

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

A61H 23/04

A61H 1/02

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99810329.2

[43] 公开日 2001 年 10 月 3 日

[11] 公开号 CN 1315850A

[22] 申请日 1999.7.30 [21] 申请号 99810329.2

[30] 优先权

[32] 1998.7.30 [33] WO [31] PCT/IL98/00352

[32] 1998.10.4 [33] IL [31] 126462

[32] 1999.2.2 [33] IL [31] 128328

[32] 1999.5.18 [33] IL [31] 130000

[86] 国际申请 PCT/IL99/00419 1999.7.30

[87] 国际公布 WO00/06077 英 2000.2.10

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.28

[71] 申请人 医学动态学美国有限责任公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 丹·马诺尔 罗尼·比比 伊莱·利维  
阿舍·什穆列维茨

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

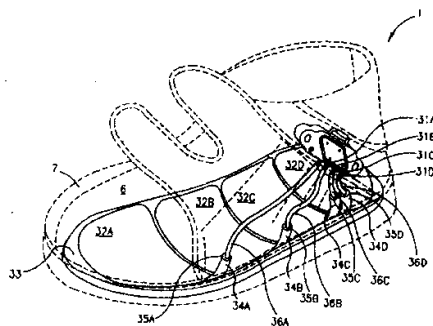
代理人 易咏梅

权利要求书 6 页 说明书 8 页 附图页数 13 页

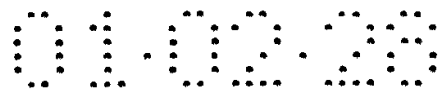
[54] 发明名称 对人脚实施循环治疗的医疗器械

[57] 摘要

一种用于对人脚实施循环治疗的医疗器械,它包括一个具有至少一个可单独启用以便单独支承人脚的充气气囊,充气气囊向着一个带有一个孔的侧向延伸的颈部收缩,所述孔在人脚被容放在该医疗器械内时相对于所述平板升高。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种用于对脚实施循环治疗的医疗器械，该器械包括一个具有至少三个可独立启用的且沿其交错设置以便分别仅支承脚跟、足弓和包括跖骨和脚趾在内的前脚掌的充气气囊的平板，由此可以只对脚底面周期地施加压缩行波，其特征在于，每个充气气囊朝着一个带有一个孔的侧向延伸的颈部收缩，所述孔在病人的脚被容放在该医疗器械内时相对于所述平板升高。

2. 如权利要求 1 所述的器械，其特征在于，每个颈部指向医疗器械的中间侧。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的器械，其特征在于，所述医疗器械被做成靴状鞋子，它具有一个稳固地且直接地固定在鞋子外表面上的可从外部触及的连接件，该连接件始终与所述的至少一个充气气囊流体连通并且可有选择地断开与一个压力源的流体连通。

4. 如权利要求 3 所述的器械，其特征在于，所述连接件朝鞋跟布置。

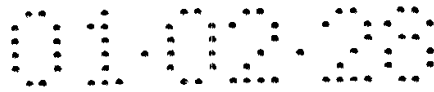
5. 如权利要求 3 所述的器械，其特征在于，所述靴状鞋子包括一个内鞋底结构，并且所述平板设置在上、下鞋底件之间。

6. 如权利要求 5 所述的器械，其特征在于，所述上鞋底件沿周边与所述鞋子的鞋面相连，而所述下鞋底件沿周边与所述上鞋底件的底面相连并且最初配设有一个纵向延伸的狭缝，所述平板通过该狭缝被插入一个成型于上、下鞋底件之间的容放槽中。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的器械，其特征在于，所述医疗器械被做成一个通常扁平的单件可折叠式裹脚。

8. 如权利要求 1-7 之一所述的器械，其特征在于，在足弓下面的充气气囊包括一对位于足弓中部及其侧部下面的充气气囊。

9. 如权利要求 1-7 之一所述的器械，其特征在于，所述平板配设有四个沿其交错设置以便单独支承脚跟、足弓、跖骨和脚趾的充气气囊。



10. 如权利要求 1-9 之一所述的器械，其特征在于，所述的至少一个充气气囊沿所述平板交错设置，以便基本上随脚底共同延伸。

11. 如权利要求 1-10 之一所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于稳固地支撑足弓的弧形足弓支撑垫。

12. 如权利要求 11 所述的器械，其特征在于，所述足弓支撑垫最多比所述平板高 0.7 厘米-1.2 厘米。

13. 如权利要求 1-12 之一所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于稳固地支撑脚趾根部的弧形脚趾支撑垫。

14. 如权利要求 13 所述的器械，其特征在于，所述脚趾支撑垫比所述平板最多高 0.3 厘米-0.5 厘米。

15. 一种用于对人脚实施循环治疗的医疗器械，所述器械包括用于容放病人的整只脚的靴状鞋子以及一个具有至少一个装在其上且与一个压力源流体连通以便有选择地对脚底面施加压力的充气气囊的平板，其特征在于，所述鞋子具有一个稳固地且直接地固定在鞋子外表面上的可从外部触及的连接件，所述连接件始终与所述的至少一个充气气囊流体连通并且可有选择地断开与所述压力源的流体连通。

16. 如权利要求 15 所述的器械，其特征在于，每个充气气囊朝向一个带有一个孔的侧向延伸的颈部收缩，所述孔相对于所述平板升高。

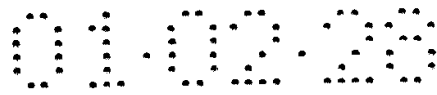
17. 如权利要求 16 所述的器械，其特征在于，每个颈部指向所述鞋子的中间侧。

18. 如权利要求 15-17 之一所述的器械，其特征在于，所述连接件朝向鞋跟布置。

19. 如权利要求 15-18 之一所述的器械，其特征在于，所述鞋子包括一个内鞋底结构，其中的所述平板设置在上、下鞋底件之间。

20. 如权利要求 19 所述的器械，其特征在于，所述上鞋底件沿周边与所述鞋子的鞋面相连，所述下鞋底件沿周边与所述上鞋底件的底面相连并且最初配设有一个纵向延伸的狭缝，所述平板通过该狭缝被插入一个成型于上、下鞋底件之间的容放槽中。

21. 如权利要求 15-20 之一所述的器械，其特征在于，所述平板具



有至少三个可独立启用的且沿其交错设置以便分别单独支承病人脚跟、足弓以及包括跖骨和脚趾在内的前脚掌的充气气囊，由此可以只对脚底面周期地施加压缩行波。

22. 如权利要求 15-20 之一所述的器械，其特征在于，所述平板配有四个沿其交错设置以便单独支承脚跟、足弓、跖骨和脚趾的充气气囊。

23. 如权利要求 15-22 之一所述的器械，其特征在于，所述的至少一个充气气囊基本上随脚底面共同延伸地沿所述平板设置。

24. 如权利要求 15-23 之一所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于稳固地支承足弓的弧形足弓支承垫。

25. 如权利要求 24 所述的器械，其特征在于，所述足弓支承垫比所述平板最多高 0.7 厘米-1.2 厘米。

26. 如权利要求 15-25 所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于稳固地支承脚趾根部的弧形脚趾支承垫。

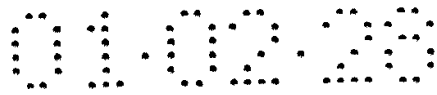
27. 如权利要求 26 所述的器械，其特征在于，所述脚趾支承垫比所述平板最多高 0.3 厘米-0.5 厘米。

28. 一种用于对脚实施循环治疗的方法，该方法包括以下步骤：

(a) 提供一种具有一个用于支承人脚的平板的医疗器械，它具有至少三个可独立启用的且沿其交错设置以便分别仅支承脚跟、足弓以及包括跖骨和脚趾在内的前脚掌的充气气囊；以及

(b) 给充气气囊周期地充气，以便按照从脚跟到脚趾的方向对脚底面施加压缩行波。

29. 一种用于实现人脚的背屈的医疗器械，所述器械包括一个用于支承人脚的平板，它具有一个用于仅相对于所述平板周期地使前脚掌抬离其接触平板的正常位置的充气气囊，由此使前脚掌相对于踩在所述平板上的脚的其余部分弯曲，所述充气气囊具有叠置在所述平板上的第一隔室和沿所述充气气囊的指向脚跟的尾缘铰接在第一隔室上的第二隔室以及用于限制远离所述尾缘的第二隔室的边缘在所述充气气囊充气时的最大高度的限制件，由此，所述充气气囊呈现朝脚跟渐缩



的三角形的充气形状。

30. 如权利要求 29 所述的器械，其特征在于，所述隔室由一个单个充气元件构成。

31. 如权利要求 29 或 30 所述的器械，其特征在于，所述充气元件安装在一个朝脚跟渐缩的楔形支承垫上，以便只在一个相对于踩在所述平板上的脚的其余部分弯曲的姿势下稳固地支承前脚掌。

32. 如权利要求 31 所述的器械，其特征在于，所述支承垫相对于所述平板对着一个约为 30 度的夹角  $\alpha$ 。

33. 如权利要求 29-32 之一所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于稳固地支承病人脚的足弓的弧形足弓支承垫。

34. 如权利要求 33 所述的器械，其特征在于，所述足弓支承垫比所述平板最多高 0.7 厘米-1.2 厘米。

35. 一种用于使人脚背屈的医疗器械，该器械包括一个用于支承人脚的平板，它具有一个朝着脚跟渐减的楔形支承垫，以便在一个相对于踩在平板上的脚的其余部分弯曲的姿势下稳固地支承前脚掌；以及一个安装在所述支承垫上以便周期地使前脚掌相对于其地抬离接触平板的正常位置的充气气囊。

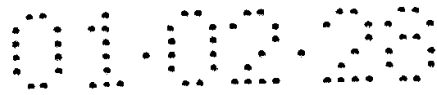
36. 如权利要求 35 所述的器械，其特征在于，所述支承垫相对于所述平板对着一个大约为 30 度的夹角  $\alpha$ 。

37. 如权利要求 35 或 36 所述的器械，其特征在于，所述充气气囊具有叠置在所述平板上的第一隔室和沿所述充气气囊的指向脚跟的尾缘铰接在第一隔室上的第二隔室以及用于限制远离所述尾缘的第二隔室的边缘在充气气囊充气时的最大高度的限制件，由此，所述充气气囊呈现朝脚跟渐减的三角形的充气形状。

38. 如权利要求 37 所述的器械，其特征在于，所述隔室由一个单个充气元件构成。

39. 如权利要求 35-38 之一所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于稳固地支承病人脚的足弓的弧形足弓支承垫。

40. 如权利要求 39 所述的器械，其特征在于，所述足弓支承垫比



所述平板最多高 0.7 厘米-1.2 厘米。

41. 一种用于对脚施加循环治疗的医疗器械，该器械包括一个用于在其上支承脚且具有一个用于稳固地支承足弓的弧形足弓支承垫的平板以及一个用于周期地使前脚掌相对于所述平板抬离开其接触平板的正常位置的充气气囊，由此使脚实现绕起支点状构件作用的足弓支承垫的摇晃。

42. 如权利要求 41 所述的器械，其特征在于，所述足弓支承垫比所述平板最多高约 1 厘米-3 厘米。

43. 如权利要求 41 或 42 所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于稳固地支承脚跟的弧形脚跟支承垫。

44. 如权利要求 43 所述的器械，其特征在于，所述脚跟支承垫比所述平板最多高 0.3 厘米-0.7 厘米。

45. 如权利要求 41-44 之一所述的器械，其特征在于，它还包括一个用于周期地使其脚跟相对于平板抬离开其接触平板的正常位置的充气气囊。

46. 如权利要求 45 所述的器械，其特征在于，所述充气气囊具有叠置在所述平板上的第一隔室和沿所述充气气囊的指向脚跟的尾缘铰接在第一隔室上的第二隔室以及用于限制远离所述尾缘的第二隔室的边缘在充气气囊充气时的最大高度的限制件，由此，所述充气气囊呈现朝脚跟渐减的三角形的充气形状。

47. 如权利要求 46 所述的器械，其特征在于，所述隔室由一个单个充气元件构成。

48. 一种用于处理脚的方法，它包括以下步骤：

(a) 提供一种如下所述的医疗器械，该器械包括一个用于在其上支承脚且具有一个用于稳固地支承足弓的弧形足弓支承垫的平板以及一个用于有选择地使前脚掌相对于所述平板抬离开其接触平板的正常位置的充气气囊；以及

(b) 在脚跟压在平板上的情况下，相对于平板周期地抬高前脚掌，由此实现脚绕起支点状构件作用的足弓支承垫的晃动。

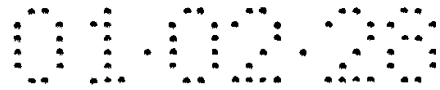


49. 一套用于安装在轮椅上的装置，所述轮椅具有一对用于支承轮椅乘坐者的脚的搁脚板，所述一套装置包括：一个由充电电池带动的压缩机；一对能够与该压缩机流体连通且可安装在搁脚板上的医疗器械，每个医疗器械能够实施对病人脚的循环治疗；以及一个用于控制医疗器械的工作的控制器。

50. 如权利要求 49 所述的一套装置，其特征在于，每个医疗器械能够使人脚背屈。

51. 如权利要求 49 所述的一套装置，其特征在于，每个医疗器械能够对病人的脚底面施加压缩行波。

52. 一种用于使人脚脚底屈曲的医疗器械，该器械包括：一个把该器械装在人腿上的安装件；一个基本上刚性地与该安装件相连并下垂以便至少覆盖住人脚前表面的近侧部分的支承件；一个沿支承件的底面延伸的充气气囊；以及一个沿支承件固定在中间以便环绕病人脚的足弓的可弹性弯曲的束足件。



## 说 明 书

### 对脚实施循环治疗的医疗器械

本发明属于对人体下肢且尤其是人脚实施循环治疗的医疗器械。

很多遭受包括尤其是周动脉和静脉疾病、高血压、糖尿病和深血性静脉炎在内的多种疾病的人是通过具有至少一个充气气囊且用于对人体下肢且尤其是他的脚实施循环治疗以促进静脉血液从脚和腿流向心脏的医疗器械来进行治疗的。

可以通过刺激两个生理机能即人腓肠的静脉肌肉泵送和人脚静脉血管丛的排空之一或两者来促进静脉血液的流动。特别是，在美国专利 US2, 531, 074、US3, 454, 010、US3, 683, 897、US3, 789, 836、US4, 003, 374、US4, 696, 289、US4, 945, 905、US4, 989, 589、US5, 117, 812、US5, 354, 260、US5, 396, 896、US5, 443, 440、WO 88/09653、DE 30 09 408 和 SU 0 1452-523 中描述和示出了用于刺激所述两个生理机能之一或全部的医疗器械。

尤其是，GB 2 213 784 描述和示出了这样一种医疗器械，它具有一个带有四个交错但不重叠的充气气囊的平板，其中所述充气气囊沿平板设置，以便单独支承脚跟、足弓、跖骨和脚趾。该充气气囊分别配备有一个与压力源相连的塑料管。这些管比较硬，并由于它们分布在病人脚的下面，所以在病人站立时能够感觉到它们，因而会让人感到不舒服。

根据本发明的第一方面，提供了一种用于对脚实施循环治疗的医疗器械，该器械包括一个具有至少一个可独立启用以便单独支承人脚的充气气囊的平板，其中每个充气气囊向着一个带有一个孔的侧置颈部收缩，所述孔在脚被包裹在该医疗器械内时相对所述平板升高。

医疗器械最好配设有四个沿其平板以不重叠的方式交错设置的充气气囊，以便分别仅支承脚跟、足弓、跖骨和脚趾，由此可以对脚底面周期性地施加压缩行波。充气气囊的尺寸是这样的，即其间距使得



它们能够基本上随脚底面共同延伸。此外，平板最好形成有一个用于稳固支承人脚足弓的弧形足弓支承垫和一个用于稳固地支承脚趾根部的弧形脚趾支承垫。预想出了该医疗器械的两个基本实施例：被设计成看起来和穿起来象普通家用拖鞋的靴状鞋子，由此不会使人们为了治疗目的而必须换鞋，以及一个用于更长时间的治疗如用于在病人睡觉时进行治疗的通常扁平的单件可折叠式裹脚。

根据本发明的第二方面，提供了一种用于对人脚实施循环治疗的医疗器械，所述器械包括用于容放病人的整个脚的靴状鞋子以及至少一个永久地设置在所述鞋中且与一个压力源流体连通以便有选择地对脚底面施加压力的充气气囊，

其特征在于，所述鞋子具有一个稳固地且直接地固定在鞋的外表面上的可从外部触及的连接件，所述连接件始终与所述的至少一个充气气囊流体连通并且可有选择地断开与所述压力源的流体连通。

根据本发明的第三方面，提供了一种用于实现人脚的背屈的医疗器械，所述器械包括一个用于支承人脚的平板，它具有一个用于周期地仅相对该平板地使前脚掌抬离其接触平板的正常位置的充气气囊，由此使前脚掌相对于踩在平板上的脚的其余部分弯曲，所述充气气囊具有叠置在平板上的第一隔室和沿所述充气气囊的指向脚跟的尾缘铰接在第一隔室上的第二隔室以及用于限制远离所述尾缘的第二隔室的边缘在充气气囊充气时的最大高度的限制件，由此，该充气气囊呈现朝向脚跟渐缩的三角形的充气形状。

充气气囊的特殊设计形状是这样的，即它能够在体积较小的情况下如与通常成等边形且大小相似的充气气囊相比具有比较大的最大高度，由此，即使采用较小的压缩机，也能够实现高的循环率。

根据本发明的第四方面，提供了一种用于使人脚背屈的医疗器械，该器械包括一个用于支承人脚的平板，它具有一个朝脚跟渐缩的楔形支承垫，以便在一个相对于踩在平板上的脚的其余部分弯曲的姿势下稳固地支承前脚掌；以及一个安装在该支承垫上以便循环地使前脚掌相对于其抬离接触平板的正常位置的充气气囊。



根据本发明的第五方面，提供了一种用于对人脚施加循环治疗的医疗器械，该器械包括一个用于支承人脚且具有一个用于稳固地支承病人的足弓的弧形足弓支承垫的平板；以及一个用于循环地使前脚掌相对于平板抬离其接触平板的正常位置的充气气囊，由此使病人脚实现绕起支点状件作用的足弓支承垫的摇动。

根据本发明的第六方面，提供了一套安装在轮椅上的装置，其中轮椅具有一对用于支承轮椅乘坐者的脚的搁脚板，所述的一套装置包括：一个由充电电池带动的压缩机；一对能够与该压缩机形成流体连通的且可安装在搁脚板上的医疗器械，每个医疗器械能够实施对脚的循环治疗；以及一个用于控制医疗器械的工作的控制器。

通过本发明的这套装置，使轮椅乘坐者在仍然能够进行日常活动的同时通过使脚背屈和/或对脚底面施加压缩行波而接受对不良静脉血液流动的治疗。

根据本发明的第七方面，提供了一种用于使人脚足底屈曲的医疗器械，该器械包括：一个用于把该医疗器械装在人腿上的安装件；一个固定在该安装件上并下垂以便至少覆盖住病人脚前表面的近侧部分的细长支承件；一个沿支承件的底面延伸的充气气囊；以及一个沿支承件固定在中央以便环绕脚的足弓的可弹性弯曲的束足件。

为了理解本发明并且认识到如何实现本发明，现在只通过非限定性例子并且参见附图地来描述优选实施例，其中：

图 1 是设计成靴状鞋子的医疗器械的视图；

图 2 是图 1 所示靴状鞋子的透视图；

图 3 是沿图 1 中的 III-III 线的图 1 所示鞋子的横截面视图，其中的鞋子带有用于对脚的跖骨区施加压力的已充气的充气气囊；

图 4 是图 1 所示靴状鞋子的分解视图；

图 5 是被设计成用于容放病人脚的通常是扁平的单件可折叠式裹脚的医疗器械的俯视图；

图 6 是图 5 所示可折叠裹脚的视图；

图 7 是表示其改进型式的图 1、5 所示医疗器械的示意侧视图；



图 8 是表示图 1、5 所示医疗器械的充气气囊从脚跟到脚趾的充气次序的曲线图；

图 9 是用于使人脚背屈的医疗器械的视图；

图 10 是图 9 所示医疗器械的充气气囊的透视图；

图 11A、11B 是工作中的图 9 所示医疗器械的侧视图；

图 12 是用于使赤脚背屈的另一种医疗器械的示意侧视图；

图 13 是用于使赤脚背屈的再一种医疗器械的示意侧视图；

图 14A、14B 是用于使人脚绕足弓支承垫晃动的医疗器械的示意侧视图；

图 15 是配备有一套用于使轮椅乘坐者的脚背屈的装置的轮椅的视图；以及

图 16A、16B 是用于使人脚的足底屈曲的医疗器械的侧视图。

现在参见图 1-4，医疗器械 1 被设计成可用来装放人的左脚的靴状鞋子 2，鞋子 2 由一个用织物状片材制成的鞋面 3 和一个鞋底 4 构成。鞋面 3 被分成左半鞋面 6 和右半鞋面 7，这两半鞋面除了其前部的最高点 8 外沿其公共边缘被缝合在一起，以便能让病人的脚轻松地插入和抽出鞋子 2。通过跟帮 11 加强鞋面的跟部 9，同时设置了一个带有用于与在右半鞋面 7 上的尼龙搭扣带型环圈紧固件 14 配合的尼龙搭扣带型钩式紧固件 13 的鞋盖 12（见图 3、4），以便在人们穿鞋时把鞋 2 紧固在脚上。

鞋盖 12 限定出了一个大致成三角形的口袋 16，它具有一个靠近一可从外部触及的连接件 18 的孔 17，该连接件 18 通过一个接头片 19 而朝着鞋的跟部 9 地固定在左半鞋面 6 上，而所述接头片与一个沿连接件 18 的一侧设置的扣环状构件 21 接合（见图 4）。连接件 18 适于有选择地与一个在控制器 24 的控制下稳定地同压力源 23 流体连通的互补的连接件 22 相连。连接件 18 和 22 属于可快速分开的自位磁性锁闩型的，它们在其一端具有第一对磁铁 26A、26B 并在另一端具有第二对磁铁 27A、27B。磁铁对 26A、26B 和 27A、27B 被如此极化，即连接件 22 只能按照单一的预定方式与连接件 18 相连。

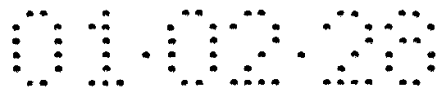
压力源 24 具有四个出口 28A-28D, 它们与在连接件 22 上游侧上的四个孔 29A-29D 流体连通, 这四个孔 29A-29D 在使连接件 22 和 18 相互连接的情况下又与在连接件 18 下游侧上的四个孔 31A-31D 形成流体连通, 后者又与四个充气气囊 32A-32D 形成流体连通以便根据预定的脚跟到脚趾或脚趾到脚跟的次序独立地对充气气囊 32A-32D 进行充气和放气。

充气气囊 32A-32D 粘接在平板 33 的上侧上并且按照不重叠的方式沿平板交错设置, 以便分别对脚趾、跖骨区、足底区和脚跟的底面施加压力。充气气囊 32A-32D 具有侧向延伸的颈部 34A-34D, 它们朝向左半鞋面 6。颈部 34A-34D 具有孔 35A-35D, 这些孔在平板 33 上方并且通过塑料管 36A-36D 与四个孔 31A-31D 相连, 上述塑料管延伸于左半鞋面 6 与鞋底 4 之间的接合部之间, 并且穿进口袋 16 地伸向连接件 18。这样, 管 36A-36D 通常是看不到的并且被如此安放, 即病人在行走时感觉不到它们的存在, 否则会使病人感到一定的不舒服。

平板 33 被安放在一个内鞋底结构 39 的较柔韧的上鞋底件 37 和一个更坚硬的下鞋底件 38 之间, 上述内鞋底结构又安放在鞋面 3 与鞋底 4 之间。上鞋底件 37 沿周边固定在鞋面 3 上, 而下鞋底件 38 沿周边与上鞋底件 37 的底面相连并且最初配设有一个纵向延伸的狭缝 39, 平板 33 可以通过该纵向狭缝被插入一个成型于上、下鞋底件 37、38 之间的容放槽 41 中 (见图 3)。

除了不突出地设置在其最内表面上的连接件 18 外, 鞋子 2 看上去就象是普通的靴状拖鞋, 并且可以代替拖鞋。人们只需要在磁铁对 26、27 之间形成紧密的密封连接时把连接件 22 带到连接件 18 附近就可以轻松地把连接件 18 固定在连接件 22 上以便进行治疗。在治疗后, 可以通过让脚离开连接件 22 而轻松地使连接件 22 脱离连接件 18。

现参见图 5 和 6, 医疗器械 50 与医疗器械 1 相似, 但是它被设计成一个通常是扁平的单件可折叠式裹脚 51, 该裹脚具有一个支承平板 33 的中心部分 52、左、右鞋面部分 53、54 以及束踵件 56。医疗器械 50 具有同样地带有四个位于其上的充气气囊 32A-32D 的平板 33, 充气



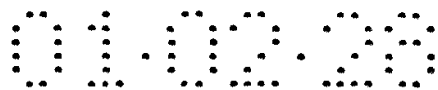
气囊 32A-32D 朝带有孔 35A-35D 的颈部 34A-34D 会聚, 在这种情况下, 所述孔在将裹脚 51 缠裹到病人脚上时升高到平板 33 的上方。孔 35A-35D 配备有与用于与压力源 23 相连的连接件 18 流体连通的管 36A-36D。裹脚 51 通常被用于长时间的治疗, 例如当病人睡觉时, 但是由于管 36A-36D 的布局, 使脚上套着裹脚 51 的病人能够无任何不适感地站立。

现在参见图 7, 医疗器械 60 与医疗器械 10 相似, 其区别在于, 平板 33 设有一个高度为  $h_1$  的用于稳定地支撑足底弓形的弧形足弓支撑垫 61 以及一个高度为  $h_2$  的用于稳定地支撑脚趾根部的弧形脚趾弓部支撑垫 62。支撑垫 61 一般最多比平板 33 高约 0.7 厘米-1.2 厘米并且最好高约 1.0 厘米, 而支撑垫 62 一般最多比平板 33 高约 0.3 厘米-0.7 厘米, 并且最好高 0.5 厘米。支撑垫 61、62 可带来许多优点, 其中包括可以与矫形外科的内鞋底类似的方式提供更舒适的配合、有助于满足对小型压力源 33 的需求以及能够更快速地在有关充气气囊 32C、32A 中获得预定压力。

现参见图 8, 该图示出了从脚跟到脚趾地给充气气囊 32A-32D 充气和放气的次序, 这与传统的用于使静脉血回流的压缩行波的由远到近的方向截然不同。从脚跟到脚趾的次序实际上模仿了人行走的姿态, 从而自然刺激了病人腓肠静脉肌肉泵送和脚的静脉血管丛。

现参见图 9-图 11, 用于实现脚的背屈的医疗器械 70 包括一个带一脚跟支撑垫 72、一束足带 73 和一充气气囊 74 的平板 71。充气气囊 74 设置在平板 71 的一端, 以便单独支撑前脚掌, 并且它在控制器 77 的控制下与压力源 76 相连, 以便周期性地使其从通常扁平的形状(见图 11A) 充气成一个朝平板的另一端渐缩的楔形形状(见图 11B)。

充气气囊 74 包括一个三截套 78, 它包括部分 78A、78B 和 78C, 前两个部分被做成一个用于接纳一通常成正方形的单个充气元件 81 的袋子 79, 而后一个部分是一个用于限制充气的楔形的最大高度的限制件。充气元件 81 被在中心部分 83 两侧的两道缝合线 82A、82B 分成大小相等的两个隔室 81A、81B, 所述中心部分能够使两个隔室 81A、



81B 形成流体连通。每个隔室 81A、81B 具有一个在其顶部上的刚性件 84，而且隔室 81B 配有一个也用于给另一个隔室 81A 充气的入口 86。

现参见图 12，医疗器械 90 与医疗器械 70 相似并且也包括用于实现脚的周期性背屈以及绕足弓支承垫 61 的晃动的弧形足弓支承垫 61。

参见图 13，医疗器械 100 与医疗器械 90 相似并且也包括一个朝脚跟渐减的楔形支承垫 101，以便相对于叠置在平板 72 上的束脚部把前脚掌稳定地支承在弯曲位置上，由此有助于更好地背屈，这样的背屈是在前脚掌更弯曲的姿势下出现的。支承垫 101 相对于平板 72 对着一个约为 30 度的夹角  $\alpha$ ，并且具有一个简单的充气件 102，它设置在平板上，用于实现脚的循环背屈以及绕足弓支承垫 61 的摇动。

现参见图 14A、14B，医疗器械 110 具有一个带有一个弧形足弓支承垫 112 和一对充气气囊 113、114 的平板 111，所述充气气囊设置在其侧面上并且在控制器 117 的控制下与压力源 116 形成流体连通，以便通过周期地交替起用充气气囊 113、114 而实现脚绕足弓支承垫 112 的摇动，从而分别在前脚掌压在其上面的情况下相对于平板 111 抬高脚跟以及在脚跟压在其上面的情况下相对于平板 111 抬高前脚掌，由此有效地使病人脚的足底背屈以帮助排空人脚的静脉血管丛并刺激腓肠静脉肌肉泵送，以便将静脉血从病人的腿脚泵向心脏。支承垫 112 通常具有在平板 111 上方的约为 1 厘米-3 厘米并且最好约为 2 厘米的最大高度  $h_3$ 。

现参见图 15，具有左、右搁脚板 121A、121B 的轮椅 120 配备了一个用于实现轮椅乘坐者的脚的背屈的治疗设备 122。治疗设备 122 包括一个由充电电池带动的压缩机 123、一个控制器 124 和两个医疗器械 126A、126B。压缩机 123 和控制器 124 装在一个支架 127 上，医疗器械 126A、126B 分别安装在轮椅的搁脚板 121A、121B 上，由此便于整个地携带治疗设备 122，而且治疗设备因而不妨碍病人继续进行日常活动。

现参见图 16A、16B，用于脚底弯曲的医疗器械 130 具有一个用于把医疗器械 120 安装在病人腿上的安装件 131。支承件 132 基本上刚

性地固定在安装件 131 上以便沿人脚前表面的大部分布置。充气气囊 133 沿支承件 132 的底侧延伸并且在控制器 136 的控制下与压力源 134 流体连通。一个大致固定在支承件 132 中间的可弹性弯曲的束足件 137 包围病人脚的足弓，于是充气气囊 137 的循环充放气实现了周期地对人脚进行脚底弯曲，由此有助于排空人脚的静脉血管丛并刺激腓肠静脉肌肉泵送，从而把静脉血从人的腿脚抽向心脏。

可以针对上述设计结构进行各种落入本发明精神范围内的修改和变动。本发明包括那些落入后续权利要求书范围内的改动和修改。例如，一个设置在足弓下面的充气气囊可以被分成两个分别安置在足弓中间部和其侧部下的充气气囊。医疗器械 90、100、110 也可以配备一个脚跟支承垫 72 和一条束足带 73。轮椅 120 可以配备有一个通过上述医疗器械中的任何一个而对病人的脚实施任何适当的循环治疗作用的治疗装置。

说明书附图

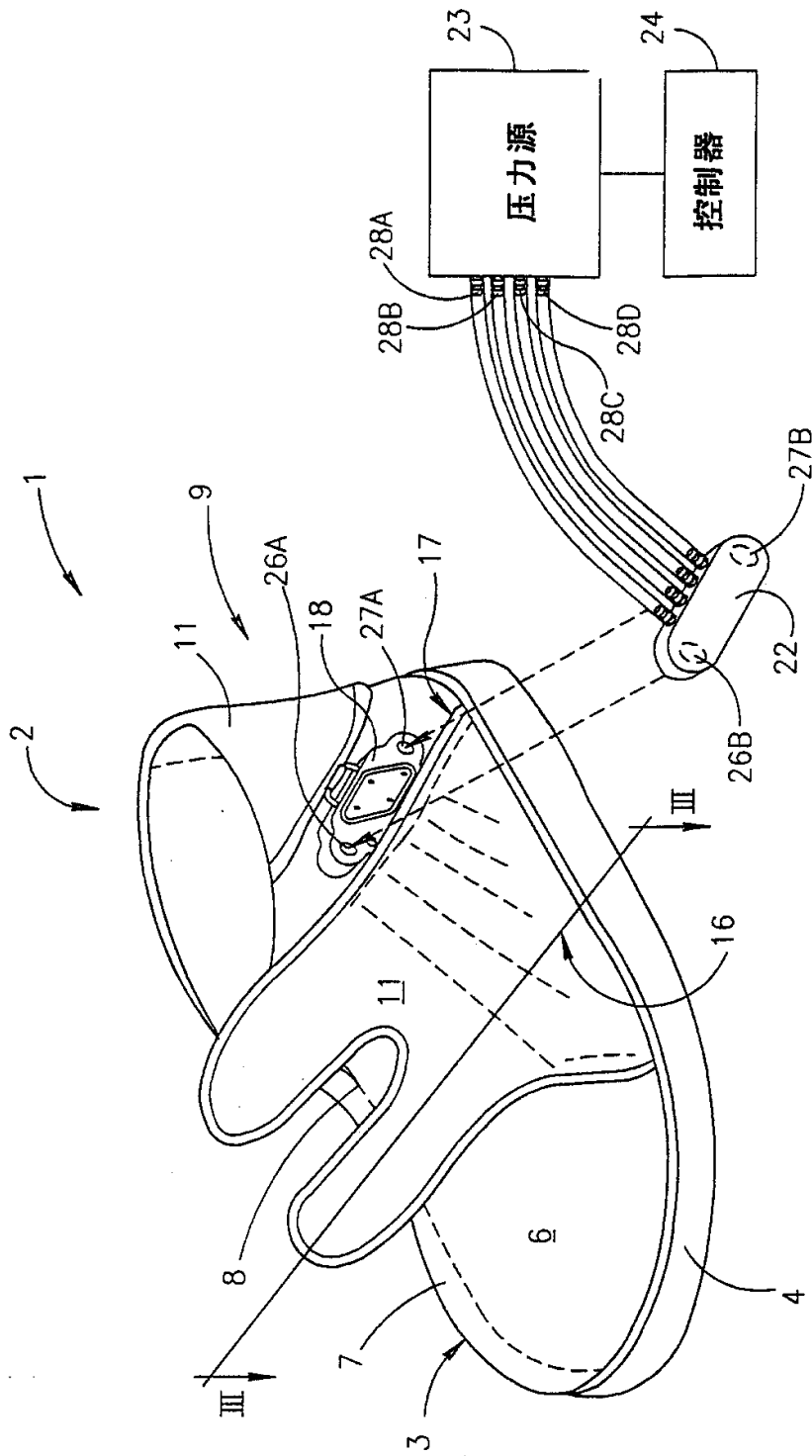


图 1

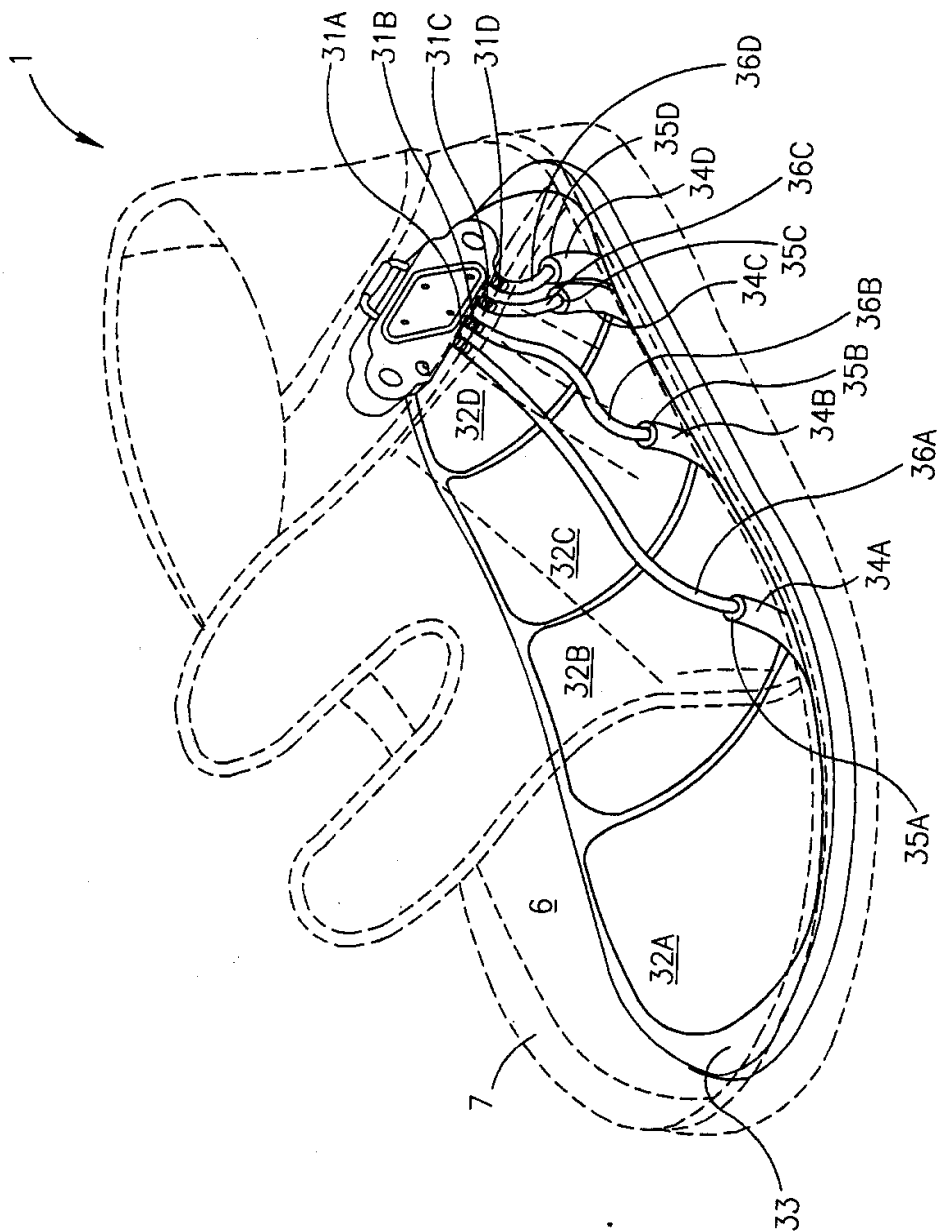


图 2

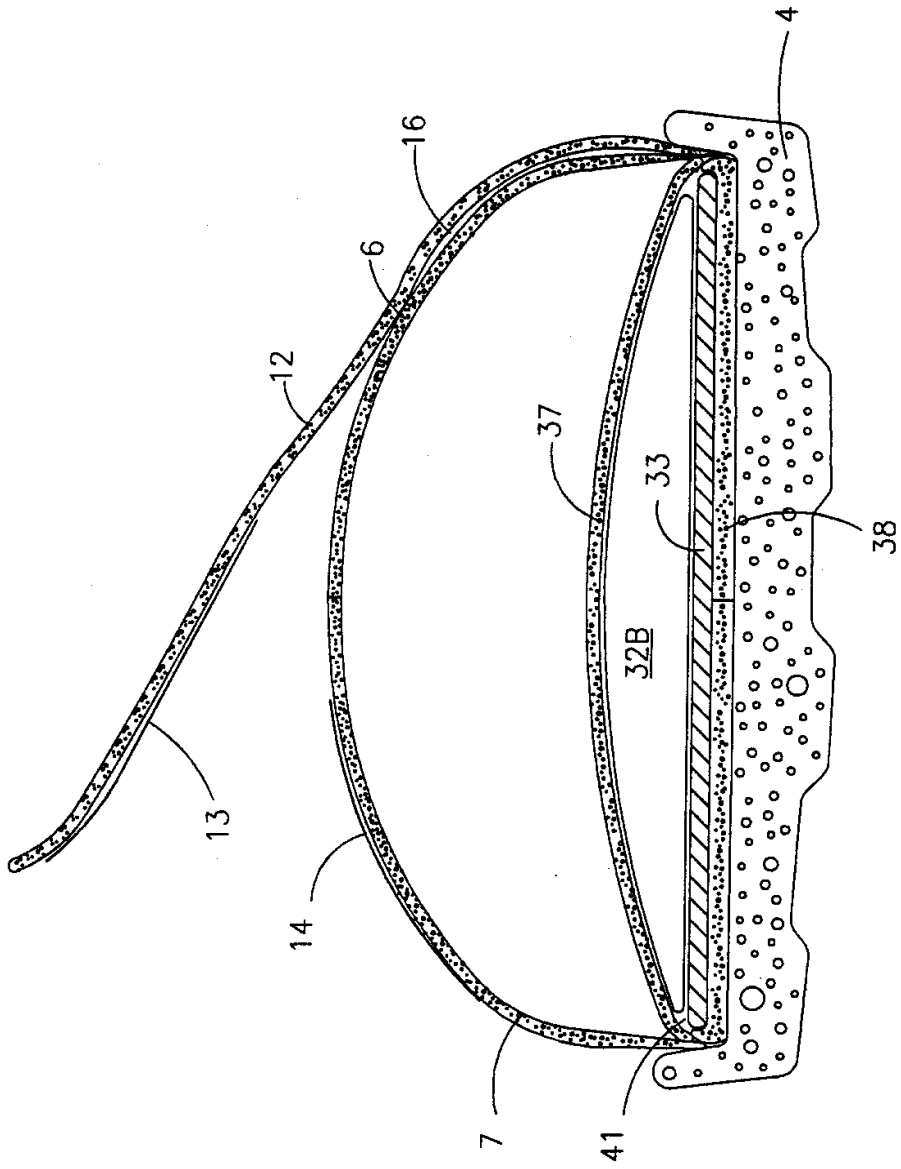


图 3

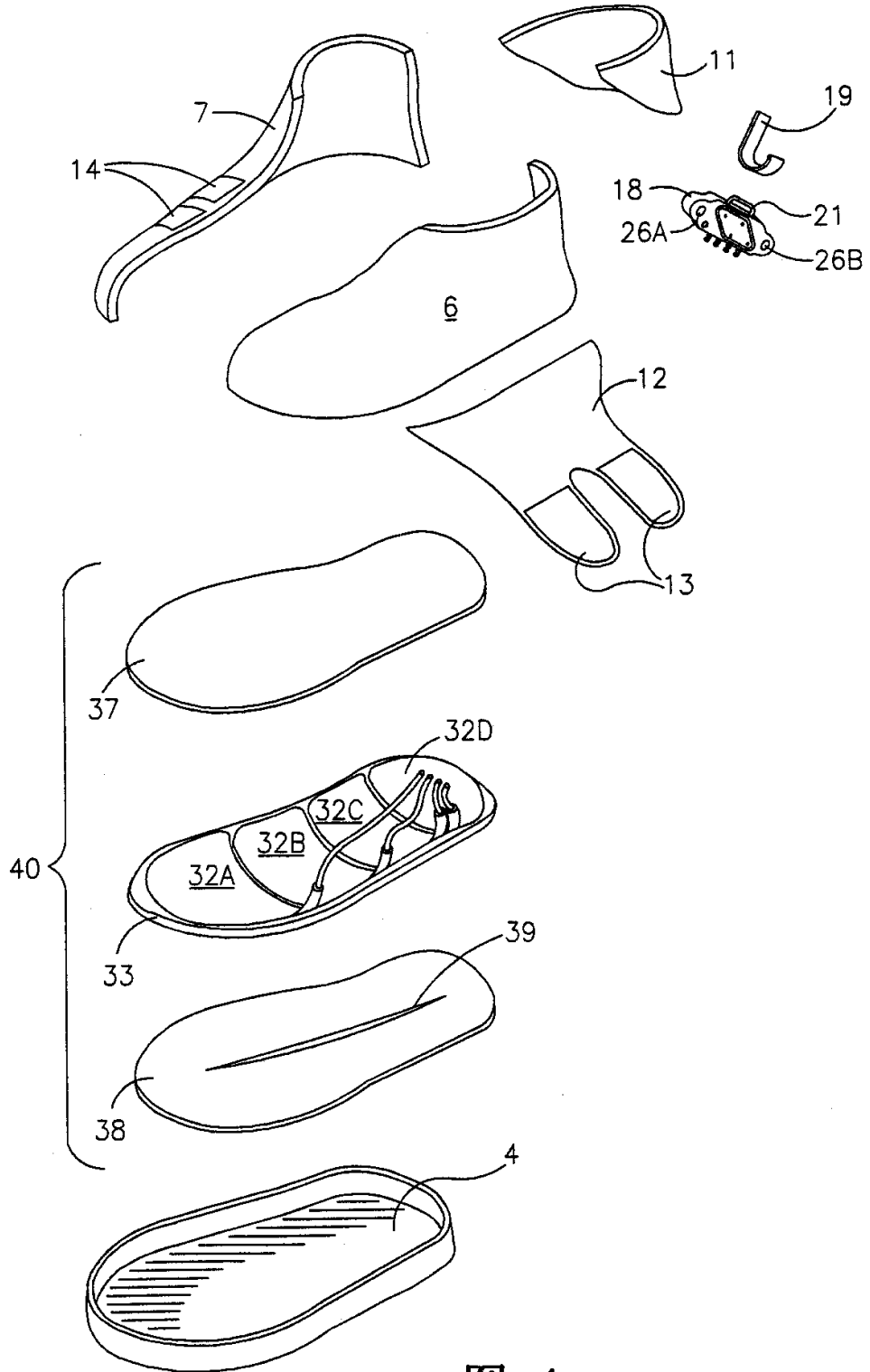


图 4

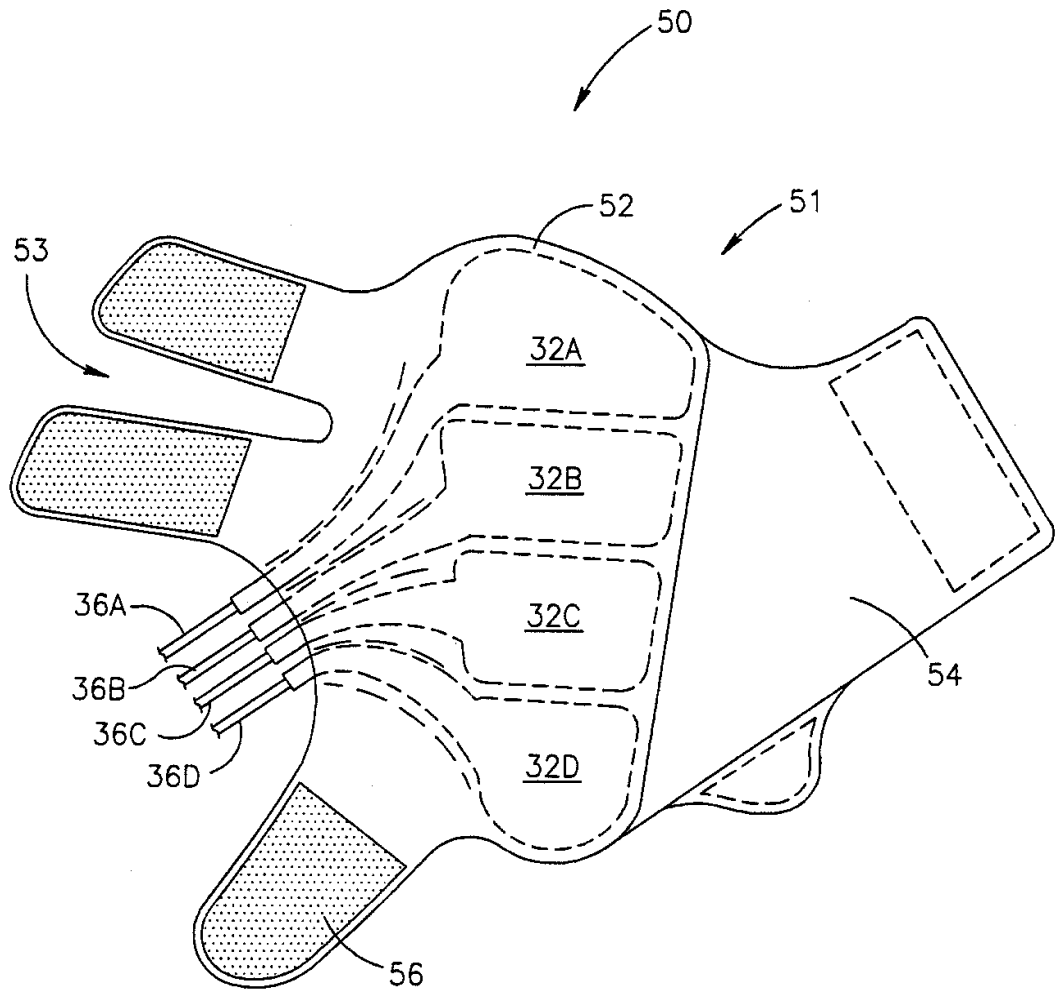


图 5

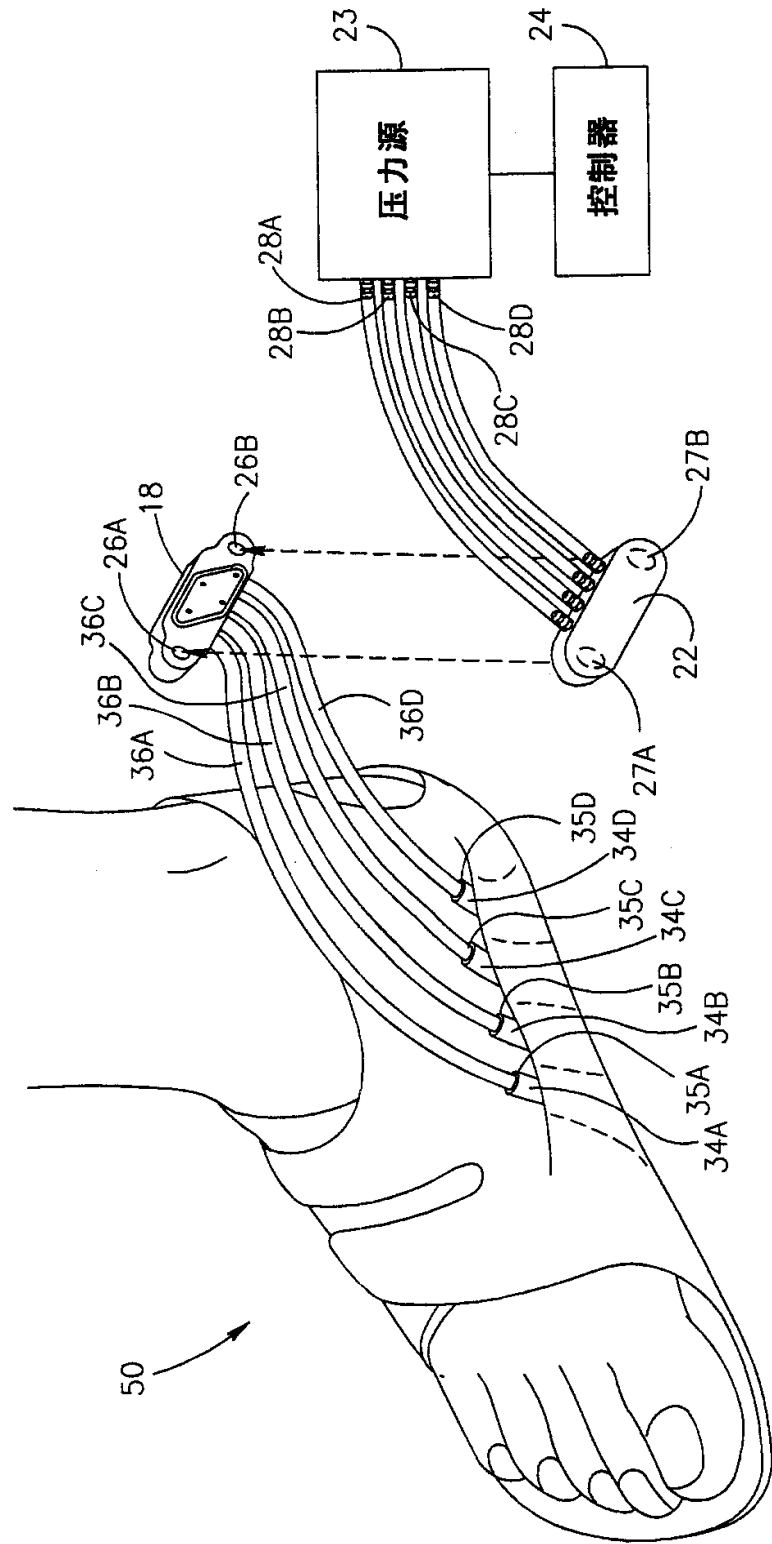


图 6

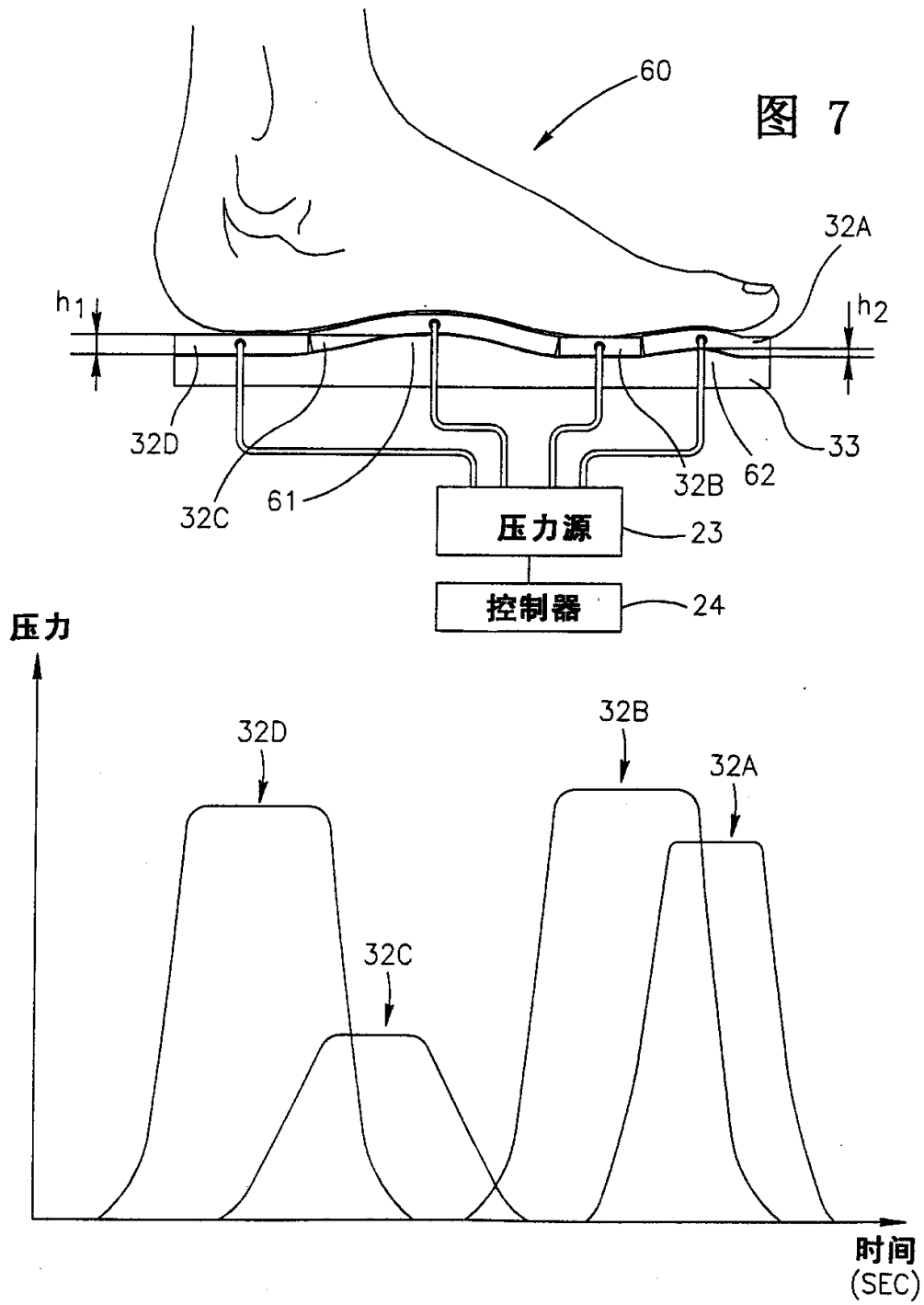
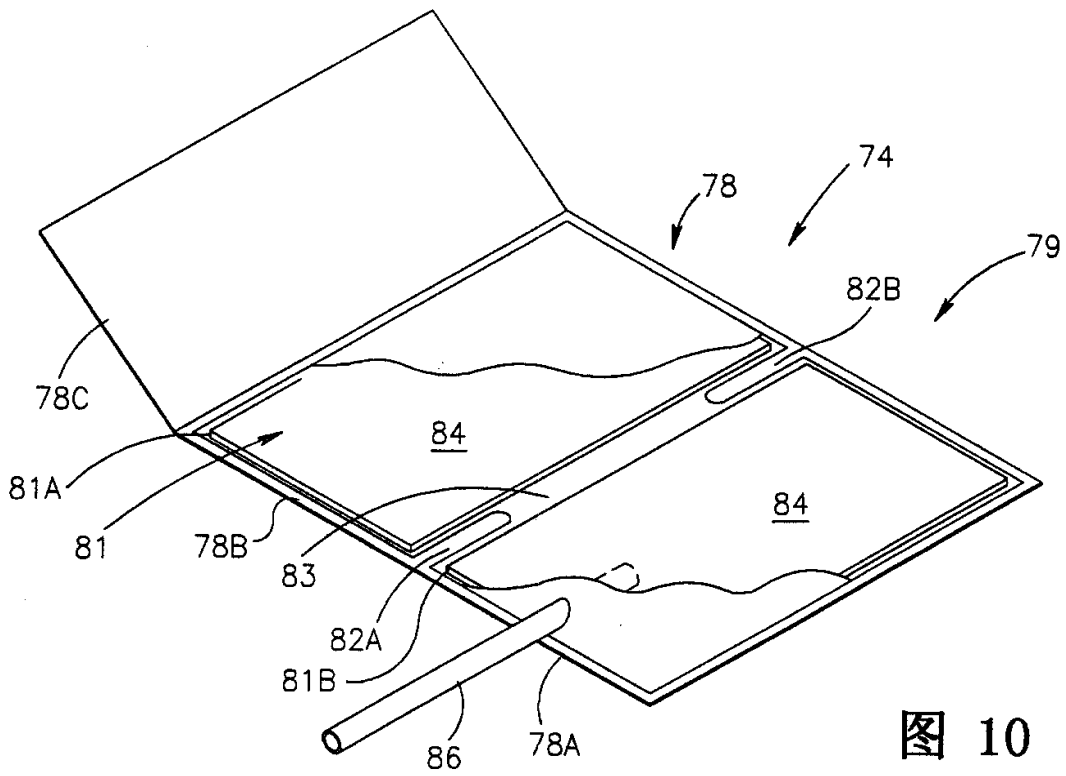
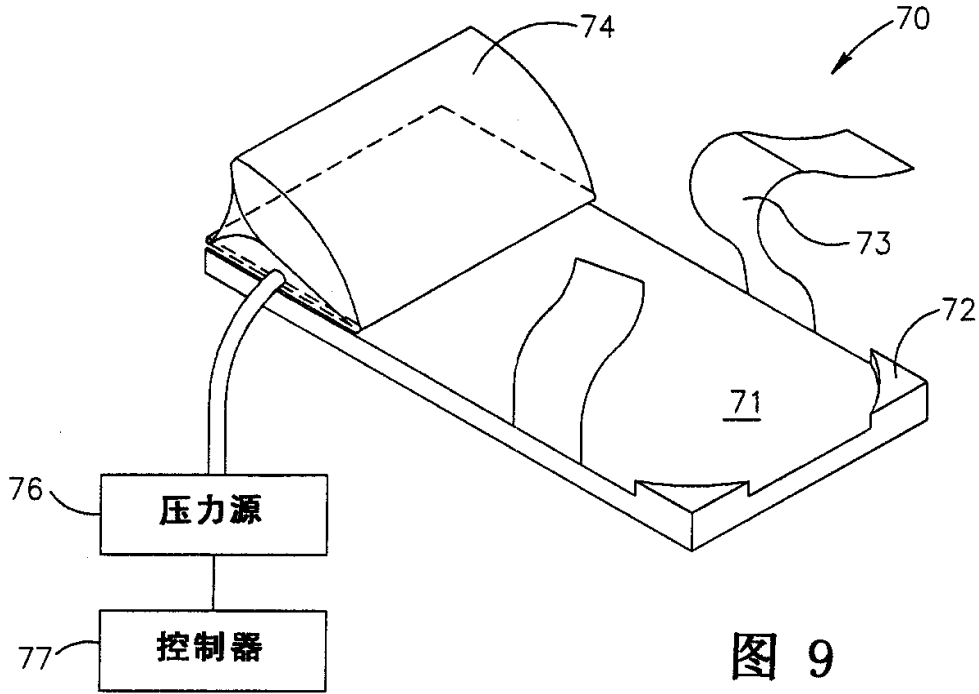


图 8



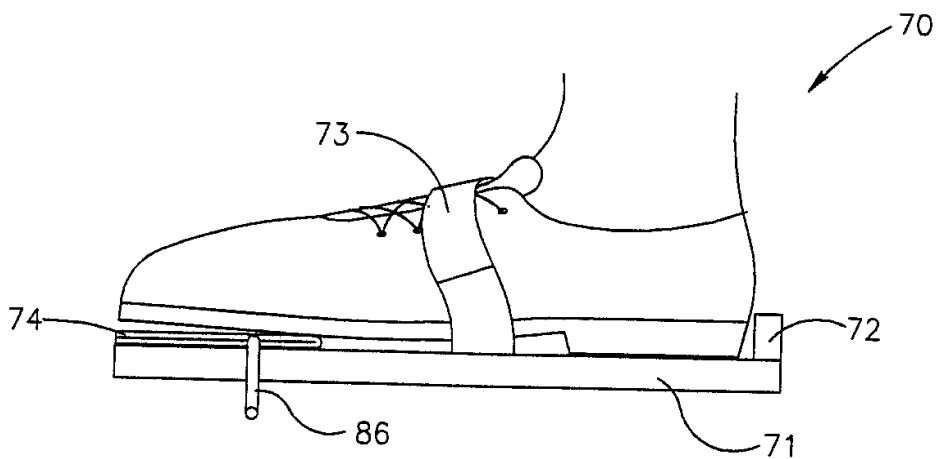


图 11A

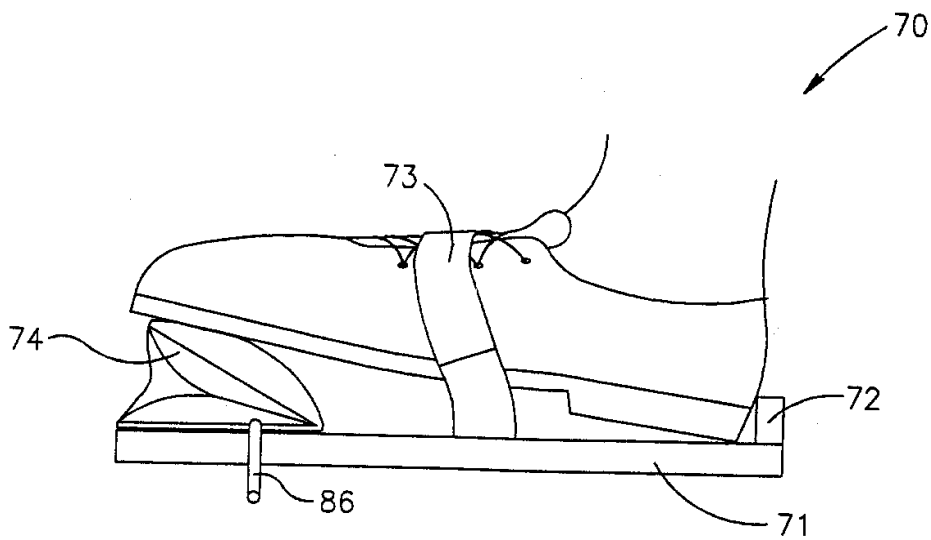


图 11B

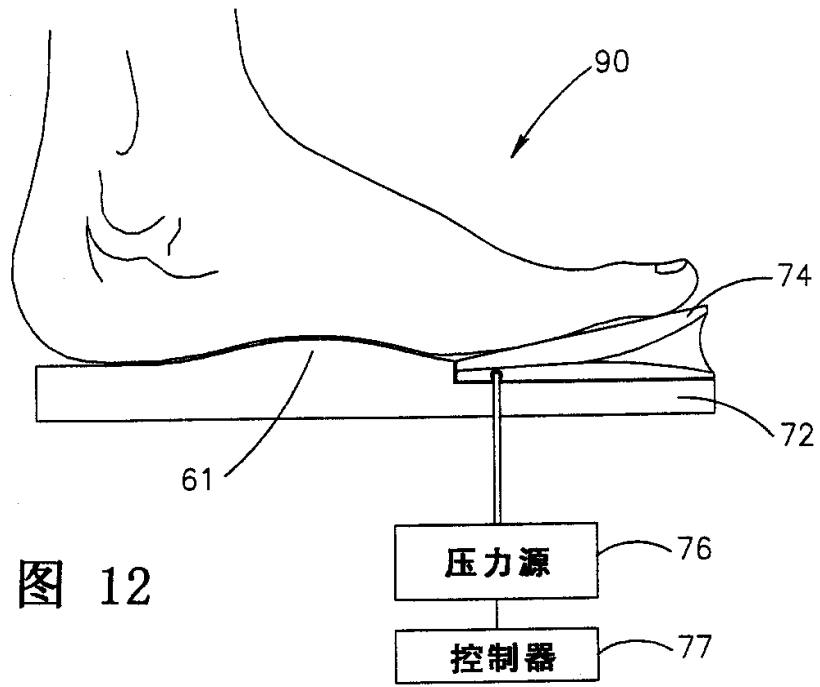


图 12

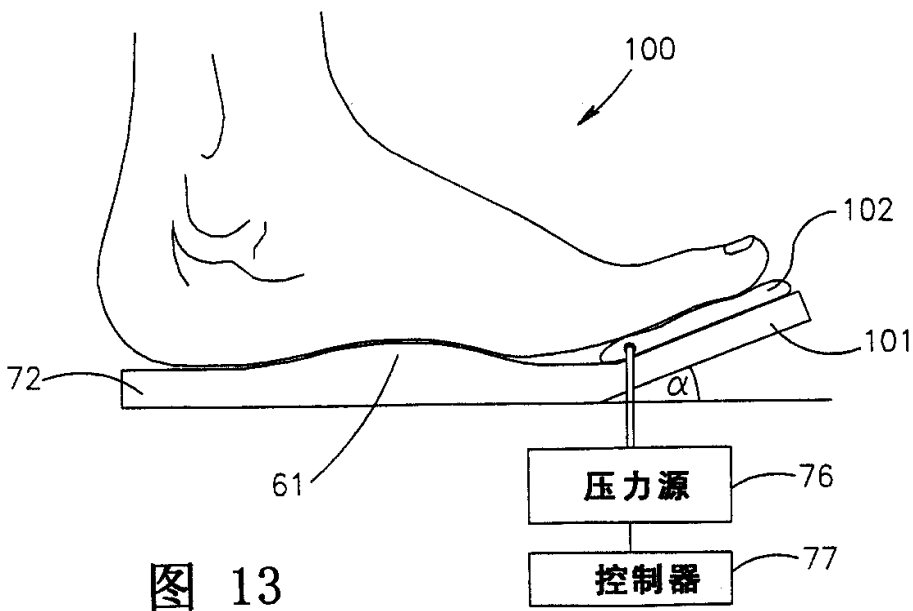


图 13

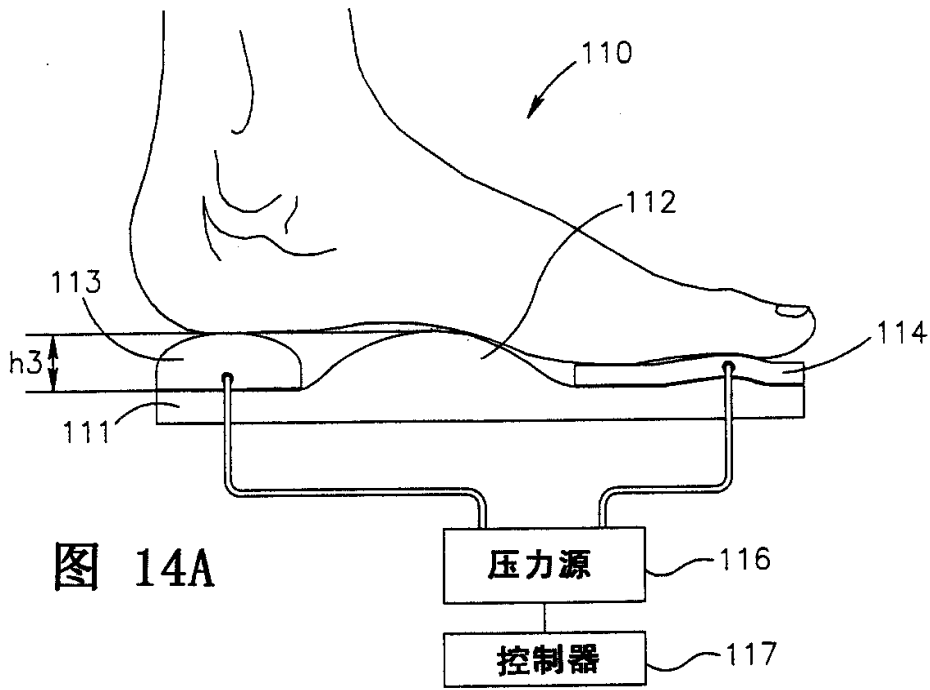


图 14A

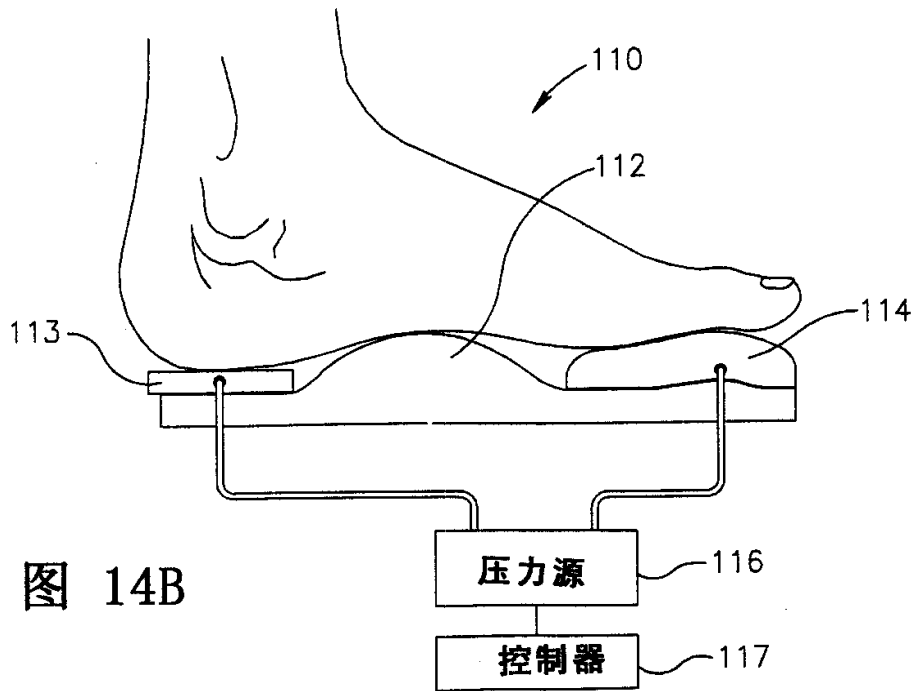


图 14B

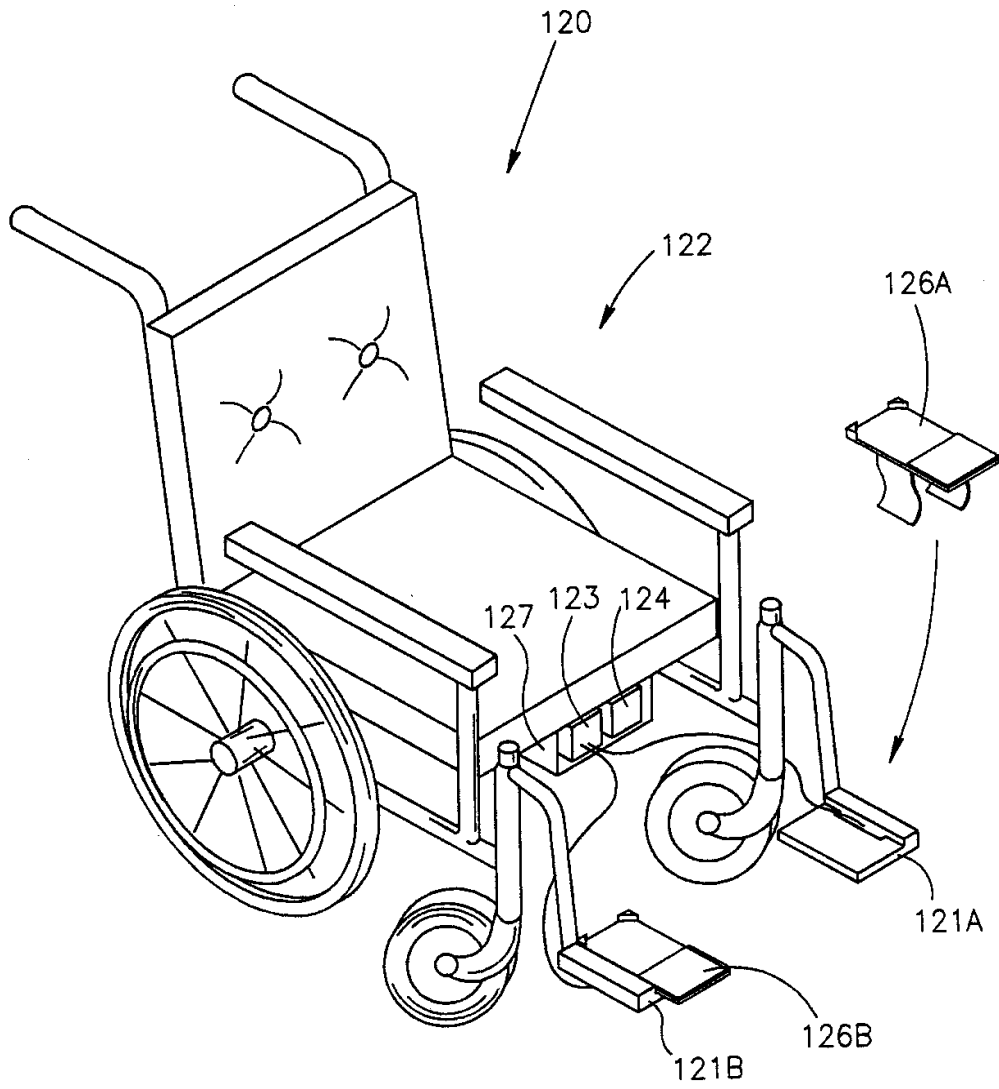


图 15

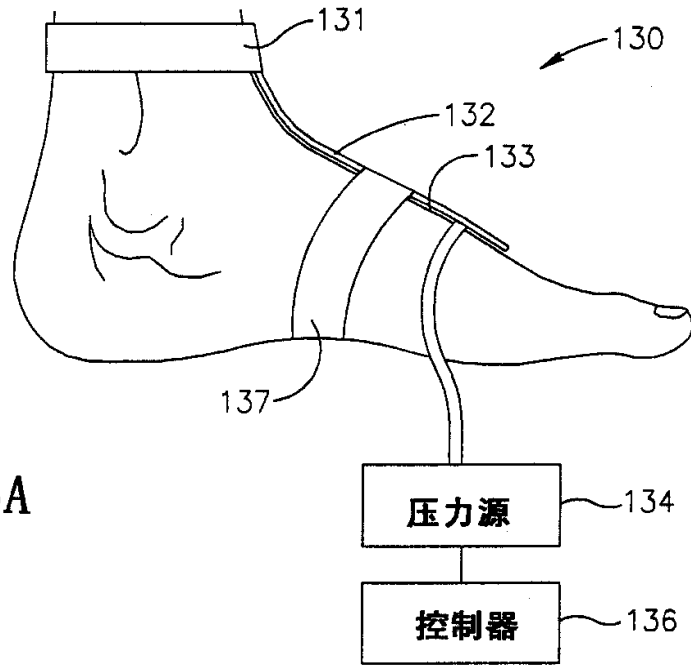


图 16A

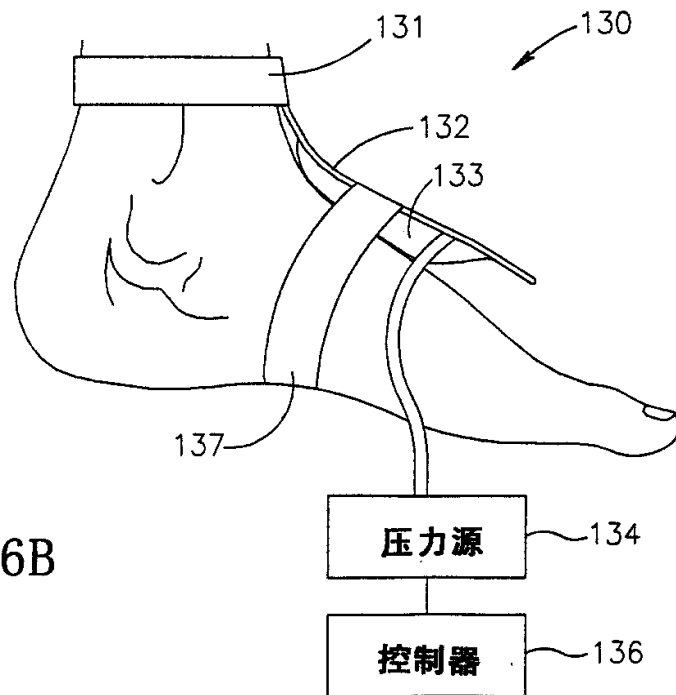


图 16B