



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103733275 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201280037480. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 07. 23

H01B 7/08(2006. 01)

H01B 13/14(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-164735 2011. 07. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/004646 2012. 07. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/014903 EN 2013. 01. 31

(71) 申请人 矢崎总业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 山田牧

(74) 专利代理机构 北京泛诚知识产权代理有限

公司 11298

代理人 陈波 吴立

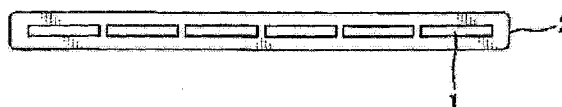
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

扁平电缆及其制备方法

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种适合于设置在狭窄空间例如车辆中的薄且柔性的扁平电缆, 以及用于稳定地制备这样的扁平电缆的方法。为了实现所述目的, 提供了一种扁平电缆, 其具有彼此平行排列的多个导体和通过挤出成型布置在所述多个导体上的绝缘层。所述绝缘层在所述挤出成型期间的成型温度下具有 2. 0g/10 分钟以上的熔体流速值, 并且由选自聚烯烃、聚苯醚、聚苯硫醚及其组合的热塑性树脂形成。



1. 一种扁平电缆,包括:

多个导体,该多个导体彼此平行地排列,以及

绝缘层,通过挤出成型将该绝缘层布置在所述多个导体上,其中,在所述挤出成型期间的成型温度下,该绝缘层具有 2.0g/10 分钟以上的熔体流速值,并且该绝缘层由热塑性树脂形成,所述热塑性树脂选自聚烯烃、聚苯醚、聚苯硫醚及其组合。

2. 根据权利要求 1 所述的扁平电缆,其中,所述导体具有 0.02mm 至 0.5mm 的厚度,并且其中,所述绝缘层在布置有所述导体的部分中具有 0.02mm 至 0.5mm 的厚度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的扁平电缆,其中,所述扁平电缆被用作用于车辆中的活动部分与固定部分之间的连接的扁平电缆。

4. 一种用于制备权利要求 1-3 任一项所述的扁平电缆的方法,该方法包括通过挤出成型对所述绝缘层进行成型的步骤。

## 扁平电缆及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种扁平电缆,特别是通过挤出成型制备的扁平电缆。

### 背景技术

[0002] 扁平电缆由于其柔性,被用于例如活动部分与固定部分之间的电连接。在这种情况下,由于其固有形状,扁平电缆是高度柔性的,只需要相对小的空间,并且任选地适合于卷取。结果,扁平电缆可用于各种应用中,包括活动部分例如扫描仪头和打印机头与固定部分例如主体部分之间的连接,以及用于车辆的时钟弹簧。

[0003] 这样的扁平电缆通常通过层压工艺来制备。作为参考,JP H10-278206 (A) 提出了一种这样的层压工艺。根据所提出的工艺,将导体用复合材料片被覆或覆盖,在所述复合材料片中,将由可热密封树脂形成的热密封层堆叠在由阻燃剂、饱和聚酯树脂形成的基体树脂上。

[0004] 由于存在热密封层,可以获得扁平电缆通常所需的高水平的滑动柔性性质,从而确保与导体的充分附着。

[0005] 然而,按照上述工艺需要多个步骤,包括提供基材或基片、形成热密封层、以及将热密封层堆叠在基材或基片上(即形成层压有热密封层的基材或基片)。出于上面提到的原因,扁平电缆的制造成本大大高于通过普通的挤出成型制造的常规绝缘电线。尽管由此获得的扁平电缆已被用作需要满足极高柔性特征(例如一千万倍以上)的组件或部件,但它仅仅有限地应用于滑动门,通过采用扁平电缆,所述滑动门的尺寸可以被大大减小。

[0006] 鉴于上述,W098/52199 提出了一种用于制造扁平电缆的工艺。根据提出的工艺,使用弹性模量为 800 至 2400Mpa 的热塑性树脂,并通过挤出成型制备扁平电缆。由此获得的扁平电缆据说具有提高的柔性。

[0007] 然而,在使用弹性模量为 800 至 2400Mpa 的热塑性树脂的情况下,在薄的扁平电缆的形成期间,很难用热塑性树脂被覆导体,或者无法用热塑性树脂均匀地被覆导体。

[0008] 就此而言,尚未提出或教示能够以 0.2mm 以下的厚度形成布置在导体上的绝缘层的任何方法,这样的厚度能够在狭窄空间例如车辆中使用。

[0009] [ 引用文献列表 ]

[0010] [ 专利文献 ]

[0011] [PTL1] JP H10-278206 (A)

[0012] [PTL2] W098/52199

### 发明内容

[0013] [ 技术问题 ]

[0014] 为了克服上面提到的缺点和问题,提供了一种用于稳定地制造具有布置在导体上且厚度为 0.2mm 以下的绝缘层的薄的扁平电缆的方法,以及一种与常规扁平电缆相比具有提高的柔性的新的薄扁平电缆。所述扁平电缆可以合乎需要地排列在狭窄空间例如车辆

中。

[0015] [问题的解决方案]

[0016] 一方面,本发明提供了一种扁平电缆,其具有彼此平行排列的多个导体,以及通过挤出成型布置在所述多个导体上的绝缘层。所述绝缘层在所述挤出成型期间的成型温度下具有 2.0g/10 分钟以上的熔体流速,并且由选自聚烯烃、聚苯醚、聚苯硫醚及其组合的热塑性树脂形成。

[0017] 优选地,所述导体具有 0.02mm 至 0.5mm 的厚度,并且所述绝缘层在布置有所述导体的部分中具有 0.02mm 至 0.5mm 的厚度。如果使用圆形导体,所述导体的厚度可以是直径。

[0018] 优选地,所述扁平电缆被用作车辆中活动部分与固定部分之间的连接用扁平电缆。

[0019] 另一方面,本发明提供了一种用于制备任一种前述扁平电缆的新方法,所述方法包括通过挤出成型对所述绝缘层进行成型的步骤。

[0020] [本发明的有利效果]

[0021] 本发明的扁平电缆足够薄且柔性,可以排列在狭窄空间例如车辆中。

[0022] 本发明的用于制备扁平电缆的方法能够以低成本稳定地生产薄且柔性的扁平电缆。

## 附图说明

[0023] 图 1 示出了本发明的扁平电缆的实施方式的横截面。

[0024] 图 2 示出了按照下面描述的实例制造的扁平电缆的横截面。图 2A 示出了导体部分的一种实施方式的横截面。

[0025] 图 2 示出了按照下面描述的实例制造的扁平电缆的横截面。图 2B 示出了本发明的柔性扁平电缆的一种实施方式的横截面。

[0026] 参考标记列表

[0027] 1 矩形导体

[0028] 2 绝缘层(即绝缘被覆)

## 具体实施方式

[0029] 尽管本发明可以接受各种修改和可替换形式,但其具体实施方式被示例显示在附图中,并在本文中详细描述。然而,应该理解,本文中具体实施方式的描述不打算将本发明限于所公开的特定形式,而是相反,本发明将覆盖落于随附的权利要求书所定义的本发明的精神和范围之内所有修改、等同物和可替换方案。

[0030] 图 1 是本发明的一种实施方式的扁平电缆的横截面视图。

[0031] 参考图 1,扁平电缆由 6 个导体 1 和绝缘层 2 构成,每个导体 1 都具有矩形横截面并彼此平行排列,并且绝缘层布置在该 6 个导体上。换句话说,导体 1 被绝缘层 2 包围。就此而言具有矩形横截面的导体 1 在后文中也被称为“矩形导体”。然而,本发明不限于图 1 中所示的矩形导体,并且也涵盖其他已知导体例如具有环形横截面的导体。

[0032] 在本发明的一种实施方式中使用的矩形导体 1,可以由铜、铜合金、铝、铝合金等形成。

[0033] 矩形导体的厚度可以为 0.02mm 至 0.5mm,其可以为扁平电缆提供足够的容量、强度(即力度)和柔性。矩形导体的宽度可以被确定为确保与目标应用相关的足够容量。在这种情况下,不必所有导体在其宽度上都彼此一致。换句话说,每个矩形导体的宽度可以独立地确定。此外,构成扁平电缆的导体的数量可以根据其目标应用适合地确定。

[0034] 当在本文中使用时,扁平电缆的树脂层的厚度可以被定义为布置在导体 1 上的树脂层的最薄部分的厚度。扁平电缆的树脂层的厚度优选地为 0.02mm 以上,以确保足够的强度(即力度)以及足够的绝缘性质。此外,扁平电缆的树脂层的厚度优选地为 0.5mm 以下,以确保足够的柔性。扁平电缆的宽度可以根据所使用的导体数量和具体应用适当地确定。

[0035] 树脂层在挤出成型期间的成型温度下具有 2.0g/10 分钟以上的熔体流速(值),并且该树脂层由选自聚烯烃、聚苯醚和聚苯硫醚的热塑性树脂形成。

[0036] 在本文中使用的术语“熔体流速”值(即 MFR 值)可按照 JISK7210B 来测定。

[0037] 在本发明中,当在本文中使用的用于挤出成型的温度(即挤出成型期间的成型温度)可以是挤出机的喷嘴温度。

[0038] 在本发明中,如果熔体流速值小于 2.0g/10 分钟,则成型性质不良,并且不能稳定地生产具有提高的柔性的较薄扁平电缆。

[0039] 根据本发明的一种实施方式,绝缘层由选自聚烯烃、聚苯醚和聚苯硫醚的热塑性树脂形成。

[0040] 前面提到的聚烯烃树脂包括但不限于聚丙烯和烯烃系热塑性弹性体。

[0041] 聚丙烯可以抵抗有机溶剂和水解环境,并具有通常应用所需的约 100 摄氏度的足够耐热性。聚丙烯树脂包括但不限于丙烯均聚物、丙烯乙烯无规共聚物、丙烯- $\alpha$ -烯烃无规共聚物或其组合。

[0042] 烯烃系热塑性弹性体可以包括聚乙烯、丙烯等作为硬链段组分,以及乙烯丙烯二烯单体橡胶(EPDM 橡胶)、乙烯丙烯橡胶(即 EPM 橡胶)等作为软链段组分。烯烃系热塑性弹性体可以单独或组合使用。

[0043] 其中,根据高的可流动性和柔性水平,可以优选地使用 PrimePolymer R110E。

[0044] 此外,聚苯醚一般可以与聚丙烯混合使用。在这种情况下,可以获得 125 摄氏度以上的明显增强的耐热性,从而能够被用于引擎舱中。

[0045] 此外,由于其更好的耐热性,聚苯硫醚可以使用在更严酷的位置,例如紧靠引擎舱下方。

[0046] 本发明的扁平电缆的一种实施方式,可以由进一步包含阻燃剂、阻燃助剂或对本发明所寻求的目标效果没有不利影响的添加剂的树脂组合物形成。

[0047] 上面的描述主要参考柔性扁平电缆做出。然而,本发明不限于柔性扁平电缆,并且也可以包括其他类型的扁平电缆例如带状电缆。

[0048] 下面将对本发明的扁平电缆进行进一步说明。

[0049] 提供下面的实例仅仅是出于说明的目的,而不打算以任何方式限制本发明的范围。事实上,对于本领域技术人员来说,从上面的描述以及下面的实例,除了本文所示和描述的之外的本发明的各种修改将变得显而易见,并且落于随附的权利要求书的范围之内。

[0050] 通过将表 1 中列出的材料或组分以表 2 中标明的量混合或掺混,随后将所述混合物或掺混物用双螺杆挤出机捏和,来制备实施例 #1-5 和比较例 #1-3 的各种树脂组合物。在

这种情况下,量(即含量)以重量份表示,除非上下文明确说明不是如此。

[0051] [表 1]

	缩写		
	PP-1	聚丙烯	Prime Polymer Co., Ltd., E150GK
	PP-2	聚丙烯	SunAllomer Ltd., PM970A
	PP-3	烯烃系热塑性弹性体	Prime Polymer Co., Ltd., R110E
	m-PP	马来酸改性的热塑性弹性体	Sanyo Chemical Industries, Ltd., Youmex 1001
	LDPE	低密度聚乙烯	Japan Polyethylene Corporation, Novatec LD400
	PPE-1	聚苯醚+聚丙烯	Asahi Kasei CHEMICALS CORPORATION, ZYRON T0701
[0052]	PPE-2	聚苯醚+聚丙烯	Misui Chemicals, Inc. Noryl WCV072
	SEBS	氢化苯乙烯系热塑性弹性体	Asahi Kasei CHEMICALS CORPORATION, Tuftec P2000
	PPS-1	聚苯硫醚	Chevron Corporation, XE5300NA
	PPS-2	聚苯硫醚	Polyplastics Co., Ltd., 0220A9
	B	溴系阻燃剂	Allbemarle Corporation, SAYTEX8010
	SEB	阻燃助剂(三氧化铋)	NSK Ltd., PATOX-M
	M	无机阻燃剂(氢氧化镁)	Koywa Chemical Industry Co., Ltd. KISUMA 5A
	P	磷阻燃剂	ADEKA CORPORATION, FP-600

[0053] [表 2]

缩写	聚丙烯树脂				聚苯醚树脂		聚苯硫醚树脂	
	比较例#1	实施例#1	实施例#2	实施例#3	比较例#2	实施例#4	比较例#3	实施例#5
PP-1	60	30	10	20				
PP-2		20	45	35		55		
PP-3		10	20	20				
m-PP	30	20	10	10		5		
LDPE	10	20	15	15				
[0054] PPE-1						40		
PPE-2					100			
PPS-1							100	
PPS-2								100
SEBS						15		
B	40	40	40	40				
SEB	10	10	10	10				
M	30	30	30					
P				30	20	20		

[0055] 扁平电缆分别由这 8 种树脂组合物形成,并且使用挤出成型来制备。如图 2 中所示,将 6 个矩形导体在横跨宽度的方向上彼此平行地排列,使得两个矩形导体之间的距离(P)为 0.5mm。一组矩形导体(即 6 个矩形导体)被选择成具有 2.0mm 的宽度( $W_0$ )和 0.15mm 的厚度( $T_0$ ),2.0mm 的宽度( $W_0$ )和 0.10mm 的厚度( $T_0$ ),或 2.0mm 的宽度( $W_0$ )和 0.05mm 的厚度( $T_0$ )。每种树脂组合物放都位于 6 个导体周围,并使用 2.16kg 的负载进行挤出成型。在这种情况下,对用于绝缘层的树脂组合物施加的成型条件随着所使用的树脂而变。更详细来说,在比较例 1 和实施例 1-3 中对聚丙烯施加 235 摄氏度的温度;在比较例 2 和实施例 4 中,对聚苯醚施加 250 摄氏度的温度;在比较例 3 和实施例 5 中,对聚苯硫醚施加 300 摄氏度的温度。在挤出成型期间,对 26 个扁平电缆进行成型,使得它们的绝缘层各自具有 15.5mm 的宽度(W)和 0.20mm、0.15mm、0.10mm 或 0.08mm 的厚度(S)。就此而言,厚度(S)是指位于导体周围的绝缘层的厚度。对由此获得的几个扁平电缆进行下面的试验和评价。结果概述在下面列出的表 3 和 4 中。

[0056] 在这些表中,按照 JIS K7210B 测定的 MFR 值以 g/10 分钟为单位记录。为了进行参比,在挤出成型期间的成型温度下测定 MRF 值。

[0057] [表 3]

[0058]

树脂组合物	比较例#1						实施例#1			实施例#2			实施例#3	
MFR 值 (g/10 分钟)	1.0						5.9			2.5			2.2	
导体厚度 (mm)	0.15	0.10	0.05	0.15	0.10	0.05	0.15	0.10	0.05	0.15	0.10	0.05	0.15	0.10
绝缘层厚度 S (mm)	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15
外观评价	通过	通过	通过	失败	失败	失败	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过
结构评价	失败	失败	失败	失败	失败	失败	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过	通过

[0059] [表 4]

[0060]

树脂组合物	比较例#2			实施例#4			比较例#3			实施例#5		
MFR 值 (g/10 分钟)	0.5			3.5			0.8			4.5		
导体厚度 (mm)	0.15	0.15	0.05	0.15	0.15	0.05	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
绝缘层厚度 S (mm)	0.15	0.10	0.15	0.15	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
外观评价	失败	失败	失败	通过	通过	通过	失败	失败	失败	通过	通过	通过
结构评价	失败	失败	失败	通过	通过	通过	失败	失败	失败	通过	通过	通过

[0061] 对于上面提到的 26 个扁平电缆中的每个,对其外观和结构进行评价。

[0062] 外观试验和评价

[0063] 对得到的扁平电缆进行目测观察。如果没有观察到所测试树脂层的任何变形、扭曲、浮动或剥落,则相关的扁平电缆被评价为通过所述外观试验。相反,如果观察到所测试树脂层的任何变形、扭曲、浮动或剥落,则相关的扁平电缆被评价为未通过所述外观试验。

[0064] 结构试验和评价

[0065] 将每种得到的扁平电缆各 50m 包埋在环氧树脂中,以防止扁平电缆折叠。然后,将扁平电缆与环氧树脂一起切断。对切开的表面进行磨蚀,并在显微镜下观察没有受到切割变形影响的表面。同时,测定位于导体上方的绝缘层的厚度。如果所有厚度测量值落于误差幅度为正负 0.05mm 的上面提到的预定值(即 0.02mm、0.15mm、0.10mm 或 0.08mm)范围之内,则认为获得具有稳定结构的扁平电缆,其意味着相关扁平电缆通过结构试验。相反,如果由此测定的厚度没有落于误差幅度为正负 0.05mm 的预定值范围之内,则认为没有成功获得具有稳定结构的扁平电缆。

[0066] 上述试验结果和评价列于上面的表 3 和 4 中。

[0067] 上面的表中列出的结果显示,本发明的扁平电缆的实施方式满足外观和结构要求。

[0068] 尽管已经具体显示并描述了本发明的优选实施方式,但应该认识到,在被告知本发明之后,本领域普通技术人员可以提出各种改变和修改。也打算涵盖落于随附的权利要求书的范围和精神之内的所有这样的改变和修改。



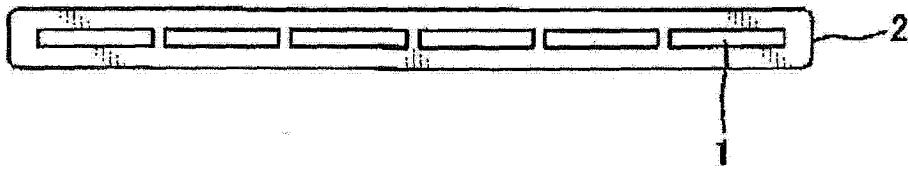


图 1

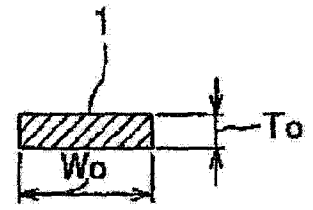


图 2A

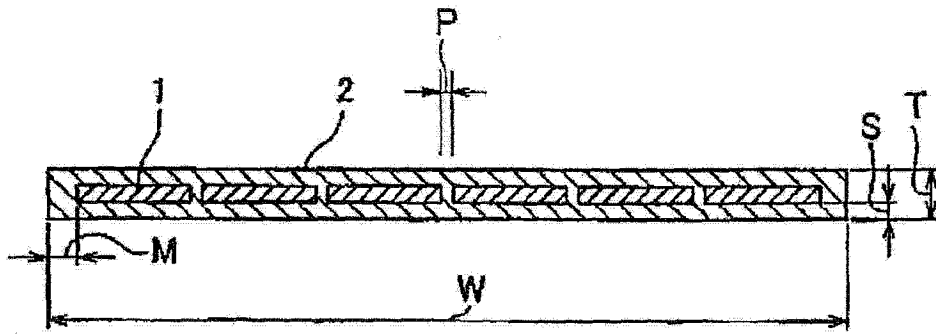


图 2B