



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101958497 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201010211647. 0

US 7135655 B2, 2006. 11. 14, 图 2, 说明书第 3 栏 1-10 行.

(22) 申请日 2010. 06. 22

US 5091604 A, 1992. 02. 25, 全文.

(30) 优先权数据

2009-149015 2009. 06. 23 JP

2010-106919 2010. 05. 07 JP

审查员 赵娟

(73) 专利权人 日立金属株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 黄得天 渡部孝信 今井规之

小室浩

(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 钟晶

(51) Int. Cl.

H01R 31/06(2006. 01)

H01R 13/648(2006. 01)

H01B 7/17(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5378853 A, 1995. 01. 03, 图 1A-1F, 说明书第 3-4 栏.

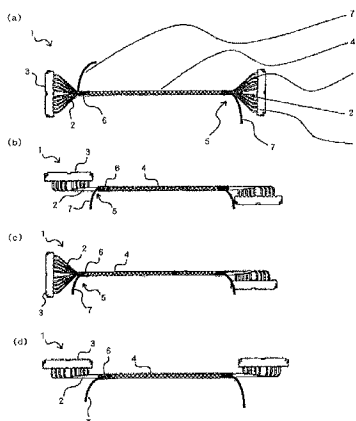
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

电缆线束

(57) 摘要

本发明提供一种电缆线束,可用于机器设备的可动部,是耐静电噪音、机械特性、配线作业优异的电缆线束。所述电缆线束为在由多根电线构成的电线群(2)的两端部具有连接终端(3)的电缆线束(1),在电线群(2)的外周配有由镀敷了金属的高张力纤维编织而成的编织护套(4),在编织护套(4)的两端具有电连接于机器设备内的地线部的地线连接部(5)。



1. 一种电缆线束,其为在由多根电线构成的电线群的两端部具有连接终端的电缆线束,其特征在于,

在所述电线群的外周配有由镀敷了金属的高张力纤维编织而成的编织护套,所述镀敷了金属的高张力纤维具有镀敷了铝、铜、铝合金或铜合金的多股 PET 线,

在所述编织护套的两端具有电连接于机器设备内的地线部的地线连接部,

所述编织护套进一步具有高张力 PET 线,

在所述编织护套中,包含所述镀敷了金属的高张力纤维的第 1 线和包含所述高张力 PET 线的第 2 线交替地编织。

2. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,所述高张力 PET 线的拉伸强度为 700MPa 以上。

3. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,所述编织护套由所述第 1 线和所述第 2 线交叉地编织而成,

并且所述第 1 线中混合了所述镀敷了金属的高张力纤维和所述高张力 PET 线。

4. 权利要求 3 记载的电缆线束,其特征在于,所述第 1 线由所述镀敷了金属的高张力纤维和所述高张力 PET 线交替并排配置而形成。

5. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,所述高张力 PET 线为单股线。

6. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,所述地线连接部电连接于具有开闭部、扭转部、U 字滑动部中的任一个的机器设备的地线部分。

7. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,所述电线群被分为 2 股或 2 股以上,且各自具备所述编织护套。

8. 权利要求 7 记载的电缆线束,其特征在于,所述编织护套被分为 2 股或 2 股以上。

9. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,所述镀敷了金属的高张力纤维包括镀敷了铜的 PET 线。

10. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,所述高张力 PET 线包括未镀敷的 PET 线。

11. 权利要求 1 记载的电缆线束,其特征在于,每个地线连接部包括镀敷了金属的高张力纤维的延长部。

电缆线束

技术领域

[0001] 本发明涉及机器设备的开闭部、扭转部、U 字滑动部所使用的电缆线束 (cable harness)。

背景技术

[0002] 近年,由于笔记本电脑、手机、小型摄像机等的普及,对这些机器设备除了要求小型化、轻型化之外,还要求着数据的高速传送、高密度化。而且在这些机器设备中,显示部通常为可开闭、扭转、滑动的结构,因此,最近就机器设备的本体部和显示部之间的线束而言,使用了将多根极细的同轴线集束在一起的电缆线束。

[0003] 由于该电缆线束在显示部和本体部间的狭小空间中与框体一边接触一边配线,因此为了防止同轴线的夹杂和摩擦,线束的中间部采用由 PTFE (聚四氟乙烯) 形成的胶带来捆束。

[0004] 如图 10 所示,就以往的电缆线束 121 而言,为了防止电线 122 的夹杂、摩擦,在电缆线束 121 的中间部 (除了终端以外的部分),电线 122 采用由 PTFE (聚四氟乙烯) 形成的胶带 123 来缠卷而捆束。电线 122 的两终端安装有连接器 (connector) 124。连接器 124 具有多个极,电线 122 内的多根芯线 125 分别连接于连接器 124 的各极。胶带 123 的终端由粘着胶带 126 缠卷。

[0005] 专利文献 1:日本特开 2006-24372 号公报

发明内容

[0006] 手机等的机器设备的开闭部、扭转部、U 字滑动部 (以下,称为可动部) 所使用的电线的护套材质多为氟树脂,捆束胶带也为氟树脂系的 PTFE (聚四氟乙烯)。但是,氟树脂容易产生静电,进一步在信号线、由周围的天线放射的电磁波的作用下,在电路间造成电磁干涉 (EMI),因此,需要抑制由可动部中的电线护套彼此之间和电线护套与 PTFE 胶带之间的摩擦产生的静电噪音以及由信号线放射的电磁波。

[0007] 但是,对于由 PTFE 胶带捆束于一定方向的电缆线束全体而言,在柔软性和平衡方面欠缺,配线作业时容易在弯曲方向上持有方向性,容易弹回。

[0008] 另外,就电缆线束中所包含的同轴线而言,由于在 PTFE 捆束胶带的作用下,动作受到限制,因此本来所具有的机械特性容易劣化。

[0009] 另外,对于由 PTFE 胶带捆束的电缆线束而言,容易变为圆形,在椭圆、四角、三角这样的异型结构的框体空间中难以进行配线作业。如果,强行使电缆线束通过异型结构的框体空间时,容易因挤伤而导致电线发生损坏。

[0010] 近年也进行了在滑动式的手机中使用电缆线束的研究,但是当电缆线束用 PTFE 胶带来捆束时,无法顺利进行 U 字滑动的动作。

[0011] 为了解决这些课题,在专利文献 1 中记载了:使用铜箔线而形成编织护套,在将电线群插通于该编织护套内的同时,将铜箔线连接于电连接器的地线电位部分、或将铜箔线

连接于其它地线端子从而连接于机器设备内的地线端子、或在电线群的中间部位将铜箔线连接于同轴线的导体。

[0012] 然而,在专利文献 1 记载的线束中,由于铜箔线硬,因此在弯曲部,电线群和编织护套直接接触,为了避免铜箔削到电线的护套而造成损坏,必须采用绝缘胶带保护、捆束电线群然后插通于套内,这便成为成本增高的要因。另外,由于采用绝缘胶带来捆束,因而如上述由胶带捆束的电缆线束那样,便无法顺利进行 U 字滑动的动作。进一步,由于铜箔线为将铜箔胶带卷绕于高抗张纤维中的铜箔线,因此担心会因重复进行弯曲运动而导致铜箔劣化、剥离,落在基板上,从而成为短路等故障的原因。

[0013] 因此,本发明的目的在于,解决上述课题,提供在机器设备的可动部中使用的电缆线束,其为耐静电噪音、机械特性、配线作业优异的电缆线束。

[0014] 为了达成上述目的,本发明提供一种电缆线束,其为在由多根电线构成的电线群的两端部具有连接终端的电缆线束,在前述电线群的外周配有由镀敷了金属的高张力纤维编织而成的编织护套,在前述编织护套的两端具有电连接于机器设备内的地线(グラウンド)部的地线连接部。

[0015] 另外,为了达成上述目的,本发明提供一种电缆线束,其为在由多根电线构成的电线群的两端部具有连接终端的电缆线束,在前述电线群的外周配有拉伸强度 700MPa 以上的高张力 PET 线和镀敷了金属的高张力纤维交互编织而成的编织护套,在前述编织护套的两端具有电连接于机器设备内的地线部的地线连接部。

[0016] 前述编织护套也可以为:将包含前述镀敷了金属的高张力纤维的第 1 线和包含前述高张力 PET 线的第 2 线交叉地编织而成的编织护套。

[0017] 前述编织护套也可以为:将混合了前述镀敷了金属的高张力纤维和前述高张力 PET 线的第 1 线和包含前述高张力 PET 线的第 2 线交叉地编织而成的编织护套。

[0018] 前述第 1 线也可通过将前述镀敷了金属的高张力纤维和前述高张力 PET 线交互地并列而形成。

[0019] 前述高张力 PET 线可以为单股线,前述镀敷了金属的高张力纤维可以为多股线(マルチ素線)。

[0020] 前述地线连接部也可电连接于具有开闭部、扭转部、U 字滑动部中的任一个的机器设备的地线部分。

[0021] 就本发明而言,耐静电噪音、机械特性、配线作业优异。

附图说明

[0022] 图 1:(a) ~ (d) 为表示本发明的一个实施方式的电缆线束的侧面图。

[0023] 图 2:(a) 为单芯同轴线的横截面图,(b) 为 Quad-X 的横截面图。

[0024] 图 3:(a)、(b) 为本发明的电缆线束中的编织护套的放大图。

[0025] 图 4:表示本发明的一个实施方式的电缆线束的侧面图。

[0026] 图 5:表示本发明的一个实施方式的电缆线束的侧面图。

[0027] 图 6:表示本发明的一个实施方式的电缆线束的侧面图。

[0028] 图 7:表示弯曲试验方法的图。

[0029] 图 8:表示扭转试验方法的图。

- [0030] 图 9 :表示滑动试验方法的图。
- [0031] 图 10 :以往的电缆线束的侧面图。
- [0032] 附图标记说明
- [0033] 1 电缆线束
- [0034] 2 电线群
- [0035] 3 连接终端
- [0036] 4 编织护套
- [0037] 5 地线连接部
- [0038] 6 粘着胶带
- [0039] 7 镀铜 PET 线延长部

具体实施方式

[0040] 以下,基于附图详述本发明的一个实施方式。

[0041] 就图 1(a)~图 1(d) 所示的电缆线束 1 而言,皆为本发明的电缆线束 1。为了方便说明,这些图为侧面图,图的上下为电缆线束 1 的上下,图的左右为电缆线束 1 的左右。不言而喻,这些电缆线束 1 可朝向任意方向而使用。

[0042] 图 1(a)~图 1(d) 所示的本发明的电缆线束 1 为在由多根电线构成的电线群 2 的两端部具有连接终端 3 的电缆线束 1,在电线群 2 的外周配有包含并编织了镀敷了金属的高张力纤维的编织护套 4,具有将编织护套 4 的两端和电线群 2 中的外部导体的两端并联电连接的地线连接部 5。

[0043] 此处,作为电线群 2 中所使用的电线,可认为有内部导体被外皮绝缘的绝缘线、外部导体被外皮绝缘的 LVDS 用 4 芯对角同轴线 (Quad-X)、外部导体被外皮绝缘的单芯同轴线、双芯平行同轴线 (Twinax 电缆) 以及双绞线电缆。可使用仅将这些电线中的任意一种的多根集合而成的电线,或将这些电线中的至少二种以上的电线集合而成的电线。需要说明的是,在使用仅由绝缘线构成的电线群 2 的情况下,仅编织护套 4 的两端电连接于机器设备的地线部分。

[0044] 另外作为构成编织护套 4 的镀敷了金属的高张力纤维,可使用包含用铝、铜、它们的合金镀敷处理了表面的 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯) 线、聚酯线等的高张力纤维。作为高张力纤维,与后述的高张力 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯) 线同样,优选拉伸强度为 700MPa 以上。在本实施例中,将包含用铜镀敷处理了表面的 PET 线的镀铜 PET 线用作镀敷了金属的高张力纤维。

[0045] 就编织护套 4 而言,在其终端上,通过粘着胶带 6 缠绕,与电线群 2 一同固定,使得不松开。

[0046] 就地线连接部 5 而言,为了容易电连接于具有开闭部、扭转部、U 字滑动部中的任一个的机器设备 (未图示) 的地线部分,镀铜 PET 线延长部 7 相比于粘着胶带 6 而言,向左右延伸地设置。

[0047] 在图 1(a) 的电缆线束 1 中,相对于向左右伸长的电线群 2,两端的连接终端 3 以电线群 2 的延长线为中心而在上下方向上较长地配置。就构成电线群 2 的每根电线而言,从粘着胶带 6 的左右朝向连接终端 3,展开成三角形状地分离。

[0048] 在图 1(b) 的电缆线束 1 中,相对于向左右伸长的电线群 2,两端的连接终端 3 在左右方向上较长地配置。在电线群 2 的左端,连接终端 3 配置在电线群 2 的延长线的上方;在电线群 2 的右端,连接终端 3 配置在电线群 2 的延长线的下方。就构成电线群 2 的每根电线而言,从粘着胶带 6 的左右向左或向右伸长,在相对于连接终端 3 的各极的位置上一根一根地朝上或朝下地弯曲而分离,就那样朝上或朝下地笔直地伸长至连接终端 3 的各极。

[0049] 就图 1(c) 的电缆线束 1 而言,在左端,与图 1(a) 的电缆线束 1 同样地,连接终端 3 以电线群 2 的延长线为中心而在上下方向上较长地配置,就构成电线群 2 的每根电线而言,从粘着胶带 6 的左右朝向连接终端 3,展开成三角形状地分离。在右端,与图 1(b) 的电缆线束 1 同样地,连接终端 3 在电线群 2 的延长线的下方,在左右方向上较长地配置。就构成电线群 2 的每根电线而言,从粘着胶带 6 向右伸长,在相对于连接终端 3 的各极的位置上一根一根地朝下弯曲而分离,就那样朝下笔直地伸长至连接终端 3 的各极。

[0050] 在图 1(d) 的电缆线束 1 中,相对于向左右伸长的电线群 2,两端的连接终端 3 在左右方向上较长地配置于电线群 2 的延长线的上方。就构成电线群 2 的每根电线而言,从粘着胶带 6 的左右朝左或朝右地伸长,在相对于连接终端 3 的各极的位置上一根一根地朝上弯曲而分离,就那样朝上笔直地伸长至连接终端 3 的各极。

[0051] 就 Quad-X 和单芯同轴线进行说明。

[0052] 如图 2(a) 所示,单芯同轴线 21 包含:绞合了多根的金属细线的内部导体 22、覆盖该内部导体 22 的内部绝缘体 23、覆盖该内部绝缘体 23 的外部导体 24、覆盖该外部导体 24 的外部绝缘体(外皮)25。

[0053] 如图 2(b) 所示,就 LVDS(低压差分信号)用 4 芯对角同轴线(Quad-X)26 而言,具有 4 根由导体 201 和覆盖该导体 201 的绝缘体 202 形成的相互绝缘的芯线 27,进一步具有将这些 4 本的芯线 27 总括地覆盖的总括内部绝缘体 28、覆盖该总括内部绝缘体 28 的外部导体 24、覆盖该外部导体 24 的外部绝缘体(外皮)25。

[0054] 就编织护套 4 进行说明。

[0055] 如图 3(a) 所示,将多根镀铜 PET(100% 聚酯)线 31 作为纵线和横线,在电线群 2 的周围,按照规定的螺旋直径且规定的螺旋间距,通过交叉地缠卷这些纵线和横线,编织镀铜 PET 线 31 从而构成筒状的编织护套 4。

[0056] 就镀铜 PET 线 31 而言,如果考虑通过手机的绞合部等狭小的空间,则优选粗细为 30 ~ 80D(旦)。铜镀层厚度优选为 80 ~ 120 μm 的范围。镀层厚度比前述范围过薄时,抑制电磁干涉的效果低,镀层厚度比前述范围过厚时,在可动部的铜镀层便容易摩擦、脱落。通常考虑到使手机中所使用的极数的电线群 2 通过,则优选编织护套 4 的内径为 1.0 ~ 3.0mm。

[0057] 镀铜 PET 线 31 为实施了镀敷了金属的高张力纤维,由于其柔软并且耐弯曲、耐磨耗性优异,因此即使在手机的绞合部重复进行 30 万次以上的弯曲和扭转也难以致伤,也不能对电线群 2 产生来自外部的摩擦扭曲(buckling)等损坏。另外,就镀铜 PET 线 31 而言,由于对由多股线形成的 PET 线实施了镀铜,因此镀敷的表面与电线护套(外皮 25)表面可直接地接触。

[0058] 多股线为绞合了多根线(多根的高张力纤维)的多股线,将具有相同外径的多股线与由 1 根高张力纤维形成的单股线进行比较时,多股线的弹性(弹性)小。因此当弯

曲时,在单股线的情况下,线的截面更保持为圆形;与此相对,在每股线的情况下各线在弯曲作用下而移动,每股线的截面便为扁平形状。因此,通过制成每股线,使得与电线群 2 的电线的接触变柔软(接触面积变大),由此可降低对电线的损坏。

[0059] 就编织护套 4 的网目 d 的距离而言,考虑到容易保持网目的形状不散乱与编织护套 4 全体的硬度并且电线群 2 的电线不会从网目飞出的平衡,优选为 0.1 ~ 1.0mm。

[0060] 另外,由于编织护套 4 的作用是集拢电缆线束 1 全体的电线群 2,并适应机器设备(未图示)的本体和液晶表示侧框体的动作从而柔软地动作电缆线束 1,因此优选网目的持数(持数)为 4 ~ 10 持(这里的持数是指在构成编织护套 4 的一束线(高张力 PET 线 32)或一束金属线(镀铜 PET 线 31)中的线的根数)。相比于该持数而言,网目的持数过多时,编织护套 4 的外径变粗,柔软性欠缺。

[0061] 如图 3(b) 所示,将作为未实施镀敷处理的高张力纤维的拉伸强度为 700MPa 以上的高张力 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)线 32 编入镀铜 PET 线 31 中从而构成编织护套 4。就高张力 PET 线 32 而言,考虑到通过手机的绞合部等狭小的空间,外径优选为 0.04 ~ 0.10mm。另外,基于前述相同的理由,优选编织护套 4 的网目的持数为 4 ~ 10 持。这是由于可通过使用 700MPa 以上的高张力 PET 线而获得充分的耐弯曲性。

[0062] 作为由镀铜 PET 线 31 和高张力 PET 线 32 编织而成的编织护套 4,例如可通过将包含多根(4 ~ 10 持)的镀铜 PET 线 31 的第 1 线(例如,纵线)和包含 1 根以上的高张力 PET 线 32 的第 2 线(例如,横线)交叉地缠卷、编织,从而构成。通过将编织护套 4 制成这样的结构,当机器设备的可动部中配置的电缆线束在弯曲、扭转、或者 U 字状地滑动时,特别在第 1 线与第 2 线交叉的部分中,可降低镀铜 PET 线 31 的铜镀层彼此之间因弯曲等而导致的相互摩擦,由此可使得难以发生镀铜 PET 线 31 中的铜镀层的磨耗、剥离。

[0063] 另外,就编织护套 4 而言,也可通过将镀铜 PET 线 31 和高张力 PET 线 32 混合而形成的第 1 线(例如,纵线)与包含高张力 PET 线 32 的第 2 线(例如,横线)交互地编织从而构成。此时,更优选第 1 线通过将镀铜 PET 31 和高张力 PET 线 32 交替并排配置从而形成。通过如此地形成编织护套 4,在可动部中弯曲、扭转或者 U 字状地滑动时,可防止第 1 线与第 2 线交叉的部分的相互摩擦以及第 1 线中的镀铜 PET 线 31 的铜镀层彼此之间的相互摩擦。

[0064] 在使用由镀铜 PET 线 31 和高张力 PET 线 32 编织的编织护套 4 的情况下,至少将镀铜 PET 线 31 电连接于机器设备的地线部分即可,电连接方面没有问题的情况下,可通过集拢镀铜 PET 线 31 和高张力 PET 线 32 而连接于机器设备的地线部分,从而简化连接工序。另外,在使用由镀铜 PET 线 31 和高张力 PET 线 32 编织的编织护套 4 的情况下,为了抑制静电噪音的增大,优选每单位表面积的编织护套 4 的镀铜 PET 线 31 的比例为 60% 以上。

[0065] 另外,优选镀铜 PET 线 31 基于上述理由而采用每股线,高张力 PET 线 32 基于以下理由而采用单股线。即,原因如下:由于可通过使高张力 PET 线 32 为单股线从而使编织护套 4 具有弹性(弹性),因此便可在滑动部中获得辅助滑动运动的弹性力,在弯曲部中获得辅助弯曲运动的弹性力(恢复到原来的形状的复原力),提高机器设备的可动部的运动性能。需要说明的是,相应于编织护套 4 所要求的屏蔽性能和运动性能,只要适宜变更镀铜 PET 线 31 与高张力 PET 线 32 的比率即可。

[0066] 接着,说明本发明的作用效果。

[0067] 就本发明的电缆线束 1 而言,在电线群 2 的外周配有包扩镀铜 PET 线 31 的编织护套 4,在编织护套 4 的两端部中具有地线连接部 5,地线连接部 5 连接于机器设备内的地线部分,且将电线群 2 中的单芯同轴线 21、Quad-X26 的外部导体 24 的两端并联而电连接。由此,在具有可动部(其具有液晶显示器)可相对于机器设备本体开闭、扭转、滑动的结构的笔记本电脑、手机、小型摄像机、PDA 等小型电子机器设备中,在机器设备本体和可动部之间的信号传送中使用电缆线束 1 时,耐静电噪音、机械特性、配线作业优异。

[0068] 就本发明中使用的镀铜 PET 线 31 而言,与专利文献 1 的铜箔线不同,由于是徒手即可撕扯这般的柔软,因此不用担心会损坏电线群 2 的电线的护套(外皮 25),电线群 2 无需采用 PTFE 胶带等来保护、捆束,即可直接地插通于编织护套 4 内,可降低成本。

[0069] 另外,与以往相比而言,电缆线束 1 变柔软,耐弯曲性提高。

[0070] 另外,就电缆线束 1 而言,由于在编织护套 4 中使用镀铜 PET 线 31,即使重复进行旋动、扭转、滑动运动而镀铜 PET 线 31 劣化,也仅产生金属粉末,因此即使该金属粉末落在基板上,也不用担心会导致短路等故障。

[0071] 接着,说明本发明的其它的实施方式。

[0072] 在图 4 所示的电缆线束 1 中,在上方和下方分别配置有连接终端 3,上方的连接终端 3 朝右配置,下方的连接终端 3 朝左配置。两连接终端 3 之间,分为 2 股的电线群 2 在上下方向上伸长。就各电线群 2 而言,分别包含多个的电线(包括单芯同轴线 21、Quad-X26)。就各电线群 2 而言,各自分别地具有编织护套 4,通过用共同的粘着胶带 6 缠卷各编织护套 4 的终端,使得各电线群 2 和各编织护套 4 一体化。就各电线群 2 的电线而言,在相对于连接终端 3 的各极的位置上一根一根地朝右或朝左弯曲而分离,就那样笔直地伸长至连接终端 3 的各极。如该电缆线束 1 那样,也可将编织护套 3 制成 2 股等多个分支,电线群 2 分别容纳在编织护套 4 中。

[0073] 在图 5 所示的电缆线束 1 中,在右侧和左侧分别配置有连接终端 3,右的连接终端 3 朝右配置,左的连接终端 3 朝左配置。两连接终端 3 之间由分为 2 股的电线群 2 连接。就各电线群 2 而言,各自分别地具有编织护套 4,通过用共同的粘着胶带 6 缠卷各编织护套 4 的终端,使得各电线群 2 和各编织护套 4 一体化。相比于粘着胶带 6 而言,连接终端 3 侧的电线群 2 的电线,朝向连接终端 3 展开成三角形状地 1 根 1 根地分离。施用了编织护套 4 的一方的电线群 2 为规定长的直接连接的线束 51,施用了别的编织护套 4 的另一个的电线群 2 为比线束 51 长的弯曲线束 52。弯曲线束 52 相比于直接连接的线束 51 而言具有剩余的长度。如该电缆线束 1 那样,也可将编织护套 4 制成 2 股等多个分支,使编织护套 4 的长度、电线群 2 的长度不同。

[0074] 在图 6 所示的电缆线束 1 中,相对于向左右伸长的电线群 2,两端的连接终端 3 在左右方向上较长地配置。在电线群 2 的左端,连接终端 3 在电线群 2 的延长线的上方朝上配置,镀铜 PET 线延长部 7 向左下方延伸地设置。在电线群 2 的右端,连接终端 3 在电线群 2 的延长线的下方朝下配置,镀铜 PET 线延长部 7 向右上方延伸地设置。

[0075] 实施例

[0076] 制作本发明的电缆线束 1 和比较对照用的电缆线束,进行机械特性的评价。

[0077] 首先,就电缆线束和编织护套进行说明。

[0078] (1) 使用了单芯同轴线 21(参见图 2(a))的电缆线束

[0079] 内部导体 22 通过绞合 7 根 $\phi 0.064\text{mm}$ 镀锡的铜合金线而成。在其内部导体 22 的周围形成有以 0.06mm 壁厚由 PFA 形成的内部绝缘体 23。

[0080] 通过在该外周编织 $\phi 0.04\text{mm}$ 镀锡的铜合金线而形成了外部导体 24。通过在其外部导体 24 的周围形成了壁厚 0.04mm 的由 PFA 形成的外皮 25。该同轴线 21 的外径为 $\phi 0.344\text{mm}$ 。

[0081] 捆束起 40 根该同轴线 21, 制作插通于下述说明的编织护套 4 内的电缆线束 1 作为实施例 1, 另外, 捆束起 40 根该同轴线, 以 1/2 重叠 (lap) 将 55 μm 厚的 PTFE 胶带缠卷, 制作了比较例 1。

[0082] (2) 使用了 Quad-X26 (参见图 2(b)) 的电缆线束

[0083] 导体 201 为绞合了 7 根 $\phi 0.064\text{mm}$ 镀锡的铜合金线的导体。在该导体 201 的周围以 0.06mm 的壁厚形成由 PFA 形成的绝缘体 202, 制成芯线 27。捆束起并绞合 4 根该芯线 27, 用由聚酯胶带形成的总括内部绝缘体 28 压紧缠卷, 然后用 $\phi 0.064\text{mm}$ 镀锡的铜合金线侧卷, 而形成作为屏蔽层的外部导体 24, 将贴合了氟树脂、镀铜 (蒸镀) 聚酯胶带和聚酯胶带的材料缠卷而制成护套 (外皮 25), 从而制作出 4 芯对角同轴线 (Quad-X) 26。该 4 芯对角同轴线 26 的外径为 $\phi 0.57\text{mm}$ 。

[0084] 捆束起 10 根该 Quad-X26, 制作插通于下述说明的编织护套 4 内的电缆线束 1 作为实施例 2, 另外, 捆束起 10 根该 Quad-X26, 以 1/2 重叠将 55 μm 厚的 PTFE 胶带缠卷, 制作了比较例 2。

[0085] (3) 编织护套 (参见图 3)

[0086] PET 线使用 30D 的 PET 线, 向该 PET 线中实施厚度 100 μm 的镀铜, 用作镀铜 PET 线 (实施了镀敷了金属的高张力纤维) 31。以编织护套 4 的内径为 2.0mm, 网目 d 为 0.2mm, 网目的持数为 4 来制作编织护套 4。将其切成仅为所需的长度, 在两端部用胶带固定镀铜 PET 线 31, 使得不松开。

[0087] 需要说明的是, 就编织护套 4 而言, 也可交互地使用镀敷了金属的高张力纤维和高张力纤维来编织, 从而通过混纺编织来形成, 可获得本发明效果。

[0088] 接着, 就针对本发明的电缆线束 1 的机械特性的评价试验进行说明。

[0089] 如图 7 所示, 在弯曲试验中, 将试样电缆 71 夹于弯曲夹具 72, 在从弯曲夹具 72 垂下的试样电缆 71 的下端安装了载荷 200g。弯曲夹具 72 如 #1 那样向左旋转 90°, 如 #2 那样向右旋转 90°, 然后归原, 进一步, 弯曲夹具 72 如 #3 那样向右旋转 90°, 如 #4 那样向左旋转 90°, 然后归原。由此, 试样电缆 71 便在施加了规定的拉伸载荷的状态下在左右方向上重复进行每次 90° 的弯曲。

[0090] 就试样电缆 71 而言, 采用实施例 1、2, 比较例 1、2。

[0091] 试验速度为 30 次 / 分钟。弯曲角度为 $\pm 90^\circ$ 。试验循环为 #1 \rightarrow #2 \rightarrow #3 \rightarrow #4。载荷为 2N (200gf)。弯曲半径为 6mm。

[0092] 就断线检测方法而言, 向试样电缆 71 长时间施加数 V 的电压, 将电流值相比于试验开始时而言降低 20% 的时点作为寿命 (引起断线的次数)。

[0093] 如图 8 所示, 在扭转试验中, 用固定卡盘部 82 和扭转卡盘部 83 卡紧试样电缆 81。将固定卡盘部 82 和扭转卡盘部 83 之间作为扭转部 84。扭转卡盘部 83 如 #1 那样左旋转 180°, 如 #2 那样右旋转 180°, 然后归原, 进一步, 扭转卡盘部 83 如 #3 那样右旋转 180°, 如 #4 那样左旋转 180°, 然后归原。

如 #4 那样左旋转 180°，然后归原。由此，试样电缆 81 的扭转部 84 便在左右方向上重复进行了每次 180° 的扭转。

[0094] 就试样电缆 81 而言，使用与弯曲试验的试样电缆 71 相同的电缆。

[0095] 试验速度为 30 次 / 分钟。弯曲角度为 ±180°。试验循环为 #1 → #2 → #3 → #4。载荷为 0.05N(50gf)。扭转部长度为 10mm。

[0096] 就断线检测方法而言，向试样电缆 81 长时间施加数 V 的电压，将电流值相比于试验开始时而言降低 20% 的时点作为寿命（引起断线的次数）。

[0097] 如图 9 所示，在滑动试验中，试样电缆 91 中形成 U 字状的折回部 92。试样电缆 91 的顶端部 93 如 #1 那样朝折回部 92 一侧直线移动，如 #2 那样在与折回部 92 相反的方向上直线移动，然后归原。由此，试样电缆 91 便在整个规定的长度范围内重复进行 U 字状的折回。

[0098] 就试样电缆 91 而言，使用与弯曲试验的试样电缆 71 相同的电缆。

[0099] 试验速度为 30 次 / 分钟。滑动内径为 80mm。试验循环为 #1 → #2。冲程长为 60mm。

[0100] 就断线检测方法而言，向试样电缆 91 长时间施加数 V 的电压，将电流值相比于试验开始时而言降低 20% 的时点作为寿命（引起断线的次数）。

[0101] 说明机械特性的评价试验的结果。

[0102] 表 1

电线种类	弯曲寿命	
	胶带缠卷(比较例)	编织护套(实施例)
1: 单芯同轴线	21 万次	30 万次以上
2: 4 芯对角同轴线	15 万次	22 万次以上

[0104] 表 2

电线种类	扭转寿命	
	胶带缠卷(比较例)	编织护套(实施例)
1: 单芯同轴线	20 万次	30 万次以上
2: 4 芯对角同轴线	19 万次	30 万次以上

[0106] 表 3

电线种类	滑动寿命	
	胶带缠卷(比较例)	编织护套(实施例)
1: 单芯同轴线	4 万次	20 万次以上
2: 4 芯对角同轴线	4.5 万次	20 万次以上

[0108] 1) 如表 1 所示，在弯曲特性方面，就比较例 1、2 而言，经过 21 万次循环或 15 万次循环而断线，与此相对，就实施例 1、2 而言，经过 30 万次循环以上或 22 万次循环也没有断线。另外，在编织护套 4 中没有裂伤。

[0109] 2) 如表 2 所示，在扭转特性方面，就比较例 1、2 而言，经过 20 万次循环或 19 万次循环而断线，与此相对，就实施例 1、2 而言，经过 30 万次循环以上电线也没有断线。另外，在编织护套 4 中没有裂伤。

[0110] 3) 如表 3 所示，在滑动试验方面，就比较例 1、2 而言，经过 4 万次循环或 4.5 万次循环而断线，与此相对，就实施例 1、2 而言，经过 20 万次循环以上电线也没有断线。另外，

在编织护套 4 中没有裂伤。

[0111] 实施例 3 ~ 实施例 5、比较例 3

[0112] 通过将实施例 1 所使用的包含镀铜 PET 线的第 1 线、包含表 4 所示的具有拉伸强度的高张力 PET 线的第 2 线交互地编织, 而制作编织护套, 将实施例 1 所使用的单芯同轴线插通于该编织护套内, 从而制作出电缆线束。关于所获得的电缆线束, 通过实施例 1、2 相同的方法评价了机械特性。其结果示于表 4。需要说明的是, 就弯曲寿命、扭转寿命、滑动寿命而言, 与上述的实施例 1、2 同样地, 20 万次以上的为合格, 不足 20 万次的为不合格。

[0113] 表 4

[0114]

		实施例 3	实施例 4	实施例 5	比较例 3
高张力 PET 线的拉伸强度(MPa)		700	800	900	650
高张力 PET 线的持数(持)		1	1	4	1
镀铜 PET 的比例(%)		83.3	83.3	33.3	83.3
机械特性	弯曲寿命(次)	20 万次以上	20 万次以上	20 万次以上	16 万次
	扭转寿命(次)	20 万次以上	20 万次以上	20 万次以上	17 万次
	滑动寿命(次)	20 万次以上	20 万次以上	20 万次以上	17 万次

[0115] 如表 4 所示, 判断出: 在使用拉伸强度为 700MPa 以上的高张力 PET 线的实施例 3 ~ 5 中, 弯曲寿命、扭转寿命、滑动寿命皆为 20 万次以上。另一方面, 判断出: 在使用了拉伸强度小于 700MPa 的高张力 PET 线的比较例 3 中, 弯曲寿命、扭转寿命、滑动寿命皆大大地小于 20 万次。由此, 高张力 PET 线的拉伸强度优选为 700MPa 以上。

[0116] 需要说明的是, 在实施例 3、4 中, 由于镀铜 PET 的比例为 83.3%, 因此 EMI 特性比实施例 5 良好。

[0117] 根据以上的试验结果, 可确认出与以往相比而言本发明的电缆线束 1 的机械特性优异。除此之外, 就本发明的电缆线束 1 而言, 由于具备了包含并编织了镀铜 PET 线 31 的编织护套 4, 因此耐静电噪音性优异, 并且没有专利文献 1 记载的线束那样的铜箔剥离所伴生的不良现象。

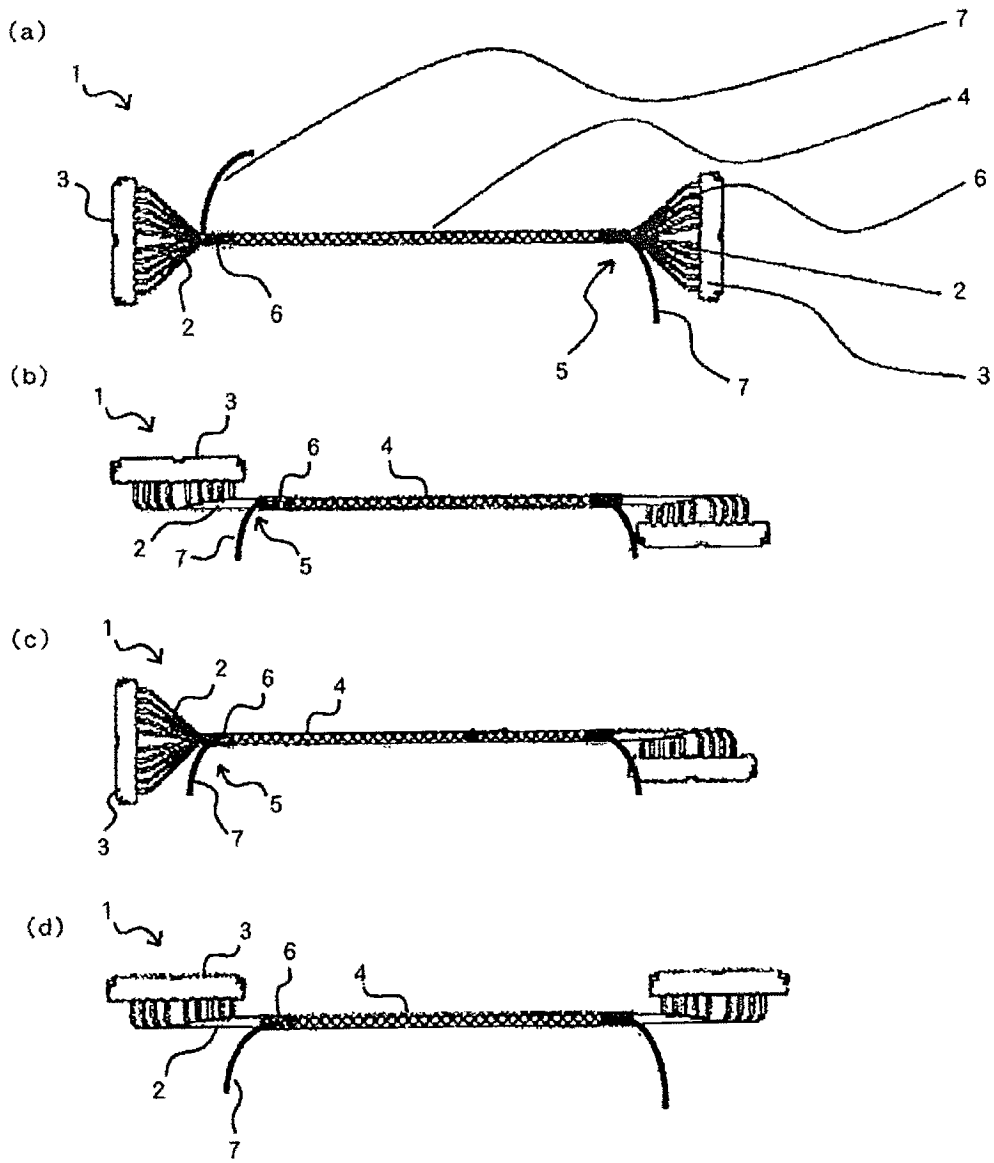
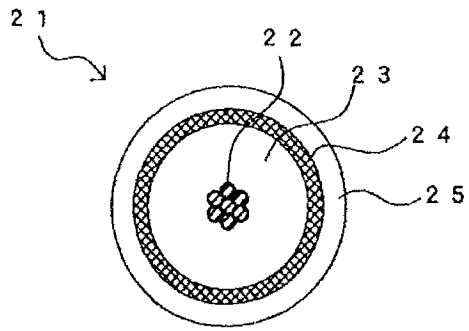


图 1

(a)



(b)

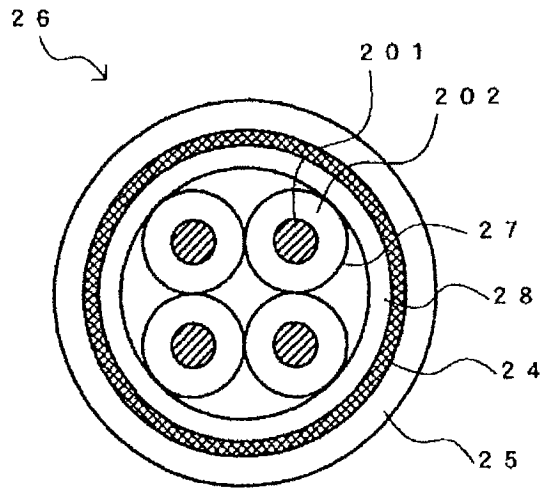


图 2

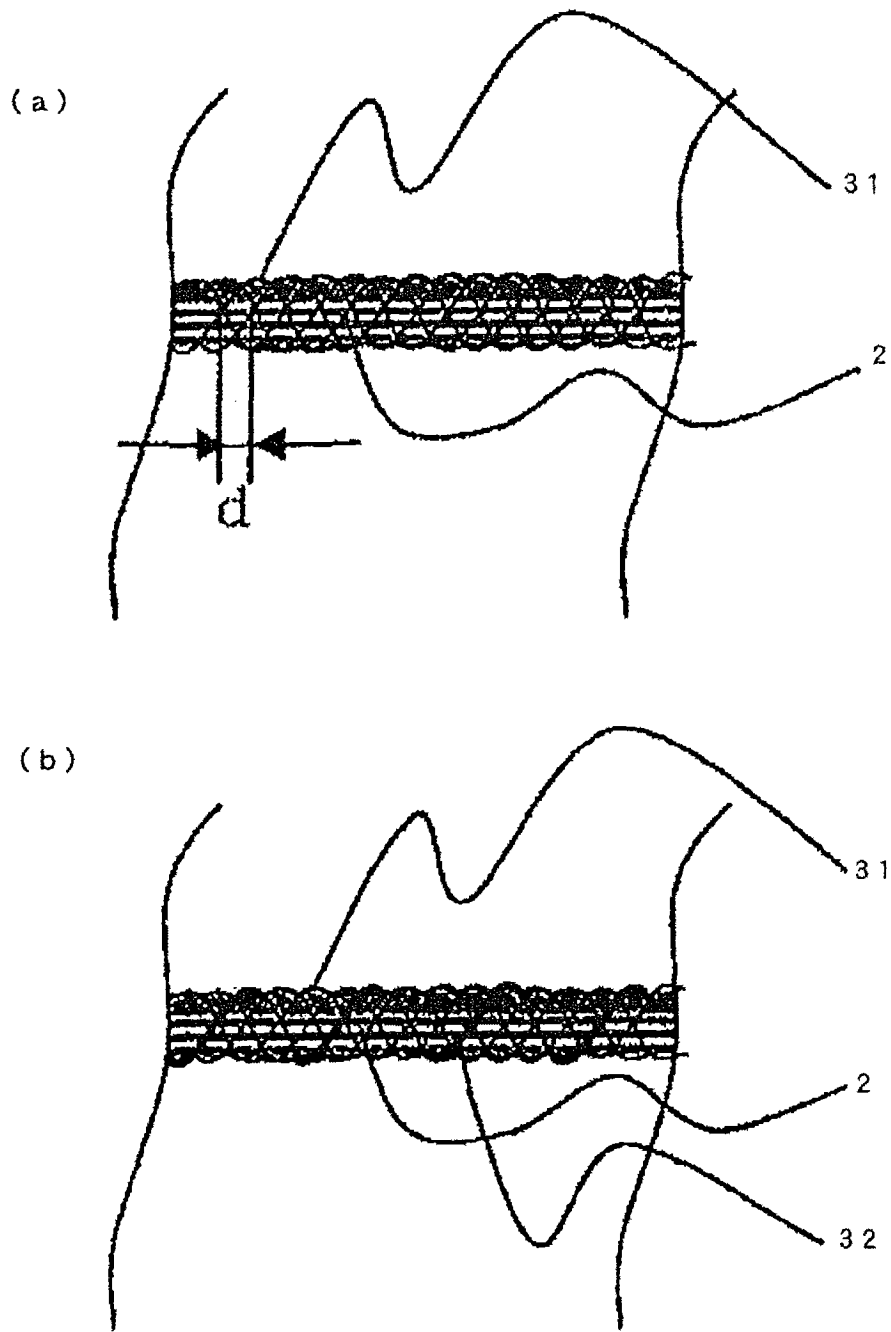


图 3

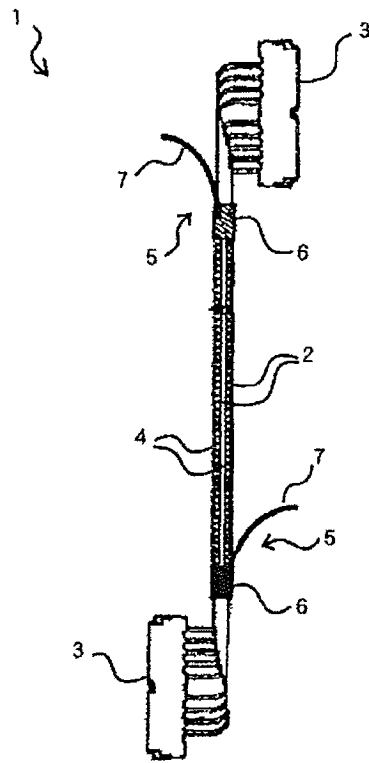


图 4

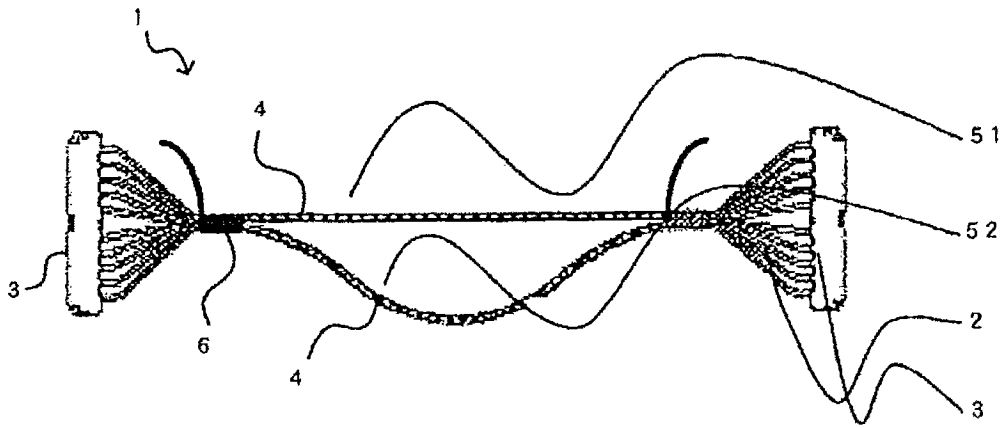


图 5

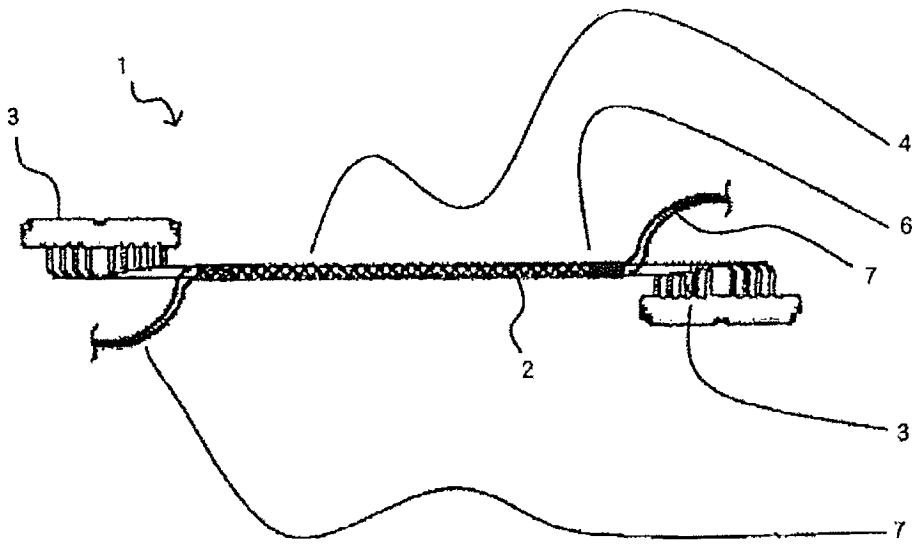


图 6

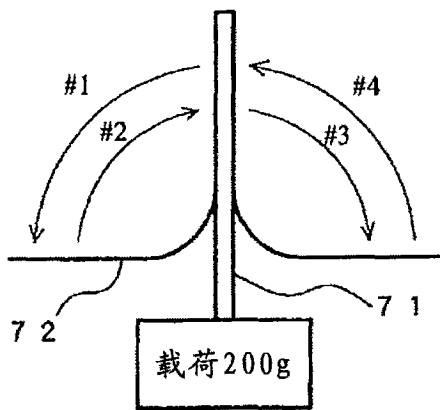


图 7

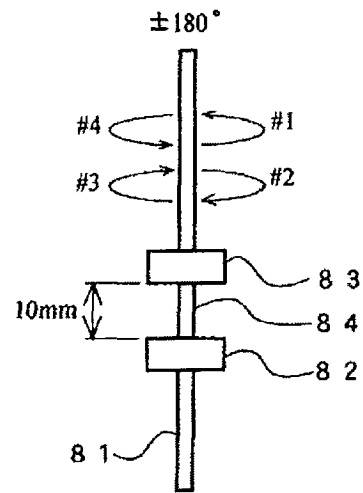


图 8

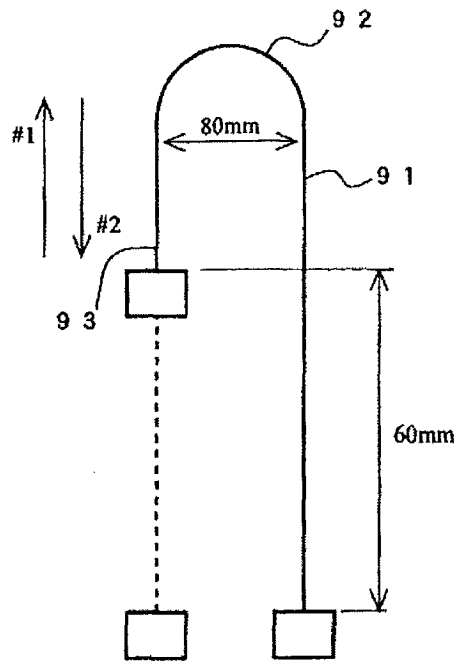


图 9

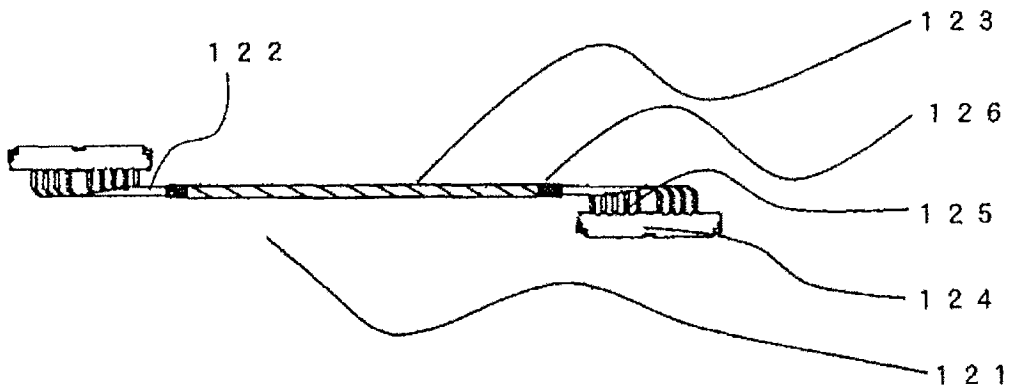


图 10