

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103000262 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210342781. 3

(22) 申请日 2012. 09. 14

(30) 优先权数据

2011-203521 2011. 09. 16 JP

2012-174052 2012. 08. 06 JP

(71) 申请人 日立电线株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 南亩秀树 杉山刚博

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

代理人 张敬强 严星铁

(51) Int. Cl.

H01B 7/00(2006. 01)

H01B 7/17(2006. 01)

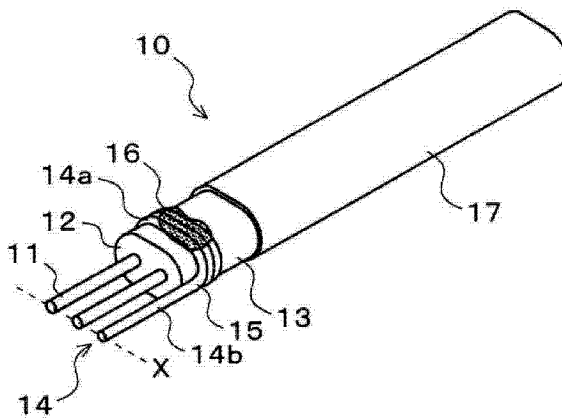
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

## (54) 发明名称

无排扰线差动信号传输用电缆及其接地结构

## (57) 摘要

本发明提供无排扰线差动信号传输用电缆及其接地结构,其能够防止软钎焊作业时的屏蔽导体的熔融或蒸发及绝缘体的变形或熔融,并能提高安装密度的。无排扰线差动信号传输用电缆(10)具备:并列的一对信号线导体(11);设在一对信号线导体(11)的周围的绝缘体(12);设在绝缘体(12)的周围的屏蔽导体(13);以及由金属线(15)构成,并用于将屏蔽导体(13)电连接在地上的接地针(14),一对信号线导体(11)的端部从绝缘体(12)和屏蔽导体(13)露出,接地针(14)具备金属线(15)的一部分卷绕在屏蔽导体(13)的周围的卷绕部(14a)、和金属线(15)的端部形成为针状的针部(14b)。



1. 一种无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,具备:  
并列的一对信号线导体;  
设在所述一对信号线导体的周围的绝缘体;  
设在所述绝缘体的周围的屏蔽导体;以及  
由金属线构成,并用于将所述屏蔽导体电连接在地上的接地针,  
所述一对信号线导体的端部从所述绝缘体和所述屏蔽导体露出,  
所述接地针具备所述金属线的一部分卷绕在所述屏蔽导体的周围的卷绕部、和所述金属线的端部形成为针状的针部。
2. 如权利要求 1 所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述针部通过扭绞所述金属线的两端部而形成。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述接地针通过如下方式形成,即,预先制作针部件,所述针部件具备将金属线的一部分成形为螺旋状而形成的螺旋部、和将所述金属线的端部成形为针状而形成的所述针部,然后将所述针部件的所述螺旋部作为所述卷绕部安装在所述屏蔽导体的周围而成。
4. 如权利要求 1~3 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述卷绕部在所述屏蔽导体的周围将所述金属线的一部分卷绕两圈以上。
5. 如权利要求 1~4 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述卷绕部软钎焊在所述屏蔽导体上。
6. 如权利要求 1~5 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述金属线具备铜线和在所述铜线上实施的镀银或镀锡。
7. 如权利要求 1~6 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述针部与所述一对信号线导体平行地设置。
8. 如权利要求 1~7 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述针部设在通过所述一对信号线导体的中心的中心线上。
9. 如权利要求 1~8 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述针部设置两根。
10. 如权利要求 9 所述的无排扰线差动信号传输用电缆,其特征在于,  
所述针部以在与连结所述一对信号线导体的中心的线段的中心正交的线上成线对称的方式设置。
11. 一种无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构,其特征在于,具备:  
权利要求 1~10 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆;以及  
形成有用于连接所述一对信号线导体的信号线焊盘和用于连接所述屏蔽导体的接地焊盘的基板,  
露出的所述一对信号线导体软钎焊在所述信号线焊盘上,并且所述屏蔽导体经由所述针部软钎焊在所述接地焊盘上。
12. 如权利要求 11 所述的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构,其特征在于,  
所述信号线焊盘在所述基板的边缘部与所述边缘部的边垂直且与所述信号线导体等间距地形成。
13. 如权利要求 11 或 12 所述的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构,其特征在

于，

所述接地焊盘与所述信号线焊盘平行地形成。

14. 如权利要求 11~13 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构，其特征在于，

所述信号线焊盘和所述接地焊盘与所述基板的边缘部隔开间隔形成。

15. 如权利要求 11~14 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构，其特征在于，

所述无排扰线差动信号传输用电缆以只有所述一对信号线导体和所述针部位于所述基板上的方式配置在所述基板的边缘部。

16. 如权利要求 11~15 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构，其特征在于，

所述信号线焊盘和所述接地焊盘形成在所述基板的两面上，

所述无排扰线差动信号传输用电缆安装在所述基板的两面上。

17. 如权利要求 11~16 中任一项所述的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构，其特征在于，

所述接地焊盘对称地形成在所述信号线焊盘的两侧。

## 无排扰线差动信号传输用电缆及其接地结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无排扰线差动信号传输用电缆及其接地结构。

### 背景技术

[0002] 在处理数 Gbit/s 以上的高速数字信号的服务器、路由器、存储器产品等机器中，在机器之间或机器内的基板(电路板)之间的信号传输方面采用差动信号的传输。

[0003] 所谓差动信号，就是指用成对的两根信号线导体传输使相位颠倒 180 度的信号，并将在接收侧接收到的各信号的差分合成、输出。由于流过一对信号线导体的电流彼此向相反的方向流动，因此从传输线路辐射的电磁波小。另外，由于从外部受到的干扰同等地重叠在一对信号线导体上，因此通过在接收侧合成输出差分，能够消除由干扰引起的影响。基于这些理由，在高速数字信号的传输方面，常采用差动信号的传输。

[0004] 如图 16 及其 B—B 线剖视图即图 17 所示，作为在差动信号的传输方面所采用的差动信号传输用电缆 160，具有一对信号线导体 161、总括包覆一对信号线导体 161 的周围的绝缘体 162、设在绝缘体 162 的外周的屏蔽导体 163、以及设在屏蔽导体 163 的外周的外皮 164。

[0005] 再者，在屏蔽导体 163 方面，有卷绕了带有导体的带(屏蔽带)的屏蔽导体、用编织状的线材覆盖的屏蔽导体。另外，在外皮 164 方面，有卷绕了绝缘带的外皮、挤压包覆树脂的外皮。

[0006] 该差动信号传输用电缆 160 是一对信号线导体 161 并列的双股电缆，与将一对信号线导体扭绞的双股扭绞电缆相比，一对信号线导体 161 之间的物理长度的差较小，高频信号的衰减较小。另外，由于屏蔽导体 163 以覆盖一对信号线导体 161 的方式设置，因此即便在电缆附近放置有金属，特性阻抗也不会变得不稳定，而且，抗干扰性能较高。基于这些优点，双股电缆多用于速度较高且短距离的信号传输。

[0007] 另外，差动信号传输用电缆 160 没有排扰线。因此，在将差动信号传输用电缆 160 连接在基板 165 上时，将差动信号传输用电缆 160 剥去一层，将一对信号线导体 161 分别用焊锡 167 连接在基板 165 的信号线焊盘 166 上，并且用焊锡 167 将屏蔽导体 163 直接连接在经由通孔 169 连接在基板 165 内的内层接地层 168 上的接地焊盘 170 上。

[0008] 专利文献 1：日本特开 2011—90959 号公报

[0009] 但是，由于将屏蔽导体 163 直接软钎焊在接地焊盘 170 上，因此在进行软钎焊作业时，钎焊烙铁前端的热必然传递给屏蔽导体 163 和绝缘体 162。

[0010] 因此，因在软钎焊作业时附加的热(例如，230~280℃左右)而屏蔽导体 163 熔融或蒸发，绝缘体 162 变形或熔融，故而在差动信号传输用电缆 160 和基板 165 的连接部(电缆连接部)发生阻抗失配，有损差动信号传输用电缆 160 的电特性。

[0011] 另外，为了确保屏蔽导体 163 的恰当(可靠性高)的软钎焊状态，焊锡层必须形成焊脚，必须预先将接地焊盘 170 的宽度(或面积)形成得较大，以达到能够形成焊脚的程度。

[0012] 因此，在安装多根差动信号传输用电缆 160 时，必须使差动信号传输用电缆 160 的

配置间隔符合接地焊盘 170 的宽度,使安装密度受到限制。

## 发明内容

[0013] 于是,本发明的目的在于提供能够防止软钎焊作业时对屏蔽导体、绝缘体的热的负载并能提高安装密度的无排扰线差动信号传输用电缆及其接地结构。

[0014] 为了达到该目的而做出的本发明是如下的无排扰线差动信号传输用电缆,其具备:并列的一对信号线导体;设在所述一对信号线导体的周围的绝缘体;设在所述绝缘体的周围的屏蔽导体;以及由金属线构成,并用于将所述屏蔽导体电连接在地上的接地针,所述一对信号线导体的端部从所述绝缘体和所述屏蔽导体露出,所述接地针具备所述金属线的一部分卷绕在所述屏蔽导体的周围的卷绕部、和所述金属线的端部形成为针状的针部。

[0015] 所述针部也可以通过扭绞所述金属线的两端部而形成。

[0016] 所述接地针可以通过如下方式形成,即,预先制作针部件,所述针部件具备将金属线的一部分成形为螺旋状而形成的螺旋部、和将所述金属线的端部成形为针状而形成的所述针部,然后将所述针部件的所述螺旋部作为所述卷绕部安装在所述屏蔽导体的周围而成。

[0017] 最好所述卷绕部在所述屏蔽导体的周围将所述金属线的一部分卷绕两圈以上。

[0018] 最好所述卷绕被软钎焊在所述屏蔽导体上。

[0019] 最好所述金属线具备铜线和在所述铜线上实施的镀银或镀锡。

[0020] 最好所述针部与所述一对信号线导体平行地设置。

[0021] 最好所述针部设在通过所述一对信号线导体的中心的中心线上。

[0022] 最好所述针部设置两根。

[0023] 这时,最好所述针部以在与连结所述一对信号线导体的中心的线段的中心正交的线上成线对称的方式设置。

[0024] 另外,本发明是如下的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构,即,其具备所述无排扰线差动信号传输用电缆和基板,所述基板形成有用于连接所述一对信号线导体的信号线焊盘和用于连接所述屏蔽导体的接地焊盘,露出的所述一对信号线导体软钎焊在所述信号线焊盘上,并且所述屏蔽导体经由所述针部软钎焊在所述接地焊盘上。

[0025] 最好所述信号线焊盘在所述基板的边缘部与所述边缘部的边垂直且与所述信号线导体等间距地形成。

[0026] 最好所述接地焊盘与所述信号线焊盘平行地形成。

[0027] 最好所述信号线焊盘和所述接地焊盘与所述基板的边缘部隔开间隔形成。

[0028] 最好所述无排扰线差动信号传输用电缆以只有所述一对信号线导体和所述针部位于所述基板上的方式配置在所述基板的边缘部。

[0029] 最好所述信号线焊盘和所述接地焊盘形成在所述基板的两面上,所述无排扰线差动信号传输用电缆安装在所述基板的两面上。

[0030] 最好所述接地焊盘对称地形成在所述信号线焊盘的两侧。

[0031] 本发明具有如下有益效果。

[0032] 根据本发明,能够防止软钎焊作业时的对于屏蔽导体、绝缘体的热的负载,并且能够提高安装密度。

## 附图说明

- [0033] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆的立体图。
- [0034] 图 2 是表示本发明的第一实施方式的变形例的无排扰线差动信号传输用电缆的立体图。
- [0035] 图 3 是表示本发明能够适用的电缆结构的一例的剖视图。
- [0036] 图 4 是表示本发明能够适用的电缆结构的一例的剖视图。
- [0037] 图 5 是表示本发明能够适用的电缆结构的一例的剖视图。
- [0038] 图 6 是表示本发明能够适用的电缆结构的一例的剖视图。
- [0039] 图 7 是表示本发明的第二实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆的立体图。
- [0040] 图 8 是表示本发明的第二实施方式的变形例的无排扰线差动信号传输用电缆的立体图。
- [0041] 图 9 是表示针部件的立体图。
- [0042] 图 10 是表示本发明的实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构的立体图。
- [0043] 图 11 是说明将图 7 所示的无排扰线差动信号传输用电缆连接在基板上而制作无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构的步骤的图。
- [0044] 图 12 是表示本发明的变形例的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构的立体图。
- [0045] 图 13 是表示图 12 所示的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构的 A-A 线剖视图。
- [0046] 图 14 是表示本发明的变形例的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构的立体图。
- [0047] 图 15 是表示评价图 14 所示的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构的电缆连接部的阻抗的分布的结果的度数分布图。
- [0048] 图 16 是表示现有技术的差动信号传输用电缆的接地结构的立体图。
- [0049] 图 17 是表示图 16 所示的差动信号传输用电缆的接地结构的 B—B 线剖视图。
- [0050] 图中：
- [0051] 10—无排扰线差动信号传输用电缆, 10'—无排扰线差动信号传输用电缆, 11—信号线导体, 12—绝缘体, 13—屏蔽导体, 14—接地针, 14a—卷绕部, 14b—针部, 15—金属线, 16—焊锡, 17—外皮, 18—泡沫绝缘体, 19—内侧表皮层, 20—外侧表皮层, 21—电线, 22—空隙, 23—信号线焊盘, 24—接地焊盘, 25—基板, 26—边, 27—信号线线路, 28—通孔, 29—内层接地层, 30—电缆结构, 40—电缆结构, 50—电缆结构, 60—电缆结构, 70—无排扰线差动信号传输用电缆, 70'—无排扰线差动信号传输用电缆, 100—接地结构, 100'—接地结构, d—间隔, S—线段, X—中心线, Y—线, E—延长线。

## 具体实施方式

- [0052] 以下, 根据附图说明本发明的最佳实施方式。
- [0053] 首先, 说明第一实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆。

[0054] 如图 1 所示,第一实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆 10 的特征在于,具备:并列的一对信号线导体 11;设在一对信号线导体 11 的周围的绝缘体 12;设在绝缘体 12 的周围的屏蔽导体 13;以及由金属线 15 构成,并用于将屏蔽导体 13 软钎焊在地(例如,列举了后述的接地焊盘,但也可以是除此之外的端子等)上的接地针 14,一对信号线导体 11 其端部从绝缘体 12 和屏蔽导体 13 露出,接地针 14 具备金属线 15 的一部分卷绕在屏蔽导体 13 的周围的卷绕部 14a、和金属线 15 的端部形成为针状的针部 14b。

[0055] 再者,所谓的无排扰线差动信号传输用电缆是指没有排扰线的差动信号传输用电缆。

[0056] 接地针 14 通过在屏蔽导体 13 的周围卷绕金属线 15,并将卷绕后的金属线 15 的端部形成为针状的方式制作。

[0057] 卷绕部 14a 最好将金属线 15 的一部分在屏蔽导体 13 的周围卷绕两圈以上。由此,能够使卷绕部 14a 在屏蔽导体 13 的整个圆周上毫无间隙地接触,能够消除由于在屏蔽导体 13 和卷绕部 14a 之间产生空隙所引起的对金属线 15 的卷绕部位附近的电场分布的影响,能够消除由此引起的阻抗失配。

[0058] 卷绕部 14a 最好软钎焊在屏蔽导体 13 上。由此,能够可靠地确保屏蔽导体 13 和卷绕部 14a 的接触状态。

[0059] 再者,由于屏蔽导体 13 经由针部 14b 接地,因此热施加在屏蔽导体 13 上的情况只出现在将卷绕部 14a 软钎焊在屏蔽导体 13 上时。另外,与将屏蔽导体 13 直接软钎焊在地上时所使用的焊锡量相比,将卷绕部 14a 软钎焊在屏蔽导体 13 上时所使用的焊锡量少。这是由于需要进行软钎焊的面积后者较小即可。因此,在将卷绕部 14a 软钎焊在屏蔽导体 13 上时所施加的热量,比将屏蔽导体 13 直接软钎焊在地上时所施加的热量少,并不是使屏蔽导体 13 熔融或蒸发及使绝缘体 12 变形或熔融的热量。

[0060] 金属线 15 最好具备铜线和在铜线上实施的镀银或镀锡。铜线导电性良好且价格便宜,能够实现无排扰线差动信号传输用电缆 10 的低价化。另外,通过实施镀银或镀锡能够提高焊锡润湿性,在将由金属线 15 的一部分形成的卷绕部 14a 软钎焊在屏蔽导体 13 上时,以及在将由金属线 15 的一部分形成的针部 14b 软钎焊在地上时,能够确保良好的连接状态。

[0061] 针部 14b 最好相对于一对信号线导体 11 平行地设置。由此,能够保持一对信号线导体 11 和针部 14b 的距离恒定,能够缓和由一对信号线导体 11 和针部 14b 的距离变动引起的阻抗失配。

[0062] 针部 14b 最好设在通过一对信号线导体 11 的中心的中心线 X 上。由此,在将无排扰线差动信号传输用电缆 10 连接在基板上时,不需要将一对信号线导体 11 或针部 14b 进行成形加工(详细内容后述),在将一对信号线导体 11 和针部 14b 相互平行地配置的状态下,并且在保持其距离恒定的状态下,能够分别软钎焊在地上,很难产生阻抗失配。

[0063] 也可以如图 2 所示的无排扰线差动信号传输用电缆 10' 那样设置两根针部 14b。这时,针部 14b 最好以在与连结一对信号线导体 11 的中心的线段 S 的中心正交的线 Y 上成线对称的方式设置。由此,能够使相对于一对信号线导体 11 的电场分布更平衡,则能够缓和由于电场分布的非对称性产生的阻抗失配。

[0064] 作为能够适用本发明的电缆结构,如图 3 所示,有如下的电缆结构 30,即具有一对

信号线导体 11、总括包覆一对信号线导体 11 的周围的绝缘体 12、设在绝缘体 12 的外周的屏蔽导体 13、和设在屏蔽导体 13 的外周的外皮 17。图 1、2 所示的无排扰线差动信号传输用电缆 10、10' 采用了该电缆结构 30。

[0065] 另外,除此之外,只要是 LAN 电缆等没有排扰线的电缆结构都能够适用。例如,如图 4~6 所示,能够适用于代替绝缘体 12 采用了泡沫绝缘体 18 的电缆结构 40 (参照图 4)、将用内侧表皮层 19、泡沫绝缘体 18、外侧表皮层 20 包覆信号线导体 11 而成的两根电线 21 纵向配合的电缆结构 50 (参照图 5)、将两根电线 21 纵向配合并使其相互热粘接的电缆结构 60 (参照图 6)。再者,图 5、6 的电缆结构 50、60 在电线 21 和屏蔽导体 13 之间具有空隙 22。

[0066] 接下来,说明第二实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆。

[0067] 如图 7 所示,第二实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆 70 与第一实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆 10 相比,不同点仅在于针部 14b 通过将金属线 15 的两端部扭绞而形成。

[0068] 另外,与第一实施方式的变形例的无排扰线差动信号传输用电缆 10' 同样,如图 8 所示的无排扰线差动信号传输用电缆 70' 那样,针部 14b 也可设置两根。

[0069] 再者,由于其他的结构与无排扰线差动信号传输用电缆 10、10' 相同,因此省略说明。

[0070] 在到目前为止说明的无排扰线差动信号传输用电缆 10、10'、70、70' 中,接地针 14 作为在屏蔽导体 13 的周围卷绕金属线 15 并将卷绕后的金属线 15 的端部形成为针状的结构进行了说明,但不限于此。

[0071] 例如,如图 9 所示,接地针 14 也可以通过如下的方式形成,即,预先制作具备将金属线 15 的一部分成形为螺旋状而形成的螺旋部 91、和将金属线 15 的端部成形为针状而形成的针部 14b 的针部件 90,将针部件 90 的螺旋部 91 作为卷绕部 14a 安装在屏蔽导体 13 的周围而成。

[0072] 这时,将螺旋部 91 的内径形成为比屏蔽导体 13 的外径大数  $\mu\text{m}$  左右,以使得很容易将螺旋部 91 安装在屏蔽导体 13 的周围。

[0073] 在将针部件 90 安装在屏蔽导体 13 上之际,最好通过软钎焊将螺旋部 91 安装在屏蔽导体 13 的周围。

[0074] 再者,在图 9 中,虽然将成为第一实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆 10 的接地针 14 的针部件 90 作为一例进行了图示,但对于其他的无排扰线差动信号传输用电缆 10'、70、70',同样也能够采用针部件。

[0075] 接下来,说明本实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构。在此,以使用无排扰线差动信号传输用电缆 70 的接地结构为一例进行说明。

[0076] 如图 10 所示,本实施方式的无排扰线差动信号传输用电缆的接地结构(以下,简称为接地结构) 100 的特征在于,具备无排扰线差动信号传输用电缆 70、和基板 25,基板 25 形成有用于连接一对信号线导体 11 的信号线焊盘 23 和用于连接屏蔽导体 13 的接地焊盘 24,露出一对信号线导体 11 用焊锡 16 软钎焊在信号线焊盘 23 上,并且屏蔽导体 13 经由针部 14b 用焊锡 16 软钎焊在接地焊盘 24 上。

[0077] 信号线焊盘 23 最好在基板 25 的边缘部与边缘部的边 26 垂直地且与信号线导体



11 等间距地形成。由此,能够在保持信号线导体 11 的距离恒定的状态下分别软钎焊在信号线焊盘 23 上,很难发生电缆连接部的阻抗失配。

[0078] 另外,信号线焊盘 23 与形成在基板 25 上的信号线线路 27 连接,通过该信号线线路 27 传输信号。

[0079] 接地焊盘 24 最好在信号线焊盘 23 的一侧与信号线焊盘 23 平行地形成。这是由于针部 14b 与信号线导体 11 平行地设置,故使其与针部 14b 的配置相吻合。由此,能够保持信号线导体 11 和针部 14b 的距离恒定,能够缓和电缆连接部的阻抗失配。

[0080] 另外,接地焊盘 24 经由通孔 28 与基板 25 内的内层接地层 29 连接。再者,接地层也可以在表层。在形成于表层的情况下,最好采用共平面的配线等技术。

[0081] 信号线焊盘 23、接地焊盘 24 及内层接地层 29 最好与基板 25 的边缘部隔开间隔  $d$  而形成。由此,在将无排扰线差动信号传输用电缆 70 连接在基板 25 上时,能够防止无排扰线差动信号传输用电缆 70 的屏蔽导体 13 与信号线焊盘 23、接地焊盘 24 及内层接地层 29 接触。即便屏蔽导体 13 与接地焊盘 24 或内层接地层 29 接触而存在阻抗失配的问题,但也可以毫无问题地进行信号的传输。但是,一旦屏蔽导体 13 与信号线焊盘 23 接触,就会发生短路,则不能进行信号的传输。上述的结构就是用于避免该问题的。

[0082] 这些信号线焊盘 23、信号线线路 27 及接地焊盘 24 与未图示的电路图形一起同时形成在基板 25 上。

[0083] 无排扰线差动信号传输用电缆 70 最好以只有一对信号线导体 11 和针部 14b 位于基板 25 上的方式配置在基板 25 的边缘部。这是基于以下的理由。

[0084] 以往,由于将差动信号传输用电缆 160 的末端部载置在基板 165 上,并且将屏蔽导体 163 与接地焊盘 170 连接,在该状态下将信号线导体 161 软钎焊在信号线焊盘 166 上,因此必须将信号线导体 161 成形加工为相当于绝缘体 162 的高度的大约一半的尺寸,以使信号线导体 161 与信号线焊盘 166 接触(参照图 16、17)。这时,有时出现如下情况,绝缘体 162 因作用于绝缘体 162 上的外力而变形,在电缆连接部上发生阻抗失配,差动信号传输用电缆 160 的电特性劣化。

[0085] 相对于此,通过仅使一对信号线导体 11 和针部 14b 位于基板 25 上,不用将一对信号线导体 11 及针部 14b 进行成形加工而能够软钎焊在信号线焊盘 23 或接地焊盘 24 上。由此,能够防止绝缘体 12 变形而发生阻抗失配,并且能够防止无排扰线差动信号传输用电缆 70 的电特性的劣化。进而,能够将接地结构 100 自身的高度减少相当于绝缘体 12 的高度的大约一半的尺寸,能够实现接地结构 100 的小型化。

[0086] 如图 11 所示,该接地结构 100 可以通过将无排扰线差动信号传输用电缆 70 连接在基板 25 上的方式制作。具体而言,将一对信号线导体 11 载置在信号线焊盘 23 上,并且将针部 14b 载置在接地焊盘 24 上,并利用焊锡 16 将它们进行软钎焊。这时,在保持一对信号线导体 11 及针部 14b 各自的距离恒定的状态下,不用成形加工而进行软钎焊。由此,能够得到减少了电缆连接部的阻抗失配的接地结构 100。

[0087] 在该接地结构 100 中,由于经由针部 14b 连接屏蔽导体 13 和接地焊盘 24,因此接地焊盘 24 只要仅具有能够软钎焊针部 14b 的宽度(或面积)就足够了。即,与直接软钎焊屏蔽导体 13 的情况相比,接地结构 100 的接地焊盘 24 的宽度(或面积)小即可。因而,根据接地结构 100,由于接地焊盘 24 所占有的基板上的宽度(或面积)比以往小,因此与以往相比,

能够提高无排扰线差动信号传输用电缆 70 的安装密度。

[0088] 再者,如图 12 及其 A—A 线剖视图即图 13 所示,信号线焊盘 23 和接地焊盘 24 也可以形成在基板 25 的两面的相同位置上,这时,无排扰线差动信号传输用电缆 70 安装在基板 25 的两面的相同位置。即,两根无排扰线差动信号传输用电缆 70 在其针部 14b 的位置相互颠倒的状态下纵向配合,各无排扰线差动信号传输用电缆 70 的一对信号线导体 11 和针部 14b 分别与形成在连接对象的面上的信号线焊盘 23 和接地焊盘 24 连接而进行安装。由此,能够进一步提高一张基板 25 上的无排扰线差动信号传输用电缆 70 的安装密度。

[0089] 另外,如图 14 所示的接地结构 100' 那样,最好接地焊盘 24 以从两侧夹入两个信号线焊盘 23 的方式,以无排扰线差动信号传输用电缆 70 的长度方向的延长线 E 为轴对称地形成。这时,一方的接地焊盘 24 是没有软钎焊针部 14b 的虚设接地焊盘。由此,能够相对于一对信号线导体 11 使电缆连接部周边的电场分布更加平衡,能够进一步确保电缆连接部的阻抗匹配。

[0090] 根据图 14 所示的接地结构 100' 实际制作样品,并评价电缆连接部的阻抗的分布时,得到如图 15 所示的度数分布图。

[0091] 根据该结果可知,在接地结构 100' 中,电缆连接部的阻抗是  $95\sim 102\ \Omega$ ,相对于系统阻抗  $100\ \Omega$  的系列能够得到足够的特性。尤其是在高速的设备中,要求  $100\pm 5\ \Omega$  这样严格的规格,接地结构 100' 满足了该条件。

[0092] 综上所述,根据本发明,能够防止软钎焊作业时的相对于屏蔽导体、绝缘体的热的负载,即,例如,能够防止软钎焊作业时的屏蔽导体的熔融或蒸发及绝缘体的变形或熔融,并且能够提高安装密度。

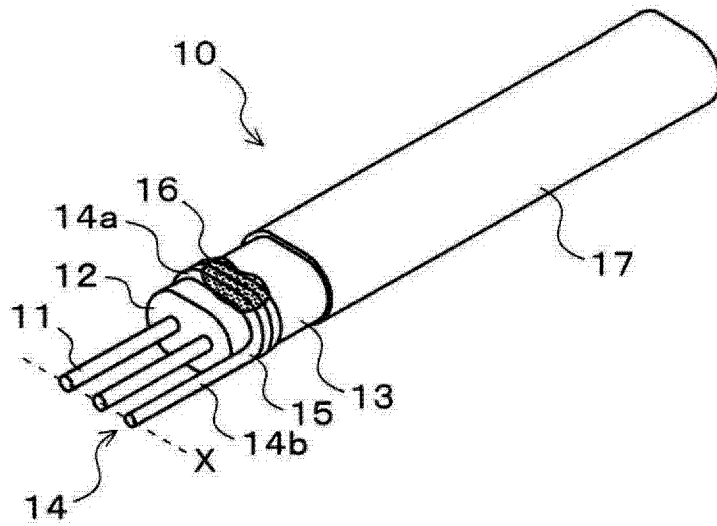


图 1

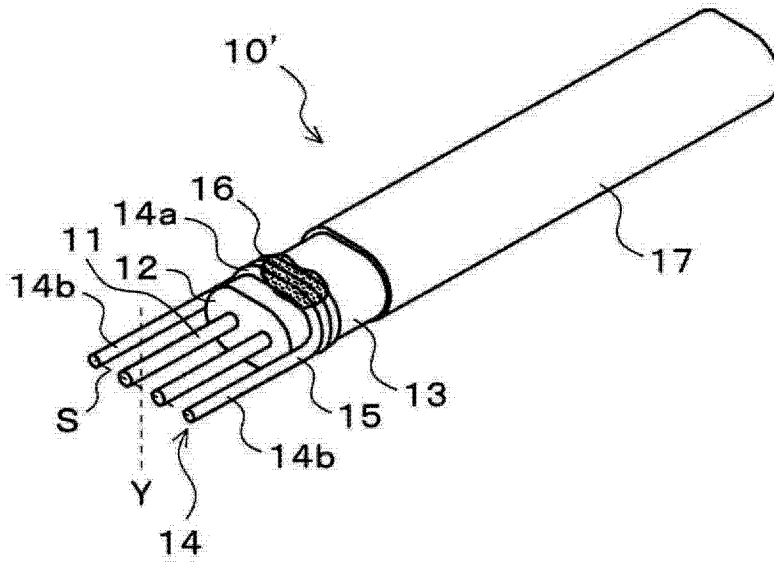


图 2

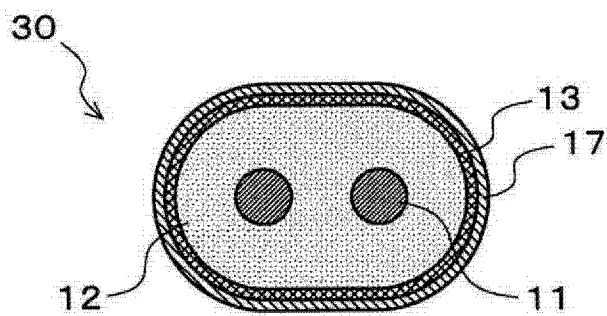


图 3

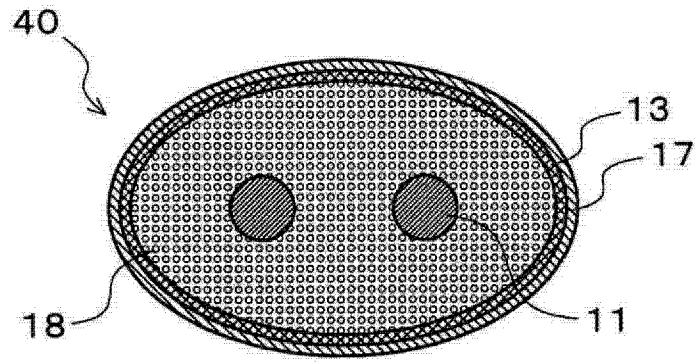


图 4

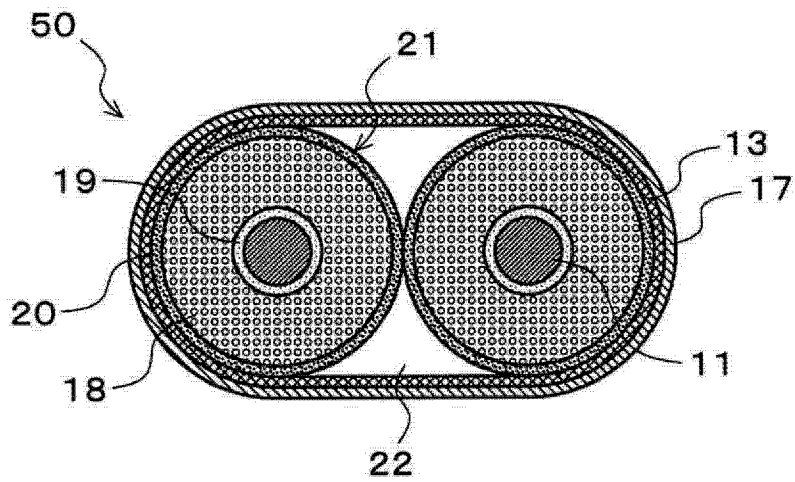


图 5

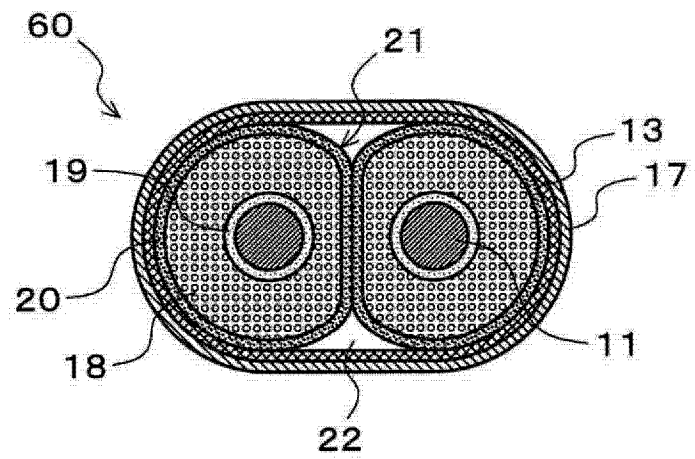


图 6

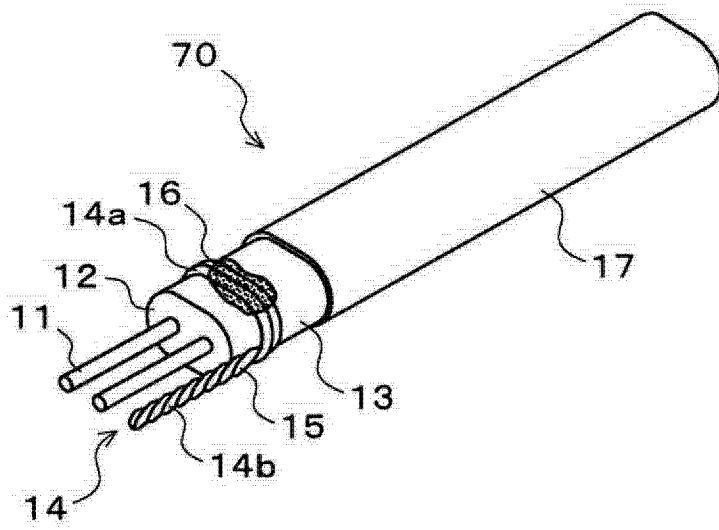


图 7

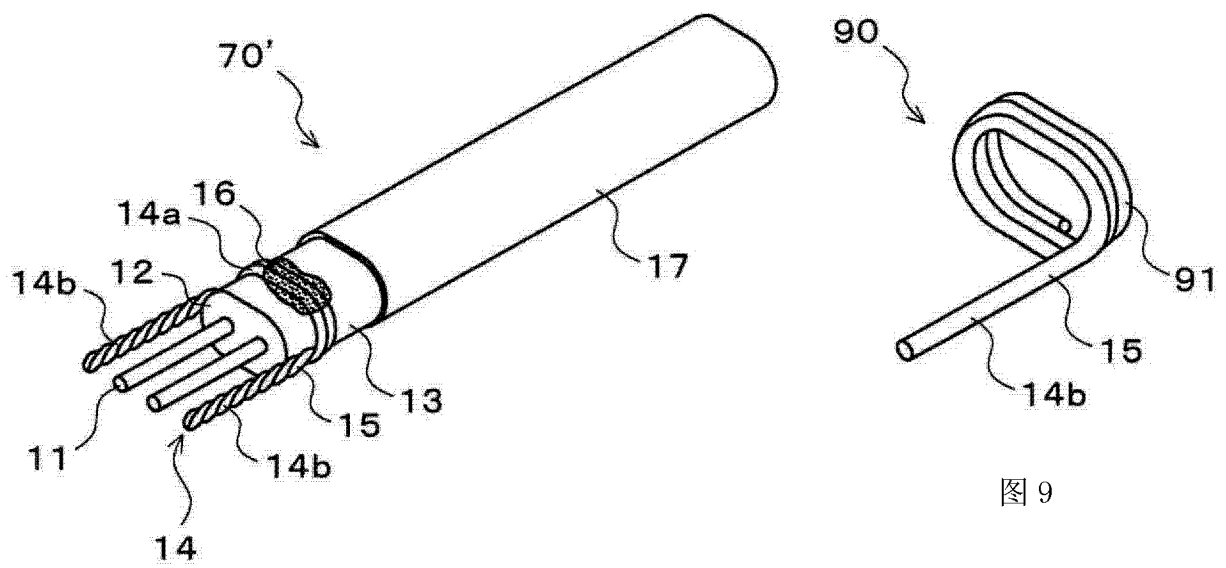


图 8

图 9

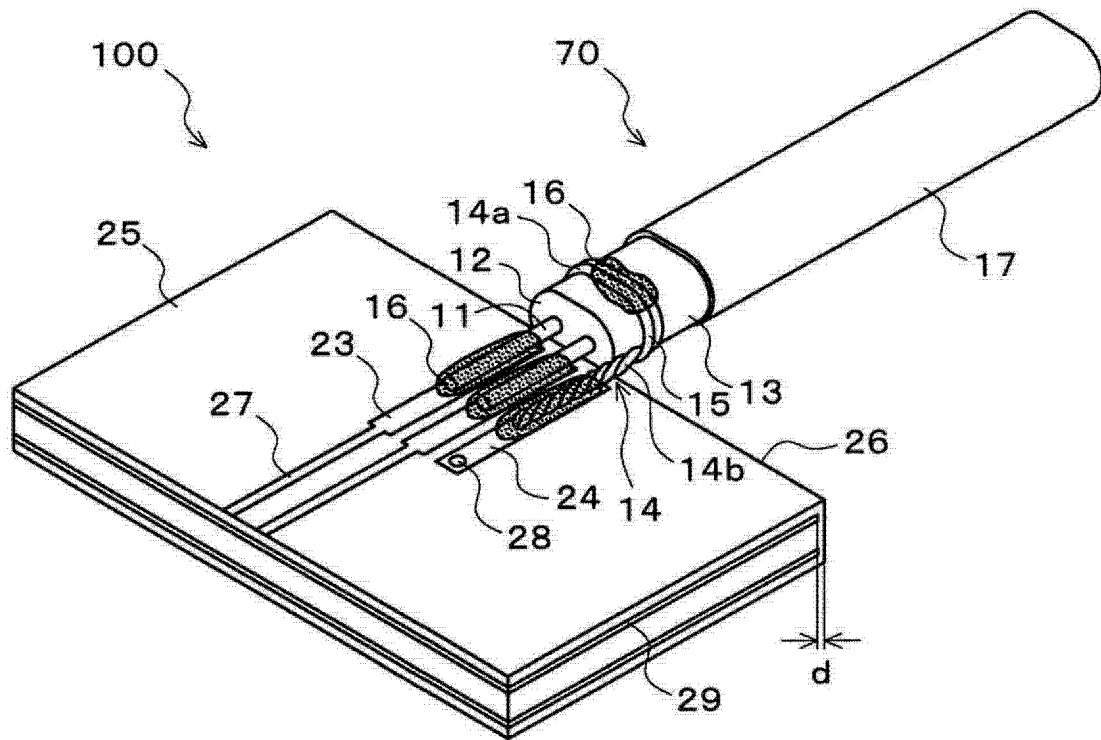


图 10

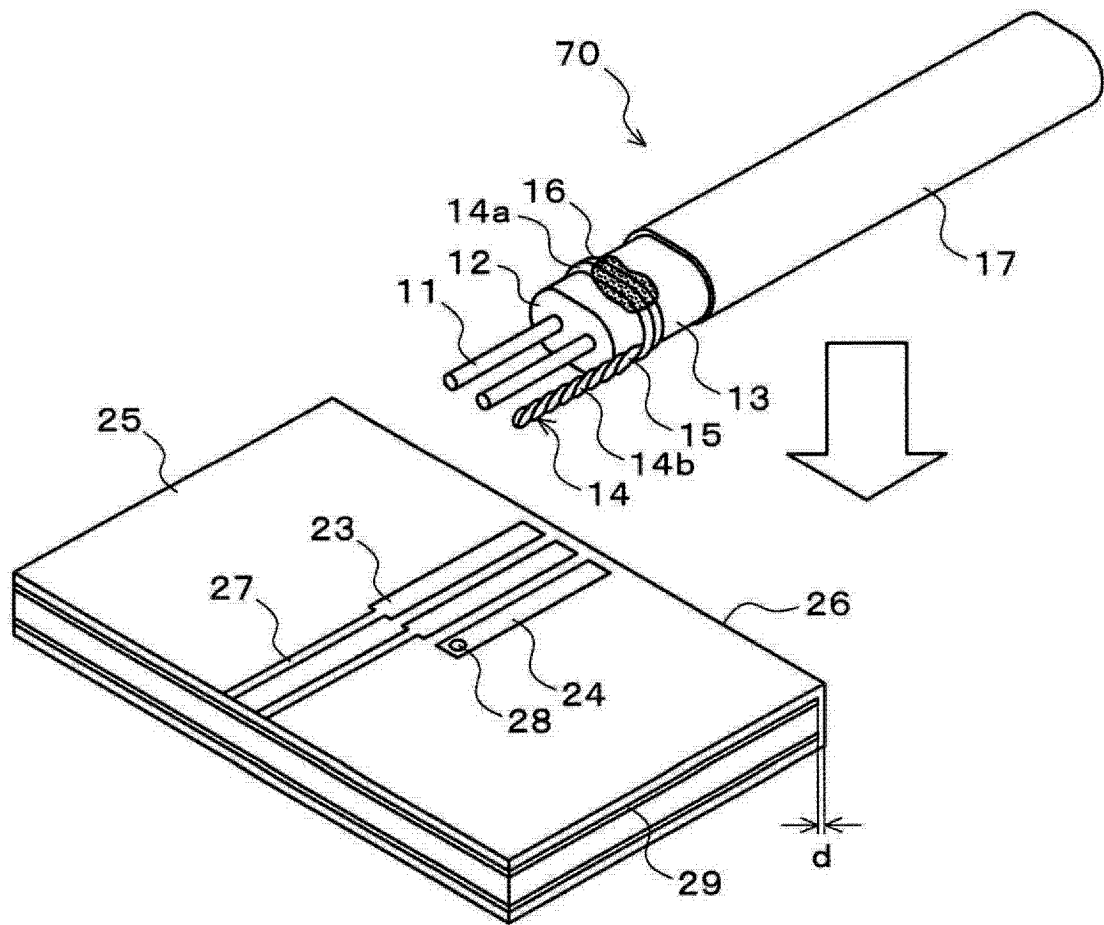


图 11

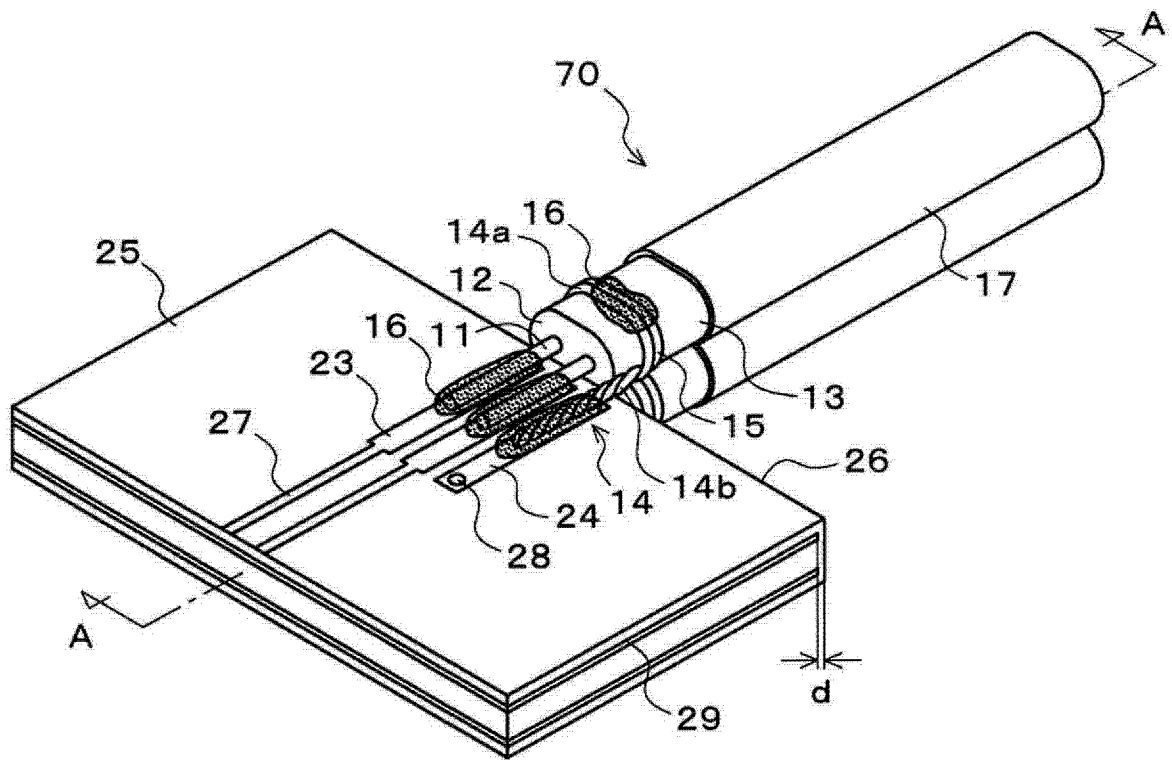


图 12

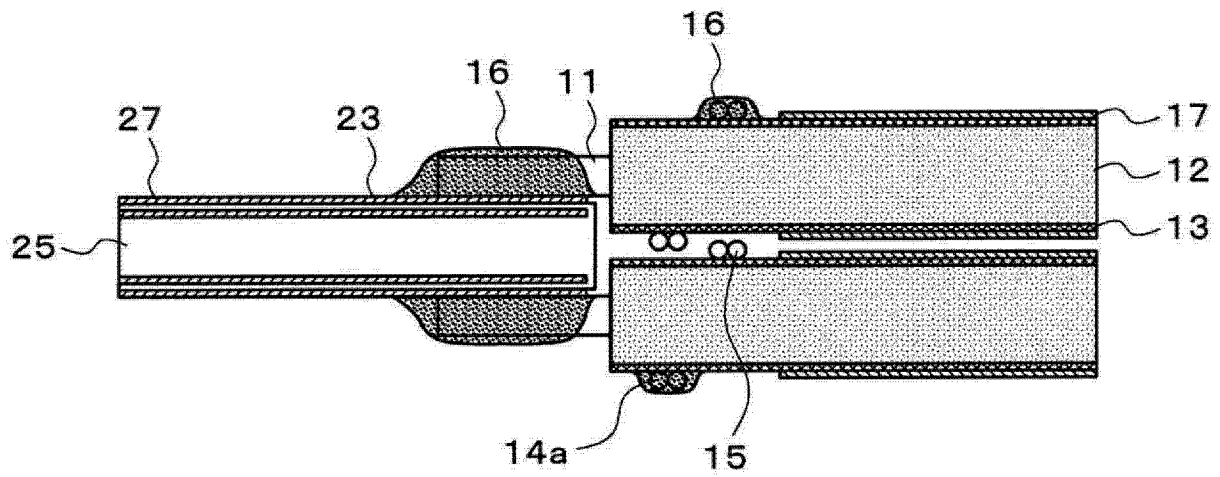


图 13



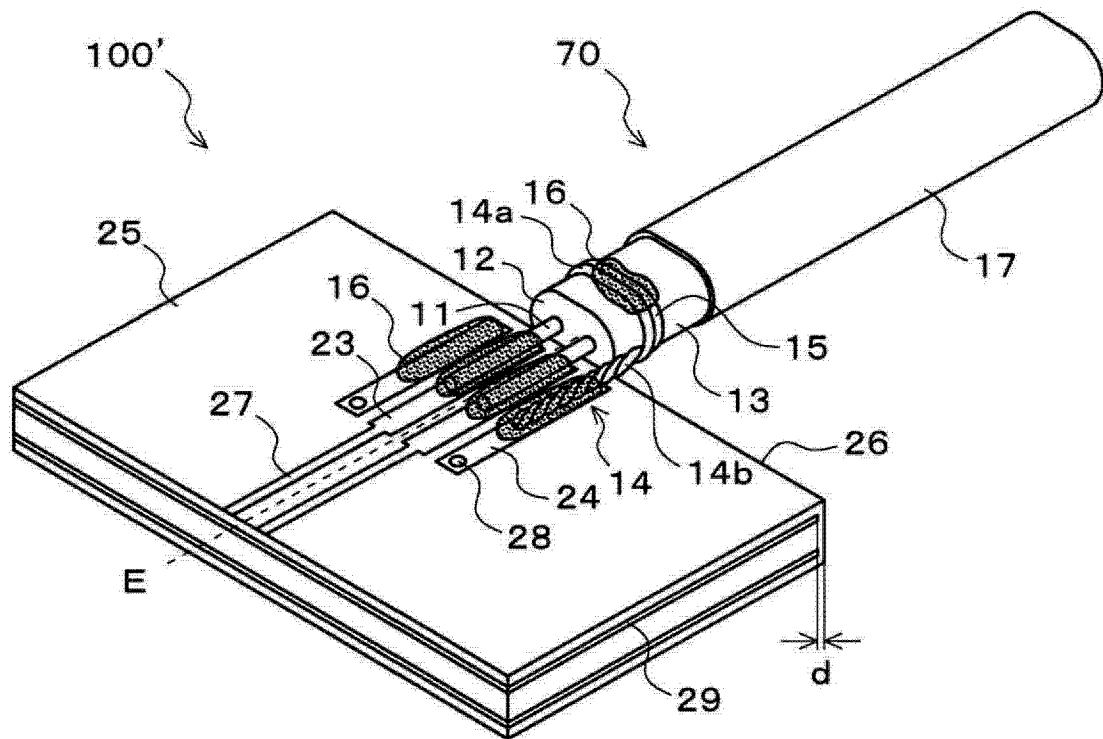


图 14

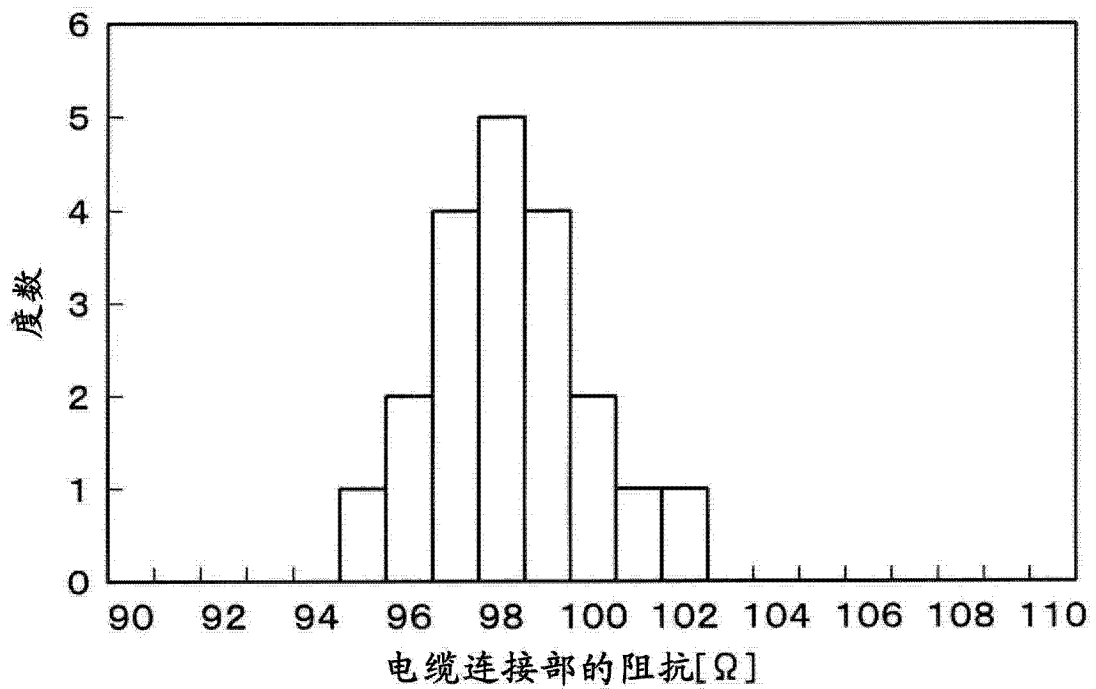


图 15

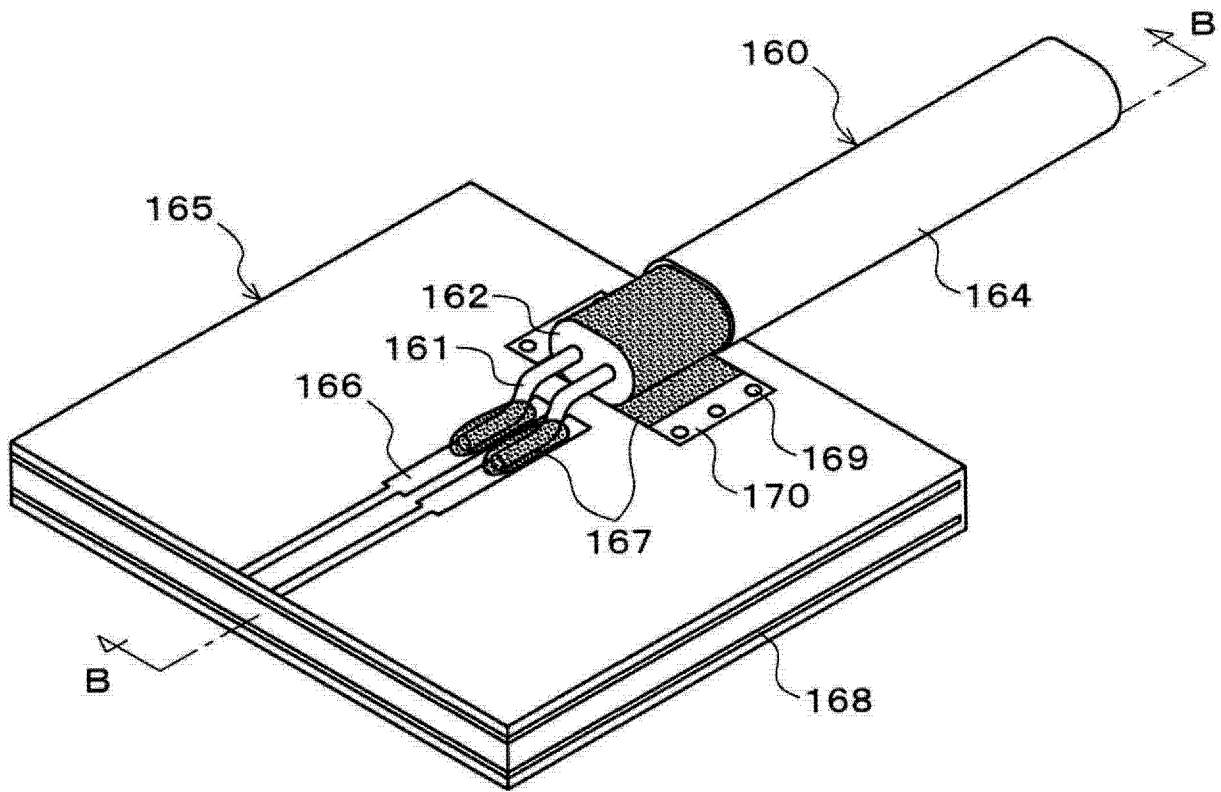


图 16

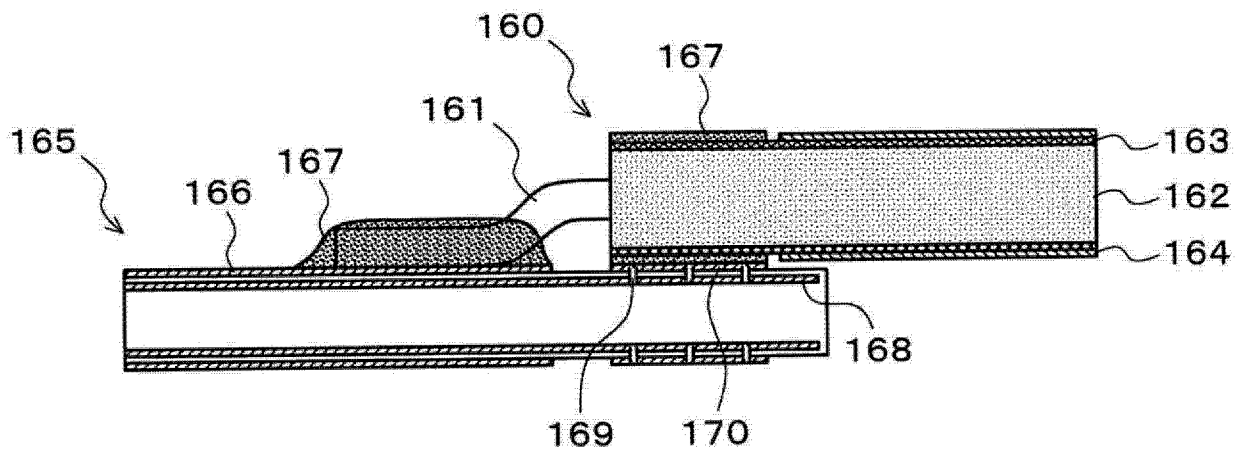


图 17