

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01R 9/00 (2006.01)

H01R 43/18 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520007642.0

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 2826733Y

[22] 申请日 2005.3.11

[21] 申请号 200520007642.0

[73] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

[72] 设计人 武鸿彬 杨 东 方 炜 田锋伟
冯发灿

[74] 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司

代理人 郑立明

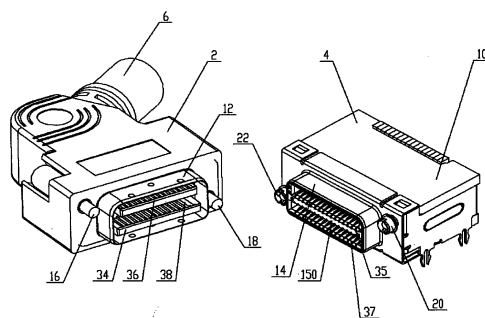
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 实用新型名称

一种连接器接口

[57] 摘要

本实用新型提供一种连接器接口，由连接器插座接口和连接器插头接口组成，连接器插座接口包括有金属外壳、绝缘体、设置于所述绝缘体上的带状凹陷及金属接触件，连接器插头接口包括有：金属外壳、绝缘体、设置于所述绝缘体上的带状凸起及金属接触件，所述的连接器插座接口和连接器接口可插接在一起，其中，所述连接器插座接口上的带状凹陷为多个；连接器插头接口上的带状凸起为多个，本实用新型的连接器接口在具有相同金属接触件的情况下，缩小了连接器接口插接部分的面积，缩小了每两个接触件的占用面积，实现了提高连接器接触件出线密度的目的。



1、一种连接器接口，由连接器插座接口和连接器插头接口组成，连接器插座接口包括有金属外壳、绝缘体、设置于所述绝缘体上的带状凹陷及金属接触件，连接器插头接口包括有：金属外壳、绝缘体、设置于所述绝缘体上的带状凸起及金属接触件，所述的连接器插座接口和连接器接口可插接在一起，其特征在于：

所述连接器插座接口上的带状凹陷为多个，且各带状凹陷处的上下两侧壁均设置有若干个容纳连接器插座接口的金属接触件的槽位；

连接器插头接口上的带状凸起为多个，且与所述连接器插座接口上的多个带状凹陷相对应，所述各带状凸起的上下两侧壁均设置有若干个容纳连接器插头接口的金属接触件的槽位。

2、如权利要求1所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述连接器插座接口的绝缘体上多个带状凹陷平行设置；

所述连接器插头接口的绝缘体上多个带状凸起分别对应于所述各带状凹陷平行设置。

3、如权利要求1或2所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述连接器插座接口的绝缘体上的多个带状凹陷的长度不相同，且所述连接器插头接口的绝缘体上的各带状凸起的长度分别与所述多个带状凹陷的长度对应。

4、如权利要求1所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述连接器插座接口的金属外壳、绝缘体和连接器插头接口的金属外壳、绝缘体相互插接的部分的纵截面均为矩形。

5、如权利要求4所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述矩形的四个角为导圆角。

6、如权利要求5所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述四个导圆角中矩形对角线对应的两个导圆角的导圆半径不相同。

7、如权利要求1、2、4、5或6所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述连接器插座接口的金属外壳、绝缘体和连接器插头接口的金属外壳、绝缘体上分别设置有相互配合的紧固件，所述紧固件在所述连接器插座接口与连接器插头接口插接时紧固。

8、如权利要求7所述的一种连接器接口，其特征在于，所述紧固件包括：螺钉及与该螺钉配合的螺母；

所述螺钉设置于连接器插头接口的与连接器插座接口相互插接部分纵截面的对角线的延长线的上下两侧；

所述螺母设置于连接器插座接口的与所述螺钉对应的位置。

9、如权利要求1、2、4、5或6所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述连接器插座接口的绝缘体上与其槽位对应处标注有数字；

所述连接器插头接口的绝缘体上与其槽位对应处标注有数字。

10、如权利要求1、2、4、5或6所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述连接器插座接口的金属外壳与所述连接器插头接口的金属外壳插接触处之间设置有至少一个凸起；

且所述凸起设置于所述连接器插头接口的金属外壳的与所述连接器插座接口的金属外壳相互插接处的外壁上，或设置于所述连接器插座接口的金属外壳的与所述连接器插头接口的金属外壳相互插接处的内壁上。

11、如权利要求1、2、4、5或6所述的一种连接器接口，其特征在于：

所述连接器插座接口的绝缘体的上下两侧设置有凸起，所述连接器插座接口的金属外壳上对应设置有挂耳，所述凸起分别绊于所述挂耳上。

一种连接器接口

技术领域

本实用新型涉及连接器，特别是涉及一种连接器接口。

背景技术

连接器是电子设备实现信号传输的重要部件，如在ADSL（不对称数字用户线）技术领域，DSLAM（数字用户线接入复用器）就是通过连接器提供用户线接口，实现用户线与局端设备的连接，从而完成ADSL用户线路的收发、编/解码、带宽复用、系统维护管理等功能。

目前，DSLAM侧的连接器接口包括：连接器插座接口和连接器插头接口。

连接器插座接口、连接器插头接口都分别由金属外壳、塑胶绝缘体和接触件等组成。在连接器插座接口与连接器插头接口插接时，连接器插座接口的金属外壳、塑胶绝缘体分别与连接器插头接口的金属外壳、塑胶绝缘体插接接触，实现连接器接口屏蔽，连接器插座接口的金属接触件与连接器插头接口的金属接触件插接接触，实现信号传输。

连接器插座接口的主视图如附图1所示。

从图1中可知，连接器插座接口的金属外壳、塑胶绝缘体与连接器插头接口插接部分的纵截面为等腰梯形，且该梯形的四个角都分别进行了导圆角处理，象一个倒写的字母“D”。连接器插座接口的塑胶绝缘体的中间呈带状凹陷，且在凹陷处的上下两侧壁均匀设置有若干个槽位，各槽位中分别设置有连接器插座接口的金属接触件，且相邻的两个接触件的间距为2.16mm，即0.085”。连接器插座接口的金属外壳和塑胶绝缘体中均对应设置有紧固装置，且位于等

腰梯形斜边的对称轴线上，并分别位于梯形的左右两侧。

根据上述介绍，以实际应用中具有64个接触件的连接器插座接口为例，连接器插座接口的长×宽为：98.43mm×15.37mm，则连接器插座接口中每2个接触件所占用的面积为47.28mm²。

连接器插头接口的主视图如附图2所示。

从图2可知，连接器插头接口的金属外壳、塑胶绝缘体与连接器插座接口插接部分的纵截面为等腰梯形，且该梯形的四个角都进行了导圆角处理，象一个倒写的字母“D”。连接器插头接口的塑胶绝缘体的中间呈带状凸起，且在凸起处的上下两侧壁均匀设置若干个槽位，各槽位中分别设置有连接器插头接口的金属接触件，且相邻的两个接触件的间距为2.16mm，即0.085”。连接器插头接口的金属外壳和塑胶绝缘体中均对应设置有紧固装置，且位于等腰梯形斜边的对称轴线上，并工分别位于梯形的左右两侧。

从上述介绍可知，以实际应用中的具有64个接触件的连接器接口为例，连接器插头接口的长×宽均为：98.43mm×15.37mm，则连接器插头接口中每2个接触件所占用的面积分别为47.28mm²。

现有的连接器接口的面积大，连接器接口接触件的出线密度低。

发明内容

本实用新型的目的在于，提供一种连接器接口，以克服现有技术中的连接器接口面积大、连接器接口的金属接触件出线密度低等缺点。

为达到上述目的，本实用新型提供如下技术方案：

一种连接器接口，由连接器插座接口和连接器插头接口组成，连接器插座接口包括有金属外壳、绝缘体、设置于所述绝缘体上的带状凹陷及金属接触件，连接器插头接口包括有：金属外壳、绝缘体、设置于所述绝缘体上的带状凸起及金属接触件，所述的连接器插座接口和连接器接口可插接在一起，其中：

所述连接器插座接口上的带状凹陷为多个，且各带状凹陷处的上下两侧壁均设置有若干个容纳连接器插座接口的金属接触件的槽位；

连接器插头接口上的带状凸起为多个，且与所述连接器插座接口上的多个带状凹陷相对应，所述各带状凸起的上下两侧壁均设置有若干个容纳连接器插头接口的金属接触件的槽位。

所述连接器插座接口的绝缘体上多个带状凹陷平行设置；

所述连接器插头接口的绝缘体上多个带状凸起分别对应于所述各带状凹陷平行设置。

所述连接器插座接口的绝缘体上的多个带状凹陷的长度不相同，且所述连接器插头接口的绝缘体上的各带状凸起的长度分别与所述多个带状凹陷的长度对应。

所述连接器插座接口的金属外壳、绝缘体和连接器插头接口的金属外壳、绝缘体相互插接的部分的纵截面均为矩形。

所述矩形的四个角为导圆角。

所述四个导圆角中矩形对角线对应的两个导圆角的导圆半径不相同。

所述连接器插座接口的金属外壳、绝缘体和连接器插头接口的金属外壳、绝缘体上分别设置有相互配合的紧固件，所述紧固件在所述连接器插座接口与连接器插头接口插接时紧固。

所述紧固件包括：螺钉及与该螺钉配合的螺母；

所述螺钉设置于连接器插头接口的与连接器插座接口相互插接部分纵截面的对角线的延长线的上下两侧；

所述螺母设置于连接器插座接口的与所述螺钉对应的位置。

所述连接器插座接口的绝缘体上与其槽位对应处标注有数字；

所述连接器插头接口的绝缘体上与其槽位对应处标注有数字。

所述连接器插座接口的金属外壳与所述连接器插头接口的金属外壳插接触处之间设置有至少一个凸起；

且所述凸起设置于所述连接器插头接口的金属外壳的与所述连接器插座接口的金属外壳相互插接处的外壁上，或设置于所述连接器插座接口的金属外壳的与所述连接器插头接口的金属外壳相互插接处的内壁上。

所述连接器插座接口的绝缘体的上下两侧设置有凸起，所述连接器插座接口的金属外壳上对应设置有挂耳，所述凸起分别设于所述挂耳上。

通过上述技术方案的描述可知，本实用新型通过在连接器插座接口的绝缘体上设置多个带状凹陷、在连接器插头接口的绝缘体上设置与各凹陷对应的多个带状凸起，使连接器接口在具有相同接触件的情况下，缩小了连接器接口插接部分的面积，通过将连接器插头接口、连接器插座接口相互插接部分的纵截面改变为矩形，进一步缩小了连接器接口插接部分的面积；通过将连接器接口上的紧固件如螺钉、螺母分别设置于矩形对角线的延长线的上下两侧，有效缩小了连接器接口插接部分的外延面积；通过上述设置，有效缩小了每两个接触件的占用面积；本实用新型通过设置矩形导圆角的不同导圆半径、在连接器接口的绝缘体上设置数字标记、在绝缘体上设置具有不同长度的带状凸起和带状凹陷等方法，有效防止了连接器接口的误插现象；通过在连接器接口插接时相互接触的金属外壳间设置凸起，使连接器接口在插接时能够紧密连接；通过在连接器插座接口的金属外壳和绝缘体上分别设置凸起和挂耳，使连接器插座接口的金属外壳与其绝缘体紧密连接；从而通过本实用新型提供的技术方案实现了提高连接器接触件出线密度、提高连接器接口保持力的目的。

附图说明

- 图1是现有技术中的连接器插座接口的主视图；
图2是现有技术中的连接器插头接口的主视图；
图3是具有本实用新型的连接器接口的连接器立体图；
图4是本实用新型的连接器插头接口的立体图；
图5是本实用新型的连接器插头接口的前金属壳的立体图 and 主视图；
图6是本实用新型的连接器插头接口的绝缘体的立体图 and 主视图；
图7是本实用新型的连接器插座接口的立体图；
图8是本实用新型的连接器插座接口的金属外壳的立体图 and 主视图；
图9是本实用新型的连接器插座接口的绝缘体的立体图 and 主视图。

具体实施方式

本实用新型的连接器插座接口的绝缘体上设置有多个带状凹陷，且各带状凹陷处的上下两侧壁均设置有若干个容纳连接器插座接口的金属接触件的槽位，本实用新型的连接器插头接口的绝缘体设置有分别与上述带状凹陷对应的多个带状凸起，且各带状凸起的上下两侧壁均设置有若干个容纳连接器插头接口的金属接触件的槽位。

连接器插座接口的绝缘体上的多个带状凹陷可平行设置，且各带状凹陷的长度可以不相同也可以不相同，如当连接器插座接口的绝缘体上设置2个带状凹陷时，该2个带状凹陷的长度可以相同也可以不相同。当各带状凹陷的长度不相同时，与连接器插座接口配合可以有效防止连接器接口的误插现象。同样，连接器插头接口的绝缘体上的多个带状凸起也应对应于各带状凹陷平行设置，且各带状凸起的长度与各带状凹陷的长度对应。当各带状凹陷的长度不相同时，各带状凹陷可关于连接器插座接口的插接部分的中心线对称，同样各带状凸起也应关于连接器插头接口的插接部分的中心线对称。

通过上述设置，在连接器接口具体相同接触件的情况下，本实用新型的连

连接器接口的相互插接部分的宽度比现有技术中的连接器接口的相互插接部分的宽度略有增加，但是本实用新型的连接器的相互插接部分的长度比现有技术中的连接器的相互插接部分的长度大幅度减小，从而缩小了连接器接口相互插接部分的纵截面的面积。

为进一步减小连接器接口的相互插接部分的纵截面的面积，本实用新型的连接器的相互插接部分的纵截面的形状为矩形，即连接器插座接口的金属外壳和绝缘体分别与连接器插头接口的金属外壳和绝缘体相互插接部分的纵截面的形状均为矩形。

上述矩形的四个角均为导圆角，且四个导圆角中矩形对角线对应的两个导圆角的导圆半径各不相同，有效避免了连接器接口在插接时的误插现象。

为保证连接器插座接口和连接器插头接口的紧密连接，本实用新型的连接器的接口上设置有紧固件，如在连接器插头接口上设置有螺钉、在连接器插座接口上设置有与上述螺钉配套的螺母。螺钉应穿过连接器插头接口的金属外壳和绝缘体，并在连接器插头接口与连接器插座接口插接时，旋紧于连接器插座接口的螺母上，使连接器接口在插接方向上紧密连接。

上述螺钉一般为两个，为减小连接器接口插接部分外延的面积，上述两螺钉可分别设置于连接器插头接口的插接部分的对角线延长线的上下两侧，连接器插座接口上的螺母的位置与螺钉的位置对应设置。

为保证连接器插座接口和连接器插头接口在非插接方向的紧密连接，本实用新型的连接器的相互插接部分的金属外壳之间设置有至少一个凸起，该凸起的形状可以为半球形，且该凸起可设置于连接器插座接口的金属外壳的插接部分的内壁，同样，该凸起也可设置于连接器插头接口的金属外壳的插接部分的外壁。

为了给连接器接口插接时提供另一种防误插保障，本实用新型的连接器的插座接口、连接器插头接口的绝缘体上可分别标注数字，如根据连接器插座接口

的金属接触件的位置顺序在连接器插座接口的绝缘体上的相应槽位旁标注数字、根据连接器插头接口的金属接触件的位置顺序在连接器插头接口的绝缘体上的相应槽位旁标注数字，连接器插头接口的绝缘体上标注的数字应与连接器插座接口的绝缘体上标注的数字对应，这样，在连接器接口插接时，即使不根据导圆角的导圆半径和多个带状凹陷的不同长度，也可以根据连接器插座接口和连接器插头接口上的对应数字判断连接器接口的插接是否正确。

为了使连接器插座接口的金属外壳与连接器插座接口的绝缘体紧密连接、且便于拆卸，本实用新型的连接器的插座接口的绝缘体的插接部分的底座的上下两侧分别设置有凸起，该凸起可以为4个，上下两侧分别设置两个。该凸起的形状可以为楔形，连接器插座接口的金属外壳上对应设置有相同数目的挂耳，各挂耳在连接器插座接口的金属外壳与连接器插座接口的绝缘体连接时，绊于各楔形凸起。

下面结合附图，对本实用新型提供的连接器接口的结构进行详细说明。

具有本实用新型提供的连接器接口的连接器的立体图如附图3所示。

在图3的左图为具有连接器插头接口2的连接器的侧视图，图3中的右图为具有连接器插座接口4的连接器的侧视图。本实用新型的连接器的接口包括：连接器插座接口4和连接器插头接口2。连接器插头接口2与连接器的多对双绞线的数据线缆6连接，连接器插座接口4与电子设备如DSLAM中的印制电路板连接。

连接器插头接口2主要由连接器插头接口的金属外壳12、连接器插头接口的绝缘体34、连接器插头接口的金属接触件36、38和固定螺钉16、18组成。

连接器插座接口4主要由连接器插座接口的金属外壳14、连接器插座接口的绝缘体150、连接器插座接口的金属接触件35、37和固定螺母20、22组成。

连接器插头接口2和连接器插座接口4在相互插接时完全屏蔽，连接器插头接口2通过其金属外壳12实现接口屏蔽，连接器插座接口4通过其金属外壳14实现接口屏蔽。当连接器插头接口2与连接器插座接口4相互插接时，金属外壳12

和金属外壳14相互连接，实现连接器接口的完全屏蔽。

本实用新型的连接器插头接口的立体图如附图4所示。

在图4中，连接器插头接口的本体24主要由连接器插头接口的前金属外壳13、连接器插头接口的后金属外壳32、连接器插头接口的绝缘体34、连接器插头接口的金属接触件36、38、连接器插头接口的螺钉16、18组成。

前金属外壳13与后金属外壳32一起组成图6中的连接器插头接口的金属外壳12。

从图4可看出，连接器插头接口的绝缘体34上设置有两个带状凸起204、206，带状凸起204、206平行设置，且两带状凸起204和206的长度不相同。

连接器插头接口的前金属外壳13的立体图和主视图如附图5(a)、(b)所示。

图5(a)为前金属外壳13的主视图，图5(b)为前金属外壳13的立体图。

前金属外壳13主要由金属外壳底座110和金属外壳插接部分121组成。金属外壳插接部分121是在金属外壳底座110上冲压而成，金属外壳插接部分121被冲压成矩形，包括两个长边壁120和两个宽边壁128。长边壁120和宽边壁128之间由大导圆角130和小导圆角126过渡连接。大导圆角130与小导圆角126的导圆半径不相同。

由于大导圆角130与小导圆角126使连接器插头接口的金属外壳插接部分121即屏蔽外壳121的纵截面在水平中心线上保持不对称性，有效防止了连接器接口在插接时的误插现象。

两个长边壁120的内壁122上分别设置有多多个圆形凸起124，以保证连接器插头接口与连接器插座接口相互插接时在非插接方向上有一定的保持力，使连接器插头接口与连接器插座接口紧密连接。

在金属外壳的底座110上还冲压有两个与螺钉对应的螺钉孔116和118。螺钉孔116和118的位置设置在金属壳插接部分121的纵截面矩形的对角线的外延

长线的两侧。螺钉孔116和118的孔大小一致，且大于螺钉的直径。

连接器插头接口的绝缘体34的立体图和主视图如附图6所示。

图6(a)为连接器插头接口的绝缘体34的主视图，图6(b)为连接器插头接口的绝缘体34的立体图。

在图6中，连接器插头接口的绝缘体34可通过模具注塑成型。在绝缘体34上设置有两个相互平行的上带状凸起204和下带状凸起206。上带状凸起204的上下两个侧面分别放置有多个供连接器插头接口的金属接触件放置的槽位210和214。下带状凸起206的上下两个侧面也分别放置有多个供连接器插头接口的金属接触件放置的槽位212和216。上、下带状凸起204和206的底座202的纵截面呈矩形，且该矩形的四个角分别为导圆角208和218，底座202的导圆角208和218分别与连接器插头的前金属壳的大导圆角130和小导圆角126对应，即大导圆角208与小导圆角218的导圆半径不相同，且大导圆角208与小导圆角218在连接器插头接口的绝缘体34的插接部分的纵截面的水平中心线上保持不对称性。

连接器插头接口的绝缘体34的底座202上还分别设置有数字219，这些数字可以表示连接器插头接口的各金属接触件的位置数据。

连接器插座接口的立体图如附图7所示。

在图7中，本实用新型提供的连接器插座接口4主要包括：连接器插座接口的金属外壳14、连接器插座接口的绝缘体150、连接器插座接口的固定螺母20和22、连接器插座接口的金属接触件35、37。

固定螺母20和22的外螺纹部分与连接在绝缘体150上的具有内螺纹的固定螺母168、170连接，固定螺母168、170的外形可以为方形，并嵌入在绝缘体150中对应的位置，绝缘体150的对应位置设置有两个分别与固定螺母168、170对应的方孔230，供固定螺母168、170嵌入。

连接器插座接口的金属外壳14的立体图和主视图如附图8(a)、(b)所示。

图8(a)为金属外壳14的主视图，图8(b)为金属外壳14的立体图。

金属外壳14的插接部分270是在金属外壳底座250上冲压而成，金属外壳插接部分270被冲压成矩形，该矩形包括两个长边壁272和两个宽边壁276。两个长边壁272和两个宽边壁276之间分别由两个大导圆角278和两个小导圆角280过渡连接。大导圆角278与小导圆角280的导圆半径不相同，且大导圆角278与小导圆角280在连接器插座接口的金属外壳14的纵截面的水平中心线上保持不对称性，有效防止了连接器接口在插接时的误插现象。

在金属外壳的底座250上还冲压有两个与螺钉对应的螺钉孔252和254。螺钉孔252和254的位置设置在金属外壳14的插接部分270的纵截面的矩形对角线的外延长线的两侧。螺钉孔252和254的孔大小一致，且大于螺钉16和18的直径。

金属外壳14的底座250的两个长边壁侧还有两个折边282，两个折边282上分别设置有两个挂耳256，用于与连接器插座接口的塑胶绝缘体上的楔形凸起连接。

连接器插座接口的绝缘体150的立体图 and 主视图如附图9(a)、(b)所示。

图9(a)为连接器插座接口的绝缘体150的主视图，图9(b)为连接器插座接口的绝缘体150的立体图。

连接器插座接口的绝缘体150可通过模具注塑成型。绝缘体150由绝缘体150的底座350和矩形凸起352组成，矩形凸起352即为连接器插座接口的绝缘体150的插接部分。矩形凸起352上设置有两个相互平行的上带状凹陷354和下带状凹陷356。上带状凹陷354的上下两个侧面分别放置有多个供连接器插座接口的金属接触件放置的槽位362和364。下带状凹陷356的上下两个侧面也分别放置有多个供连接器插座接口的金属接触件放置的槽位366和368。包含上、下带状凹陷354和256的矩形凸起352的纵截面呈矩形，且该矩形的四个角分别为导圆角358和360，导圆角358和360分别与连接器插头接口的前金属壳的大导圆角130和小导圆角126对应，即大导圆角358与小导圆角360的导圆半径不相同，使连接器插座接口的绝缘体150的插接部分在水平中心线上保持不对称性。

连接器插座接口的绝缘体150的插接部分352上还分别设置有数字370，这些数字370可以表示连接器插座接口的各接触件的位置数据。

连接器插座接口的绝缘体150的底座350的两个长边壁侧的上方还设置有与折边282上的挂耳256相对应的楔形凸起，分别设于挂耳256上，使连接器插座的金属外壳14与塑胶绝缘体150紧密连接。

以实际应用中的具有64个接触件的连接器接口为例，本实用新型的连接器插座接口、连接器插头接口的长×宽均为： $38\text{mm} \times 14.6\text{mm}$ ，则连接器插座接口、连接器插头接口的纵截面的面积为 554.8mm^2 ，是现有技术的连接器接口的纵截面的面积 1512.9mm^2 的三分之一，本实用新型的连接器的每2个接触件所占用的面积为 16.27mm^2 ，出线密度比现有技术的连接器接口的出线密度提高了近3倍。本实用新型通过提高连接器接口的出线密度，大大缩小了相应电子设备的体积，使电子设备向小型化和高密度化的方向发展。

虽然通过实施例描绘了本实用新型，本领域普通技术人员知道，本实用新型有许多变形和变化而不脱离本实用新型的精神，本实用新型的申请文件的权利要求包括这些变形和变化。

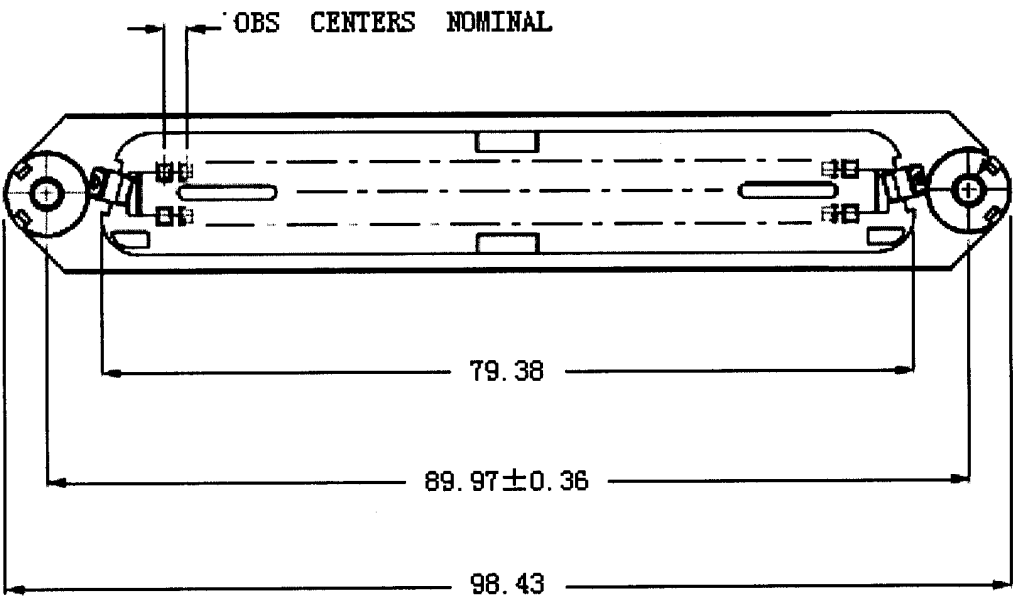


图1

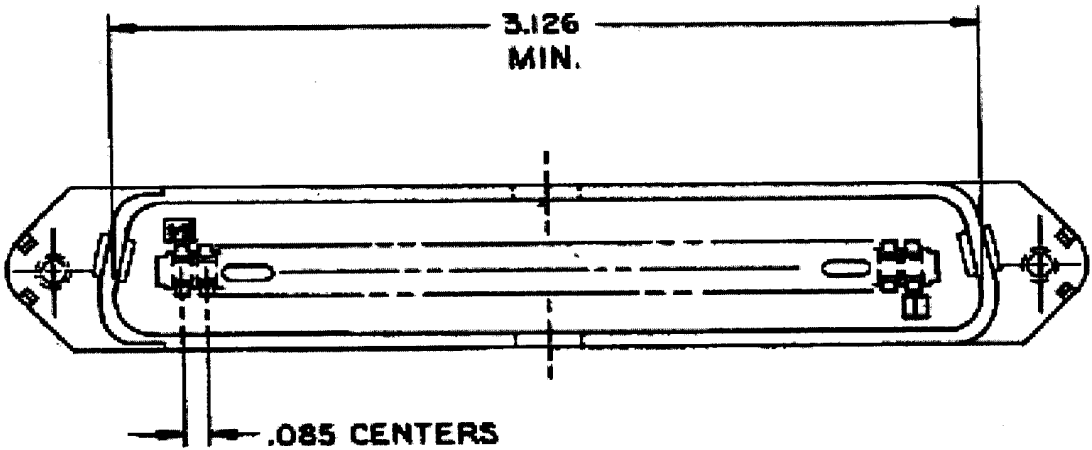


图 2

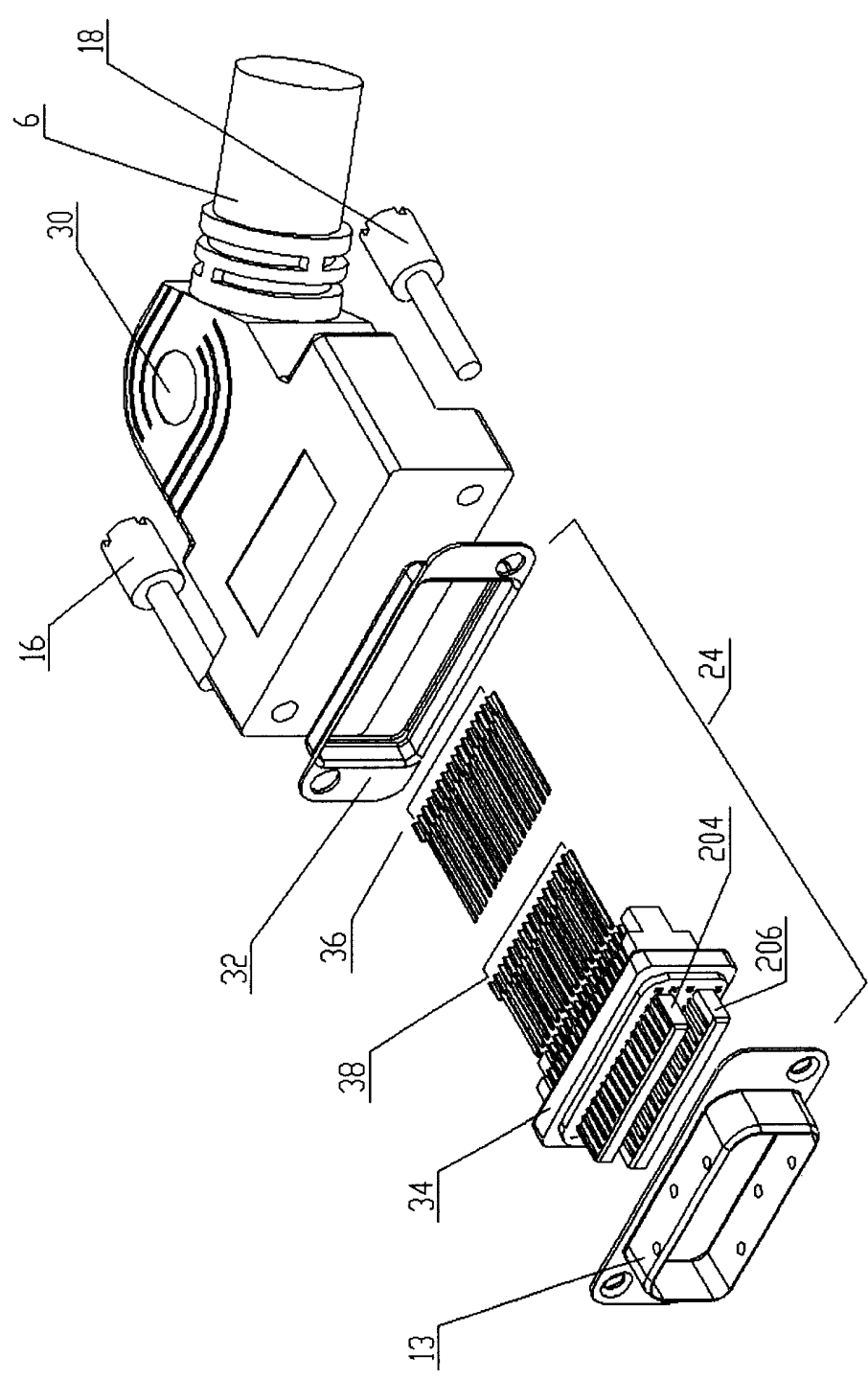


图 4

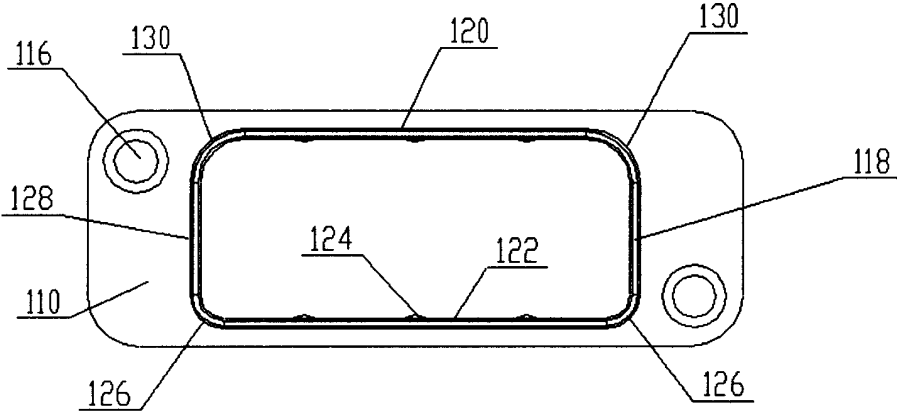


图 5 (a)

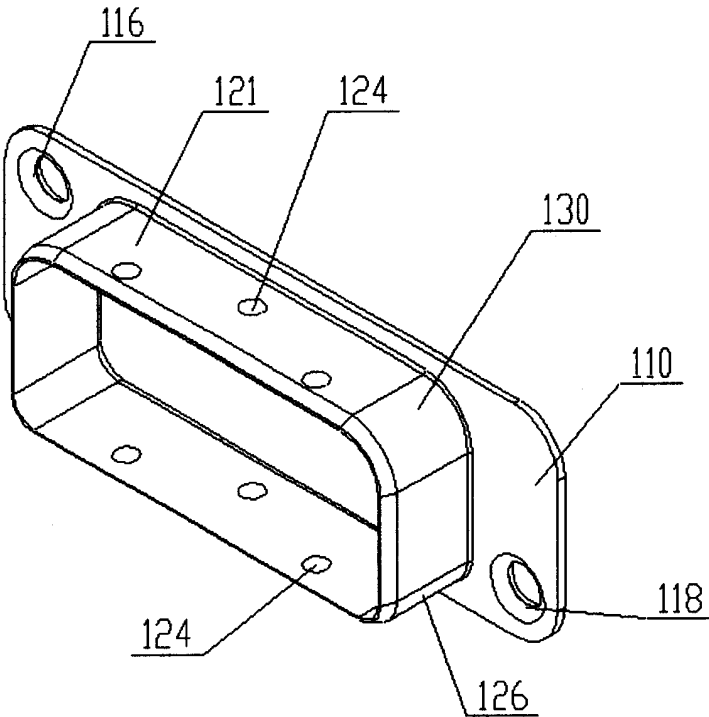


图 5 (b)

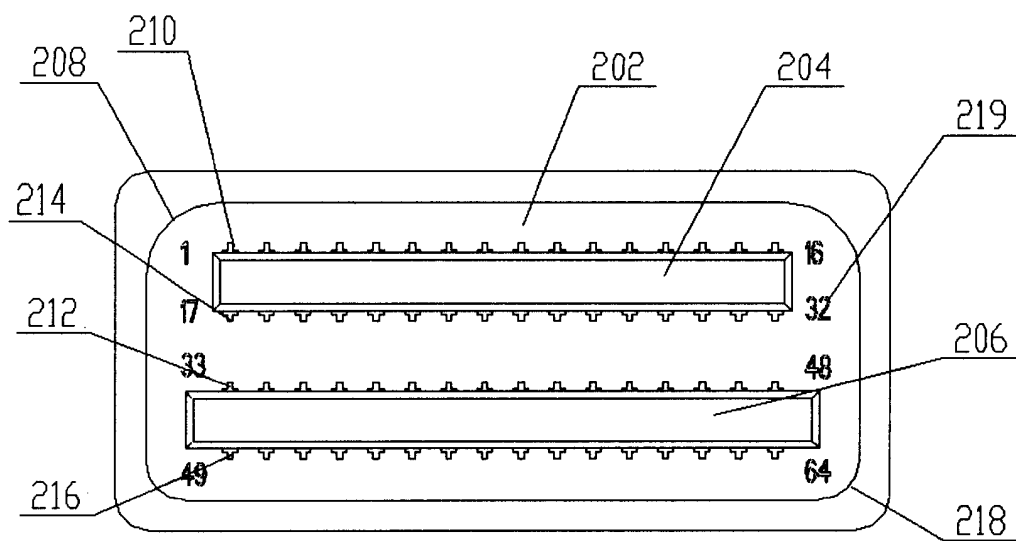


图 6 (a)

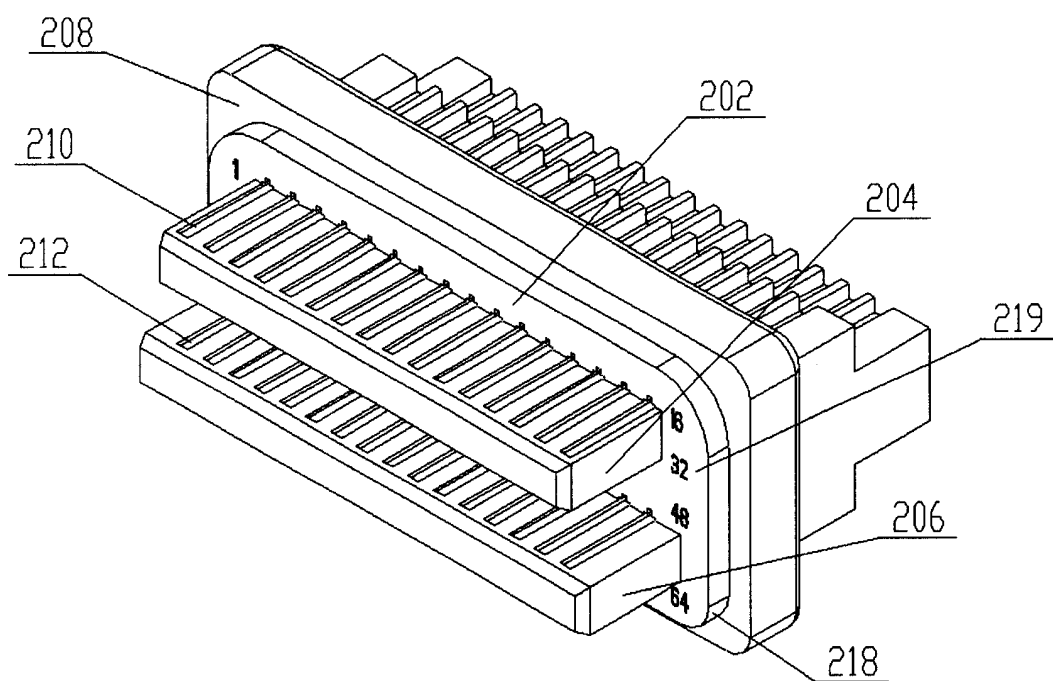


图 6 (b)

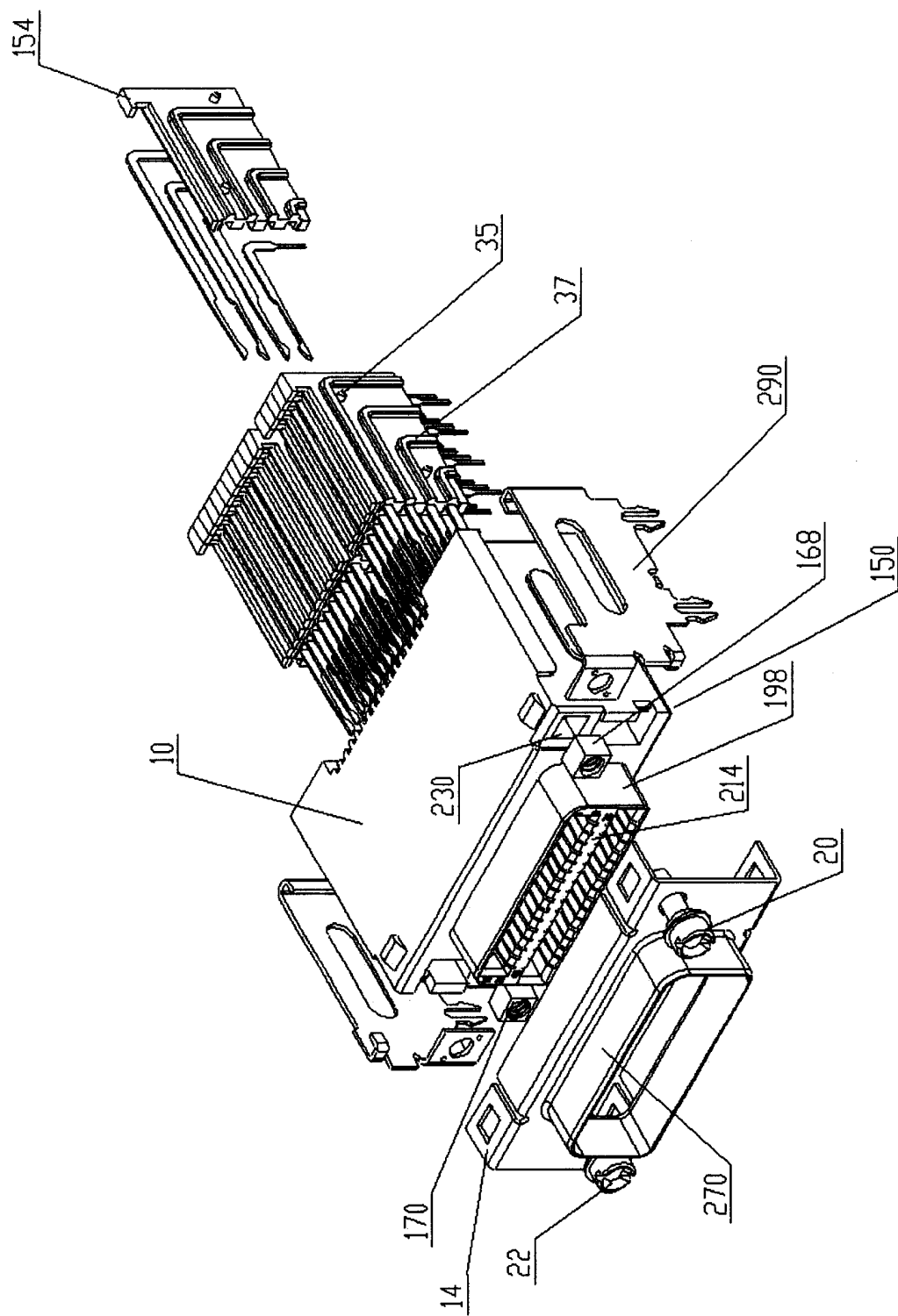


图 7

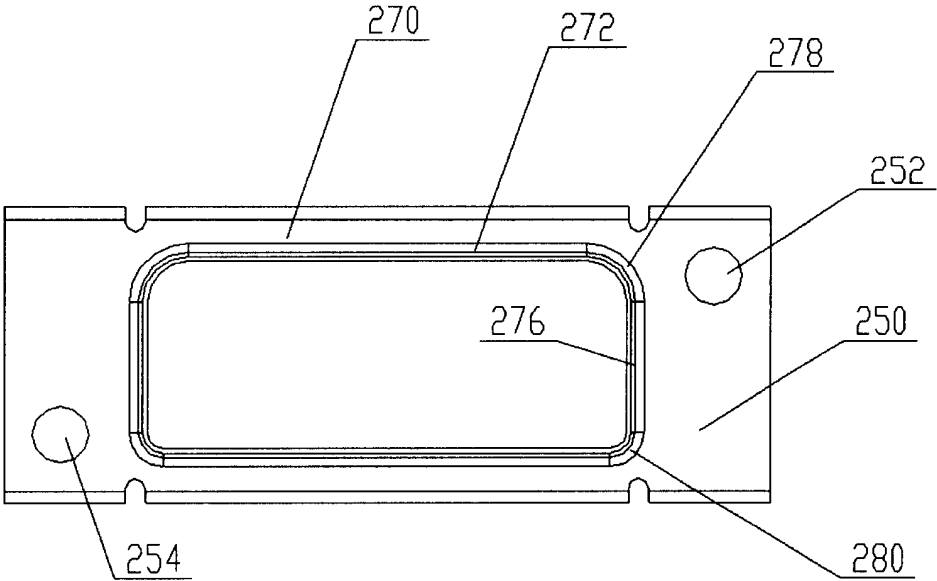


图 8 (a)

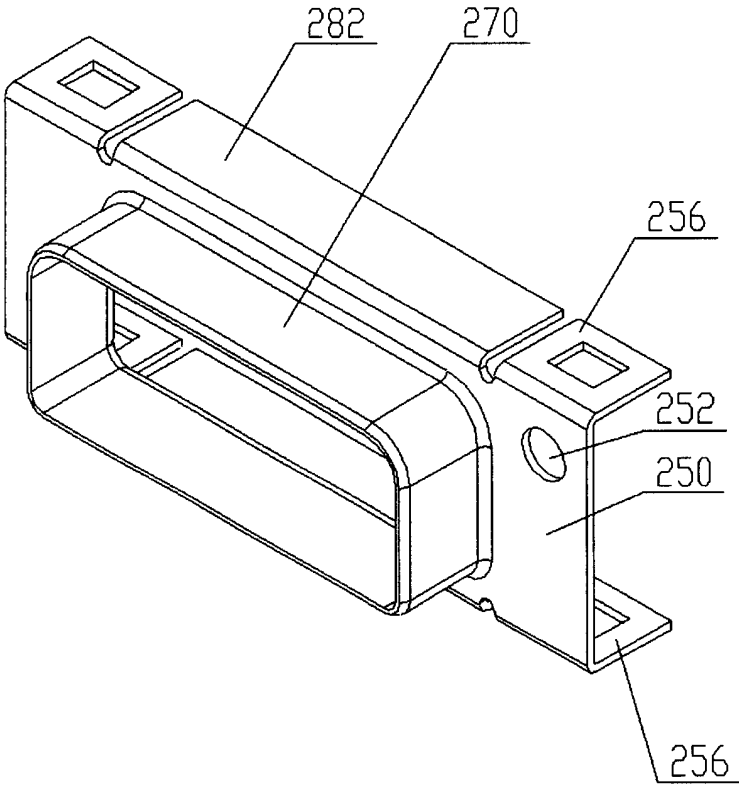


图 8 (b)

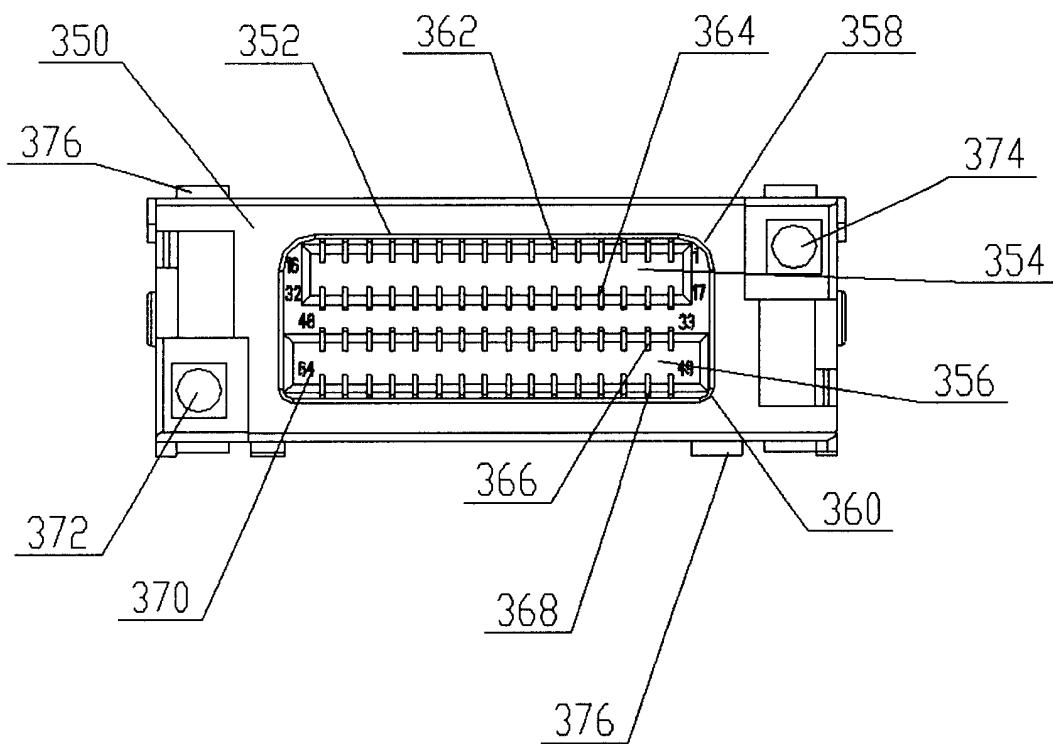


图 9 (a)

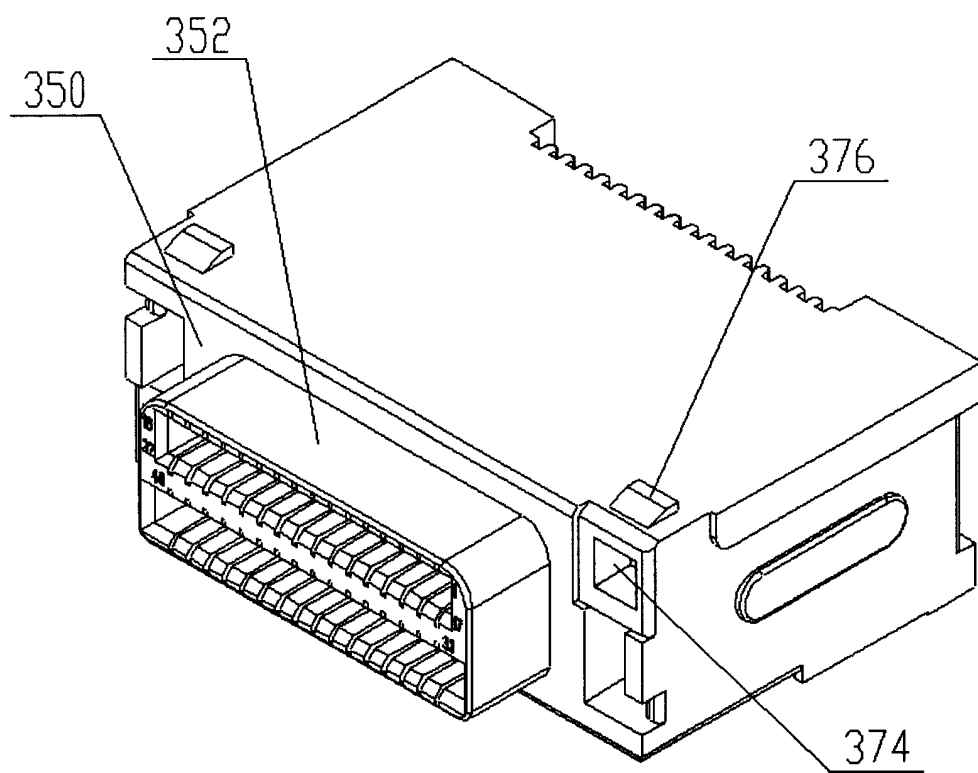


图 9 (b)