着单元 120 通过控制其宽度可以舒适地穿着。

参看图 14A 和 14B，表示图 11 所示可穿着单元另一个示例的前视图和后视图。

- 15 如图 14A 和 14B 所示，也可以通过拉链 136 而不是通过紧固件 132 和 134 连接前右部 121 和前左部 123，以及通过橡胶带 138 连接前部 121 和 123 与后部 124。

- 20 因此，可以根据拉链 136 的打开程度调节可穿着单元 120 的位置。这样，即使具有可穿着单元 120 的枕垫 120 做成小的尺寸，也可以合理地用于防止睡眠呼吸障碍。

此外，前部 121 和 123 不与后部 124 分离，提供了舒适性。而且，通过将橡胶带 38 替换为透气性好的弹性材料，可以将睡眠时的不舒适性减

小到最低程度。

尽管未图示，可以通过紧固件连接前右部 121 和前左部 123，通过拉链连接前部 121 和 123 与后部 124。此外，也可以通过拉链连接前右部 121 和前左部 123，通过拉链连接前部 121 和 123 与后部 124。

5 同时，再参看图 11，控制模块 100 包括压力控制器 30、压力检测单元 40、存储单元 50 和人工智能控制器 60、声音传感器 42、振动传感器 44、血氧饱和度传感器 46 和操控板 28，所有这些都基本与第一实施例相同，因此省略其详细描述。

如同本发明第一实施例所述，人工智能控制器 60 从存储单元 50 装载
10 最佳压力图数据、通过将装载的最佳压力图数据与从压力检测单元 240 接收的每个腔室 122 的压力进行对比检测是否出现呼吸障碍。当检测到出现呼吸障碍时，人工智能控制器 60 将用于控制腔室 122 充气 / 放气的压力控制信号输出到压力控制器 30，从而以能使枕垫用户的上气道打开的身体位置来治疗呼吸障碍。

15 这里，用于控制腔室 122 的压力以打开枕垫用户的上气道的数据使与头下面或颈下面的部分对应的腔室 122 在仰卧位置被相对充气膨胀，或者使用户的睡眠位置变化到侧卧位置。

因此，具有可穿着单元 120 的防止睡眠呼吸障碍装置可以防止和治疗
20 由于身体颈部中的上气道反复关闭造成的障碍性睡眠呼吸暂停、以及与障碍性睡眠呼吸暂停有关的习惯性打鼾。

尽管参考实施例图示和描述了本发明，但本领域一般技术人员应该理解的是，在不偏离权利要求限定的本发明范围的情况下可以做出不同的

变化和修改。

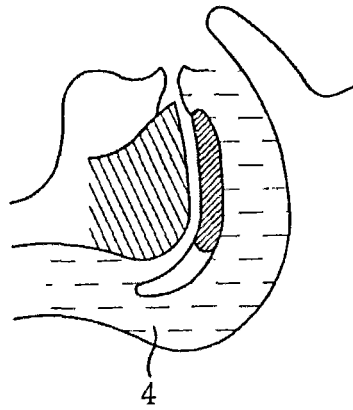


图1A

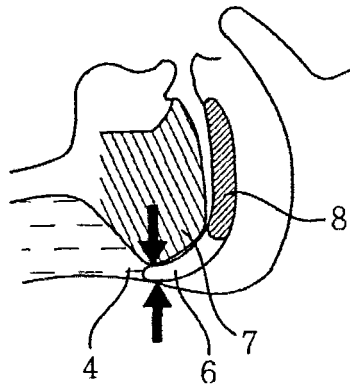


图1B

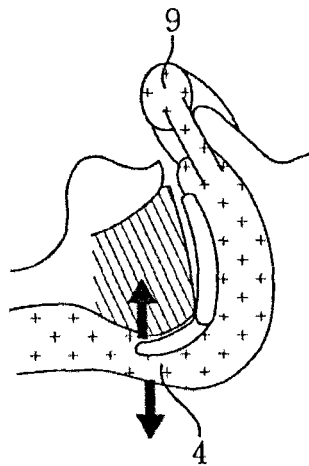


图1C

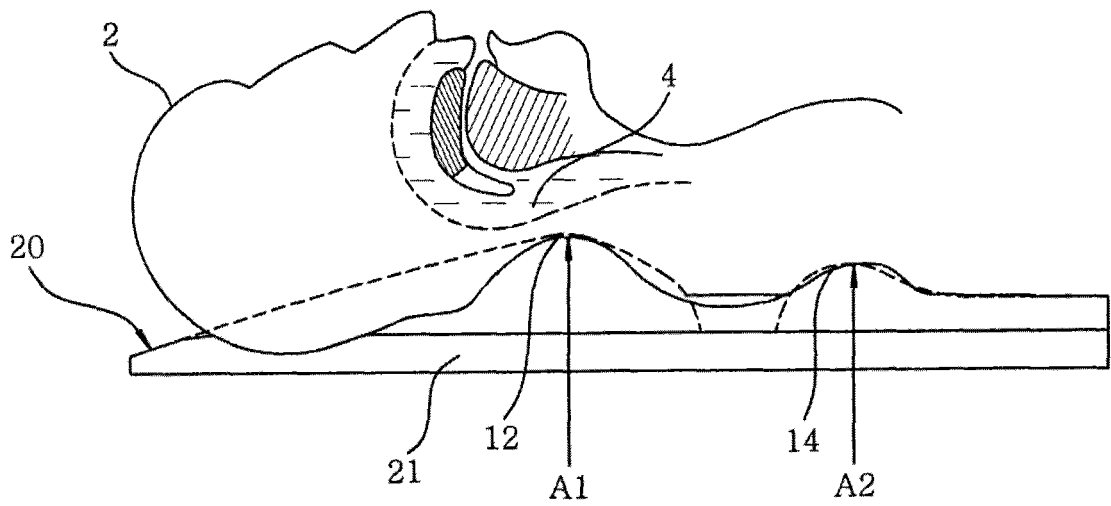


图2A

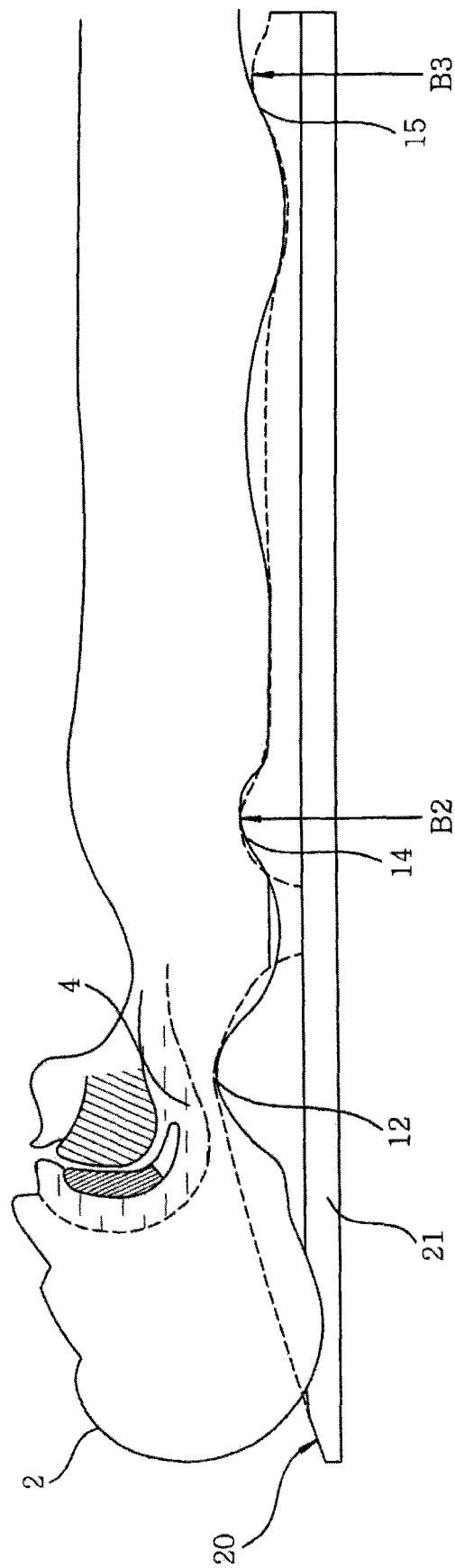


图2B

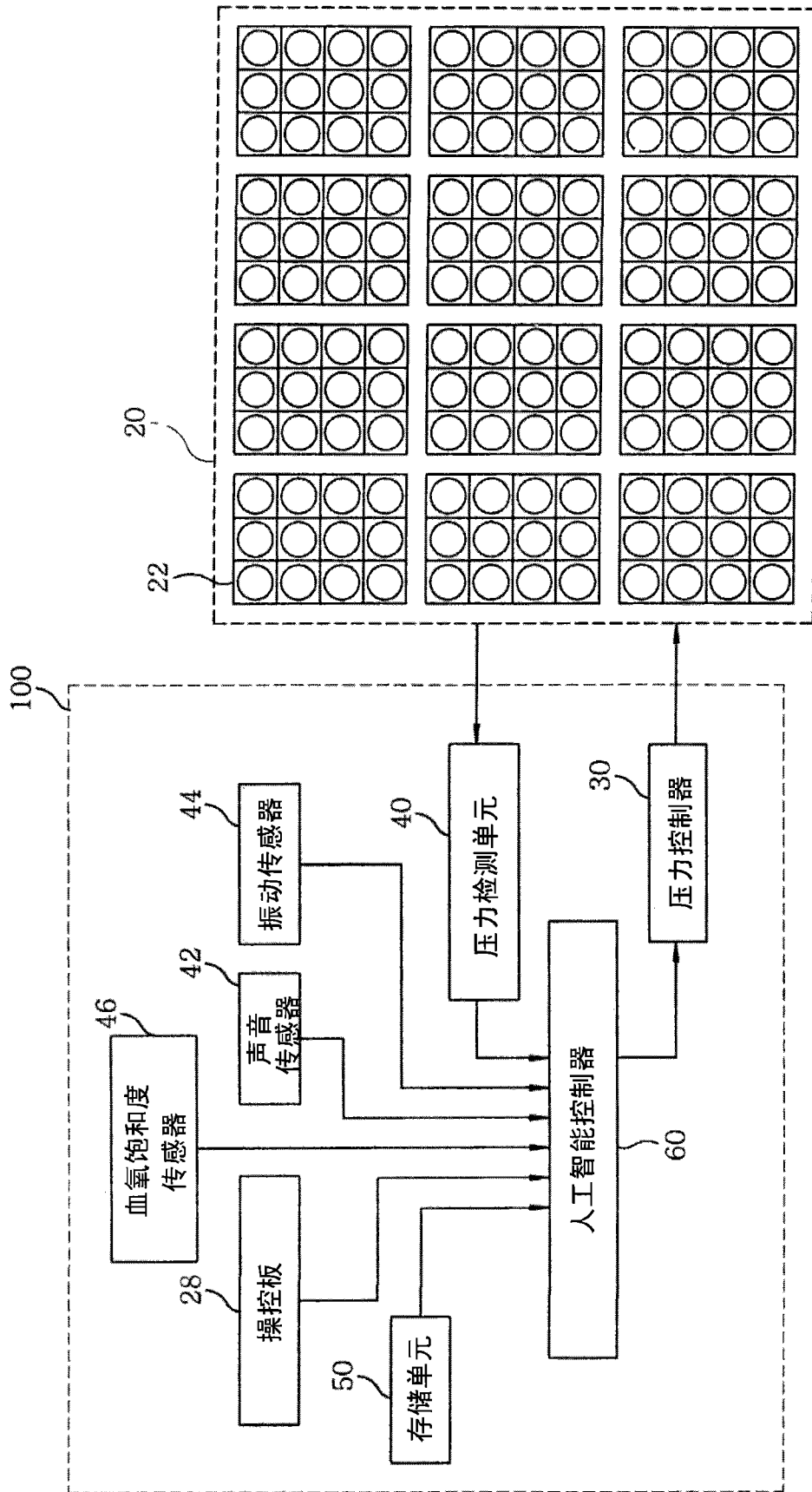


图3

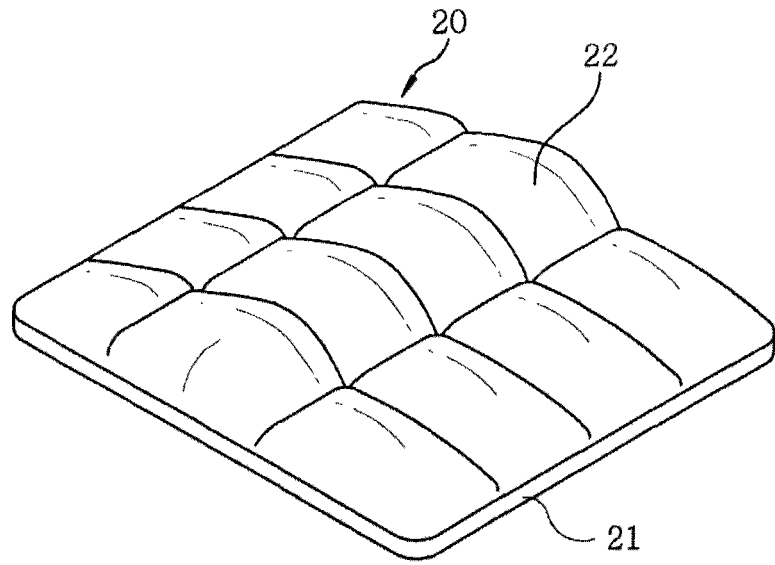


图4A

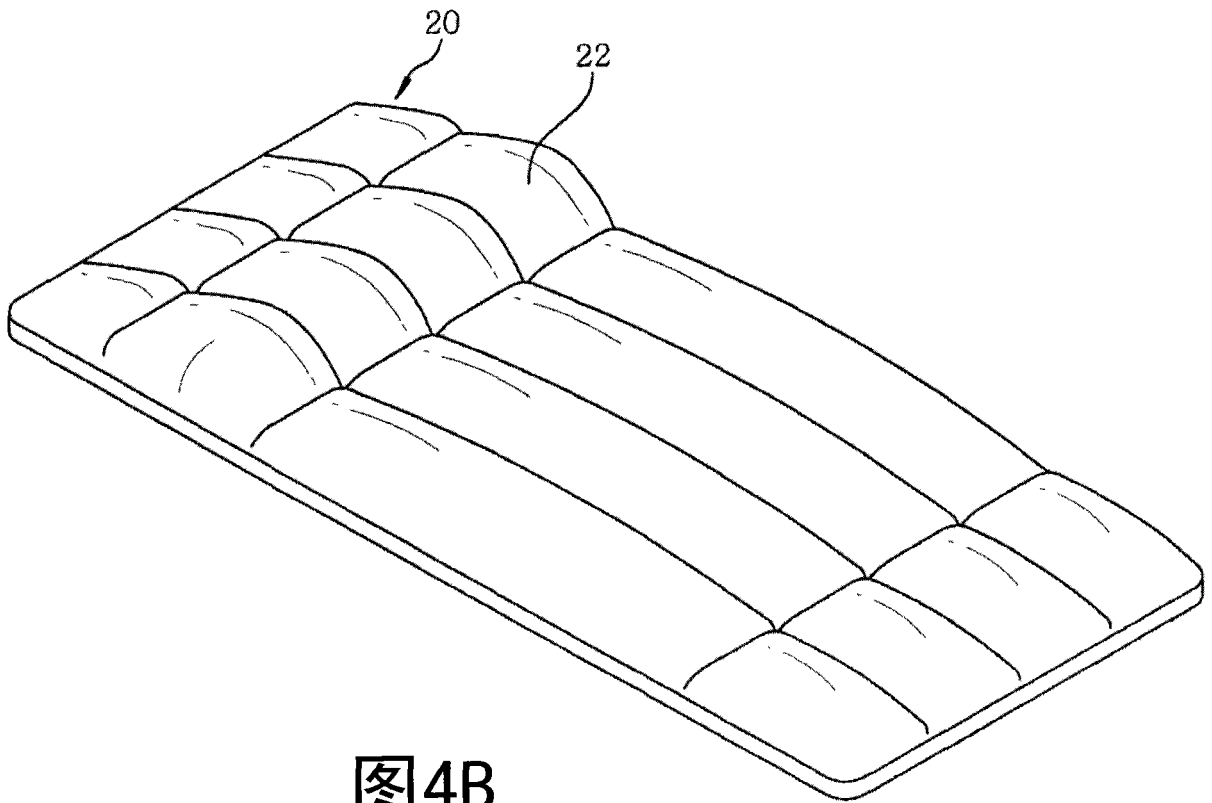


图4B

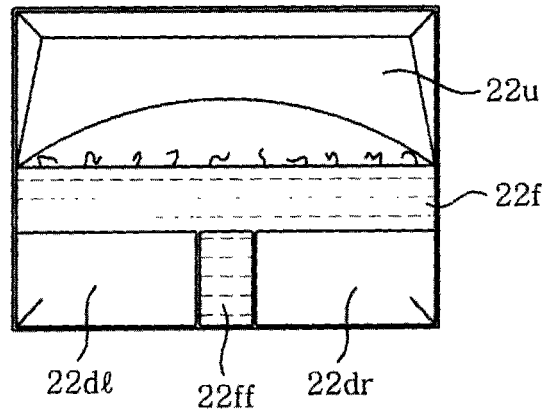


图5A

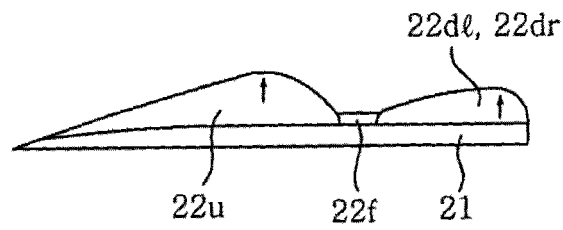


图5B

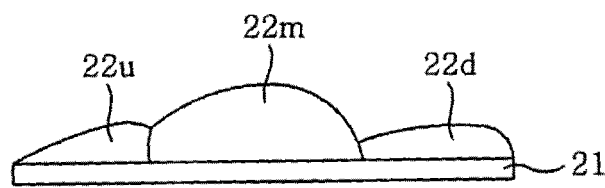


图5C

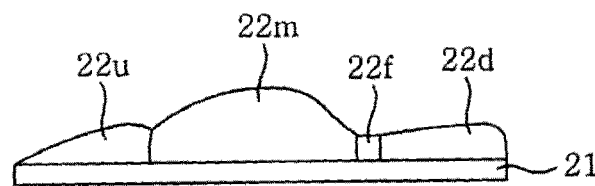


图5D

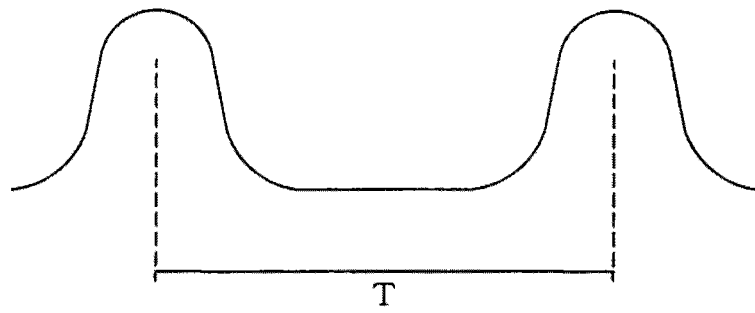


图6A

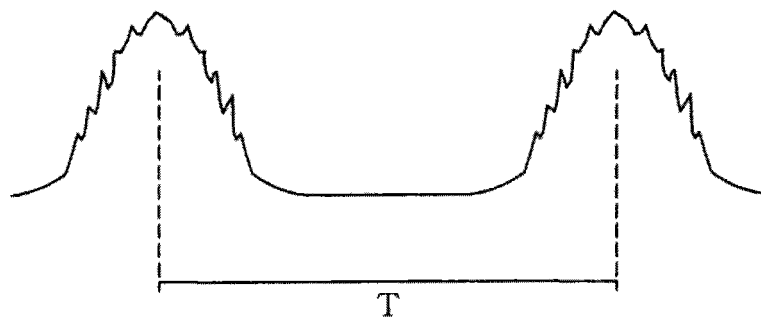


图6B

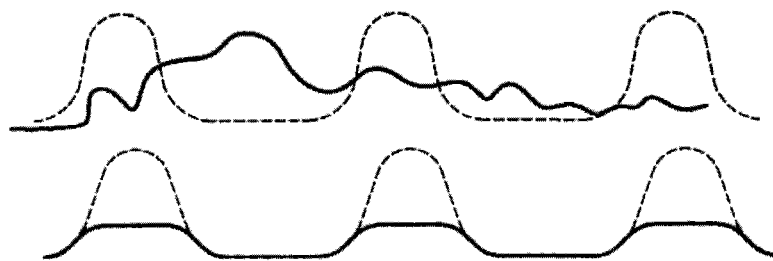


图6C

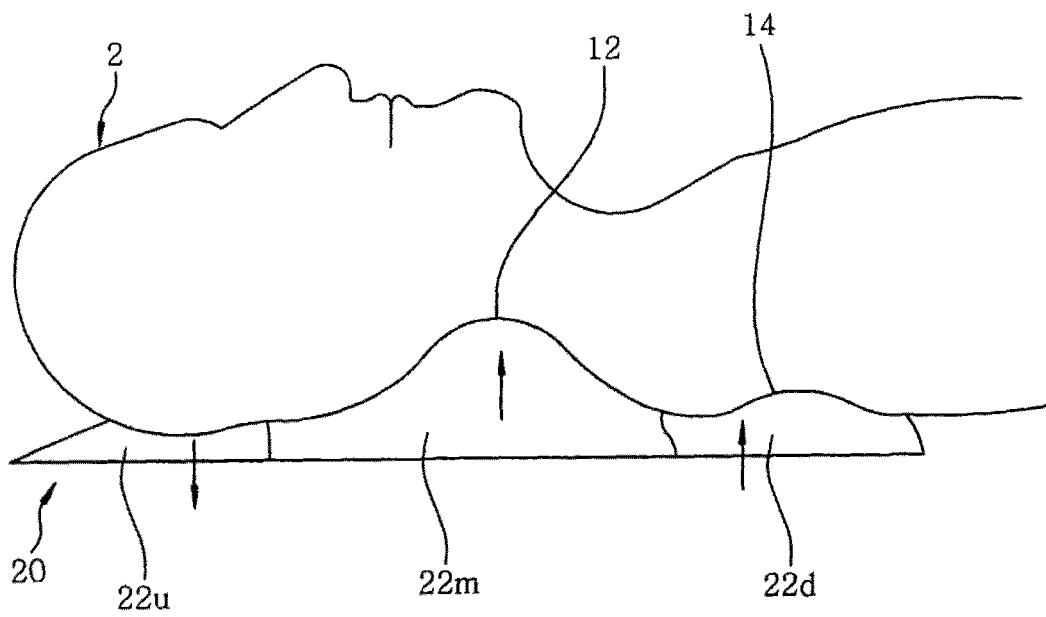


图7A

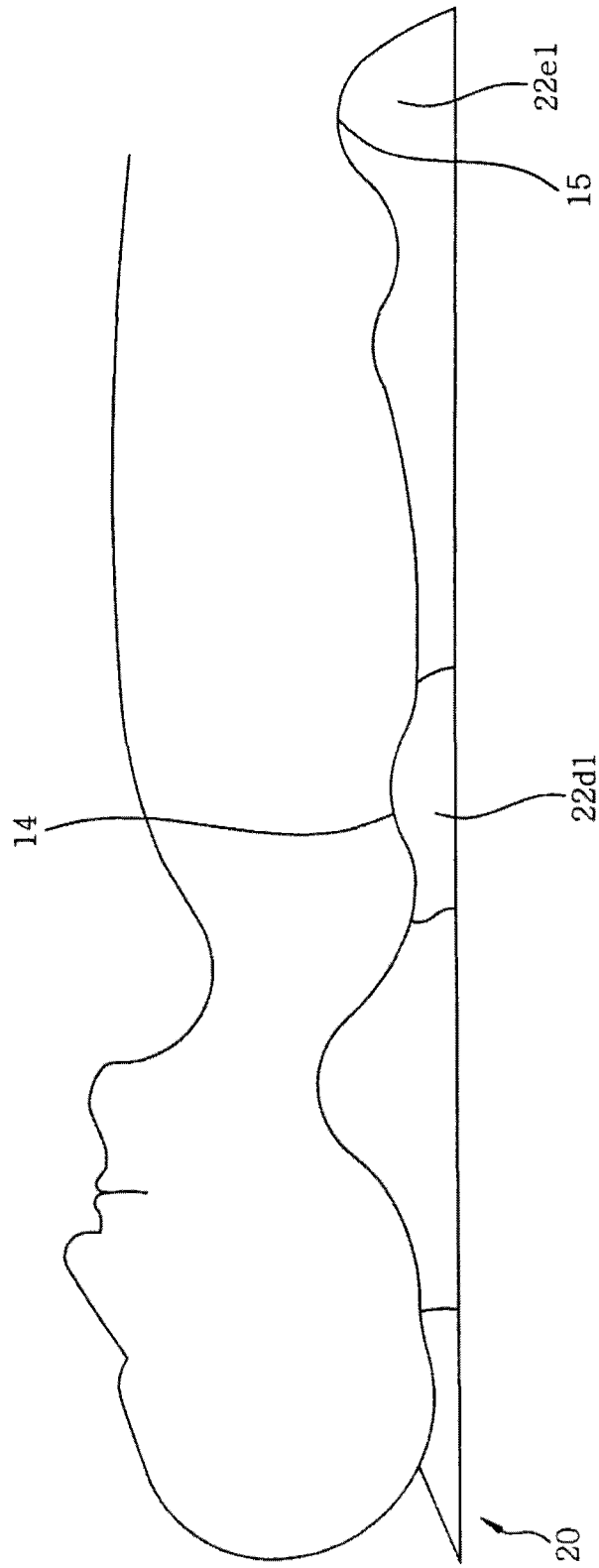


图7B

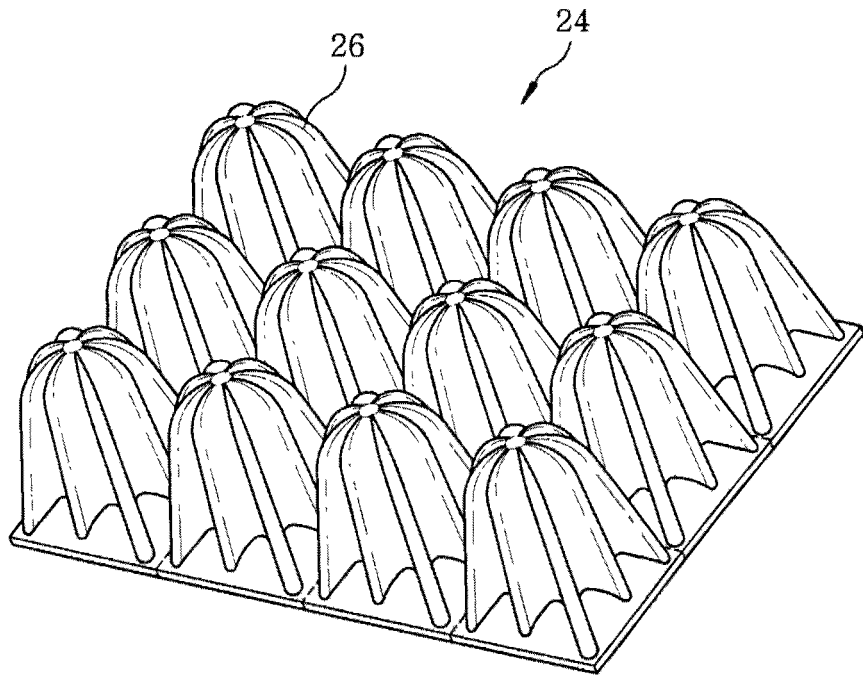


图8A

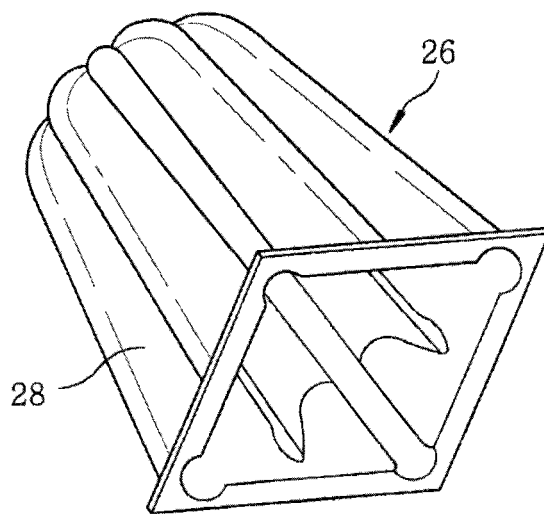


图8B

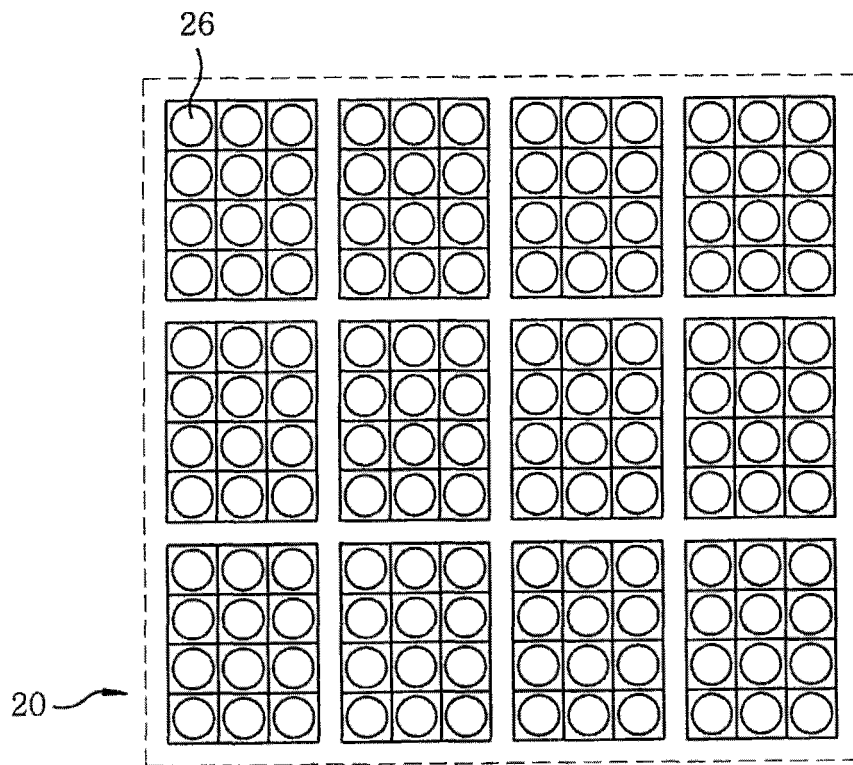


图9A

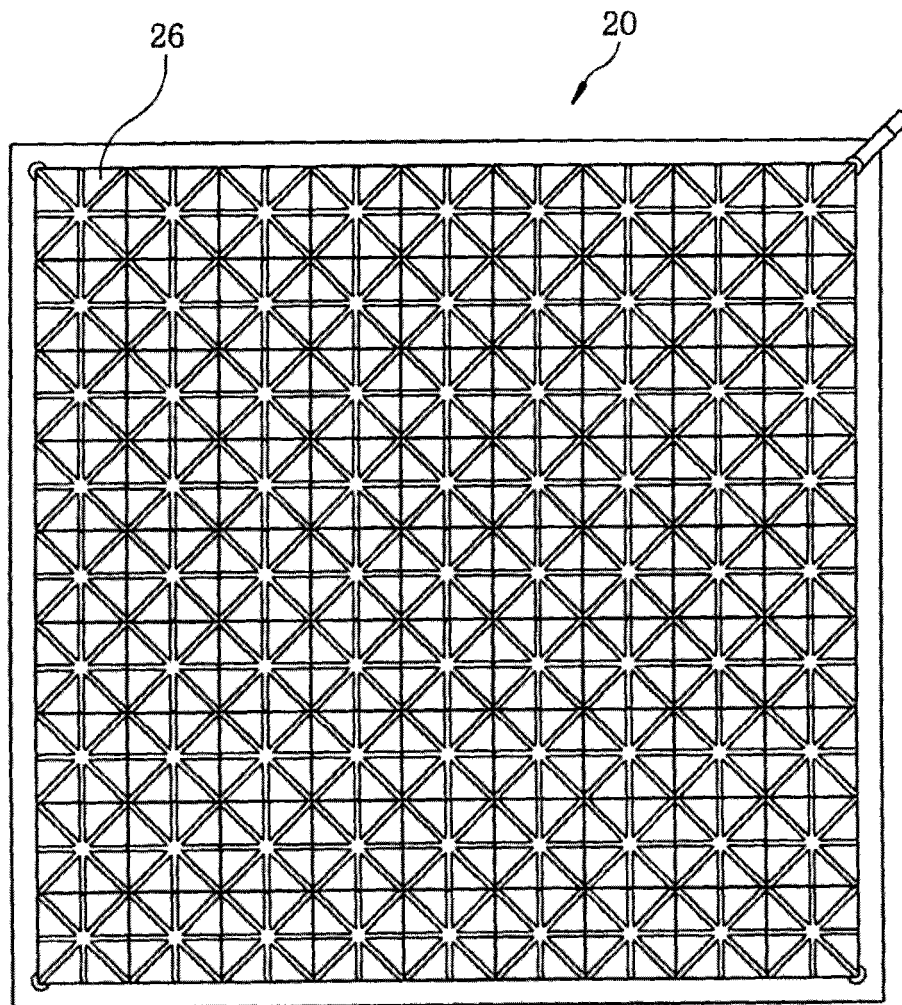


图9B

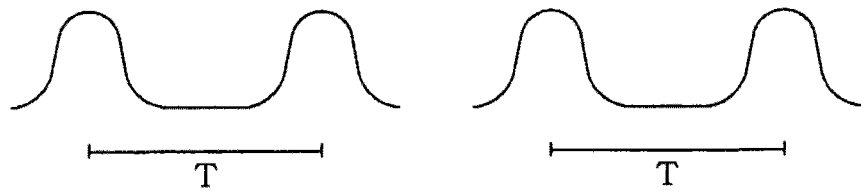


图10A

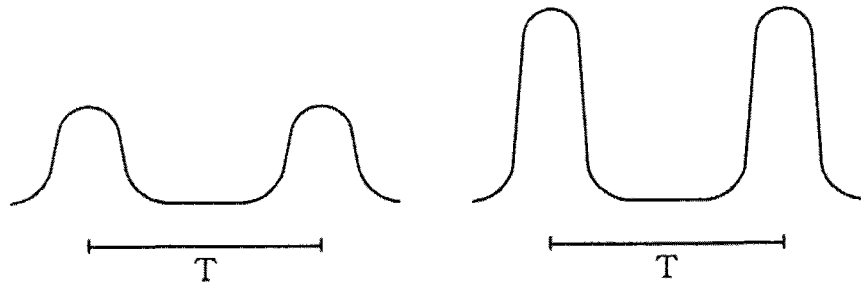


图10B

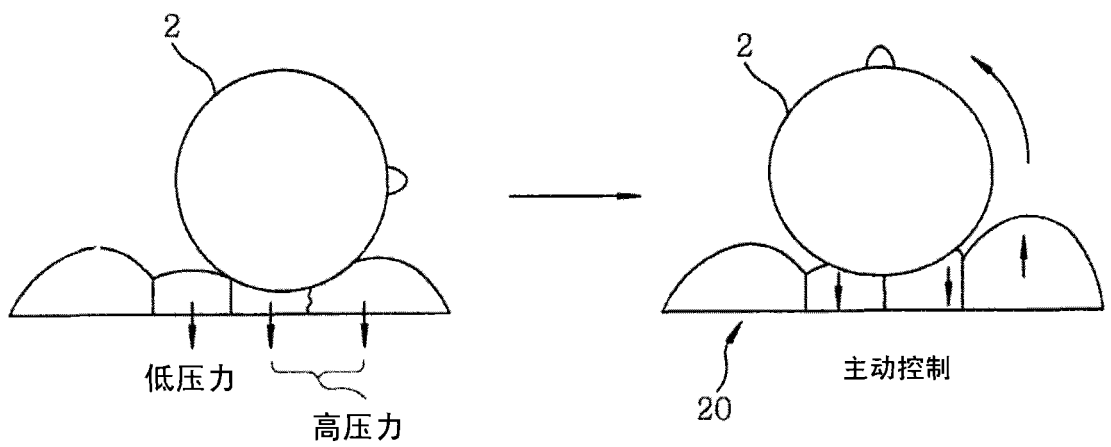


图10C

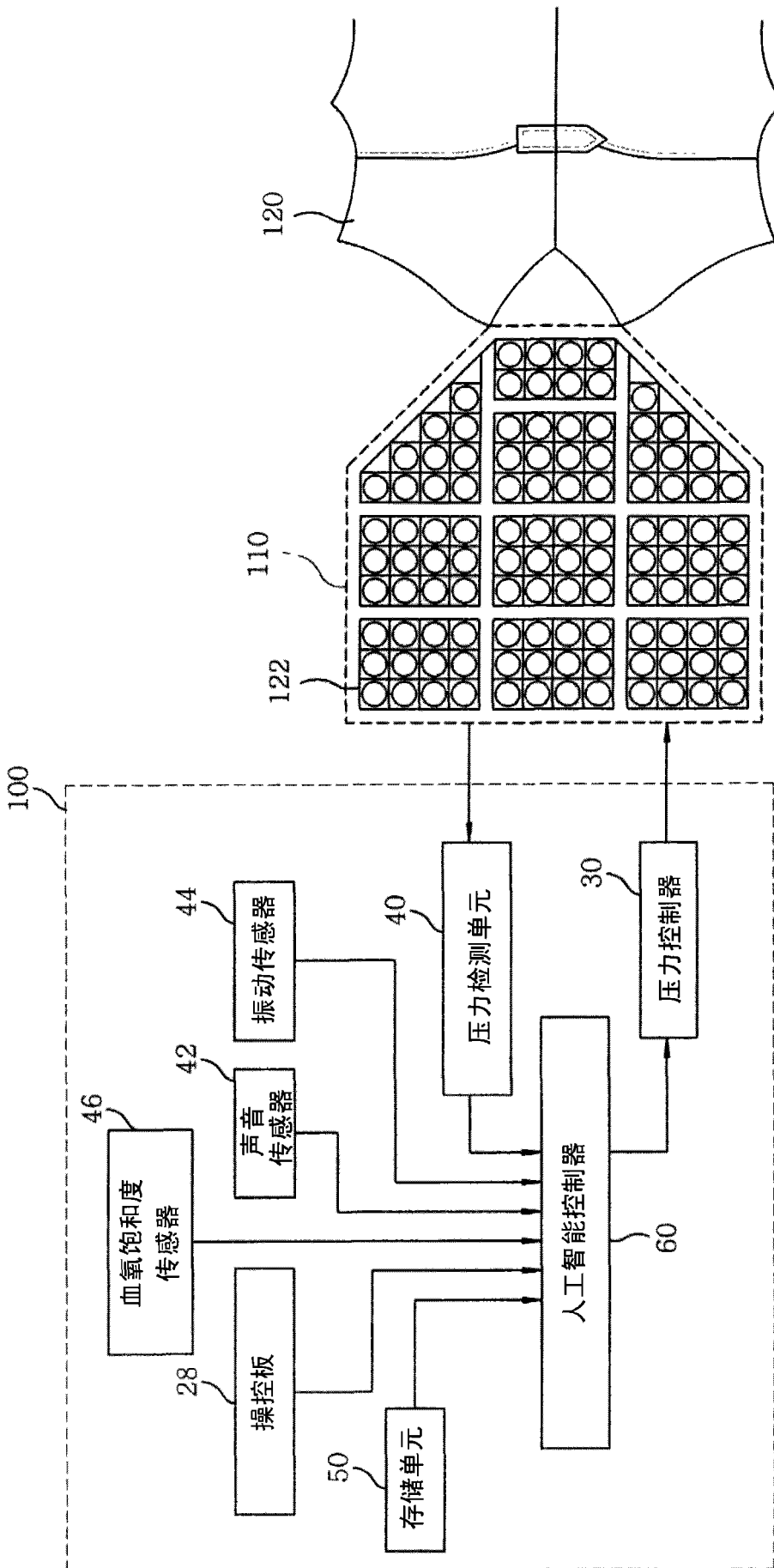


图11

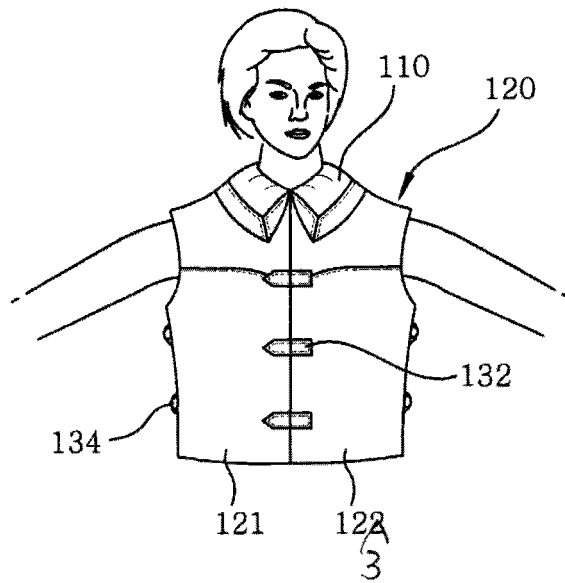


图12A

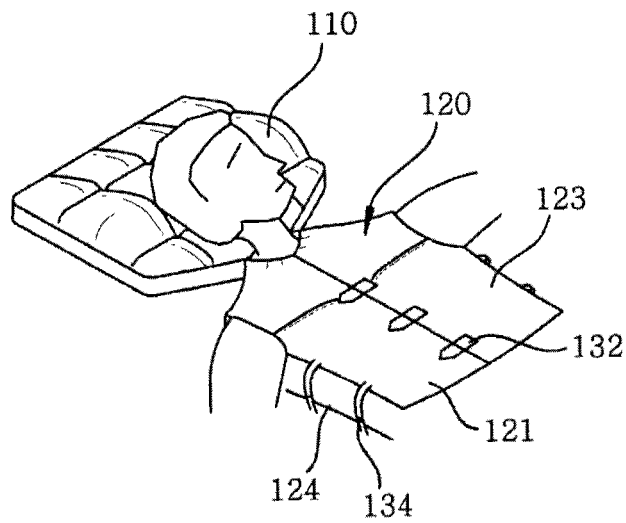


图12B

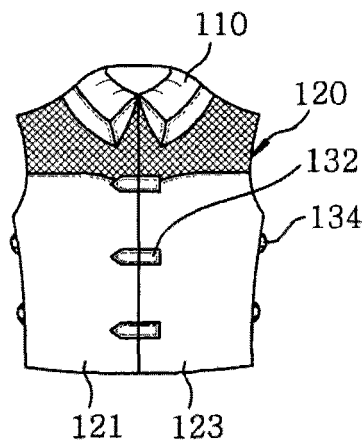


图13A

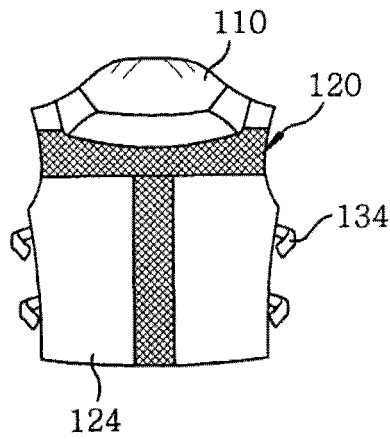


图13B

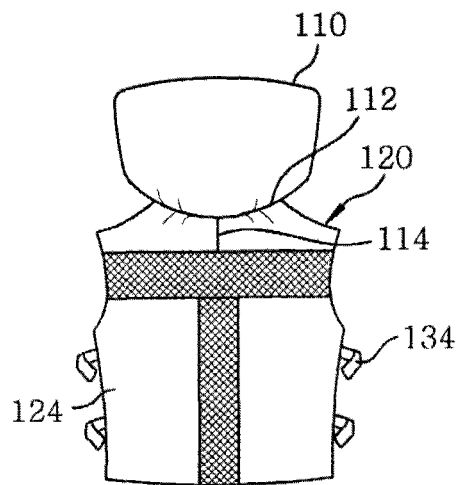


图13C

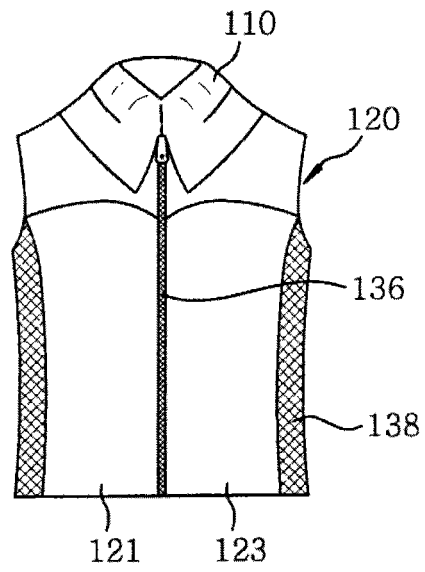


图14A

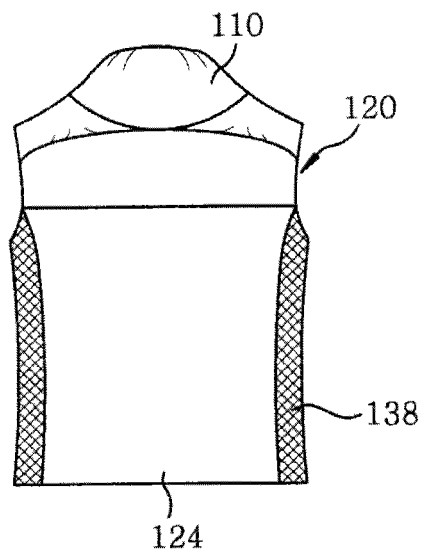


图14B

专利名称(译)	防止睡眠呼吸障碍的装置		
公开(公告)号	CN101053538A	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	CN200710096109.X	申请日	2007-04-13
[标]发明人	洪廷和 辛澈		
发明人	洪廷和 辛澈		
IPC分类号	A61F5/56 A61F5/00 A61B5/08 A61B5/00		
CPC分类号	A47G9/1027 A47G9/1045 A47G2200/146 A47G2200/20		
代理人(译)	蔡洪贵		
优先权	1020060034042 2006-04-14 KR 1020060034043 2006-04-14 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种防止睡眠呼吸障碍装置包括枕垫，所述枕垫具有多个腔室，用户的身体可以支撑在上面以防止睡眠呼吸障碍；以及控制模块，所述控制模块用于通过对腔室提供和卸掉压力控制枕垫的腔室充气 and 放气，从而在睡眠过程中使枕垫支撑用户的头和颈。所述防止睡眠呼吸障碍装置还包括可穿着单元，所述可穿着单元可拆卸地连接到枕垫上，并在睡眠过程中穿着在身体上。

