



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105209355 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201480027833.5

(22)申请日 2014.03.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105209355 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(30)优先权数据

61/790801 2013.03.15 US

14/215310 2014.03.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.11.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/030217 2014.03.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/145450 EN 2014.09.18

(73)专利权人 西姆伯蒂克有限责任公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 F.布赞 M.西鲁利克 A.雷诺

J.S.西罗瓦 L.斯维特

E.A.麦克唐纳 T.A.阿普加

T.佩罗 S.C.特贝斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 王洪斌 陈岚

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

审查员 朱金龙

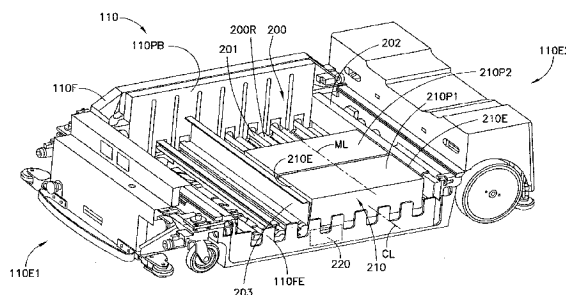
权利要求书3页 说明书13页 附图26页

(54)发明名称

自动存储和检索系统

(57)摘要

一种自主漫游器(110)包括具有第一端部(110E1)和从第一端部纵向间隔的第二端部(110E2)并且形成有效载荷机架(200)的框架(110F),有效载荷机架的大小设计成支撑挑选面(210);被配置成接合挑选面的公共主动配准表面(202,203);以及连接到公共主动配准表面的驱动区段(220),驱动区段被配置成相对于自动存储和检索系统(100)的至少一个存储搁板(300)可变地定位公共主动配准表面以实现挑选面在存储搁板上的放置使得挑选面以挑选面之间的预确定存储间隔(X1)沿至少一个存储搁板大体连续地布置。



1. 一种用于构建挑选面的方法,包括:

在具有存储空间阵列的自动存储和检索系统中提供至少两个装箱单元;

提供被配置成在漫游器与存储空间阵列之间传送装箱单元的自主漫游器,自主漫游器具有用于支撑至少一个装箱单元的有效载荷机床;

利用漫游器从预确定存储空间挑选第一装箱单元;以及

在所述漫游器保持所述第一装箱单元的情况下,利用漫游器从不同的预确定存储空间挑选至少第二装箱单元,其中为了拾取至少第二装箱单元,自主漫游器被重新定位到不同的预确定的存储空间,使得在至少第二装箱单元的不同预确定的存储空间处的自动存储和检索系统内的有效载荷机床的位置从在第一装箱单元的预确定的存储空间处的自动存储和检索系统内的有效载荷机床的另一位置偏移;

其中当在所述漫游器保持所述第一装箱单元的情况下挑选了至少第二装箱单元时,第一装箱单元和至少第二装箱单元形成挑选面并且作为单元运送。

2. 权利要求1的方法,其中预确定存储空间和不同的预确定存储空间部署在堆叠在彼此上方的搁板上。

3. 一种自主漫游器,包括:

具有第一端部和从第一端部纵向间隔的第二端部并且形成有效载荷机架的框架,有效载荷机架的大小设计成支撑挑选面;

被配置成接合挑选面的公共主动配准表面;以及

连接到公共主动配准表面的驱动区段,驱动区段被配置成相对于自动存储和检索系统的至少一个存储搁板,基于自动存储和检索系统的全局参考框架,可变地定位公共主动配准表面,所述自动存储和检索系统相对于至少一个存储搁板配准全局参考框架中的所述挑选面,所述配准基于接合挑选面的公共主动配准表面的可变定位,以实现挑选面在至少一个存储搁板上的放置使得挑选面以挑选面之间的全局参考框架中的预确定存储间隔沿至少一个搁板大体连续地布置。

4. 权利要求3的自主漫游器,其中预确定存储间隔包括仅相邻挑选面之间的充足余隙以允许挑选面向所分配的存储空间的非接触式插入或从所分配的存储空间的非接触式移除。

5. 权利要求3的自主漫游器,其中自主漫游器被配置成从至少一个存储搁板的一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以构建挑选面。

6. 权利要求5的自主漫游器,其中至少一个存储搁板包括堆叠的存储搁板,并且自主漫游器被配置成从堆叠的存储搁板的一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以构建挑选面。

7. 一种自主漫游器,包括:

具有第一端部和从第一端部纵向间隔的第二端部并且形成有效载荷机架的框架,有效载荷机架的大小设计成支撑挑选面;

被配置成接合挑选面的公共主动配准表面;以及

连接到公共主动配准表面的驱动区段,驱动区段被配置成相对于至少框架,基于自动存储和检索系统的全局参考框架,可变地定位公共主动配准表面以实现挑选面在存储搁板上的放置,并且相对于存储搁板配准全局参考框架中的所述挑选面,所述配准基于接合挑

选面的公共主动配准表面的可变定位,使得挑选面以挑选面之间的全局参考框架中的预确定存储间隔沿搁板大体连续地布置。

8. 权利要求7的自主漫游器,其中自主漫游器被配置成从存储搁板的一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以用于构建挑选面。

9. 权利要求7的自主漫游器,还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动的控制器,使得公共主动配准表面相对于有效载荷机架的平均定位与有效载荷机架内的挑选面的预确定定位大体重合。

10. 权利要求7的自主漫游器,还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动以用于与挑选面接合的控制器,控制器被配置成监视至少驱动区段的电流值以控制公共主动配准表面与挑选面的接合力。

11. 权利要求7的自主漫游器,其中:

公共主动配准表面包括至少部分地部署在有效载荷机架内的第一可移动构件;以及

至少部分地部署在有效载荷机架内的第二可移动构件,第二可移动构件相对于第一可移动构件相反地定位;

其中驱动区段被配置成朝向和远离彼此并且在纵向上作为单元一起移动第一和第二可移动构件。

12. 权利要求7的自主漫游器,其中驱动区段被配置成相对于全局自动存储和检索参考框架可变地定位公共主动配准表面。

13. 权利要求7的自主漫游器,其中公共主动配准表面的可变定位将挑选面的放置从框架解耦。

14. 权利要求7的自主漫游器,其中挑选面包括一起作为单元移动的至少一个装箱单元。

15. 一种自动存储和检索系统,包括:

存储位置的阵列;以及

与存储位置的阵列通信的至少一个自主漫游器,至少一个自主漫游器包括:

具有第一端部和从第一端部纵向间隔的第二端部并且形成有效载荷机架的框架,有效载荷机架的大小设计成支撑挑选面;

被配置成接合挑选面的公共主动配准表面;以及

连接到公共主动配准表面的驱动区段,驱动区段被配置成相对于至少框架,基于自动存储和检索系统的全局参考框架,可变地定位公共主动配准表面以实现挑选面在存储位置的阵列的存储搁板上的放置,并且相对于存储搁板配准全局参考框架中的所述挑选面,所述配准基于接合挑选面的公共主动配准表面的可变定位,使得挑选面以挑选面之间的全局参考框架中的预确定存储间隔沿搁板大体连续地布置。

16. 权利要求15的自动存储和检索系统,其中自主漫游器被配置成从一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以构建挑选面。

17. 权利要求16的自动存储和检索系统,其中一个或多个存储位置部署在堆叠在彼此上方的存储搁板上。

18. 权利要求15的自动存储和检索系统,其中至少一个自主漫游器还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动的控制器,使得公共主动配准表面相对于有效载荷机

架的平均定位与有效载荷机架内的挑选面的预确定定位大体重合。

19. 权利要求15的自动存储和检索系统,其中至少一个自主漫游器还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动以用于与挑选面接合的控制器,控制器被配置成监视至少驱动区段的电流值以控制公共主动配准表面与挑选面的接合力。

20. 权利要求15的自动存储和检索系统,其中公共主动配准表面包括:

至少部分地部署在有效载荷机架内的第一可移动构件;以及

至少部分地部署在有效载荷机架内的第二可移动构件,第二可移动构件相对于第一可移动构件相反地定位;

其中驱动区段被配置成朝向和远离彼此并且在纵向上作为单元一起移动第一和第二可移动构件。

21. 权利要求15的自动存储和检索系统,其中驱动区段被配置成相对于全局自动存储和检索参考框架可变地定位公共主动配准表面。

22. 权利要求15的自动存储和检索系统,其中公共主动配准表面的可变定位将挑选面的放置从框架解耦。

23. 权利要求15的自动存储和检索系统,其中挑选面包括一起作为单元移动的至少一个装箱单元。

24. 权利要求10的自主漫游器,其中,控制器包括被配置成确定接合力的卡尔曼滤波器。

25. 权利要求19的自动存储和检索系统,其中,控制器包括被配置成确定接合力的卡尔曼滤波器。

自动存储和检索系统

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是2013年3月15日提交的美国临时专利申请61/790,801的非临时申请并且要求享有其权益,所述临时专利申请的公开内容以其整体通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 1. 技术领域

[0004] 示例性实施例一般涉及材料处置系统,并且更具体地涉及材料处置系统内的物项的运送和存储。

[0005] 2. 相关发展的简要描述

[0006] 一般而言,例如仓库内的物项存储要求具有相关联的足迹(footprint)的大型建筑物或存储结构空间。自动交通工具或机器人可以使用在这些仓库中以将物项放置在存储装置中和从存储装置移除物项。

[0007] 具有可以高效地挑选物项以用于从存储结构移除的自动交通工具将会是有利的。具有可以访问多个存储层级使得可以增加存储结构的存储密度的自动交通工具也将会有利的。

附图说明

[0008] 在以下结合附图考虑的描述中解释所公开的实施例的前述方面和其它特征,其中:

[0009] 图1是依照所公开的实施例的各方面的自动存储和检索系统的示意图示;

[0010] 图2是依照所公开的实施例的各方面的自主漫游器的示意图示;

[0011] 图3A和3B是依照所公开的实施例的各方面的存储和检索系统的部分的示意图示;

[0012] 图4是依照所公开的实施例的各方面的图2的自主漫游器的部分的示意图示;

[0013] 图5是依照所公开的实施例的各方面的图2的自主漫游器的部分的示意图示;

[0014] 图6A-6D是依照所公开的实施例的各方面的有效载荷配准的示意图示;

[0015] 图7A-7C是依照所公开的实施例的各方面的图2的自主漫游器的示意图示;

[0016] 图8是依照所公开的实施例的各方面的存储和检索系统的部分的示意图示;

[0017] 图9是依照所公开的实施例的各方面的自主漫游器的示意图示;

[0018] 图9A-9D是依照所公开的实施例的各方面的自动存储和检索系统的部分的示意图示;

[0019] 图10A-10C和11是依照所公开的实施例的各方面的存储和检索系统的部分的示意图示;

[0020] 图12-15是依照所公开的实施例的各方面的示出自动存储和检索系统的部分的示意图示;

[0021] 图16是依照所公开的实施例的各方面的流程图;以及

[0022] 图17是依照所公开的实施例的各方面的流程图。

具体实施方式

[0023] 图1示意性地图示了依照所公开的实施例的各方面的存储和检索系统。尽管将参照附图来描述所公开的实施例的各方面,但是应当理解的是,所公开的实施例的各方面可以以许多可替换的形式体现。此外,可以使用元件或材料的任何合适的尺寸、形状或类型。

[0024] 依照所公开的实施例的各方面,存储和检索系统100可以运行在零售分发中心或仓库中以例如履行从零售商店接收的针对诸如在2011年12月15日提交的美国专利申请号13/326,674(其公开内容以其整体通过引用并入本文)中所描述的那些之类的装箱单元的订单。

[0025] 存储和检索系统100可以包括馈入和馈出传送站170,160、输入和输出竖直升降机150A,150B(一般地称为升降机150)、存储结构130和数个自主漫游器110。存储结构130可以包括存储架模块的多个层级,其中每一个层级包括相应存储或挑选通道130A,以及用于在存储结构130的任何存储区域与升降机150的任何搁板之间传送装箱单元(例如提供在相应层级上)(图16,块1600)的传送层板130B。存储通道130A和传送层板130B还被配置成允许提供在相应层级上(图16,块1601)的漫游器110遍历存储通道130A和传送层板130B以用于将装箱单元放置到挑选存货中并且检索订购的装箱单元。

[0026] 漫游器110可以是能够遍及存储和检索系统100而承载和传送装箱单元的任何合适的自主交通工具。漫游器的合适示例可以在(仅仅出于示例性目的)2011年12月15日提交的美国专利申请号13/326,674;2010年4月9日提交的美国专利申请号12/757,312;2011年12月15日提交的美国专利申请号13/326,423;2011年12月15日提交的美国专利申请号13/326,447;2011年12月15日提交的美国专利申请号13/326,505;2011年12月15日提交的美国专利申请号13/327,040;2011年12月15日提交的美国专利申请号13/326,952;和2011年12月15日提交的美国专利申请号13/326,993中找到,这些专利申请的公开内容以其整体通过引用并入本文。漫游器110可以被配置成将诸如以上描述的零售商品之类的装箱单元放置到存储结构130的一个或多个层级中的挑选存货中并且然后选择性地检索订购的装箱单元以用于将所订购的装箱单元运输到例如商店或其它合适的位置。

[0027] 漫游器110以及存储和检索系统100的其它合适的特征可以由例如一个或多个中央系统控制计算机(例如控制服务器)120通过例如任何合适的网络180来控制。网络180可以是使用任何合适类型和/或数目的通信协议的有线网络、无线网络或无线和有线网络的组合。在一个方面中,控制服务器120可以包括被配置成管理存储和检索系统100的大体同时运行的程序的集合,包括(仅出于示例性目的)控制、调度和监视所有活动系统组件的活动、管理存货清单和挑选面以及与仓库管理系统2500对接。

[0028] 现在参照图2,漫游器110可以包括具有第一端部110E1和从第一端部110E1纵向间隔的第二端部110E2的框架110F。框架110F形成有效载荷机架200,其被配置成以任何合适的方式支撑有效载荷机架200内的挑选面。在一个方面中,横向布置的滚轴200R可以支撑挑选面并且允许挑选面在有效载荷机架内的纵向方向上移动。要指出的是,如本文所使用的“挑选面”可以是一个接一个、并排或其组合地放置的一个或多个货物装箱单元。

[0029] 漫游器110可以包括一个或多个主动配准构件202,203,诸如接合挑选面边缘或侧表面210E并且提供作为单元的挑选面关于漫游器框架和/或自动存储和检索系统的全局参

考框架的积极纵向配准的可移动叶片或具有(多个)表面的围栏。通过一个或多个配准构件202,203的公共主动配准表面的通过挑选面侧表面210E的接合和移动的积极挑选面配准解决了就摩擦配准而言可以是可能的定位变动,并且实现了可靠的挑选面定位/放置,其将挑选面的定位/放置从(例如相对于)漫游器框架110F解耦。一个或多个配准构件还可以使得能够实现一致连续的架存储实用性。

[0030] 配准构件202,203可以部署成至少部分地在用于将挑选面定位在相对于框架110F或存储架模块的存储搁板300(图3A)中的一个或多个的预确定定位处的有效载荷机架200内。在一个方面中,配准构件202,203可以对形成挑选面的(多个)装箱单元共用。配准构件202,203可以是接合挑选面210的侧面以用于定位挑选面的推进器盘或叶片。配准构件202,203还可以在配准构件202,203中的至少一个可以在有效载荷机架内纵向可移动的含义上是主动的。例如,如可以在图2中看到的,配准构件202可以相对于框架固定,而配准构件203相对于框架110F在纵向方向上可移动。在其它方面中,配准构件202,203二者可以相对于框架110F在纵向方向上可移动。

[0031] 以下将描述的任何合适的驱动区段220可以连接到框架以用于以诸如以下所描述的那个之类的任何合适的方式驱动配准构件202,203中的一个或多个。漫游器110可以包括连接到驱动区段以用于控制配准构件202,203中的至少一个的移动的任何合适的控制器110C。在一个方面中,其中一个配准构件202固定并且另一个配准构件203可移动,控制器可以控制可移动配准构件203使得其抵靠固定配准构件202收紧(snug)挑选面。控制器可以知晓挑选面的宽度(其可以以任何合适的方式确定,诸如查找表、传感器、可移动配准叶片在有效载荷机架内的纵向定位等),使得挑选面在至少纵向方向上的边界是已知的并且挑选面的定位可以基于固定配准构件202的位置来确定。在其它方面中,其中两个配准构件202,203可移动,控制器110C可以控制配准构件202,203的移动,使得配准构件202,203的平均定位(例如配准构件202,203之间的空间的中线ML)大体匹配(例如沿相同的线平放)其中挑选面210要定位在有效载荷机床200内的位置(例如挑选面210关于漫游器的纵向方向的中心线CL)。收紧挑选面(例如利用配准构件202,203支撑挑选面和/或将挑选面210的一个或多个装箱单元210P1,210P2按压在一起以用于对准)也可以由控制器110C通过使用任何合适的力反馈来控制以控制收紧力的幅度。控制器110C可以监视来自驱动区段的一个或多个马达的电流并且单独或与例如卡尔曼滤波器(或其它力估计算法或传感器)一起使用电流来控制收紧力。

[0032] 仍旧参照图2并且还参照图3A和3B,漫游器可以包括可移动连接到框架110F的用于向和从有效载荷机架200传送挑选面210的任何合适的末端执行器。在一个方面中,末端执行器包括可以升降以及向和从有效载荷机架200运送挑选面210的可移动指状物201A,201B,201C(一般地称为指状物201)。控制器110C可以定位配准构件202,203使得挑选面210E的边缘或侧表面定位在距诸如指状物201A之类的指状物或有效载荷机架200、框架110F或自动存储和检索系统的全局参考框架的任何其它合适的参考基准的预确定的距离X1,X2处。这可以称为装箱偏移。装箱偏移的范围大体可以从零到任何合适的预确定距离X1,以便提供存储搁板300的支撑表面300S上的挑选面之间的任何合适的间隔。利用配准构件202,203的装箱单元或挑选面的定位允许相邻装箱单元或挑选面之间的最小化的间隔或间隙SP。在一个方面中,装箱单元或挑选面利用配准构件202,203的配准可以允许在存储搁

板300上将装箱单元或挑选面放置在相对于存储搁板300的特征的预确定定位中。例如,存储搁板300的支撑表面300S可以由不连续的支撑表面300SS形成,其中支撑表面300S的每一个部分由大体沟道形状的直立构件300U支撑以允许指状物201插入在直立构件300U之间,其中指状物在不连续的支撑表面300SS之间竖直行进。在一个方面中,装箱单元或挑选面的配准可以是关于至少自动存储和检索系统的全局参考框架以用于将装箱单元或挑选面的边缘210E放置在距不连续支撑表面300SS的预确定距离处使得预确定间隔SP存在于相邻的装箱单元或挑选面之间。间隔SP可以是任何合适的间隔并且在一个方面中小于不连续的支撑表面300SS之间的距离X3。在一个方面中,间隔SP可以是仅提供相邻装箱单元或挑选面之间的充足余隙以允许装箱单元或挑选面向所分配的存储空间的非接触式插入或从所分配的存储空间的非接触式移除的最小化间隔。

[0033] 现在参照图4,图示了依照所公开的实施例的各方面的漫游器110的部分。如可以在图4中看到的,每一个配准构件202,203以任何合适的方式可移动地安装到线性引导构件401。例如,滑动耦合器403A,403B(例如一个耦合器用于每一个配准构件202,203)可以可移动地安装到线性引导构件401。滑动耦合器403A,403B可以耦合到相应配准构件202,203使得配准构件202,203支撑在配准构件202,203的单侧上(例如从线性引导构件401悬臂支撑)以允许配准构件在滚轴200R(或其它挑选面支撑)和指状物201上方的纵向移动。线性引导构件401可以安装在有效载荷机床挑选面支撑表面(例如诸如滚轴200R)下方。

[0034] 驱动区段220A可以是两个自由度驱动区段。在其它方面中,驱动区段可以具有多于或少于两个的自由度。如可以在图4中看到的,驱动区段包括在一个端部402E1处固定到框架110F并且在另一端部402E2处固定到框架110F的相对端部的公共驱动构件402使得公共驱动构件相对于框架110F可移动地固定。公共驱动构件可以是任何合适的构件,诸如例如条带、皮带、走线等。马达400M1,400M2可以以任何合适的方式安装到相应配准构件202,203。每一个马达可以包括驱动皮带轮P1并且每一个滑动耦合器可以包括空转皮带轮P2以形成皮带轮对。公共驱动构件402可以在每一个皮带轮对的驱动皮带轮P1和空转皮带轮P2周围蜿蜒并且以任何合适的方式绷紧使得当对应马达400M1,400M2被致动时,驱动皮带轮P1与公共驱动构件402之间的接合导致相应配准构件202,203的纵向移动。如可以认识到的,马达400M1,400M2可以是任何合适的马达,诸如例如步进马达。控制器110C可以控制每一个马达以生成配准构件202,203和框架110F之间的相对运动以用于使用打开控制回路(例如通过马达命令)或闭合控制回路(使用来自一个或多个传感器的定位数据)收紧和定位挑选面。如可以认识到的,任何合适的传感器可以部署在框架110F上以用于获取配准构件202,203中的一个或多个相对于例如框架的定位。在一个方面中,编码器可以沿线性引导构件401放置或者放置在空转皮带轮P2上以向控制器提供定位数据。

[0035] 参照图4B,示出依照所公开的实施例的另一方面的另一两个自由度区段。无论如何,图4B中所示的驱动区段的操作可以大体类似于以上所描述的那个;马达400M1,400M2可以以任何合适的方式安装到框架110F。在这方面,每一个马达可以驱动对应的闭合回路驱动构件402A,402B(诸如例如皮带、条带、走线等)。例如,每一个马达可以包括安装到马达的输出的驱动皮带轮P1。对应的空转皮带轮P2可以安装在框架110F的纵向相对侧上。闭合回路驱动构件402A,402B可以缠绕其相应的驱动皮带轮P1和空转皮带轮P2或者以其它方式与其接合。滑动耦合器403A可以耦合到闭合回路驱动构件402A并且滑动耦合器403B可以耦合

到闭合回路驱动构件402B使得当相应马达400M1,400M2被致动时,闭合回路驱动构件402绕皮带轮P1,P2旋转以用于移动相应滑动耦合器403A,403B(以及相应的配准构件202,203)。

[0036] 参照图6A-6D,将描述漫游器110上的挑选面的配准。指状物201可以延伸到存储搁板300(图3A)并且从(例如,如以下将描述的用于构建挑选面的相同或不同的搁板的)相同或不同的存储位置挑选一个或多个装箱单元210P1,210P2以用于将装箱单元210P1,210P2传送至有效载荷机架200(图2)。指状物201可以低于有效载荷机架200的挑选面支撑表面使得装箱单元210P1,210P2被放置在例如滚轴200R上。漫游器控制器110C可以致动马达400M1,400M2(图4和5)以用于在箭头A1的方向上移动配准构件203并且用于在箭头A2的方向上移动配准构件202直到配准构件接触装箱单元210P1,210P2的侧面(图6B)。如以上所描述的,收紧力可以通过配准构件202,203施加到装箱单元210P1,210P2以纵向对准装箱单元210P1,210P2(图6C)。如可以认识到的,装箱单元210P1,210P2还可以使用例如像在(仅出于示例性目的)2010年4月9日提交的美国专利申请号12/757,312(其公开内容以其整体通过引用并入本文)中所描述的可移动收紧构件110PB和固定围栏110FE而在横向方向上收紧。例如,可移动收紧构件110PB可以可移动地安装到框架以用于在箭头A3的方向上移动使得可移动收紧构件110PB朝向和远离围栏110FE移动以推动装箱单元210P1,210P2抵靠彼此和/或抵靠围栏110FE。围栏110FE可以固定到框架110F并且提供用于使挑选面的面在箭头A3的方向(例如沿漫游器的纵轴/漫游器末端执行器的延伸方向)上定位的参考基准。形成挑选面210的收紧的装箱单元210P1,210P2可以作为单元纵向移动(图6D),例如在箭头A1,A2中的一个或多个的方向上,以用于将挑选面定位在相对于有效载荷机架200、框架110F或可以限定如存储搁板300(图3A和3B)的存储空间位置所限定的存储搁板300上的存储定位的全局参考框架中的一个或多个的预确定的纵向定位处。

[0037] 如以上所描述的,漫游器110可以被配置成以任何合适的方式构建包括一个或多个装箱单元的挑选面210。在一个方面中,漫游器能够从存储搁板300挑选一个或多个位置处的一个或多个装箱单元并且相对于例如漫游器框架110F或诸如存储和检索系统的全局参考框架之类的任何其它合适的参考框架定位装箱单元以用于形成挑选面210。挑选面210可以邻近于从其挑选一个或多个装箱单元的存储搁板300形成。如可以认识到的,从存储搁板挑选装箱单元是示例性的并且在其它方面中,漫游器还可以能够定位从自动存储和检索系统的一个或多个任何合适位置(诸如例如,升降机150A,150B)挑选的装箱单元,以用于将作为单元(即挑选面)的装箱单元放置在自动存储和检索系统内的任何合适的预确定位置处。

[0038] 在一个方面中,当从存储搁板300(或能够支持装箱单元的自动存储和检索系统的任何其它合适的结构)的一个或多个存储位置挑选装箱单元时,挑选面210可以邻近于存储位置或者在存储位置处(例如邻近于存储搁板或其它合适的存储位置或者在此处)形成。例如,包括在挑选面210中的装箱单元可以从存储搁板300的一个位置获取,而在其它方面中,装箱单元可以从第一存储位置(图16,块1602)挑选,第二装箱单元可以从第二位置挑选(图16,块1603),以此类推,直到所有期望的装箱单元被放置在有效载荷机架中,以形成挑选面210(图16,块1604)。在其它方面中,挑选面210还可以在每一个装箱单元从一个或多个升降机150A的一个或多个入站搁板挑选时形成,使得所形成的挑选面210可以放置在存储位置中,或者在其它方面中放置在升降机150B的出站搁板上。

[0039] 挑选面210可以包括以如图2和7A-7C中所示的任何合适配置布置的任何合适数目的装箱单元。例如,装箱单元210Pa,210P2可以如图2中所示的并排横向布置以形成挑选面210,如图7C中所示的并排纵向布置以形成挑选面210A或者以图7A和7B中所示的任何其它组合布置以形成挑选面210A,210C,只要形成挑选面210,201A,210B,210C的装箱单元的组合允许挑选面210,201A,210B,210C具有大体笔直或否则大体平坦的侧面(例如形成挑选面的每一个装箱单元的尺寸大体互补形成挑选面的其它装箱单元),使得收紧构件110PB、围栏和/或配准构件202,203可以纵向和/或横向对齐装箱单元以形成挑选面即可。

[0040] 参照图8,示出依照所公开的实施例的各方面的存储和检索系统的部分。在该方面中,存储搁板800,800A是具有大体平坦的挑选面支撑表面800S的大体平坦的搁板(例如相比于其中漫游器的指状物201在挑选面支撑300S的直立物之间延伸的搁板300而言)。大体平坦的挑选面支撑表面800S可以被配置用于挑选面的防收紧存储(例如收缩缠绕或装箱单元自身可以不陷入搁板上)并且允许流体穿过搁板。如可以认识到的,任何合适的防霜水盘DT可以放置在搁板800(和搁板300)下方以收集穿过搁板的流体并且大体防止流体接触部署在搁板800(和搁板300)以下的其它存储层级上的装箱单元或挑选面。存储搁板,在该方面中,漫游器110A可以大体类似于以上描述的漫游器110,然而在此漫游器110A包括叶片式末端执行器810,其包括被配置成夹持挑选面的相对侧并且向和从有效载荷机床200传送挑选面的叶片811,812。如以下将更加详细描述的那样。

[0041] 参照图10A,10B,10C和11,通过提供每个挑选通道层板130AD的多级存储,存储搁板800可以允许挑选通道130A(图1)的数目方面的减小,将允许减小的传送层板130B(图1)大小的减小的漫游器长度以及减小的层板(例如传送层板130B和挑选通道层板130AD)。搁板800的配置还可以允许水平和竖直装箱密度方面的增加,而利用叶片811,812定位/配准装箱单元或挑选面可以允许将挑选面移动得更加靠近在一起(例如,如以上所描述的减小挑选面间隔)。在叶片用于向和从存储搁板传送(多个)装箱单元或挑选面的情况下,要指出的是,装箱单元之间的间隔允许用于使叶片811,812插入在相邻的装箱单元或挑选面之间的空间。

[0042] 在一个方面中,搁板800可以例如由压印的片金属或以任何合适的方式形成的任何其它合适的材料构造。搁板800可以包括面向下的任何合适的硬化肋条/突出物800R以利用挑选通道轨道130R1,130R2(其形成漫游器在其上行进的挑选通道层板130AD——虽然在挑选通道130A的相对侧上示出两个单独的轨道130R1,130R2,但是在其它方面中挑选通道层板可以是一片式层板构件或横跨挑选通道130A的宽度的任何其它合适的结构)之间的“死空间”(例如否则不适合用于存储的空间)。在其它方面中,搁板可以不具有硬化肋条。硬化肋条800R可以包括底部上的开口10000以允许流体穿过搁板800。搁板800的开口10000可以取向和与向和从搁板800传送挑选面所在的方向(箭头11002)对准并且包括具有大体平坦的挑选面支撑表面800S的平滑角过渡。硬化肋条800R可以具有任何合适的形状和大小。在一个方面中,硬化肋条的形状可以允许在例如搁板800到客户位置的运送(图10C)期间搁板800的堆叠和/或用于搁板800在任何合适位置中的存储。要指出的是,搁板800可以以任何合适的方式贴附到存储架结构11005(图11)和/或挑选通道层板/轨道130AD,130R1,130R2。在一个方面中,搁板800可以利用可移除紧固器可移除地固定到存储架结构11005(图11)和/或挑选通道层板/轨道130AD,130R1,130R2。在其它方面中,搁板800可以不是可

移动的。

[0043] 参照图11,在其它方面中,搁板800A可以由走线构造(例如走线搁板)。走线搁板800A可以具有任何合适的配置,诸如走线网格配置,其中走线搁板800A的上部构件800AU取向和与向和从搁板800A传输挑选面所在的方向(110002)对准。走线搁板800A可以以任何合适的方式紧附到存储架结构11005和/或挑选通道层板/轨道130AD,130R1,130R2。在一个方面中,走线搁板800A可以缠绕存储架结构11005和/或挑选通道层板/轨道130AD,130R1,130R2,如图11中所示,使得走线搁板800A可移除地固定到存储架结构11005和/或挑选通道层板/轨道130AD,130R1,130R2而基本上没有紧固器或其它固定方法(例如粘合剂、焊接等)。在其它方面中,走线搁板800A可以利用任何可移除紧固器可移除地固定到存储架结构11005和/或挑选通道层板/轨道130AD,130R1,130R2。在其它方面中搁板800A可以不是可移除的。

[0044] 如以上所描述的,存储搁板800,800A可以堆叠在彼此上方,如图10B中所示。在此存在堆叠在彼此上方并且从单个挑选通道层板130AD可访问的两个存储搁板800V1,800V2。在其它方面中,可以存在从单个挑选通道层板130AD可访问的多于两个堆叠的存储搁板。

[0045] 现在参照图9,9A,9B,9C和9D,如以上所指出的,漫游器110A包括叶片式末端执行器810,其包括可以被配置成夹持挑选面的相对侧并且向和从有效载荷机架200A传送挑选面的叶片811,812。叶片811,812可以连接到驱动区段,其可以大体类似于以上所描述的那样,以用于在箭头999(图9)的方向上纵向移动叶片811,812中的至少一个以用于利用静电和/或摩擦力夹持挑选面的侧面(图8和9A-9D)。叶片811,812中的每一个可以是包括任何合适数目的叶片构件BM1,BM2的伸缩叶片,其中至少一个叶片构件BM1沿叶片的延伸轴可滑动地耦合到另一叶片构件BM2以用于叶片811,812中的每一个的伸缩延伸和收回。静电和/或摩擦表面811P,812P可以固定到相应叶片构件BM1以用于接合挑选面。在其它方面中,每一个叶片可以是固定的(例如非伸缩叶片)或任何其它合适的末端执行器构件。叶片构件BM1,BM2可以连接到任何合适的驱动区段以用于在箭头899的方向上(例如沿漫游器的横轴)驱动和延伸叶片。

[0046] 漫游器110A还可以包括主动侧面对齐(其中一个侧叶片固定并且另一个可移动或者其中两个叶片以大体类似于以上所描述的那个的方式可移动)和用于装箱边界的物理确认的合适传感器950(图9C)。传感器950可以是部署在机器人的侧叶片上的梁线或帘幕传感器。传感器950可以允许漫游器在放置挑选面时确认任何合适的挑选面支持位置(诸如例如存储搁板800,800A)上存在用于挑选面的空且适当的空间,并且确认挑选面以正确的缩退(例如挑选面距挑选面支持位置的挑选通道边缘或任何其它合适的参考基准的距离)放置。在挑选时传感器950可以允许装箱瞄准和叶片延伸到存储位置中的深度的确认。叶片811,812还可以提供用于放置在深存储位置(例如在远离例如存储搁板800,800A的边缘的存储位置处)中的挑选面的引导。

[0047] 漫游器110A的有效载荷机床200A可以被配置成允许挑选面210(和形成挑选面的装箱单元)沿有效载荷机床200A的表面的多自由度滑动移动。在一个方面中,有效载荷机床可以由具有低摩擦系数的任何合适材料构造的大体平坦表面。在其它方面中,有效载荷机床可以包括挑选面在其上搭乘的多个球轴承。在再其它的方面中,有效载荷机床200A可以具有允许挑选面210(和形成挑选面的装箱单元)沿有效载荷机床200A的表面的多自由度

滑动移动的任何合适的构造。

[0048] 参照图9A-9D,将描述诸如例如存储搁板800之类的挑选面支持位置之间的挑选面的传送。漫游器110A进入挑选通道130A并且停止在预确定的存储位置(图17,块1700)。漫游器控制器110C可以操作末端执行器驱动区段以纵向移动叶片811,812中的一个或多个以根据例如挑选面210的宽度将叶片与存储位置对准(图9A)。漫游器控制器110C还可以操作驱动区段以将叶片811,812延伸到存储位置中使得叶片跨坐挑选面210(图9B)的侧面(图17,块1701)。传感器950可以向控制器110C提供反馈以用于确定叶片811,812延伸到存储位置中多深并且确定挑选面或形成挑选面的至少部分的(多个)装箱单元(图9C)的前边缘和后边缘边界(关于叶片的延伸方向)(图17,块1702)。一旦叶片811,812位于相对于挑选面210的预确定的定位中,叶片可以纵向移动来以大体类似于以上描述的那个的方式使用例如力反馈来接合或否则夹持挑选面210(或形成挑选面的至少部分的(多个)装箱单元)(图17,块1703)。为了从存储位置移除挑选面210或形成挑选面的至少部分的(多个)装箱单元(图17,块1704),有效载荷机床200A的支撑表面可以大体定位在与存储搁板800的支撑表面相同或更低的高度处,使得当叶片811,812收回时,由叶片811,812夹持的挑选面210可以滑离存储搁板800而到有效载荷机床200A上(图9D)。在此叶片811,812可以不升降挑选面210,而是叶片811,812可以沿存储搁板800和/或有效载荷机床200A的表面滑动挑选面210。在其它方面中,叶片811,812可以升降挑选面以用于存储位置与有效载荷机床之间的传送。要指出的是,降低的有效载荷机床200A可以暴露可以大体类似于围栏110FE的静止围栏210FE使得如果挑选面由漫游器110A构建,则形成挑选面的装箱单元可以以大体类似于以上所描述的那个的方式使用用于纵向配准的叶片811,812和用于横向配准的收紧构件110PB和围栏110FE在漫游器110A的有效载荷机架内相对于框架110F(图2)和/或自动存储和检索系统的全局参考框架横向和纵向配准(图17,块1705)。在挑选面210的运送期间,挑选面可以由叶片811,812和/或由收紧构件110PB和围栏110FE支持。为了将挑选面210放置到任何合适的挑选面支持位置,漫游器110可以定位在相对于挑选面支持位置的预确定位置处。有效载荷机床200A可以提升至大体等于或高于挑选面支持位置的支撑表面的水平,并且叶片811,812可以以大体类似于以上所描述的用于将挑选面滑动到有效载荷机床200A上的那个的方式将挑选面210滑离有效载荷机床200A而到挑选面支持位置的支撑表面上(图17,块1706)。如可以认识到的,虽然关于挑选面210描述向和从漫游器110A传送有效载荷,但是应当理解的是,以上描述还适用于向和从漫游器110A传送各个装箱单元。此外,虽然对存储搁板800,800A做出参考,但是应当理解的是,漫游器可以向诸如存储搁板800,800A、升降机150A,150B的搁板或任何其它合适的位置之类的任何合适的挑选面支持位置传送装箱单元和/或由装箱单元形成的挑选面。

[0049] 现在参照图12-15,示出依照所公开的实施例的各方面的自动存储和检索系统的部分。在这方面,漫游器110A被配置成如以上关于图10B指出的从单个挑选通道层板130ADV1,130ADV2访问堆叠的存储搁板800V1A,800V2A,800V1B,800V2B。仅出于示例性目的,在这方面,每一个挑选通道层板130ADV1,130ADV2提供对一个存储层级的访问,但是在其它方面中,每一个挑选通道可以提供对多于两个存储层级的访问。要指出的是,由每一个挑选通道访问的存储层级可以从一个挑选通道层板到另一个挑选通道层板而变化(例如一个层板可以提供对第一数目的存储层级的访问,而另一层板可以提供对第二数目的存储层

级的访问,其中第二数目不同于第二数目)。漫游器110A可以包括可以以大体类似于以上关于图9A-9D描述的那个的方式升降或降低有效载荷机架200(例如有效载荷机床200A,收紧器构件110PB)到对应于从其挑选或放置装箱单元或挑选面的存储层级的预确定高度的竖直驱动区段13000(图13)。竖直驱动区段13000可以是被配置成提升和降低有效载荷机床200的任何合适的驱动区段,诸如例如线性致动器、螺杆驱动器、剪刀式升降机、磁驱动器等。在另一方面中,其中叶片811,812升降装箱单元或挑选面使其离开有效载荷机床200A以用于向存储位置传送,竖直驱动器13000可以被配置成导致叶片811,812的竖直移动而同时有效载荷机床200A保持竖直固定。

[0050] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,提供了一种用于在具有存储空间阵列的自动存储和检索系统中构建包括至少两个装箱单元的挑选面的方法。该方法包括提供被配置成在漫游器与存储空间阵列之间传送装箱单元的自主漫游器;利用漫游器从预确定存储空间挑选第一装箱单元;以及利用漫游器从不同的预确定存储空间挑选至少第二装箱单元;其中第一装箱单元和至少第二装箱单元形成挑选面并且作为单元运送。

[0051] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,预确定存储空间和不同的预确定存储空间部署在堆叠在彼此上方的搁板上。

[0052] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,提供了一种自主漫游器。自主漫游器包括具有第一端部和从第一端部纵向间隔的第二端部并且形成有效载荷机架的框架,有效载荷机架的大小设计成支撑挑选面;被配置成接合挑选面的公共主动配准表面;以及连接到公共主动配准表面的驱动区段,驱动区段被配置成相对于自动存储和检索系统的至少一个存储搁板可变地定位公共主动配准表面以实现挑选面在存储搁板上的放置使得挑选面以挑选面之间的预确定存储间隔沿至少一个存储搁板大体连续地布置。

[0053] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,预确定存储间隔包括仅相邻挑选面之间的充足余隙以允许挑选面向所分配的存储空间的非接触式插入或从所分配的存储空间的非接触式移除。

[0054] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器被配置成从至少一个存储搁板的一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以构建挑选面。

[0055] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,至少一个存储搁板包括堆叠的存储搁板,并且自主漫游器被配置成从堆叠的存储搁板的一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以构建挑选面。

[0056] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,提供了一种自主漫游器。自主漫游器包括具有第一端部和从第一端部纵向间隔的第二端部并且形成有效载荷机架的框架,有效载荷机架的大小设计成支撑挑选面;被配置成接合挑选面的公共主动配准表面;以及连接到公共主动配准表面的驱动区段,驱动区段被配置成相对于至少框架可变地定位公共主动配准表面。

[0057] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,公共主动配准表面的可变定位实现挑选面在存储搁板上的放置使得挑选面以挑选面之间的预确定存储间隔沿搁板大体连续地布置。

[0058] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器被配置成从存储搁板的一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以用于构建挑选面。

[0059] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,一个或多个存储位置部署在堆叠在彼此上方的存储搁板上。

[0060] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动的控制器的,使得公共主动配准表面相对于有效载荷机架的平均定位与有效载荷机架内的挑选面的预确定定位大体重合。

[0061] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动以用于与挑选面接合的控制器,控制器被配置成监视至少驱动区段的电流值以控制公共主动配准表面与挑选面的接合力。在另一方面中,控制器包括被配置成确定接合力的卡尔曼滤波器。

[0062] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,公共主动配准表面包括至少部分地部署在有效载荷机架内的第一可移动构件;以及至少部分地部署在有效载荷机架内的第二可移动构件,第二可移动构件相对于第一可移动构件相反地定位;其中驱动区段被配置成朝向和远离彼此并且在纵向上作为单元一起移动第一和第二可移动构件。

[0063] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,驱动区段被配置成相对于全局自动存储和检索参考框架可变地定位公共主动配准表面。

[0064] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,公共主动配准表面的可变定位将挑选面的放置从框架解耦。

[0065] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,挑选面包括一起作为单元移动的至少一个装箱单元。

[0066] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,提供了一种自动存储和检索系统。自动存储和检索系统包括存储位置的阵列;以及与存储位置的阵列通信的至少一个自主漫游器,至少一个自主漫游器包括具有第一端部和从第一端部纵向间隔的第二端部并且形成有效载荷机架的框架,有效载荷机架的大小设计成支撑挑选面;被配置成接合挑选面的公共主动配准表面;以及连接到公共主动配准表面的驱动区段,驱动区段被配置成相对于至少框架可变地定位公共主动配准表面。

[0067] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,公共主动配准表面的可变定位实现挑选面在存储位置的阵列的存储搁板上的放置使得挑选面以挑选面之间的预确定存储间隔沿搁板大体连续地布置。

[0068] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器被配置成从一个或多个存储位置挑选一个或多个物项以构建挑选面。

[0069] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,至少一个自主漫游器还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动的控制器的,使得公共主动配准表面相对于有效载荷机架的平均定位与有效载荷机架内的挑选面的预确定定位大体重合。

[0070] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,至少一个自主漫游器还包括连接到驱动区段以实现公共主动配准表面的移动以用于与挑选面接合的控制器,控制器被配置成监视至少驱动区段的电流值以控制公共主动配准表面与挑选面的接合力。在另一方面中,控制器包括被配置成确定接合力的卡尔曼滤波器。

[0071] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,公共主动配准表面包括至少部分地部署在有效载荷机架内的第一可移动构件;以及至少部分地部署在有效载荷机架内的第二可移

动构件,第二可移动构件相对于第一可移动构件相反地定位;其中驱动区段被配置成朝向和远离彼此并且在纵向上作为单元一起移动第一和第二可移动构件。

[0072] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,驱动区段被配置成相对于全局自动存储和检索参考框架可变地定位公共主动配准表面。

[0073] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,公共主动配准表面的可变定位将挑选面的放置从框架解耦。

[0074] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,挑选面包括一起作为单元移动的至少一个装箱单元。

[0075] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,提供了一种自主漫游器。自主漫游器包括形成有效载荷机架的框架,有效载荷机架的大小设计成支撑至少一个装箱单元;至少部分地部署在有效载荷机架内的第一可移动构件;至少部分地部署在有效载荷机架内的第二可移动构件,第二可移动构件相对于第一可移动构件相反地定位;连接到框架并且包括用于第一和第二可移动构件中的每一个的相应驱动马达的驱动区段,驱动区段被配置成在收回和展开定位之间移动第一和第二可移动构件以用于接合至少一个装箱单元;以及被配置成至少控制驱动区段以用于实现第一和第二可移动构件的移动的控制器;其中第一和第二可移动构件被配置成夹持至少一个装箱单元并且控制器实现在有效载荷机架内可变地定位至少一个装箱单元使得至少一个装箱单元的定位从框架解耦。

[0076] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器还包括被配置成至少控制驱动区段以用于实现第一和第二可移动构件朝向和远离彼此的移动的控制器。

[0077] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器还包括被配置成至少控制驱动区段以用于实现第一和第二可移动构件作为单元沿有效载荷机架的长度的移动的控制器。

[0078] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器还包括连接到框架并且被配置成向和从有效载荷机架传送至少一个装箱单元的末端执行器;其中控制器实现相对于末端执行器可变地定位至少一个装箱单元。在其它方面中,框架包括第一端部;和从第一端部纵向间隔的第二端部;其中末端执行器被配置用于相对于有效载荷机架的横向移动并且第一和第二可移动构件布置成纵向遍历有效载荷机架的长度。

[0079] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,每一个相应驱动马达安装到第一和第二可移动构件中的相应一个,并且驱动区段包括耦合到每一个相应驱动马达的公共驱动构件,公共驱动构件相对于框架可移动地固定。

[0080] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,每一个相应驱动马达安装到框架,并且驱动区段包括连接到每一个相应马达以用于将第一和第二可移动构件中的相应一个耦合到相应驱动马达的可独立移动驱动构件。

[0081] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器还包括部署在有效载荷表面下方的线性引导构件,其中第一和第二可移动构件可移动地安装到线性引导构件并且有赖于线性引导构件。在另一方面中,第一和第二可移动构件中的每一个从线性引导构件悬臂支撑。

[0082] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,驱动区段包括两个自由度驱动器,其被配置成独立驱动第一和第二可移动构件中的每一个。

[0083] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,提供了一种用于对齐自主漫游器的有效载荷机架内的至少一个装箱单元的方法,其中自主漫游器包括形成有效载荷机架的框架和用于向和从有效载荷机架移动至少一个装箱单元的末端执行器。方法包括提供至少部分地在有效载荷机架内的第一可移动构件和第二可移动构件;独立驱动第一和第二可移动构件中的每一个以用于夹持至少一个装箱单元;以及利用第一和第二可移动构件移动至少一个装箱单元以用于在有效载荷机架内可变地定位至少一个装箱单元使得至少一个装箱单元的定位从框架解耦。

[0084] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,至少一个装箱单元相对于末端执行器定位。

[0085] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,提供了一种用于自动存储和检索系统的自主漫游器。自主漫游器包括具有第一端部和与第一端部纵向间隔的第二端部的框架,框架形成有效载荷机架;至少部分地可移动安装在有效载荷机架内的有效载荷机床,有效载荷机床在第一平面中可移动并且具有大体无摩擦的有效载荷支撑表面以用于允许挑选面跨有效载荷支撑表面的大体无阻碍的滑动;以及可移动安装到有效载荷机床并且被配置成相对于框架横向延伸并且仅夹持挑选面的相对侧的第一夹持构件和第二夹持构件,第一和第二夹持构件中的至少一个相对于有效载荷机床纵向可移动,其中第一和第二夹持构件的移动沿大体正交于第一平面的第二平面,并且第一和第二夹持构件作为单元随有效载荷机床在第一平面中移动。

[0086] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,第一和第二夹持构件被配置成静电夹持挑选面的相对侧。

[0087] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,第一和第二夹持构件被配置成摩擦夹持挑选面的相对侧。

[0088] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器还包括被配置成以下中的至少一个的至少一个传感器:检测由第一和第二夹持构件夹持的挑选面的至少一个边界、确认在自主漫游器可访问的大体平坦的存储搁板上存在预确定大小的空存储空间、确认挑选面以预确定缩退放置在大体平坦的存储搁板上、确认第一和第二夹持器构件延伸到大体平坦的存储搁板的存储位置中的距离,以及提供用于挑选面在大体平坦的存储搁板的存储位置中的放置的引导。在另一方面中,至少一个传感器部署在第一和第二夹持构件中的至少一个上。

[0089] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,框架包括侧围栏,有效载荷机床被配置成相对于框架移动以向部署在大体无摩擦的有效载荷支撑表面上的挑选面暴露侧围栏。

[0090] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,一种自动存储和检索系统包括具有大体平坦的存储搁板和部署在相邻的大体平坦存储搁板之间的至少一个漫游器支撑表面的存储结构,每一个存储搁板具有大体无阻碍的挑选面支撑表面,其被配置成允许挑选面跨无阻碍的挑选面支撑表面的滑动;以及具有被配置成遍历至少一个漫游器支撑表面的框架、可移动安装到框架的有效载荷机床的自主漫游器,有效载荷机床具有大体无摩擦的有效载荷支撑表面,其被配置成允许挑选面跨大体无摩擦的有效载荷支撑表面的滑动,以及安装到有效载荷机床的夹持构件,夹持构件被配置成仅夹持挑选面的相对侧;其中夹持构件在相对于框架的至少两个自由度上可移动以用于在大体无摩擦的有效载荷支撑表面与大体

无阻碍的挑选面支撑表面之间滑动传送挑选面。

[0091] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,有效载荷机床在第一平面中移动,并且夹持构件在正交于第一平面的第二平面中移动。

[0092] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,夹持构件包括纵向可移动的夹持构件和静止夹持构件,其被配置成在定位上相对于框架对齐挑选面。

[0093] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,夹持构件被配置成静电夹持挑选面的相对侧。

[0094] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,夹持构件被配置成摩擦夹持挑选面的相对侧。

[0095] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,大体平坦的存储搁板被配置成允许流体穿过大体平坦的存储搁板。在另一方面中,大体平坦的存储搁板具有穿过硬化肋条。在又一方面中,大体平坦存储搁板包括走线搁板。在再一方面中,流体包含托盘定位在至少一个大体平坦的存储搁板下方。

[0096] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,自主漫游器包括被配置成以下中的至少一个的至少一个传感器:检测由夹持构件夹持的挑选面的至少一个边界、确认在大体平坦的存储搁板上存在预确定大小的空存储空间、确认挑选面以预确定缩退放置在大体平坦的存储搁板上、确认夹持器构件延伸到大体平坦的存储搁板的存储位置中的距离,以及提供用于挑选面在大体平坦的存储搁板的存储位置中的放置的引导。在另一方面中,至少一个传感器部署在夹持构件中的至少一个上。

[0097] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,框架包括侧围栏,有效载荷机床被配置成相对于框架移动以向部署在大体无摩擦的有效载荷支撑表面上的挑选面暴露侧围栏。

[0098] 依照所公开的实施例的一个或多个方面,大体平坦的存储搁板包括多个竖直间隔的存储搁板并且至少漫游器支撑表面包括多个竖直间隔的漫游器支撑表面,其中有效载荷机床相对于框架可移动以用于提供从单个漫游器支撑表面对至少两个竖直间隔的存储搁板的自主漫游器访问。

[0099] 应当理解的是,前述描述仅仅说明所公开的实施例的各方面。本领域技术人员可以设想到各种替换和修改而不脱离于所公开的实施例的各方面。因此,所公开的实施例的各方面意图涵盖落在随附权利要求的范围内的所有这样的替换、修改和变型。另外,在相互不同的从属或独立权利要求中叙述不同特征的仅有事实不指示这些特征的组合不能被有利地使用,这样的组合保留在本发明的各方面的范围内。

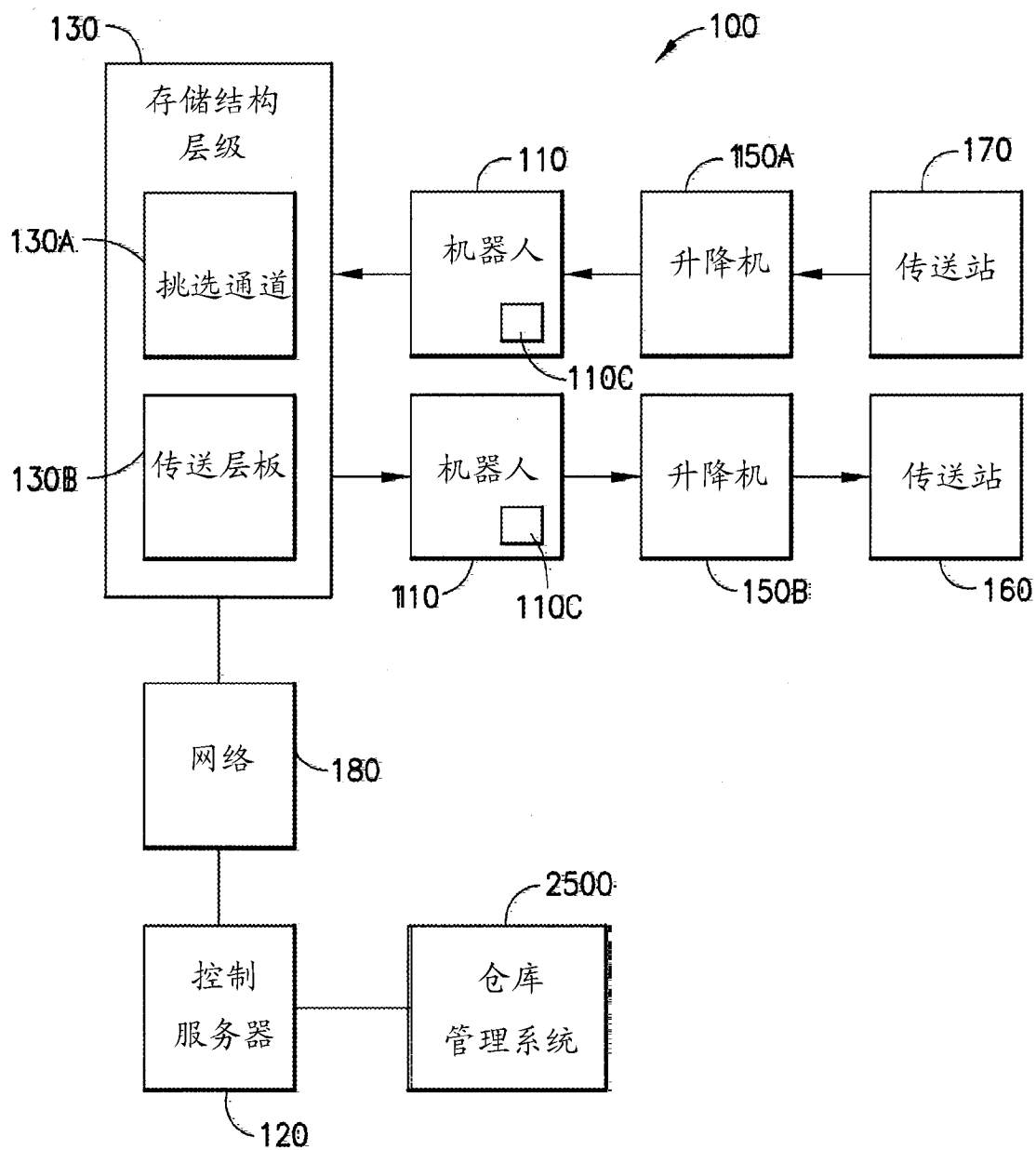


图 1

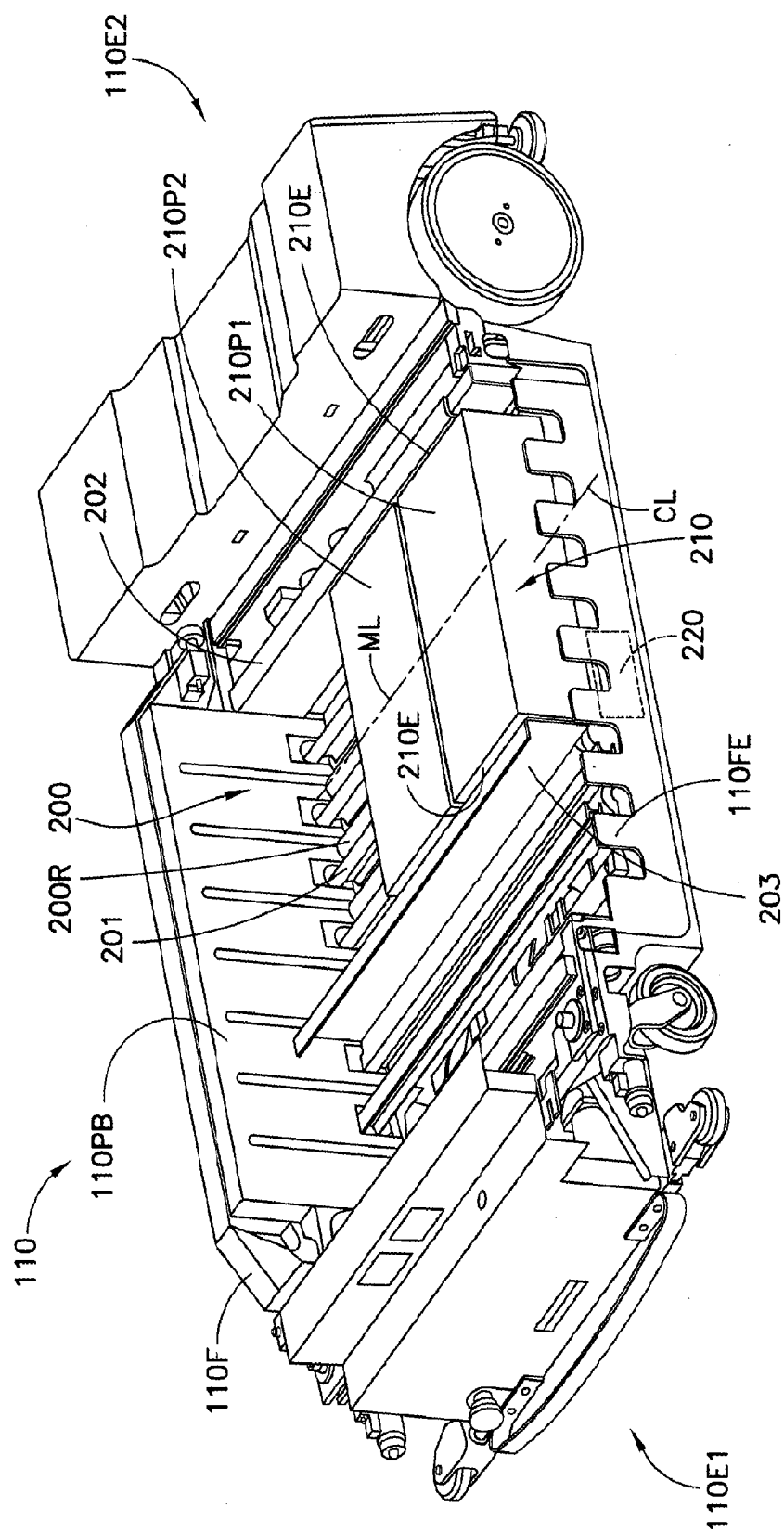


图 2

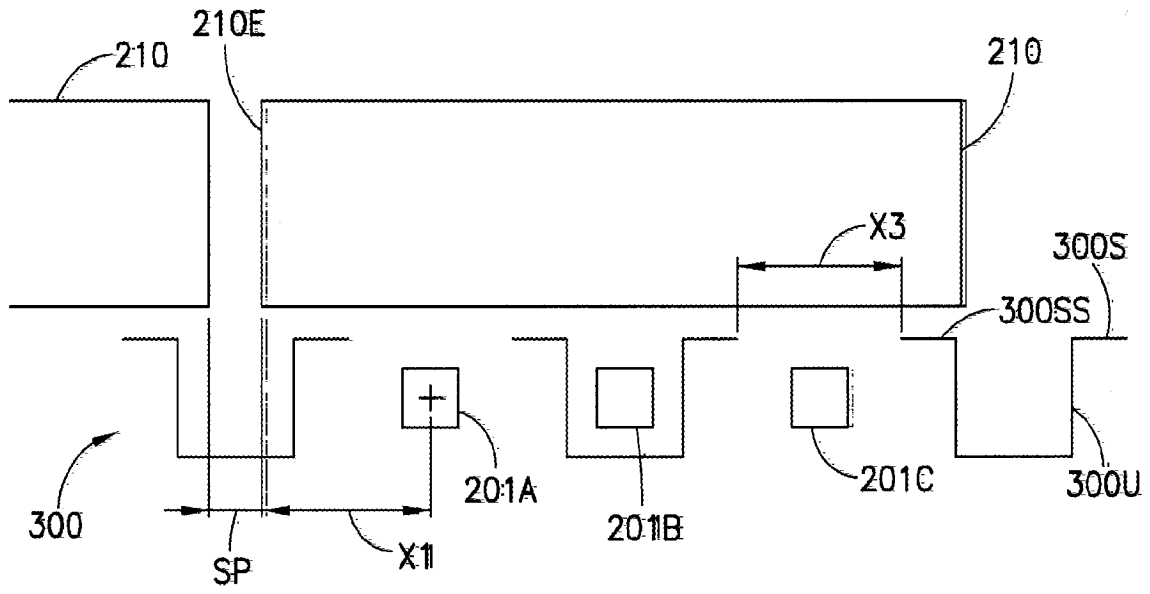


图 3A

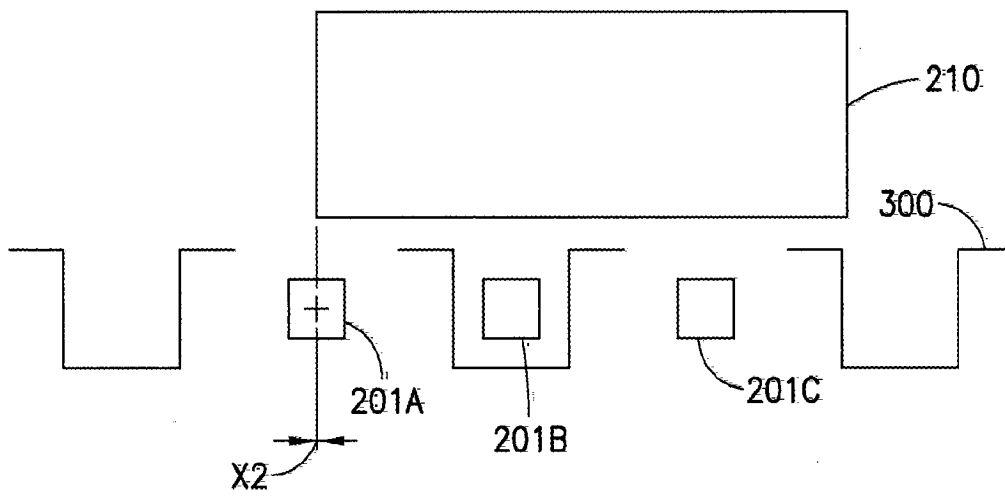


图 3B

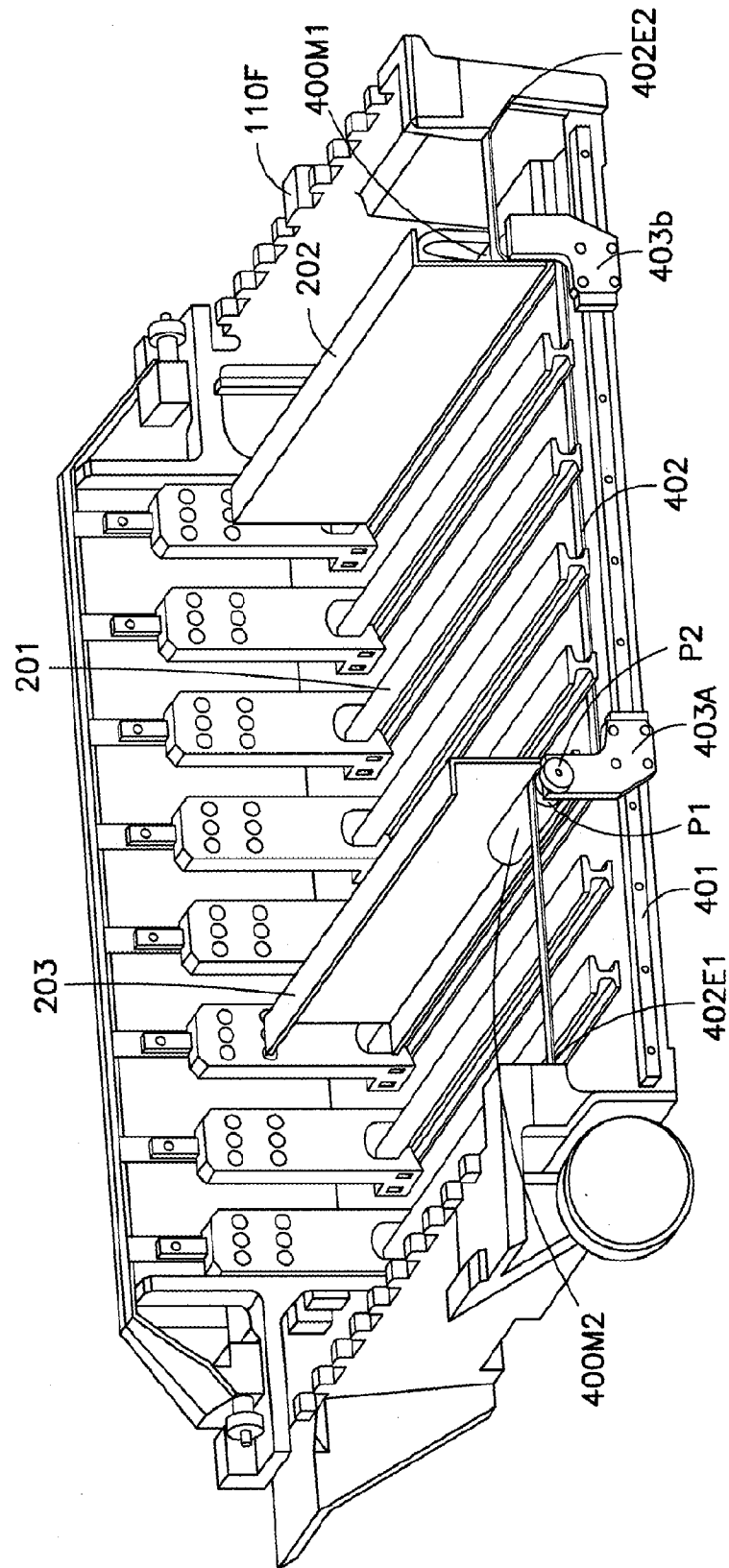


图 4

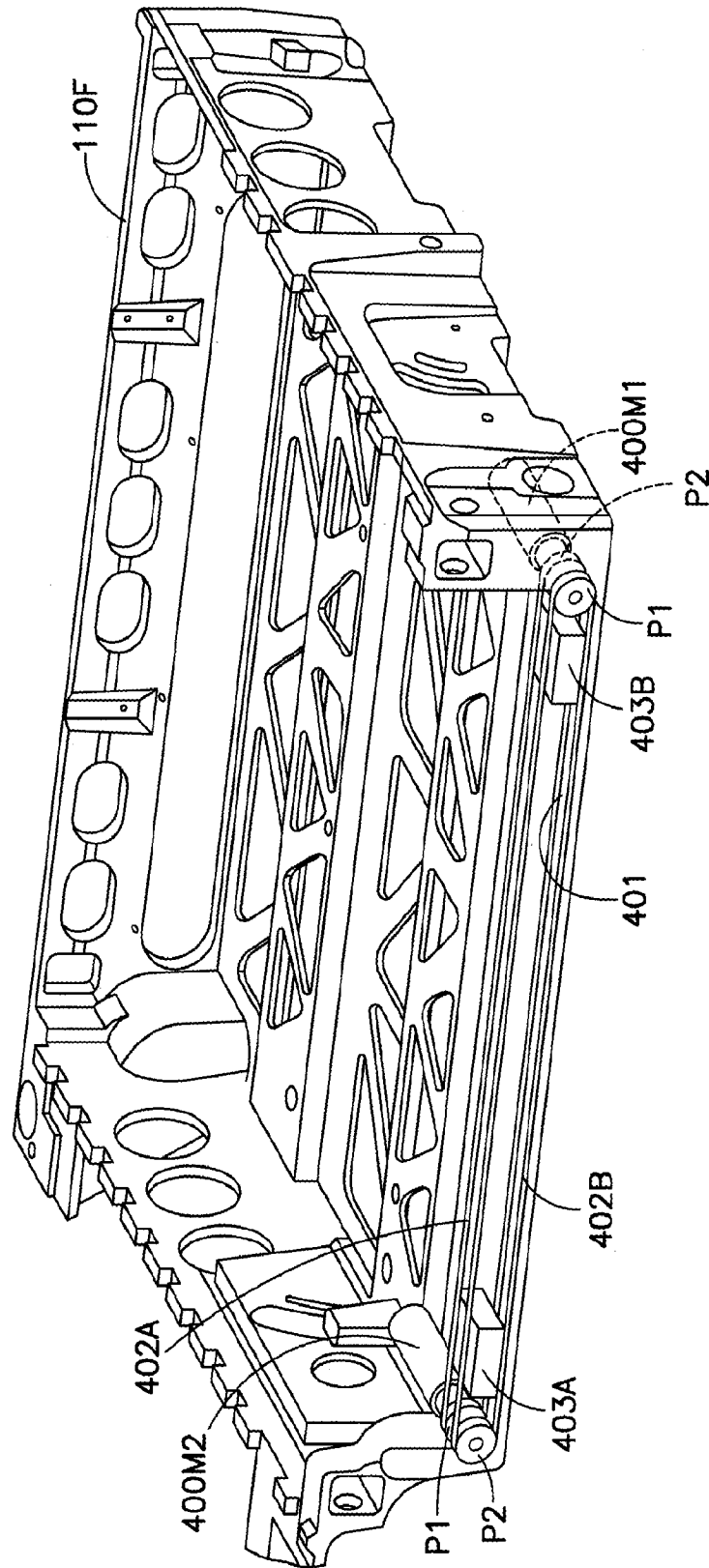


图 5

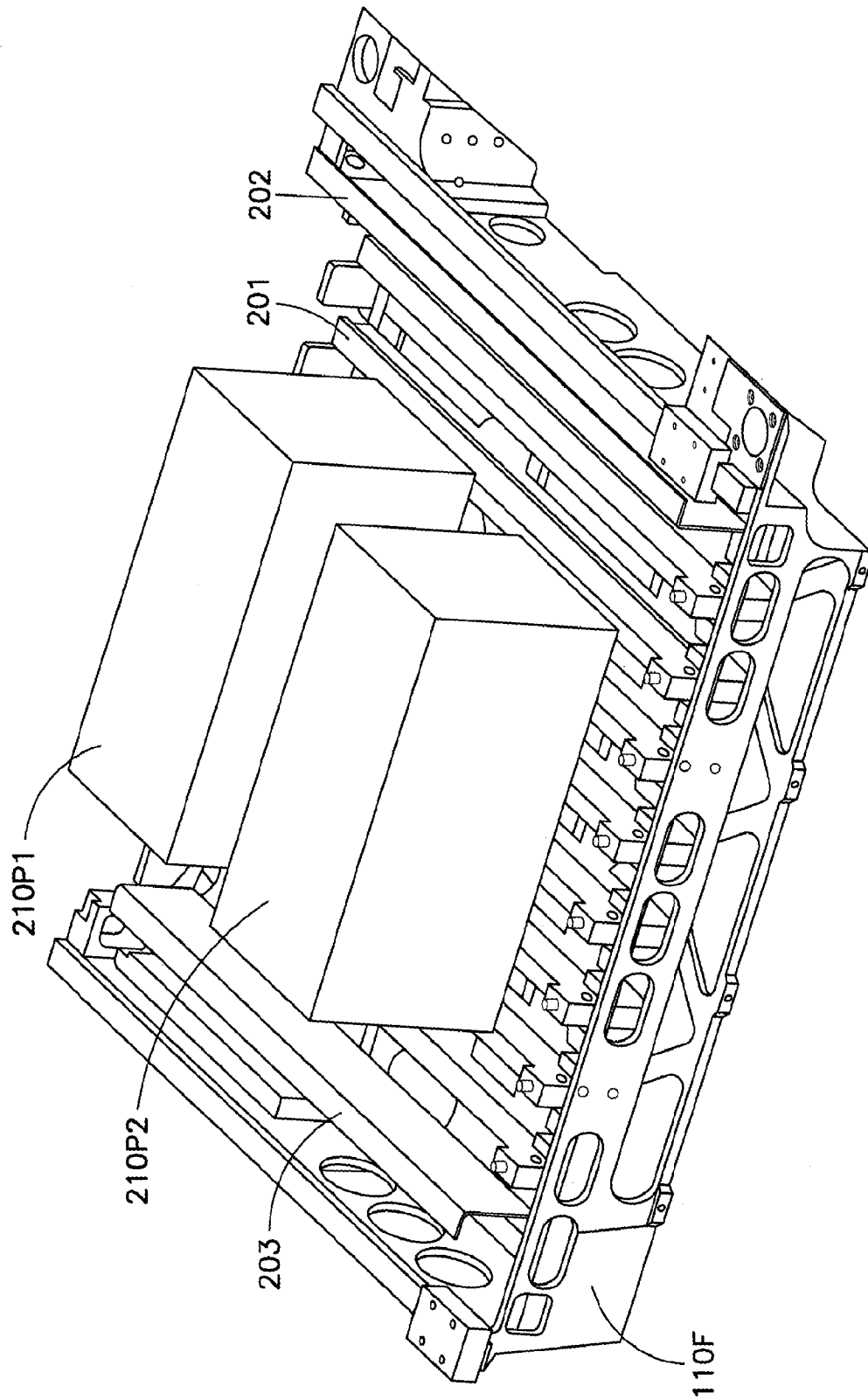


图 6A

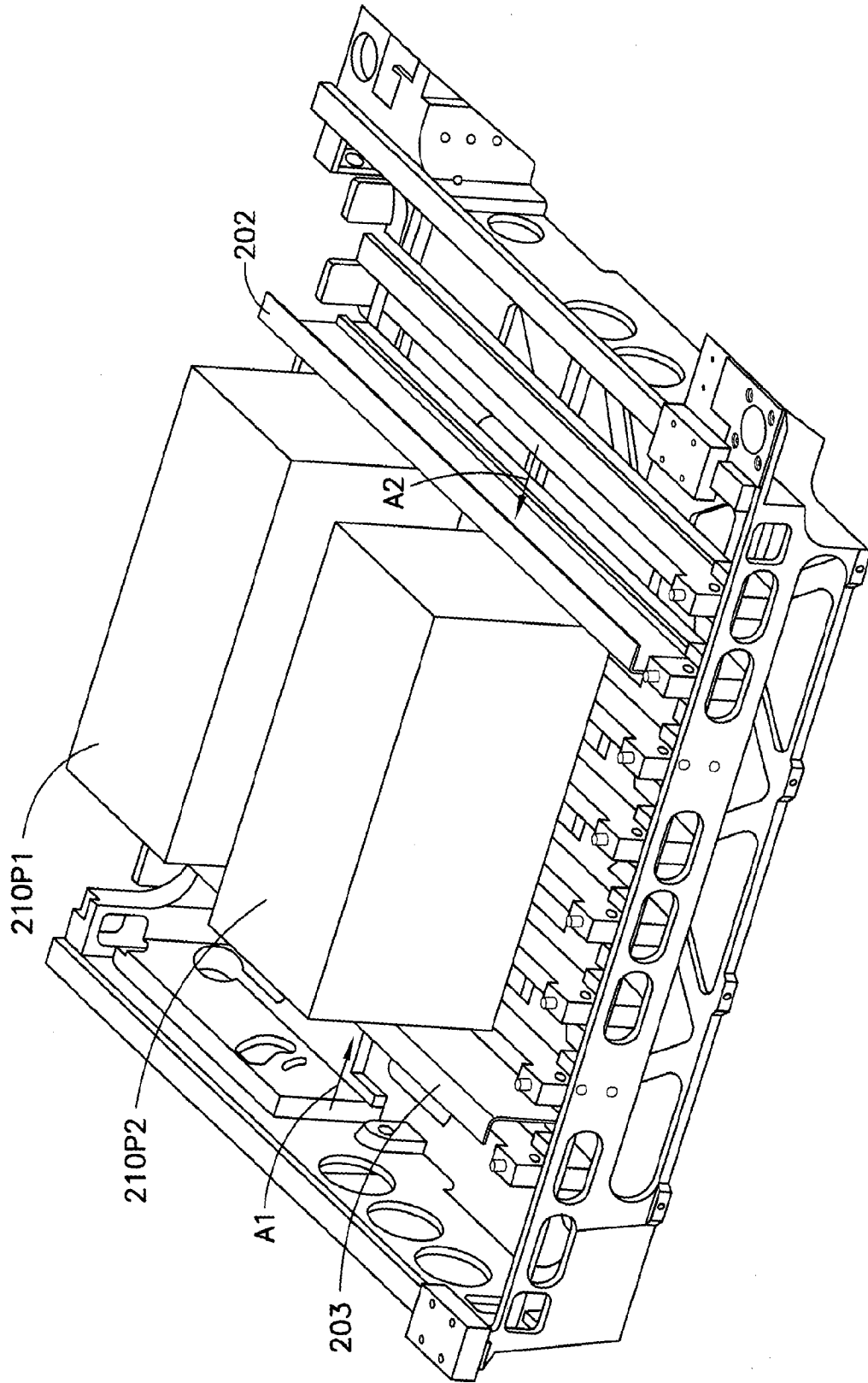


图 6B

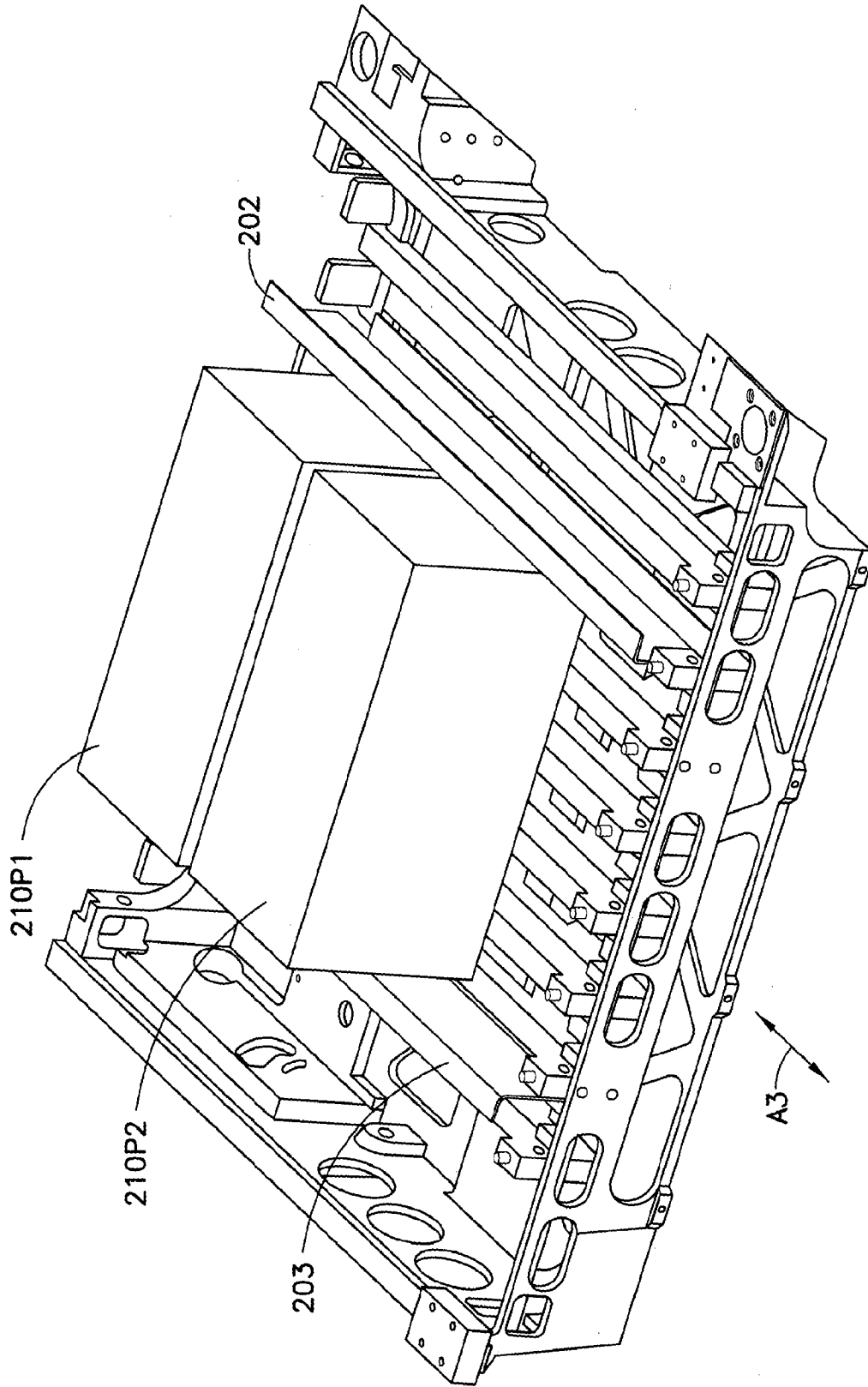


图 6C

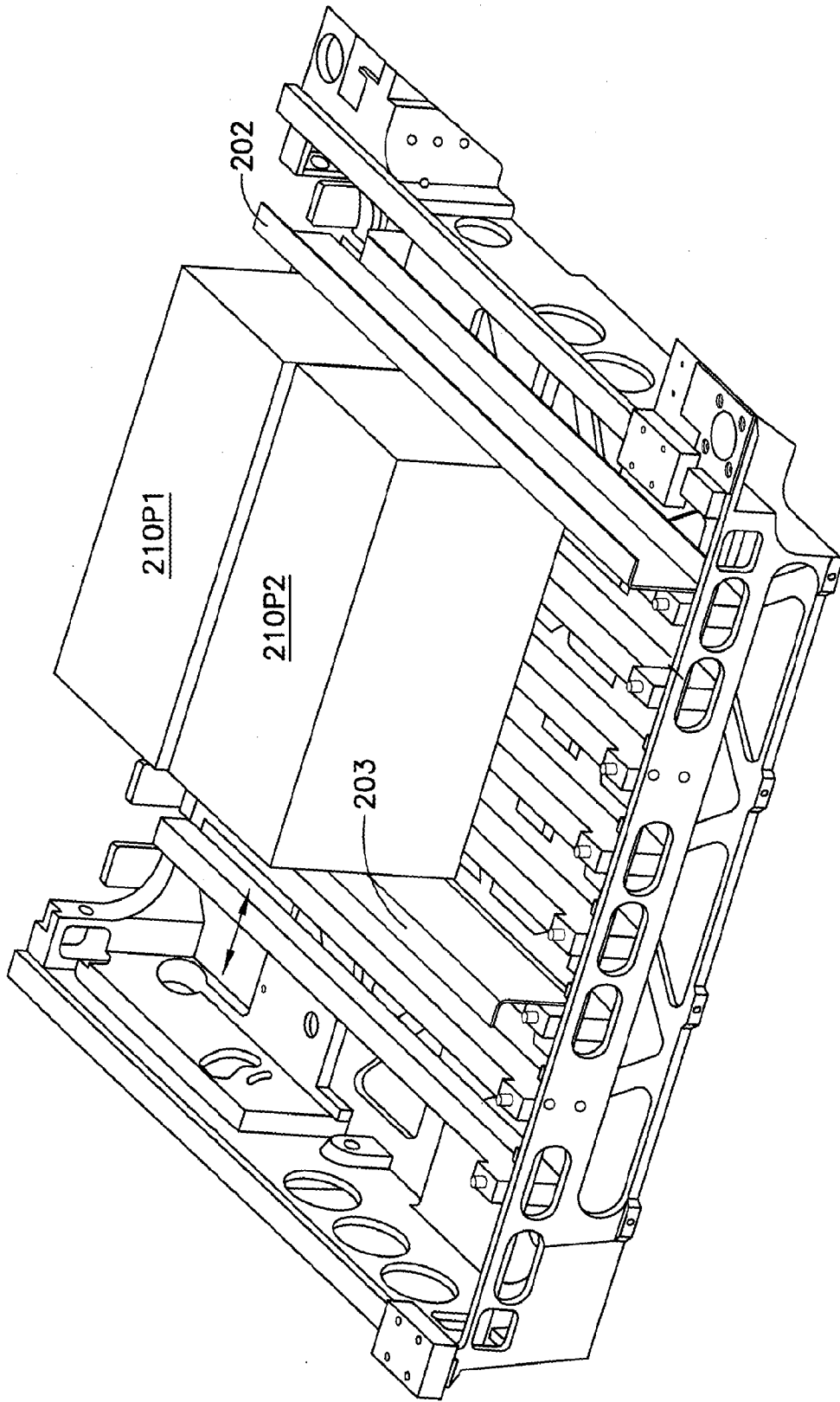


图 6D

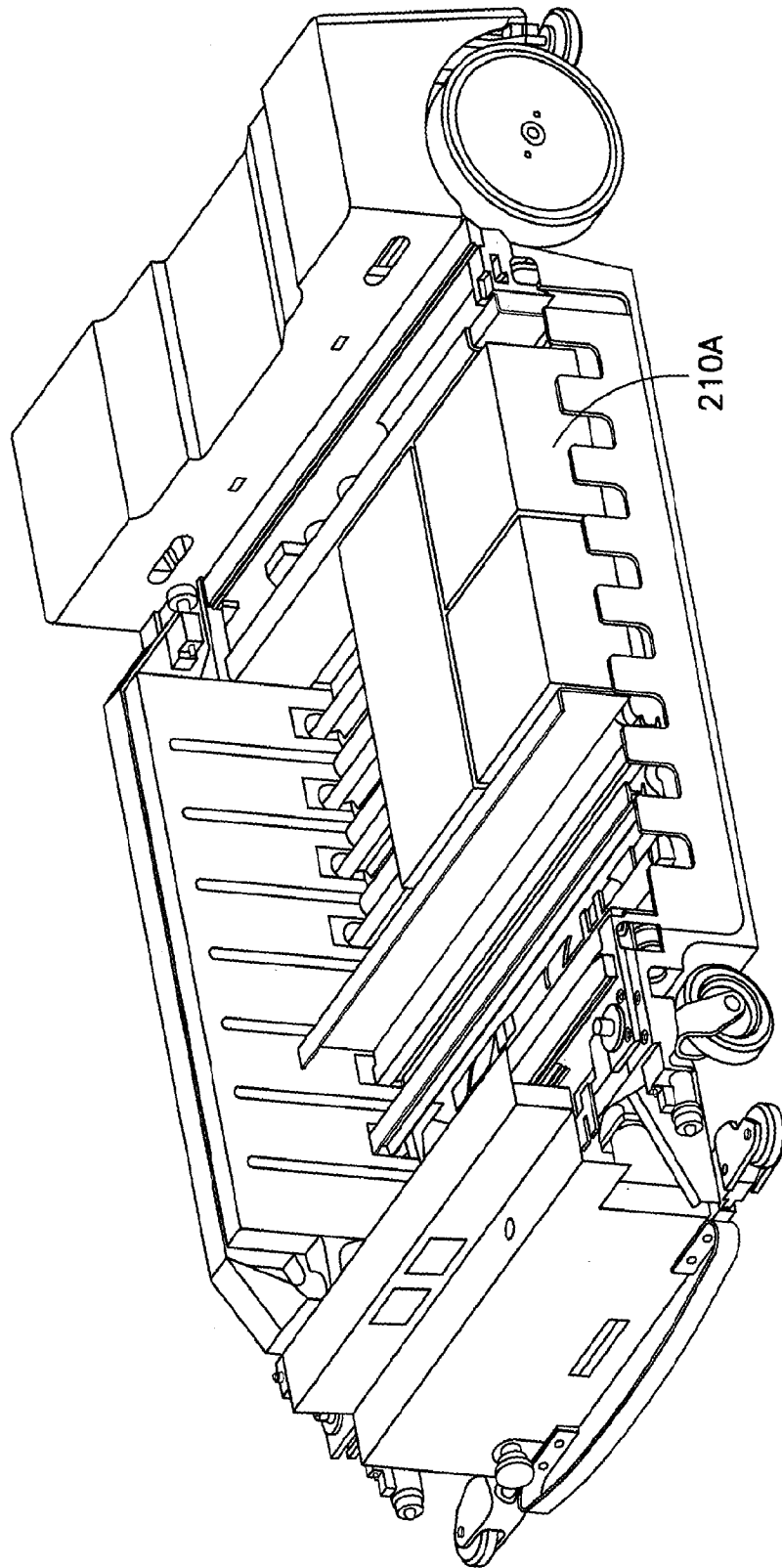


图 7A

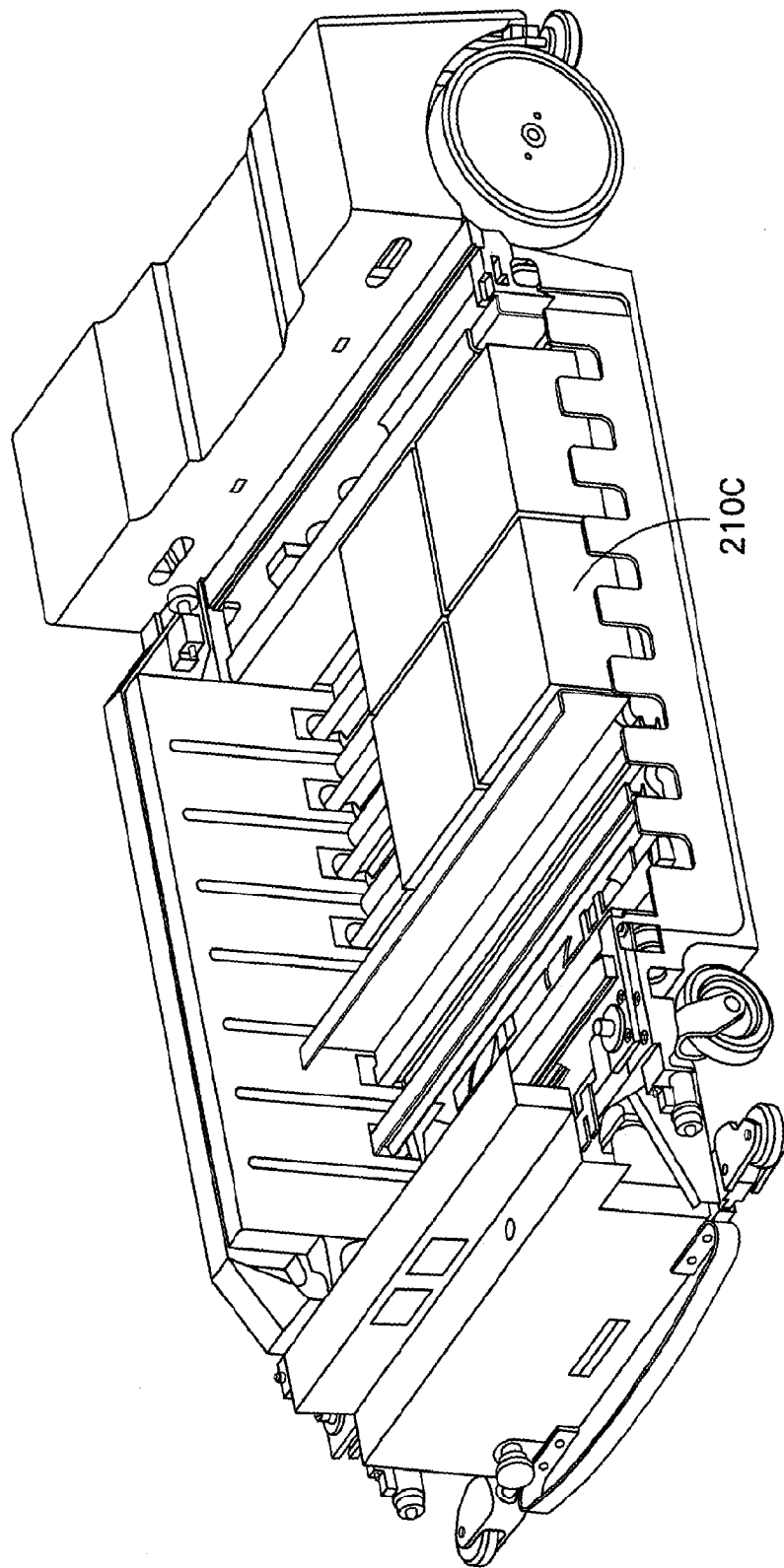


图 7B

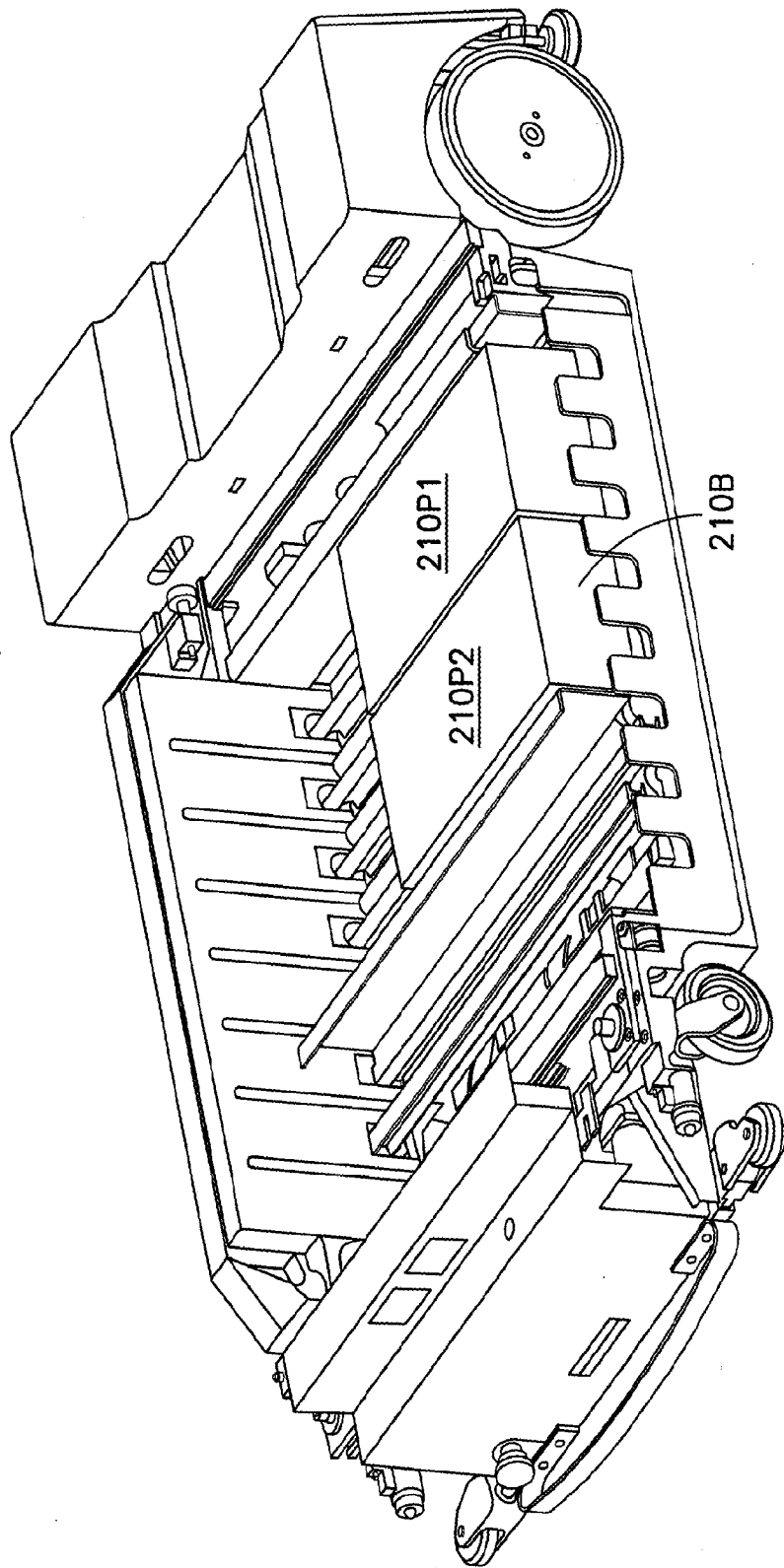


图 7C

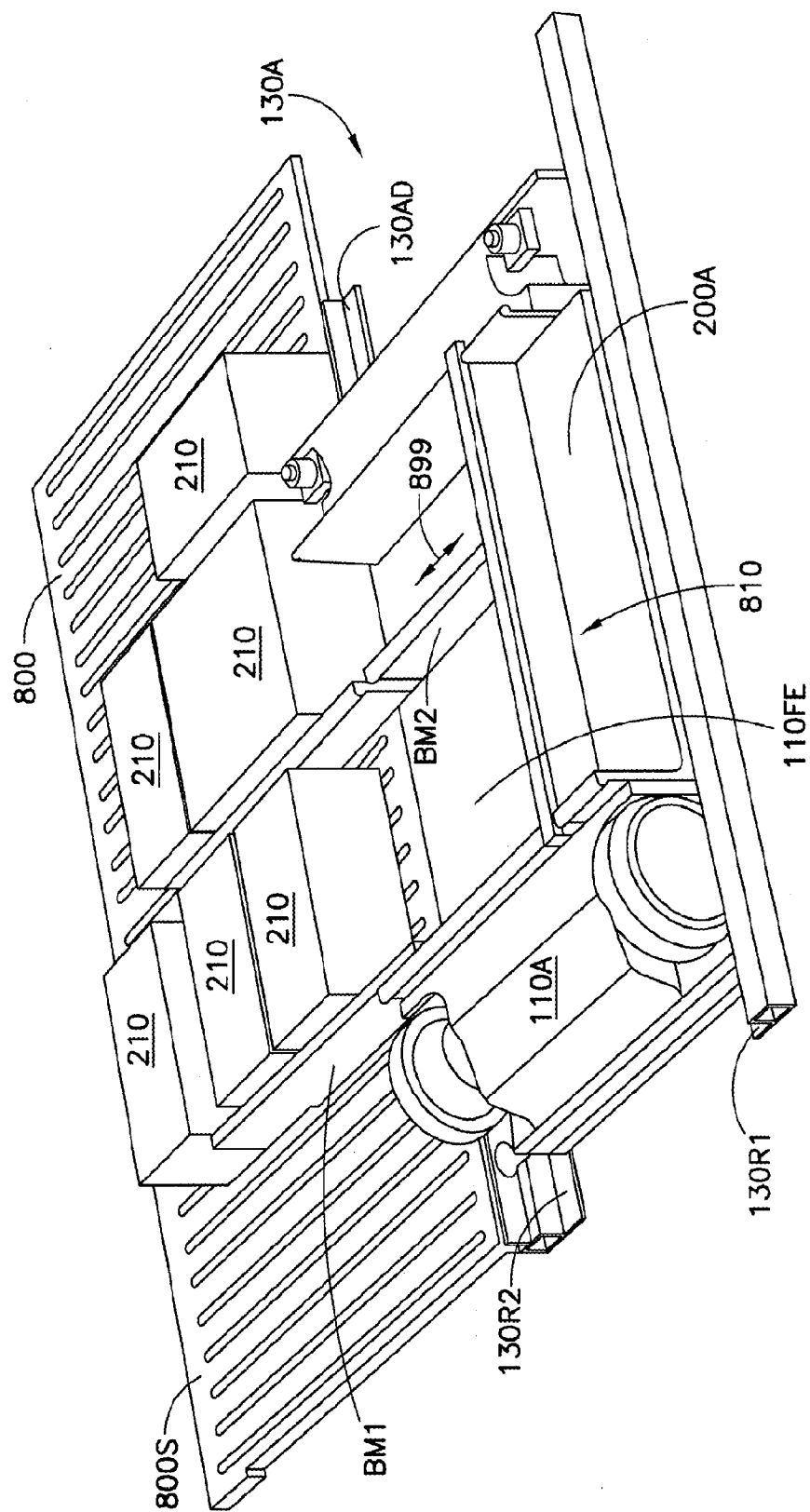


图 8

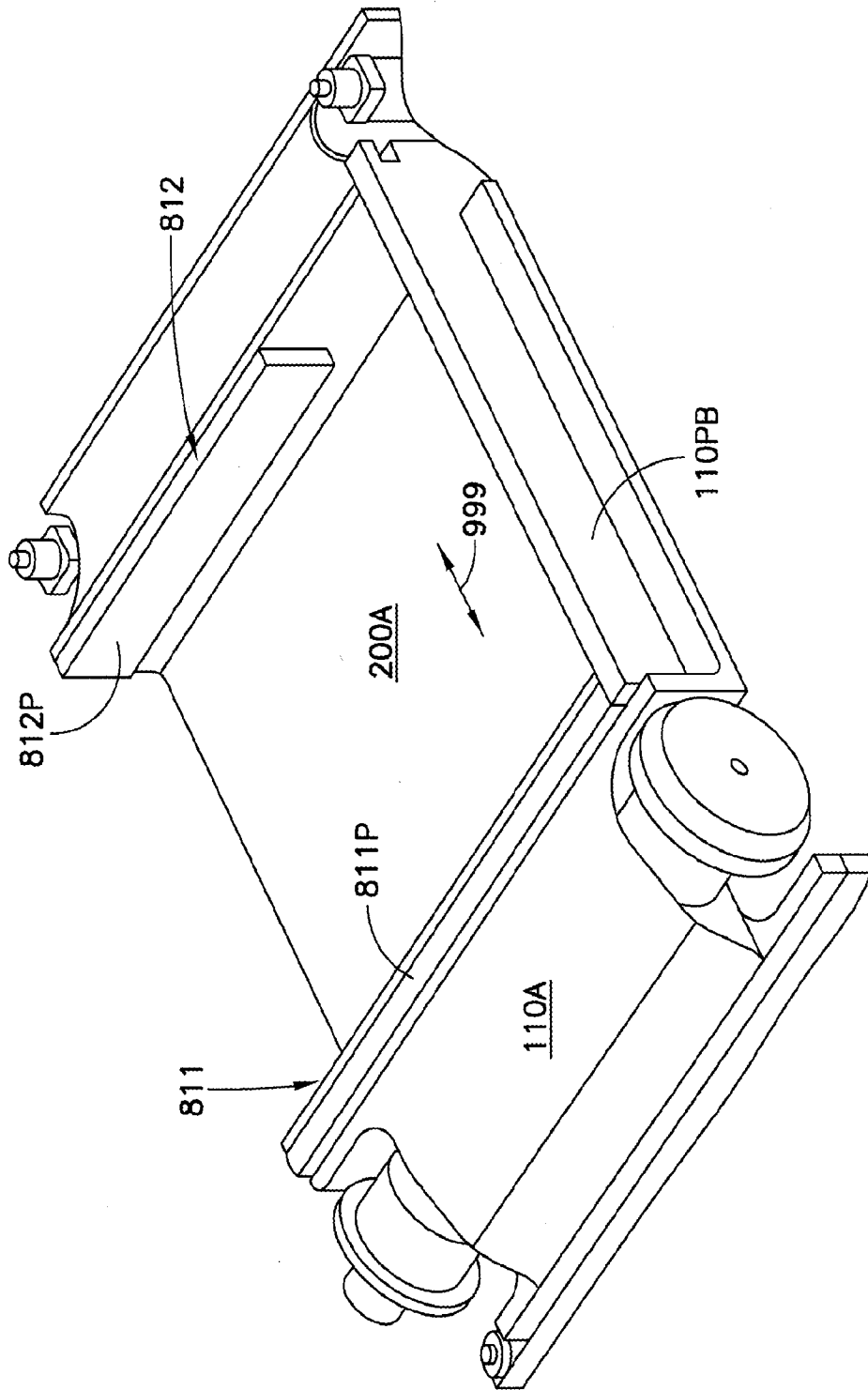


图 9

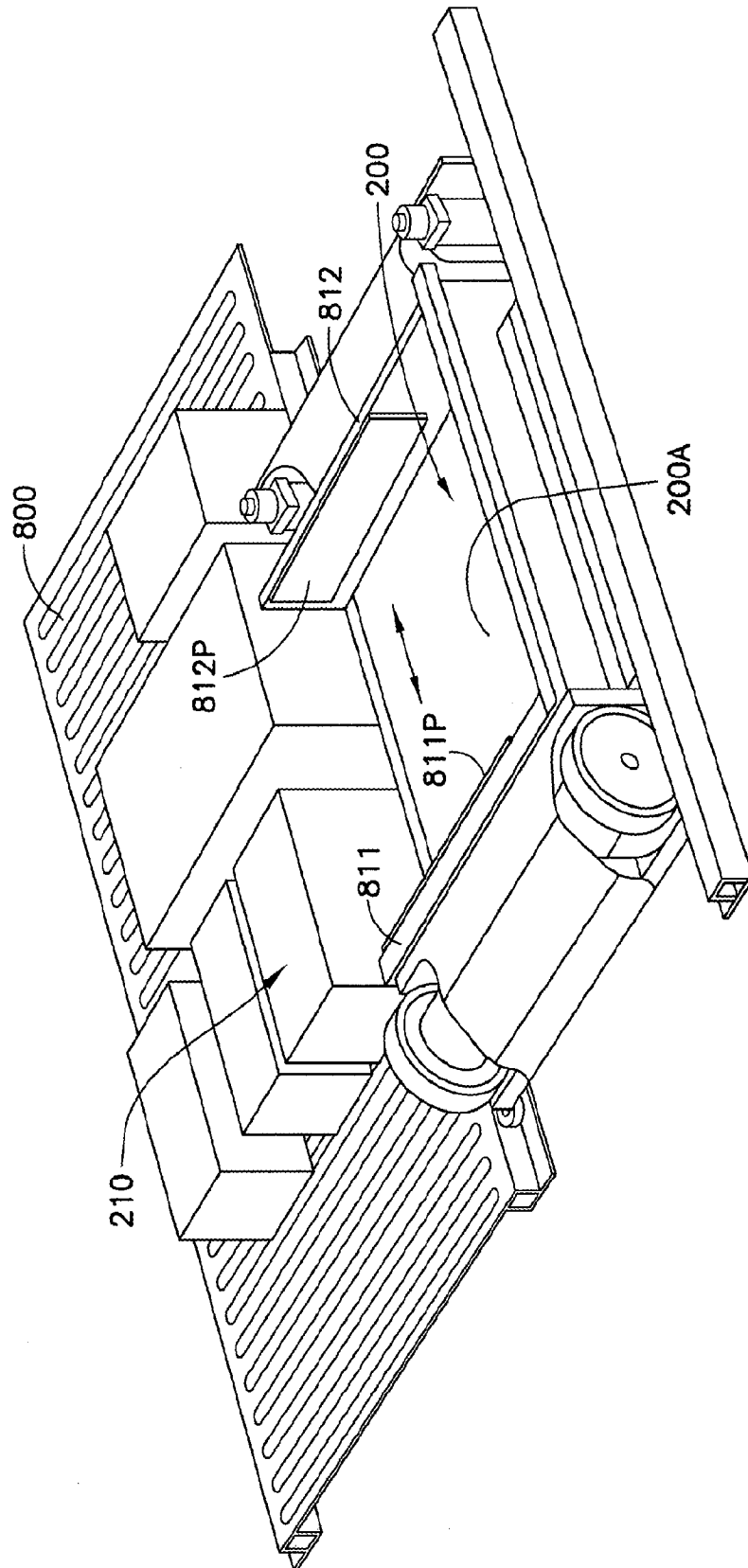


图 9A

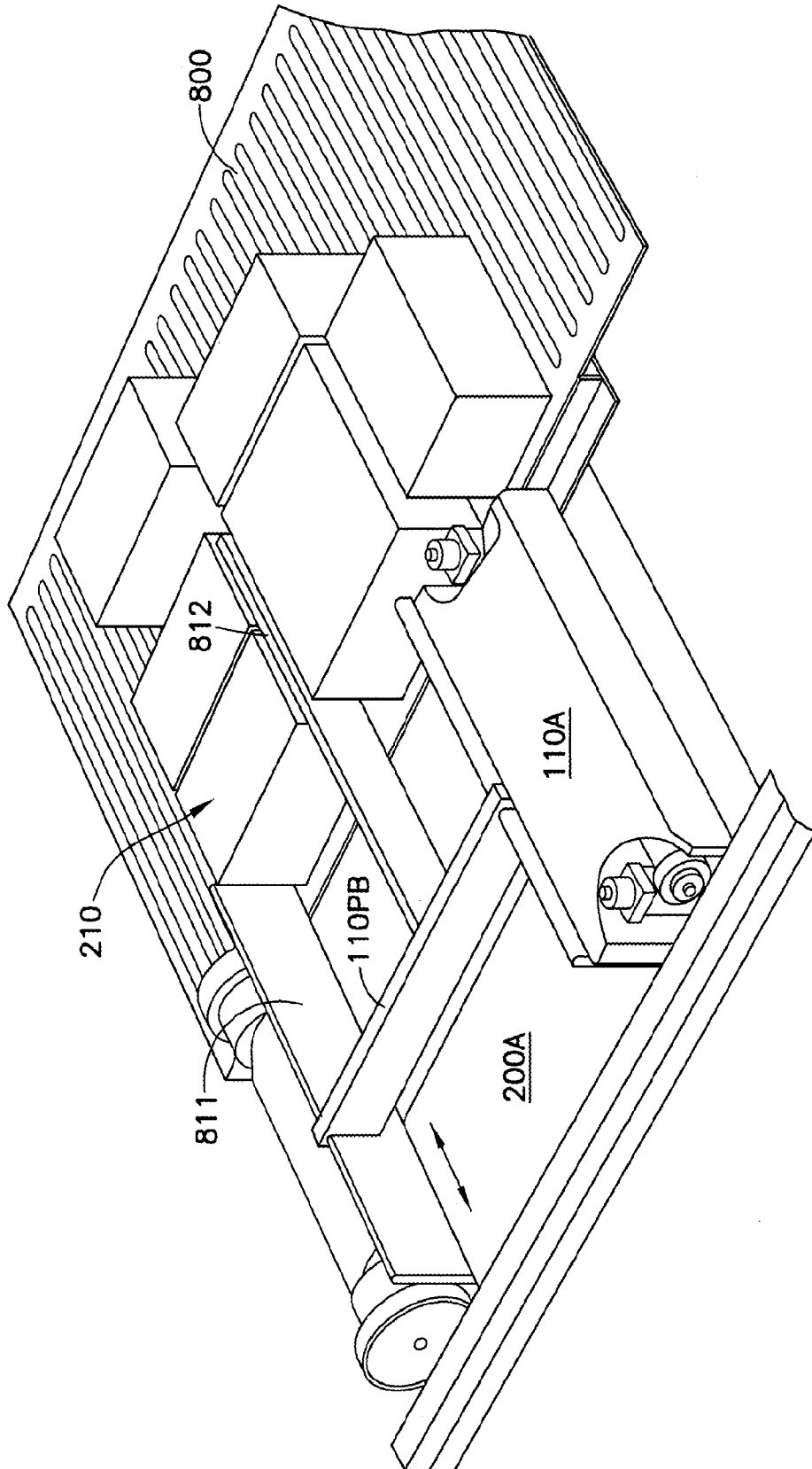


图 9B

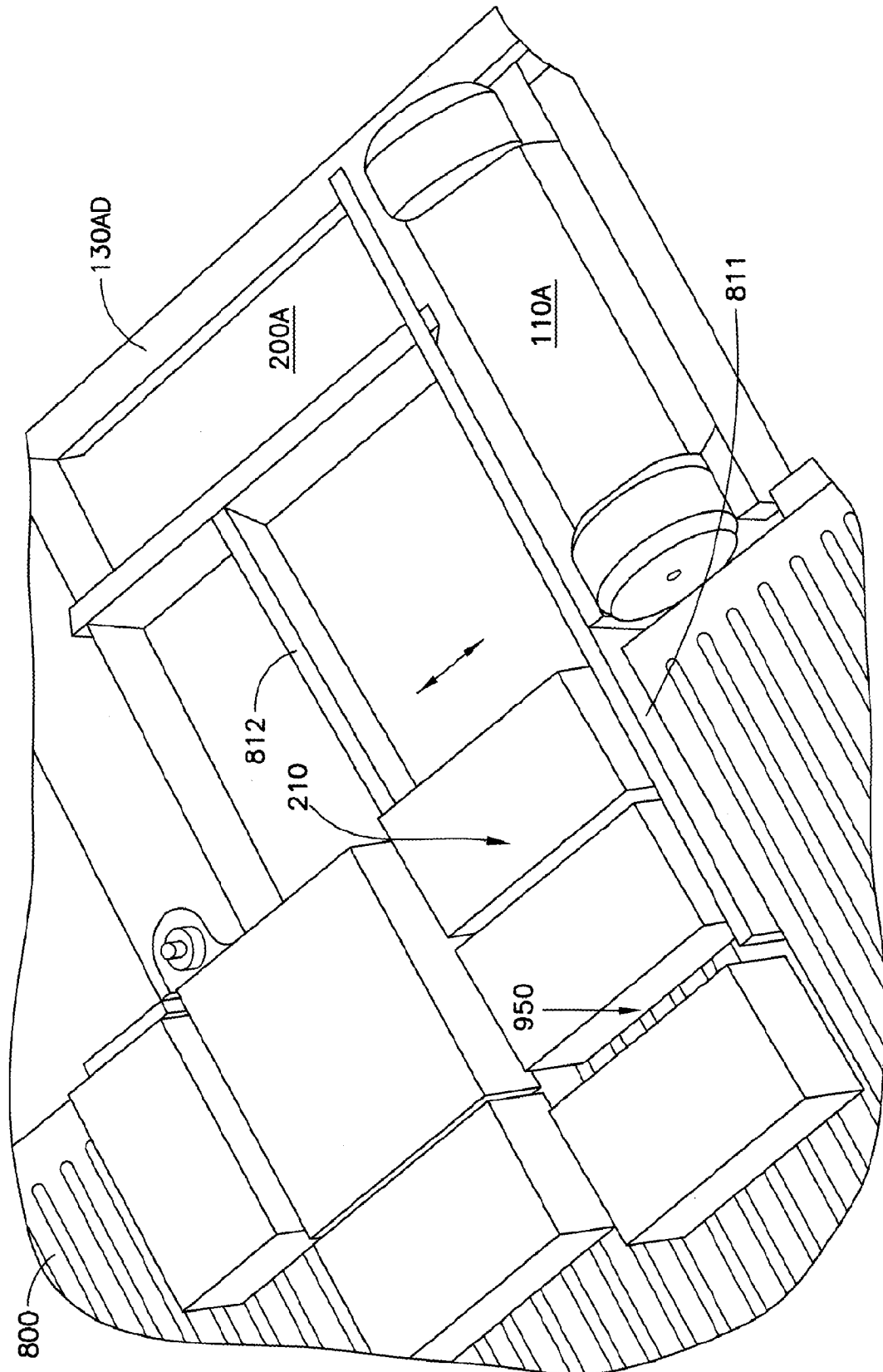


图 9C

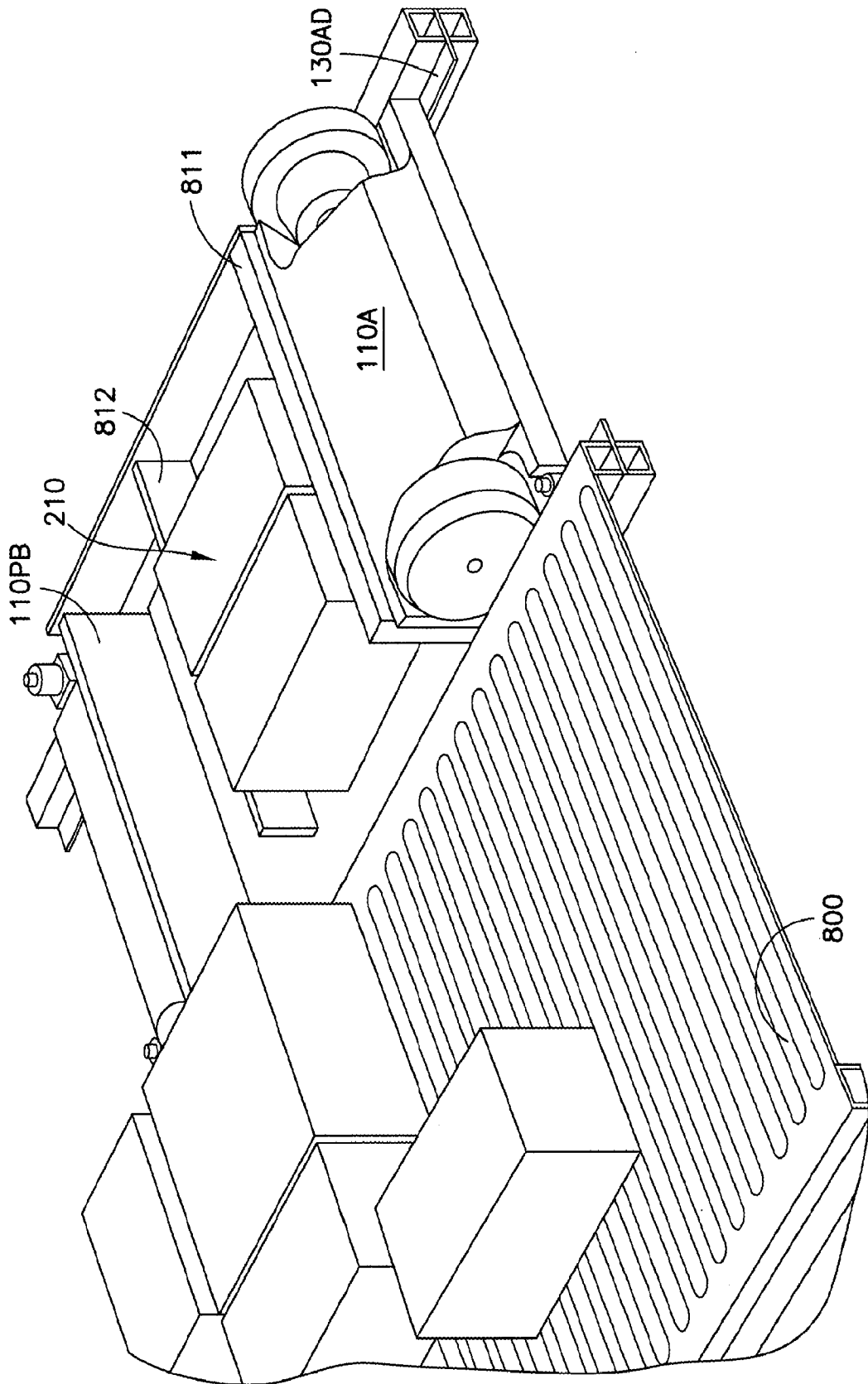


图 9D

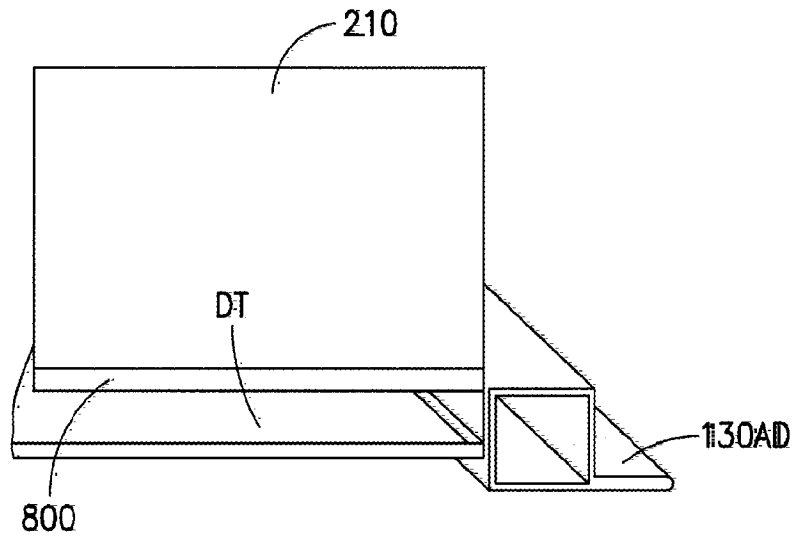


图 10A

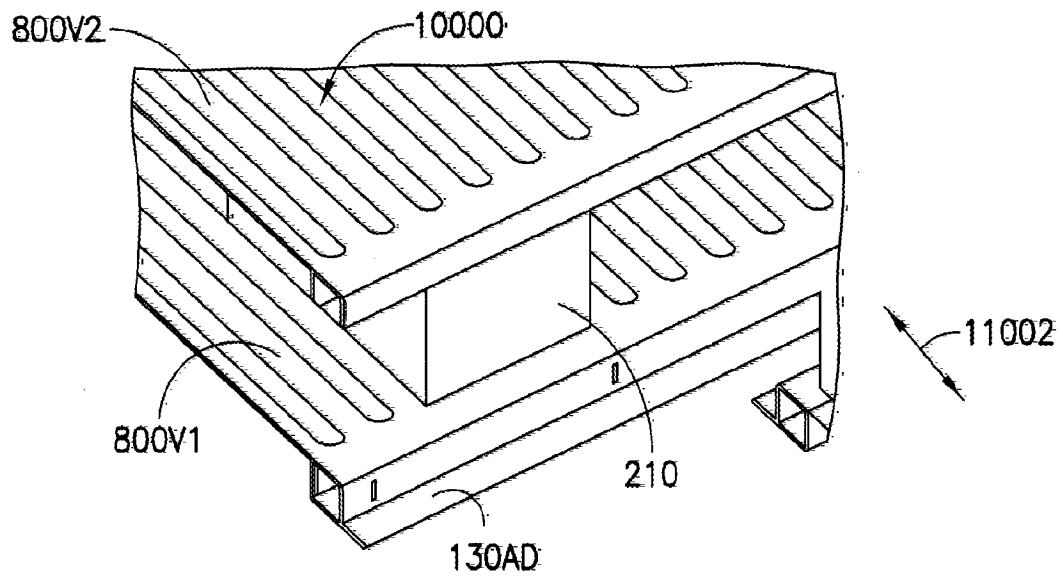


图 10B

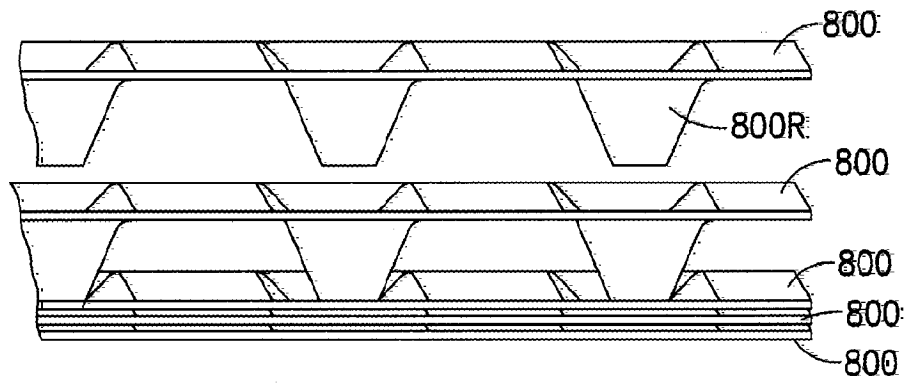


图 10C

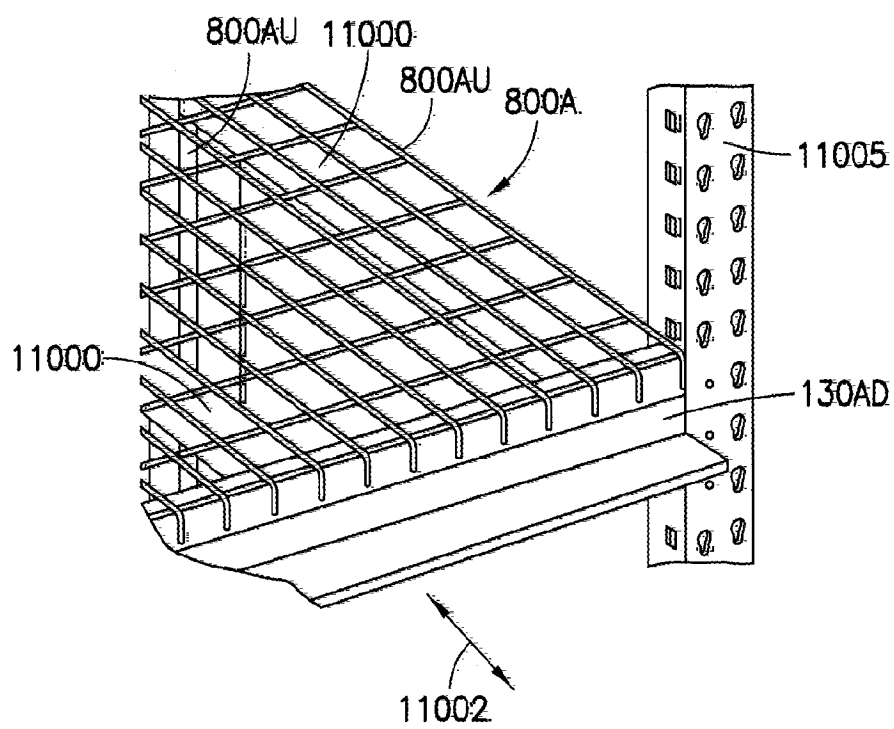


图 11

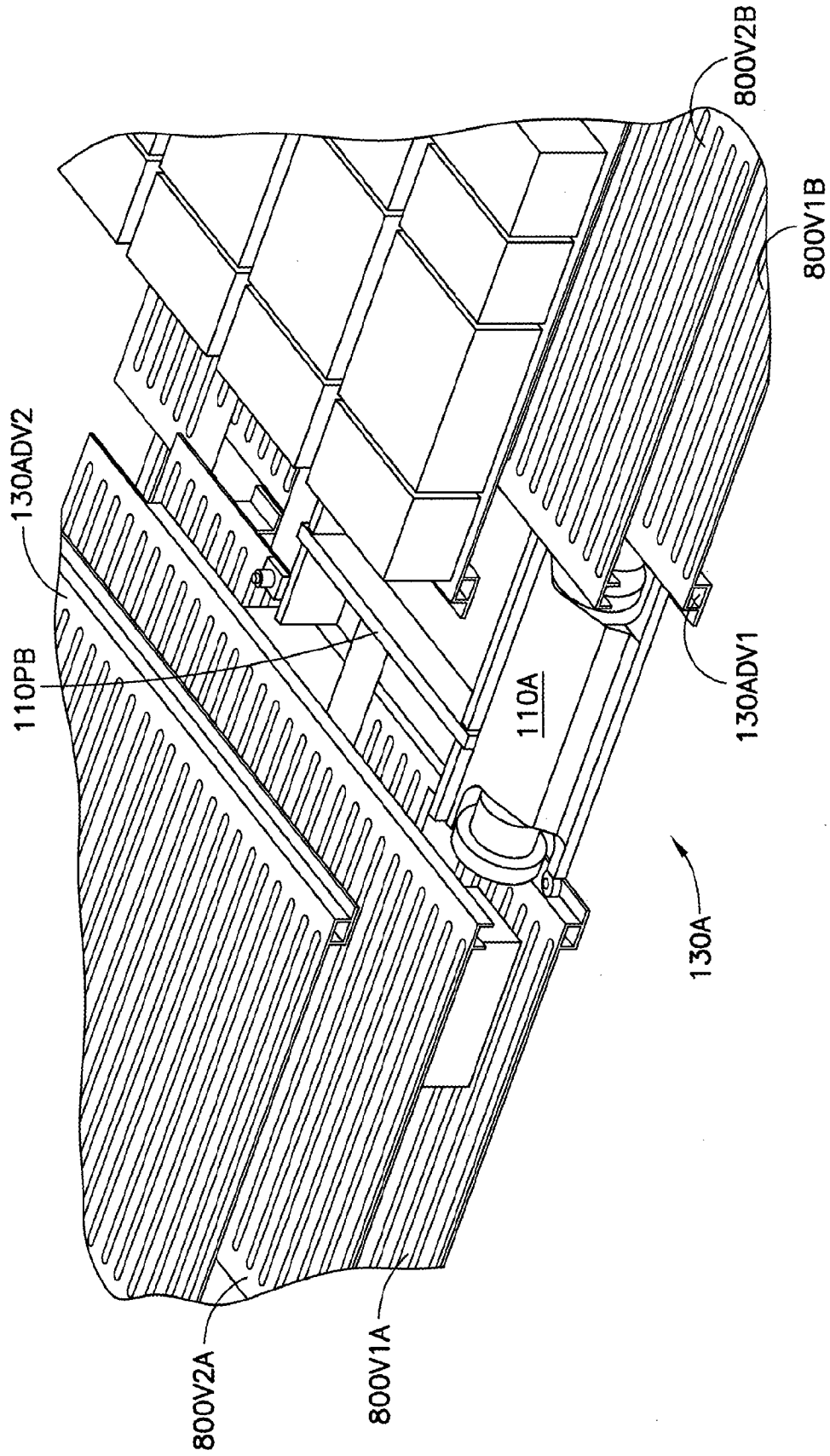


图 12

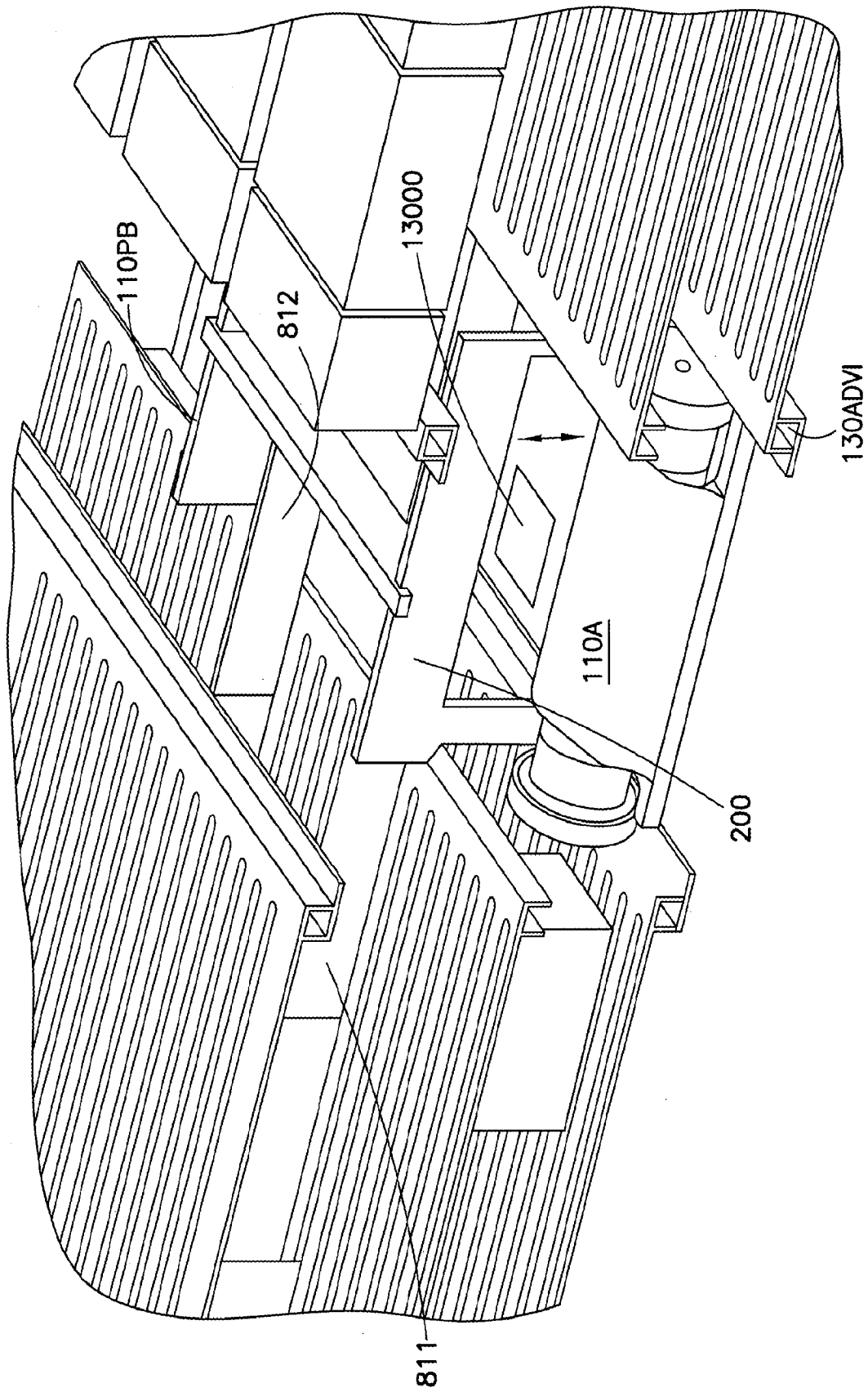


图 13

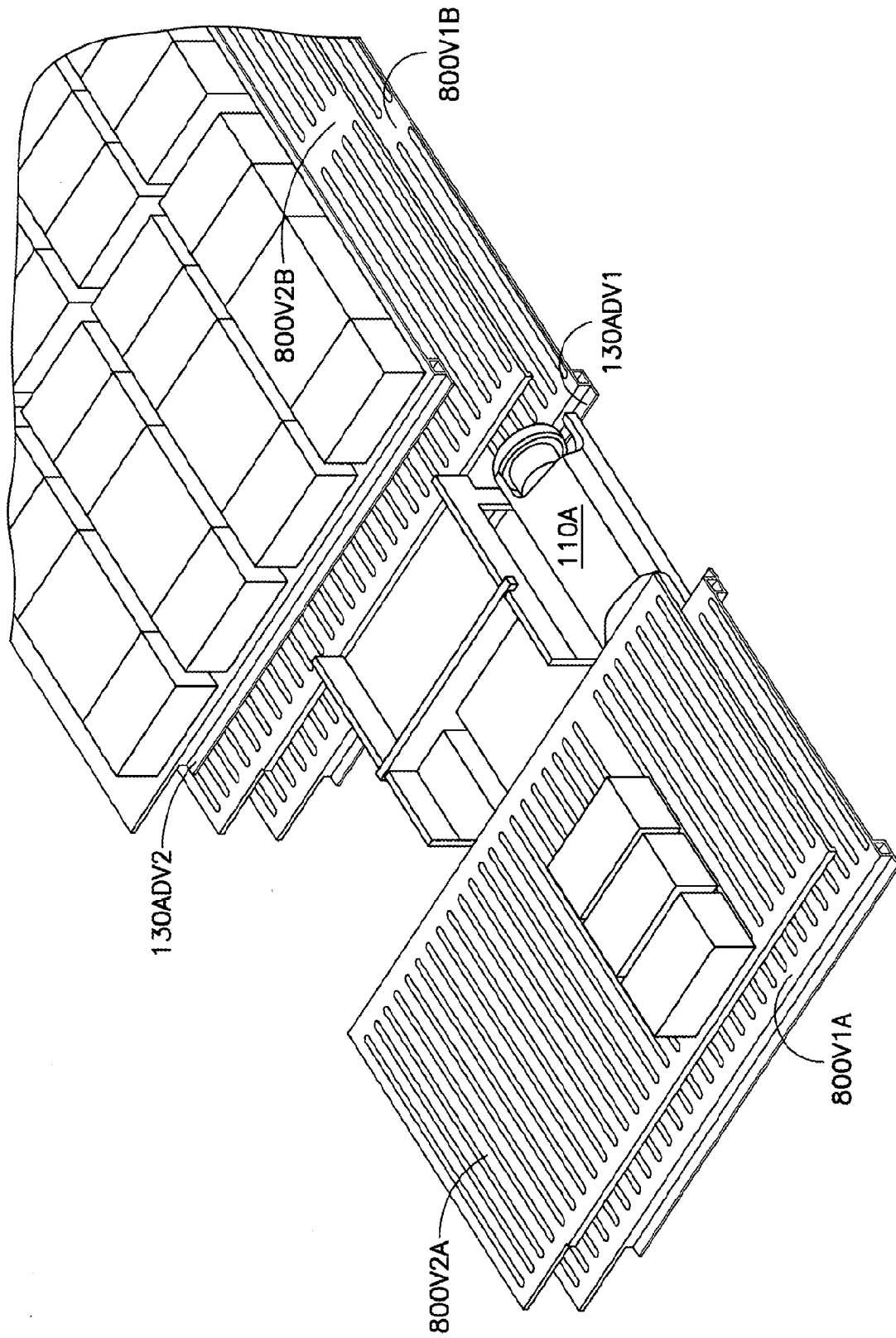


图 14

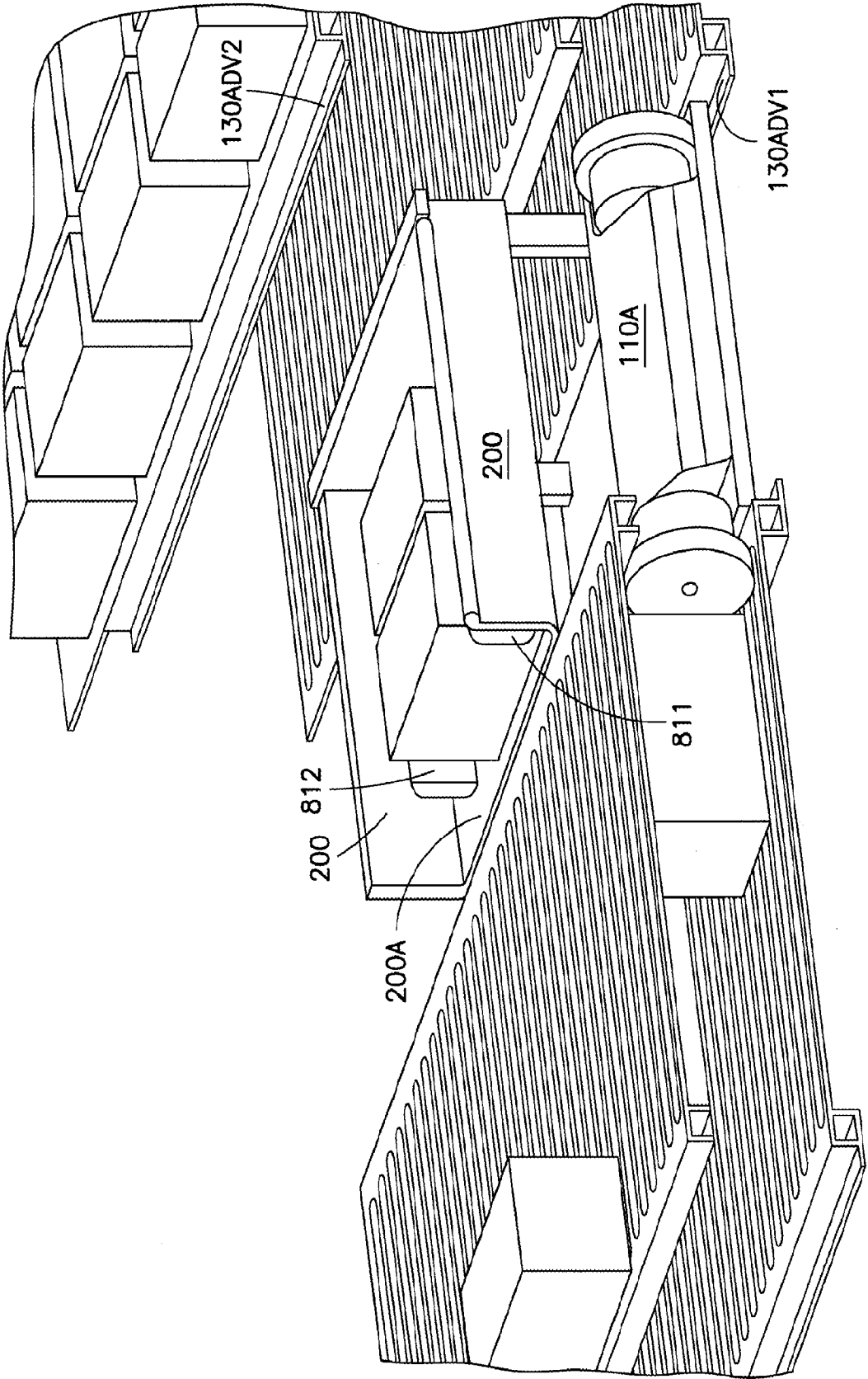


图 15

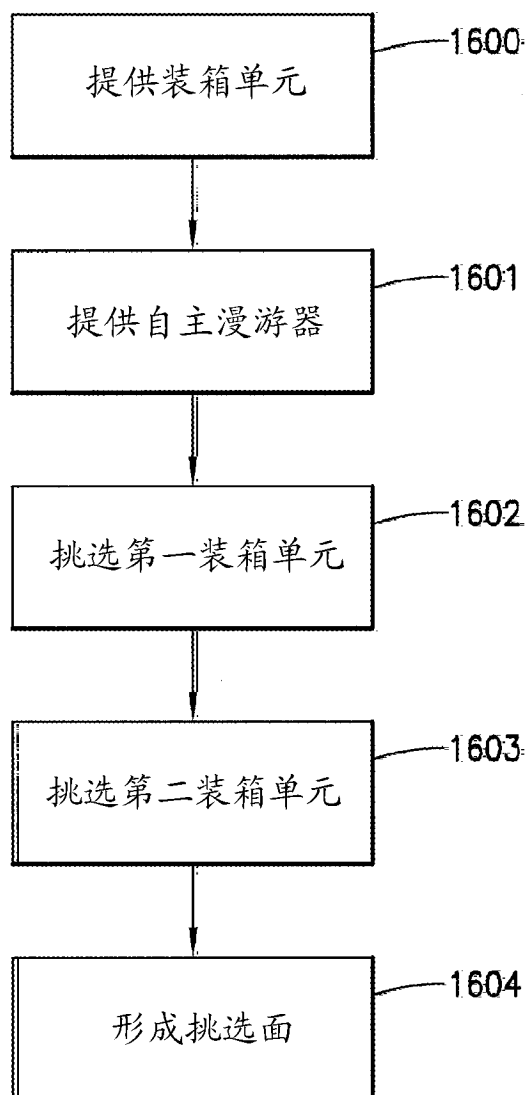


图 16

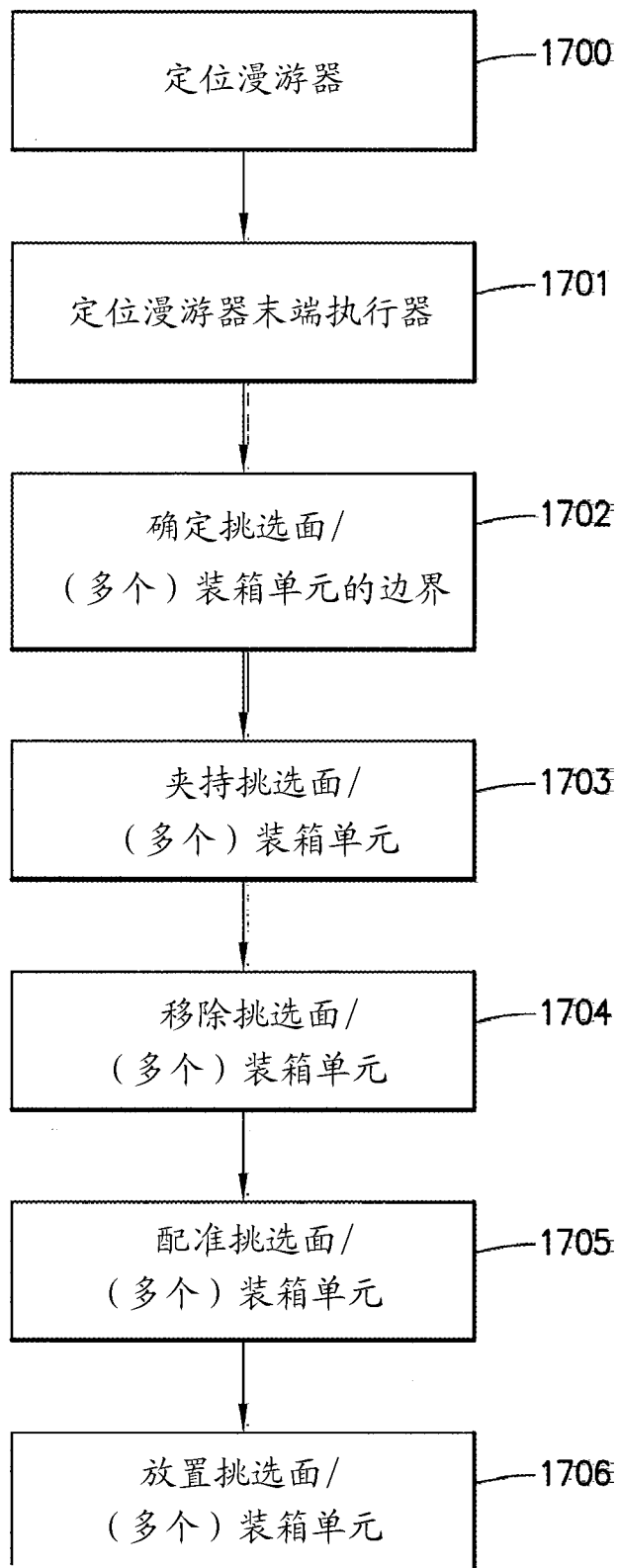


图 17