



## [12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98811009.1

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1160676C

[22] 申请日 1998.9.10 [21] 申请号 98811009.1

[30] 优先权

[32] 1997.9.12 [33] DE [31] 19740207.0

[86] 国际申请 PCT/EP1998/005789 1998.9.10

[87] 国际公布 WO1999/014726 德 1999.3.25

[85] 进入国家阶段日期 2000.5.10

[71] 专利权人 弗劳恩霍弗实用研究促进协会

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 P·M·维恩斯帕赫

审查员 许彦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

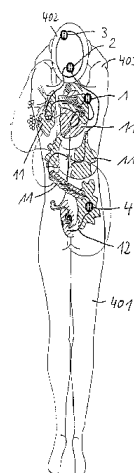
代理人 赵辛 林长安

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 14 页

[54] 发明名称 生物形式的演示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种演示装置(401), 该装置是至少放大 50 倍的生物模型。这种类型的演示装置, 例如, 躺着的人体模型有助于解释和演示发生在生物体内的生物学过程的关系。本发明的演示装置(401)具有一个外部表层。在该表层里面有代表生物器官、血管系统、关节等的功能元件。根据本发明, 可以在该演示装置及其功能元件中走动和用车辆旅行。



1. 至少放大 50 倍的生物形式的演示装置 (401), 具有一个外层 (10), 该外层环绕一个腔体, 并模拟生物形式, 还具有模拟所展示的生物的器官、血管系统和/或关节等的功能元件 (11), 这些器官设置在所述腔体中, 其中, 可以通过车辆和步行经过身体功能专用通道系统 (12) 而展示该演示装置及其功能元件 (11), 其特征在于所述外层 (10) 至少部分是透明的。
2. 如权利要求 1 的演示装置, 其特征在于该装置放大了 80-120 倍。
3. 权利要求 1 的演示装置, 其特征在于外层 (10) 由支撑元件所支撑。
4. 如权利要求 1 的演示装置, 其特征在于外层至少部分是透明的。
5. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于在所述外层的透明区下面设有功能元件, 这些元件体现了位于所述外层下面部位的解剖结构, 相当于生物中的相应部位。
6. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于所述外层被设计成一体化外壳。
7. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于所述外层被设计成自承式过道。
8. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于所述功能元件被设置在所述外层内部, 其位置不是在解剖学上的正确位置上, 以便最大限度地利用该演示装置的内部。
9. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于所述功能元件至少部分被制成可以通过步行或车辆旅行和/或可以对话。
10. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于供车辆使用的通道系统包括一个轨道系统或无轨通道系统。
11. 如权利要求 10 的演示装置, 其特征在于所述运行通道分布于管道中。
12. 如权利要求 10 的演示装置, 其特征在于所述运行通道分布于封闭的管道中。

13. 如权利要求 10 的演示装置, 其特征在于在所述轨道系统是无人驾驶车辆系统, 具有独立的中央控制的车辆。

14. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于它模拟了人体形式。

5       15. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于所述人体是没穿衣服的和/或不分男女的。

16. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于所述人体腹部着地躺着。

10       17. 如权利要求 16 的演示装置, 其特征在于所述人体腹部着地躺着, 其头部抬起。

18. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于其手臂被设置成支撑所述演示装置的头部的形式。

19. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于其上身由设置在上身和所述演示装置的支撑表面之间的基础结构支撑。

15       20. 如权利要求 16 的演示装置, 其特征在于其背部是预先拉紧的。

21. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于将心脏、肝、胃、肾、胆、血管系统、神经系统、大脑、食管、消化道、生殖器官、小关节和大关节以及感觉器官设计成功能元件。

20       22. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于将其分隔成三个工作区。

23. 如权利要求 22 的演示装置, 其特征在于将所述上身设计成尽可能大的自由空间。

25       24. 如权利要求 22 的演示装置, 其特征在于所述上身仅包括通向头部的入口通道, 以及位于腰部和脚之间的楼梯和电梯间的区域。

25. 如权利要求 22 的演示装置, 其特征在于所述基础结构包括输送技术, 即输送管、电线、工程室、和车间。

26. 如权利要求 22 的演示装置, 其特征在于所述头部和位于腰部和脚之间的部位通过被设计用来行走的脊椎柱连接。

30       27. 如权利要求 22 的演示装置, 其特征在于在腰部和脚之间的部位设有相当于器官、血管系统等 的功能元件, 这些元件设置在躯干和腿的解剖位置上。

28. 如权利要求 22 的演示装置, 其特征在于设置在腰部和脚之间的功能元件至少部分被设计成用于行走并至少部分被设计成通过车辆旅行。

29. 如权利要求 22 的演示装置, 其特征在于在腰部和脚之间设有两个轨道系统, 该系统通过相当于消化道和内部器官的功能元件, 或通过相当于心脏/循环/肺系统的功能元件。

30. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于所述功能元件相当于空的器官, 并被设计用于行走和/或通过车辆旅行, 这些元件被设计成这样: 当步行和/或通过车辆旅行时, 可以产生处在器官、血管系统等中的印象。

31. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于所述功能元件被设计成用于行走和/或通过车辆旅行, 而不相当于空的器官, 以展示相应器官、血管系统等结构。

32. 如权利要求 14 的演示装置, 其特征在于, 将其分隔成上身、头和位于腰和脚之间的部位, 以及在所述基础结构上形成另一个工作区。

33. 如权利要求 1~4 中任一项的演示装置, 其特征在于外壳被做成沿所述生物的纵轴对称。

## 生物形式的演示装置

技术领域

- 5 本发明涉及至少放大 50 倍的生物形式的演示装置，其中，由一个外部表层环绕一个腔体，模拟生物形式。在由该演示装置的外部表层形成的腔体中设有相当于相应生物器官的功能元件。

背景技术

- 10 由于存在于生物，特别是存在于人体中的器官或关节的复杂性很有必要使所述器官或关节的功能容易看清并可以理解。

- W097/27573 披露了一种放大的人体模型，其中，人体的内部器官大多设置在其相应的解剖学正确位置上。这种人体模型是脸向上地安装在其背部，并且展示的是男女不分的人体。在该人体模型中器官的排列是为了行走而设计的。根据 W097/27573，它表达的是一种特别意
- 15 义的冒险感觉以及探险旅行的感觉。不过，由于该模型仅仅是为了行走而设计的，它不可能在合理的时间内，以有启发意义的方式表现人体器官的布局和功能。

- 相反，US4,865,550 披露了一种包括两个躺着的人体的模型，其中，人体的器官不是处在解剖学上的正确部位，而是被设计成能够通过铁轨旅行。在该模型中，仅仅完整地制成了头部，而在其余部分含有有关器官的该建筑的外形具有遮盖形式。因此，采用这种方式不能
- 20 得到能从外部了解的人体模型。同样，它所表达的有关人体器官布局和功能的知识是不全面的，因为在通过有关器官旅行时，没有给相应的参观者留下足够的时间进行了解。

发明内容

- 25 基于以上情况，本发明的目的是提供一种生物形式的演示装置，通过该装置可以使参观者在合理的时间内，以有启发意义的方式接触并理解存在于生物中的重要器官、血管系统、生殖器官、和关节等的功能。

- 30 上述目的的技术方案在于一种至少放大 50 倍的生物形式的演示装置，具有一个外层，该外层环绕一个腔体，并模拟生物形式，还具有模拟所展示的生物的器官、血管系统和/或关节等的功能元件，这些器

官设置在所述腔体中，其中，可以通过车辆和步行经过身体功能专用通道系统而展示该演示装置及其功能元件，其特征在于所述外层至少部分是透明的。

5 本发明的演示装置通过人体功能特征通道系统的形式，使人们接触其功能元件。提供了能够通过车辆和步行通过的通道系统。因此，参观者可以接近人体的器官、血管系统、和/或关节等，这能满足参观者的兴趣和理解能力。例如，参观者通过车辆在人体器官中旅行能以快速、奇妙和印象深刻的形式迅速获得人体器官等之间关系的总体概念，并进入器官等。其中，它特别感兴趣的是步行，观察有关细节，  
10 例如，在“儿童区”或“儿童友好功能元件”适合于儿童的能力。这种对话式方式能够最佳地传授知识。同样，可以根据参观者的年龄，通过轨道或步行以不同方式对参观者传授该演示装置的知识。因此，例如，对儿童来说，还不能通过图表和试验向他传授有关人体器官之间的关系的知识，但可以通过轨道旅行的方式给他传授有关概念，这是  
15 是该年龄段的儿童所感兴趣的。

由于本发明的演示装置模拟了生物的形式，它所具有的尺寸必须能够让车辆或步行者在该演示装置里面通过。必须对该演示装置的尺寸进行相应选择，因此，原则上讲，需要至少放大 50 倍。

所述外层可以被设计成一体化外壳，优选作为自承式大厅，和/或由支撑元件支撑。所述外层的部件可以作成透明的，以便可以自由观看生物的内部，例如，观看解剖学上正确定位的功能元件。在该演示装置上的旅行可以通过车辆或步行完成，有利的是，不一定将所述功能元件设置在该演示装置的解剖学的正确位置上，而是根据个人的喜好选择性进入所述外壳内部的情况进行设置，以便最大限度地利用该  
20 演示装置的内部。还可以建立两种类型进入方式，车辆和步行的独立器官系统，因为这两种类型的进入方式可以展示不同的侧面。车辆进入形式更能够产生奇妙的旅行效果，而通过步行接触功能元件更有可能满足恋恋不舍的参观者，可以通过诸如挂图的形式向他们传输书写形式的详细知识。

30 因此，所述走道可以分布在一个管道中，优选分布在一个封闭的管道或封闭的管道系统中，通过无人驾驶的轨道客舱系统，使用独立的、集中控制的车辆。因此，旅行者不会被不属于该旅行通道的元件

或在前面或后面旅行的参观者分散精力。总体结果同样是最廉价的解决方案，因为独立的车辆可以一个接一个地紧挨在一起运行。

5 在所述演示装置的优选实施方案中，在模拟人体的情况下，该演示装置的最佳尺寸放大了 80-120 倍。该演示装置优选平放设置，以便产生最佳静态状态，以及步行和通过车辆旅行的可能性。该人体在这种情况下可以用肚子着地躺着，将其头部从地面上抬起。如果将手臂设计成支撑头的姿势，将特别有利于很大的、很重的头部的静态支撑。

10 所述外层在这里可以设计成自承式大厅或者由支撑元件所支撑。在这种情况下，它可以是一个自承式支架结构或者是一个由支柱固定的外层。在任何情况下，都必须在所述演示装置中留有足够的空间来设置并展示相应的功能元件和通道系统。

所述演示装置的材料可以是金属性质的或者选自混凝土或塑料等。相应的壁厚度是由材料情况决定的。

15 模拟相应生物器官等的功能元件基本上是该生物的最重要的器官等。对于人类的优选实施方案来说，提供包括心脏、肝、肾、胃、胆、食管、生殖器官、消化道、感觉器官、大脑、神经和血管系统、肺和大关节和小关节，如肩关节、膝关节、手指关节和脚趾关节作为功能设备。

20 所述独立的功能元件可以制成对话式的，以便参观者可以操作，并了解其功能。所述功能元件的工作方式可以通过光学和/或声学装置展示。

如果在所述功能元件中，在生理学功能旁边设置参观者甚至在日常生活中通常能了解的相关技术模拟物时，能产生特别有趣的启发作用。如果给独立的器官系统，如包括消化道和内部器官或心脏、循环和肺的系统设置自身的通道系统，如其自身的轨道，可以改善知识的传输。

#### 附图说明

下面，将说明本发明演示装置的某些优选实施例。附图表示：

图 1 本发明的演示装置；

30 图 2 一种通道系统；

图 3 另一种通道系统；

图 4 本发明的另一种演示装置；

图 5 表示图 3 所示本发明演示装置的安装;  
图 6 本发明演示装置的进入通道;  
图 7 本发明演示装置的内部配置;  
图 8 位于本发明演示装置的胸部和头部的通道系统;  
5 图 9 本发明演示装置的通道系统;  
图 10 通过本发明演示装置的胸部的剖视图;  
图 11 通过本发明演示装置的垂直纵向剖视图;  
图 12 通过本发明演示装置的水平剖视图;  
图 13 通过本发明演示装置的另一种水平剖视图; 和  
10 图 14 通过本发明演示装置的另一种水平纵向剖视图。

#### 具体实施方式

图 1 表示本发明的演示装置 401。该装置具有人体形式的外层 10。该人体以躺倒形式出现，头 402 支撑在手臂 403 上。为了静态支撑人体形式的该建筑，在胸部下面设置一个基础结构 404，作为支撑表面。

15 图 1A 表示通过功能元件 11 的轨道 12，该元件以解剖学上的正确方式设置在人体内，并作为内部器官。在作为入口的点 1 处进入轨道 12，通过腔静脉进入心脏。通过左侧肺动脉离开心脏。轨道 12 从这里继续进入被设计为肺的功能器官。在肺泡中存在与“空气一侧”的交换，而轨道 12 继续通过气管，这象征着呼出，进入鼻腔和喉腔到达点  
20 2。在点 2，观察者可以了解到口腔。在这里，参观者可以步行被设计作为眼 3 的功能元件，或被设计作为耳朵的元件，或者经过“大脑”旅行。

然后轨道旅行作为“一件食物”从点 2 继续通过食管进入胃和肠。从肠中，轨道 12 转移到被设计作为肝脏的功能器官，并在点 4 处运行  
25 进入肾。在点 4 处，轨道 12 再一次转换进入输卵管，并从这里进入子宫，轨道 12 从子宫通过静脉返回入口点 1。

图 2 表示轨道 104 通过被设计作为肠道的功能元件 101 的通道。这里，如下文所述，相应的元件采用相应的编号。同样示出了轨道系统 102 和供血血管 103。所述轨道包括独立的遥控车辆，每个车辆可乘  
30 两人。通过在独立的器官中旅行，在这里是通过肠道形式的功能元件 101 运行，参观者可以感觉诸如食物的物质在人体中的关系和输送。

图 3 表示被设计作为眼睛的功能元件 201，具有虹膜 202 和瞳孔

203. 在所述眼睛中设有一个通道系统 205, 该系统具有一个供行走使用的平台 204, 以便参观者可以从眼睛 201 观看该演示装置周围的风

景。

图 4 表示人体 401 形式的另一种演示装置。该演示装置腹部着地  
5 躺着, 其上部保持直立。头 402 放在交叉的双手的背部, 前臂 403 几乎是垂直的。该人体 401 具有腿 421, 双腿是展开的, 形成大约 20 度的角度。在腿 421 之间, 在距离地面上部边缘大约 7 米或 12 米的高度上设有一个平台。因此, 在双腿部位具有大的面积, 这里可用于展览目的, 而从外面看不见。为了鸟瞰时仍然能感受到模拟真实的身体,  
10 所述平台表面被设计成绿色屋顶供行走使用。在人体 401 的上身设有一个正面结构 404, 在该结构中设有进入该演示装置的入口区。这样做的好处是可以在胸部获得大量空间, 其次, 可以在胸部对所述演示装置进行静态支撑。

所述演示装置的外壳保持部分透明, 例如在前臂的一个部位 405。  
15 在外层内部通过钢管模拟肌纤维, 以便参观者可以直接看到皮下肌肉部分。

图 5 表示演示装置 401 的胸部和头部的静态支撑。在图 5 中, 传递负荷的线路用粗线条 422 表示。头 402 主要是用前臂 403 支撑, 其中, 由于手臂的梯形形状, 可以完全支撑并传递相应的负荷。胸部完全  
20 全是由位于其下面的基础结构支撑, 并通过该演示装置的上臂支撑。

对于本发明的演示装置来说, 出于防火需要, 建议该建筑的外壳, 即所述外层和实际内部衬里之间是分开的。如果内部衬里被设计作为独立的建筑而具有独立的逃生通道, 上身可以形成一个自由区, 该自由区是封闭的或加有覆盖物。所述供人停留的空间和其它部位之间的  
25 分离可以在上身具有较低的室温和较低的火灾危险。形成内外结构分离的另一个优点是, 可以对该建筑设计进行改变。

在图 4 中, 支撑着头 402 的两个前臂 403 放在肘底座上, 并通过放在下巴下面的交叉的手 402 横向结合在一起, 以便形成一个桥形支架结构, 头放在该结构上面。如图 6 所述, 在肩部的横向轴线上设有  
30 两个楼梯塔 405, 由钢筋混凝土制成, 在纵向一侧具有通向身体内部的玻璃电梯轿箱。通过钢制桁架结构在肩部的高度上将两个塔 405 连接在一起, 并起着额外的加固作用。头 402 做的尽可能的轻, 以便 Mero

桁架结构或等同物可以用铝板衬里。隔热层起着隔热的作用，并使得头的表面模拟真的生物。

5 颈和手、脚、大腿的表面以及在髋部和臀部用喷涂的混凝土尽可能自然地模拟，然后提供一个隔热层，并进行表面处理。肘也是用喷涂的混凝土制成。在这里，保持其真实形象并不是重要的，重要的是作为前臂和上臂底座的静态功能。如图 4 所示，膝盖和小腿的皮肤使用透光性织物覆盖（PTFE 膜，透光率为 15%，防火等级 A2， $k$  值=5），还可将这种材料用在上身。

10 上身的形状是由肋骨的弧度预定的，或者通过椭圆形管将其设计成钢制桁架结构，使用胶粘木结构或者使用每两个平行的弧形 T-梁。在所述梁之间安装玻璃条，玻璃条上包括用于排烟/热的开口阀，该玻璃条一方面能确保天然光线的直射，另一方面能作为一种装饰元件突出肋的功能。

15 可以在颅盖和脚后跟上安装玻璃圆底。还可将这种类型的圆底用于大腿顶部和平台结构的内部，可以进行自然通风和自然光照。

大腿内部空间被设计成钢制和玻璃结构。

20 作为上述透明方案的一种替代形式，也可以用喷涂混凝土将整个身体制成单一的外壳。考虑到混凝土的表面张力和保持图 5 所示头部的支撑结构，可以生产一种稳定的、自承式通道。不过，与此同时，必须要考虑到较大的重量，最大的内力（大约 400kNm 的弯曲力矩）此时出现在背部，并可以通过常规加强装置或通过对背部进行预张紧吸收。

25 在这种情况下，可以用常规支架生产其躯体。可以在建筑工地附近通过喷涂混凝土技术将诸如头和手的身体的各个部件做得很薄，然后用起重机安装到位。在钢筋混凝土设计中，该结构在很大程度上是无需维修的，并可以根据需要对其表面进行模塑。例如，可以露出混凝土，或者用特殊钢材产生耀眼的覆盖层或进行艺术绘画。该外层可以用简单方法，在任何时候通过自承式喷涂混凝土通道的方式适应现行口味。

30 通过选用多孔混凝土或使用隔热层方便地实现隔热。钢筋混凝土外壳特别适于解决防火问题。

还可以在所述钢筋混凝土外壳上开有窗口和/或透明元件，用于自

然通风和光照，或展示透明的皮肤部位。

图 6 表示所述演示装置里面的通道装置。如上文所述，在肩部，提供了一个升降系统 405，用于将参观者运送到胸部和头部。另外，在髋部提供了第二个升降系统 406。在设置在基础结构 404 的头部上的入口和第二个升降系统 406 之间将一个建筑 407 延伸到该基础结构中，用于行走，其中，可以容纳供应元件和作为演示装置设计的功能元件。在以上两个升降系统的上端的连接是通过供行走使用的脊柱柱 408 形成，它还起着功能元件的作用。

所述演示装置被分成三个工作区以及必要时在所述基础结构上形成另一个工作区，亦即四个工作区：

1. 支撑上身的的基础结构 404 还包括位于平台下面的部位，该部位位于两腿之间。在基础结构（该结构实际上可以被用作地板）中，安装有输送管、电线、工程室，以及车间等，还包括逃生通道。参观者进入该演示装置的主要入口也位于该建筑的基础结构上，位于大约 2.5-3 米的高度上。

2. 上身被设计成空的主体，以便向参观者展示该演示装置的宽度和高度。所述主要入口通向该上身。

3. 在头部安装有地板，局部地板和展厅，其中包括展览区和功能元件。

4. 第四个区包括从腰部和脚之间的部位，在该部位设有相当于器官、血管系统等的工作元件，这些元件设置在躯干和腿的解剖位置上。

如上文所述，头部和以上四个区域的连接是通过位于所述入口高度上的上身的主表面和位于肩部下面的升降塔，以及通过供行走使用的脊柱柱实现的。

被设计作为说明和对话区域提供给参观者的功能元件组合成以下逻辑单元：

营养和消化

心脏和循环（具有血液和淋巴系统，以及肺循环）

肺、呼吸和发声

性器官和生殖（有遗传学、细胞学和遗传）

激素系统

身体中的组织（皮肤、骨骼和关节，肌肉）

大脑、神经和反射

排除了感觉和感觉器官。当然，也可将这些器官组合成一个逻辑单位，不过为了更好地利用该演示装置的空间，优选将五种感觉器官中的三种结合成高度的复杂体，例如，将味觉结合到营养和消化部位，  
5 嗅觉结合到肺和呼吸部位，和将触觉结合到皮肤部位。

眼和耳的感觉器官出现在独立的展览部位。

所述空间程序用中央装置补充，如洗漱间和娱乐区，以及通过特殊的房间，如休息室、儿童娱乐展示区、“玻璃演出剧场”、学术室等补充。

10 营养和消化以及心脏/肺/循环两个逻辑单元不仅仅被设计作为纯粹的展示区域。在该结构中还要展出医学知识，在每一种情况下，都有通过血管和器官的冒险旅行。

在从脚到腰的第四个区域，安装有主要展示区。在这里还安装有轨道部分，用于旅行通过被设计作为器官的功能元件。另外，在该区域  
15 还设有餐厅、洗漱室、学术室、模拟装置、影院、中央工作室和管理室。

所述第四区域被划分成四个对公众开放的楼层（图 7，编号 409），这些楼层通过上述两个升降塔在腰部相互连接在一起。通过在横向方向上悬挂相应楼层的天花板，可以从外层的形状获得平躺的身体的缩小的感觉。通过所述布置将内部建筑和外部表层连接在一起。由于这种水平连接，在所述外层的圆顶状结构的最大截面部位下面的部分可以防止弯曲。

上身部分被用于空间体验。另外，将信息计算机和上述中央电梯和楼梯装置安装在这里，提供通向头部的通道。主要入口位于基础结构 404 上的上身部分。如图 7 所示，参观者在入口处可以看到自由的胸部空间内部，视角为 30 度，并可以看到它巨大的尺寸。  
25

头 402 同样包括若干楼层（参见图 11）。在里面还安装有展示区，例如，大脑、神经和反射系统、眼和耳。

图 8 表示所述头部第一层的外形。该层提供了洗漱间和咖啡屋的空间。所述头部是通过设置在胸部的升降井 405 进入的。在头部和升降井 405 之间设有通道 801，在头部里面设有楼梯 803，以便进入头部 402 里面的不同高度。还示出了供步行使用的脊椎柱 802，用它连接头  
30

部和所述第四区域。

通道 801 从头部到肩部，它在纵方向上使得钢筋混凝土塔可以作为逃生通道进入，它在结构上被设计成钢制桁架，并提供有防火覆盖层。

- 5       该演示装置不同区域中的不同楼层用于展示不同的主题，这些楼层主要是靠步行通过的。

在该实施例中，将所有器官放置在所述身体的位置上，业已对身体进行了仔细的分配。然而，参观者可以用轨道输送的方式通过所述人体的两个主要器官系统。为此，在腰和脚之间的第四区域安装了两个通道回路。第一个回路位于入口高度楼层上，并包括在大约 400 米长度上的具有食管、胃、肠的消化道，肝和肾。第二个通道部分是为了展示心脏/循环/肺，并位于第一层上。其总长度为大约 180 米。

所述轨道是无人驾驶输送系统，该系统包括独立的、中央控制的车辆，该车辆具有供 3-6 人使用的空间。为了能够产生通过身体的尽可能真实的印象，并将与身体不相干的必不可少的最低细节放置在参观者的视野里。因此，将每一个通道的旅行途径设计成封闭的管道，只能通过入口和出口区进入该管道。

所述轨道通过靠近地面的一个导向装置，而该导向装置具有比靠近使用者的天花板的导向装置低的折光效果。该导向装置可以是有轨的或者是无轨的，其中，所述独立车厢在该轨道上运行时必须遵循的位点相关的速度曲线是固定的。

所述车辆以大约 12 米的间隔运行，因此，在消化道回路上的车辆的数量为 33 个，而在心脏/循环/肺回路上的车辆数为 15 个。每一个车辆平均可装 5 个乘客，平均速度为 0.5m/s，这样每小时可以运送 1, 300 个乘客。

在所述演示装置里面，还装有功能元件，这些功能元件被设计作为展览区并可以通过步行通道进入。主入口轴线沿纵向通过该建筑的中央。该建筑的结构环绕所述轴线对称，一方面有利于参观者寻找方向，另一方面在使用空间时有最大的灵活性。

30       特别是在腰和脚之间的第四区域，参观者几乎总是有机会自由观看。在所述过道中通过光柱补充自然光线，以便产生迷人的气氛。供步行的参观者参观的展示医学和技术的房间，是按照相应的目的而设

计的。这些房间之间的连接通道保持中性，以避免参观者被刺激所困扰。这一目的还可以通过上述休息区来实现。这种在建筑中的实际展览区的交替可以为参观者提供多次恢复性休息的机会。娱乐活动可以在两个部位进行，在头部有一个咖啡屋，从这里可以观看到周围 50 米以下的风光，在第四区的第三层有一个餐厅。

以图 9 所示心脏为例，将以举例形式说明建筑性器官的设计，该器官的内部模仿舞台布景，使参观者在通过相应的器官时对空的器官具有生动的印象。

对于诸如心脏的空的器官来说，该功能元件的装饰能够使参观者感到他在该器官里面。因此，如图 9 所示，示出了心脏 901 的心室，通过该心室有轨道安装的机车 902、903 运行。所述机车包括独立的供 3-6 位乘客乘坐的车厢。该机车的使用者在这里可以得到通过心室旅行的真实印象。

所有其他的展览区起着功能元件的作用，使壁结构符合有关主题，例如，在大脑、神经和反射系统部位的壁，具有神经细胞组织的结构。

图 10 表示通过演示装置 401 上身的截面。所述上身支撑在基础结构 404 上。还示出了该基础结构在胸部的各个的楼层。在三层上背部的内衬里，设有用于行走的脊椎柱 802。

可以直接看到，外层 10 和内衬 503 构成了彼此独立的独立建筑。

图 11 表示通过所述演示装置的沿纵向的另一种垂直截面。图中清楚地表明，所述头部、所述基础结构和第四区域在腰部和脚之间在内部被各层分隔。还示出了被作成手臂形式的支撑元件对头部和胸部的支撑。

图 12 表示在所述演示装置的腰部和脚之间底层的平面图。与前面使用的编号不同，在这里有关编号表示：

- 1 营养部位
- 2 口腔和牙齿
- 3 胃
- 4 肠
- 5 肝
- 6 肾

- 7 休息区和感官
- 8 休息区和感官和小卖部
- 9 儿童区
- 10 就餐区，在这里设有一个小酒吧
- 5 11 表示安装在底层上的轨道，和
- 12 表示各个的楼梯。

位于底层上的第一个轨道回路 11 始于食管，然后进入胃 3。胃 3 充满了消化液和食物成分，其外壳是运动的，以便模仿胃的蠕动。还在真实呈现的胃的粘膜上示出了诸如胃溃疡的已知疾病的图象。从胃  
10 继续向前旅行通过十二指肠进入小肠 4。乘客在这里通过通向胰脏的入口并通过胆管。在小肠 4 中，提供一种变焦效果，其中，在旅程中，绒毛变得越来越清楚，越来越大，使人产生离肠壁越来越近的印象。肠 4 本身的总长度大约为 150 米。

通过肠 4 的管壁结构改变成血管结构，实现轨道 11 在肠和血管之  
15 间的过渡。随着每一层的继续，展现了肝脏和肾组织 5 和 6。在这里可以看到的截面被进一步放大，以便最终可以看到肝脏 5 或肾 6 的功能单位的结构。第一轨道回路在通过肾 6 之后结束。

图 13 表示位于腰部和脚之间的第一层的截面，与上文的用法不同，有关编号表示下列部位：

- 20 1 循环
- 2 心脏
- 3 气管和声音
- 4 鼻腔和嗅觉
- 5 儿童
- 25 6 管理区
- 7 研讨室
- 8 咖啡屋/餐厅
- 9 商店
- 10 骨骼
- 30 11 休息区
- 12 肺
- 13 血液

14 淋巴

15 免疫系统

16 安装在一楼的轨道和

17 楼梯

- 5 轨道 16 安装在二楼，它始于被设计成管道的血管，进入心脏 2 的右侧心房。轨道 16 然后通过心脏瓣膜进入右侧心室，如图 9 所示。在这一过程中模拟了瓣膜功能和心脏肌肉的收缩。所述轨道通过另一个心脏瓣膜和血管进入肺 12。血管的截面变得越来越窄，产生血管保持不断分叉的印象。在肺部 12，由于提高了血管壁的透明性可以看见肺
- 10 泡。最后轨道 16 从血流切换到气流中，以便该旅程通过支气管和气管 3 到达出口点。

图 14 表示通过腰部和脚之间的第二层的截面。与前面的用法不同，有关编号表示以下部分：

1 餐厅和模拟区

- 15 2 激素

3 皮肤

4 组织

5 骨骼、肌肉和关节

6 性器官和生殖器

- 20 7 遗传学细胞学和遗传

9 楼梯

在图 9-14 中示出的不能通过轨道旅行的展览室是供参观者步行通过的。在这些展览室中陈列了解剖模型，它使参观者可以看整体形式的身体或器官的结构和功能。

- 25 由于可以通过车辆和步行通过该演示装置，参观者可以首先通过一次轨道旅行得到引导，使其对被设计作为器官的功能元件的结构和功能产生兴趣，然后可以根据参观者的爱好和兴趣步行，对设计作为展览室的功能元件进行详细地和/或选择性地参观，以便在这里获得更准确的信息。所述被设计作为展览室的功能元件可以包括诸如躯干模
- 30 型，表示器官在身体里的位置和器官之间的大小比例，或功能性模型，在该模型上可以通过近看和远看的形式进行解释，并通过眼镜加以纠正。在这里还设置了解释疾病的模型。因此，举例来说，高血压模型

解释高血压对相关器官的影响。

在与有关技术领域相关的展览室，特别是有关医学技术的领域可以通过展览医学设备和装置使其特别接近参观者。这在盲肠术和分流技术领域是可行的，并且在玻璃手术厅中进行，对于诊断技术来说例如  
5 通过展出超声波检查，对于假肢来说通过展示计算机控制的安装在假人身体上的假肢，或者借助于具有移植物的骨骼，对于器官相关的医学技术来说通过展出心肺机或透析仪，或可以由参观者自己实施的医学用途，如肺活量计和听力计。

在所述演示装置中，还作为一种特殊概念示出了在人体中和技术  
10 工艺中发生的过程的相似性。这样可以特别真实和清晰地说明生物学过程。

所述比较可以是下颚切割与咀嚼，消化与用于生物学输注发酵的发酵系统，利用肝脏的合成功能进行合成化学物质的制造，表面活性物质与胆，胆结石形成与结晶的化学过程，结合和结晶生长，基于具  
15 有含碳的吸收剂的活化焦油反应器的肺用于烟气的清洁，血液循环和具有隔膜泵、导管、引流管、扩张室、软管式泵、止回阀和/或节流阀，以及肾与膜分离技术，皮肤和骨骼与由玻璃纤维强化的塑料制成的复合材料，马达装置与液压系统，大脑结构和神经系统与神经网络，眼睛与照相机，耳朵与压电效应和生物学调节过程与在处理工程系统中的  
20 的调节过程，例如，用于通过热交换器保持温度恒定的系统之间的比较。

其他功能元件可以包括演示生物学过程，例如人类生命起源的电影院。通过特殊的投影技术，可以获得身临其境的效果，所述投影技术适于放映厅的拱形屋顶。

25 此外，可以提供模拟装置，例如模拟剧场或太空舱模拟器，以便模拟通过消化道或血管的旅行，或者以真实的或给人留下印象的方式模拟病毒的消除或通过神经通道模拟神经脉冲。

总而言之，由于能够通过车辆和步行穿过本发明的演示装置，使得每一位参观者有可能以印象深刻的方式按照其爱好和兴趣了解到有  
30 关生物的内部关系，分布和功能的知识。

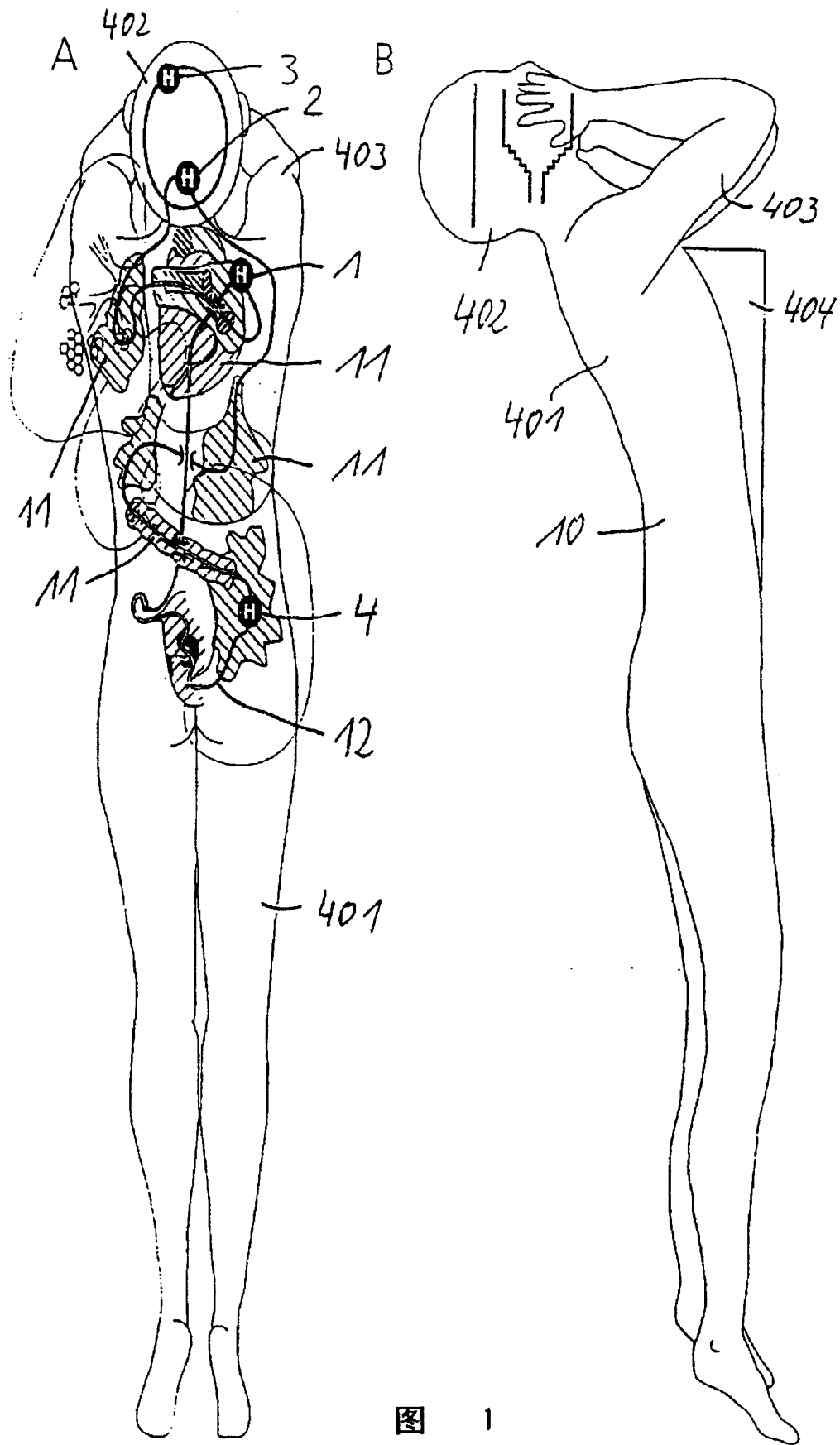


图 1

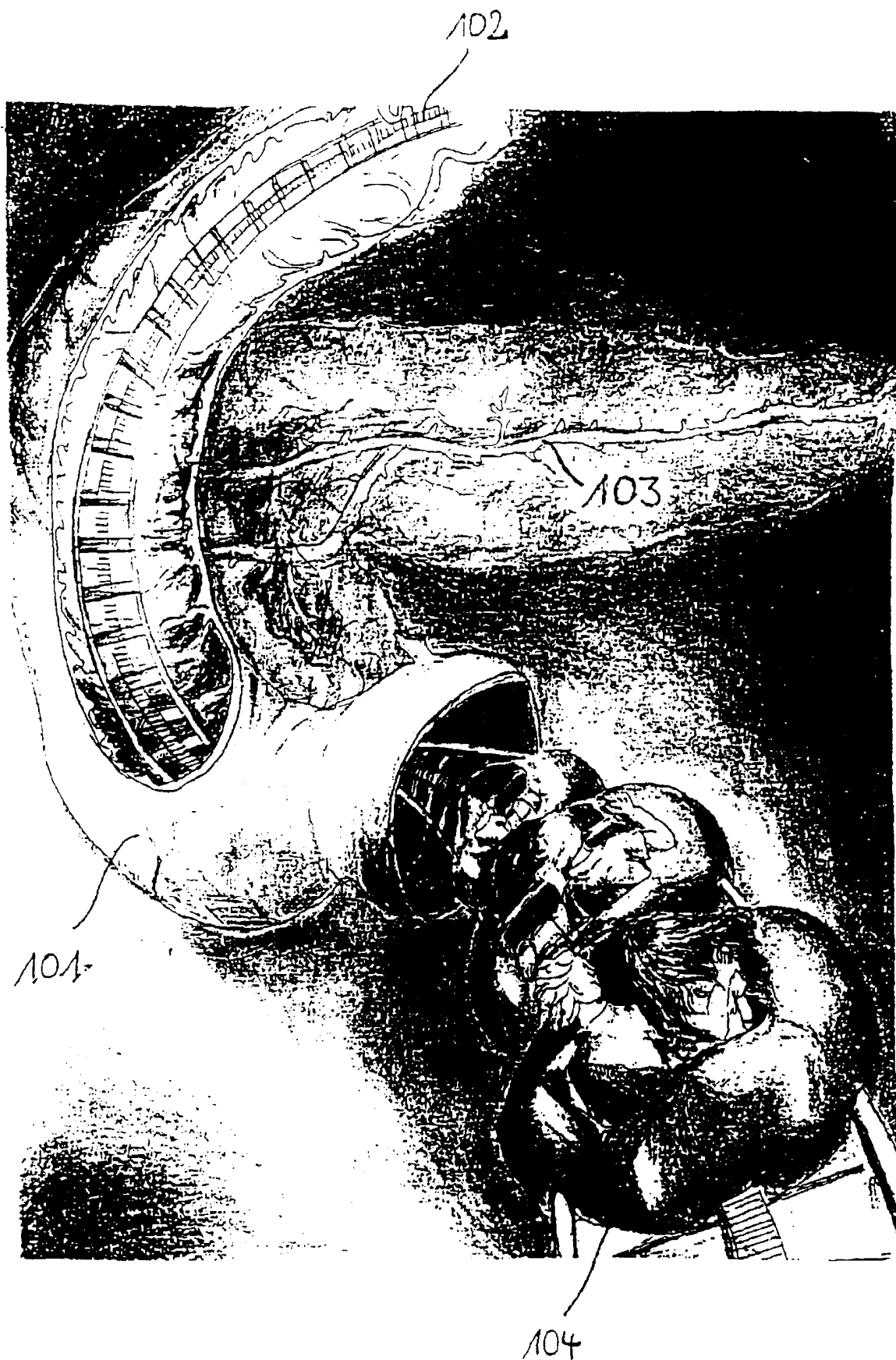


图 2

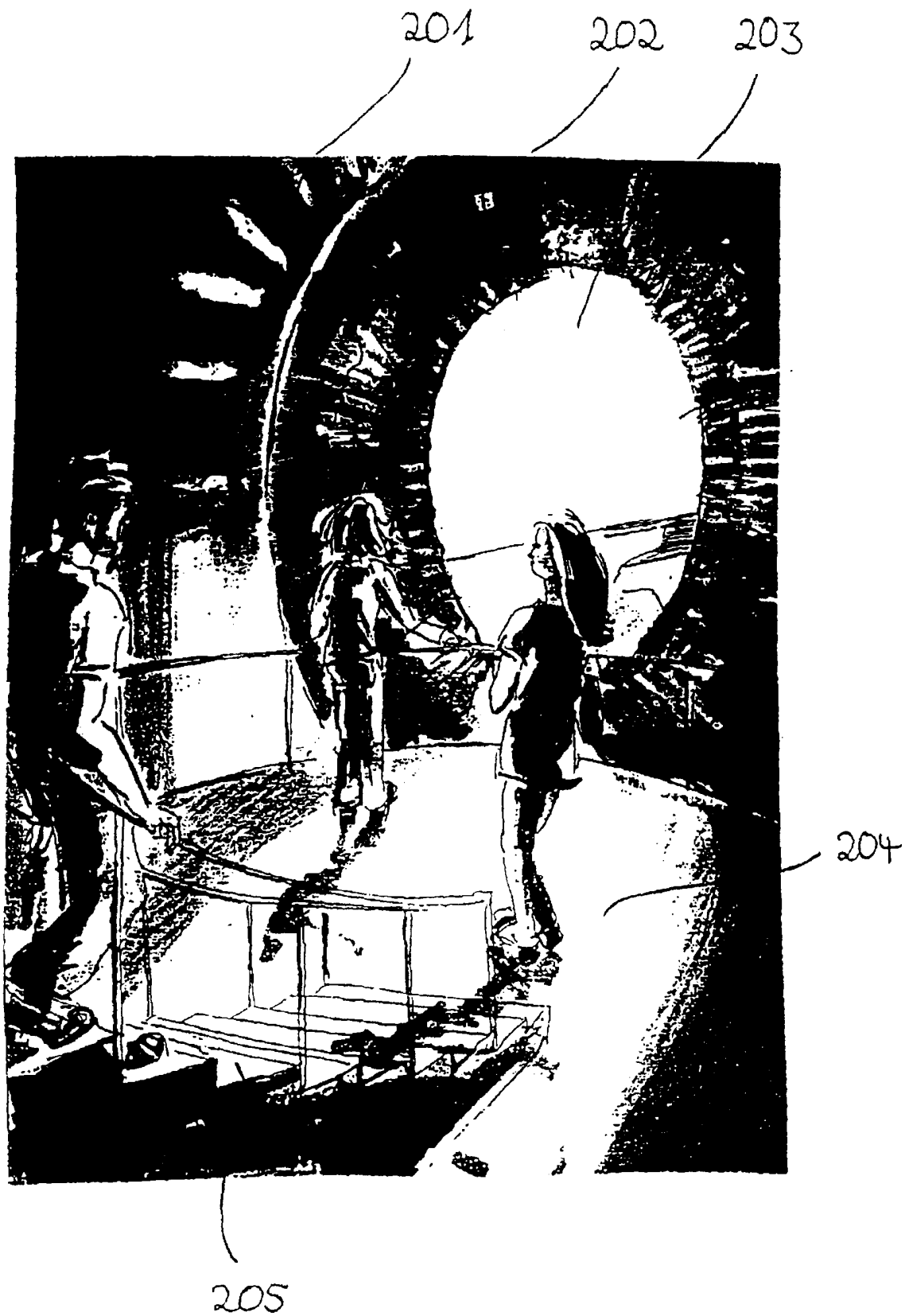


图 3

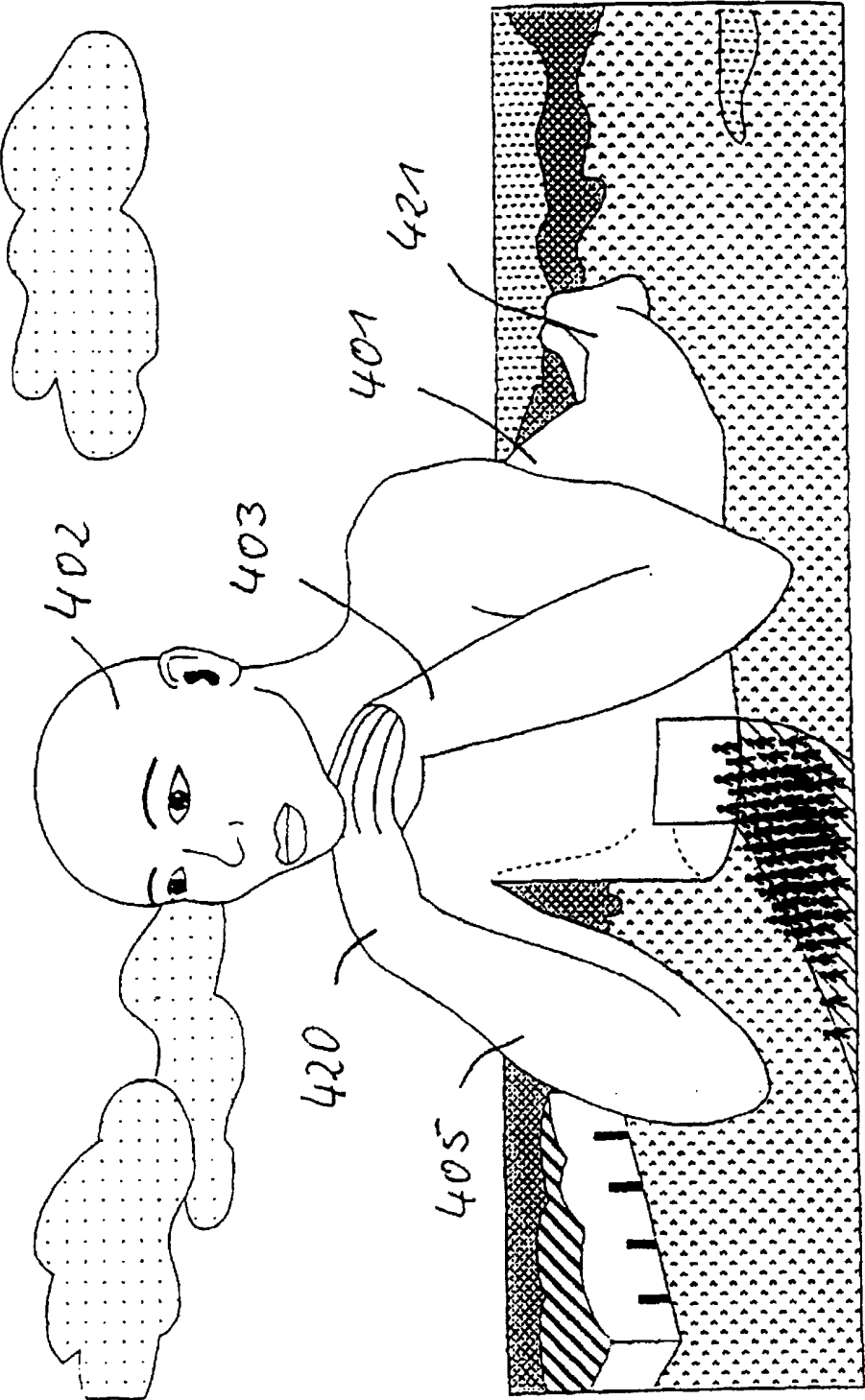


图 4

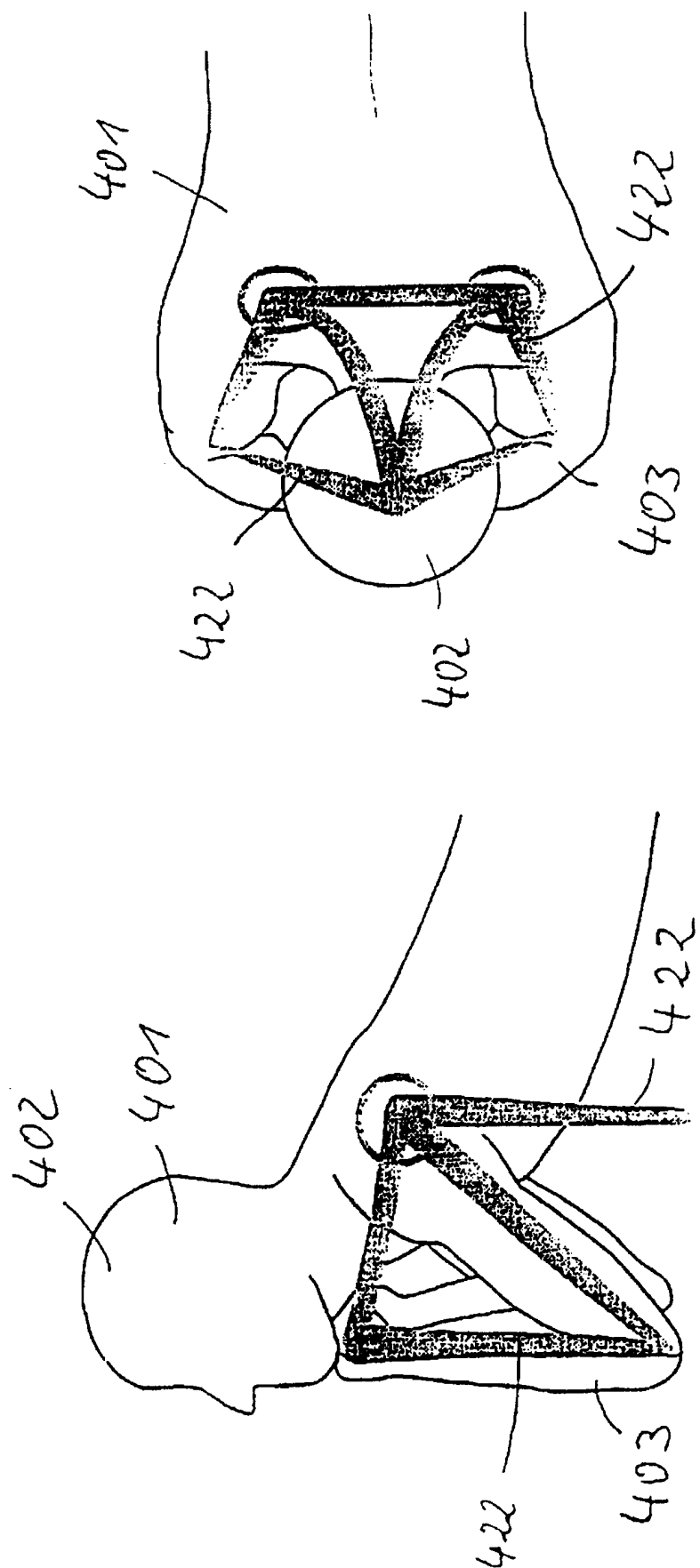


图 5



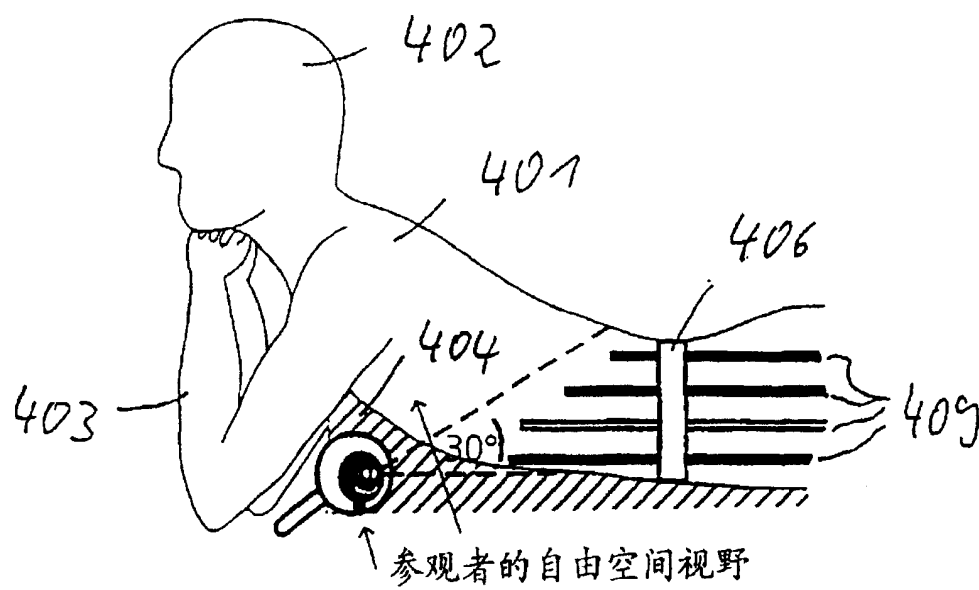


图 7

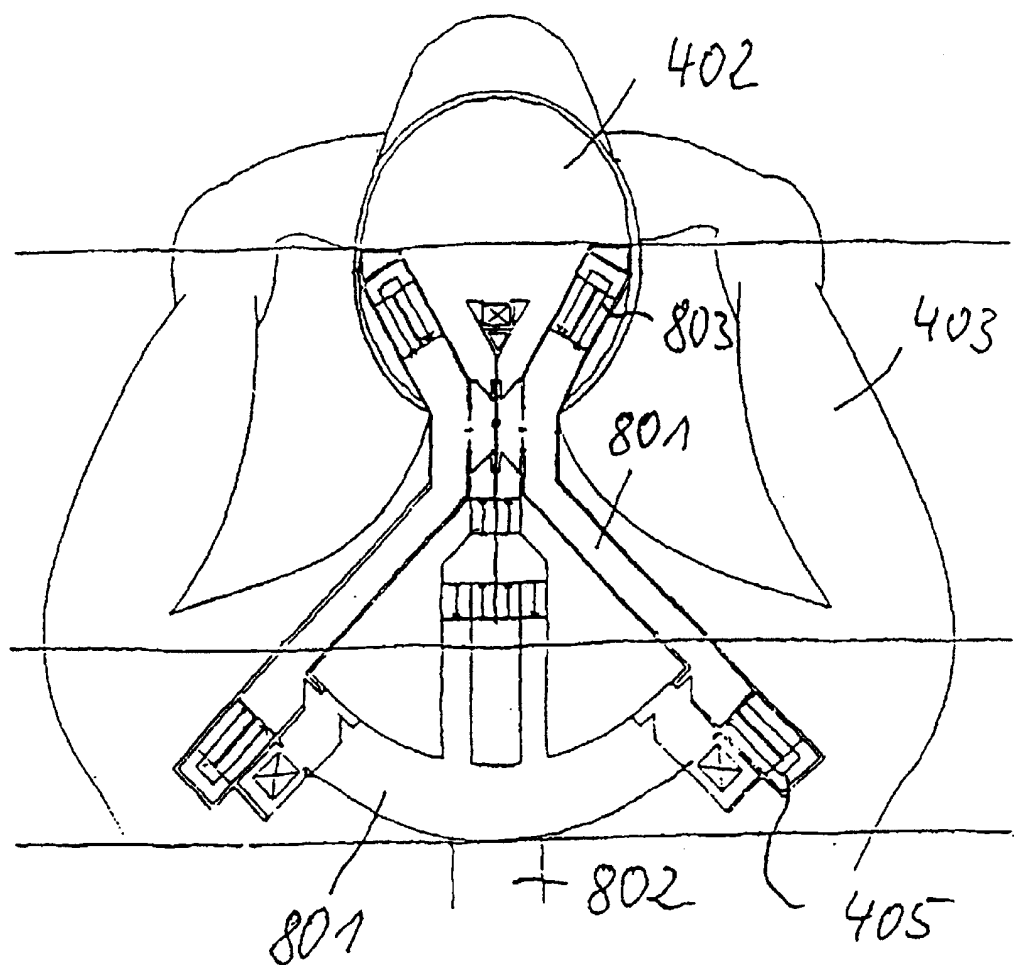


图 8

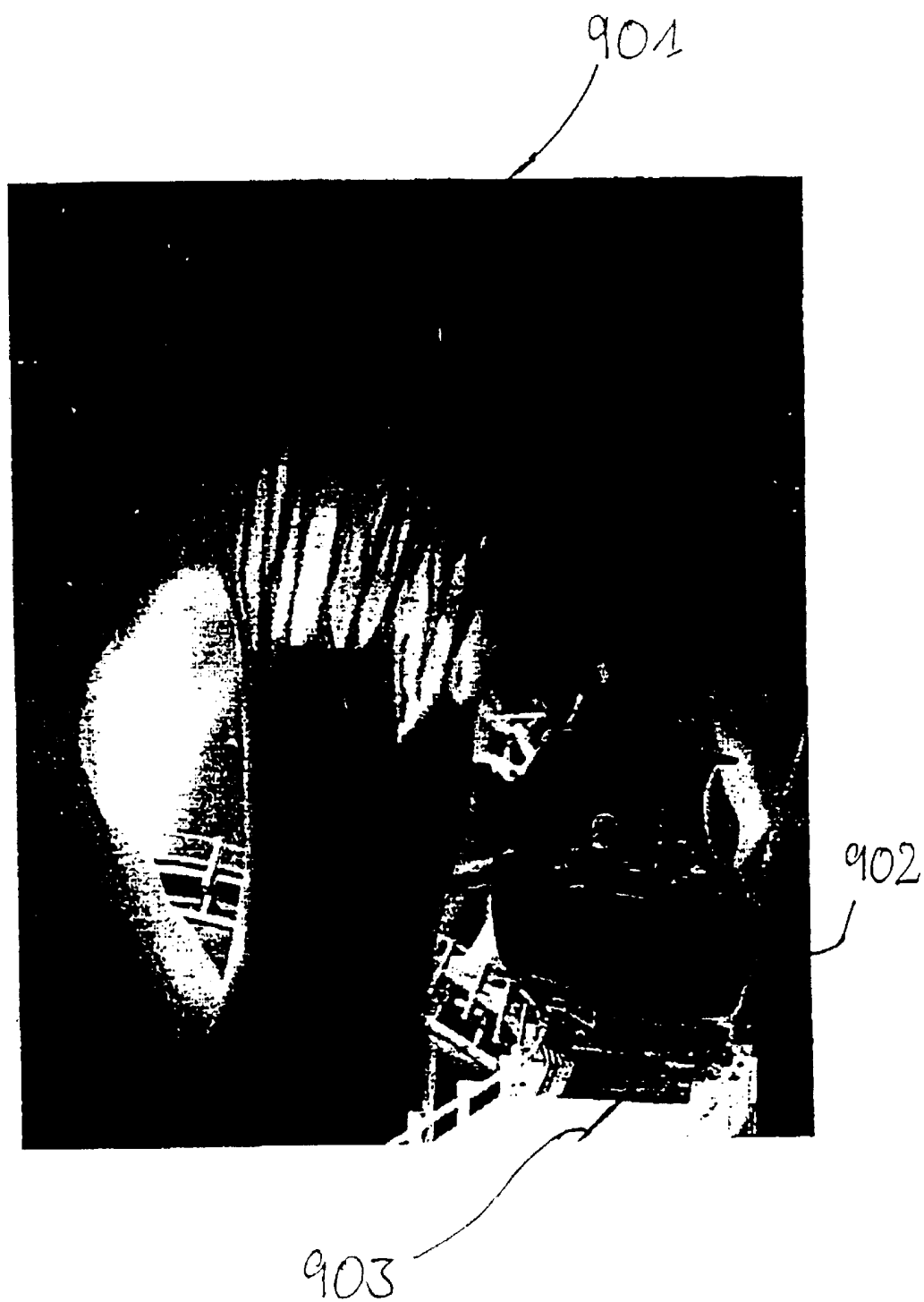


图 9

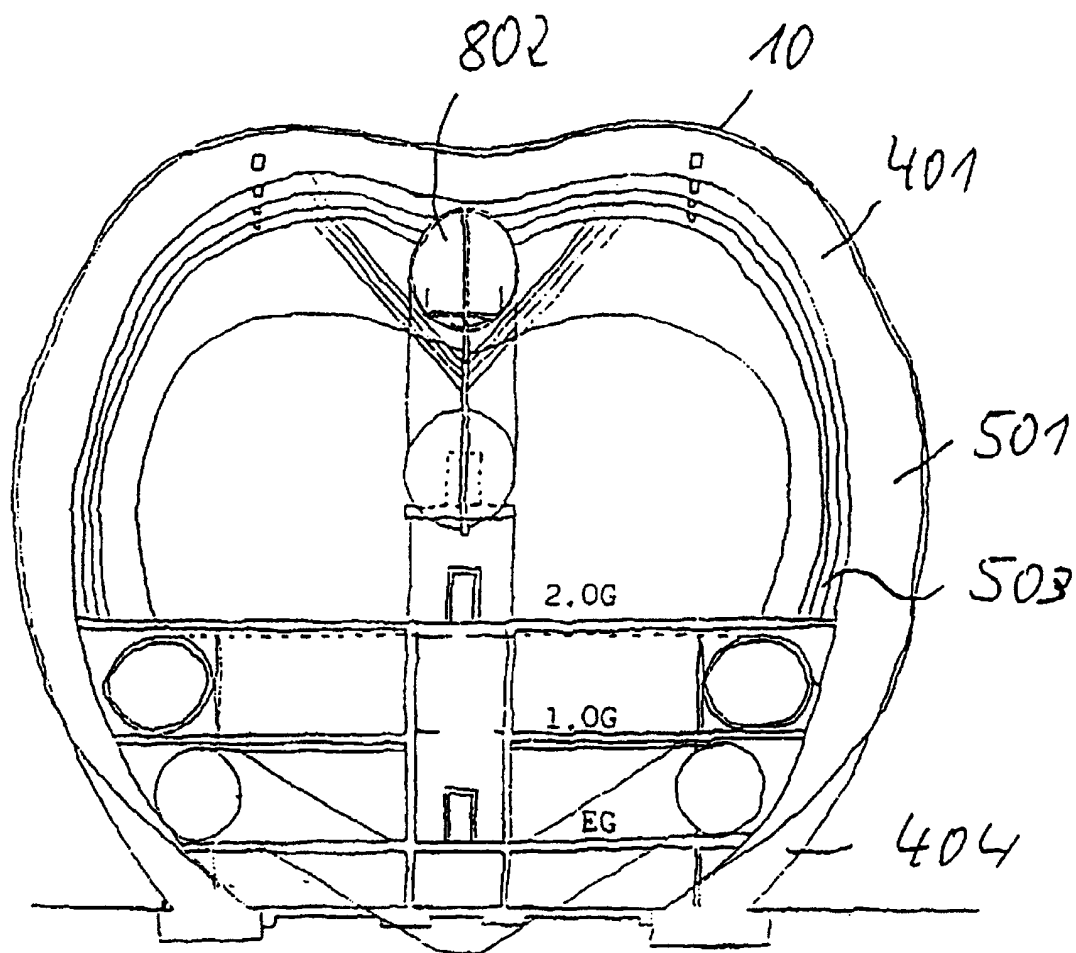


图 10

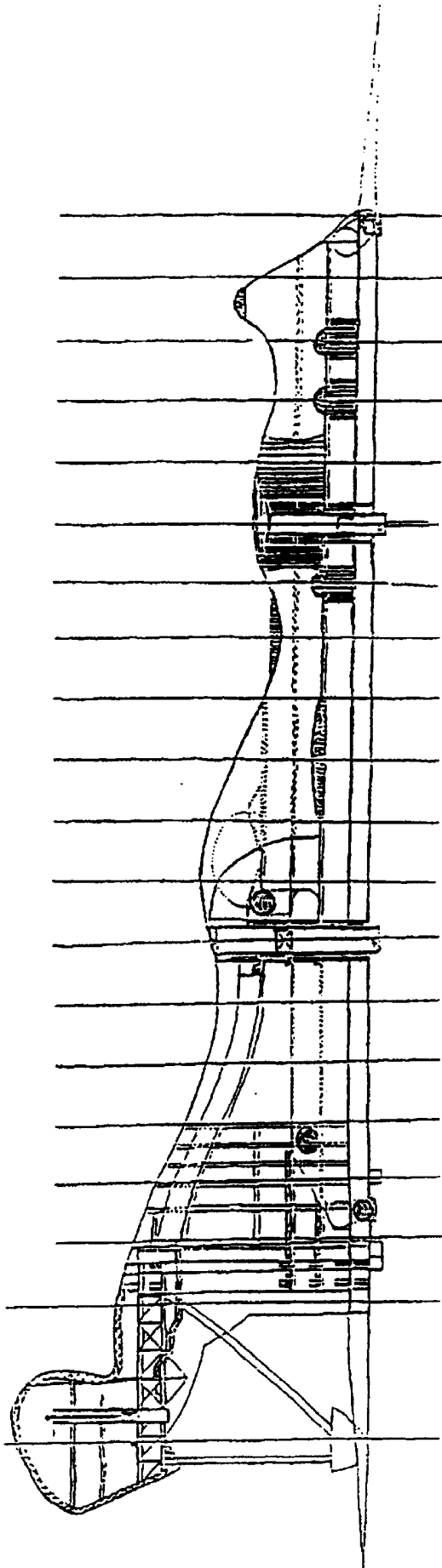


图 11

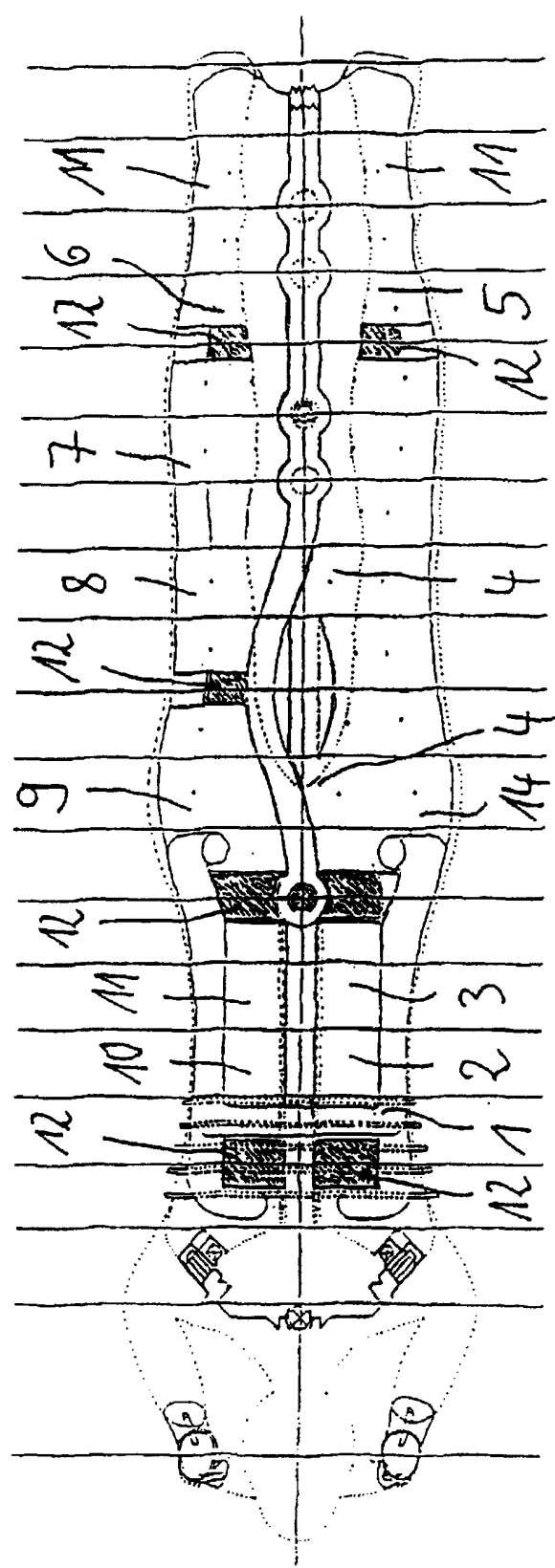


图 12

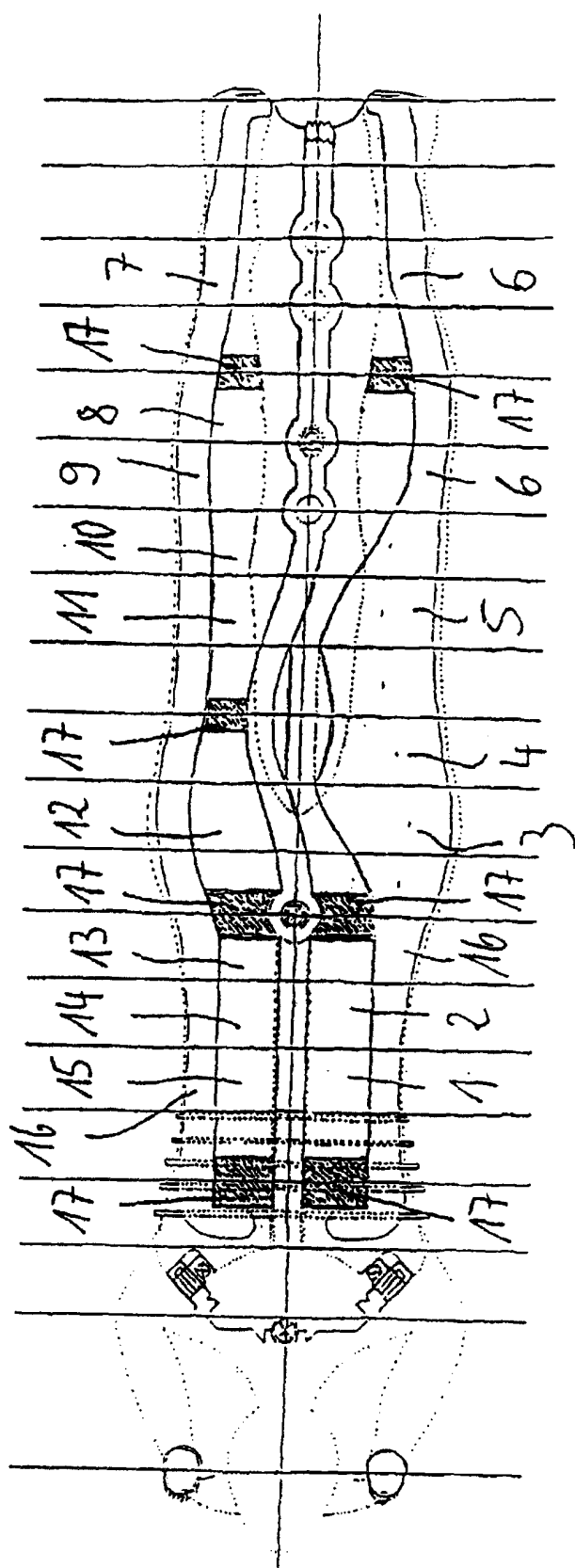


图 13

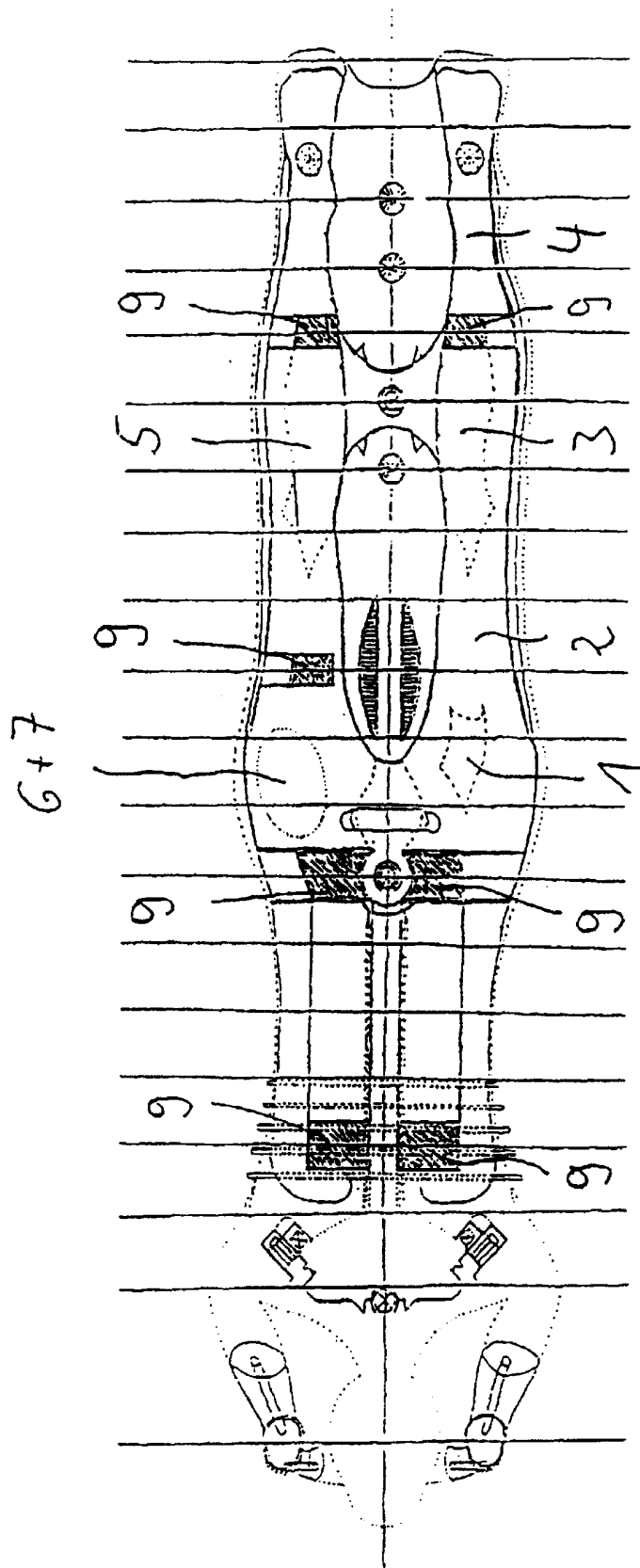


图 14