

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61G 7/00

A61G 7/002 A61G 7/05



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310102914.0

[43] 公开日 2004年6月2日

[11] 公开号 CN 1500455A

[22] 申请日 1994.12.3

[21] 申请号 200310102914.0

分案原申请号 94119377.2

[30] 优先权

[32] 1993.12.3 [33] US [31] 162514

[71] 申请人 希尔—罗姆服务公司

地址 美国德拉华州

[72] 发明人 R·J·费兰德 M·M·托马斯

L·J·阿尔沃德 S·D·史密夫

S·N·罗 R·W·奥康纳

W·A·吉尔马丁 W·罗

W·R·费什 J·沙尔切多

C·W·尼德 W·E·格拉斯

J·E·卢帕 D·T·米勒

C·奥克利

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

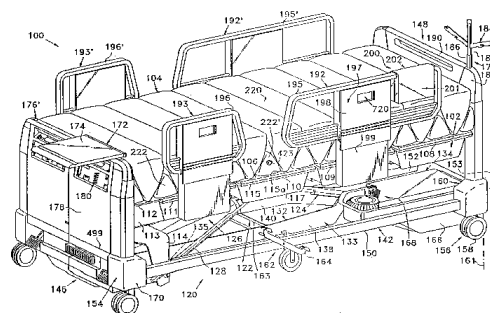
代理人 章社杲

权利要求书5页 说明书108页 附图92页

[54] 发明名称 病人护理系统

[57] 摘要

本发明涉及病人护理系统，提出一种用于控制具有多项可变特征的病床的一项可变特征的方法以及一个用于改变这些特征的控制器，其包括如下步骤：接受一个用于改变床的第一特征的特征命令；给第一特征结合一个具有第一和第二交替状态的第二特征；确定第二特征是否处于第一状态；和如果第二特征处于第一状态，则根据命令改变第一特征；以及如果第二特征处于第二状态，则以不同于根据命令改变第一特征的所述步骤的一个第一方式改变床的特征。还提出一种实现以上控制方法的床。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于控制具有多项可变特征的病床的一项可变特征的方法以及一个用于改变这些特征的控制装置，其包括如下步骤：
- 5 接受一个用于改变床的一第一特征的特征命令；
 给第一特征结合一个具有第一和第二交替状态的第二特征；
 确定第二特征是否处于第一状态；和
 如果第二特征处于第一状态，则根据命令改变第一特征；以及
 如果第二特征处于第二状态，则以不同于根据命令改变第一特
- 10 征的所述步骤的一个第一方式改变床的特征。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，该以不同的方式改变床的一特征的所述步骤包括产生一警告，以表明第二特征处于第二状态。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述产生步骤还包括一个
- 15 显示表明第二特征处于第二状态的词组的步骤。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述接收步骤包括接收一个以选定的方式改变第一特征的特征命令，而所述以一第一方式改变床的一特征的所述步骤包括以不同于选定方式的方式来改变第一特征。
- 20 5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，用于改变第一特征的选定方式是指以选定的速率改变第一特征，而该以不同的方式改变第一特征的所述步骤则包括以一不同于选定速率的速率来改变第一特征。
6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，以改变床的一特征的不同
- 25 的所述步骤包括：接受一个要求在已知第二特征处于第二状态时改变第一特征的确认命令；并响应接受到的确认命令，在第二特征处于第二状态时，改变第一特征。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，接收一确认命令的所述

步骤包括第二次接收特征命令的步骤。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，接收一确认命令的所述步骤包括以在最短时间期间连接地接收特征命令的步骤。

5 9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，结合的所述步骤包括给床的第一特征结合上一个第三可改变特征，后者也具有第一和第二交替状态，且确定的所述步骤包括确定第三特征是否处于第一状态，改变第一特征的所述步骤包括如果第二和第三特征都处于各自的第一状态，则改变第一特征，并且以第一方式改变床的一特征的所述步骤包括：如果第二和第三特征都处于各自的第二状态，则以不同
10 于根据命令改变第一特征的所述步骤的一第一方式来改变床的一特征。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其还包括：如果第二特征处于第一状态而第三特征处于第二状态时，以不同以一第一方式改变床的特征的所述步骤的一第二方式，来改变床的一特征的步骤。

15 11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，接收的所述步骤包括接收一个以选定方式改变第一特征的特征命令，而以第二方式改变床的一特征的所述步骤包括以不同于选定方式的方式来改变第一特征。

20 12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，以第二方式改变床的一特征的所述步骤包括接收一个确认命令，该命令要求只有当第二和第三特征之一处于相应的第一状态时改变第一特征，并且响应接收到的确认命令，在第二和第三特征的只有一个处于相应的第一状态时，根据特征命令改变第一特征。

13. 一种床，其包括：

25 一个与床有关的并在第一和第二状态之间变化的第一特征；
一个也与床有关的并在第一和第二状态之间变化的第二特征；
一个用于手动输入命令的装置，此命令包括可改变所述第一特征的特征命令；以及

一个与所述第一和第二特征以及所述输入装置相连的控制器，
用于确定所述第二特征是否处于第一状态，如果所述第二特征处于
第一状态则根据输入命令改变所述第一特征，而如果所述第二特征
处于第二状态，则以不同于根据输入命令改变所述第一特征的一第
5 一方式，来改变床的一特征。

14. 根据权利要求 13 所述的床，其中，所述床还包括响应于警
告信号以产生警告的装置，该警告表明所述第二特征处于第二状态，
且当接收到一输入命令且所述第二特征处于第二状态时，所述控制
器通过产生一警告信号以第一方式改变床的一特征。

10 15. 根据权利要求 13 所述的床，其中，所述产生装置通过显示
一表明所述第二特征处于第二状态的词组产生警告。

16. 根据权利要求 13 所述的床，其中，所述输入装置是为了输
入一个以选定方式改变所述第一特征的特征命令，而所述控制器则
在所述第二特征处于第二状态时，通过以不同于选定方式的方式改
15 变所述第一状态来以第一方式改变床的一特征。

17. 根据权利要求 6 所述的床，其中，改变所述第一状态的选
定方式是为了以一选定的速率改变所述第一特征，而所述控制器则
以不同于选定速率的速率来改变所述第一特征。

18. 根据权利要求 13 所述的床，其中，所述输入装置也是为了
20 输入一个确认命令，它要求在所述第二特征处于第二状态时改变所
述第一特征，而所述控制器则通过下列步骤而以第一方式改变一特
征，即接收一个输入的确认命令，并响应于所接收到的确认命令，
在所述第二特征处于第二状态时，改变所述第一特征。

19. 根据权利要求 18 所述的床，其中，所述输入装置是为了通
25 过再次输入特征命令而输入确认命令。

20. 根据权利要求 18 所述的床，其中，所述输入装置是为了通
过在一最短时间连续输入特征命令而输入确认命令。

21. 根据权利要求 13 所述的床，其中，所述床还包括一第三可

变特征，它也具有相应的第一种和第二交替的状态，并且所述控制器还响应于所接收到的特征命令，用以确定所述第三可变特征的状态，如果所述第二和第三特征都处于各自的第一状态，则它根据命令改变所述第一特征，而如果所述第二和第三特征都处于相应的第二状态，则它以第一方式改变床的一特征。

22. 根据权利要求 21 所述的床，其中，如果所述第二特征处于第一状态而所述第三特征处于第二状态，则所述控制器以不同于第一方式第二方式改变床的一特征。

23. 根据权利要求 22 所述的床，其中，所述输入装置还是为了输入以一选定方式来改变第一特征的一特征命令，并且如果所述第二特征处于第一状态而所述第三特征处于第二状态，则所述控制器通过以不同于选定方式的方式改变所述第一特征来以第二方式改变床的一特征。

24. 根据权利要求 22 所述的床，其中，所述输入装置还是为了可在所述第二和第三特征的只有一个处于相应的第一状态时，输入要求改变所述第一特征的一确认命令，且所述控制器通过接收确认命令以第二方式改变床的一特征，并当所述第二和第三特征的只有一个处于相应的第一状态时来改变所述第一特征。

25. 一种床，其包括：

一个具有一个第一状态和一个第二状态的第一特征；

一个具有一个第一状态和一个第二状态的第二特征，该第二特征与第一特征有关；

一个与所述第一特征相连的输入装置，构置成接收用于改变所述第一特征的特征命令的一个特征；

一个与所述第一、第二特征以及所述输入装置相连的控制器，构置成用于确定所述第二特征处于第一和第二状态中的一个的时候，并用于如果所述第二特征处于第二状态则根据该特征命令防止改变所述第一特征。

26. 根据权利要求 25 所述的床，其中，所述控制器还构置成用于如果所述第二特征处于第一状态根据该特征命令改变所述第一特征。

5 27. 根据权利要求 25 所述的床，其中，所述控制器还构置成用于如果所述第二特征处于第二状态，以不同于根据该命令特征改变所述第一特征的一第一方式来改变床的一特征。

28. 根据权利要求 27 所述的床，其中，当一个特征命令被接收并所述第二特征处于第二状态时，所述控制器通过一个警告信号以一第一方式改变床的一特征。

10 29. 根据权利要求 25 所述的床，其中，还包括一个相连于该控制器的警告装置，构置成表明所述第二特征处于第二状态。

30. 根据权利要求 25 所述的床，其中，所述输入装置构置成接收一个以选定方式改变第一特征的特征命令，并如果第二特征处于第二状态时，所述控制器通过不同于所述选定方式的方式改变第一特征，来以所述第一方式改变床的一特征。

15 31. 根据权利要求 25 所述的床，其中，所述床一个具有一个第一状态和一个第二状态的第三特征，所述控制器构置成用于确定所述第三特征处于第一和第二状态中的一个的时候，并用于如果所述第二和第三特征处于各自的第二状态，则根据该特征命令来改变所述第一特征。

20 32. 根据权利要求 31 所述的床，其中，所述控制器还构置成用于如果所述第二和第三特征处于各自的第二状态，以不同于根据该命令特征改变所述第一特征的一第一方式，来改变床的一特征。

25 33. 根据权利要求 25 所述的床，其中，所述第一特征为构置成侧向倾斜的病人支撑表面，所述第二特征为侧栏，该侧栏构置成可在提高和降下位置之间相对于所述病人支撑表面作垂直地移动。

34. 根据权利要求 33 所述的床，其中，所述控制器用于如果侧栏处于降位置防止所述病人支撑表面作侧向倾斜。

病人护理系统

本申请为中国申请号9441193772的分案申请。

本申请是1992年4月3日提交的美国专利申请号为07/864,881的部分继续申请,而此部分继续申请则是于1991年1月16日提交的美国专利申请号为07/641,697的部分继续申请,后者是1990年4月20日提交的美国专利申请号为07/511,842的分案申请,被授与美国专利号为5,023,967,而该申请又是1988年3月23日提交的现已放弃的美国专利申请号为07/172,264的继续申请。

技术领域

本发明涉及一种床,具体而言,是涉及一种可便于护理床上病人的床及其相关功能和方法。

背景技术

本发明的背景,发明概述以及优选实施例的详细描述部分均按下列分段标题进行

1. 充气系统
2. 脚板门
3. 站立板
4. 推出板
5. 测重系统
6. 控制单元
7. 运输导向轮
8. 护栏升高系统
9. 摆臂伸展支撑

10. 平台连接
11. 液压阀
12. 平台支撑
13. 多功能控制

最近以来, 医用病床的设计经历了一场变革。早期的病床是非常简单的设施, 其只能对病人提供有限的支撑及护理功能。而近来, 由于技术的进行进步使得病床设计在病床联接、气垫充气、病人接近、方便和控制方面都得到了改善。下面的专利描述了一些目前已知的的设计。

1. 充气系统

阀门是气垫充气系统中的一个必备的部件。目前, 在阀门的设计中已采用可随温度变化而变形的金属合金作为阀门驱动器。在汤普森 (Thompson) 获得的美国专利号为 3, 540, 479 的名为“热马达和阀”的专利中, 揭示了一种利用热膨胀杆来打开偏位关闭的阀座的阀门。威尔逊 (Willson) 等人在美国专利号为 3, 613, 732 题为“温度响应阀门操纵器”的专利中公开了使用由诸如镍钛合金等形状记忆合金制成的温度响应操纵器的各种阀门结构。其所公开的结构有单、双提动头的设计, 以及同轴的单提动头的设计。

在萨卡克帕拉 (Sakakibara) 等人获得的美国专利号为 4, 130, 265 的题为“电动转换阀门”的专利中, 公开了采用热驱动元件来控制的翘曲板, 用以相对于一中间口来选择性地开闭相对口。在铃木 (Suzuki) 的美国专利号为 4, 736, 587 的题为“形状记忆机电驱动器”的专利中公开有使用两个形状记忆弹簧来移动一滑动件, 从而把交替的外口耦合到中心口上去。

在授予霍玛 (Homma) 的美国专利申请号为 4, 973, 024 的名为“由形状记忆合金驱动的阀”的专利中介绍了一种阀门元件, 通过产生热量的电流作用于—由弹簧偏置的线性合金元件, 从而交替地打开和关闭该阀门元件。豪瑞 (Hori) 在其日本专利号 JP61-17789 的题为“阀门装置”的专利中公开了一种由形状记忆合金弹簧所驱动的阀门打开装置。该阀门是由同轴的偏置弹簧所关闭的。

这些阀门组件都提供了有效的阀门功能, 但是仍然需要有一种阀门组件, 这种阀门组件可以反向地改变通过相应的进口和出口的空气流或其它流体的流动, 并可独立地控制通过进口和出口的空气流动, 而且自成一体的可方便地从流体腔室壳体上安装和拆卸。

可充气床垫或气囊通常被连接在基础平台或框架的支撑面上。这一连接可由一种接头来完成, 该接头有一个内通道或通路, 该通道把气囊与从支撑面中延伸出来的口连在一起。此外, 还已知把两个气囊用形成在连接处的通道连在一起, 以允许气体在相连的气囊之间流动。波特杰克 (Pertchik) 在其美国专利号 4, 255, 824 的名为“褥疮用垫”的专利中就介绍了这样一种装置的例子。波特杰克 (Pertchik) 介绍了一种由多个长形的气囊形成的座垫, 各气囊在接触点连接起来, 以从一个入口提供对所有气囊的充气。

亨特 (Hunt) 等人在美国专利号 4, 525, 885 的名为“用于在标准病床上安装的支撑设备”的专利中公开了用于将床垫气囊连接到床垫基座进口或出口的接头组件的阳性和阴性开口。另一种形式的床垫气囊接头在授予古特威 (Goodwin) 的美国专利号为 4, 949, 413 的名为“低空气损失的床”的专利的图 6 中有所介绍。

亨特 (Hunt) 等人在其美国专利号 4, 935, 968 的名为“病人支撑

设备”的专利中还公开了一种把气管连接到壳体(图4)上的接头。这是一种用于在心脏稳定过程中快速放气的快速放松接头。在托马斯(Thomas)等人的美国专利号4,949,414的名为“组合式低空气损失的病人支撑系统及自动病人翻转和压力点放松的方法”的专利中,也在图5和图6中公开了一种将床垫气囊连接于平台上的接头。

这些接头的构造使其可以在特定的场合得到应用,但不能应用于各种不同的连接。例如,当一个附属气囊被拆出时,为了维护基础气囊的完整性,还需要把气囊耦合到支撑平台上以及把气囊耦合到一起的流体传送接头。此外,还需要一种接头,它可承接一个放气嘴,用来把气囊连接到一个管子上。

当在铰接运动的病床上使用时,用于使气囊床垫充放气的流体供给和排放系统必须要么作为床平台的一部分而整体形成的,要么就是由外部导管或管子提供的。这种装置会引起连接管的弯曲和磨损,以及暴露的外管被其它运动部件所碰撞和磨损。

本发明采用了可伸展的通路,它类似于波纹管,把支撑在相邻的铰接护板上的歧管耦合起来。波纹管状的支撑气囊已在医院的病床上得到了应用。例如,亨特(Hunt)等人在美国专利号4,099,276的名为“具有铰接部分的支撑设备”专利中公开有采用可充气波纹管来升降病床平台的头端。在前面提到的被授与亨特(Hunt)等人的专利4,525,885专利中也介绍了类似的结构。赛通(Sato)在美国专利号4,542,547的名为“具有传感装置的充气床垫”的专利中介绍了一种波纹管状的床垫气囊。

因此,仍需要有一种灵活的通路结构,它可以把连接相邻的床护板的气路连接起来,并与护板的结构一致,既要可靠,又可根据相邻

的床护板的运动而扩展和收缩。

另外,还需要一种简单而有效的结构,用于向床垫气囊以及沿铰接的护板传递被压缩以及被排放的流体。如上所述,一般常用软管将床垫气囊连接到进排气管口。例如亨特 (Hunt) 等人在其专利号 4, 525, 885 以及古特威 (Goodwin) 在其专利号 4, 949, 413 的专利中都介绍了采用软管来接合每个床垫部分。古特威 (Goodwin) 公开的是把它们作为床平台的外部部件,而亨特 (Hunt) 等人则使之位于平台的内部。另外,埃文斯 (Evans) 在美国专利号 4, 864, 671 的名为“可控制的充气垫”的专利中公开了一种分组或分区充气的独立气垫,每一区具有充气或排气的线路,而由一个三向阀控制。

在授予奥古拉 (Ogura) 的美国专利号 4, 845, 590 的名为“用于流体垫的阀门以及由流体垫控制姿态的装置”的专利中公开了被置于相对的正负压力室之间的气垫供给导管。每一个空气供给导管用独立的电磁阀与每个气室连接。

哈克勒路德 (Harkleroad) 等人在美国专利号 4, 993, 920 的名为“气垫泵入及排放系统”的专利中介绍了一种压力控制系统,在该系统中用传感器来控制排气阀和一个泵,用以使气垫的压力保持在一预定的高值和低值之间。在莫端 (Mori) 等人获得的美国专利号 5, 035, 016 的名为“气垫装置”的专利中介绍了使用一种带转盘的阀,它交替地把空气供给和排放管连接到两个床垫部分上去。

随着长形充气床垫和铰接的支撑平台的开发越来越精巧,使得当病人在需要心脏复苏 (CPR) 或其它急救措施来处理生命垂危的状态时采取迅速行动变得困难了。已经开发出的各种装置使得病床变成一个硬而平的表面,从而方便而不是阻碍上述过程的实施。

例如, 在亨特 (Hunt) 等人获得的英国专利号 GB 2, 141, 333 的名为“低空气损失的支撑装置”中, 在其图 2 和第 2 页第 67-74 行介绍了一种快速放气歧管, 它允许各个口进行放气。

亨特 (Hunt) 等人在其专利号 4, 935, 968 中介绍了一种用于向床垫气囊充气的空气分布室。在该室上有一排气片, 它可被手推动来打开排气孔, 从而可从床垫中迅速地放气。一个气泵必须被单独地关掉, 但由连接到排气片的手柄所驱动的开关会发出一个信号, 用以打开使用在头部及脚部铰接波纹管上的排气阀。托马斯 (Thomas) 等人获得的专利号 4, 949, 414 的专利的图 12 中介绍了连接到电路板上的心脏复苏开关 (CPR)。

为了改善对病人的支撑, 已经设计出了各种形状的气垫和床垫。威斯特斯 (Viesturs) 等人在美国专利号 4, 534, 078 的名为“支撑身体的床垫”的专利中。公开了一种被支撑于周围带有充气管的垫子上的长形内气囊。沃扎利克 (Vrzalik) 在其美国专利号 4, 003, 654 的名为“用于低空气损失的病人支撑系统的压力转换的方法和装置”的专利中介绍了可交替转换充气的 U 形气囊, 它可用于帮助病人翻身。古特威 (Goodwin) 美国专利号 4, 768, 249 的名为“病人支撑结构”的专利中公开了一种更为传统的低空气损失的床垫, 它由沿床宽度方向延展的竖直气囊所形成。

由古特威 (Goodwin) 和沃扎利克 (Vrzalik) 所介绍的这类床垫, 在其相邻的气囊放气时, 容易弯曲或倒向相邻的气囊。这就会降低对支撑压力和部位的控制能力, 而这种控制对于避免和治疗褥疮, 以及病床的铰接都是必要的。

另外还已知有多层的床垫。格端特 (Grant) 在美国专利号 3,

674, 019 的名为“双层分腔式充气垫”的专利中描述了一个由交指型充气部分的偏置层所形成的垫子。威尔时 (Welch) 在美国专利号 4, 193, 149 的名为“床和床垫”的专利中介绍了一种类似的床垫, 但其分层气囊是直列的并被预先形成的泡沫所分开。这类床垫可以保证对病人的弹性支撑, 但只能对相邻气囊的支撑提供有限的控制。

此外还已知有各种用于约束病人的垫子。伯夷斯 (Boyce) 在美国专利号 3, 218, 103 的名为“充气约束系统”的专利中介绍了一个精巧的例子。这个专利公开了一种椅子, 它有可充气的板条, 其位置可改变, 因而可以有选择地约束一个人。在哈默恩 (Hamann) 获得的美国专利号 4, 205, 669 的名为“更换尿布辅助装置”的专利中介绍了一种约束装置, 它可松弛地连接到支撑平台上, 而用于横跨婴儿身体的位置放置。

因而还需要可把人约束在病床的装置。具体而言, 而要有适应病人侧面的侧垫, 以及可置于病人之上的有选择地充气的垫子, 以用于把病人保持在病床上。

传统的医用病床的充气系统一般包括一个单个的压缩空气源, 它带有阀门和导管或其它导管设施, 用以向床垫中的气垫传输气压。在美国专利号 4, 799, 276, 4, 949, 413, 4, 993, 920 和 5, 044, 029 中都提供了这种系统的例子。总览这些专利可发现人们已达到了控制从单独源来的气流的程度。气流被分流并被分配到在几个相互铰接的护板上所支撑的气垫。一般来说, 有精巧的阀门来控制空气流量, 并有延展的软管和/或增压室来把分配好的空气送入到各个气垫组中。这里参照附图 2 所描述的分布系统是一个更为简化的空气分布方式的例子, 但即使是它也对床护板提出了很高的结构要求, 以形成

气流通路。

此外需要考虑的还有气垫同平台护板的连接或支撑方式。例如在美国专利号为3,879,776和3,909,858的专利中就介绍了就充气垫连接到床平台上的精巧结构,它可固定床垫并为床垫的充气提供气路。

因此,需要有一种充气系统,它在结构上要简单,易于维护,并可对支撑在各个相互铰接的护板上的气垫组提供压力控制。

2. 脚踏板门

在大部分对卧床病人进行护理的环境中,总是希望并常常需要能够为设备,文件以及一些其它材料提供支撑。为此,使用一个架子或平台就足够了,经常使用在一个独立于床边的架子上的一可移动的托盘。为了减少床边附件的数量,或为了在床附近放置一个方便台板,人们想了许多办法。

斯力沃斯奇(Slivoski)在美国专利3,327,328的名为“床垫的扩展”的专利中公开了一种床,该床有一个脚端踢板,其可以向上摆起以形成一个平台。格罗福特(Crawford)在美国专利号3,344,445的名为“伸展病床的侧板结构”的专利中介绍了一种侧护板,它可转变成一个平台。

唐纳德(Donald)在其美国专利号535,945的名为“可拆卸的病床歇脚和台桌”的专利中介绍了一种在病床中部横向伸展的板。该板可被放置成一张台桌,并可被向下转而成为坐在床内之人的脚踏板,或者延伸到床脚外用来收置。在保贺尔(Poehner)等人获得的美国专利号4,724,555的名为“医院病床脚踏板”的专利中也介绍了类似的概念。这种脚踏板可被拉出并向上翻起,从而形成一张水平的台桌。

在另一个实施例中，它只能简单地向上摆动至一水平的地板之上的位置，并可部分地在床脚上方滑动。

3. 站立板

一些病床的扩展铰接功能使得病床能够使床头部升高，而床脚部相应地降低，直至病床充分地竖起，使得病人能够以站立的姿式离开病床。为此，病床需要有一个足够坚固的脚踏板，以承受病人的重量，同时脚踏板还要足够的小，以允许床垫被降至地面附近。

由英国所开发的且在美国专利号 3, 997, 926 的名为“带有自动倾斜乘员支撑的床”的专利中所描述的床就可被置于竖直位置。一个歇脚装置可在两个位置上来回转换，即与床端部间隔开的不操作位置和床倾斜时紧靠床端的操作位置之间转换。歇脚装置相对于平台呈钝角配置。

这一脚踏板具有有限的功能，并且它总是平台的一部分。考虑到不经常利用病床来使病人升到站立的位置，因此希望脚踏板是可调的，可实现不同的功能，并且可根据需要而拆除。

4. 推出板

在对病人进行心脏复苏和其它急救措施时，看护人员总是希望尽量靠近病人。例如外科手术台，总是做成没有任何形式的侧面防护。然而病床通常都在不实施上述措施时用于支撑病人。因此总有一些约束装置，如侧护栏，头板和脚踏板。习惯上总是要有一个护栏，它可被放到床垫水平位置之下，从而方便护士、医生或其它看护人员的护理。可以接近病人的护理人员的人数就被限制到能够便于沿床边站立的人数。因此，对置于床上的病人的接近的人需要得到增加。

另外，对一些形式的设备，仅用台桌和托盘是不够的。例如，静脉

(IV) 治疗设备一般必须被悬挂在病人的上方, 通过重力作用将容器中的液体传输到静脉针头上去。另外, 此装置必须有一个连接在床架上的固定器。这些要求需要有一些其它的支持结构。

哈格斯特 (Hargest) 在其文章题为“支撑病人的问题: 高速气流病床的解决办法”的第 269 - 275 页, 图 1 和图 2 中介绍了传统的牵引和设备支撑装置。皮克 (Peck) 等人在美国专利 3, 063, 066 的名为“病床侧门”的专利中公开了一种安装到脚柱帽上的用于支撑设备的伸展杆。

在病床上, 伸缩杆或构件也是广泛使用的。威廉姆斯 (Williams) 等人所获得的美国专利号 3, 081, 463 的名为“马达驱动的病床”的专利中公开了用伸缩的角柱来支撑端护板。一个电缆系统被用来提供马达的驱动。类似地, 在尼尔森 (Welson) 获得的美国专利号 3, 220, 020 的名为“可调整高度的床”的专利中介绍了一种具有弹簧偏置的伸缩外套筒的床腿支柱, 该套筒可随床平台升降。黑伦伯兰德 (Hillenbrand) 等人在美国专利号 3, 237, 212 的名为“可伸缩的床”的专利中也介绍了一种床, 其床腿具有弹簧偏置的伸缩外套筒, 可以升降床的平台。

约翰斯顿 (Johnston) 等人在美国专利号 3, 742, 527 的名为“医院病床”的专利中介绍了一种病床, 它有液压驱动的伸缩角部床腿, 还有一个具有手动伸缩支撑腿的护栏。威金森 (Wikinson) 在美国专利号 4, 686, 727 的名为“医院病床用的方便栏组件”的专利中介绍了用于支撑各种控制及病人设备的竖杆和横梁。

因此, 已知的设备支撑件要么被置于床上处于使用位置, 而在此位置当不用时则会妨碍病人和护士, 要么就必须被拆除或收置, 但当

需要它时却可能没有准备好。

5. 测重系统

采用更新的技术所带来的一个好处就是可以在病人卧床时对其进行监测。这方面的一个例子就是一个可在病人卧床时监测其重量的系统。为了得出病人的体重,床的自重会被抵销掉。

田纳西 (Texas) 州的圣·安东尼奥 (San Antonio) 的肯尼梯克·康赛普特斯 (Kinetic Concepts) 公司制作的一种床就采用了这一系统。该床可以显示出用于表示病人的重量和重量的变化。

提供这一功能的传统结构是在床的四角的每一个角进行应力测量。公开这种结构的例子有沃特斯 (Waters) 等人获得的美国专利号 4, 699, 136 的名为“综合病床及手术台”(第 5 卷, 第 13 - 25 行, 第 7 卷, 第 58 - 60 行) 的专利以及开鲁斯 (Carruth) 等人获得的美国专利号 4, 926, 951 的名为“测重病床”的专利。在后一个专利所介绍的测重系统当中, 在床的四角的每个角各有一个负载气囊被支撑在一个球基架上, 以传递垂直重量而不会产生任何横向扭矩。由三个连接杆把测重架连接到基架上以保持水平位置, 这样可防止病床或病人在某些方向下而使测重架产生的扭转。

对于这种系统存在的一个问题是床架或基架不可避免的存在着翘曲。这种翘曲会导致应力测量计上的应力不一致, 因而会产生固有误差或必须以某些其他方式进行复杂的补偿。

不仅在不需要病人离开床的情况下要测量病人的体重有用, 还希望能监测到卧床病人移动的状态。费来克 (Fleck) 等人在美国专利号 4, 539, 560 的名为“离床监测系统”的专利中公开了在床垫中使用条带开关检测器来监测病人从病床上离开。病人在床上的辗转反侧

可通过两个或三个条带开关来监测出。

派克 (Peck) 等人在美国专利号 4, 803, 744 的名为“充气床”的专利中设计了一种监测病人离开病床的系统, 它通过监测一个下气胆中的压力下降来实现的。

6. 控制单元

随着病床和病人护理系统复杂性的增加, 对病人支持系统控制的复杂性也相应增加。某些功能, 例如病床的形态等的控制可由病人来实施, 而另一些控制功能, 如床垫压力, 气流和温度等只能由护理人员进行控制。人们设计出了各种控制方法来满足这两种控制需求。

田纳西州圣·安东尼奥的肯尼梯克·康赛普特斯公司 (Kinetic Concepts Inc. of San Antonio, Texas) 的一种标有 TheraPulseTM 产权名称的气垫床, 它包括有一个手持的病床控制器, 其上有钩可把它挂在侧栏上。该床还有一些位于从脚踏板面延伸出的控制部位, 专供护理人员使用。鲍纳 (Pauna) 在其美国专利号 4, 821, 348 的名为“可转换的病床和洗涤间组合”的专利中公开一种安装在护栏上的控制板。

彼浓依特 (Benoit) 等人在美国专利号 3, 839, 753 的名为“医院病床”的专利中公开了一种护士控制板, 它位于脚踏板上并被一个板盖所遮盖。这些控制与病人控制是相互独立的。珠 (Drew) 等人在美国专利号 4, 183, 015 的名为“包括遥控电子装置的床的侧防护”的专利中介绍了各种建在护栏中的控制单元。这一专利还提到了进行各种控制的拆除、交换和替代是可能的, 因为各种控制都由模块化部件来实施的。如果需要, 控制可被轻易的取代, 或根据病人需要的物理治疗而从一侧移到另一侧。在专利 4, 003, 654 中, 沃泽力克 (Vrzalik) 还公开了一种控制单元, 它连接在脚踏板的底部而控制开关则安装

在脚踏板内。

除了肯尼梯克·康赛普特斯 (Kinetics Concepts) 的悬挂控制单元, 还有安装在固定位置上的控制单元。悬挂控制单元需要两只手来操作, 并只限于病人控制。因此需要有一种控制器, 它可提供护理人员 and 病人控制, 并且其位置可变, 甚至为了清理床上病人的区域时, 可以手持或移开。

7. 运输导向轮

对于更新、更精巧的病床的一个考虑就是护理人员把它推向医院内不同地点所需的力量和灵巧性。一般地, 病床在每个角上都有一个轮, 且每个轮都可绕垂直轴自由旋转。这种轮装置对于在室内调整床的方向是十分方便的, 然而对于急转弯或沿直线行进则是困难的, 例如沿走廊移动时就是如此。

在临时性运输床中也有采用第五个中间轮的方式, 第五个轮在中心与长度方向同向并位于四个角轮平面稍低处。这保证了第五个轮始终接触地。然而在长久性的病床中, 当重量从一端移到另一端时所引起的摇动则是非常不希望产生的。

因此, 对于医院病床需要有一种轮系统, 它既具有灵活的操纵性, 又可在病床的较长距离移动中发挥作用。

8. 护栏升高系统

如前所述, 病床一般都有护栏, 它被固定在床垫位置之上的位置, 以用来避免病人无意间掉下病床。然而在护理时, 则希望把护栏从其位置上移开。这一功能的实现通常都是通过使护栏可拆除, 或者更常见的是使之可调节, 因此它可被翻倒或被降低至床垫水平面之下。

降低护栏的一种方法就是通过使用伸缩支撑部件,例如在康赛力克 (Koncelik) 等人所获得的美国专利号 4, 439, 880 的名为“具有侧面防护的老年病床结构”的专利中所描述的。

为了便于移动床的一部分,在各种可移动病床机构中还采用了缆索及滑轮系统。例如,威廉姆斯 (Williams) 等人在专利 3, 081, 463 中介绍了一种缆索牵引伸缩端板。亨特 (Hunt) 等人在专利 4, 799, 276 中,介绍了由缆索和弹簧来操纵阀门,而它是由滑轮的转动来控制的,缆索就缠绕在滑轮之上。

英赛利 (Einsele) 等人在美国专利号 4, 747, 171 的名为“医院病床栅栏组件”的专利中开发了一种铰接在低位置侧部的栅栏。它包括弹簧、缆索以及凸轮连接器,从而在升降时来抗衡重力。

因而仍然需要一种重型的侧护装置,它可在位置上被升降,并可用单手轻松地操作。

9. 摆臂伸展支撑

液压操纵为移动铰接的病床部件提供了容易的控制方法。例如,莫端森 (Morrison) 在其美国专利号 3, 462, 772 的名为“中心铰接病床”的专利中开发了一种液压滑块,用于推动位于运行槽的边沿上的销。这一结构仅限于槽内的运动。而自由铰接的液压臂在水平伸展时会受到一个大的弯矩。因此,希望在充分利用液压臂移动的可控制性的同时,尽量减小臂的尺寸,以承担在臂上产生的杠杆重量。

10. 平台连接

典型的健康的人大约把一生中的三分之一时间用于睡眠。身体不很健康的人躺在床上的时间则更长。人们设计出了各种形式的床来为其使用者提供舒适。这对于在医院和健康护理设备中的病人,以

及由于各种原因而在家卧床的病人而言,尤其重要。

当一个人长时间的卧床并且其情况或条件不允许他进行挪动以保持舒适,就可能出现一些并发症,如褥疮或压痛等等。一个减轻这种状况的办法就是建造一种病床,其支撑表面可以被进行多种方向和形态的变化。这种病床的例子中代表性的有授与威廉姆斯(Williams)等人的美国专利号 3,081,463;授与科尔威特(Kerwit)的美国专利号 4,038,709;授与亨特(Hunt)等人的美国专利号 4,099,276;授与纳胡姆(Nahum)的美国专利号 4,371,996;授与古特威(Goodwin)的美专利号 4,745,647;授与亨特(Hunt)等人的美国专利号 4,935,968;授与弗兰德(Ferrand)的美国专利号 4,023,967以及授与普保威克(Pupovic)的法国专利号 8716722 的专利中。

上述的各个专利都公开了病床,它们都具有平台,平台是对应于人体腿和躯干的不同姿式而将多块护板铰接成一定结构而形成的。上述的每个专利的病床都提供有一个支撑人体躯干的背护板,以及一个支撑人体臀部或臀部和大腿的座位部分。

一般来说,这些护板都被铰接在一起,或相对于人体臀部关节的部位之固定点枢转。观察可知,当一个人由平躺变为坐立姿式时,其臀部的表面长度会增加。固定结节不能承受这种躯体表面长度之变化的,因此就需要躺下的人通过调整其躯体来进行适应。如果床上的人不能动,则无法进行这种适应。因此,需要有一种不固定的、但可在人屈体时补偿身躯表面变化的病床内板连接。

11. 液压阀

对于控制流体流动和流体压力,存在有多种形式的液压阀。这些阀一般都是一个门或塞,当其处于关闭位置时,阀可关闭一个开口或

其它流体通道, 并可以迅速打开至相对完全流通状态。因此, 对于流体流动的中间控制极弱。

为了在一个调整位置的范围内控制流体流动率, 人们开发出了比例调整液压阀。这种阀门在一定的调整位置的范围内, 可提供流体开口的连续变化。虽然开口的变化与调整位置成正比, 但二者的关系是十分复杂的, 因为控制一般是由流体流量或流体流量的效果而决定的, 而与调整位置无关。

铰接床, 特别是医院的病床可以用液压系统来控制支撑表面相对于支撑在地板上的基础的运动, 这里的支撑表面指床平台或由铰接的护板组成的床平台等等。整个平台可作为一个整体而移动, 也可使护板互相之间相对移动。在这种病床中, 希望能够改变支撑平面的铰接运动的速度。例如, 人们希望升起头护板的速度比下降它的速度要慢。如果一张病床可使一个病人站立起来, 那么就希望能根据病人的不同状况而具有不同的站立速度。

把病床从一侧倾斜到另一侧是有用的。对于患有肺部并发症的病人来说, 长时间缓慢地交替把床从一侧倾斜到另一侧有助于他们进行呼吸。然而, 如果病床需要被倾斜至某一个位置从而可把病人转移到担架上时, 则床的倾斜速度需要快得多。另外在一些紧急状态下, 例如心脏复苏或斜倾时, 希望迅速使病床成为某一种姿态。因为在紧急状态下, 病床可以变为任何一种可能的形态, 因而在正常使用时所有气缸都工作在某一速度下, 而紧急状态时则工作于另一速度下。

可以发现大范围内的速度控制是十分理想的。传统的卷状阀门有着较大的操作动态范围。可应用于病床铰接运动速度的那一部分

只占这一范围内的一小部分。这些阀门的流动率也相对于阀门轴的位置而变化,其相互关系可由复杂的方程式来表达。因此,它们不仅本身很昂贵,还需要有昂贵的系统来控制它们。

因此,需要有一种液压铰接系统,它能够在一个有限的范围内提供经济且容易实现的控制。

12. 平台支撑

人们开发出了各种支撑床平台的装置。现在的设计可相对于基架改变平台的高度和姿态。传统的系统在平行连接上使用线性驱动,或布置一个或多个液压缸,以相对于一个中心万向节来改变床的俯仰和翻转角度。

弗兰德 (Ferrand) 在其美国专利号 5, 023, 967 中介绍了一种简化的平台支撑系统,它涉及一个三角形支撑系统,利用三个平台支撑来提供平台的铰接运动。这一专利介绍了万向节的使用,它安装在平台上并被支撑在两个相对的液压臂上。一对侧边对置的臂离开万向节设置。综合调节不同液压臂的长度可调整平台运动的三个基本形式:俯仰,翻转和升降。

在弗兰德 (Ferrand) 所介绍的三轴支撑系统当中,虽然提供了一个简单而有效的平台铰接运动的系统,但它要求使用两个重型的基础液压滑块来支撑万向节。如采用一个小型的万向节,则对它施加床平台铰接运动的力时,会产生机械危险点。由于把两个基础滑块的上端都连接到万向节上,则床平台运动的范围就等于滑块的调整长度。另外,由于把两个侧臂安装到基架上,或安装到相邻基础滑块的基础上,则床的升降会受到两个侧臂行程长度的限制。由于万向节和侧腿分别与不同的相对铰接的护板连在一起,因此需要有一种控制系统

可改变相关的护板的方位。所以,需要且种三轴支撑系统,它的制造应更为经济,使用应更为容易。

13. 多功能控制系统

由于病床越来越复杂,不同的功能越来越多,因此对各个功能的使用也变得更为复杂,并且使各个功能协调并在某一时刻对某一功能的状态保持跟踪作用也变得更加困难了。然而当病床被用于支撑一个危重病人时,这种协调变得尤为重要。

现存的病床可使护理人员锁住病人对床移动的控制,以保证病床保持在某一选择好的支撑状态下。例如,当病人被伸直时,床垫的方向和硬度要保持一致。另外,如果病床上有一个伸展到床垫上侧的放置设备的台桌,则床垫的某些运动可能打翻这个台桌。作为另一个例子,假如一些向下的护栏没有被竖起,则床垫的侧倾可能会造成危险。因此就需要有一种病床,它的控制功能可以帮助床的各个功能的协调,并保证对病人的正确治疗以及安全性。

发明内容

本发明的各种功能可满足上述未曾被实现的要求。

1. 充气系统

例如,作为本发明的一个方面,一种用于控制流体流动的阀包括一个第一阀组件,它有一第一阀座以及一个可相对于第一阀座运动的第一阀件。一个第二阀组件,其具有第二阀座以及一个可相对于第二阀座运动的第二阀件。第一和第二阀组件的结构制成使得流过每一阀座的流体流量正比于每一阀件相对于阀座的位置而变化。在第一和第二阀组件上耦合有一个驱动器,它可使第一阀件相对于第一阀座沿第一方向运动,与此同步地,它使第二阀件相对于第二阀座沿第二方向运动。沿第一和第二方向的运动对在其中一个阀座中的

液体流动的阻碍增加,而对在另一个阀座中的流体流动的阻碍降低。因而通过两个阀门座就可达到流体流动的精确控制。

本发明还提供了多种不同的阀门组件和空气流流动通路,用于有效地并可控制地对一空气床垫的气囊充气。例如,在一个根据本发明为病床制造的空气分布系统中,该床有一个由单个充气气囊形成的床垫,一个壳体确定了一个与压缩流体源相连通的第一室,以及一个与充气气囊相连通的第二室。一个第一流体流动口可提供第一和第二室之间的流体连通,并有一个与第一流体流动口间隔开且处于相对位置上的第二流体流动口,其从第一室中排出流体。第一阀构件相对于第一流体口是可运动的,用于控制第一和第二室之间的流体流动。第二阀构件相对于第一阀构件固定,但相对于第二流体流动口运动,用于控制流体从第二室的流出。在第一和第二阀组件上耦合着一个驱动器,用于在第一和第二流体流动口之间移动第一和第二阀构件。

本发明还提供了一种控制可充气床垫的气囊的压力的方法。这一方法的实施步骤包括:提供通过一个在正压力源和充气气囊之间连通的流体流动进口,以及提供一个通过流体流动出口以在负压力终点和气囊之间连通。于是通过第二流体流动口的流量就会被改变。

在本发明的另一个方面当中,提供了一个阀组件用来控制在控制室中的流体的压力。该组件包括一个至少具有第一压力的流体源,以及一个具有低于第一压力的第二压力的流体终点。一个壳体上带有第一阀座,该第一阀座确定了可提供流体源和控制室之间连通的第一流体流动口。与第一阀座间隔开的是一个第二阀座,且其确定了可提供控制室和流体终点之间连通的第二流体流动口。第一阀构件

可相对于第一阀座运动,用以改变从流体源通过第一流体口流动至控制室的流体流动。第二阀构件可相对于第二阀座运动,用以改变从控制室经第二流体口至流体终点的流体流动。响应于第一控制信号的是第一驱动器且其被耦合至第一阀构件上,用于使第一阀构件相对于第一阀座移动。响应于第二控制信号的是第二驱动器且其被耦合至第二阀构件上,用于使第二阀构件相对于第二阀座移动。第一和第二驱动器都是可独立控制的,它们联合起来用于对控制室的流体压力进行控制。

在本发明的另一个特点中,提供了一个阀组件,它包括一个壳体,该壳体具有第一壁和一个可替换的阀盒。阀盒包括一个确定了一流体流动通路的第一流体流动元件,一个与第一流体流动通路流体连通的阀座,以及一个阀构件,这个阀构件可相对于阀座沿阀轴线运动,并可密封地与阀座配合,用以限制通过该阀座的流体流量。一个阀座和阀构件相对于第一流体流动元件固定,而阀构件可手动地接合,用于相对于第一壁固定和拆除阀盒。阀盒还包括了可用于控制阀构件相对于阀座运动的装置。还提供了一种最好是手动的把第一流体流动元件安装在第一壁上的方法,这一安装是通过沿阀轴线对第一流体流动元件施加力而完成的。

根据本发明制成的另一个阀构件也包括一个壳体,该壳体具有第一壁和一个可替换的阀盒。该阀盒包括了一个确定了一流体流动通路的第一流体流动元件,一个与第一流体流动通路流体连通的阀座,以及一个阀构件,该阀构件可相对于阀座沿阀轴线移动,并可与阀座进行密封地配合,用以限制经过阀座的流体流动。一个阀座和阀构件相对于第一流体流动元件固定,一个扩展构件相对于另一阀座

和阀构件固定。并可手动地接合，用于相对于第一壁固定或拆除阀盒。第一流体流动元件和扩展构件的结构制成使得当有力沿着阀轴线相对于第一流体流动元件施加到扩展构件上时，可以在扩展构件和第一流体流动元件之间传递力。阀盒还包括用于控制阀构件相对于阀座运动的机构。此外还提供了把第一流体流动元件安装到第一壁上的方法，这一安装是通过沿阀轴线相对于第一流体流动元件对扩展构件施加力而获得的。

根据本发明的另一个阀组件包括一个壳体，该壳体具有第一壁，以及一个与第一壁分开的具有一个流体流动口的第二壁。一个基础构件可被置于穿过流体流动口的位置。还提供了把基础构件连接到第一壁上的方法。一个阀构件可相对于基础构件和第二壁运动并安装在其上，用以有选择地并且密封地与流体流动口接合。另外，还提供了可控地相对于流体流动口移动阀构件的方法。

在本发明的另一个方面中，提供了一个模块化连接系统，用以在二个气室之间形成密封的通道。它包括一个容器，该容器具有一个带有第一和第二开口端的内孔，以及一个向内环绕第一开口端延伸的唇部。该唇部有一个开口。一个盘被置于与第一开口端相邻的容器的内孔中，并它可对着唇部密封地放置，用来在其靠在唇部上定位时关闭第一开口端。一个插入件具有带内孔的主体部分，该内孔确定了带有第一和第二开口端的插入件通道，插入件还具有一个肩部，该肩部从第一开口端邻侧向外伸展。主体部分的尺寸设定成使之可被容器的第二开口端所容纳，同时还使插入件的第二开口端与唇部保持隔开距离。唇部和插入件第二端之间的空间确定出一个室，盘片就被放置在该室中。盘片可在两个位置之间移动，第一位置靠着唇部，而第

二位置则离开唇部。

当盘片处于第一位置时，它密封地与唇部接合。这个模块化系统因而就形成了一个止回阀，使得当盘片处在第一位置时，阻止流体流过插入件，而当盘片处在第二位置时，允许流体流过插入件。

本发明还提供了为床垫的气囊充气的装置。它包括一第一充气气囊，该气囊有一个壁和一个安装在第一气囊上用来接受压缩流体的第一进口。安装在第一气囊壁上与第一进口隔开的是一个安装出口耦合构件，它用于传送通过第一进口输入的压缩流体。一第二充气气囊具有一个进口，它用于接受为第二气囊充气的压缩流体。另外还提供了一个为把第二气囊进口同出口耦合构件连接起来而有选择地连接出口耦合部件的装置。因此，被第一进口所接受的压缩流体也就被第二气囊所接受。

在另一个根据本发明制造的为床垫的气囊空气的装置中，提供了一个压缩流体源。一个有至少二个开口的护板支撑着多个充气气囊。在流体源和开口之间存在有流体连通。一第一充气气囊具有在开口之上支撑于护板上的壁。一第一进口耦合构件被安装在与第一开口相邻的第一气囊壁上。第一进口耦合构件有选择地固定在一个开口上，用于提供护板开口与第二气囊壁的内部之间的流体连通。一第二进口耦合构件被安装于第一气囊壁上靠近第二开口处。第二进口耦合构件有选择地固定在第二开口上，用于提供护板开口与第一气囊壁的内部之间的流体连通。

在第一气囊壁上与第一和第二进口耦合构件隔开处装有出口耦合构件。在第一气囊壁内侧配置有一个导管，用于提供第二进口耦合构件与出口耦合构件之间的流体连通。第一气囊不会被从第二进口

构件接纳的压缩流体所充气。第二充气气囊具有接受压缩流体的进口。一个第三进口耦合构件与第二气囊进口流体流通,并可有选择地连接到出口耦合构件上,用于把第二气囊进口连接至出口耦合构件上。因此,在第二进口耦合构件中接纳的压缩流体被导入第二气囊中。

作为本发明的另一个特点,一个空气分布装置包括一个确定出第一流体流动通路的第一壳体。该第一壳体还有一第一流体流动口。在相对于第一壳体的铰接轴上铰接地支撑有一第二壳体。这个第二壳体确定了一第二流体流动通道,并具有一个基本上面对第一流体流通口的第二流体流通口。一个软管把第一和第二开口连接起来,用于形成第一流体流动通道与第二流体流动通道之间的连通。相对于第一和第二壳体的至少之一上支撑有一个导向器,且它被连接在导管上,用于在第一和第二壳体相对铰接时保持导管基本位于第一和第二开口之间。

根据本发明的空气分布系统使用在具有带第一和第二部分的充气床垫的床中。这些部分是相对于一个通常置于两部分中间的铰接轴而铰接起来的,并由单独的充气气囊所构成。空气分布系统包括第一壳体,该第一壳体确定了一第一流体流动通道并有一第一流体流通口和一个与第二流体流通口隔开的第二流体流通口。第一和第二流体流通口都与第一流体流动通路相连通。第一壳体具有一个与第一床垫部分相邻的上表面。

第二壳体与第二床垫部分一起确定出一个第二流体流动通路,同时还有一第三流体流通口与第二流体流动通道相连通。第三流体流通口基本上面对着第二流体流通口。第二壳体有一个与第二床垫

部分相邻的上表面。一个导管联接了第二和第三流体流通口,用于把第一流动通路和第二流体流动通路联接起来。一第一接合件把第一流体流动通路接合于第一床垫部分中的气囊上,而一第二接合件把第二流体流动通路接合于第二床垫部分的气囊上。

根据本发明的另一个应用于具有由独立充气气囊所组成的床垫的病床的空气分布系统中,一个壳体确定了一第一流体流动通路,并具有一第一流体流通口与第一流体流动通路相联。该壳体有一个与充气气囊相邻的上壁。第一流体流动通路与上表面相邻。该壳体还确定出一第二流体流动通路,并具有一个设置于第一和第二流体流动通路之间的中间壁。该壳体学有一个第二流体流通口与第二流体流动通路相连通。一个接合件有选择地把第一和第二流体流动通路连接到气囊上。

根据本发明制造的病人支撑系统包括一个平台,该平台具有一个基本上向上面向支撑面的平面以及一个充气床垫。床垫包括独立的第一和第二充气气囊,当充气时,气囊的接触面相对于支撑表面倾斜地扩展,使第一气囊的接触面在第二气囊的接触面之上伸展。固定装置把第一和第二气囊固定在平台上,因而当一个人被支撑于床垫上时,第一气囊被部分地支撑于第二气囊之上。因此不论其相邻气囊的充气程度如何,单个气囊都会产生支撑。

本发明还提供了一个用于使床垫放气的机构。一个壳体确定出一个流体增压室与空气床垫相通并具有一个出口。一个阀构件被相对于壳体铰接地安装着,它可绕铰接轴在两个位置之间运动,即一个是阀件可密封地关闭出口的正常位置,而另一个是阀件脱离出口的放松位置。这使得增压室内的流体可通过出口流动。一第一固定装置

把阀件固定在正常位置上。一第二固定装置则把阀件固定于放松位置上。因此,这就提供了一种简单而有效的使床垫迅速放气的装置。

在本发明的另一个方面中,提供了一种带有用以为床垫充气的分布源充气系统的病床。具体而言,本发明提供了一种病床,它包括一个具有上表面的平台和一个支撑在平台上表面上用于支撑人体的床垫。床垫包括多个独立的充气气囊或气垫组,它们沿上表面分布,每一气垫都有一个进口。相对于平台上安装着多个用于产生空气流的装置组,诸如风扇等。导管把一组风扇连接到一组对应的气垫上,因而在气垫组和风扇组之间存在着一一对应的连通。

在本发明的优选形式中,平台具有多个可相对铰接运动的护板。这些护板具有与气垫进口一起排列的通道。安装在气垫上进口处的圆柱形连接器伸展到通道中,并有与气垫组隔开的带法兰盘的端部。用于每一气垫组的风扇被安装在护板的下面靠近被充气的气垫处,其运转速度与所施加的电压级呈线性正比关系。因此每一风扇所产生的压力就与所施加的电压级呈直接的正比关系。一个控制器对每一风扇施加一个电压,该风扇对应于所连接气垫组的目标气压。

每一个通道都带有一个固定盘,它可相对于对应的护板滑动。每个盘都包括一个长形的开口,它有一个加大的端口,其尺寸设定成可自由地接纳相关的一个连接器的法兰盘端。开口上还有一个凸轮状的固定端,当连接器的法兰盘端伸入其中时,其减小的尺寸恰可接合法兰盘。通过把连接器插入到开口中的加大的端部可将其固定。然后盘就滑向一个位置,在此位置上,开口的凸轮状固定端就与通道在一条直线上,而法兰盘被盘上的凸轮状肩部所接合而形成开口的固定端。这一滑动还把一个橡皮密封圈拉入连接器和盘之间进行接合。

可以看出这样一个充气系统容易操作, 安装和拆卸床垫都很轻松。另外, 由于针对不同气垫组而使用独立的风扇, 因而使得操作和结构简单, 并易于独立控制各个气垫组。此外, 可按系列来提供风扇, 以增加每一气垫组可产生的压力范围。

2. 脚踏板门

根据本发明, 最好在脚踏板中设置一种用于医院病床的可拆卸的台桌组件, 它包括一个装在床端部上的基本上在竖直面上延伸的架子, 且其上有多个基本为水平间隔分布而垂直延伸的通道。一个台桌可被置于与通道相邻处, 并有一个导向元件伸入每一通道。导向元件可相对于通道滑动, 用以在两个位置之间移动台桌, 即导向元件处于通道的较低区域中的收置位置和导向元件处于通道的较高区域中的升起位置。

台桌被铰接于导向元件上, 用以当台桌处于升起位置时其可绕从通道中延伸出的铰接轴转动。在升起位置中, 台桌被铰接于向上位置, 即台桌基本上为竖直设置的位置, 和低下位置, 即台桌基本为水平放置的位置之间。一个止动器可限制台桌相对于通道的运动。因此, 一个方便、建好的可收置的台桌可随时为病人的需要服务是有利的。

在本发明的另一个方面中, 为医院病床提供了一个门, 该门包括一个具有相对端的平台, 用于在地板之上支撑病人, 以及一个安装在平台一端附近的板。设置一些装置使板相对于一基本垂直的轴铰接, 因而板可在两个位置之间运动, 即, 板与床的一端相邻的第一位置, 和在板转离床的一端的第二位置。因而就提供了对病床的端部的接近。另外, 当一个可收置的台桌或控制组与之相连时, 这些部件的长

度是可变的。

在本发明更为具体的方面中，一个医院病床包括一个支撑在地板上的基架，和一个用于支撑病人的平台，而该平台具有足端和对边，每一边都在相对应角上的接触足端。平台由某些装置支撑在基架上，用于可向一竖直位置倾斜该平台，在该位置上，平台基本上为竖直方向，其足端与基架相邻。一第一板被安装在基架上，并延伸至平台足端附近。该板绕位于靠近角的第一角的一个基本竖直的轴枢转。因此该板就可在两个位置之间运动，即板与床的足端相邻的第一位置，和板转离床的足端的第二位置。当板处于第二位置上并且平台被倾斜向直立位置时，该板就被用作床上病人的一个支撑。

3. 站立板

本发明的另一个方面被应用于医院病床，该病床具有一个支撑在地板之上的长形平台，平台具有足端和对边。在平台上支撑着一个充气床垫，且它有一个预定的厚度、一个上表面以及一个在平台足端上的足端。本发明提供了一个站立板组件，该组件具有一个在平台的侧边之间延伸的站立板，和用于把站立板安装在平台足端靠近床垫处的安装装置。安装装置最好是可调的，以改变站立板相对于平台的角度。

本发明还提供了一个站立板组件，它包括一个在平台的侧边之间延伸的站立板，以及把站立板安装在平台足端靠近床垫处的安装装置。此外，还提供了一些装置，用于把站立板从支撑位置移动至收置位置，即在支撑位置，站立板在床垫之上伸出，用于在平台向上倾斜足端向下时，与人的脚接触的位置；而在收置位置，站立板被置于床垫的上表面之下的位置。因此站立板易于准备好，但它又可被收置

于床垫的水平面之下。

4. 本发明还提供一种具有支撑在地上的平台的医院病床, 上述平台具有相对的端和相对的侧边, 它们在端部和一个用于把病人支撑于地板之上的上表面之间延伸。在靠近平台的一端安装有一延其长度方向伸展的基础端板。此基础端板靠近每个平台的侧边处有一个侧边部分, 并在侧边部分之间有一个中间部分。侧边部分在平台的上表面之上延伸, 而中间部分则低于侧边部分的水平面。一块护板可被置于中间部分之上, 以在靠近端板的侧边部分向上延伸。一个装置把此护板支撑在端板上。此护板可被用手从端板上除去, 从而提供对平台的接近, 因而也就是可以在端板的中间部分之上接近平台上支撑着的病人。

根据本发明制造的另一种医院病床包括一个具有相对端的平台, 并可支撑于地板上用于支撑病人。在靠近床的一端处安装有一块板, 并且在平台的水平面之上沿床的一端延伸。此板的端部沿平台一端隔开的位置上, 并在靠近板的至少一端处具有一个预定的厚度。板的一端有一个上表面, 并在上表面中有一个开口。另外, 在板的这一端安装着一个可伸展的支撑杆, 它有一个上端。此杆可在两个位置之间延伸, 即杆的上端被置于靠近板的开口处的收置位置, 和杆从板的开口中穿出, 其上端基本上高于板的开口支撑的升起位置。这个可伸长的杆可被用于支撑病人的设备和附件。

更具体而言, 本发明还提供一种病人设备支撑装置, 它包括一个可支撑在地板上的基础部分, 和一个在基础部分之上支撑的并向上伸展的架子。在架子上安装着一个可伸展的杆, 且杆具有一个上端。此杆可两个位置之间伸展, 即杆装置设置于靠近架子处的收置位置,

和杆的上端基本上支撑在高于杆的升起位置。用于支撑设备的装置被安装于杆上。当杆处于收置位置时，这一装置可被拆下而收置起来。当杆升到足以使支撑装置放置在架子之上的位置时，这一装置可从杆向外延伸出来。

本发明还包括一个在设备支撑构件上的放松锁定装置，所谓设备支撑构件指诸如安装在病床端架上的拖杆。该装置包括可相对于端架运动的装置，用以把支撑构件相对于端架基本上固定住。一个放松装置是可动的，用于脱开固定装置的接合，从而允许支撑构件移动。一个锁定机构可被有选择地操作，用于防止放松构件的运动。这样就可避免支撑构件不应该有的从固定位置上的移动。

在优选实施例中，放松构件是一个手柄，它与端架的外边沿一致。锁定机构可防止这个手柄的运作。因此，当一个病人被置于病床中时，护理人员就不会无意地移动手柄而放松支撑构件，那样会导致它落到端架中去。

5. 测重系统

本发明还提供了—个测量装置，它包括一个基架，一个放置于基架之上的测重架，以及配置在三个在水平位置上间隔开的用于把测重架支撑在基架上的装置。在每个支撑装置上安装的一负载单元可感应由各个支撑装置所支撑的重量。三个支撑点确定了一个支撑平面，该平面对基架和测重架制造中的误差相对来说不敏感。

从此概念上扩展开来，本发明还提供了一种用于测量物体位置的装置。它包括一个基架，一个放置在基架之上并具有支撑物体的表面的支撑架，以及被置于至少在两个隔开的位置上用于把支撑架支撑于基架之上的装置。在支撑架的表面上支撑着一个装置，如负载单

元等,用于感应由每一物体的支撑装置所支撑的重量。此外还有一个处理器,它响应于每一支撑装置上所支撑的重量,它可确定在支撑架上的物体的位置。

6. 控制单元

根据本发明制成的一个控制单元被安装在一个杆上,例如护栏等,用于控制与病人护理相关的功能。该单元包括一个带有前面的第一壳体。控制部分被安装在壳体的前面。一个腹板具有第一和第二相对置的边缘。此腹板沿第一边缘被连接在壳体上并沿第二边缘与壳体相对。在第一和第二边缘之间有足够的距离,以在第二边缘相对于壳体连接时可以围绕杆进行翘曲。

根据本发明制造的并可安装在杆上用以控制与病人护理有关的功能的另一个方面包括:一个具有一前面和一后面的第一壳体。控制装置被安装在壳体的前面上。在腹板的第二边缘上连接有第二壳体,且它具有一前面和一后面。第一和第二壳体被连接在一个杆上,第一壳体的后面正对着第二壳体的后面。这样一个控制单元可方便地提供背靠背的病人和护理人员的控制。

7. 运输导向轮

本发明的另一个方面是一导向轮组件,它可用于医院病床之中,这种病床有一个可把病人支撑在支板上的架子,并有多把把架子支撑在支板上的支撑轮。该组件包括至少一个,最好是两个导向轮,用于安装相对于架子转动的导向轮的装置,从而使该导向轮接触支撑于架子的地面,以及把导向轮连接到安装装置上的装置,用于弹性地促使当别的轮子接触地面时该轮也充分地接触地面,从而保持轮子与地面接触。因此,当保持所有轮子的支撑时,就可实现导向轮的优

点。

在导向轮组件的另一个实施例中,提供有这样的装置,它可将导向轮从与地面接地的导向位置收回到高于地面的收回位置。因而,导向轮就可以有选择地被利用。

8. 护栏升高系统

作为本发明的另一方面,为带有支撑病人的平台的病床提供了一个护栏组件。它包括一个可相对平台安装的基础构件,以及可对床上病人提供屏障的护栏。还提供了把护栏安装到基础构件上的装置,护栏可用于在两个位置之间垂直升降,即在平台的水平面之上的保护位置和在平台的水平面之下的收置位置。护栏和基础构件之间用能量贮存装置所连接,当护栏从保护位置向收置位置降低时,能量被储存起来,而在护栏位置上升时,通过施加在护栏上的向上的力而释放能量。

同样根据本发明设有一拆除护栏组件,用于把护栏安装到基础构件上的装置,该安装装置包括一个固定地连接在基础构件上并有一个竖直放置的第一通道的筒状元件。一个空心的第一轴可滑动地被容纳于筒状元件的第一通道中,和一第二轴被固定地连接于护栏上并可滑动地被容纳于第一轴中。当护栏相对于基础构件运动时,第一轴就相对于筒状元件和第二轴运动。因此就为护栏提供了一个扩展的运行距离,使之可移动至床平台的上表面之下。

9. 摆臂延伸支撑

在根据本发明的另一特点的铰接式医院病床中,一个支撑装置包括第一和第二液压滑块。每个滑块都有连接在架子和平台上的相对端,而第一和第二滑块相应的端部以间隔开的位置与架子相连。通

过滑块的动作可使平台被降至一靠近架子的位置。一个装置可在平台处于低位置时把重量从平台直接传导至架子上。这样, 滑块就被减轻了相当一部分重量, 这样它们就可以被制成较小的结构元件, 并且滑块可以伸展得比较远。

10. 平台连接

本发明还提供了一种护板间的连接, 它可通过改变相应的护板之间的角度来改变相邻护板之间的距离。

具体而言, 本发明提供了一种病床, 它包括一个平台, 平台具有第一和第二护板, 它们具有各自相邻的边缘。一种铰接式连接把第一护板同第二护板连接起来, 用以在护板之间的角度被改变时来改变护板的相应邻接边缘之间的距离。

铰接式连接最好包括一第一支撑部件, 该部件从第一护板上延伸出来并有一远离第一护板的末端部分。相对应地, 一第二支撑部件从第二护板上延伸出来并有一远离第二护板的末端部分。一个长度可调的杆被铰接地连接于相应的末端部分上, 用于改变护板间的距离。在杆装置上还装有一个基础部件。

一第一臂具有一个与第一护板铰接地连接的第一端和一个与基础部件铰接地连接的第二端, 和一第二臂具有一个与第二护板铰接地连接的第一端和一个与基础部件铰接的连接的第二端。一个元件把第一臂同第二臂连接起来, 用于提供第一和第二臂相对于基础部件的相应运动。在一个实施例当中, 这种连接元件包括一个把第一和第二臂的臂端中点连接起来的连接件。在另一个实施例中, 这种连接元件包括一个固定地装在第一臂上的第一齿段和一个固定地装在第二臂上的第二齿段。第一和第二齿段具有啮合的齿, 因此, 其中任一

个的运动都可产生另一个的相应运动。这种运动就导致了两个互相连接的护板的相邻边缘之间的距离发生改变。

当两块相邻的护板被从一个平的或共面的位置转动为互呈角度的位置时，护板的相邻边缘被移开了。移动量被设置成对应于一般人体的表面长度的变化，因此这样就可支撑一个躺在平台上的病人并保持舒适性。

11. 液压阀

本发明还提供了一种液压阀，它根据阀元件的线性移动而线性地改变流体流量。具体而言，本发明提供了一种控制两个室之间流体流量的液压阀。它包括一个确定流体在两个室之间流动的通道的装置，并有一个约束的开口，流体通过该开口流动。一个阀元件可相对于确定通道的装置运动，用于改变开口的尺寸。一个移动装置可使得确定通道的一个装置和相对于另一个改变开口尺寸的装置作线性地相对移动。开口有一个横截面，当确定通道的装置和改变开口尺寸的装置相互作线性地移动时，通过开口截面的流体流量也被线性地改变了。

此液压阀最好包括一个壳体，该壳体确定出一个圆柱形通路，用以沿通道轴线在两个室之间导通流体。壳体有一个伸入到一个室之中的突出部，此室通过它而延伸。该突出部还有一个开口端，并在开口端附近有一个狭长切口。狭长切口沿通道壁延伸，其宽度在长度方向上均匀一致，用于在一个室和通道之间导通流体。

在通道中配置有一个塞子，且它有一个大端，可用于关闭通道的开口端。一个直径渐缩的轴从大端处延伸入通道，用于使流体在通道中于轴和通道壁之间移动。塞子可沿通道轴线移动，用于改变流体所

经过的狭长切口的尺寸。当塞子运动时，其大端密封了通道的开口端。塞子可沿通道轴线作线性地运动，因而流体所经过的狭长切口的尺寸也就被线性地改变了。

这种液压阀比较容易制造和操作。它可提供对液体流量较精确的控制，适用于驱动液压马达或移动液压滑块，就如在控制铰接式病床中所用的那种。因此，本发明提供了一种病床，它具有一个支撑人体的支撑表面以及一个把支撑表面支在地上的基础。一个液压系统利用液压缸、液压流体和控制相对于液压缸的流体流量的阀门使支撑面相对于基础移动。该阀门可被控制地用来改变支撑表面的铰接运动的速度。该阀最好是一种根据本发明的上述的线性可调节阀。

在床上使用具有这种性质的阀有利于在适于床的铰接运动的流体流动率的范围内进行操作，且它易于制造和操作，并提供了备用阀，以备在液压系统中常见的止回阀失效的情况下使用。

12. 平台支撑

本发明提供了一种改进的平台支撑系统。具体而言，本发明提供了一种改进的三轴支撑系统，它的特点是使床易于控制但制造更廉价。

在本发明的一个方面中，利用了一个定长摆臂，它具有一个铰接地装在架子上的下端和一个连接在平台上用以在架子之上支撑平台的上端。此外还提供了一个装置，最好是万向节，用于使平台相对于摆臂枢转。一第一长度可调的臂进一步地支撑着相对于架子枢转的装置。第二和第三长度可调的臂在架子和平台之间延伸。这些臂都带有上端，该上端相对于平台铰接地连接，并与允许枢转的装置隔开设置。设有可独立地改变第一、第二和第三臂的长度的装置，用以相对

于三个横轴枢转台。通过把摆臂的长度固定，为了使平台作铰接运动，只需三个长度可调的臂来进行，因而降低了病床的复杂性和制造成本。

本发明的另一个特点提供了使第一长度可调的臂连接于摆臂之上，而不论摆臂长度是否固定。连接点最好位于摆臂的上端之下较远处，这样摆臂的上端可进一步运动，在第一臂的长度上作一给定的变化。对于第一臂长度的一给定变化，在摆臂上可提供更大范围的运动。相反地，当较长的第一臂被连接于允许铰接运动的装置上时，使用一个较短的第一臂可以提供相当的运动范围。

在本发明的另一个方面中，第二和第三臂具有安装在摆臂上方较远的低端。这种结构使得第二和第三臂在摆臂运动时一起运动，并使第二和第三臂在摆臂的复合运动中需要较小的运动。另外，由于第二和第三臂的运动基础是摆臂运动的一部分，因而控制被简化了。

13. 多功能控制系统

本发明还提供了在病床的各种特征的变化之间的协调，以保证对病人正确的治疗 and 安全性。

在本发明的一个方面中，它的实现是通过接受改变病床的第一特征的特征命令而开始的方法。一个特征包括病床的任何可变的方面，例如某一物理结构的位置，床垫气囊中的气压量，或一般功能是否被锁定等等。

第二特征与第一特征相关联，并对第二特征是否处于第一状态作出决定。在此处所说的特征的状态是根据特征而定的，如果特征涉及一种运动结构可以是一个位置，也可以是一种条件，诸如床垫气囊的充气压力等，或者是逻辑状态，诸如牵引锁定是否被打开等等。

如果第二特征处于第一状态,则第一特征可以根据命令改变。如果第二特征不处于第一状态,则第一特征就不能根据命令改变。或者,不是根据命令而改变第一特征,而是改变另一个特征。这种另一特征的改变,可能会产生一个警告信号,以表明第二特征不在第一状态之下。这种警告可能是声音的,视觉的,或甚至是一段词语的显示,以表明第二特征不在第一状态下。这样,输入命令的人就被告知为什么不能改变该特征。

当以选择的方式输入改变第一特征的命令时候,这一方法也是有用的。在这种情况下,如果第二特征不在第一状态下,不同的改变特征包括以不同于所选定的方式来改变第一特征。这一方法对于当病人正在开始被拖拉时移动病床是有用的。在此情况下,希望能够以比平常更缓慢的速度而移动床垫,从而使床垫位置的改变更小,更可控。

在一些情况下,如果使用者知道相关特征的状态时,可能允许一些改变。因此,在根据本发明的这一方法中就包括当第二特征不在第一状态时,确认是否输入了一个要求改变第一特征的确认指令。如果确认输入了指令,则第一特征就会被改变。当设备支撑台桌被置于床的上方时,如果护理人员想向台桌的方向升高床垫,就需要利用这一方法。

本发明考虑到了这种能实施上述步骤的病床。特别地,它包括了与病床有关的可在第一和第二状态之间变化的第一和第二特征。该病床具有传感器装置连接到第二特征上,用以确定第二特征是否处于第一状态。诸如控制开关等输入设备被用于手动输入用于改变第一特征的特征命令。提供有连接到第一特征上的控制器和传感器装

置, 用于当第二特征处于第一状态时, 根据输入的命令改变第一特征。如果第二特征不处在第一状态下, 则不能根据命令改变第一特征。并可以最好提供充足的听觉、视觉和词语的显示条件的警告。

通过下面对本发明最佳实施例的详细描述, 即这些是对于本发明目的的描述而不是限制, 并参照附图, 可以非常明白地了解本发明的上述及其它特点和优点。

发明内容

图 1 是根据本发明的各种特点而制成的一个医院病床的等角投影图;

图 2 是显示图 1 所示病床的充气系统的侧截面图;

图 3 是图 2 的左端的放大视图, 其显示了鼓风机的安装;

图 4 是图 2 中一部分的放大局部剖视图;

图 5 是图 2 的一部分的放大视图;

图 6 是图 5 中波纹管组件中使用的垫片的平面图;

图 7 是与图 5 相类似的显示出两个铰接部分的床的视图;

图 8 是图 2 的一部分的进一步放大图, 它显示出一个床部分中的摇臂阀;

图 9 是一个概略示意图, 它显示了具有替换空气室结构的床的一部分的侧向截面图;

图 10 是双提动头阀的侧视图, 它使用于图 2 中的充气系统, 用于提供独立的高低压控制;

图 11 是与图 8 相类似的视图, 它显示出阀组件的另一个实施例;

图 12 是图 11 所示阀组件中的阀构件臂的等角透视图;

图 13 是第一卡头阀的横截面图, 此阀可使用在图 2 所示的充气

系统中且处于第一操作位置;

图 14 是与图 13 相类似的视图, 它显示出第一卡头阀处在第二中间位置;

图 15 是与图 13 相类似的视图, 它显示出第一卡头阀处在第三操作位置上;

图 16 是与图 13 相类似的视图, 它显示出第一卡头阀正在被安装的情况;

图 17 与图 18 是与图 8 相类似的视图, 它显示出第二卡头阀处在两个操作位置上;

图 19 是图 17 的卡头阀的分解视图;

图 20 是图 19 所示的卡头阀的顶视图;

图 21 是根据本发明制造的床垫的第二实施例的一部分的等角透视图;

图 22 是一简化的剖面图, 它显示出图 21 所示床垫的结构;

图 23 是根据本发明制造的约束气垫系统的等角透视图;

图 24 是病床的端视图, 它显示出图 23 的约束气垫系统在使用中的情况;

图 25 和图 26 是表示根据本发明制造的连接器组件, 它使用于前图中的气垫;

图 27 是一气囊的剖面图, 它被改变成提供空气源与第二气囊之间的气流通路;

图 28 是一病床的端视图, 其显示出一个待用的约束系统的使用;

图 29 是图 28 所示病床的顶视图;

图 30 是根据本发明制造的空气释放阀的一个等角透视图；

图 31 和图 32 是根据本发明制造的病床的端部的分解图及剖视等角透视图，它们显示了图 30 所示的释放阀的两个操作位置；

图 33 和图 34 是图 31 和 32 所示床端下边的一部分的平面视图，它们进一步显示出图 30 所示释放阀的结构；

图 35 是图 30 所示释放阀的基本操作的流程图；

图 36 是根据本发明制造的具有分布源充气系统的病床的概略示意图；

图 37 是包含了图 36 所示的充气系统的医院病床的一部分的剖视图；

图 38 是沿图 37 中的 38-38 线而取的截面图；

图 39 是沿图 37 中的 39-39 线而取的截面图；

图 40 是图 37 中所示平台的护板的一部分的分解视图；

图 41A-41C 是沿图 37 中相应的线所取的简化的横截面图，它们显示出图 37 中的护板所使用的滑块组件的三个操作位置；

图 42 是图 37 中所用的病床的滑块的等角透视图；

图 43 是沿图 39 中的 43-43 线所取的放大横截面图；

图 44A 和 44B 是图 43 所示的流动阀的透视图，它们显示出阀瓣的两个操作位置；

图 45 是根据本发明制造的脚踏板组件的等角透视图；

图 46 是图 45 所示的脚踏板组件的部分视图，它显示出可收置台桌的两个位置；

图 47 是图 45 和图 46 所示可收置台桌所用的安装组件的部分分解放大视图；

图 48 是图 47 所示的安装组件的部分分解视图;

图 49、图 50 和图 51 是说明图 45 所示的可收置台桌的各种操作位置;

图 52 是病床的一个部分的平面图, 它显示出脚踏板门的两个位置;

图 53 是当脚踏板门在转出位置时病床的一个角的部分等角透视图;

图 54 是图 53 所示的足杠杆操作制动器的一个放大视图;

图 55 是病床足端的部分等角透视图, 病床是处于倾斜的位置, 而站立板和脚踏板门处于手扶栏位置;

图 56 是本发明的两个脚踏板门的等角透视图;

图 57 是把图 56 所示的脚踏板门固定住的锁定组件的部分分解视图;

图 58 是图 57 所示的锁定组件的锁定机构的放大图;

图 59 和图 60 是图 58 所示的锁定机构处于两个操作位置上的平面图;

图 61 是平台扩展部件以及一个为安装而装的未折叠的站立板的等角透视图;

图 62 是与图 61 相类似的视图, 其表示出部分折叠起来的站立板;

图 63 是与图 62 相类似的视图, 其表示出折叠并安装起来的站立板;

图 64 是与图 63 相反的视图, 其表示了未折叠的站立板相对于平台伸展的另一位置;

图 65 是根据本发明制造的推出板的等角透视图, 它有一可拆卸的护板, 用以提供对病人的接近;

图 66 是与图 65 相类似的视图, 它带有一部分地从推出板架伸出的可拆卸的护板;

图 67 是与图 55 相类似的视图, 它表示出用作站立板的推出板;

图 68 是本发明的推出板的一角的局部剖视图, 它显示出伸缩套筒设备支撑组件的结构;

图 69 是图 68 中一部分的放大侧视图, 它显示出一个锁紧开口;

图 70 是沿图 68 中的 70-70 线所取的剖视图;

图 71 是与图 70 相类似的视图, 它显示出不同操作位置;

图 72, 图 73 和图 74 是图 68 所示的设备支撑组件处于立起状态的部分视图;

图 75 是图 68 所示的设备支撑组件的放大剖视图;

图 76 是图 68 所示的设备支撑组件中所使用的扭转衬套的放大分解视图;

图 77, 图 78 和图 79 是图 68 所示的设备支撑组件的一部分的放大剖视图, 它表示出伸缩式杆衬套的操作;

图 80 是根据本发明制造的拉杆支撑组件的分解视图;

图 81 是图 80 所示的组件的部分剖视图, 它显示出处于收置位置的拉杆;

图 82 是与图 81 相类似的视图, 它显示出在放松弹起位置的拉杆;

图 83 是与图 82 相类似的视图, 它显示出拉杆处于展开位置用作拖拉固定时的情况;

图 84 是与图 83 相类似的视图, 它显示出一个放松锁定机构, 接合成于防止无意间把拉杆从展开位置上放松下来;

图 85 是支撑三点式测重架的基础架的平面视图;

图 86 是图 85 所示的基础和测重架的一角的简化等角透视图, 它显示出在测重架和机架之间使用的单个测重负载气囊;

图 87 是一个电路原理示意图, 它显示出图 86 所示的负载气囊的电路结构;

图 88 是沿图 86 中的 83-83 线所取的部分剖视图;

图 89 是沿图 86 中的 84-84 线所取的部分剖视图;

图 90 是本发明的测重系统的简略说明示意图;

图 91 是图 85 中所示的测重系统的方框图;

图 92 是表示图 85 中所示的测重系统的操作的流程图;

图 93 和图 94 是根据本发明制造的马鞍袋式控制器的不同侧面的等角透视图;

图 95 是图 93 所示的马鞍袋式控制器安装在护栏上的放大等角透视图;

图 96 是一个等角部分分解视图, 它显示出图 93 所示的控制器元件;

图 97 和 98 是放大的部分剖视图; 它显示图 93 所示的控制器中的一个电路板的结构和安装;

图 99 是图 93 所示的控制器的剖视图;

图 100 是当图 93 所示的控制器安装在护栏上时, 把其中一部分去掉的情况下的顶视图;

图 101, 图 102 和图 103 是部分等角透视图, 它显示出在不同位

置上根据本发明的导向轮组件和脚轮驱动器的结构;

图 104 是与图 101 相类似的视图, 其中导向轮被去掉以显示出导向轮组件中的连接组件;

图 105 是根据本发明的护栏组件处在一中间位置的等角透视图;

图 106, 图 107 和图 108 是图 105 所示护栏组件处在不同位置上的侧视图;

图 109 是床铰接运动到一底坐着位置时的侧视图, 并显示出平台和测重架之间直接传递重量的机构;

图 110 是图 109 所示的结构的一部分的等角透视图, 它显示出重量传递机构;

图 111 是根据本发明将用在同一平面内定位的两个连接护板的病床的一个实施例的部分等角透视图;

图 112 是图 111 所示的病床的铰接连接的放大视图;

图 113, 图 114 和图 115 是图 111 中所示的病床的侧视图, 它显示了在不同角度方位下的两块护板;

图 116 是与图 111 相类似的视图, 它显示出如图 115 所示位置的护板;

图 117 是类似于图 111 的关于优选实施例的视图;

图 118 是关于图 117 所示优选实施例与图 116 相类似的视图;

图 119, 图 120 和图 121 是图 117 中所示的病床的侧视图, 它显示出在不同角度方位下的两块护板;

图 122 是根据本发明制造的液压阀的等角透视图;

图 123 是图 122 中所示的阀的壳体的纵向剖视图;

图 124 是简化的部分剖视概略图，它显示出在开口位置带有塞子的图 122 中的阀；

图 125 是类似于图 124 的视图，它显示出处在关闭位置上的塞子；

图 126A 至图 126C 是壳体和塞子的一部分的局部放大剖视图，它显示出三个操作位置；

图 127 是根据本发明制造的医院病床的透视图；

图 128 是在图 127 所示的病床中使用的回路的液压回路的代表性的概略图；

图 129 是根据本发明制造的铰接的平台支撑系统的简略透视图；

图 130 是图 129 所示的系统的侧视图，它显示出处于上升位置的平台；

图 131 是类似于图 130 的视图，它显示出处于下降位置的平台；

图 132 是类似于图 130 的视图，它显示了处于斜倾位置上的平台，这一位置可通过仅减小至缸滑块的长度来达到；

图 133 是一总体方框图，它显示出根据本发明的处理器控制特征互锁系统；以及

图 134A 和图 134B 包括了一个流程图，它们说明了操纵图 133 所示的互锁系统各种步骤。

具体实施方式

首先参照图 1 所示，其表示出根据本发明制造的一个护理病床 100。床 100 包括一个充气系统 102，它可控制地对支撑在平台 106 上的床垫 104 进行充气，平台 106 由相互可铰接运动的连接件或护板 108、109、110 和 111 组成。护板 108 被认为是床的头部，而护板

111 则位于护床的尾部。护板 111 还包括一个延伸部分 112, 延伸部分 112 又包括一个设备壳体 113。每一个护板都有一个带顶部的顶板 115, 支撑面 115a 和子延伸托盘 117。

平台 106 由一个支撑装置 122 支撑在一个基础组件 120 之上, 支撑装置 122 包括安装在基础组件上的隔开位置处并以普通的在图上未能表示出的常用连接方式安装的对置的液压支撑 124 和 126。这一结构类似于颁发给弗兰德 (Ferrand) 的名为“病人支撑系统”的美国专利号 No. 4, 023, 967 中所述的结构。支撑 124 被称作驱动缸, 而支撑 126 被称作摆臂。另外, 在床的底端还有相对的滚动缸, 如缸 128。

液压支撑的基座被安装于测重架 132 之上, 而测重架 132 则构成位置感应测重装置 133 的一部分。这一测重架有一叉形臂结构, 它从床头的中心支撑 134 处通过结构件 138 和 140 延伸到床脚处的两个侧支撑 135 和 136, 如图 85 所示。平台和支撑系统在床尾被叉形件 144 支撑于测重架上。

基架 142 包括一个脚踏板组件 146, 一个推出板组件 148, 以及连接侧护栏 150 和 152。在床架的每个角上, 例如图 1 所示的角 153 和 154 中, 端部 (头或尾) 护板和相关侧护栏之间的联接是脚轮组件 156, 它具有一个脚轮 158 和安装装置 160, 安装装置使脚轮能够绕竖直轴 161 自由旋转并可将其锁住以保证脚轮与病床的纵向长度同方向位置, 从而可在运输时使用。

在每个侧护栏的中间都配置有一个导向轮组件 162, 它通过一驱动杆 163 连接至脚踏板杠杆 164 之上, 如图 101 所详示的。

在基架的每个前角上支撑的吊箱 166 带有支撑操作和控制设

备,如图中标号 168 所示。

脚踏板组件 146 包括一个脚踏板架 170, 左和右脚踏板台桌组件, 如带有可承放台桌的组件 172, 一个可延伸的设备支撑组件 176, 以及一个具有用于控制各种病床和与病人有关的功能的内置控制单元的脚踏板面板 178。

推出板组件 148 类似地也具有一个可伸展的设备支撑组件 176, 它带有一个具有仪器支撑装置 184 的可延伸的上杆 182, 该上杆被接纳在相对于推出板护板 188 位置可调的中杆 186 之中。一个紧急处理接近或中间护板 190 可从推出板上拆去。

护理床 100 还在沿平台的侧边上具有病人护栏组件, 如组件 192 和 193。组件 192 包括一个可延伸的护栏 195, 而组件 193 包括一个小的护栏 196, 如图所示。护栏 196 要短于护栏 195, 这主要是为了允许护板 109 - 111 经铰接运动而成为坐立或折叠位置。每个护栏组件都包括有一个升高机构 197, 它们被收藏于伸缩套筒式的壳体 198 和 199 中。

对病床以及其它病人护理系统的操作和控制都是由一个“马鞍袋”状的袖珍控制器 200 来控制, 这个控制器可被挂在护栏上, 例如图中所示的护栏 195。这一控制器提供了一个外部的护理人员操纵的控制板 201 和一个内置的病人操作的控制板 202。

1. 充气系统

现参附图 2, 3, 4, 5, 6, 7 和 8, 其中更详细地表示出充气或空气分布系统 102。充气系统 102 包括一个压缩流体源, 例如鼓风机 204, 该鼓风机迫使空气流过一由加热器 208 所加热的通道 206。鼓风机 204 也被称作充气装置或压缩流体源。如图所示, 被加热的空气被连

续地导入每个护板 108 - 111 的相应托盘 117。每个护板都包括一个大致为盆体或外托盘 210 和一个内托盘组件 212，后者包括一个下托盘部分 214，一个中托盘部分 216 和一个上托盘部分 218。每一个托盘组件一般也被称作壳体，它确定了用来进、出单个气囊的分布空气的各管路，单个气囊例如床垫 104 的上气囊 220 或基础气囊 222 等。

如图 1 和图 2 所示，床垫 104 具有交替的气囊 220 和 222。如图 2 所示，两种气囊的形状都大致为三角形，气囊 222 的基底支撑在相应的平台上，而气囊 220 则以一个顶点支撑于平台上。由于在体积上气囊 220 大于气囊 222，所以它们都在基础气囊之上伸展。病床的一表面或称病人支撑表面就是由气囊 220 的上侧暴露出的表面所形成。因此，较大的气囊就有一些面或侧边，如侧边 220a 等，其相对于平台成倾斜角度伸展并位于较低气囊的顶部之上，而相邻气囊的相邻侧壁相互接触。

在床进行铰链运动过程中，不同组合的上侧及基础气囊放气，以使得相关的护板形成枢转。当一个基础气囊被放气后，其上侧的气囊就可以转动了。这种情况一般是要避免的。然而，当一个上侧气囊被放气时，与其相邻的上侧气囊则不能够移动来填充空隙，因为位于其间的基础气囊相当于一个楔子，阻止了它的运动。因而，只要基础气囊处于充气状态，则上侧气囊就是独立的可控制压力的，而不会改变气囊的位置。因为基础气囊的面被支撑于平台上，因而它也不会弯曲。因此，利用这种组合的气囊结构就可提供一种非常稳定的气垫系统。

各气囊具有流体流通口，例如由众所周知的透气或防水纤维制

成的气囊纤维或口袋的组合物形成的流通口 226, 以及一个后面将参照图 25 和 26 详细描述地插入连接器 228。该插入连接器密封地卡入到由相关平台的上板伸展出的接合口 230。在接合口 230 下面是一个控制室 232, 它与相关的气囊的压力基本上相同。

控制室是由平台板和托盘组件 212 所确定的。它具有一个流体进口 234 和一个流体出口或排气口 236。在流体进口和出口上安装着一个阀组件 237, 用于有选择地控制相关床垫气囊的气压。每个气囊上可能连着一个或多个控制室。

护板与顶板、外托盘、内托盘组件及相关的密封材料都用相同的基础元件制成。如前所述, 顶板具有一个用于与相关的床垫气囊连接的连接口的阵列, 每一连接口都有一个控制室和阀组件。

每一护板都提供有一对空气或流体流动通路 238 和 240, 这些通路均沿床的长度方向延伸, 通路 238 提供高压空气, 而通路 240 提供低压 (排放) 空气。由下部和中部托盘部分 214 和 216 形成的压力室 242 构成了通路 238。由中部和上部托盘部分 216 和 218 形成的排气室 244 构成了通路 240。

每个护板上的通路都有对应的进口和出口。在高压气体通路 238 中, 外托盘 210 具有进口 210a 和出口 210b, 以及内托盘 212 具有对应的在同一直线上的入口 214a 和出口 214b。在通路 240 中, 外托盘 210 具有一个入口 210c 和出口 210d, 内托盘 212 具有一个对应的在同一直线上的入口 216a 和出口 216b。

应注意, 在正常情况下, 足端护板 111 的通路 240 出口被密封, 头端护板 108 的通道 238 出口也被密封。另外, 一个圆柱状供应孔 246, 也可被称作把通路连接到气囊的装置, 或通道装置, 它把压力室

242 通过进口 234 而连接到各个控制室 232 上。

虽然图中未示出，但传感器接收器和处理器控制器最好被安装在托盘上或其中，而相关的温度和压力传感器则被安装于相应的控制室内。托盘内最好形成有支撑此类设备的槽。

图 3 所示为一个沿鼓风机 204 的转动轴线 248 所取的放大剖视图。鼓风机壳体基本为圆柱形。它在工作位置时座定在一对相互平行的安装板上，如固定板 250，固定板具有与鼓风机壳体相一致的曲线边缘，并与未示出的相关的盘一起形成通道 206。盘和安装板边缘被一种适当的弹性垫片 252 所衬垫，以形成气体密封。

设备壳体 113 包括一个可拆卸的盖子 254，其安装在一个固定壁 256 上。除去盖子就可接近鼓风机。鼓风机由一个具有弹性套筒 260 的杆 258 固定在位置上。该杆是通过在每一安装板上的孔 262 中进行放置而被保持顶向鼓风机壳体的位置。孔 262 具有一个偏置的肾形状，以允许把该杆置于孔中定位，用来固定马达，其工作时状况由实线所示。图中虚线所示杆的位置表示了当鼓风机被置于靠近安装板边缘的位置时，杆被推滑过孔的扩大端的位置。这种安装结构使得可以迅速拆卸和安装鼓风机。

充气系统 102 还提供了一个波纹管组件 264，如图所示，用以提供相关的相邻护板上流体流通口之间的流体连接。每个波纹管组件，也被称作导管装置，包括一个上部连接波纹管 266，一个下部连接波纹管 268 和一个导向组件 270 波纹管的每个都是由弹性材料制成的，它具有交替的增大部分，如 266a 和 268a，以及减小部分 266b 和 268b。这些交替的部分产生了波纹管的波纹，如普通的波纹管结构一样，可以使波纹管扩张和收缩。另外，通过把一个波纹管的折叠集束

在另一波纹管的折痕中，它们可形成一个较大的气流通路。波纹管的端部被分别密封地安装在外托盘 210 的相应入口和出口上，以形成前述密封的气体通路，如图 4 所示。

图 5 表示当相关的顶部托盘在同一平面内延伸，即平台支撑表面为平的时，波纹管的位置。即使在此结构中，每个波纹管也比它浓密的时候要长。图 7 表示当相在的平台护板可相对于一由共同铰接杆 272 所确定的铰接轴转动时，波纹管的相对位置。在此例中，波纹管基本展开为一弧形。相应地，当护板转动到另一方向上时，在相邻的连接的外部托盘口之间，波纹管的间距就一定很小。

由于其弹性，这些波纹管倾向于下垂。导向组件 270 提供了对波纹管的支撑，因为当相关的护板作铰链运动时，它们进行着扩展和收缩。导向组件包括一对活动的箍，如箍 274，它们间隔地分布在枢转杆 272 上。多个平垫片支撑着波纹管，本实施例设有六个平垫片。如图 6 所示，每一个垫片或膜片具有一个可穿过箍的开口 278，一个可使上部波纹管穿过的开口 280，和一个可使下部波纹管穿过的开口 282。波纹管开口 280 和 282 的尺寸和位置刚好与在被纹管相互配合时相应波纹管的缩小的部分 266a 和 268a 一致。垫片最好被交替地置于缩小的部分位置，并最好由诸如塑料等刚性材料制成。因而导向装置就可把各个波纹管固定，使得相应的外托盘的流体流动口可保持不间断的气流，同时，在由相关的平台进行铰链运动引起波纹管的膨胀与伸缩时而使其产生较大的灵活度。

图 8 示出了一个阀组件 237 和由托盘组件 212 构成的相关壳体的放大示意图。上部托盘部分 218 包括一个箱体 218a，其开口位于紧靠着连接器 228 的上部，而形成控制室 232。箱体的底部有进口和

出口 234 和 236。盒体的两个相对侧面,包括侧面 218b,设有“L”型槽 218c,用于接纳铰接杆 284。一个阀架 286 铰接在杆上,并具有两个竖直的从底部开口的孔 288 和 290,如图所示。在盒体的底板上位于进出口 234 和 236 之间设有相应的两个凹槽 292 和 294。这些凹槽的位置与相应的孔 288 和 290 相对应。

一个普通的压缩弹簧 296 被置于孔 290 中,其上端由一螺钉 298 固定,而其下端则置于凹槽 294 之中。在孔 288 中放置有一个温度响应弹簧 300,它最好是由诸如镍钛合金等形状记忆金属制成,其下端置于凹槽 292 之中。其上端连接到一金属螺钉 302,同时其也连接至一个电导体 304 上。另一个电导体 306 被连接于弹簧 300 的下端。

在阀架 286 两端部的下表面上具有两个阀构件 308 和 310,它们相互呈一小角度设置,因而它们可以落下与构成阀口 234 和 236 的孔边或阀座相配合,来对其进行密封。因为两个阀构件位于只有一个铰支点的阀架上,所以一次只能有一个阀口被关闭。当一个阀口打开时,另一个阀口则关闭。因而对于阀组件,只有三个工作位置:进口关闭,出口关闭,和两个阀口都开启。

图 9 示出了根据本发明面制造的在充气系统中可使用的另一种构思的歧管结构。在图 2 所示的实施例中,气流通路是竖直方向上分隔开的,即排气通路位于压力通路之上。而在图 9 所示的实施例中,这些流体通路由是水平方向上分隔开的。

具体而言,一个壳体 307 确定出一个上表面 307a,它对应于图中未示出的带有一个流通口的平台上表面,把床垫气囊与其下方的气囊压力 (P) 控制室 308 连接起来,如图所示。控制室 308 配置在一

压力流体供应或高压 (H) 室 309 和一个排气或低压 (L) 室 310 的上方, 如图所示。压力室 309 和 310 由一个壁 311 将它们与控制室 308 隔开, 而高压室 309 又被一个垫 312 将其与低压室 310 隔开。在壁 311 和 312 的交汇处, 是一个阀组件 313, 它用于控制从高压室进到控制室和以控制室进到低压室的流体流动。阀组件 313 可以是任何适当的结构, 例如图 2 所示的阀组件 237。

图 10 示出了另一种阀组件 323。在此实施例中, 存在有高压 (H), 控制压力 (P) 和低压 (L) 室分别如图中的标号 324, 325 和 326 所示。一个进口 327 腔室 324 和 325 之间的连通, 一个出口 328 提供了腔室 325 和 326 之间的连通。这些阀口都是由阀构件 329 和 330 所控制的阀座。上述阀构件的运动则是分别由驱动器 331 和 332 控制的。这些驱动器最好也是由在图 8 中所述的用于驱动器的温度响应材料而制成的。在所示的实施例中, 温度响应的悬臂 333 和 334 分别在一端固定, 而具有连接在远端上的相应的阀构件 329 和 330。受控制的温度源 336 和 337 对悬臂的曲直提供必要的控制, 从而控制了相应阀口的开、关。

阀构件 329 和 330 是半球形的。由于此形状, 当它们接近各自的阀口时, 构件的一部分就在它定位于阀座上之前进入阀口, 如阀构件 329 所示。阀构件的另一种形式是圆锥形的, 如图中虚线所示的另一种阀构件 339 和 340。这些阀构件在把阀口密封之前, 伸入到相应阀口中很深的部分。因而, 它们可对改变通过阀口的流量提供较强的控制, 从而能够通过限制对阀口的限制而进行压力控制。在每一阀口处对气流的限制与阀构件到阀座的距离成正比。另外, 它们还可非常有效地降低气体流过阀所产生的噪音。而图 8 所示的传统的平阀座, 其只能

简单地开、闭相关的阀口。

采用如阀组件 323 这类双密封阀组件的一个好处是, 当其被密封时, 气囊压力的变化能够用于确定病人的位置。每个支撑病人身体的一部分的气囊, 其压力要高于未支撑病人身体时的气囊压力。如果在支撑病人之前, 各个气囊都被充以相应的预定的压力, 则当病人躺在床垫上后, 病人的身体在各个气囊上的分布就容易被确定了。而且, 当气囊被密封时, 气囊压力的变化肯定是由病人位置的变化所引起的。那么相对的气压变化便可用于确定病人的新位置。

图 11 和 12 还示出了另一种阀组件。一个阀口或阀座 315 被连接到低压室 L。一个相对的阀口或阀座 316 被连接到高压室 H。相应的阀构件 317 和 318 被连接到一双金属的悬臂 319 上, 此悬臂有一个热响应层 320 和非热响应层 321。层 321 使悬臂偏转以关闭阀口 316。层 320 由电子加热器 322 所加热, 使之弯转向阀口 315。因此悬臂 319 提供了一个单点驱动器, 它用于在打开一个阀口的同时关闭另一个阀口。于是阀组件 314 提供有等同于图 8 所示阀组件 237 的功能。

图 13 至图 16 示出了另一个阀组件 342, 它特别适用于图 2 所示的病人支撑系统。组件 342 包括一个双提动的夹头阀 344, 它安装在一个具有下壁 347 和上壁 348 的壳体 346 上。下壁 347 把高压室 350 与低压室 352 分隔开, 且它有一个部分地由环 354 所确定的进口 353, 此环从壁的平面向上伸展。环 354 具有外径 D_1 。

夹头阀 346 包括一个基础构件 360, 也被称为流体流动元件或通道装置, 它大致上是绕一竖直轴 362 的呈一圆管状的形状, 如图所示。它包括一个低端 360a, 该低端的内径尺寸刚好可以摩擦地容纳

环 354, 因而其提供了把基础构件连接到壁 347 上的装置, 以及用于相对于进口 353 密封夹头阀 346 的装置。一个从基础构件 360 中穿出的内通路 364, 其具有向内渐缩的减小尺寸并向下面对着阀座 360d。基础构件的上端的外形最好是绕轴 362 的圆柱形。

一个上端 360b 具有壁 360c, 此臂横过通道 364 延伸, 以为该构件提供一个侧向支撑, 并作为弹簧 366 的基座。弹簧环绕着沿轴线 362 伸展的轴 368, 且其下端固定于渐变尺寸的阀构件 369, 该阀构件可密封地接合于阀座 360d 之上。如图所示, 弹簧 366 的下端接触着阀构件 369 的上表面。

轴 368 的上端连接于一扩展构件 370, 此构件也为圆管状, 其环绕着基础构件的上端, 并可沿轴线 362 相对基础构件滑动。一个第二弹簧 372 围绕着轴 368 的上端, 并在扩展构件 370 和臂 360c 的上侧之间延伸。虽然图中未示出, 但是弹簧 372 最好由温度响应合金制成, 用以控制扩展构件相对于基础构件的运动。下端弹簧 366 是由普通弹簧材料制成的, 且它倾向于保持入口开启, 因而使相关的床垫气囊被充气。这些阀的开启和关闭是由阀座 360d 和阀构件 369 来提供的。

环 358 的上表面也是一个阀座 374。扩展构件 370a 有一径向延伸的环形法兰盘 370a, 此法兰盘有一可密封地置靠在阀座 374 的下表面 370b。因此, 法兰盘 370a 也是一个阀构件。扩展构件上端 370d 具有槽 370e, 槽 370e 可使气体能流出通路 364 而进入控制压力室 356。

从图 13 可以看出, 法兰盘 370a 位于阀座 358 之上, 可防止气体在腔室 356 和腔室 352 之间的流通, 而阀构件 369 与阀座 360d 间隔

向外伸出的突起或肩 360e。因此，这个肩就成为一个限制扩展构件相对于基础构件滑动的止档或装置。还可以看出，把夹头阀 344 手动地安装于所示位置上，是通过在扩展构件上向基础构件施加压力而实施的。肩 360e 直接地把所受到的作用力从扩展构件传递到基础构件上，而不会使弹簧从其正常位置上变形。

在图 14 中，表示夹头阀的扩展构件处于一中间位置，在此位置阀座 360d 和 370b 都不被关闭。因此空气就可从高压室 356 经过通路 364 进入到控制压力室 356，然后流出而进入低压室 352，如流动箭头所示。

图 15 示出了夹头阀 344 处于终端位置，在此位置扩展构件 370 相对于基础构件处于完全升起的位置。扩展构件向上的行程通过阀构件 369 座靠在阀座 360 d 的位置上所阻止。气流口 357 被打开。因此，床垫气囊连同阀构件都被放气，使得其内压等同于低压室。

因此，通过有选择地或与压力室 350 和 352 的组合连通，夹头阀 344 就可完全控制室 356 中的压力。它是一个流动力平衡、中心开口、双提动头室流阀。进口和出口被同时控制，并且构造相反。即进口处于开启，出口处于关闭，反之亦然。

阀上的流动力是被平衡的。当通过进口的流量加大时，就会倾向于关闭进口并打开出口。与此同时，当通过出口的流量加大时，就会倾向于关闭出口并打开进口，因为穿过进口和出口的是相同的气流，因此流量的变化对于弹簧上的净力影响很小。力的净合为零时，驱动或控制力被降至最小。

如前所述，夹头阀 244 可被手动地在壳体 346 上安装和拆卸。图 16 进一步说明了在安装或拆卸过程中夹头阀的位置。基础构件被置

进口 357 中,直到其下端 360a 座定于环 354 上,然后加压,直至到达图 14 所示位置。在拆卸时,在扩展构件上向上加压,直至到达图 15 所示位置。在拆卸时,施加于扩展构件上的力通过轴 368 和阀构件 369 被机械地传递至基础构件上。

如在图 17, 18, 19 和 20 中表示了另一种夹头阀组件 374。该组件 374 包括一个双动夹头阀 375, 它安装在壳体 376 上, 该壳体具有一个相邻于床部分的上表面的上壁 377, 一个中间壁 378 和一个未示出的下壁。在上壁和中间壁之间形成一低压室 379。在中间壁的下方形成一个高压室。一个插入连接器 228 通过一个压力控制室 381 把床垫气囊, 例如气囊 222, 连接至阀 375 上。上壁 377 上设有一开口 377a, 该开口连通腔室 381 和 379。中间壁 378 具有一凸起的部分 378a, 它带有一向内的法兰盘 378b, 而该法兰盘构成一内部开口 378c, 该开口连通腔室 379 和 380。四个凸出的凸台, 如凸台 378d 和 378e, 围绕着凸起部分 378a 间隔地分布。

夹头阀 375 包括一个外套筒 384, 它具有径向延伸的底脚, 如在其下边缘的底脚 384a 和 384b, 它们对应于凸台 378d 和 378e。套筒 384 在安装到中间壁 378 上的过程中被旋转, 使得其底脚可摩擦地固定于凸台之下, 如图 17 所示和图 20 的说明。

环绕着套筒 384 的外壁的上侧周缘间隔地配置着一组四个排气口, 如阀口 384c 和 384d。开凹槽的顶部 384e 具有一个中心孔 384f, 其尺寸确定成可容纳轴 386。从孔 384f 向外呈放射状地配置有多个通气孔, 如孔 384g 和 384h。在壁 377 密封地设置有一个径向伸展的凸出的安装法兰 384i。

有一个基础为圆筒状的插入件 388, 其尺寸设定成可滑动地插

入到套筒 384 中。插入件 388 在其顶部是开口的, 并有一个向下延伸至底的井部分 388a。该井部分 388a 有一覆盖有弹性垫 389 的闭合底部 388b, 其尺寸设定成使之在座定于法兰盘 378b 上时, 可关闭开口 378c, 如图 18 所示。在井部分 388a 中设有许多侧向开口, 如开口 388c 和 388d。插入件 388 的上边沿 388e 要低到当垫 389 座定于法兰盘 378b 上时, 足以使排气口 384c 和 384d 被打开。

轴 386 有一下端 386a 连接到底部 388b 上。此轴滑动地穿过孔 384f 而向上延伸, 其顶端 386b 设有螺纹, 可接纳一个螺栓 390 而固定一个垫片 392。在垫片 392 和套筒顶部 384e 之间配置有一个热敏弹簧 394。弹簧 394 被通过电线 395 电流所加热。在套筒顶部 384e 和插入件底部 388b 之间配置有一标准压缩弹簧。394 迫使插入件 388 向低或排气位置运动, 如图 18 所示, 以使得高压开口 387c 被关闭, 排气口 384c 和 384d 被打开。

当弹簧 394 被加热时, 它就扩张而升高插入件 388 并打开进口 378c。在图 17 所示的为完全升高状态下, 顶部边缘 388e 延伸至排气口 384c 和 384d 之上而关闭它们。这个顶部边缘最好顶靠在置于套筒 384 内与顶部 384e 相对的 O 形环 398 上。在这一升高的位置上, 压力室中的压力增加了, 因为排气口被关闭, 与高压室 380 之间的联系被接通了。

图 21 和图 22 示出了另一种床垫结构。图 21 示出了安装在单个平台连接件或护板上的床垫部分 400, 如护板 108-111 中间之一的护板。这一部分可被安装在四个护板上的每一个上, 以形成具有统一床垫的床。显然, 床垫部分可被改变, 以形成一个多样的组合。

床垫部分 400 包括 30 个独立气囊 401, 它们可独立地控制, 如

在前述的美国专利号 5, 023, 967 中所描述的。每个气囊都有一插入连接器 228, 如参照图 2 所叙述的那样, 用于与平台护板上的顶板上的接合口相连。气囊具有一四边倒截锥台的形状, 如图所示, 并且其在由标号 402 所示处可配合地容纳于相应形状的杯中。

杯 402 形成于基础床垫单元 404 之上, 该床垫保持着一定的完全充气的压力。或者, 气囊 404 可由刚度和强度类似于充气气囊的半刚性材料制成。这样, 如果一个气囊 401 被放气后, 就可避免相邻杯壁的力量使周围的气囊挤入目前为“空”的杯中。

本发明本还包括一个约束病人在床上运动的床垫系统。图 23 至图 29 示出了这些床垫。特别地, 图 23 和图 24 示出了一种包括有三个充气垫 411, 412 和 413 的约束带系统 410。这些气垫被顺序地由带 414 所连接, 带 414 由各个套 416, 417 和 418 保持在气垫上部的一个共同的上面。带 414 最好可相对于气垫在相应的套中滑动。在带 414 的每一端都有勾和环的纤维片 419 和 420, 用于固定, 如图 24 所示, 穿过平台护板边缘的槽口 421 的带。图 24 示出了固定在床护板 109 上的约束带系统 410 的端视图。

气垫 411 和 413 的每一个都被一接头组件 422 连接至气垫 412 上, 该接头组件包括一个插接构件或接头 228, 以及一个接头连接件或称插座 423, 在图 25 和 26 中将更详细地描述这一接头组件。因此, 气垫 411 和 413 就直接从气垫 412 中充气。插座 423 的作用还相当于一个止回阀, 使得当端部气垫 411 和 413 被拆去时, 气垫 412 仍然被充气, 如图 28 所示。

气垫 412 的充气是通过一个管 424 进行的, 它穿过套 417 和 418 延伸, 并沿带 414 到达一插入接头 228, 该接头上有一渐缩套筒 440

用于与管连接。管通过一个管接头组件 425 而与气垫 412 连接。如图 1 和图 27 所示, 管端插入接头 228 被连接于安装在基础床垫气囊 222' 上的接头插座 423 中。

图 25 显示了一种由一插入接头 228 和一接头插座 423 所形成的接头组件, 它被用于诸如气垫 411 和 412 之间或气垫 412 和 413 之间的连接。接头插座 423 包括一个外部构件 427, 它有一大至为 U 形的形状, 还带有形成内孔的壁 427a, 并有一开口端 428 以及确定有一渐小开口 429 的内向唇部或凸缘 427b。围绕着开口 429 的是凹入部 427c。在壁 427a 的内部远离开口端 428 开有一个浅槽 427d, 其尺寸设定成刚好可接纳一个密封件 430 的对应的环 430a。在外部构件 427 的盘形室或腔内, 位于凸缘 427b 和密封件 430 的肩 430b 之间的是一个可在其间自由移动的盘 431。当在例如插入接头被移开这种情况下, 肩 430b 受迫压, 就形成了密封, 保持了接头插座所在的气囊或气垫内的压力。当插入接头 228 被插入到从密封件 430 延伸出的开口 432 时, 如图所示, 此盘则被从肩 430b 处移开, 从而使空气能绕过它流过。

插入接头 228 包括一个内径为 D_3 的环 434, 和一个确定一较小直径为 D_4 的内向突缘 434a。一个插入件 436 确定有一个通路 437。其一端是一个具有肩部 436b 的外向突缘 436a。突缘 436a 通过摩擦配合可插入由环 434 的凸缘 434a 所形成的凹入部。从凸缘 436a 上向外延伸着多个具有纵向延伸切口 438 的指形部 436c。这些切口使得在从接头插座上插入和拔出时, 指形部可向内挠屈, 并当插入到接头插座中时, 使气体绕盘 431 能够通过。与端部 436d 相邻及与凸缘 436a 相邻接处有一内槽 436e。槽 436e 的直径与凹入部 427c 相同。

图 26 示出了一个管连接器组件 425, 它用于连接管 424, 如图 23 所示。组件 425 包括一盘状变径管 440, 其外径设定成可摩擦配合地插入凹入部 427c 或槽 436e 中, 如图 25 中虚线所示, 或装在一变径管安装环 443 之中, 如图 26 所示。一个内开口 441 由壁 440a 所确定, 其上有螺纹可配合接纳一管适配器 442, 后者连接在诸如管 424 的一个管上。

图 27 示出了气囊 222' 的截面图, 它被截开以显示内部结构。气囊 222' 通过进口 226 被充气, 后者则是由连接在一护板的顶板的连接接口上的插入接头 228 所确定的, 如前面参照图 2 所述。然而, 气囊 222' 还有一个第二插入接头 228', 其上连接有一变径管组件 426。组件 426 连接于导管或管 444, 而其另一端被连接于安装在接头插座 423 上的第二变径管组件 426 上, 如图所示, 它安装在气囊 222' 的端部, 也被称作出口连接部件。因此, 管 444 就是一个把插入接头 228' 连接至在气囊 222' 端部的插座 423 上的装置。图 27 中所示在管 424 的端部上的插入连接器可插入到插座 423 中, 用以为图 23 和图 24 中的约束气垫充气。

图 28 和图 29 示出了另一约束系统 446, 它包括除了外气垫 411 和 413 之外带系统 410 的所有部分。因此, 为了便于描述, 与带系统 410 相同的部件赋予了相同的参考号。代替外气垫的是延展的侧边气垫 448 和 449。特别如图 28 所示, 这些侧边气垫具有直角的截面, 各边的比例最好是 3-4-5。在一个优选实施例中, 短边 448a 和 449 的长度为 6 英寸, 长边 448b 和 449b 的长度为 8 英寸, 斜边 448c 和 449c 长度为 10 英寸。一个由纤维系带的拉线或网 450 基本上与斜边一同延展, 并如图所示沿斜边的长度方向上连接。

每个侧边气垫都通过一个连接插座 423 而被充气, 后者的功能相当于一个止回阀, 防止充气后的泄露。或者, 侧边气垫可在所有时间里都与充气管连接。

如图 29 所示, 当约束带系统 446 被用于抑制病人 451 的腿时, 长边 448b 和 449b 被置靠在床垫顶部表面上的位置。然而, 当这一带系统被用于约束躯干时, 因为躯干在床上比腿要宽并且要高, 所以短边 448a 和 449a 被置放于床垫的表面上, 因而不必使用不同的气垫就可以适应病人身体结构的变化。

图 30 至图 35 示出了图 2 中的安装在护板 108 的头端上的充气释放阀 472 的结构和操作。释放阀 472 包括一个壳体 474, 它带有一个长形的盒部分 474 a, 后者有一个把排气进口 474b 与排气出口 474c 连接起来的内腔室 475。壳体 474 通过安装在顶部表面上的环 474d 和 474e 铰接地连接到护板 108 上, 并支撑于铰接杆 476 上。在盒部分 474a 的每一端部延伸着一个把手 474f, 可提供对阀的手动操作。

在图 30 中可特别地看出, 有一个 U 形架 474g 从护板 108 的外托盘 210 之下方延伸, 它有渐变的突榫 474h 和 474i。在每个突榫上都安装有滚轮 477, 用于和从托盘 210 底部向下延伸的凸台 478 上的凹入部 478a 相接合。凹入部的作用相当于一个齿, 它把壳体 474 保持在操作位置上。当壳体 474 沿杆 476 滑开时, 滚轮就从凹入部中运动出来并通过凸台 478 的边缘, 因而放松了阀壳, 使之可从托盘的面上向外转动。

当处在图 31 所示的接合或操作位置上时, 此壳体密封住处于托盘 210 的底部的高压室, 并从出口 216b 经内腔室 475 和经过开放室

480 中的托盘 210 的侧边来向未示出的处在外托盘相对侧的孔中分配排放的空气,上述开放室位于外托盘和内托盘组件之间。当处于图 32 所示的放松位置时,出口 216b 和 214b 都向大气开放,因而减低了所有从鼓风机来的和床垫气囊中的气体。

当壳体 474 被移到一侧边,以从相应的凸台 478 上脱开滚轮 477 时,则触动了开关 482。如图 35 的流程图所示,此开关连接至床的处理器上,用于关闭鼓风机并打开所有阀门,这就彻底释放了床垫,为病人在平台顶板上提供了一个坚固的支撑。还可进一步相对一个液压开关 484 拉开手柄 474f,以使得只要有压力施加于其上时该阀就把床降至一个平的位置。当压力被释放时,壳体恢复了自由悬挂打开位置,而不再有进一步的液压操作实施。

图 36 至图 44 表示了根据本发明的另一实施例而制造的充气系统 750。系统 750 包括一个床平台 752,它由多个互为铰链连接的护板组成,它们包括头部护板 754,胸部护板 755,座护板 756,腿部护板 757 和足部护板 758。平台 752 被相对于地板而支撑,如床 100 上所显示的。

每个护板上都有多个通道,例如在座护板上的通道 756a - 756b。每个通道都穿过护板延伸,用以向床垫 104 提供气体,床垫如前所述,由多组上部大气垫 220 和基部小气垫 222 组成。例如,头部护板 754 有一风扇 760 可为大气垫 1L 充气,一个风扇 761 为大气垫 2L 充气,和一个风扇 762 为小气垫 1S 和 2S 充气。因而气垫 1L 和 2L 形成了气垫组 764 和 765,而气垫 1S 和 2S 形成了小气垫组 766。因此,此处所使用的气垫组可能有一个或多个气垫。护板 755, 757 和 758 的结构与护板 754 相类似,如图 36 所示。然而,座护板 756 的结构稍

有不同。

座护板 756 设有风扇 768 - 771, 也被称作产生气流的装置。风扇 768 和 769 被安装在座护板的右端之下 (从床的足端看去), 而风扇 770 和 771 则被安装在左端之下, 如图所示。风扇 768 和 770 被称作初级风扇, 而风扇 769 和 771 则被称作二级风扇。初级风扇 768 具有一个入口, 用于以周围空气中吸收气体, 且它还有一个出口, 其通过导管 772 连接至二级风扇。于是风扇 769 提供压缩空气用于向床垫 5S 和 5L 的组 773 充气。风扇 770 和 771 也被类似地依序联接, 用于向气垫 6S 和 6L 的组 774 充气。

因此, 风扇这种结合方式的可被称作一个或多个风扇的组。例如, 在一般意义上, 风扇 764 形成了一个风扇组 780, 而系列的风扇 770 和 771 形成了风扇组 781。

这些风扇都是相同的, 并且马达在结构上类似于传统的套筒风扇马达。其驱动是通过无刷直流, 4 圈, 12 伏, 15 瓦马达, 这种马达可以德国海力根斯达特 (Heiligenstadt) 的一家公司 PAPST 得到。这些马达具有同反电势成比例的自由速度。即在反电势等于所施加的电压的情况下, 马达和风扇叶以此速度旋转。在气垫中产生的压力直接与转速成正比。因而, 产生的压力基本与施加的电压呈线性关系。

施加电压与产生的压力之间的关系是从一个对应于典型风扇性能的预定的电压/压力数据中选择出的。这些值或者是被直接贮存在内存 776 中, 供带有一定输入/输出设备 778 的 CPU 777 使用, 或者是用来确定一个连续的或增量的函数, 而此函数被贮存在内存中。利用从装置 778 上的输入或根据适应的压力控制程序而得到一选择出的压力, 则可用来确定或计算出对平台 752 上的各个风扇所施加的

相应的电压。

每个风扇可产生最大气垫压力约为 15mmHg。每一个级联的风扇组可产生最大压力约为 30mmHg。当护板运动成为支撑一个呈坐姿的人时,为了支撑基本为一个人躯干的重量,有需要增加在床垫座位部分中产生的压力。

应当指出,根据具体需要,可以采用其它结构的气垫、气垫组、风扇以及风扇组。例如,一个单独的初级风扇例如鼓风机 204, 可用来产生出一空气压力的基础量,然后,可采用分布风扇来增加对各个气垫组供给增量压力。

在图 37 至图 44 中示出了床充气系统 750 的具体实施例。图 37 中特别地示出了平台 752。除了平台护板和相连的通路以外,每一护板下侧都建有一个滑块组件 782,它有四个相同的滑块,如滑块 784,它也被称作门装置。为简单起见,只描述与座护板 756,气垫组 774 和风扇组 781 有关的结构。从图 36 中就可明显地看出用于对其它气垫组充气的相应结构。

图 38 和图 39 示出了分别沿图 37 中的线 38-38 和线 39-39 所取的横向和纵向剖视图,它在护板上带有气垫和泡沫垫 788。每个垫有相同的通路 788a,它们与通路 756e-756h 对齐并与之对应。一个壳体 790 将风扇和导管包装于其内,但露出了适当的开口,例如允许环境空气进入风扇的开口 790a。

滑块组件还包括一个滑块基础 792,它具有宽的通路 792a-792d,其尺寸设定成可滑动地支撑滑块 784。在每一滑块站的滑块基础也都具有与护板上的相应通路对齐的通路 792e-792h。在每一基础通路之下安装有一个肩,例如肩 792i,其形状制成略大于

180°的弧,其尺寸设定成刚可容纳一弹性接合元件 794,具体如图 43 所示。

每一风扇都被悬挂于一个两种类型之一的刚性管嘴上。管嘴以风扇出口伸展至接合元件 794。每一管嘴的顶部都由连接周边肋和槽而固定在元件 794 上,图中未示出。相应地,每一管嘴的底端都可通过采用众所周知的“推转”结构的扣而锁定于相连的风扇壳体中的相应的槽中。

管嘴有各种各样的形式。图中示有支持风扇 770 的管嘴 796,它具有一个侧向延伸部分,一个导管 798 的端部连接在其上。导管相对的另一端则被连接到风扇 771 的入口上。管嘴 796 的顶部被一个横过连接元件 794 的顶部而形成的膜所遮挡。因此,从初级风扇 770 出来的压缩空气完全地转向风扇 771 的入口。

风扇 771 也被一管嘴 796 所支撑。然而,它支撑于一个连接元件 800 上,后者向上开口,如图 43 所示,用于使气垫 6S 能够充气。侧边部分连接至另一导管 802,后者终止于第三刚性管嘴的侧面部分。管嘴 804 的底部是关闭的,因而使压缩空气向上流入气垫 6L。

图 40 至图 42 更详细地显示了滑块组件 782 的细节。每一滑块都包括一长形的板件 784a 和大的手柄端 784b。有若干弹性翼,如翼 784c,它们具有向外的突出部,如突出部 784d。这些翼可有选择地并交替地置于相应的凹痕中,例如在基础 792 侧面的凹痕 792j-792L,它们形成了通路 792c。这些凹痕于是就对应于滑块在滑动通道中的三个位置,如图 41A-41C 所示。

由接头 808 和固定环 810 组成的接头组件 806 固定了形成各个气垫的纤维。此纤维被一个向外伸展的唇 808a 和环所夹住,如图 43

所示。气垫的进口与接头 808 对齐，以允许对气垫充气，这类似于前面参照图 25 所描述的接头 228。此接头基本为圆柱状，其一端形成有唇部 808a，另一端为径向向外延伸的法兰盘 808b。接头的法兰盘端可自由地通过泡沫垫 788 和护板 756 上的通路。

滑块在板 784a 的中心处设有长形的开口 784e。这一开口包括一个宽度渐小的固定部分 784f 和一个扩大的进入部分 784g。进入部分 784g 的尺寸设定成大得足以使接头的法兰盘端能自由地穿过它，如图 41B 所示。固定部分的侧边形成了凸轮状的肩 784h，当法兰盘端被置于开口 784e 的固定部分 784f 时，它可抓住接头的法兰盘 808b。

这样，通过把接头的法兰盘端穿过垫和护板上的通路并穿过滑块板上开口 784e 的扩大的进入部分，就可把气垫安装在护板上。突出部 784d 位于中凹痕 792k 上，这时开口 784e 的进入部分则与护板通路对齐，如图 41B 所示。

接头的法兰端通过开口 784e 的进入部分而延伸，然后用手柄 784b 向内推动滑块 784，直至突出部 784d 位于凹痕 784j 中。于是接头就被固定于开口的固定部分 784f，如图 41A 所示。一个图中未示出的具有一插头的接头组件 806 把没有入口的各个气垫的端部保持在位置上，以防止空气外泄。这是使病床的气垫充气的正常使用位置。当需要移去气垫时，就采用相反的步骤。

滑块还有第三个操作位置。它对应于在凸起 784d 定位于凹痕 720L 时滑块的位置。如图 41C 所示。滑块板 784a 还有一个基本与板同平面并形成于板的远端的舌部 784i。如图所示，这个舌部连接在板的远端，并向开口 784e 处延伸。该舌部有弹性地可相对板的平面逆

向运动。舌部的自由端形成一个插头 784j, 它可配合地插入平台通道 792g。舌部是偏置的, 这样当滑块 784 处于此第三位置时, 插头 784j 被迫进入通道。

在护板通路上还放置有一个密封 812, 用于在护板和插头之间的形成流体密封。当气垫被移去而护板通道被塞住并密封时, 护板的上表面可用流体清洁, 而流体不会进入位于护板下的导管和风扇中。

再参照图 43, 接头 808 最好通过一种合适的粘接剂连接到挠动阀 814 的唇部 808a 上。阀 814 包括一个外唇部 814a, 它与唇部 808a 的顶部相接触, 如图所示。在内置肩 808c 上承接有一个小直径的内部 814b。阀 814 的中心形成有四个片, 如片 814c。阀 814 由挠动橡胶制成, 因此片 814c 可向上或向下挠动, 从而使空气从任一方向上通过它们。

图 44A 示出了处于一种稳定状态条件下的阀 814, 当相关的气囊中压力等于由风扇所产生的压力时, 就会存在这种情况。图 44B 示出了片 814c 向上弯曲时阀 814 的情况, 当相关的气囊被充气时可能发生这种情况。当气囊放气时, 这些片也可向下弯曲。

阀 814 并不控制流体流入或流出气囊的流动。当这些片处于正常或不挠动的位置上时, 如图 43 和 44A 所示, 它们形成了通道至气囊之间的阻隔。具体而言, 它们的作用相当于声屏障, 通过把声波反射回风扇, 从而减小在气囊充气时, 从相关的风扇传到气囊的声波。

因此可见, 上述的分布风扇系统提供了一种简单而有效的方法, 来独立地控制形成床垫 104 的各个气垫组。因此, 不同的气垫组就能够被独立地充气, 并具有不同的压力, 而不需要一个诸如图 2 所示实施例中所描述的鼓风机 204 这样的大鼓风机, 也不需要与之相连的

阀及容纳阀的结构。此外,只需通过简单地关闭风扇,并使空气透过风扇流出,就能迅速地使气垫放气。另外,通过适当地选择施加在风扇马达上的电压,可较精确地控制压力级,从而避免了使用动态反馈系统,而这种反馈系统要求在每一个气垫组中使用气压传感器,以及响应于所测压力的控制器,以调整阀或风扇的工作。

2. 脚踏板门

图 45 至图 60 显示了一个脚踏板组件 146,它在前面参照图 1 已作了概述。如前所述,组件 146 包括有一个安装在每一架子 170 上的台桌组件 172。一个脚踏板护板 178 被安装在各个架子上,并支撑着一个可储物台桌 174。

如图 45 所示,每一个台桌 174 可在两个位置之间转换,其一是储物位置,在此位置,台桌竖直地与脚踏板护板相邻配置,如图中右侧的台桌所示,另一位置是升起位置,如图中左侧台桌所示。

当台桌处于升起位置时,它就可绕铰接轴 490 在图中实线所示的外板位置和图中水平虚线所示的内板位置之间运动。在图 49、50 和 51 中,可更详细地看到,台桌 174 在其各个边缘处被由一个铰链组件 489 铰接地安装到一个托架上,如托架 492,它可被滑动地容纳于空心槽构件 494 的槽 493 中。槽构件 494 被连接于一垂直构件上,如脚踏板架 170 的构件 491。托架 492 安装在铰接于其槽中的销 486 上。托架 492 由一连接销 487 铰接地连接,后者也穿过槽 493 而延伸到一可滑动地接纳在槽构件 494 中的滑动元件 488。

在槽的接近顶部处有一个锁定凹台 493a,它可容纳托架的重新定位,因此当台桌处于升起位置时,销 486 被支撑在其中,如图 42 和 38 所示。槽 493 在脚踏板底部向外偏斜脚踏板护板,以使得收置时,

把台桌的基部靠向脚踏板护板,如图 49 所示。图 50 显示了在升起过程中台桌处于一个中间位置。

托架 492 的顶部具有对置的肩或挡缘 492b 和 492c,用于在内板位置和外板位置上支撑台桌。

图 52 和 53 示出了脚踏板组件 146 的不同视图。每一脚踏板护板 178 都由一铰链 497 相对于一竖直轴线铰接,如轴线 496。通过一个脚踏板 499 可驱动一个机械松释装置从而操纵一个齿状机构 498,用于有选择地把脚踏板护板固定在特别如图 52 所示的三个位置上。在图 53 中概略地示出,而在图 54 中更详细地示出,固定在脚踏板 499 上的臂 495 相对于一个门架构件 501 枢转,用以把弹簧偏置的齿状构件 507 从架盘 513 的凹窝 513a, 513b 或 513c 中所定位的那一个中抬高而移出。

在正常位置上时,如实线所表示的,脚踏板护板在直线上并与档脚相邻。当转动 90° 后,护板或门就从床脚向外伸展出,到达一可视为“手护栏”的位置。当护板处于此位置上时,台桌可从床脚置于外板位置,类似于当脚踏板护板处于正常位置时外板的位置,或者,如图 52 的上部虚线所示,从床的角落向外。

护板 178 还要再转动 90° 到达一侧边位置,基本与床的侧边正交。台桌在被降低时,可沿床侧置于护栏 196 之上。

在图 55 中可以看出需要有铰接脚踏板门护板,图中显示了向一站立位置而部分升起的床平台,如在前述参考弗兰德(Ferrand)的专利所描述的那样。当床被立起来时,脚踏板门护板必须被打开,以允许床脚降低至地板。另外,通过把脚踏板护板锁定于“手护栏”位置,当病床处于站立位置时,一个进入或离开病床的病人可以使用脚踏

板护板作为支撑或手护栏, 以提供稳定性。在此过程中, 足端手护栏也被置于方便使用的位置。

图 56 至图 60 示出了一个固定脚踏板护板 178 和 178' 的锁定组件。组件 452 由一个手柄 453 控制, 当它被从其在护板 178 基础中的位置上向外拉出时, 可允许两个护板独立地摆动, 如图所示。手柄 453 被连接于铰接杆 454 上, 其上安装有两个锁止机构, 如锁止机构 455。

锁止机构 455 包括一个安装在脚踏板门架构件 457 上的安装架 456。铰接杆 454 穿过一个托架上未示出的孔可铰接地延伸。一个槽 456a 引导从其中穿过的第一导向销 458 的行程。在托架 456 上, 与槽 456a 相隔开固定地安装有一个第二导向销 459。一个锁定盘 460 被置于托架 456 上, 且其上有槽 460a, 第二导向销 459 穿过它而延伸。盘 460 也有一个未示出的孔, 第一导向销 458 穿过它而延伸。

盘 460 穿过护板 178 的一侧的槽口 178a 而延伸, 并且当处于关闭或锁定位置时, 它也穿过另一护板上对应槽口 178a' 而延伸。盘 460 的远端 460b 形成一个横向延伸钩, 它穿过架部件 461 的对应槽口 461a 而延伸。铰接杆 454 穿过盘中的一个对应槽口 460c 而延伸, 该槽口允许盘相对于杆的运动。

杆上固定地安装着一个偏心的驱动臂 462。一个驱动连杆 463 的一端铰接在臂 462 上, 而另一端连接在第一导向销 458 上。当转动铰接杆时, 锁定盘 460 与槽 456a, 460a 和 460c 在一条线上运动。当手柄 453 与护板 178 平齐而处于收置位置时, 钩端 460b 与架构件 461 的边缘接合, 如图 59 所示。当手柄被拉出时, 如图 56 所示, 钩端从架构件 461 上脱离, 允许两个脚踏板门摆开。

3. 站立板

应当注意, 在图 55 中, 站立板组件 500 被安装在平台的足端部上。一个站立板 502 被安装在架子 503 上, 以在床垫的上表面之上延伸。站立板组件的结构在图 61 至图 64 中更清晰地被显示出来。架子 503 包括一对腿 505 和 506, 它们可被置于平台延伸部分 112 的相应开口 508 和 509 之中。每一个腿都有一个安装孔 510 和 511, 用于接纳固定销 512, 而固定销定位于平台延伸部分的相应侧盘 520 或 521 之中相关的位置孔 514, 515 和 516 或 517, 518 和 519 中之一。

一个固定直立板盘 503 被固定地连接于腿 505 和 506 上, 以使之在使用期间位于平台表面的相邻处。直立板 502 被铰接杆 525 铰接于腿 505 和 506 的顶部。

板 502 可从图 61 所示的竖直位置转动到图 63 所示的存储或收缩位置。一对铰接锁琮构件 527 是长形的并具有闭合的槽口 528, 杆 525 从中延伸出。应当注意, 槽口延伸至接近此构件的低端, 但只在其中间。当直立板处于竖直位置时, 构件 527 处于锁定位置。在此位置杆 525 位于槽口的上端, 此构件被重力保持在此位置上, 并沿站立板和固定盘二者延伸。

当构件 527 被升至一不闭锁的位置上时, 锁定构件可绕 525 转动, 因而也允许直立板 502 转动。图 62 示出了锁定构件位于不闭锁位置, 并与直立板 502 一起相对于固定盘 523 转动。图 63 示出了直立板全部转动至收置位置时它的位置。

位置孔 514 和 517, 孔 515 和 518, 以及孔 516 和 519 的相应位置使得直立板 502 可相对于平台置于不同的角度。图 64 是与图 63 相反的视图, 它利用虚线和实线表示了直立板可能的各种角度。图中的直立板实线的位置对应于一个大于 90° 的角度, 所以当床垫被倾

斜至与地板之间夹角小于 90° 时,直立板将大至与地板平行。在所示的相对位置上,对应于图63所示的位置,直立板基本上与平台正交。如图所示,此外还有一个中间位置。

4. 推出板

图65和图66说明了根据本发明而制造的一个推出板组件148,这个组件包括一个基础端板188,它具有升高的侧部188A和188B,以及一个下中部分188C。侧部在床垫上较高处延伸,如图1所示,当床处于最低位置时,中间部分最好在顶板115的水平面以下延伸。一块可拆除的护板填充了由中间部分188c所留出的空间和并可固定于中间部分之上,如图65所示。护板190的尺寸和形状最好与端板188一致,以形成一个统一的推出板组件。

如图66所示,护板190可从端板188上拆除。为此,护板190有一对部分伸展的腿533和534,它们插入到端板的中间部分中的配合孔535和536之中。或者,可拆除护板可设有孔,而端板设有腿。为了向护板提供侧向稳定性,并在床的使用和运输中使之能承受作用其上的重量,护板的上侧最好包括相应的翼190a和190b。侧面部分188a和188b的相对的边缘具有对应的槽口540和541,当护板被降低至端板188的位置时,上述的翼就容纳在这些槽口中。

另外,为了方便地移开端护板,最好有用于抓住护板的装置,例如长形的扶手槽542。

在所述脚踏板护板的实施例中,腿533和544的尺寸和长度最好对应于刚刚描述过的直立板组件的腿505和506。如果是这样,护板190可替代直立板组件500。图67示出了使用护板190作为直立板的情况。使用为直立板组件所提供的相同结构,也可使之做成角度

可调的。

如前面参照图 1 所描述的在病床的每个角上具有设备支撑组件, 如组件 176 和 176' ; 它们埋置在足端和头端护板的边缘。组件 176' 与足端护板一起一般不具有设备支撑装置 184, 因为它通常被用于拖拉或其它重型的设备。

图 68 到图 79 更为详细地显示了设备支撑组件 176 的结构。在图 68 中, 一个通道基础构件 550 被固定地安装于头端护板组件 148 的基板 188 的侧面部分中。它具有一个正方形截面, 如图 70 所示, 并具有一系列向下的成角度的, 一般为三角形的开口 552。每一个开口 552 从一个侧边的角 550a 延伸到其中部, 如侧边 550b, 每一个三角形开口在其最低点终止于一个凹槽 552a, 并具有由上边 550c 和下边 550d 所组成的向上直向的侧边。基础构件终止于基础头端护板的上表面之下的顶部开口 550e。

中空杆 186 被置于基础构件 550 之中, 如图 70 所示, 用于竖直地滑动。一个销 555 被安装于连接到杆 186 的底端的衬套组件 556 之中, 以从杆径向延伸, 具体地如图 76 - 79 所示。此杆被旋转以使得销 555 从凹槽 552a 处移动至基础构件的角上, 如图 71 所示。在此位置上, 中间杆可相对于基础构件自由地上下移动。如图 77 所示, 在杆 186 的基础上安装着一个衬套 556, 它相对于基础构件向杆施加一个逆时针的扭矩。这一扭矩促使销 555 进入三角形开口 552, 并当进入开口后, 朝向相关的凹槽 552a。这使得中间杆被抬起时, 如果允许, 在基础构件 550 中转动, 则基本自定位。如果不允许此杆旋转, 则它可被自由地提升至任何位置。当被降低时, 销将被由边 550c 和 550d 的角度进一步导入到三角形开口凹槽之中。

参照图 76 所示, 衬套组件 556 包括一个基座 557, 它在其下部位置设有一个固定销 558。一个基础部分 557a 是空心的, 并有一个可装入基础构件 550, 但对于中间杆 186 过大的外部结构。基座单元的上部 557b, 其尺寸设定成刚可容纳杆 186 于其中, 如图 77 所示。其上部也是空心的, 并具有对置的环形槽口 557c 和 557d。

一个空心插入单元 559 具有一个可装入基座单元的上部 557b 的下部 559a。销 555 穿过下部 559a 足够的长度, 它可穿过槽口 557e 和 557d, 并穿出中间杆 186 的一侧, 如上所述。

插入单元的上部 559b 形状为弹性指部 559c。

上部 559b 可拆卸地插入衬套 562 之中, 基础端 562a 上设有一个凹孔 562b, 它与上侧部分一致。插入单元 559 由连接在销 555 和 558 上的弹簧固定于上下部分之间的内肩 557e 的位置。弹簧在装备组件 556 之前被扭转, 因而销 555 由相应的上述组件获得一逆时针扭矩。这引起了销 555 如前所述地转动进入了基础构件 550 的凹槽处 552。

支撑组件 176 被贮存于折叠位置, 此时上杆 182 被置于插入单元 559 之中, 如图 77 所示。连接在中杆 186 上的衬套组件 556 位于基础件 550 的底部。当上杆 182 被提出推出板时, 由于在中杆的槽孔 186c 中的插入单元 559 所提供的连接, 中杆 186 与其一同被抬起。

当销 555 进入到第一开口 552 之中时, 在弹簧 560 的扭矩作用下, 中杆转入相关的凹槽 552a。这就使得中杆被停在一个适合于在其顶部上连接悬挂设备的位置, 阻止了其进一步向上的运动。在上杆 182 上继续施加向上的力可把它从中杆上放松下来, 如图 78 所示。

卡型衬套 562 向上延伸进入上杆 182 的底端, 直到其上端 562c,

然后, 又向回延伸向下至一扳扣 562d。这一扳扣从上杆的侧部处开口 182b 中穿出。当上杆被拉出中杆 186 时, 扳扣穿过在中杆的顶部处的隔离衬套 564, 因而向内偏移。当它穿过隔离衬套之后, 就向回卡住开口 182b。因而通过把扳扣 562d 置于隔离衬套 564 的顶部上, 就将上杆保持在一扩展位置上了, 如图 79 所示。

如前所述, 在上杆 182 的顶部上安装有设备支撑装置 184。杆 182 的上端有一切口 182a, 它承接着对置的且基本为平面的设备支撑臂 570 和 571。这些臂安装在杆 182 上, 其可绕一铰接杆 572 而转动于两个位置之间。位置之一是图 72 所示的切口 182a 中的收藏位置, 而位置之二为图 2, 68 和 74 所示的设备支撑位置。臂的远端具有一向上的缺口 570a 和 571a。在沿着臂的下侧的中间位置上具有中部缺口 570b 和 571b。这些缺口用于支撑各种不同的与病人有关的设备, 如静脉注射瓶等等。

在图 75 中可特别地看出, 臂 570 和 571 的远端有一基本宽度 W , 其与杆 182 的宽度相对应。因而臂的远端就可很容易地穿过隔离衬套 564。然而, 曲线形的突出部 570c 和 571c 从臂的侧面自与其从杆 182 的顶部转开的反方向上而向外延伸。这些突出部的尺寸设定成使之在杆 182 被升出中杆 186 时, 可接合衬套 564。当突起部接合于衬套时, 它们被迫进入切口 182a, 这就迫使臂的顶部移出切口 182a, 以提供突出部通过衬套的通路。

图 72 至图 74 说明了设备支撑臂端部的自动延伸的情况。在图 72 中, 臂的顶部位于槽 182a 中, 其已穿过衬套 564, 但突出部 570c 和 571c 未与衬套接触。在图 73 中, 突出部与衬套接触, 并被迫使进入槽中, 因而把臂的顶部移出槽外。因此通过重力或手拉动至图 74 所

示位置上,臂与槽的下边缘接触,于是就确定臂移动至一完全打开的位置。

如图 75 所示,当臂 570 和 571 返回其收藏位置时,限位销 573 可防止臂转过竖直位置。

还应注意到,上杆 182 的顶部上安装有一个空心圆柱状手柄 574。这个手柄最好有一个向内的上唇部 574a 以及相对置的孔 574b 和 574c。当手柄处于收藏位置,平齐于或低于推出板的上表面时,如图 65 和 66 所示,上述唇部和孔提供使得用一个手指便能抓住杆 182 的顶部的装置。

图 80 至图 84 示出了一个拖拉杆组件 1100。图 80 的分解视图所示的组件 1100 包括一个短的重型杆 1102,它是用于图中未示出的安装拖拉装置的固定或基础。组件 1100 被安装于足端护板架的角上部分 1104 上,类似于前述设备支撑组件 176。角部分 1104 上有一空心通道 1104a,其尺寸设定成刚好可紧密容纳一个柱 1106。在角部分 1104 的顶部是一个环形开口 1104b,其尺寸设定成可滑动地容纳柱 1102。在顶端的下方且沿角部分的三个相邻的侧面延伸有一个切口 1104c,其尺寸设定成可容纳一个 U 型松释手柄 1108。一个挡板 1110 封闭了通道 1104a 的底端,并为柱 106 的底部提供了一个支撑。

柱 1106 还确定了一个沿其长度方向延伸的通道 1106a,其尺寸设定成可滑动地容纳柱杆 1102。一个水平切口 1106b 穿过侧面 1106c 延伸,其尺寸设定成可容纳作为通道底板的底盘 1112。柱的侧面 1106c 具有四个平行的凸缘 1106d - 1106g,它们沿柱的长度方向垂直地延伸,如图所示。同轴孔 1106h - 1106k 位于这些凸缘上,紧靠着

柱顶部的下方,以支撑铰接销 1114。在销 1114 线之上紧靠着之处有一基本上为方形的开口 1106l 穿过柱侧面 1106c 延伸,详细如图 81-84 所示。

一个杠杆 1116 被铰接地支撑于销 1114 之上,并有一偏置 1118。弹簧 1118 把杠杆 1 116 向一个与柱接合或保持位置上偏置,如图 83 所示。此杠杆有一个向上延伸的臂 1116a,一个水平延伸的也被称作保持装置的柱杆接合臂 1116b,以及一个向下延伸的铰接基础 1116c。基础 1116c 具有一个横向铰接孔 1116d,其可容纳销 1114 并在竖直方向上是长的,如图 83 所示。在基础部分 1116c 的底部内侧表面 1116e,即面对柱 1106 的表面,是一个也被称作足部的脊部 1116f。

柱杆 1102 是空心的,并为圆柱状,还带有开口端。其下端 1102a 具有四个等距分布的切口,如切 1102b,其尺寸设定成可容纳向上延伸的翼的边缘,例如衬套 1120 的翼 1120a 等。衬套 1120 支撑着柱杆 1102,并依次连接至并支撑于弹跳弹簧 1 122 上。弹簧 1122 的底部放置并连接在底盘 1112 上。衬套的 1120a 的尺寸设定成刚好可以沿柱通道 1106a 的角部滑下,该通道在水平面上具有一个方形的横截面。因而当这些翼位于柱的底部时,可保持柱杆与柱的位置对齐并防止柱杆转动。

在衬套 1120 上装有一个一英寸长, 900 高斯的舌簧开关磁片 1124。这个磁片可驱动底盘 1112 之上安装在柱 1106 上的磁感舌簧开关 1126。当柱杆 1102 位于收置或收藏位置时,如图 83 所示,磁片接近舌簧开关,使得开关闭合。因而舌簧开关组件的功能就相当于一个传感器 1128,用于确定拖拉杆是否处于收置位置,即第一状态,还

是处于在收置位置之上的升起位置，即第二状态。这个传感器的使用，连同建在床中的其它传感器，都将在下面以多功能控制系统为标题的部分中加以描述。

柱杆 1102 还具有小的，沿圆周对置的切口，如靠近上端 1102d 的切口 1102c。每一切口都可容纳一个帽 1130 的偏置舌片 1130a。因而该帽就被固定地定位于柱杆的上端 1102d 中。此帽只是简单地封闭了柱杆的端部，并提供了一个可安全地手持的平滑表面。

在柱的通道 1106a 的上端固定地安装着一个上衬套 1132。该柱具有对置的侧向切口与柱的上边缘相邻。这些切口可容纳对应的偏置舌，如舌 1132a，它把衬套固定在柱上。衬套 1132 具有一个内部圆通道 1132b，其尺寸设定成可滑动地接纳柱杆 1102。因而这一衬套就使得柱杆在柱 1106 内得到稳定。

在柱杆 1102 端部的中间设有在轴向分开的圆周上的长形的锁孔 1102e 和 1102f。这些孔的尺寸和布置设置成可容纳杠杆 1116 的柱杆接合臂 1116b 的远端，如图 81 和 83 所示。当杠杆接合于锁孔的时候，杆被锁定于一个相对柱和端架的垂直位置上。然而，在这种结构中，杠杆 1116 可以在由铰接孔 1116d 的高度 P 所定义的运动范围内垂直运动。

当柱杆 1102 处于收置位置时，如图 81 所示，柱杆的顶部不能被手抓住。弹跳弹簧 1122 把柱杆和杠杆的组合保持在一个轻微抬起的位置上，销 1114 位于铰接孔 1116d 的底部，而杠杆的柱杆接合臂 1116b 延伸至锁孔 1102e 之中。通过拉动放松手 1108 的侧翼 1108a 和 1108b，该手柄有一个 U 形的从基部 1108d 伸出的指环 1108c，就可以从杆杆上拉开杠杆的上臂 1116a，后者则穿过环 1108c 延伸。这

就把柱杆接合臂 1116b 拉出了孔 1102e, 以允许弹簧 1122 把柱杆的上端 1102d 向上弹起超出端架部分 1104 的顶部, 到达图 82 所示的位置。

应当注意, 当杠杆被铰接销铰接于铰接孔 1116d 的底部时, 杠杆可在柱侧面 1106 c 和端架部分相对的面之间的空间自由旋转。

当柱杆的上部延伸到端架之上时, 该柱杆可被手抓住并升高, 直至柱杆接合臂 116 在偏置弹簧 118 的力作用之下对齐并卡入锁孔 1102f, 如图 83 所示。当杆被升至这一水平时, 弹跳弹簧 1122 被保持张紧, 历而在柱杆上就有向下的力。在柱杆的这个布开或支撑位置上时, 铰接销 1114 处于杠杆的铰接孔 1116d 的下部。柱杆和杠杆也处于被称作松释位置之上。

当柱杆被被放松时, 弹簧 1122 向下的力沿着目前连接的杠杆 1116 拉动柱至一相对于柱 1106 的稍低的位置。因而柱杆就终止在图 84 所示位置, 也被称作锁定位置。在此位置上, 铰接销 1114 位于铰接孔 1116d 的上部。如果杠杆相对于销 1114 因向外拉动手柄 1108 而转动, 则杠杆的铰接基础 1116c 上的脊 1116f 立刻会接触到柱的侧面 1106c 上的阻挡部分 1106m。因此, 当销处于铰接孔的上部时, 杠杆不能转动。1106m 这一部分也属于一个元件, 它与脊 1116f 一起被称作阻止装置。

当柱杆处于图 84 所示的锁定位置时, 护理人员或其它人员就不会无意地拉动放松手柄 1108。因而就通过这一结构使放松机构 (手柄 1108 和杠杆 1116) 失效, 保证了拖拉杆位置的可靠。

如果要降低拖拉杆, 可以很简单地把前述布开柱杆的步骤反过来进行。即, 把柱杆从图 84 所示的锁定位置轻轻抬起达到图 83 所示

的松释位置。此时铰接销位于铰接孔的下部，因而，杠杆可绕销自由转动。当保持柱杆在这一抬起位置时拉动放松手柄使之从柱杆上松开，这样便可完成上述功能。这就把杠杆拉离其保持位置。当把放松手柄保持在外时，柱杆接合臂 1116b 就被保持在槽口 1102f 之外，且柱杆被降低。因而放松手柄也就被放松了。偏置弹簧 1118 把杠杆 1116 和手柄 1108 向后拉向保持位置。如果希望收藏拖拉杆，则要在柱杆的顶部沿弹簧 1122 的力的反方向向下压。如图 82 所示，臂 1116b 的端部搭在柱杆的表面上，直至碰到上锁孔 1102e。现在柱杆就回到了图 81 所示的收藏位置。

可以看出拖拉杆组件 1100 提供了一个拖拉或重型设备杆，而该杆却方便、易于使用，并可在柱杆布开时提供一个锁定放松手柄功能的用途，以防止在使用期间无意地降低该杆。

5. 测重系统

图 85 至图 92 示出了测重系统 133。图 85 示出了其机械结构的平面图。图中所示测重架 132 支撑在基架 142 之上。该测重架是由结构件 138 和 140 组成，它们形成了一个叉子的形状，其从床头处的中心支撑点 134 延伸至床脚处的侧边支撑点 135 和 136。

每个支撑点都包括一个负载单元 576，它安装在挡块 578 上，图 86 示出了用于侧角支撑点 136 的等角透视图，在图 88 和 89 中分别示出了沿图 86 中的线 83-83 和 84-84 所取的截面图。挡块 578 为长形的，且其一端通过合适的螺栓支撑在基盘 580 和一个垫片 581 之上。其另一端支撑着结构件的翼 140a，如图所示。负载单元被安装于挡块的中心处，并利用传统结构在电线 582 上产生出一个代表挡块所支撑重量的电信号。测重信号的产生是基于一个桥形网络，它具有

有固定电阻 585, 586 和 587。负载单元作为可变电阻。驱动电压被示为 V_{in} 。测出的输出电压为 V_{out} 。

图 90 示出了测重系统 133 的简化的象征性的总体结构图。连接在各个支撑点 134, 135 和 136 上的负载单元产生出独立的信号, 它们被输入各自的模/数转换器 590, 591 和 592。各独立的数字测重信号就被输入到图中所示标号为 593 的计算机或 CPU。

图 91 示出了一个更为详细的示意图。此示意图示出了一个放大器 595, 596 和 597 把各个支撑点上的负载单元连接到各自的模/数转换器上。CPU 593 上连接有各种附件, 包括有存贮设备, 如硬盘和软盘驱动器 598 和 599; 一种输入设备 600, 例如键盘等, 被用于输入标定信息; 一个监视显示器 601, 其可提供数据和输入标定数据指令的视觉显示。如下所述, CPU 可根据病人的运动, 在输出装置 602 和 603 上产生出一个即将脱离和脱离警告。

图 92 示出了测重系统 133 的操作情况的框图。当第一次安装该床时, 通过把一个标准的重量放在床垫的三个分开的位置上, 以标定出测重系统。该床垫应被置于水平的方向上, 以避免在负载单元上产生特殊的扭矩。位置可以是任意的, 但为了取得最好的结果, 其距离应越远越好。在每种情况下, 总重量都等于三个传感器所读出的重量之和。每个传感器的基本方程为

$$y [i] = g [i] (X - h [i]) \quad (1)$$

式中 y = 病人重量, X = 模/数转换器输出, 而 $g [i]$ 和 $h [i]$ 是常数。其意义为, x 是由负载单元所测出的正比于总重量的测出值, $h [i]$ 是对应于无病人时床的重量的测出值, 而 $g [i]$ 是一个常数, 用于将数字信号转换为一种重量度量单位, 例如磅等。

初始地, 由移出所有的病人负载可得到三个方程, 它们是:

$$0 = g[1] (x[0,1] - h[1]) \quad (2)$$

$$0 = g[2] (x[0,2] - h[2]) \quad (3)$$

$$0 = g[3] (x[0,3] - h[3]) \quad (4)$$

这些方程简化为

$$h[1] = x[0,1] \quad (5)$$

$$h[2] = x[0,2] \quad (6)$$

$$h[3] = x[0,3]. \quad (7)$$

当把标准重量施加于三个位置上时, 根据所测总负载 (病人) 重量的方程, 可再得到三个方程:

$$y = y[1] + y[2] + y[3] \quad (8)$$

因而得到的三个方程为:

$$y = \sum_{i=1}^3 g[i] (x[1, i] - h[i]) \quad (9)$$

$$y = \sum_{i=1}^3 g[i] (x[2, i] - h[i]) \quad (10)$$

$$y = \sum_{i=1}^3 g[i] (x[3, i] - h[i]) \quad (11)$$

式中 $j, i = 1, 2, 3$ 时的 $x[j, i]$ 分别对应于模/数转换器的读数, 而 y 是标准重量。使用标准高斯-约旦或其它合适的化简方法, 可解方程 (5) - (7) 和 (9) - (11), 得到 $g[1], g[2], g[3], h[1], h[2]$ 和 $h[3]$ 的值。

当病人刚被放上床时, 测出病人的重量并设之为 y_0 。然后, 就测出病人的动态重量 Y_1 。为了确定病人是否离开了病床, 要确定测得重量与初始重量的比值, 并与一个常数 $E[1]$ 进行比较, 该常数取值是小于 1 的某个值, 例如可取为 0.75。可调整这一数值来使系统具

有适当的敏感度。当病人暂时地在床上减轻重量时，诸如转换位置或握住护栏或拖拉设备时，系统不应开始驱动脱离警告。

总重的变化标志着一个脱离状态，而重量分布的变化则会标志着一个即将脱离状态，例如病人的位置靠近床侧或床端。如果病人处于床中间时， $y[1] \approx y[3]$ ，或 $y[1] - y[3] \approx 0$ ，式中 $y[1]$ 和 $y[3]$ 对应于床脚处两个侧面分开的负载单元。如果病人移到床的左侧或右侧， $y[1] - y[3] < /> 0$ 。因此，当下式成立时存在即将脱离状态：

$$\frac{|y[1] - y[3]|}{y_0} > E[2] \quad (13)$$

式中 $E[2]$ 是一个常数，名义上设定为 1.00，但经调整可使得系统更多或更少地敏感。虽然从逻辑上来看该常数的值应小于 1.00，因为一些重量会由头部的负载单元承担，即 $y[2] > 0$ ，但经验表明，由于系统的动态特性，要求该值为上述推荐值。

如果需要，还可确定其它的即将脱离状态。例如，如果病人接近了床头， $y[2]$ 增加而 $y[1]$ 和 $y[3]$ 减小。因而，可得到另一个即将脱离状态：

$$\frac{y[2] - (y[1] + y[3])}{y_0} > E[3] \quad (14)$$

如果病人接近了床尾， $y[2]$ 减小而 $y[1]$ 和 $y[3]$ 增加。对应的即将脱离状态为：

$$\frac{(y[1] + y[3]) - y[2]}{y_0} > E[4] \quad (15)$$

当病床被折起时，床和病人的质量的重心都会移动。因而，就可能希望根据折起的病床的结构，来改变所对应的常数值，尽管这一点在目前还未确定下来。

当即将脱离和脱离信号被发出后,该系统最好等待护士或其它护理人员来将警告复位。这就要求有发生警告之后的应答。一旦复位后,该系统又返回监测程序,直至下次警告发生。

6. 控制单元

图 93 至图 100 显示了袖珍式“马鞍袋”形控制器 200 的结构。在一单一的、弹性的薄膜 606 上形成一个外部由护士操纵的和内部由病人操纵的控制面板 201 和 202。面板 201 和 202 由支撑部分 606a 接合在一起。在面板 201 后面安装有一个壳体 608,它包括一个电路板 610,其上装有发光二极管 612 和其它未示出的传统电路元件。电路板包括一个埋置的金属接地平面 614。类似地,在面板 202 后面也装有一个壳体 616,它也包容着一个电路板 618,其上带有发光二极管 620 和埋置的接地平面 622。

壳体 608 和 616 的背面有勾与环纤维条,例如条 624 和 625,当它们围绕诸如图 95 中所示护栏 195 等护栏而放置时,这些条把壳体保持在一起。

壳体背面还有配合的锥头和孔,例如锥头 627 和孔 628。当壳体背面对折靠在一起时,这些装置可提供壳体的定位。壳体的外缘最好有凹入部 608a 和 616a,以提供一人当希望分开它们时可抓住壳体的位置。沿其侧面边缘还布置有槽口,例如图 100 所示的槽口 608b 和 616b。此图示出了当将控制器 200 安装在护栏上时,从其顶部观看而一部分为剖视,显示出与护栏相邻的结构。

槽口 608b 和 616b 可接纳护栏上一对应的脊 195a,用于防止在按下按钮时控制器发生转动。如果当控制器被置于护栏上时,薄膜 606 要求有足够的张紧力,可以发现,所产生的摩擦握紧力足以支撑

控制器,而无需接合脊 95a。一个控制和电源线 630 把外壳体连接至床 CPU 上。

外面板 201 有多个灵活的控制钮,如按钮 632。类似地,内面板 202 也具有按钮,如钮 634。当它们被按下时,这些按钮具有导电的隐藏面,它们就接触对应电路板上的导体阵列,从而利用众所周知的技术起到相当于一个开关的作用。

图 96 到图 99 示出了电路板如何连接至薄膜 606a 上。图 96 显示出了薄膜、电路板 618 和壳体 616 的分解视图。薄膜的内表面有多个长形的突片,诸如一突起 63b,它们朝电路板伸展,电路板上有所对应的槽,例如槽 637,其尺寸设定成刚好容纳突片。图 97 和图 98 示出了安装前和后电路板相对于突起的位置。

现已发现,如果电路板的侧边被置于唇边 606b 的相应部分之下,该唇边绕面板 202 向内延伸然后向下铰接,刚开始通过顶部的角可容易地把突起放入槽中,然后它们就可容易地被手拉出。我们发现传统的圆柱状柱子很难与电路板上相应的圆孔对齐。因而,本发明的电路板基本上是比较容易安装的。

图 99 示出了控制器 200 处于折叠位置下的一个简化的截面图,当它被缠绕于护栏上时,就会以此形态出现。一个导电带 635 围绕由支撑部分 606a 所形成的拱形缠绕。在拉带上最好形成一个槽,以容纳这个导电带。在支撑拉带旁边的壳体的上边缘 608c 和 616c 形成弧段而与拉带一起形成了一个腔 636,该腔与护栏的曲线相一致。

壳体由腿固定到薄膜 606 上,例如腿 608d 和 616d 等,它们分别具有渐小的足部 608e 和 616e,这些足部可卡入相应电路板上的对应的孔 638 和 639 中。外壳边缘被拉靠在唇边 606b 的外表面,以形

成密封。

光从安装在电路板上的发光二极管 (LEDS) 以两种方式而传输。在两种方式中, 诸如 640 和 641 这样的开口都置于电路板的接地平面上。发光二极管 (LEDS) 被安装在电路板上被保护的內表面与硬壳体相邻处。光穿过电路板和相关的开口, 开口使得散射的光被导向薄膜 606。

在对应于发光二极管 (LEDS) 和相关的按钮的位置上, 薄膜被形成成为桥, 例如桥 606c。这些桥具有三个功能。它们支撑起悬于电路板上的按键; 它们是柔软的使得按钮可被压靠在电路板上; 以及由于其较薄的厚度, 使由发光二极管 (LEDS) 发出的光可穿过它传递而照亮按钮的边缘。

采用相同的电路板结构也可提供为薄膜上图示说明的照明。然而, 因为在此区域内一般不希望很柔软, 所以不采用很薄的薄膜, 而是采用较硬且透明的塑料滤片, 如滤片 642 等, 作为衬支撑其他柔软的桥。这样, 可保持薄膜的连续性, 同时还可提供对坚硬区域的照明。

7. 运输导向轮

图 100 至图 104 示出了导向轮组件 162。在床的每一侧都有一个导向轮组件, 它们由驱动杆 163 连在一起, 并人工地用脚踏板杠杆 164 进行控制。与传统方式相同, 杠杆 164 具有对置的踏板 644 和 645, 用于把导向轮 646 从图 101 所示的收置位置移到图 103 所示的工作位置。导向轮被安装于一支撑杆 648 上, 后者穿过轮安装架 650 的法兰盘 650b 上的开口 650a 而可滑动地延伸。杆的顶部穿过上法兰盘 650d 中的一第二开口 650c。法兰盘 650d 的质量, 使之在轮处于收置位置时, 足以抵抗轮 646 的重量。在法兰盘 650b 和 650d 之间有

一个盘片 652 连接在杆上。一个压缩弹簧 653 围绕着杆 648 设置并位于盘片 652 和法兰盘 650d 之间。该弹簧迫使盘片趋向法兰盘 650b, 因而就迫使轮 646 趋向法兰盘 650b, 因而也就当轮处于工作位置时, 迫使其趋向于地板。

轮安装架 650 通过一个机械连接装置 650 连接到驱动杆 163 上, 此连接装置连接到朝向轮 646 面对着法兰盘 650b 的臂 650e 上。一个套筒 656 连接至轮安装架 650 的后部, 并可容纳驱动杆 163, 用以在其上铰接导向轮。

一个轮连杆 658 由铰接销 659 可铰接地连接至臂 650e 的底部。其相对端被铰接销 657 连接到一基本为三角形的连接盘 660 上, 后者通过铰接销 661 可铰接安装到床架侧栏 152 上。在床栏上固定地安装着一个衬垫挡块 662, 它固定地装于床栏上而位于盘 660 和栏之间, 并具有一个带有圆形凸起 662b 的倾斜平面 662a。一个张力弹簧 663 的一端连接到铰接销 657 上, 而其另一端则固定地装在衬垫挡块 662 的远端的安装销 667 上。一个连杆 664 也通过铰接销 665 可铰接地装在连接盘 660 的第三点上, 如图所示, 并有一个圆形的凹口, 其尺寸设定成刚好配合于圆形凸起 662b。

连杆 664 的另一端通过铰接销 666 可铰接地连接到 V 形驱动连杆 668 的一个臂的端部。驱动连杆 668 的基部被固定地连接于驱动杆 163 上。

V 型连杆的另一个臂 668b 上连接有一个销 669, 因而它可向外伸展。此销接合于脚轮驱动盘 671 的一个竖直臂 671a 上的一个 L 形切口 670 中。盘 671 上具有长形的水平槽口, 例如槽口 671b 等, 它们可承纳安装销 672。因此, 当通过踏板杠杆 164 驱动导向轮组件时盘

水平运动,此时盘 671 位于销 672 之上。

盘 671 的远端有一个竖直槽口 671c。一个脚轮驱动杆 674 连接至径向伸展臂 675 上,该臂的远端连接在销 676 上,该销可在槽口 671c 中上下滑动。移动杆 674 则可通过脚轮驱动器 679 来控制诸如脚轮 678 这样的脚轮,这种方法是已知的,并且已成为商业化的产品。

在操作过程中,导向轮正常情况被收置于图 101 所示的收置位置上。法兰盘 650d 的配置使轮子不会向下摆至地面上,并且弹簧 663 是放松的。另外,在此状态下,脚轮驱动盘 671 处于图中所示最左侧的位置,V 型的驱动连杆也处于图示位置,销 669 处于切口 670 的上部。臂 675 处于转到向左边的位置,它将脚轮锁定于其位置上。连杆 664 处于面对着衬垫挡块的平面 662a 的一伸展位置,其凹口 664a 与凸起 662b 接合。脚踏板杠杆 164 基本上处于水平位置。

为了接合导向轮,可通过向踏板 644 施加力,使踏板杠杆 164 顺时针方向转动,如图 101 所示。这就使驱动杆 163 和 V 形连杆 668 一起顺时针旋转。销 669 向 L 形切口 670 的壁推动,使脚轮驱动盘 671 向右滑动。这使得脚轮杆 674 逆时针旋转,放松脚轮进行枢转。当 V 型连杆的壁 668b 转动得足够靠下时,销 669 滑出切口 670,而盘 671 的运动就停止了。

在这个运动中,连接盘 660 顺时针转动,使得架 650 和导向轮 641 逆时针转动,降低了轮子,直至它们与地面接触。这只是一个中间位置,在此位置轮支撑杆 648 还未完全竖直放置,但弹簧 663 基本定位于铰接销 661 之上。

当踏板杠杆被进一步压下时,轮子会沿地板而滚动,床的重量使

弹簧 653 压缩,因而向下的压力被施加到导向轮上,并使之保持与地面接触。这就保证了在脚轮可自由运动情况下导向病床所必须的拉力。当轮到达这一位置时,连接盘 660 进一步转动,因而拉力弹簧被移至连接盘的铰接销 661 之上,从而将盘锁定于其位置上。弹簧力和杠杆阻止了接合盘 660 的逆时针转动,因而也就阻止了轮的抬起。在接合盘 660 的平面上伸出一个凸起或挡片 660a, 轮连杆 658 与之接触,并阻挡住了其在这一方向上的进一步转动。这一最后位置被示于图 103 中。踏板杠杆的反向运动使轮子回到其收置位置,并将脚轮锁定。

业已发现,如果在病床的每个角上都一个自由铰接的脚轮,病床的运动,特别是在使病床沿直线运动时,例如沿走廊等运动时,很难控制。如果在床架增加第五个轮子或最好是第六个轮子,这些轮子为沿纵向方向运动而固定定位,则病床则很容易控制。

8. 护栏升高系统

图 105 至图 108 示出了护栏组件 192,它具有护栏 195 以及被装在壳体 199 (如图 1 所示)中的升高机构。图 106 示出了不带壳体 199 的处于升高或屏障位置的组件 192。图 108 示出了它处于放低或收置位置的情况,图 107 表示的是其处于一中间位置。图 105 是图 107 中组件的等角透视图。

机构 197 包括一个伸缩套筒安装组件 682, 一个能量贮存组件 683 和一个锁定组件 684。伸缩套筒组件包括一个固定地装在平台护板 109 上的基础构件 685。基础构件 685 包括有套筒 686 和 687, 以及接合盘 688。在套筒 686 和 687 的外表面与盘 688 的相邻处分别安装有一对缆索固定挡块 689 和 690。空心圆管状的中间构件 691 和

692 可滑动地被容纳于套筒 686 和 687 之中。盘状稳定件 693 和 694 以其各端固定于中间构件 691 和 692 的相对端上,并在套筒 686 和 687 的外侧之间延伸。

稳定件的上端的内边缘具有向下延伸的盘 695 和 696,用于支撑第一对滑轮 697 和 698。稳定件的下端的内边缘由一个具有向上伸展的杆 700 和 701 的盘 699 连到一起。这些杆上竖直地有一系列孔,例如孔 702。在杆 700 和 701 之间安装有一套 704 螺旋片状弹簧 705、706、707 和 708,用于绕杆 709 旋转。如图所示,其端部 705a, 706a, 707a 和 708a 都被安装到盘 688 上。第二对滑轮 710 和 711 被安装正对着弹簧组 704 的杆 700 和 701 的低端,并与滑轮 697 和 698 呈一条直线。

上部的圆管状的内伸缩套筒部件 712 和 713 以其上端连接于护栏 195。其下端则可滑动地被容纳于中间构件 691 和 692 的上端。在部件 712 和 713 中间且与其平行延伸的是杆 715 和 716。这些杆也平行于并叠置着杆 700 和 701,如图所示。

在杆 715 和 716 之间安装有锁定组件 684。这一组件可相对于中间部件 691 和 692 锁定护栏的位置。一个触发盘 718 被安装在杆 715 和 716 的上端之间可转动。通过护栏壳体上的手孔,例如图 1 中的孔 720,可接触到盘 718。在盘 718 的侧面的边缘上连接有触发缆索 721 和 722。这些缆索沿杆 715 和 716 向下延伸至小滑轮 724 和 725。一个固定杆 727 在杆 715 和 716 低端的中间延伸。在杆 727 的上端的孔 727a 和 727b 之中安装有弹簧偏置销 729 和 730。这些销穿过孔 715 a 和 716a 而延伸至杆 700 和 701 上的定位孔之中,例如孔 702。这些销通过接头 731 和 732 连接到缆索 721 和 722 上。

通过手动地转动触发盘 718, 使缆索 721 和 722 被向上拉。也就依次把销 729 和 730 拉出孔 702, 因而从中间构件 691 和 692 上放松了上部构件 712 和 713。

在杆 715 和 716 的外部下端上安装有第二组固定挡块 734 和 735。一对缆索 737 和 738 从挡块 734 和 735 向上延伸, 并绕过上滑轮 697 和 698, 而向下且绕过下滑轮 710 和 711。从滑轮 710 和 711 缆索延伸至基础固定挡块 689 和 690。由于缆索/滑轮机构的作用, 当上部伸缩套筒构件被相对于中间伸缩套筒构件锁定在其位置上时, 中间构件也被相对于基础构件, 因而也就相对于床垫平台而锁定位置。上述缆索/滑轮机构也调整中间和上部伸缩套筒构件相对于基础构件的运动速率, 如图中对护栏组件所说明的那样。

另外, 弹簧组 704 在护栏放下时起贮存能量的作用, 并在它升起时则释放出这些能量。如图 106 所示, 当护栏处于完全升起的位置时, 弹簧安装处附近的底盘 699 与盘 688 相邻, 后者上固定有弹簧的端部并相对于床平台固定。当触发器被激活而护栏被降低时, 盘 699 下落到盘 688 的下方, 使得弹簧被卷紧, 当护栏处于最低位置时, 盘 699 和 688 分隔的距离最大, 对应于中间构件 693 和 694 相对于套筒 686 和 687 的运行距离。这样弹簧就存贮了最大能量, 因为它被偏置而卷紧。在此位置上, 护栏顶端与基础构件 685 相邻, 后者安装在平台托盘的侧面。因而护栏的顶部就低于平台的上表面, 使得可以接近床垫和病人。

如果需要把护栏返回其升高位置, 只需进行相反的过程。激活触发器而放松护栏。用手动施加一个力以抬起护栏。弹簧所贮存的能量也朝向升高护栏的方向释放, 协助弹簧回复为完全卷曲状态。当护栏

升起时, 弹簧反弹, 因而恢复了弹簧能量。因而, 抬起护栏的人所施加的力只相当于护栏的重量减去弹簧力。这使得其他较沉重的护栏可被较容易地操纵, 它要归功于两个方面, 一个是降低护栏时由弹簧施加的“制动”力, 另一个是升高护栏时由其施加的“协助”力, 因而使得利用单手就可操作。

9. 摆臂伸展固定

最后, 图 109 和 110 显示了对基架上方的床平台的支撑装置的改进, 特别地在优选的病床中, 是测重架上方的支撑装置。图 109 示出了床 100 的侧视图, 其平台 106 折起为低坐位置。支撑装置 122 可使平台朝向床头运动, 以保持病人相对于床头的位置。当使用这个低位置时, 驱动支撑 124 和摆臂 126 以很宽的相对角度相向对着延伸。这一角度在这些支撑臂上加上了较大的应力。

为了减小应力, 使用了一个装置 740, 用以将重量以平台直接传递到测重架上。在图 110 中最清晰可见, 平台 106 被一叉形构件 742 铰接到摆臂 126 上。叉形构件 742 相对于铰接点 744 可在摆臂上转动, 并相对于铰接轴线 746 可在平台上进行转动。因而叉形构件的基本功能就相当于一个把摆臂连接到平台上的万向节。因而驱动缸 124 就被铰接于邻近叉形构件的摆臂的上端处。

叉形构件 742 包括向下延伸的肩 742a 和 742b, 它们与测重架栏 138 和 140 呈一直线。减低摩擦的盖 748 和 749 覆盖着肩 742a 和 742b 的下表面。为了最好地利用这个重量传递系统, 平台 106 最好被水平地侧向支撑, 即无任何翻转。这使得两个盖 748 和 749 都与测重架接触。如图 109 中虚线所示, 摆臂伸开了而驱动缸滑块缩短使得床更接近于床头。这一沿测重架的前后移动也在图 110 中用箭头

代表出。因而可减小摆臂 126 和驱动缸滑块 124 的强度, 因为相当一部分力已被从其上通过重量传递装置 740 而移走了。

10. 平台连接

根据本发明的床还在平台护板之间具有连接, 其可在护板之间的角度改变时来改变其间的距离。本发明这一特点的一个实施例在图 111 中的部分床 820 示出。床 820 包括一个基本向上的支撑表面或平台 822, 它由第一个背护板 824 和第二个座护板 826 所组成。护板 824 和 826 有各自相邻的边缘 824a 和 826a, 把护板 824 和 826 沿这些相邻边缘进行接合的是铰接的座连接 828。

典型地, 床 820 还包括连接在护板 824 和 826 上的其他护板, 用于支撑人体的整个长度, 以及用于在地板上支撑平台的架子, 如图 111 所示。如图 115 中虚线所示, 某种形式的床垫气垫 825 被支撑于平台之上。

这些其它的护板不需要本发明提供的同座连接处一样如此程度上改变长度的功能。因此, 尽管此处对发明进行的描述是特别地针对座连接的, 但应当明白它也同样适用于其它连接, 并可被容易地设计为能提供对连接的不同扩展或压缩量, 或护板转动轴的不同位置。

连接 828 可被认为是一个扩展铰链。因此, 每一护板并不是铰接在一个公共轴上, 而是相对于各自的轴线 830 和 832 铰接, 如图所示, 当护板从图 111, 112 和 113 所示的共面或水平位置经过图 114 所示的半坐起位置到达图 115 和 116 所示的完全坐起位置时, 上述轴线会移开。

护板 824 和 826 实际上是绕转动轴线 831 旋转的, 如图 115 所示。此轴线与床上所支撑的人体 833 的臀部轴线相一致。因此, 轴线

830 和 832 沿一弧线 835 运动, 如图 113 至图 115 中的虚线所示。

连接 828 的结构包括一个驱动组件 834, 用于使两个护板相对转动, 以及一个距离改变铰链组件 836, 用于改变在连接 828 的两端上的护板的相邻边缘之间的距离。这里只描述组件 834 和 836 中的一组, 应当明白, 此描述适用于两端的结构。

驱动组件 834 包括两个支撑构件 838 和两个支撑构件 840, 它们分别固定地连接于护板 824 和 826 的下侧并从此处向下伸展。支撑构件的底端撑住并支撑各自的挡块 842 和 844, 用于铰接转动。一个扩展杆 846 其一端连接在挡块 844 上。并穿过一个在挡块 842 上未示出的孔。一个液压驱动缸 848 其一端连接在挡块 842 上, 向外或向内驱动杆 846, 以改变挡块 842 和 844 之间的距离。

在杆 846 上滑动地安装着一基础构件 850。第一对连杆臂 852 和 853 其一端安装在基础构件 850 上, 用于绕示出的块 844 旁边的轴线 856 转动。臂 852 和 853 的上端铰接地装于护板 824 上, 用于绕铰接轴线 830 转动。类似地, 第二对连杆臂 854 和 855 铰接地连接于基础构件 850 上用以绕挡块 842 旁边的轴线 858 转动, 并连接在护板 826 上, 用于绕轴线 832 转动。

连杆臂 852 - 855 上设有各自的相互面对且啮合的齿段 852a - 855a。当臂 852, 853 和 854, 855 分别绕轴线 856 和 858 转动时, 这些齿段上的齿进行啮合。

在图 113 至图 115 中示出有根据护板 824 和 826 渐增的相对角位移, 解释了床 820, 更确切地说是连接 828 的运作。图 113 示出了护板 824 和 826 处于共面的位置, 它适合于人体仰卧。在此位置上, 护板的相邻边缘 824a 和 826a 被分隔开一较小的距离 A, 而这段

852a - 855a 的齿在齿弧的低端啮合。并且, 连杆臂 852 - 855 处于一个基本直立的位置。

当驱动缸 848 使杆 846 延展向外时, 如图 114 和 115 的渐进所示, 随着轴线 830 沿弧线 835 运动, 护板 824 绕轴线 830 向上转动。图 114 表示了一种认为是半坐起位置, 在此位置相邻边缘 824a 和 826a 之间的分离距离为 B, 大于距离 A。图 115 和图 116 表示了一种完全坐起位置, 在此位置相邻边缘 824a 和 826 a 的间距为一更大的值 C。图 115 示出了一个人 833 坐在病床 820 上的轮廓。

连杆臂也可绕各自的轴线 830 和 832 转动, 轴线 830 沿弧线 835 运动, 后者是由臂 852 - 855 的尺寸所确定的。两个护板实际上都绕轴线 831 转动, 并从连接 828 的中心线 862 移开。齿段 852 - 855a 沿一足够的弧而延伸, 以允许护板在期望的角度内的相对运动。这一角度也被臂 852 - 855 的长度所限制, 因为随着轴线 830 和 832 接近一个穿过轴线 856 和 858 的直线 864, 移动臂的杠杆作用减小, 并且当轴线 830 和 832 平行于中心线 862 移动时, 在这一限定上护板之间的距离不会再增大。

另外应注意, 对应于图 113 至图 115 的渐进过程为连接铰链的扩展, 如果把它反过来, 就产生出连接铰链的收缩。并且, 简单地反转臂 852 - 855 上端的定位, 从而, 使臂 852 和 853 终止于轴线 830 而臂 854 和 855 终止于轴线 832, 并因反向弯曲而伸展了臂的长度, 从而使得当护板形成平的时轴线 830 和 832 分开, 则当护板之间的角度减小到 180° 时, 连接关节收缩。

图 117 至图 121 表明了作为本发明另一个实施例的床 870。床 870 的结构在机械的简单性和操作的方便性上优于床 820。床 870 具

有一些与床 820 相同的基本结构元件。因此,为了简化描述,那些相同的结构特征就被赋与同床 820 中使用的相同的参考序号。在这方面,床 870 包括平台 822,该平台包括有分别绕轴线 830 和 832 铰接的护板 824 和 826,以及支撑床垫 825。驱动组件 834 包括支撑构件 838 和 840,在支撑构件的远端还分别有挡块 842 和 844。由缸 848 驱动扩展杆 846,以改变挡块之间的距离。

座位连接铰链 872 与前述座位连接铰链不同。连接铰链 872 包括连杆臂 874, 875, 876 和 877,在其上端,例如端部 874a 和 876a 等,铰接于护板 824 和 826 上,可分别绕轴线 830 和 832 转动。当护板绕轴线 831 旋转时轴线 830 和 832 沿弧线 835 移动。连杆臂 874 连接至一基础构件 878 的中间点上,用于绕轴线 880 转动。连杆臂 876 在其低端 876b 连接至基础构件 878 上,用于绕轴线 882 转动,以使得连杆臂交叉,如图所示。

连杆臂 874 的低端 874b 向基础构件 878 之下齐延伸,并被连接至一接合臂 884 的一端,可相对于接合臂转动。臂 884 的另一端连接在连杆臂 876 的端部中间,用以绕连杆臂 876 转动。接合臂的作用类似于连接铰链 828 中的齿段 852 a - 855a。这个连杆臂,与连杆臂的低端和基础构件之间的连接一起,保证了在相连的护板 824 和 826 相互转动时,连杆臂沿相反的两旋转方向同时运动。

床 870 的运作与床 820 的运作相类似,如图 117 到图 121 所示。图 117 和图 118 表示等角透视图,图 119 至图 121 以侧视图的形式显示了护板 824 相对于护板 826 的不同位置。图 119 示出了平躺位置下的平台,图 120 示出了轻微仰起位置的背护板,图 121 示出了几乎处于直立坐立位置的背护板。床 870 的功能与床 820 的功能非常

类似。

应当注意，臂 874 有一基本为弧的形状，它从接合臂 884 上延伸。此弧形提供了额外的空隙，允许护板被置于更大的横向角度，如图 121 所示。连杆臂 876 在接合臂的连接点处有一弯曲。这一连接铰链 872 的结构，包括各个连接之间的长度和连接，被选定下来，可使得当两个护板之间的相对角度变化时，两个护板都基本上等效地移动。通过改变这些元件的相对尺寸，也可以产生其它的相对变化。

11. 液压阀

图 122 至图 125 示出了根据本发明另一方面制造的液压阀 910。图 124 特别地简化地示出了相对于隔板 912 的阀 910，该隔板把第一流体室 914 与第二流体室 916 分隔开来。阀 910 控制着这两个腔室之间的流体流动。室和隔板的形状和结构可根据每个特殊的应用要求而定。

阀 910 包括一个壳体 918，该壳体确定出一个纵向孔 920，后者在端部 918a 包括一个通道 920a，它延伸进入室 916，流体通过它而流通。孔 920 终止于与端部 918a 相对的端部 918b 上的一个扩大的柱形腔室 920b。在腔室 920b 的旁边是一个带螺纹的中间腔室 920c。通道 920a 终止于壳体端部 918a 的端头上的口 922。一个开口或切口 924 穿过壳体端 918a 的侧面，与通道纵轴 926 相平行延伸出。切口 924 沿其轴向长度方向的宽度一致。两个对置的输出口 928 和 930 在壳体 918 中径向地延伸出，并与切口 924 间隔开，而且提供了室 914 和通道 920a 之间的流体连通。

阀 910 还包括一个插塞 932，其尺寸设定成可被容纳于孔 920 之中。它包括了一个门端部 932a，该门端部可在通道 920a 中滑动并

将其密封。与门端部 932a 相邻的轴 932b 具有较小的直径,因而就在形成的通道 920a 的壁和轴 932b 之间形成了流体通路。一个分段 932c 也可在通道 920a 中移动并将其密封,而确定出通道 934 的端部。一个扩大的缸端 932d 被容纳于腔室 920b 之中。一个中间带螺纹的缸部分 932e,被螺纹配合地容纳于室 920c 之中。

通过一个马达 936 可提供插塞 932 相对于壳体 918 的转动,它可是一个例如步进马达,该马达可精确控制插塞旋转。因而插塞每次旋转就会沿轴线 926 前进一已知量。从图 126A - 126C 中可特别地看出,这就改变了插塞门端部 932a 轴向位置的一个增量,从而以相同的量值打开或关闭了切口 924。因而不受门端部 932a 所约束的切口的尺寸就这样被插塞沿轴线 926 的运动而线性地改变了。

图 124 示出了插塞 932 在其完全伸展开的位置。插塞充分地穿过端口 922 伸展,轻微地打开开口。当希望允许较大流体流量时,就使用这一位置。

图 126A 为与通道 920a 相关的阀 910 部分的放大视图,它与图 124 类似,但其门端部 932a 与壳体 918 的远端刚好平齐,因而关闭了口 922 并以长度 L 留出了切口 924 的打开量。如在图中所示的插塞后退或向左移动时,插塞在螺纹室 920b 中的每次转动都使切口 924 被关闭一个预定量。

图 126B 示出了门端部 932a 处于中间位置的情况,它移动了距离 P_1 ,等于切口 924 被关闭的长度 L_1 。当插塞退后了一个距离 P_2 时,切口就被关闭一距离 L_2 ,它等于 L 并等于 P_2 ,如图 126c 所示。相反的过程是打开切口,使流体流量随着插塞沿轴线 926 的轴向位移而线性地增加。

图 127 是护理病床 940 的透视图,它与图 1 所示的床 100 类似,其具有一带阀 910 的液压系统。床 940 包括一个支撑在地板上的基架 942。一个平台 944 上放有床垫 946,其上支撑着一个人。平台被分为多块护板,例如护板 948 和 950。这些护板以及平台统一地被称作支撑表面。这些护板被铰接起来,例如铰链 952,通过各自的液压线路,如图 128 中所示线路 954,可控制这些护板绕铰链转动。该床还包括象线路 954 这样的液压线路,用于统一地控制平台的运动。例如,图 127 所示的液压缸 956 和 958 就被用于控制平台侧对侧的倾斜。

特别地参照图 128。液压线路 954 包括一个液压缸 960,它具有流体口 962 和 964。液压线路 966 把流体口 962 连接到各自的制动阀 968 和 970 上。线路 966 把两个制动阀连接到换向阀 972 上,该换向阀有选择地把压力源 974 和无压力流体贮存箱 976 连接到制动阀 968 和 970 上。一个调节阀 978 被置于位于换向阀 972 和油箱 976 之间的线路 966 上。因而阀 978 就可用于控制流体从缸体 960 出来的流体流量,而不论缸是否伸展或缩退,后者是由换向阀 972 的位置所确定的。因为制动阀或打开或关闭,它并不能改变通过它们的流体的流通率。在此结构中,只需要一个调节阀来控制缸体在任一方向上的运作。

阀 978 最好与图 122 至图 126 中所述及的阀 910 相同。在这种使用中,室 914 对应于连接到换向阀上的线路,而室 916 则对应于连接到油箱上的线路。在此结构中,扩大的门端 932a 的暴露表面被施以低压流体。还应注意到在通道 934 中的流体压力被施加到端部 932a 和密封 932c 内部的相对面上。因此该阀的压力平衡了。所以,

为转动插塞 932, 只需要较小的扭矩 (较少能量), 可采用重量更轻, 更便宜的驱动马达 936。因此, 通过协调各个调节阀中各个插塞的位置, 这个床控制系统就可控制病床平台的各个部分的运动速度。

这种结构的另一个好处是, 可为在线路制动阀提供一个后备。如果制动阀失效了, 调节阀可以关闭, 以保持相关的支撑构件的位置。此外, 当扩大端 932a 伸出端口 922 时, 流体会通过口, 允许阀中充满流体。这就允许流体中的微粒穿过阀, 从而减少了阻塞的可能性。而且, 该阀可以被制成足够小的尺寸, 从而不明显地安装在床平台的下侧。因而这一设计紧凑且轻巧, 且比起其它情况, 可使用较小的缸。

12. 平台支撑

参照图 129 至图 132, 一种根据本发明的另一方面制造的床具有一个改进的三轴支撑系统 1152。此支撑系统安装在基架 1154 上, 用于支撑平台 1156。这一基架与图 85 所示测重架 132 基本相同。平台 1156 分别包括一个中心座护板 1158 以及一个头和一个脚护板 1160 和 1162。护板 1158 和 1160 被一扩展平台连接铰链连在一起, 例如图 115 至图 116 述及的连接铰链 828 或图 117 至图 121 述及的连接铰链 872。这种铰链, 以后统一指铰链 828, 在图 129 中为简单说明起见未示出, 而在图 130 至图 132 则示出了。

支撑系统 1152 包括一个固定长度的摆臂 1164, 它由平行构件 1165 和 1166 构成。臂 1164 在其低端 1164a 铰接地固定于基架 1154 的足端, 可绕轴线 1167 转动。其上端 1164b 连接到可向节 1168 上, 它也被认为是允许摆臂相对平台转动的装置。万向节 1168 包括一个连接于构件 1165 和 1166 上端的基盘 1170。一个向上开口的叉形构件 1172 铰接地连接于基础盘 1170 和铰接盘片 1174 上, 如图所示,

可以绕轴线 1176 而在平台上横向转动。向上伸展的臂 1172a 和 1172b 铰接地连接于护板 1158 的上边缘, 用于绕横向轴 1178 转动。因此, 万向节 1168 就提供了绕横向轴线 1176 和 1178 的转动, 这些联系在一起, 其功能相当于一个万向节, 可提供绕穿过该万向节其它轴线的转动, 它在美国专利号 No. 4, 023, 967 的图 5 中也有解释和说明。

在床头处一个主缸滑块 1180 在其低端 1180a 可铰接地连接至基架 1154 上, 可绕轴线 1181 转动。其上端 1180b 通过一个连接在这二个构件之上的安装组件 1182 铰接地连接在摆臂构件 1165 和 1166 之间, 用以绕轴线 1183 转动。安装组件 1182 被置于摆臂上端的下方, 且最好在其上端向下四分之一到二分之一之间的某处。

一对液压驱动的侧臂 1184 和 1186 安装在平台和摆臂之间。特别是, 两侧臂具有低端 1184a 和 1186a, 它们分别可铰接地连接于构件 1165 和 1166 的外表面, 用以绕公共轴线 1187 转动。上端 1184b 和 1186b 铰接地连接于护板 1158 的足端边缘, 可绕轴线 1188 转动。侧臂的低端, 与滑块连接相类似, 最好在从摆臂下端向上的长度为四分之一至二分之一摆臂长之间的某处连接在摆臂上。下面参照图 130 至图 132 将可看到, 这使得侧臂随摆臂有相当大的移动量, 还能保持与万向节 1168 之间足够的分隔, 从而为支撑平台 1156 提供一个稳定的基础。另外最好在摆臂上安装侧臂要低于滑块的上端的连接点, 以通过使用侧臂而提供一个增加的移动范围, 并提供一个为支撑平台的更宽的总基础。

滑块 1180 和侧臂 1184 以及 1186 中的液压缸是液压系统 1190 的一部分, 该系统的线路与前面参照图 127 和 128 所述的线路和 954

相类似。系统 1190 由一个包含一壳体 1193 中的控制器 1192 所控制, 该系统通常包括前图中所描述传统液压系统的元件。特别是, 系统 1190 最好在每个线路中都包括一个线性阀 978, 如前图 128 所示参照线路 954 所作的描述。这些阀由适当的未示出的步进马达所驱动。

图 130 示出了床 1150, 其平台被支撑于一水平并部分升起的位置。当滑块 1180 的长度有一个较小的缩短量时, 小于图 130 中其长度的百分之十, 平台会被降低四分之一左右, 其与基架 1154 之间的距离, 如图 131 所示。如果滑块连接在万向节 1168 上, 则需将滑块的长度缩短约百分之二十。因而可以看出, 通过把滑块上端安装在摆臂距其上端三分之一处, 则可完成约为摆臂上端因而也就是平台移动的两倍。然而, 滑块需要制作的更为坚固有力, 因为它要承受由于摆臂和滑块之间的角度相应减小而带来的力的增加。

还可观察到, 为了在平台移动至低位置时保持其水平位置, 只需要稍微缩短侧壁的长度。图 132 示出了如果侧臂长度保持不变而滑块变短时, 平台的位置。平台的头部约向下 10 度角。如果侧臂的低端安装在架上, 则它们会与摆臂一起下降, 因而使床降低减少成为可能。因此, 比起将摆臂固定在架上或在摆臂的底部来看, 这样可得到滑块更大的运动范围。

还应注意到, 侧臂和万向节被连接到座护板 1158 相对的边沿上。通过简单的调整单个座护板的方向, 就可控制平台的方向。头和足护板的方向由单独的独立控制的液压臂所提供, 为简便起见, 在此略去描述。因而座护板的控制更为简单。

13. 多功能控制系统

本发明还提供了用于床上多种功能变化之间的协调，以保证对病人适当的护理和安全性。图 133 示出了一个提供这种协调的处理器控制，功能互锁的系统 1000。系统 1000 由一个控制器 1001 所驱动，它包括传统的微处理器或 CPU 1002，附属的 ROM 和 RAM 存储器统一被视作 1004。通过各种一般由标号 1006 表示的输入设备可输入用于控制微处理器控制特征的命令。这些典型地包括一个病人或床侧控制单元，例如在图 93 特别示出和如图 1 中概要示出的控制器 201 和 202，或者如图 1 中脚部护板上的内置控制单元 180，它并非特指地可包含一个文字显示。

被统一用标号 1008 表示的各种传感器开关被用来确定各个特征是否处于相应的第一状态。如前面曾经参照图 80 讨论过的一个这种传感器的例子就是磁场敏感线圈开关，它用于确定拖拉杆是否处于完全保持收置的状态，即第一状态，或者不处在此状态，例如当它被用于拖拉固定时处于抬起状态。在床的优选实施例中，当拖拉杆被布开时，床垫或平台的各种运动都是被禁止的，例如侧倾，横滚以及直立。后者这些运动被认为是床的可变特征，且它们被统一的由标号 1010 示出。

如果某种选定特征不允许改变，那么最好有一种适当的警告，其统一由标号 1212 表示，可通知给使用者。这些可能包括一种听觉或声音的警告 1013，一种简单的视觉警告 1014，例如警告灯等，或文字显示 1014，这一般是由 LEDS 或 LCDS 形成的一个描述警告状况的文字词组。后者的显示最好位于脚踏板显示器 180 上，使护士和其它护理人员能看到。

系统 1000 还包括传统的传感器开关 1008，用于确定可收回方

向轮、侧护栏、直立稳定器(未示出)、脚踏板设备台板以及前述的脚踏板拖拉杆的状态。下表列出了关于床各种可选择的动作,以及为了采取动作而需要的条件,或确定是否或如何采取动作的相关的表列。

表

期望动作	需要条件
A. 升高及铰接运动 变化	-如果足端拖拉杆向上, (以较慢的线性和角速率进行)
B. 改变俯仰	-方向轮收回 -侧栏升起 -足端拖拉杆放下
C. 改变翻滚 (侧倾)	-向下侧护栏升起 -脚踏板设备台桌收置 -足端拖拉支撑杆放下
D. 把床垫平台置 于直立位置	-方向轮收回 -侧护栏升起 -直立稳定杆安装 -足端拖拉杆放下
E. 直立准备	-直立稳定杆安装 -足端拖拉杆放下
F. 足向上/下	-脚踏板设备台桌收置起来
G. 膝向上/下	-脚踏板设备台桌收置起来
H. 头向上/下	-脚踏板设备台桌收置起来
I. 斜倾位置	-脚踏板设备台桌收置起来 (确认正确)

J. 布开足端拖拉 - 床垫气流打开 支撑杆

可以看出,系统 1000 提供了一种对床进行控制的通用方法的变化。基本上而言,当希望产生某动作的命令被输入后,就要确定是否有必须被满足的相关的条件。如果有,则使用相关的传感器来确定条件特征的状态。如果条件满足则产生相应的动作,如果不满足,则不产生动作。

如果不产生动作,那么或者发出一警告信号而不产生动作,或采取一种改换的方式来动作,或者如果使用者确认尽管条件并存还希望动作的话则产生动作。这些步骤在图 134A 和 134B 中所示的流程中更为详细地表示出来。

该系统起动并初始于一个开始步骤 1018。一开始,一个清理过程 1020 确定了在采取行动之后,行动所需的条件是否已被改变。这就防止了在实施了期望的行动之后因把所需条件改为禁止条件而造成的互锁系统的失效。在这一程序中,各种状态传感器开关被监控,如步骤 1022 所代表的。为简便起见,这里不再描述顺序穿过一系列元件直至程序被加在其中所有之上的各种已知的步骤。应当明白,即使在流程图中未明确标出,也要遵循这些共同的步骤。

对于每一个传感器输出,都要在步骤 1024 确定相关特征是否处于潜在的警告状态。即,如果为了改变第二特征,某一特征必须处于第一状态,而该第一特征又不在第一状态,那么不存在着潜在的警告条件。如果情况如此,则在步骤 1026,必须检查相关的第二特征的状态。

如果第二特征则处于如第一特征不在第一状态的不允许改变状

态情况下,如步骤 1028 所确定的则警告的条件存在。一个已经存在的功能,例如床垫俯仰的改变,就会在步骤 1030 停止并在步骤 1032 产生警告。如果矛盾条件不停止,则警告会继续下去且功能要继续被停止。这在步骤 1034 决定,如果警告条件不存在,则要确定警告是否已开。如果是,则在步骤 1036 停止。如果不是,则在任何警告终止后,程序回到主要互锁过程 1038,当改变命令被输入系统中时,则激活该过程。

在互锁过程的第一步,步骤 1040 中,是要监视由用户输入的改变床特征的命令的输入。如上表所述,可能的命令包括:改变高度、改变床垫的俯仰或滚翻、改变床垫的脚、膝和头部分,移动至一直立位置,以及其它。

如果由步骤 1042 确认无输入命令,则在步骤 1044 中要确定相关的警告是否被打开。如果是,则在步骤 1046 中将其终止。然后,如果检查了所有的命令输入,如在步骤 1048 所示,则过程回到了步骤 1022,以重新开始过程。最好每隔 120 毫秒检查一下所有的命令输入。如果未检查所有的命令输入,则过程回到步骤 1040。

如果在步骤 1042 确定了正在输入一个命令,则要使用一个检查表来确定是否需要检查任何相关的条件。在步骤 1050 监视这些功能的传感器输入,并在步骤 1052 来确定其中它们的任一个是否是不允许的。再一次地,如在步骤 1054 中确定无警告条件,且该条件下警告未开,则在步骤 1056 中根据命令改变特征。如果存在警告,则在步骤 1058 停止,然后特征被改变。过程然后走向步骤 1048,检查是否有新的命令输入,如前所述。

如果在步骤 1052 中存在有警告条件,则在步骤 1060 中要确定,

如果使用者确认了尽管有矛盾条件还是要进行改变，是否允许所要求的特征改变的情况。如果有确认便允许，则在步骤 1062 过程中检查是否输入了确认。如果确认输入了，例如重新输入了该命令，或持续了一段时间，例如 5 秒钟输入该命令，则在步骤 1056 中根据命令改变特征。这种情况的一个例子就是当脚踏板上的设备台桌被在床上布开时，而输入了要使床垫处于立起位置的命令。在此情况下，一直需要使用设备台桌，因而在确认护理人员知道台桌的存在的人还要改变床垫位置，则允许这一动作。

如果在步骤 1060 和 1072 之后警告条件仍然存在，则如果警告不存在的话，就要产生警告。当复合条件存在时，例如拖拉锁定存在时，这也可能产生。因而，就不允许改变原来经确认就可进行的改变。这样，当多个条件被满足时，此过程有效，如表中所示。

另一方面，在步骤 1064 中确定了警告是否已存在。如果不是，则在步骤 1066 中产生一个定时警告，而过程返回到步骤 1048，以检查任何其它命令输入。如果在步骤 1064 中确定警告已存在，则在步骤 1068 中要确定警告存在的时间是否足够长，最好总时间长达 30 秒。如果时间还未过，则过程直接回到步骤 1048。如果警告的时间已过，则在返回到步骤 1048 之前警告终止于步骤 1070。

回到步骤 1060，如果即使经确认也不允许矛盾条件，则在步骤 1072 确定是否可以以不同于期望或通常方式的改变方式来改变该特征。如果不是，则过程前进到步骤 1064，以提供一个警告。如果是，则在步骤 1074 用一种不同的方式来改变该特征，而过程则继续至步骤 1048。如前表所示，这里的一个例子就是拖拉杆立起。这里认为病人正在被拖拉过程中，因而就要以比正常情况下要低的直线和角速

率来改变床的位置。

上述程序提供了状态变化的协调, 它们是移动床垫或改变床垫的充气的典型功能。如果某些条件要求不能做任何改变, 例如当病人被拖拉时, 则此程序可进行容纳。另外如果某些条件可引起设备、病床或病人的事故, 则这些程序可提供防止他们发生的办法。此外根据各个特征的本质、重要性或相互关系, 还可提供各种方法。这就提供了处理不同的矛盾条件方法的灵活性。其结果是一个更安全的病床以及对病人更有效的治疗。

对于本领域内技术人员来说, 非常明显地可在不偏离根据权利要求所规定或根据等效条文所解释或修改的本发明的实质和范围内, 可对上述最佳实施例进行形式和细节上的许多改变。本发明各种特征的最佳实施例只用于说明和解释, 而不是进行限制。

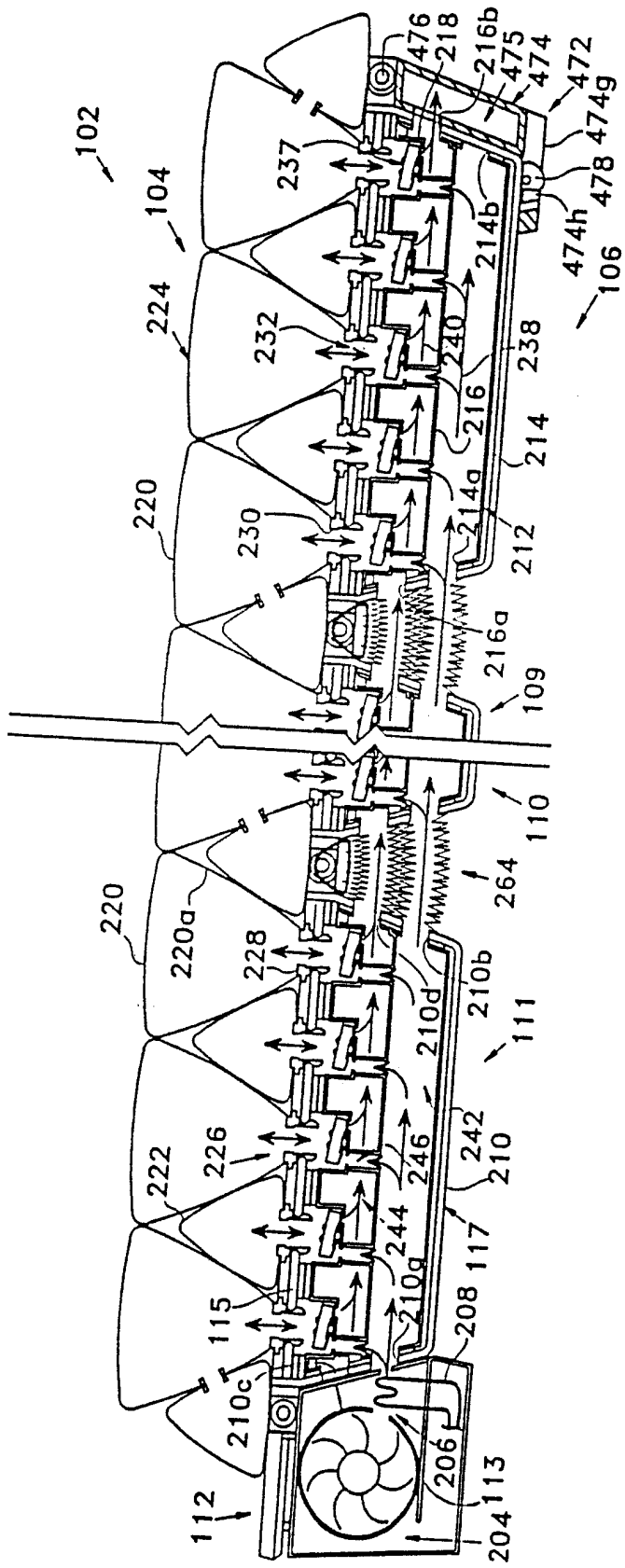


图 2

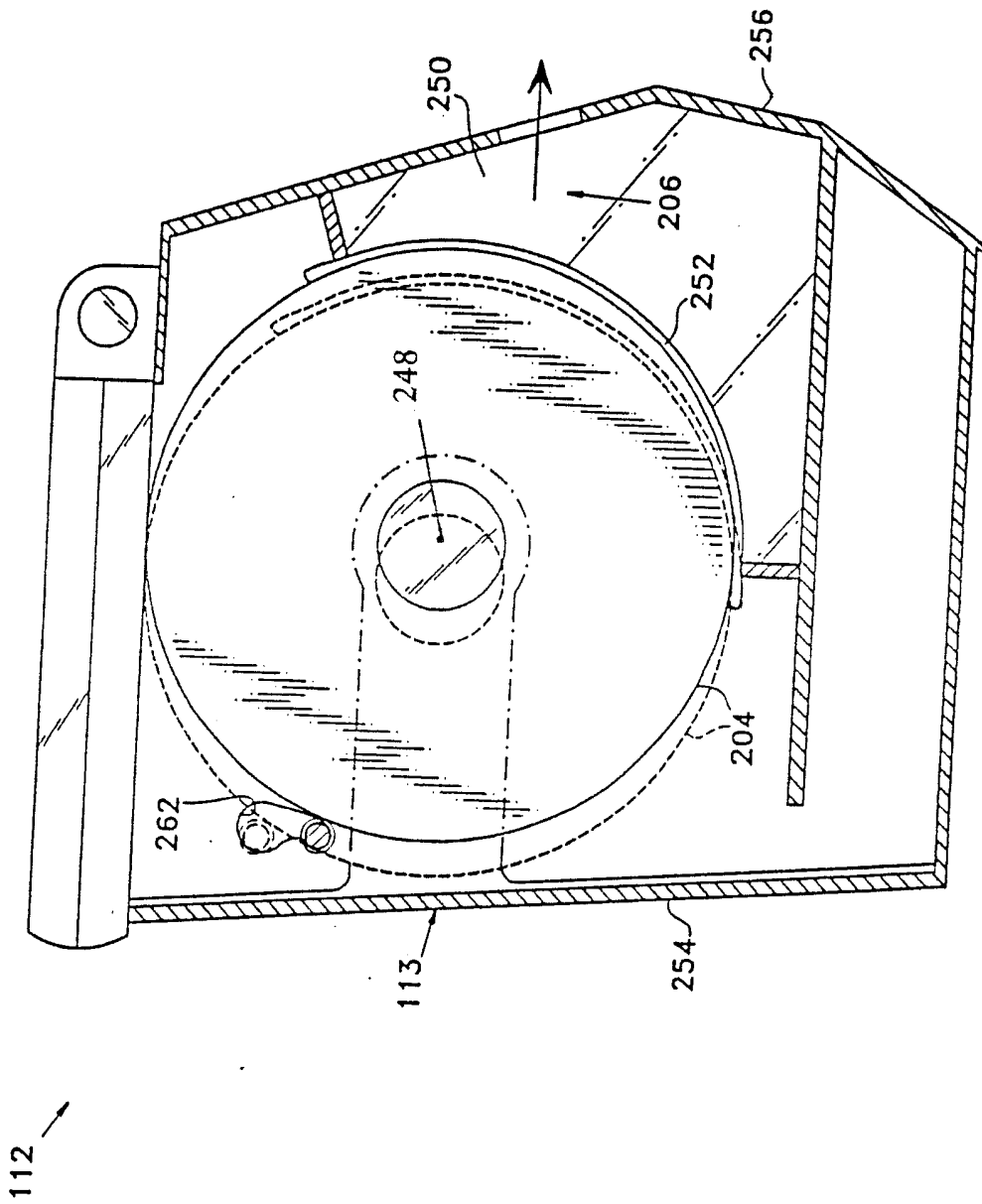


图 3

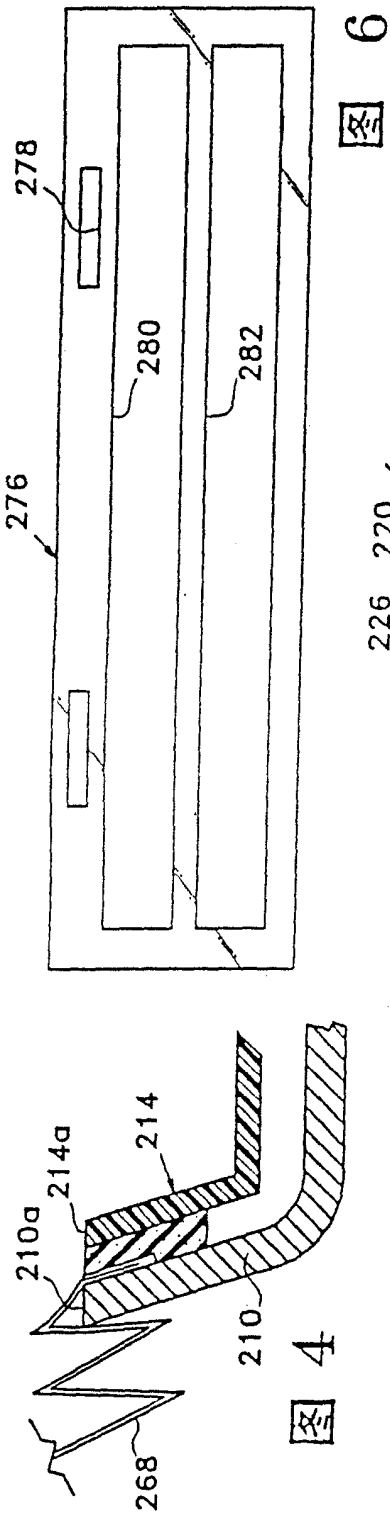


图 4

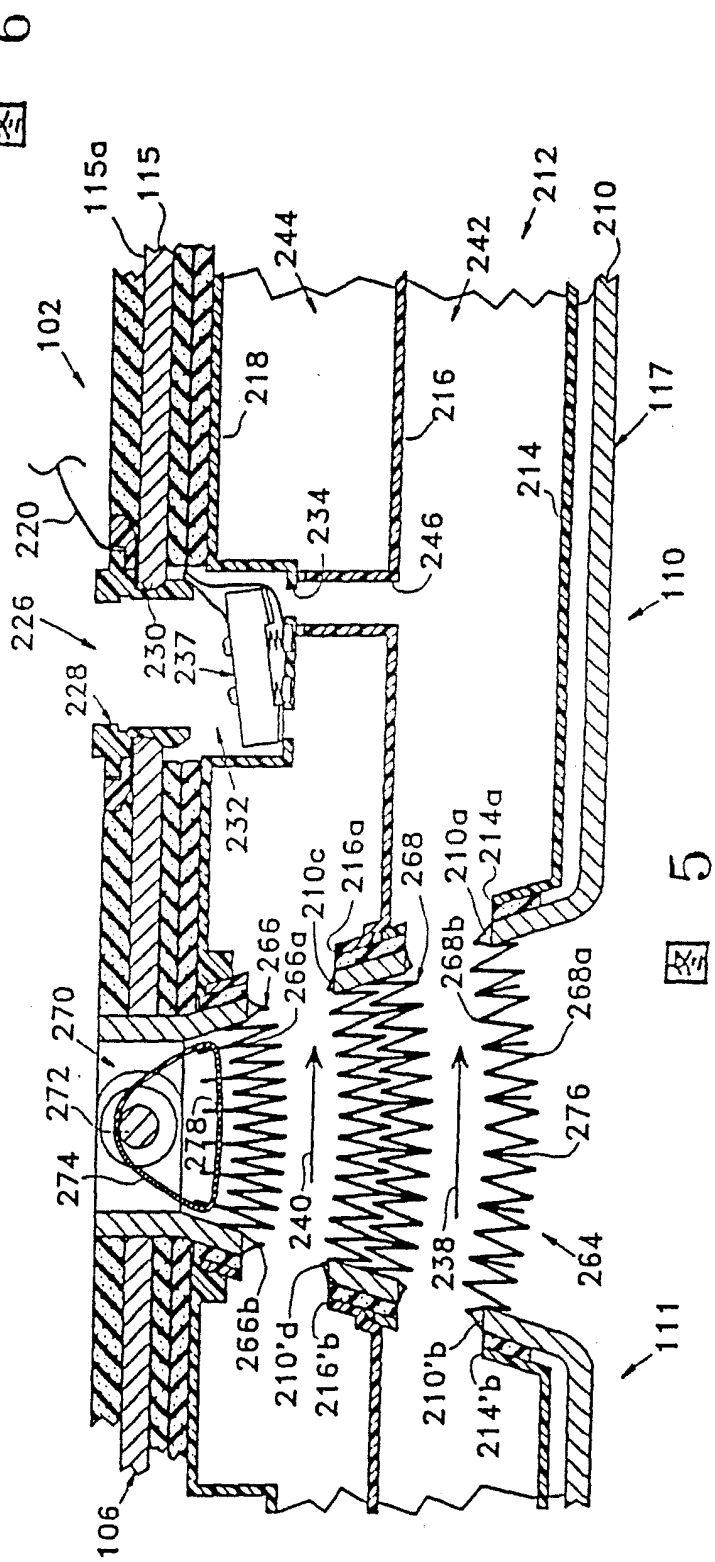
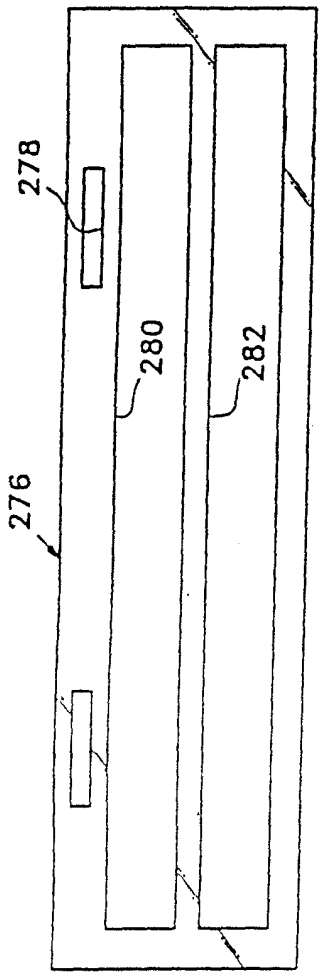


图 5

图 6



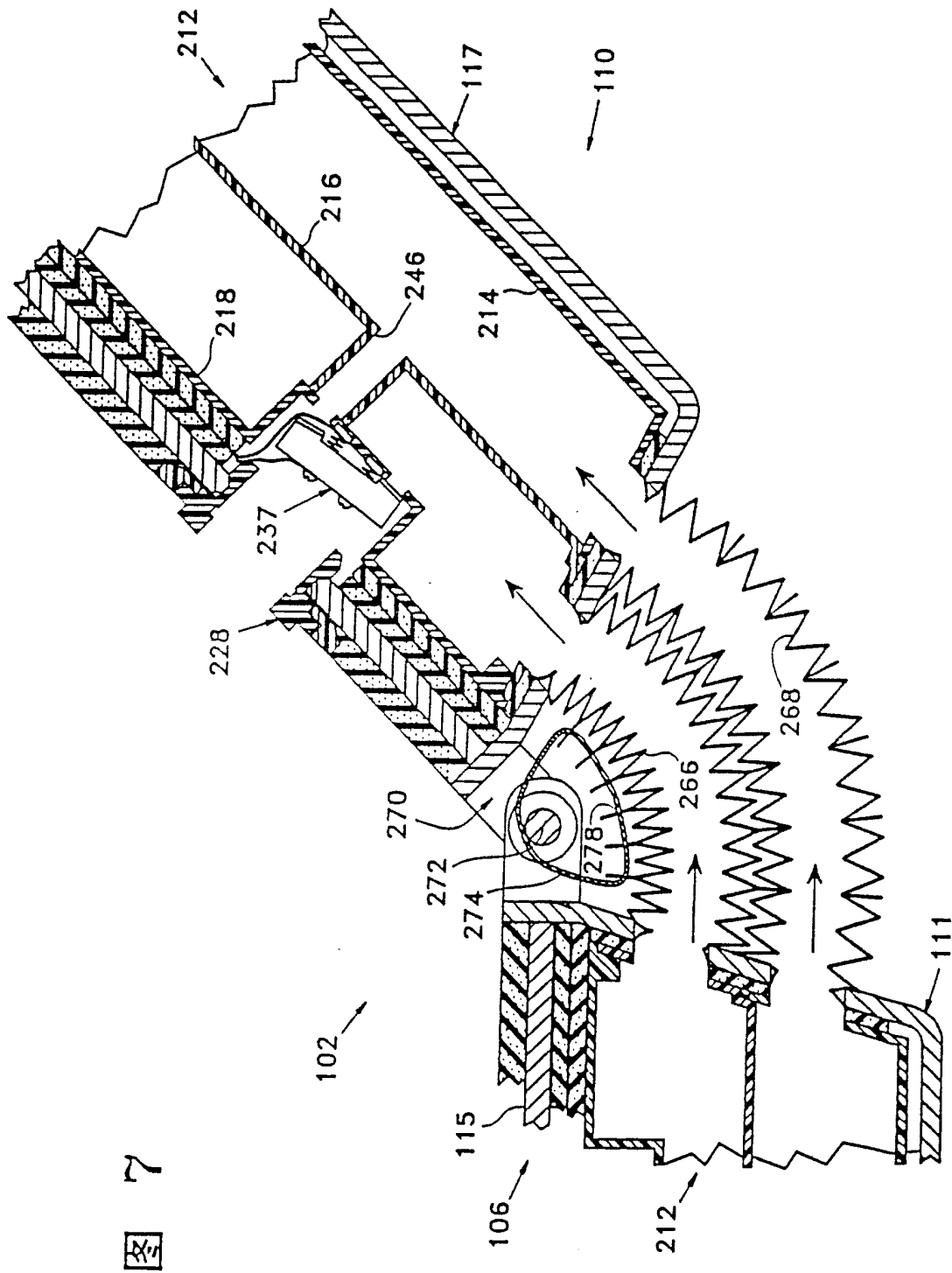


图 7

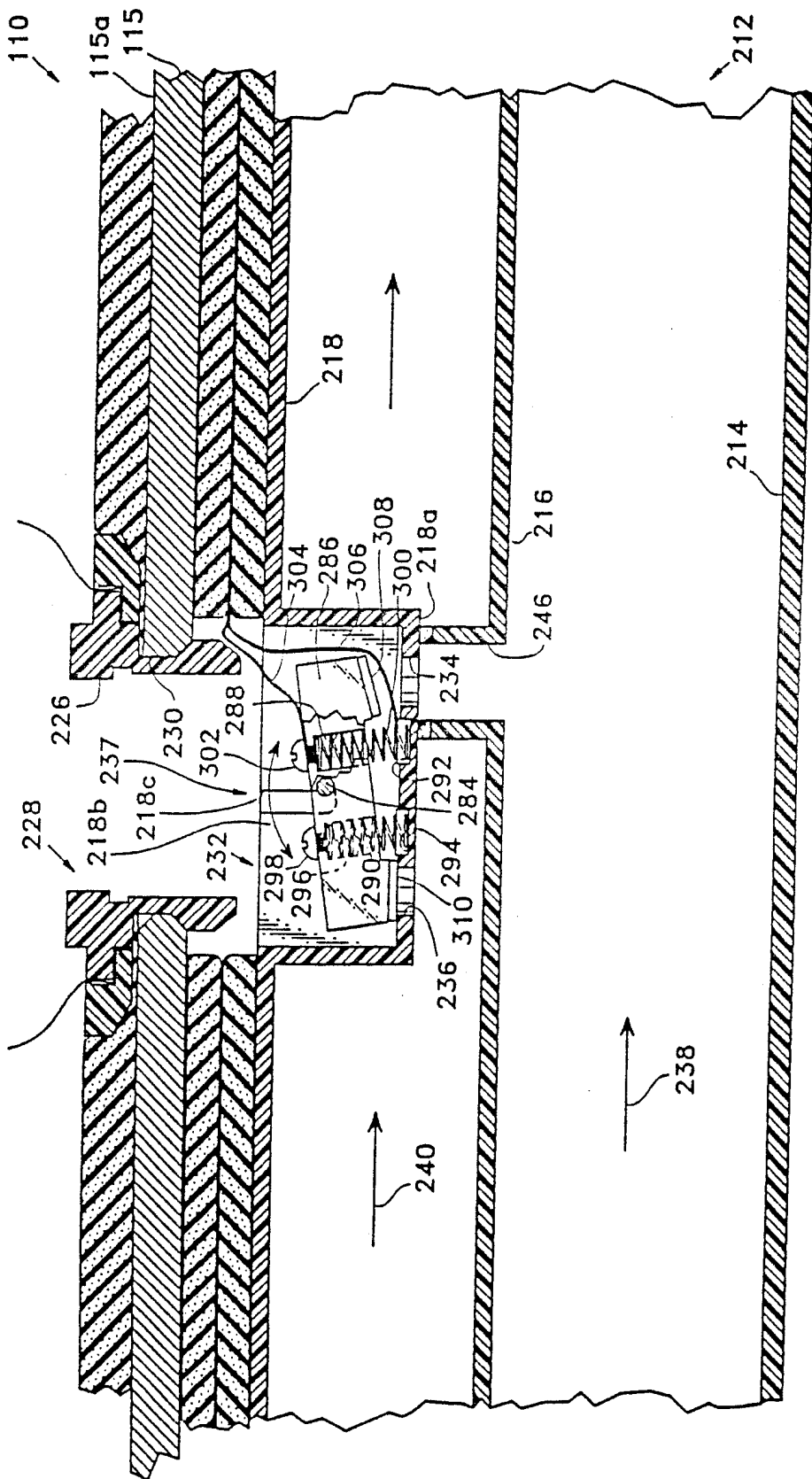


图 8

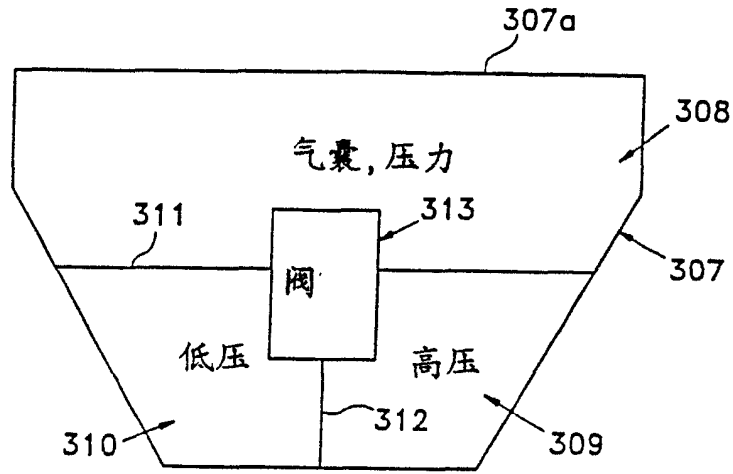


图 9

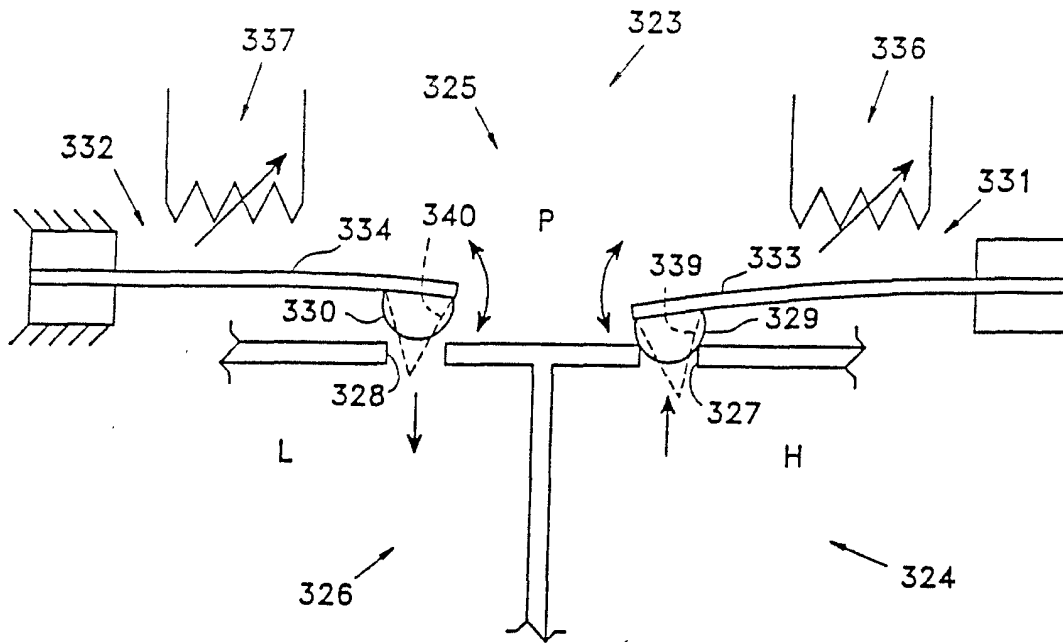


图 10

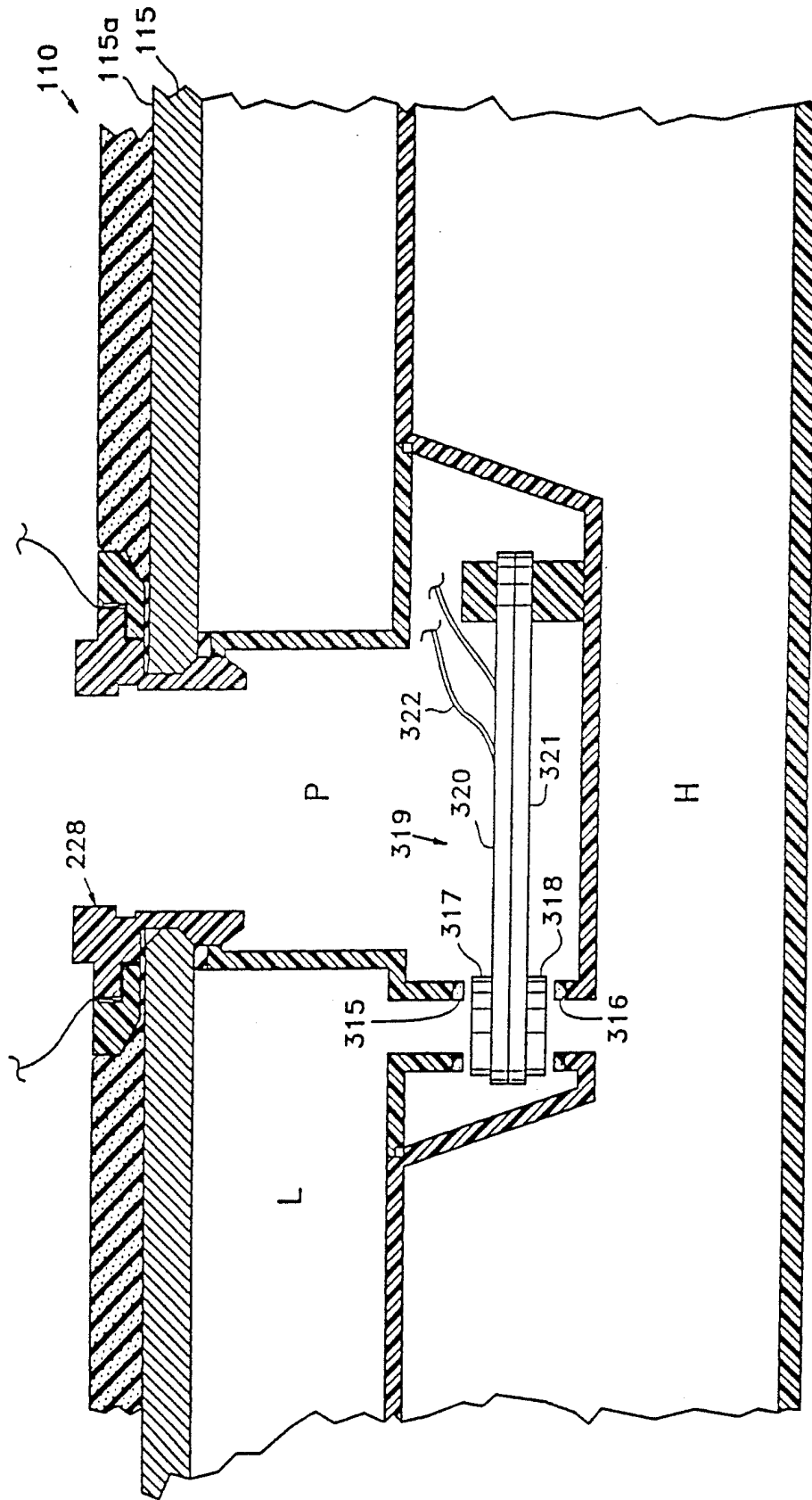


图 11

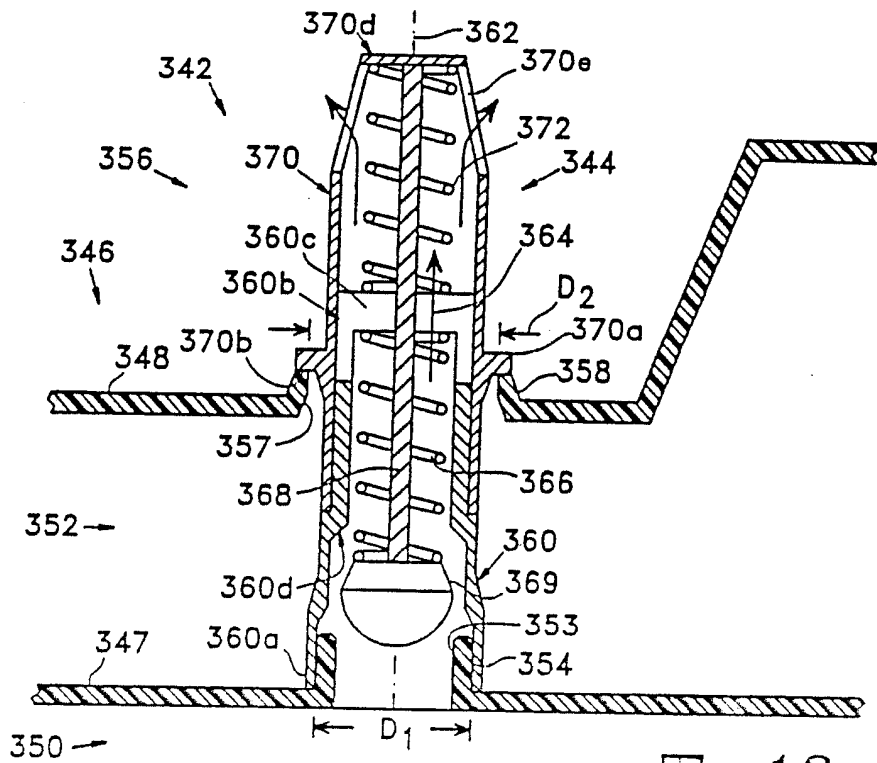


图 13

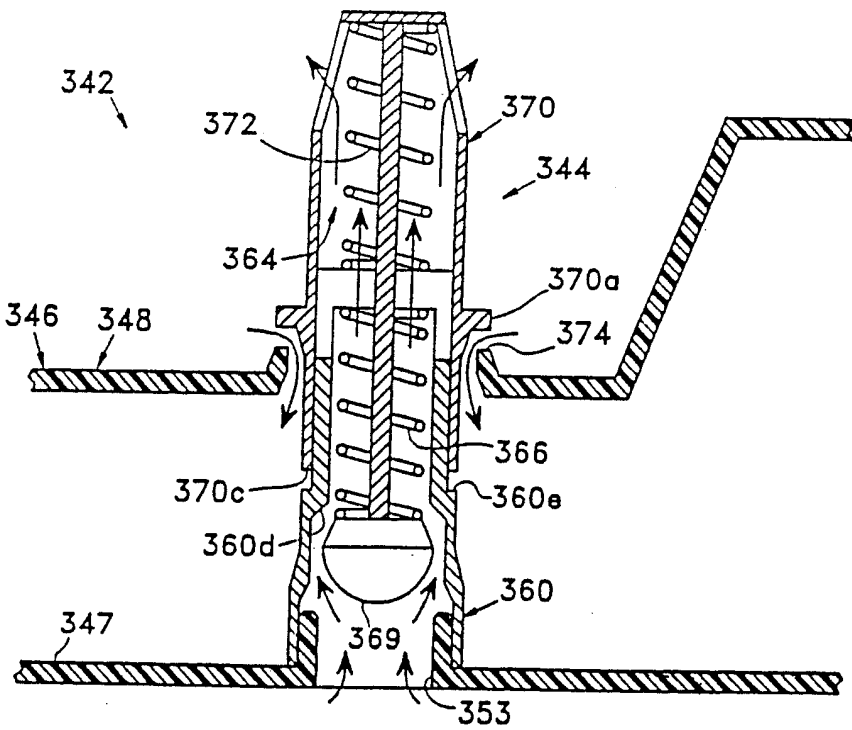
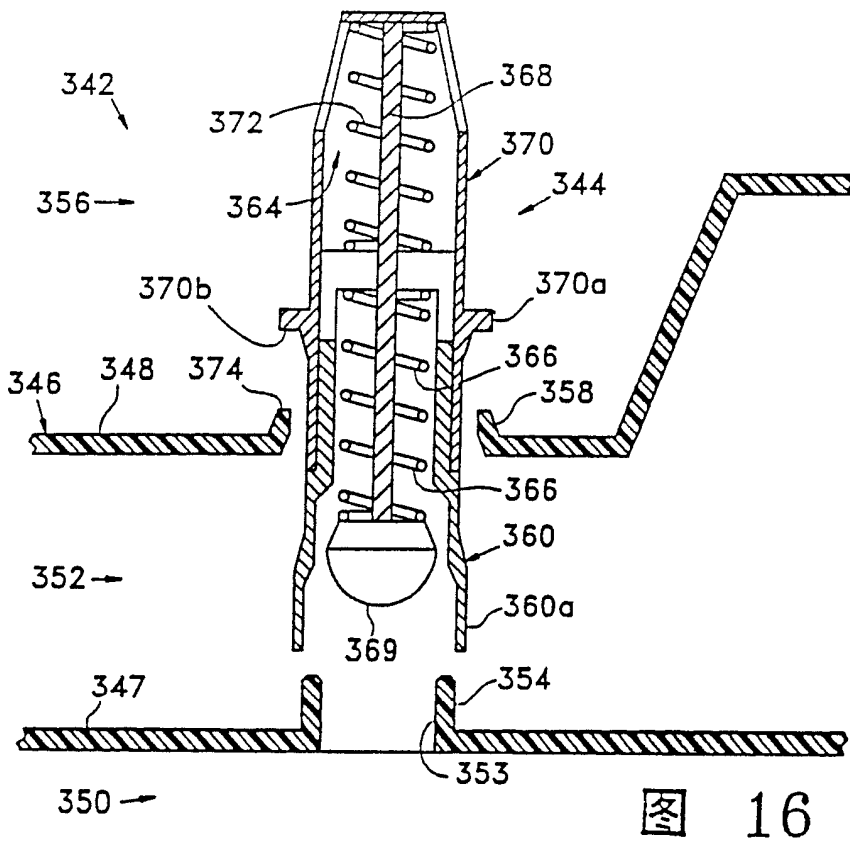
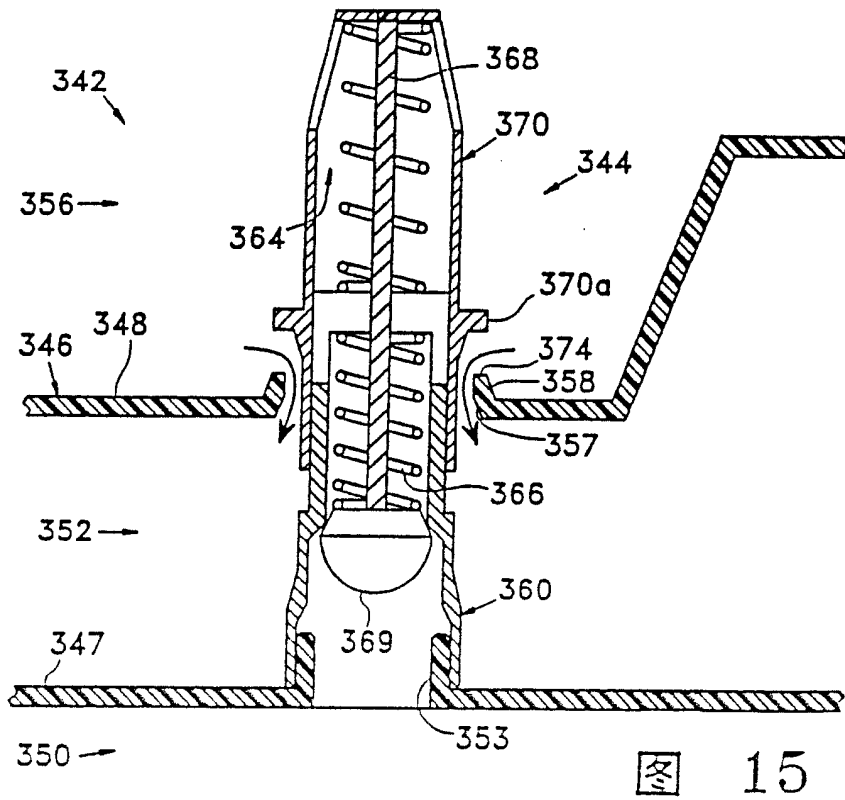


图 14



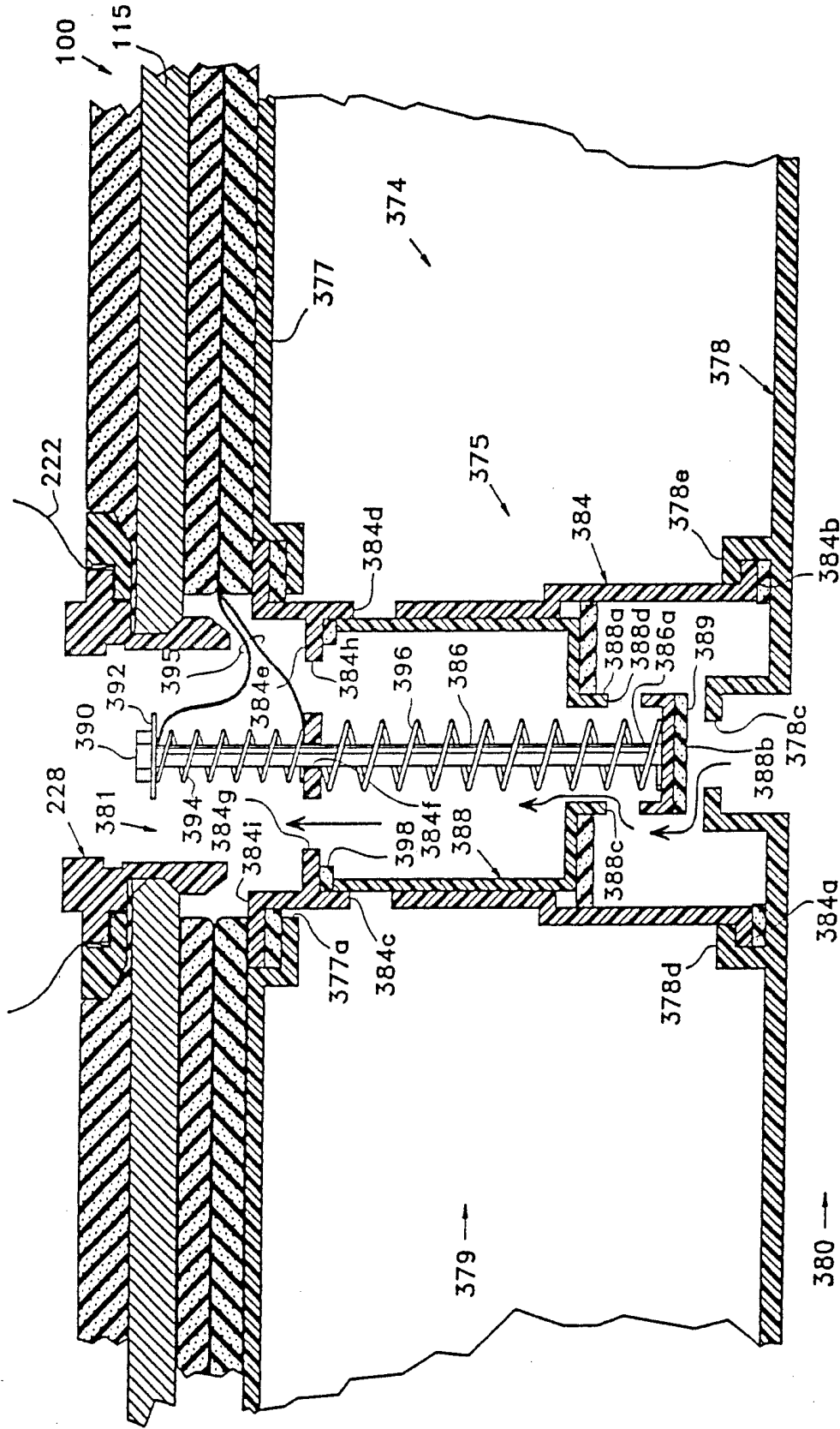


图 17

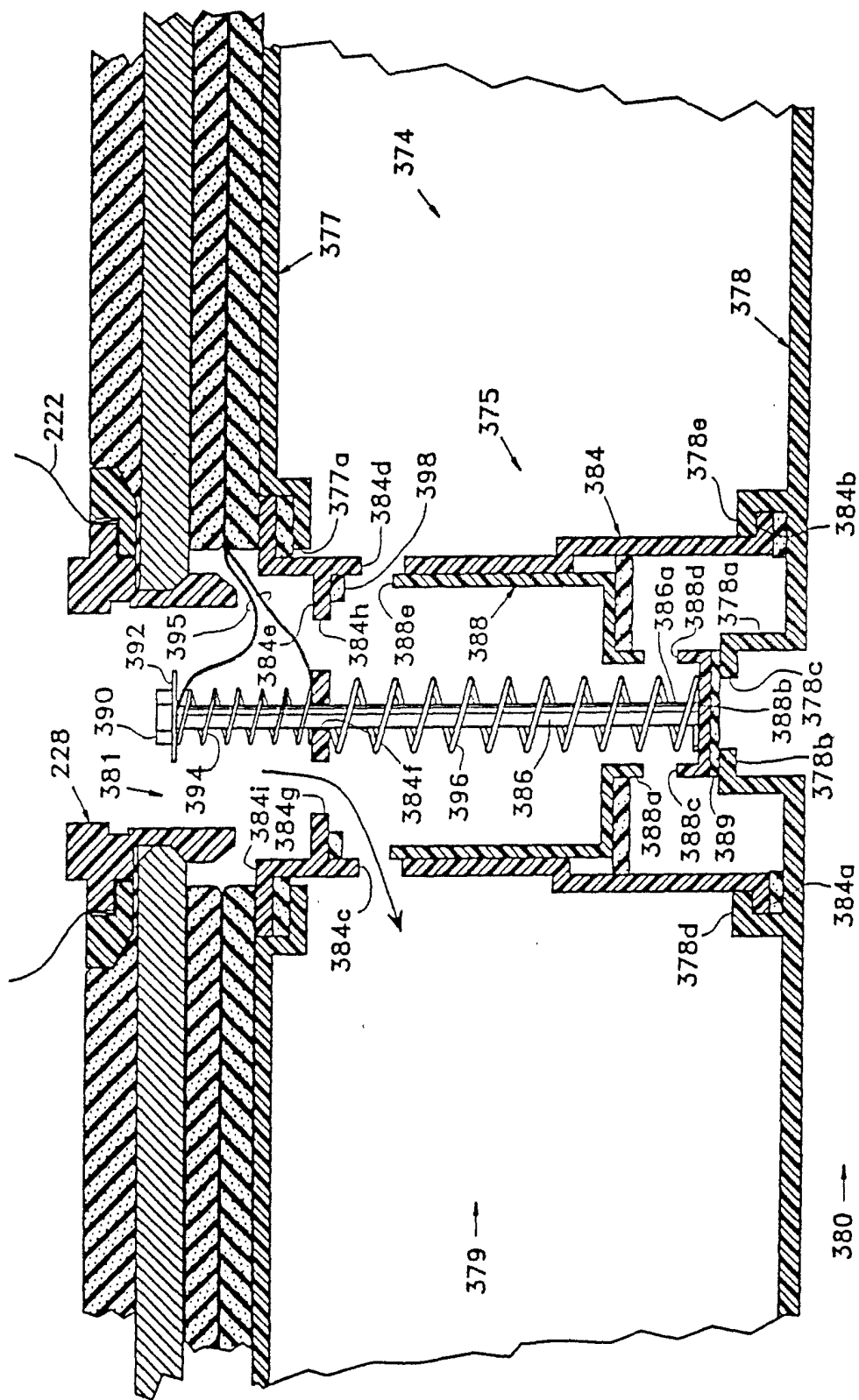


图 18

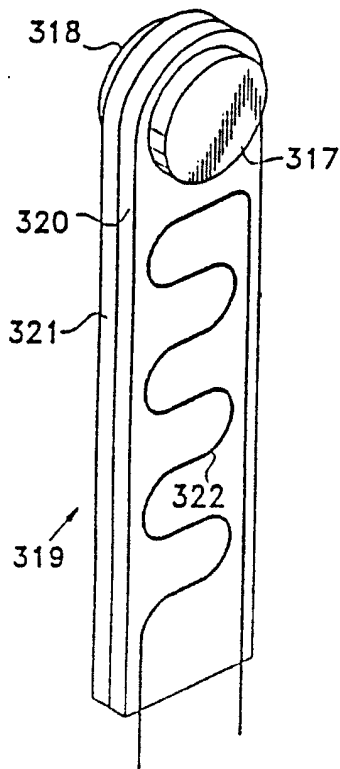


图 12

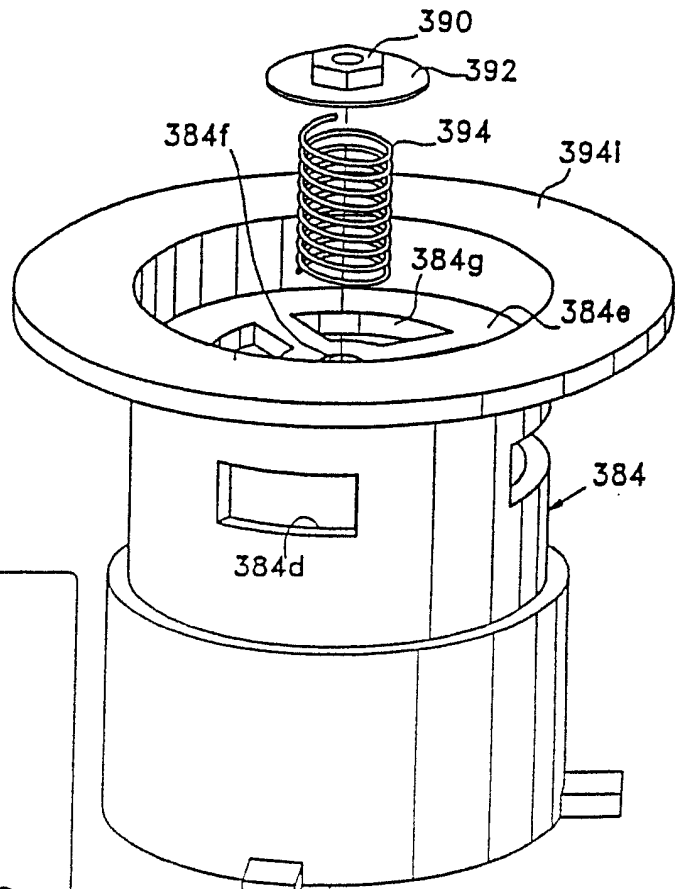


图 19

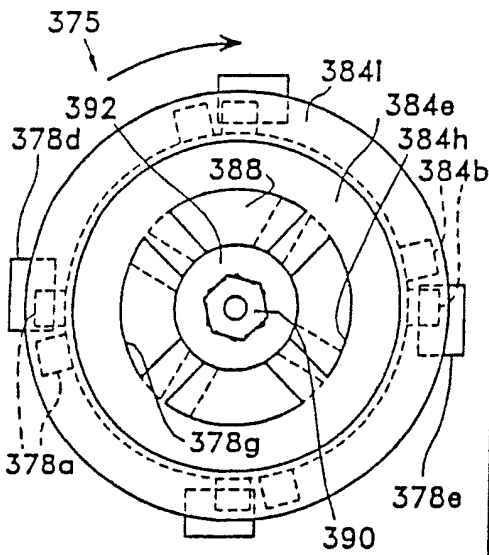
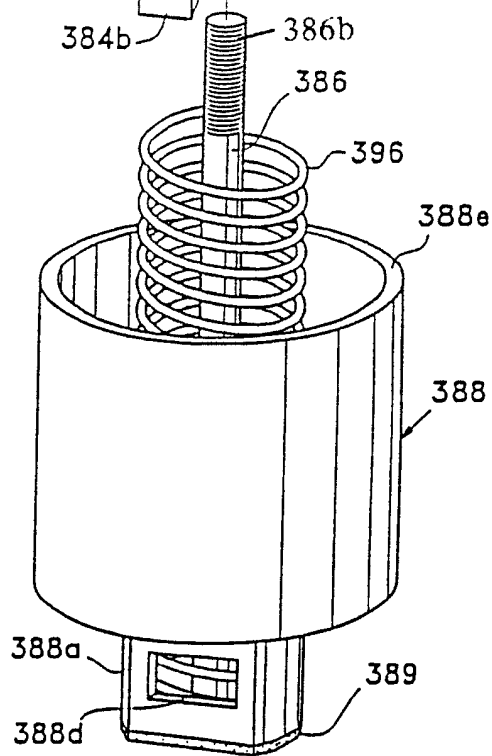


图 20



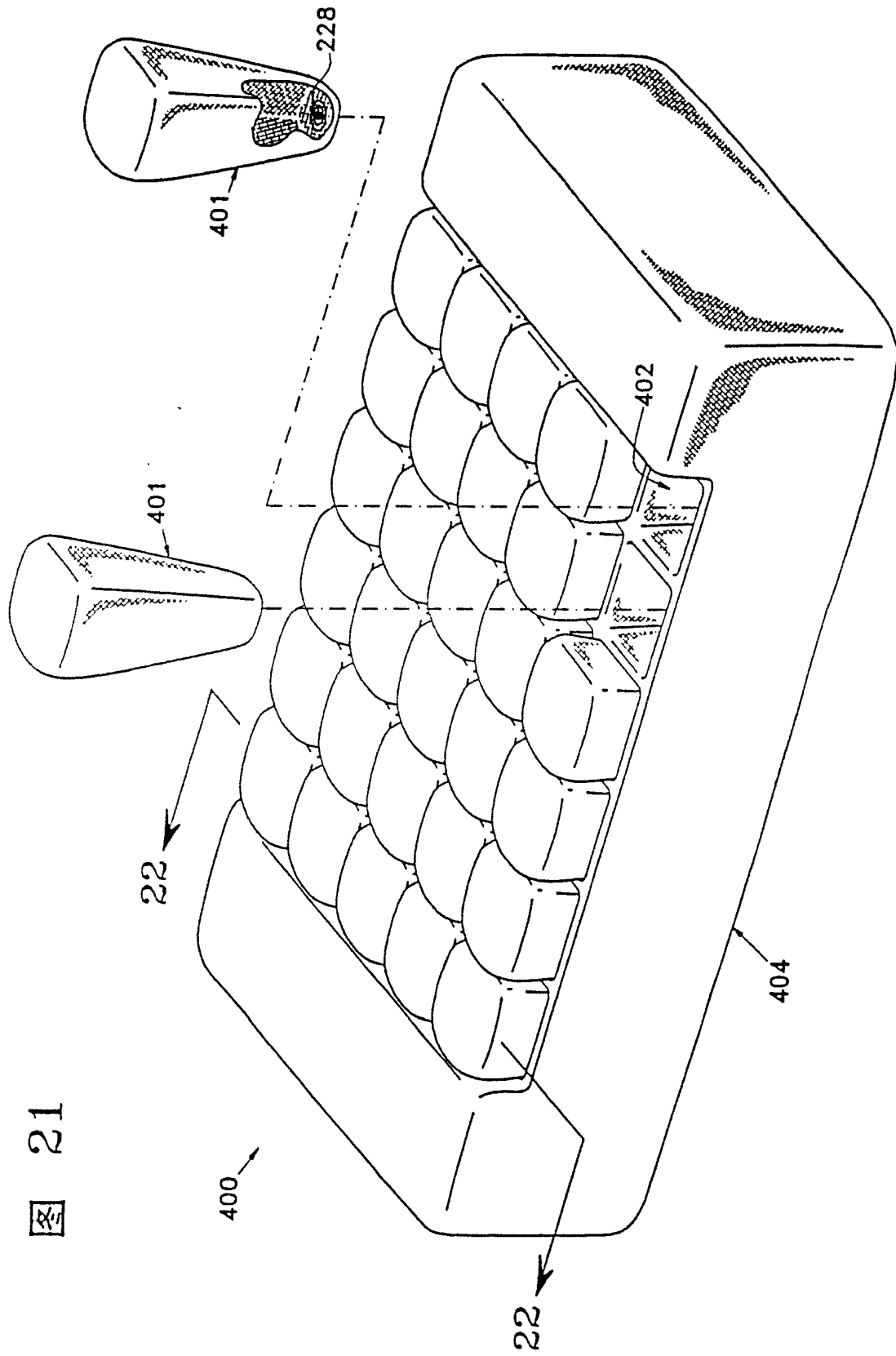
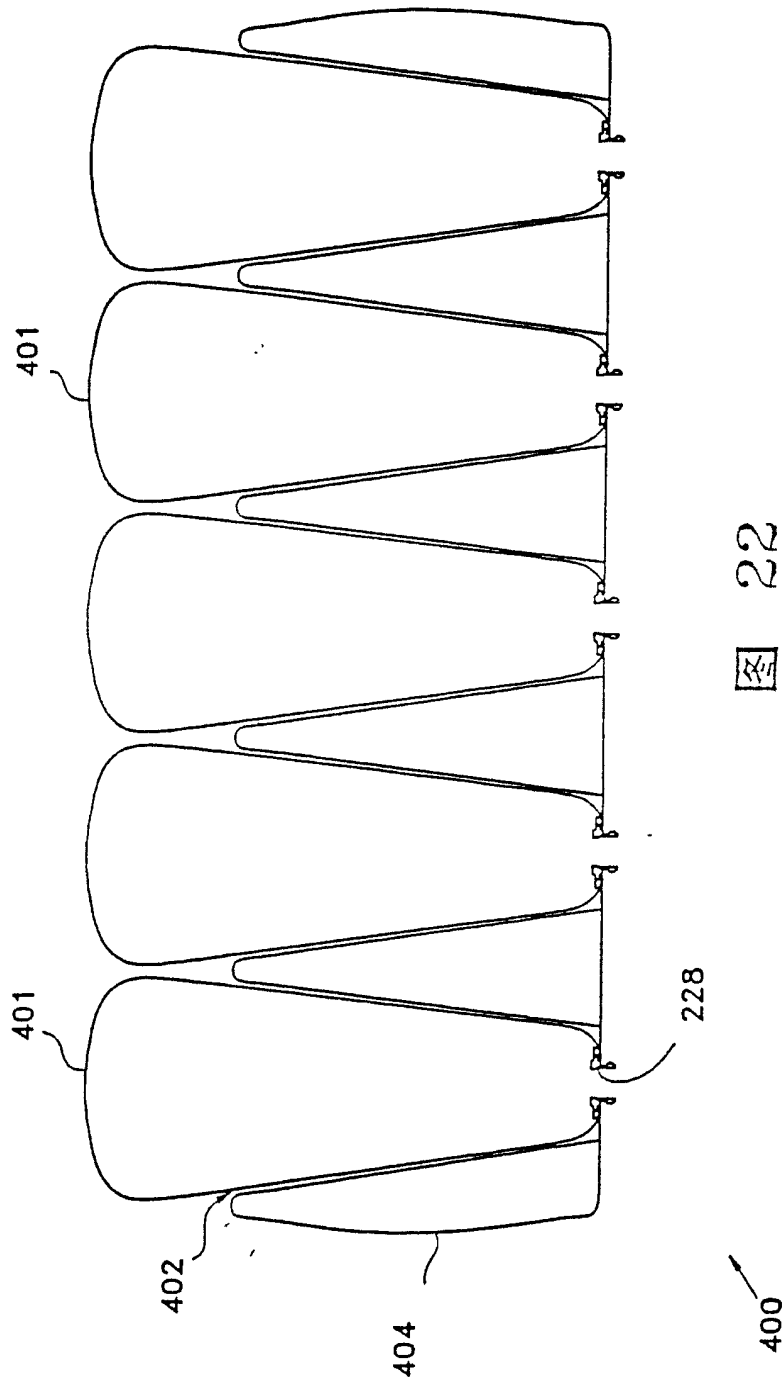


图 21



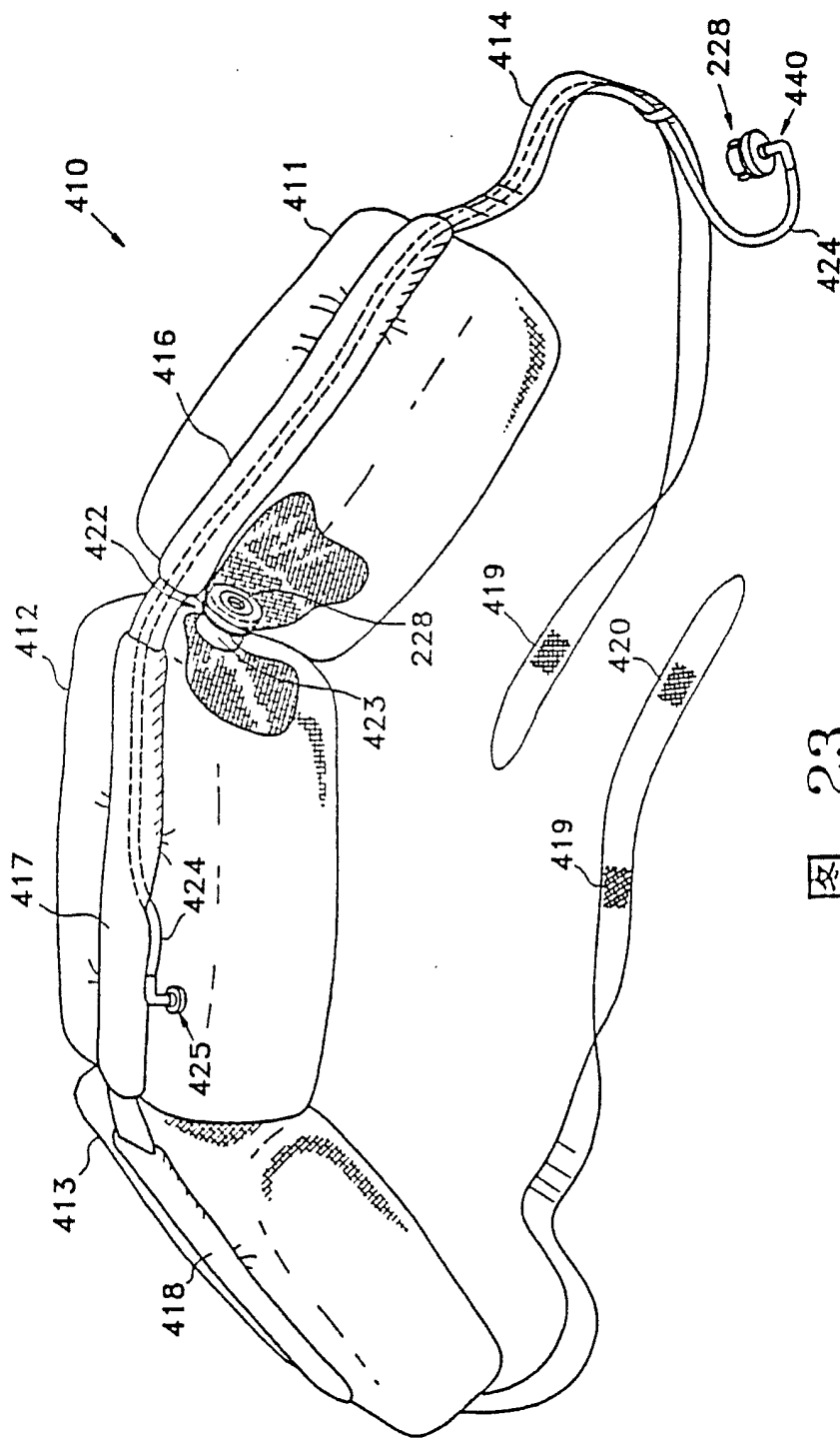


图 23

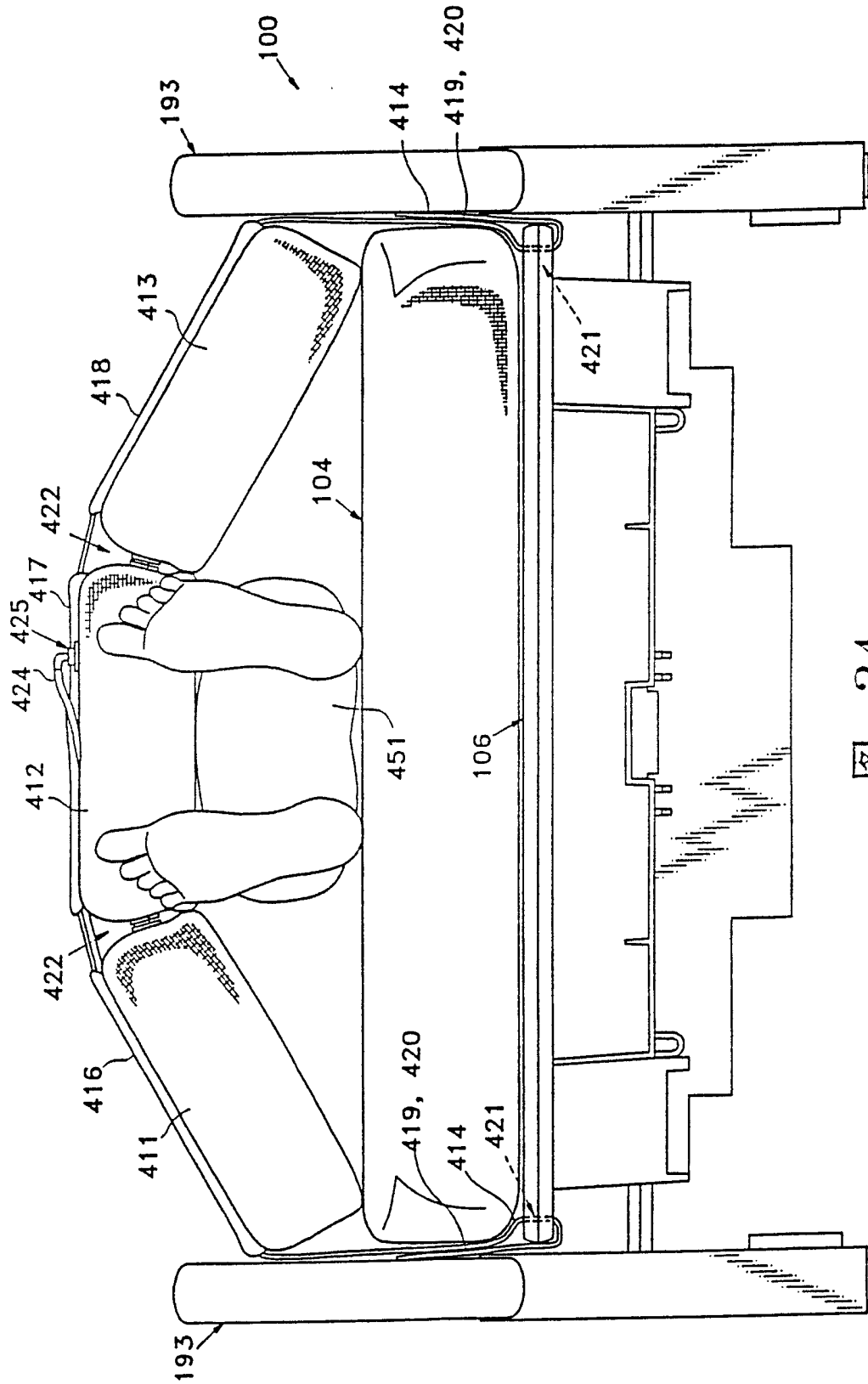
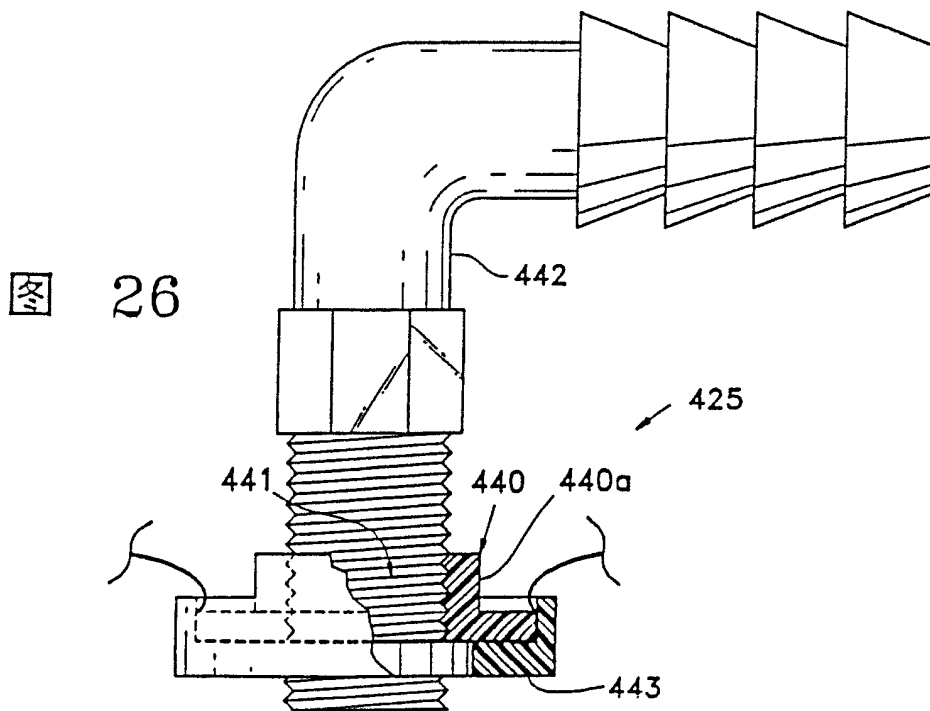
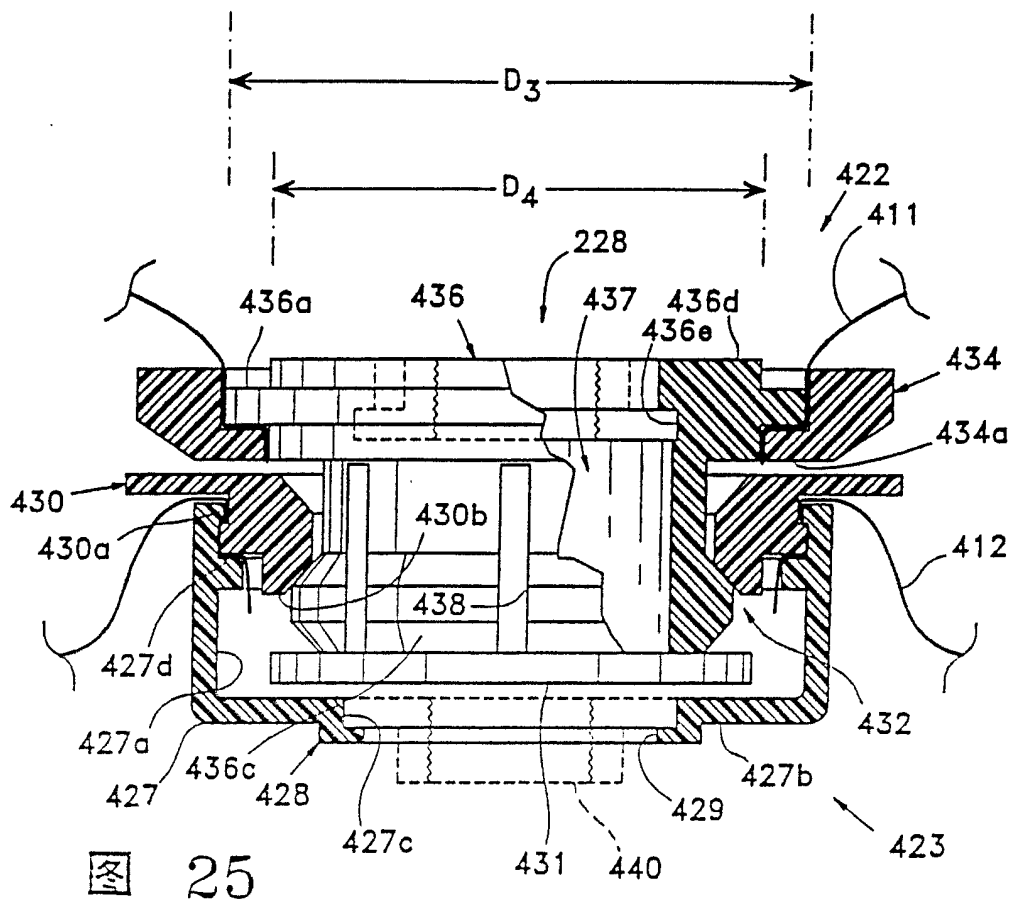


图 24



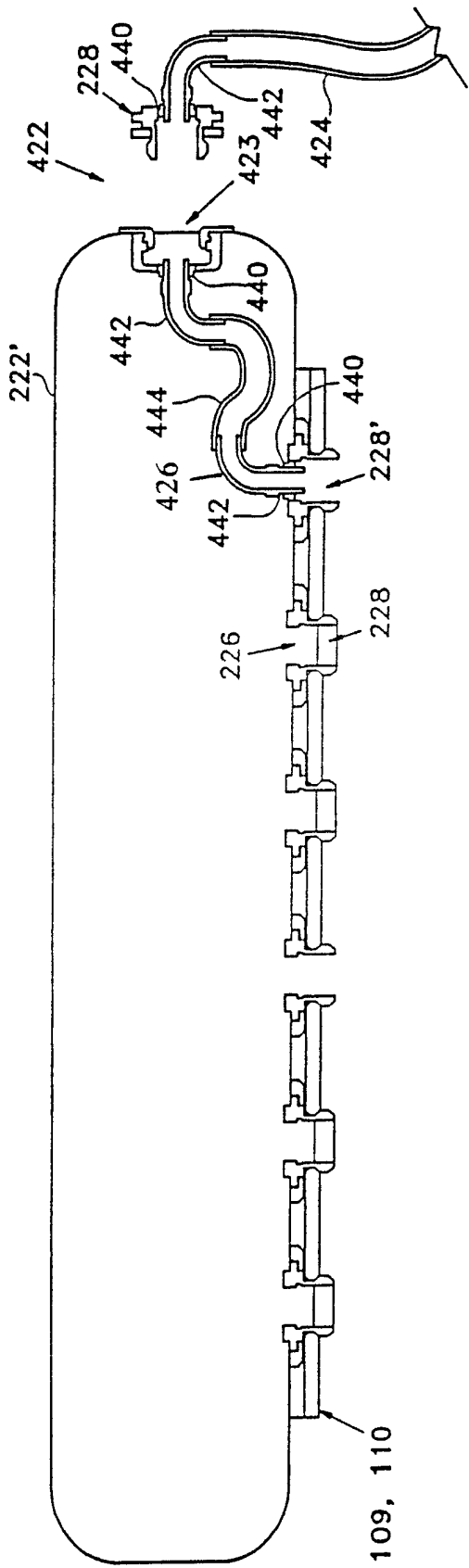


图 27

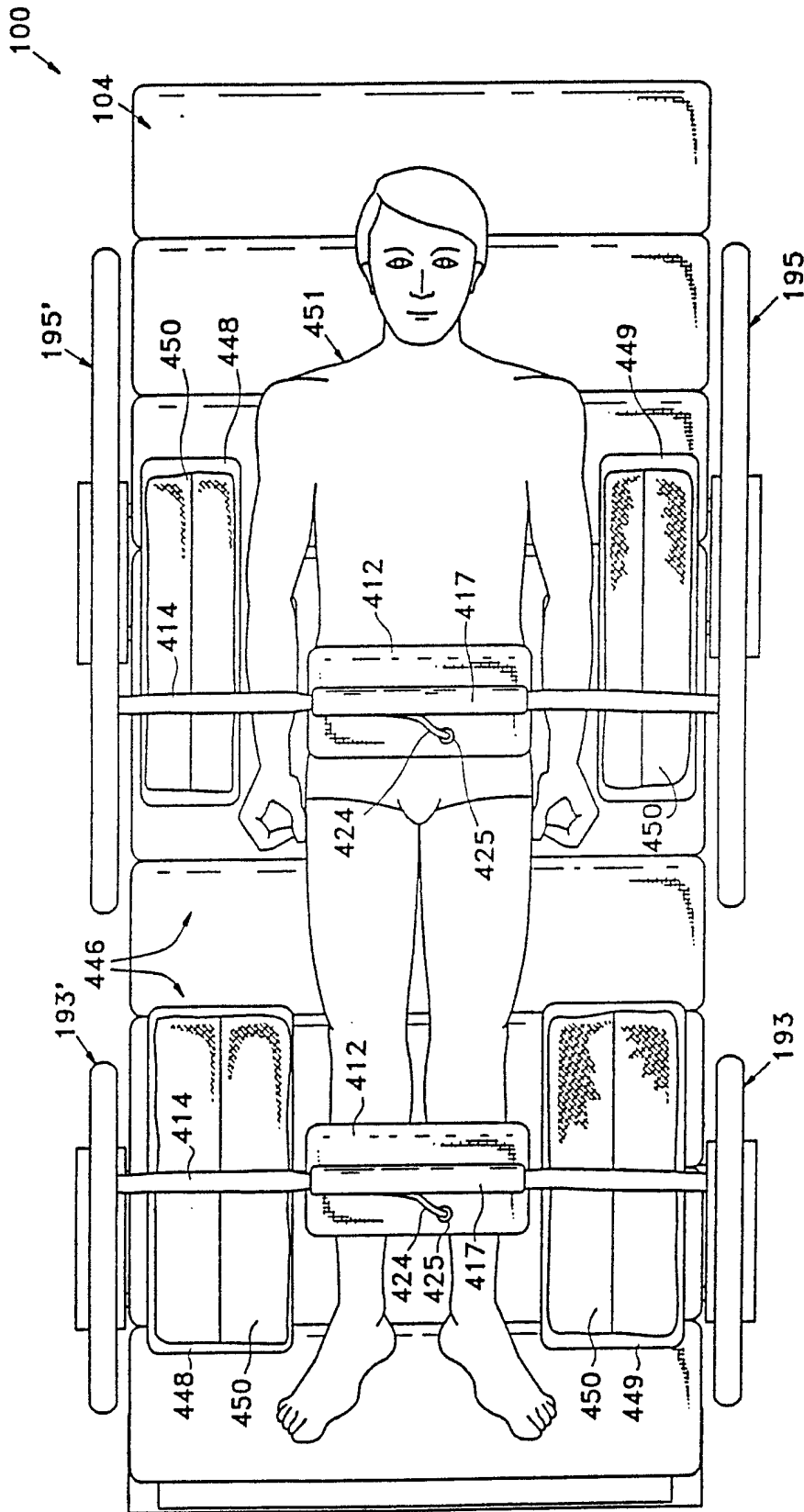


图 29

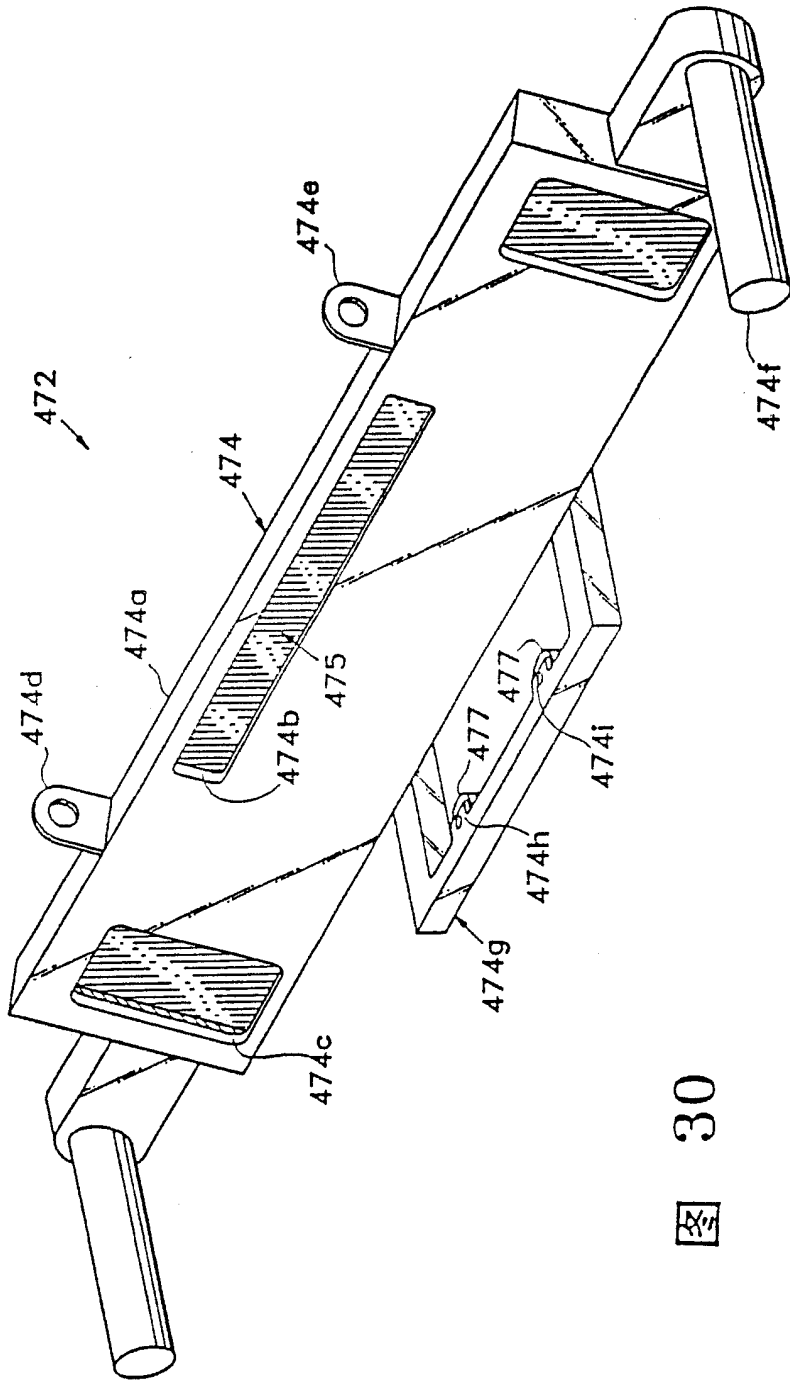
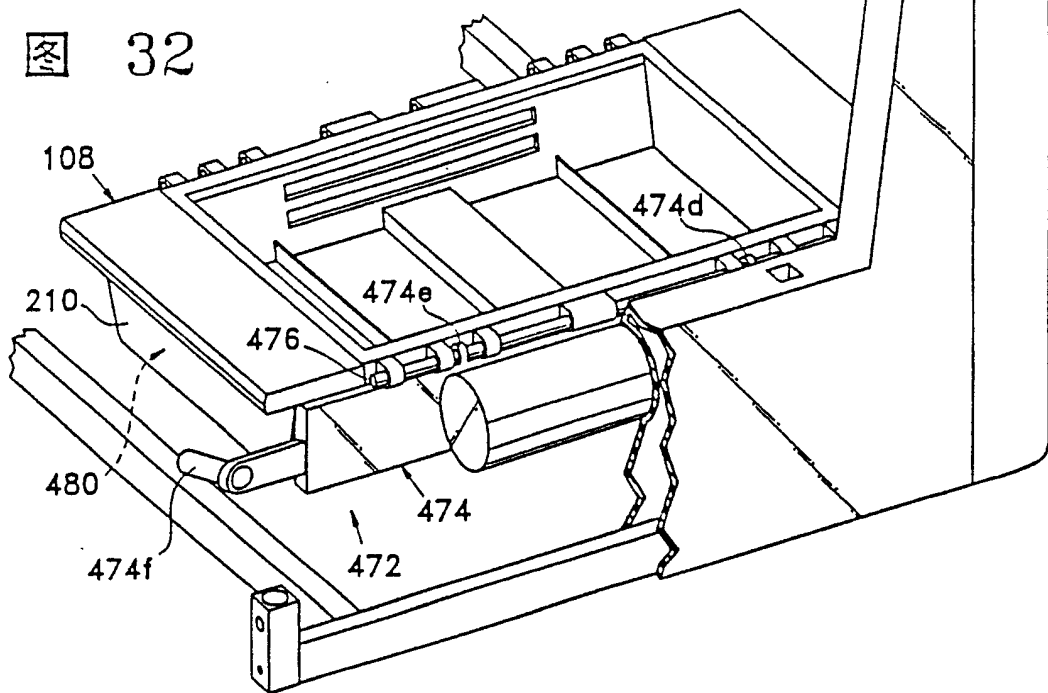
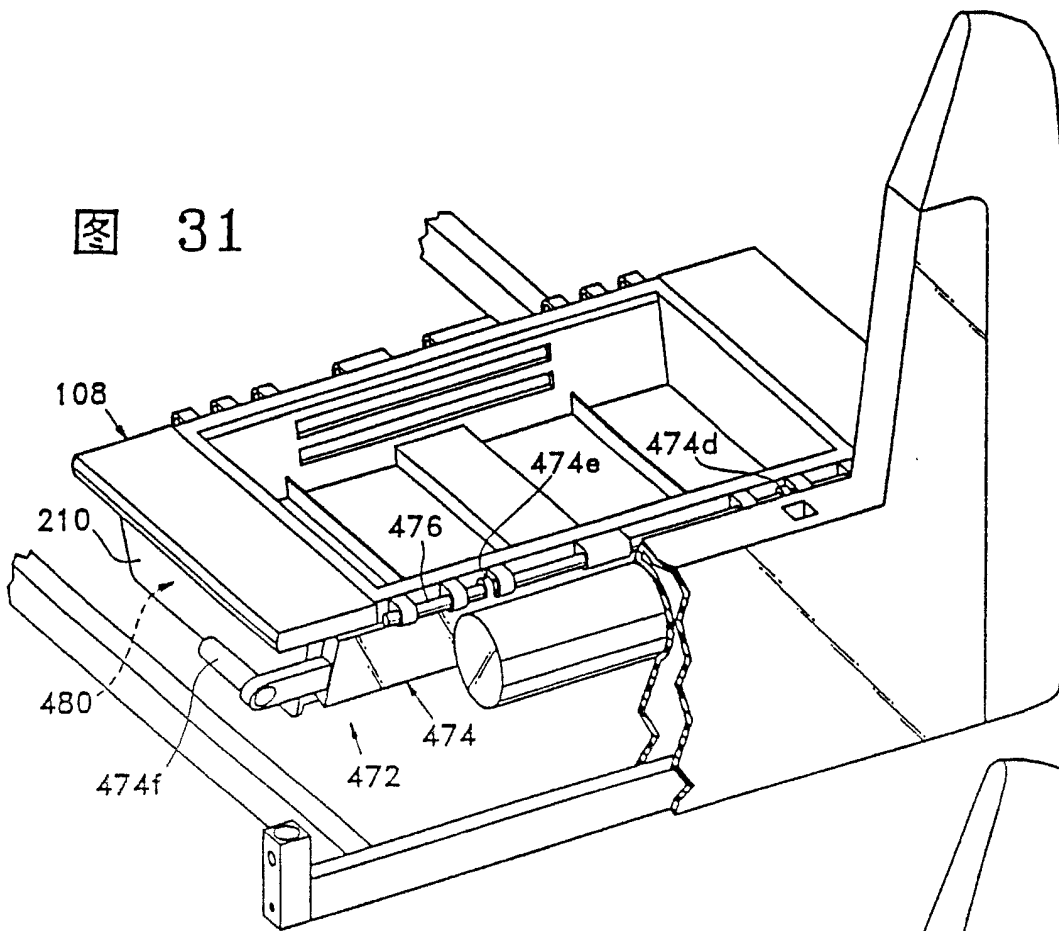


图 30



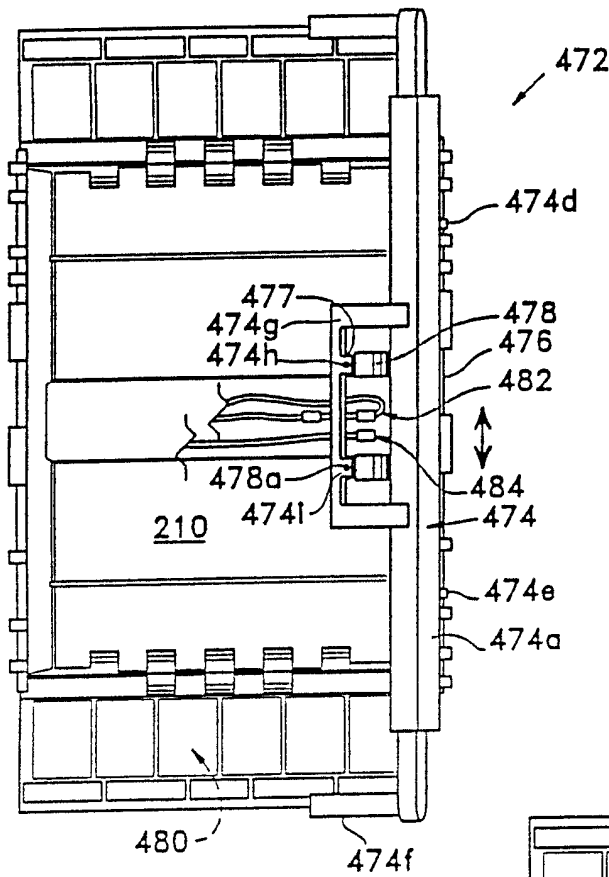
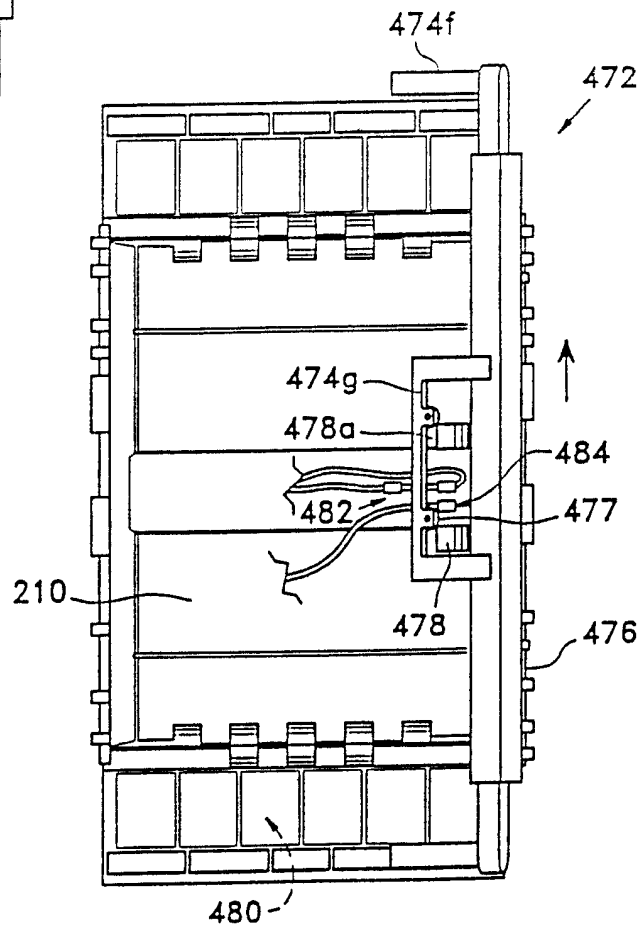


图 33

图 34



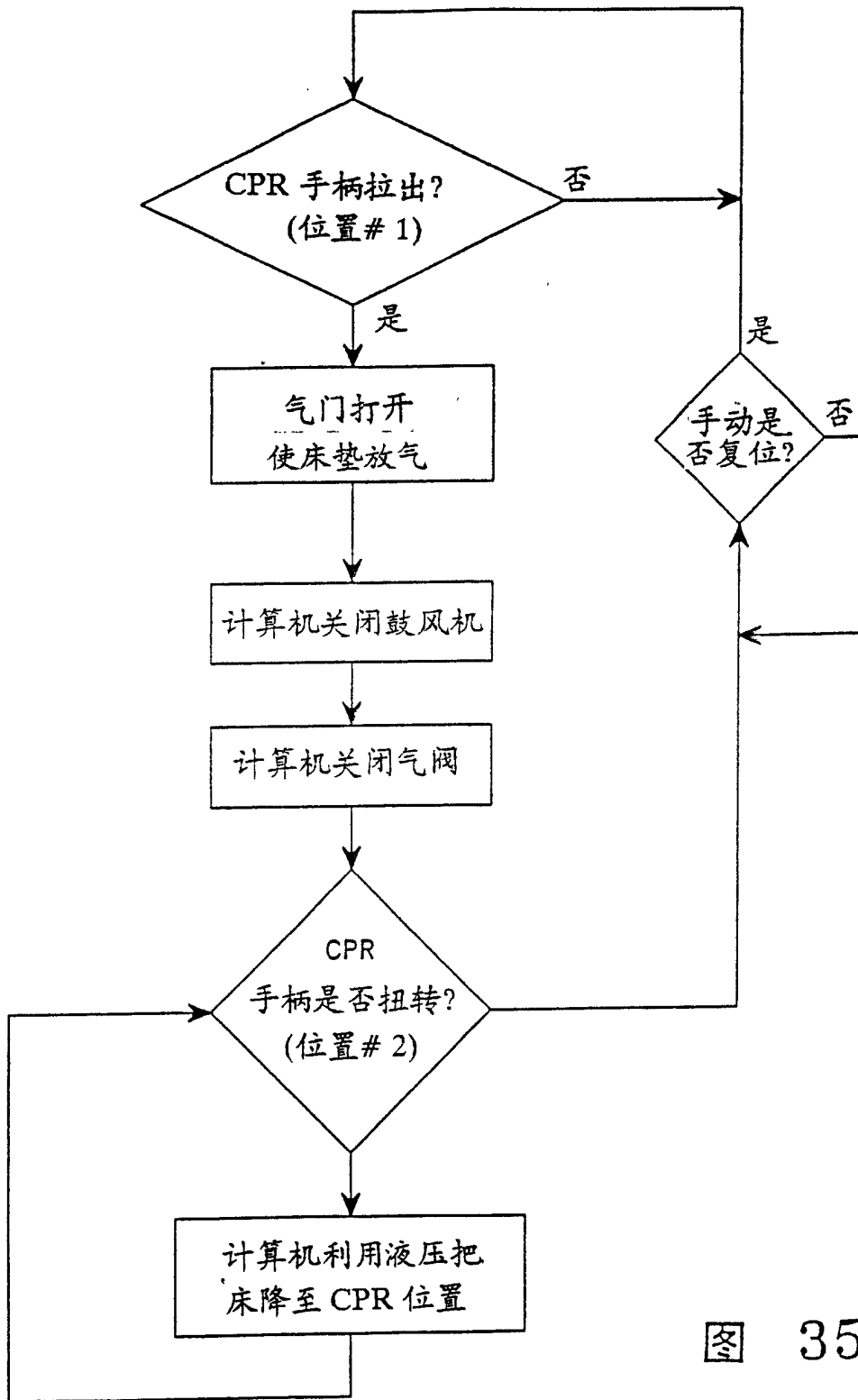
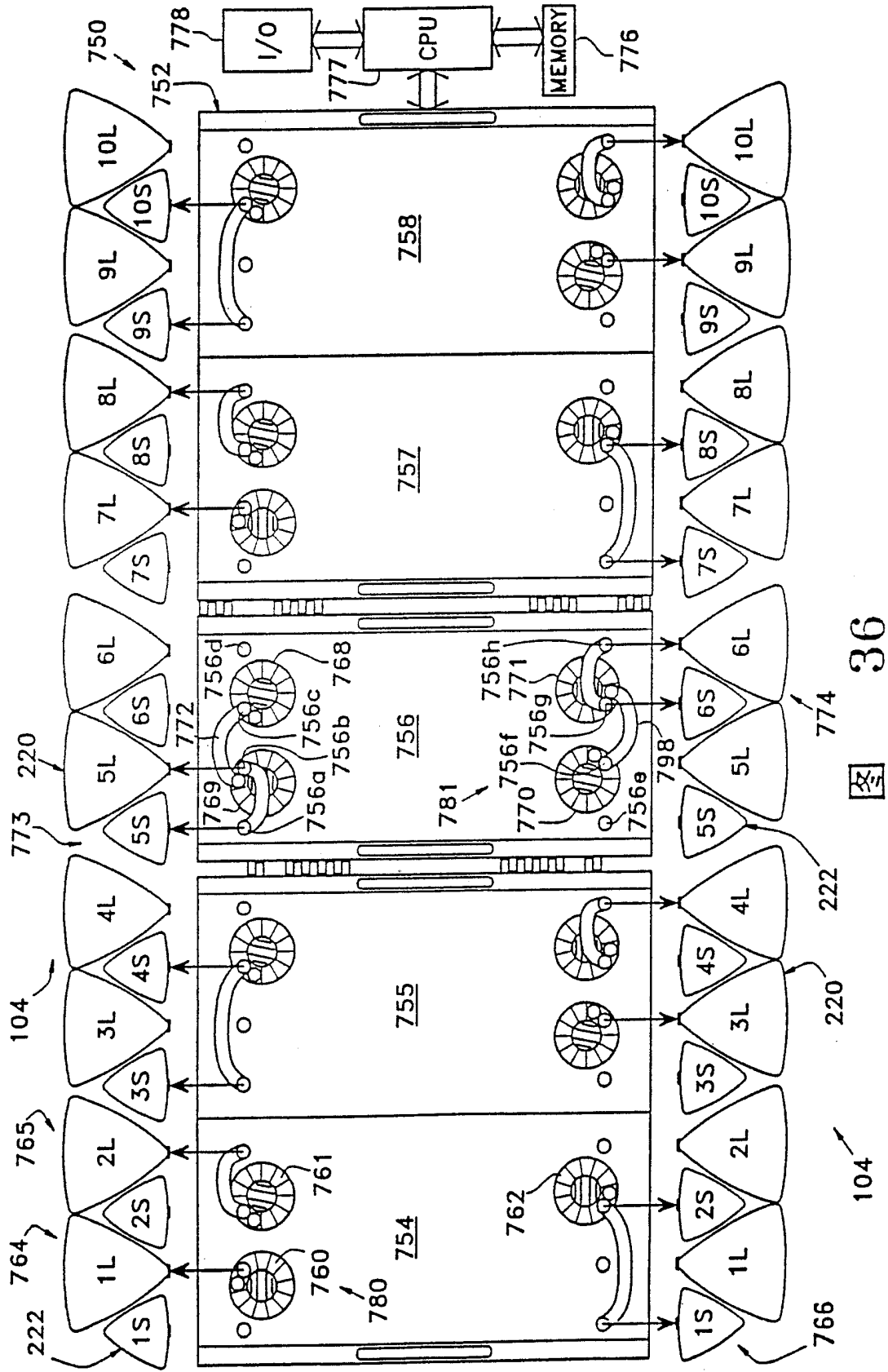


图 35



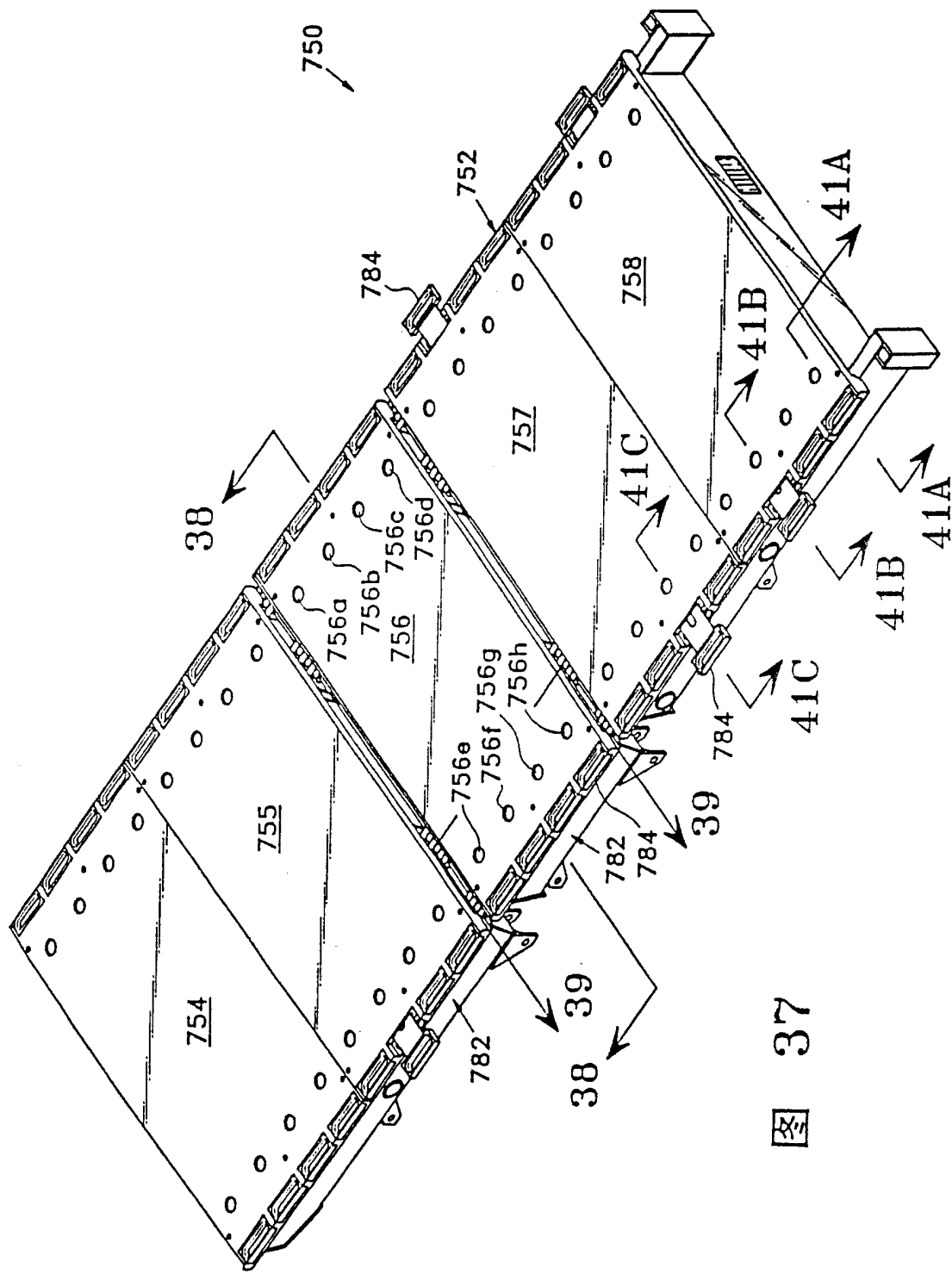


图 37

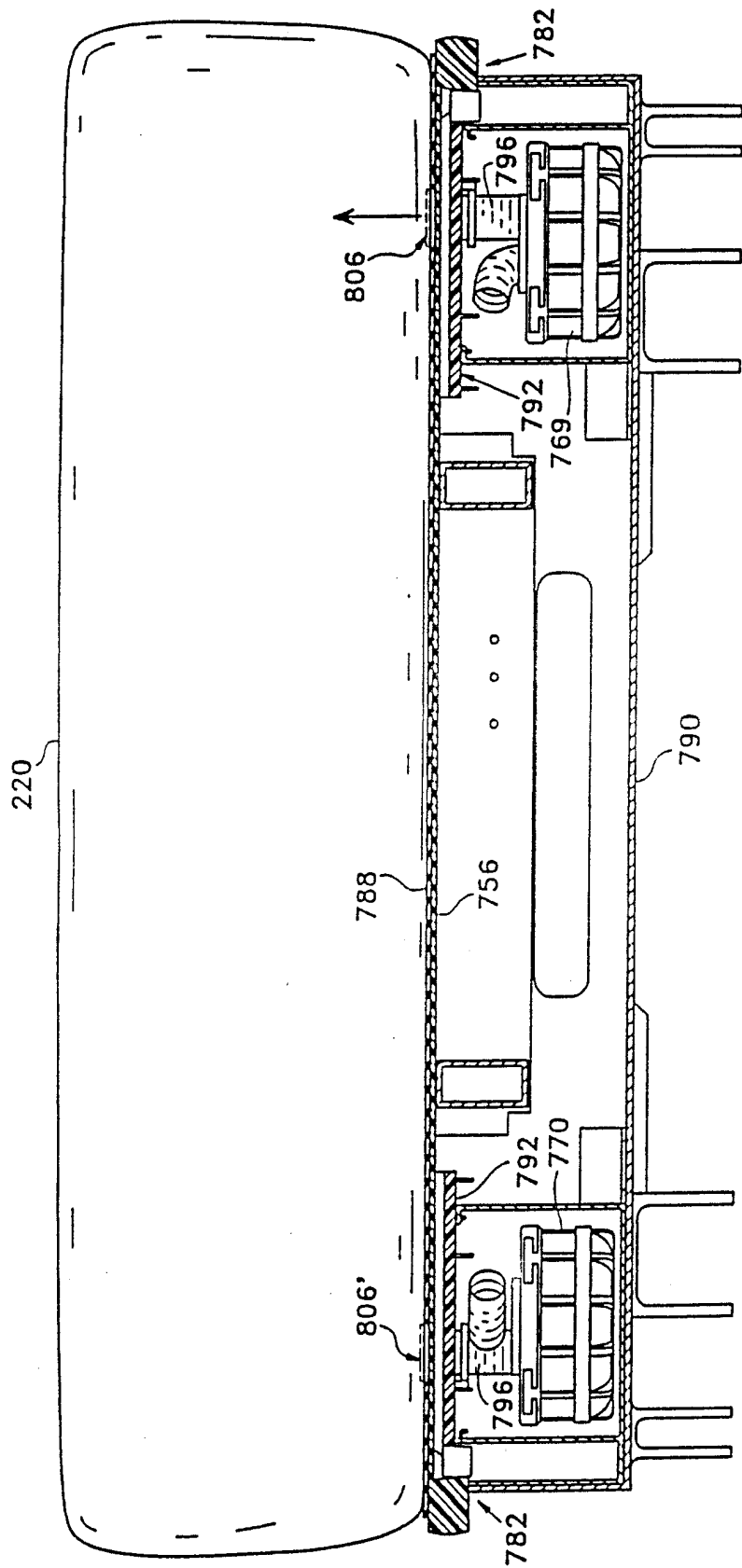


图 38

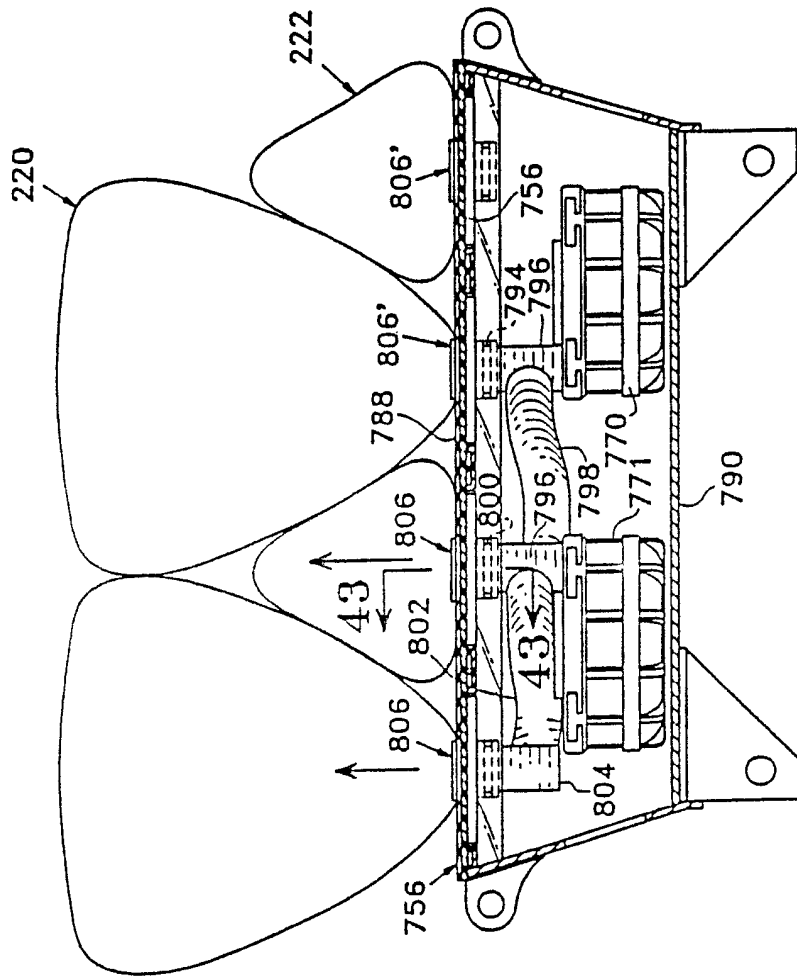
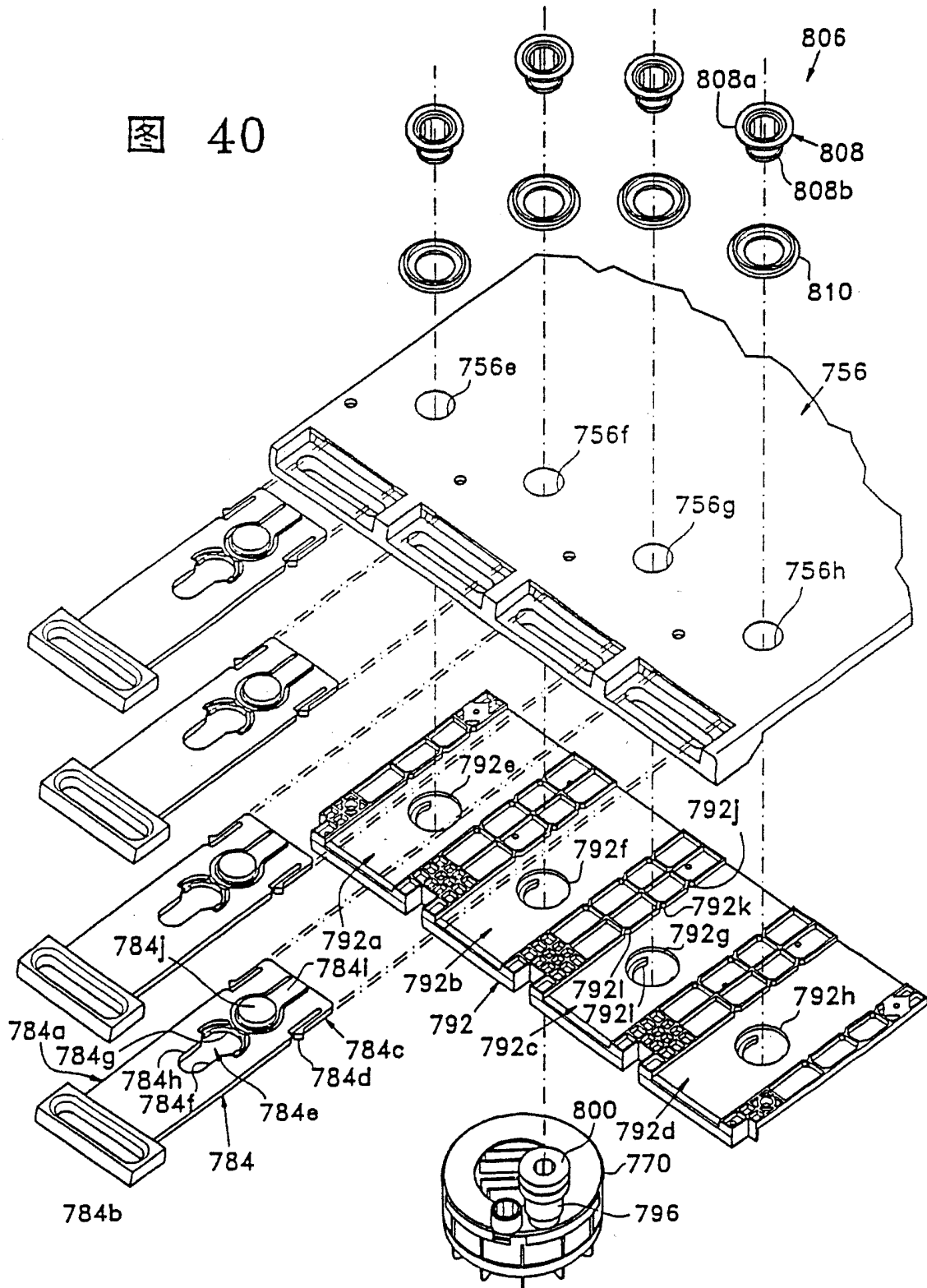


图 39

图 40



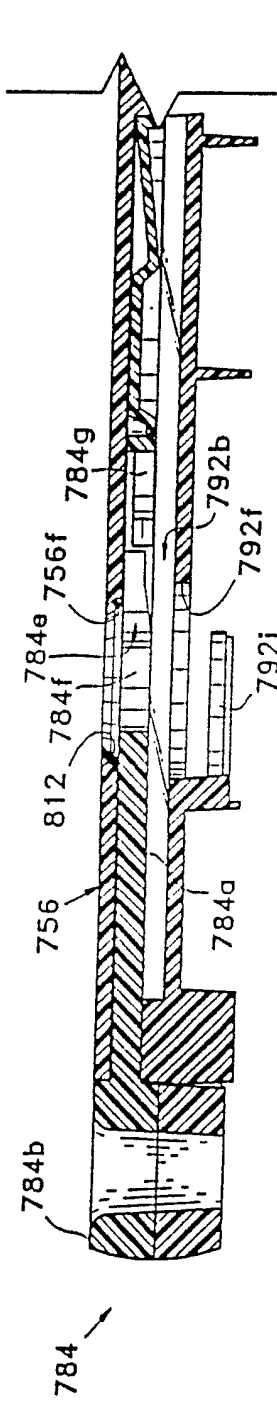


图 41A

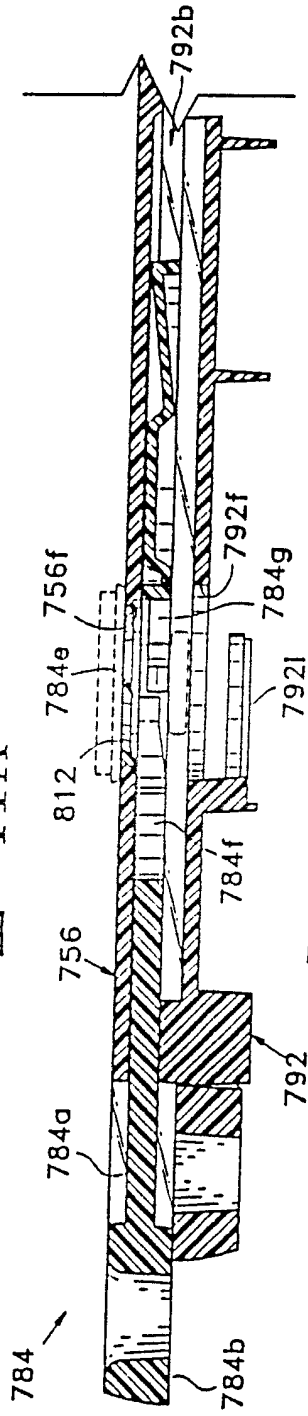


图 41B

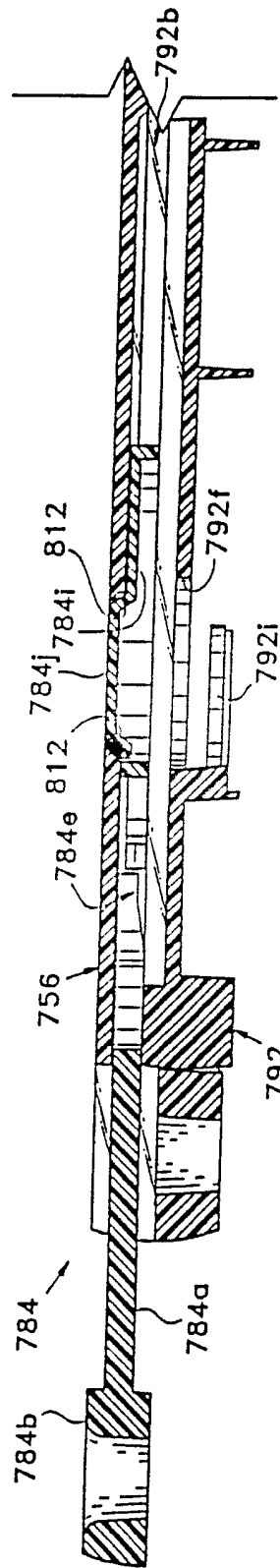


图 41C

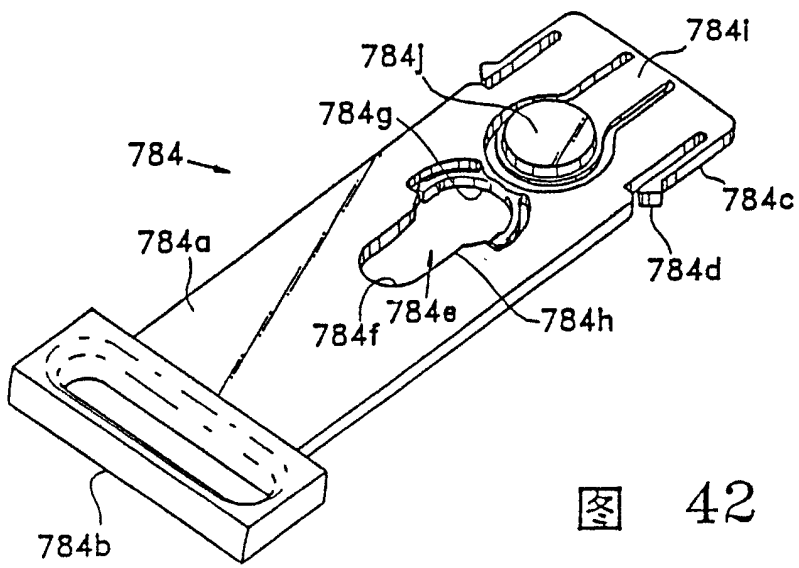


图 42

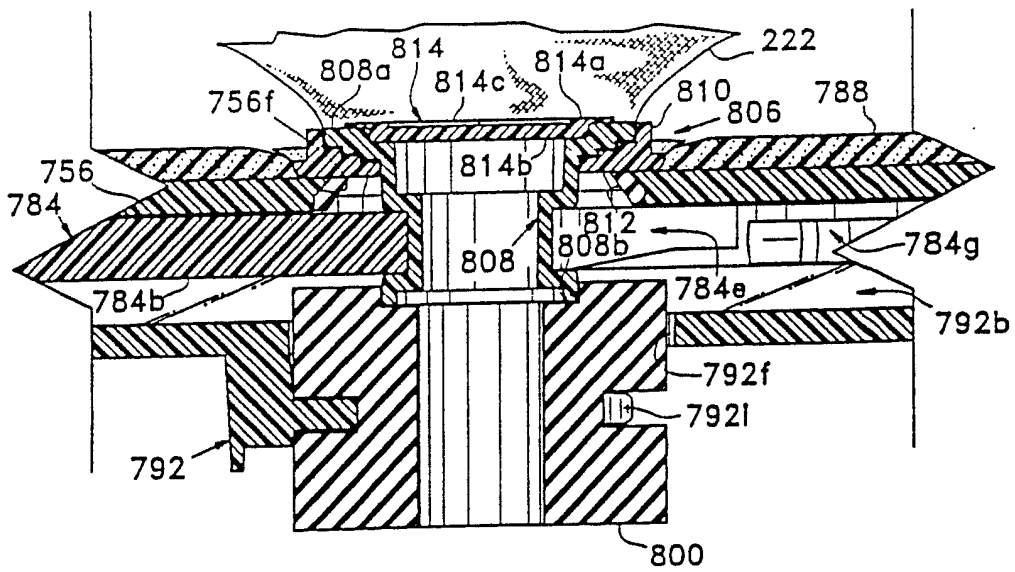


图 43

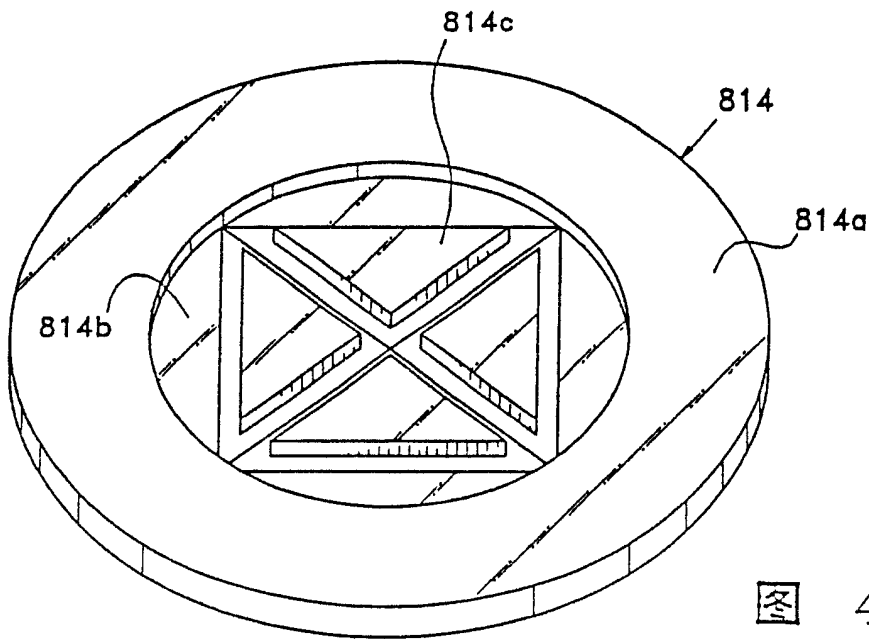


图 44A

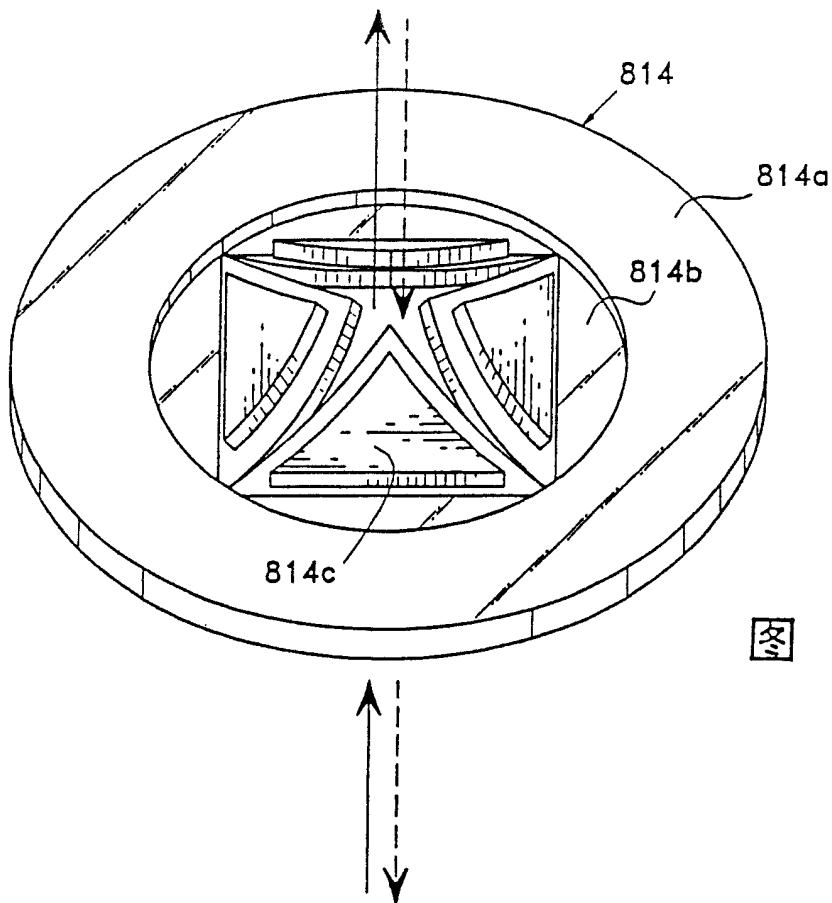


图 44B

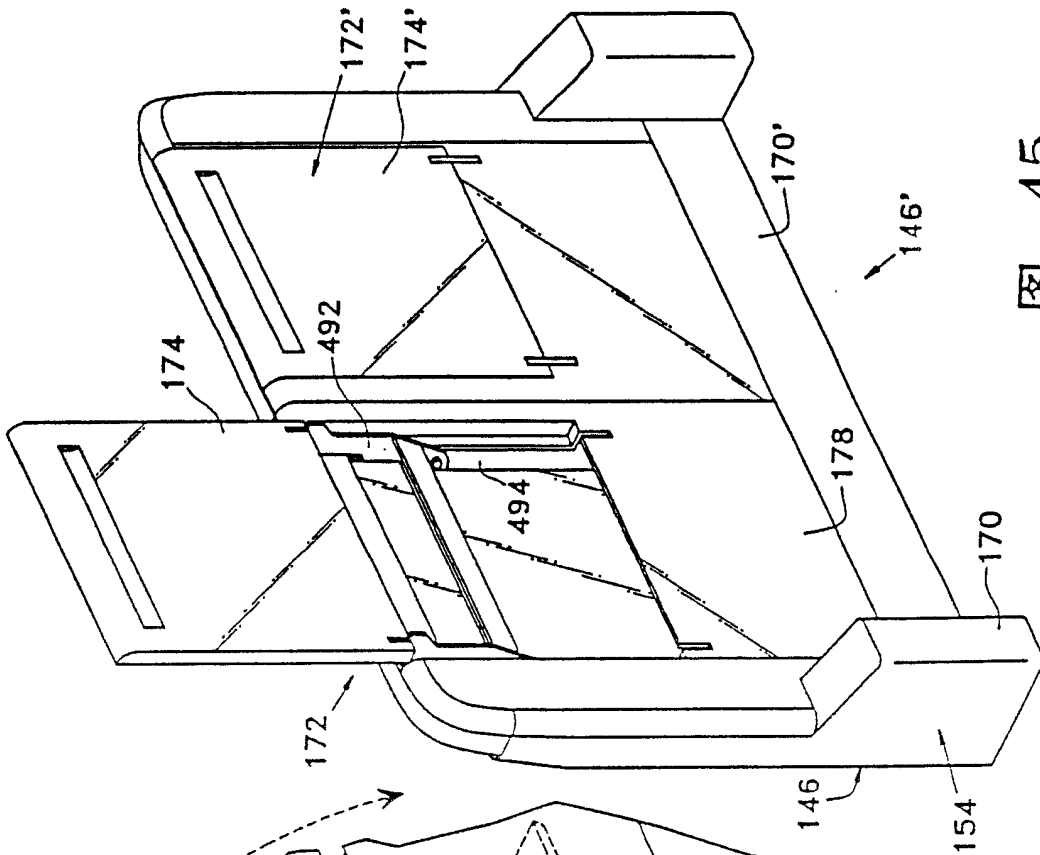


图 45

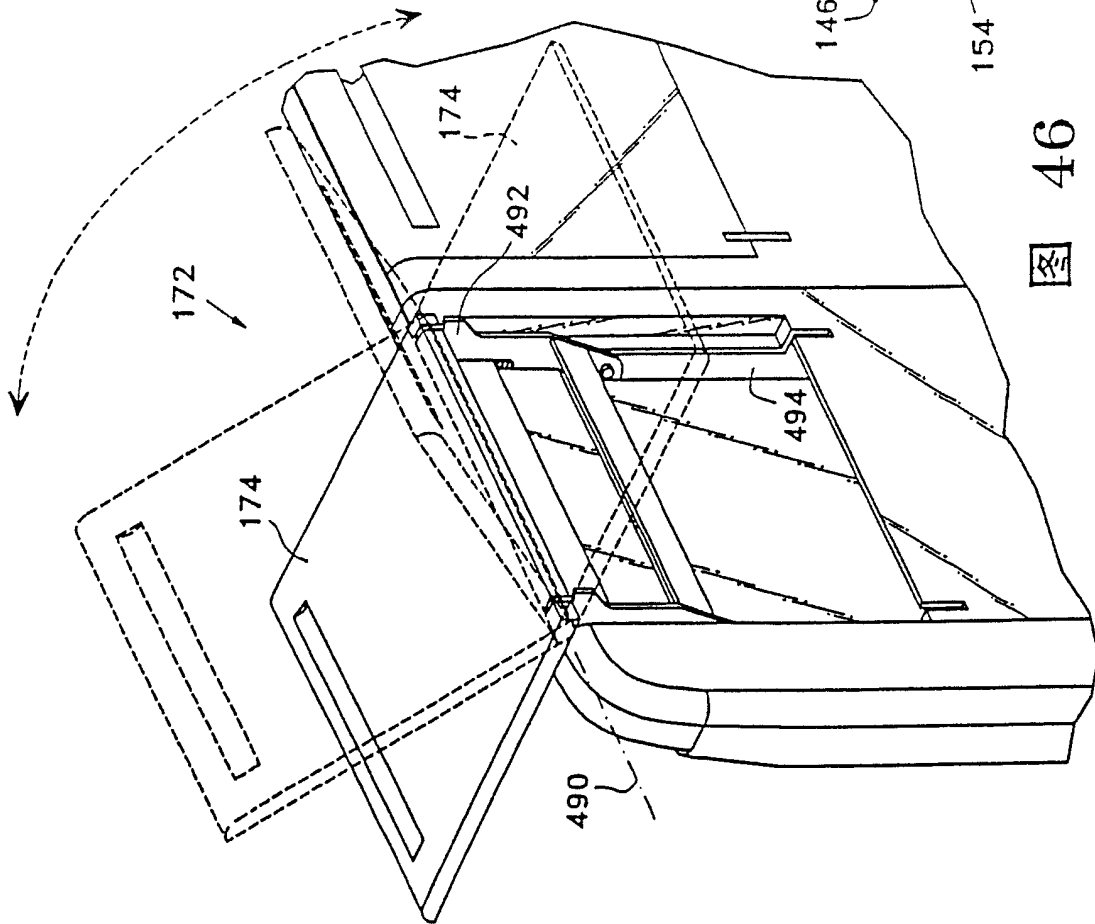


图 46

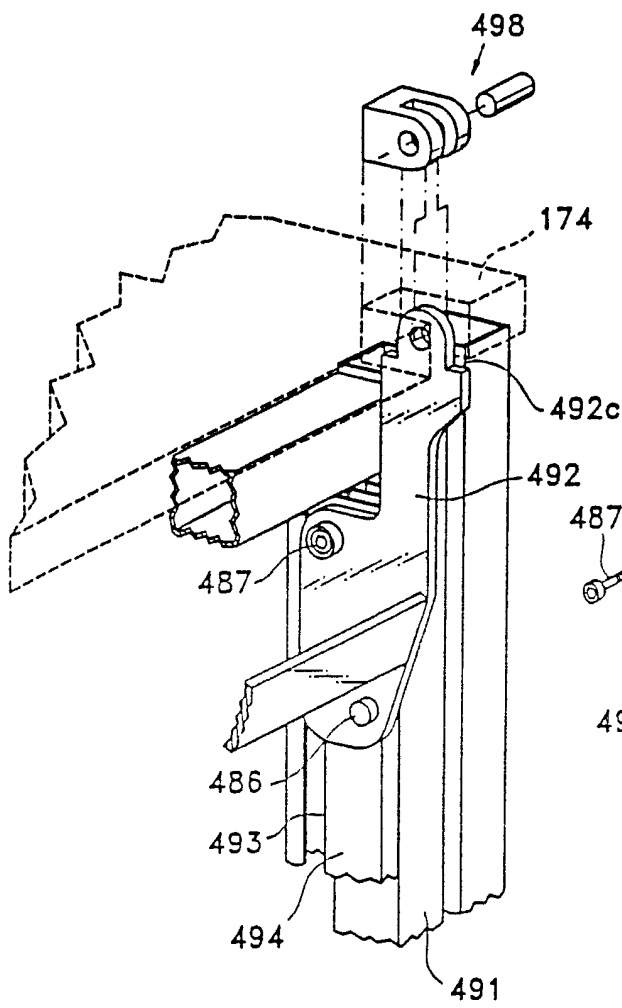


图 47

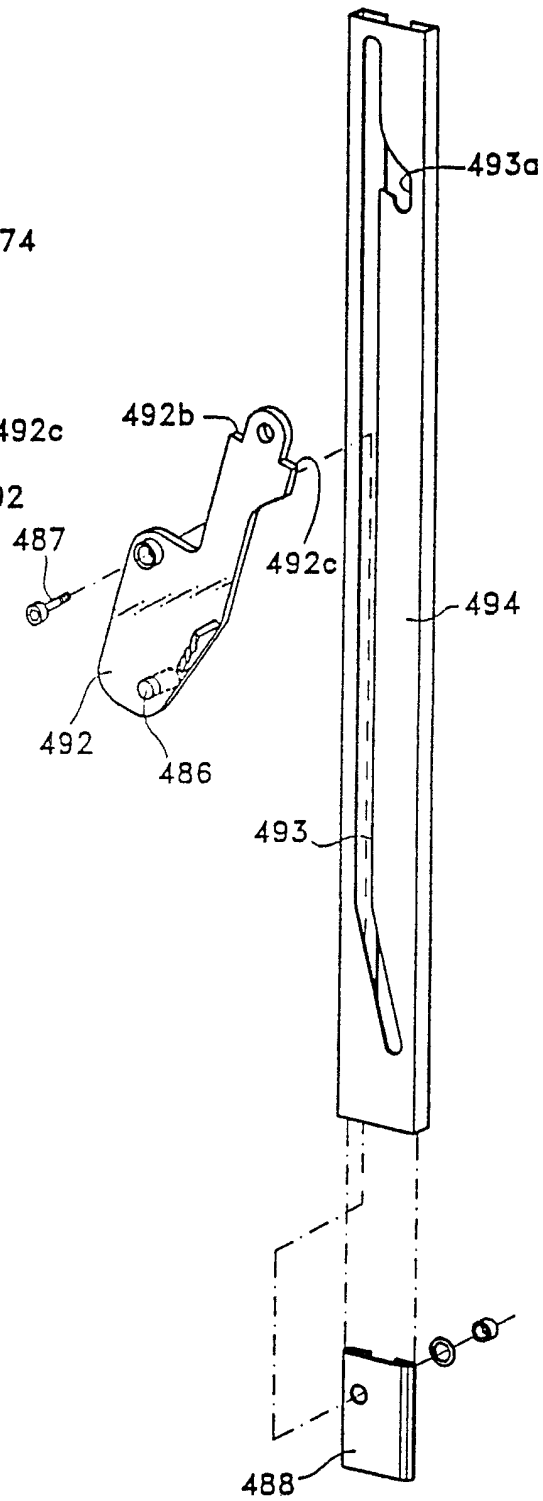
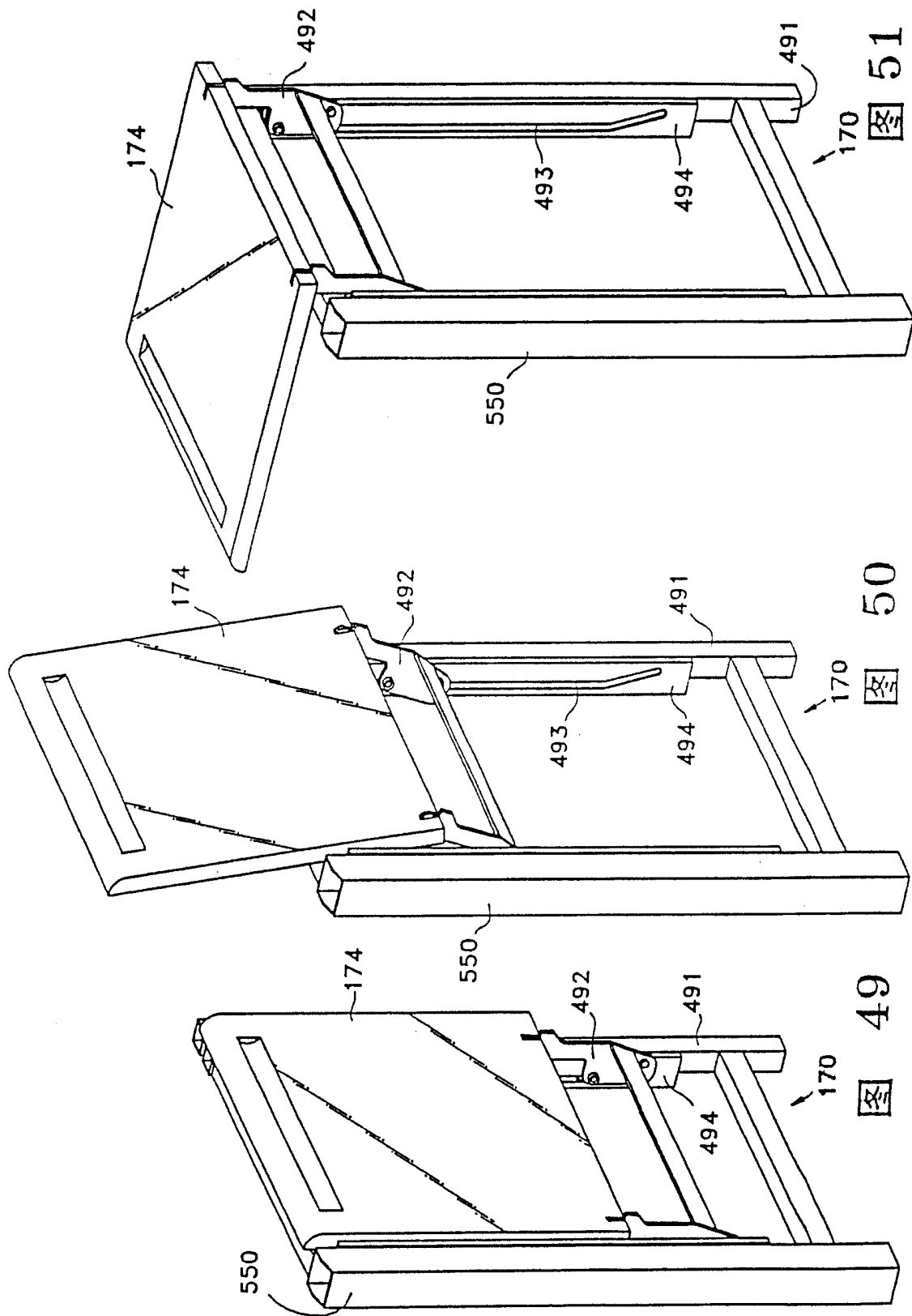


图 48



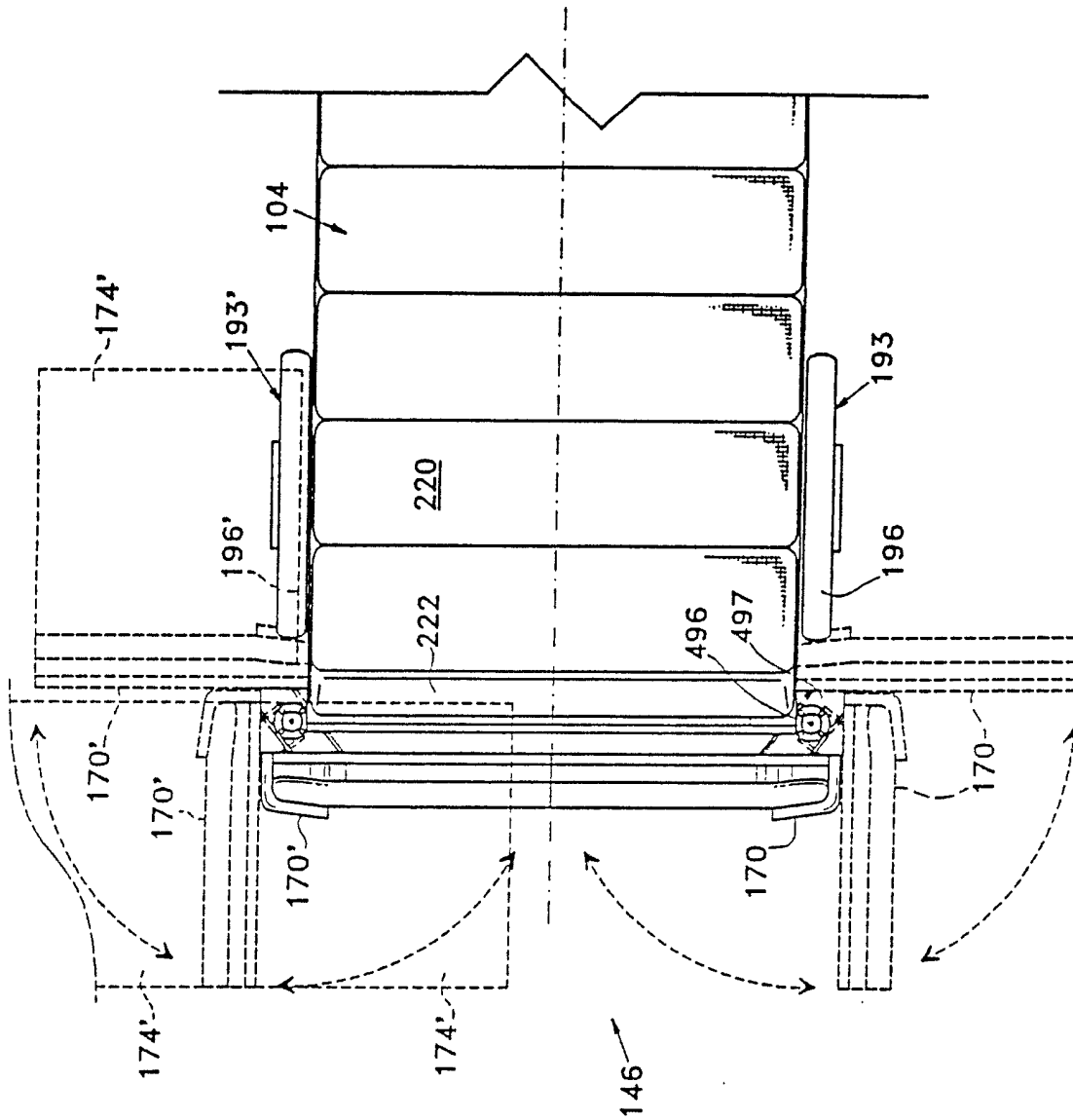


图 52

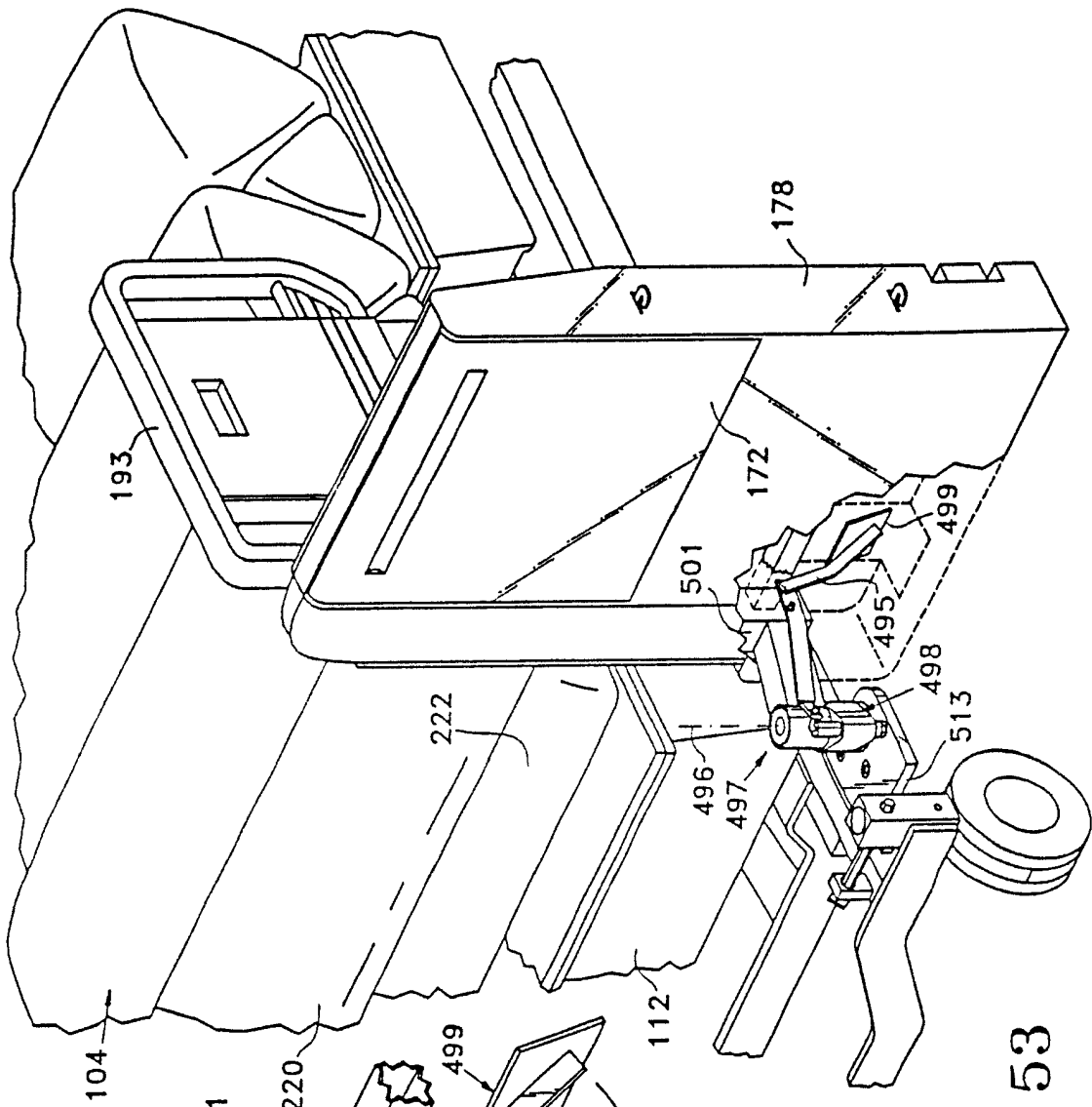


图 53

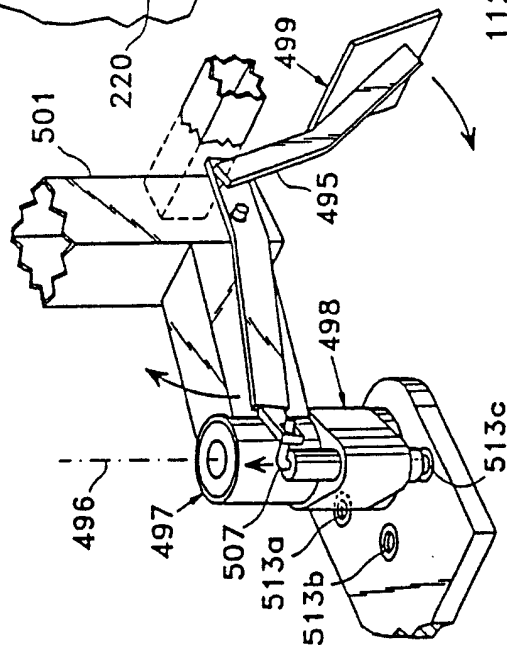


图 54

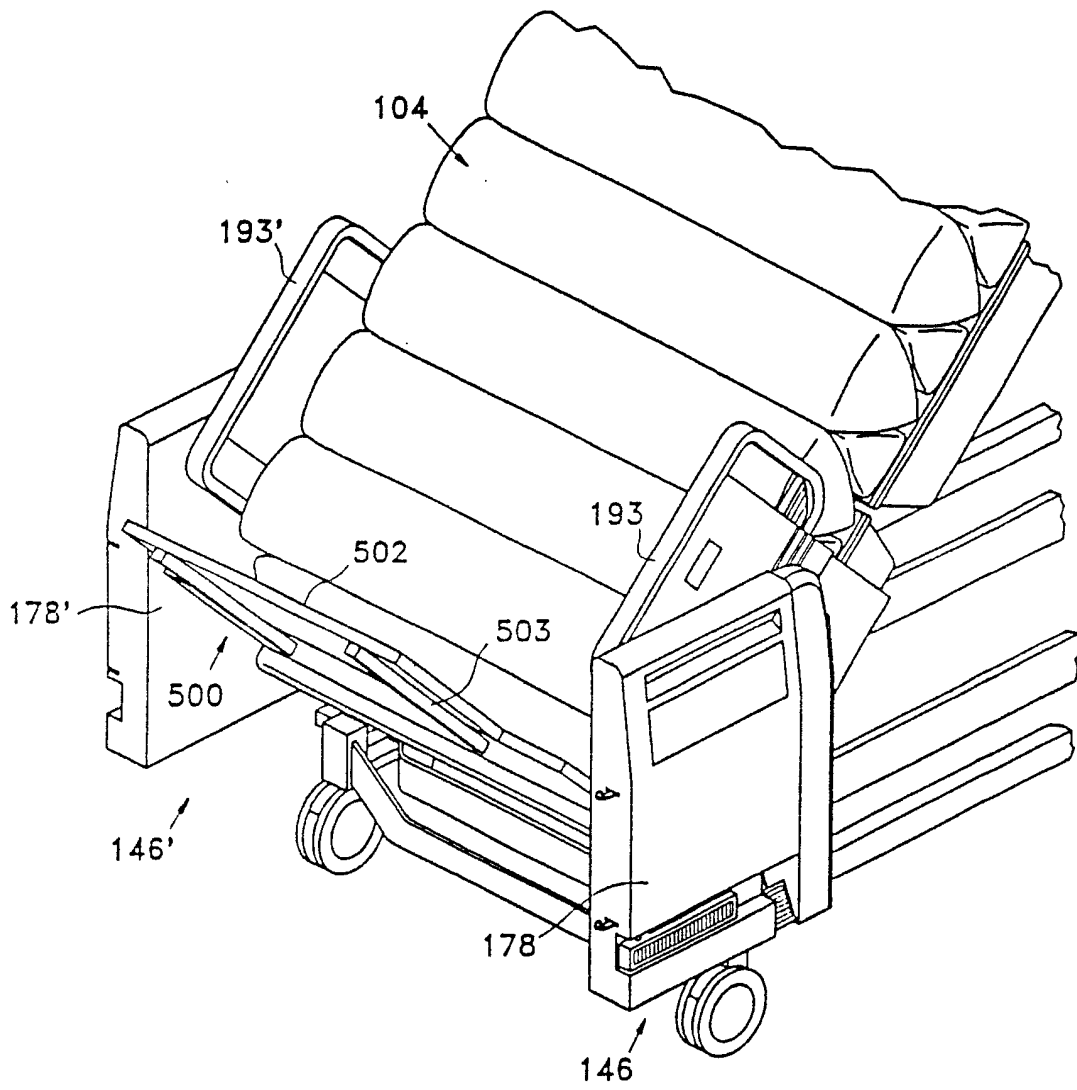


图 55

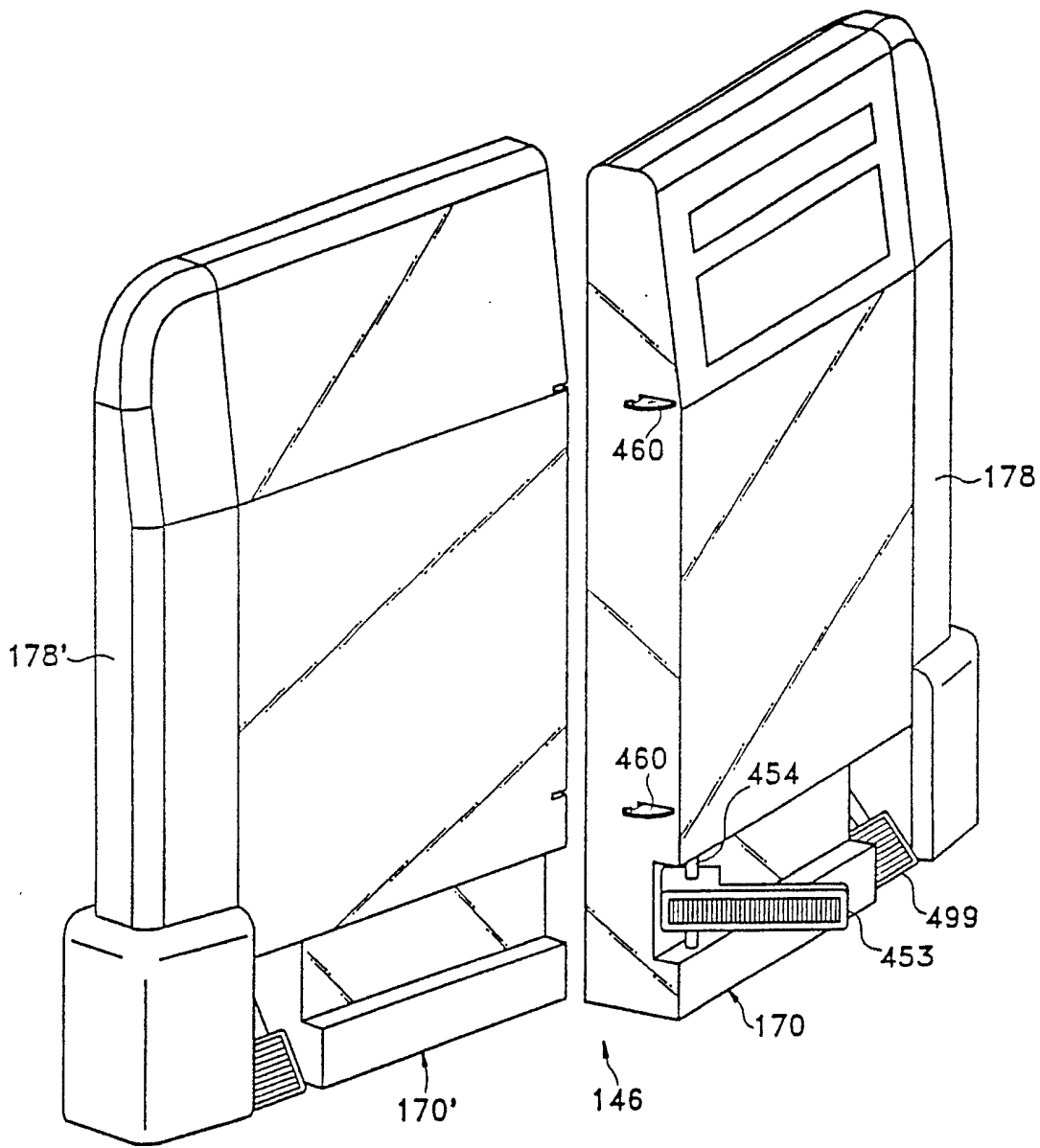


图 56

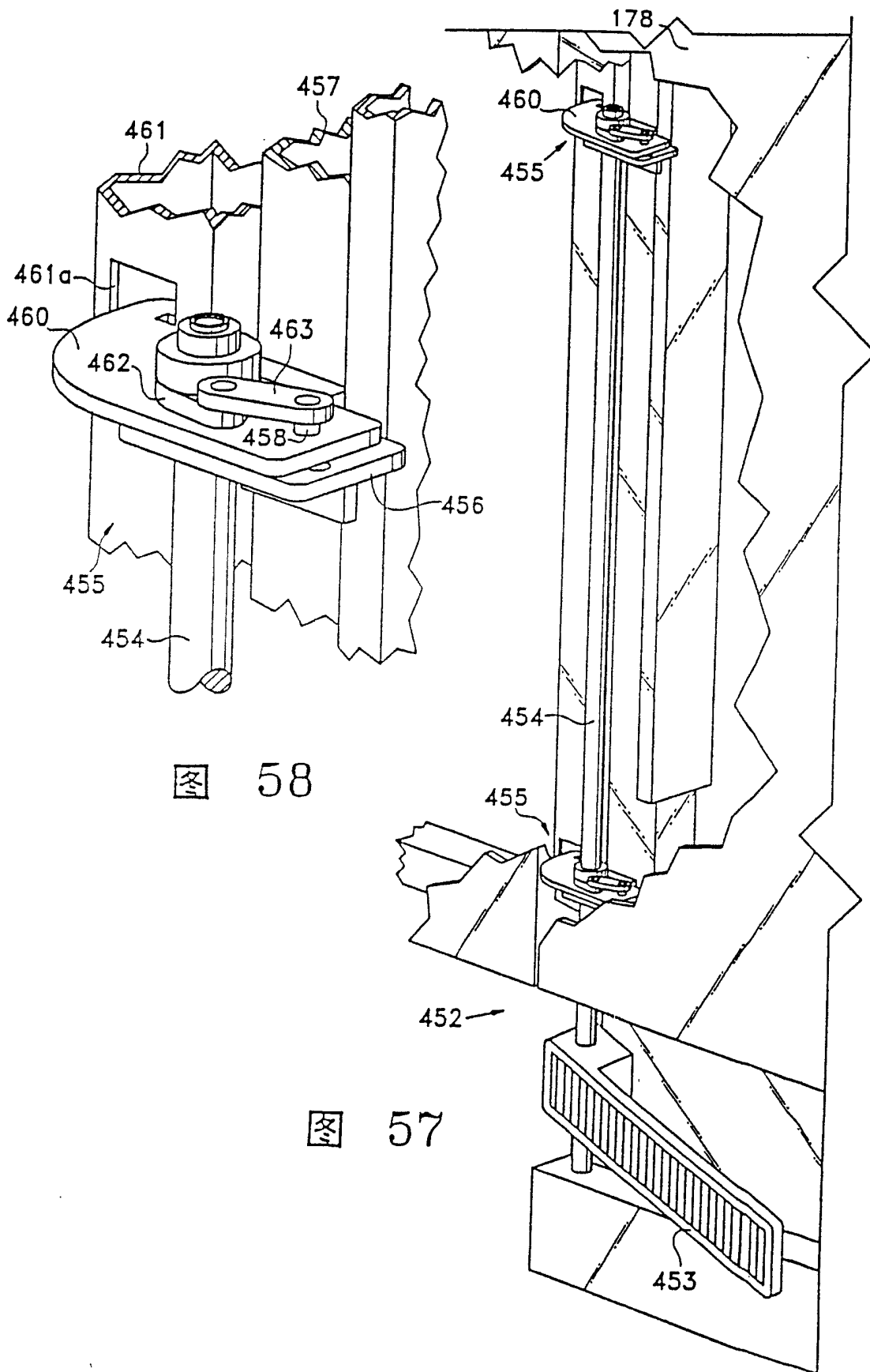


图 58

图 57

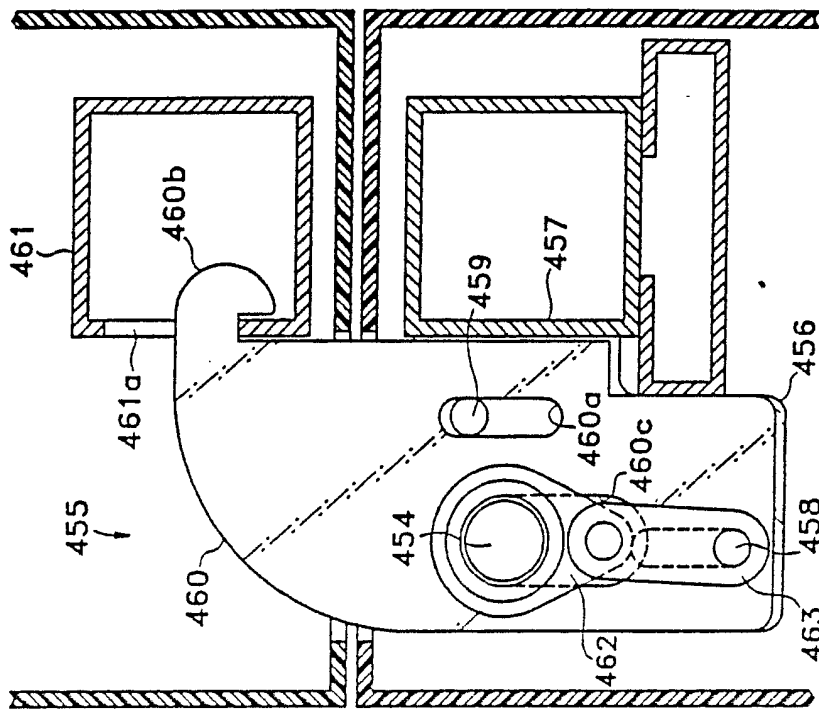


图 59

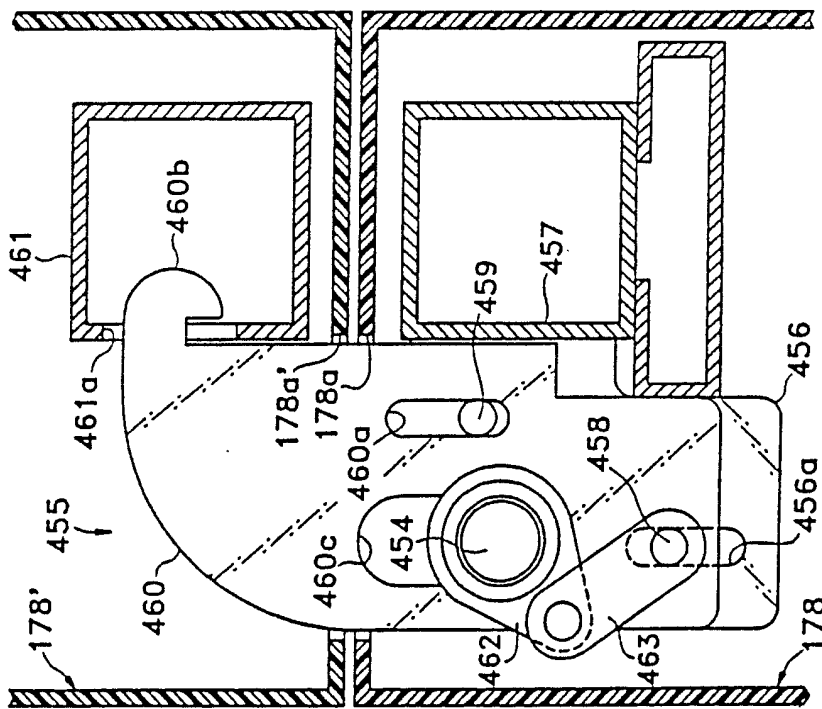


图 60

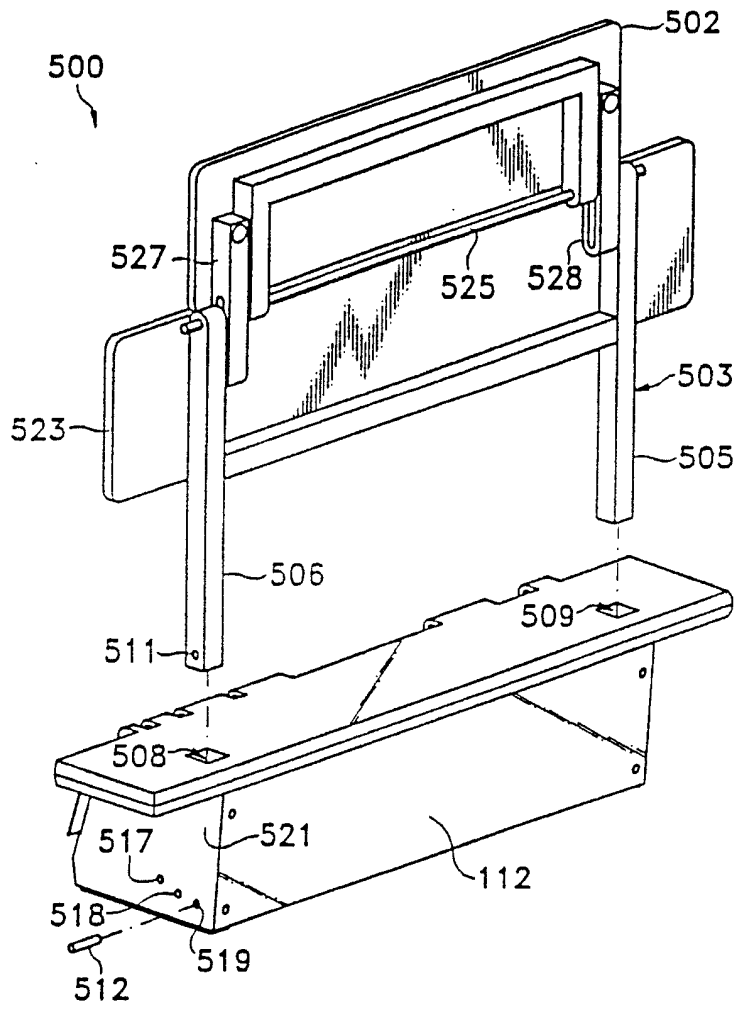


图 61

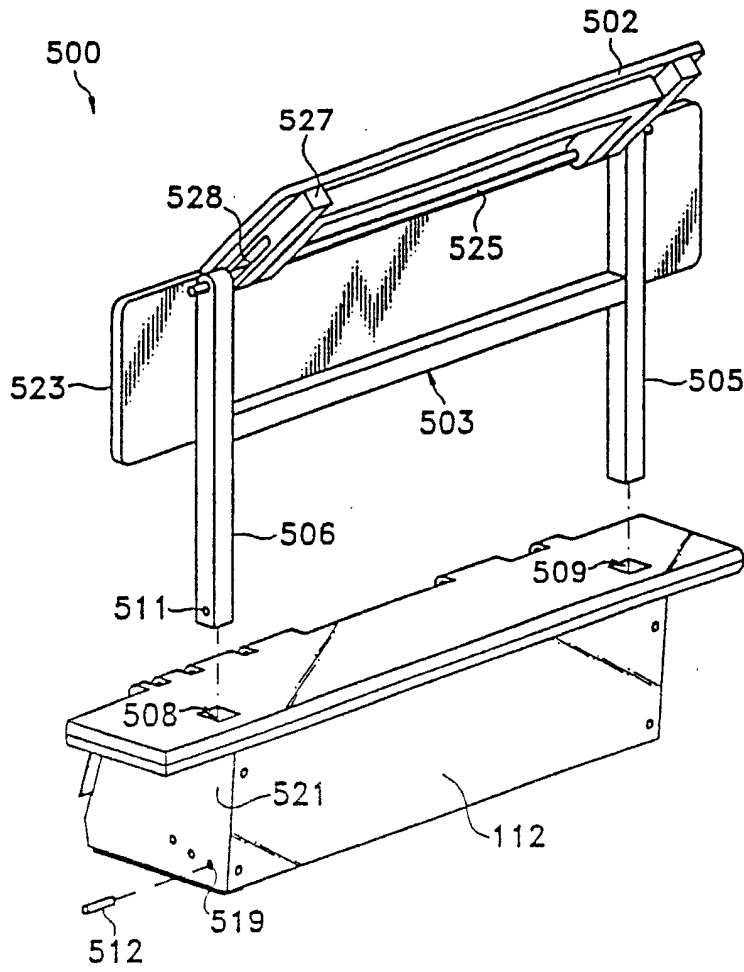


图 62

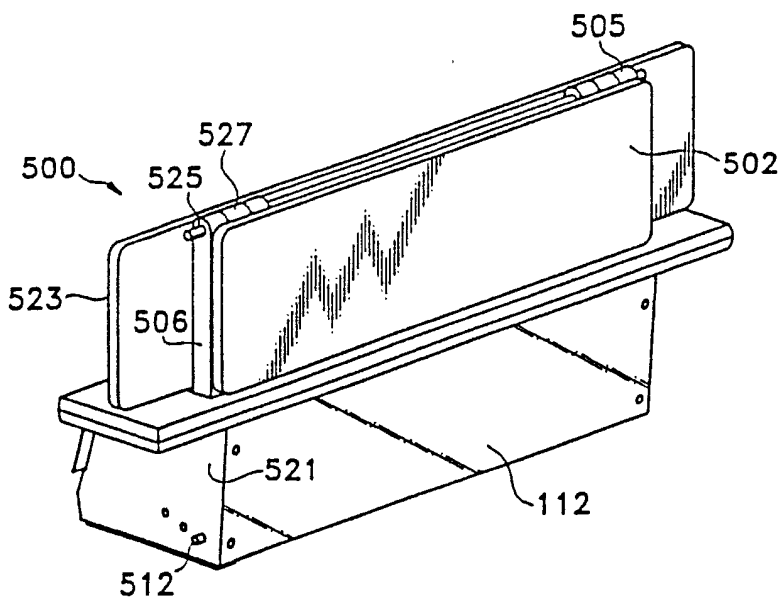


图 63

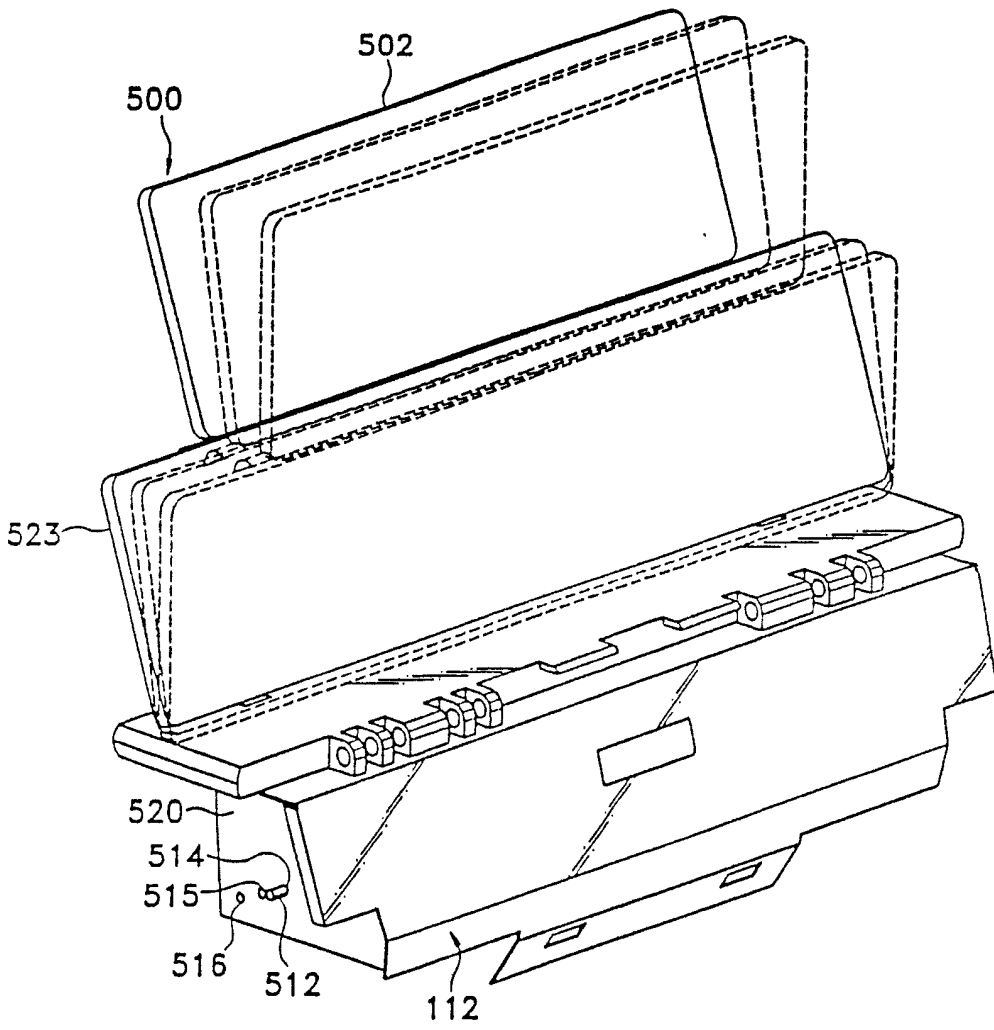


图 64

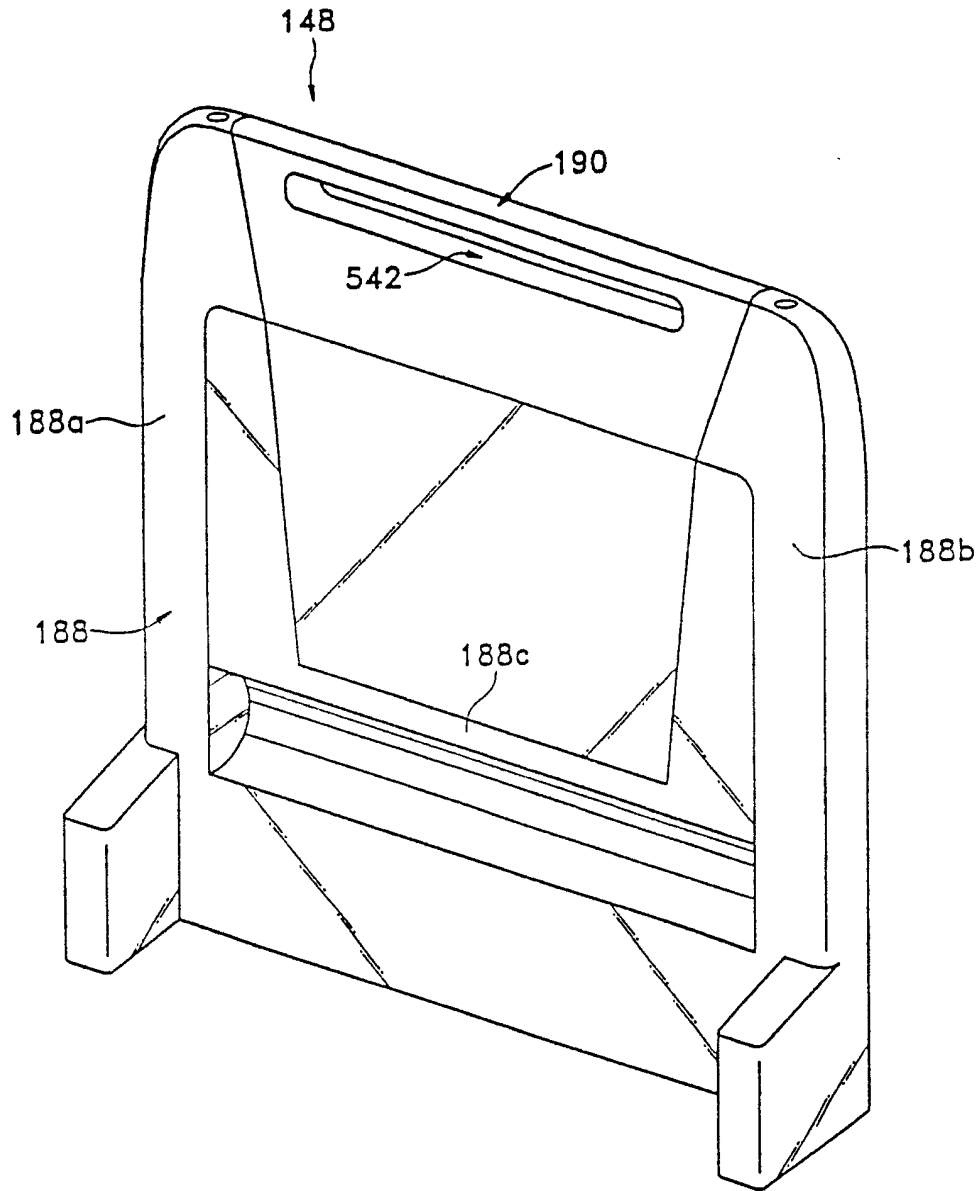


图 65

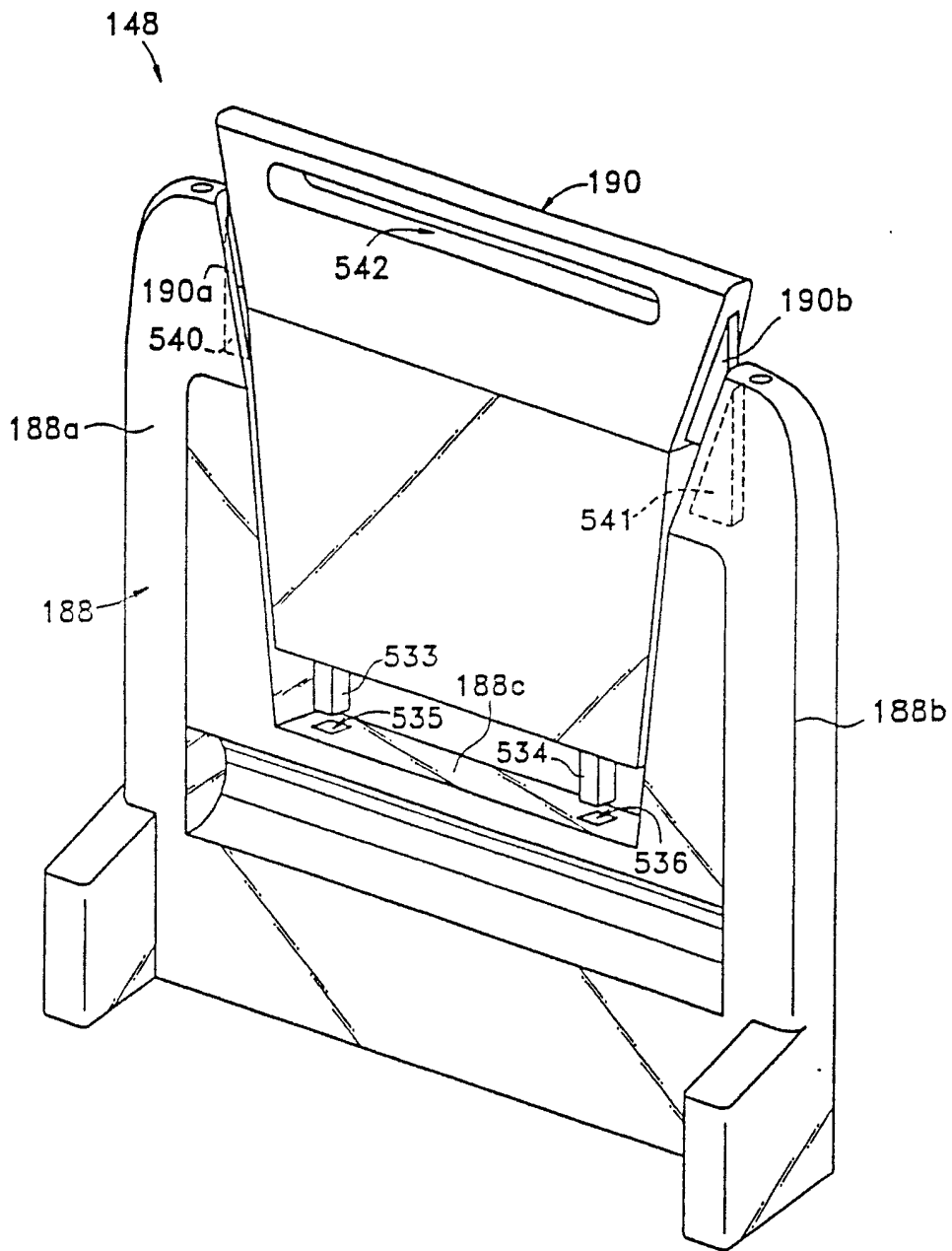


图 66

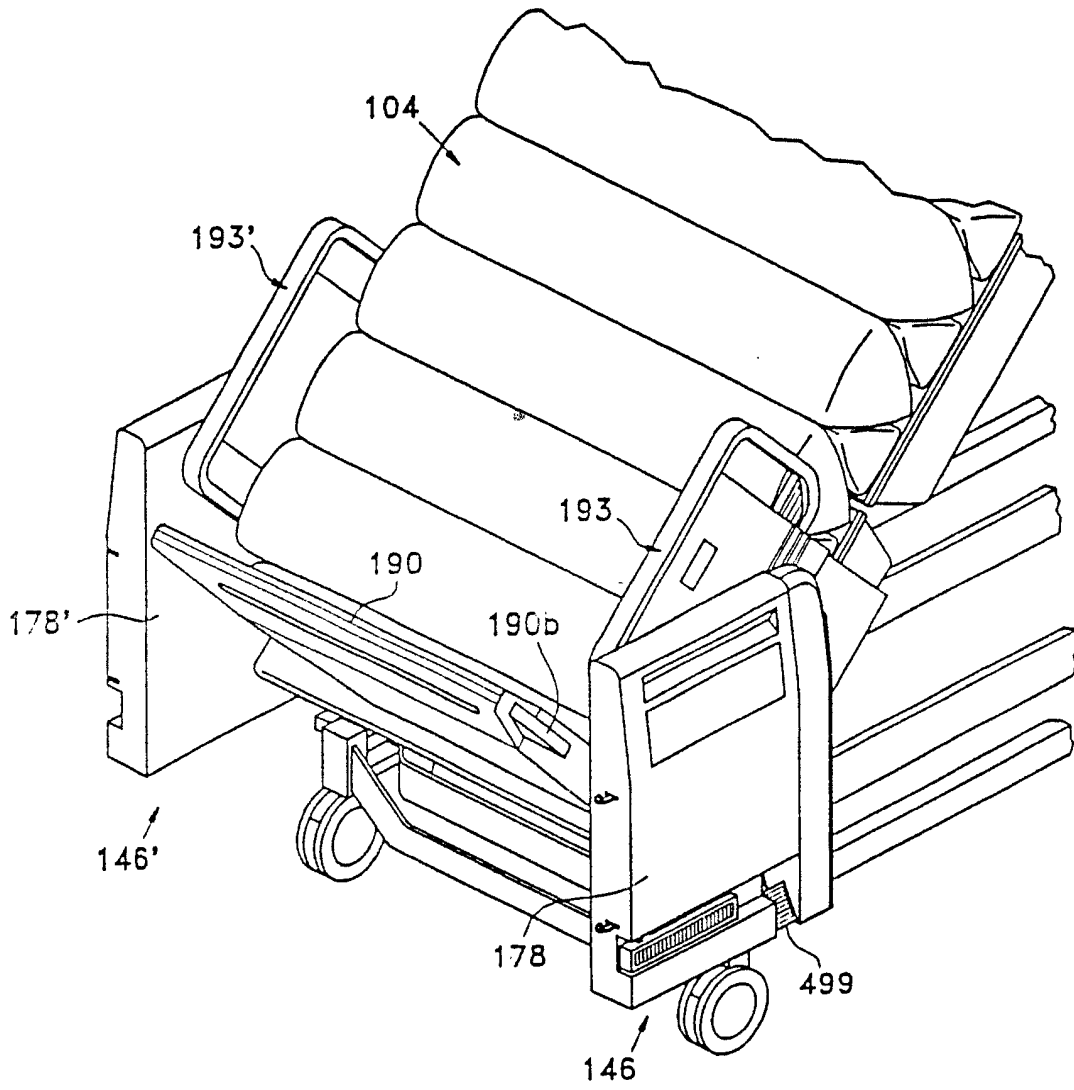


图 67

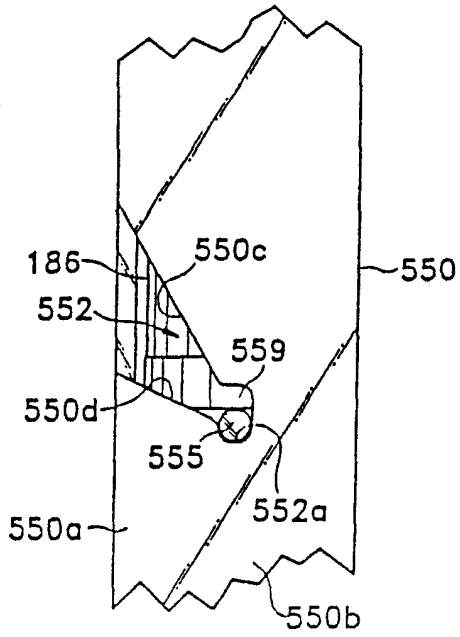


图 69

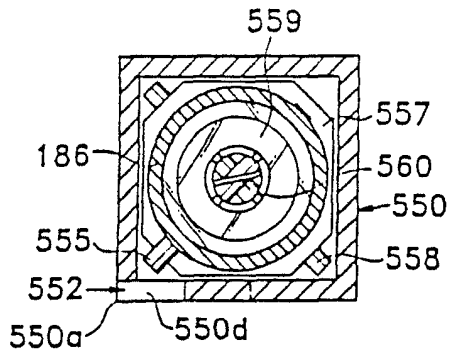


图 71

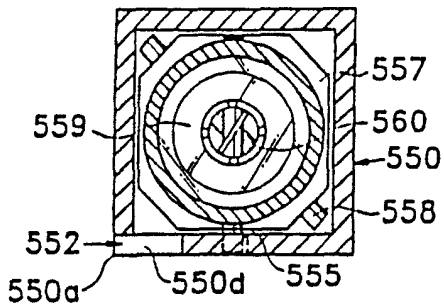


图 70

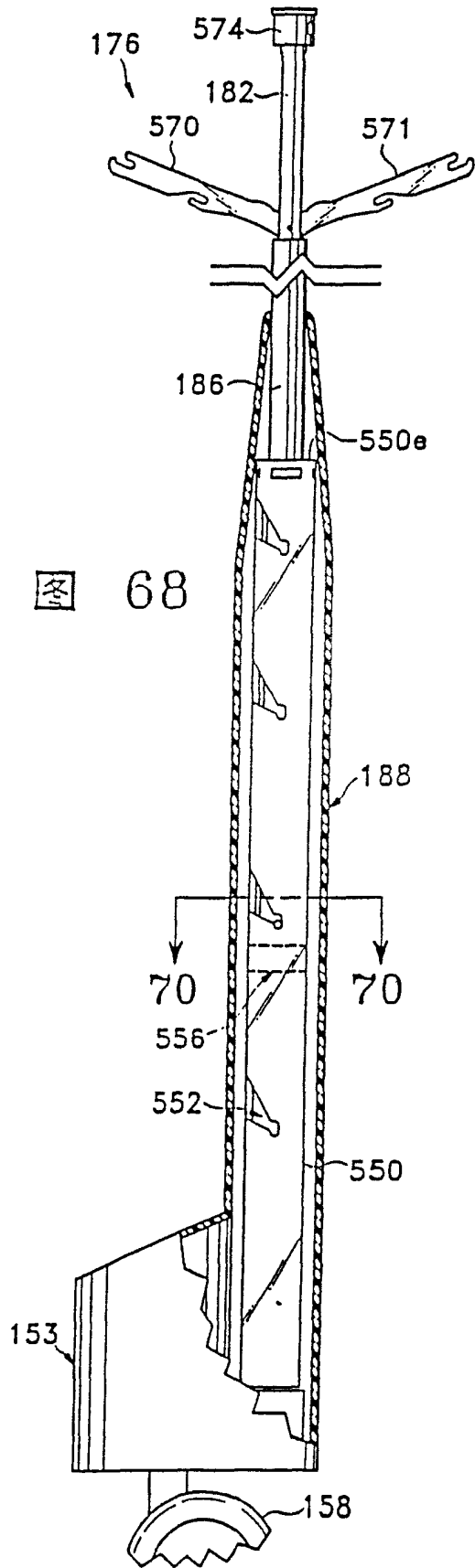


图 68

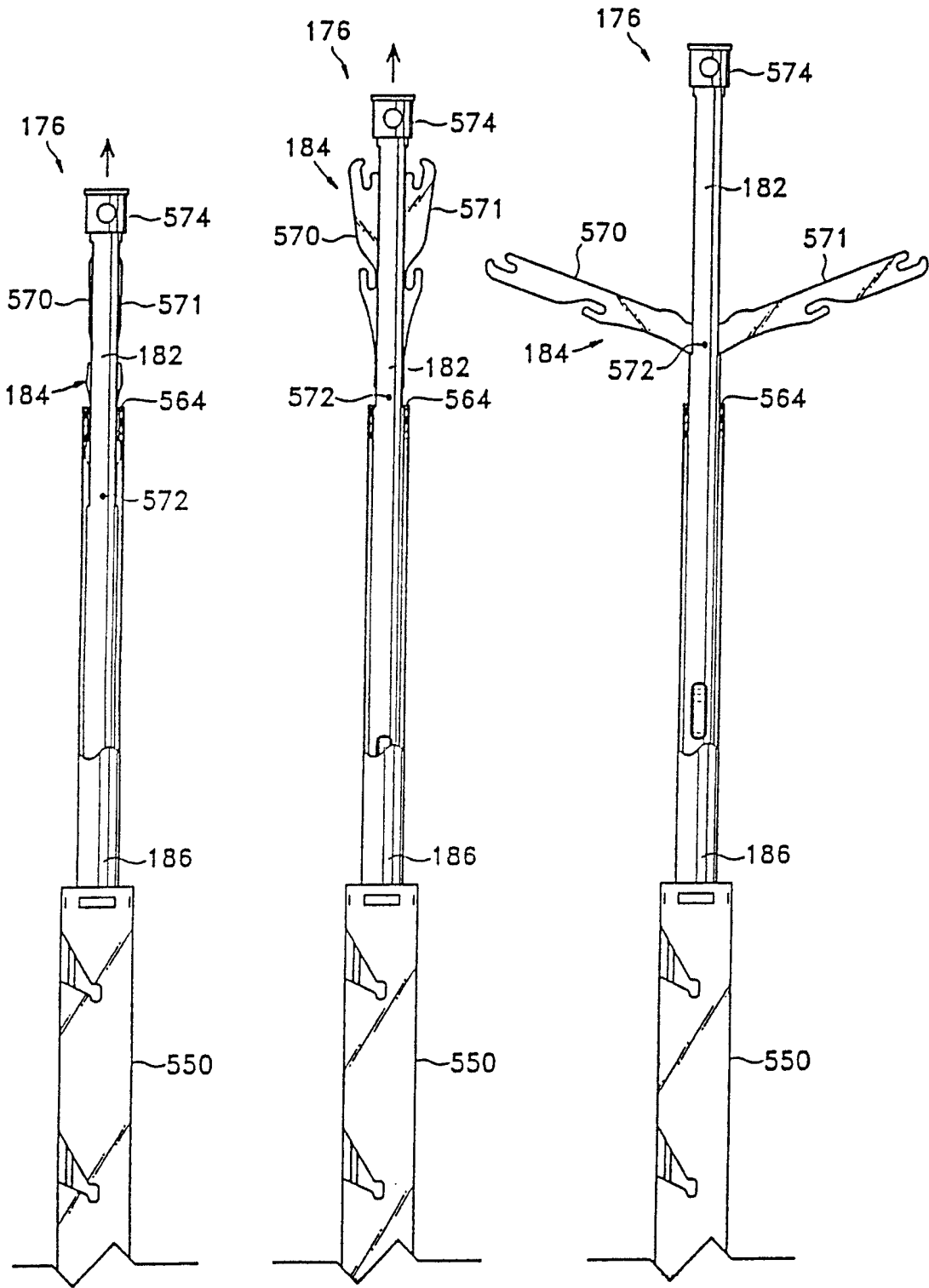
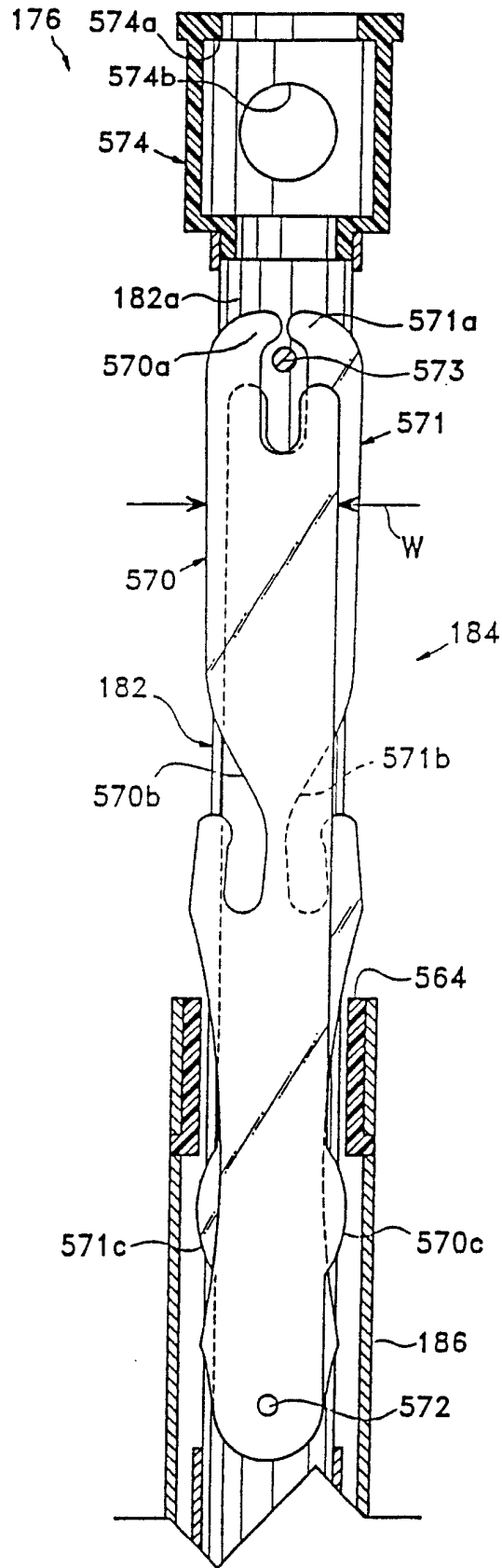


图 72

图 73

图 74

图 75



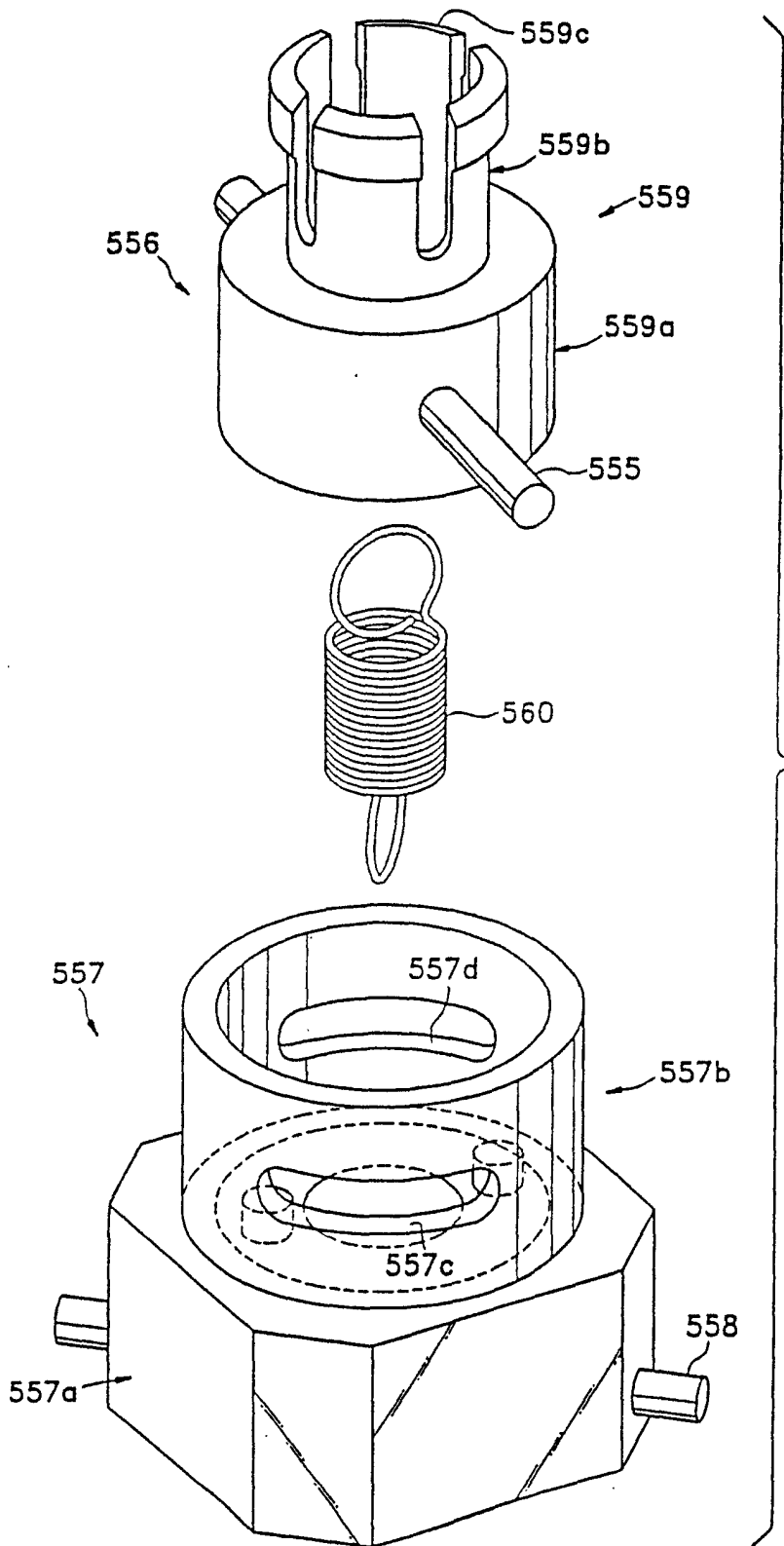
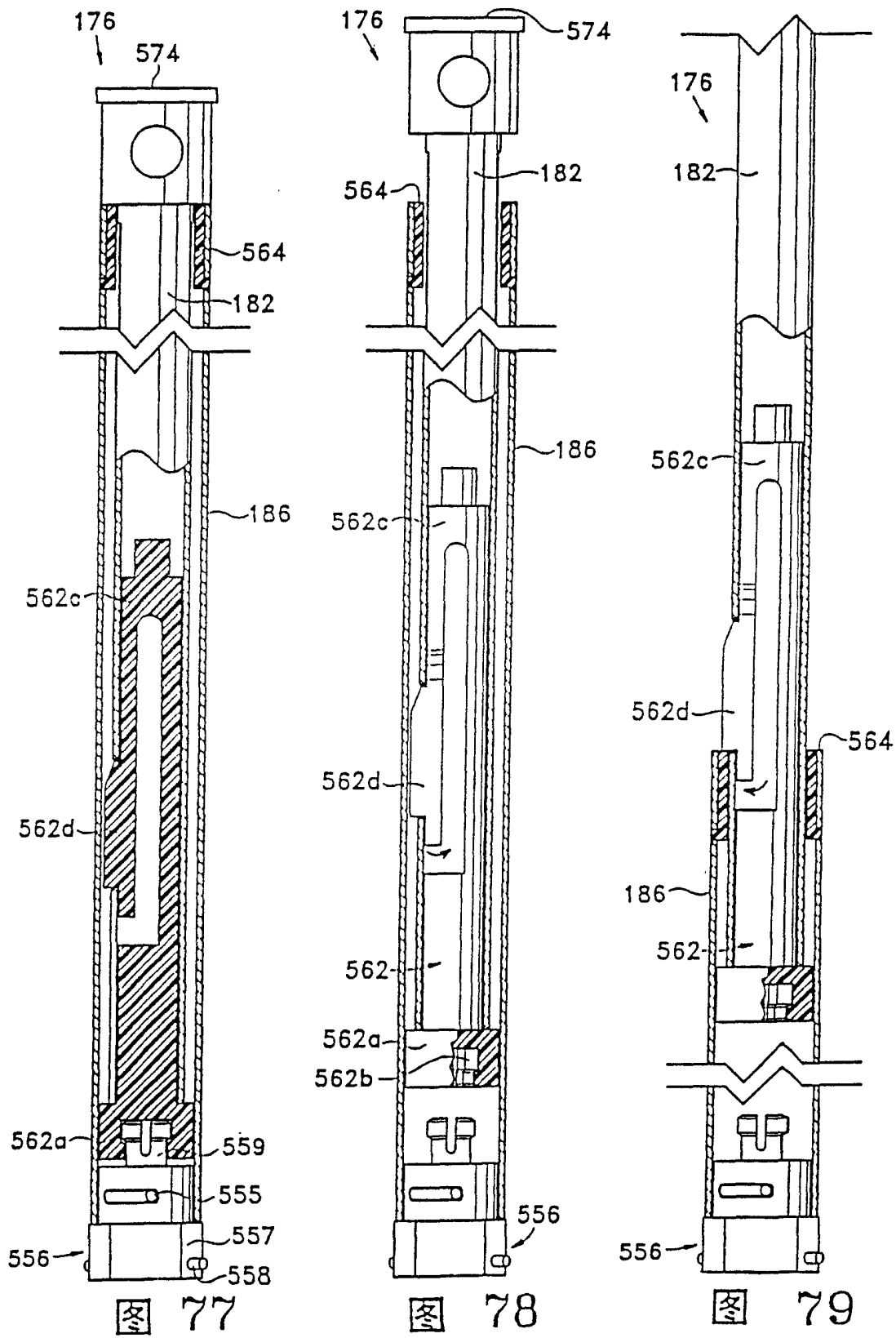


图 76



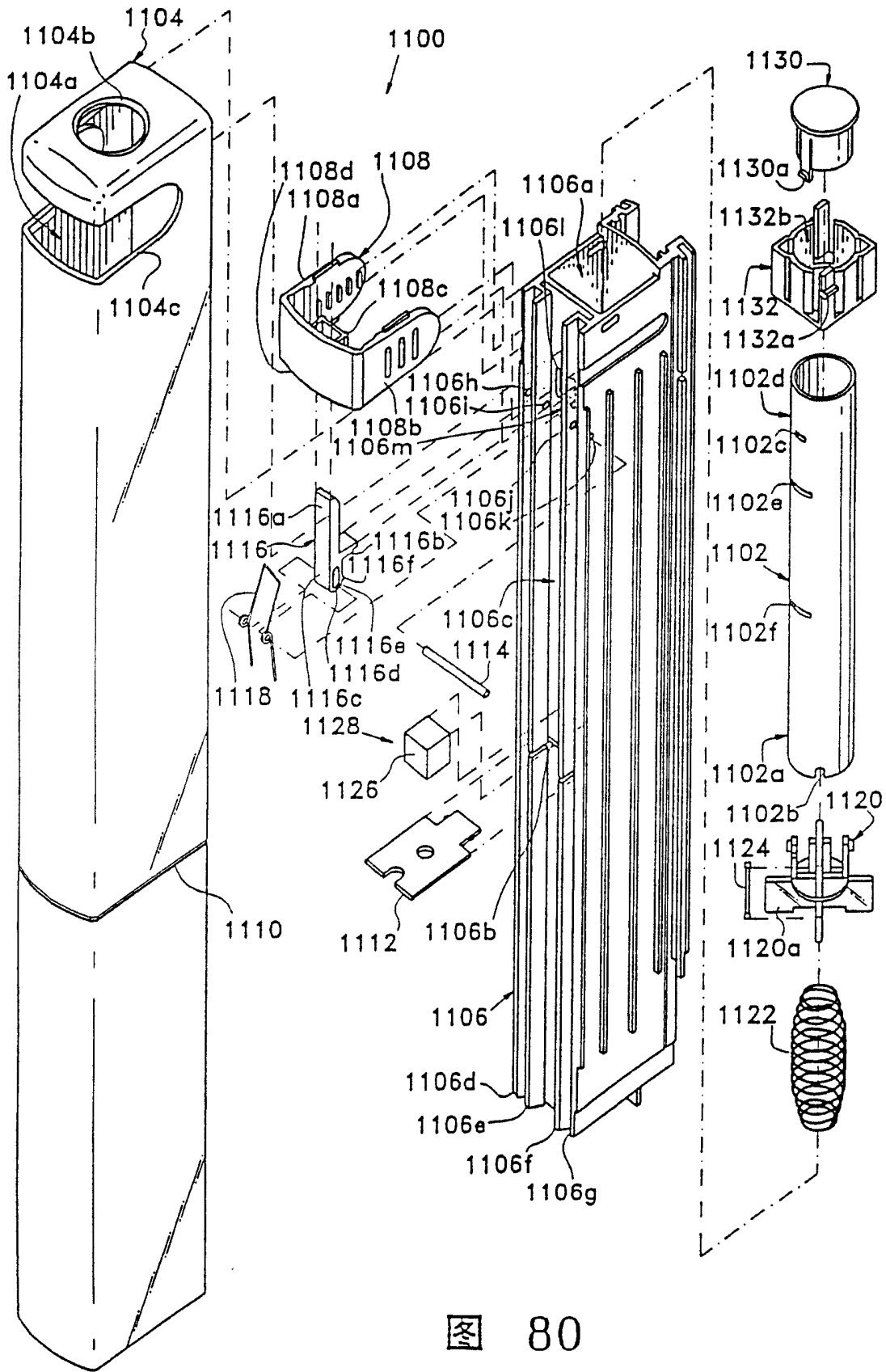


图 80

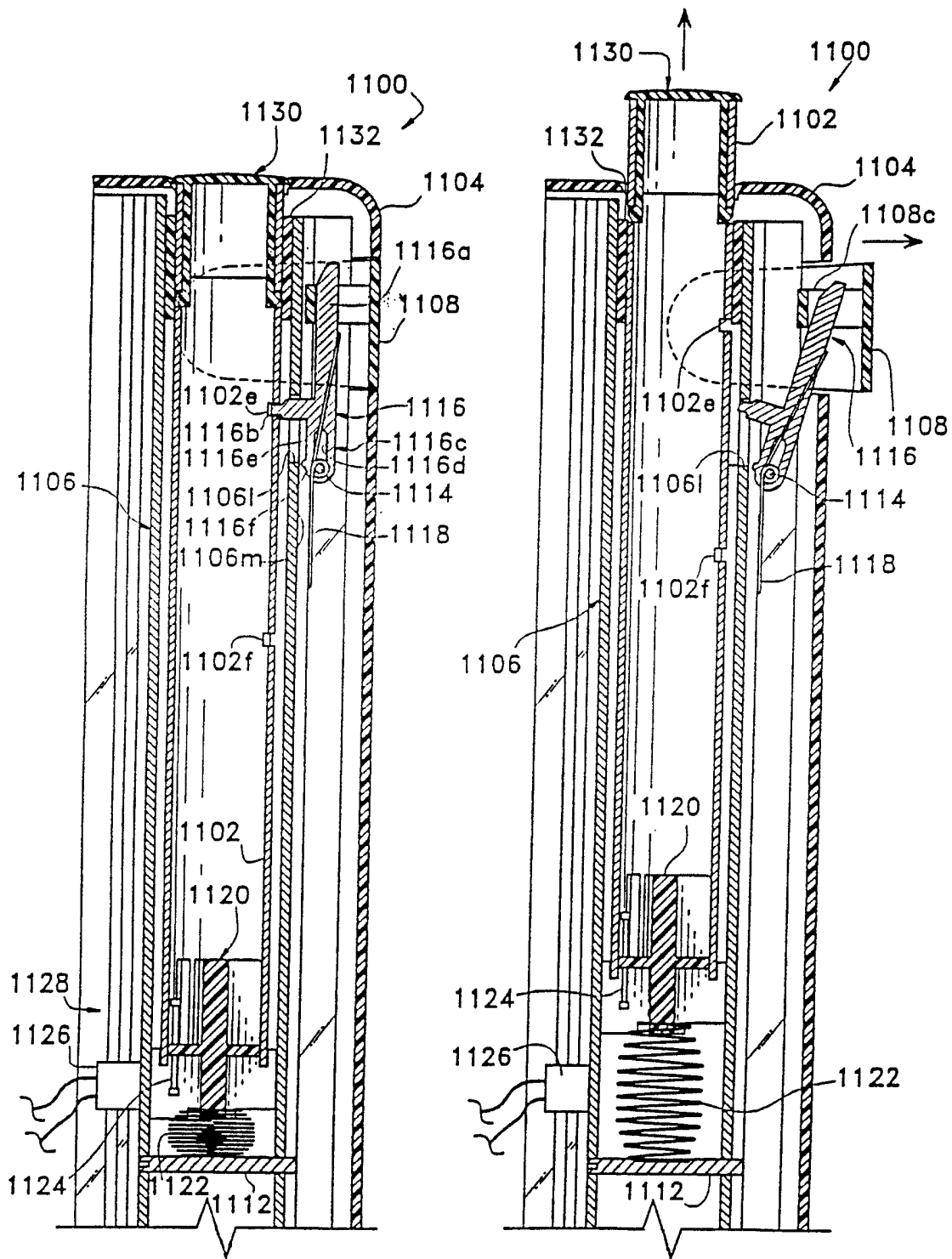


图 81

图 82

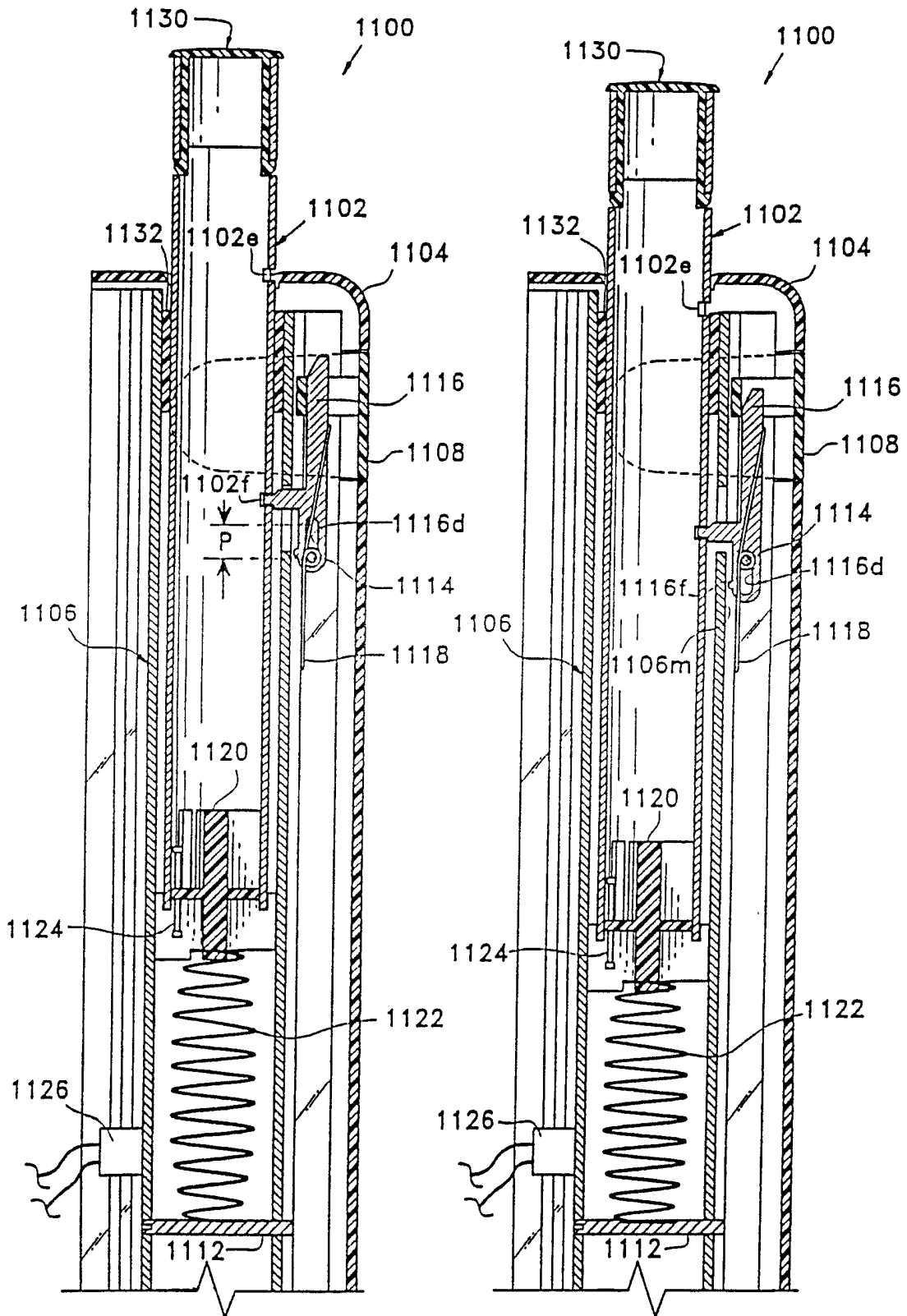
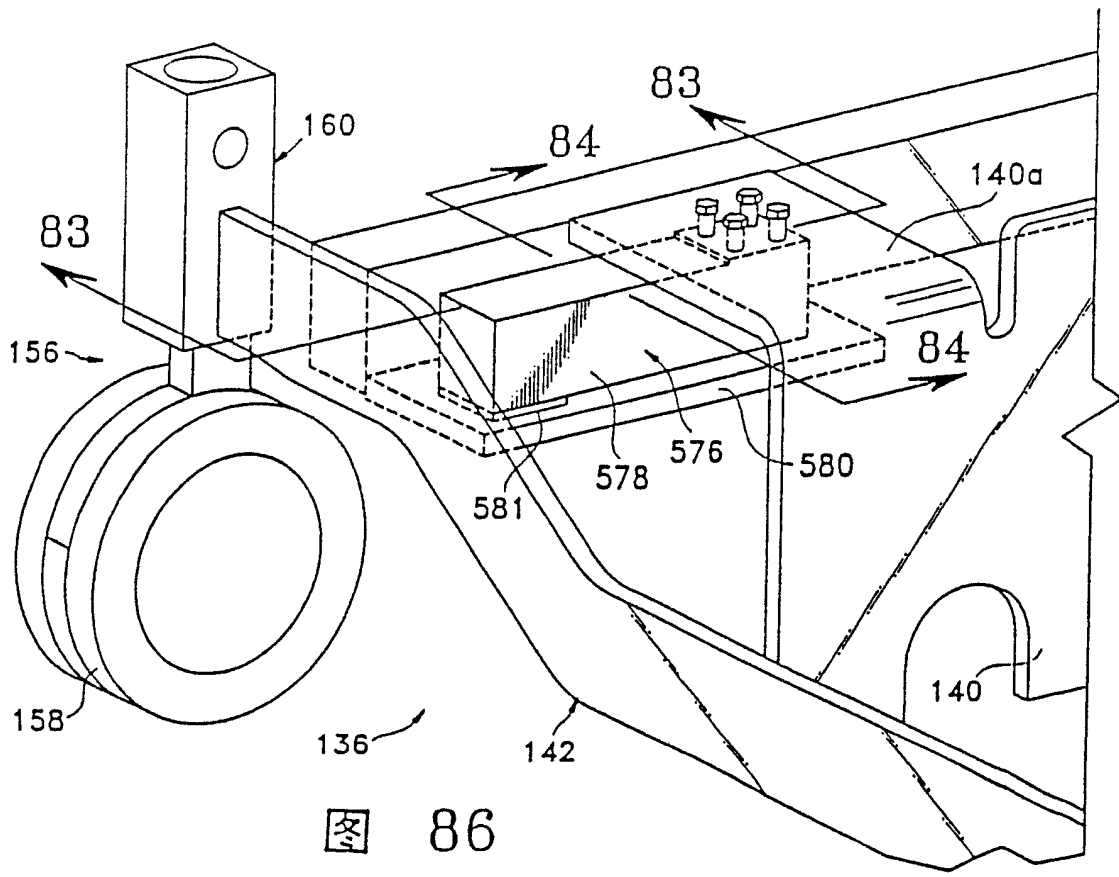
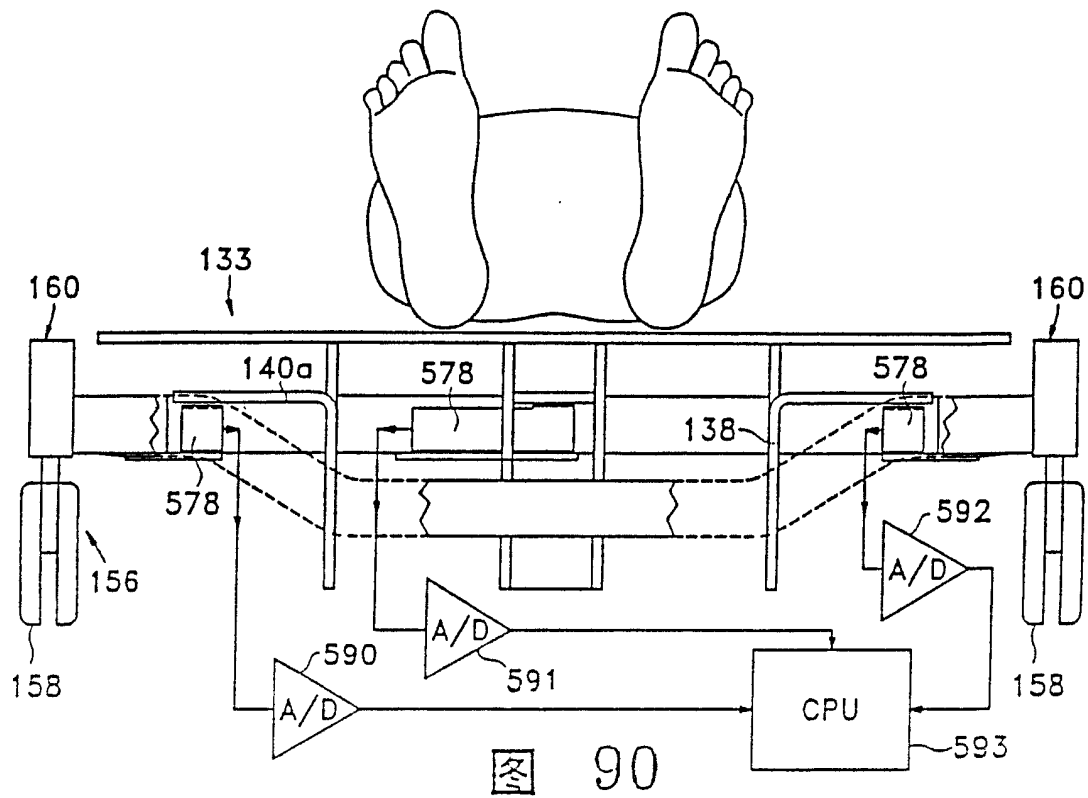


图 83

图 84



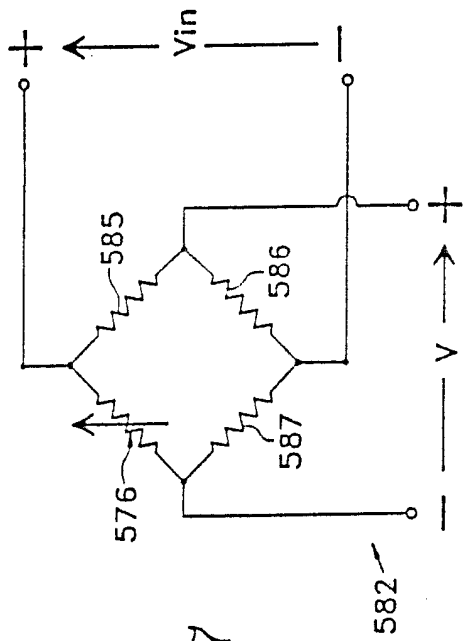


图 87

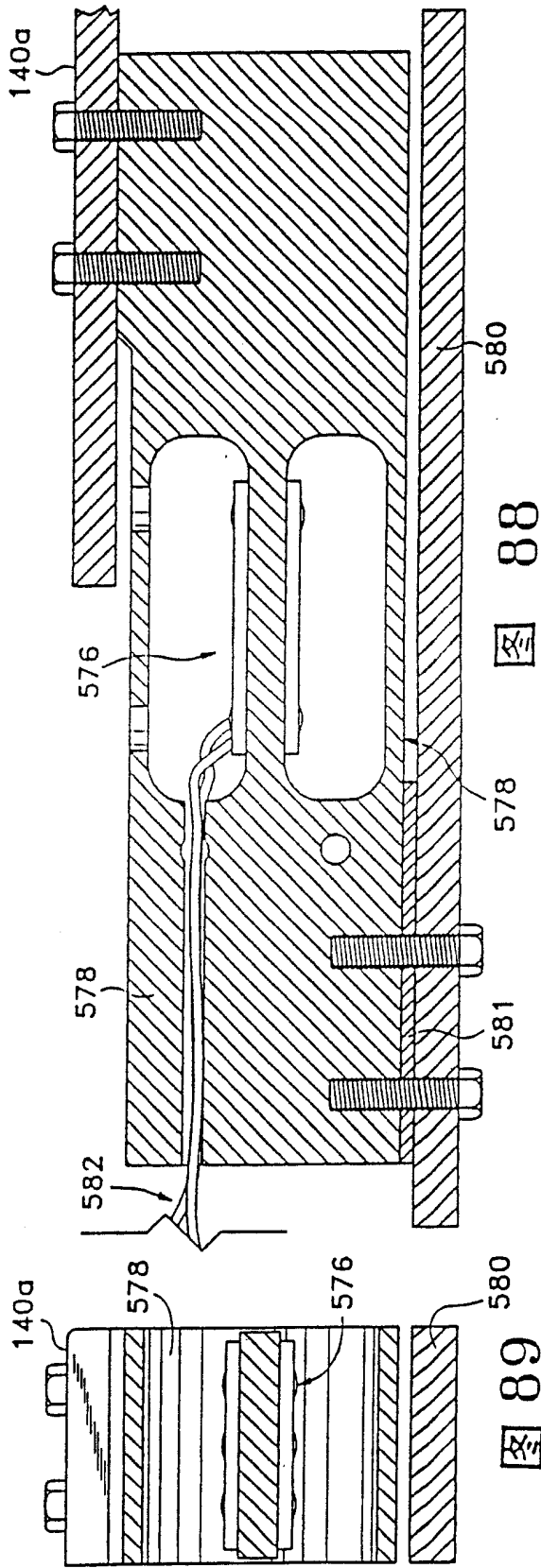


图 88

图 89

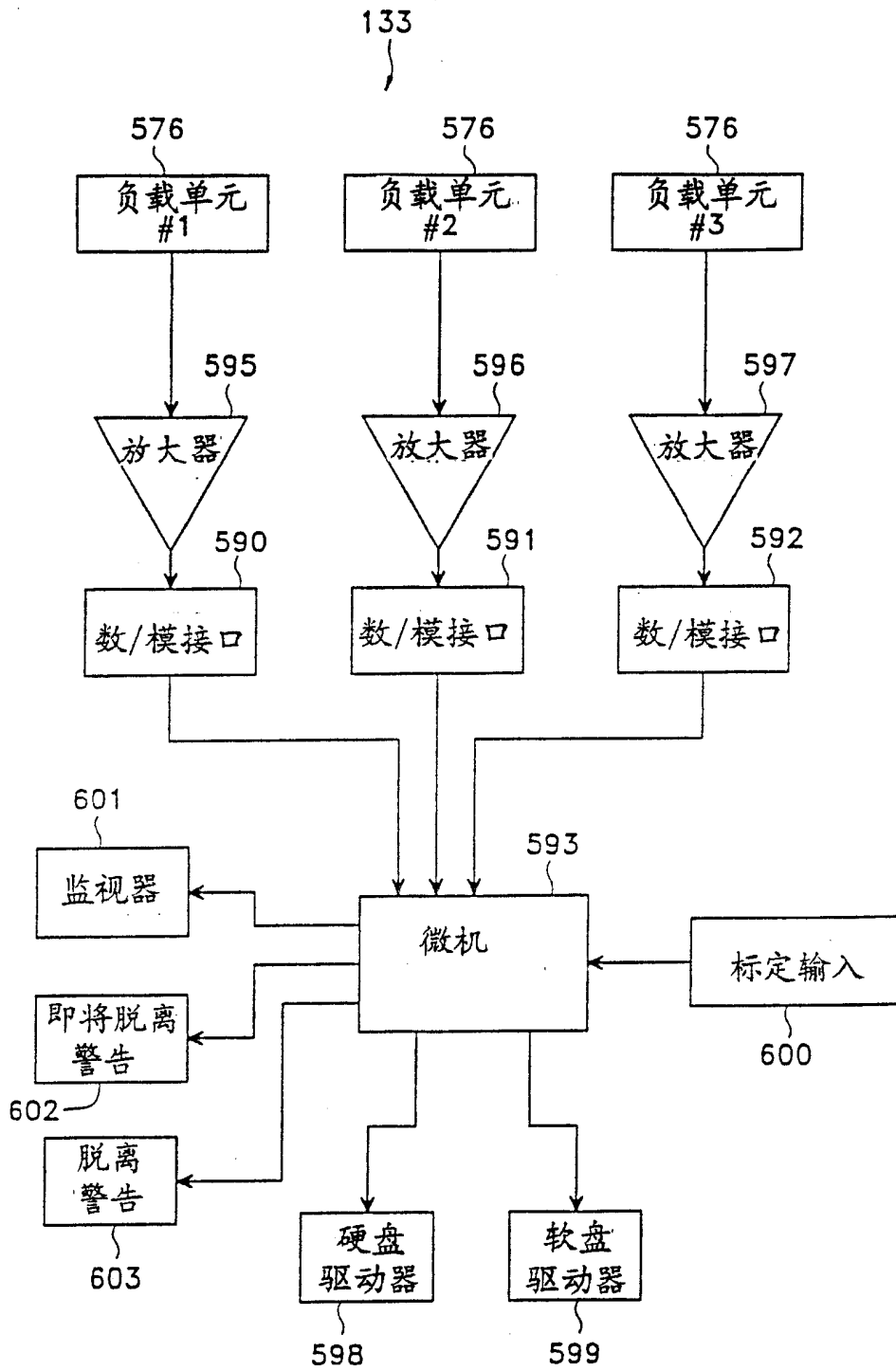
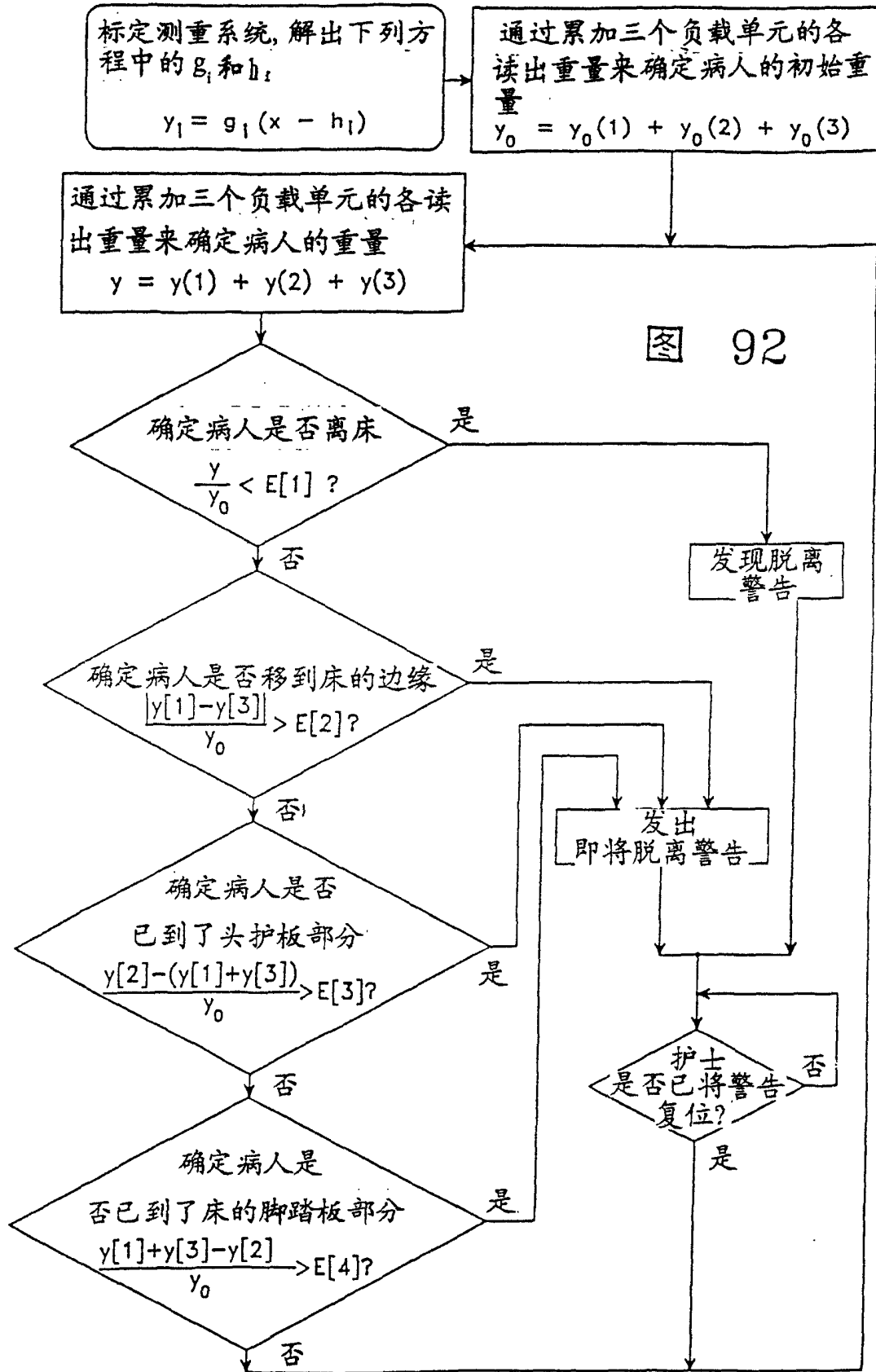


图 91



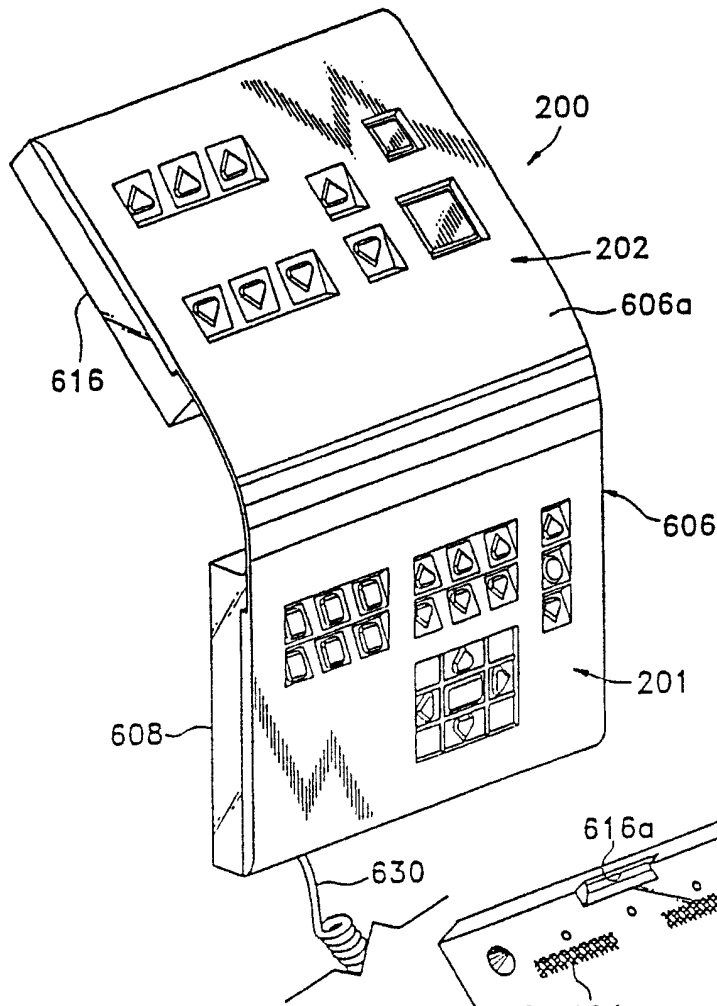


图 93

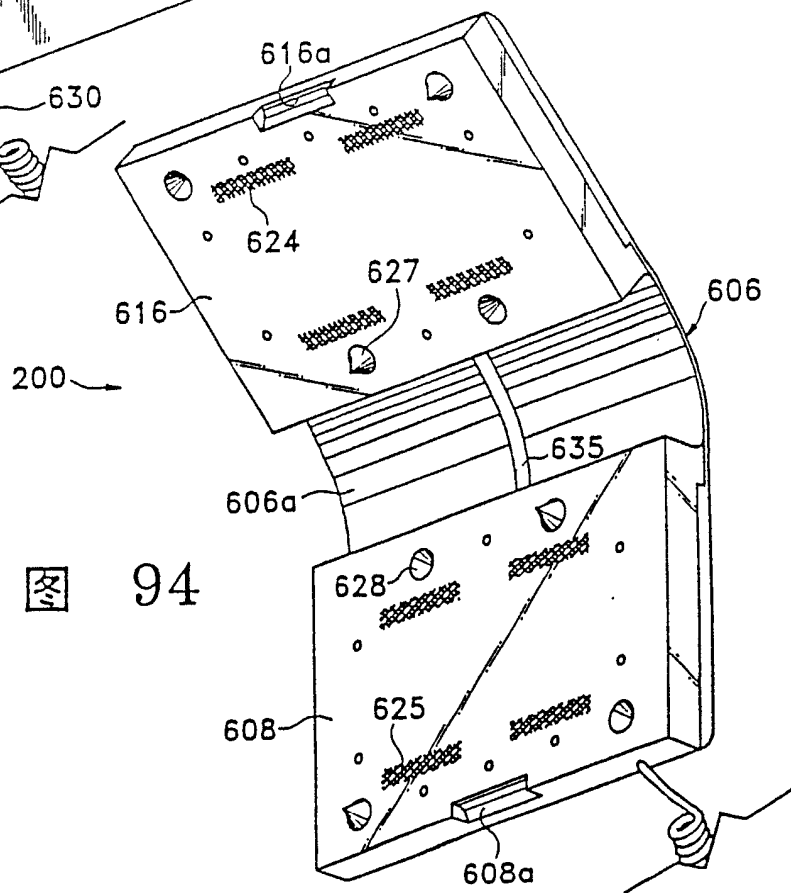


图 94

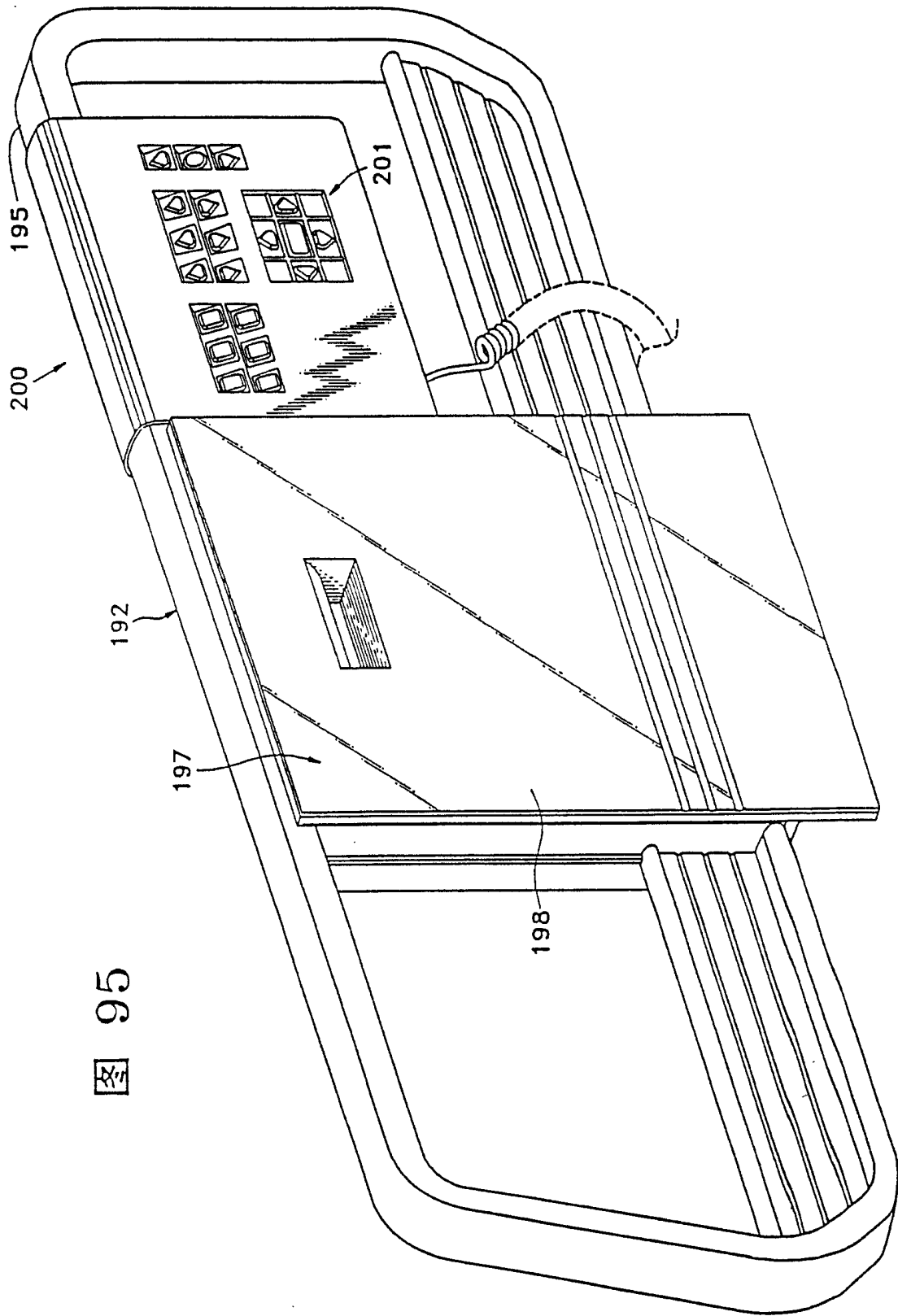
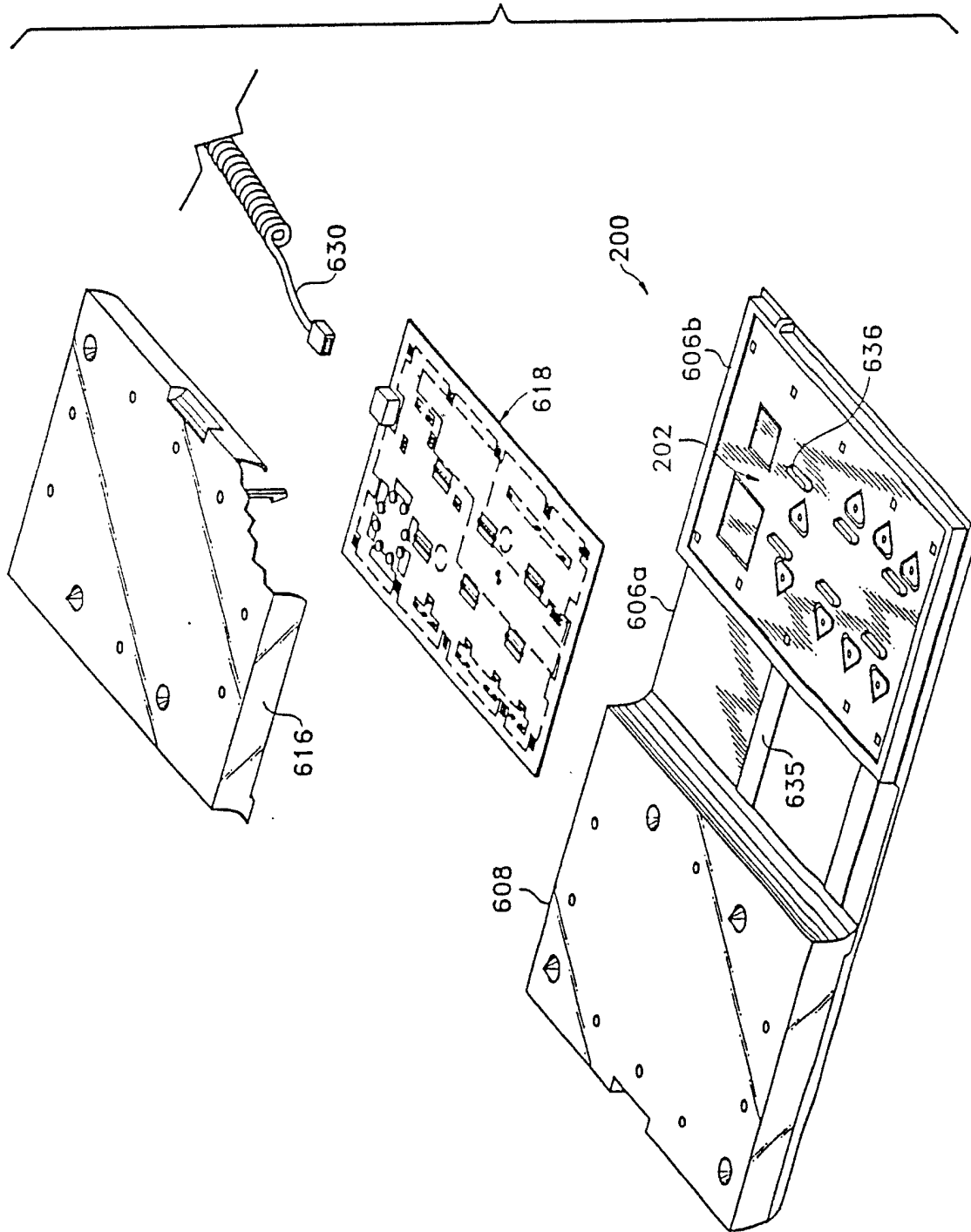


图 95

图 96



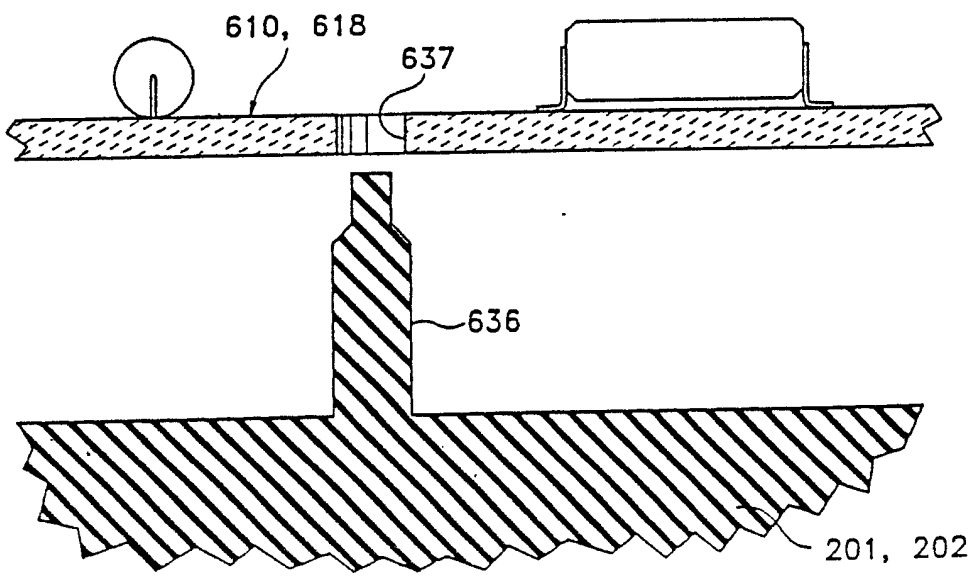


图 97

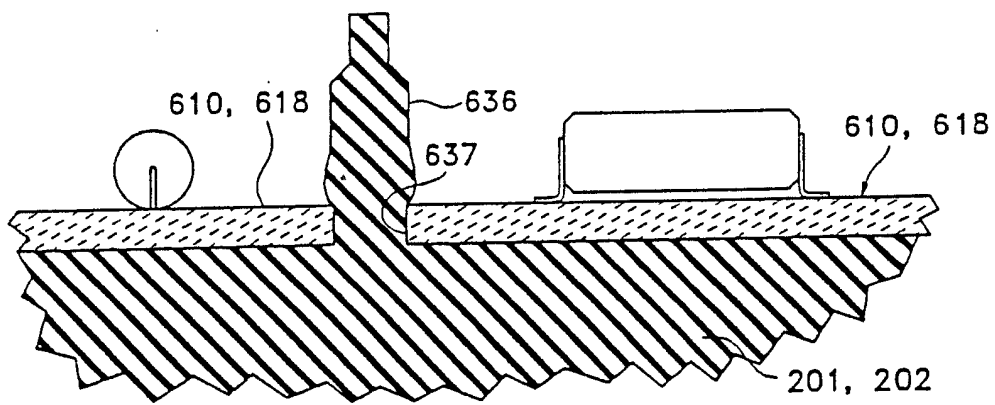


图 98

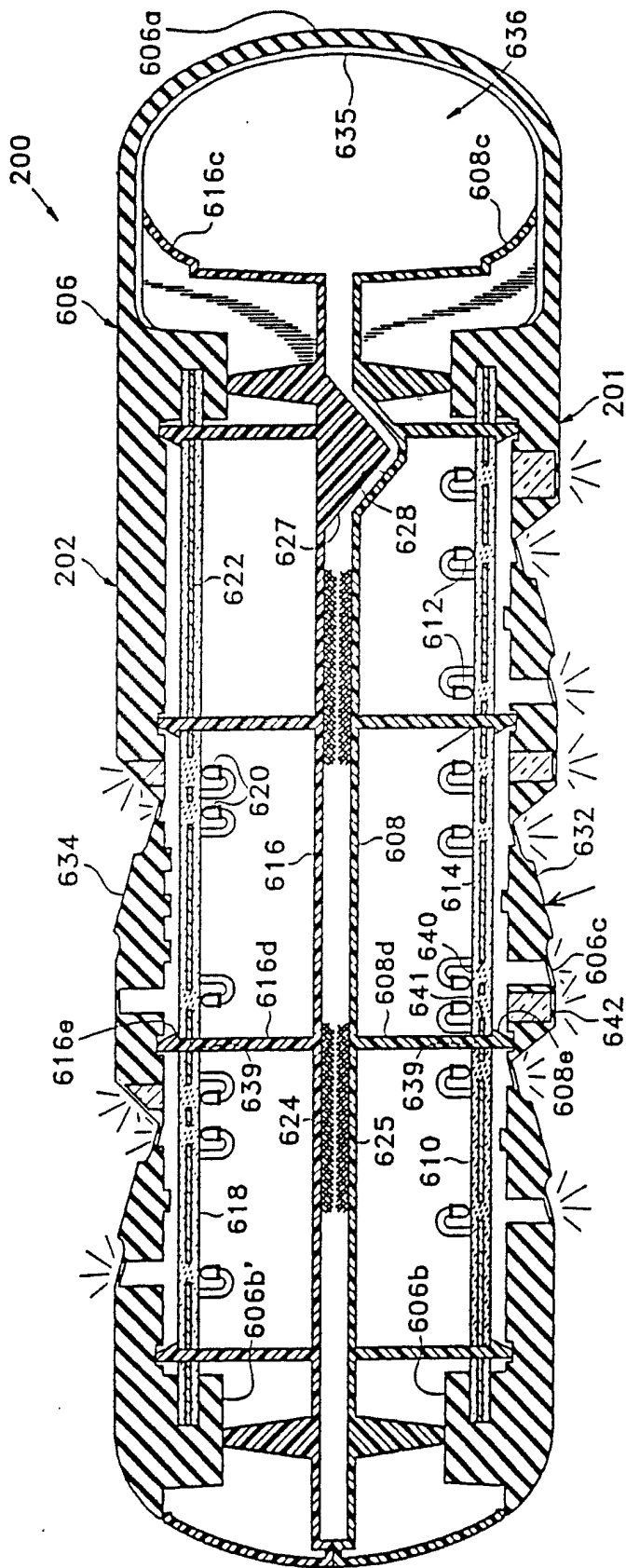


图 99

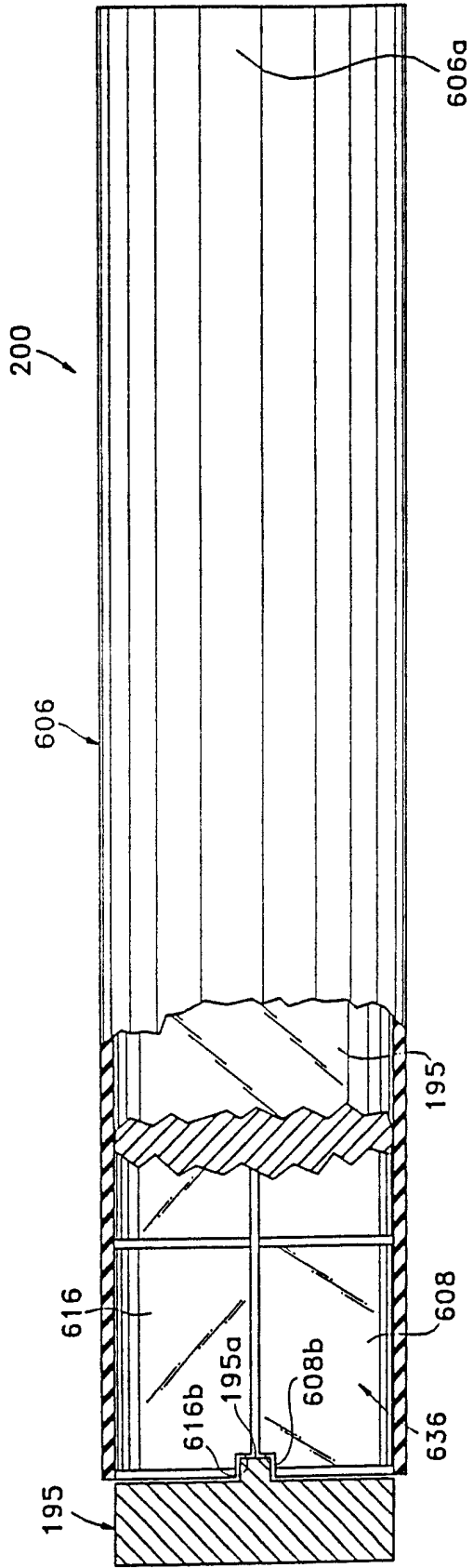


图 100

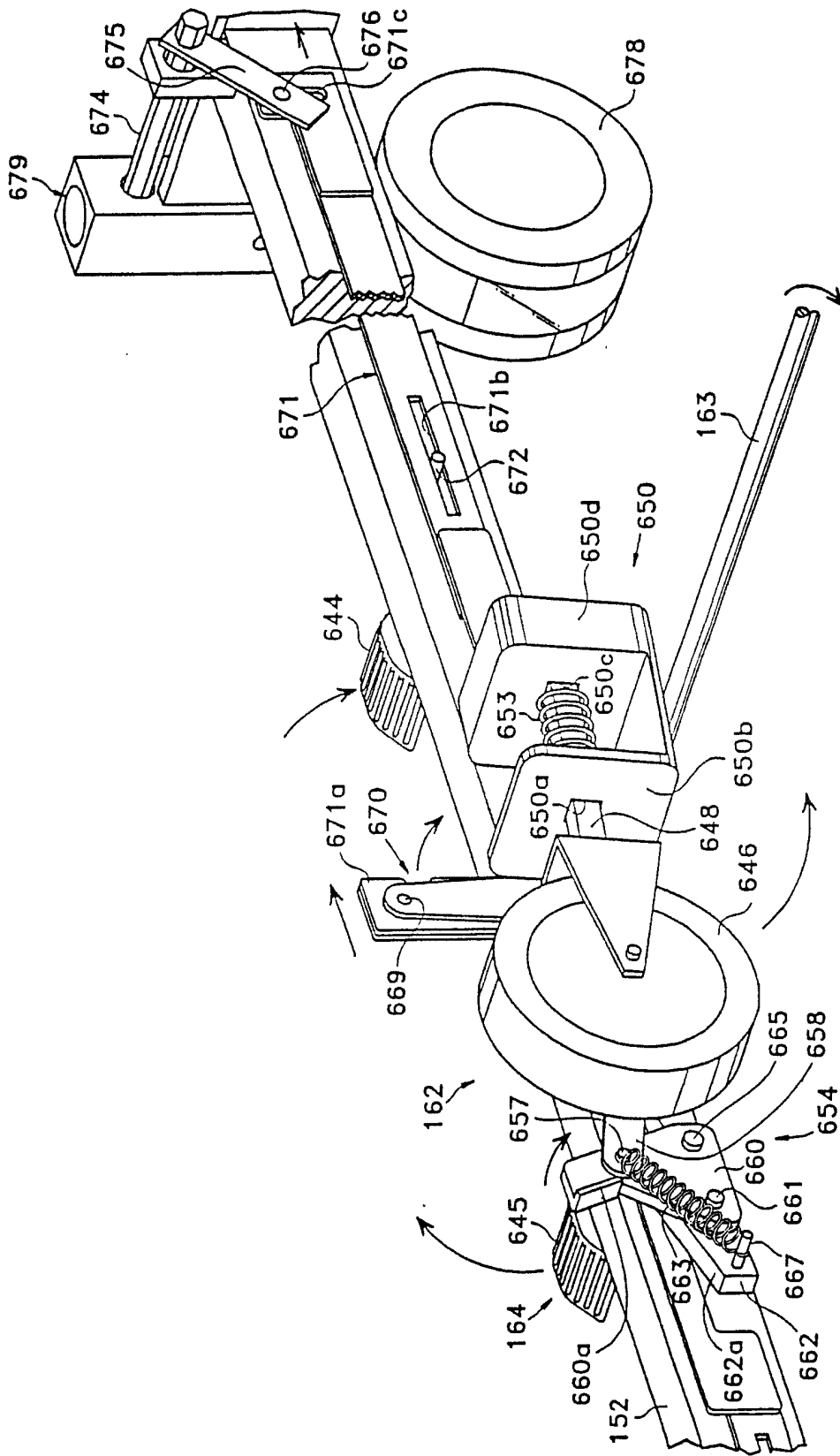


图 101

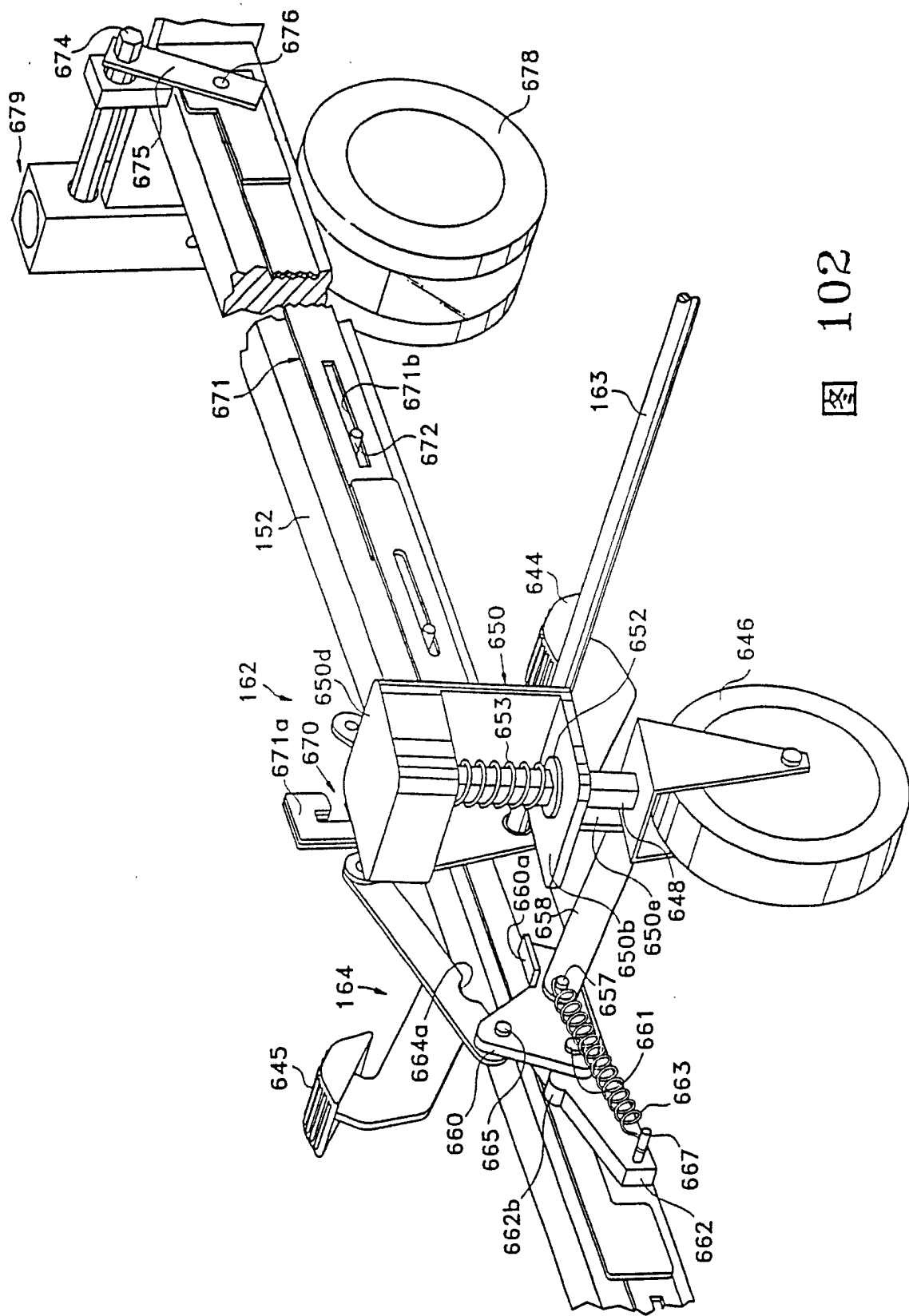


图 102

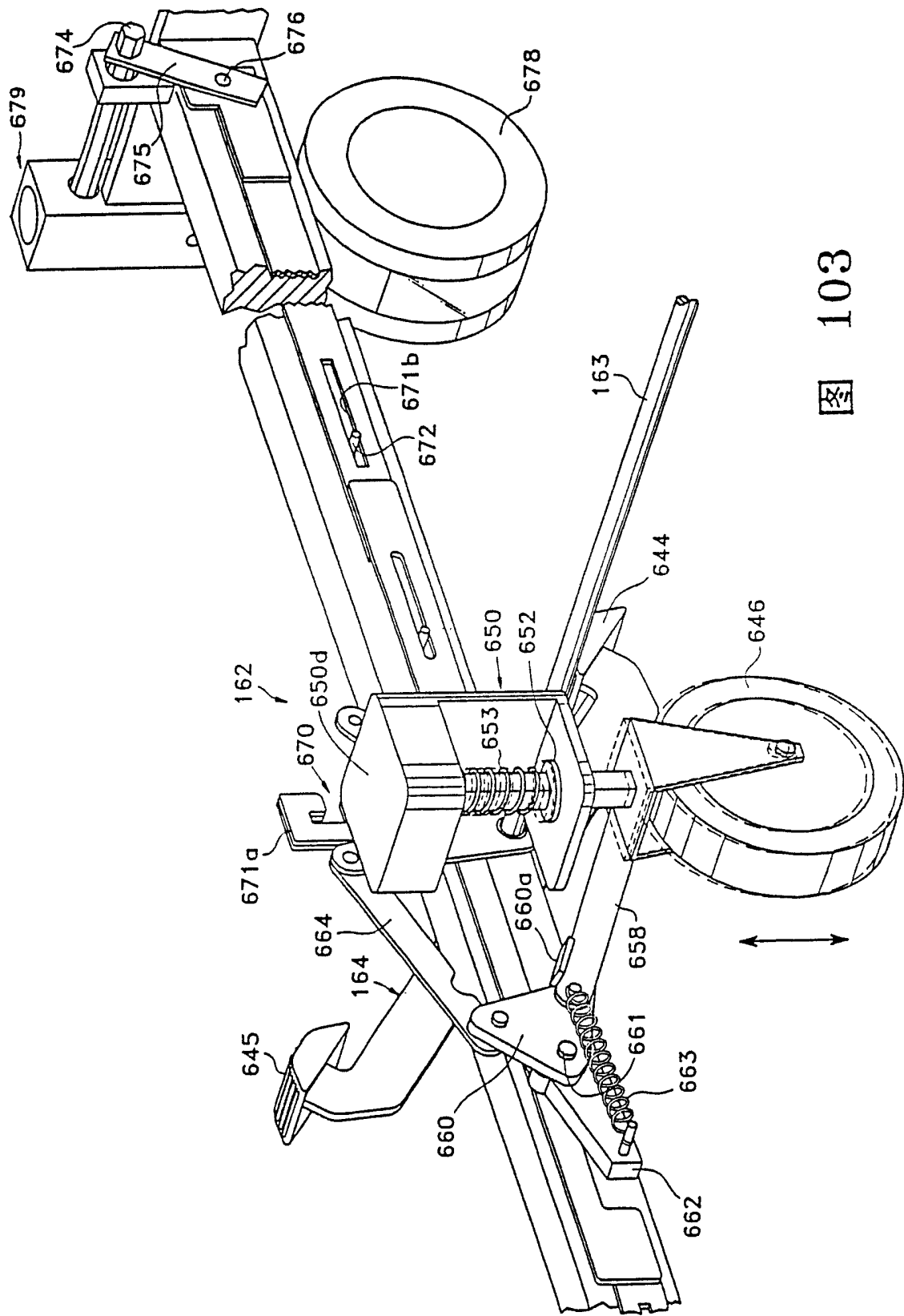


图 103

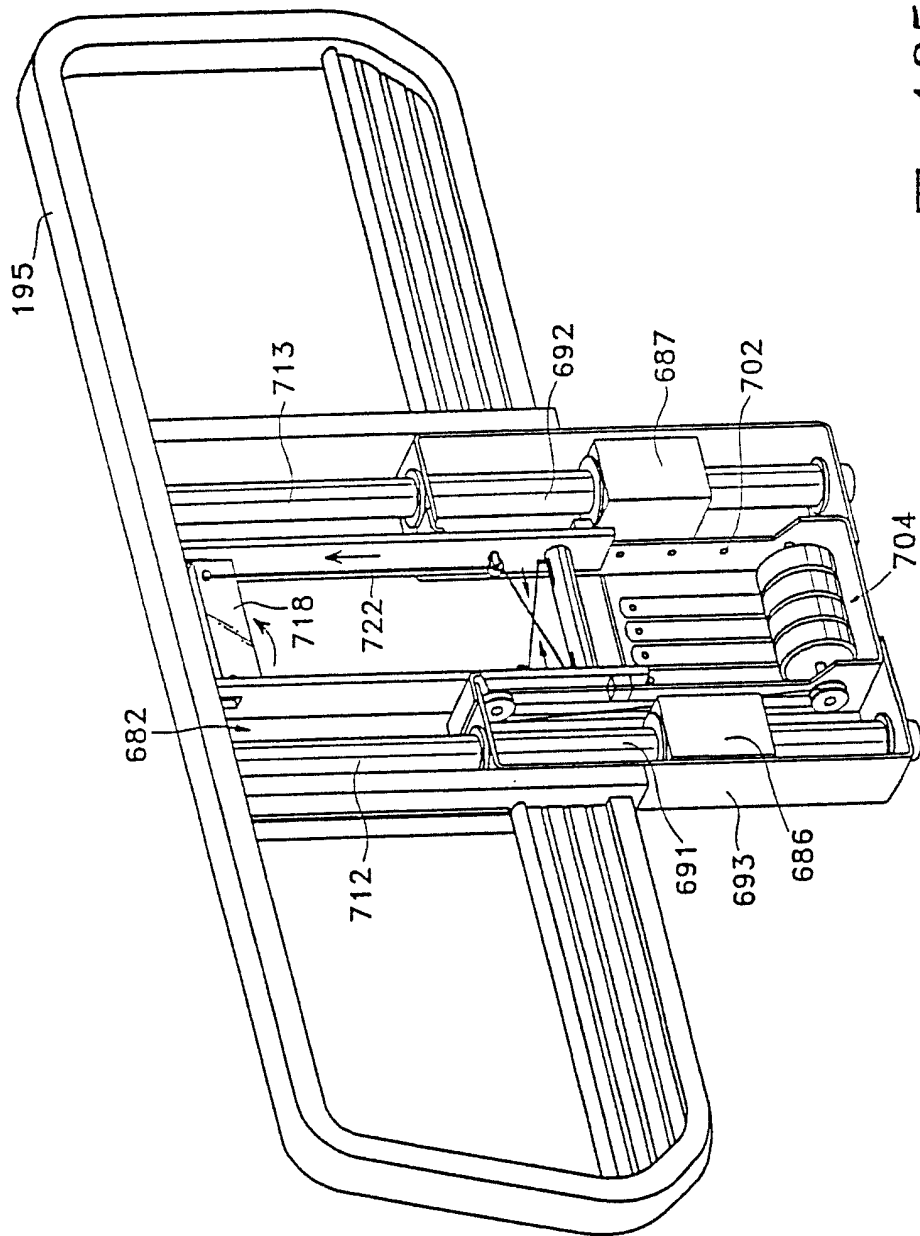


图 105

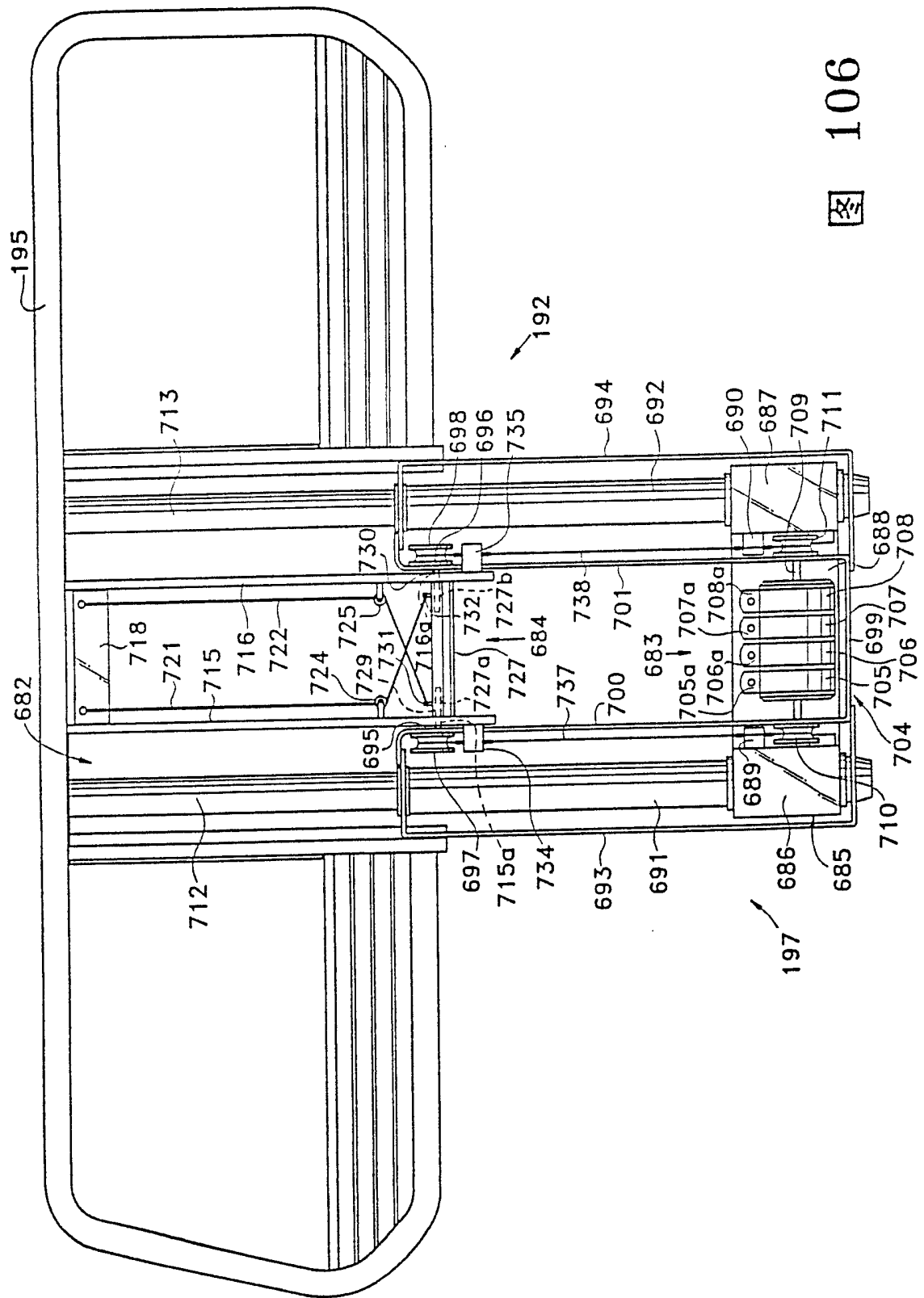


图 106

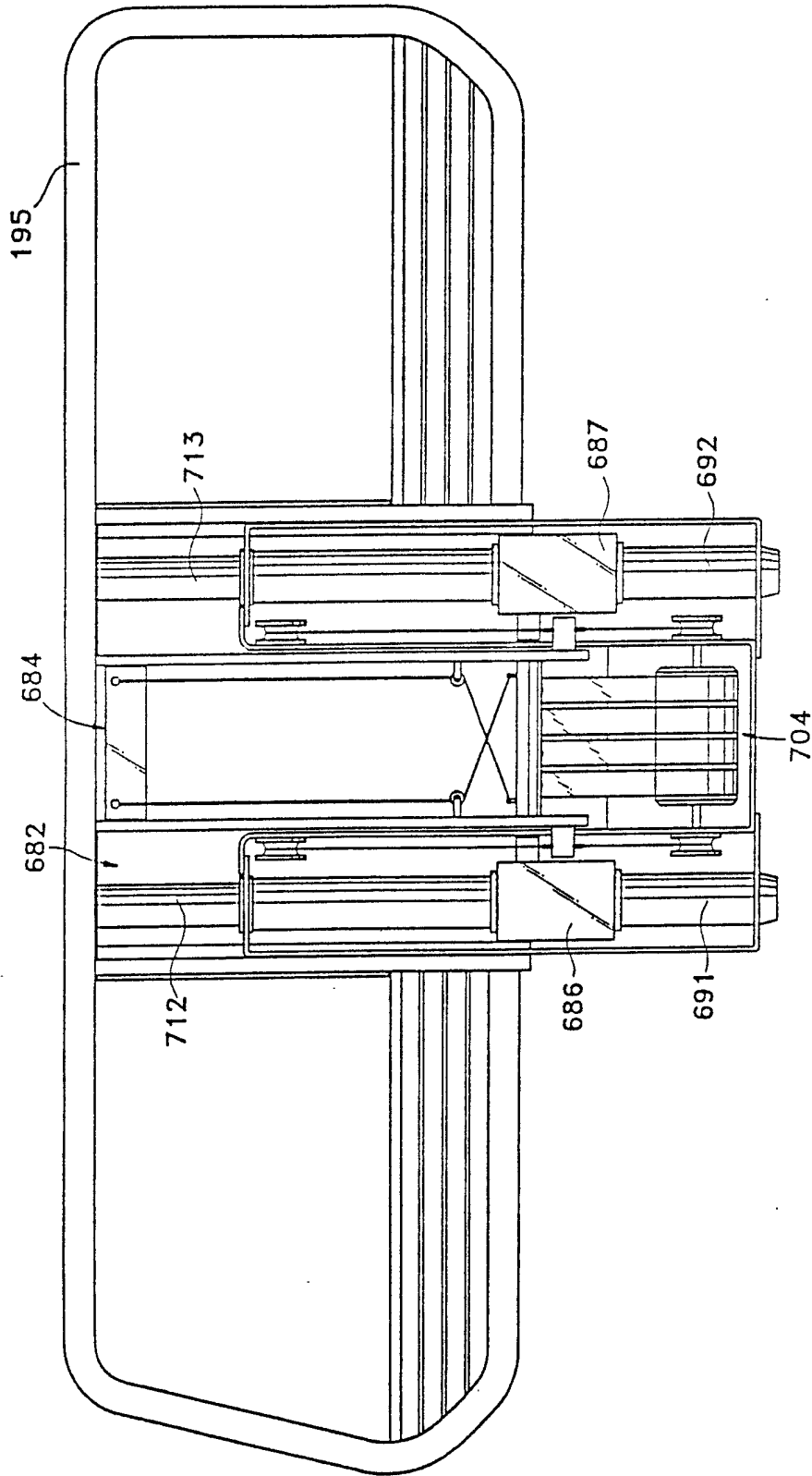


图 107

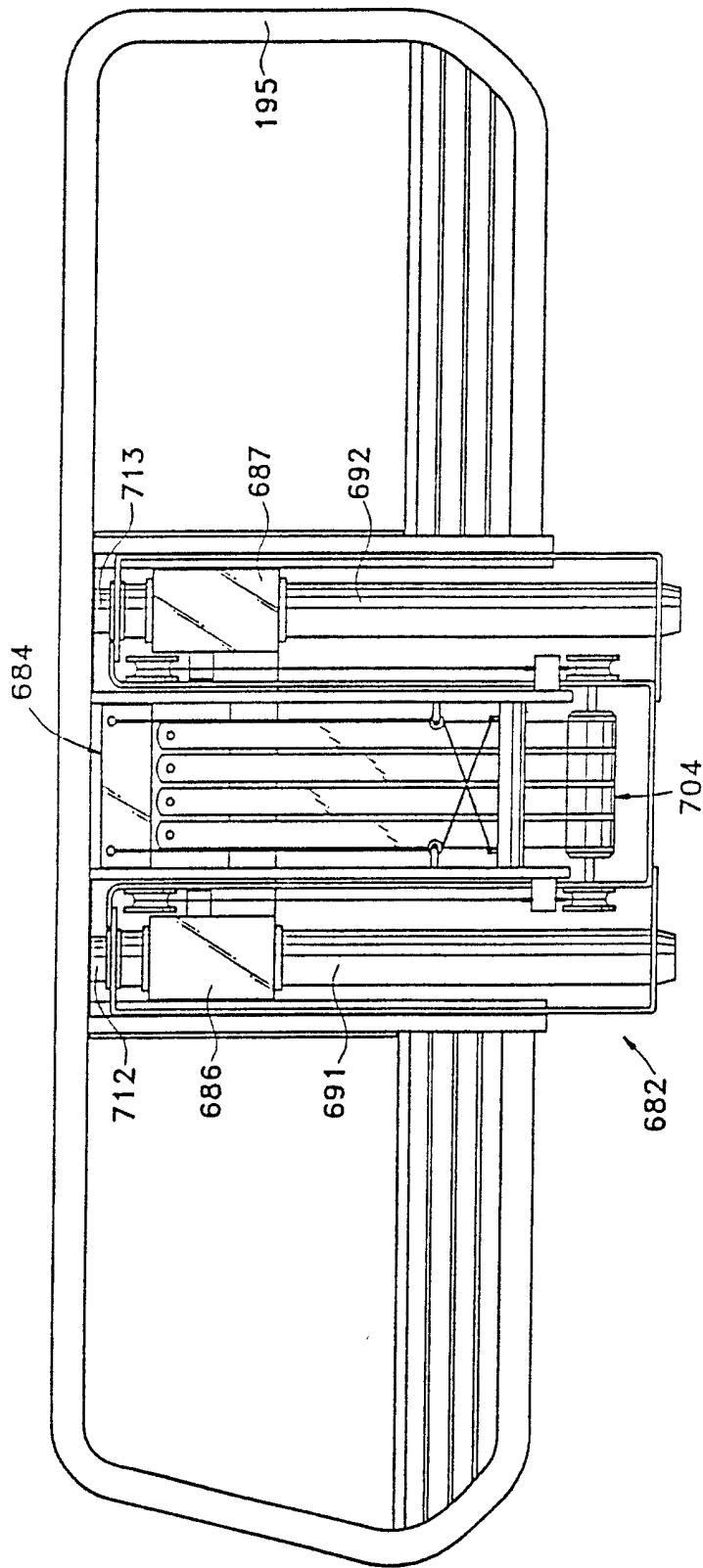


图 108

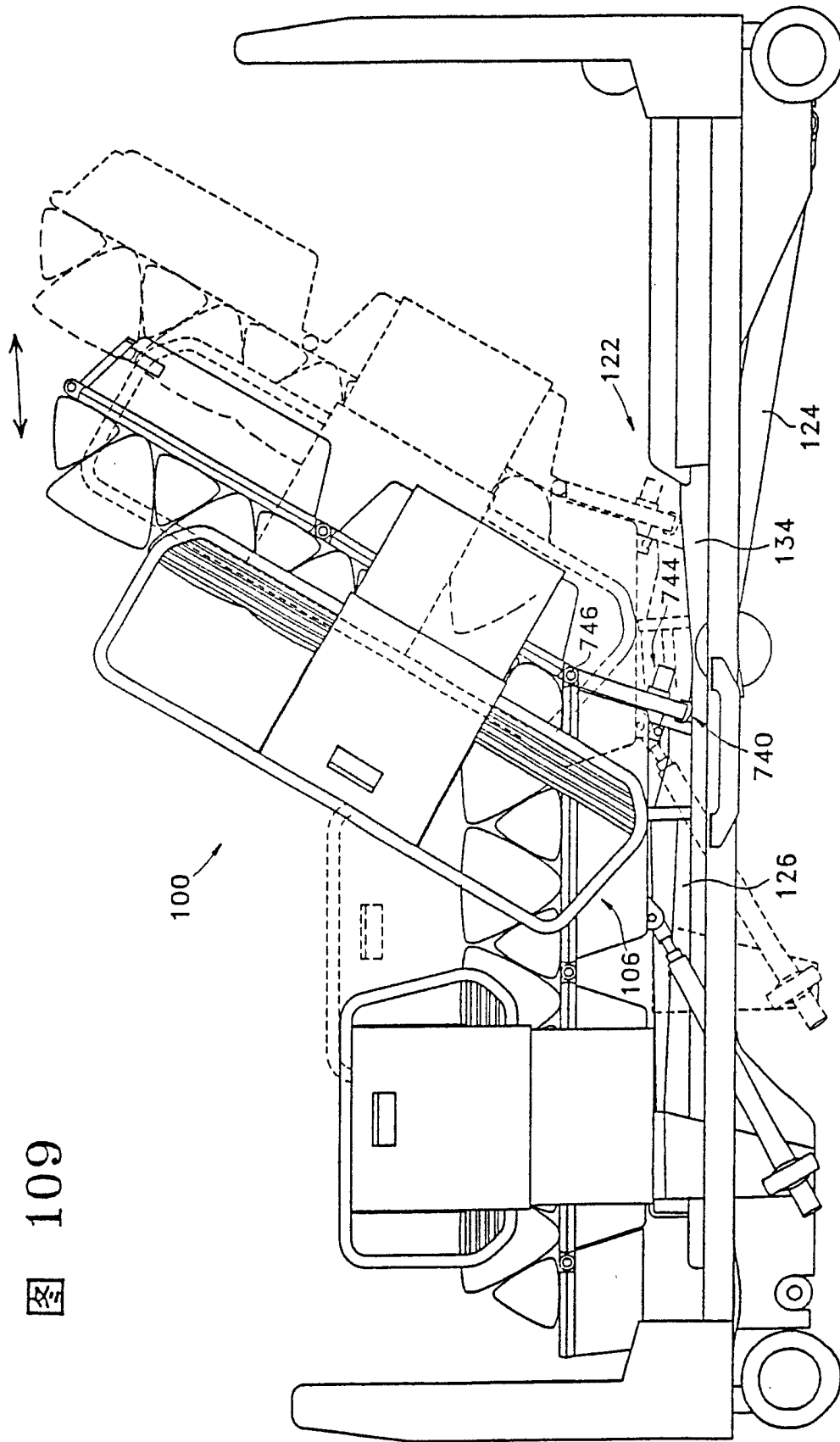


图 109

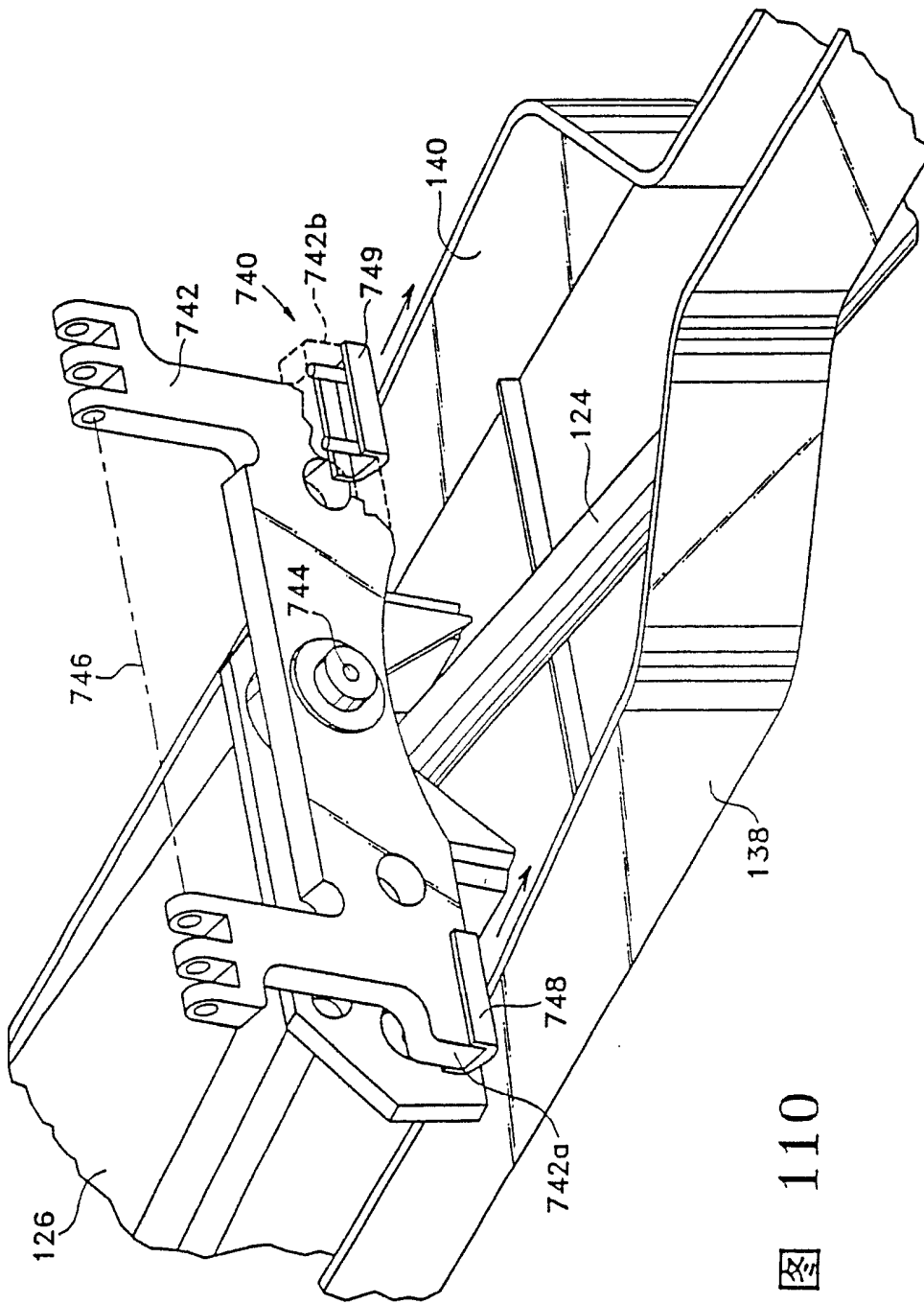


图 110

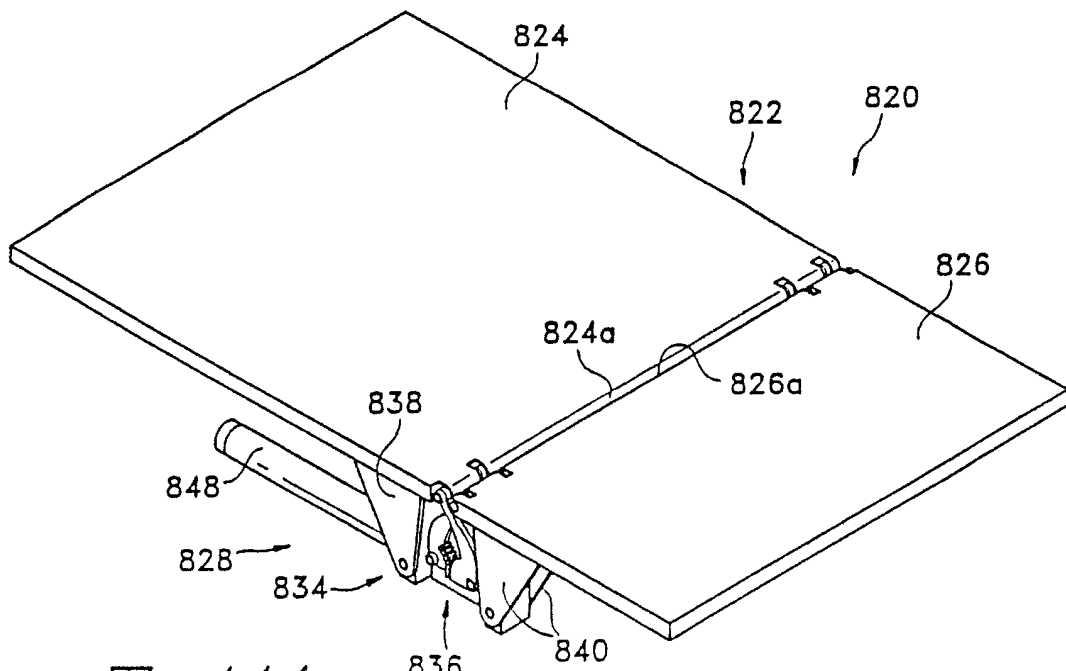


图 111

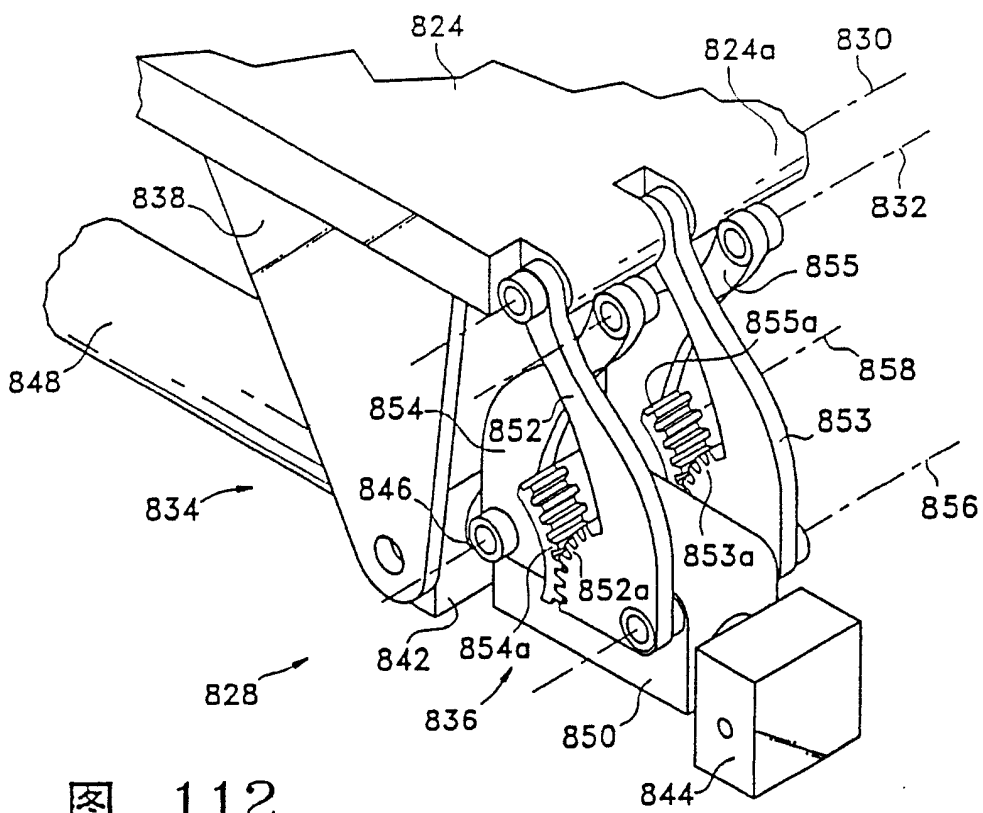
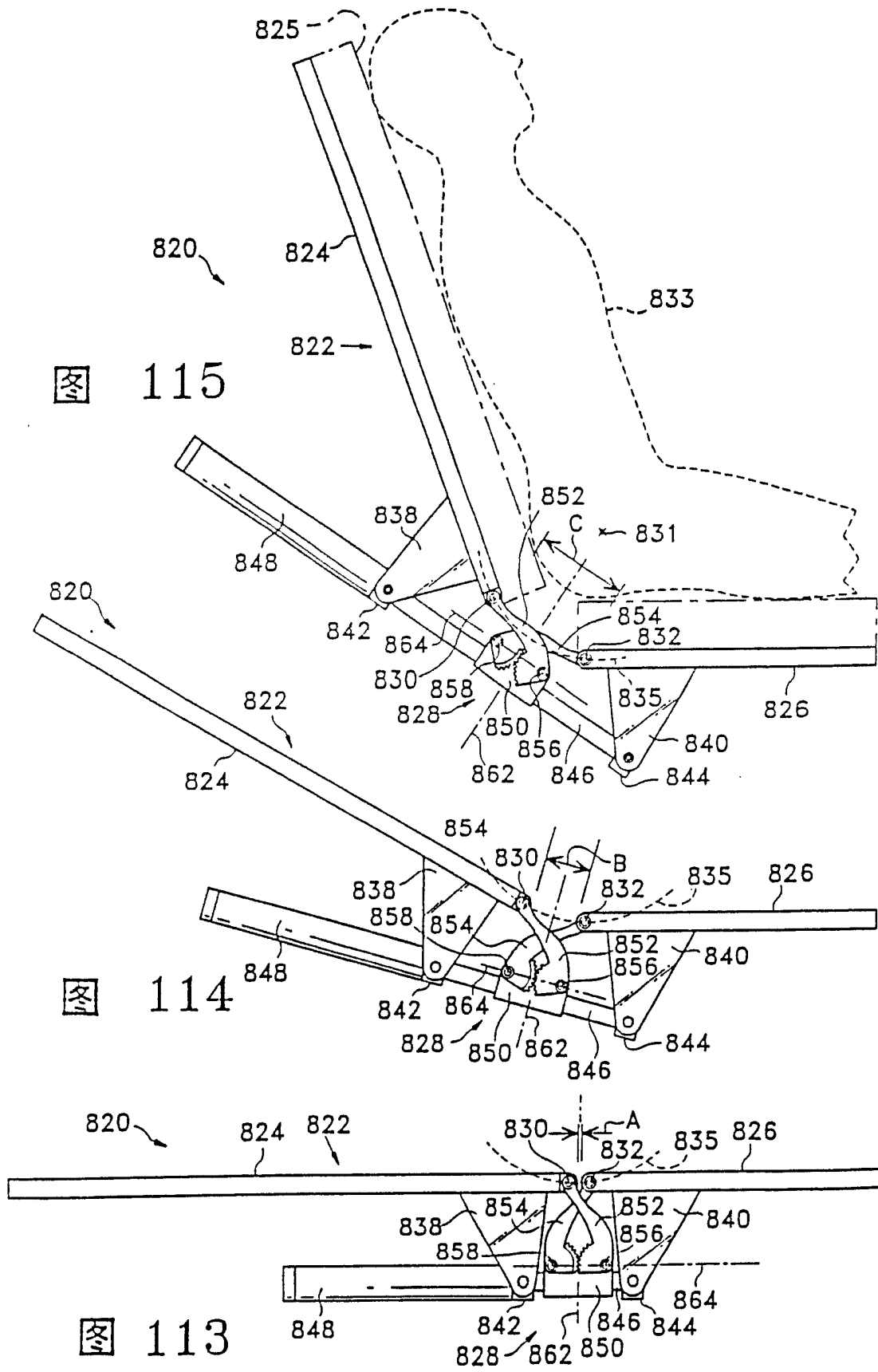


图 112



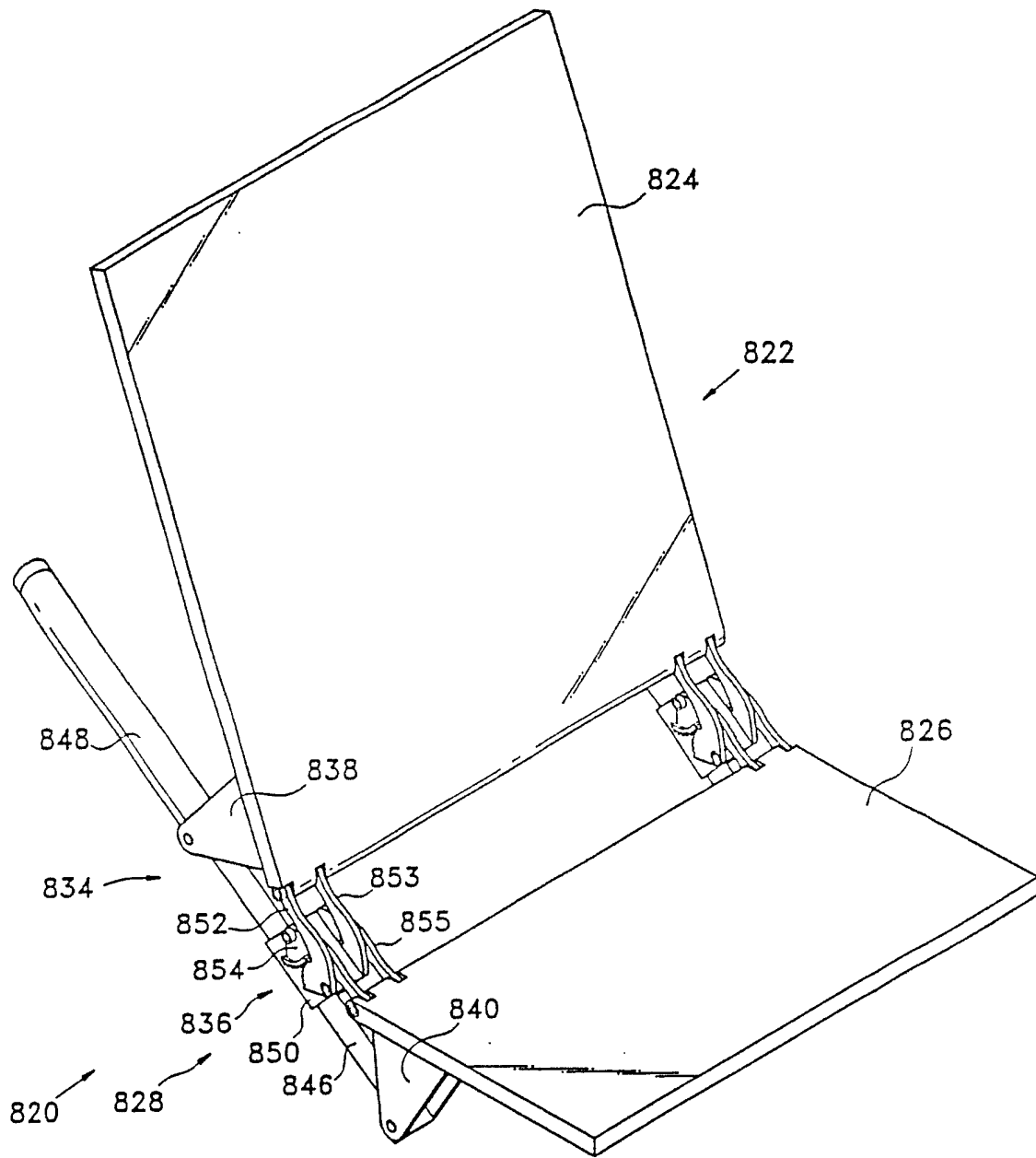


图 116

图 118

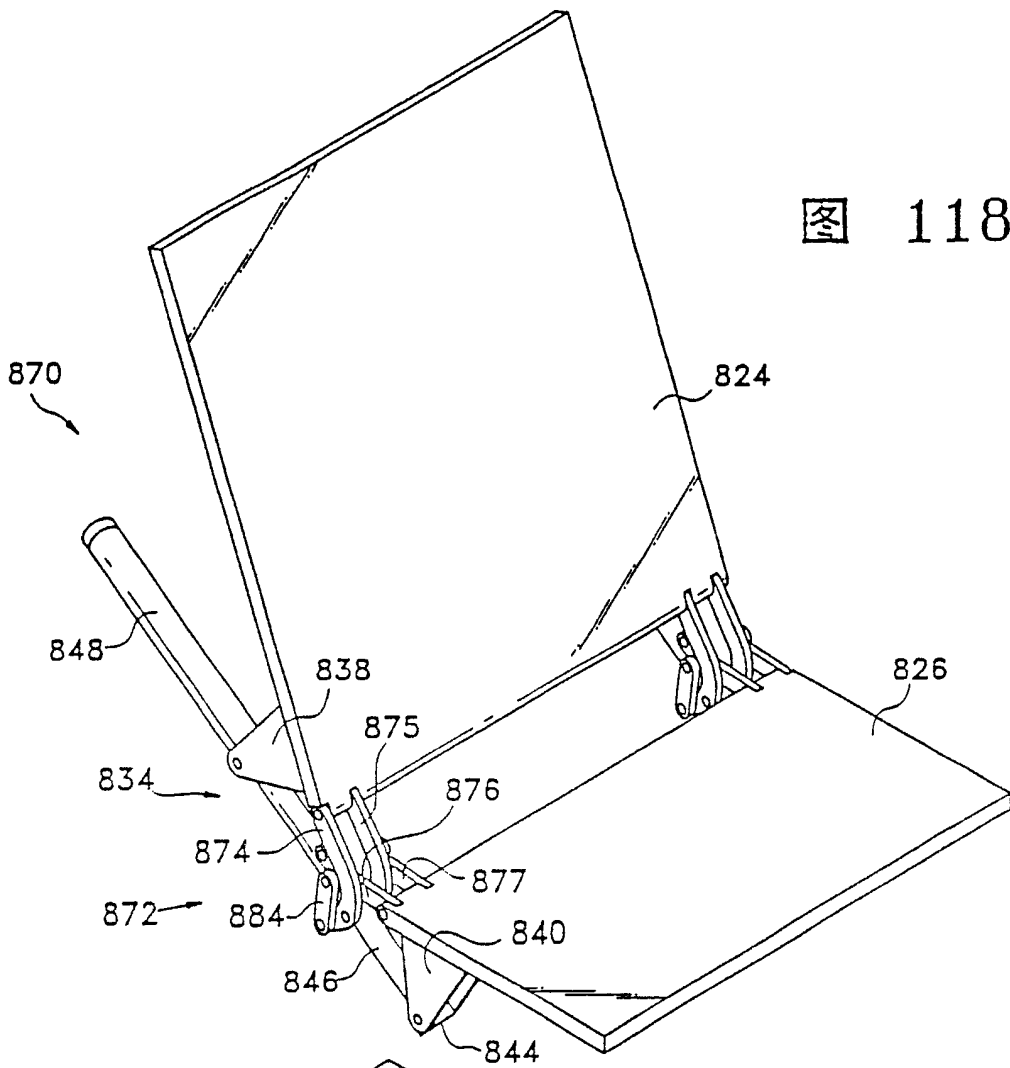


图 117

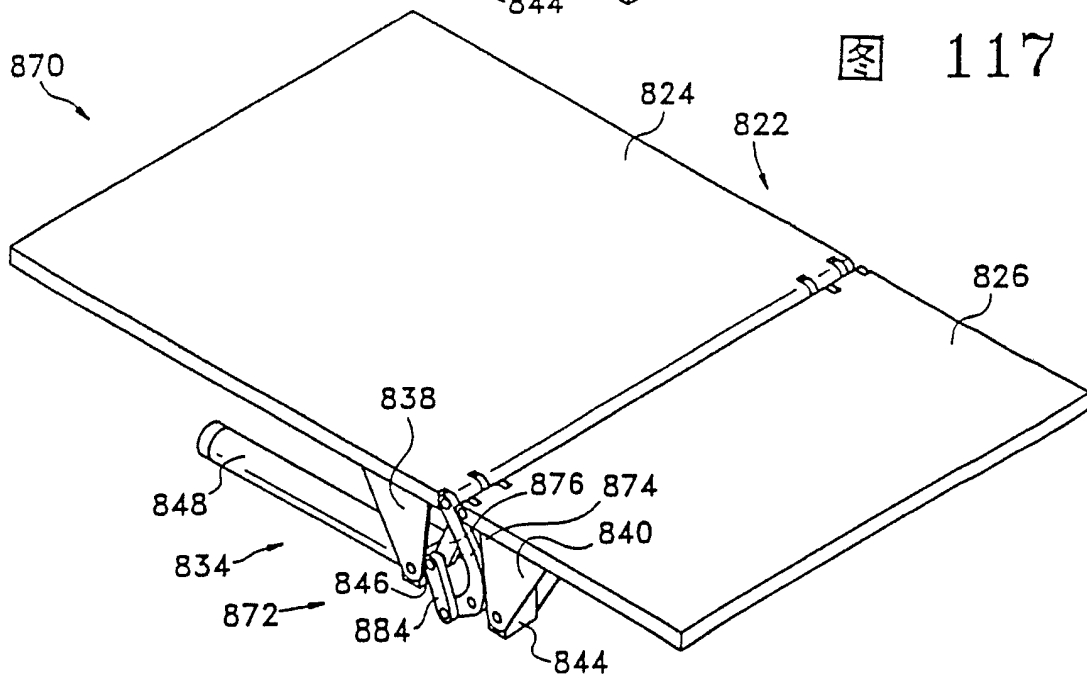


图 121

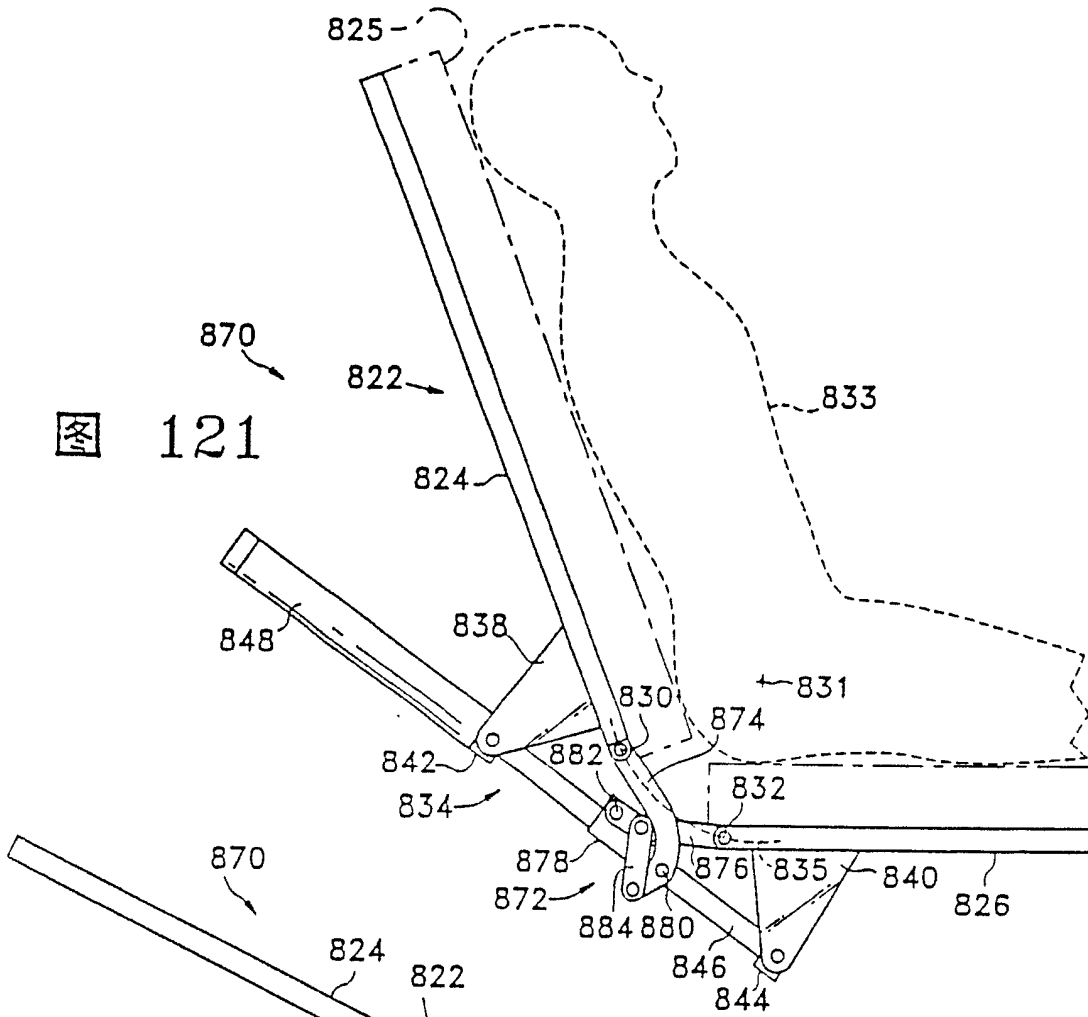


图 120

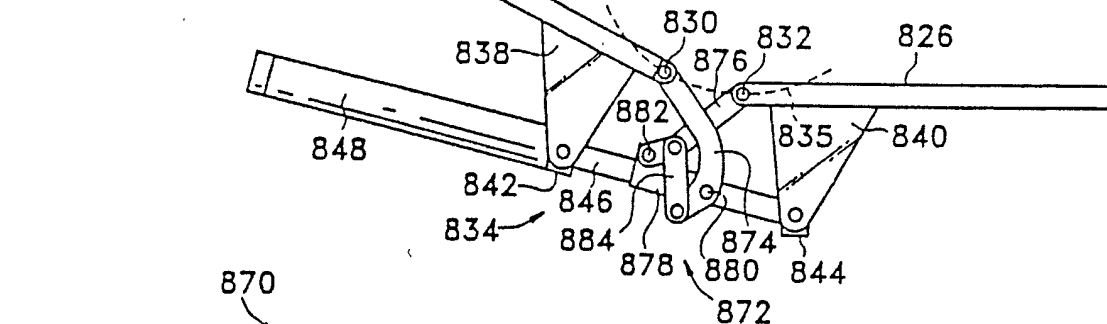
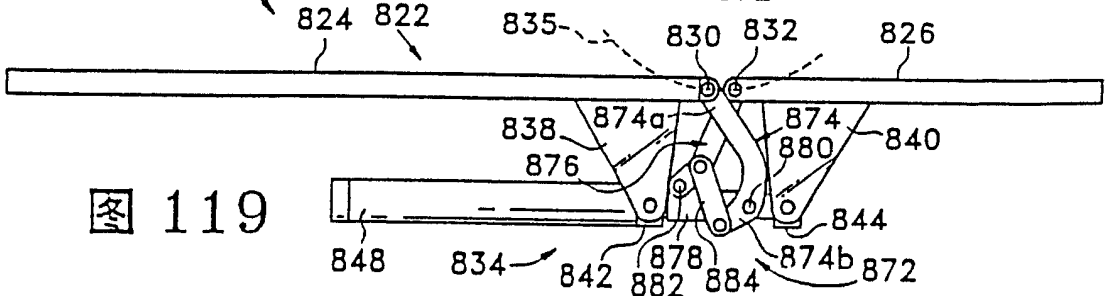


图 119



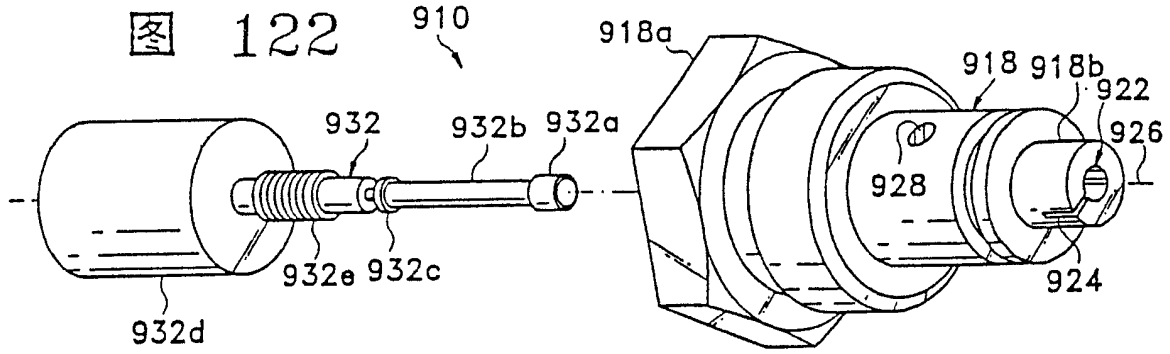


图 122

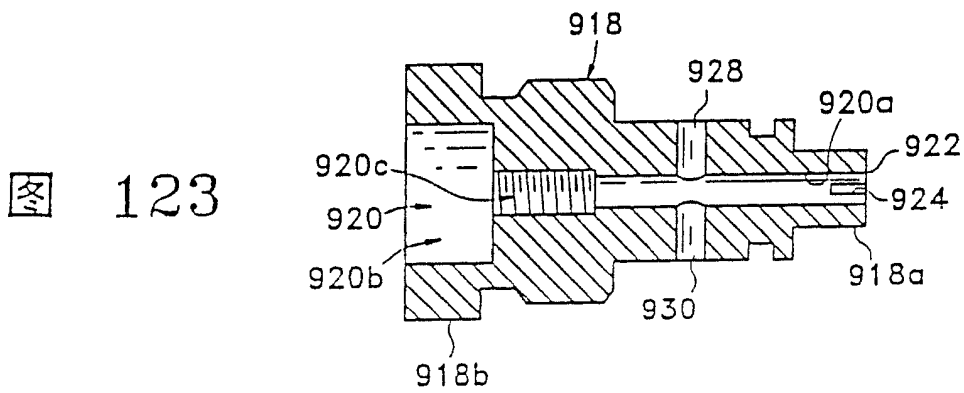


图 123

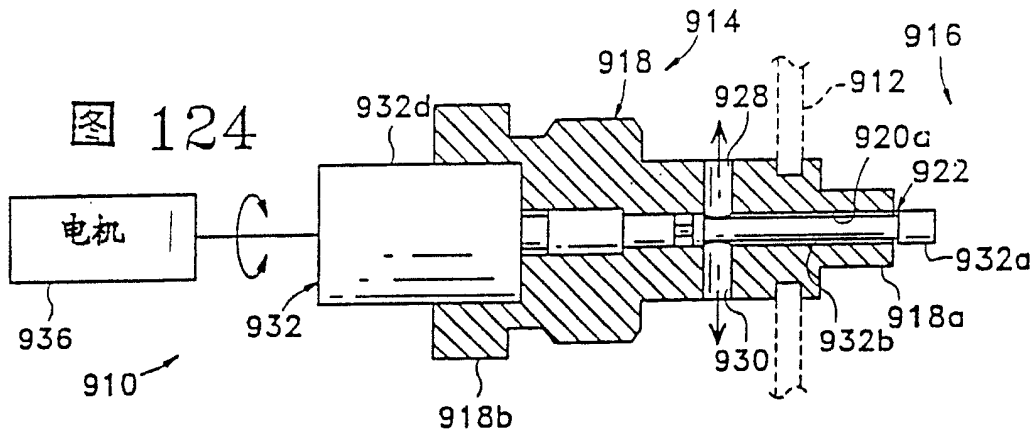


图 124

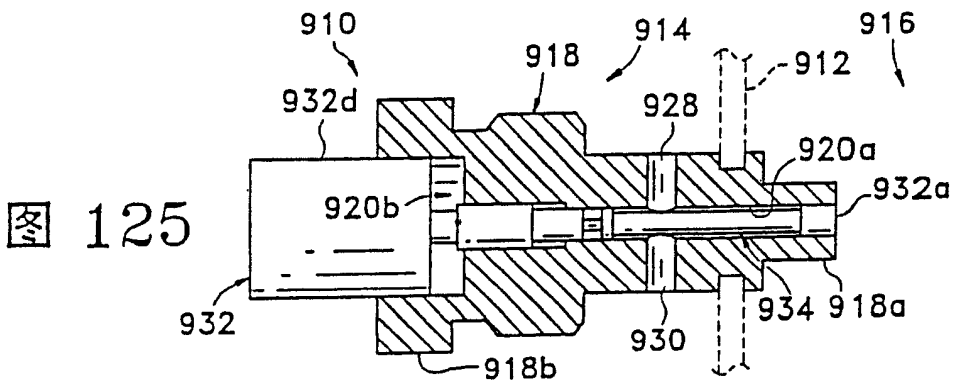


图 125

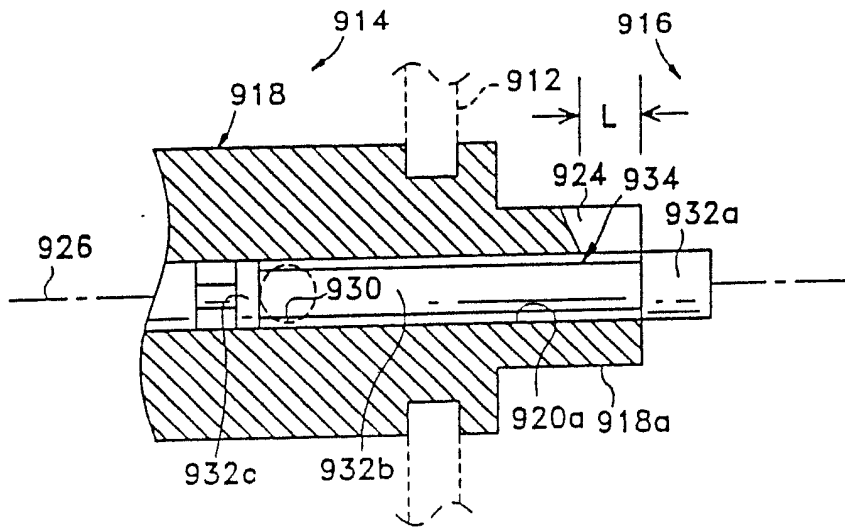


图 126A

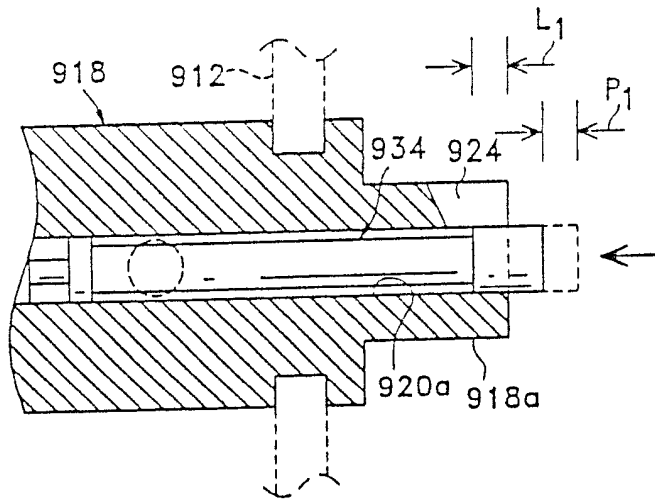


图 126B

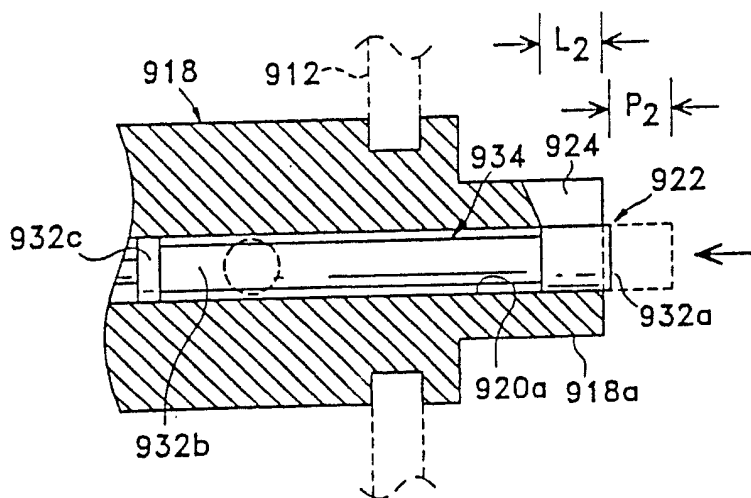


图 126C

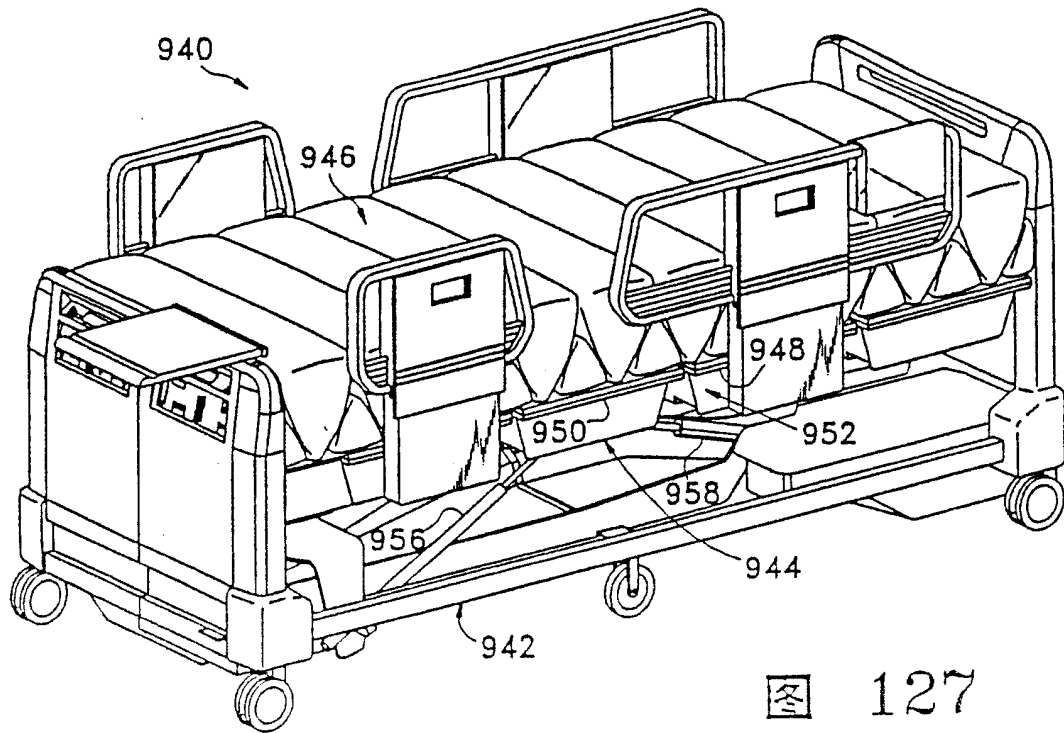


图 127

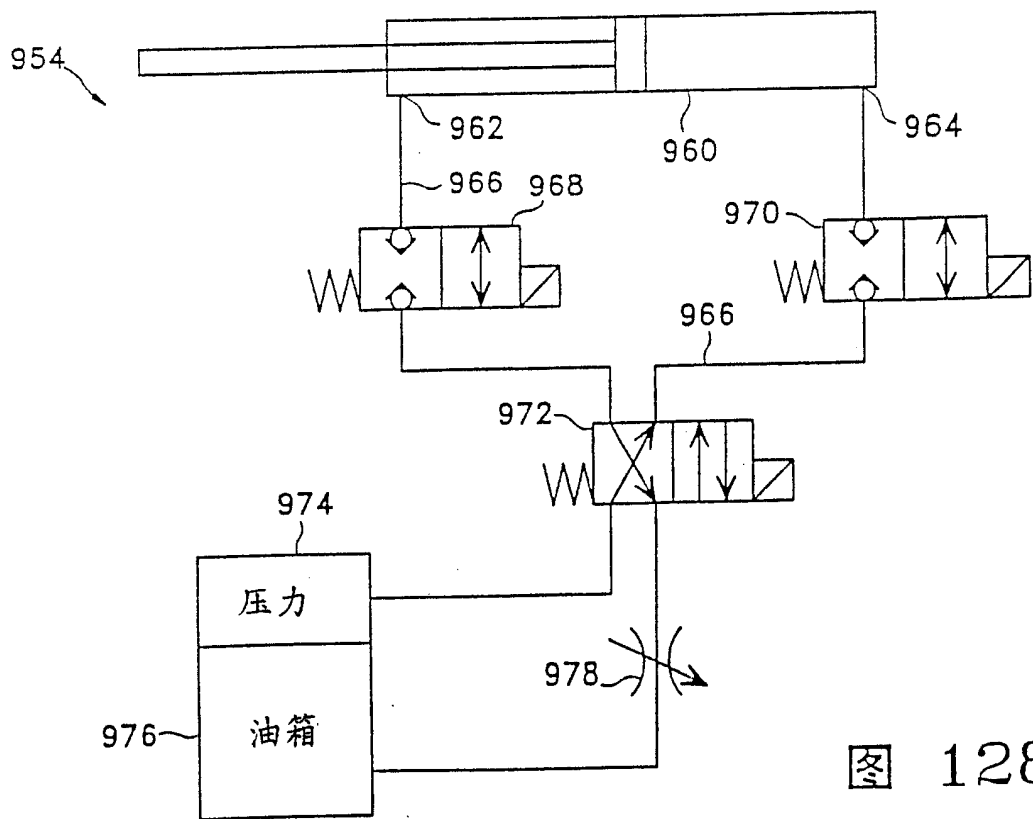


图 128

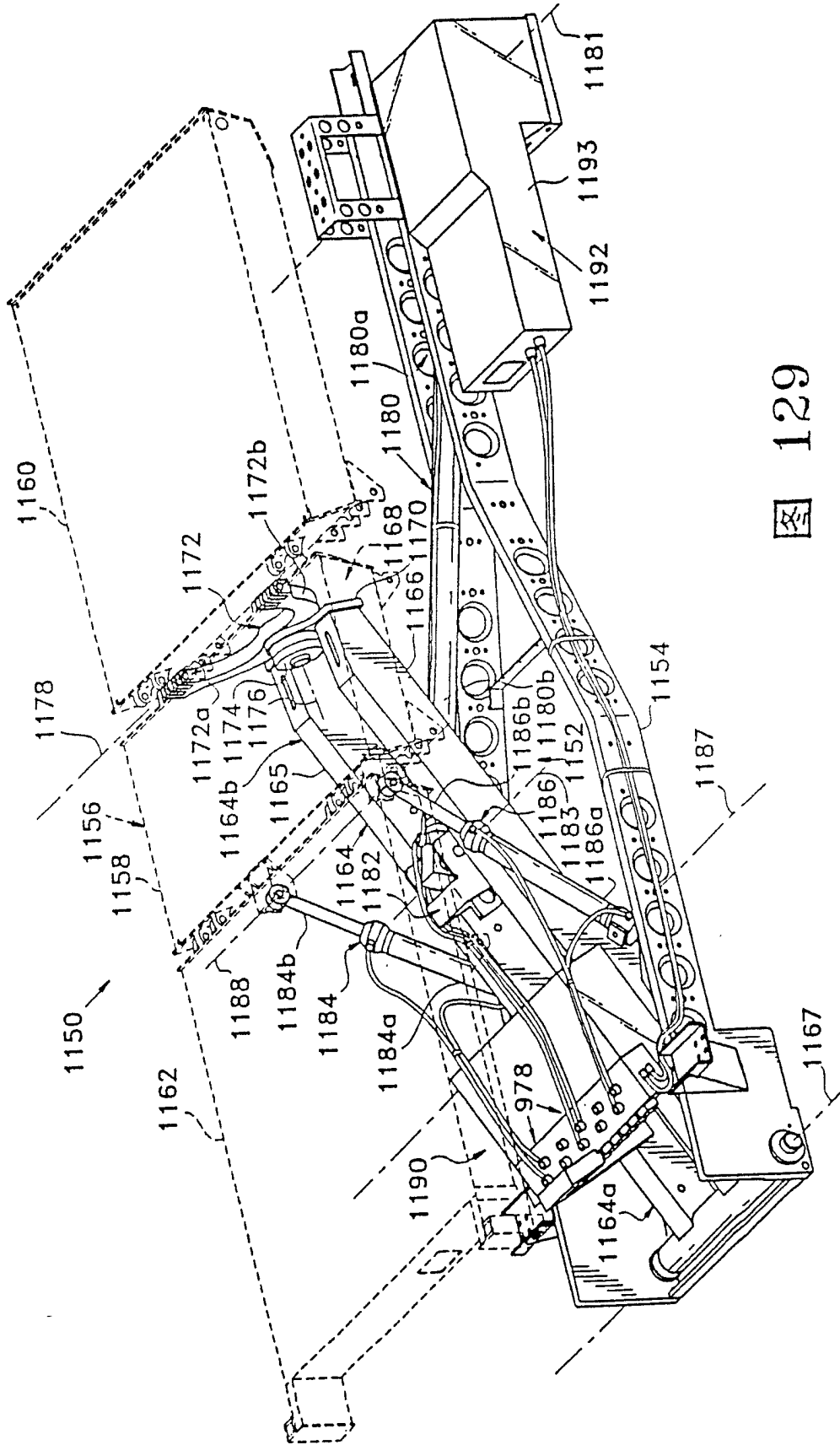


图 129

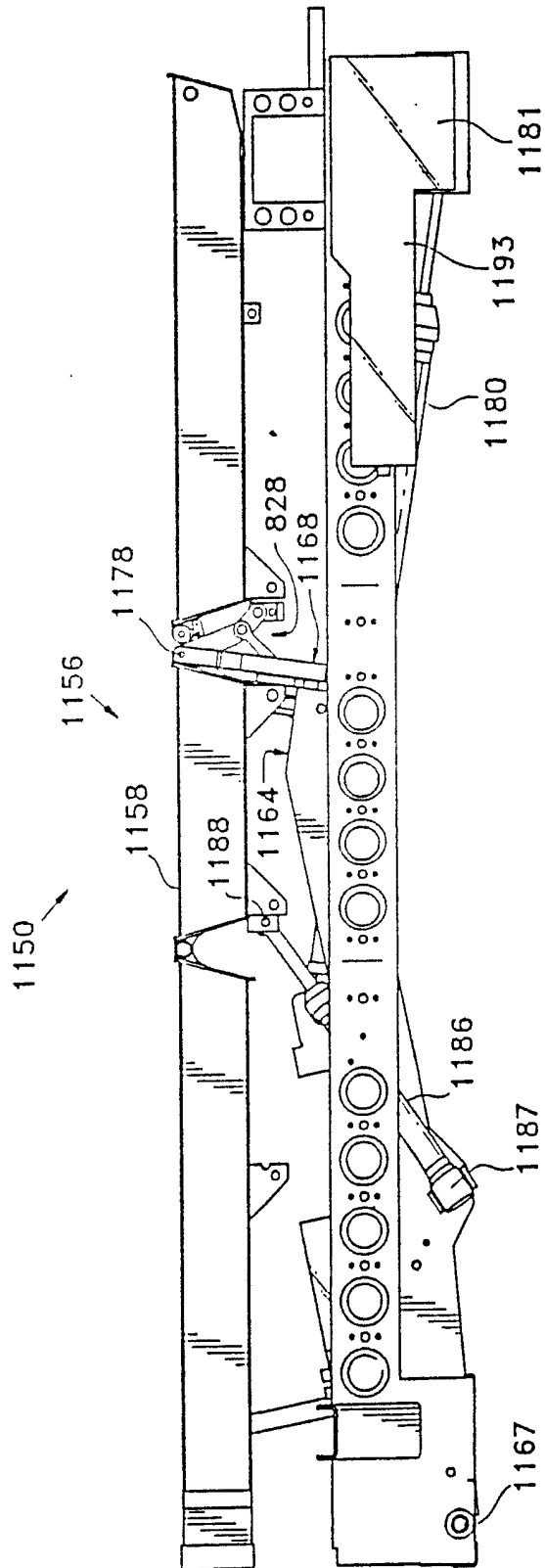


图 131

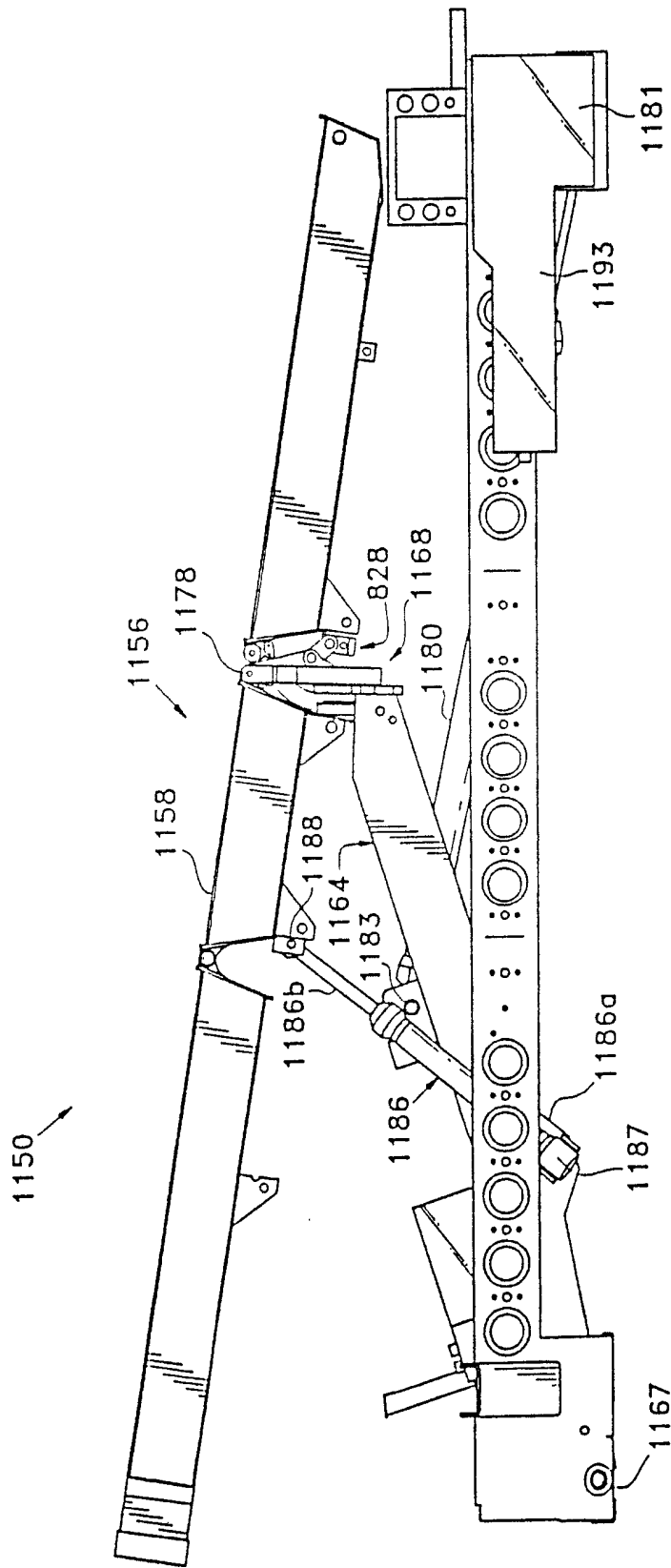


图 132

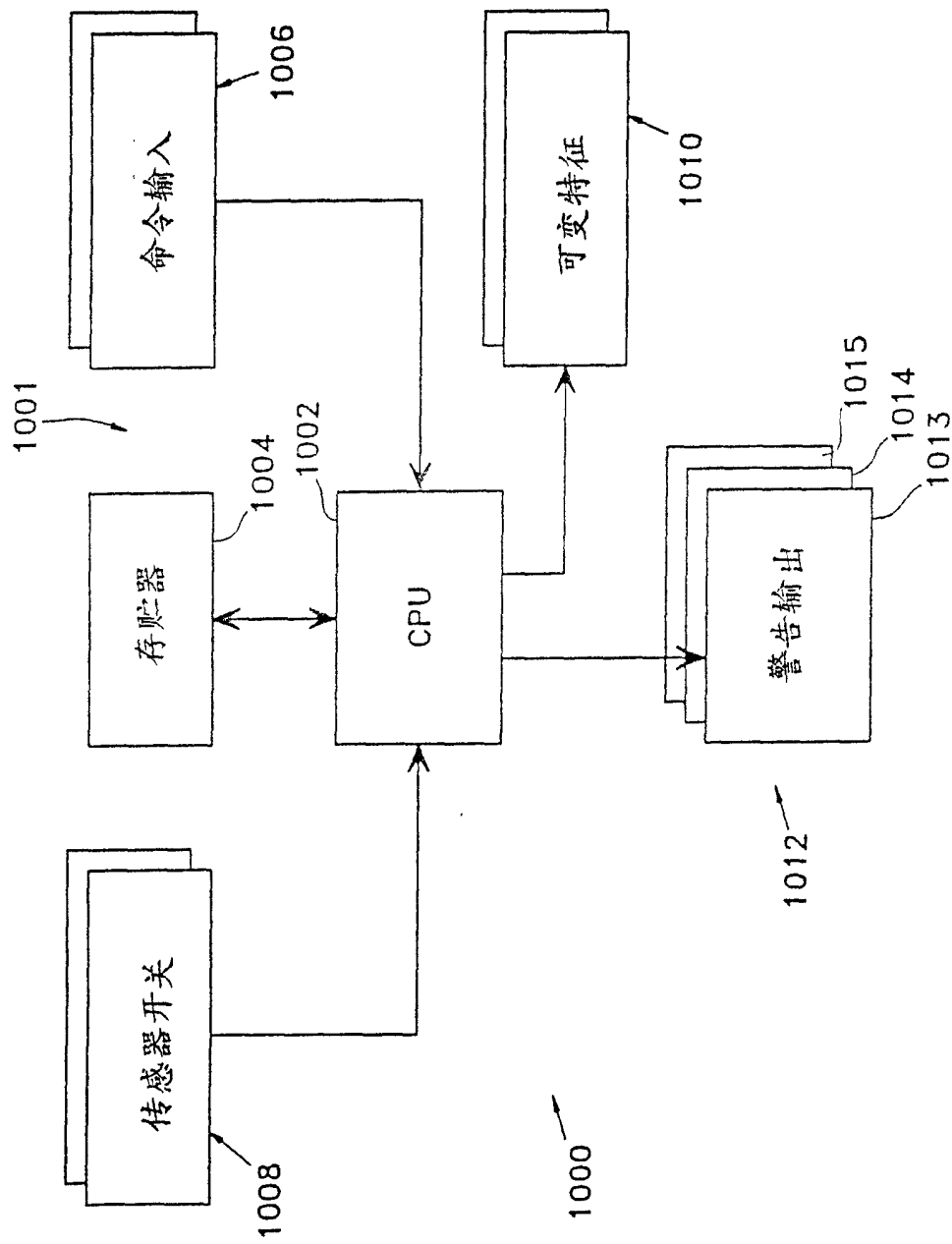


图 133

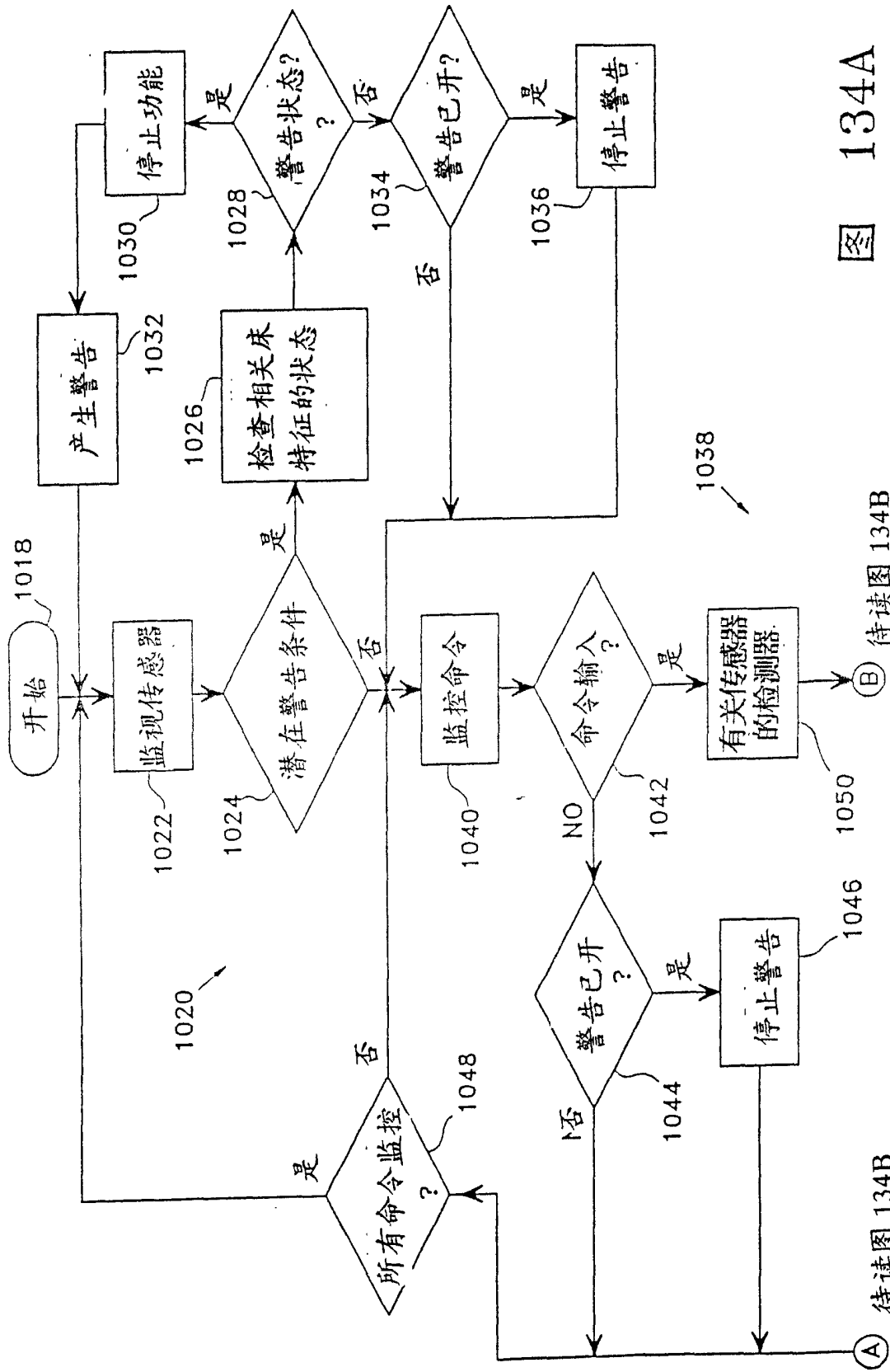


图 134A

待读图 134B

待读图 134B

