

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01B 7/08 (2006.01)

H01B 7/00 (2006.01)

H01B 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510051902.9

[45] 授权公告日 2009年6月17日

[11] 授权公告号 CN 100501878C

[22] 申请日 2005.2.18

[21] 申请号 200510051902.9

[30] 优先权

[32] 2004.2.23 [33] JP [31] 046375/04

[73] 专利权人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 平田久志 佐藤静好 仙波弘之

[56] 参考文献

US4874908A 1989.10.17

CN1071535C 2001.9.19

JPP2000-294045A 2000.10.20

审查员 沈嘉琦

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王景刚 李瑞海

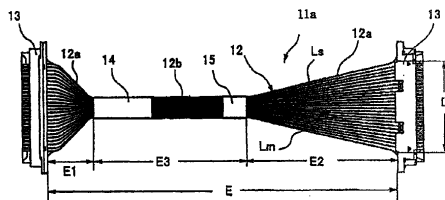
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

[54] 发明名称

多导线电缆和制造该电缆的方法

[57] 摘要

本发明公开一种多导线电缆，其即使在经受扭曲处使用时也可以减少断裂的可能性，并且公开一种易于以低成本制造所述多导线电缆的方法。所述多导线电缆结合多条线缆，这些线缆在其两端以特定的间距以扁平阵列进行设置，在中间部分这些线缆被捆扎在一起；并且具有彼此不同的长度，所述长度从最小长度 L_s 到最大长度 L_m 连续变化。所述多导线电缆满足公式“ $D/E > 1/6$ ”以及“ $(L_m - L_s) > \{(D^2 + E^2)^{1/2} - E\}$ ”，其中 D 是两端处所述电缆的宽度， E 是所述电缆两端之间的距离， L_m 是最大长度，以及 L_s 是最小长度。



1、一种包括多条线缆的多导线电缆:

(a) 所述线缆以扁平阵列设置, 并且其两端处具有一间隔;

(b) 所述线缆具有中间部分, 并且其在该部分处被捆扎在一起; 以及

(c) 所述线缆具有彼此不同的长度, 所述长度从最小长度 L_s 到最大长度 L_m 连续变化; 所述多导线电缆满足公式

$$D/E > 1/6, \text{ 并且 } (L_m - L_s) > \{(D^2 + E^2)^{1/2} - E\},$$

其中, D 是电缆在其两端处的宽度, E 是所述电缆端部之间的距离。

2、如权利要求 1 所述的多导线电缆, 所述多导线电缆满足公式:

$$\theta < 45 \text{ 度}, \text{ 并且 } (L_m - L_s) < 3 \times \{2D(2^{1/2} - 1)\} \approx 2.5D,$$

其中, θ 是由从线缆一端到中间部分的线缆部分与所述同一电缆的中间部分之间产生的角度。

3、如权利要求 1 所述的多导线电缆, 其中, 设置在线缆阵列中心的所述线缆具有长度 L_s 。

4、如权利要求 1 所述的多导线电缆, 其中, 设置在线缆阵列的一个最外部位位置处的所述线缆具有长度 L_s 。

5、如权利要求 1 至 4 中任一项所述的多导线电缆, 其中, 所述多导线电缆被用于其经受扭曲角为 80 度到 190 度的扭曲的场合。

6、一种用于制造包括多条线缆的至少一条多导线电缆的方法, 其中:

(a) 所述线缆以扁平阵列设置, 并且线缆在其两端具有一间隔; 以及

(b) 所述线缆在中间部分被捆扎在一起;

所述方法包括如下步骤:

(c) 准备带有至少一个线缆保持槽形成部分的安装工具, 所述部分具有多个从最小长度 L_{sa} 到最大长度 L_{ma} 的不同长度的线缆保持槽, 所述长度是连续变化的; 所述至少一个线缆保持槽形成部分在两端设置有助于安装线缆变形部分的变形部分安装区域, 所述变形部分是位于每个端部和所述中间部分之间的部分;

(d) 使用所述安装工具安装多条线缆;

(e) 将粘接元件附连到所述线缆的变形部分上, 从而使安装状态得以维持;

(f) 在保持所述安装状态的同时将所述线缆从安装工具移除;

(g) 在两端处形成用于实现电连接的端子结构; 以及

(h) 将所述线缆的中间部分捆扎在一起;

处在安装工具中的所述至少一条线缆保持槽形成部分满足公式:

$$Da/Ea > 1/6, \text{ 并且 } (Lma-Lsa) > \{(Da^2+Ea^2)^{1/2}-Ea\},$$

其中, Da 是所述变形部分安装区域的宽度, Ea 是至少一个线缆保持槽形成部分的有效长度。

7、如权利要求 6 所述的制造至少一条多导线电缆的方法, 其中, 安装工具中的所述至少一个线缆保持槽形成部分是串联的至少两个线缆保持槽形成部分, 所述线缆保持槽形成部分被设置用于形成一条多导线电缆。

8、一种包括如权利要求 1 所述的多导线电缆的信息装置, 其中, 所述多导线电缆作为经过转动部分的信号传送电路。

多导线电缆和制造该电缆的方法

技术领域

本发明涉及一种多导线电缆，该电缆包括多条绝缘线缆，同轴导线或类似物，并且本发明涉及一种制造所述多导线电缆的方法，特别是涉及一种多导线电缆，其中多条线缆和导线在中间部分打结成束并且在两端被设置成扁平阵列，在所述两端处所述电缆设置有连接件或类似的元件，以及涉及制造所述多导线电缆的方法。

背景技术

作为一种信息通讯装置，近年来诸如笔记本大小的电脑、蜂窝式移动电话和视频像机已经得到广泛使用，它们都需减少其大小和重量。结果，装置主体和液晶显示器之间的连接以及装置中的绕线用包括同轴导线的非常精密的绝缘线缆和屏蔽线缆制成。另外，因为便于绕线，在多导线电缆中的所述线缆和导线被捆扎在一起使用。多导线电缆通过具有板边连接件形状的连接件被电连接在一起，其中多个触点被设置成行（诸如那种用于印刷电路板连接的连接件）。

图 6A 是一平面图，其示出传统多导线电缆的例子，以及图 6B 是一平面图，其示出另一种传统多导线电缆的例子。在许多情况下，使用设置有如图 6A 所示的连接件的多导线电缆 1a，其中多条电缆 2 以恒定的间距平行设置从而形成作为多导线电缆的整体结构。所述电缆 1a 适合用于沿装置的内壁进行绕线。但是，当它被用于通过铰接部分绕线，诸如所述主体和蜂窝式移动电话的液晶显示器之间的连接时，它的扭绕特性在铰接部分是不足的。特别是，当所述铰接部分的尺寸较小时，应用到所述电缆 1a 的应力大，结果所述电缆趋于断裂。因此，这种类型的电缆不适合用于小的铰接部分。

为了解决这个问题，通过转动部分的所述绕线、诸如用于关闭操作的铰接部分的绕线，通过使用设置有如图 6B 所示的连接件的多导线电缆 1b 制成。在这种电缆中，与电连接件 3 相连的两端具有多条线缆 2 被设置成扁平阵列的结构，并且所述中间部分具有电缆 2 被捆扎在一起的结构。在这种情况下，

可以将电缆 1b 制成, 仅仅两端具有扁平形状, 并且所述中间部分通过将多个无序电缆的中间部分扎在一起而形成。所述电缆 1b 也可以通过将在整个长度上以扁平阵列设置的多条线缆的中间部分卷在一起而形成。多条线缆 2 用带形捆扎元件 4 捆扎在一起。当所述线缆 2 是同轴导线或屏蔽线缆时, 多导线电缆的中间部分有时设置有接地元件 5, 用于将那个部分接地。

在由具有相同长度的多条线缆 2 构成的所述多导线电缆 1b 中, 设置在扁平阵列中间位置处的线缆是松弛的而设置在外侧位置处的线缆被拉紧。结果, 设置在外侧位置处的线缆趋向于断裂。为了克服这个问题, 公开的日本专利申请 Tokukoushou 61-230208 以及 Tokukai 2000-294045 已经公开了具有特定结构的多导线电缆 (见图 4 的 Tokukai 2000-294045)。在这种结构中, 设置在外侧位置处的线缆具有长于设置在内部位置处的线缆的长度, 从而可以防止所述松弛和拉紧。

但是, 没有公开处在外侧位置处的线缆的长度。没有对经受扭曲的情况进行说明。在特定的应用中, 当设置有连接件的多导线电缆具有长度 E 和宽度 D 并且所述长度 E 至少 6 倍于所述宽度 D 时, 可以确定, 构成所述多导线电缆并且具有如图 6A 所示形状的所述线缆的中间部分可以简单捆扎在一起从而获得如图 6B 所示的形状, 而在使用中没有出现任何问题。

但是, 如果长度 E 小到使 E/D 的比值少于 6 的程度, 那么因设置在捆束中心处的线缆的最小长度和设置在捆束最外侧位置处的线缆的最大长度之间在长度上的差异会导致问题。更明确的是, 在捆扎以扁平阵列设置的多个线缆时, 甚至当简单地增加设置在所述外侧并且经受拉紧的线缆的长度时, 具有额外长度的线缆趋于变弯或断裂。另外, 当用于转动部分时, 如果不考虑所述扭转, 无法防止线缆的断裂, 也就是说, 所述问题得不到完全地解决。

发明内容

本发明目的在于提供一种多导线电缆, 其可以使所述电缆在即使经受扭曲的地方也能减少断裂的可能性, 并且本发明目的在于提供一种以低成本简单地生产所述多导线电缆的方法。

为了获得上述目的, 本发明提供一种包括多条线缆的多导线电缆, 其中:

- (a) 所述多条线缆以扁平阵列设置, 并且在其两端具有特定间距;
- (b) 所述多条电缆具有中间部分, 多条线缆在该部分被捆扎在一起;

以及

(c) 所述多条线缆具有彼此不同的长度,所述长度从最小长度 L_s 到最大长度 L_m 连续变化。所述多导线电缆满足下列公式:

$$D/E > 1/6, \text{ 以及 } (L_m - L_s) > \{(D^2 + E^2)^{1/2} - E\},$$

其中, D 是所述电缆在其两端处的宽度, E 是所述电缆端部之间的距离, L_m 是最大长度, 以及 L_s 是最小长度。

所述多导线电缆可满足下列公式:

$$\theta < 45 \text{ 度, 并且 } (L_m - L_s) < 3 \times \{2D(2^{1/2} - 1)\} \approx 2.5D,$$

其中, θ 是由从线缆一端到所述中间部分的那一线缆部分和所述同一线缆的所述中间部分之间产生的角度, L_m 是最大长度, L_s 是最小长度, 以及 D 是两端处所述电缆的宽度。在所述多导线电缆中, 设置在所述线缆的阵列的中心处的所述线缆可具有最小长度。在所述多导线电缆中, 设置在其中一个所述线缆的阵列的最外位置处的所述线缆可具有最小长度。所述多导线电缆可能被用于某一地方, 在此处其经受具 80 度到 190 度的扭曲。

根据本发明的其中一个方面, 本发明提供一种制造至少一条多导线电缆的方法, 该电缆包括有多条线缆:

(a) 所述多条线缆以扁平阵列设置, 并且在其两端具有特定间距; 以及

(b) 所述多条线缆在中间部分被捆扎在一起。所述方法包括以下步骤:

(b) 准备设置有至少一个线缆保持槽形成部分的安装工具, 所述线缆保持槽形成部分具有多个从最小长度 L_{sa} 到最大长度 L_{ma} 的不同长度的线缆保持槽, 所述长度连续变化。在所述安装工具中, 所述至少一个线缆保持槽形成部分在两端设置有用安装所述电缆变形部分的变形部分安装区域。在上述说明中, 所述变形部分是位于每个端部和所述中间部分之间的部分;

(d) 使用所述安装工具安装多条线缆;

(e) 将粘接元件粘接到所述线缆的变形部分, 从而使所述设置状态得以保持;

(f) 从所述安装工具保持所述设置状态地移除所述线缆;

(g) 形成在两端处实现电连接的端子结构; 以及

(h) 将所述电缆的中间部分捆扎在一起。

在所设置的工具中, 所述至少一个线缆保持槽形成部分可以满足下面的公式:

$Da/Ea > 1/6$, 并且 $(Lma-Lsa) > \{(Da^2+Ea^2)^{1/2}-Ea\}$,

其中, Da 是所述变形部分安装区域的设置宽度, Ea 是至少一个线缆保持槽形成部分的有效长度。所述方法可使用安装工具, 其中所述至少一个线缆保持槽形成部分是至少两个前后连接在一起的线缆保持槽形成部分。在所述说明中, 所述的或者每个线缆保持槽形成部分被设置用于成形一个多导线电缆。

本发明的优点将会通过下述的详细说明而变得更加显而易见, 所述说明示出了执行本发明的最佳实施例。本发明也可以由不同的实施例所实施, 并且在没有背离本发明的前提下其若干细节可在各个方面进行修改。因此, 所述附图和下述说明在本质上是示例性的, 而不是限制性的。

附图说明

本发明在附图中以示例示出, 而不限于所述附图。在附图中, 相同的附图标记指示相似的元件。在所述附图中:

图 1A 是本发明第一实施例中的多导线电缆的平面图, 其示出构成所述电缆的所述线缆的中间部分未被捆扎时的状态, 以及图 1B 是类似视图, 其示出所述中间部分被捆扎在一起时的状态。

图 2A 是本发明第二实施例中的多导线电缆的平面图, 其示出构成所述电缆的所述线缆的中间部分未被捆扎时的状态, 以及图 2B 是类似视图, 其示出所述中间部分被捆扎在一起时的状态。

图 3A 是本发明第一实施例中的多导线电缆的概念图, 以及图 3B 是本发明第二实施例中的多导线电缆的概念图。

图 4 是示意图, 其示出用于生产本发明第一实施例中的多导线电缆的安装工具的一个例子。

图 5 是示意图, 其示出用于生产本发明第一实施例中的多导线电缆的安装工具的另一个例子。

图 6A 是平面图, 其示出传统多导线电缆的一个例子, 以及图 6B 是平面图, 其示出所述传统多导线电缆的另一个例子。

图 7 是示意图, 其示出本发明信息装置的一个实施例。

具体实施方式

图 1A 是平面图，其示出本发明第一实施例中的多导线电缆。图 1A 示出构成所述电缆的线缆中间部分未被捆扎在一起时的状态。图 1B 是类似示图，其示出所述中间部分被捆扎在一起时的状态。图 2A 是平面图，其示出本发明第二实施例中的多导线电缆。图 2A 示出构成所述电缆的线缆中间部分未被捆扎在一起时的状态，以及图 2B 是类似示图，其示出所述中间部分被捆扎在一起时的状态。

多导线电缆 11a 和 11b 是通过以特定间距将多个线缆 12 的两端设置成扁平阵列并且随后将电连接件 13 连接到每个所述端部所形成的。优选地，设置有连接件的多导线电缆 11a 和 11b 包括线缆 12，这些线缆例如是具有整体直径相对小至 1.0mm 或更少的单个导线线缆，并且具有好的柔韧性。例如，所述单个导线线缆可能是绝缘线缆、同轴导线或屏蔽线缆。从最小长度 L_s 到最大长度 L_m 连续变化的所述单个线缆 12 的长度彼此不同。电缆在所述端部的宽度被表示为 D ，并且连接到所述电缆端部的电连接件 13 的后端之间的距离、也就是所述电缆端部之间的距离被表示为 E 。

在构成所述电缆的线缆的中间部分被捆扎在一起之前，将所述多导线电缆 11a 和 11b 形成为使除具有最小长度 L_s 线缆之外的线缆 12 具有形成松弛的过量长度。在所述中间部分 12b，随着线缆与具有最小长度 L_s 的线缆 12 的缆距离的增加，所述线缆的过量长度增加。因此，当所述线缆被设置成扁平阵列时，所述阵列具有一种横向突出较大程度的形状。

图 1A 和 1B 所示的多导线电缆 11a 中，设置在所述扁平阵列中心处的所述线缆具有所述最小长度 L_s ，设置在所述中心线缆任意一侧上的线缆随着其与所述中心线缆的间距增加而增加其过量长度，因此，在所述中间部分被捆扎在一起之前，所述线缆横向延伸。当构成多导线电缆 11a 的线缆在所述中间部分 12b 处被捆扎在一起时，变形部分 12a 在所述位置从电连接件 13 到所述中间部分 12b 移动时减少线缆之间的间距，并且最终形成等边三角形。其中，具有等边三角形的变形部分 12a 的长度被表示为 E_1 ，而另一个被表示为 E_2 。被捆扎的中间部分 12b 的长度被表示为 E_3 。结果，建立起“ $E=E_1+E_2+E_3$ ”的公式。所述距离 E 几乎等于最小长度 L_s 。

所述中间部分 12b 可通过使用捆扎元件 14 被捆扎起来，所述捆扎元件例如是粘接带。当使用屏蔽线缆时，所述线缆可使用接地元件 15 被捆扎起来，从而根据需要将特定部分接地。所述捆扎部分的形状不受具体形状的限制。

制，只要其能将线缆 12 捆扎在一起即可。单个捆扎元件 14 可以被用于在某个具有特定长度的地方捆扎线缆。多个捆扎元件也可以被用于在多个地方捆扎线缆。而且，所述捆扎线缆 12 可以被紧密地捆扎在一起或被松驰地捆扎在一起，从而使它们的运动不会彼此受限。

图 2A 和 2B 所示的多导线电缆 11b 中，设置在一个最外部位置处的线缆具有最小长度 L_s ，而设置在另一个最外部位置处、也就是在相对侧的线缆具有最大长度 L_m 。换句话说，所述线缆的长度是从处在其中一个所述线缆阵列的最外部位置处的最小长度 L_s 到处在另一个最外部位置处的最大长度 L_m 连续增加。结果，在构成所述电缆的线缆中间部分被捆扎在一起之前，将所述多导线电缆 11b 形成为，使不同于设置在一个最外部位置处并且具有最小长度 L_s 的所述线缆的线缆 12 具有形成松驰的过量长度。在所述中间部分 12b，所述线缆的过量长度随着其与设置在一个最外部位置处并且具有最小长度 L_s 的线缆的距离的增加而增加。因此，当所述线缆被设置成扁平阵列时，所述阵列具有向一侧较大凸出的形状。

当构成所述多导线电缆 11b 的所述线缆在中间部分被捆扎在一起时，所述线缆的形成为，随着位置从所述电连接件 13 向所述中间部分 12b 移动以及位置从一个线缆阵列的最外部位置向另一个最外部位置移动，变形部分 12a 的线缆之间的间距减小，结果形成直角三角形。将其中一个已经变形成三角形的变形部分 12a 的长度表示为 E_1 ，而另一个表示为 E_2 。所述捆扎中间部分 12b 的长度被表示为 E_3 。结果，建立起所述公式“ $E=E_1+E_2+E_3$ ”。捆扎线缆 12 的方法与第一实施例相同。

下一步，参照附图 3A 和 3B 详细描述本发明。图 3A 是本发明第一实施例中的多导线电缆的概念图，图 3B 是本发明第二实施例中的多导线电缆的概念图。在图 3A 和 3B 中，端部的电缆宽度被表示为 D ，所述端部之间的距离被表示为 E ，其中一个变形部分的长度被表示为 E_1 ，另一个的长度被表示为 E_2 ，所述捆扎部分的长度被表示为 E_3 ，设置在所述端部之间的线缆长度之中的最小长度被表示为 L_s ，最大长度被表示为 L_m 。

正如先前所述，已经确认，在多导线电缆中，当所述距离 E 至少是所述宽度 D 的六倍时，因 180 度或较小角度的转动所形成的扭曲不会导致断裂。结果，本发明对一种多导线电缆进行处理，其具有的距离 E 少于宽度 D 六倍的并且因此被认为倾向于断裂。

在第一实施例中，正如图 3A 所示，具有最小长度 L_s 的线缆被设置在所述线缆阵列的中心。因此，建立起“ $L_s \approx E$ ”的关系。在另一方面，具有最大长度 L_m 的线缆被设置在所述线缆阵列的最外部位置处。所述长度 L_m 被表示为“ $L_{m1}+L_{m2}+E_3$ ”，其中 L_{m1} 是处在其中一个变形部分 12a 处的弯曲和倾斜部分的长度， L_{m2} 是在另一位置处的弯曲和倾斜部分的长度，以及 E_3 是所述捆扎部分的长度。所述最大长度 L_m 和最小长度 L_s 之间的差异，也就是“ L_m-L_s ”与“ $L_{m1}+L_{m2}-E_1-E_2$ ”相等。

换句话说，当最大长度 L_m 比最小长度 L_s 大“ $L_{m1}+L_{m2}-E_1-E_2$ ”时，所述中间部分 12b 可以被捆扎在一起，而没有延长设置在所述阵列最外部位置处的线缆（因没有施加张力，所述线缆不会延长）。这里，为了简化解释，对公式“ $E_1=E_2=1/2E$ ”建立起来的情况（在这种情况下，“ $L_{m1}+L_{m2}$ ”变成最小）进行讨论。

在这种情况下，可以获得公式“ $L_m-L_s=(E^2+D^2)^{1/2}-E$ ”。换句话说，当最大长度 L_m 和最小长度 L_s 之间的差异，也就是“ L_m-L_s ”被预设成超过“ $(E^2+D^2)^{1/2}-E$ ”时，设置在所述阵列最外侧位置处并具有最大长度 L_m 的线缆可以沿设置在所述阵列中心处并具有最小长度 L_s 的线缆被捆扎起来，而没有受到拉紧。

在第二实施例中，正如图 3B 所示，具有最小长度 L_s 的线缆被设置在其中一个所述线缆阵列的最外部位置处。因此，建立起“ $L_s \approx E$ ”的关系。另一方面，具有最大长度 L_m 的线缆被设置在所述线缆阵列的另一最外位置处。所述长度 L_m 被表示为“ $L_{m1}+L_{m2}+E_3$ ”，其中 L_{m1} 是在其中一个变形部分 12a 处的弯曲和倾斜部分的长度， L_{m2} 是在另一个变形部分 12a 处的弯曲和倾斜部分的长度，以及 E_3 是所述捆扎部分的长度。最大长度 L_m 和最小长度 L_s 之间的差异，也就是“ L_m-L_s ”与“ $L_{m1}+L_{m2}-E_1-E_2$ ”相等。

换句话说，当所述最大长度 L_m 比最小长度 L_s 长“ $L_{m1}+L_{m2}-E_1-E_2$ ”时，所述中间部分 12b 可以被捆扎在一起而没有将设置在阵列另一个最外部位置处的线缆延伸（因为没有施加张力，所述线缆不会延伸）。这里，为了简化解释，对公式“ $E_1=E_2=1/2E$ ”的建立起来的情况（在这种情况下，“ $L_{m1}+L_{m2}$ ”变成最小）进行讨论。

在这种情况下，可以获得所述公式“ $L_m-L_s=(E^2+D^2)^{1/2}-E$ ”。换句话说，当最大长度 L_m 和最小长度 L_s 之间的差异，也就是“ L_m-L_s ”被预设成超过

“(E²+4D²)^{1/2}-E”时,设置在所述阵列另一最外侧位置处并具有最大长度 Lm 的线缆可以沿设置在所述阵列相对最外侧位置处并具有最小长度 Ls 的线缆被捆扎起来,而没有经受拉紧。

另外,根据实际情况,希望设置在所述阵列最外侧位置处并具有最大长度 Lm 的所述线缆被形成为具有小于 45 度的角度 θ,其中所述角度 θ 是由从所述端部到所述捆扎中间部分设置的线缆与到所述捆扎中间部分的中心轴设置所产生的角度(见图 3A 和 3B 所示的角度 θ)。在这种情况下,在第一实施例中,可得到所述关系“D<E”。结果,可以获得关系式“Lm-Ls>D(2^{1/2}-1)≈0.41D”。另一个方面,在第二实施例中,可以获得关系式“2D<E”。结果,可以获得“Lm-Ls>2D(2^{1/2}-1)≈0.83D”。

如上所述的各种实施例,在两个变形部分 12a 处的弯曲和倾斜部分的两个长度被设置成相等(Lm1=Lm2,或 E1=E2)的情况下,所述可以将“Lm-Ls”的数值减到最小,即将最大长度 Lm 和最小长度 Ls 之间的差异减至最小的实施例是第一实施例。在这种情况下,“Lm-Ls”成为“(E²+D²)^{1/2}-E”。因此,所述多导线电缆需要满足下述公式:

$$D/E > 1/6, \text{ 并且 } (Lm-Ls) > \{(D^2+E^2)^{1/2}-E\},$$

其中, D 是所述电缆 E 的两端的宽度, E 是所述电缆端部之间的距离, Lm 是最大长度, 以及 Ls 是最小长度。在这种情况下, 当由从所述端部到所述中间部分 12b 设置的线缆和到所述中间部分 12b 的中心轴产生的角度 θ 被预定为少于 45 度时, 可以实现“Lm-Ls > 0.41D”的关系。

图 7 是透视图, 其示出本发明信息装置的一个实施例。蜂窝式移动电话 70 具有主体 71 和显示器 72, 它们通过铰链 73 彼此连接在一起。所述主体 71 容纳着一主板(未示出), 并且显示器 72 设置有液晶显示面板 75。所述主板和所述液晶面板 75 通过穿过部分所述铰链 73 的多导线电缆 76 而彼此连接。

当具有上述结构的多导线电缆被用于通过诸如主板和蜂窝式移动电话、笔记本大小的电脑、视频相机和类似物的液晶显示器之间连接的转动部分进行绕线时, 所述电缆被用于经受具有扭曲角度为 90 度到 180 度(当考虑到冗余时为 80 到 190 度)的地方。另外, 因为多个线缆被捆扎在一起并且作为整体被捆扎的部分厚到一定的程度, 当所述线缆被弯曲时, 所述中间位置可能变化。结果就是, 难于将“Lm-Ls”的数值保持在所计算的数值。因此,

需要预先确定“Lm-Ls”的数值，其是最大长度 Lm 和最小长度 Ls 之间的差异，具有一定的冗余。

但是，当“Lm-Ls”的数值增加到多于所需时，处在捆扎部分处的过量长度过量地增加并且可能产生松弛。当这一情况发生时，所述总体外表变得难看并且弯曲，扭曲以及趋于发生断裂。通过参考图 3A 和 3B 对各种实施例的解释，最大化“Lm-Ls”数值，也就是最大长度 Lm 和最小长度 Ls 之间差异的实施例是在某一情况下的实施例，所述情况是指通过使用如参考图 3B 所解释的那样设置在其中一个线缆阵列最外部位置处并且具有最小长度 Ls 的线缆所执行的捆扎。在这种情况下，“Lm-Ls”被表示为“(E²+4D²)^{1/2}-E”。在这种情况下，当角度 θ 被预设为小于 45 度时，可以实现“Lm-Ls”>0.83D，所述角度是由从所述端部到所述捆扎中间部分设置的线缆和到所述捆扎中间部分的中心轴线产生的。各种用于完成本发明的确认测试揭露了当“Lm-Ls”的数值最多是估计数值的三倍时，所述扭曲和断裂可以被压制。换句话说，所希望的是，所述电缆满足以下公式：

$$\theta < 45 \text{ 度, 并且 } (Lm-Ls) < 3 \times \{2D(2^{1/2}-1)\} \approx 2.5D,$$

其中 θ 是由从其中一端到所述中间部分的线缆部分和所述中间部分中的相同线缆部分所产生的角度，Lm 是最大长度，以及 Ls 是最小长度。

图 4 是透视图，其示出用于产生本发明第一实施例中的多导线电缆的安装工具的一个例子（这个例子用于一次产生一条电缆）。图 5 是一示意图，其示出用于制造本发明第一实施例中的多导线电缆的安装工具的另一个例子（这个例子用于一次制造多条电缆）。

图 4 示出安装工具 20a，其被形成为具有长方形平行管状形状的块体，具有扁平安装面 21。所述安装面 21 被设置有多个线缆保持槽 22，其具有不同的长度。所述线缆保持槽 22 具有 V 形或 U 形的横截面。所述槽具有这样的深度，当一条线缆被保持在所述槽中时，所述线缆的顶部与安装面 21 的表面齐平或稍稍高出一些。

在线缆保持槽 22 中，变形部分安装区域 22a 被形成在两端，从而使所述区域具有以某一间距彼此平行的槽，所述间距是基于将要在多导线电缆的端部产生的线缆安装间距。中间部分安装区域 22b 是以下列方式形成的。处在中心处的最短线性槽具有最小的长度 Lsa。所述最外部的槽具有最大长度 Lma。所述槽在它们的位置从所述中心处向外侧移动时连续地增加它们的长

度，从而使它们以某一角度形状或曲线形状弯曲。多条线缆被设置在安装工具 20a 的安装面 21 上，并且它们通过使用压舌板或类似工具被挤压到所述线缆保持槽 22 中从而使它们可以被安装。

随后，将例如粘接带的粘接元件在其两侧附着到所述变形部分安装区域 22a 上，从而使保持在所述线缆保持槽 22 中的所述线缆被固定，以保持所述安装状态。所述粘接带可以由聚乙烯或其它塑料而制成，在其上可以施加粘接剂。然后，所述线缆的两端通过切割或其他方法沿着所述安装工具 20a 的边缘 21a 整齐地对齐。处于安装状态保持的所述线缆从所述安装工具 20a 移开。电连接件或另一终端元件被连接到所述线缆的两端，如图 1A 所示。所述线缆的中间部分被捆扎起来从而形成多导线电缆，如图 1B 所示。

另外，所述安装工具 20a 的变形部分安装区域 22a 具有安装宽度 D_a ，其基本上与图 1A 所示的所述电缆宽度 D 相同。在用于连接所述电连接件或另一终端元件的所述线缆保持槽 22 的两端处的长度被表示为 ΔE 。所述线缆保持槽形成部分具有有效长度 E_a ，其通过将所述长度 ΔE 排除而获得。所述有效长度 E_a 被预设为与图 1A 所示的距离 E 相同。在这种情况下，希望所述安装工具线缆保持槽形成部分满足下面的公式：

$$D_a/E_a > 1/6, \text{ 并且 } (L_{ma}-L_{sa}) > \{(D_a^2+E_a^2)^{1/2}-E_a\},$$

其中， D_a 所述变形部分安装区域处的安装宽度，以及 E_a 是所述线缆保持槽形成部分的有效长度。

图 5 示出一种安装工具 20b，其中，用于形成一个多导线电缆的多个线缆保持槽形成部分的以串联方式连接在一起。该工具可以同时制造多个多导线电缆。所述安装工具 20b 具有安装面 21，在其上交替形成如下两个元件：其中一个用于安装所述多导线电缆变形部分的变形部分安装区域 22a，而另一个用于安装线缆被捆扎的所述中间部分的中间部分安装区域 22b（两个元件具有类似于形成在所述安装工具 20a 中那些元件的结构）。这种结构能为多个多导线电缆同步设置线缆。当切割槽 23 或另一相似装置被设置在用于变形部分安装区域 22a 的部分中时，单个多导线电缆在所述线缆被保持在所述线缆保持槽 22 后可以被容易地分开，并且随后通过附着一种粘接带或类似的元件而保持在安装状态。

当上述安装工具被用于制造设置有连接件的多导线电缆时，通过分别自动设定从所述最小长度到最大长度连续变化的不同长度，可以容易地设定多

个设置在所述端部之间的导线。结果，可以无需依靠有经验的工人，而以低成本将所述电缆制成具有均匀的质量。图4和图5示出用于制造具有如图1A和1B所示形状的多导线电缆的安装工具的例子。但是，通过使用具备均匀质量以及低成本的相类似的安装工具也可以制成具有如图2A和2B所示形状的所述多导线电缆。

根据本发明，即使一种多导线电缆具有小的总长度，构成所述电缆的所述线缆的中间部分也可以被有效地捆扎在一起。因此，本发明能够实现小型化的多导线电缆。

通过结合目前为止被认为是最实际和最优选的实施例对本发明进行了说明。但是，本发明并不受限于所公开的实施例，而是相反地，本发明意在覆盖包括在权利要求精神和范围内的各种修改和等同设置。

包括了说明书、权利要求、附图和总结，并提交于2004年2月23日的日本专利申请2004-046375所公开的全部内容通过引用其全文结合于此。

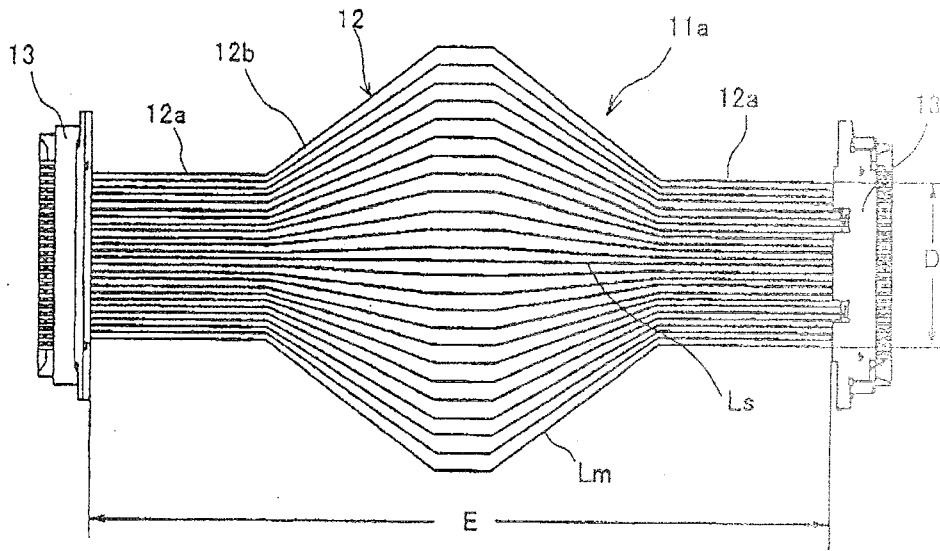


图 1A

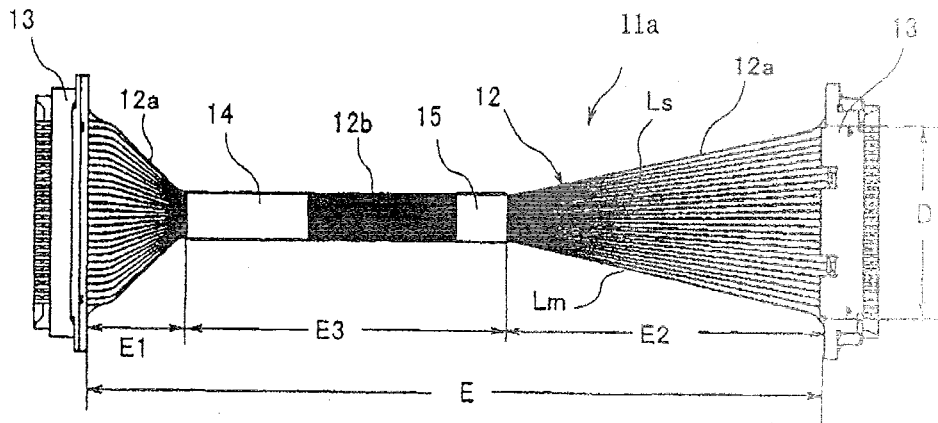


图 1B

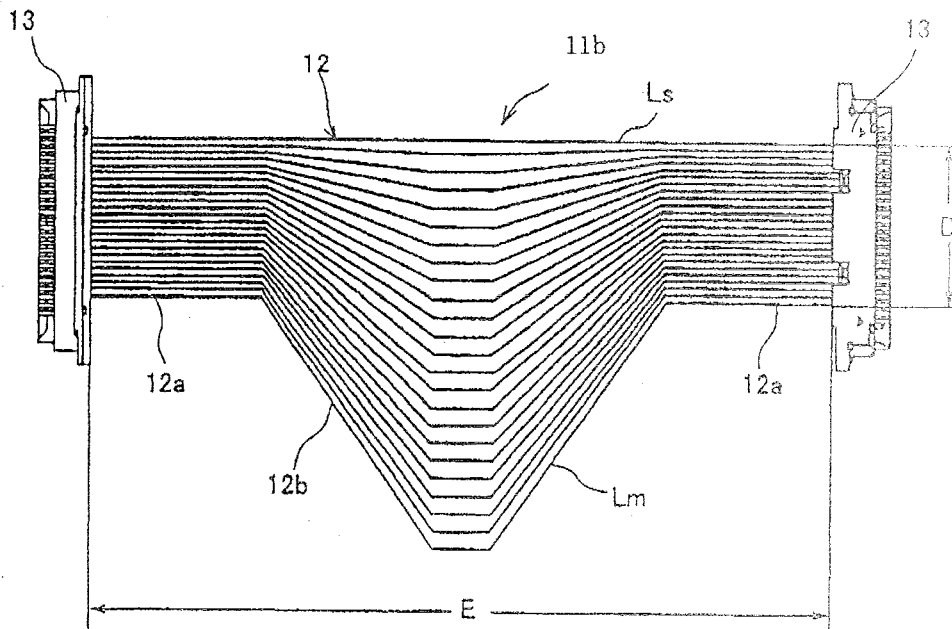


图 2A

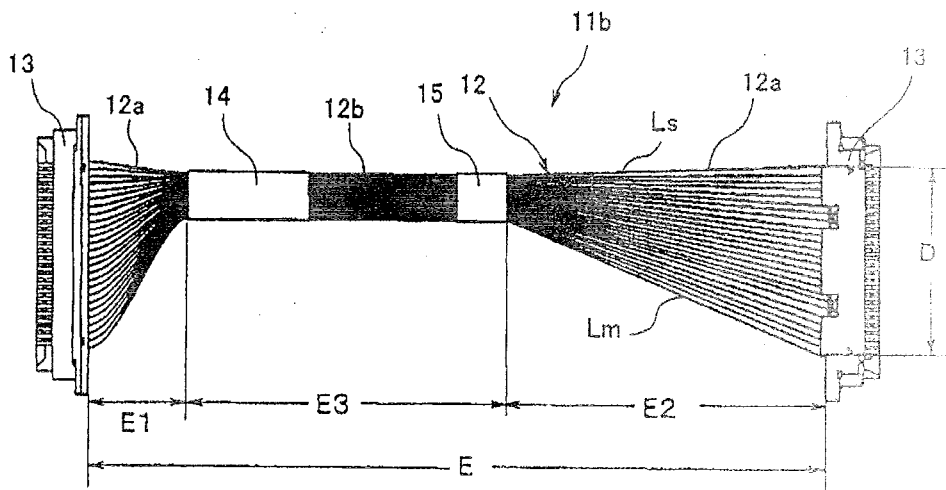


图 2B

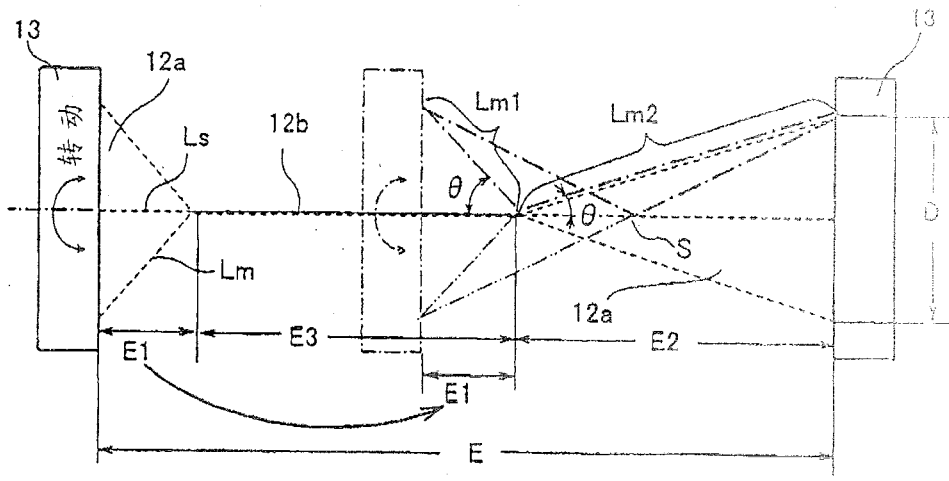


图 3A

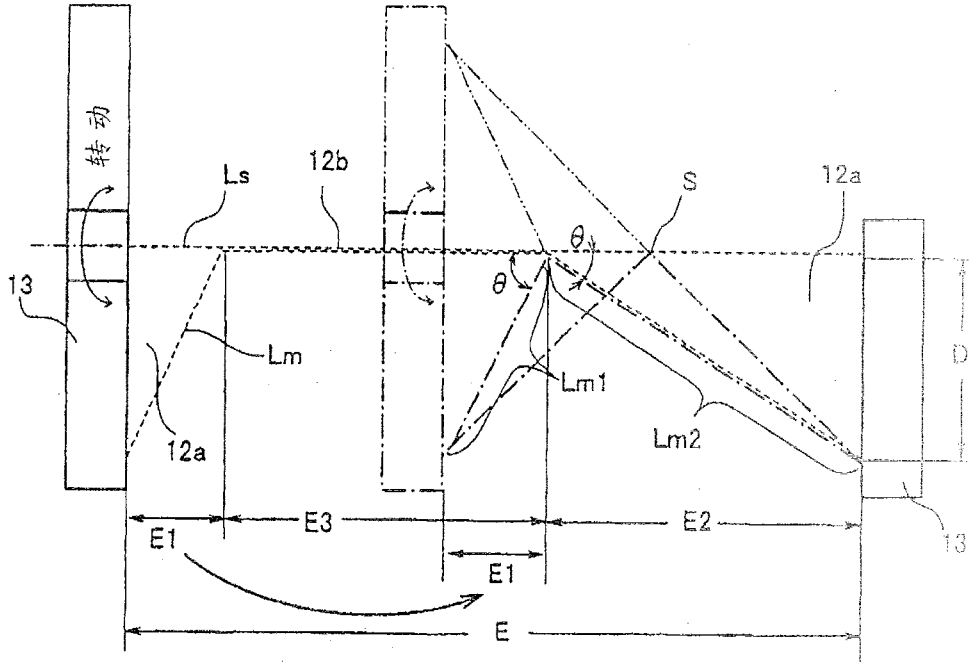


图 3B

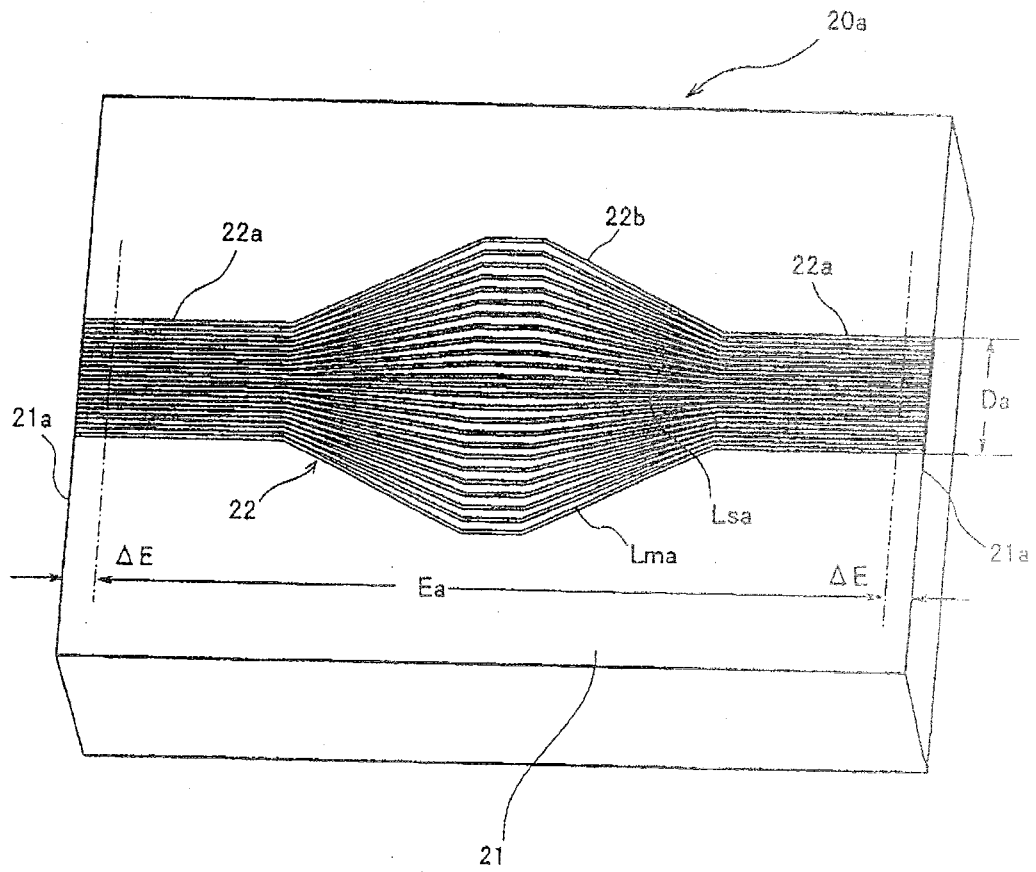


图 4

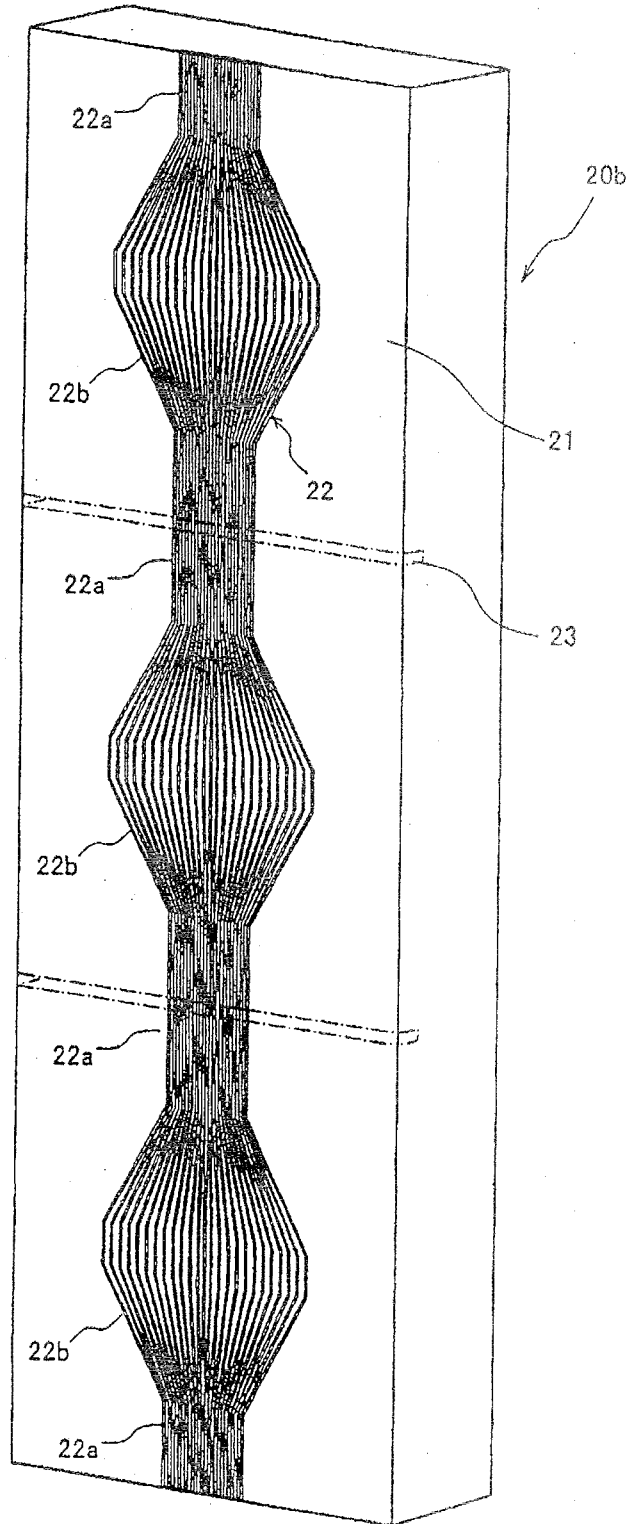


图 5

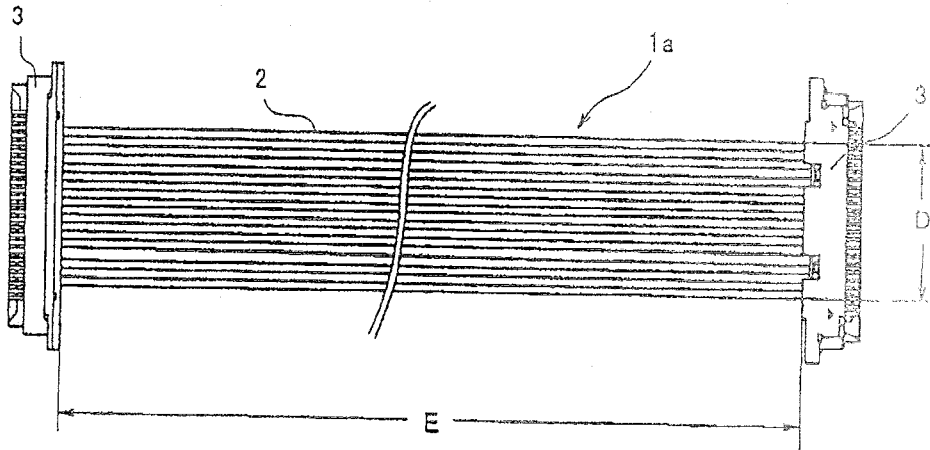


图 6A

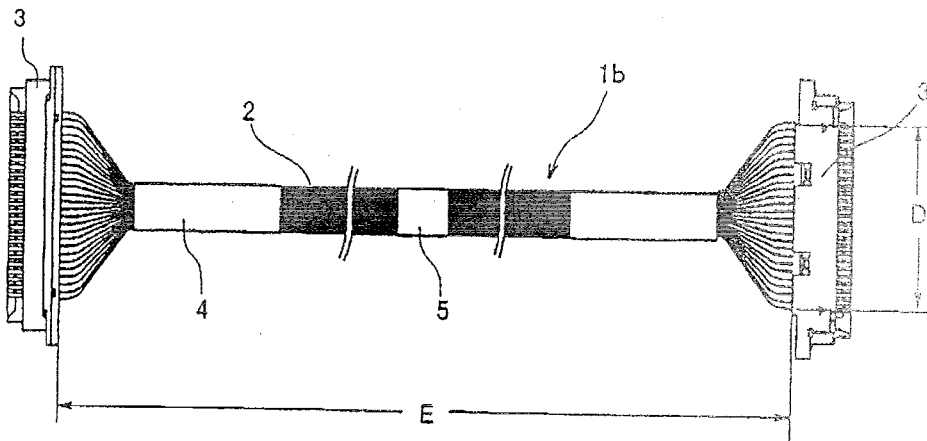


图 6B

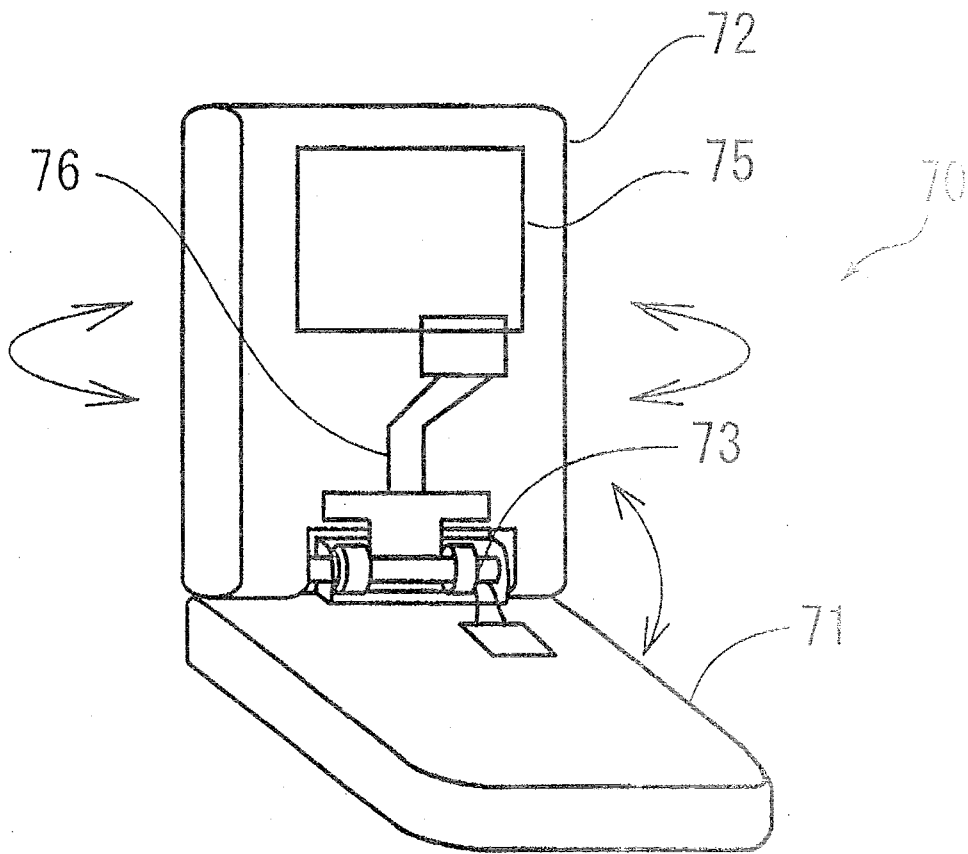


图 7