

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01P 5/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02814589.5

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 100521366C

[22] 申请日 2002.7.18 [21] 申请号 02814589.5

[30] 优先权

[32] 2001.7.19 [33] US [31] 09/910,311

[86] 国际申请 PCT/US2002/023045 2002.7.18

[87] 国际公布 WO2003/009414 英 2003.1.30

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.19

[73] 专利权人 克里微波有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 E·J·小克雷斯岑兹

[56] 参考文献

US4675620A 1987.6.23

US5329263A 1994.7.12

US5629654 1997.5.13

US5446425A 1995.8.29

审查员 宁华玲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平

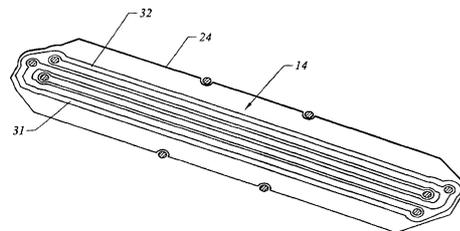
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

[54] 发明名称

带有整体的微带连接端口的倒置的共面波导耦合器

[57] 摘要

一种与微波传输带输入和输出端口一起使用的共面耦合器(14)，其包括印刷电路底衬，其中第一和第二金属输入端口形成在顶表面上并与在底表面上的金属层配合使用以作为微波传输带线，第一和第二金属输出端口形成在顶表面上并与在底表面上的金属层配合使用以作为微波传输带线。在底表面上的金属层(24)用作用于输入端口和输出端口的接地平面，该金属层在金属输入和输出端口的至少多个部分之下和在其间延伸的耦合器区域中被去除。第一和第二金属线(31、32)形成在底表面上位于该耦合器区域中并且用作用于该输入和输出端口的共面耦合器。在底衬中的电气通孔使得该端口与该共面耦合器互连。



1. 一种改进具有在印刷电路底衬上的用于微带输入和输出端口的共面波导耦合器的微波电路的方法, 其包括:

a) 将微带输入和输出线设置在该底衬的一个表面上;

b) 将共面波导耦合器线和接地导体设置在该底衬的另一个表面上;

和

c) 将在所述一个表面上的该微带输入和输出线与在所述另一个表面上的该共面波导耦合器线互连。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 步骤 c) 中的互连是由贯穿的通孔来实现的。

3. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 该共面波导耦合器线包括以间隔平行方式布置的交错指型的 U 形的第一和第二金属线。

4. 如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 其还包括以下步骤:

d) 在该一个表面上设置一延伸跨过该共面耦合器的该第一和第二金属线且与其间隔开的偏压电压金属线。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 其还包括以下步骤:

d) 在该一个表面上设置一延伸跨过该共面耦合器的第一金属线和第二金属线且与其间隔开的偏压电压金属线。

6. 一种用于与微带输入和输出端口一起使用的共面波导耦合器, 其包括:

a) 具有顶表面和底表面的印刷电路底衬;

b) 形成在该顶表面上的第一和第二金属输入端口;

c) 形成在该顶表面上的第一和第二金属输出端口;

d) 在该底表面上的金属层, 该金属层作为用于该输入端口和该输出端口的接地平面, 该输入端口和该输出端口作为微带, 该金属层在该金属输入和输出端口的部分及在其间延伸的部分之下的共面波导耦合器区域中被去除;

e) 在底表面上在该耦合器区域中的第一和第二交错指型的 U 形的金属线, 其用作用于该输入端口和该输出端口的共面波导耦合器; 和

f) 将一个输入端口和一个输出端口连接到该第一金属线上并将另一个输入端口和另一个输出端口连接到第二金属线上的电连接器。

7. 如权利要求 6 所述的共面波导耦合器, 其特征在于, 其还包括

在该顶表面上延伸跨过该共面波导耦合器的该第一和第二金属线且与其间隔开的偏压电压金属线。

8. 如权利要求 6 所述的共面波导耦合器，其特征在于，该第一和第二金属线间隔平行地布置。

9. 如权利要求 8 所述的共面波导耦合器，其特征在于，该电连接器是在该底衬中的贯穿的通孔。

10. 如权利要求 9 所述的共面波导耦合器，其特征在于，该底衬是陶瓷的。

11. 如权利要求 10 所述的共面波导耦合器，其特征在于，该金属是从包括金、银、和铜的组中选择的。

12. 如权利要求 11 所述的共面波导耦合器，其特征在于，其还包括在该顶表面上延伸跨过该共面波导耦合器的该第一和第二金属线且与其间隔开的偏压电压金属线。

13. 如权利要求 6 所述的共面波导耦合器，其特征在于，该电连接器是在该底衬中的贯穿的通孔。

14. 如权利要求 13 所述的共面波导耦合器，其特征在于，该底衬是陶瓷的。

15. 如权利要求 14 所述的共面波导耦合器，其特征在于，该金属是从包括金、银、和铜的组中选择的。

带有整体的微带连接端口的倒置的共面波导耦合器

技术领域

本发明总体上微波电路,本发明尤其涉及一种用于微波电路的信号耦合器。

背景技术

微波电路在电路部分之间通常使用信号耦合器。过去使用了多种耦合器结构,其中包括微带耦合线、带状线耦合线、和共面波导耦合线。微波电路的最常用形式是微带传输线。例如为 Lange (兰格) 耦合器的微带耦合器难以在线的进行分辨度和空间受到限制的印刷电路板中进行制造。当需要数量级为-3dB (即传入能量的一半) 的较高耦合值时,这种情况更是如此。以前已经证实,共面波导耦合器可满足高耦合值的要求,同时仅需要线的宽度和间隙具有中等的分辨度。然而,完全以共面波导形式实现的耦合器需要微带至共面波导的过渡,这占用了限定电路结构的空间和位置。

Prick 的美国专利 5629654 披露了一种整体共面的波导结构。然而,对于许多应用场合所希望的是,具有微带传输线的输入和输出端口。现有技术的结构需要微带至共面波导的过渡,以便使用带有微带输入和输出端口的共面波导耦合器。这增加了电路结构的复杂性并且占用了额外的电路板空间。

本发明涉及提供一种用于微带输入和输出端口的共面波导耦合器,其节省空间并且与印刷电路板的制造考虑因素相兼容,同时提供了所需的耦合值、终端回波损耗、和隔离。

发明内容

依据本发明,在微波电路中用于微带输入和输出端口的平面波导耦合器形成在印刷电路底衬上,其中微带输入和输出线在该底衬的一个表面上;并且该共面波导耦合器线在该底衬的相对表面上。孔道将该微带端口与该共面波导耦合器线互连。

金属层形成在带有该共面耦合器的表面上,但是与该耦合器间隔

开。该金属层与输入和输出端口一起用于形成微带接地平面。

在优选实施例中，该第一和第二金属线间隔平行地布置并且优选地包括 U 形的金属迹线。偏压电压金属线设置在带有输入和输出端口的表面上，该偏压电压金属线延伸横跨在相对表面上的共面耦合器线并与其间隔开，以便向安装在该表面上的电路部件提供偏压电压。通过使该偏压电压金属线接地，该共面耦合器可包括部分接地的共面波导件。可调节该接地的共面波导件中心部分的量，以优化整个耦合器的特性。

依据本发明的结构在底衬空间方面是高效的，这导致在成本、制造、和应用方面的改善。通过参照附图阅读以下的具体实施方式和权利要求，可更好地理解本发明及其目的和特征。

附图说明

图 1 是相位正交平衡放大器模块的功能框图，其中使用了本发明的耦合器；

图 2 是依据本发明的一个实施例的用于共面耦合器的印刷电路底衬的顶和底表面上的金属迹线的顶视图；

图 3A 是用于在底衬的一个表面上的输入和输出端口的喷镀金属的平面图；图 3B 是用于在底衬的底表面上的共面耦合器的喷镀金属的平面图；和

图 4 是在顶和底表面上的金属迹线和互连孔道的三维视图。

具体实施方式

图 1 是微波电路的功能框图，其中输入信号在附图标记 10 处经耦合器 12 提供给相位正交平衡放大器 54、56，该放大器的放大输出经耦合器 18 提供给输出端 20。通常，输入线 10 和输出线 20 是微带 (microstrip)，其包括在底衬的相对表面上在该底衬的位于接地的金属层上的一个表面上的金属迹线，并且耦合器 12、18 是共面的金属迹线。Frick 的美国专利 5629654 披露了一种带有均形成在底衬的印刷电路的一个表面上的共面耦合器 12 的输入和输出微带。如上所述，这种结构不能节省成本和空间。

依据本发明，通过将微带的输入和输出线设置在底衬的一个表面上

并将共面波导耦合器线设置在该底衬的另一表面上，并且该输入和输出线通过穿过底衬的孔道连接到共面波导耦合器上，从而实现了在成本和性能方面的改进。该底衬可以是带有金、银、或铜金属线的陶瓷制品，可使用其它适当的底衬和金属层。图 2 是图 1 所示的电路的平面图，这是通过使用依据本发明的共面波导耦合器来实现的。在该视图中，所有的金属迹线和电路位于底衬的除了在该底衬的底表面上的耦合器 14 和 16 之外的底衬顶表面上。输入端口 10 和隔离端口 11 包括包括在顶表面上的喷镀金属 (metalization)，其与在底表面上的金属化接地层配合使用，以便形成微带输入线。类似的是，输出端口 20 和隔离端口 21 包括在顶表面上的接地喷镀金属，其与在底表面上的喷镀金属配合使用，以作为微带输出线。共面波导耦合器 14、16 包括在底表面上形成在区域 24、26 中的喷镀金属，在该区域中背面的喷镀金属被除去了。共面耦合器 14 包括交错指型的 U 形金属迹线 31、32，其中金属迹线 31 通过贯穿孔道 (贯穿的通孔) 33 连接到输入喷镀金属 10 上并经孔道 35 连接到金属迹线 34 上。类似的是，U 形金属迹线 32 通过孔道 36 连接到隔离端口 11 上并经孔道 39 连接到微带迹线 38 上。非常靠近的平行线 31 和 32 形成该耦合线。微带迹线 34、38 向带有微带输出端 40、42 的放大器 54、56 提供了平衡的输入，微带输出端 40、42 将放大器 54、56 的输出端连接到在底表面上的共面波导耦合器 16 上。耦合器 16 具有与耦合器 14 相同的结构，其中在底表面上的 U 形金属迹线连接到微带 40、42 上，并且经穿过底衬的导电孔道连接到输出端口 20 和隔离端口 21 上。

依据本发明的一特征，偏压电压 (或射频接地) 通过在顶表面上的微带 44 接通，该微带 44 在位于底表面上的耦合器 14 之上并与其间隔开，以便向由附图标记 50 表示的电路提供偏压电压。该偏压电压线 44 经电容器 46 和孔道 48 连接到在底表面上的接地层上。该跨接结构使得直流偏压电压以与共面波导耦合器线成直角的方式被获取并横跨该耦合器线，并没有降低该共面波导耦合器的性能，同时保持了该耦合器与该直流轨线之间高度的电绝缘。在另一实施例中，倒置的共面耦合器可具有在跨接的直流偏压电压下作为部分接地的共面波导件的中心部分。通过调节该接地共面波导中心部分的量，可优化整个耦合器的特性。

图 3A 示出了在底衬的顶表面的一部分上的金属迹线，该部分包括输入端口和微带 10、隔离端口和微带 11、放大器 54、56、输出微带端口 20、和输出隔离端口 21。图 3B 是底表面的平面图，其示出了带有去除部分 24 的金属层 50，共面耦合器 14 形成于其中。图 4 示出了代表性的孔道 48 的三维视图，并且示出了孔道使得顶微带迹线与底共面波导迹线互连。例如，这些相同的经改进的共面耦合器可与混频器和调制器组合使用，以形成相位正交平衡的混频器和调制器。单个的经改进的共面耦合器可与同相的分配器/合成器结合使用，以形成 IQ 调制器和镜像抑制混频器。

已经描述了经改进的共面耦合器在相位正交的功率分配器和放大器中与微带输入和输出线一起使用的情况。尽管本发明参照特定的实施例来描述，但是本发明的描述是示意性的，而不限定本发明。对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离由后附的权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可实现各种变型和应用。

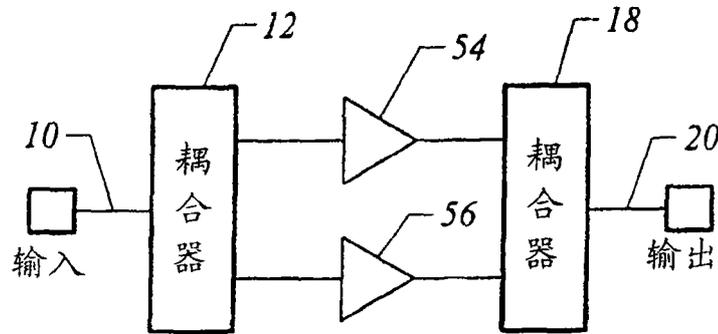


图 1
现有技术

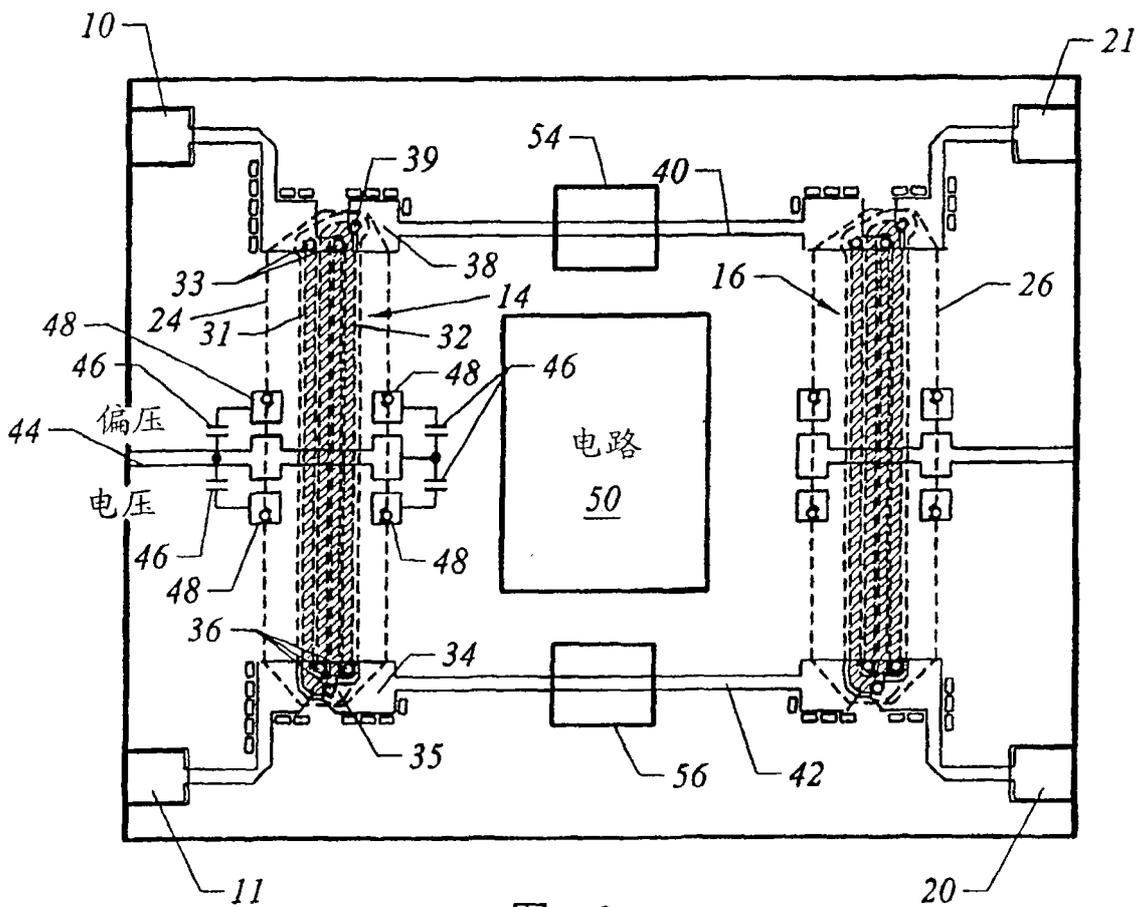


图 2

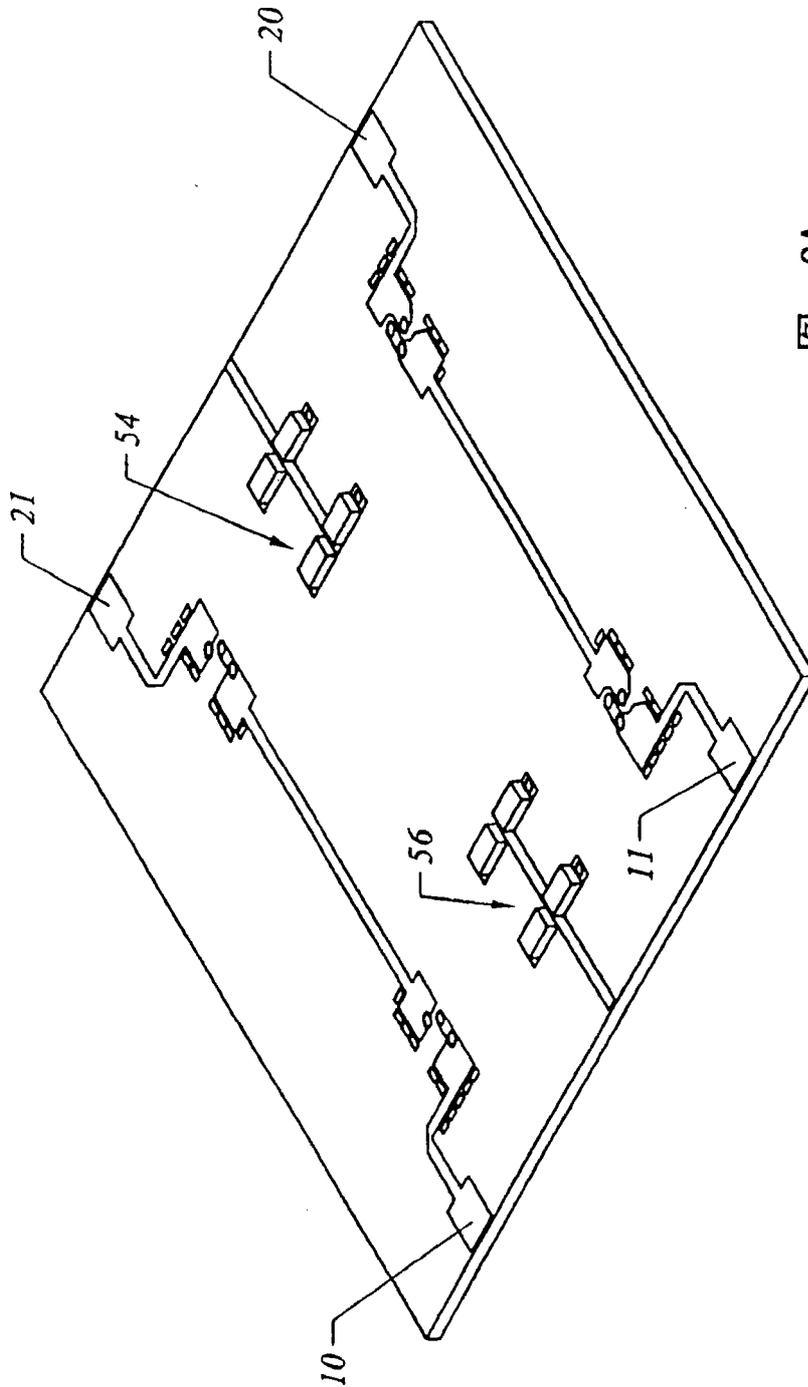


图 3A

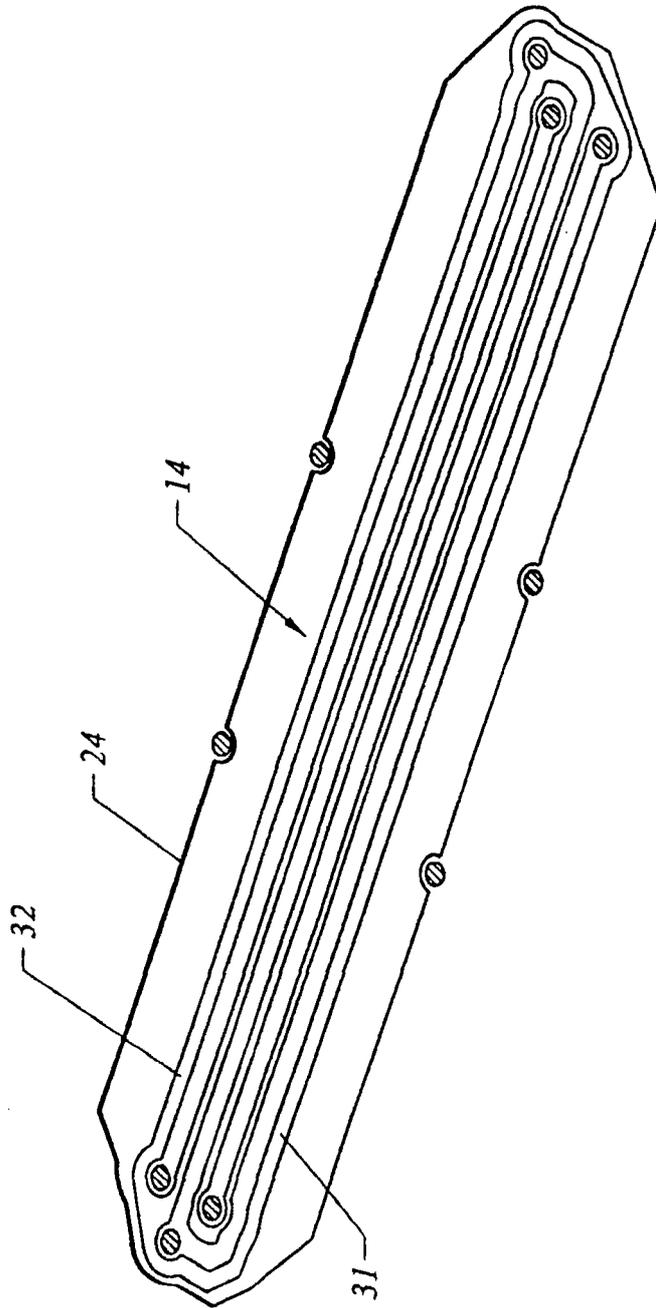


图 3B

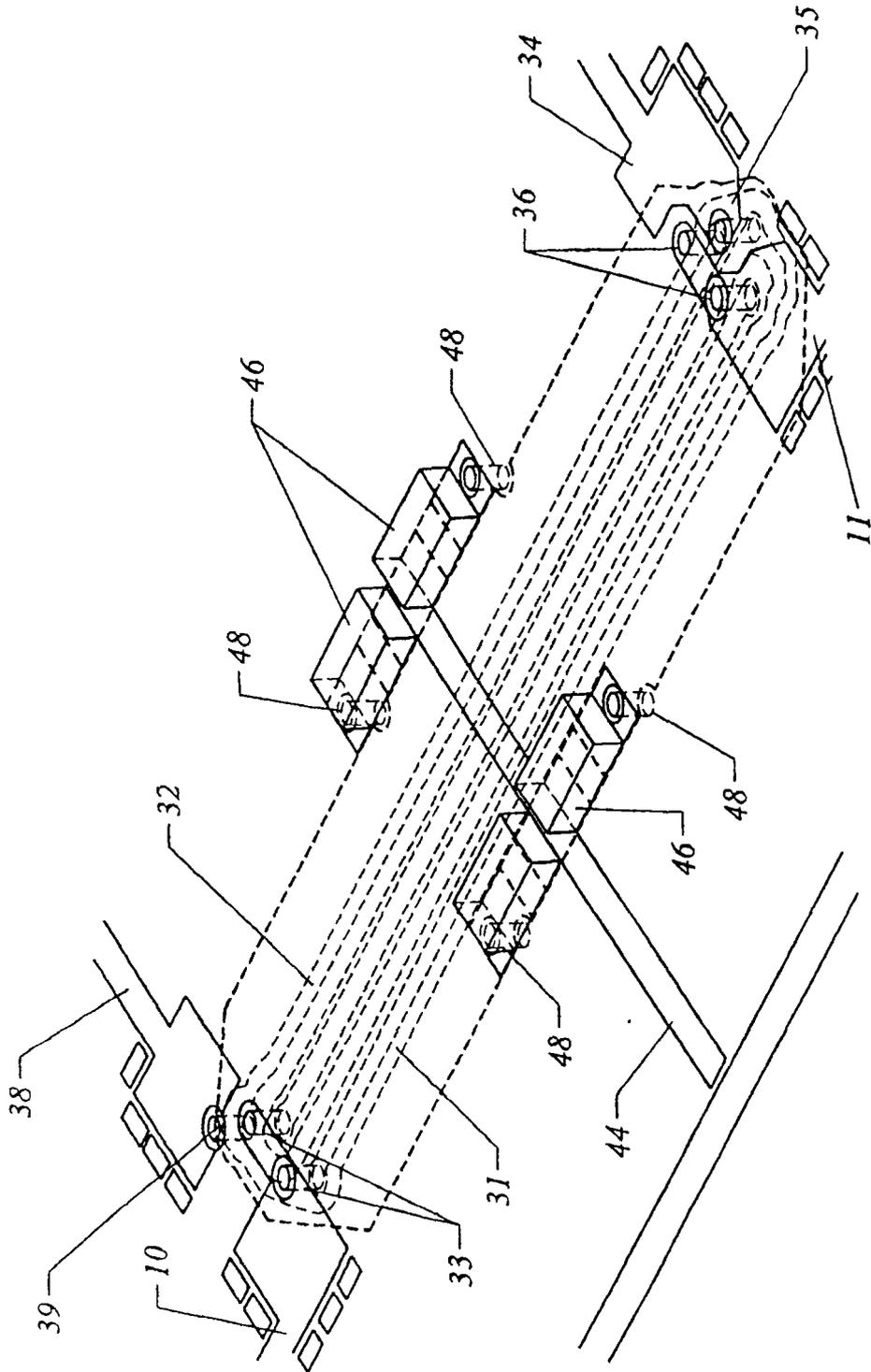


图 4