

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B64C 1/22 (2006.01)

B64C 1/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580047011.4

[45] 授权公告日 2009年5月27日

[11] 授权公告号 CN 100491200C

[22] 申请日 2005.11.22

[21] 申请号 200580047011.4

[30] 优先权

[32] 2004.11.23 [33] US [31] 10/996,799

[86] 国际申请 PCT/US2005/042674 2005.11.22

[87] 国际公布 WO2006/083368 英 2006.8.10

[85] 进入国家阶段日期 2007.7.23

[73] 专利权人 E·小埃洛

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 E·小埃洛

[56] 参考文献

US4186901A 1980.2.5

US2407774A 1946.9.17

US3872555A 1975.3.25

US20020043587A1 2002.4.18

US2388380A 1945.6.11

审查员 卓启威

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 赵蓉民

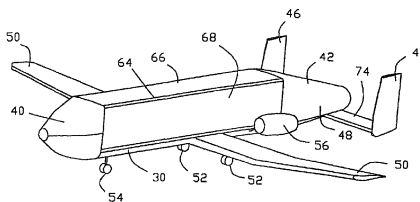
权利要求书4页 说明书8页 附图15页

[54] 发明名称

货运飞机

[57] 摘要

本发明涉及一种用于运载至少一个刚性集装箱飞机，包括一个横梁结构，以及附着横梁结构前部机身和附着横梁结构后端的尾部。机翼和发动机安装在横梁结构上，流线机身外壳产生的机舱能够接收标准尺寸的联合运输集装箱。轻质并且具有刚性结构的联合运输集装箱放置在机舱内并牢固地固定在其中。横梁结构被设计用于飞机空载时支撑其飞行、起飞和降落着陆，但飞机载重时需要牢固地固定到横梁结构的集装箱提供附加的强度。所述的飞机被设计为无人驾驶飞机。



1、一种用于运载至少一个刚性集装箱的飞机，包括：

前部机身；

尾部；

机翼；

横梁结构，其包括附着所述前部机身的第一端，附着所述尾部的第二端，以及结构上接合与所述第一端和所述第二端之间的所述横梁结构并列的所述至少一个刚性集装箱的支架；以及

相对于所述横梁结构固定的发动机；

所述机翼安装在所述横梁结构上，其中所述横梁结构具有足够的刚性以支撑所述横梁结构空载时飞行中的飞机；其特征在于：

所述横梁结构没有足够的刚性支撑所述横梁结构装载所述至少一个刚性集装箱时飞行中的飞机；

且所述支架可拆卸与所述至少一个刚性集装箱连成一体作为部分横梁结构，以便为所述横梁结构提供附加结构上的足够刚性以支撑飞行中的飞机；

相对于所述横梁结构固定的至少一块嵌板，其中所述至少一块嵌板至少部分封闭所述至少一个刚性集装箱。

2、根据权利要求1所述的飞机，所述横梁结构下面的所述支架可拆卸地悬挂在所述至少一个刚性集装箱上。

3、根据权利要求1所述的飞机，在所述横梁结构的顶面上的所述支架可拆卸地支撑其上的所述至少一个刚性集装箱。

4、根据权利要求1所述的飞机，所述发动机被安装到所述机翼的上面。

5、根据权利要求1所述的飞机，进一步地包括附着到所述支架的至少一个刚性集装箱。

6、根据权利要求5所述的飞机，所述刚性集装箱进一步包括四个立柱和八个横梁，其形成一个整体结构平行六面体的边棱和转角，所述六面体具有至少两块侧面嵌板、一顶面嵌板和一底面嵌板。

7、根据权利要求6所述的飞机，所述侧面嵌板是具有薄板表面的复合材料，所述薄板表面具有其间的蜂窝结构和横跨其间的周期性纵梁。

8、一种飞机，包括：

前部机身；

尾部；

机翼；

横梁结构，其包括附着所述前部机身的第一端，附着所述尾部的第二端，以及支架，其中所述横梁结构具有足够的刚性以支撑所述横梁结构空载时飞行中的飞机；

至少部分封闭所述刚性集装箱的流线型嵌板；

相对于所述横梁结构固定的发动机；以及

与所述第一端和所述第二端之间的所述横梁结构并列的刚性集装箱；所述机翼安装在所述横梁结构上；其特征在于：

所述横梁结构没有足够的刚性支撑所述横梁结构装载所述刚性集装箱时飞行中的飞机；

所述支架可拆卸与所述至少一个刚性集装箱连成一体作为部分所述横梁结构，以便为所述横梁结构提供附加结构上的所需刚性以支撑飞行中的飞机，所述集装箱包括至少在其相邻转角处结构上彼此接合的附件，所述附件刚性并直接固定到所述转角处。

9、根据权利要求8所述的飞机，所述集装箱的大小为一个或多个递增长度的联合运输的集装箱的大小。

10、根据权利要求8所述的飞机，位于所述集装箱的端部上的附件是彼此全体可接合的。

11、根据权利要求 10 所述的飞机，彼此间整体可接合的所述附件和支架包括底切沟槽和锁销，所述锁销具有与毗连附件的底切沟槽可接合的相对接合表面。

12、根据权利要求 8 所述的飞机，所述集装箱每个都在所述横梁结构上纵向地延伸，并排安置且与所述支架接合。

13、根据权利要求 8 所述的飞机，所述集装箱首尾相连地安置并在所述横梁结构上纵向地延伸。

14、根据权利要求 1 所述的飞机，其中所述至少一块嵌板是流线型外壳，其可附着到横梁结构上并包括一个内部空腔，该空腔紧密地容纳所述至少一个刚性集装箱。

15、根据权利要求 1 所述的飞机，所述至少一个刚性集装箱是至少四个集装箱，所述至少四个刚性集装箱中的两个都在所述横梁结构顶部纵向地延伸且并排安置，并且所述至少四个刚性集装箱中的两个都纵向地延伸且悬挂在所述横梁结构且并排安置，所述至少四个集装箱通过所述支架进行接合。

16、根据权利要求 1 所述的飞机，所述至少一个刚性集装箱是至少四个集装箱，所述至少四个刚性集装箱中的第一两个集装箱每个都在所述横梁结构顶部纵向地延伸并且与所述横梁结构接合且并排安置，而所述四个刚性集装箱中的第二两个集装箱每个都在所述第一两个集装箱顶部纵向地延伸，所述至少四个刚性集装箱包括附件，所述至少四个刚性集装箱中的所述第二两个集装箱并排安置且通过所述附件附着到所述至少四个刚性集装箱中的所述第一两个集装箱上。

17、根据权利要求 1 所述的飞机，所述尾部包括：一条大体上与所述横梁结构的上表面等高延伸的斜道，从所述斜道向外延伸的水平尾翼，以及从所述

斜道横向偏置的一对垂直尾翼。

18、根据权利要求 17 所述的飞机，所述尾部进一步包括位于所述斜道上方以气动力学形式向后延伸的舱门，其安装成选择性地给所述斜道提供完全的通路。

19、根据权利要求 1 所述的飞机，所述前部机身是无人驾驶飞机的前部机身类型。

20、根据权利要求 1 所述的飞机，所述前部机身相对所述横梁结构可枢转地安装，以便选择性地为横梁提供完全的通路。

21、根据权利要求 1 所述的飞机，所述前部机身、所述尾部、所述机翼和所述发动机每个都可以作为一个单元从所述横梁的联合体上拆卸下来。

22、根据权利要求 1 所述的飞机，其中所述至少一块嵌板是流线型的。

货运飞机

技术领域

【0001】本发明的领域是用于运输模块化集装箱的货运飞机。

背景技术

【0002】运输货物的基本单元是卡车。作为基本单元，卡车已经对联合运输的集装箱做了很多限制，以使集装箱能典型地被船、火车和卡车运输。高度商业化的今天，使用联合运输集装箱最方便的是大体积、低重量的产品，如计算机就是一个例子。因此，体积替代了重量作为设计联合运输集装箱的限制因素。因而，集装箱已经发展到了作为基本单元的卡车的最大的体积承载能力。同样地，联合运输的集装箱受限于高速公路系统各部分允许的尺寸所限制。

【0003】上述联合运输的集装箱已经非常便利并且降低了货物运输的费用。然而，空运货物通常被排除在参与联合运输的货物系统之外。有搬运大量货物能力的飞机已经典型地被首先设计为乘客飞机。在所述的乘客飞机中，其圆筒形的机身和缺乏大尺寸通路的舱门限制了此类飞机作为实际联合运输的货物系统的使用。更确切地，飞机必须使用非常规外形且尺寸较小的集装箱以组成基本单元。其结果是，为了有效率地分配空运货物，即使用集装箱装运货物，卡车也必须装载多个单独的集装箱。这种飞机被设计成速度快但成本昂贵。军事运输飞机与货物联合运输系统也不是特别地兼容，因为它们被设计为用于特大尺寸货物如滚装货物，坦克和卡车，托盘化船运货物，不规则形状货物。大多数专门设计用于军事的飞机也是以任务为导向的，而并不是首要考虑货物运输整体效率上的竞争。

发明内容

【0004】例如即时供给的商业规则和包括了快速的全球化互联网沟通的变化的商业环境产生的对更快速的国际海运的需求超出了传统船舶能够提供的能力。但是，空运货物系统仍然花费昂贵且不便于与海运联合运输。这就导致飞机不能参与联合运输集装箱货物系统，对国际商业是不利的。因此，在现有技术还没有能够低成本联合运输的改进的空运货物系统。

【0005】本发明涉及一种具有能够接受至少一个刚性货物集装箱的横梁结构的飞机，所述的横梁结构具有集成在所述至少一个刚性货物集装箱上的可拆卸的支架，所述的支架作为横梁结构的一部分给飞行中的飞机提供结构上的刚性。

【0006】在本发明第一个独立的方面中，飞机包括一个前部机身和附着到横梁结构的任一侧的尾部。还提供了机翼和发动机。

【0007】在本发明第二个独立的方面中，和横梁结构关联的支架位于横梁结构的最顶侧上，在其上可拆卸地支撑至少一个刚性集装箱。

【0008】在本发明第三个独立的方面中，支架在横梁结构的下侧上，从那里可拆卸地悬挂至少一个刚性货物集装箱。

【0009】在本发明第四个独立的方面中，至少一个刚性货物集装箱是联合运输集装箱的尺寸并且由复合轻质结构组成。

【0010】在本发明第五个独立的方面中，多个集装箱及其定位是规划好的。

【0011】在本发明第六个独立的方面中，尾翼被构造成可以从飞机的后方纵向地提供直接的通道至横梁。

【0012】在本发明第七个独立的方面中，一个前部机身枢转地相对于框架连接以容许完全的通路至框架前端。

【0013】在本发明第八个独立的方面中，飞机是无人驾驶飞机。作为无人驾驶飞机，有效低速度以及相应地没有机组人员的较长途飞行是成本有效合算的并有利的。

【0014】在本发明第九个独立的方面中，前部机身、尾翼、机翼和发动机每个都可以从框架联合体上拆卸为单独的单元。

【0015】在本发明第十个独立的方面中，任何前述的单独的方面可以考虑进行结合以获得更大优点。

【0016】因此，本发明的一个目的是提供一种改良的货运飞机。其它的和进一步的目的和优点将会在下述的过程清晰可见。

附图说明

【0017】图1是飞机的第一个实施例的透视图。

【0018】图2是为清楚显示图1中飞机而部分拆除后的部分透视图。

【0019】图3是横截过图1中飞机的机身的截面图。

【0020】图4是货舱的透视图和集装箱的组合图。

- 【0021】图 5 是图 1 中飞机的部分分解透视图。
- 【0022】图 6 是图 5 中飞机的机身的详细的透视图。
- 【0023】图 7 是集装箱就位时图 1 中飞机的流线型框架的侧视图。
- 【0024】图 8 是图 1 中的飞机正在装货或卸货时的透视图。
- 【0025】图 9 是图 1 中飞机升起前部机身时的透视图。
- 【0026】图 10 是货物集装箱的框架结构的透视图。
- 【0027】图 11 是货物集装箱的较长框架结构的透视图。
- 【0028】图 12 是货物集装箱的分解组装的透视图。
- 【0029】图 13 是图 12 所示嵌板的部分截面图。
- 【0030】图 14 是在货物集装箱上的装配后的嵌板的细节截面图。
- 【0031】图 15 是在横梁结构和集装箱之间的支架的截面图。
- 【0032】图 16 是转角附件和连接器的分解透视图。
- 【0033】图 17 是飞机第二实施例的透视图。
- 【0034】图 18 是图 17 中飞机为清楚显示而部分拆除后的部分透视图。
- 【0035】图 19 是横截过图 17 中飞机的机身的截面图。
- 【0036】图 20 是并排有集装箱的飞机的透视图。
- 【0037】图 21 是图 20 的飞机机身的截面图。
- 【0038】图 22 是图 21 的改进横梁结构的截面图。
- 【0039】图 23 是图 20 中飞机为清楚显示而部分拆除后的部分透视图。
- 【0040】图 24 是飞机第四实施例的透视图。
- 【0041】图 25 清楚显示了图 24 中飞机的被分解后的部分透视图。
- 【0042】图 26 是图 24 中飞机机身的截面图。
- 【0043】图 27 是另外一个实施例的机身截面图。
- 【0044】图 28 是进一步的实施例的飞机的透视图。
- 【0045】图 29 是图 7 的流线型框架带有第一种导轨系统附件的部分侧视图。
- 【0046】图 30 是图 7 的流线型框架带有第二种导轨系统附件的部分侧视图。

具体实施例

【0047】图 1 表示第一种飞机设计，其具有一个整合和支撑横梁结构 30，横梁结构 30 有两端部。横梁结构 30 的细节更好地在图 2 和 3 中说明。横梁结构 30 包括底板 32，其包括滚筒和/或减磨擦装置以便于货物集装箱沿着底板 32

表面纵向运动。限位边缘 33 沿着底板 32 的每个纵向侧边延伸。除了底板 32，横梁结构 30 包括 I 形状的梁 34，其附带的舱壁 36、38 周期性地沿着横梁结构 30 放置且附于底板 32 和 I 形状的梁 34。横梁结构 30 为一种刚性结构，其更适宜充分地支撑空载时飞行的飞机，但是不能支撑满载时飞行的飞机。

【0048】前部机身 40 位于横梁结构 30 的一端。前部机身 40 被显示为一种没有驾驶员座舱的无人驾驶飞机的前部机身。自从航天飞机的 SRTM 测绘任务以来，将商业飞行扩展到无需人类干涉已经成为可能。无人驾驶货机能以低速度长距离飞行而不必考虑机组人员的时间和乘客的疲劳。飞机因此能被设计为高效飞行外形，而不必考虑容纳组员机组人员和乘客。

【0049】如图 9 中所示，前部机身 40 相对于横梁结构 30 进行枢轴地安装，以完全地暴露出从飞机的前端开始的横梁结构 30 上面的内部空间，用于装载货物集装箱。飞机的导向和控制设备可以位于前部机身 40 内；但是，假设没有驾驶员座舱，就可以在位于任何其他同等便利的地方。前部机身 40 可以从横梁的联合体拆卸下来作为一个单元。

【0050】尾部 42 被附着到横梁结构 30 的另一端。尾部 42 包括横向延伸的水平尾翼 44 和位于水平尾翼 44 外端的一对垂直尾翼 46。如图 8 所示，形成部分尾部 42 的后机身 48 可以被垂直地分离且枢轴地安装到主机身的任一侧。这样，横梁结构 30 尾端形成通路，其穿过由包括水平尾翼 44 的尾部 42 所限定的滑轨。尾部 42 可以作为一个单元从横梁联合体拆卸下来。

【0051】机翼 50 也在结构上和横梁结构 30 关联。机翼 50 和横梁结构 30 一样可以包含燃料箱。起落架 52 设置在机翼 50 之下；而且一个前部起落装置 54 设置在横梁结构 30 之下。机翼 50 可以作为一个单元从与横梁的联合体中拆卸下来。

【0052】图 1 的实施例中显示的发动机 56 直接安装到横梁结构 30 上。预期的是每侧一个、对称性地安装发动机。可选地，如图 28 所示，发动机 56 安装在机翼 50 的顶上。这种设置可以理解为增加了飞机的效率。发动机 56 可以作为一个单元从横梁的联合体中拆卸下来。

【0053】图 5 和 6 表示用于支撑气动力学嵌板的框架。框架包括垂直元件 58 和水平元件 60 以及在飞机横向平面的转角元件 62。这种框架 63 在图 7、29 和 30 中被更详细地表示出来。这些元件 58、60 典型地是如传统的飞机结构中

具有减重孔的 I 形横截面梁。转角元件 64 在垂直元件 58 和水平元件 60 的交叉处纵向地延伸。这些转角元件 64 可以提供结构的刚性以增加横梁结构 30 的强度，并且无疑提供了充足的刚性以将流线型部件保持在框架 62 上的适当位置。在图 5 中，示出了顶部流线型的嵌板 66 和侧面流线型的嵌板 68。当然，第二侧的流线型嵌板 68 也被配置在飞机的另一侧。

【0054】如此限定的飞机提供一个货舱，其尺寸被设计为紧密接受形成直角平行六面体的刚性集装箱 70，此平行六面体的尺寸等于联合运输集装箱的尺寸。这种联合运输的集装箱典型地是给定高度和宽度而在长度上逐渐增加变化。在前部机身 40 和尾部 42 之间限定一个货舱的流线型外壳结构的替代方案是通过具有气动力学的表面来限定联合运输集装箱的装载空间。前部机身 40 和尾部 42 会转变为具有气动力学表面的前部机身 40 和尾部 42。无论它们具有或不具有气动力学的表面，集装箱 70 都将被设计为与卡车运输相兼容。

【0055】在各个实施例中，刚性的货物集装箱 70 为横梁结构 30 提供强度。横梁结构 30 设计成尽可能轻。同样地，横梁结构 30 能够支撑起飞负荷、飞行负荷和飞机空载时的着陆负荷。另外，横梁结构 30 必须足以支撑即使是满载时的着陆压缩负荷。然而，当刚性集装箱或多个这种集装箱在飞机中就位时，横梁结构 30 不需要在飞行、着陆和起飞中完全支撑弯曲和扭转负荷。所需的附加的刚性由刚性集装箱 70 提供。为此，集装箱 70 用足够结构和刚性进行构并固定安装到横梁结构 30 上，以致将由横梁结构 30 经受的弯力和扭力施加到牢固安装的集装箱或集装箱组 70 上。

【0056】在横梁结构 30 上提供支架 72。这些支架可以被闩住或者以其它方式保持在底板 32 上。进一步地，当支架容纳不同长度和位置的集装箱时，提供逐渐增加的调整以使支架 72 可以附着到集装箱或集装箱组 70 上。这种逐渐增加的调整可以通过在底板 32 中的附着洞的样式提供，以允许集装箱或集装箱组 70 一旦就位后侧向或纵向地重新定位支架 72。图 15 中表示的支架 72 中，一个肩部螺栓 72 在横梁结构 30 和集装箱 70 之间延伸。这种螺栓 72 提供基本的剪切阻力和拉力载荷。支架 72 可以沿着底板 32 的整个长度或者在递增位置上进行定位或设置，以反映标准集装箱的大小。支架可以从底板 32 的侧面朝向内。可以提供穿过流线型外壳的通道口，以允许通向支架 72。可选地，可以使用自动或远程致动的机构。

【0057】图 16 中表示的附件 74 为成形的箱体 76，槽孔 78 经过该箱体 76 延伸。通过使用成形的箱体 76，槽孔 78 终止并提供一个内表面。附件 74 位于刚性集装箱或集装箱组 70 的结构之内。同样地，附件 74 与带有槽孔 78 穿过其壁的成形箱体 76 协同工作。成形的箱体 76 可以在外部的一侧或底部包括厚壁以接受支架 72。

【0058】连接器 84 被用于彼此固定附件 74。每个连接器 84 包括两个接头 86，其从连接器主体 88 向相对的方向延伸。接头 86 在主体 88 和每个接头 86 之间被切去下部，以便在接头 86 的内侧形成相对的接合表面。接头 86 在一个方向上也适配在槽孔 76 内。接头 86 具有一个凸面，易于与关联槽孔 76 的定位。

【0059】连接器 84 可以如此形成，使得接头 86 位于主体 88 内的可旋转轴上。通过成形的箱体 76 的侧壁厚度和轴环 90 大体具有足够的直径，使得轴环 90 不能安装在槽孔 78 里面，从而将轴环 90 和每个接头 86 分开。轴环 90 也提供了定位方法，当接头 86 旋转一个锁定方向进入槽孔 78 后，接头 86 就被定位在槽孔 78 中。主体 88 具有足够的大小并且包括平坦的侧面 92，这样它被底板 32 禁止转动。一旦接头 86 已经正确定位，一组螺栓 94 可以被放置以确保接头 86 将不会相对于附件 74 转动。相同的机构用于毗连的集装箱 70 上的附件 74 之间。

【0060】支架 72 可以配合于附件 74 且使用如图 16 中所示的相同机构。底板 32 的同一槽孔 78 或限位边缘 33 能与槽孔 78 共同作用于集装箱 70 和连接器 84，以限定集装箱 70 且将其结构与横梁结构 30 集成为一体。

【0061】每个刚性集装箱 70 被构造为如图 10 到 16 所示。集装箱的第一个内部结构如图 10 所示。这种结构包括四个立柱 96 和八个横梁 98，其通过图 10 所示的转角附件 74 固定在一起以形成一个直角平行六面体。然后，嵌板 100 被装配到纵梁 102 上形成集装箱 70 的顶部、底部和侧面。一个代表性的嵌板 100 在图 13 中示出。嵌板 100 由轻质材料形成。在这个实施例中，嵌板 100 由蜂窝结构 108 隔开的两张薄板 104、106 限定。内部的纵梁 110 也被放置在薄板 104、106 之间并且附着在其上。围绕每张嵌板 100 的周边，薄板 104、106 会合到一起形成附着边缘 112。每个这些嵌板 100 都可以是铝薄板 104、106 和成形蜂窝结构 108 的复合材料或混合物。

【0062】图 13 表示完整集装箱 70 的侧面、顶部和底部以及相关联的由四个立柱 96 和八个横梁 98 限定的结构。两块嵌板 100 关联在一起，而纵梁 102 置于其间。附着边缘 112 固定到转角立柱 96 和横梁 98 上，为此目的转角立柱 96 和横梁 98 包括平行边缘 114。

【0063】在计划放置较长集装箱的地方，可以附加使用中间立柱 96 和横梁 98。这样，通过立柱 96 位于集装箱组的整个长度上（为图 10 中所示的集装箱的若干倍）的适当位置，所有嵌板 100 可以是相同的大小。可改变长度的多个集装箱可以用于为一架给定长度的飞机装载全部的负载量。图 4 表示了这种设置，六十英尺长的货物区域和集装箱组 70 被打散成多个十英尺长度。

【0064】图 8 表示使用了第一实施例的货物集装箱 70 的配置情况。其中显示一辆卡车 116 与飞机的载货区域对齐。在这种情况下，后机身 48 被以气动力学形状延伸的舱门限定，并且可以打开到完全暴露出流线型外壳结构的内部，用于刚性货物集装箱 70 的装入或卸出。这个集装箱 70 可以是，如图 4 所示，一个单一的集装箱或预先装配好的集装箱组 70。绞盘和其他的机构可以用于协助重新定位飞机中或卡车 116 上的集装箱或集装箱组 70。可选地，前部机身 40 可以转动出如图 9 所示的通路，并且集装箱 70 可以通过飞机的前面从卡车 116 装载或卸货到卡车 116 上。另外，起落架 52 和/或前部起落架 54 可以伸出或收回，或者其支架能够上下移动以适应卡车 116 的底盘的高度。

【0065】在此描述的关于第一个实施例的一般原则也适用于被提及的几个其他的实施例。第二实施例如图 17 到 19 所示。在此实施例中，横梁结构 30 被安排在飞机的顶端，而刚性货物集装箱或集装箱组 70 通过横梁结构 30 下面的附件悬挂在其下方。在第二实施例中，横梁结构被有效地转化并由与第一实施例非常相似的结构形成。机翼 50 相应地与飞机的顶部关联，以作为横梁结构起支撑作用。进一步地，发动机 56 也如此加以定位。

【0066】横梁结构 30 的重新定位使得集装箱通过尾部 42 的载入和卸出变得更困难。然而，通过前部机身 40 转动出通路，前部机身 40 持续提供装载能力。可选地，货舱门 118，如图 19 所示，可以给集装箱或集装箱组 70 的装载从下面提供通路。为了要适应这种在横梁结构 30 头上的布置，起落架 52 必须以比第一个实施例所需的更大的距离支撑。起落架 52、54 本身或结构 119 可以在附加的流线型外壳 120 里延伸到机身的任何一侧。

【0067】图 20 到 23 表示了另一配置，其具有加倍宽度结构的横梁结构 30，以容纳并排的刚性货物集装箱 70。如果没有空间的变化和对横梁结构 30 内附加结构刚性的需求，前面的讨论可以适用于本实施例。图 21 和 22 表示了 I 形横梁 34 的两种不同结构，用于支撑不同的预期重量需求。这些附图也表示出了设置在并排集装箱之间的中央立柱，其可以是一个舱壁或一系列独立的立柱。可选地，并排集装箱 70 可以如上面讨论过的方式连接在一起，并且位于或邻接所述接头的集装箱 70 也附着到与中央转角元件 34 关联的支架上，而目前没有中央立柱。

【0068】图 24 到 26 也表示了另外一个实施例，其设计用于容纳刚性货物集装箱 70 的不同设置。在这个实施例中，两个集装箱高的集装箱组并排放置以达到第一个实施例中容纳货物截面区域的四倍。关于图 26 中集装箱 70 之间所示的中央立柱、图 21 和 22 所用的同样方法应用于此实施例。

【0069】图 27 提供第一和第二实施例之间的一个混合实施例。两组并排的集装箱 70 被放置在横梁结构 30 的上面和下面。关于图 27 中集装箱 70 之间所示的中央立柱、图 21 和 22 所用的同样方法应用于此实施例。

【0070】图 29 和 30 也表示出了能增大系统结构的另外特征。一个导轨 122 在二个位置和框架 62 连接，如两附图所示。一个对应的沟道 124 显示位于集装箱 70 中。沟道 124 可以是联锁配合，如图所示其只在集装箱 70 的转角或完全穿过集装箱，沿其提供附加的支撑。所示的导轨机构与流线型外壳关联但也可以和横梁结构 30 关联。

【0071】因此，已经公开了改良的货运飞机。虽然显示并描述了本发明的实施例和应用，但显而易见的是，本领域的技术人员可以做出更多可能的改进而不偏离本发明的原理。因此，除了在附加的权利要求的精神之外，本发明是不受限制的。

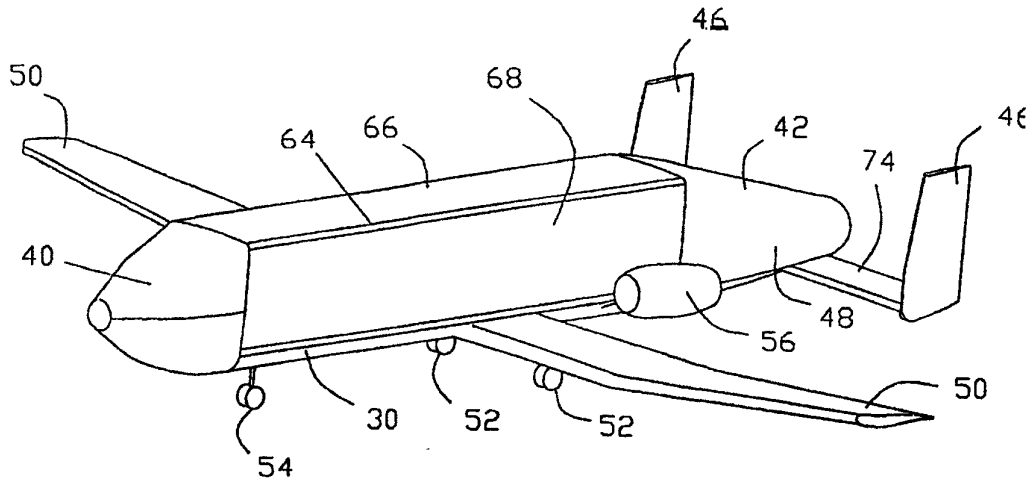


图1

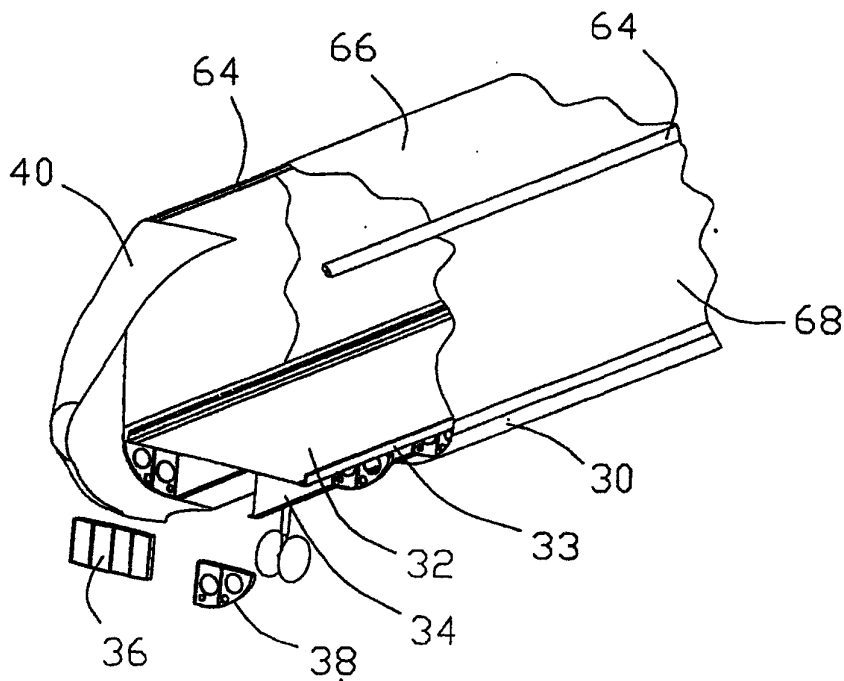


图2

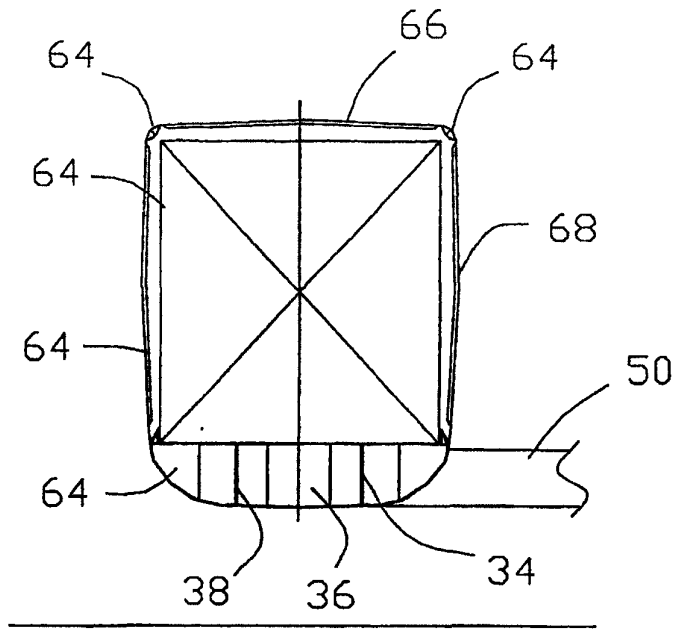


图3

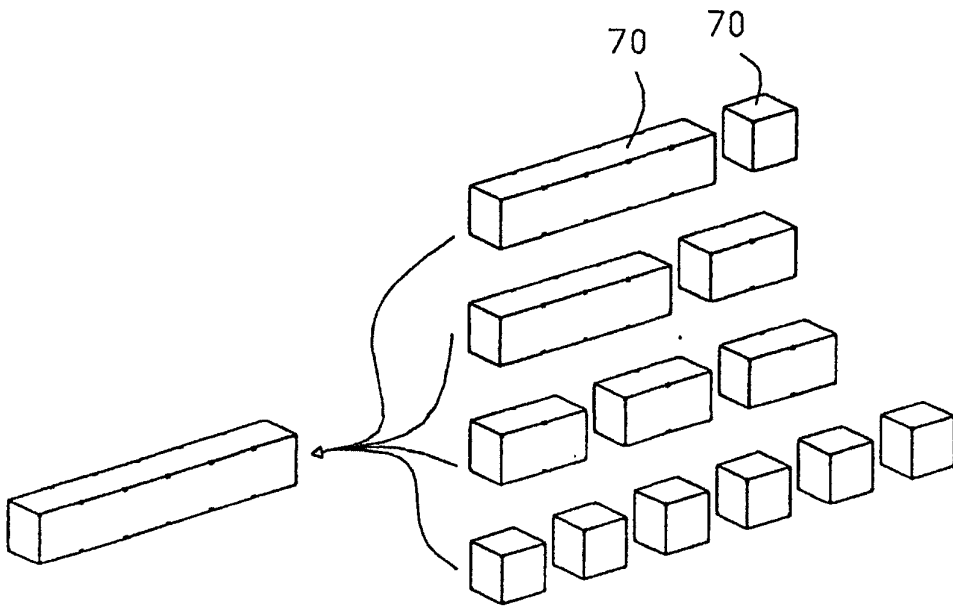


图4

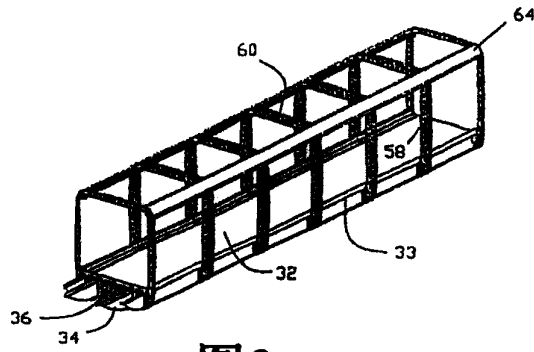


图6

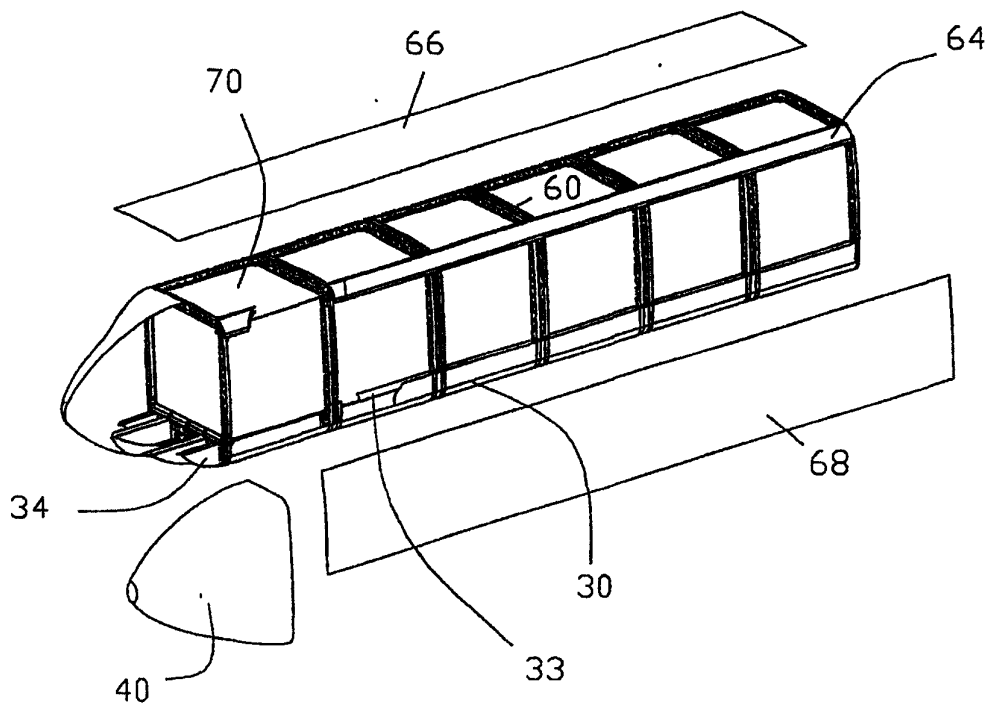


图5

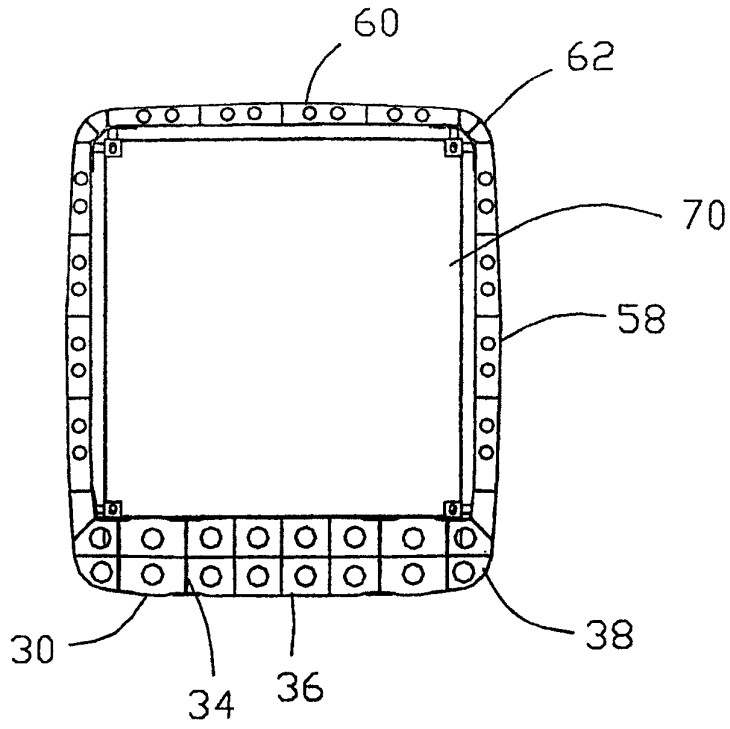


图7

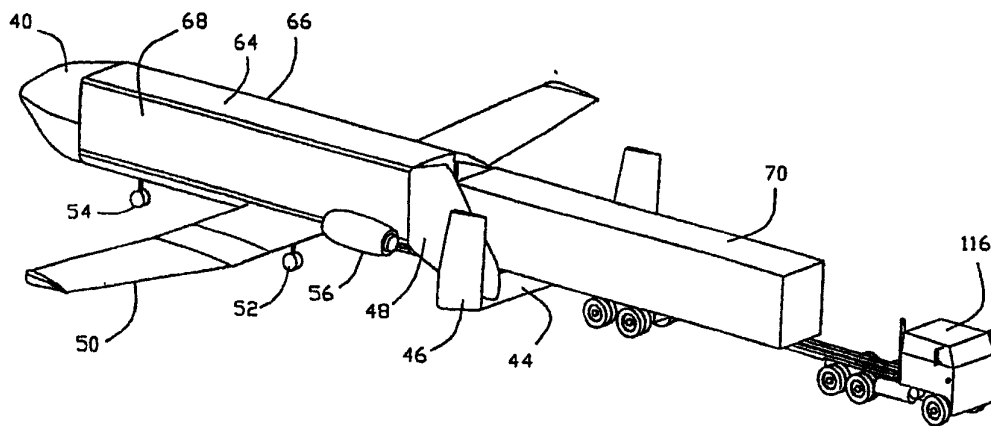


图8

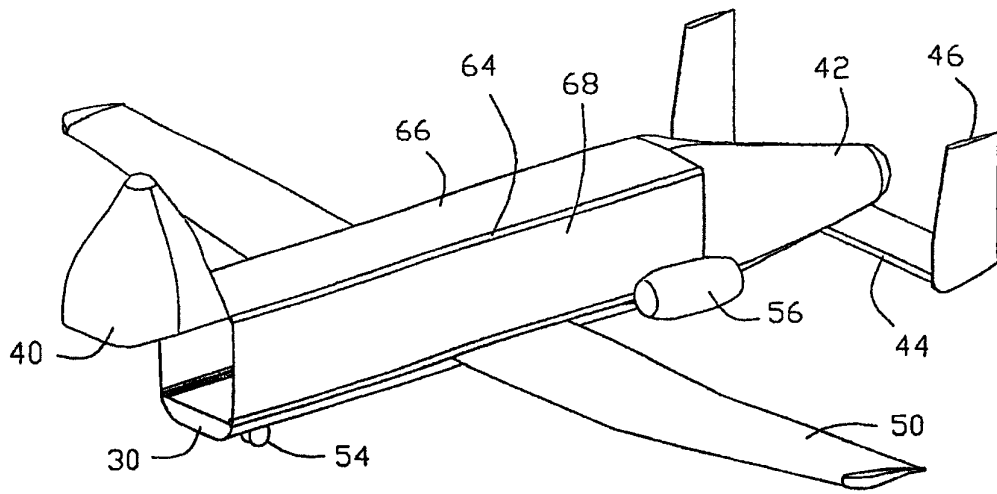


图9

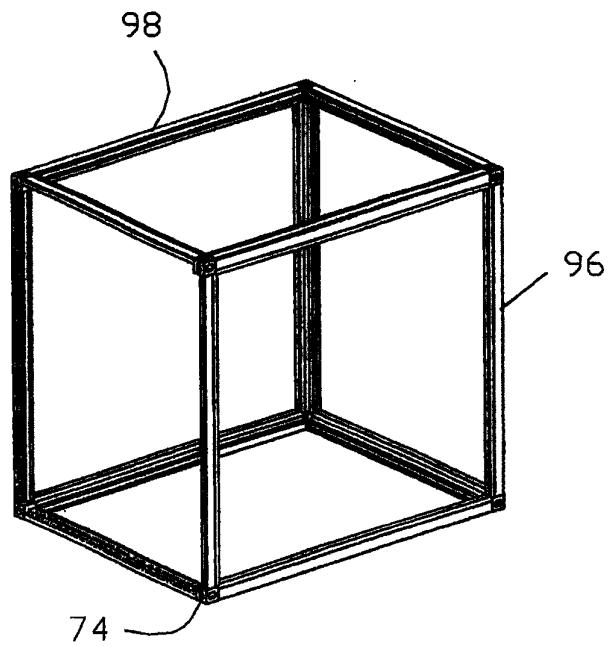


图10

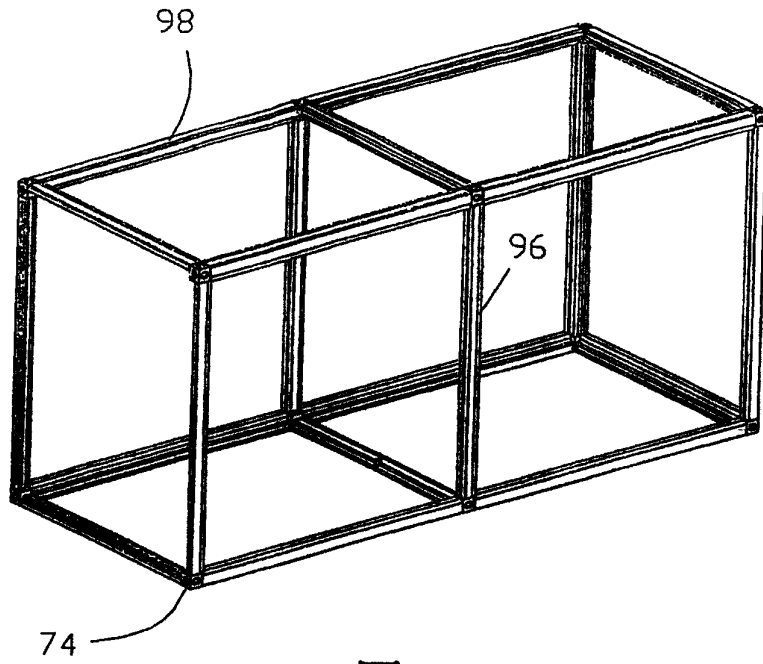


图11

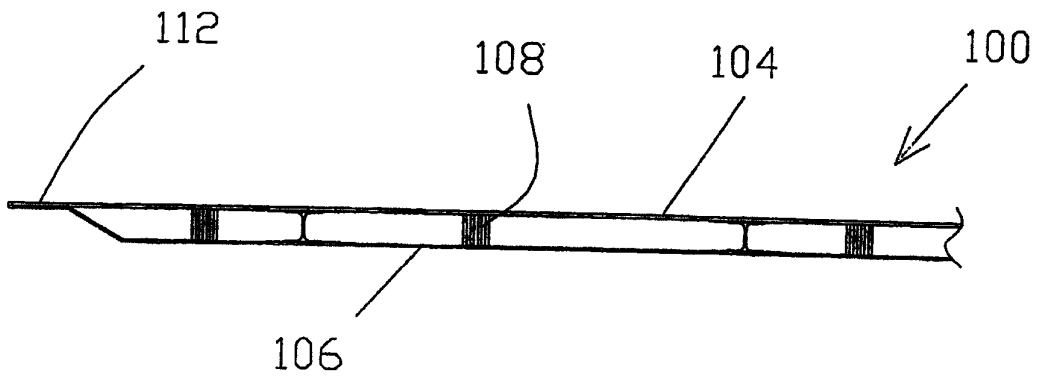


图13

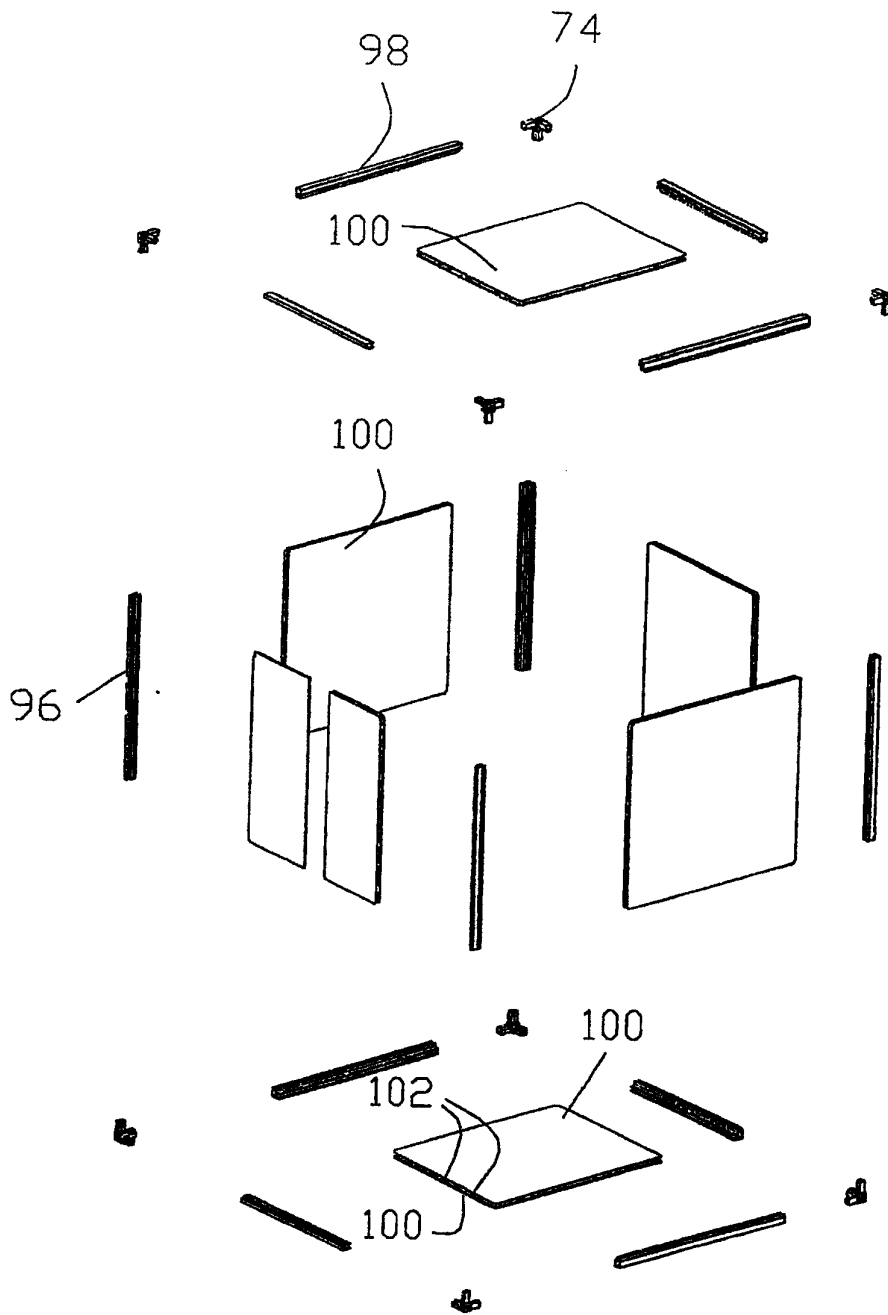
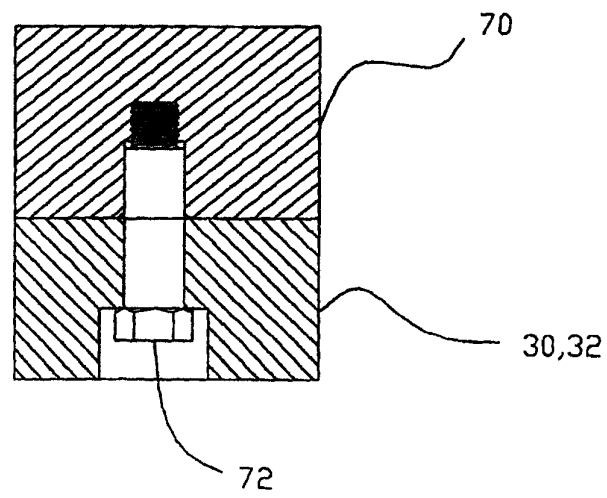
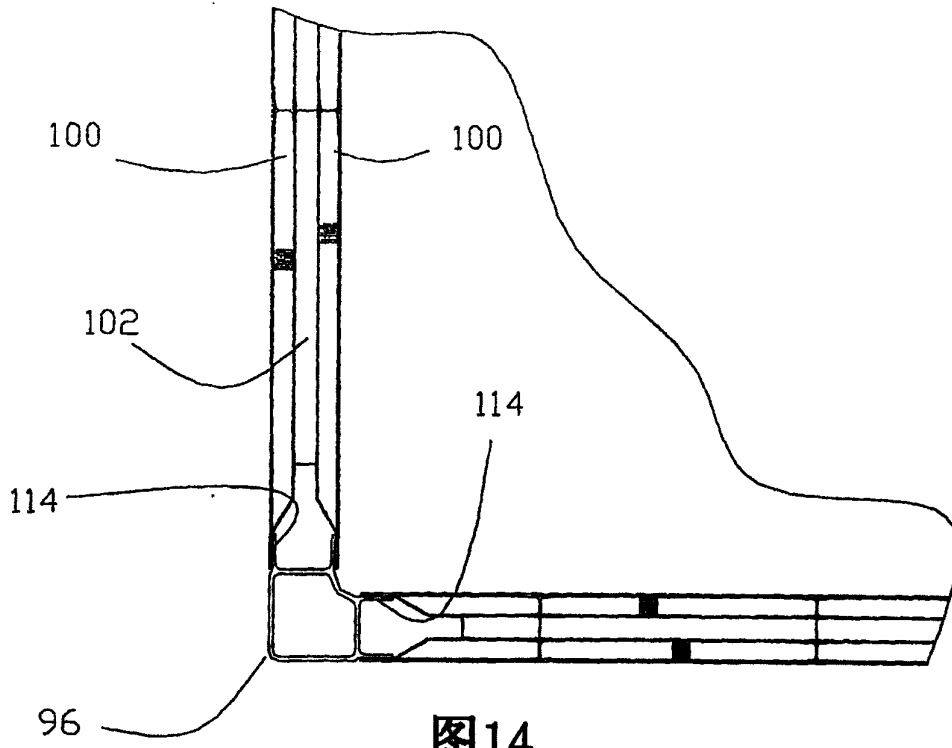


图12



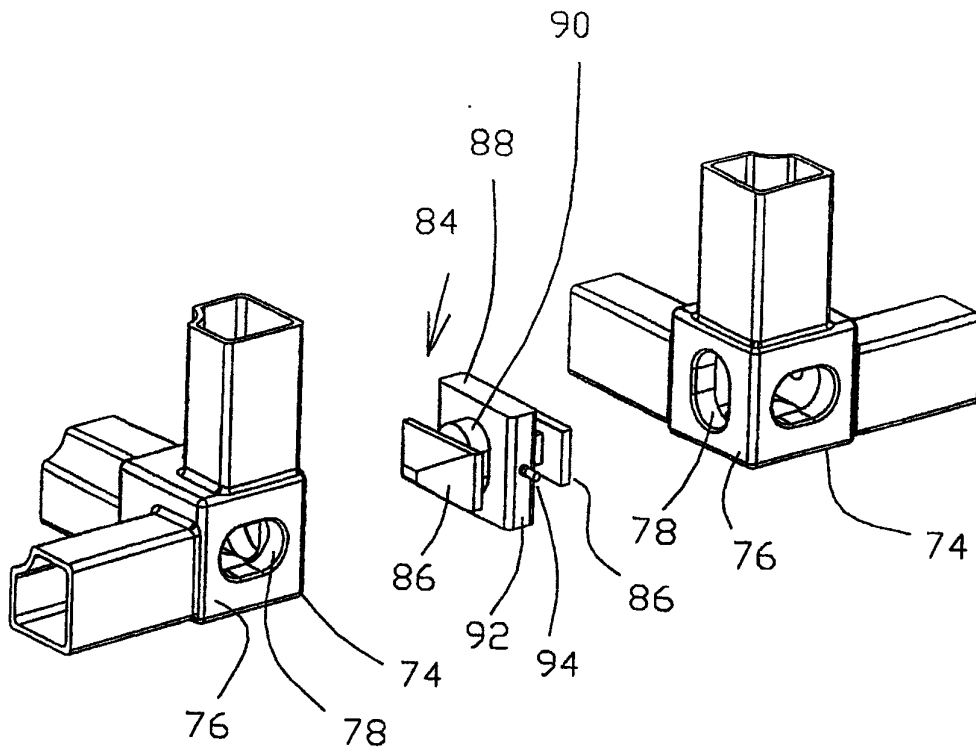


图16

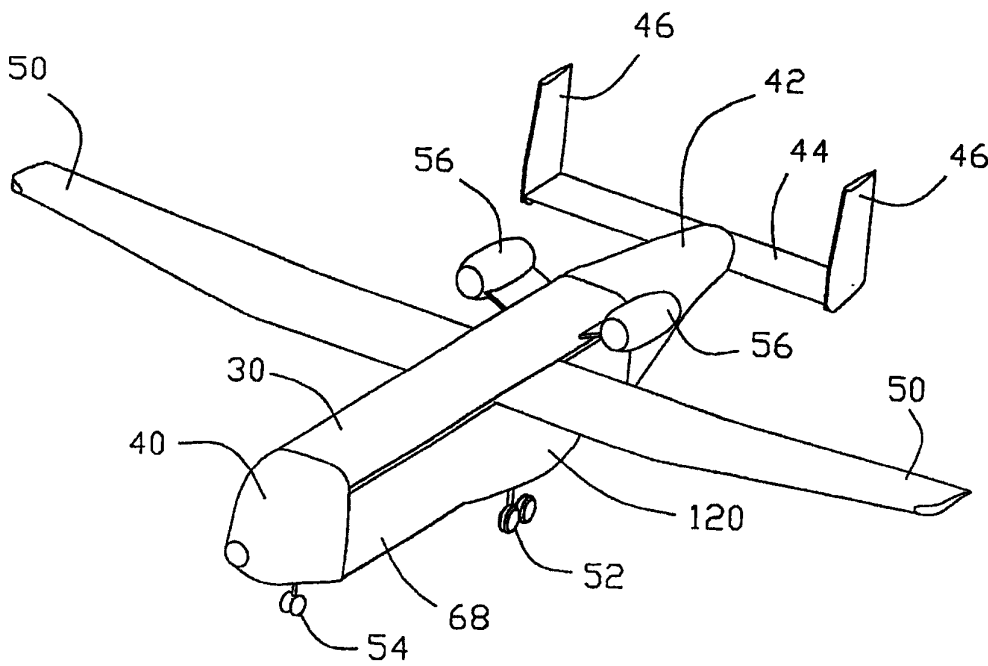


图17

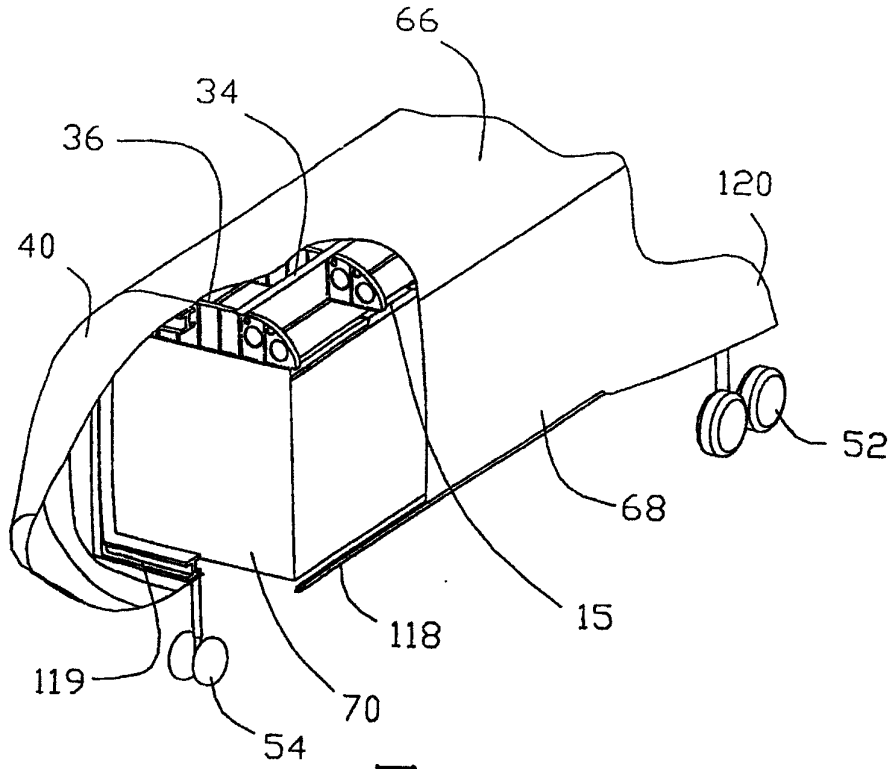


图18

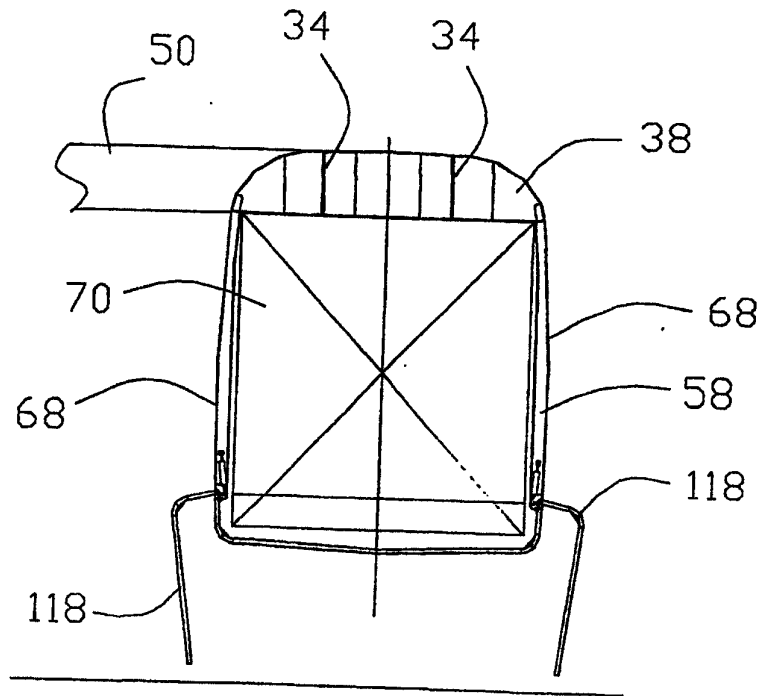


图19

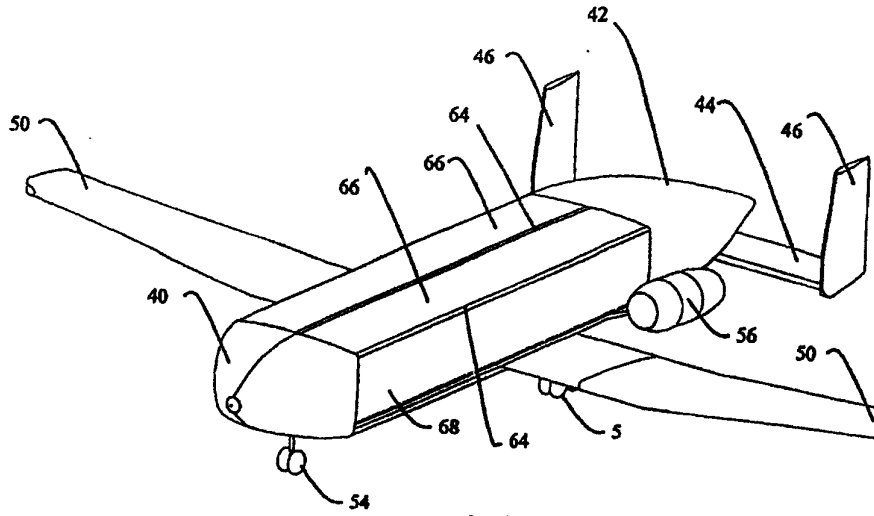


图20

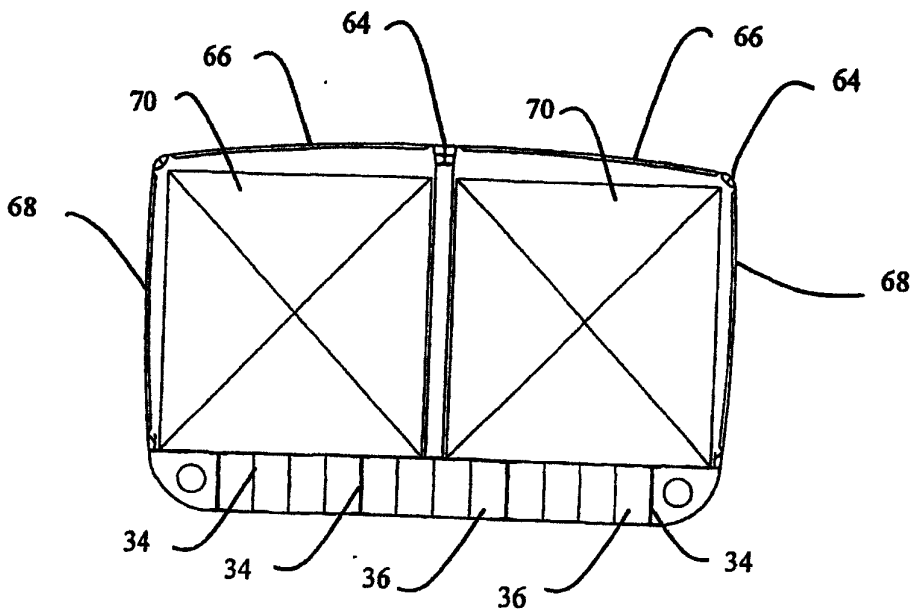


图21

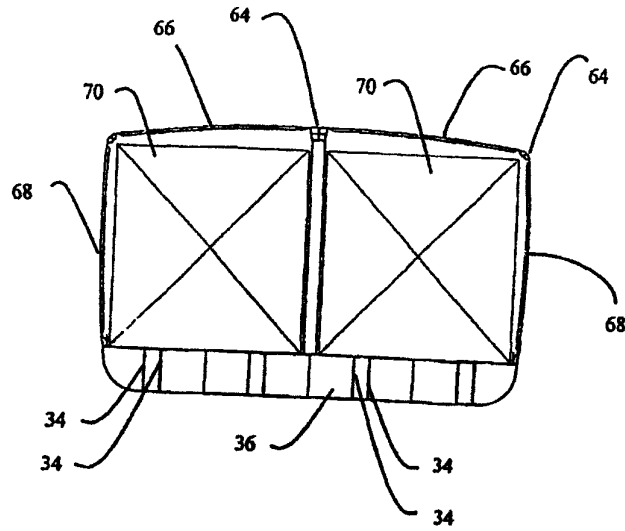


图22

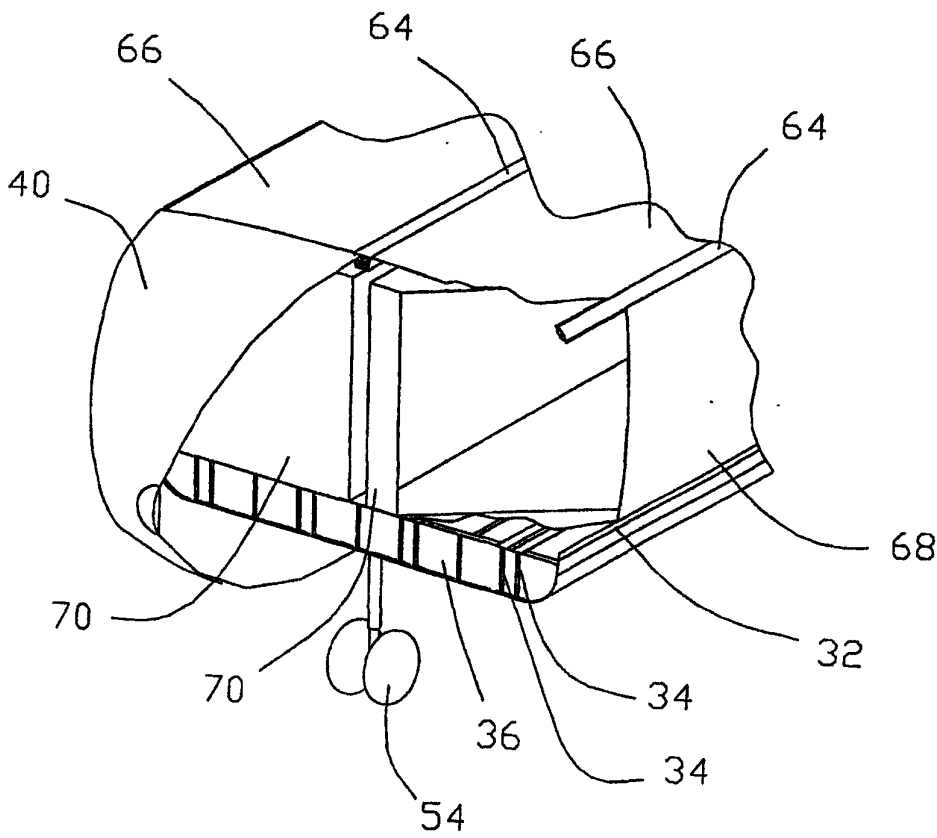


图23

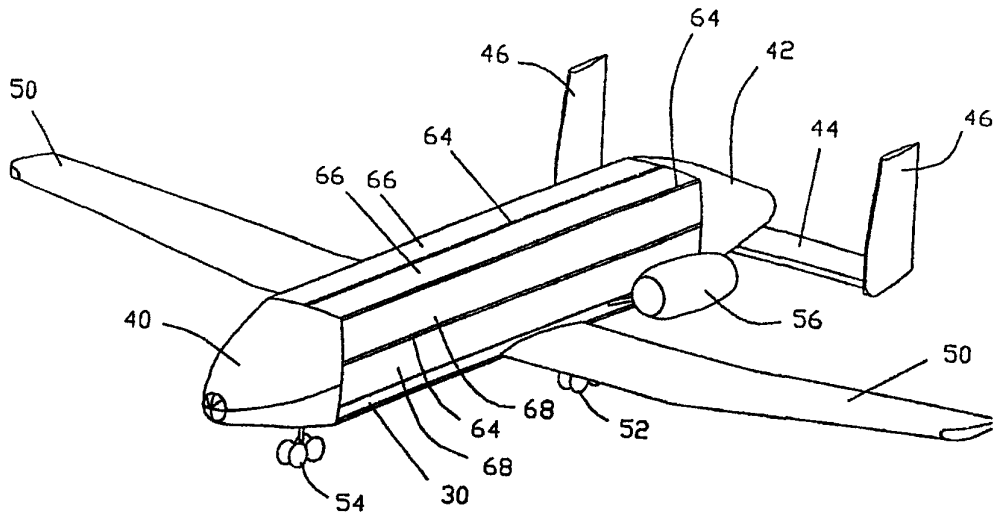


图24

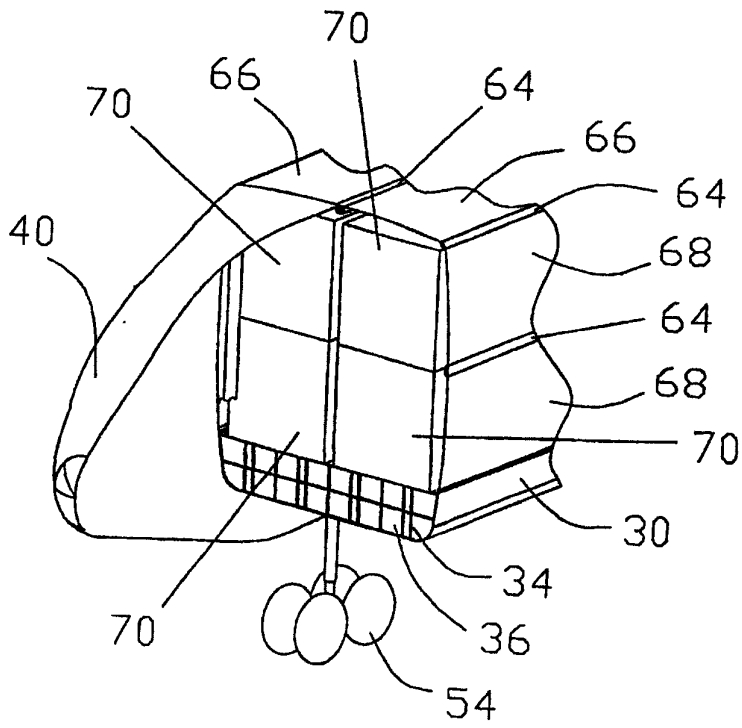


图25

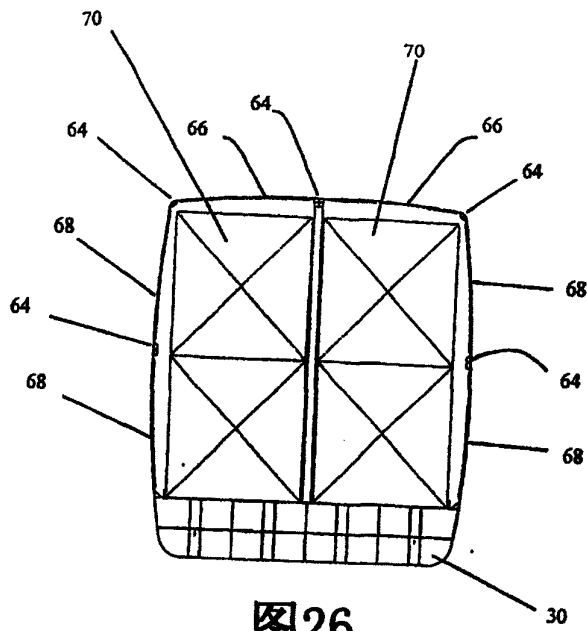


图26

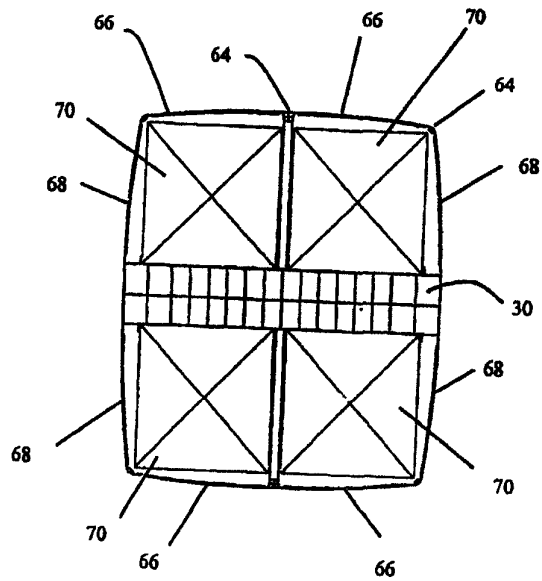


图27

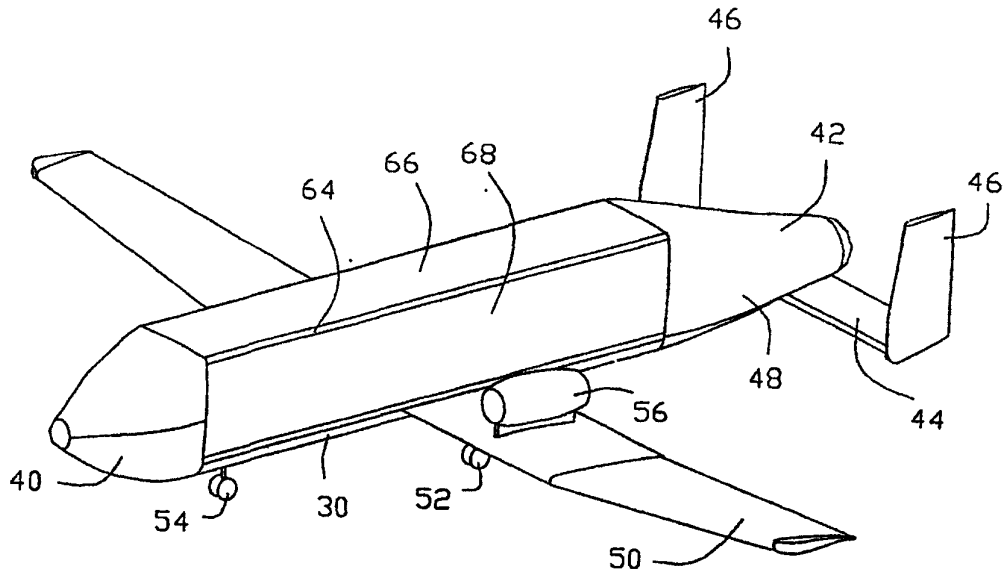


图28

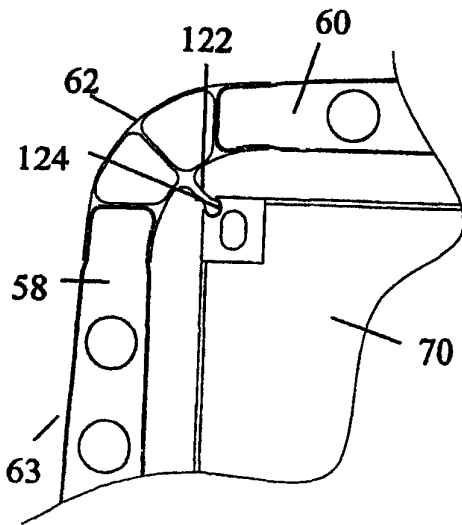


图29

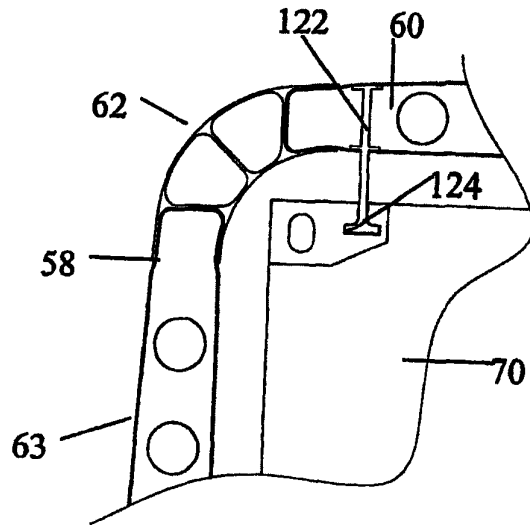


图30