

1、一种插塞式连接器，其特征在于，包括：

第一连接器构成部件，包括：一对第一触头，分别与一对内部导体电连接，所述一对内部导体在具备电缆构成部件、外侧电缆屏蔽罩、以及绝缘外皮的电缆的所述各电缆构成部件的前端侧露出，所述电缆构成部件具有所述一对内部导体、在电绝缘状态下分开埋设这些内部导体的绝缘层、以及包围该绝缘层的外周的内侧电缆屏蔽罩，所述外侧电缆屏蔽罩在排列两个以上电缆构成部件的状态下，集中包围这些电缆构成部件的外周，所述绝缘外皮包围该外侧电缆屏蔽罩的外周；第一内侧绝缘块，在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头；第一内侧连接器屏蔽罩，包围该第一内侧绝缘块的外周；

第一外侧绝缘块，在排列两个以上该第一连接器构成部件的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件；以及

第一外侧连接器屏蔽罩，包围该第一外侧绝缘块的外周，并且与在所述电缆构成部件的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩电连接，

所述第一连接器构成部件的一对第一触头、第一内侧绝缘块以及第一内侧连接器屏蔽罩的截面形状，实质上分别与所述电缆构成部件的一对内部导体、绝缘层以及内侧电缆屏蔽罩的截面形状相同，

所述一对第一触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

2、一种插座连接器，其特征在于，

可装卸地连接于权利要求 1 所述的插塞式连接器，

所述插座连接器具备：

第二连接器构成部件，具有一端部分别与所述一对第一触头电连接且另一端部与基板的导电部电连接的一对第二触头、在电绝缘状态下分开埋设这些第二触头的第二内侧绝缘块、以及包围该第二内侧绝缘块的外周的第二内侧连接器屏蔽罩；

第二外侧绝缘块，在排列两个以上该第二连接器构成部件的状态下，

在电绝缘状态下分开埋设这些第二连接器构成部件的；以及

第二外侧连接器屏蔽罩，包围该第二外侧绝缘块的外周且与设置于所述基板的接地部电连接，并且固定保持在所述基板，

所述第二连接器构成部件的一对第二触头、第二内侧绝缘块以及第二内侧连接器屏蔽罩的截面形状，实质上分别与所述第一连接器构成部件的一对第一触头、第一内侧绝缘块以及第一内侧连接器屏蔽罩的截面形状相同，

所述一对第二触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对第一触头的中心轴线间距离相等。

3、一种电连接器，其特征在于，

包括权利要求 1 所述的插塞式连接器和权利要求 2 所述的插座连接器，

所述插塞式连接器的第一连接器构成部件的第一端部及所述插座连接器的第二连接器构成部件分别具有第一切口部和第二切口部，并且连接所述插塞式连接器的上述第一端部和上述插座连接器的第二端部而形成的连接部的截面形状实质上与所述电缆构成部件的截面形状相同，

连接所述插塞式连接器的所述一对第一触头和所述插座连接器的所述一对第二触头而形成的一对触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

4、一种数据通信用电线束，其特征在于，

由电缆和插塞式连接器构成，并且所述电缆和所述插塞式连接器电连接，

所述电缆具备：电缆构成部件，具有一对内部导体、在电绝缘状态下分开埋设这些内部导体的绝缘层、以及包围该绝缘层的外周的内侧电缆屏蔽罩；外侧电缆屏蔽罩，在排列两个以上电缆构成部件的状态下，集中包围这些电缆构成部件的外周；以及绝缘外皮，包围该外侧电缆屏蔽罩的外周，

所述插塞式连接器具备：第一连接器构成部件，具有分别与在该电缆的所述各电缆构成部件的前端侧露出的所述一对内部导体电连接的一对第

一触头、在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头的第一内侧绝缘块、以及包围该第一内侧绝缘块的外周的第一内侧连接器屏蔽罩；第一外侧绝缘块，在排列两个以上该第一连接器构成部件的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件；以及第一外侧连接器屏蔽罩，包围该第一外侧绝缘块的外周，并且与在所述电缆构成部件的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩电连接，

所述第一连接器构成部件的一对第一触头、第一内侧绝缘块以及第一内侧连接器屏蔽罩的截面形状，实质上分别与所述电缆构成部件的一对内部导体、绝缘层以及内侧电缆屏蔽罩的截面形状相同，

所述一对第一触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

5、根据权利要求4所述的数据通信用电线束，其特征在于，

所述插塞式连接器的第一连接器构成部件的第一端部及所述插座连接器的第二连接器构成部件分别具有第一切口部和第二切口部，连接所述插塞式连接器的所述第一端部和所述插座连接器的第二端部而形成的连接部的截面形状，实质上与所述电缆构成部件的截面形状相同，

连接所述插塞式连接器的所述一对第一触头和所述插座连接器的所述一对第二触头而形成的一对触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

6、根据权利要求4或5所述的数据通信用电线束，其特征在于，

所述电缆还具备与所述电缆构成部件分离而贯通所述外侧电缆屏蔽罩内的至少一根漏极线，将该漏极线与所述插塞式连接器的第一内侧连接器屏蔽罩电连接。

7、根据权利要求4、5或6所述的数据通信用电线束，其特征在于，所述内部导体为铜线、镀银铜线或铜被覆钢线。

技术领域

本发明涉及一种高速数据通信用所使用的连接器和电线束，特别是涉及传送距离短的机器间的数据通信所使用的插塞式连接器、插座连接器和数据通信用电线束。

背景技术

在一般的数据中心和办公室等的存储器之间、或在服务器和存储器之间进行的几 m 到 10m 左右的传送距离的数据通信是使用在电缆的前端连接有连接器的电线束来进行的，为了将电线束连接到印制电路板，还使用与基板连接连接器。

现有的通信用电缆具有使用光纤的方式和使用铜线的方式。在光纤方式中，由于将电信号变换为光信号，并将调制的光信号通过光纤来发送数据，所以与使电信号流过来通信的金属电缆相比信号的衰减减少，从而能够进行长距离的数据通信。此外，由于与电信号相比容易遮断光信号的漏泄，所以也具有即使大量捆扎光纤也不相互干扰的优点。但是，光纤方式存在以下问题，由于连接连接器和进行上述信号的变换的机器价格昂贵，所以在 10m 以下左右的近距离的数据通信中，成本增高。

另一方面，在使用铜线的方式中，成为以绝缘体覆盖由铜等金属作成的内部导体的结构，其是通过使电信号流过内部导体来进行数据通信的方式。在该方式中，由于长距离传送时信号的衰减大，所以主要应用于近距离的通信，并且能够具有在光纤通道中为几 Gbps，在无限带宽中为 10Gbps 以上的传送速率，但越是高速传送，电磁波的干扰问题也就越大，而且，与电缆连接连接器的信号的放出、外来噪音的影响成为问题。

作为用于解决上述问题的插头，例如如专利文献 1 所公开，有电连接器，其是用于连接具有多个信号线、和漏极线的差动电缆的基板，该电连接器的特征在于，包括：基板，具有多个信号线连接导体和漏极线连接导

体，所述多个信号线连接导体分别与所述多个信号线连接，所述漏极线连接导体用于连接所述漏极线；罩，由用于与所述漏极线连接导体连接的导体构成，并且局部或整体覆盖所述多个信号线和所述多个信号线连接导体的连接部；通过将所述漏极线与所述罩连接，可以与所述漏极线连接导体连接。根据该连接器，能够抑制相邻的信号线之间的电磁波的干扰。

但是，在专利文献 1 的连接器中，虽然改善了导体之间的电磁波的干扰的问题，但是由于传送电信号的导体部分为复杂的形状，所以难以均匀地维持特性阻抗，而且，被传送的信号在传送介质的状态发生变化的部分，在这里是在电缆和连接器的连接部分引起反射或电磁波的传送速度的变化，从而在电信号中发生失真。结果，存在通信速度恶化的问题。

【专利文献 1】日本特开 2006-32208 号公报

发明内容

本发明的目的在于提供一种插塞式连接器、插座连接器、具备它们的电连接器以及数据通信用电线束，其能够抑制电磁波的干扰作用，并且均匀地维持特性阻抗，有效地抑制在电缆与插塞式连接器的连接部和/或插塞式连接器与插座连接器的连接部的电信号的失真。

为了达到上述目的，本发明的要点结构如下。

(1) 一种插塞式连接器，其特征在于，包括：

第一连接器构成部件，包括：一对第一触头，分别与一对内部导体电连接，所述一对内部导体在具备电缆构成部件、外侧电缆屏蔽罩、以及绝缘外皮的电缆的所述各电缆构成部件的前端侧露出，所述电缆构成部件具有所述一对内部导体、在电绝缘状态下分开埋设这些内部导体的绝缘层、以及包围该绝缘层的外周的内侧电缆屏蔽罩，所述外侧电缆屏蔽罩在排列两个以上电缆构成部件的状态下，集中包围这些电缆构成部件的外周，所述绝缘外皮包围该外侧电缆屏蔽罩的外周；第一内侧绝缘块，在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头；第一内侧连接器屏蔽罩，包围该第一内侧绝缘块的外周；第一外侧绝缘块，在排列两个以上该第一连接器构成部件的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件；以及第一外侧连接器屏蔽罩，包围该第一外侧绝缘块的外周，并且与在所述电缆构成

部件的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩电连接，所述第一连接器构成部件的一对第一触头、第一内侧绝缘块以及第一内侧连接器屏蔽罩的截面形状，实质上分别与所述电缆构成部件的一对内部导体、绝缘层以及内侧电缆屏蔽罩的截面形状相同，所述一对第一触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

(2) 一种插座连接器，其特征在于，

可装卸地连接于上述(1)所述的插塞式连接器，所述插座连接器具备：第二连接器构成部件，具有一端部分别与所述一对第一触头电连接且另一端部与基板的导电部电连接的一对第二触头、在电绝缘状态下分开埋设这些第二触头的第二内侧绝缘块、以及包围该第二内侧绝缘块的外周的第二内侧连接器屏蔽罩；第二外侧绝缘块，在排列两个以上该第二连接器构成部件的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第二连接器构成部件的；以及第二外侧连接器屏蔽罩，包围该第二外侧绝缘块的外周且与设置于所述基板的接地部电连接，并且固定保持在所述基板，所述第二连接器构成部件的一对第二触头、第二内侧绝缘块以及第二内侧连接器屏蔽罩的截面形状，实质上分别与所述第一连接器构成部件的一对第一触头、第一内侧绝缘块以及第一内侧连接器屏蔽罩的截面形状相同，所述一对第二触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对第一触头的中心轴线间距离相等。

(3) 一种电连接器，其特征在于，

包括上述(1)所述的插塞式连接器和上述(2)所述的插座连接器，

所述插塞式连接器的第一连接器构成部件的第一端部及所述插座连接器的第二连接器构成部件分别具有第一切口部和第二切口部，并且连接所述插塞式连接器的上述第一端部和上述插座连接器的第二端部而形成的连接部的截面形状实质上与所述电缆构成部件的截面形状相同；连接所述插塞式连接器的所述一对第一触头和所述插座连接器的所述一对第二触头而形成的一对触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

(4) 一种数据通信用电线束，其特征在于，

由电缆和插塞式连接器构成，并且所述电缆和所述插塞式连接器电连接，所述电缆具备：电缆构成部件，具有一对内部导体、在电绝缘状态下

分开埋设这些内部导体的绝缘层、以及包围该绝缘层的外周的内侧电缆屏蔽罩；外侧电缆屏蔽罩，在排列两个以上电缆构成部件的状态下，集中包围这些电缆构成部件的外周；以及绝缘外皮，包围该外侧电缆屏蔽罩的外周，所述插塞式连接器具备：第一连接器构成部件，具有分别与在该电缆的所述各电缆构成部件的前端侧露出的所述一对内部导体电连接的一对第一触头、在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头的第一内侧绝缘块、以及包围该第一内侧绝缘块的外周的第一内侧连接器屏蔽罩；第一外侧绝缘块，在排列两个以上该第一连接器构成部件的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件；以及第一外侧连接器屏蔽罩，包围该第一外侧绝缘块的外周，并且与在所述电缆构成部件的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩电连接，所述第一连接器构成部件的一对第一触头、第一内侧绝缘块以及第一内侧连接器屏蔽罩的截面形状，实质上分别与所述电缆构成部件的一对内部导体、绝缘层以及内侧电缆屏蔽罩的截面形状相同，所述一对第一触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

(5) 上述(4)所述的数据通信用电线束，其特征在于，

所述插塞式连接器的第一连接器构成部件的第一端部及所述插座连接器的第二连接器构成部件分别具有第一切口部和第二切口部，连接所述插塞式连接器的所述第一端部和所述插座连接器的第二端部而形成的连接部的截面形状，实质上与所述电缆构成部件的截面形状相同，连接所述插塞式连接器的所述一对第一触头和所述插座连接器的所述一对第二触头而形成的一对触头的中心轴线间距离，实质上与所述一对内部导体的中心轴线间距离相等。

(6) 上述(4)或(5)所述的数据通信用电线束，其特征在于，

所述电缆还具备与所述电缆构成部件分离而贯通所述外侧电缆屏蔽罩内的至少一根漏极线，将该漏极线与所述插塞式连接器的第一内侧连接器屏蔽罩电连接。

(7) 上述(4)、(5)或(6)所述的数据通信用电线束，其特征在于，上述内部导体为铜线、镀银铜线或铜被覆钢线。

根据本发明，可以提供一种能够抑制电磁波的干扰作用，并且均匀地

维持特性阻抗，有效地抑制在电缆与插塞式连接器的连接部和/或插塞式连接器与插座连接器的连接部中的电信号的失真的插塞式连接器、插座连接器、具备它们的电连接器以及数据通信用电线束。

附图说明

图 1 是表示由本发明的插塞式连接器和电缆构成的电线束和插座连接器的、外观和内部结构的立体图。

图 2 是表示本发明的电缆的截面图，(a) 是 TWINAX 型电缆，(b) 是 TEM 型电缆。

图 3 是表示本发明的插塞式连接器的外观和内部结构的立体图。

图 4 是表示构成本发明的插塞式连接器的各部件的图，(a) 是第一触头 (contact) 的立体图，(b) 是用平面 B 切断 (a) 的触头，并从上方 (箭头方向) 看的截面图，(c) 是第一内侧绝缘块的立体图，(d) 是用平面 D 切断 (c) 的第一内侧绝缘块 21，并从上方 (箭头方向) 看的截面图，(e) 是第一内侧连接器屏蔽罩 (shield) 的立体图，(f) 是第一外侧绝缘块的立体图，而且 (g) 是第一外侧连接器的立体图。

图 5 是表示将本发明的插塞式连接器与电缆连接时的状态的截面图。

图 6 是表示本发明的插座连接器的外观和内部结构的立体图。

图 7 是表示本发明的插塞式连接器的构成部件的图，(a) 是第二触头的立体图，(b) 是第二内侧绝缘块的立体图，(c) 是用平面 C 切断 (b) 的第二内侧绝缘块，并从上方 (箭头方向) 看的截面图，(d) 是第二内侧连接器屏蔽罩的立体图，(e) 是第二外侧绝缘块的立体图，(f) 是第二外侧连接器屏蔽罩的立体图，与基板的一部分一起表示。

图 8 (a) 是说明将本发明的插塞式连接器连接到插座连接器时的状态的图，图 8 (b) 是将具有最佳形状的第二触头与第一触头一起表示的放大截面图。

图 9 是表示本发明的插座连接器与基板的连接状态的图，(a) 是从基板的上面看的俯视图，(b) 是从基板的侧面看的俯视图。

图 10 是表示本发明的电连接器所使用的插塞式连接器的图，(a) 是表示从插座连接器的连接部上方看的、连接有本发明的电缆的插塞式连接器

与插座连接器的外观和内部结构的立体图，(b) 是表示从插塞式连接器的连接部上方看的、连接有本发明的电缆的插塞式连接器与插座连接器的外观和内部结构的立体图，(c) 是表示在连接有本发明的电缆的插塞式连接器与插座连接器嵌合的状态的触头部分进行截面的外观和内部结构的截面立体图。

图 11 是表示本发明的电连接器所使用的插塞式连接器的图，(a) 是说明将插塞式连接器连接到插座连接器时的状态的图，(b) 是将具有最佳形状的第二触头与第一触头一起表示的放大截面图。

图 12 是表示本发明的电连接器所使用的插塞式连接器的图，(a) 是表示从嵌合口方向看的插塞式连接器的外观和内部结构的立体图，(b) 是表示从连接方向看的插塞式连接器的外观和内部结构的立体图。

图 13 是表示本发明的电连接器所使用的插塞式连接器的图，(a) 是第一触头的立体图，(b) 是用平面 B 切断 (a) 的触头，并从上方 (箭头方向) 看的截面图，(c) 是第一内侧绝缘块的立体图，(d) 是用平面 D 切断 (c) 的第一内侧绝缘块 21，并从上方 (箭头方向) 看的截面图，(e) 是第一内侧连接器屏蔽罩的立体图，(f) 是第一外侧绝缘块的立体图，而且 (g) 是第一外侧连接器屏蔽罩的立体图。

图 14 是表示本发明的电连接器所使用的插座连接器的图，(a) 是表示从嵌合口方向看的插座连接器的外观和内部结构的立体图，(b) 是表示从连接方向看的插座连接器的外观和内部结构的立体图。

图 15 是表示本发明的电连接器所使用的插座连接器的图，(a) 是第二触头的立体图，(b) 是第二内侧绝缘块的立体图，(c) 是用平面 C 切断 (b) 的第二内侧绝缘块，并从上方 (箭头方向) 看的截面图，(d) 是第二内侧连接器屏蔽罩的立体图，(e) 是第二外侧绝缘块的立体图，(f) 是第二外侧连接器屏蔽罩的立体图，与基板的一部分一起表示。

图 16 是表示本发明的电连接器的图，(a) 是表示从插座连接器的连接部上方看的、将连接有本发明的电缆的图 12 的插塞式连接器和图 14 的插座连接器在上下方向重叠 2 层的状态的外观和内部结构的立体图。(b) 是表示从插塞式连接器的连接部上方看的、将连接有本发明的电缆的图 3 的插塞式连接器和图 14 的插座连接器在上下方向重叠 2 层的状态的外观和内

部结构的立体图，(c) 是表示在将连接有本发明的电缆的图 12 的插塞式连接器和图 14 的插座连接器在上下方向重叠 2 层的状态的嵌合状态的触头部分进行截面的外观和内部结构的截面立体图。

图 17 是表示实施例 2 和比较例 1 的特性阻抗的测定结果的图表。

图 18 是表示实施例 2 和比较例 1 的电信号衰减量的测定结果的图表。

图 19 是表示实施例 1、实施例 2 以及比较例 1 的电信号反射强度的测定结果的图表。

图 20 是示意地表示比较例 1 的数据传送结构体的立体图。

图 21 是用于说明实施例 1、实施例 2 以及比较例 1 的样品的特性阻抗、电信号衰减量和电信号反射强度的测定方法的模式图，(a) 是表示比较例 1 的样品（现有发明）的特性阻抗的测定方法的图，(b) 是表示实施例 1、实施例 2 和比较例 1 的样品的电信号衰减量和电信号反射强度的测定方法的图，(c) 是表示 a 部的侧截面的图。

符号说明

- 1 电线束
- 2 电缆
- 3 插塞式连接器
- 4 插座连接器
- 5 基板
- 6 电连接器
- 11 内部导体
- 12 绝缘层
- 13 内侧电缆屏蔽罩
- 14 电缆构成部件
- 15 外侧电缆屏蔽罩
- 16 绝缘外皮
- 17 网组屏蔽罩
- 18 漏极线
- 21 第一触头

- 22 第一内侧绝缘块
- 23 第一内侧连接器屏蔽罩
- 24 第一连接器构成部件
- 25 第一外侧绝缘块
- 26 第一外侧连接器屏蔽罩
- 27 第一切口部
- 31 第二触头
- 32 第二内侧绝缘块
- 33 第二内侧连接器屏蔽罩
- 34 第二连接器构成部件
- 35 第二外侧绝缘块
- 36 第二外侧连接器屏蔽罩
- 37 第二切口部
- 60 连接部
- 61 连接第一触头与第二触头的触头
- 100 数据传送结构
- 102 连接器基板
- 103 布线图案
- 104 插座连接器
- 105 第二内侧绝缘块
- 106 触头

具体实施方式

下面，参照附图对本发明的实施方式进行说明。

图 1 是从斜上方透视连接有本发明的插塞式连接器与电缆的电线束、和插座连接器的一个方式的图。

本发明的数据通信用电线束（harness）1 以电缆 2 和插塞式连接器 3 为主而构成，通过使其与机器内的插座连接器连接来进行机器间的信号的交换。

（电缆）

根据图说明电缆结构。

图 2 (a) 和 (b) 是以截面示意地表示本发明的电线束 1 所使用的代表性的 2 个种类的电缆 2A、2B 的图，图 2 (a) 是 TWINAX 型电缆的情况，图 2 (b) 是 TEM 型电缆的情况。本发明的电缆 2A、2B 都具备：电缆构成部件 14，具有一对内部导体 11、在电绝缘状态下分开埋设这些内部导体 11 的绝缘层 12、以及包围该绝缘层 12 的外周的内侧电缆屏蔽罩 (shield) 13；外侧电缆屏蔽罩 15，在排列两个以上（在图 2 (a) (b) 中均为两个）电缆构成部件 14 的状态下，将这些电缆构成部件 14 的外周集中起来包围；以及绝缘外皮 16，包围外侧电缆屏蔽罩 15。

构成所述电缆构成部件 14 的内部导体 11，只要是能够传送电信号的金属或合金就可以，并不做特别的限定，但例如在高频电特性这一点上，优选为铜线、镀银铜线或铜被覆钢线。此外，绝缘层 12 例如由聚乙烯或聚四氟乙烯等绝缘材料构成，所述内侧电缆屏蔽罩 13 只要是具有遮断电磁波的效果的材料，就不做特别的限定，例如由铜带、铝带等材料构成。

所述外侧电缆屏蔽罩 15 与所述内侧电缆屏蔽罩 13 相同，例如由铜带、铝带等材料构成，所述绝缘外皮 16 能够使用例如聚乙烯、PVC 或难燃聚乙烯等绝缘材料。此外，在所述外侧屏蔽罩 15 和所述绝缘外皮 16 之间设置由金属或合金构成的网组屏蔽罩 17，这在能够提高宽带的屏蔽效果这一点上是令人满意的。

此外，所述电缆 2 中的电缆构成部件 14 可以如图 2 (a) 所示，设置成上下重叠地排列，也可以如图 2 (b) 所示，设置成横向排列，电缆构成部件 14 的个数并不限定于 2 个，也可以为 3 个以上。而且，所述电缆 2 如图 2 (b) 所示，位于与所述电缆构成部件 14 并行的位置，并且还具备与外侧电缆屏蔽罩 15 电连接的 1 根漏极线 18，这在保证在差动传送中的接地电位这一点上是令人满意的。

（插塞式连接器）

根据图说明插塞式连接器的结构。

图 3 是从斜上方透视的、能够看到与本发明的插塞式连接器 3 的电缆连接的一侧的端部位置的图。如图 3 所示，本发明的插塞式连接器 3 包括：第一连接器构成部件 24，具有分别与在所述各电缆构成部件 14 的前端侧露

出的所述一对内部导体 11 电连接的一对第一触头 (contact) 21、在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头 21 的第一内侧绝缘块 22、以及包围该第一内侧绝缘块 22 的外周的第一内侧连接器屏蔽罩 23；第一外侧绝缘块 25，在排列两个以上（在图 3 中为 2 个）该第一连接器构成部件 24 的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件 24；以及第一外侧连接器屏蔽罩 26，包围该第一外侧绝缘块 25 的外周，且与在所述电缆构成部件 14 的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩 15 电连接。

图 4 (a) 是从斜上方看本发明的第一触头 21 的图，图 4 (b) 是从箭头方向看该图 (a) 中的平面 B 的截面的图。所述第一触头 21 与所述内部导体 11 相同，只要是金属或合金就可以，其形状如图 4 (a) 及 (b) 所示，容易进行与所述内部导体 11 及后述的插座连接器中的第二触头的连接，因此优选地在所述第一触头 21 的内部具有与所述内部导体 11 电连接的孔 21a 以及用于与所述第二触头连接的孔 21b。另外，在后者的情况下，相反地，可以在所述第二触头的内部形成孔，并将所述第一触头 21 的前端设为可以电连接的状态的凸部形状，使得与所述第二触头的孔嵌合。

图 4 (c) 是从斜上方看本发明的第一内侧绝缘块 22 的图，图 4 (d) 是从箭头方向看该图 (a) 中的平面 D 的截面的图。所述第一内侧绝缘块 22 由聚四氟乙烯或聚乙烯等绝缘材料构成，其形状如图 4 (c) 及 (d) 所示，设有用于插入或压入所述第一触头 21 的孔 22a。此外，在所述电缆 2 在绝缘层 12 内具有漏极线 18 时，电连接所述第一外侧连接器屏蔽罩与所述漏极线。

图 4 (e) 是从斜上方看本发明的第一内侧连接器屏蔽罩 23 的图，该图 (f) 是从斜上方看本发明的第一外侧绝缘块 25 的图，该图 (g) 是从斜上方看本发明的第一外侧连接器屏蔽罩 26 的图。所述第一内侧连接器屏蔽罩 23 与所述内侧电缆屏蔽罩 23 相同，由金属或合金材料构成，其形状如图 4 (e) 所示，为可以插入所述第一内侧绝缘块 22 的空心，优选具有用于在插入了所述电缆构成部件 14 之后铆接而电连接的第一铆接部 23a。所述第一外侧绝缘块 25 由 LCP 或尼龙等绝缘材料构成，其形状如图 4 (f) 所示，在内部具有能够插入所述第一连接器构成部件 24 的孔 25a。所述第一外侧连接器屏蔽罩 26 与所述外侧电缆屏蔽罩 15 相同，由金属或合金材料构成，

其形状如图 4 (g) 所示, 为空心, 并且优选具有用于对所述外侧电缆屏蔽罩 15 进行铆接而电连接的第二铆接部 26a。

而且, 本发明的插塞式连接器 3 的特征在于, 所述第一连接器构成部件 24 的一对第一触头 21、第一内侧绝缘块 22 以及第一内侧连接器屏蔽罩 23 的截面形状, 实质上分别与所述电缆构成部件 14 的一对内部导体 11、绝缘层 12 以及内侧电缆屏蔽罩 13 的截面形状相同, 并且所述第一连接器构成部件 24 的所述一对第一触头 21 的中心轴线间距离 $L1$, 实质上与在所述电缆构成部件 14 内延伸的所述一对内部导体 11 的中心轴线间距离 $L2$ 相等。

图 5 是用于说明将电缆连接到本发明的插塞式连接器时的状态的图。如图 5 所示, 使所述第一连接器构成部件 24 的一对第一触头 21、第一内侧绝缘块 22 以及第一内侧连接器屏蔽罩 23 的截面形状, 实质上分别与所述电缆构成部件 14 的一对内部导体 11、绝缘层 12 以及内侧电缆屏蔽罩 13 的截面形状相同, 并且使所述一对第一触头 21 的中心轴线间距离 $L1$ 实质上与所述一对内部导体 11 的中心轴线间距离 $L2$ 相等, 由此作为传送线路的导体部分与绝缘体部分的截面形状相同, 因此能够均匀地维持特性阻抗。而且, 因为能够使对电磁波的行进带来影响的电场和磁场的强度分布的紊乱减少, 所以能够无失真地传送高速的电信号。

此外, 本发明的数据通信用电线束 1 可装卸地连接在所述插塞式连接器 3 上, 并且与在机器内的插座连接器 4 相连接。

(插座连接器)

根据图说明插座连接器的结构。

图 6 是从斜上方透视本发明的插座连接器 4 的一个方式的图。本发明的插座连接器 4 包括: 第二连接器构成部件 34, 具有可装卸地连接在所述插塞式连接器 3 并且一端部 4a 分别与所述一对第一触头 21 电连接、而另一端部 4b 与基板 5 的导电部 (未图示) 电连接的一对第二触头 31、在电绝缘状态下分开埋设这些第二触头 31 的第二内侧绝缘块 32、以及包围该第二内侧绝缘块 32 的外周的第二内侧连接器屏蔽罩 33; 第二外侧绝缘块 35, 在排列两个以上 (在图 6 中为 2 个) 该第二连接器构成部件 34 的状态下, 在电绝缘状态下分开埋设这些第二连接器构成部件 34; 以及第二外侧连接

器屏蔽罩 36, 包围该第二外侧绝缘块 35 的外周且与设置于所述基板 5 的接地部 (未图示) 电连接, 并且固定保持在所述基板 5。

图 7 (a) 是从斜上方看本发明的第二触头 31 的图。所述第二触头 31 与所述第一触头 21 相同, 只要是金属或合金就可以, 其形状如图 7 (a) 所示, 只要是能够插入到所述第一触头 21 的孔 21b 的形状就可以。在图 7 (a) 中, 为了容易插入到第一触头 21, 表示了前端为尖儿细形状的情况。

图 7 (b) 是从斜上方看本发明的第二内侧绝缘块 32 的图, 图 7 (c) 是从箭头方向看该图 (b) 中的平面 C 的截面的图。所述第二内侧绝缘块 32 与所述第一内侧绝缘块 22 相同, 由聚四氟乙烯或聚乙烯等绝缘材料构成, 其形状如图 7 (b) 及 (c) 所示, 设有用于插入或压入所述第二触头 31 的孔 32a。

图 7 (d) 是从斜上方看本发明的第二内侧连接器屏蔽罩 33 的图, 该图 (e) 是从斜上方看本发明的第二外侧绝缘块 35 的图, 该图 (f) 是从斜上方看本发明的第二外侧连接器屏蔽罩 36 的图。所述第二内侧连接器屏蔽罩 33 与所述第一内侧连接器屏蔽罩 23 相同, 由金属或合金材料构成, 其形状如图 7 (d) 所示, 成为空心, 以所述第二内侧绝缘块 32 进入。所述第二外侧绝缘块 35 与所述第一外侧绝缘块 25 相同, 由绝缘材料构成, 其形状如图 7 (e) 所示, 在内部具有能够插入所述第二连接器构成部件 34 的孔 35a。所述第二外侧连接器屏蔽罩 36 与所述第一外侧连接器屏蔽罩 26 相同, 由金属或合金材料构成, 其形状如图 7 (f) 所示, 为空心, 并且优选具有与设置于基板 5 的接地部电连接、且用于固定保持所述基板 5 的基板保持部 36a。

而且, 本发明的插座连接器 4 的特征在于, 所述第二连接器构成部件 34 的一对第二触头 31、第二内侧绝缘块 32 以及第二内侧连接器屏蔽罩 33 的截面形状, 实质上分别与所述第一连接器构成部件 24 的一对第一触头 21、第一内侧绝缘块 22 以及第一内侧连接器屏蔽罩 23 的截面形状相同, 所述第二连接器构成部件 34 的所述一对第二触头 31 的中心轴线间距离 L_3 , 实质上与所述第一连接器构成部件 24 的所述一对第一触头 21 的中心轴线间距离 L_1 相等。

图 8 (a) 是用于说明将本发明的插塞式连接器连接到插座连接器时的

状态的图。如图 8 (a) 所示, 使所述第二连接器构成部件 34 的一对第二触头 31、第二内侧绝缘块 32 以及第二内侧连接器屏蔽罩 33 的截面形状, 实质上分别与所述第一连接器构成部件 24 的一对第一触头 21、第一内侧绝缘块 22 以及第一内侧连接器屏蔽罩 23 的截面形状相同, 并且使所述一对第二触头 31 的中心轴线间距离 $L3$ 实质上与所述一对第一触头 21 的中心轴线间距离 $L1$ 相等, 从而作为传送线路的导体部分与绝缘体部分的截面形状相同, 因此能够均匀地维持特性阻抗。而且, 因为能够使对电磁波的行进带来影响的电场和磁场的强度分布的紊乱减少, 所以能够无失真地传送高速的信号。

此外, 在需要提高所述第一触头 21 和所述第二触头 31 的连接力时, 如图 8 (b) 所示, 优选为使所述第一触头 21 的前端由分割成多个的弹簧件构成。

图 9 (a) 是从基板 5 的上面看将本发明的插座连接器 4 与基板 5 连接时的状态的图, 图 9 (b) 是从基板 5 的侧面看将本发明的插座连接器 4 与基板 5 连接时的状态的图。如图 9 (a) 和 (b) 所示, 可知, 所述插座连接器 4 和基板 5, 通过所述第二触头 31 的端部与基板 5 的导电部 41 电连接、并且所述第二外侧连接器屏蔽罩 36 的基板保持部 36a 与设置于所述基板 5 的接地部 42 电连接、并上下夹着所述基板 4 而固定保持。

(电连接器)

根据图说明电连接器的结构。

图 10 是表示连接本发明的插塞式连接器 3 和插座连接器 4 而成的电连接器 6 的图, (a) 及 (b) 是从斜上方改变方向看连接插塞式连接器 3 和插座连接器 4 之前的状态的图, (b) 是从斜上方看连接了插塞式连接器 3 和插座连接器 4 的状态的图。此外, 图 11 (a) 是示意地表示从 O 方向看图 10 (c) 的连接了插塞式连接器和插座连接器的状态的电连接器 6 时的截面图, (b) 是示意地表示从 P 方向看图 10 (c) 的电连接器 6 时的连接了第一触头和第二触头的状态的图。

本发明的电连接器 6 如图 10 (a) ~ (c) 所示, 具备所述插塞式连接器 3 和所述插座连接器 4, 是将它们连接而构成的。

而且, 本发明的电连接器 6 如图 10 (a) 及 (b) 所示, 其特征在于,

所述插塞式连接器 3 的第一连接器构成部件 24 的第一端部 24a 和所述插座连接器 4 的第二连接器构成部件 34 的第二端部 34a 分别具有第一切口部 27 和第二切口部 37，连接所述插塞式连接器 3 的第一端部 24a 和所述插座连接器 4 的第二端部 34a 而形成的连接部 60 的截面形状如图 11 (a) 所示，实质上与所述电缆构成部件 14 的截面形状相同，连接所述插塞式连接器 3 的所述一对第一触头 21 和所述插座连接器 4 的所述一对第二触头 31 而形成的一对触头 61 的中心轴线间距离 L_4 ，实质上与所述一对内部导体 11 的中心轴线间距离 L_2 (参照图 5) 相等。因为能够均匀地维持特性阻抗，而且，能够使对电磁波的行进带来影响的电场和磁场的强度分布的紊乱减少，其结果能够无失真地传送高速的电信号。

此外，对本发明的电连接器 6 所使用的插塞式连接器 3 的结构进行说明。

图 12 是从能够看到与本发明的插塞式连接器 3 的电缆连接的一侧的端部位置的斜上方透视的图。本发明的电连接器 6 所使用的插塞式连接器 3 的结构如图 12 所示，其特征在于，包括：第一连接器构成部件 24，具有分别与在所述各电缆构成部件 14 的前端侧露出的所述一对内部导体 11 电连接的一对第一触头 21、在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头 21 的第一内侧绝缘块 22、包围该第一内侧绝缘块 22 的外周的第一内侧连接器屏蔽罩 23；第一外侧绝缘块 25，在排列两个以上（在图 12 中为 2 个）该第一连接器构成部件 24 的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件 24；以及第一外侧连接器屏蔽罩 26，包围该第一外侧绝缘块 25 的外周且与在所述电缆构成部件 14 的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩 15 电连接，在所述第一连接器构成部件 24 的前端设有切口部 27。

所述切口部 27 是在与所述插座连接器 4 嵌合时，用于可靠的定位或抑制电磁波的干扰作用或均匀地维持特性阻抗的。如果考虑到这样的作用，所述切口部 27 的形状优选为半圆柱，考虑这样的作用而对大小进行适当设计。

图 13 (a) 是从斜上方看本发明的电连接器 6 所使用的第一触头 21 的图，图 13 (b) 是从箭头方向看该图 (a) 中的平面 B 的截面的图。所述第一触头 21 与所述内部导体 11 相同，只要是金属或合金就可以，其形状如

图 13 (a) 和 (b) 所示, 为了容易进行所述内部导体 11 与后述的插座连接器 4 中的第二触头 31 的连接, 在所述第一触头 21 的内部具有与所述内部导体 11 电连接的孔 21a, 并且具有切口部 21b 以与所述第二触头 31 嵌合。

图 13 (c) 是从斜上方看本发明的电连接器 6 所使用的第一内侧绝缘块 22 的图, 图 13 (d) 是从箭头方向看该图 (a) 中的平面 D 的截面的图。所述第一内侧绝缘块 22 由聚四氟乙烯(注册商标)或聚乙烯等绝缘材料构成, 其形状如图 13 (c) 及 (d) 所示, 设有用于插入或压入所述第一触头 21 的孔 22a 和切口部 22b 以与所述第二内侧绝缘块 32 嵌合的。此外, 在所述电缆 10 在绝缘层 12 内设有漏极线 18 时, 所述第一外侧连接器屏蔽罩 26 与所述漏极线 18 电连接。

图 13 (e) 是从斜上方看本发明的电连接器 6 所使用的第一内侧连接器屏蔽罩 23 的图, 该图 (f) 是从斜上方看本发明的第一外侧绝缘块 25 的图, 该图 (g) 是从斜上方看本发明的第一外侧连接器屏蔽罩 26 的图, 该图 (h) 是从箭头方向看 (g) 中的平面 E 的截面的图。所述第一内侧连接器屏蔽罩 23 与所述内侧电缆屏蔽罩 13 相同, 由金属或合金材料构成, 其形状如图 13 (e) 所示, 为能够插入所述第一内侧绝缘块 22 的空心, 优选具有用于在插入所述电缆构成部件 14 之后铆接而电连接的第一铆接部 23a。所述第一外侧绝缘块 25 由 LCP (液晶聚合物) 或聚酰胺 (尼龙) 等绝缘材料构成, 其形状如图 13 (f) 所示, 在内部具有能够插入所述第一连接器构成部件 24 的孔 25a。所述第一外侧连接器屏蔽罩 26 与所述外侧电缆屏蔽罩 15 相同, 由金属或合金材料构成, 其形状如图 13 (g) 和 (h) 所示, 为空心。

此外, 对本发明的电连接器 6 所使用的插座连接器 4 的结构进行说明。

图 14 是从斜上方透视本发明的电连接器 6 所使用的插座连接器 4 的一个方式的图。本发明的插座连接器 4 如图 4 (a) 和 (b) 所示, 包括: 第二连接器构成部件 34, 具有一端部分别与所述插塞式连接器 3 的所述一对第一触头 21 电连接且另一端部 4b 与基板 (未图示) 的导电部 (未图示) 电连接的一对第二触头 31、在电绝缘状态下分开埋设这些第二触头 31 的第二内侧绝缘块 32 以及包围该第二内侧绝缘块 32 的外周的第二内侧连接器屏蔽罩 33; 第二外侧绝缘块 35, 在排列两个以上 (在图 14 中为 2 个) 该第二连接器构成部件 34 的状态下, 在电绝缘状态下分开埋设这些第二连接器

构成部件 34；以及第二外侧连接器屏蔽罩 36，包围该第二外侧绝缘块 35 的外周且与设置于所述基板（未图示）的接地部（未图示）电连接，并且固定保持于所述基板 5，在所述第二连接器构成部件 34 的前端设有切口部 37。

所述切口部 37 在与所述插塞式连接器 3 嵌合时，用于可靠的定位或抑制电磁波的干扰作用或均匀地维持特性阻抗。如果考虑到这样的作用，所述切口部 37 的形状优选为半圆柱，考虑到这样的作用而对大小进行适当设计。

图 15（a）是从斜上方看本发明的电连接器 6 所使用的第二触头 31 的图，（b）是用平面 C 切断（a）的第二触头 31，并从上方（箭头方向）看的截面图。所述第二触头 31 与所述第一触头 21 相同，只要是金属或合金就可以，其形状如图 15（a）所示，设有切口部 21a，使得能够与所述第一触头 21 的切口部 21a 接合。作用如上所述。

图 15（c）是从斜上方看本发明的第二内侧绝缘块 32 的图，图 15（d）是从箭头方向看该图（c）中的平面 D 的截面的图。所述第二内侧绝缘块 32 与所述第一内侧绝缘块 22 相同，由聚四氟乙烯（注册商标）或聚乙烯等绝缘材料构成，其形状如图 15（c）和（d）所示，设有用于插入或压入所述第二触头 31 的孔 22a，并且设有切口部 32b 以能够与所述第一内侧绝缘块 22 的切口部 22b 接合。作用如上所述。

图 15（e）是从斜上方看本发明的第二内侧连接器屏蔽罩 33 的图，该图（f）是从斜上方看本发明的第二外侧绝缘块 35 的图，该图（g）是从箭头方向看（f）中的平面 E 的截面的图，该图（h）从斜上方看本发明的第二外侧连接器屏蔽罩 36 的图。所述第二内侧连接器屏蔽罩 33 与所述第一内侧连接器屏蔽罩 23 相同，由金属或合金材料构成，其形状如图 15（e）所示，为空心，以所述第二内侧绝缘块 32 进入。所述第二外侧绝缘块 35 与所述第一外侧绝缘块 25 相同，由绝缘材料构成，其形状如图 15（f）和（g）所示，在内部具有能够插入所述第二连接器构成部件 34 的孔 35a。所述第二外侧连接器屏蔽罩 36 与所述第一外侧连接器屏蔽罩 26 相同，由金属或合金材料构成，其形状如图 15（h）所示，为空心，优选具有与设置于基板的接地部电连接、用于固定保持所述基板的基板保持部 36a。

另外，本发明的电连接器 6 也可以使插塞式连接器 3 和插座连接器 4 嵌合而形成，所述插塞式连接器 3 在与排列方向垂直的方向配置有多个排列了 2 个以上的状态的所述第一连接器构成部件 34，所述插座连接器 4 在与排列方向垂直的方向配置有多个排列 2 个以上的状态的所述第二连接器构成部件 54，而且，也可以使具备排列 2 个以上的状态的所述第一连接器构成部件 24 的所述插塞式连接器 3、与将多个排列 2 个以上的状态的所述第二连接器构成部件 34 配置在与其排列方向垂直的方向的插座连接器 3 的任意位置的所述第二连接器构成部件 34 连接。如果预先配置多个插座连接器 4，则无论在任何位置都可以与插塞式连接器 3 嵌合，而且，是因为能够根据插座连接器 4 的第二触头 31 的数量，嵌合所需要的数量的插塞式连接器 3。

在此，“任意位置”是指根据在与排列方向垂直的方向配置有多个排列 2 个以上的状态的所述第二连接器构成部件 34 的插座连接器 4 的所述第二连接器构成部件 44 的标准或用途，在任何地方都可以插入（嵌合），例如，在将所述第二连接器构成部件 44 配置成 5 层的情况下，将所述插塞式连接器 3 插入到第一层和第三层。

（数据通信用电线束）

接着，对数据通信用电线束的结构进行说明。

本发明的数据通信用电线束 1 由所述电缆 2 和所述插塞式连接器 3 构成（图 1），并且所述电缆 2 和所述插塞式连接器 3 电连接，所述第一连接器构成部件 24 的所述一对第一触头 21 的中心轴线间距离 L_1 ，实质上与在所述电缆构成部件 14 内延伸的所述一对内部导体 11 的中心轴线间距离 L_2 相等，其中，所述电缆 2 包括：电缆构成部件 14，具有一对内部导体 11、在电绝缘状态下分开埋设这些内部导体 11 的绝缘层 12、以及包围该绝缘层 12 的外周的内侧电缆屏蔽罩 13；外侧电缆屏蔽罩 15，在排列两个以上该电缆构成部件 14 的状态下，集中包围这些电缆构成部件 14 的外周；以及绝缘外皮 16，包围该外侧电缆屏蔽罩 15 的外周，所述插塞式连接器 3 包括：第一连接器构成部件 24，具有分别与在所述各电缆构成部件 14 的前端侧露出的所述一对内部导体 11 电连接的一对第一触头 21、在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头 21 的第一内侧绝缘块 22、以及包围该第一内侧绝缘块

22 的外周的第一内侧连接器屏蔽罩 23；第一外侧绝缘块 25，在排列两个以上该第一连接器构成部件 24 的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件 24；以及第一外侧连接器屏蔽罩 26，包围该第一外侧绝缘块 25 的外周且与在所述电缆构成部件 14 的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩 15 电连接。

上述的内容只不过是表示本发明的实施方式的一个例子，在本发明的请求的范围内可以增加多种变更。例如，如图 16 所示，有将所述插塞式连接器 3 和所述插座连接器 4 上下重叠两层等。

[实施例]

对本发明的实施例进行说明。

（实施例 1）

实施例 1，首先，制造出电缆 2，该电缆 2 包括：电缆构成部件 14，具有由铜构成的一对内部导体 11、在电绝缘状态下分开埋设这些内部导体 11 的由聚乙烯构成的绝缘层 12、以及包围该绝缘层 12 的外周的由铝带构成的内侧电缆屏蔽罩 13；外侧电缆屏蔽罩 15，在排列两个以上该电缆构成部件 14 的状态下，集中包围这些电缆构成部件 14 的外周且由铝带和铜编构成；以及绝缘外皮 16，包围该外侧屏蔽罩的外周且由氯乙烯（PVC）构成。

其次，制造出插塞式连接器 3，该插塞式连接器 3 包括：第一连接器构成部件 24，具有分别与在该电缆 2 的所述各电缆构成部件 14 的前端侧露出的所述一对内部导体 11 电连接的一对由铜构成的第一触头 21、在电绝缘状态下分开埋设这些第一触头 21 的由聚四氟乙烯构成的第一内侧绝缘块 22、以及包围该第一内侧绝缘块 22 的外周的由磷青铜构成的第一内侧连接器屏蔽罩 23；第一外侧绝缘块 25，在排列两个以上该第一连接器构成部件 24 的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第一连接器构成部件 24 且由液晶聚合物（LCP）构成；以及第一外侧连接器屏蔽罩 26，包围该第一外侧绝缘块 25 的外周、与在所述电缆构成部件 14 的前端侧露出的所述外侧电缆屏蔽罩 15 电连接且由磷青铜构成。

然后，通过在所述电缆 2 的两端分别连接插塞式连接器 3，并且通过由 PVC 构成的保护部覆盖连接部来制造出数据通信用电线束 1。

此外，实施例 1 制造出插座连接器 4，并将其安装于特性评价用 FR4

制基板 5，所述插座连接器 4 包括：第二连接器构成部件 34，具有可装卸地连接在所述插塞式连接器 3 且一端部分别与所述第一触头 21 电连接的一对由铜构成的第二触头 31、在电绝缘状态下分开埋设这些第二触头 31 的由聚四氟乙烯构成的第二内侧绝缘块 32、以及包围该第二内侧绝缘块 32 的外周的由磷青铜构成的第二内侧连接器屏蔽罩 33；第二外侧绝缘块 35，在排列两个以上该第二连接器构成部件 34 的状态下，在电绝缘状态下分开埋设这些第二连接器构成部件 34 且由 LCP 构成；以及第二外侧连接器屏蔽罩 36，包围该第二外侧绝缘块 35 的外周且与设置于所述基板 5 的接地部 42 电连接，固定保持在所述基板 5 且由磷青铜构成。

另外，制造成，所述第一连接器构成部件 24 的一对第一触头 21、第一内侧绝缘块 22 以及第一内侧连接器屏蔽罩 23 的截面形状，实质上分别与所述电缆构成部件 14 的一对内部导体 11、绝缘层 12 以及内侧电缆屏蔽罩 13 的截面形状、和所述第二连接器构成部件 34 的一对第二触头 31、第二内侧绝缘块 32 以及第二内侧连接器屏蔽罩 33 的截面形状相同，所述第一连接器构成部件 24 的所述一对第一触头 21 的中心轴线间距离 L1、所述一对内部导体 11 的中心轴线间距离 L2 以及所述第二连接器构成部件 34 的所述一对第二触头 31 的中心轴线间距离 L3 均为 1.56mm。

其后，将所述数据通信用电线束 1 与所述插座连接器 4 连接，从而制造出成为实施例 1 的样品的数据传送结构。

（实施例 2）

实施例 2 除了所述插塞式连接器 3 的第一连接器构成部件 24 的第一端部 24a 和所述插座连接器 4 的第二连接器构成部件 34 的第二端部 34a 分别具有第一切口部 27 和第二切口部 37，连接所述插塞式连接器 3 的所述第一端部 24a 和所述插座连接器 4 的第二端部 34a 而形成的连接部 60 的截面形状如图 11（a）所示，实质上与所述电缆构成部件 14 的截面形状相同，连接所述插塞式连接器 3 的所述一对第一触头 21 和所述插座连接器 4 的所述一对第二触头 31 而形成的一对触头 61 的中心轴线间距离 L4 为 1.56mm 以外，根据与实施例 1 相同的条件，制造出成为样品的数据传送结构。

[比较例]

（比较例 1）

比较例 1 如图 13 所示，将电缆（未图示）的内部导体（未图示）焊接在连接器基板 102 上的布线图案 103 的端部 103a。连接器基板 102 的背侧接地，并将与连接器电缆屏蔽罩（未图示）接触的漏极线（未图示）进行焊接而作为电线束（未图示）。插座连接器 104 在 LCP 制的第二内侧绝缘块 105 内以与连接器基板 102 的布线图案 103 的间距相同的间距并列配置有触头 106，通过插入连接器基板 102 而被电连接，从而制造出成为比较例 1 的样品的数据传送结构 100。

对作为由此而得到的电线束（电缆+插塞式连接器）和插座连接器的组合的数据传送结构体进行了评价。下面表示评价方法。

（评价方法）

（1）特性阻抗

对于由上述方法作成的实施例 1 和实施例 2 的样品，通过 TDR（Time Domain Reflectometry：时域反射计）测定，测定了各自的特性阻抗的变化。TDR 测定如图 21（a）所示，在设有插座连接器的测试夹具基板上安装电线束的一端，并以同轴软线连接所述测试夹具基板和测定器的测定用连接器之间后，通过从测定器输出上升时间 50ps 的脉冲波，测定从插座连接器到电线束的逆端的插座连接器的特性阻抗。

对于比较例 1 的样品，将图 21（a）的 a 部显示于（c），在设有插座连接器的测试夹具基板上安装电线束的一端，并以同轴软线连接所述测试夹具基板和测定器的测定用连接器之间后，通过从测定器输出上升时间 50ps 的脉冲波，测定从插座连接器到电线束的逆端的电缆末端为止的特性阻抗。在图 17 中表示得到的结果。

（2）电信号衰减量

对于由上述方法作成的实施例 1 和比较例 2 的样品，测定各自的电信号的衰减量（S21）（dB/m）。S21 的测定如图 14（a）所示，在设有插塞式连接器的测试夹具基板上安装电线束的一端，并以同轴软线连接所述测试夹具基板和测定器的测定用连接器之间后，通过将所述测定器设为 0dBm 的输出、0~5GHz 的频率范围，测定从插座连接器到电线束的逆端的插座连接器的 S21。在图 18 中表示得到的结果。

（3）电信号反射强度

对于由上述方法作成的实施例 1 和比较例 2 的样品，使用与 (2) 电信号衰减量的测定所使用的装置相同的装置 (图 14 (b))，基于相同的条件，测定各自的电信号的反射量 (S_{11}) (dB)。在图 19 中表示结果。

评价结果如下。

上述 (1) 的特性阻抗测定的结果，如图 17 所示，可知实施例 1 和实施例 2 的样品与比较例 1 的样品相比，在电缆与连接器的连接部的特性阻抗的变化小，而且稳定。

上述 (2) 的电信号衰减量测定的结果，如图 18 所示，可知实施例 1 和实施例 2 的样品与比较例 1 的样品相比，电信号的衰减量小，特别是在高频下的衰减量被显著抑制。

上述 (3) 的反射强度测定的结果，如图 19 所示，可知实施例 1 和实施例 2 的样品与比较例 1 的样品相比，反射量减少，其变化少。

产业的可利用性

根据本发明，能够提供一种插塞式连接器、插座连接器、具备它们的电连接器以及数据通信用电线束，其能够抑制电磁波的干扰作用，并且均匀地维持特性阻抗，有效地抑制在电缆与插塞式连接器的连接部和/或插塞式连接器与插座连接器的连接部的电信号的失真。

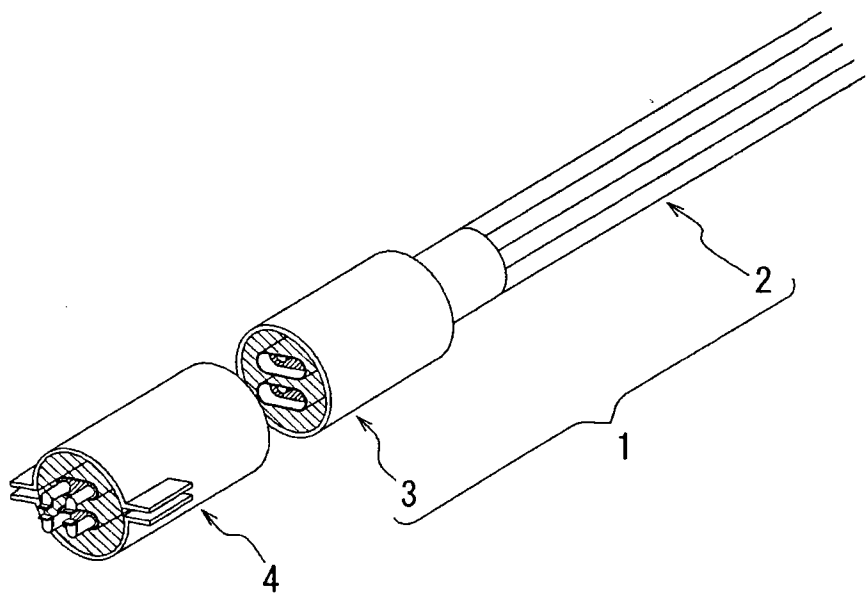


图 1

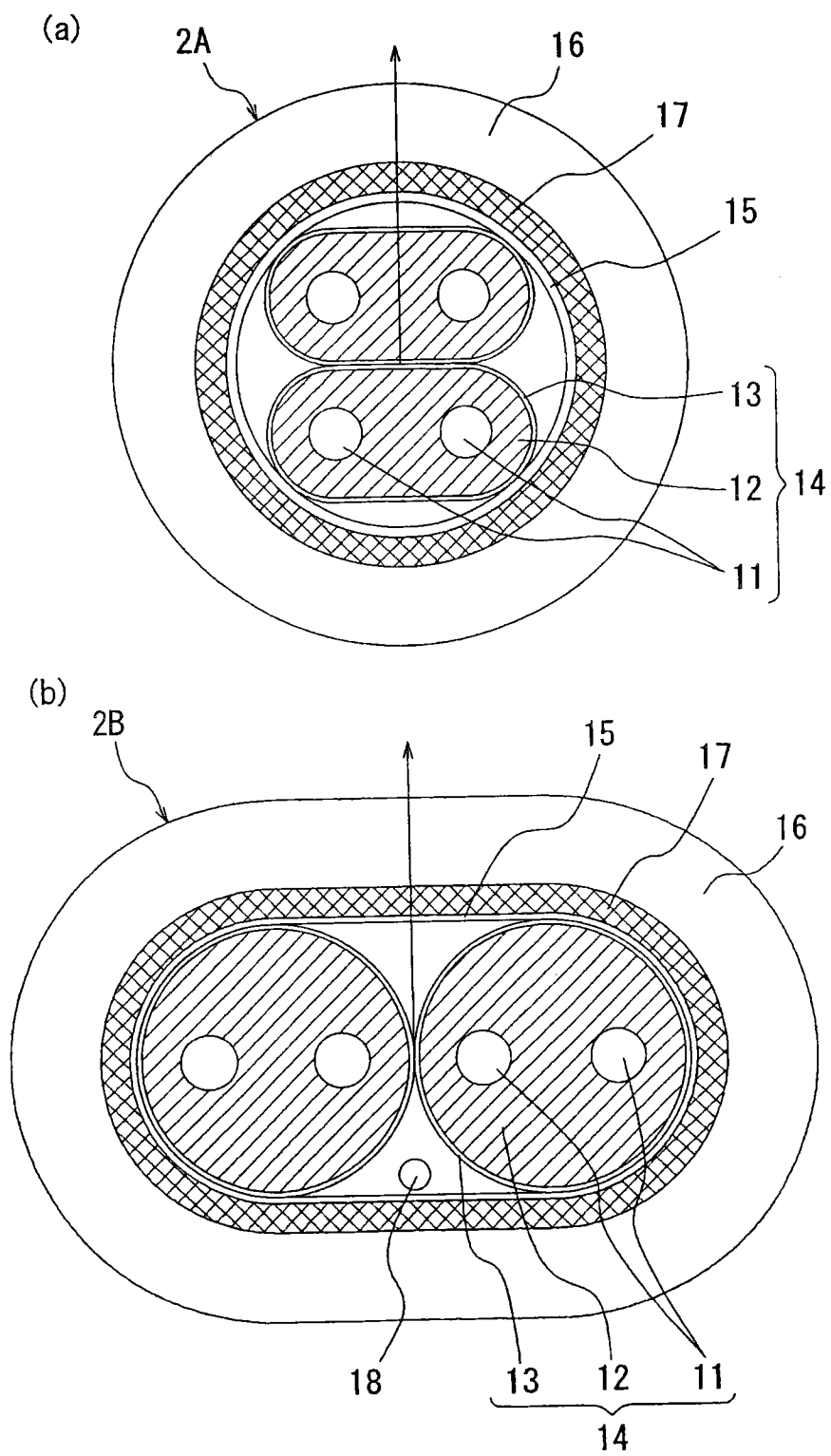


图2

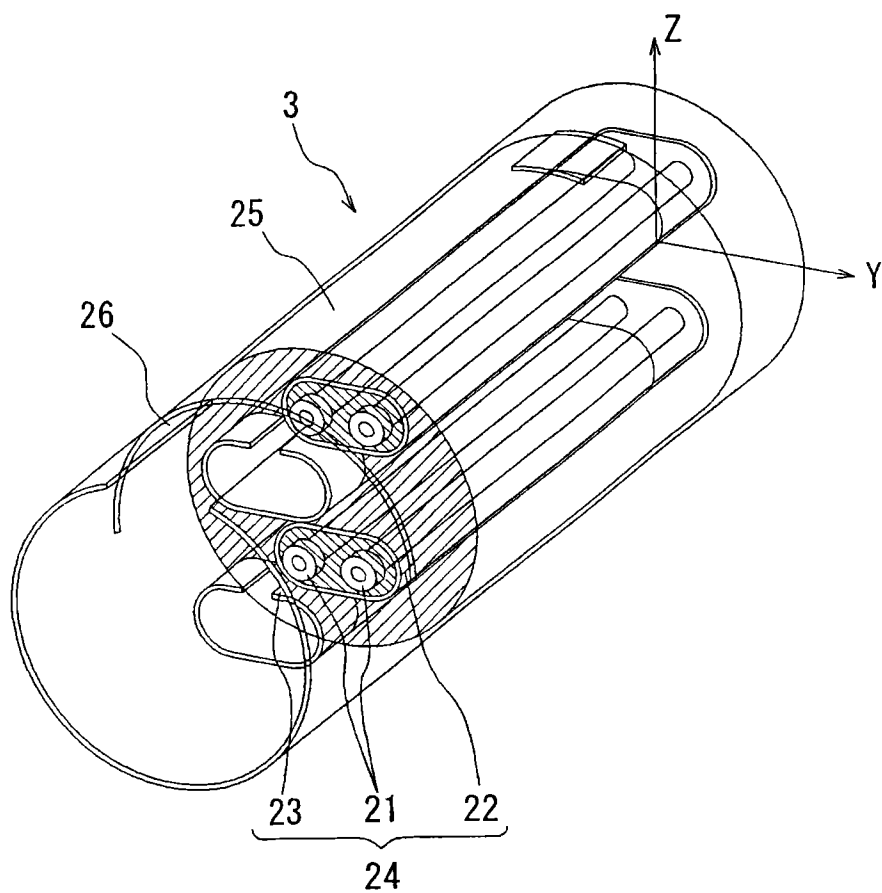


图3

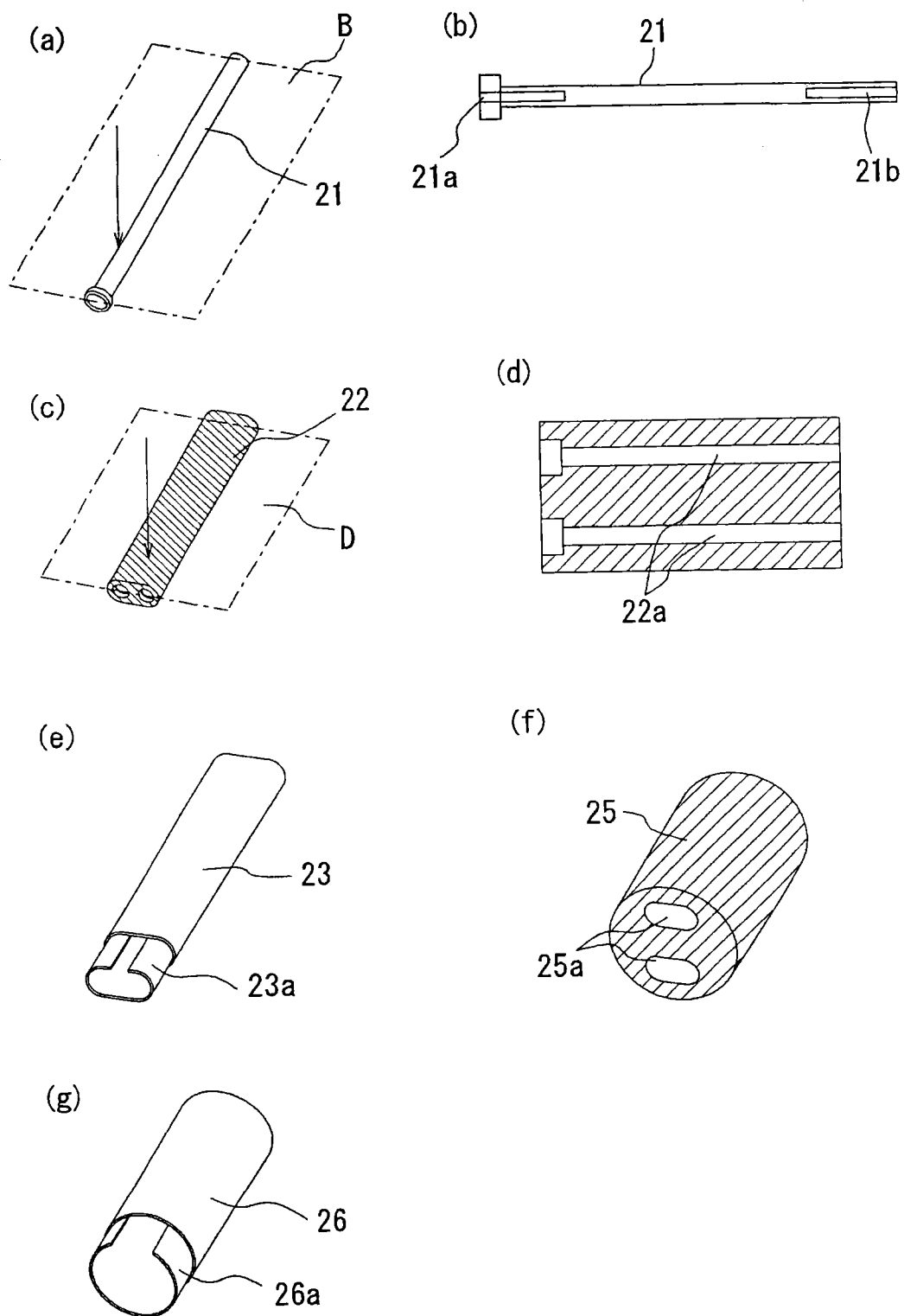


图4



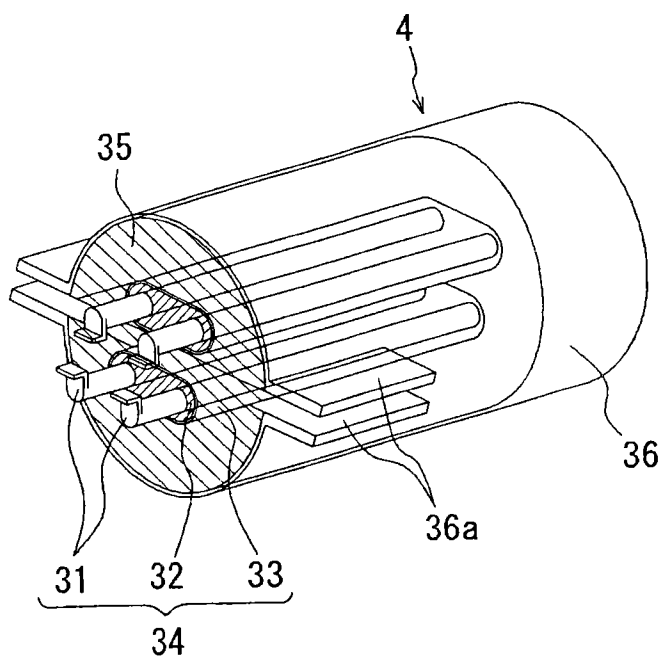


图6

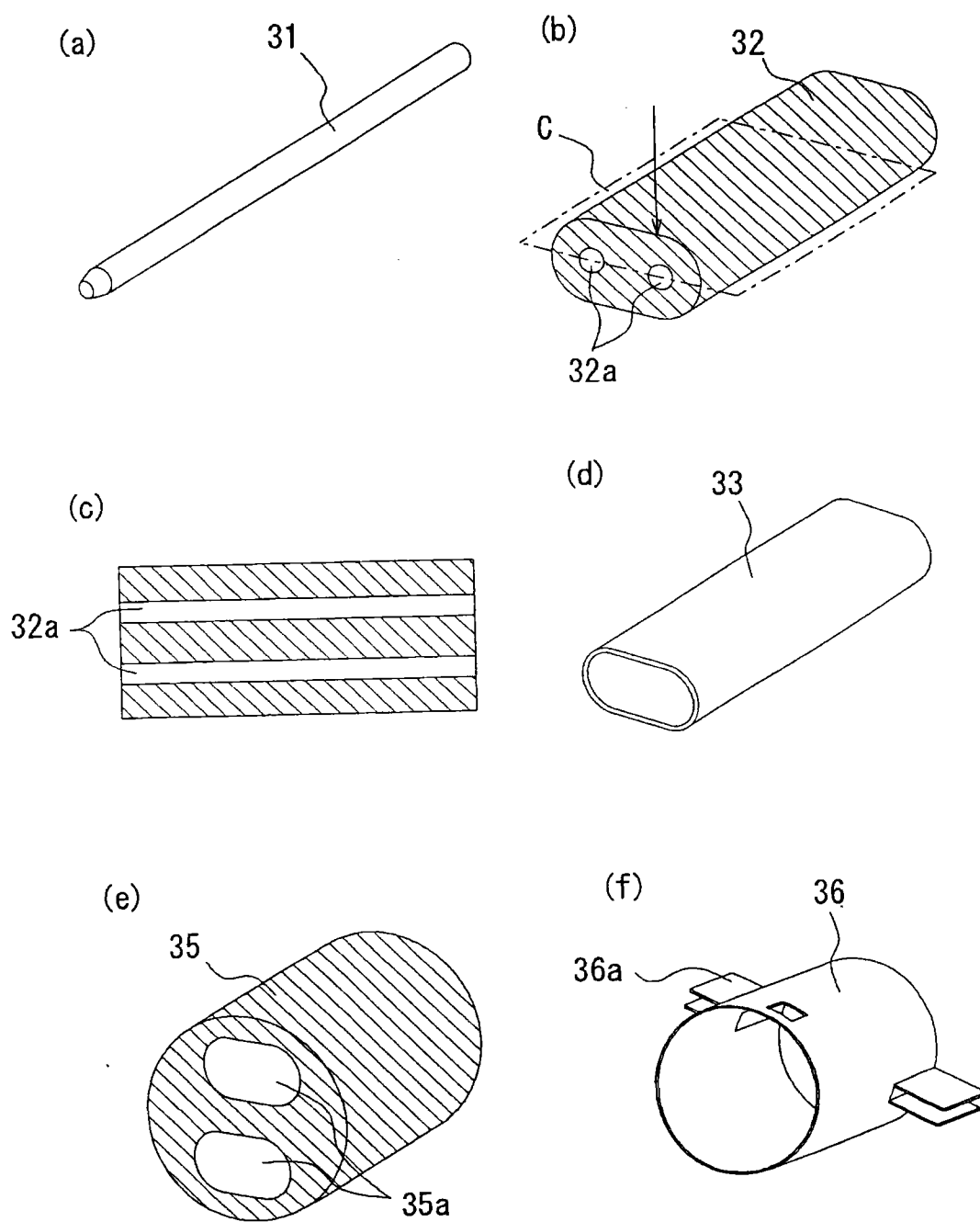
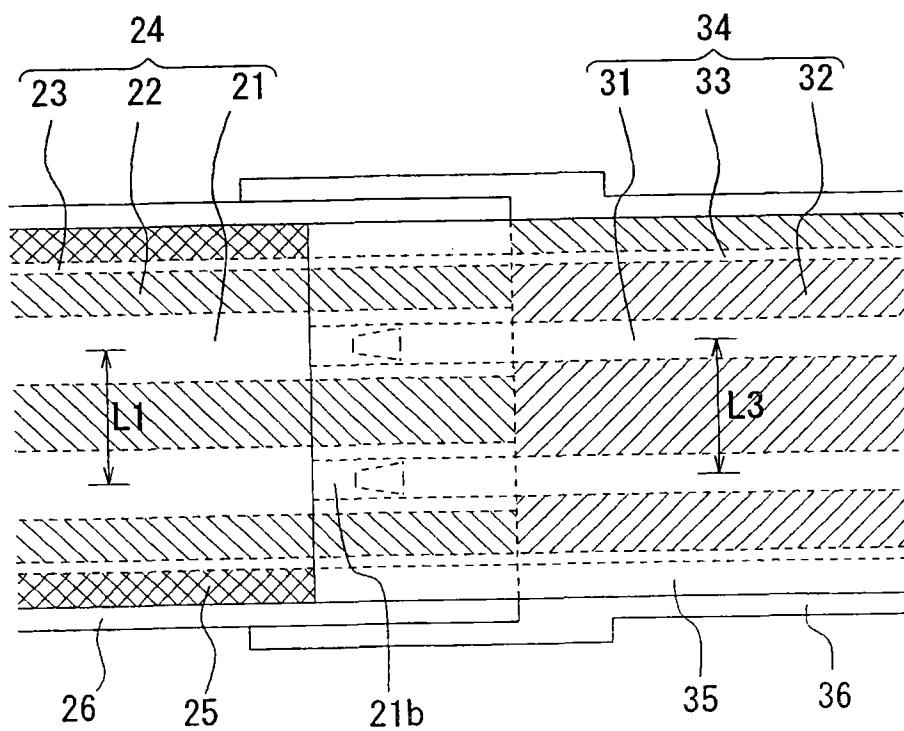


图7

(a)



(b)

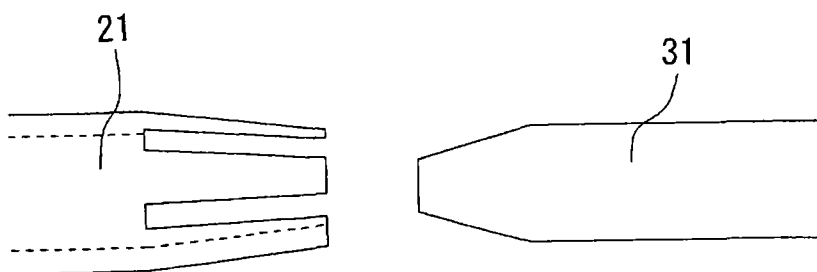


图8

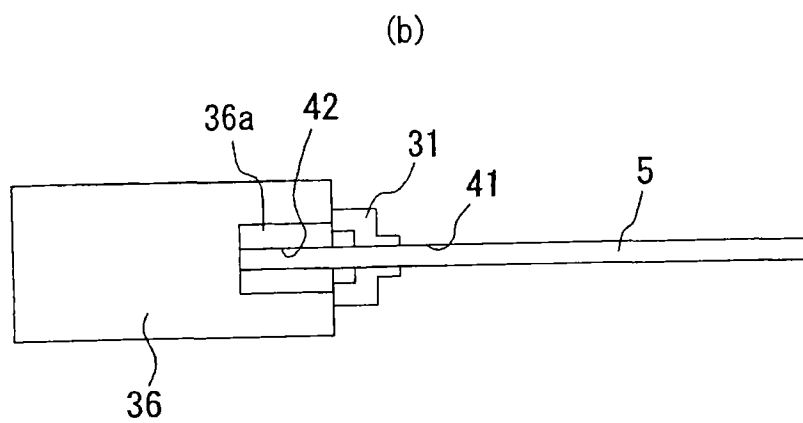
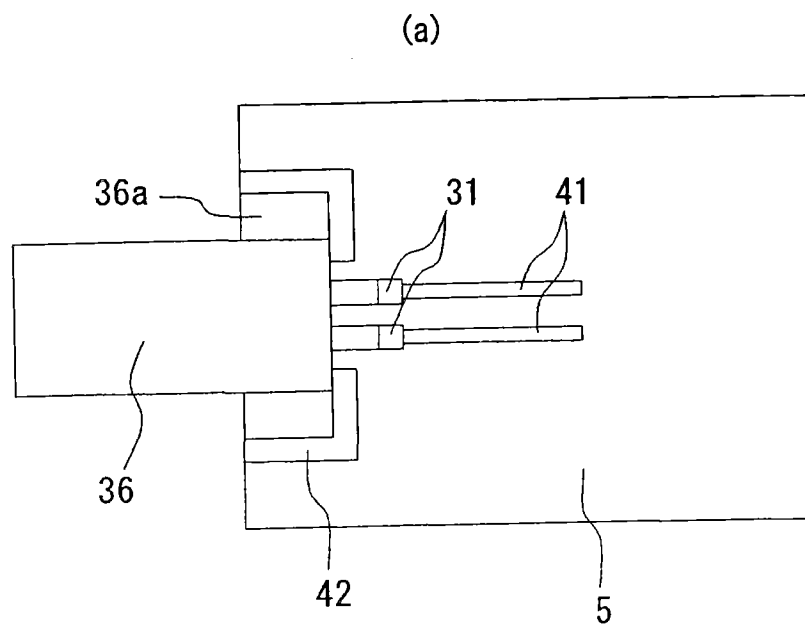


图9

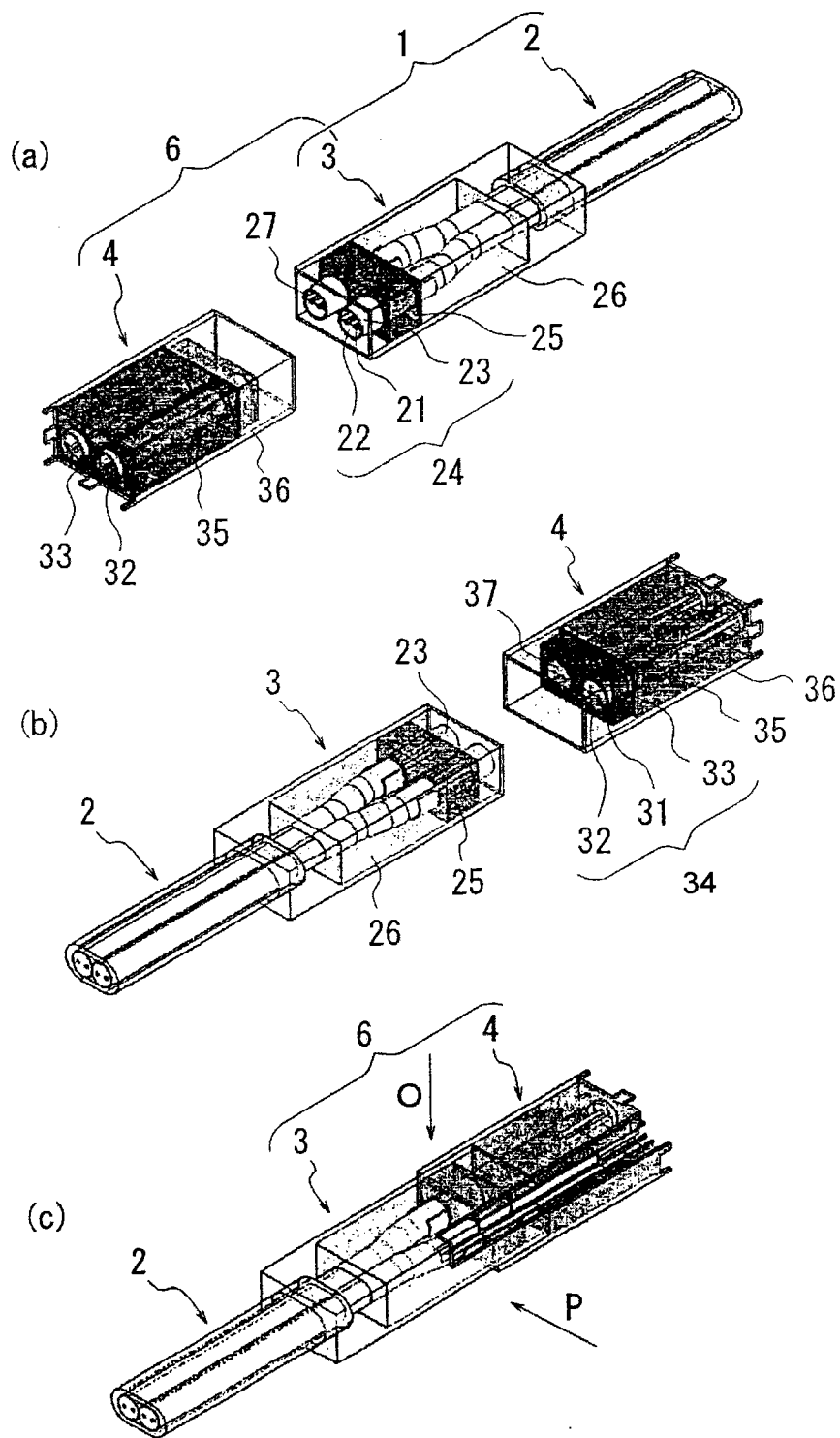


图10

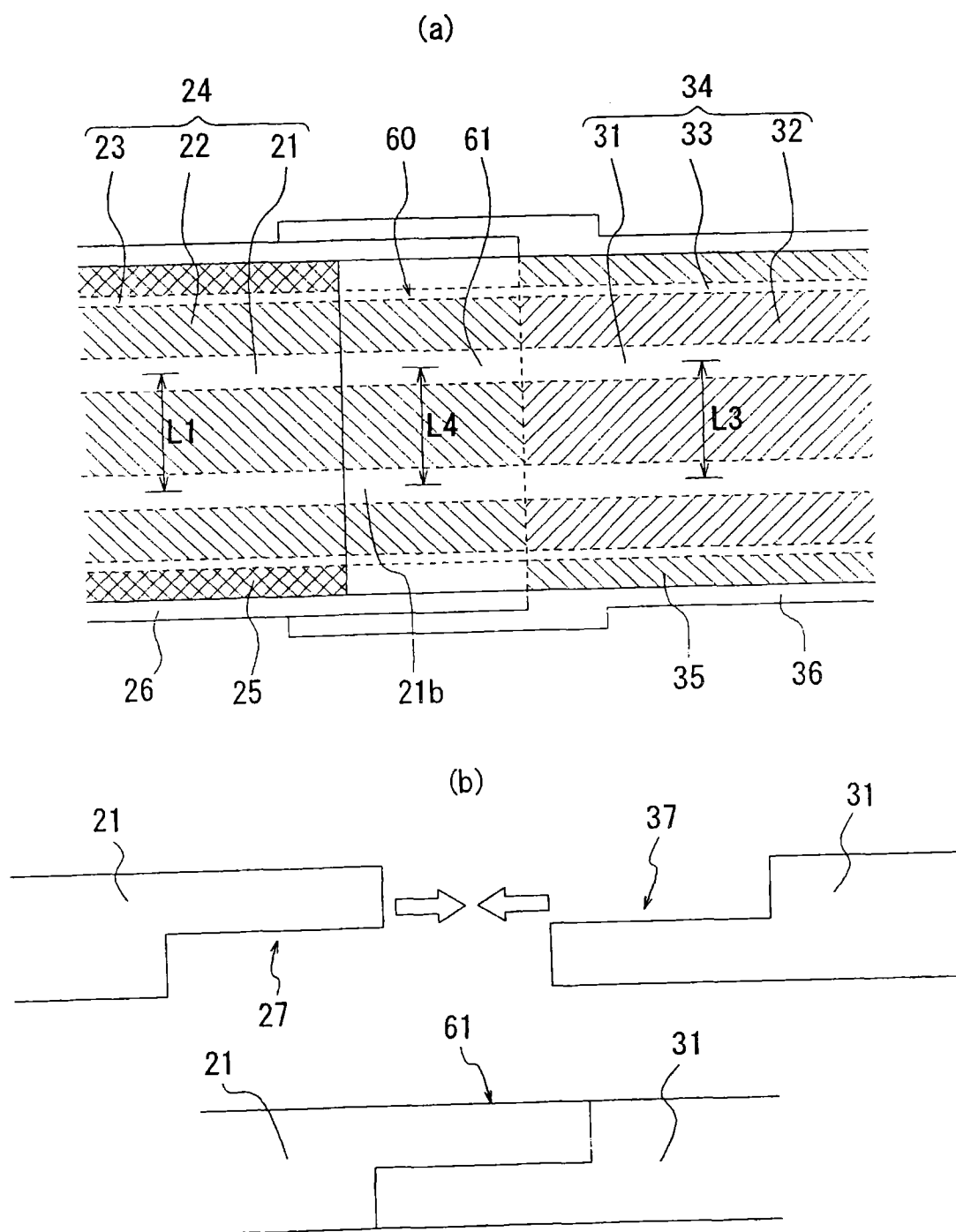


图11

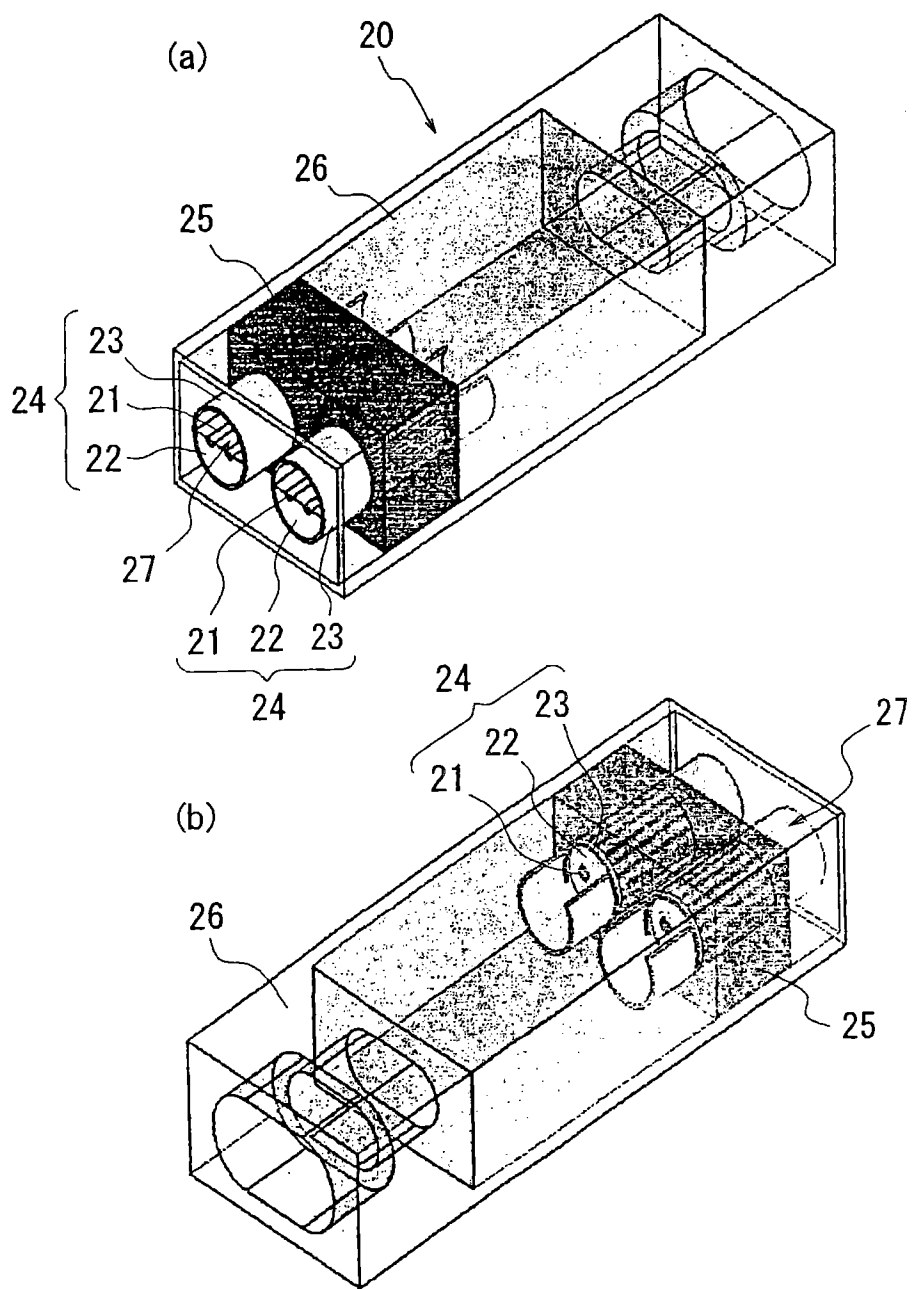


图12

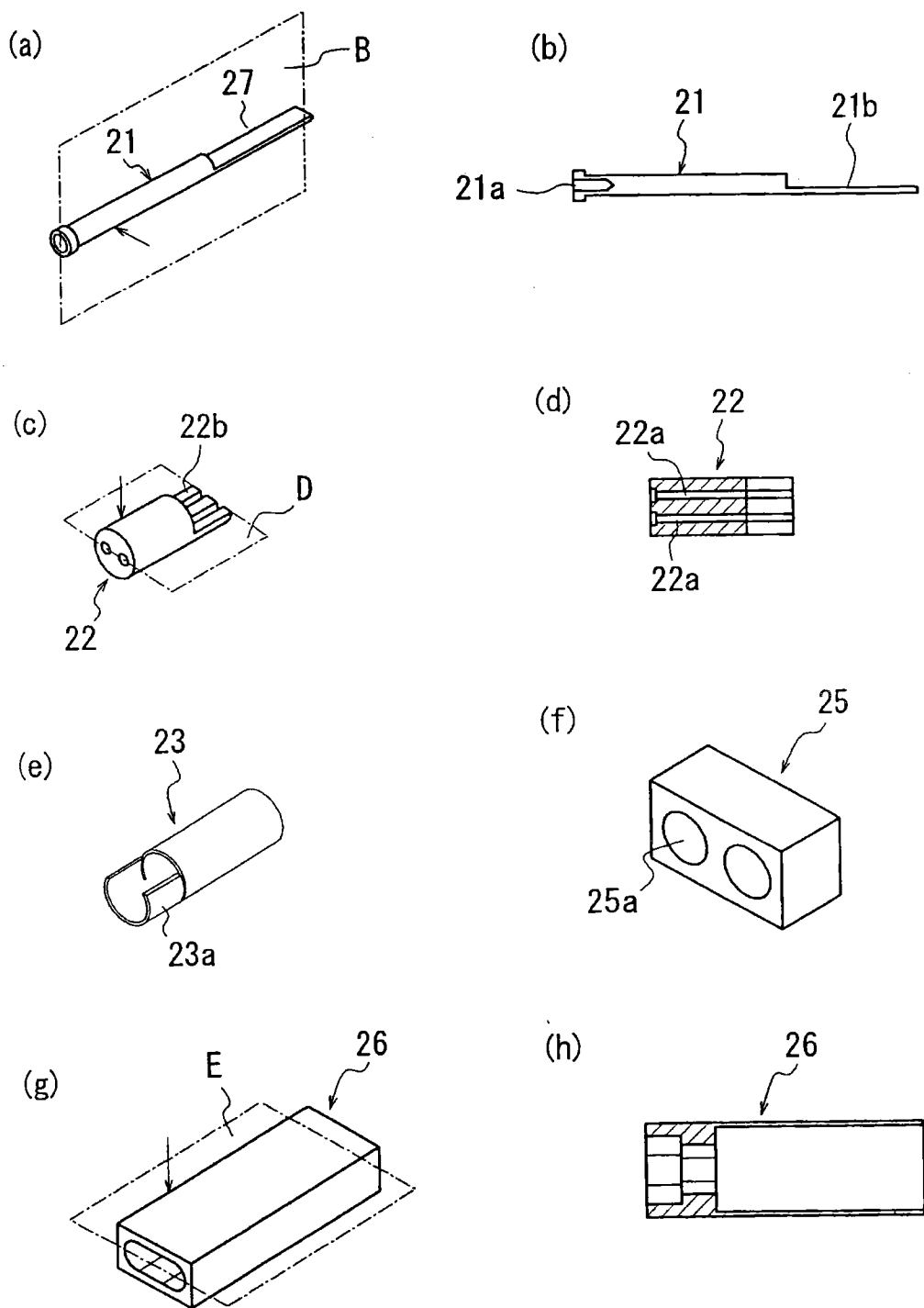


图13

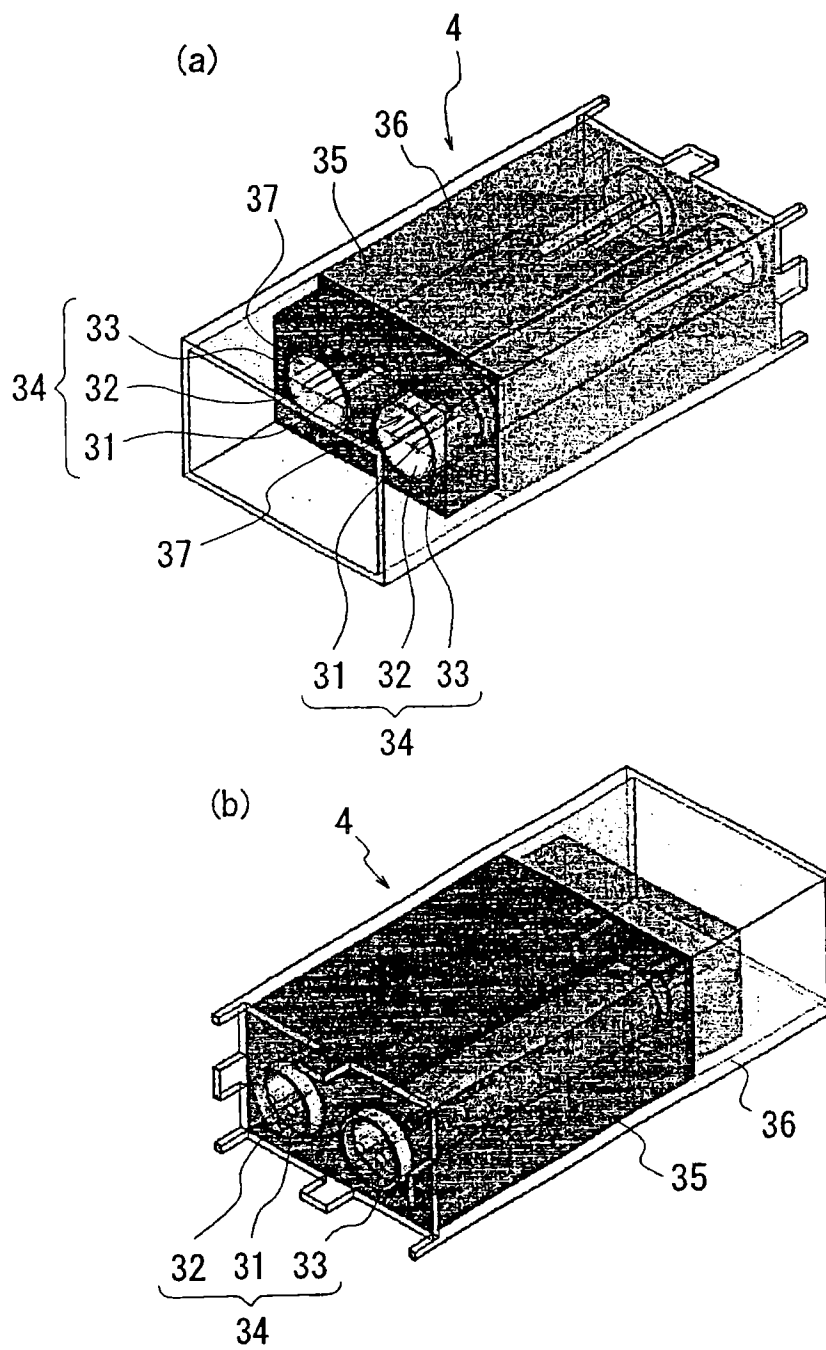


图14

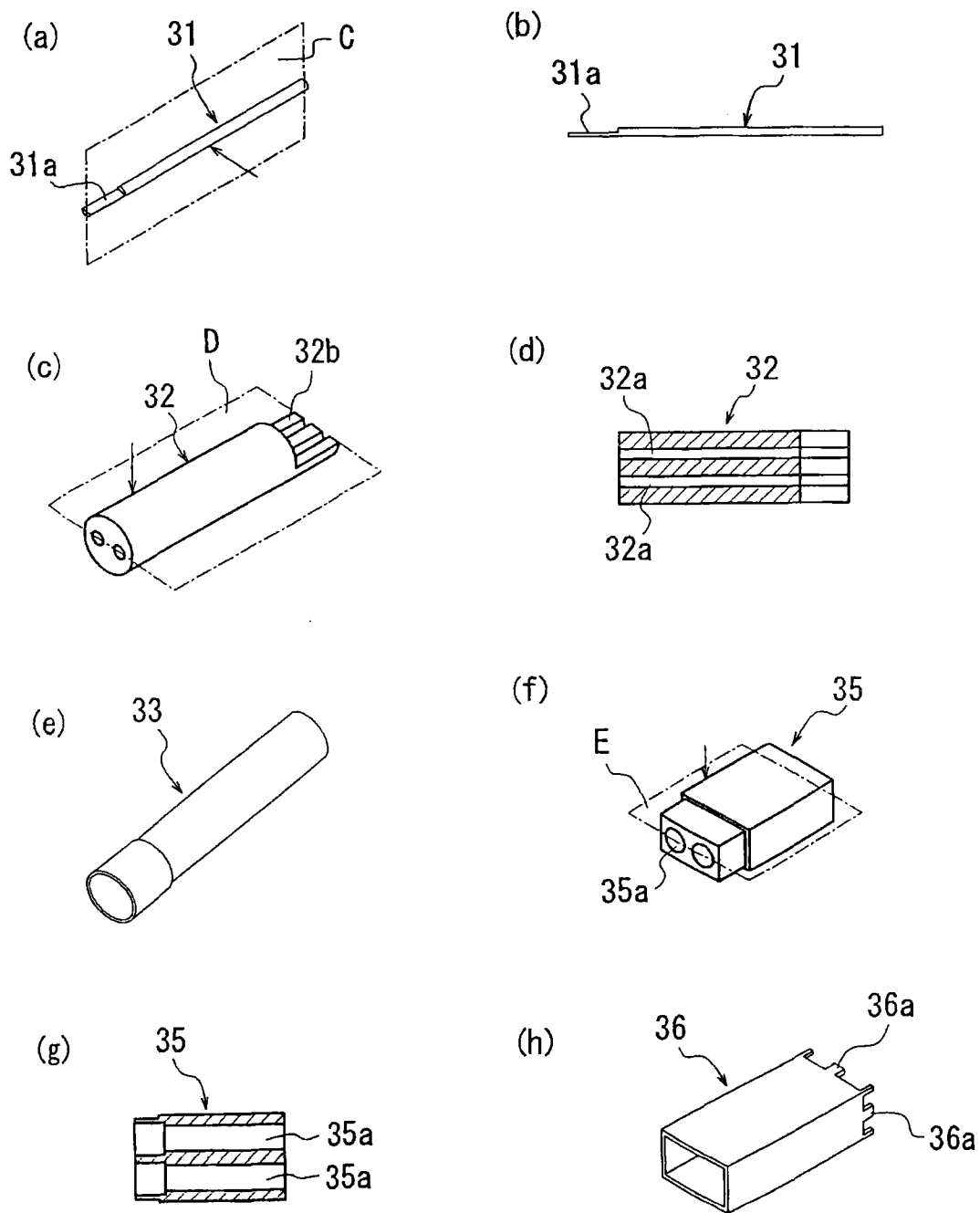


图15

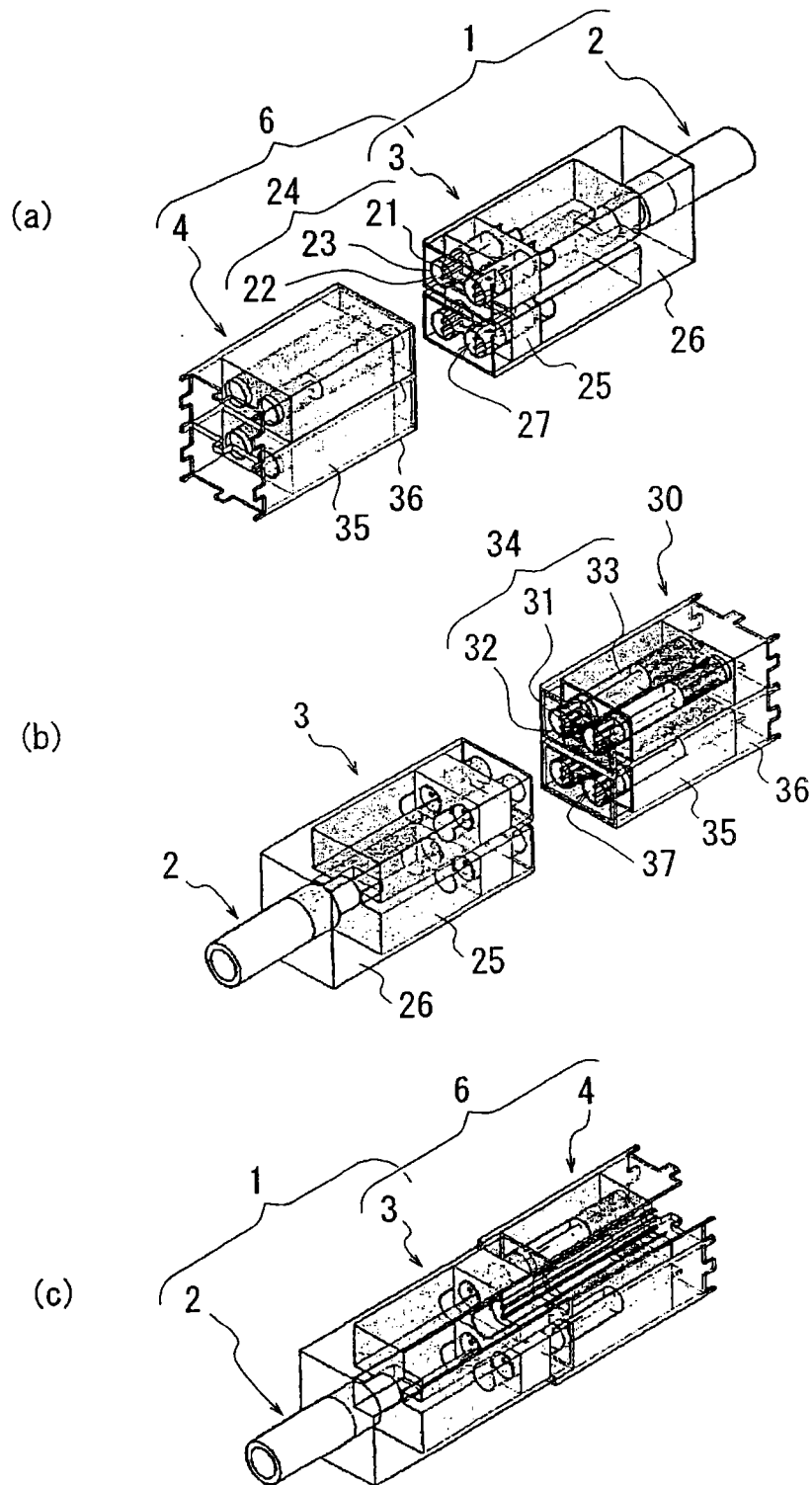


图16

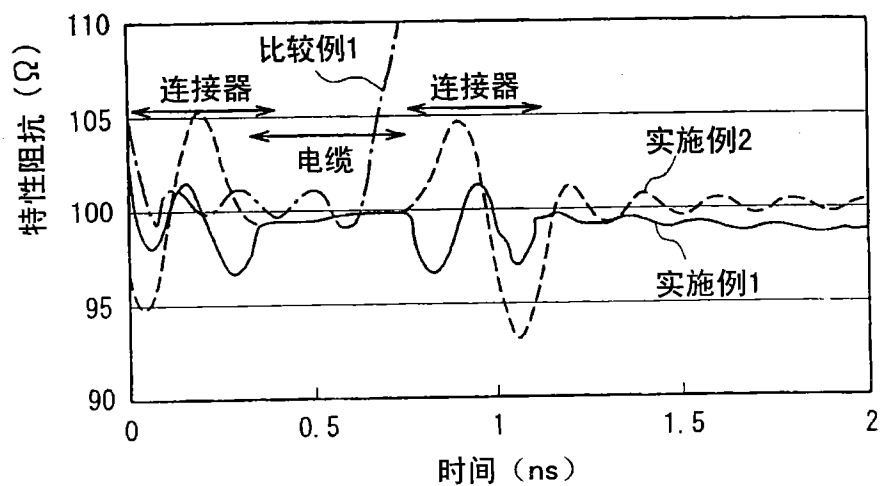


图17

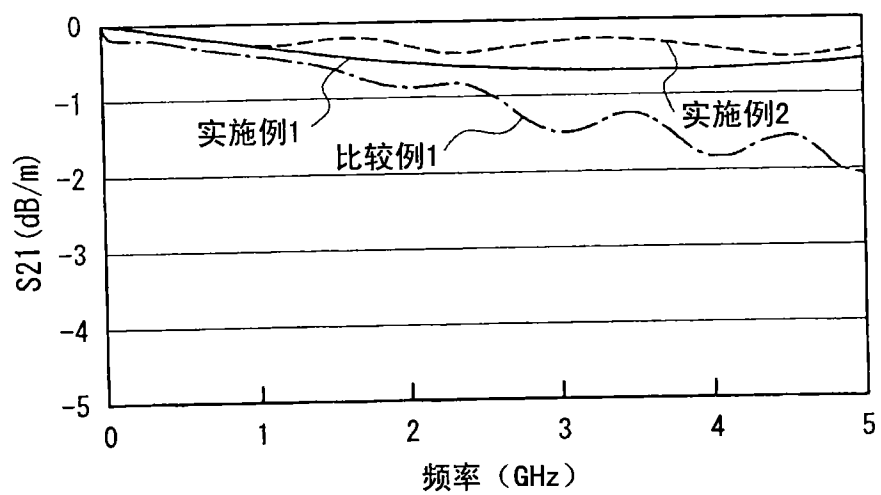


图18

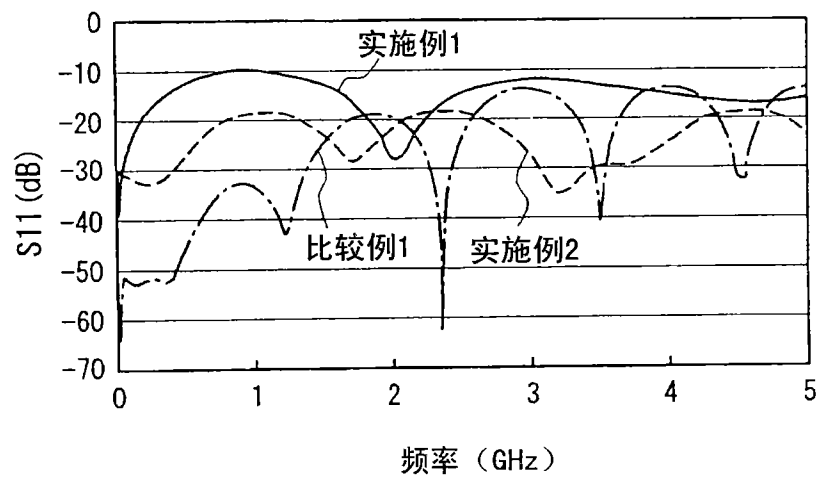


图19

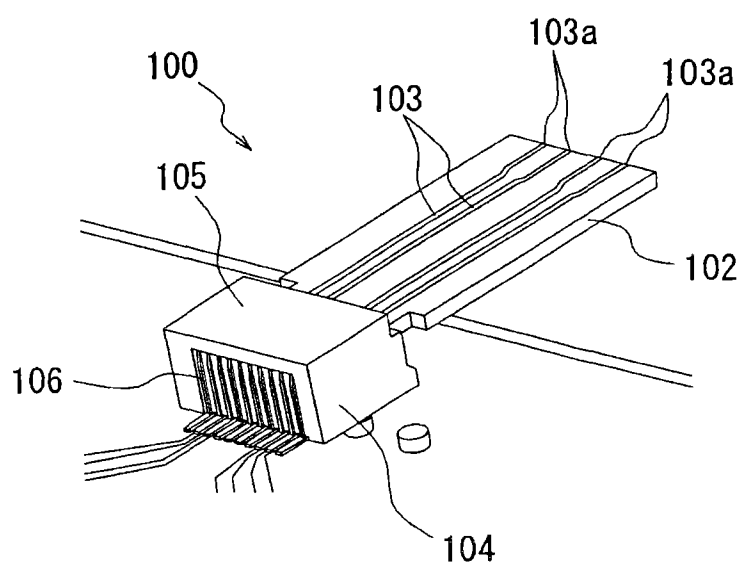


图20

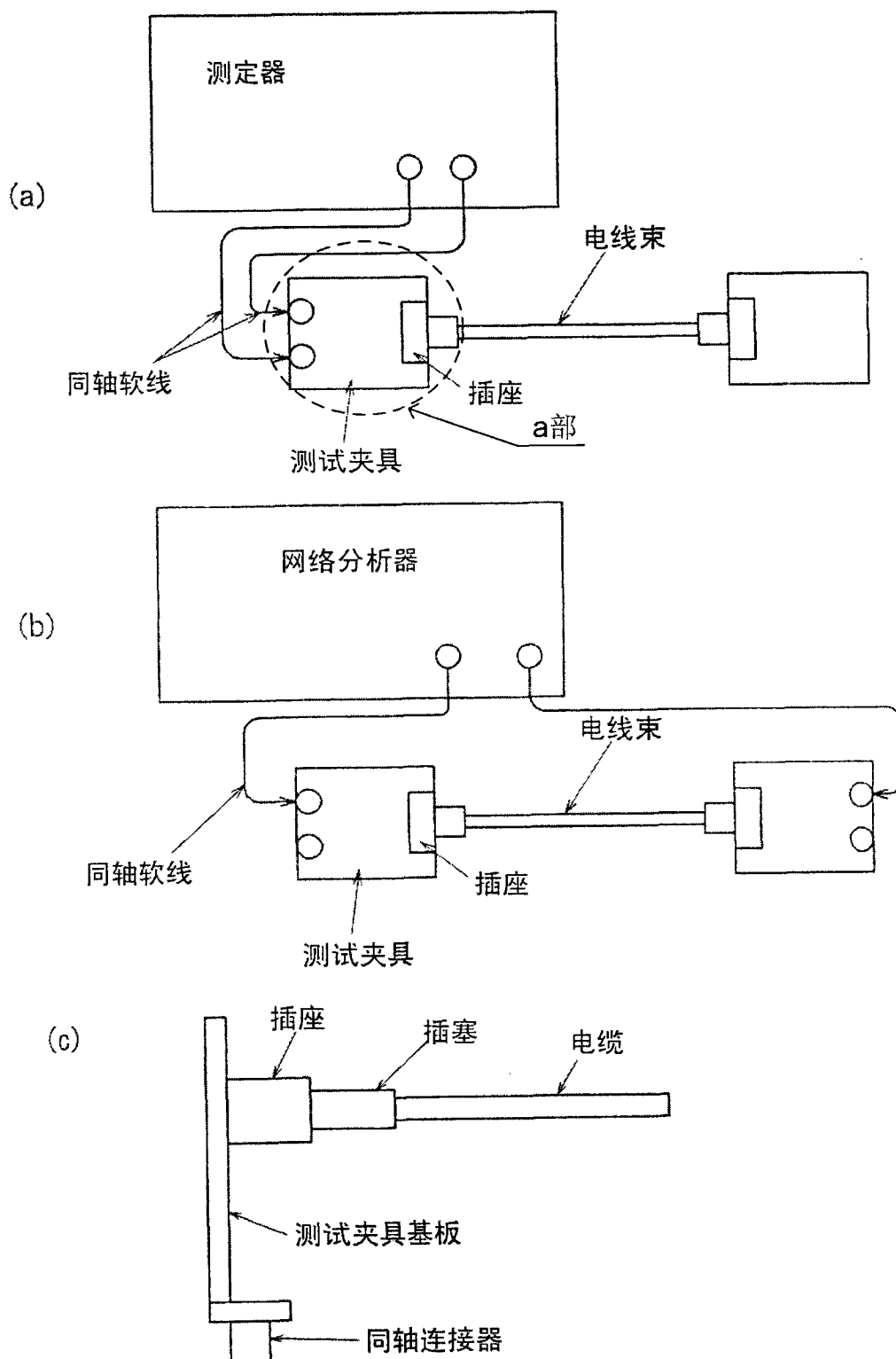


图21