



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102099758 B

(45) 授权公告日 2013.09.11

(21) 申请号 200980115795.8

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2009.03.13

72002

(30) 优先权数据

61/036,341 2008.03.13 US

代理人 过晓东

61/114,559 2008.11.14 US

(51) Int. Cl.

G05D 16/20 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010.11.02

US 2005/0016534 A1, 2005.01.27, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

WO 2007/115316 A2, 2007.10.11, 全文.

PCT/US2009/037186 2009.03.13

US 4694409, 1987.09.15, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

CN 1383042 A, 2002.12.04, 全文.

W02009/114822 EN 2009.09.17

US 6051016 A, 2000.04.18, 全文.

(73) 专利权人 罗伯特·B·查飞

审查员 董妍

地址 美国缅因州

(72) 发明人 罗伯特·B·查飞

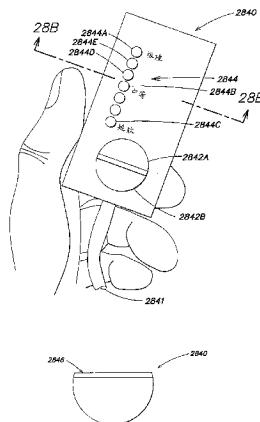
权利要求书3页 说明书45页 附图34页

(54) 发明名称

用来监视和控制充气装置的压力的方法和装置

(57) 摘要

系统包括与充气内胆联结配置成把流体添加到充气内胆中和从充气内胆除去流体的流动控制器、配置成提供流动控制器调整充气内胆增压所用的信息的控制单元、和来自充气内胆距离流体，该控制单元包括配置成的用户界面的不停地显示与使用者所用充气内胆的压力水平范围相对应的众多标记，众多标记之中的每个标记分别与充气内胆不同的压力水平相关。在一个实施方案中，流动控制器配置成响应使用者在用户界面的输入把增压调整到使用者基于充气内胆当前的压力水平、使用者选定的压力水平和流动控制器的操作时间选定的压力水平。在进一步的实施方案中，包含在众多标记之中的第一标记与当前的压力水平相关，而包含在众多标记之中的第二标记与使用者选定的压力水平相关。



1. 一种为使用流动控制器调整充气内胆的增压使用用户界面的方法,该方法包括下列行为:

在用户界面中显示与使用者所用的充气内胆的多种压力水平相对应的众多标记,众多标记之中每个标记分别与充气内胆的压力水平相关;

响应使用者在用户界面中的输入,基于充气内胆当前的压力水平、使用者选定的压力水平和流动控制器的操作时间将增压调整到使用者选定的压力水平;

使包含在众多标记之中的第一标记与当前的压力水平相关联,使众多标记之中的第二标记与使用者选定的压力水平相关联;以及

独自地以充气内胆在预先设定的自动充气操作中被填满之时达到的压力水平、流动控制器增加自动充气操作完成之后的增压的操作时间和流动控制器减少充气内胆在自动充气操作之后的增压的操作时间为基准确定当前的压力水平。

2. 根据权利要求 1 的方法,进一步包括在不使用压力测知装置的情况下调整增压的行为。

3. 根据权利要求 1 的方法,进一步包括在调整行为之前激活第一标记以示出充气内胆当前的压力水平的行为。

4. 根据权利要求 3 的方法,其中第一标记包括灯,该方法进一步包括使那盏灯发亮激活第一标记的行为。

5. 根据权利要求 1 的方法,其中用户界面被包括在与流动控制器电通信的手持式装置之中,其中手持式装置包括配置成接受使用者输入的控制元件,该方法进一步包括用该控制元件接受使用者输入以建立由使用者选定的压力水平的行为。

6. 根据权利要求 1 的方法,进一步包括以由预先设定的自动充气操作提供的已知压力水平为基础确定当前压力水平的行为。

7. 根据权利要求 6 的方法,进一步包括至少部分地以包括在流动控制器中的泵的操作的运行时间为基准达到已知压力水平的行为。

8. 根据权利要求 6 的方法,进一步包括执行预先设定的自动充气操作的行为,以响应包含在用户界面之中的控制元件在预定的最长时间量里的连续选择和该控制元件的发生在预定的最大时间量之内的重复选择中的任何一种选择。

9. 根据权利要求 8 的方法,其中预定的最长时间量等于预定的最大时间量。

10. 根据权利要求 1 的方法,进一步包括把实质上所有的流体从充气内胆中除去的行为,以响应包含在用户界面中的控制元件在预定的最长时间量里的连续选择。

11. 根据权利要求 10 的方法,进一步包括以充气内胆当前的压力水平和流动控制器的操作时间为基准把实质上所有的流体从充气内胆中除去的行为。

12. 根据权利要求 3 的方法,进一步包括激活第二标记以示出使用者选定的压力水平的行为。

13. 根据权利要求 12 的方法,进一步包括确定从当前的压力水平到达使用者选定的压力水平包含在流动控制器之中的流体移动装置的操作时间间隔的行为。

14. 根据权利要求 1 的方法,进一步包括把流动控制器包括在用空气充气的充气床垫轮廓之内的行为。

15. 一种用于控制充气内胆的增压的系统,该系统包括:

与充气内胆连接并且配置成把流体添加到充气内胆和从充气内胆中除去流体的流动控制器；以及

被配置成提供流动控制器所用的信息以调整充气内胆的增压的控制单元，该控制单元包括配置成显示与使用者所用的充气内胆的多种压力水平范围相对应的众多标记的用户界面，其中众多标记之中的每个标记分别与充气内胆的不同的程度的压力水平相关，

其中流动控制器被配置成响应在用户界面的用户输入以根据充气内胆当前的压力水平、使用者选定的压力水平和流动控制器的操作时间为基础把增压调整到使用者选定的压力水平，

其中流动控制器配置成独自地以在自动充气操作中填充充气内胆之后达到的压力水平、流动控制器增加在完成自动充气操作之后的增压的操作时间和流动控制器减少充气内胆在完成自动充气操作之后的增压的操作时间为基础确定当前的压力水平，以及

其中包含在众多标记之中的第一标记与当前的压力水平有关，而包含在众多标记之中的第二标记与使用者选定的压力水平有关。

16. 根据权利要求 15 的系统，其中第一标记被激活指出当前的压力水平。
17. 根据权利要求 16 的系统，其中包含在众多标记之中的第二标记在使用者选择压力水平的时候被激活指出使用者选定的压力水平，而第一标记在达到使用者选定的压力水平的时候不起作用。
18. 根据权利要求 17 的系统，其中众多标记包括众多照明元素，而选自众多标记的标记的激活包括选自众多标记的标记的照明。
19. 根据权利要求 18 的系统，其中照明元素包括发光二极管。
20. 根据权利要求 15 的系统，其中控制单元包括与流动控制器电通信的手持式装置，其中用户界面包括配置成接受使用者输入调整充气内胆的压力水平的控制元件。
21. 根据权利要求 20 的系统，其中控制元件是通过按压包含在控制单元之中的用户界面的表面而选定的。
22. 根据权利要求 21 的系统，其中控制元件以两个维度呈现在用户界面的表面上，而且控制元件包括位于表面之下的开关。
23. 根据权利要求 20 的系统，其中控制单元配置成把关于使用者选定的压力水平的信息传送给流动控制器。
24. 根据权利要求 23 的系统，其中控制单元包括配置成无线传送信息的无线发射器。
25. 根据权利要求 15 的系统，其中流动控制器包括配置成使用当前的压力水平和使用者选定的压力水平确定流动控制器的操作时间的处理器。
26. 根据权利要求 25 的系统，其中流动控制器包括与处理器耦合的存储器，该存储器包括关于流动控制器的操作达到每个与众多标记相关的压力水平的众多时间间隔的查询表。
27. 根据权利要求 26 的系统，其中处理器使用众多时间间隔之中的至少一个时间间隔确定流动控制器的操作时间。
28. 根据权利要求 15 的系统，其中使用者选定的压力水平低于当前的压力水平，其中流动控制器包括至少一个阀门和至少一个对应的阀门操作机构，而操作时间是激活阀门操作机构把阀门移动到打开位置让流体从充气内胆中排出的时间量。

29. 根据权利要求 15 的系统, 其中使用者选定的压力水平高于当前的压力水平, 其中流动控制器包括至少一个流体移动装置, 而操作时间是流体移动装置操作把流体移动到充气内胆之中的时间量。

30. 根据权利要求 15 的系统, 其中流动控制器包括流体移动装置和至少一个与该流体移动装置流体联结而且配置成有选择地把该流体移动装置与充气内胆隔开的阀门。

31. 根据权利要求 30 的系统, 其中流动控制器包括至少一个配置成至少在充气内胆的充气和放气之一期间操作至少一个阀门的电机械装置。

32. 根据权利要求 31 的系统, 其中流动控制器配置成激活与泵组合的至少一个电机械装置把流体添加到充气内胆中。

33. 根据权利要求 31 的系统, 其中至少一个电机械装置包括电操作的阀门操作机构和凸轮。

34. 根据权利要求 33 的系统, 其中流动控制器包括有至少一个阀门的众多阀门, 而充气内胆包括分别经由众多阀门之中不同的阀门与泵流体联结的众多舱室, 其中众多阀门之中的每个阀门都被配置成有选择地把泵与包括在众多舱室之中与它有关的舱室隔开, 而流动控制器配置成把流体添加到众多舱室之中的每个舱室和把流体从众多舱室之中的每个舱室除去。

35. 根据权利要求 34 的系统, 其中流动控制器配置成不受众多舱室之中其它舱室的压力变化影响地把流体添加到众多舱室之中的每个舱室和把流体从众多舱室之中的每个舱室除去。

36. 根据权利要求 15 的系统, 其中该系统配置成在不使用压力测知装置的情况下调整增压。

37. 根据权利要求 15 的系统, 其中分别与众多标记之中每个标记相关的压力水平的数字大小不是在用户界面中提供的。

38. 根据权利要求 15 的系统, 其中充气内胆被包含在气垫之中。

39. 根据权利要求 38 的系统, 其中流动控制器至少部份地位于气垫轮廓之内。

40. 根据权利要求 39 的系统, 其中流动控制器至少部份地位于充气内胆轮廓之内。

## 用来监视和控制充气装置的压力的方法和装置

### 发明领域

[0001] 本发明的实施方案通常与充气装置有关。更明确地说，至少一个实施方案与用来监视和控制充气装置的压力的装置和方法有关，举例来说，基于使用者选定的充气水平。

### 背景技术

[0002] 充气装置被用于多种环境，例如，需要浮力或缓冲支撑的场合、空间受限制或需要便携性的场合。举例来说，充气的床垫、垫子和其它的身体支撑物（例如，枕头、靠背、椅子，等等）被用于多种应用，例如，野营，医院寝具和家中偶然的和每天的寝具和支撑物。许多充气装置能用充气装置（例如，电动泵）充气到预期的压力水平。通常，这些充气装置还包括至少一个允许控制充气装置的压力的（用手操作的或用电操作的）阀门，举例来说，通过允许充气装置在阀门打开的时候释放流体。这样的充气装置有附加的优势，即能调整充气装置的充气程度为形状不规则的物体（例如，人体）提供选择性支撑。充气装置的其它范例包括在水中使用的船、筏和其它装置。

[0003] 多种用来提供空气这样的流体给充气装置充气的方法是已知的。通常，泵用来把流体提供给充气装置上的孔口。在大多数例证中，流体是经过可以密封把流体保留在充气装置里面的入口引进充气装置的。该入口也可能充当出口用于充气装置放气。供充气装置使用的泵可能包括驱动叶轮把流体移进、移出（或两者）充气装置的电机。机械泵可能是靠电驱动的。通常，这样的电力是通过与标准的宅电或在需要便携性的场合与电池连接提供的。

[0004] 本申请人发明的一种已知的充气装置是在此通过引证并入的美国专利第5,267,363号揭示的。该充气装置包括适合作为床垫使用的内胆20。该充气装置还包括与内胆20连接包括适合在与家用电源连接的时候给内胆20充气的泵的流动控制器80。

[0005] 一些充气装置包括允许使用者以呈现的与离散的压力水平相对应的数字为基础选择充气装置的压力水平的压力控制系统。换句话说，该系统可能把多个压力设定提供给使用者，其中一个或多个压力设定与相关的数字或识别那个压力设定的其它标记相对应。此外，一旦压力设定被选定，压力控制系统就通过操作充气装置（即，通过把流体添加到充气装置中增加压力）或打开阀门（即，通过允许流体从充气装置中释放出来降低压力）调整充气装置中的压力。

[0006] 然而，这些已知的压力控制系统需要使用者每逢他们在充气装置的压力水平由于，举例来说，充气装置被另一个使用者使用、逐渐漏气、为储藏而放气，等等已经改变之后使用该充气装置之时都要召回他们优选的设定。倘若使用者召回他们的优选设定，使用者就必须调整压力控制设定选择与他们从许多压力设定当中优选的压力有关的设定。此外，充气装置的压力和压力控制的压力设定之间的关系是任意的。作为一个范例，控制可能在每个控制设定之间提供不同的压力调整步骤。更明确地说，在压力控制系统把20个不同的压力控制设定（例如，用数字1-20识别）提供给使用者的情况下，毗连设定（例如，设定5和6）之间的压力改变可能在每个调整步骤之间不一致。除此之外，使用者不能确保在第一

压力控制设定提供的压力和第二压力控制设定提供的压力之间有任何差异，例如，当系统被设定在压力控制设定“5”的时候提供的压力可能精确地与该系统被设定在压力控制设定“6”的时候提供的压力相同或略有不同。

[0007] 另外，现有的压力控制系统可能不提供足够快的调整，尤其是在充气装置有比较大的体积（例如，床垫）的情况下。缺乏相对迅速的调整使当前的压力控制系统就用于提供姿态控制的充气装置而言不实用。

## 发明内容

[0008] 本发明的各种不同的实施方案提供一种控制装置，该控制装置允许使用者拥有以使用者使用充气装置时候接受的触觉反馈为基础调整充气装置的坚挺水平和 / 或姿态设定的能力。在一些实施方案中，控制装置包括众多控制元件而且允许使用者操作这些控制元件实现优选的坚挺水平的和 / 或姿态设定而且不需要任何标记。

[0009] 在一个方面，本发明提供使用者调整充气装置的压力的方法。该方法包括下列行为：用控制装置把充气装置的压力调整到使用者偏爱的压力，其中使用者偏爱的压力有第一数值；建立与使用者用控制装置优选的压力相对应的第一设定；一旦建立了第一设定就自动建立与有第二数值的第二压力相对应的第二设定，其中第二数值与第一数值相差预定的数量。在一个实施方案中，使用者偏爱的压力是只基于使用者与充气装置的互动选定的。

[0010] 依照本发明的另一方面，系统适合控制充气装置的压力。该系统包括与充气装置流体联结并且配置成通过增减充气装置中的流体调整充气装置的压力的压力控制器。控制装置包括众多控制元件而且适合允许使用者使用压力控制器和配置成建立与作为优选压力的第一压力相对应的设定的第一控制元件调整充气装置的压力。微控制器配置成接受关于第一设定的信息而且一旦建立起第一设定就自动地建立至少一个与第二压力相对应的其它设定。在进一步的实施方案中，控制装置配置成允许使用者仅仅基于使用者与充气装置的互动确定优选的压力。

[0011] 在替代实施方案中，控制装置包括单一的控制元件而且适合允许使用者使用压力控制器调整充气装置的压力。此外，该单一控制元件可能配置成建立与第一压力相对应的的设定和一个或多个与一个或多个不同的压力相对应的附加设定。

[0012] 依照本发明的另外一个方面，系统适合控制包括舒适层和支撑层的多内胆舒适装置的至少一个充气内胆的压力。该充气系统包括配置成通过至少增减在充气装置的支撑层中的空气提供姿态控制的压力控制器。在另一个实施方案中，该充气系统包括配置成通过至少增减在充气装置的舒适层中的空气提供姿态控制的压力控制器。在进一步的实施方案中，该充气系统包括配置成通过增减在充气装置的支撑层和舒适层中的空气提供姿态控制的压力控制器。在上述的每个实施方案中，该系统还包括与压力控制器流体联结的第一充气内胆、与压力控制器和远离压力控制器适合允许使用者建立众多姿态控制设定的控制单元流体联结的第二充气内胆。在另一个实施方案中，控制单元被进一步配置成允许使用者仅仅基于使用者与舒适的充气装置互动选择姿态控制设定。

[0013] 依照本发明的进一步的方面，手持式控制装置适合控制充气装置的压力。该控制装置包括适合允许使用者在第一操作中建立与使用者偏爱的压力相对应的第一设定和允许使用者在第二操作中把充气装置的压力从另一个压力调整到使用者偏爱的压力的第一

控制元件。该手持式控制装置包括适合允许使用者把充气装置的压力从使用者偏爱的压力增加到与第二设定相对应的压力的第二控制元件，其中第二设定是在确立第一设定之后自动建立的。依照一个实施方案，手持式控制装置包括适合允许使用者把充气装置的压力从使用者偏爱的压力降低到与第三设定相对应的压力的第三控制元件，其中第三设定是在第一设定确立之后自动地建立的。

[0014] 依照本发明的更进一步的方面，提供一套用来储存控制充气装置的充气水平的手持式控制装置的装置。依照一个实施方案，该装置包括收容构件，该收容构件配置成收容手持式控制装置并且允许使用者在使用该手持式控制装置的时候从该收容构件中取出手持式控制装置。在进一步的实施方案中，该装置配置成当手持式控制装置被收容构件收容的时候使该手持式控制装置相对于充气装置位于使用该手持式控制装置的使用者的触及范围内。在更进一步的实施方案中，该装置配置成当使用者靠在充气装置上没有调整倚靠姿态也没有把控制装置从收容构件中取出的时候使手持式控制装置相对于充气装置位于使用者的触及范围内。在又一个实施方案中，该装置配置成当使用者保持倚靠在充气装置上没有调整充气装置的姿态设定也没有把控制装置从收容构件中取出的时候使手持式控制装置相对于充气装置位于使用者的触及范围内。

[0015] 在另一方面，提供一套用来储存控制充气装置的充气水平的手持式控制装置的装置。在一个实施方案中，该装置包括配置成收容手持式控制装置并且允许使用者在使用手持式控制装置的时候把手持式控制装置从收容构件中拿出的收容构件和配置成用收容构件收容的手持式控制装置给位于手持式控制装置中的电源再次充电的充电电路。

[0016] 在进一步的方面，提供用来控制充气内胆的增压的系统。依照一个实施方案，给系统包括与充气内胆耦合而且配置成为充气内胆增减流体的流动控制器；配置成提供流动控制器所用的信息调整充气内胆的增压的控制单元，该控制单元包括配置成不停地显示与使用者使用充气内胆的多种压力水平相对应的众多标记的用户界面，众多标记之中的每个标记分别与不同的充气内胆压力水平有关。在进一步的实施方案中，流动控制器配置成响应用户界面的使用者输入把增压调整到使用者基于充气内胆当前的压力水平、使用者选定的压力水平和流动控制器的操作时间选定的压力水平。在更进一步的实施方案中，包括在众多标记之中的第一标记与当前的压力水平有关，包括在众多标记之中的第二标记与使用者选定的压力水平有关。依照另一个实施方案，该系统配置成不使用压力测知装置调整增压。

[0017] 在另一方面，使用用户界面调整使用流动控制器的充气内胆的增压的方法包括：不停地在用户界面中显示与使用者使用的充气内胆的多种压力水平相对应的众多标记，众多标记之中的每个标记分别与充气内胆的压力水平有关；响应用户界面的使用者输入把增压调整到使用者以充气内胆当前的压力水平、使用者选定的压力水平和流动控制器的操作时间之前为基础选定的压力水平；以及把包括在众多标记之中的第一标记与当前的压力水平联系起来和把包括在众多标记之中的第二标记与使用者选定的压力水平联系起来。

## 附图说明

[0018] 附图并不是依比例绘制的。在这些附图中，在各种不同的附图中举例说明的每个同一的或几乎同一的零部件是用相似的数字表示的。为了清楚，并非每个零部件可能在每幅图中都被标示出来。在这些附图中：

- [0019] 图 1 举例说明依照本发明的实施方案用来监视和控制充气装置的压力的系统；
- [0020] 图 2 举例说明本发明的实施方案用来监视和控制多舱室充气装置的压力的系统；
- [0021] 图 3 举例说明图 2 所示系统和充气装置的平面图；
- [0022] 图 4 举例说明依照本发明的实施方案图 3 所示压力控制器的截面图；
- [0023] 图 5 举例说明图 4 的截面图的部分视图；
- [0024] 图 6A-6C 举例说明依照本发明的实施方案的控制装置；
- [0025] 图 7 举例说明依照本发明的实施方案的用户界面；
- [0026] 图 8 举例说明依照本发明的另一个实施方案的控制装置；
- [0027] 图 9 是依照本发明的实施方案用来监视和控制充气装置的压力的系统方框图；
- [0028] 图 10 是依照本发明的实施方案的变压器和整流器的示意图；
- [0029] 图 11 是依照本发明的实施方案的调压组件的示意图；
- [0030] 图 12A-12C 是依照本发明的实施方案的测知电路的示意图；
- [0031] 图 13 是依照本发明的实施方案的阀门控制器的示意图；
- [0032] 图 14A 和 14B 是依照本发明的实施方案的控制装置的示意图；
- [0033] 图 14C 举例说明本发明的实施方案的处理器；
- [0034] 图 14D 是依照本发明的实施方案的泵控制电路的示意图；
- [0035] 图 15A 和 15B 是依照本发明的实施方案监视和控制充气装置的压力的程序的流程图；
- [0036] 图 16 举例说明本发明的实施方案的多层充气装置；
- [0037] 图 17A-17D 举例说明本发明的实施方案的充气装置；
- [0038] 图 18 举例说明本发明的实施方案的压力控制器；
- [0039] 图 19 举例说明本发明的另一个实施方案的压力控制器；
- [0040] 图 20 举例说明依照本发明的又一个实施方案的压力控制器；
- [0041] 图 21A-21C 举例说明本发明的实施方案的阀门；
- [0042] 图 22 举例说明本发明的另一个实施方案的控制装置；
- [0043] 图 23A 举例说明本发明的实施方案的床垫；
- [0044] 图 23B 举例说明本发明的另一个实施方案的床垫；
- [0045] 图 24A 举例说明依照本发明的实施方案用来储存控制装置的装置；
- [0046] 图 24B 举例说明依照一个实施方案图 24A 所示装置的另一视图；
- [0047] 图 25A 举例说明依照一个实施方案连同充气装置一起使用的图 24A 所示装置；
- [0048] 图 25B 举例说明依照一个实施方案与充气装置一起使用的图 24A 所示装置的另一视图；
- [0049] 图 26A 举例说明依照一个实施方案的控制装置和收容构件；
- [0050] 图 26B 举例说明图 26A 所示收容构件；
- [0051] 图 27 举例说明依照一个实施方案的控制装置的示意图；
- [0052] 图 28 举例说明依照进一步的实施方案的控制装置；
- [0053] 图 29 举例说明依照另一个实施方案的充气装置；
- [0054] 图 30A 和 30B 举例说明依照另一个实施方案的压力控制器；
- [0055] 图 31 举例说明依照进一步的实施方案的阀门；

[0056] 图 32 举例说明依照又一个实施方案的充气装置；

[0057] 图 33 举例说明依照一个实施方案用来控制充气装置的压力水平的系统的操作状态图。

## 具体实施方式

[0058] 这项发明在其应用方面不局限于在下面的描述中陈述的或在附图中举例说明的零部件的构造和安排的细节。本发明可以有其它的实施方案而且可以以各种不同的方式实践或实现。

[0059] 如同在此使用的那样，压力控制器（例如，流动控制器）是能够调节充气装置的压力的装置而且可能包括各种不同的零部件，例如，外壳，一个或多个阀门或一个或多个流动导管、一个或多个泵，一个或多个压力传感器，等等。在一个实施方案中，充气装置包括实质上流体不能渗透的内胆和压力控制器，后者包括至少部分地位于内胆里面的电动泵。如同在此使用的那样，“位于内胆里面”的物体（例如，压力控制器）占据通常被内胆占据的一部分体积，但是不需要在内胆壁里面。举例来说，依照这个术语的定义和用法，压力控制器可能在内胆壁的凹陷内，于是“位于内胆里面”。

[0060] 依照一个实施方案，充气装置的压力是使用包括控制单元和压力控制器的压力控制系统监视和控制的，其中压力控制器可能包括一个或多个压力传感器、一个或多个阀门、一个或多个泵、一个或多个阀门操作机构、控制逻辑和一个或多个温度传感器。在一个实施方案中，控制单元是允许使用者基于使用者与充气装置的互动，例如，基于使用者的触觉，在一些情况下仅仅基于使用者与充气装置的互动为充气装置的至少一个舱室选择优选的压力的手持式控制单元。在一些实施方案中，使用者可以在没有任何充气装置真实压力的定量知识或任何充气装置相对压力的知识的情况下选择偏爱的压力。换句话说，不管控制单元提供的任何其它的压力设定。

[0061] 在一个实施方案中，充气装置包括能充满流体的充气内胆。在这个实施方案的版本中，充气内胆包括众多舱室。在进一步的版本中，充气内胆包括至少一个可以支撑一个或多个舒适层的支撑层。

[0062] 一般地说，使用者使用手持式控制装置通过调整充气装置里面的压力控制充气装置的坚挺程度。在一个实施方案中，该系统包括将预期的压力水平与充气装置的真实压力水平进行比较的处理器。如果预期的压力水平高于真实的压力水平，则阀门被打开，而且泵开始工作把流体添加到充气装置中直到达到预期的压力。如果使用者请求低于真实压力水平的压力水平，那么阀门被打开同时泵保持断开状态以便释放充气装置中的流体。在一些实施方案中，更迅速降低压力能通过让泵沿着允许从充气装置收回空气的方向运转实现（由于阀门打开着）。压力传感器用来确定充气装置里面的压力，而温度传感器用来对测知的压力进行环境温度校正。位置传感器也可能用来确定阀门的状态，例如，阀门究竟在打开位置还是关闭位置。在一个实施方案中，阀门和泵的电机都是用电操作的。在这个实施方案的版本中，阀门操作机构是电控打开阀门的。

[0063] 图 1 举例说明用来监视系统 100 和控制充气装置 102 的压力的实施方案。依照一个实施方案，系统 100 包括控制装置 104、压力控制器 106 和能用来控制充气装置 102 的舱室 110 的压力的泵 108。在一个实施方案中，充气装置 102 是床垫。在这个实施方案的版本

中,充气装置 102 包括众多舱室 110。

[0064] 依照一个实施方案,控制装置是把控制设定传送到压力控制器 106 的无线操作的手持式单元。在另一个实施方案中,控制装置 104 配置成与压力控制器 106 连接。在这个实施方案的版本中,控制装置 104 通过包括一根或多根把信号从控制装置 104 传递到压力控制器 106 的电导体的非必选的系绳 114 与压力控制器 106 连接。非必选的系绳 114 在图 1 中用虚线展示。

[0065] 泵 108 可以包含在压力控制器 106 之中,在那里泵可能直接与控制器耦合。然而,在图 1 所示的实施方案中,泵 108 位于与压力控制器 106 分开的地方,泵 108 和控制器 106 通过导管 112 实现流体连接。在这个实施方案的版本中,控制器 106 和泵 108 在充气装置 102 的轮廓之内,举例来说,在床垫的轮廓之内。在一个实施方案中,控制器和泵两者都在舱室 110 的轮廓之内。在其它的实施方案中,控制器 106 和泵两者可能都位于充气装置 102 的轮廓之外。人们应该认识到舱室 110 可能是一个充气内胆或众多充气内胆。

[0066] 依照在此更详细的讨论,依照一个实施方案,压力控制器 106 包括阀门和对应的阀门壳体。在另一个实施方案中,控制器 106 包括众多阀门。在进一步的实施方案中,压力控制器 106 可能包括一个或多个阀门操作机构、一个或多个测知阀门或阀门操作机构的位置的位置传感器、一个或多个测知一个或多个舱室的压力的压力传感器,一个或多个测知一个或多个舱室的温度的温度传感器和电子电路。

[0067] 一般地说,压力控制器 106 包括处理关于充气装置压力的信息并且提供输出操纵包括在系统 100 之中的阀门和泵调整压力的电子电路。在一些实施方案中,压力控制器 106 可能是包括电子电路,阀门,压力传感器、温度传感器、阀门操作机构、位置传感器或电子电路和前述装置的任何组合的整体单元。此外,在一个实施方案中,压力控制器 106 包括整体的泵(例如,泵 108)。

[0068] 控制装置 104 可能存放在充气装置 102 附近为使用者提供方便存取的控制装置。在一个实施方案中,充气装置 102 包括框架(例如,床垫框架),该框架包括存放控制装置 104 的位置,例如,凹陷、缺口或钩子。在另一个实施方案中,控制装置被存放在毗连的基座上使控制装置相对于充气装置 102 位于升高的位置。

[0069] 在各种不同的实施方案中,系统 100 也可能用来把流体添加给一个或多个附属装置,举例来说,包括流体不能渗透的内胆的枕头。流体联结可能是为了把附属装置与泵 108 暂时连接起来而提供的。依照各种不同的实施方案,流体联结可能是与导管 112 或压力控制器 106 之一连接。

[0070] 参照图 2,依照一个实施方案,充气装置 202 包括众多舱室 210A、210B,其中每个舱室是一个充气内胆。压力控制器 206 与众多舱室之中的每个舱室 210A、210B 流体连接。泵 208 通过导管 212 与压力控制器(并因此与每个舱室 210A,210B)流体连接。因此,压力控制器 206 能用来监视和控制充气装置 202 的压力,也就是说,监视和控制充气装置中每个舱室 210A、210B 的压力,。

[0071] 图 3 举例说明图 2 所示充气装置 202 的平面图。依照一个实施方案,充气装置 202 适合两个使用者睡的床垫。在一个实施方案中,压力控制器 206 位于充气装置 202 的一端,举例来说,充气装置 202 的脚端。图 3 举例说明将压力控制器 206 与第一舱室 210A 流体联结的第一阀门 216A 和将该压力控制器与第二舱室 210B 流体联结的第二阀门 216B。

[0072] 压力控制器 206 能包括测量第一舱室 210A 的压力的第一压力传感器 218A、测量第二舱室 210B 的压力的第二压力传感器 218B、测量第一舱室 210A 的温度的第一温度传感器 221A 和测量第二舱室 210B 的温度的第二温度传感器 221B。在一个实施方案中，流体导管 212 把压力控制器 206 与泵（例如，泵 208）连接起来。依照一个或多个替代实施方案，压力传感器（例如，压力传感器 218A、218B）和温度传感器（例如，温度传感器 221A、221B）在充气装置 202 的另一个位置，即，压力传感器和温度传感器不位于压力控制器 206 之中。举例来说，在一个实施方案中，压力传感器可能位于把压力控制器和舱室连接起来的流体导管之中。

[0073] 图 4 举例说明图 3 所示压力控制器 206 的横截面 A-A。依照一个实施方案，除了第一阀门 216A、第二阀门 216B、第一压力传感器 218A 和第二压力传感器 218B 之外，压力控制器 206 还包括用虚线表示的阀门操作机构 220（例如，电机、螺线管，等等），把阀门操作机构 220 与每个阀门 216A、216B 连结起来的机械联结 222、把阀门操作机构 220 与机械联结 222 连结到一起的齿轮 228（例如，有齿的齿轮）、第一位置传感器 223A、第二位置传感器 223B 和电子电路 226。在一个实施方案中，压力控制器 206 包括外壳 254。在这个实施方案的版本中，机械联结 222、阀门操作机构 220、齿轮 228 和电子电路 226 包含在外壳 254 之中。

[0074] 阀门操作机构 220 可能是响应收到的电子信号 / 电信号提供机械运动的任何装置，其中该机械运动能用来打开和 / 或关闭阀门。因此，阀门操作机构 220 可能是电机、螺线管、继电器，等等。阀门操作机构 220 的实施方案可能是用模拟电路、数字电路或模拟和数字组合电路控制的电动或电子装置。

[0075] 依照一个实施方案，机械联结是包括配置成与齿轮 228 喷合的锯齿状表面 230 的棒，第一喷合表面 232A 与第一阀门 216A 接合，而第二喷合表面 232B 与第二阀门 216B 接合。在一个实施方案中，每个阀门 216A、216B 都包括隔膜（分别为 234A、234B）、顶封（分别为 236A、236B），接触表面（分别为接触表面 238A、238B）和阀壳（分别为 240A、240B）。

[0076] 在运行时，阀门操作机构 220 响应指出需要改变压力（例如，使用者已经请求改变舱室 210A 和 210B 之一的压力）的信号开始工作。一般地说，阀门操作机构 220 的运动被转移给机械联结 222（例如，活塞），后者被这样移置，以致机械联结的喷合表面（例如，232B）与选定的舱室有关的阀门的接触表面（例如，238A）结合。因此，阀门被操纵为调整选定的舱室的压力作准备。为了降低该舱室的压力，阀门被打开，而泵保持关闭（或者，为了强行抽取舱室中的空气而开始工作），以便流体经由阀门（例如，阀门 216A）从舱室（例如，舱室 210A）排出。相反，为了增加舱室的压力，阀门被打开而且泵被打开，以便流体（例如，空气）经由阀门进入舱室。

[0077] 依照一个实施方案，流体从舱室排放到压力控制器 206，在那里它可能被释放到大气之中。在一个实施方案中，流体经由泵 208 被释放到大气中，举例来说，当泵关闭的时候。

[0078] 现在参照图 5，展示压力控制器 206 的包括阀门 216B 的部分的更详细的视图。在一个实施方案中，舱室 210B 包括允许压力控制器 206 经由阀门 216B 与舱室 210B 流体联结的孔口 242B。在这个实施方案的版本中，在压力控制器 206 和舱室 210B 之间的流动路径包括颈部 244B。依照一个实施方案，第一法兰 246B 位于颈部 244 靠近孔口 242 的第一端，而第二法兰 248B 位于颈部 244 与阀壳 240 接合的第二端。在这个实施方案的版本中，第一法兰 246B 用射频焊接焊到舱室 210B 的外表面上。在一个实施方案中，阀门 216B 包括至少一

个在阀壳 240 和第二法兰 248B 之间提供不渗漏流体的密封的密封件 250B。在进一步的实施方案中,阀门 216B 包括在阀壳 240B 和压力控制器 206 的外壳 254 之间提供不渗漏流体的第二密封件 252B。

[0079] 图 5 的压力控制器 206 展示了三个位置的机械联结 222。首先,机械联结 222 处于中立位置,在该位置机械联结 222 的啮合表面 232B 和阀门 216B 的接触表面 238B 彼此离得很近,但是机械联结 222 没有施加任何压力把阀门打开。机械联结 222 处于中立位置的情况下,机械联结 222 的啮合表面 232A 和阀门 216A 的接触表面 238A 也彼此离得很近。除此之外,机械联结 222 处于中立位置,顶封 236A、236B 分别与对应的阀壳 240A、240B 接合。结果,当机械联结 222 处于中立位置的时候,舱室 210A、210B 的压力保持不变。其次,用虚线展示机械联结 222 处于第二位置,在该位置机械联结由于阀门操作机构 220 操作的结果已被横向移动到右边。结果,啮合表面 232B 被移动到与接触表面 238B 接触,使顶封 236B 与阀壳 240B 脱开,于是允许调整舱室 210B 的压力。除此之外,机械联结 222 处于第二位置的情况下,机械联结 222 的啮合表面 232A 和阀门 216A 的接触表面 238A 不再接近。

[0080] 一般地说,阀门 216A 有与前面针对阀门 216B 描述的一样总体结构。所以,在第三位置,机械联结 222 被横向偏移到左边的(如虚线所示),啮合表面 232A 被移动到与接触表面 238 接触,使顶封 236A 与阀壳 240A 脱开,于是允许调整舱室 210A 的压力。

[0081] 人们从前面的描述能看到,在至少一个实施方案中,阀门操作机构 220 操作两个阀门 216A、216B。然而,除此之外,人们应该领会到阀门操作机构 220 和机械联结 222 能用来提供能适用于操作阀门 216A、216B 的多种运动。换句话说,阀门操作机构 220 可以用来在完全打开的位置和完全关闭的位置之间的一个或多个位置操控阀门 216A、216B。举例来说,在一个实施方案中,阀门操作机构 220 是电机(例如,步进电机),该电机把回转运动提供给齿轮 228,而后变成机械联结 222 的直线运动。在这个实施方案中,回转运动可能受到增量控制,以便机械联结 222 对应的直线运动也受增量控制。结果,在操作的第一阶段,机械联结行进足以在打开阀门(例如,阀门 216B)的顶封(例如,顶封 236B)同时保持隔膜(例如,隔膜 234B)关闭的第一距离。在操作的第二阶段,在阀门操作机构 220 进一步旋转(例如,顺时针旋转)之后,机械联结 222 行进足以在保持顶封(例如,顶封 236B)打开的情况下打开隔膜(例如,隔膜 234B)的第二距离。

[0082] 依照一个实施方案,操作的第一阶段被用于与泵 208 被打开给舱室(例如,舱室 210B)充气的操作组合。换句话说,泵 208 提供的流体压力迫使隔膜向内打开进入舱室允许给舱室充气。在这个实施方案的版本中,泵 208 在操作的第二阶段保持关闭,而舱室(例如,舱室 210B)在隔膜被机械联结 222 打开的时候放气。

[0083] 如同下面更详细地讨论的那样,位置传感器 223A、223B 可能用来监视机械联结 222 的位置和把指出阀门 216A、216B 的操作阶段的信号提供给电子电路 226。

[0084] 上述的实施方案可能使用多种阀门操作机构 220 产生每个阀门受增量控制的运动。举例来说,螺线管型阀门操作机构可能被用于活塞的运动受增量控制通过包括完全打开位置在内的众多位置的场合,其中阀门的顶封和隔膜是打开的。

[0085] 人们将领会到齿轮 228 和机械联结 222 之一或两者不需要用于压力控制器 206。相反,在各种不同的实施方案中,阀门操作机构 220 直接与一个或多个阀门连接,以便阀门操作机构 220 的运动被直接传送到用压力控制器 206 操作的一个或多个阀门,无需任何中

间机械装置的帮助。除此之外，众多阀门操作机构可能被用于压力控制器 206，举例来说，在每个阀门操作机构操作一个阀门的情况下。

[0086] 依照一个实施方案，阀门操作机构 220 的操作是用电子电路 226 控制的。电子电路 226 可能包括模拟电路、数字电路或模拟和数字组合电路。电子电路可能包括硬件、软件、固件或它们的组合。电子电路 226 可能包括，举例来说，处理器（例如，微控制器）和存储器和 / 或提供逻辑电路的其它元器件以及用来储存和运行有关压力控制器 206 的操作的指令的其它装置。电子电路 226 或电子电路的元素可能被包括在一块印刷电路（“PC”）板或众多印刷电路板上。

[0087] 在各种不同的实施方案中，电子电路 226 与包含在压力控制器 206 之中的一或更多个装置连接。举例来说，一个或多个阀门操作机构 220、位置传感器 223、223B、压力传感器 218A、218B 和温度传感器 221、221B 可能与电子电路 226 连接。依照一个实施方案，压力传感器 218A、218B 被集成到压力控制器 206 内独立的印刷电路板上。

[0088] 人们将认识到电子电路 226 可能包括用来使压力控制器 206 和控制装置 104 之间的通信变得容易的通信电路。举例来说，电子电路 226 可能包括接收来自控制装置 104 的信号的接收器。在其它的实施方案中，电子电路 226 可能包括考虑到控制装置 104 和压力控制器 206 之间的双向通信的无线电收发机。在一个实施方案中，控制装置 104 与电子电路 226 是硬线连接的。依照另一个实施方案，无线电通信发生在控制装置 104 和压力控制器 206 之间，而电子电路 226 包括无线电收发机。

[0089] 如上所述，控制装置 104 可能远离充气装置 202。控制装置 104 把与使用者需要的充气装置 202 的压力和 / 或姿态有关的信息传送给压力控制器 206。依照一个实施方案，控制装置 104 是按规定尺寸定做的而且适合作为手持式控制装置。在这个实施方案的版本中，控制装置 104 是无线的控制装置。

[0090] 控制装置的实施方案展示在图 6A-6C 中。控制装置 104 包括外壳 660、用户界面 661、电源 664（例如，9 伏电池）和电子电路 663。依照一个实施方案，用户界面 661 包括众多控制元件 662、选择器 664 和一个或多个指示灯 665。在这个实施方案的版本中，选择器 664 允许使用者从包括在充气装置之中的众多舱室当中选择压力将被调整的舱室（例如，舱室 210A、210B）。控制元件 662 能被使用者用来设定充气装置 202 的被选定舱室的压力。

[0091] 依照一个实施方案，外壳 660 包括锥形段 667 和凹面段 668。此外，外壳 660 可能是按规定尺寸定做的而且适合与使用者的手一致。在各种不同的实施方案中，控制装置是按规定尺寸定做的而且适合作为手持式控制装置。依照一个实施方案，控制装置有 2.5 英寸的最大直径。在这个实施方案的版本中，控制装置有 2.4 英寸的直径。

[0092] 在一个实施方案中，用户界面 661 是有显示的触摸屏，该显示对使用者将其指尖定位在选定的该界面显示的控制元件附近是敏感的。在另一个实施方案中，控制元件 662 是离散的项目，用户界面 661 适合提供包括一个或多个孔口的实质上坚硬的表面，众多位于表面之下的控制元件可以穿过这些孔口伸出供使用者接近。举例来说，参照图 6B，控制元件 662A、662B 和 662C 可能升到用户界面 661 的表面 666 以上。在另外一个实施方案中，用户界面 661 提供实质上有柔性而且可以响应使用者沿着朝壳体内部的方向施加的压力弯曲的固体表面。在这个实施方案中，用户界面 661 的表面 666 包括每个控制元件的位置指示。在这个实施方案的版本中，使用者通过在控制元件（例如，控制元件 662A）附近对表面

施加压力从众多控制元件 662 当中选择控制元件。

[0093] 依照一个实施方案,用户界面 661 包括供使用者用来建立与优选的充气装置压力设定相关的控制设定的第一控制元件 662A、增加充气装置压力的第二控制元件 662B、降低充气装置压力的第三控制元件 662C、把充气装置的压力降低到一个或多个确定压力的第四控制元件 662D 和把充气装置的压力增加到一个或多个确定压力的第五控制元件 662E。在一个实施方案中,控制元件 662D 和 662E 提供固定的压力调整增量。

[0094] 在一个实施方案中,以钟面作为位置基准,第一控制元件 662A 位于用户界面 661 的中央位置而指示灯 665A、665B 沿径向从第一控制元件 662A 向外在大约 12 点钟的位置。采用同一基准,第二控制元件 662B 在用户界面上相对于指示灯沿径向向内在大约 12 点钟的位置,第三控制元件 662C 在用户界面上位于大约 6 点钟的位置,第四控制元件 662D 在用户界面上位于大约 9 点钟的位置,第五控制元件 662E 在用户界面 661 上位于大约 3 点钟的位置。在这个实施方案的版本中,控制装置 604 用来设定充气装置的众多舱室的压力,选择器 664 沿径向在第三控制元件 662C 外面位于大约 6 点钟的位置。

[0095] 依照一个实施方案,控制元件 662 位于用户界面 661 之内把已知的、可重复的和易于使用的控制充气装置压力的方法提供给使用者。然而,如同熟悉这项技术的人将会认可的那样,控制元件 662 能在用户界面 661 中以多种方式位于多种位置之中的任何位置,包括在众多控制元件 662 之间提供不同的空间关系的位置。

[0096] 在各种不同的实施方案中,控制装置 604 把方便的和容易使用的设定优选的压力设定和复位的方法提供给使用者。在一个实施方案中,使用者选定一次第一控制元件 662A,举例来说,通过按压将该控制元件保持在建立与充气装置的优选压力相对应的对优选压力设定上。一旦确定最初的优选压力,使用者稍后可以选择(例如,立刻选择)第一控制元件 662A,以便从任何其它的压力回到优选的压力。举例来说,使用者能在充气装置被调整过压力的另一个使用者使用之后回到优选的压力。

[0097] 依照一个实施方案,第二控制元件 662B 和第三控制元件 662C 允许使用者在连续的控制范围内调整充气装置 202 的压力。举例来说,由第二和第三控制元件提供的压力调整可能允许使用者在 0psi(完全放气) 和已确定的最大压力之间升降充气装置 202 的压力。换句话说,该系统不需要使用者按固定的增量或步骤调整充气装置的压力。

[0098] 在各种不同的实施方案中,该系统还把容易确定与他们偏爱的压力相对应的控制设定的能力提供给使用者。更明确地说,控制装置 604 允许使用者确定控制设定,无需任何定量的压力水平知识而且与任何其它的压力水平无关。举例来说,当使用者使用充气装置 202(例如,躺在充气床垫上)的时候他或她能使用第二、第三、第四和 / 或第五控制元件调整充气装置的压力。当完成调整而且使用者确定充气达到他们预期的水平的时候,他们可以简单地选择第一控制元件以便以先前确定的最小的时间量(例如,按下并按住)建立与当前的压力水平相对应的控制设定。该控制设定被储存在控制装置或压力控制器的存储器中。稍后,使用者能通过立刻选择第一控制元件重建充气装置的预期压力。一旦选定,该控制设定就被提供给压力控制器(例如,压力控制器 206),而预期的压力将在充气装置中(或当充气装置包括众多舱室的时候,将在选定的舱室中)重建。

[0099] 在一些实施方案中,控制装置 604 提供允许使用者即使在用户界面不包括标记的情况下也能使用不可能出错的方法调整充气装置的压力水平的界面。在一个实施方案中,

控制元件不包括任何标记,举例来说,控制元件是无记号的。换句话说,如上所述,使用者关于充气装置的触觉感觉可以作为使用者确定与他们需要的压力相对应的控制设定的唯一信息。举例来说,控制装置 604 可能但不需要包括压力的指示,举例来说,显示充气装置压力的压力计或相对于参考压力的压力指示(例如,从 1 到 10 的压力刻度)。在进一步的实施方案中,控制元件的位置是有记号的,但是控制元件是以别的方式标注的。

[0100] 此外,控制装置的实施方案不需要为了使用者建立预期的压力水平和对应的控制设定包括预先定义的众多离散的控制设定。因此,依照一个实施方案,控制装置 604 可以包括没有标记或其它记号的用户界面 661。举例来说,控制元件 662 可能是可直接接近的,因为它们从用户界面的表面(例如,面板)凸起或它们位于用户界面的透明表面之下。在另一个实施方案中,控制元件本身是看不见的,但是用户界面中控制元件所在区域是有轮廓的,即,相对于用户界面的其它区域升高或降低。

[0101] 依照一个实施方案,第二控制元件 662B 和第三控制元件 662C 可能被使用者用于姿态控制。姿态控制允许使用者通过快速增加或减少充气装置的压力调整充气装置的位置。举例来说,姿态控制可能允许使用者从当作床垫(例如,它提供供使用者躺着的实质上水平的表面)使用的第一配置和充气装置包括垂直的靠背(例如,椅子)的第二配置调整充气装置。因此,姿态控制可能允许充气装置快速地在第一配置和第二配置之间转换。

[0102] 在一个或多个实施方案中,姿态控制需要可观体积的流体(例如,空气)快速移动,以便当使用者正在使用充气装置的时候在第一配置和第二配置之间调整充气装置。换句话说,使用者可能需要从坐着的位置移到完全躺平的位置,或相反。本发明的实施方案至少部份地允许充气装置的快速姿态控制,因为泵(例如,泵 208)是在相对较低的压力下(例如,低于 1psi)快速地移动大体积的空气而设计的。

[0103] 依照一个实施方案,控制装置还包括与在,举例来说,制造该系统的时候预先设定的压力设定相对应的一个或多个压力设定。这些预先设定的压力设定可能已被建立,因为,举例来说,它对应于使用者普遍使用的充气装置压力水平或者是大体上位于充气装置的使用者最普遍偏爱的压力范围的中央的适度压力。

[0104] 依照一个实施方案,第四控制元件 662D 和第五控制元件 662E 能提供由充气装置的供应商 / 制造商预先设定的控制设定。在一个实施方案中,第四控制元件 662D 当它被选择一次的时候提供工厂预先设定的坚挺设定(例如,产品的设定),它被选择两次,例如,接二连三地(即,以最小的时间延迟)两次的时候提供工厂预先设定的超坚挺设定。在这个实施方案的版本中,第五控制元件 662E 也提供一个或多个工厂预先设定的设定,举例来说,当它被选择一次的时候提供柔软设定,当它被选择两次的时候,提供超柔软设定。如同熟悉这项技术的人将认识到的那样,控制元件 662 可能提供从一个设定到众多设定的任何数目的预先设定的控制设定。

[0105] 在一个实施方案中,由第四和第五控制元件 662D、662E 提供的设定提供与压力设定相对应的设定,一种比使用者用控制元件 662A 建立的设定大(坚挺、超坚挺)或小(柔软、超柔软)的固定数量(例如,坚挺、超坚挺、柔软和超柔软设定是相对“家庭”设定而言的)。在一个实施方案中,与超坚挺、坚挺、柔软和超柔软相对应的实际压力在使用者使用控制元件 662A 建立优选的设定之前尚未确定。

[0106] 依照一个实施方案,一旦确定第一压力,使用者就可以自动确定众多控制设定

(例如,压力设定)。在一个实施方案中,第一压力是使用者偏爱的压力。此外,使用者可以根据偏爱的充气装置坚挺程度确定该压力,无需知道真实的压力值。因此,使用者可以调整充气装置的压力确定适当的舒适水平,其中该压力有第一数值,举例来说,0.3psi。与压力相对应的第一控制设定是由使用者用控制装置 604,举例来说,通过按压或选择控制元件(例如,控制元件 662E)建立的。该设定可能被储存在存储器中而且可能被当作真实的压力值或将允许该系统将舱室压力恢复到使用者偏爱的压力的一些其它信息(例如,与压力值相关的数字)储存。

[0107] 一旦第一设定被确定,该系统就可以自动建立与有第二数值的第二压力相对应的第二设定。依照一个实施方案,第二数值与第一数值相差预定的数量,举例来说,0.05psi。第二设定可能对应于比与第一设定相关的压力大或小的压力。因此,在前述的范例中,该差值可能是+0.05psi 或 -0.05psi。在进一步的实施方案中,一旦第一设定被建立,众多追加的控制设定可以由系统自动建立。举例来说,第三设定可能是控制装置 604 自动建立的,在这种情况下第三设定对应于有与第一数值相差预定的数量的第三数值的第三压力。换句话说,在一个实施方案中,第一压力的数值和第三压力的数值之间的差值相对于第一数值是负的 0.05psi。在前述的实施方案中,每个压力数值之差是相等的,然而,其它的实施方案可能使用分等级的“差值刻度”,以致相邻压力设定之间数值方面的差异在该数值渐渐远离第一压力的数值的时候逐渐增加(或者逐渐减少)。

[0108] 在刚刚陈述的范例中,第二数值和第三数值是相对于第一数值确定的。作为替代,一系列控制设定可以建立起来并且包括引用该系列的不同于已建立的第一设定的压力设定的控制设定。举例来说,那些设定可能是参考该系列中刚刚陈述的设定的数值建立的。在一个范例中,0.01psi 的压差是作为与相邻的控制设定相关的预期的压力差建立的。因此,如果第一设定对应于 0.3psi 的压力,那么第二设定可能对应于 0.31psi,第三设定可能对应于 0.32psi,等等。此外,如上所述,与比与第一设定相关的压力大或小的压力相关的控制设定可能是自动建立的。因此,回过来谈及前述的范例,第四设定可能对应于 0.29psi,第五设定可能对应于 0.28psi,等等。

[0109] 在一个或多个替代实施方案中,一个或多个控制元件 662 包括标记。在另一个实施方案中,控制装置包括能,举例来说,显示包括在充气装置之中的每个舱室的压力的压力指示器。

[0110] 选择器 664 允许使用者在充气装置的众多舱室(例如,舱室 210A、210B)当中选择哪个舱室将调整压力。依照一个实施方案,选择器是能在众多开关位置之间操作的开关,举例来说,能分别扳到左边位置或右边位置选择左边舱室 210A 和右边舱室 210B 的滑动开关。也能使用任何其它类型的电机械开关或固态开关,例如,摇臂开关。

[0111] 依照一个实施方案,控制装置 604 包括一个或多个指示灯,其中每个指示灯 665A、665B 分别对应于充气装置的一个舱室,例如,舱室 210A、210B。举例来说,在用选择器开关选择左边舱室的情况下,左边的指示灯点亮,而选择右边舱室的情况下右边的指示灯点亮。指示灯可能是 LED、白热灯或任何其它光源。

[0112] 图 22 举例说明控制装置 2204 的另一个实施方案。依照一个实施方案,表面 2250 包括覆盖控制元件 2262 的有轮廓的半透明柔性表面。在一个实施方案中,那些控制元件提供允许使用者通过激活众多操作的每个控制元件调整充气装置的坚挺程度的多种控制特

征。举例来说,一个或多个控制元件能在以下列每种方式激活的时候提供不同的操作:控制元件在被轻叩的时候能提供第一操作;当被轻叩两次的时候提供第二操作;当被按下并按住的时候提供第三操作;而当首先被轻叩然后被按下并按住的时候提供第四操作。上述的方法能通过使用不同但相似的变量提供更宽阔的操作多样性。举例来说,不同的操作可能对应于每个不同的轻叩次数(即,3次、4次,等等)或是否使用同一步骤的不同序列。换句话说,第一操作可能在某控制元件被轻叩、按下并按住的时候产生,而第二操作可能在同一控制元件被按下并按住最小的时间量然后被轻叩的时候产生。

[0113] 在一个实施方案中,控制元件的第一选择(例如,轻叩或其它的激活操作)开始连续的向上或向下压力调整,直到控制元件被再一次选择。换句话说,控制元件提供用于坚挺程度调整的ON/OFF特征。

[0114] 依照一个实施方案,控制装置2204有两种普通的操作模式:允许使用者选择与(例如,在制造时和/或在销售点)建立的压力/坚挺程度相对应的充气水平的第一“工厂预先设定”模式;以及,允许使用者建立基于使用者对充气装置的触觉感受选定的各式各样的压力/坚挺程度设定的“习惯”模式。在一个实施方案中、200种不同的压力/坚挺程度设定是可得的。

[0115] 参照图22所示的列举实施方案,控制元件2262A能把下列能力提供给使用者:建立与使用者偏爱的压力/坚挺程度相对应的习惯“家用”坚挺程度;使压力/坚挺程度恢复到工厂预先设定的“中等”压力;设定新的家用压力/坚挺程度;以及开始基准检验。在一个实施方案中,激活基准检验导致压力控制器的操作把充气装置的坚挺程度调整到已知的参考坚挺程度(举例来说,从工厂预先设定的设定中选定的中等坚挺程度),保持坚挺程度稳定在已知的基准坚挺程度,然后自动地将坚挺程度恢复到刚好在基准检验之前的水平。在这个实施方案的版本中,坚挺程度在预先定义的时间周期(例如,5、8或10秒,等等)之后恢复到“基准检验前”的水平。

[0116] 依照一个实施方案,在工厂预先设定的中等压力被选定并且按遵循习惯的“家用”坚挺程度的选择的习惯模式运行之后,控制装置按工厂预先设定的模式操作。

[0117] 控制元件2262B能提供下列功能:把坚挺程度逐渐增加到压力控制器提供的最大值;把习惯的家用位置储存到存储器中;以及提供只要保持控制元件被激活(例如,被按压)就提供连续增加的坚挺程度的瞬间功能开关。控制元件2262C能提供下列功能:把坚挺程度逐渐降低到压力控制器提供的最小值;把坚挺程度调整到先前的设定;提供同样只要保持激活控制元件就提供连续降低的瞬间功能开关;以及控制可以照亮用户界面某个区域的光源。同样,控制元件2262D能提供下列功能:充气装置的坚挺程度逐步减少到坚挺程度的“半软”水平(即,步进调整);充气装置的坚挺程度逐渐减少到坚挺程度的“柔软”水平(即,另一种步进调整);存取关于过去的坚挺程度设定的历史信息,举例来说,存取早先的“家用”坚挺程度设定;以及开始基准检验。同样,控制元件2262E能提供下列功能:把坚挺程度逐渐增加到坚挺程度的“半硬”水平(即,又一种步进调整);把坚挺程度逐渐增加到坚挺程度的“坚硬”水平(即,另外一种步进调整);存取关于过去的坚挺程度设定的历史信息;以及开始基准检验。

[0118] 在各种不同的实施方案中,控制元件2262是当它们被按压的时候被激活的元素(例如,按钮)。在一个实施方案中,区域2254的中心能沿轴向向内按压,激活控制元

件 2262A，而且能沿着四个方向之中的任何一个“摇动”，分别激活控制元件 2262B、2262C、2262D 和 2262E。

[0119] 依照一个实施方案，用户界面包括可以照亮用户界面或其一部分的光源 2252。举例来说，在一个实施方案中，用户界面包括控制元件 2262 位于其下的区域 2254。该区域或其某个部分可能是透明的、半透明的或以别的方式配置成传输光源 2252 产生的光。光源可能是 LED、白热灯或按规定尺寸定做的适合装在手持式控制装置 2204 之中的其它光源。

[0120] 光源 2252 可能受位于控制装置 2204 之中的电子控制器（例如，处理器）控制。依照一个实施方案，光源 2252 的亮度受控制。举例来说，光源 2252 的亮度可能被定期地调整把温馨的效果提供给充气装置的使用者。换句话说，在一个实施方案中，光源 2252 的亮度经过调整在光源的亮度方面产生从相对较低的亮度水平到相对较高的亮度水平和反过来的节奏或旋律变化。依照一个实施方案，一个或多个控制元件 2262 能用来调整光源 2252 的最小和最大亮度水平、稳定态亮度水平、节奏或频率以及其它操作特性。在一个版本中，光源 2252 受控产生光亮度变化的缓慢脉冲，举例来说，光源在大约 4 秒内完成光亮度变化周期。

[0121] 除此之外，光源 2252 可能用来照亮控制元件 2262，以便使用者能将控制元件定位，不管它们是否有记号，也不管使用控制装置 2204 的环境光水平。举例来说，如果控制元件 2262 位于用户界面的半透明表面之下，光源也可能位于该半透明表面之下。在一个版本中，光源位于用户界面的中央而且可能与控制元件 2262A 一起位于，例如，控制元件 2262A 之下。

[0122] 在各种不同的实施方案中，光源 2252 可能用来把信息提供给使用者。举例来说，光源 2252 可能传递关于充气装置当前的坚挺程度 / 压力设定的信息。在一个实施方案中，当充气装置处于当前的家用位置的时候，光源维持亮度变化的连续节拍。光源 2252 可能提供关于使用者的坚挺程度选择的反馈。举例来说，使用者每次轻叩控制元件之时，光源 2252 可能闪烁一次。此外，光源可能当控制装置 2204 处于工厂预先设定模式的时候改变遍及第一周期的亮度（即，有第一节拍），当控制装置处于习惯模式的时候改变遍及第二周期的亮度（即，有第二节拍）。

[0123] 图 7 举例说明控制装置（例如，控制装置 604）中用户界面 761 的另一个实施方案。用户界面 761 包括众多控制元件 762A、762B、762C、762D、762E 和 762F。在这里，依照一个实施方案，用户界面 761 不包括任何标记或其它记号。举例来说，使用者可能选择第一控制元件 762A 建立与优选的充气装置压力相对应的控制设定。使用者可能在他们首次使用控制装置 604 的时候学习进行选择所需要的动作（例如，按压、按下并按住、在各位置之间拨动、同时按压多个控制元件，等等）。举例来说，充气装置可能包括关于操作控制装置 604 的指令。依照先前关于用户界面 661 的描述，使用者的选择可能是简单地通过按压或轻叩第一控制元件 762A 一次作出的。然而，在一个实施方案中，不管需要什么动作，使用者都可以仅仅基于使用者与充气装置的互动，例如，基于使用者的触觉感受建立与充气装置的优选压力设定相对应的控制设定。因此，使用者选择优选的压力不需要任何关于充气装置的真实压力的定量知识或任何关于充气装置的相对压力的知识。举例来说，使用者不需要提及预先定义的压力设定的序列。

[0124] 人们应该认识到本发明的实施方案可能把建立与“家用压力”相对应的控制设定

的方法提供给使用者，其中该家用压力可能对应于他们优选的压力设定（例如，通过以第一预定方式选择控制元件 762A），从该优选的压力设定可以进行进一步的充气装置压力调整。人们还将认识到一旦建立了“家用压力”，使用者就可以通过以第二预定方式选择控制元件 762A 从任何其它压力回到该家用压力。

[0125] 对充气装置压力的进一步控制可能是由控制元件 762B、762C、762D、762E 提供的，如同原先关于图 6 的用户界面 661 描述的。举例来说，控制元件 762B 可能用来增加充气装置的压力，控制元件 762C 可能用来降低充气装置的压力。依照一个实施方案，控制元件 762B 和 762C 都提供连续范围的压力控制。在这个实施方案的版本中，控制元件 762B、762C 被按住得越久，压力增加或降低就越大。

[0126] 在替代实施方案中，控制元件 762B 和 762C 都提供呈现众多离散压力的步进式压力调整。换句话说，在这个实施方案中，控制元件被选定的时间长度不决定充气装置压力的变化程度，为了进行首次预定的压力调整，该控制元件必须被选定，然后在使用那个控制元件进一步改变压力之前必须先被取消选定。

[0127] 控制元件 762D、762E 也可能如同先前参照图 6 描述的那样用来按两种以上预先定义的增量增加和降低充气装置的压力。

[0128] 除此之外，用户界面 761 包括提供与预先定义的压力设定相对应的预先定义的控制设定的控制元件 762F。在一个实施方案中，预先定义的压力设定和对应的控制设定是由充气装置的制造商或经销商建立的。在这个实施方案的版本中，控制设定不能被使用者改变。

[0129] 虽然在图 7 中没有举例说明，但是用户界面 761 的实施方案可能被用于多舱室充气装置（例如，充气装置 202）。在这些实施方案中，用户界面 761 可能包括使用者可以用它选择需要压力调整的舱室的选择器开关（例如，选择器开关 664）。

[0130] 熟悉这项技术的人将认识到众多控制元件 662、762 之中每个控制元件的位置都可能从图 6 和图 7 描绘的实施方案改变，而且可能在用户界面上的任何地方。举例来说，控制元件 762A 不需要位于用户界面 761 中心，而且可能位于，举例来说，用户界面 761 上的 6 点钟位置或用户界面上的其它地方。其余的控制元件可能被类似地重新定位，只要使用者知道众多控制元件 662、762 的确切位置即可。此外，当用户界面 661、761 包括电子显示器的时候，众多控制元件可能在显示器的不同荧屏中出现在同一位置。

[0131] 如上所述，控制装置 104、604 可能使用无线通信与压力控制器 206 通信。如同熟悉这项技术的人将认识到那样，其它的通信形式可能得到控制装置 604 支持。此外，包括在控制装置中的电子电路 663 可能包括用于对压力控制器 206 传输信息的接收器或无线电收发机。

[0132] 依照一个实施方案，使用者用控制装置（例如，控制装置 604）建立的任何控制设定都可能被无线传输给压力控制器 206。一般地说，使用者选择提供高舒适度的压力（举例来说，基于他们与充气装置的互动）。因此，与优选的压力设定相对应的信息可能被传送给压力控制器 206。另外，关于其它被请求的压力变化的信息也可能是无线传输的。这个信息可能是，举例来说，使用者建立的与被请求的压力相对应的控制设定。该控制设定可能是真实的压力值或者是压力控制器 206 可以作为依据确定预期的压力或压力调整的任何其它控制信号。从控制装置（例如，控制装置 604）传出的信息是用压力控制器 206 的电子电

路 226 处理的。压力控制器可能响应该信息开始工作,调整充气装置 202 的压力(如果有需要的话)。

[0133] 在进一步的实施方案中,上述的信息传输可能经由把控制装置 604 与压力控制器 206 连接起来的导线(例如,包含在系绳 114 中)发生。用户界面 661、761 和控制装置 104、604 的任何上述实施方案都可以用于无线系统或硬线通信。

[0134] 现在参照图 8,举例说明控制装置 804 的另一个实施方案。依照一个实施方案,控制装置 804 包括第一控制元件 862A、第二控制元件 862B、第三控制元件 862C、第四控制元件 869、第五控制元件 870 和系绳 871。在这个实施方案的版本中,第一控制元件 862 允许使用者建立与充气装置中优选压力相关的控制设定(例如,建立优选的坚挺水平),第二份控制元件 862B 允许使用者增加充气装置的压力,第三控制元件 862C 允许使用者降低充气装置的压力。依照一个实施方案,控制元件 862B、862C 提供连续的压力控制范围。在另一个实施方案中,控制元件 862B、862C 在被选定时提供逐渐增加的压力调整。

[0135] 依照一个实施方案,控制元件 869 允许使用者从众多可用的坚挺程度 / 压力设定(例如,超柔软、柔软、中等、坚挺和超坚挺)当中选定压力设定。在一个实施方案中,控制元件是在众多位置之间滑动的开关,其中每个位置与各自的压力设定相对应。

[0136] 在一个实施方案中,第五控制元件 870 允许使用者选定自动控制特征,举例来说,借以维持充气装置的压力实质上恒定不变的控制模式。自动控制特征可以被这样选定,举例来说,通过把控制元件 870 移到第一位置。在这个实施方案的版本中,第五控制元件 870 可以被移到第二位置,在该位置自动机械控制不起作用,即,关闭自动机械控制。

[0137] 控制装置 804 的一些实施方案可能包括控制装置 804 和压力控制器之间的无线通信。控制装置 804 的其它实施方案可以经由所提供的硬连线通信链路(例如,借助系绳 871)与压力控制器通信。

[0138] 依照一个实施方案,用于充气装置的充气系统包括压力控制系统,该压力控制系统包括泵、阀门、阀门操作机构和手持式控制装置。在一个版本中,充气系统还包括一个或多个压力传感器、一个或多个温度传感器和一个或多个位置传感器。

[0139] 现在参照图 9,展示供双舱室充气装置使用的压力控制系统 900 的方框图。该充气系统包括用于第一舱室的第一控制装置 904A 和用于第二舱室的第二控制装置 904B。人们将认识到控制装置 904A、904B 的功能可以改为被包含在一个控制装置之中,举例来说,如同先前关于控制装置 604 描述的那样。

[0140] 依照一个实施方案,压力控制系统 900 还包括包含在压力控制器(例如,压力控制器 206)之中的电路 926。在一个实施方案中,电路 926 包括处理器 972、与第一控制装置 904A 相关的第一开关解码器 973A、与第二控制装置 904B 相关的第二开关解码器 973B、泵控制器 974、阀门控制器 975、位置传感器 923(例如,光学位置传感器、限位开关,等等)、各自与第一舱室相关的第一温度传感器 921A 和第一压力传感器 918A 和各自与第二舱室相关的第二温度传感器 921B 和第二压力传感器 918B。在这个实施方案的版本中,电路 926 也可能包括众多增益和偏移模块 976A、976B、976C、976D。在一个实施方案中,偏移模块 976B 和 976D 用来提供分别用于压力传感器 918A、918B 的偏压和偏移量调整,将由于温度变化引起的传感器输出的偏移和易变性减到最小。

[0141] 压力控制系统 900 可能还包括用来,举例来说,将 AC 线电压转换成一个或多个供

电路 926 使用的经过调整的直流电压的功率调节电路 980。在一个实施方案中,功率调节电路 980 可能包括变压器和整流器模块 977、用于阀门电机电源的电压调节器 978 和用于包括电路 926 之中的逻辑电路的电压调节器 979。依照一个实施方案,功率调节电路 980 被包括在位于压力控制器(例如,压力控制器 206)中的电路 926 之中。

[0142] 此外,在一个实施方案中,开关解码器 973A、973B、泵控制器 974 和阀门控制器 975 可能是模块,举例来说,包括实现预定功能的电路的模块。

[0143] 一般地说,压力控制系统 900 用处理器 972 操作,该处理器接受由第一控制装置 904A(即,第一开关解码器)、第二控制装置 904B(即,第二开关解码器)、第一压力传感器 918A、第一温度传感器 921A、第二压力传感器 918B、第二温度传感器 921B、第一位置传感器 923A 和第二位置传感器 923B 供应的输入。由于作为输入收到的信息,处理器 972 提供众多输出,包括对泵控制器 974 的输出和对阀门控制器 975 的输出,以便分别操作每个泵用电机和每个阀门操作机构。

[0144] 图 10 举例说明包括变压器 981、全波整流器 982、电容器 983 和接插件 984 的功率调节电路 980 的方框图。功率调节电路 980 的操作是熟悉这项技术的人所熟悉的和在这里简要地解释一下。变压器 981 把 AC 线电压(例如,120VAC)降低到数值较低的交流电压(例如,20VAC),后者经整流器 982 整流转换成直流电压。电容器 983 平均整流器的输出当整流器在负荷之下时候在 14VDC 的范围内提供低纹波的直流电压。以电容器 983 提供的直流输出能经由接插件 984 接到控制电路上,举例来说,用于阀门电机电源的电压调节器 978 和用于逻辑电路的电压调节器 979。

[0145] 图 11 提供电压调节器 978 和电压调节器 979 两者的示意图。电压调节器 978 包括可调的电压调节器 985,RC 部件 986 和输出 987。依照一个实施方案,电压调节器 978 的输出 987 被设定成 13VDC,而 RC 部件 986 如同熟悉这项技术的人众所周知的那样为调节器 978 提供稳定性和减少噪声。在一个实施方案中,输出 987 提供电流相对较高(例如,1 安培)的经过调节的输出,该输出供阀门控制器 975 和电路 926 的其它部分使用。

[0146] 压调节器 979 包括电阻 988、二极管 989(例如,齐纳二极管)和输出 990。依照一个实施方案,电阻 988 和二极管 989 配置成以熟悉这项技术的人众所周知的方式提供经过调节的 5VDC 输出。在这个实施方案的版本中,输出 990 为包括在电路 926 之中的一个或多个逻辑电路的操作准备电流相对较低的 5VDC 输出。

[0147] 图 12A-12C 举例说明依照一个实施方案的测知电路。在一个实施方案中,测知电路被用于多舱室充气装置中的一个舱室,例如,舱室 210A。因此,与用于第一舱室的压力传感器 918A、温度传感器 921A 和位置传感器 923A 相关的电路将在下面描述。人们将认识到相似的电路可能被用于第二舱室 210B 的压力传感器 918B、温度传感器 921B 和位置传感器 923B,以及用于充气装置中可能包括的一些追加舱室的传感器。

[0148] 现在参照图 12A,举例说明压力传感器电路 1291 的示意图。电路 1291 包括压力传感器 1218A,举例来说,电阻电桥差压传感器。压力传感器电路 1291 产生压力信号(压力 A)作为输出。电路 1291 还包括第一放大器 1293、第二放大器 1294、电阻 R1、R2、R3、R4、R5、R6、R8 和电容器 C2。人们应该认识到,在一个实施方案中,电路 1291 也包括包含在增益和偏移模块 976B 之中的各种不同的电路元素。

[0149] 在一个实施方案中,压力传感器 1218A 响应在充气装置位置的环境压力和在该装

置的第一舱室之中的流体压力之间的压差。在这个实施方案中,电阻 R1、R2、R5 和 R6 为传感器提供偏压和偏移调整而且是为将由于温度变化产生的传感器输出偏移和易变性减到最少而选定的。除此之外,电容器 C2 和电阻 R4 并联,把一阶低通滤波提供给压力信号。

[0150] 运行时,压力传感器 1218A 产生分别提供给第一放大器 1293 的输入和第二放大器 1294 的输入的第一输出信号 (SIG+) 和第二输出信号 (SIG-)。微分增益应用于压力传感器的输出产生压力信号。在一个实施方案中,电阻 R4 和 R8 实质上有相等的电阻,压力信号(即,压力 A) 在这里由下式确定:

$$[0151] \text{ 压力 } A = [-(\text{SIG}+)(\text{SIG}-)] [(R3+R4)/R3] \quad \text{式 (1)}$$

[0152] 依照一个实施方案,压力信号对温度变化是敏感的。在这个实施方案的版本中,温度变化造成的变化是可预测的。因此,在一个实施方案中,监视压力传感器 1218A 的温度,并且产生对应的温度信号。该温度信号可能被控制器用来抵消压力信号与任何温度相关的变化和提供较精确的压力信号。

[0153] 依照一个实施方案,如图 12B 所示,温度补偿是由热敏电阻 RT1 提供的,该热敏电阻有随着温度变化改变的电阻值。在图 12B 中,人们将认识到热敏电阻被包括在分压器之中产生温度信号输出 TEMP A。在一个实施方案中,该分压器的输出与下式相对应,其中 T 是热敏电阻的温度:

$$[0154] \text{ TEMP } A = 5V \times [R12 / (R12+RT(T))]$$

[0155] 在一个实施方案中,热敏电阻 RT1 位于温度非常接近压力传感器 1218A 的地方,以便通过精确地接近压力传感器 1218A 的温度提高温度补偿的精确性。信号 TEMP A 被处理器用来更精确地确定环境压力和舱室压力之间的压差。

[0156] 依照一个实施方案,该充气系统把独立的光学位置传感器(例如,位置传感器 223A、223B)用于每个阀门监视阀门的打开/关闭位置。举例来说,参照图 12C,用于第一舱室(例如,舱室 210A)的光学传感器 1223A 包括发光电路元件(例如,发光二极管 1295)和相关联的光敏电路元素(例如,光电晶体管 1296)。在一个版本中,光学测知电路提供电压输出 OPTOSENSE A。

[0157] 图 12C 的电路这样操作,以致当没有光被光电晶体管 1296 检测到的时候,光电晶体管 1296 是断开的,输出 OPTOSENSE A 是高的。当光电晶体管 1296 检测到光的时候,该晶体管导通,输出 OPTOSENSE A 是低的。输出 OPTOSENSE A 产生的信号被供应给处理器 972。

[0158] 其它类型的测知装置和相关联的电路可以用于本发明的各种不同的实施方案。举例来说,压力传感器(例如,压力传感器 218A、218B)可能是固定到包括电子电路 226 的母板的印刷电路板上的固态器件。在一些实施方案中,压力传感器提供与测知的压力相对应的模拟输出信号,而在其它实施方案中,压力传感器提供数字输出。此外,其它的温度传感器(例如,温度传感器 221A、221B),例如,热电偶,可能被用于本发明的实施方案。在一个实施方案中,温度传感器包括修正温度测知器件(例如,热敏电阻 RT1)提供的信号并且提供温度信号(例如,信号 TEMP A)的集成电路。

[0159] 除此之外,本发明的实施方案可能使用其它的方法来测知阀门(例如,阀门 216A、216B)的位置。举例来说,限位开关可能用来测知阀门位置、阀门操作机构(例如,阀门操作机构 220)的位置和/或机械联结(例如,机械联结 222)的位置。

[0160] 依照一个实施方案,测知阀门位置是通过使用位置传感器(例如,位置传感器

223A、223B) 监视与阀门操作机构(例如, 阀门操作机构 220) 和阀门(例如, 阀门 216A) 耦合的机械联结(例如, 机械联结 222) 的位置改变完成的。在一个版本中, 机械联结是杆或盘片。

[0161] 在一个实施方案中, 发光部件(例如, LED 1295) 和测光部件(例如, 光电晶体管 1296) 是这样定位的, 以致当阀门在第一位置的时候, 机械联结把光源与测光部件隔开, 而当阀门在第二位置的时候允许发出的光传输到测光部件。举例来说, 通常固体的机械联结可能包括一个或多个裂缝或孔口, 这些裂缝或孔口位于联结处准备传输光 / 阻断光, 以致输出 OPTOSENSE A 当阀门打开的时候有低电平输出(即, 检测到光), 而当阀门关闭的时候有高电平输出(即, 没检测到光)。如同熟悉这项技术的人将认识到的那样, 这些裂缝或孔口可能这样定位, 以致提供相反的逻辑约定, 即, 当阀门关闭的时候为低输出而当阀门打开的时候为高输出。

[0162] 此外, 如图 4 所示, 在单一的阀门操作机构用来操作众多阀门之中每一个阀门的情况下, 单一的机械联结可能用来把该阀门操作机构与众多阀门联结在一起。依照一个实施方案, 机械联结可能包括一些裂缝或孔口以允许当第一舱室的阀门(例如, 阀门 216A) 被打开的时候光被第一位置传感器(例如, 位置传感器 223A) 检测, 当第二舱室的阀门(例如, 阀门 216B) 被打开的时候光被第二位置传感器(例如, 位置传感器 223B) 检测, 当两个阀门都被关闭(例如, 机械联结在中立位置)的时候光被第一位置传感器和第二位置传感器两者检测。

[0163] 阀门控制器 975 的操作也能使用多种控制阀门操作机构操作的方法之中的任何方法实现。图 13 依照一个实施方案举例说明阀门控制器 1375 的示意图。阀门控制器 1375 提供使用单一的阀门操作机构 1320 操作两个阀门(例如, 阀门 216A、216B) 的控制电路, 其中阀门操作机构是电机。因为阀门操作机构 1320 可以打开两个阀门之中的每个阀门, 所以依照一个实施方案, 阀门操作机构可能是以四种状态之一操作的, 第一状态, 阀门操作机构处于关闭状态, 第二状态, 阀门操作机构为打开通向第一舱室的阀门而工作, 第三状态, 阀门操作机构为打开通向右边的舱室的阀门而工作, 而第四状态, 阀门操作机构处于制动模式。

[0164] 阀门控制器 1375 包括使用四个达林顿(达林顿(Darlington)) 晶体管 Q1、Q2、Q3、Q4 控制流向电机的电流方向并因此控制阀门状态的“H-桥”设计。该电路的操作对于熟悉这项技术的人是众所周知的, 因此在这里只作简要的解释。

[0165] 在第一状态, 没有一个达林顿(Darlington) 晶体管导通, 于是阀门操作机构 1320 失活。在第二状态, 晶体管 Q1 和 Q6 被接通, 晶体管 Q2 和 Q5 关闭, 于是电机按第一方向旋转。第二状态能用来移动阀门操作机构 1320, 以致机械联结啮合并打开通向第一舱室的阀门(举例来说, 从中立位置)。除此之外, 第二状态能用来使机械联结在它先前已经与通向第二舱室的阀门啮合并打开该阀门的时候返回中立位置。在第三状态, 晶体管 Q2 和 Q5 是导通的, 晶体管 Q1 和 Q6 是关闭的, 于是电机按第二方向运转。第三状态能用来这样移动阀门操作机构 1320, 以致机械联结啮合并打开通向第二舱室的阀门。除此之外, 第三状态能用来使机械联结在它先前已经与通向第一舱室的阀门啮合并且打开该阀门的时候返回中立位置。在第四状态, 晶体管 Q1 和 Q2 是导通的, 晶体管 Q5 和 Q6 是关闭的, 于是电机操作机构处于制动状态。

[0166] 图 14A 举例说明本发明一个实施方案的控制装置 1404A 和开关解码器 1473A。依照一个实施方案，控制装置 1404 可能是系到压力控制器的手持式控制装置（例如，压力控制器 206）。如上所述，该控制装置可能包括众多控制元件 1462A、1462B、1462C、1462D、1462E，这些控制元件被包括在允许使用者选择和操作那些控制元件的用户界面（例如，用户界面 661）之中。依照一个实施方案，这些控制元件是通常断开的瞬时接触开关，例如，单一电极、单一投掷开关。在这个实施方案的版本中，使用者按压控制元件把它们从断开状态改变到闭合状态。除此之外，用于左舱室的控制装置包括多工器 U5，其中每个接触开关提供给多工器作为输入。多工器包括输出 WAND0，该输出被提供给处理器 972。其它输入 WANDMUX0、WANDMUX1、WANDMUX2 也被接到处理器 972 上。输入 WANDMUX0、WANDMUX1、WANDMUX2 用来按顺序把每个开关输入接到输出 WAND0 上。

[0167] 闭合触点导致个逻辑低电平信号而断开触点导致逻辑高电平信号。运行时，处理器（例如，图 14C 的处理器 1472）把信号供应给输入 WANDMUX0、WANDMUX1、WANDMUX2 选择其对应的多工器输入将被供应给多工器输出 WAND0 的开关。依照一个实施方案，处理器 1472 以比使用者能按压和释放开关的速率快的速率依次把每个多工器输入接到多工器输出上。因此，处理器 1472 能检测任何接触开关被选定的时间和任何接触开关被选定的时间量。举例来说，在一个版本中，处理器每隔 0.001 秒扫描一次开关。结果，开关被选定的时间长度能确定到在 0.001 秒之内。

[0168] 依照一个实施方案，开关 S1 与使用者选择增加舱室的压力水平相对应，开关 S2 与使用者选择降低舱室中的压力水平相对应，开关 S3 与使用者选择返回家用位置相对应，开关 S4 与使用者选择按一个或多个步骤降低舱室压力相对应，开关 S5 与使用者选择按一个或多个步骤增加舱室压力相对应。此外，在这个实施方案中，使用者可以通过分别按下并按住与开关 S1 和开关 S2 相对应的控制元件在连续的调整范围内增加或降低舱室的压力水平。因此，在一个实施方案中，压力控制器可能是为调整舱室的压力而工作的，其中调整量是用开关保持闭合（即，使用者维持选定）的时间长度确定的。举例来说，在开关 S1 或 S2 被选定的情况下，压力控制器可以调整压力，不需要确定当前的舱室压力和预期的舱室压力之间的压力差。

[0169] 在一个实施方案中，多工器 1473A 位于压力控制器之中，而通信链路 1497 允许控制装置 1404A 和多工器 1473A 之间的通信。通信链路 1497 可能是无线通信链路或如图 14A 所示是硬连线的通信链路。在通信链路 1497 是无线链路的情况下，发射器可能被包含在控制装置 1404A 之中把与开关输出（例如，控制元件 1462A、1462B、1462C、1462D、1462E 的输出）相对应的信号从控制装置 1404A 传输到多工器 1473A，举例来说，经由位于压力控制器中的接收器。

[0170] 在一个实施方案中，控制装置 1404A 包括允许控制装置 1404 接收压力控制器发射的信号的无线电收发机。换句话说，压力控制器可以把信息传送到控制装置。举例来说，压力控制器可以发射与充气装置的压力相对应的信息，而且该压力可以被控制装置接收并显示在用户界面（例如，用户界面 661）上。在一个实施方案中，电子电路（例如，电子电路 226）包括将信号发送到控制装置 1404D 和接收来自控制装置 1404D 的信号的无线电收发机。

[0171] 控制装置 1404A 可能包括用来控制单舱室或多舱室的压力的控制元件。在一个实

施方案中,一组控制元件(例如,控制元件1462A、1462B、1462C、1462D、1462E)用来控制众多舱室的压力,举例来说,通过使用选择开关(例如,选择开关664)。在另一个实施方案中,分开的控制元件被用于充气装置的众多舱室之中的每个舱室。在另外一个实施方案中,分开的控制装置被用于众多舱室之中的每个舱室。

[0172] 依照一个实施方案,第一控制装置和第二控制装置在充气装置中被分别用于第一舱室和第二舱室。图14B举例说明用来控制充气装置的第二舱室的压力的第二控制装置1404B,在这种情况下控制装置1404A提供对第一舱室压力的控制。在使用众多控制装置1404A、1404B的情况下,每个控制装置都可能对压力控制器使用无线通信。

[0173] 图14C依照本发明的一个实施方案举例说明处理器1472。处理器1472接受与充气装置中第一舱室的压力相对应的信号(PRESSURE0)、与充气装置中第二舱室的压力相对应的信号(PRESSURE1)、与第一压力传感器的温度相对应的信号(TEMPERATURE0)、与第二压力传感器的温度相对应的信号(TEMPERATURE1)、与通向第一舱室的阀门的位置相对应的信号(OPTOSENSE0)、与通向第二舱室的阀门的位置相对应的信号(OPTOSENSE1)、来自多工器的信号(WAND0RD、WAND1RD)作为输入信号以及编程输入(PGC、PGD)。除此之外,处理器1472把输出提供给泵控制(PUMP ON)、阀门操作机构控制(VLVMTR0、VLVMTR1)和多工器控制(WANDMUX0、WANDMUX1、WANDMUX2)。

[0174] 依照一个实施方案,处理器1472是监视和处理逻辑信号并且产生用于充气装置压力控制的适当的输出逻辑信号的微控制器(例如,可编程的逻辑器件)。在一个实施方案中,处理器1472包括集成的模拟到数字(“A/D”)转换器。依照一个实施方案,温度和压力信号是被处理器1472转换成数字信号的模拟信号。除此之外,该处理器可能还包括内部计时功能(例如,时钟信号)该功能允许控制元件(例如,控制元件1462A,等等)的循环定时扫描,举例来说,以确定哪个触点处于闭合状态和持续多久。

[0175] 一般地说,当处理器首次扫描控制元件状态的时候,阀门操作机构保持失活。在一个实施方案中,处理器1472检测何时控制元件过渡到关闭状态并且在响应时确定哪个舱室受到影响和使用者是否正在请求增加压力或降低压力。处理器1472把信号(例如,信号VLVMTR0或VLVMTR1)供应给阀门操作机构以便操作正确的阀门同时监视位置传感器(例如,1423A、1423B)的输出。当位置传感器的输出指出那个阀门处在正确位置的时候,阀门操作机构是失活的。在这个实施方案中,如果由于使用者给控制装置1404的输入需要充气,则泵被启动。

[0176] 在一个实施方案中,处理器1472产生指出舱室压力和环境压力之间的压差的数值。在调整舱室压力时,指示压差的数值定期地与使用者选定的控制元件(例如,控制元件1472A)的状态确定的目标值进行比较。当指示压差的数值与目标值相对应的时候,当前的压力调整完成,即,足够的流体要么已被添加到该舱室中要么已从该舱室释放出来。处理器1472把信号提供给阀门操作机构关闭打开的阀门。如果流体被添加到舱室中,处理器1472也提供信号以便关掉泵。依照一个实施方案,当位置传感器指出机械联结处在通向每个舱室的阀门都被关闭的位置(例如,在中立位置)的时候,泵被关掉。

[0177] 图14D举例说明信号PUMP ON是逻辑HI信号的实施方案,其中逻辑HI信号操作晶体管Q9激励泵用继电器的线圈,该线圈工作使一组在120VAC操作的触点闭合,启动泵用电机。

[0178] 图 15A 和 15B 举例说明依照一个实施方案用来监视和控制充气装置压力的程序 1000 的流程图。一般地说,使用者通过选择控制元件请求调整充气装置的压力。参照图 7,举例来说,如果充气装置处在超柔软充气水平而且用于坚挺充气水平的控制元件(例如,控制元件 762D)被选定,那么压力控制器通过把流体添加到选定的舱室中把压力水平从超柔软变成坚挺。如果充气装置已经处于坚挺水平,则不需要改变压力。同样,当充气装置在与超坚挺设定相关压力下的时候,选择坚挺设定将导致压力控制器工作通过从选定的舱室释放流体来降低压力。

[0179] 在阶段 1001,压力控制系统监视来自控制装置的输入确定是否选定任何控制元件。如果没有控制元件被选择,程序回到阶段 1001 的起点。然而,如果某控制元件被选定,程序继续进行到阶段 1002,确定与选定的控制元件相关的舱室。当然,阶段 1002 在单舱室充气装置中可能是不必要的。在阶段 1004,确定选定舱室现有的压力。在阶段 1006,确定舱室的现有压力和选定的压力之间的压力差。如果没有压力差存在(举例来说,当装置已经处在坚挺压力水平的时候,如果使用者请求坚挺压力水平),程序返回到阶段 1001。否则,程序以阶段 1008 继续,确定是否需要降低压力。如果为了把选定舱室的压力调整到预期的压力水平需要降低压力,那么在阶段 1010,打开通向该舱室的阀门让流体从该舱室逸出。在阶段 1012,压力控制系统继续监视该舱室的压力直到达到选定的压力。在阶段 1014,当达到选定的压力的时候,关闭通向该舱室的阀门。阶段 1014 可能包括位置传感器借以提供关于阀门位置的反馈的操作。

[0180] 显而易见,在各种不同的实施方案中,图 15A 和图 15B 列举的各个阶段不需要只发生在列举的序列中而且程序 1000 可能包括较少的阶段、附加的阶段和按不同的顺序发生的阶段。举例来说,阶段 1008 可能被确定是否需要增加压力的阶段代替。以这种方式,如果需要增加,程序继续进行到阶段 1018,如果需要降低压力则继续进行到阶段 1010。

[0181] 此外,在压力调整以选择与连续调整范围相关的控制元件开始的情况下,确定压力差可能是不必要的。举例来说,在诸如元素 762B(较坚挺)或元素 762C(较柔软)之类的控制元件被选定的情况下,通常需要改变压力。因此,程序 1000 可能省略阶段 1006 并着手进行阶段 1008 确定压力究竟应该增加还是降低。如上所述,压力变化的数量可能是由控制元件被使用者选定的时间长度决定的。

[0182] 谈及阶段 1008,当在阶段 1006 确定的压力差指出选定的压力大于舱室现有压力的时候,需要增加压力。在阶段 1018,处理器提供打开阀门的信号。在一个实施方案中,压力控制系统在启动泵用电机之前在阶段 1020 确认阀门是打开的。一旦处理器收到来自位置传感器的指出阀门开着的信号,在阶段 1022 启动泵用电机把流体添加到舱室中。然而,显而易见,在其它的实施方案中,阀门可能是随着泵被启动打开的。在阶段 1024,压力控制系统继续监视舱室中的压力确定是否达到选定的压力。在阶段 1026,当达到选定的压力的时候,阀门被关闭。在一个实施方案中,使用电机操作的单泵给多个舱室充气的情况下,在处理器检测到通向每个舱室的阀门都被关闭之前,电机不被关掉。依照这个实施方案,在阶段 1028,该系统确定阀门是否已被关闭。如果阀门已被关闭,在阶段 1030,关掉泵用电机。

[0183] 除此之外,在一些实施方案中,压力控制器(例如,压力控制器 206)可能用来自动维持充气装置的压力,举例来说,维持使用者优选的压力。举例来说,该系统可能包括自动监视和调整充气装置压力的“自动开启”特征。图 15A 列举的阶段 1032 提供一种用在,

举例来说,使用者先前已经建立了优选压力的情况下维持充气装置的舱室的最小压力的方法。在一个实施方案中,阶段 1032 在它可以与先前描述的一些程序阶段协同运行的情况下可以被包含在图 15A 所示的程序 1000 之中。在自动开启特征能起作用的情况下,在阶段 1032,处理器确定充气装置的压力是否低于使用者先前建立的压力值(例如,设定点)。如果压力不低于设定点,那么该程序在阶段 1032 继续相对于设定点监视实际压力。如果压力已经降低到设定点以下,那么该程序以阶段 1018 继续,如同先前描述的那样,增加舱室压力直到达到在阶段 1024 确定的选定压力(即,设定点)。

[0184] 在前述实施方案的版本中,程序 1000 可能用来维持与设定点相对应的压力。换句话说,压力控制器不但可以添加流体增加舱室压力而且如果压力已经增加到设定点以上(举例来说,作为充气装置所处环境温度增加的结果)还可以为释放舱室里的流体而工作。

[0185] 图 15A 列举的阶段 1033 举例说明把充气装置维持在最小压力或最小压力以下的方法。采用上述的自动开启特征,在阶段 1033,处理器确定充气装置的压力是否高于先前就最大的许可压力建立的压力值(例如,设定点)。如果压力不高于设定点,该程序在阶段 1033 继续监视与设定点相关的真实压力。如果压力已经增加到设定点以上,那么程序以阶段 1010 继续,依照先前的描述,降低舱室压力直到以阶段 1012 确定之时达到选定的压力(即,设定点)。

[0186] 依照一个实施方案,使用者使用控制装置 604 和一个或多个控制元件 662 建立该设定点。然后,使用者把该设定点或与该设定点相对应的信息传送给压力控制器 206,在那里它被储存在电子电路 226 所包含的存储器之中。

[0187] 依照另一个实施方案,压力控制器可能包括“卸压”设定,该设定在检测到已建立的最大压力之时自动地将充气装置的压力降低到预先设定的数值。在各种不同的实施方案中,最大压力可能是由使用者建立的(举例来说,使用控制装置 604)或由充气装置的制造商或经销商建立的。在这些实施方案中,依照上面关于阶段 1033 的描述,当压力控制器确定舱室压力超过该最大值的时候,举例来说,压力控制器可能工作,打开阀门排放舱室里的流体。

[0188] 现在参照图 16,在一个实施方案中,该系统(例如,系统 100、900)被用于包括众多舱室的充气装置 1602。在列举的实施方案中,第一舱室 1610 是舒适层,而第二舱室 1697 是支撑层。在一个实施方案中,压力控制器(例如,压力控制器 106)与第一舱室 1610 流体联结,而第一舱室通过阀门 1698 与第二舱室 1697 流体联结。阀门 1698 可能是自密封阀门。除此之外,该阀门可能是单向阀,举例来说,准许流体从第一舱室流进第二舱室的止回阀。

[0189] 现在参照图 23A,床垫 2360 可能包括内胆 2362,而且该床垫可能被安置在框架 2364 上。内胆 2362 可能如同先前描述的那样与压力控制器流体联结。

[0190] 图 23B 举例说明包括充气内胆 2367 和可压缩层 2368 组合的床垫 2366 的实施方案,该实施方案能提供优于图 23A 所示床垫 2360 的舒适程度。依照一个实施方案,内胆 2367 相对较薄,也就是说,它在充满气的时候可能是 2 英寸厚或不足 2 英寸厚。可压缩层可能是一层当重量放置在它上面的时候能压缩的泡沫塑料、内装弹簧或其它结构。依照一个实施方案,可压缩层 2368 与充气内胆 2367 互动,以便以增加使用者的舒适程度并允许使用者感觉充气内胆内的压力微妙变化的方式分配使用者的重量。

[0191] 在各种不同的实施方案中,依照先前的描述,充气内胆 2367 可能与压力控制器联

结。此外,如上所述,控制装置(例如,控制装置2204)可能用来调整充气装置的坚挺程度。除此之外,各种不同的多层次实施方案可能包括三层以上,每层可能包括众多充气内胆和众多可压缩层之一或两者。依照一个实施方案,充气内胆2367和可压缩层2368被整合成有传统尺寸、形状和外观的床垫的上层。

[0192] 图17A-17D举例说明可能在各种不同的实施方案中连同该系统(例如,系统100、200、900)一起使用的充气装置。如图所示,图17A举例说明座垫,图17B举例说明旅行枕,图17C举例说明头枕,而图17D举例说明腰枕。在各种不同的实施方案中,每个充气装置1702都可能与压力控制器(例如,压力控制器102)、控制装置(例如,控制装置104)和泵(例如,泵108)一起使用。用来把压力控制器与泵和舱室联结起来的流体联结适合将该类型的充气装置连同控制器和泵一起使用,举例来说,柔性导管能用来把压力控制器与充气装置联结起来。图17A-17D举例说明的每个实施方案都可能,举例来说,如同先前就图1描述的那样作为附属装置与充气装置一起使用。在这些实施方案中,端口1751可能与泵108流体联结,举例来说,通过流体导管。在一个实施方案中,端口1751包括自密封阀门。

[0193] 此外,在此举例说明的每个压力控制系统可能都包括多种压力控制器实施方案之中的任何实施方案。如图18所示,压力控制器1806可能包括将完整的泵1808、第一阀门1816A、第二阀门1816B、第一阀门操作机构1820A和第二阀门操作机构1820B都置于其中的外壳1854。依照一个实施方案,阀门操作机构1820A、1820B是受到激励时打开相关阀门的螺线管。在这个实施方案的版本中,阀门操作机构1820A、1820B借助它们各自的机械联结1822A、1822B接到相关的阀门上。在这个实施方案的版本中,阀门1816A、1816B如同下面描述的那样借助包含在阀门之中的弹簧或其它结构偏置到关闭位置。

[0194] 在一个实施方案中,压力控制器1806与包括第一舱室1810A和第二舱室1810B的充气装置流体联结。在这个实施方案中,流体分别经由一个阀门1826A、1826B进入和退出舱室1810A、1810B。

[0195] 依照一个实施方案,压力控制器1806包括将控制臂1857偏置使舱室1810A、1810B与泵1808隔离,即,在泵1808和阀门1816A、1816B之间提供不渗透流体的密封的电机械装置1855。在一个实施方案中,电机械装置1855将控制臂1857偏置到两个位置之一,要么允许流体被提供给第一舱室1810A或第二舱室1810B,要么允许流体从第一舱室1810A或第二舱室1810B中排出。具体地说,电机械装置1855将控制臂1857这样偏置,以便将阀门之一封住与泵隔离致使流体每次只能被提供给一个舱室或从一个舱室排出。举例来说,第一舱室1810A可能被来自泵1808的流体充满,其中阀门1816A在泵1808提供的流体压力下打开。在这种情况下,控制臂1857在来自电机械装置1855的影响下旋转到把阀门1816B封住使之与泵1808隔离的位置,以致禁止将流体提供给第二舱室1810B。人们将领会到采用这种安排,控制臂1857也能旋转到封住第一舱室1810A使之与泵1808隔离的第二位置,以致禁止将流体提供给第一舱室1810A。在控制臂1857的第二位置,流体能从第二舱室1810B排出或被提供给第二舱室1810B。换句话说,在图18的压力控制器1806的实施方案中,两个舱室之中在任何时候都只有一个可以被充气或排放。人们将领会到,采用图18的安排,一个舱室不能在另一个舱室放气的同时充气。人们也应该领会到电机械装置1855在一些使用顶封(例如,顶封236B)的实施方案中不可能被包括在内。

[0196] 多种泵或其它流体移动装置可以与充气装置一起使用,其中泵的选择可能部份地

取决于用来填充舱室的流体。举例来说,在舱室用空气填充的情况下,泵 1808 可能是包括电机 1809 和叶轮 1811 的空气泵。泵 1808 也能位于远离压力控制器 1806 的地方,在这种情况下泵 1808 和控制器 1806 通过流动导管实现流体联结。

[0197] 图 19 举例说明可能包括完整泵 1908 的压力控制器 1906 的另一个实施方案。压力控制器 1906 不同于压力控制器 1806,因为压力控制器 1906 包括能在众多位置操作交替地打开众多阀门 1916A、1916B 之中的每个阀门的单一阀门操作机构 1920(例如,电机)。举例来说,阀门操作机构 1920 可能借助机械联结 1922 打开阀门 1916A、1916B。

[0198] 除此之外,在一个实施方案中,轴 1959 也可能与阀门操作机构 1920 和控制臂 1957 机械联结,以便通常以参照图 18 描述的方式有选择地把阀门 1916A、1916B 与泵 1908 隔离。然而,在这个实施方案中,不需要电机械装置 1855。改为用阀门操作机构 1920 操作控制臂 1957,使泵与正在充气或放气的舱室流体联结,而剩余的舱室保持隔离。

[0199] 该系统的实施方案(例如,系统 100、200、900)可能也允许压力控制器位于多种位置之中的任何位置。参照图 20,充气装置包括舱室 2010(例如,充气内胆),其中压力控制器 2006 包括位于舱室 2010 的轮廓内的阀壳 2007 和泵 2008。依照一个实施方案,阀门、电子电路、压力传感器、温度传感器和阀门操作机构都被包含在压力控制器 2006 之中。在一个实施方案中,电力是经由电缆 2017 供应给压力控制器 2006 的。

[0200] 在各种不同的实施方案中,手持式控制装置可以与任何压力控制器 1806、1906 和 2006 一起使用,举例来说,以便把使用者的优选压力设定传送给压力控制器。

[0201] 用于压力控制系统的阀门可能包括多种阀门之中的任何一种。举例来说,阀门可能包括膜片,包括柔性膜片、半刚性膜片或刚性膜片。阀门可能与用来打开和关闭阀门的阀门操作机构机械联结。在一些实施方案中,阀门是用包含在阀门之中的弹簧或其它结构加偏压封闭的自密封阀门。在这些实施方案的版本中,自密封阀门可能是靠从包括在压力控制系统中的泵(例如,泵 108)的出口排出的流体的压力加偏压打开的。

[0202] 图 21A 是能用于上述压力控制系统的实施方案用的自密封阀门组件的一个实施方案的截面图。图 21A 举例说明在关闭位置的阀门 2116。在申请人拥有的美国专利第 6,237,621 号中更详细地描述了自密封阀门组件的这个实施方案和其它的实施方案,在此通过引证将该专利并入。

[0203] 依照一个实施方案,自密封阀门包括一个为将自密封阀门整合在其中的充气装置的充气、放气和舒适控制准备的端口。自密封阀门 2116 在装置充气之时靠充气装置,举例来说,通过启动泵,自动打开,并且在充气停止之时自动密封。

[0204] 在一个实施方案中,单一的流体端口可能有通畅的流动路径,其直径大于大约 0.25 英寸。然而,人们将领会到单一的流体端口可能有其它的直径以适应不同的充气装置尺寸和流体流动参数。

[0205] 参照图 21B 和图 21C,举例说明图 21A 的自密封阀门 2116 的实施方案在用于空气流体系统时处于打开位置的各种不同的视图。考虑到在此描述的自密封阀门操作的一些结构包括用可移动的吊臂 2110 放置在阀壳 2106 里面的膜片 2102,该吊臂将膜片在空气入口 2114 的中心从安装点 2112 悬挂下来。吊臂 2110 是可拆除地装在阀壳 2106 的空气入口 2114 里面的旋转膜片吊架,一端毗邻与空气入口 2114 的内壁 2118 固定。吊臂 2110 的一端对内壁 2118 的附着点配置成允许吊臂 2110 绕枢轴向下旋转进入阀壳 2106,一种为了考虑

到表面舒适层装置的充气和放气在关闭位置将膜片 2102 从阀座 2120 上移开并且打开进入舱室的内胆的气道的运动。

[0206] 依照自密封阀门 2116 的一个实施方案，吊臂 2110 向外朝空气入口 2114 的内壁 2118 张开，形成占据一些空气入口 2114 的“桨形”表面 2122。吊臂 2110 的桨形表面 2122 在它随着吊臂 2110 从关闭位置旋转到打开位置的时候为柔性膜片 2102 提供稳定性。吊臂 2110 的桨形表面 2122 还可能使操纵吊臂 2110 变得容易，举例来说，用阀门操作机构和相关的机械联结操纵该吊臂，控制将自密封阀门整合在其中的充气装置的压力。机械联结 2133 的实施方案在图 21C 中是用虚线举例说明的。桨形表面 2122 向外凸出到点 2126，从而延长吊臂 2110 的长度。这个凸起对柔性膜片 2102 施加压力，借此防止它在为了控制坚挺程度或放气向下压吊臂 2110 的时候向上弯曲。

[0207] 吊臂 2110 可能被固定在空气入口 2114 之内，举例来说，用一对铰链销 2134。在一个范例中，在至少一个支架内壁的铰链销 2134 和空气入口 2114 的内壁 2118 之间有异形段 2148。该异形段 2148 与突起的短小突出部的异形末端 2150 对接，提供众多截然不同的交互作用可能性。当突起的短小突出部上的表面 2151 对内壁表面 2152 施加压力的时候，存在第一种可能性，限制臂在水平位置上方旋转，借此把阀门膜片固定在实质上关闭的位置。

[0208] 当突起的短小突出部上的斜角表面 2155 对壁上的反斜角表面 2156 施加压力的时候，存在第二种可能性。当吊臂 2110 被向下压进入阀壳 2106 的时候，这个反斜角表面 2156 的倾斜角导致突起的短小突出部逐渐地向内压缩。这可能发生在充气期间（由于风压或者阀门操作机构造成吊臂偏转）和放气期间（与阀门操作机构啮合使阀门从阀座上移开的吊臂的偏转）。突起的短小突出部的压缩也导致反作用，所以，在撤除向下的压力时该短小突出部“回弹”到它的最初位置并且迫使吊臂 2110 和膜片 2102 回到关闭位置。当吊臂 2110 被完全压下（举例来说，在阀门操作机构的最大行程）的时候，突起的短小突出部旋转到略微超过反斜角表面 2156 并且将旋转臂锁定在锁定的打开位置。这个锁定的打开位置使通过阀壳的气流达到最大值并且将在特定的条件下提高充气和放气的效率。

[0209] 现在参照图 24A，依照本发明的各种不同的实施方案举例说明压力储存手持式控制装置的装置 2470。依照一个实施方案，装置 2470 包括底座 2472 和从该底座用突出的臂 2474。在一个实施方案中，臂 2474 包括近端 2475 和远端 2473。此外，装置 2470 也可能包括收容构件 2476，在一些实施方案中该收容构件可能包括外壳和 / 或插座。在各种不同的实施方案中，装置 2470 可能配置成接受任何无线的手持式控制装置和 / 或硬连线的（例如，带系绳的）手持式控制装置。

[0210] 一般地说，装置 2470 配置成使控制装置 2404 位于当使用者正在使用充气装置的时候使用者能触及的位置。装置 2470 的实施方案可以与所有类型的充气装置一起使用。具体地说，装置 2470 的实施方案可能与一种或多种身体支撑装置一起使用（例如，床垫、枕头、座垫、腰部支撑装置和 / 或体枕）。依照各种不同的实施方案，收容构件 2476 配置成把控制装置 2404 固定到装置 2470 上并且允许使用者从该装置中取出控制装置（例如，当使用者使用充气装置的时候）。因此，使用者可以使用装置 2470 把控制装置 2404 定位 [例如，可拆除地定位] 在已知的位置，该位置是当使用者使用充气装置的时候容易接近的位置而且允许从多个位置（包括拥有被装置 2470 收容的控制装置 2404 的那些位置）操作控制装置。因此，在一些实施方案中，装置 2470 允许使用者在使用者保持与充气装置接触的同时

更容易地操作控制装置 2404 调整充气装置的充气水平。举例来说,一些实施方案允许使用者在控制装置 2404 被装置 2470 收容的时候使用控制装置 2404 调整充气水平同时使用者保持与充气装置接触。

[0211] 依照一个实施方案,底座 2472 配置成把装置 2470 毗连充气装置固定。在一个实施方案中,臂 2474 实质上垂直地从底座 2472 突起。此外,在一个实施方案中,当近端 2475 与底座 2472 连接的时候,收容构件 2476 位于臂 2474 的远端 2473。人们应该认识到收容构件 2476 不需要位于远端 2473,而是可以改为沿着臂 2474 的长度位于任何其它位置。在各种不同的实施方案中,收容构件 2476 配置成允许安全地储藏控制装置 2404 的同时分别使控制装置 2404 对装置 2470 的附着和分离变得更容易。

[0212] 现在参照图 24B,举例说明不带控制装置 2404 的装置 2470。图 24B 举例说明收容构件 2476 的一个实施方案。在这个实施方案中,收容构件 2476 包括底座 2478、第一侧壁 2479 和第二侧壁 2480。底座 2478 和第一和第二侧壁 2479、2480 定义收容控制装置 2404 的插槽 2481。在一个实施方案中,第一和第二侧壁 2479、2480 附着在底座 2478 的两边。此外,在一些实施方案中,两个侧壁可能分别包括配置成将控制装置 2404 保留在插槽内的边缘 2485、2486。图 24B 也举例说明装置 2470 的实施方案,其中底座 2472 包括附着在臂 2474 的近端的边缘 2477。

[0213] 如图 24A 所示,在一些实施方案中,插槽 2481 配置成当控制装置 2404 被收容构件 2476 收容的时候允许接近控制装置 2404 的控制元件。因此,当控制装置 2404 被收容构件 2476 收容的时候,这些实施方案允许使用者操纵和 / 或激活控制元件。

[0214] 如同下面进一步详细地描述的那样,收容构件 2476 可能采用多种形式。举例来说,收容构件 2476 可能提供允许控制装置 2404 沿着臂 2474 位于众多位置之中的任何位置的结构。这样的结构可能是沿着臂 2474 借助众多固定位置提供的。作为替代或与其组合,包括众多位置的结构可能是借助装置 2470 的一个或多个可调元素提供的。在一个实施方案中,该调整允许使用者调整收容构件 2476 的位置。

[0215] 依照各种不同的实施方案,底座 2472 可能包括允许装置 2470 安全地毗连充气装置定位的任何结构。在这里,术语“安全地”指的是下列事实,即装置 2470 位于在充气装置正常使用期间保持固定的实质上固定的位置。当将会对艺术的平常技术之一是明显的之时,然而,装置 2470 的这些实施方案也允许使用者相对于充气装置调整和重新放置装置 2470 和 / 或收容构件 2476。举例来说,第一使用者可能偏爱将装置 2470 定位于较接近床垫头部的位置。然而,第二使用者可能偏爱将装置 2470 定位于较接近使用者腰部的地方或床垫的另一边。装置 2470 的实施方案允许将该装置重新定位于众多与使用它的充气装置毗连的位置。因此,装置 2470 的实施方案允许控制装置 2404 在被收容构件 2476 收容的时候相对于充气装置被重新定位于众多位置。

[0216] 在各种不同的实施方案中,底座 2472 不需要包括实质上平坦的形状。相反,底座 2472 可能是任何形状而且包括允许装置 2470 安全地毗连充气装置定位的任何结构。举例来说,底座 2472 可能包括夹子或允许底座附着到充气装置、充气装置的框架或毗连结构(例如,毗连充气装置定位的床头板或桌子 / 床头柜)上的其它硬件。

[0217] 现在参照图 25A,举例说明装置 2470 与充气装置一起使用的情况。在列举的实施方案中,充气装置被包含在床垫 2482 之中。然而,装置 2470 的实施方案可能被用于各种形

式的为使用者的身体或其某个部分提供支撑的充气装置。在一个实施方案中，床垫 2482 被包括在床之中，床包括把床垫 2482 支撑在地板上方的基础 2484。

[0218] 依照一个实施方案，装置 2470 的底座 2472 插在床垫 2482 和基础 2484 之间把该装置（包括收容构件 2476）定位在使用该床的人容易接近的适当位置。此外，在列举的实施方案中，边缘 2477 提供唇边，该唇边可以与基础 2484 接合，以致当底座 2472 被完全插在床垫 2482 和基础 2484 之间的时候，臂 2474 和收容构件 2476 都位于靠近充气装置的位置。

[0219] 现在参照图 25B，举例说明摘掉控制装置 2404 的装置 2470。举例来说，躺在充气装置 2482 上的使用者可能希望手中有控制装置 2404，以便调整充气装置 2482 的充气水平。在充气调整之后，使用者可能通过把它放在收容元素 2476 之中使控制装置 2404 回到该装置。装置 2470 为使用者提供随时接近收容构件 2476 并因此在控制装置被收容构件收容的时候随时接近控制装置 2404 的可能。因此，躺在床垫上的使用者知道控制装置 2404 的位置。此外，装置 2470 允许将控制装置储存在方便存取且不碍事的位置。

[0220] 依照一个实施方案，使用者可能将收容元素 2476 定位在使用充气装置之时触手可及的范围内。这样的方法允许使用者在不把控制装置从收容构件中取出的情况下操纵和 / 或激活控制装置 2404 的控制元件。因此，在一些实施方案中，使用者可以在不把控制装置 2404 从收容构件 2476 中取出的情况下调整充气装置的充气水平。

[0221] 依照列举的实施方案，装置 2470 还允许使用者如同参照图 25B 举例说明的那样通过将装置 2470 横向移动到左边或右边将装置 2470 并因此将收容构件 2476 的位置调整到多种位置之中的任何位置。换句话说，底座 2472 可以在床垫 2482 和基础 2484 之间滑到多个侧面位置。基础可以包括可以搁置床垫 2482 的任何结构，包括地板。举例来说，基础可能包括适合支撑床垫 2482 的框架、弹簧和 / 或其它结构。

[0222] 虽然，如同列举的那样，装置 2470 的臂 2474 是固定的，但是其它的实施方案可能包括不论是否调整底座 2472 的位置都可调到众多位置的臂。举例来说，手臂 2474 可能是可伸缩的，以致收容构件 2476 的高度可以调整到彼此相对处于不同高度的众多位置之中的任何位置。此外，臂 2474 可能以允许臂倚枢轴转动和围绕着附着点旋转的方式附着到底座 2472 上。依照一个实施方案，臂 2474 或其一部分可环绕位于臂 2474 的近端 2473 和远端 2475 之间某处的旋转点旋转。在这个实施方案中，臂 2474 可以通过实质上允许同时调整收容构件 2476 的高度和横向位置的弧形运动调整到众多位置。替代实施方案能提供基于基本的直线运动或直线运动和弧形运动组合的调整。

[0223] 因此，各种不同的实施方案提供适合让收容构件 2476 沿着任何方向通过众多位置移动的装置 2470。依照一个实施方案，各种位置调整的任何组合可以对收容构件进行（举例来说，相对于收容构件 2476 的当前位置移动 360 度）。

[0224] 收容构件 2476 可能包括多种结构之中的任何一种，只要收容构件 2476 被配置成安全地和可摘取地收容控制装置 2404 即可。举例来说，在一个实施方案中，装置 2470 包括一条可以附着在充气装置之上或与充气装置相邻的钩环紧固件（即，VELCRO）。依照一个实施方案，一条垂直的钩环紧固件附着到使用者触手可及的卧具上。这样的一条钩环紧固件在各种不同的实施方案中可能被固定在充气装置上的或与充气装置相邻的备用位置，举例来说，水平地、沿着对角线，等等。此外，对于这些实施方案，控制装置 2404 拥有对应的一组钩和环紧固件，以致它可以与装置 2470 接合把控制装置 2404 紧邻充气装置定位。在其

它的实施方案中,装置 2470 包括适合固定带包括与充气装置相邻的钩环紧固件(或其它结构)的收容构件 2476 的装置的销钉、夹子、纽扣、按扣或其它紧固件。这些实施方案可能提供装置 2470 的沿着一条钩环紧固件包括众多位置的实施方案。

[0225] 该装置进一步为充气装置的使用者提供好处。举例来说,在一个实施方案中,装置 2470 配置成当使用者斜倚在充气装置上的时候不需要使用者调整倚靠姿态也不需要使用者把控制装置 2404 从收容构件 2476 中取出就能相对于充气装置把手持式控制装置定位在使用者触手可及的地方。在另外一个实施方案中,装置 2470 被用于包括姿态控制的充气装置。依照一个实施方案,装置 2470 配置成当使用者保持斜倚在充气装置上的时候既不需要使用者调整充气装置的姿态设定也不需要使用者把控制装置 2404 从收容构件 2476 中取出就能相对于充气装置把手持式控制装置定位在使用者触手可及的地方。

[0226] 装置 2470 的各种不同实施方案可以用来当使用者使用充气装置的时候把阀门(或者人工调整充气装置充气水平的其它装置)定位在使用者触手可及的地方,举例来说,不需要使用者调整有倚靠位置。依照一个实施方案,装置 2470 被用于用导管连接充气装置的阀门。依照这个实施方案,装置 2470 可能包括先前举例说明的底座 2472 和臂 2474,其中收容构件(例如,收容构件 2476)配置成收容和再可取出地固定阀门。

[0227] 依照一个实施方案,底座 2472 配置成将装置 2470 毌连充气装置固定。在一个实施方案中,臂 2474 实质上垂直地从底座 2472 突起。此外,在一个实施方案中,收容构件 2476 位于臂 2474 的远端 2473,而近端 2475 与底座 2472 连接。人们应该认识到收容构件 2476 不需要位于远端 2473,而是可以改为沿着臂 2474 的长度位于任何其它位置。在各种不同的实施方案中,收容构件 2476 配置成允许控制装置 2404 安全地储藏,同时也便于将控制装置 2404 附着到装置 2470 上和从装置 2470 中取出。

[0228] 本发明的各种不同实施方案可能包括图 26A 所示的收容构件 2688。收容构件 2688 可能被用于多种控制装置 2604,举例来说,无线控制装置或硬连线控制装置。收容构件 2688 可能配置成按先前描述的配置或其组合当中的任何一种收容控制装置 2604。

[0229] 如同先前在此描述的那样,控制装置 2604 可能包括电源。此外,电源可能是电池电源,该电池电源可能包括充电电池或非充电电池。依照一个实施方案,收容构件 2688 被用于硬连线控制装置 2604 而且收容构件 2688 不与外部电源连接。作为替代,收容构件 2688 可能与外部电源连接,用来给整合到控制装置 2604 中的充电电源充电(例如,涓流充电)。举例来说,收容构件 2688 可能被接到将被充电电路 2698 转换成适合在控制装置 2604 被收容构件收容的时候给整合到控制装置 2604 中的电源充电的电压和电流的 120 伏外部电源上。此外,充电电路 2698 也可能包括功率转换电路和限流元件之一或两者。依照一个实施方案,充电电路包括一个或多个变压器和整流器。在进一步的实施方案中,充电电路 2698 位于收容构件 2688 外边,而在替代实施方案中,充电电路 2698 作为收容构件 2688 的一部份被包括在内。在进一步的实施方案中,与外部电源连接的收容构件 2688 被用于不需要充电的硬连线控制装置。换句话说,可能提供但是不使用或可能全然不包括可得的充电电路。

[0230] 收容构件 2688 可能被用于各种不同的配置。举例来说,在一个实施方案中,收容构件 2688 可能如同先前参照图 24A 到 25B 描述的那样被包括在用来存放控制装置的装置 2470 之内。

[0231] 控制装置 2604 的其它特征先前已经在此描述过。举例来说,控制装置可能包括包

括众多控制元件 2662 的用户界面 2661。此外,控制装置 2604 可能包括为手持使用配置的外壳 2660。依照图 26A 所示的实施方案,控制装置 2604 包括有沿径向向内从边缘朝控制元件 2695 倾斜的表面 2695 的边缘 2691。第一组控制元件 2662B、2662C、2662D 和 2662E 可能在表面 2695 的径向内端。如同在图 26A 所示的实施方案中举例说明的那样,位于中心的控制元件 2662A 可能在进一步凹陷的表面 2696 之中。依照一个实施方案,控制装置 2604 和外壳 2660 的全部配置都使控制元件 2662 凹进,以帮助避免意外调整使用该控制装置 2604 的充气装置的充气水平。

[0232] 现在参照图 26B,举例说明已将控制装置 2604 从它上面拿开的收容构件 2688。在列举的实施方案中,收容构件 2688 包括底座 2690 和与底座 2690 的周边连接的侧壁 2692。在各种不同的实施方案中,侧壁 2692 的高度可能相对于底座 2690 改变,而在一些实施方案中,侧壁 2692 可能包括比较统一的高度。在列举的实施方案中,侧壁 2692 和底座 2690 的全部配置定义一凹陷,该凹陷配置成保留控制装置 2604,具体地说,当它被收容构件 2688 收容的时候保留外壳 2660。此外,侧壁可能独自地或与未列举的其它结构组合提供一表面 2697,该表面用来在它被放置在,举例来说,平坦表面上的时候搁置收容构件 2688。在一些实施方案中,收容构件 2688 可能包括允许收容构件 2688 附着到先前参照图 24A 到图 25B 描述的装置 2470 上的附加结构或硬件。

[0233] 附加结构可能是作为收容构件 2688 的一部份提供的,以便当控制装置 2604 被收容构件 2688 收容的时候帮助固定和适当地调正控制装置 2604。举例来说,收容构件可能包括短小突出部 2694 或凸起 2693 或这些结构特征和 / 或其它结构特征的一些组合,以实现适当地调正控制装置 2604 并将控制装置 2604 可释放地固定到收容构件 2688 上的目的。在列举的实施方案中,短小突出部 2694 从侧壁 2692 向内突起。在这个实施方案的版本中,控制装置 2604 包括当控制装置 2604 被适当地调正并被放置在收容构件 2688 里面的时候与短小突出部 2694 配对的对应的凹槽。

[0234] 在列举的实施方案中,收容构件 2688 包括配置成将在把控制装置 2604 与充电电路 2698 连接起来给位于控制装置 2604 中的电源充电时使用的一个或多个电触点定位的插座 2692A 和 2692B。举例来说,插座 2692A 和 2692B 可能被接到先前描述的充电电路和外部电源上。在各种不同的实施方案中,控制装置 2604 将包括对应的结构和 / 或对应的电触点以便与插座 2692A 和 2692B 提供的电触点配对在控制装置 2604 适当地对准并放置在收容构件 2688 中的时候完成充电电路。电触点可能包括熟悉这项技术的人众所周知的多种结构中的任何一种,包括阳销和阴销、平坦的接触表面,等等。突起 2693 可能用来使控制装置 2604 在收容构件 2688 中适当地对准。这个功能可能包括当控制装置 2604 被收容构件 2688 收容时控制装置 2604 延伸到插座 2692A、2692B 之中的元素的对准和刺入深度控制。换句话说,突起 2693 可能提供控制在收容构件 2688 中包含的电触点和控制装置 2604 中包含的触点之间的接触和 / 或刺入的结构。

[0235] 现在参照图 27,举例说明依照本发明的实施方案能连同流动控制器和充气装置一起使用的控制装置 2730 的一个实施方案,举例来说,控制装置 2730 可能连同在此描述的压力控制器 206 一起使用。人们将领会到充气装置的一个实施方案可能包括实质上不渗透流体的内胆和包括至少部分地放置在内胆范围内的电动泵的流动控制器,例如,在此参照图 20 和在申请人的美国专利第 5,267,363 号中揭示的。除此之外,控制装置 2730 的实施方案

可能被用于在此分别参照图 1 和图 2 描述的系统（例如，系统 100 和 200）。此外，控制装置的实施方案，举例来说，控制装置 604、804、2204 和 2604 可能包括控制装置 2730 的一个或多个特征或至少包括在此描述的控制装置 2730 的功能。

[0236] 内胆可能是以任何方式用能够在就其倾向性应用而言必需的压力水平下保留所需的流体的任何材料构成的。举例来说，内胆可能是由实质上不渗透流体的屏障构成的而且可能有符合其倾向性用途的形状。在内胆倾向于作为床垫使用的情况下，内胆可能是按传统床垫的形状和厚度构成的。举例来说，充气装置可能包括图 1-3、图 23A 和图 23B 列举的床垫。

[0237] 内胆的实施方案的下列各个方面可能被包含在在此描述的舱室和内胆（例如，舱室 110、内胆 2362，等等）的各种不同的实施方案之中。举例来说，内胆可能包括内部结构，例如，肋或隔断。举例来说，内胆可能被分成两个以上分开装流体的隔间。内胆也可能包括控制流体内胆里面的运动的内部结构。举例来说，内胆可能包括在内胆里面的折流板或壁以便在给内胆充气或放气的时候改善流体的流动。

[0238] 内胆的壁可能有在内胆的使用压力下装流体实质上需要的任何厚度。内胆（例如，内胆 2362）的壁厚可能取决于构成内胆的材料。举例来说，耐用性或弹性较好的材料可能不需要内胆壁与使用耐用性或弹性较差的材料的壁厚一样厚。通常，内胆壁就聚氯乙烯合（PVC）薄膜和聚氨酯材料而言可能是 4-16 密尔厚。

[0239] 内胆可以用实质上能够装流体而且形成足以经受内胆（例如，内胆 2362）的使用压力的坚固内胆的任何一种或多种材料构成。举例来说，内胆可以用聚合物材料（例如，热塑性材料）构成。内胆可以用相对廉价的、易于加工的耐用材料构成。一些范例材料包括聚氯乙烯（PVC）薄膜和聚酯。制造内胆的方式可能取决于它的工程材料和配置，这将是熟悉这项技术的人认可的。

[0240] 内胆可能包括改善内胆的实用性和舒适性的附加材料。举例来说，内胆可能包括改善耐久性，支撑或舒适性的外层或涂层。在一些实施方案中，内胆可能被涂上一层手感比构成内胆的材料更好的材料。在充气装置供支撑人体使用的情况下，内胆也可能包括格外舒适的一层，尤其是在人将接触内胆的地方。举例来说，内胆可能包括舒适层。该舒适层可能位于任何可能与充气装置的使用者接触的内胆表面之上。舒适层可以改善内胆的质地和手感，此外，可以允许空气和湿气在人和内胆之间通过，以避免不适。

[0241] 流动控制器可能是以任何方式使用允许流动控制器控制流体进出内胆的流动的任何材料构成的。在一个实施方案中，流体控制器包括可以以任何方式使用允许它给内胆充气和 / 或放气的任何材料构成的泵。举例来说，泵可能是包括驱动把空气移进或移出内胆的叶轮的电机的传统流体泵。在泵包括电机的情况下，电机可能是用电提供动力的。电力可能是由与标准的宅电连接提供的，在需要便携性的情况下由电池提供。其它类型的泵（例如，膜片泵）也可能使用，只要它们允许泵将内胆充气到预期的压力范围之内，该压力范围可能包括能用，举例来说，另一个流体泵送装置（例如，往内胆里面的传统阀杆中吹气的某人、脚踏泵，等等）调整的压力范围。

[0242] 流动控制器可以与其构造一致的任何方式引导流体流动。举例来说，在流动控制器包括带电机和叶轮的泵的时候，叶轮可以通过导管把流体抽进内胆或从内胆抽出。依照一个实施方案，在泵被包括在流动控制器之内的情况下，泵能够在相对较短的时间周期

内给内胆充气,举例来说,给充气床垫充气不足一分钟。泵可能被设计成包括适当强大的流体运动机制以实现预期的填充特定的充气装置的泵送时间。泵也可能是小巧的而且消耗尽可能少的功率。在泵用电池供电的情况下,低耗电量是特别令人想要的,因为它可以延长电池的寿命。泵也可能是为静音(例如,低噪音)操作配置的。熟悉这项技术的人将认识到泵送能力、尺寸、功耗、噪音生成和成本的平衡可能是为特定的应用选定的。

[0243] 流动控制器可能是用允许它在需要时起作用的任何一种或多种材料构成的。构成流动控制器的各种不同的零部件的典型材料将随着流动控制器和任何泵的性质改变而且是熟悉这项技术的人已知的。举例来说,流动控制器可能包括一些用刚性材料制造的零件和用柔性的和 / 或弹性的材料制造的其它零件。

[0244] 依照一个实施方案,流动控制器可以以允许泵给内胆供应流体、禁止流体意外地从内胆逸出和不干扰内胆使用的方式与内胆连接。举例来说,充气装置可能有至少一部分流动控制器被放置在内胆范围内的构造。在流动控制器至少部份地放置在内胆范围内的情况下,流动控制器将不干扰充气装置的使用。在一个实施方案中,,流动控制器和充气装置组合的外部轮廓(总体积和形状)本质上与没有该组合时充气装置的外部轮廓相同,因此减少了流动控制器影响或干扰充气装置使用的机会。举例来说,在流动控制器实质上位于床垫应用的内胆之内的情况下,它允许按标准尺寸制作的充气床垫适合按标准尺寸制作的床架。在流动控制器位于内胆之内的情况下,它可能是这样按规定尺寸制作的,以致它在给内胆充气的时候将除了连接点之外不与内胆接触。

[0245] 在至少一部分流动控制器放置在内胆里面的情况下,它可能以任何将不干扰充气装置的使用或允许不想要的流体从内胆逸出的方式与内胆连接。举例来说,内胆可能被粘接或密封到一部分流动控制器上,例如,用粘接剂或热封。在一个实施方案中,流动控制器的出口被密封到内胆上。内胆也可能包括促进内胆和流动控制器之间的连接的结构。流动控制器可能以多种方式放置在内胆里面。

[0246] 依照一个实施方案,需要降低成本和简化操作流动控制器的机制。流动控制器也可能包括用来控制流动控制器的操作的装置,例如,控制装置 2730(或,举例来说,控制装置 604、804、2204、2404 和 2604 之中的任何一个)。控制装置 2730 可能是与流动控制器分开的或可与流动控制器分开的,以允许远程控制流动控制器。在一个实施方案中,控制装置 2730 是用来控制流动控制器的手持式装置。在进一步的实施方案中,尺寸 L 小于或等于 3.75 英寸。控制装置 2730 可能通过绳索 2731 与流动控制器物理连接。作为替代,控制装置 2730 可能与流动控制器无线通信。

[0247] 控制装置 2730 可能包括用来控制流动控制器的操作的多种结构。举例来说,控制可能包括给流动控制器里面的泵供电和断电的传统的电源开关。该开关可能是许多众所周知的用来有选择地把连接两根提供电力的导线与使用点连接起来的机制当中的任何一种。该开关可能允许泵被这样激活,以致它给内胆充气。控制装置 2730 可能还包括指示内胆放气的结构。举例来说,第二开关或多功能开关可能颠倒泵的方向使内胆放气。在一些实施方案中,流动控制器可能将为了允许内胆的放气和内胆的充气必须打开的阀门(例如,自密封阀门)并入。在这些实施方案中,控制装置 2730 可能还包括为了让内胆放气启动机械地或电机械地打开阀门的操作的结构。举例来说,开关可能对机械式打开机制起作用或者激励机械式打开机制或者激活螺线管打开阀门允许内胆放气。在一个实施方案中,被打开

的阀门是自密封阀门,意味着它至少部份地靠内胆里面的压力保持关闭。举例来说,自密封阀门可能包括靠来自内胆内的流体压力对阀座施压的膜片。非必选的是,该开关也可能激励泵从内胆抽回流体。

[0248] 在图 27 的实施方案中,控制装置 2730 以下列方式操作。控制元件 2732 配置成通常搁置在中央位置 2734。依照一个实施方案,控制元件 2732 配置成相对于中央位置 2734 横向移动到左边和 / 或右边,如箭头所示。依照一个实施方案,当控制元件 2732 位于中央位置 2734 时,流动控制器是关掉的,以致不论是泵还是任何电机械装置都没有正在运行。控制元件 2732 还被这样配置,以致它能向右移动到第一位置 2735。依照一个实施方案,控制元件 2732 在第一位置 2735,流动控制器的电机被激活把空气通过该流动控制器提供给内胆,只要控制元件 2732 保持在第一位置 2735 即可。因此,使用者能把空气提供给内胆以便,举例来说,通过把控制元件 2732 维持在第一位置 2735 提高充气装置的坚挺程度。依照进一步的实施方案,控制元件 2732 还被这样配置,以致它能进一步向右移动,在那里它可能在第二位置 2736 被锁定到位,以便使用者不需要将控制元件 2732 保持在第二位置 2736 就可以,举例来说,给充气装置充气。在一个实施方案中,流动控制器将继续把空气提供给内胆,直到使用者轻叩或以别的方式移动控制元件 2732 使之离开锁定的第二位置 2736。依照一个实施方案,控制元件 2732 当它从第二位置 2736 释放出来的时候将自动地回到上述的中央位置 2732。在另一个实施方案中,流动控制器能拥有定时电路,以便流动控制器和电机将在预定的时间周期之后关掉,在此期间控制元件 2732 保持在第二位置 2736。与上述方法类似的方法可能使用定时电路自动停止充气,即使使用者将控制元件 2732 保持在第二位置 2736 也停止充气。

[0249] 依照一个实施方案,控制元件 2732 还被这样配置,以致它能向左移动到第三位置 2737 和第四位置 2738。在一个实施方案中,第三位置 2737 和第四位置 2738 都对应于充气装置或随其包括的内胆的放气。在一个实施方案中,通过控制元件 2732 保持在第三位置 2737,螺线管或电机械装置被激活打开自密封阀门,而流动控制器的电机只要控制元件 2732 保持在这个第三位置 2737 就不被激活。因此,使用者能调整内胆中的空气水平,举例来说,使充气装置变得更软。依照另一个实施方案,控制元件 2732 当它被移到第四位置 2738 的时候被锁定到位。依照一个实施方案,泵将在控制元件 2732 锁定在第四位置 2738 之时被激活,以便把空气从内胆移出,以致给充气装置放气的时候使用者不需要把握控制元件 2732。在放气期间使用泵能导致充气装置更快速的放气。在第四位置 2738,流动控制器将继续从内胆抽取空气,直到使用者轻叩或以别的方式把控制元件 2732 迁出第四位置 2738,在这种情况下,它将如同前面描述的那样自动回到中央位置 2734。在另一个实施方案中,流动控制器可以有定时电路,以便流动控制器和电机将在预定的时间周期之后关掉,在此期间控制元件 2732 处于第四位置 2738。

[0250] 各种不同的实施方案也可能在放气期间使用定时电路,举例来说,以便在预定的时间周期之后使螺线管或电机械装置失活释放阀门。换句话说,定时电路可能用来在预定的时间周期之后自动地停止放气,即使控制元件 2732 被使用者保持在第二位置 2735 也如此。

[0251] 除了上述内容之外,控制 2730 的各种不同的实施方案可能包括使用测知的充气装置的内胆里面的压力来操作阀门和 / 或泵并且在达到预定压力的时候停止充气或放气

的压力控制。

[0252] 人们将领会到控制装置 2730 可能包括熟悉这项技术的人已知的用来在没有对控制元件 2732 施加外力的情况下将控制元件 2732 维持在中央位置 2734 的任何装置。人们还将领会到上述的控制 2730 可能包括熟悉这项技术的人已知的用来在没有对控制元件 2732 施加外力的情况下将控制元件 2732 维持在第二位置 2736 或第四位置 2738 的任何装置，举例来说，可能使用棘爪、弹簧和 / 或卡齿。人们将进一步领会到上述的控制装置可以包括熟悉这项技术的人已知的用来在没有对控制元件 2732 施加外力的情况下把控制元件 2732 从第一位置 2735 或第二位置 2737 移动到中央位置 2734 的任何装置。

[0253] 现在参照图 28A, 依照另一个实施方案举例说明控制装置 2840。图 28B 举例说明包括用户界面 2846 的控制装置 2840 的轮廓。在列举的实施方案中, 控制装置经由电线 2841 与压力控制器 (未展示) 连接。然而, 在各种不同的其它的实施方案中, 控制装置 2840 可能经由无线通信与压力控制器 (例如, 压力控制器 206) 对接。控制装置 2840 包括第一控制元件 2842A、第二控制元件 2842B 和众多指示灯 2844。依照一个实施方案, 指示灯 2844 是按直线安排布置的, 在这种情况下指示灯的位置被标识在用户界面 2846 上。依照列举的实施方案, 众多指示灯当中每个指示灯对应于与该控制装置 2840 一起使用的充气装置 (例如, 充气装置 102) 的一种充气水平。举例来说, 在指示灯 2844 每个都与充气装置的特定压力相关联的情况下, 与选定的充气水平相对应的灯将被点亮, 而且只要维持该压力就可能保持被点亮。在另一个实施方案中, 指示灯只是在相关的充气水平被使用者选定 (举例来说, 通过操作控制元件 2842A 和 2842B) 的时候才被点亮。

[0254] 众多指示灯 2844 可以按从最小充气水平 (例如, 指示灯 2844C) 到最大充气水平 (例如, 指示灯 2844A) 的顺序排列。此外, 与在最小值和最大值之间的充气水平相关联的一个或多个指示灯可能位于指示灯 2844A 和 2844C 之间, 例如, 指示灯 2844B 和 2844D。在列举的实施方案中, 指示灯 2844B 与在最小充气水平和最大充气水平之间实质上居中的充气水平相关联。依照一个实施方案, 与众多指示灯当中每一个指示灯相对应的压力设定是制造商预定的。此外, 用户界面 2846 可能包括毗连一个或多个指示灯标识与该指示灯相关联的坚挺程度的文本。举例来说, 列举的实施方案分别把指示灯 2844A、2844B 和 2844C 标识为“极硬 (ExtraFirm) ”、“中等 (Medium) ”和“超软 (SuperSoft) ”。

[0255] 依照一个实施方案, 使用者可以按压或以别的方式激活第一控制元件 2842A 提高充气舱室 (例如, 充气舱室 110) 的充气水平。除此之外, 使用者可以激活第二控制元件 2842B 降低充气舱室的充气水平。控制装置 2840 也可能提供分别与两个控制元件 2842A、2842B 之中每个控制元件相关的众多功能。举例来说, 控制装置 2840 也可能使用按压和保持特征之一或两者以及借助控制元件 2842A、2842B 的短暂操作提供充气调整。在一个实施方案中, 第一控制元件 2842A 可能被按压激活泵开始给充气装置充气, 然后保持预定的最长时间量, 此后即使在使用者释放第一控制元件 2842A 之后泵也继续运行。在一个实施方案中, 泵继续运行, 直到该充气装置达到预定的压力, 例如, 工厂设定的最大压力。在替代实施方案中, 不需要使用压力设定, 改为在第一控制元件 2842A 用来激活按压和保持特征之后, 泵将开始运行给充气内胆充气预定的时间量。控制元件 2842A 应该保持将泵“锁定”在运行状态的时间量可能改变, 然而, 在一个实施方案中控制元件 2842A 必须被保持至少两秒这么做。

[0256] 除了上述内容之外,控制元件 2842A 能被使用者轻叩(即,被短暂地激活),以便递增地增加充气装置的压力。举例来说,当压力依照第二指示灯 2844B 被设定的时候,使用者可以增量或第一次轻叩第一控制元件 2842A 将舱室中充气水平的压力增加到与指示灯 2844D 相关联的压力(例如,坚挺水平)。当压力达到与指示灯 2844D 相关联的压力的时候,另一次轻叩控制元件 2842A 将把压力调整到与指示灯 2844E 相关联的压力。

[0257] 第二控制元件 2842B 可能是以与关于控制元件 2842A 描述的方式类似的方式使用的。换句话说,控制元件 2842B 能被按压或以别的方式激活,以便在一个或多个步骤中逐渐降低充气装置的压力。在一个实施方案中,第二控制元件 2842B 可能被按压,激活泵开始给充气装置放气,然后被保持预定的最长时间量,此后即使在使用者释放第二控制元件 2842B 之后泵也保持继续运行。在一个实施方案中,泵继续运行,直到充气装置达到预定的压力,例如,工厂设定的最小压力。在替代实施方案中,不需要使用压力设定,改为在第二控制元件 2842B 被用来激活按压和保持特征之后,泵将持续运行预定的时间量给充气内胆放气。依照一个实施方案,第二控制元件 2842B 可能被按压并且用手按住以允许泵帮助充气装置彻底放气。在这个实施方案的版本中,泵的运行能被使用者短暂地轻叩第二控制元件 2842B 停止。

[0258] 熟悉这项技术的人将认识到控制元件 2842A 和 2842B 不需要是不连续的元素,而是可以改为整合成单一的控制元件,该元素可以,举例来说,从中立位置“摇摆”到第一位置激活与控制元件 2842A 相关的上述特征和第二位置激活与控制元件 2842B 相关的上述特征。

[0259] 图 29 是压力控制器 2906 的另一个实施方案的剖视图。在列举的实施方案中,压力控制器与多层充气装置 2902(例如,床垫)一起使用。依照一个实施方案,充气装置是适合两个使用者睡的床垫。因此,在列举的实施方案中,充气装置 2902 包括第一舱室 2910A、第二舱室 2910B、第三舱室 2910C 和第四舱室 2910D,其中第一舱室 2910A 是位于第三舱室 2910C(即,下层舱室)上面的上层舱室而第二舱室 2910B 是位于第四舱室 2910D(即,下层舱室)上面的上层舱室。依照一个实施方案,每个上层舱室 2910A 和 2910B 实质上分别对准和覆盖对应的下层舱室 2910C 和 2910D。压力控制器 2906 倘若它与充气装置流体联结则能位于充气装置 2902 附近的任何地方。

[0260] 依照一个实施方案,压力控制器 2906 和充气装置配置成把逐渐增加的舒适控制提供给使用者。具体地说,申请人发现对每个上层舱室和下面的下层舱室里面的压力(即,坚挺程度)的独立控制能把通过众多姿态设定维持预期的支撑水平(柔软、半柔软、坚挺、超坚挺)的能力提供给使用者。一般地说,姿态设定允许使用者在使用者的一个或多个解剖元素之间相对于使用者的另一个解剖元素调整角度。举例来说,假定完全躺着的姿态作为出发点,第一姿态设定可能把使用者的头、颈、背、腿之中的一个或多个或上述部位的一些组合相对于使用者完全躺着时一个或多个其它部位的位置放在不同的角度。换句话说,当躯干和头实质上静止不动的时候,姿态变化可以通过移动腿产生。作为替代,当躯干和/或头保持静止不动的时候,腿可以挪动。此外,当角度在解剖的元素之间逐渐增加地被调整的时候,使用者的一个解剖元素相对于使用者的另一个解剖元素的相对运动可以在按增量调整各解剖元素之间的角度的时候按多种不同的姿态设定改变。

[0261] 在一个实施方案中,当充气装置在第一姿态设定(例如,水平)时使用者的躯干和

腿处于第一相对位置（举例来说，在同一平面中）。在进一步的实施方案中，当充气装置在第二姿态设定时躯干和腿处于第二相对位置（举例来说，在小于 180 度的第一角度）。依照这个实施方案，当充气装置在第三姿态设定时，躯干和腿处于第三相对位置（举例来说，在小于 180 度的第二角度）。

[0262] 依照一个实施方案，压力控制器 2906 包括分别将每个舱室 2910A、2910B、2910C 和 2910D 与压力控制器 2910 流体联结的阀门 2916A、2916B、2916C 和 2916D 和相关的导管 2912A、2912B、2912C 和 2912D。此外，在各种不同的实施方案中，压力控制器 2906 包括泵 2908，虽然在替代实施方案中，泵 2908 可能与压力控制器 2906 流体联结，但是对压力控制器 2906 来说是外部的。

[0263] 在进一步的实施方案中，包括压力控制器 2906 的系统包括把便捷的调整任何舱室的压力的方法提供给使用者的控制装置 2904。因此，充气装置 2902 的使用者可以独自地或与另一舱室组合地调整任何舱室的压力。依照一个实施方案，在操作时，使用者可以在水平姿态中控制第一舱室 2910A 的坚挺程度。使用者可以通过调整第三舱室 2910C 的压力进一步调整他们的姿态。依照进一步的实施方案，压力控制器配置成快速地把相对较大量数的流体移进或移出第三舱室 2910C 以便提供姿态控制（例如，提供众多姿态设定）。

[0264] 如本文所述，依照一个实施方案，控制装置 2904 被系到充气装置 2902 上，在另一个实施方案中，控制装置 2904 与压力控制器 2906 无线通信。

[0265] 在各种不同的实施方案中，使用者不需要知道为了实现充气装置预期的坚挺程度和 / 或姿态调整压力的究竟是上层舱室、下层舱室还是两个舱室。举例来说，使用者可能选择预期的坚挺程度和 / 或姿态设定，压力控制器通过对充气装置中的舱室的充气水平进行任何必需的调整对使用者的选择作出响应。上述方法允许使用者选择预期的坚挺程度和 / 或姿态，不需要人工调整一个或多个舱室的坚挺程度。

[0266] 依照一个实施方案，压力控制器 2906 配置成同时调整众多舱室的压力水平。作为一些范例，压力控制器可能同时把流体添加给第一舱室 2910A 和第三舱室 2910C，同时从第一舱室 2910A 和第三舱室 2910C 释放流体，同时把流体添加给至少三个舱室或同时从至少三个舱室释放流体。

[0267] 在各种不同的实施方案中，系统可能连同压力控制器 2906 一起包括测知一个或多个舱室 2910A、2910B、2910C 和 2910D 的温度和压力的压力传感器和温度传感器。依照一个实施方案，压力传感器和温度传感器被包括在压力控制器之中，这些传感器与各个舱室沟通，而在替代实施方案中传感器不位于压力控制器 2906 之中。举例来说，在一个实施方案中，压力传感器可能位于流体联结与该压力传感器和温度传感器相关联的压力控制器和舱室的流体导管之中，例如，在流体导管 2912A、2912B、2912C 和 2912D 之内。

[0268] 图 30A 依照一个实施方案举例说明压力控制器 3006 的一个实施方案，而图 30B 举例说明横截面 A-A。压力控制器包括第一阀门 2916A、第二阀门 2916B、第三阀门 2916C 和第四阀门 2916D。除此之外，压力控制器还包括阀门操作机构 3020（例如，电机、螺线管，等等）、机械联结 3022（展示在缩回位置，虚线表示在伸出位置）、把阀门操作机构 3020 与机械联结 3022 连接起来的齿轮 3028（例如，有齿的齿轮）、凸轮轴 3023 和凸轮 3021。在一个实施方案中，上述零部件被装在外壳之中。在这个实施方案的版本中，适合处理用于压力控制器 3006 的控制信号的电子电路也被装在外壳之中。

[0269] 在进一步的实施方案中,压力控制器 3006 包括用于每个阀门的独立的机械联结,即机械联结 3022A、3022B、3022C 和 3022D。除此之外,压力控制器 3006 可能还包括分别用于每个阀门 2916A、2916B、2916C 和 2916D 的分开的凸轮 3021A、3021B、3021C 和 3021D,其中每个凸轮是用公用的凸轮轴 3023 操作的。在这个实施方案的版本中,每个凸轮包括众多突齿 3025。在进一步的实施方案中,电子传感器用来测知凸轮轴的位置。压力控制器 3006 也可能包括分别与每个机械联结 3022A、3022B、3022C 和 3022D 相关联的分开的齿轮 3028A、3028B、3028C 和 3028D,其中所有的齿轮被单一的齿轮轴 3027 驱动。

[0270] 依照一个实施方案,凸轮操作机构 3029(例如,电机、螺线管,等等)也被包括在压力控制器 3006 之中。在操作时,改变一个或多个舱室的压力 / 充气水平的信号被压力控制器 3006 收到。凸轮操作机构 3029 工作使凸轮轴 3023 这样旋转,以致与选定的舱室相关联的凸轮被旋转到某个位置,借此对应的机械操作机构与对应的齿轮啮合。举例来说,如果压力控制器收到改变第二舱室 2910B 中的流体压力的信号,那么凸轮 3021B 将这样旋转,以致一个或多个突齿 3025 与机械联结 3022B 喷合,迫使该机械联结进入与齿轮 3028B 喷合。阀门操作机构 3020 也工作使齿轮轴 3027 旋转把机械联结(例如,机械联结 3022B)移动到与阀门(例如,阀门 2916B)喷合,打开该阀门。在一个范例中,泵(例如,泵 2908)运转,迫使流体进入舱室。在其它的操作模式中,当阀门被打开的时候,泵可能被关掉,以致空气经过阀门从舱室中排出。在另一个操作模式中,舱室可能在阀门打开并且泵沿着迫使流体从舱室中出来的方向运转的时候被更快速地放气。

[0271] 如上所述,众多阀门可能被同时打开,以便同时调整众多舱室的压力。依照一个实施方案,凸轮 3025 提供沿着凸轮 3025 的外径等间隔的六个突齿 3025(例如,它们间隔 60 度),以致压力控制器 3006 能与其它阀门的操作无关地操作多达四个分开的阀门之中的任何一个,或者能同时操作两个阀门。

[0272] 现在参照图 31,依照一个实施方案举例说明供充气装置使用的阀门 3116。该阀门可能包括整合或附着到阀门 3116 上的轴 3131。在进一步的实施方案中,轴可能包括卡齿 3141 和喷合突出部 3143。此外,依照列举的实施方案,轴 3131 可能包括头部 3148,该头部提供直径比它附着的那段轴大的一段轴。依照一个实施方案,头部 3148 位于轴 3131 的末端。该阀门可能还包括膜片 3147 和阀壳 3117。在一个实施方案中,当阀门 3116 处在密封位置的时候,膜片 3147 与阀壳 3117 接合。依照一个实施方案,该阀门包括为至少与一部分膜片 3147 接合构造的阀座 3157。

[0273] 在列举的实施方案中,阀门 3116 用来在接受来自泵的流体的舱室 3160 和充气内胆 3162 之间提供密封。依照一个实施方案,流体是空气和泵是一个排气唧筒。依照一些实施方案,舱室 3160 接受从能把流体提供给众多阀门(例如,阀门 3116)的泵排出的流体。在一个实施方案中,众多阀门每个都与各自的一个或多个流体舱室流体联结。此外,单一阀门或众多阀门可能与泵一起包括在用来控制每个相应的流体舱室中的流体压力的流动控制器之中。在进一步的实施方案中,流动控制器用来控制充气装置的充气。依照一个实施方案,流动控制器位于充气装置的轮廓中。在进一步的实施方案中,流动控制器位于充气舱室的轮廓内。

[0274] 在一些实施方案中,舱室 3160 的流体压力通常沿着方向 A 指向阀门 3116,而在相关流体舱室 3162 里面的压力通常沿着方向 C 指向阀门。依照一个实施方案,舱室 3160 对

众多阀门当中每个阀门（例如，阀门 3116）来说是公用的增压室。依照这个实施方案，流动控制器能一起或分开操作每个阀门，给相关的舱室一起或分开充气或放气。

[0275] 依照一个实施方案，阀门 3116 被机械地偏置到关闭并且在流体偏压下保持关闭。图 31 举例说明打开和关闭阀门 3116 的机械系统（例如，电机械系统）的诸元素。依照列举的实施方案，那些元素包括凸轮 3123、突出部（例如，凸轮的突起）3125、第一弹簧 3133、第二弹簧 3135 和止档 3137。在一个实施方案中，阀门和机械系统所有列举的零部件都包括在压力控制器中。

[0276] 一般地说，在运行时，第一弹簧 3133 提供维持阀门在密封位置的偏压，第二弹簧 3135 提供把轴放置在锁定位置和非锁定位置的偏压（当轴在密封 / 非密封位置之间来回摆动之时）。在这个实施方案的版本中，第一弹簧 3133 附着到轴 3131 上。依照一个实施方案，单一弹簧可以为阀门 3116 提供关闭力和闭锁力。为了更好地描述阀门操作，该阀门是按密封位置和非密封位置举例说明的，其中非密封位置用虚线展示。此外，第一弹簧 3133 和第二弹簧 3135 都用虚线举例说明，其中虚线位置代表轴在非闭锁位置的弹簧位置。

[0277] 在闭锁的情况下，该机械系统可能起维持阀门在密封位置禁止它移动非密封位置的作用。该系统也可能把阀门放在非闭锁位置，在该位置阀门将从关闭位置自由地移到打开位置。为了清楚，轴 3131 是按闭锁位置和非闭锁位置（虚线）举例说明的。此外，啮合突出部 3143 也是按众多位置举例说明的：轴 3131 在闭锁位置而阀门 3116 在密封位置的第一位置；轴 3131 在非闭锁位置而阀门 3116 在密封位置的第二位置（轴和啮合突出部都用虚线举例说明）；以及轴 3131 在非闭锁位置而阀门 3116 在非密封位置的第三位置（啮合突出部用虚线举例说明）。

[0278] 在运行时，当突齿 3125 沿着阀壳 3117 对面的方向移动的时候，举例来说，如果它借助凸轮 3123 的旋转移动，阀门被密封。在这个位置，突齿不对轴 3131 和 / 或啮合突出部 3143 提供偏压。阀门在密封位置时突齿 3125 是用虚线举例说明的。阀门在密封位置时，第二弹簧 3135 对轴 3131 提供偏压，而第一弹簧提供偏压把卡齿 3141 拉到与区段 3137 喷合（例如，在阀门相面的区段 3116 的表面上）。为了打开阀门，凸轮沿着朝向阀门 3116 的方向旋转突齿 3125。随着突齿 3125 向阀门行进，它与啮合突出部 3143 喷合。凸轮 3125 的旋转沿着最初使轴 3131 与该区段脱离的弧形路径移动突齿。一旦轴与卡齿脱离，继续旋转使轴 3131 沿着第二弹簧 3135 的方向移动，同时也使轴朝阀门和阀壳移动打开阀门的密封。换句话说，轴的行进在一些实施方案中不完全是直线的。

[0279] 依照一个实施方案，阀门 3116 包括膜片支撑 3149，而膜片 3147 包括第一区域 3151、第二区域 3153 和第三区域 3155。在一个实施方案中，膜片支撑 3149 和膜片的第三区域 3155 附着在轴 3131 的头部 3148。在列举的实施方案中，膜片的某些部分和膜片支撑 3149 使用分层构造彼此接触。一般地说，在各种不同的实施方案中，膜片支撑 3149 用来起下列两种作用之一或两者：1) 至少提高一部分膜片的刚性；2) 使膜片附着到或者帮助膜片附着到轴 3131 上。在列举的实施方案中，膜片 3147 附着在头部 3148。然而，在一些实施方案中，膜片 3147 能附着到不包括头部的轴 3131 上。举例来说，膜片可能附着到轴的某个区域（该区域可能是也可能不是轴的末端），该区域在直径方面不大于轴 3131 的其它区域。

[0280] 在一些实施方案中，阀门 3116 有这样的构造，以致阀门密封是靠与它联结的充气舱室在膜片的第一边提供的压力和 / 或由泵在膜片的第二边提供的压力的帮助实现的。在

各种不同的实施方案中,阀门提供的密封实质上是不渗透流体的,不管阀门是否正在承受流体压力。换句话说,当阀门处在闭锁位置时在阀门上维持的压力在一些实施方案中足以阻止流体从阀门的一边泄漏到阀门的另一边。

[0281] 依照进一步的实施方案,阀门包括考虑到在膜片的第一边或膜片的第二边提供的压力帮助密封关闭的阀门的构造。举例来说,在阀门被关闭并且被锁住而且沿着方向 A 提供流体压力的情况下,流体压力也将沿着方向 B,即(相对于轴 3131)通常沿径向向外的方向定向。方向 B 的流体压力起把膜片压到阀座 3157 上的作用。依照一些实施方案,膜片的全部或一部分是柔性的。依照至少膜片的第二区域 3153 有柔性的实施方案,箭头 B 方向的流体压力使第二区域沿着径向向外的方向偏斜增加膜片 3153 的第二区域和阀座 3157 之间的密封强度。此外,沿着方向 C 在阀门上的流体压力能对膜片支撑 3149 起作用改善阀门的密封,举例来说,当(与阀门联结的)充气舱室中的流体沿着与关闭阀门的方向相对应的方向对阀门起作用的时候。在使用柔性膜片的情况下,来自箭头 C 方向的力能起沿着径向向外的方向“蕈化”区域 3153,改善阀门密封。

[0282] 依照一些实施方案,膜片 3147 的全部或以部分是刚性的。在一些这样的实施方案中,阀门包括考虑到在膜片的第一边或膜片的第二边提供的压力帮助密封关闭的阀门的构造。举例来说,流体压力能帮助维持刚性膜片和阀座 3157 之间的密封。依照一个实施方案,至少膜片的第一部分 3151 是刚性的。

[0283] 依照一个实施方案,图 31 举例说明的方法允许一个电机械装置充当阀门操作机构和凸轮操作机构,举例来说,把图 30A 和图 30B 举例说明的系统的阀门操作机构 3020 和凸轮操作机构 3029 两者的功能性结合起来,借此只使用一个电机械装置。

[0284] 依照一个实施方案,可逆电机沿着顺时针和反时针两个方向旋转凸轮 3123。换句话说,突齿 3125(例如,臂)反时针旋转打开阀门,顺时针旋转允许阀门为后来的阀门操作重新密封和放置凸轮。依照一个实施方案,突齿 3125 配置成沿着反时针方向旋转之时刚性较强(例如,比较硬)而沿着顺时针方向移动之时刚性较差。

[0285] 在各种不同的实施方案中,参照图 31 描述的方法能用来操作众多阀门,举例来说,在图 30A 的压力控制器 3006 中包括的阀门 2916A、2916B、2916C 和 2916D。此外,凸轮轴可以操作众多凸轮(例如,众多凸轮 3123),其中每个凸轮与不同的阀门相关联。在一个实施方案中,系统包括阀门 3116 和相关的机械系统,而众多凸轮用来在四种不同的操作状态(例如,凸轮轴的四个不同的回转位置)独立地打开四个阀门和同时打开其中的两个阀门。

[0286] 现在参照图 32A-32C,举例说明包括众多充气舱室的充气装置 3202。依照一个实施方案,上层舱室 3210A 位于第一水平面,下层舱室 3210B 位于较低的水平面,在那里它支撑第一舱室。此外,充气装置 3202 可能配置成为使用者 3201 提供姿态控制。换句话说,依照一个实施方案,充气装置的坚挺程度主要是通过控制上层舱室的流体压力控制的,而下层舱室的压力主要是为调整使用者的姿态而受控的。此外,控制器可以提供上层和下层两个舱室的同时调整以实现多种舒适、姿态和 / 或支撑设定。用图 32A-C 举例说明的充气装置 3202 可能与在此描述的任何压力控制器一起使用。

[0287] 依照一个实施方案,控制坚挺程度和姿态的能力依照在这里的描述至少部份地是上层舱室 3210A 充满气的厚度(即,尺寸 N1)和下层舱室 3210B 充满气的厚度(即,尺寸 N2)的差异的结果。举例来说,在一个实施方案中,上层舱室比下层舱室薄。在这个实施方

案的版本中,尺寸 N1 在 2-4 英寸的范围内,尺寸 N2 在 3-5 英寸的范围内。在进一步的实施方案中,下层舱室是上层舱室两倍厚,举例来说,下层舱室可能是 5 英寸厚而上层舱室可能是 2 英寸厚。

[0288] 如图 32A-32C 所示,姿态控制提供使用者的解剖元素的各种不同的相对位置。举例来说,使用者的躯干、腿和头实质上都沿着轴 X 排列。然而,在上层舱室和下层舱室之一或两者的位置改变提供的姿态调整之后,躯干、腿和头的位置被改变。轴线 H,L 和 T 在这里被作为基准使用。在图 32B 中 L 轴和 T 轴之间的角度是大约 90 度,而在图 32C 中 L 轴和 T 轴之间的角度大于 90 度。同样,在图 32B 中, H 轴和 T 轴之间的角度小于图 32C 举例说明的 H 轴和 T 轴之间的角度。

[0289] 依照一个实施方案,图 32A-32C 举例说明的姿态变化能通过在维持上层舱室的压力 / 充气水平的同时调整下层舱室的压力 / 充气水平来实现。举例来说,图 32A 举例说明的姿态和图 32B 举例说明的姿态之间的姿态变化可以通过降低下层舱室的压力来实现。同样地,图 32B 举例说明的姿态和图 32C 举例说明的姿态之间的姿态改变可以通过把下层舱室的压力增加到大于图 32B 的下层舱室提供的压力水平但小于图 32A 的下层舱室提供的压力水平的压力水平来实现。在另一个实施方案中,多种用于坚挺程度和姿态的舒适设定也可以通过同时对上层和下层舱室进行压力修正来实现。

[0290] 依照一个实施方案,图 22 举例说明的控制装置 2204 能与多层充气装置(例如,包括上层充气流体舱室和下层充气流体舱室的充气装置)一起使用。换句话说,控制装置 2204 能用来控制每个上层舱室和下层舱室和众多上层和下层舱室(例如,图 29 举例说明的)的压力 / 充气水平 / 坚挺程度。因此,控制装置 2204 能用来通过众多姿态设定改变充气装置的姿态设定。

[0291] 在一个实施方案中,上层控制和下层控制的选择是用控制元件的特定操作顺序作出的,例如,轻叩、多次轻叩、按压和保持操作、上述操作的任何一种或上述操作的任何组合的顺序或序列。在这个实施方案的版本中,控制元件 2262C 被轻叩三次在上层的压力 / 坚挺程度控制和下层的压力 / 坚挺程度控制之间转换。此外,在各种不同的实施方案中,当控制装置处于可以对上层舱室进行调整的第一模式的时候(在此期间光源呈现第一种颜色)和当控制装置处于可以对下层舱室进行调整的第二模式的时候(在此期间光源呈现第二种颜色)光源(例如,光源 2252)的颜色是不同的。

[0292] 依照一个实施方案,对于成对的上层和下层舱室的坚挺程度控制可以使用控制装置 2204 依照下列各项完成:1) 轻叩一次控制元件 2262B 增加下层舱室的坚挺程度,然后再一次轻叩停止增加;2) 轻叩两次控制元件 2262B 增加下层舱室和上层舱室两者的坚挺程度;3) 轻叩一次控制元件 2262D 递增地把下层舱室的坚挺程度降低到“半柔软”水平;4) 轻叩两次控制元件 2262D 递增地把下层舱室的坚挺程度降低到“柔软”水平;4) 轻叩一次控制元件 2262E 递增地把在下层舱室的坚挺程度增加到“半坚挺”水平;5) 轻叩两次控制元件 2262E 递增地把下层舱室的坚挺程度增加到“坚挺”水平;6) 轻叩一次控制元件 2262C 降低下层舱室的坚挺程度然后再一次轻叩停止降低;以及7) 轻叩两次控制元件 2262C 降低下层舱室和上层舱室两者的坚挺程度。

[0293] 在前一段的描述中识别的操作不需要与上述特定的控制元件相关联。相反,操作可能与一些不同控制元件有关,而且倘若使用者知道那些联系,可能使用任何一组联系。

[0294] 此外,控制装置可能只把众多姿态设定提供给使用者。各种不同的姿态设定可能用数字、描述符或两者来识别。举例来说,姿态设定可能包括“坐着的”姿态设定、“半躺着的”姿态设定或“完全躺着的”设定。因此,控制装置可能使用前述的描述符,前述的描述符与一系列相关的指示灯或一些关于充气装置可得的姿态设定和 / 或当前的姿态设定的其它标记组合。在替代实施方案中,使用者可能用不包括任何标记的控制装置选择多数姿态设定之中的任何一个。

[0295] 另外,在各种不同的实施方案中,使用者只需要使用控制装置选择特定的姿态设定。一旦作出选择,压力控制器就通过对上层舱室和下层舱室之一或两者的充气水平作出任何必需的改变响应该选择,实现所请求的设定。换句话说,使用者无需知道在舱室的充气方面正在发生的变化就能实现选定的姿态。

[0296] 在此描述的控制装置和压力控制器的实施方案可以用于临时床铺(即,偶尔一用的床铺)。换句话说,在此描述的控制装置和压力控制器的实施方案可以用于不使用时以放气(例如,折叠)或部份放气的状态储藏的充气床铺。

[0297] 术语流体依照本文的用法描述能用来填充不渗透流体的内胆的任何物质,例如,气体(例如,空气)、液体(例如,水)或凝胶。

[0298] 如上所述,上述的控制装置可能包括一个或多个指示灯,例如 LED。在一些实施方案中,指示灯能用来把关于充气装置(例如,充气装置 2840)和压力控制器(例如,压力控制器 206)的状况的多种信息通知使用者,该使用者可能因此更容易控制充气装置的充气水平。换句话说,指示灯可能用来提供电源开 / 关指示以外的信息,举例来说,把关于充气装置的当前压力和压力控制器的操作状态的反馈提供给使用者。现在参照图 33,依照一个实施方案举例说明关于控制装置和相关联的充气装置和压力控制器的操作的状态图 3310。在下面的描述中,状态图 3310 是参照图 28A-B 举例说明的控制装置 2840 的实施方案描述的。然而,状态图 3310 能用于其它的实施方案和其它的控制装置。

[0299] 依照一个实施方案,控制装置 2840 提供包括众多指示灯 2844 的用户界面,这些指示灯提供与使用者使用的充气装置(举例来说,充气装置的充气内胆)的多种压力水平相对应的标记。此外,众多指示灯 2844 当中每个指示灯与充气装置的一个压力水平相关联。因此,指示灯 2844C 可能与该范围内的最小压力水平相关,指示灯 2844A 可能与该范围内的最大压力水平相关,其余的指示灯可能与在最小值和最大值之间的一系列压力水平相关。此外,众多指示灯能提供固定的步骤系列,在这种情况下,举例来说,任何两个相邻步骤之间的压力水平差异(用两个相邻的指示灯表示时)在整个范围内处处是相同的。作为替代,任何两个相邻步骤之间的压力水平差异可能是不同的。

[0300] 如图 28A 所示,在一些实施方案中,众多指示灯 2844 提供与使用者所用的充气内胆的多种压力水平相对应的恒定标记显示。举例来说,每个指示灯 2844 的位置总是在控制单元 2840 的正面提供的用户界面中看得见的,不管众多指示灯中任何一个是否被点燃。众多指示灯可以由包括白热元素在内的任何类型的照明元素、LED 或任何能为在使用者看得见的光谱中提供光而工作的其它装置提供。此外,虽然图 28A 举例说明众多指示灯 2844,但是标记可能是以允许标记把能在至少两种状态之间变化的指示提供给使用者的多种形式之中的任何一种提供的。举例来说,照明元素可能处于第一状态(在该状态它被点亮)、第二状态(在该状态它被熄灭)、第三状态和各种不同的其它状态(在这些状态它的亮度定期

改变)。因此,在一些实施方案中,可能使用所提供的标记能在第一状态和至少第二状态之间改变的任何装置。如同下面更为详细地描述的那样,标记的状态变化能用来把充气装置的各式各样的操作状态的指示提供给使用者。

[0301] 当在此提及一个或多个标记的显示的时候,术语“不停地显示”指的是以这样的方式显示标记,以致当使用者看控制单元的时候,该标记总是有效地出现(举例来说,在控制单元 2840 的用户界面中)。在一些实施方案中,不停的显示导致持续看得见的标记的出现。在其它的实施方案中,术语“不停地显示”指的是实质上持续看得见的标记的出现。举例来说,这样的实施方案可能是在标记呈现在电子显示器上的情况下提供的,在该显示器上标记以足够迅速的频率“闪烁”,以致标记总是有效地存在。依照一个实施方案,标记不出现在显示器上的时间间隔不大于一秒。在其它的实施方案中,该间隔时间可能改变。一般地说,该间隔时间应该允许使用者在看控制装置 2840 的时候实质上看一眼就立刻看到标记。此外,前述的实施方案能允许使用者观察标记的状态变化,举例来说,通过提供足以把标记的当前状态显示给使用者的“准时”的间隔,这应该是明显的。

[0302] 在一些实施方案中,使用者所用的充气内胆的压力水平范围是在制造或分配给零售商(或使用者)的时候预先确定的,与众多指示灯 2844 相关联的充气水平是预先确定的。依照其它的实施方案,该范围的一端(最小的充气水平或最大的充气水平)是作为使用者停止内胆填充操作的充气水平建立的。依照这些实施方案,众多指示灯与对应于数值(例如,压力数值)在内胆填充操作停止之前不确定的充气水平的固定步骤系列相关联(其中每个步骤提供的变化可能彼此相同也可能彼此不同)。此外,压力水平不需要被设定为最小或最大的充气水平,而是可以是与众多指示灯之中任何一个相关联的充气水平。然后,众多指示灯当中分别与其余的每个指示灯相关联的压力水平能脱离与对应于内胆填充操作的停止点的指示灯相关联的压力水平建立起来。

[0303] 虽然下面的描述包括参考“自动填充”操作,但是该方法能用于任何自动充气操作。换句话说,自动填充操作是一种自动充气操作类型。举例来说,完成自动充气操作的压力水平可能导致充满的内胆。作为替代,自动充气操作可能在小于内胆“充满”流体的水平的压力水平下停止,举例来说,不论是自动停止还是由使用者停止。此外,自动充气操作可能被使用者中断,然后从这个中断的停止点重新开始。在一些实施方案中,自动充气操作是基于预先设定的时间量完成的。依照一个实施方案,自动充气可以在被部份完成(例如,在达到预先设定的停止点之前)被使用者停止,以致使用者选定的压力水平变成从它出发建立所用充气内胆的压力水平范围的压力水平。

[0304] 依照一些实施方案,所用充气内胆的压力水平范围不需要使用任何测知的压力就能建立。举例来说,在与众多指示灯相关联的每个压力之间的相对差异能被预先建立。来自所用充气内胆的压力水平范围的真实压力是在自动充气操作完成(不论是自动停止的结果还是使用者选定停止的结果)之时建立的。然后,分别与众多标记相对应的每个绝对压力数值脱离自动充气操作完成之时的压力水平建立起来。上述方法能允许使用者使用充气装置根据触觉建立压力,此外,不需要使用任何压力传感器、压力测量或确定绝对压力数值。

[0305] 依照一些实施方案,不分别提供与众多标记中每个标记相关联的压力水平的数字大小。举例来说,不由控制装置 2840 提供。

[0306] 在行为 3312 里将电源打开。依照一个实施方案,当压力控制器的电源首次被打开的时候,众多指示灯 2844 每个都明亮地闪烁三次。其后,在行为 3314 里,在“开机闲置”模式中,只要控制装置的控制元件保持不起作用,众多指示灯 2844 每个都暗淡。依照一个实施方案,众多指示灯都暗淡到被称为“夜光”水平的水平,该“夜光”水平足够明亮,在黑暗中很容易被看到但又足够暗淡不干扰充气装置的使用者的休息 / 睡眠。

[0307] 在行为 3316 和 3317 里,使用者调整充气装置的压力水平。在行为 3316 里,使用者使用某控制元件(例如,控制元件 2842B)降低压力水平,举例来说,通过按下并按住该控制元件。在一个实施方案中,阀门在压力控制器中被打开给充气装置放气。在进一步的实施方案中,阀门被打开,泵也被打开,从充气装置中抽吸流体,被称为“强力放气”操作。依照一个实施方案,指示灯 2844C 缓慢地闪烁,把压力控制器正按强力放气操作模式操作的看得见的指示提供给使用者。此后,控制装置和压力控制器(例如,压力控制器 206)返回开机闲置模式。

[0308] 在行为 3317 里,使用者使用控制元件 2842A 增加充气装置内胆内的压力水平。依照一个实施方案,控制元件被激活(按下并按住)1.5 秒或更短的时间,以便把少量的流体添加到内胆中,也就是说,按增量把流体添加到内胆中。在一个实施方案中,在控制元件被激活的相对短暂的周期里指示灯 2844A 快速地闪烁,而其余的指示灯暗淡。其后,控制装置回到开机闲置模式。作为替代,在控制元件被不断地激活(举例来说,按下并按住)1.5 秒以上的情况下,压力控制器在行为 3318 里开始自动填充操作。依照一个实施方案,如果在 1.5 秒的周期之内控制元件先被激活(被按下),然后失去作用(被释放),然后再一次被激活(被按下),那么能实现相同的结果。在一个实施方案中,压力控制器的自动填充操作在指示灯 2844 缓慢地闪烁而其余的指示灯暗淡的时候被指出。

[0309] 在自动填充操作期间,泵为给充气装置充气而工作。举例来说,从空的或部份充气的水平自动填充到某个数值。依照一个实施方案,自动填充操作为从实质上已放气的条件开始给内胆充气而工作。在一个实施方案中,压力控制器在按自动填充模式中操作的预定时间(举例来说,五分钟)里工作,提高充气装置的压力水平(填充内胆)。换句话说,不需要来自压力传感器(或任何压力测量)的反馈就能实现预期的工作压力。相反,压力控制器可能配置成在已知的时间周期里以已知的充气速率工作,以实现预期的压力。此外,倘若在预定的时间里由泵的运行引起的压力变化是已知的,那么充气的速率可能也是未知的。在行为 3322 里,压力控制器和控制装置在自动填充操作完成之时改变为操作闲置状态。

[0310] 依照前面关于控制装置 2840 的描述,众多指示灯能包括与最小的充气水平相对应的第一指示灯(灯 2844C)和与最大的充气水平相对应的第二指示灯(灯 2844A)。依照一个实施方案,当充气装置的压力至少与最小的充气水平一样大的时候,与当前压力相对应的指示灯被点亮。在行为 3324 里,一旦控制元件被释放 1.25 秒,举例来说,当使用者已经找到他们需要的目标充气水平的时候,与当前压力相对应的指示灯就保持亮着。换句话说,一旦充气装置的压力在最小和最大压力之间,在该范围里面的压力变化就可能导致第一指示灯熄灭和第二指示灯点燃。因此,行为 3324 代表某个时间点,在该时间点使用者已经把目标充气水平定位并且已经释放该控制装置的该控制元件。当前的指示灯仍然被点亮。此外,充气装置的充气和放气(当充气或放气控制元件被激活时)能分别引起指示灯向上或向下转移。

[0311] 依照一些实施方案,控制装置能用来允许使用者进一步调整充气水平。举例来说,“短暂自动填充”操作可能在建立介于(分别与指示灯 2844C 和 2844A 相对应的)最小压力和最大压力之间的压力的时候开始。在行为 3326 里,在控制元件被激活进一步提高充气水平的情况下,压力大于或等于最小压力。在一个实施方案中,压力控制在行为 3326 里正在等待发觉短暂自动填充操作,而指示灯 2244A 快速地闪烁以提醒使用者。依照一个实施方案,如果用于充气的控制元件(控制元件 2842A)被激活不足 1.5 秒的周期而且要么在同一周期里没有被再次激活要么在同一个 1.5 秒的周期里选择了放气控制(控制元件 2842B),则压力控制器的状态回到行为 3320。

[0312] 作为替代,如果用于充气的控制元件(控制元件 2842A)被连续地激活 1.5 秒的周期或者先被激活然后被再次激活并且保持到那 1.5 秒的周期结束,那么压力控制器的状态移到行为 3328。依照一个实施方案,短暂自动填充操作不需要使用者继续激活该控制元件(即,使用者不需要继续按住控制元件 2842A)。然而,在一个实施方案中,如果在短暂的自动填充操作期间,控制元件 2842A 或者 2842B 之一被激活(被按下),那么压力控制器的状态移到行为 3320。否则,一旦开始,短暂的自动填充操作就继续预定的时间量,举例来说,一分钟。依照一个实施方案,在短暂的自动填充操作完成之时建立的压力是与指示灯 2844A 相关联的压力相对应的最大压力。依照一个实施方案,指示灯 2844A 在行为 3326 里快速地闪烁而在短自动填充操作期间的行为 3328 里缓慢地闪烁。

[0313] 在进一步的实施方案中,压力控制器还能按自动放空模式操作。举例来说,在行为 3330 里,当充气装置的压力被降低到低于最小压力水平(如上所述,对应于众多指示灯之一点亮的最低压力)的时候,开始自动放空模式的检测。依照一个实施方案,如果用于放气的控制元件(控制元件 2842B)被激活不足 1.5 秒的周期而且要么在同一周期里没有被再次激活要么在同一个 1.5 秒的周期里选择了充气控制(控制元件 2842A),那么压力控制器的状态回到行为 3320。

[0314] 作为替代,如果用于放气的控制元件(控制元件 2842B)被连续地激活或者先被激活然后被再次激活并保持到 1.5 秒的周期结束,那么压力控制器的状态移到行为 3332。依照一个实施方案,自动放空操作不需要使用者继续激活该控制元件(即,使用者不需要继续按住控制元件 2842B)。然而,在一个实施方案中,如果在自动放空操作期间要么是控制元件 2842A 要么是控制元件 2842B 被激活(被按下),那么压力控制器的状态移到行为 3320。否则,一旦开始,自动放空操作持续预定的时间量,举例来说,三分半钟。依照一个实施方案,压力控制器和控制装置在自动放空模式完成之后回到行为 3314 的开机闲置模式。依照一个实施方案,指示灯 2844C 在行为 3330 里快速闪烁而在自动放空操作期间在行为 3332 里缓慢地闪烁。

[0315] 依照一个实施方案,控制装置 2840 和压力控制器 206 为允许使用者把充气装置的压力设定到与众多指示灯中每个指示灯相对应的压力而工作。举例来说,一些实施方案允许使用者立刻激活控制元件把充气水平调整到已知的水平。换句话说,当使用者激活控制元件的时候,选定的目标压力(与众多指示灯之一相关联)就可以立即实现。举例来说,在行为 3334 里,当前的指示灯不与释放该控制元件之后使用者的目标压力相对应。在一个实施方案中,目标指示灯很亮,而其它的指示灯是暗淡的。在行为 3334 里,压力控制器确定达到选定的目标值所需要的操作时间量(举例来说,为了放气阀门必须保持打开多长时间或

者为了充气泵必须保持运行多长时间)。在行为 3336 里,压力控制器为达到目标压力而工作。在一个实施方案中,目标压力由操作时间量独自确定,也就是说,目标压力不是根据来自压力传感器的反馈实现的。在行为 3336 之后,压力控制器回到行为 3320。此外,在使用者激活分别用于充气和放气的控制元件 2842A 或 2842B 的情况下实现目标压力的操作可能不是完全的。

[0316] 前面参照控制装置 2840 和状态图 3310 描述的实施方案能用于在此描述的任何压力控制器(即,流动控制器)。因此,在一些实施方案中,流动控制器包括配置成使用当前的压力水平和使用者选定的压力水平确定流动控制器的工作时间的处理器。在进一步的实施方案中,流动控制器包括与处理器耦合的存储器,在这种情况下存储器包括一张查询表,该查询表与流动控制器实现与众多标记相关联的每个压力水平的众多操作时间间隔有关。

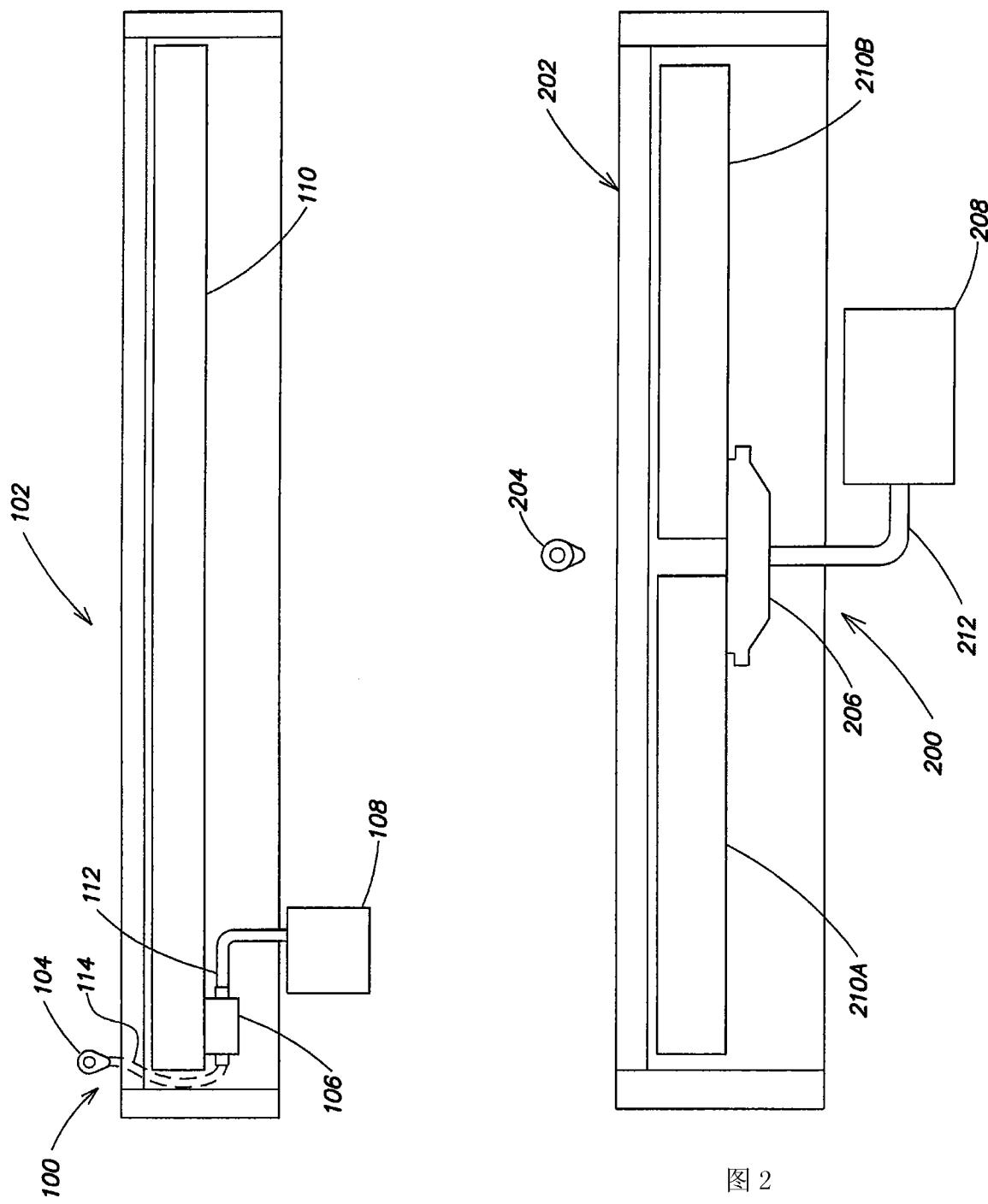


图 1

图 2

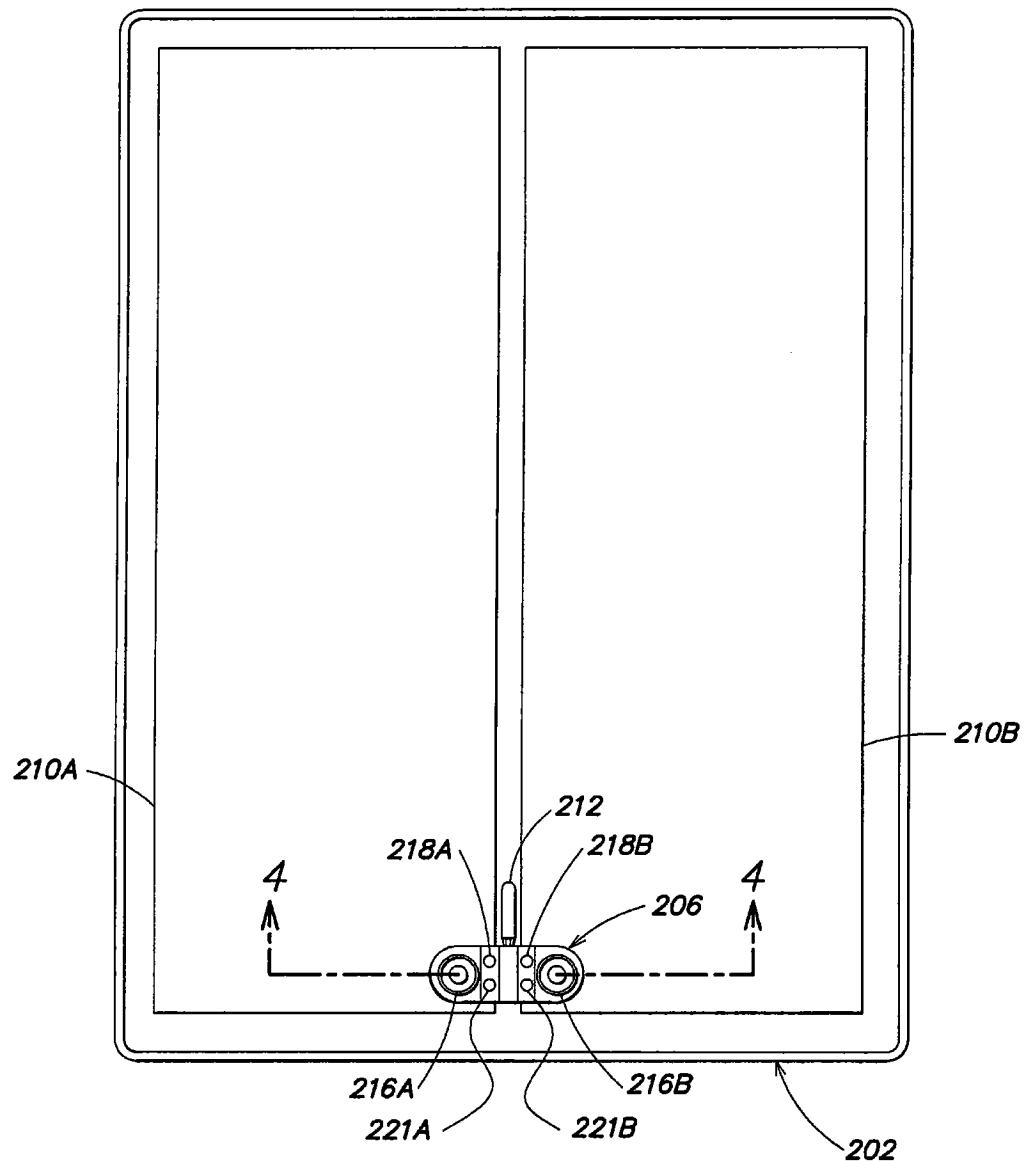


图 3

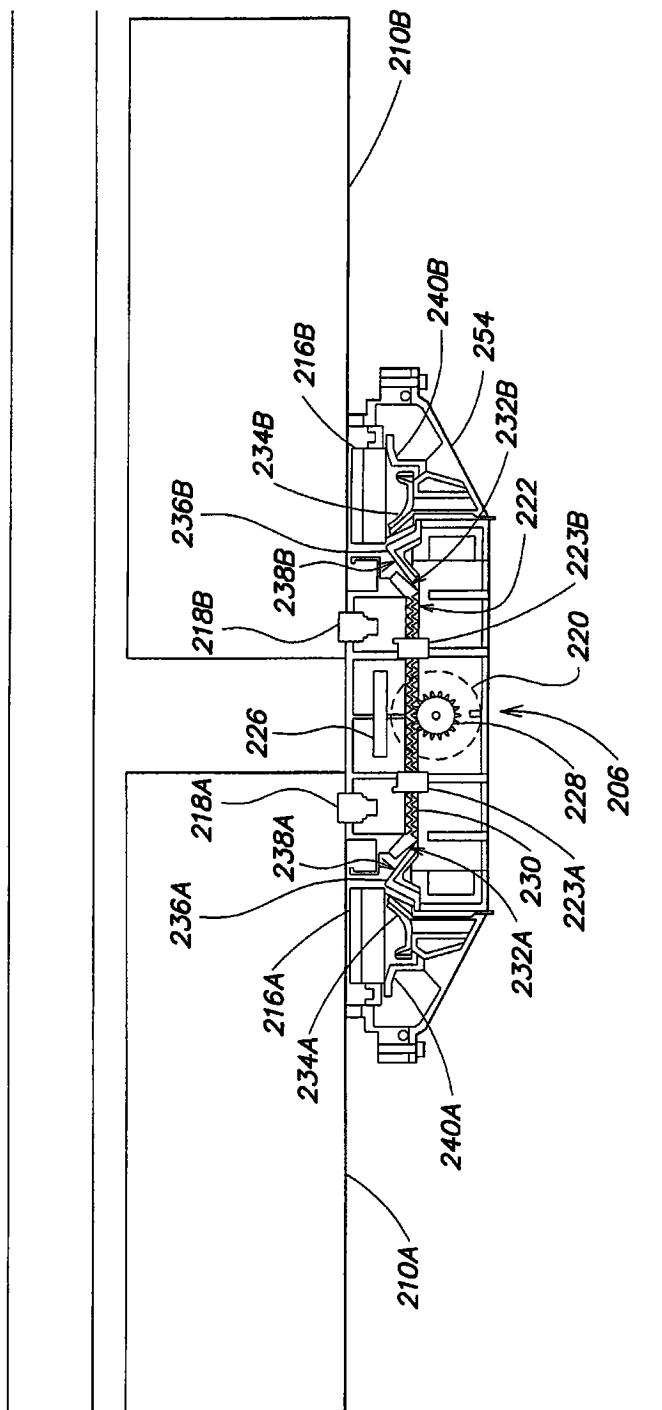


图 4

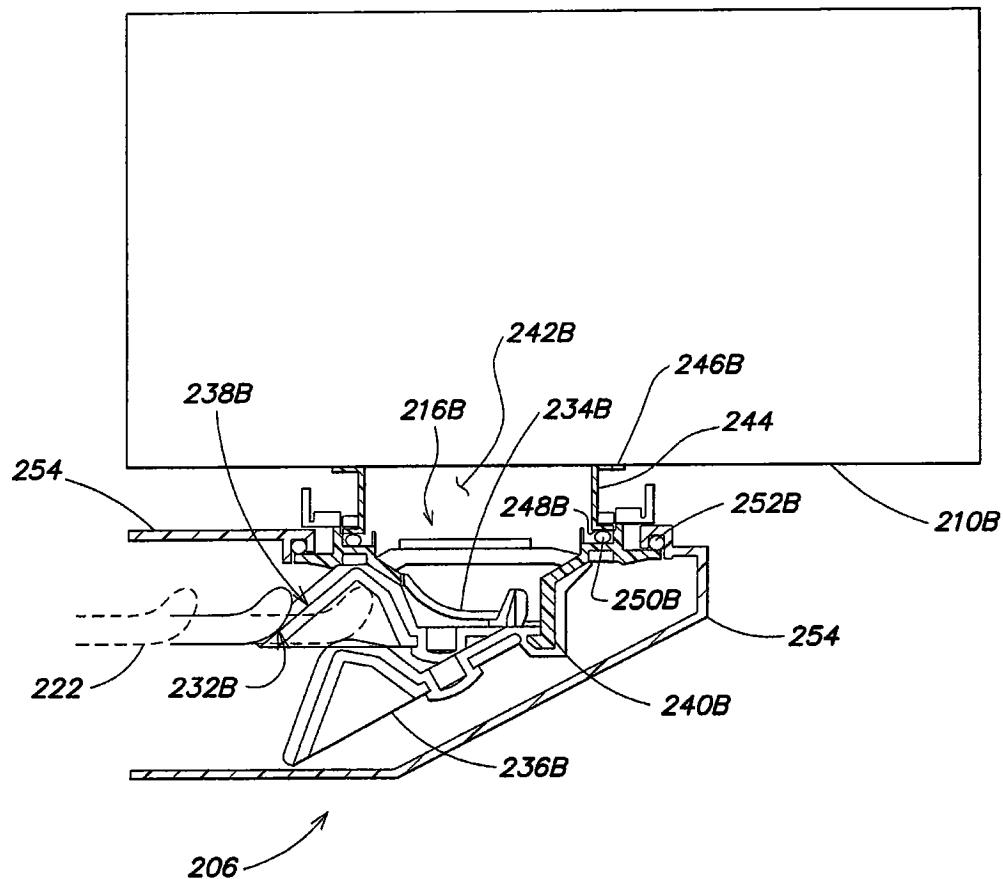


图 5

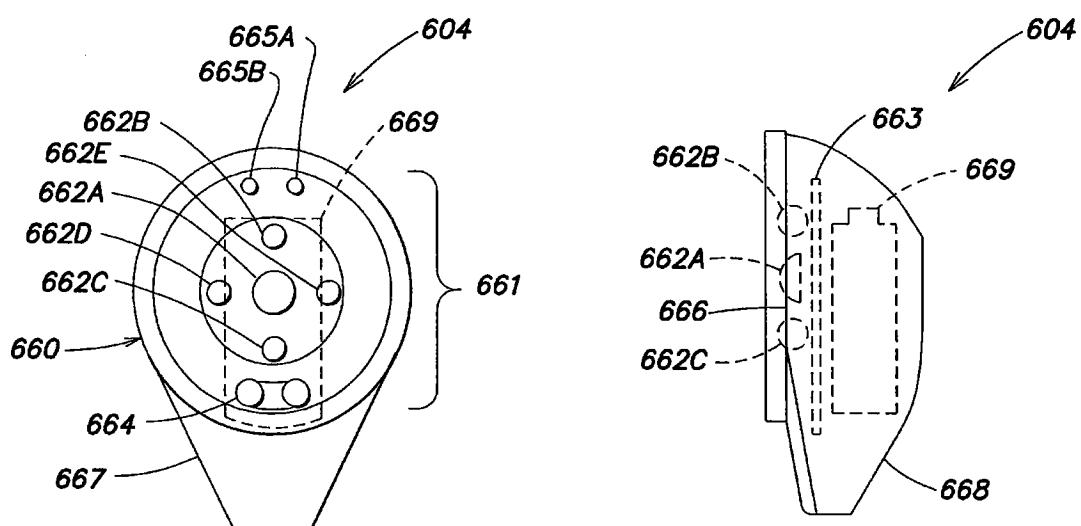


图 6A

图 6B

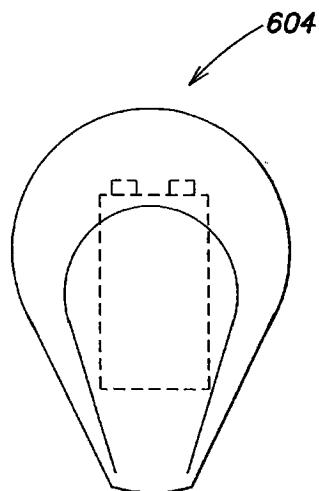


图 6C

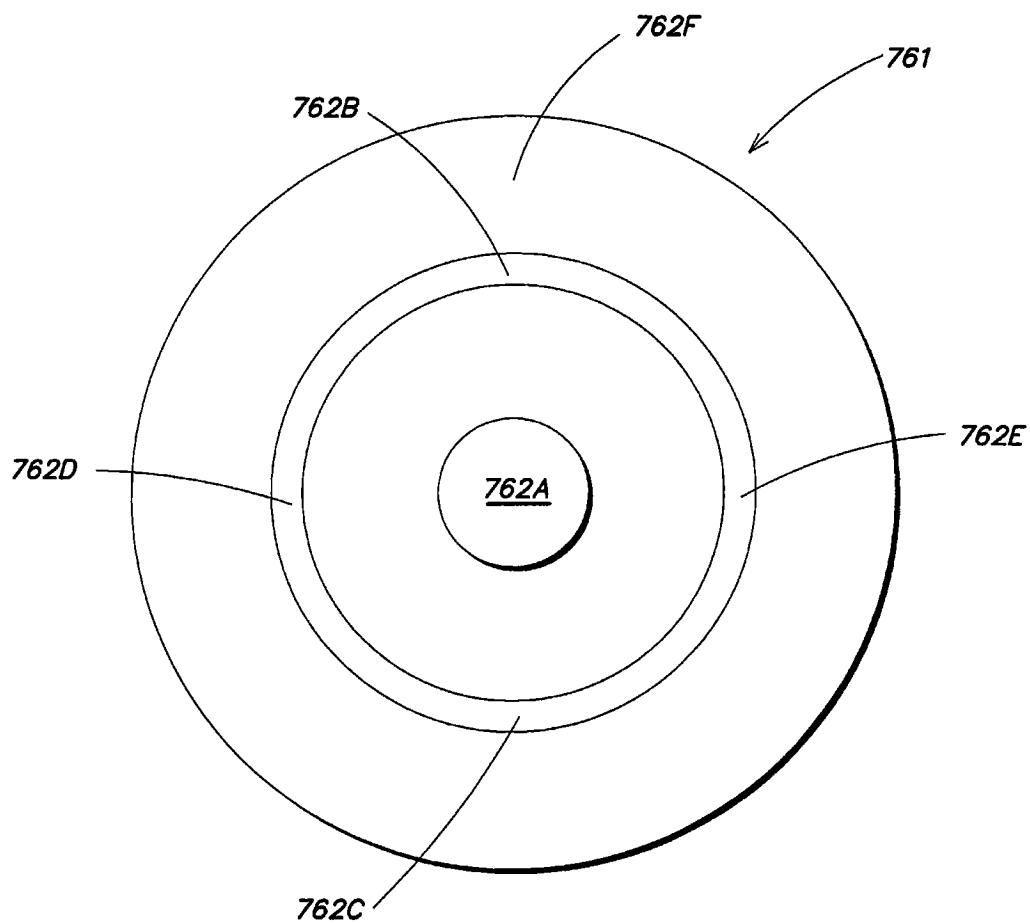


图 7

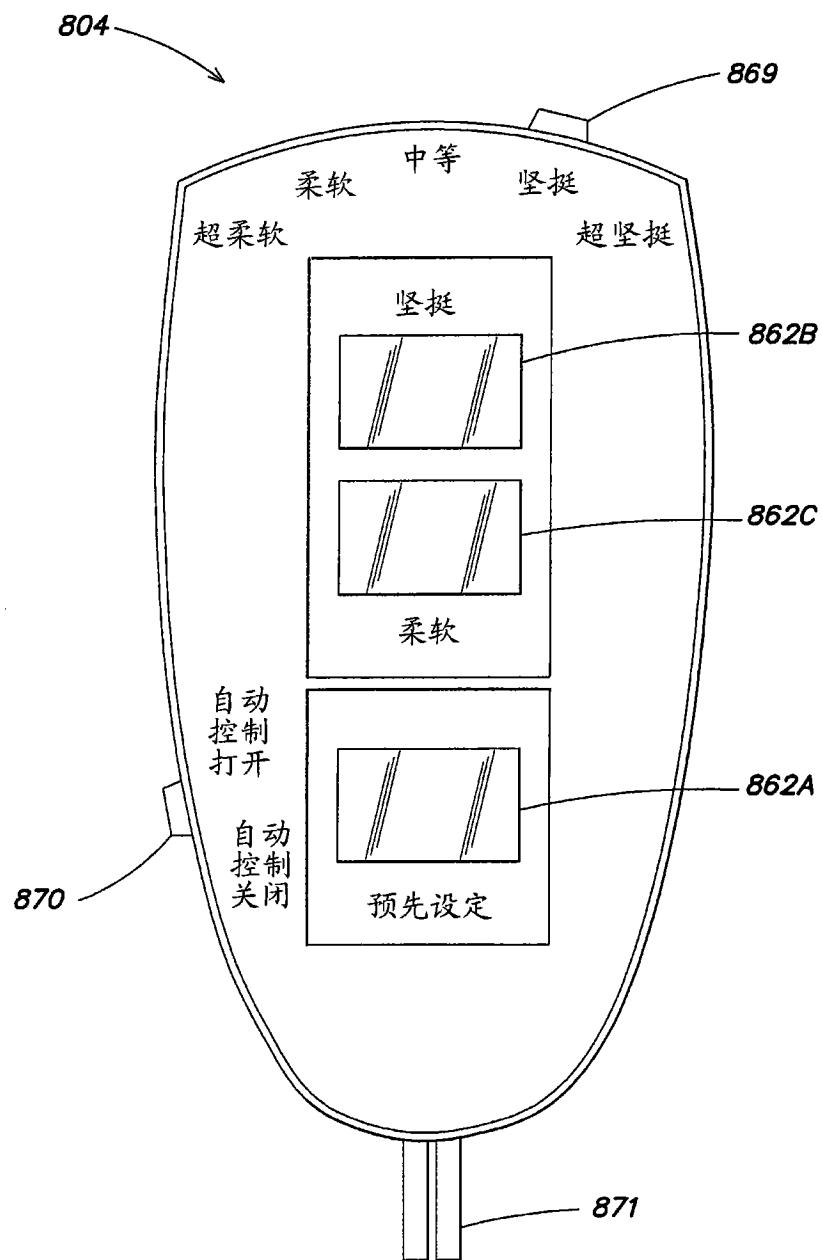


图 8

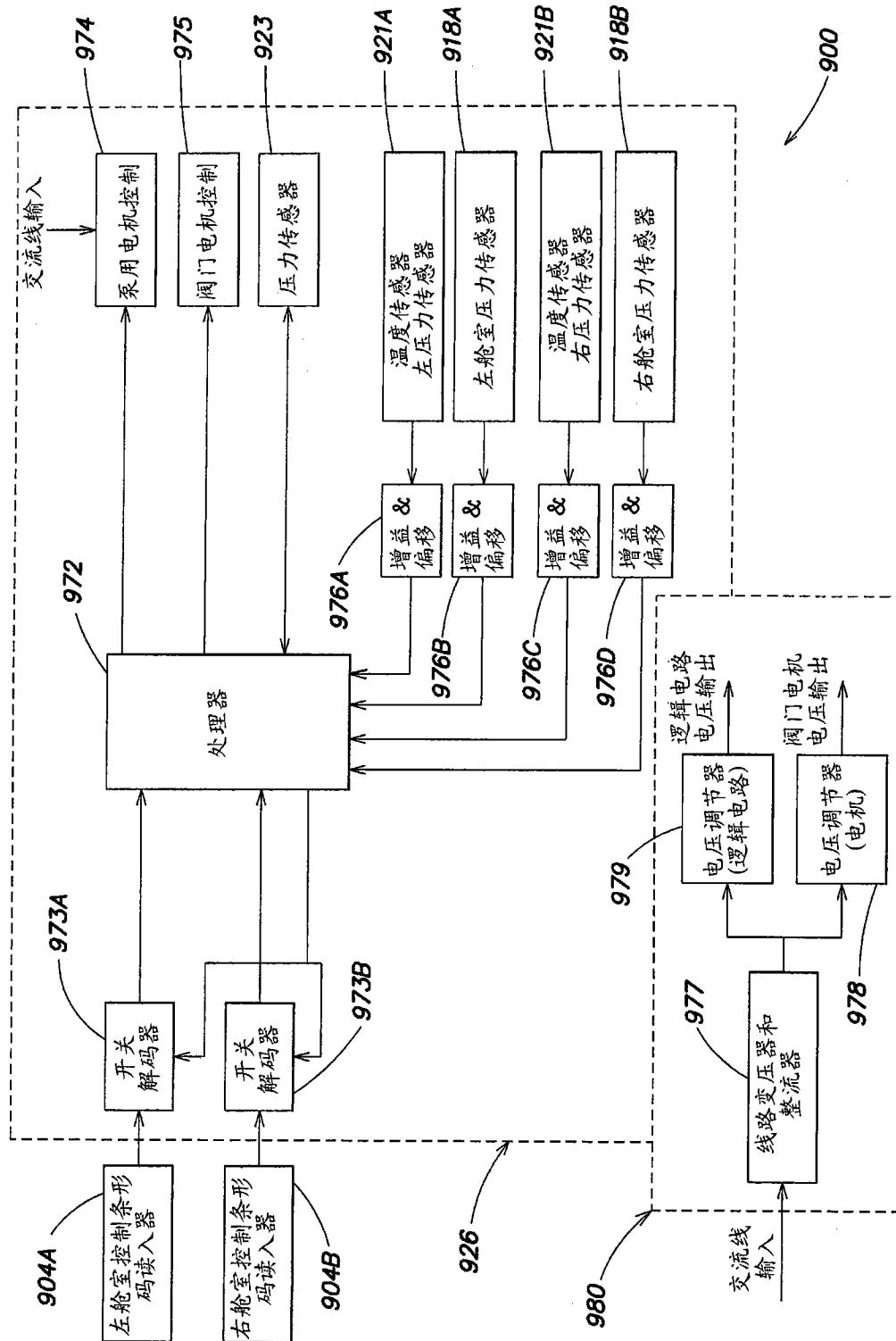


图 9

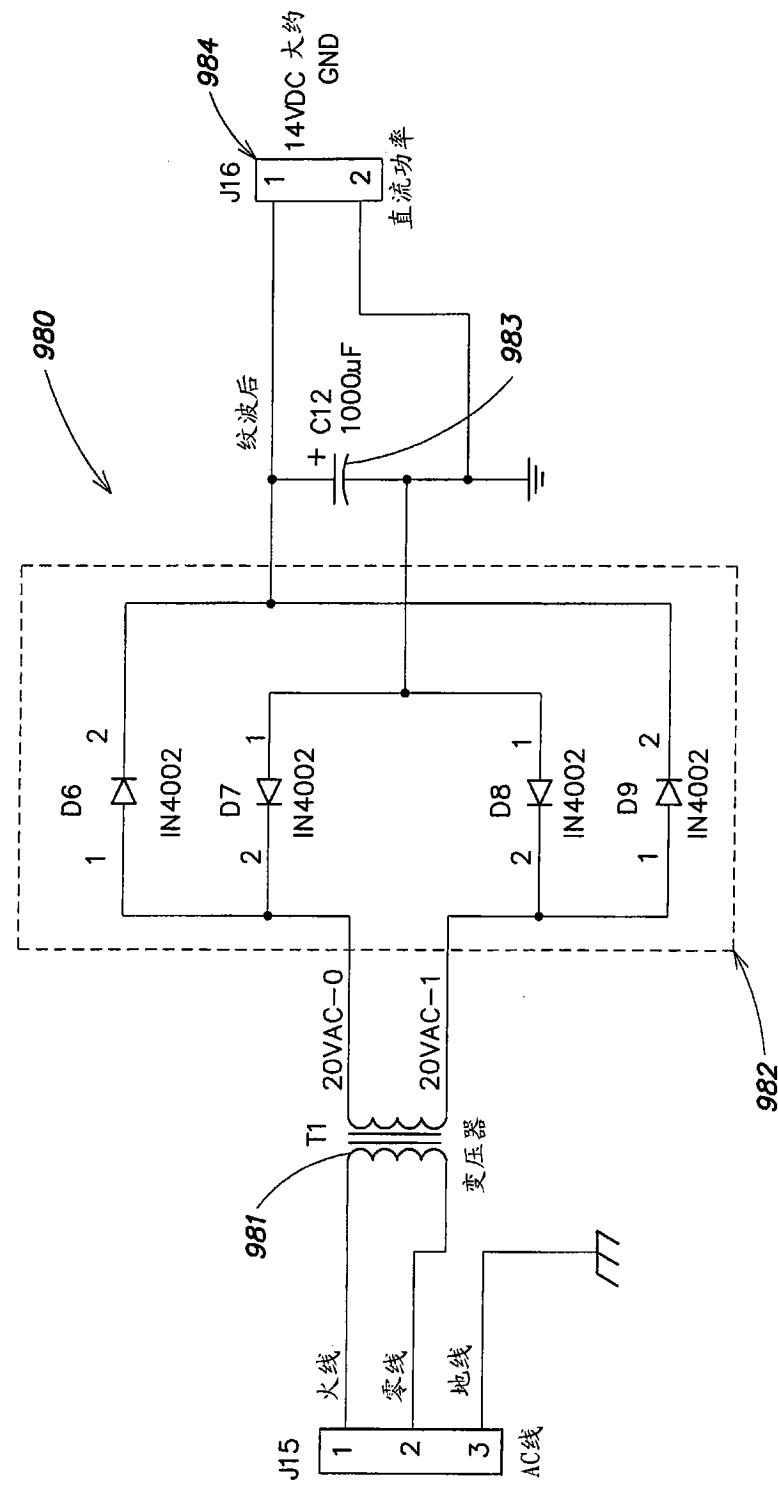


图 10

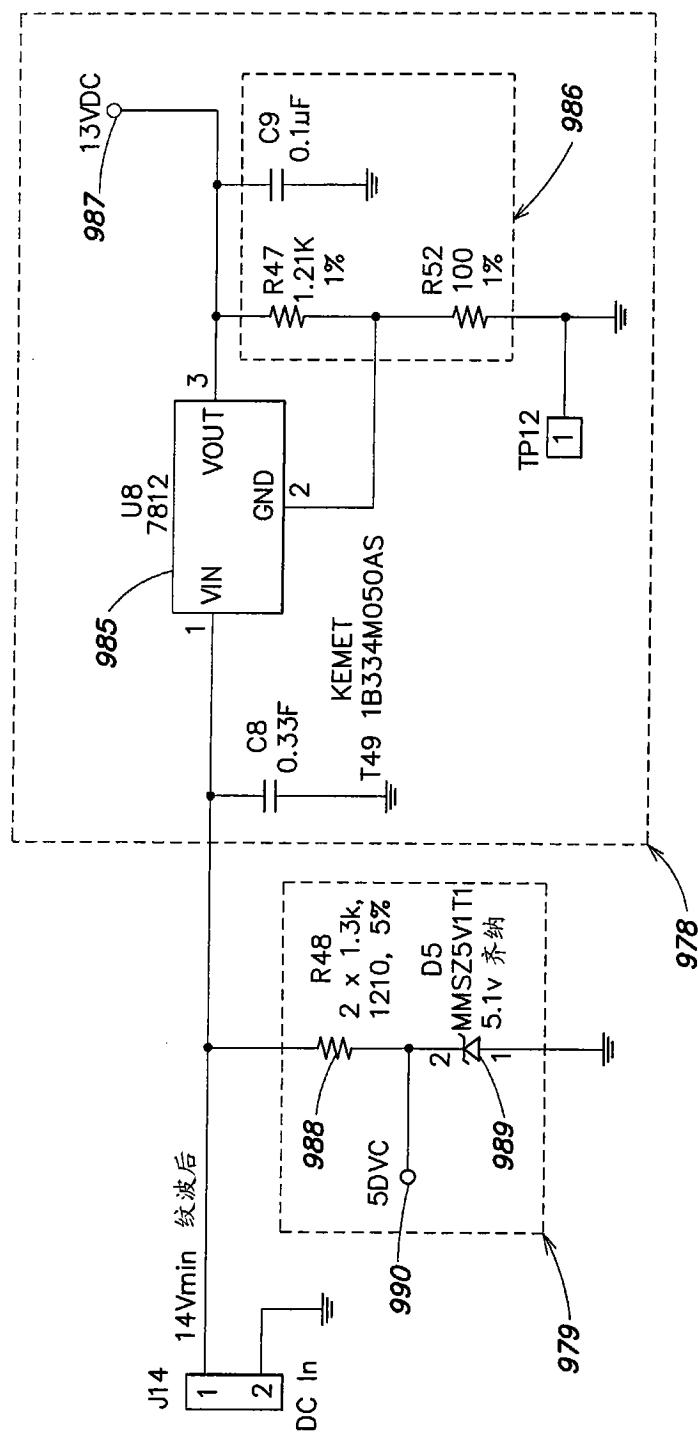
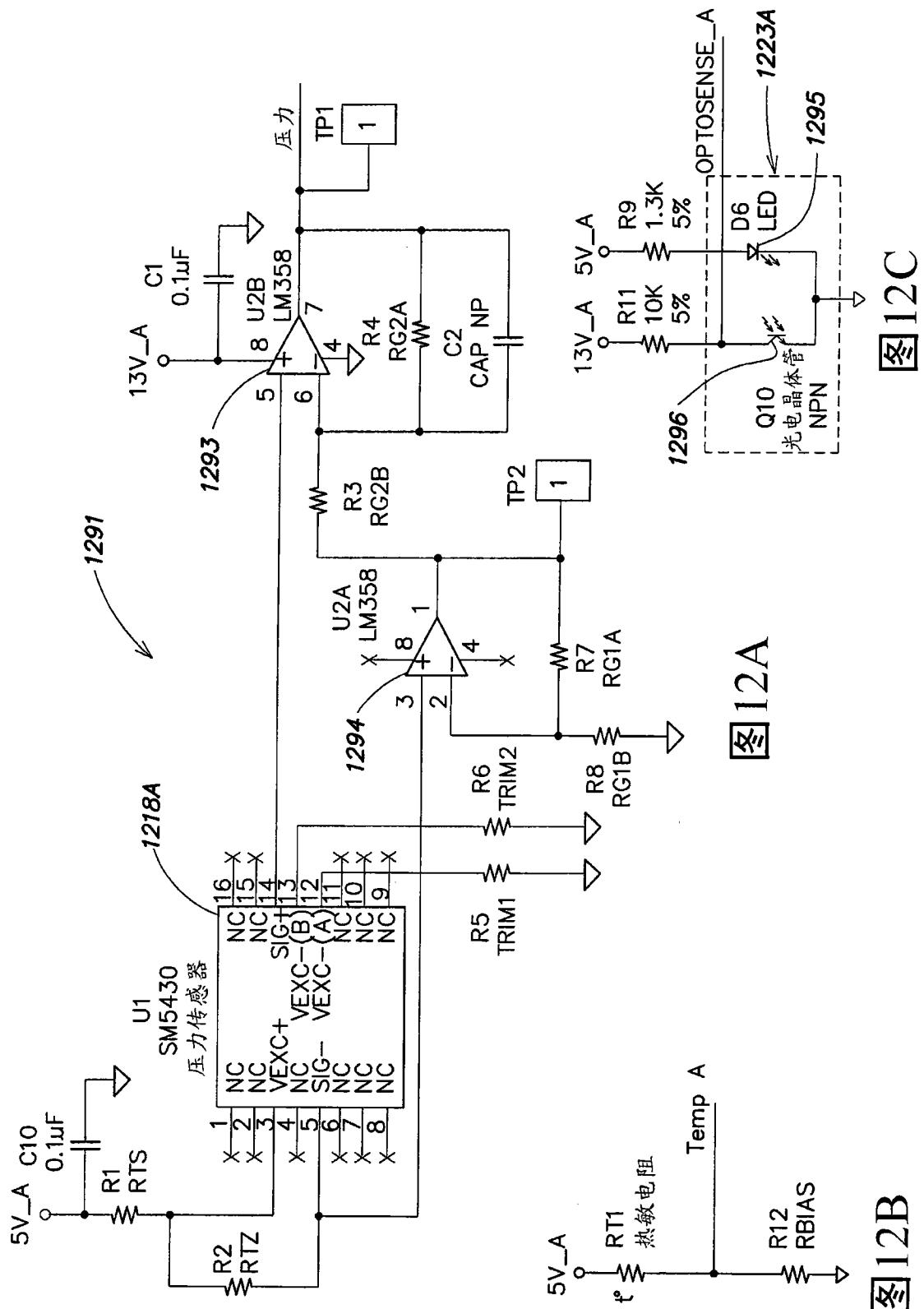


图 11



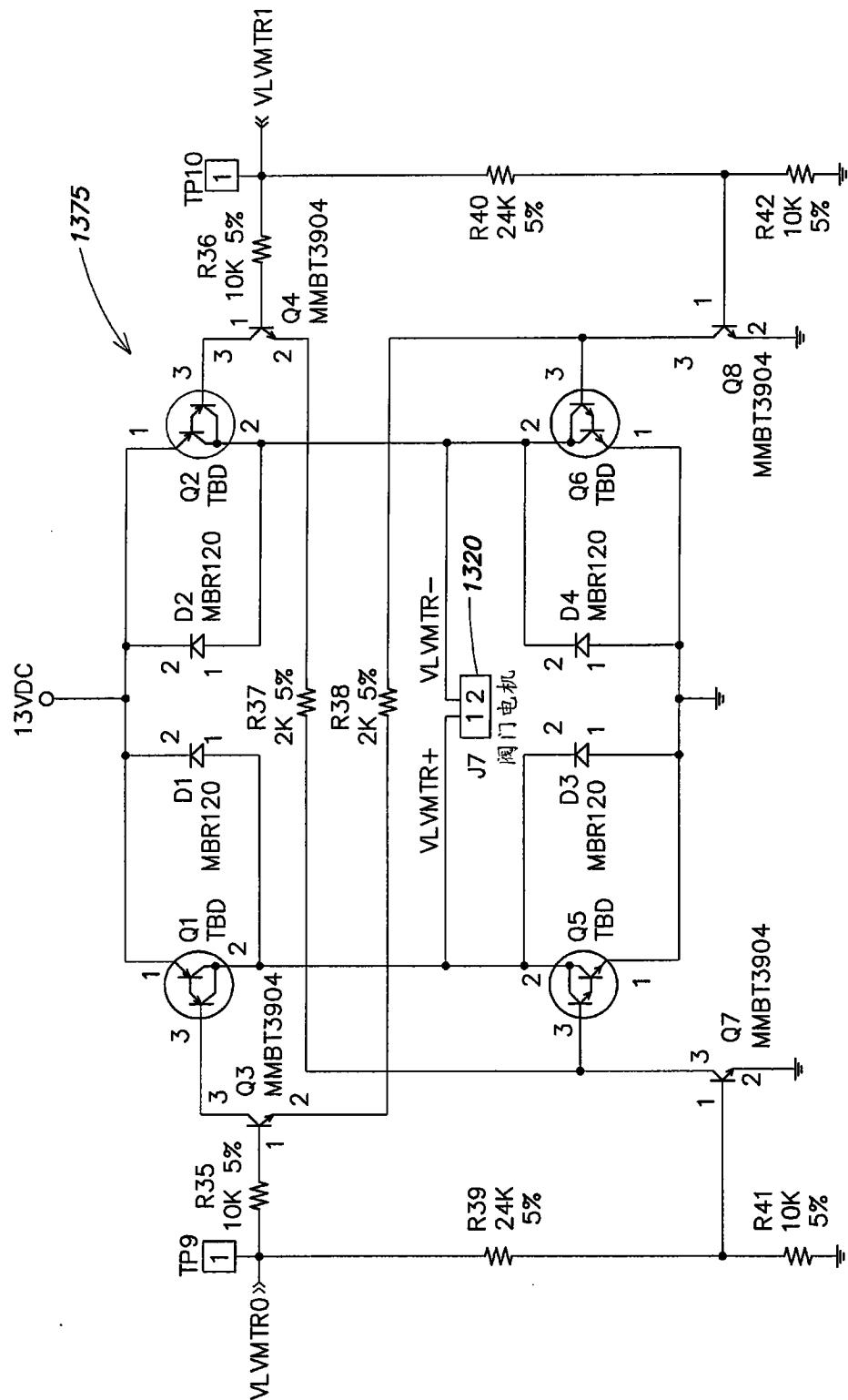


图 13

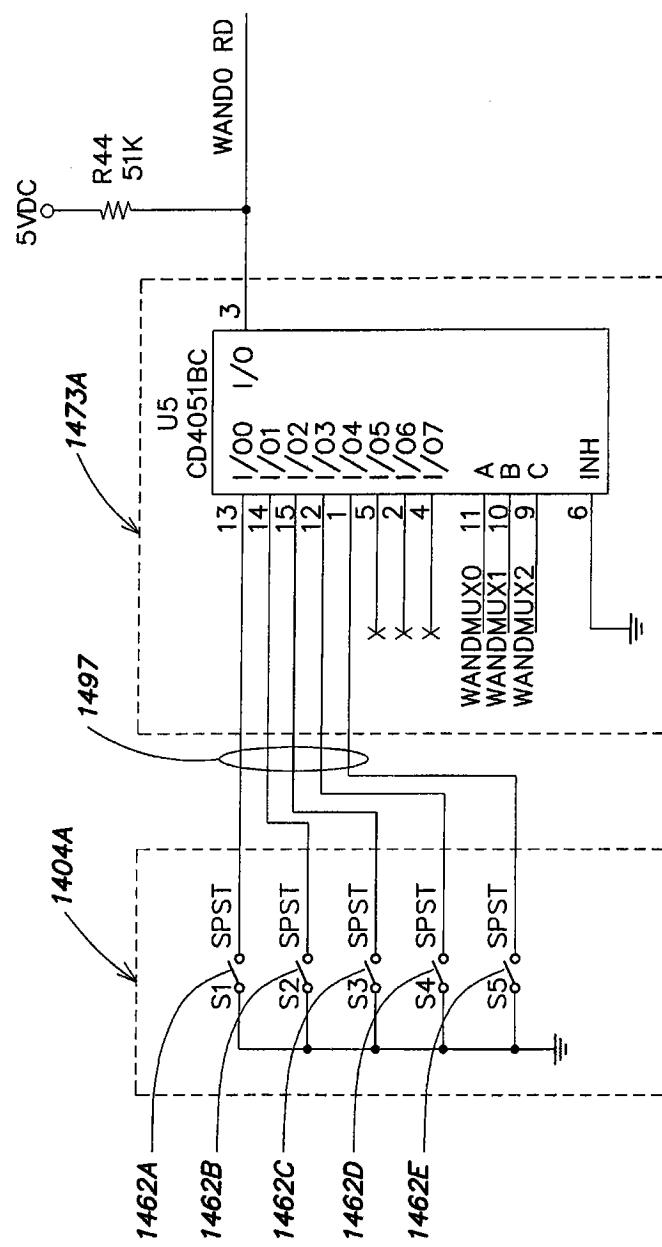


图 14A

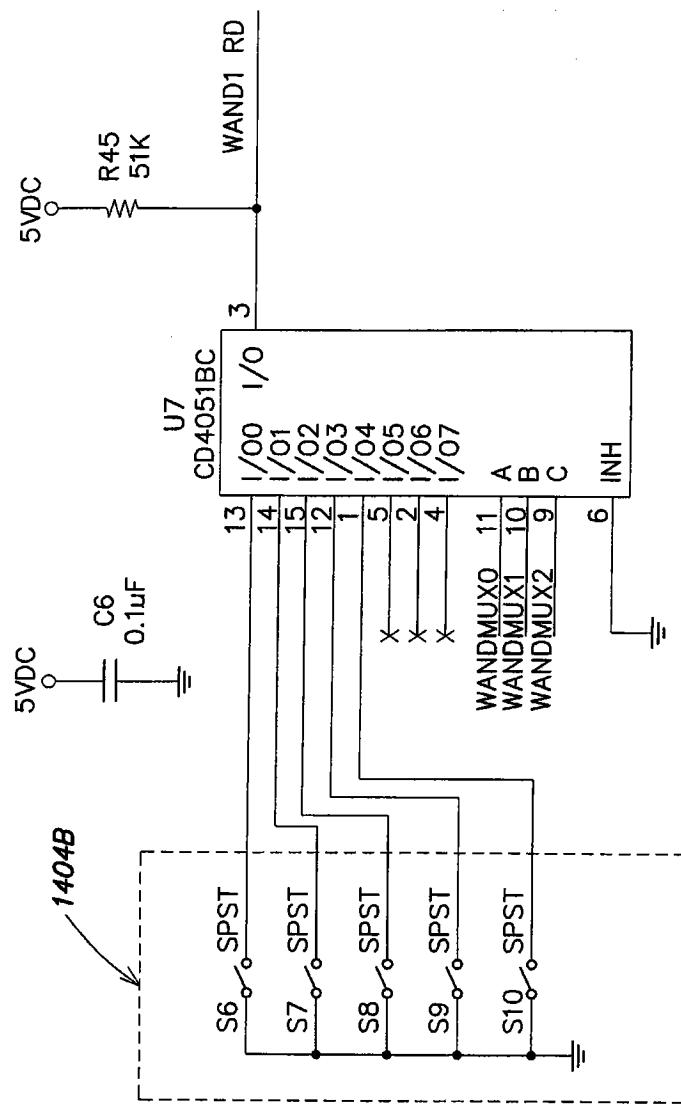


图 14B

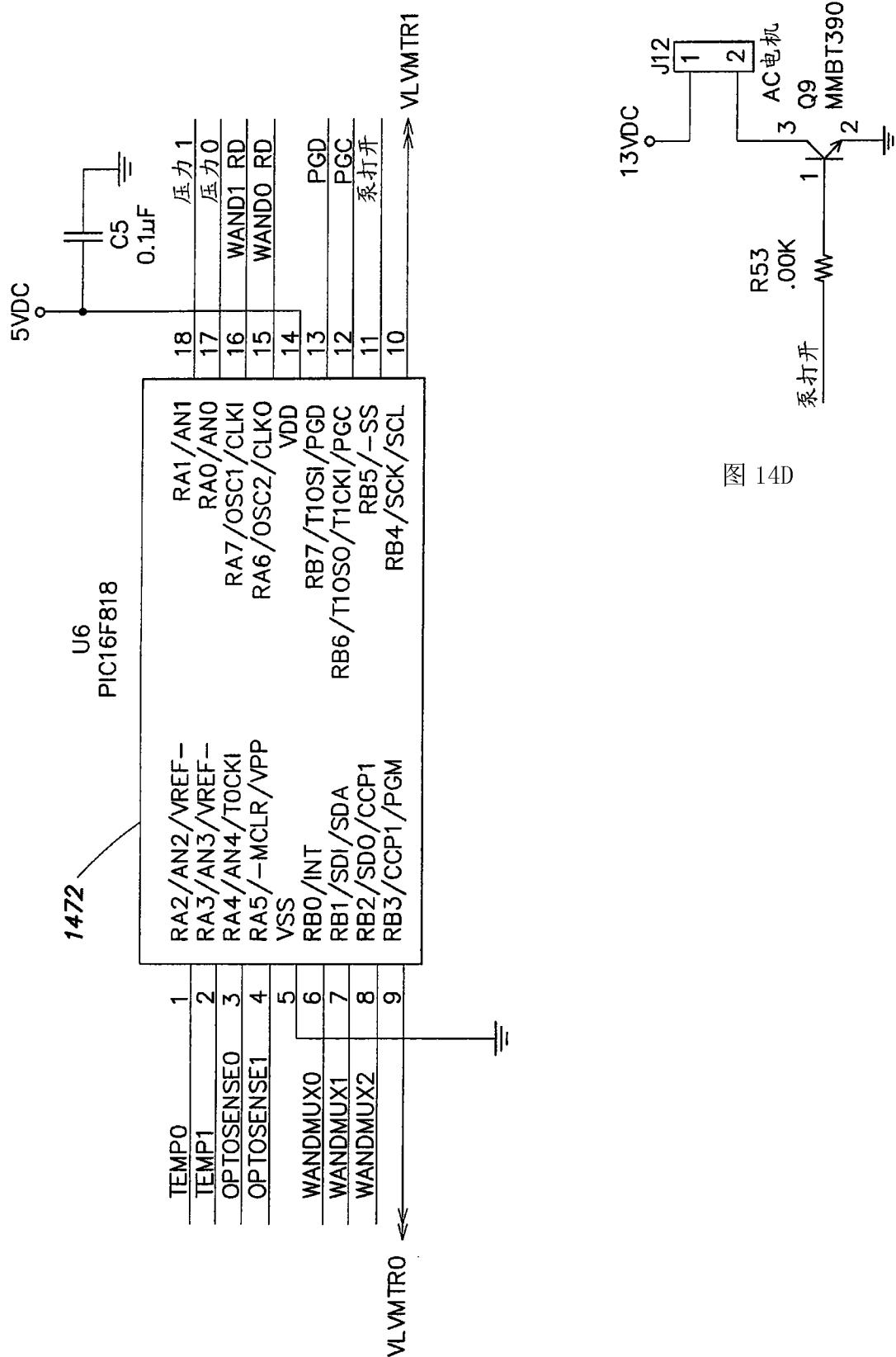


图 14C

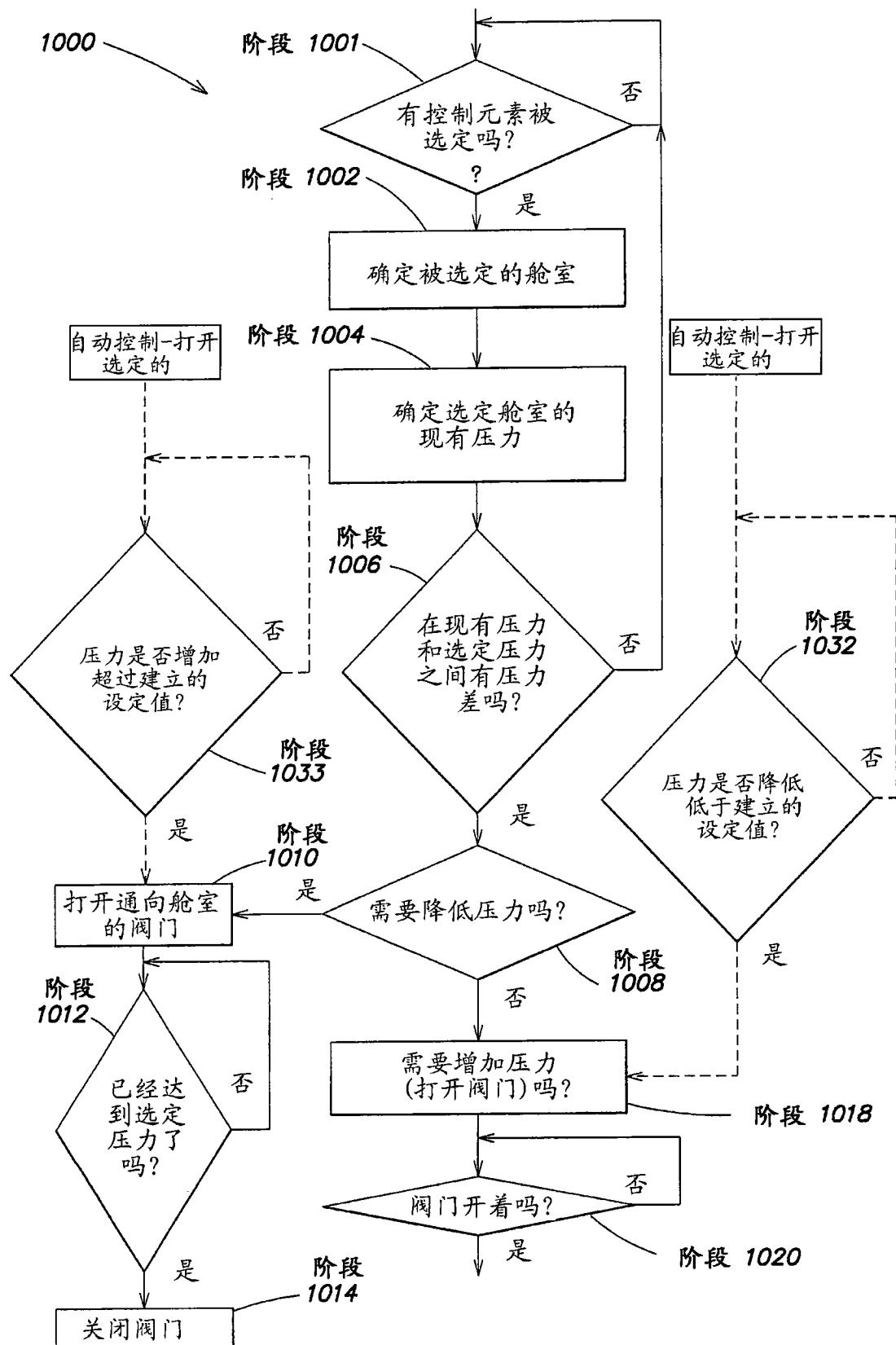


图 15A

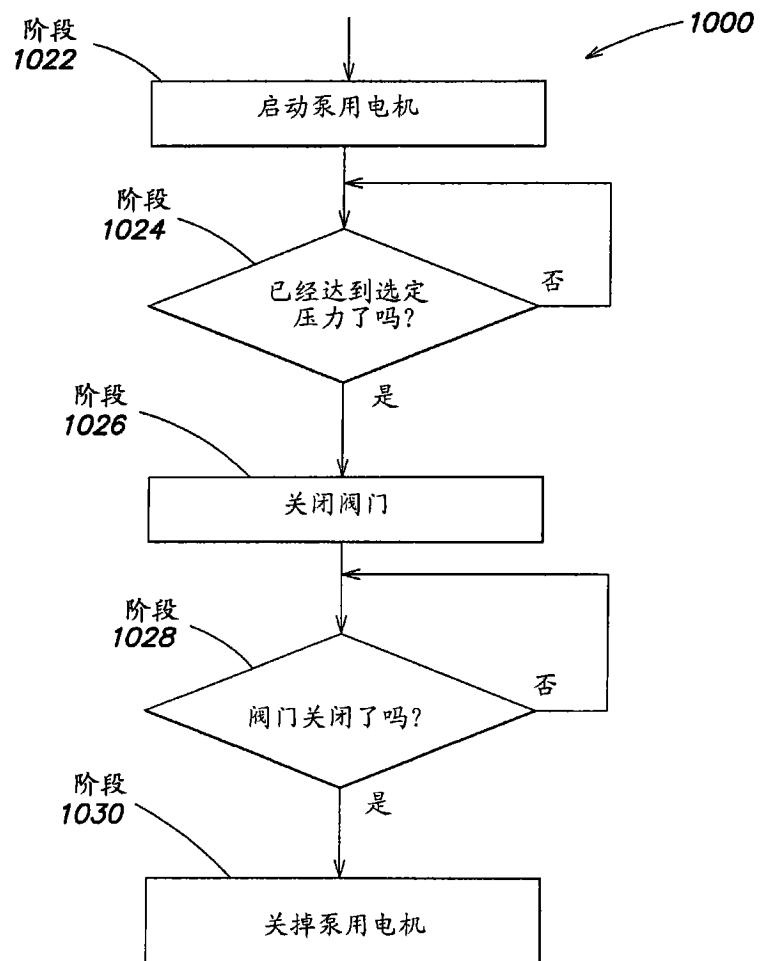


图 15B

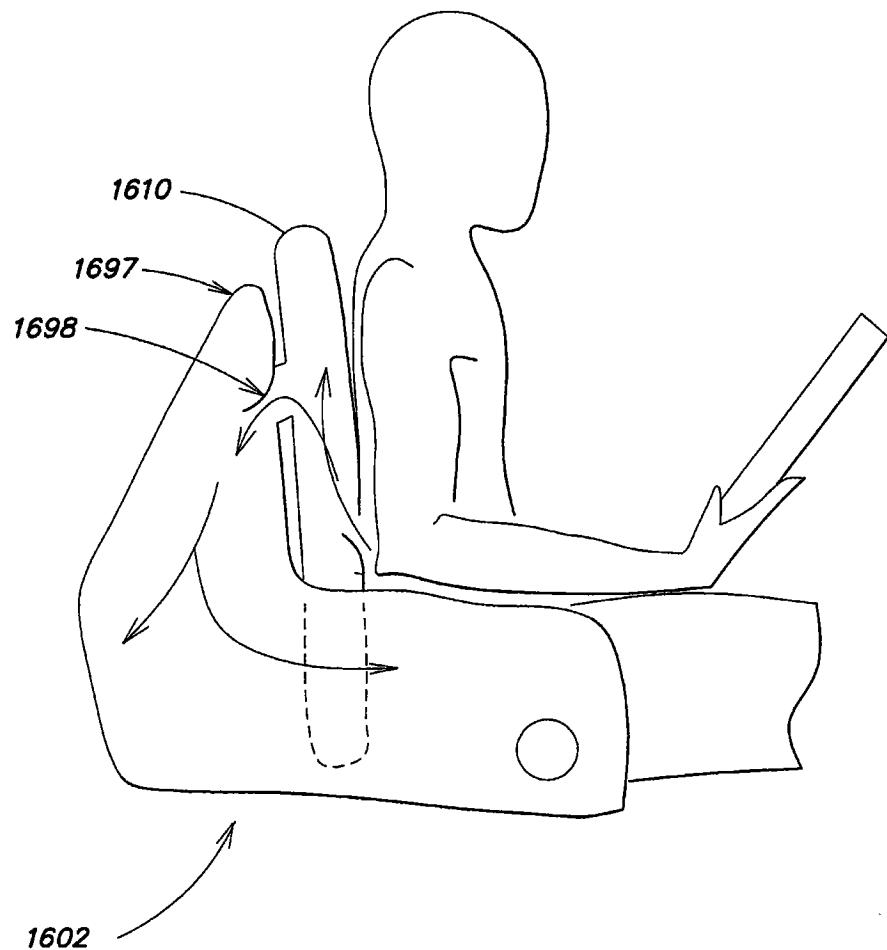


图 16

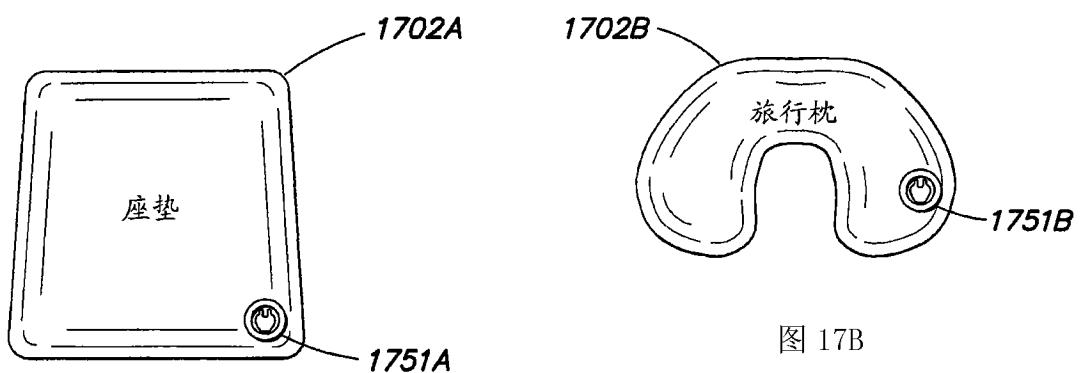


图 17B

图 17A

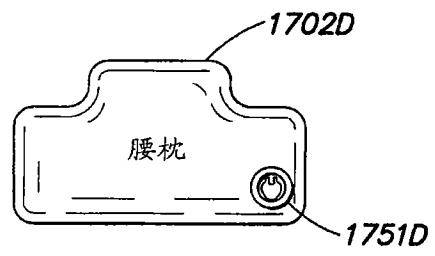
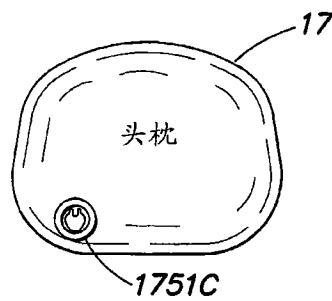


图 17D

图 17C

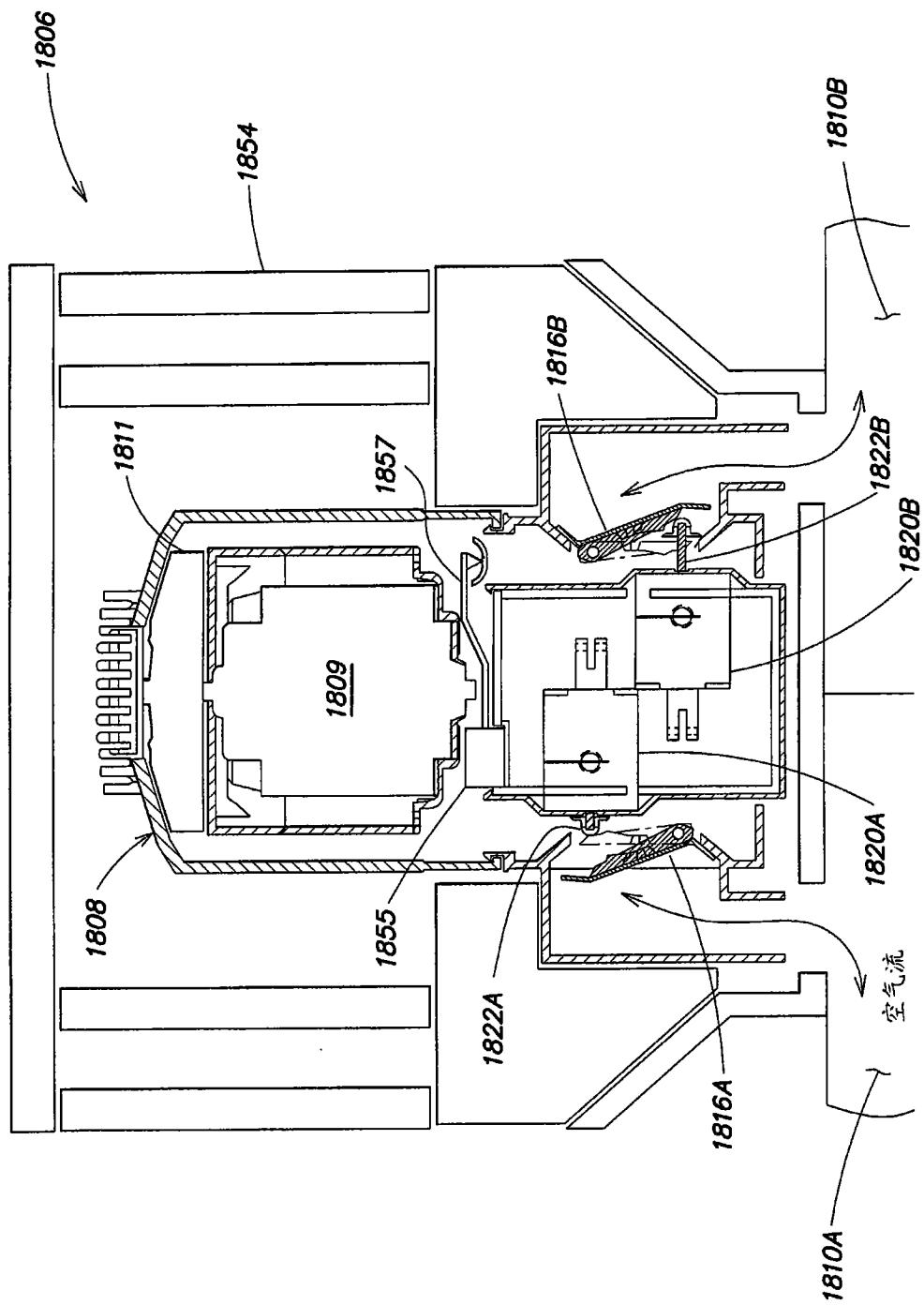


图 18

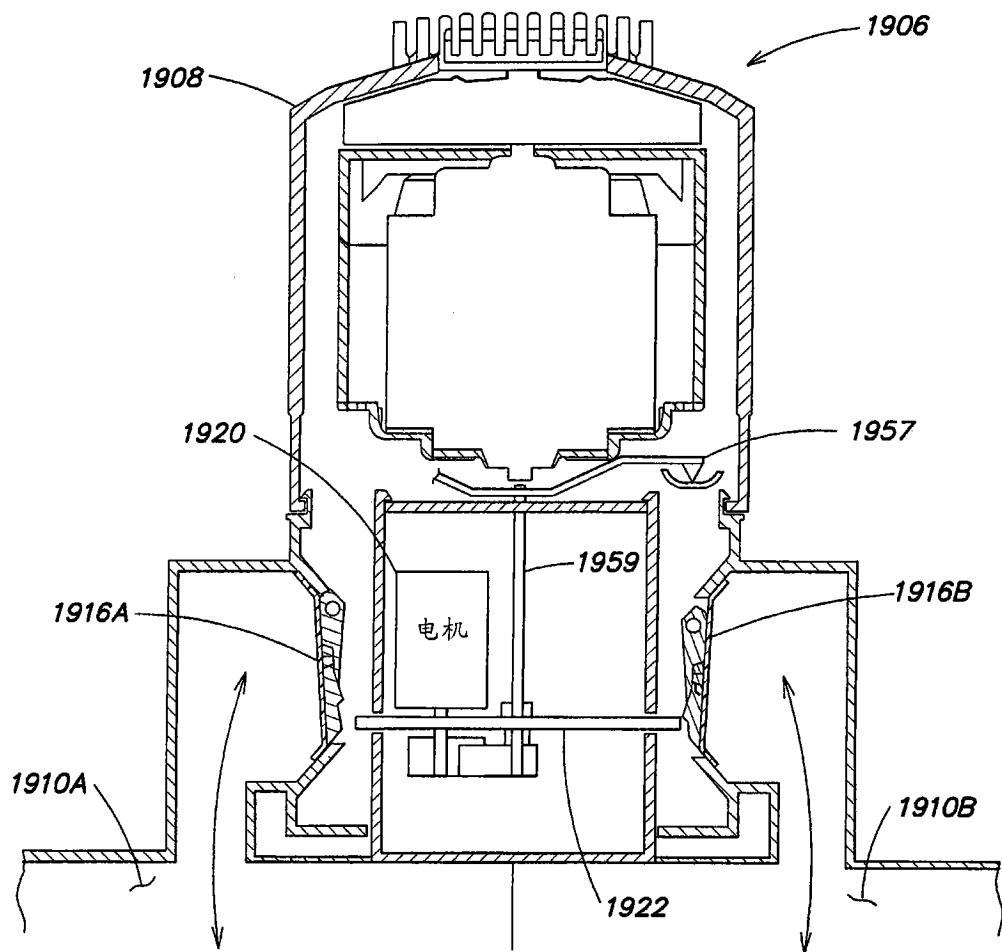


图 19

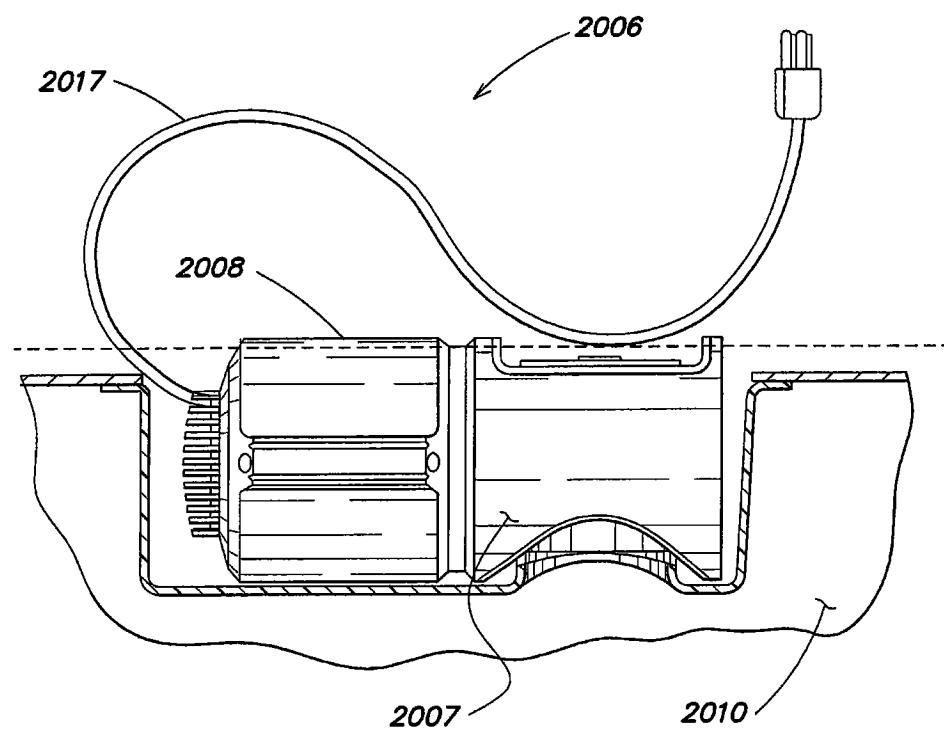


图 20

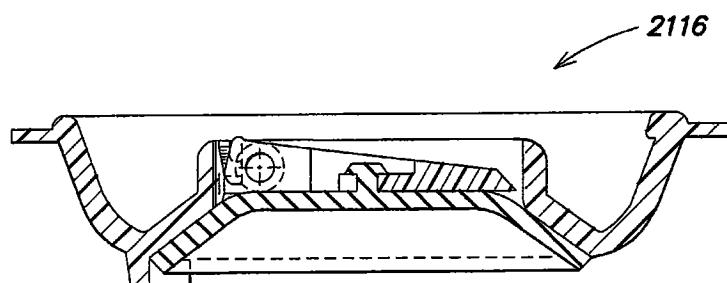


图 21A

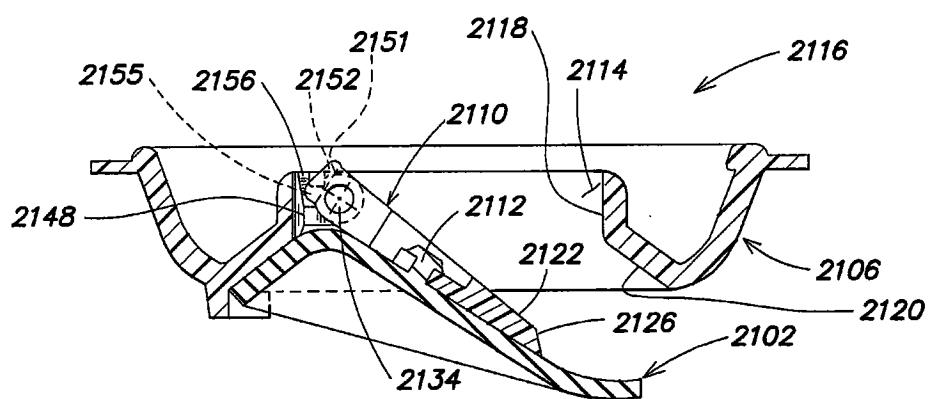


图 21B

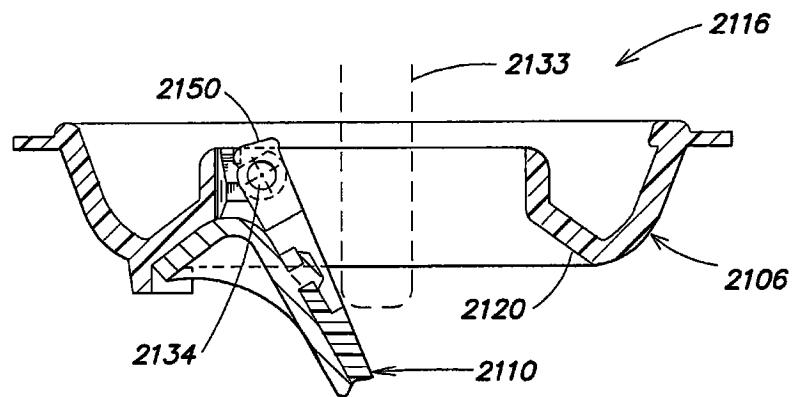


图 21C

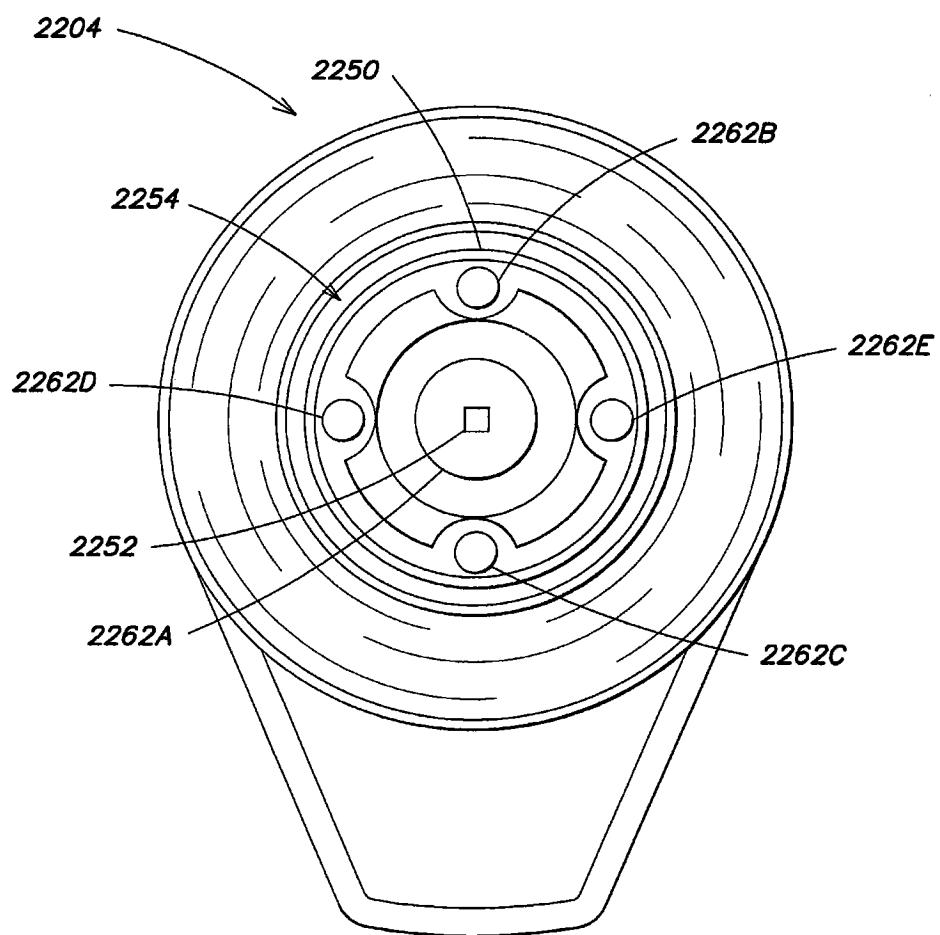


图 22

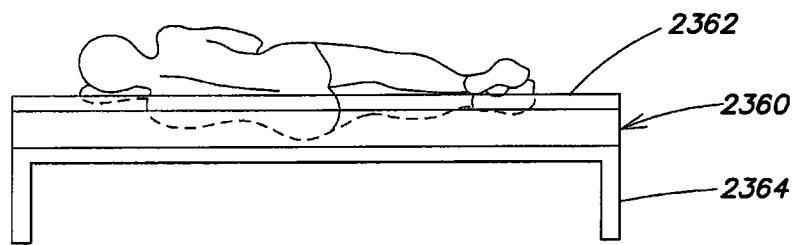


图 23A

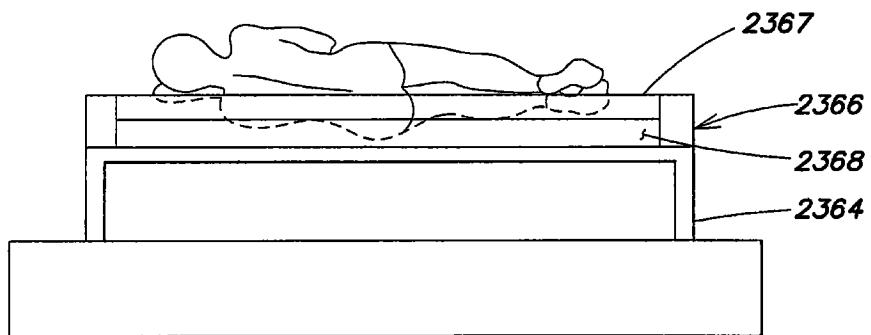


图 23B

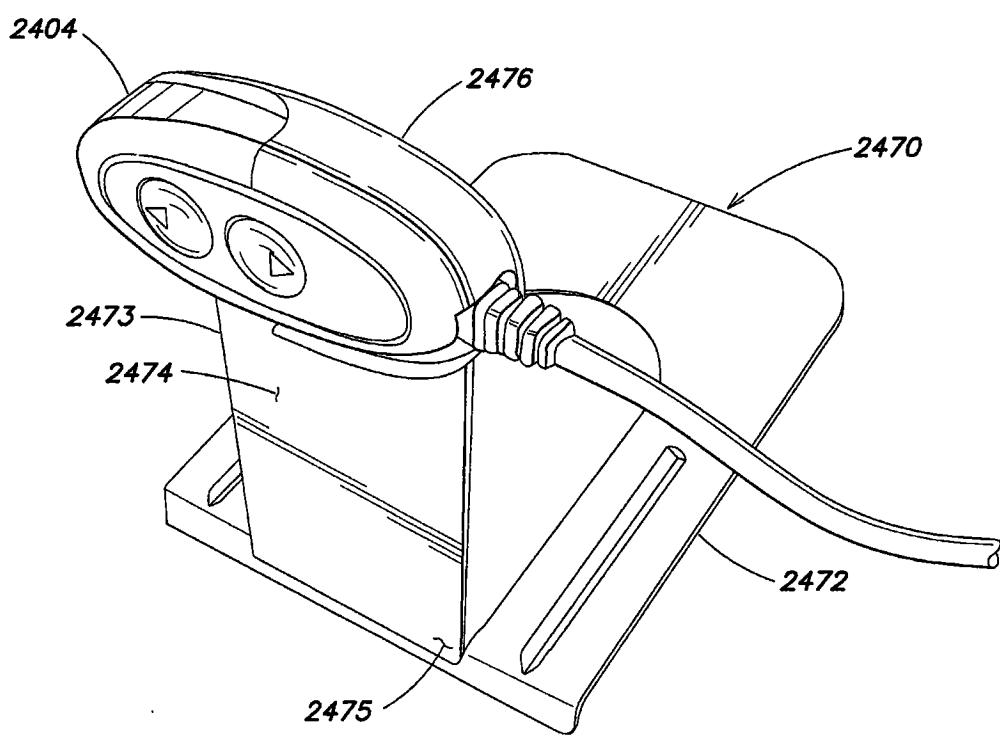


图 24A

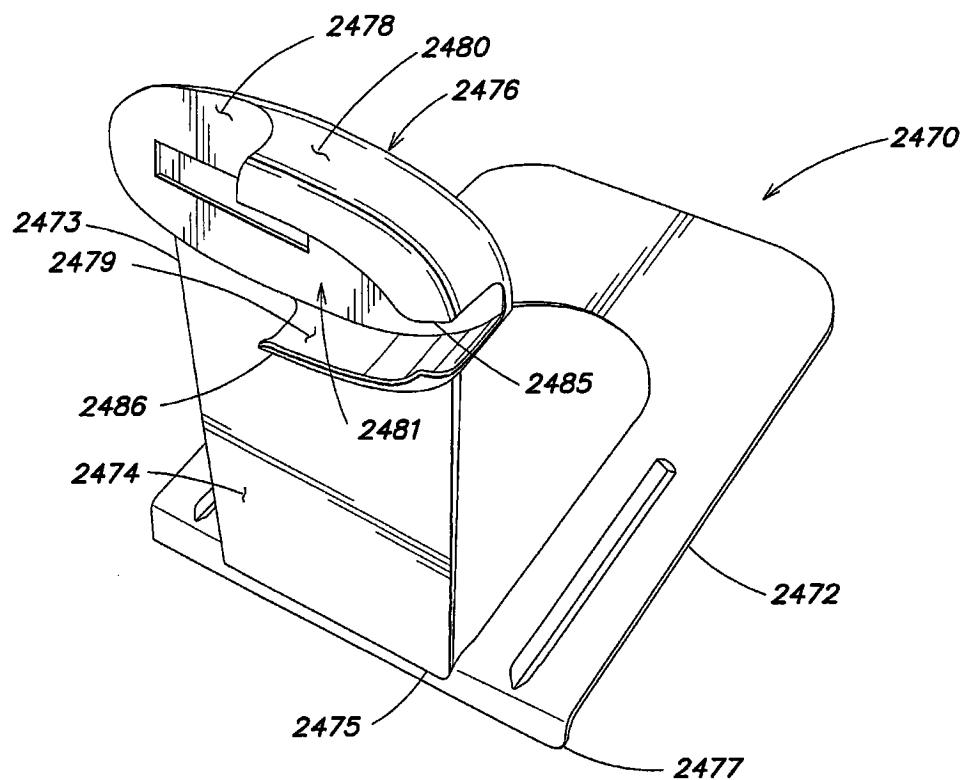


图 24B

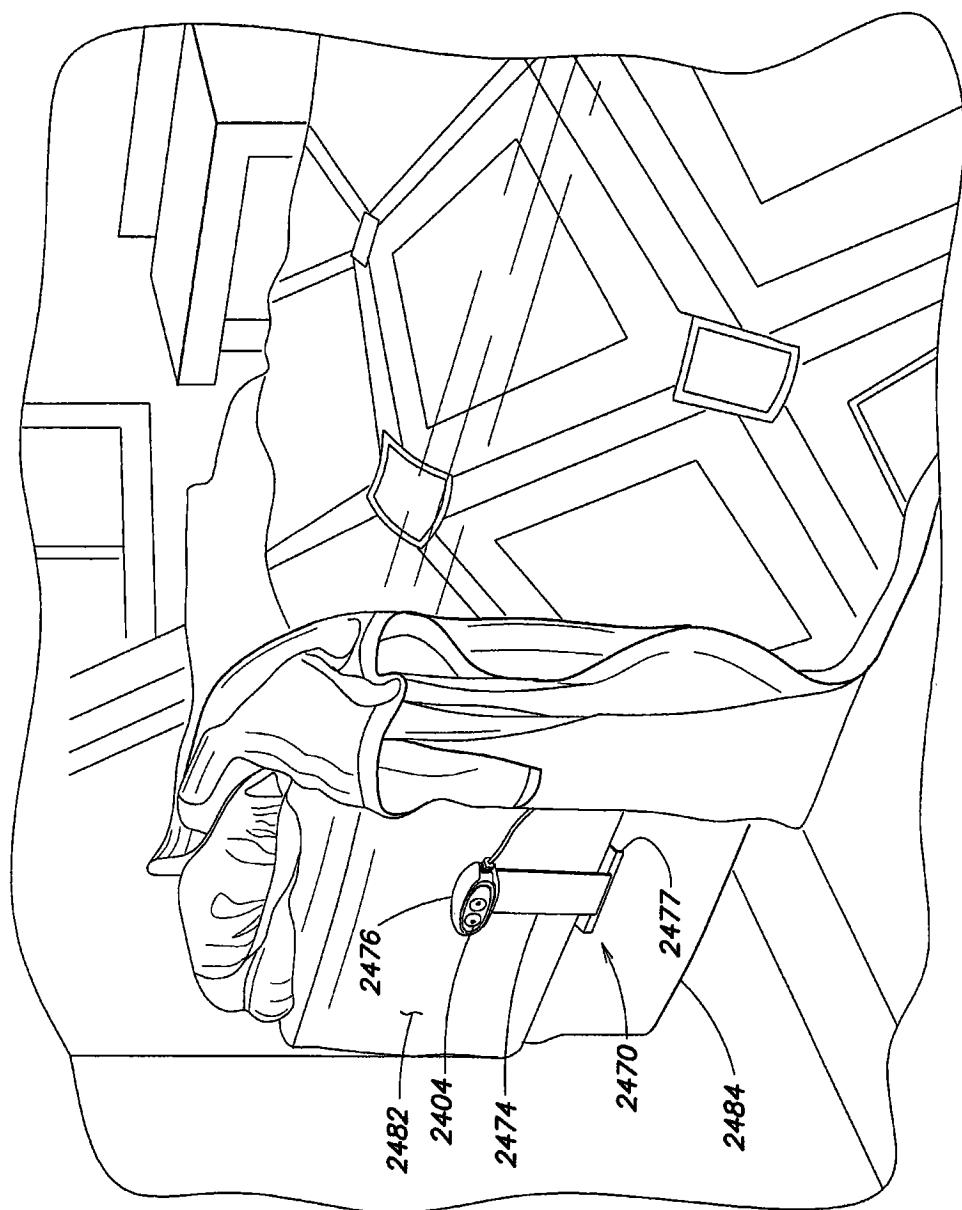


图 25A

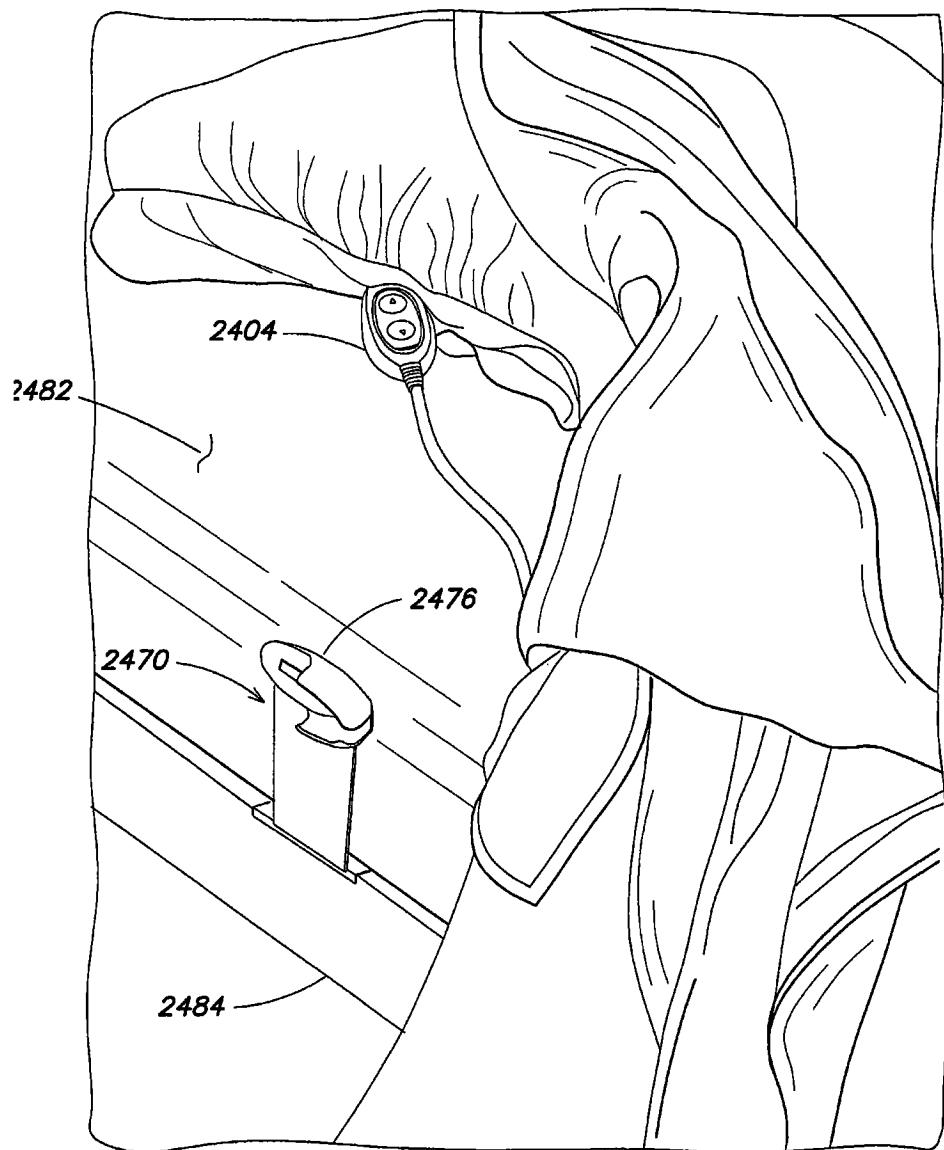


图 25B

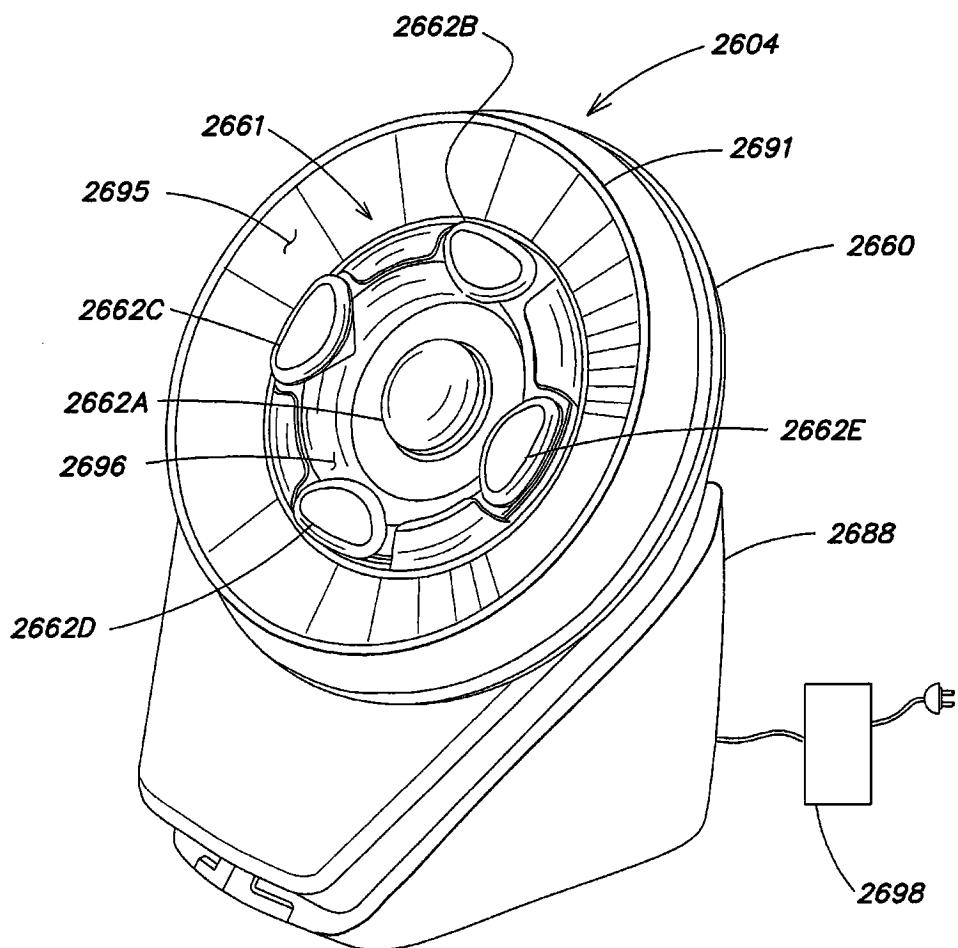


图 26A

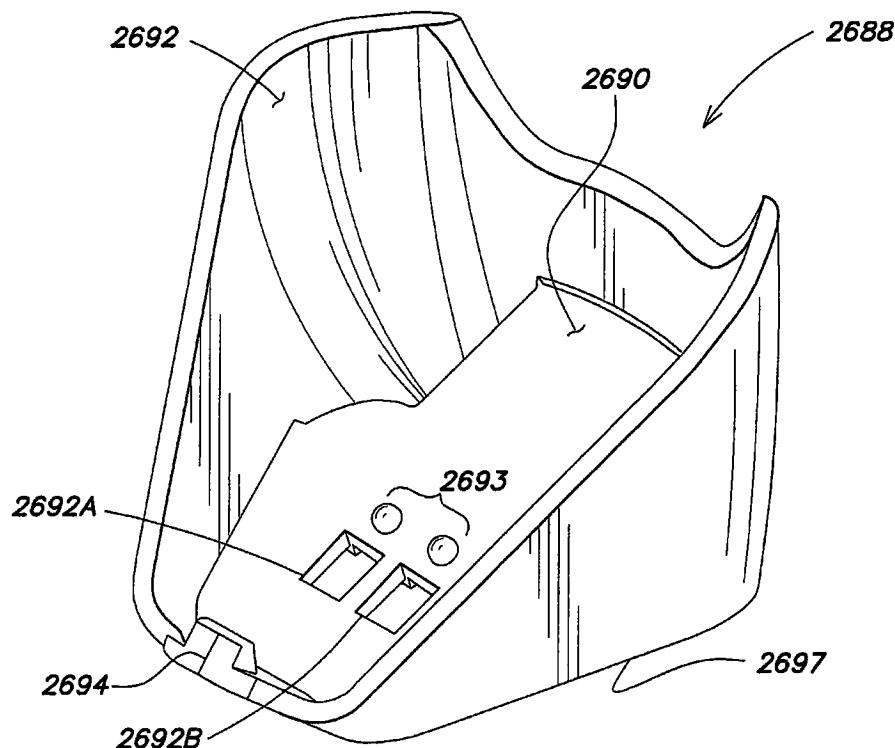


图 26B

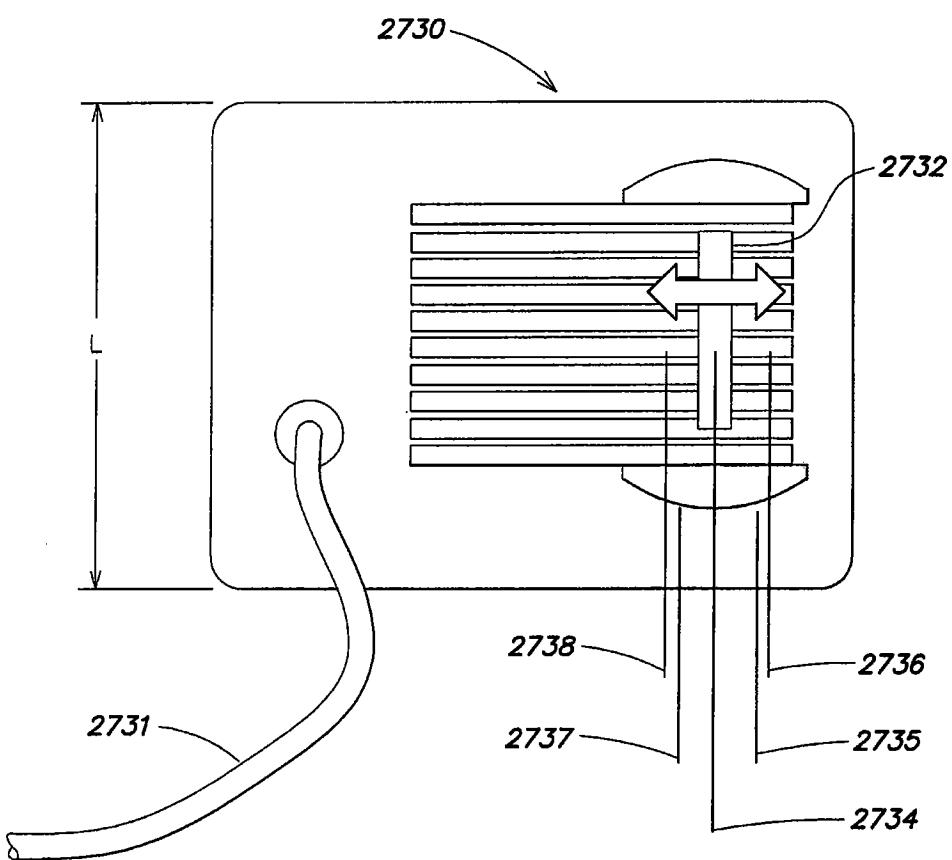


图 27

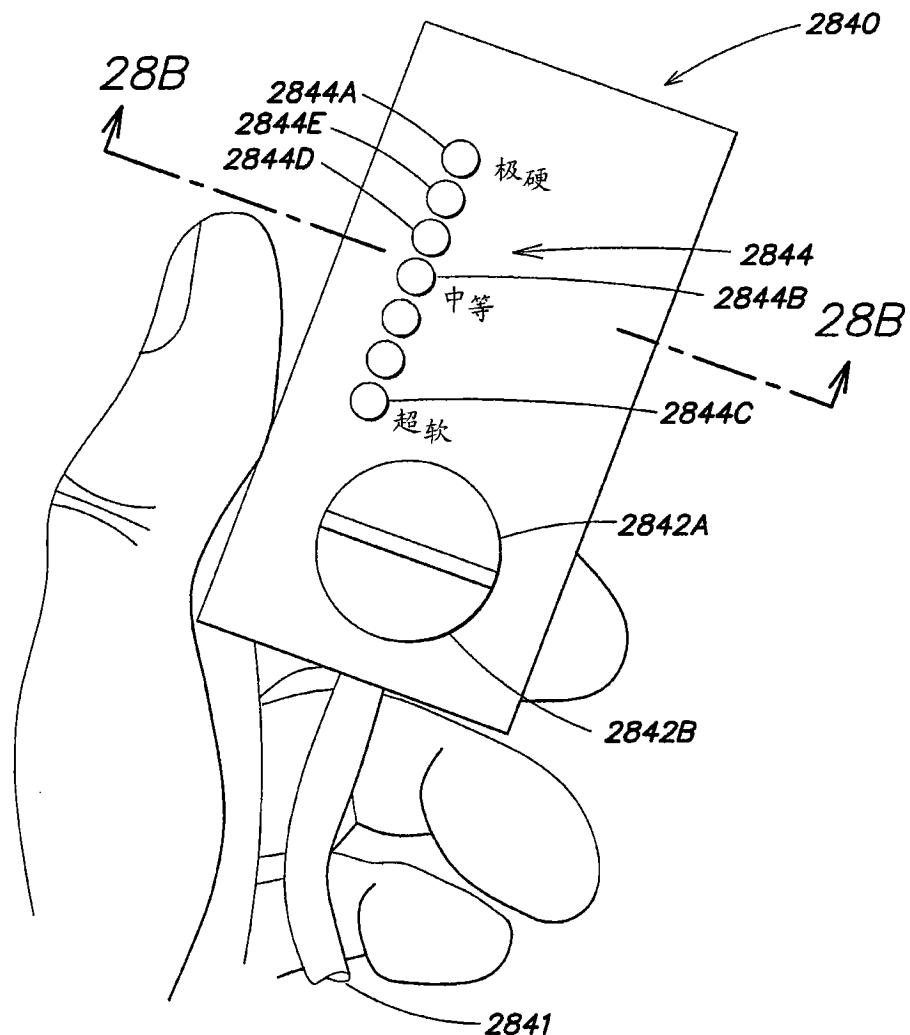


图 28A

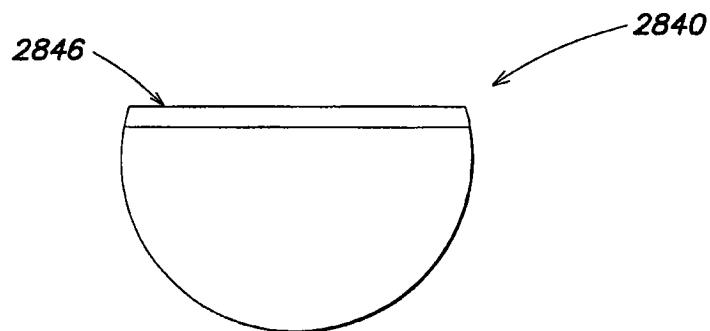


图 28B

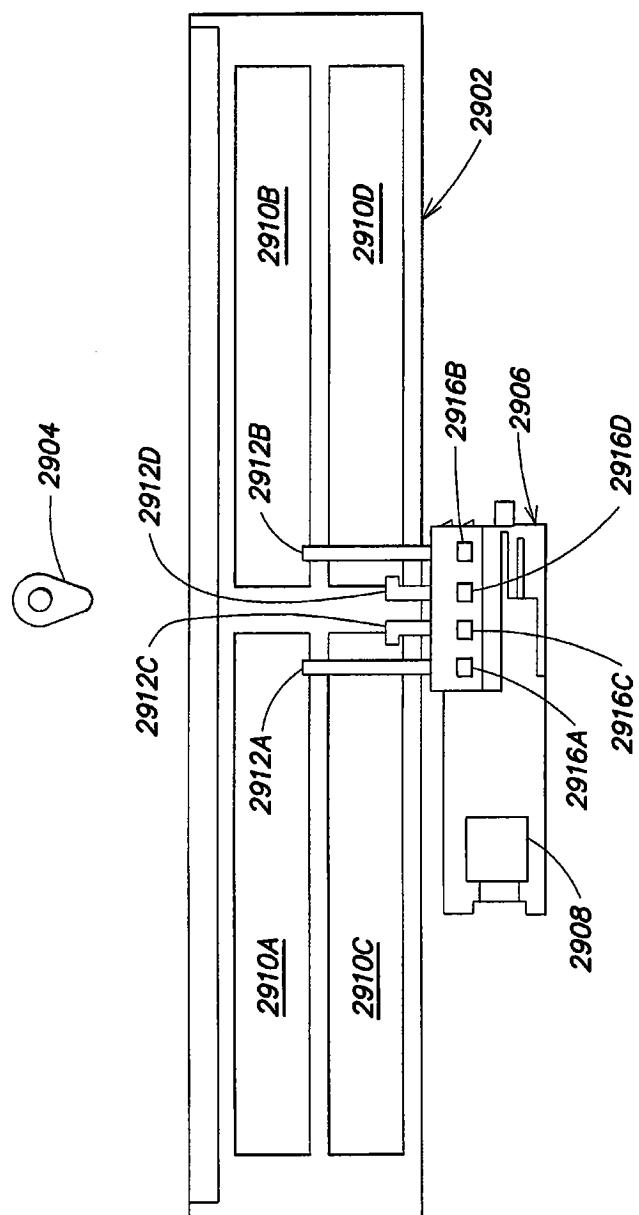


图 29

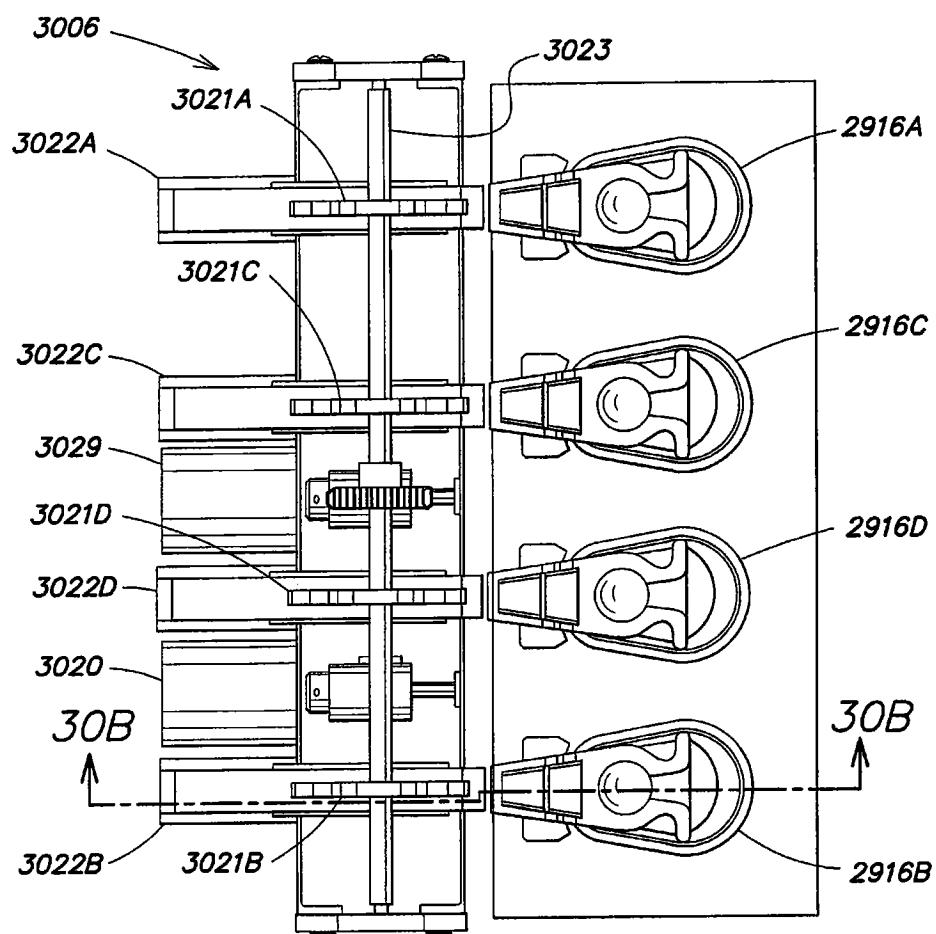


图 30A

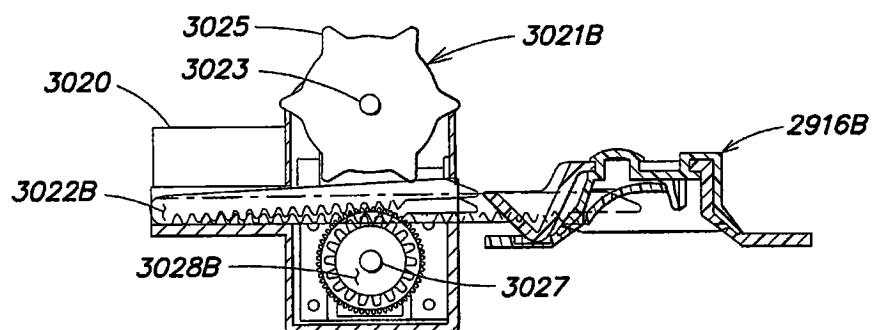


图 30B

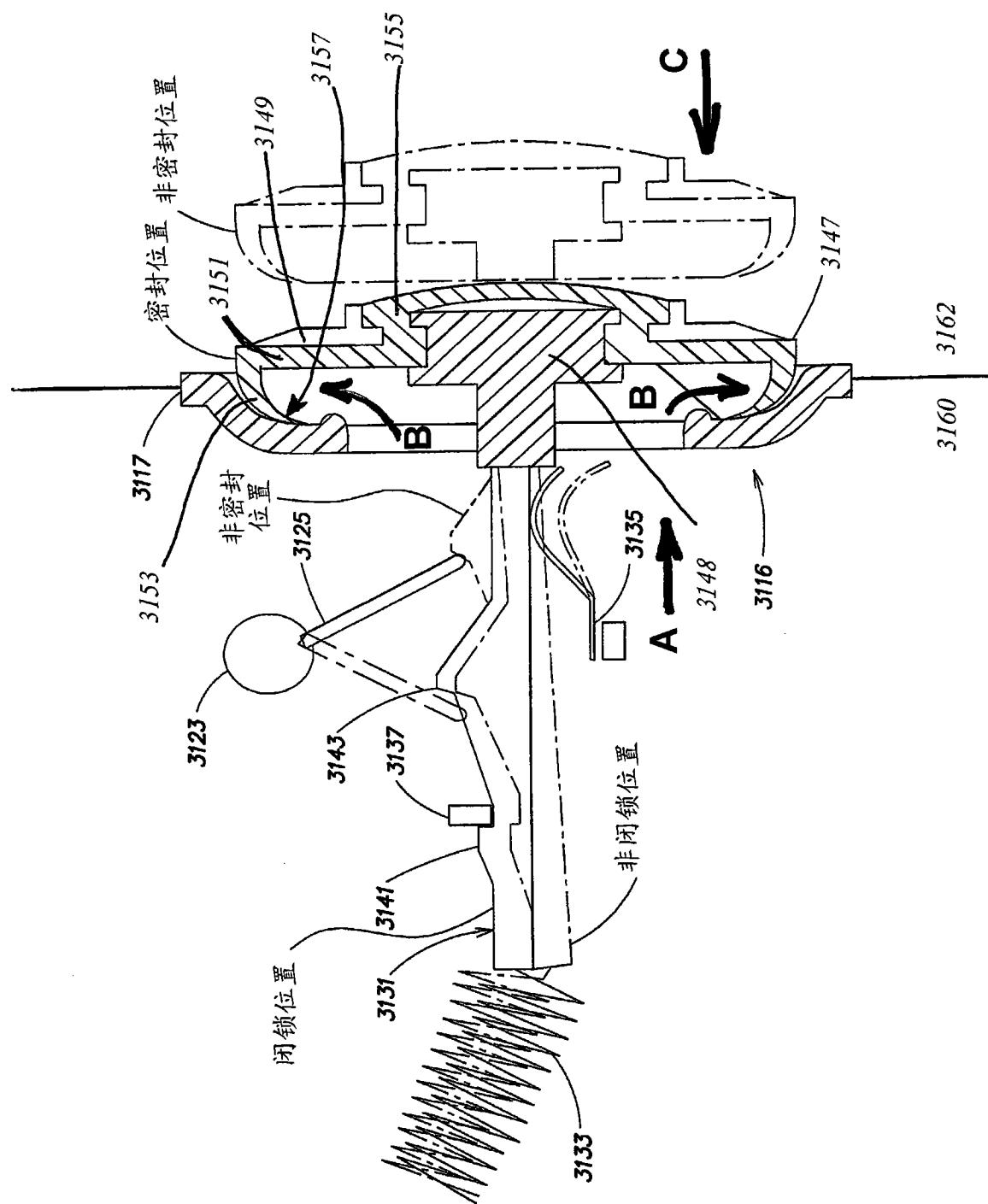


图 31

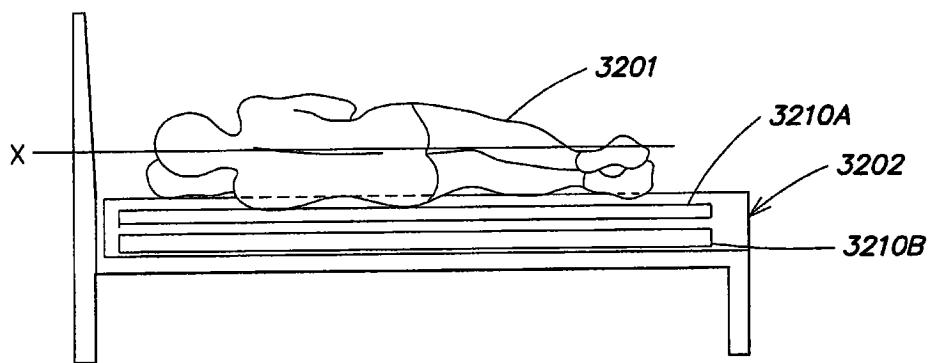


图 32A

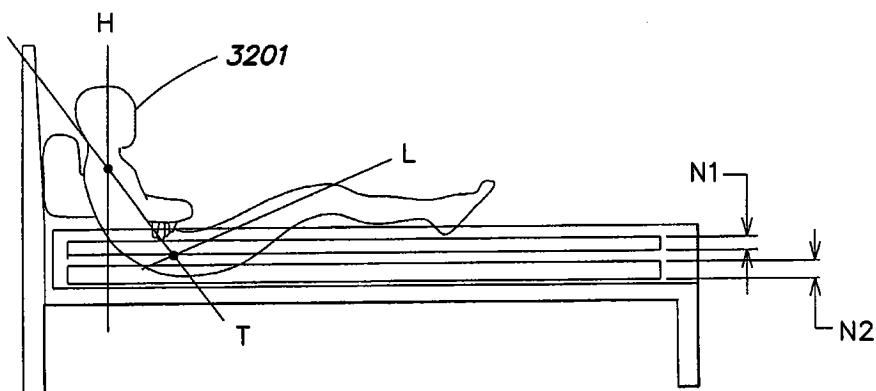


图 32B

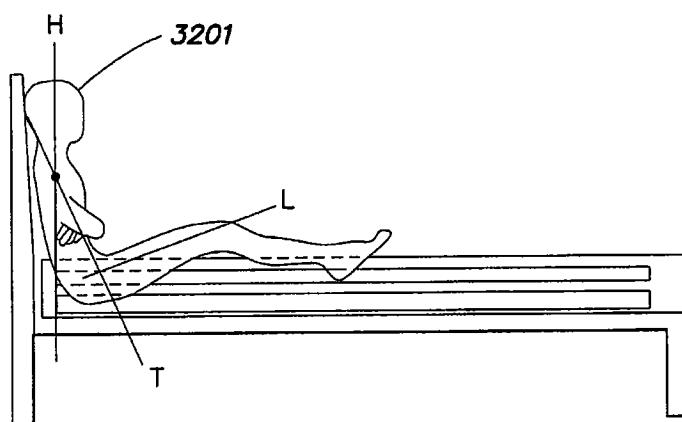


图 32C

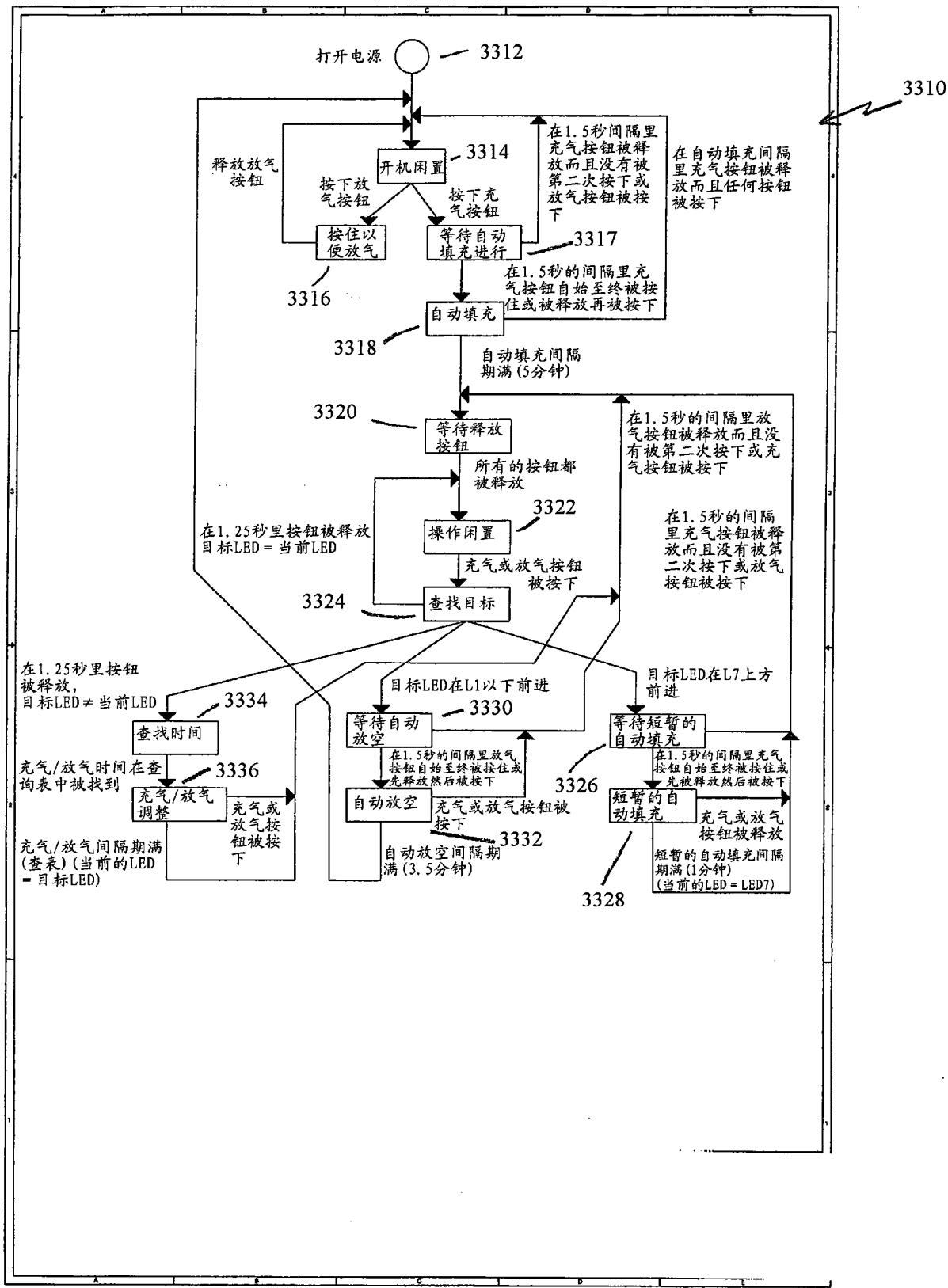


图 33