



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104751944 B

(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201310744362.7

H01B 7/18(2006.01)

(22)申请日 2013.12.30

H01B 7/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01B 7/04(2006.01)

申请公布号 CN 104751944 A

H01B 13/00(2006.01)

H01B 13/02(2006.01)

(43)申请公布日 2015.07.01

审查员 陈兴来

(73)专利权人 安徽联嘉祥特种电缆有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市繁昌经济开发区

(72)发明人 黄冬莲

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 蔡晓红

(51)Int.Cl.

H01B 7/00(2006.01)

H01B 7/17(2006.01)

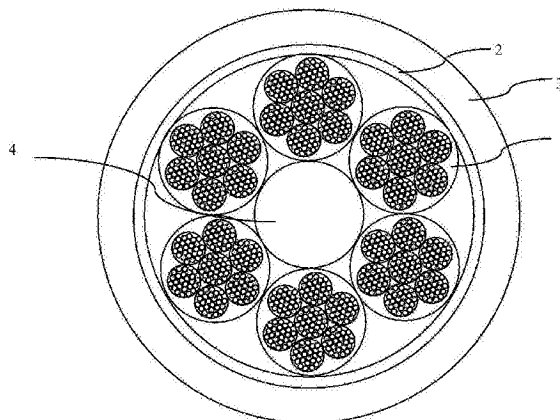
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

拖链系统电线电缆及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种拖链系统电线电缆及其制造方法,由内而外依次包括电线线芯和包覆在所述电线线芯外部的护套层(3),所述电线线芯由绝缘芯线(1)绞合而成;所述绝缘芯线(1)由内而外依次包括由多根导体(11)扭绞形成的导体组和包覆在所述导体组外部的绝缘层(12),每一所述导体(11)由多根细软铜丝(111)束绞而成;所述铜丝(111)的单丝直径小于0.18mm,多根所述细软铜丝(111)束绞为所述导体(11)的束绞绞合方向与所述多根导体(11)扭绞为所述导体组的扭绞绞合方向相反。本发明的拖链系统电线电缆具有很强的抗弯折能力的、使用寿命长、适应能力强且适用范围广。



1. 一种拖链系统电线电缆, 其特征在于, 由内而外依次包括电线线芯和包覆在所述电线线芯外部的护套层(3), 所述电线线芯由绝缘芯线(1)绞合而成; 所述绝缘芯线(1)由内而外依次包括由多根导体(11)扭绞形成的导体组和包覆在所述导体组外部的绝缘层(12), 每一所述导体(11)由多根铜丝(111)束绞而成; 多根所述铜丝(111)束绞为所述导体(11)的束绞绞合方向与多根所述导体(11)扭绞为所述导体组的扭绞绞合方向相反; 所述铜丝(111)的单丝直径小于0.18mm, 单丝伸长率大于30%; 多根所述铜丝(111)束绞为所述导体(11)的束绞绞合节距小于或等于绞合外径的10倍; 所述导体(11)扭绞为所述导体组的扭绞绞合节距小于或等于绞合外径的14倍; 所述电线线芯的绞合节距小于或等于所述电线线芯绞合外径的18倍; 所述电线线芯还包括用于替换部分所述绝缘芯线(1)以作适应性调整的胶条(4), 所述电线线芯由所述绝缘芯线(1)与所述胶条(4)绞合而成; 所述胶条(4)横截面的直径与所述绝缘芯线(1)横截面的直径相同; 所述绝缘层(12)和所述护套层(3)由改性聚氯乙烯制成; 还包括绕包在所述电线线芯外部以确保所述电线线芯不会松动的纸带(2), 所述纸带(2)绕包的重叠率大于20%;

所述拖链系统电线电缆的制造方法包括以下步骤:

S1、使用单丝直径小于0.18mm且单丝伸长率超过30%的铜丝(111)束绞为导体(11), 束绞的绞合节距小于或等于绞合外径的10倍;

S2、将通过步骤S1制得的多根所述导体(11)扭绞制得一束导体组, 扭绞的绞合方向与所述导体(11)自身束绞的绞合方向相反, 且扭绞的绞合节距小于或等于所述导体组绞合外径的14倍; 然后, 将改性聚氯乙烯包覆在制得的所述导体组的外部形成绝缘层(12), 进而制得绝缘芯线(1);

S3、将至少一根通过步骤S2制得的所述绝缘芯线(1)与胶条(4)绞合制得电线芯线; 然后, 在所述电线芯线的外部绕包纸带(2); 最后, 将改性聚氯乙烯包覆在所述纸带(2)的外部形成护套层(3), 进而制得所述拖链系统电线电缆。

拖链系统电线电缆及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电线电缆,尤其涉及一种用于拖链系统的电线电缆及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着电气自动化程度的提高,设备单元需要来回移动的场所也越来越多,为防止电缆纠缠、磨损、拉脱、折断,常把电缆放入电缆拖链中,对电缆形成保护。实际使用中,拖链系统电线电缆还常常随拖链进行往返弯折,这对拖链系统电线电缆的抗弯折和抗撕裂能力提出了很高要求。

[0003] 但现有拖链系统电线电缆内部芯线的导体部分使用粗铜丝绞合制成,使用寿命、抗弯折和抗撕裂能力都十分有限,容易断裂而影响电缆的物理和电气性能;且当现有拖链系统的要求不同时,比如当实际应用对其内部芯线数量要求变化时,现有的拖链系统电线电缆无法做适应性的调整,内部结构及生产都需要重新调整和设计,这极大的限制了现有拖链系统电线电缆的适应能力和适用范围。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种具有很强的抗弯折能力的、使用寿命长、适应能力强且适用范围广的拖链系统电线电缆及其制造方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种拖链系统电线电缆,其特征在于,由内而外依次包括电线线芯和包覆在所述电线线芯外部的护套层,所述电线线芯由绝缘芯线绞合而成;所述绝缘芯线由内而外依次包括由多根导体扭绞形成的导体组和包覆在所述导体组外部的绝缘层,每一所述导体由多根铜丝束绞而成;多根所述铜丝束绞为所述导体的束绞绞合方向与多根所述导体扭绞为所述导体组的扭绞绞合方向相反。

[0006] 所述铜丝的单丝直径小于0.18mm,单丝伸长率大于30%。

[0007] 多根所述铜丝束绞为所述导体的束绞绞合节距小于或等于绞合外径的10倍。

[0008] 所述导体扭绞为所述导体组的扭绞绞合节距小于或等于绞合外径的14倍。

[0009] 所述电线线芯的绞合节距小于或等于所述电线线芯绞合外径的18倍。

[0010] 所述电线线芯还包括用于替换部分所述绝缘芯线以作适应性调整的胶条,所述电线线芯由所述绝缘芯线与所述胶条绞合而成。

[0011] 所述胶条横截面的直径与所述绝缘芯线横截面的直径相同。

[0012] 所述绝缘层和所述护套层由改性聚氯乙烯制成。

[0013] 所述拖链系统电线电缆还包括绕包在所述电线线芯外部以确保所述电线线芯不会松动的纸带,所述纸带绕包的重叠率大于20%。

[0014] 提供一种制造拖链系统电线电缆的方法,包括以下步骤:

[0015] S1、使用单丝直径小于0.18mm且单丝伸长率超过30%的铜丝束绞为导体,束绞的绞合节距小于或等于绞合外径的10倍;

[0016] S2、将通过步骤S1制得的多根所述导体扭绞制得一束导体组,扭绞的绞合方向与所述导体自身束绞的绞合方向相反,且扭绞的绞合节距小于或等于所述导体组绞合外径的14倍;然后,将改性聚氯乙烯包覆在制得的所述导体组的外部形成绝缘层,进而制得绝缘芯线;

[0017] S3、将至少一根通过步骤S2制得的所述绝缘芯线与胶条绞合制得电线芯线;然后,在所述电线芯线的外部绕包纸带;最后,将改性聚氯乙烯包覆在所述纸带的外部形成护套层,进而制得所述拖链系统电线电缆。

[0018] 实施本发明的拖链系统电线电缆,其有益效果在于:绝缘芯线内的导体采用多根细软铜丝先束绞再扭绞制成,利用细软铜丝较高的单丝伸长率和较小的直径使得制得的绝缘芯线具有极强的抗弯折能力;绝缘芯线由多根具有相同的外径、相同的绞合方向以及相同的绞合节距的导体扭绞制得,确保该绝缘芯线内的导体在拖链系统电线电缆的往返运动中能均匀受力,进一步增强其抗弯折的能力;护套层和绝缘层使用改性聚氯乙烯制成,能通过增强拖链系统电线电缆的柔性和耐弯折性来延长其使用寿命;为满足实际应用的需要,引入胶条来填充替代部分绝缘芯线以对拖链系统电线电缆进行适应性调整,维持其整体结构不变以保证每根线材受力均匀从而延长其使用寿命,这种适应性的调整简单易行且极大的增强了所述拖链系统电线电缆的适应能力和适用范围。

附图说明

[0019] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0020] 图1是本发明的第一实施例中拖链系统电线电缆的截面结构示意图;

[0021] 图2是图1中拖链系统电线电缆内绝缘芯线的截面结构示意图;

[0022] 图3是本发明的第二实施例中拖链系统电线电缆的截面结构示意图;

[0023] 图4是本发明的第三实施例中拖链系统电线电缆的截面结构示意图。

具体实施方式

[0024] 针对现有技术中拖链系统电线电缆抗弯折能力不足,寿命相对较短且适应性较差等缺点,本发明提供了一种拖链系统电线电缆及其制造方法,通过使用细软铜丝先束绞后扭绞组成绝缘芯线的导体组,增强了抗弯折能力;通过引入胶条填充和替代部分绝缘芯线,维持结构的完整性,从而使绝缘芯线受力均匀延长了使用寿命且增强了拖链系统电线电缆结构的适应性;使用柔韧性和耐弯折能力都很强的改性聚氯乙烯制作绝缘层和护套层,进一步延长了拖链系统电线电缆的使用寿命。

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案以及优点更加清楚明白,以下结合附图和实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0026] 图1是本发明的第一实施例的拖链系统电线电缆的截面结构示意图。拖链系统电线电缆包括多根绝缘芯线1、包覆在绝缘芯线1外部的纸带2以及包覆在所述纸带2外部的护套层3。

[0027] 图2示出了绝缘芯线1的结构示意图,每根绝缘芯线1包括由七根导体11扭绞制得的导体组和包覆在导体组外部的绝缘层12。其中,每根导体11都是由多根细软的铜丝111束

绞而成,然后将七根导体11扭绞制得绝缘芯线1中用来导电的导体组。

[0028] 不同于现有技术中的粗铜丝,在本发明中采用多根细软的铜丝111先束绞再扭绞来制作绝缘芯线1,所使用的细软铜丝111的单丝直径均小于0.18mm,且所述铜丝111的单丝伸长率超过30%。单丝直径小则制成同样外径的导体11所使用的细软铜丝的数量远大于现有技术中所使用的粗铜丝的数量,这能有效均匀分散所受的外力;单丝伸长率高说明铜丝软、延展性强,抗弯折能力强。所以本发明使用所述细软铜丝制得的拖链系统电线电缆具有极强的抗弯折能力,在经过超过数百万次往返弯折运动后不会断裂,进而确保拖链系统电线电缆的物理和电气性能不受影响。

[0029] 将多根细软的铜丝111通过束绞制成导体11,束绞的绞合节距小于或等于绞合外径的10倍以确保制得的导体11具有较强的强度和抗弯折能力。用于制造绝缘芯线1的七根导体11具有相同的外径、相同的绞合方向以及相同的绞合节距,以确保在拖链系统电线电缆的往返运动中,七根导体11能均匀受力即每根导体11上承受的力大致相同,避免因受力过度集中在某一根导体11上而使其断裂。

[0030] 将根据上述要求制得的七根导体11按照与自身束绞方向相反的方向扭绞形成绝缘芯线1内的一束导体组,且扭绞的绞合节距小于或等于绞合外径的14倍。可以理解的是,绝缘芯线1中所述导体11的数量是可以变化的,并不限于七根,但在本发明中优选为七根导体11,因为七根导体11扭绞制得的导体组的横截面形状接近饱满的圆形,结构稳定且每根导体11的受力均匀。

[0031] 将一种改性聚氯乙烯包裹在由七根所述导体11扭绞制得的导体组外部形成绝缘层12,进而获得组成拖链系统电线电缆的绝缘芯线1,这种改性聚氯乙烯具有超柔性、极强的耐撕裂性和优异的防腐蚀性,能显著延长拖链系统电线电缆的使用寿命。

[0032] 将七根如图2所示的绝缘芯线1采用甲冑式的绞合方式进行绞合,且绞合节距小于或等于其外径的18倍。其中,甲冑式的绞合方式是指填充绞合为一束的七根绝缘芯线1之间的外部间隙,使其横截面成为完整的圆形。

[0033] 在按照所述要求绞合所得的一束由七根绝缘芯线1组成的电线线芯外部紧紧绕包一层纸带2,且纸带2绕包的重叠率大于20%,确保电线线芯不会松动,即电线线芯的绞合节距、绞合外径等不会因为松动而发生较大变化。

[0034] 护套层3是通过挤压的方式均匀包覆在纸带2的外部,使拖链系统电线电缆成为圆整光亮的整体;同时,护套层3也选用改性聚氯乙烯制成,能更好的防护内部的线材,延长拖链系统电线电缆的使用寿命。

[0035] 在实际应用中,对拖链系统电线电缆的要求是不同的,如果只要求使用四根绝缘芯线1,那么现有的电线电缆的结构和生产都需要重新调整和设计,否则将会导致剩余的四根绝缘芯线1受力不均而减少使用寿命。而本发明提供的拖链系统电线电缆可通过引入与所述导体11外径一致的胶条4填充替代绝缘线芯1来解决这一问题,根据实际要求增加或减少胶条4的数量以保证拖链系统电线电缆内绝缘芯线1和胶条4的总数量维持在七根,这样就能根据拖链系统的不同要求进行适应性的调整,从而维持拖链电缆的整体结构不变。

[0036] 可以理解的是,绝缘芯线1和胶条4的总数量不限于7根,还可以根据需要调整,但优选为七根;将绝缘芯线1和胶条4的总数量控制在七根的理由与绝缘芯线1内优选七根导体11的理由类似,在此不再赘述。

[0037] 图3示出了本发明的第二实施例,图中所示的拖链系统电线电缆的电线线芯由六根绝缘芯线1和一根胶条4采用甲冑式的方式进行绞合,电线线芯外部同样包覆有纸带2和护套层3。根据只需要六根绝缘芯线1的实际情况,使用一根外径与所述绝缘芯线1相同的胶条4来替代,以保证绝缘芯线1数量减少后仍能维持拖链系统电线电缆原来的整体结构,保证每根绝缘芯线1受力均匀以延长拖链系统电线电缆的使用寿命。这种适应性的调整简单易行,且不影响生产和电线电缆本身耐弯折等性能。

[0038] 图4示出了本发明的第三实施例,图中根据实际需要由四根绝缘芯线1和三根胶条4采用甲冑式的方式绞合制得的拖链系统电线电缆的电线线芯。电线线芯的外部包覆有纸带2,且纸带2的外部包覆了一层屏蔽层5用来增加屏蔽效果。屏蔽层5可以选用铝箔或镀锡铜丝编织屏蔽层。护套层4包覆在屏蔽层5的外部起到防护作用。

[0039] 提供一种制造所述拖链系统电线电缆的方法:

[0040] S1、使用单丝直径均小于0.18mm且单丝伸长率超过30%的细软铜丝111束绞为导体11,束绞的绞合节距小于或等于其绞合外径的10倍;

[0041] S2、将通过步骤S1制得的具有相同外径、相同束绞方向以及相同束绞绞合节距的多根导体11扭绞制得一束导体组,其扭绞的绞合方向与导体11自身的束绞方向相反,且扭绞的绞合节距小于或等于导体组绞合外径的14倍;然后,将一种改性聚氯乙烯包覆在制得的导体组外部形成绝缘层12;

[0042] S3、将至少一根通过步骤S2制得的具有相同外径的绝缘芯线1与具有相同外径的胶条4绞合制得电线芯线,优选的,所述绝缘芯线1与胶条4的总数量为7根;然后,在所制得的电线芯线外部绕包纸带2且纸带2绕包的重叠率大于20%以确保电线线芯不会松动;最后,将改性聚氯乙烯通过挤压的方式均匀包覆在纸带2的外部形成护套层3,进而制得所述拖链系统电线电缆。

[0043] 综上所述,本发明中的拖链系统电线电缆中的绝缘芯线1内的导体11采用多根细软的铜丝111先束绞再扭绞制成,利用细软铜丝较高的单丝伸长率和较小的直径使得制得的绝缘芯线1比现拖链电缆中芯线的抗弯折能力更强;绝缘芯线1由七根具有相同的外径、相同的绞合方向以及相同的绞合节距的导体11扭绞制得,确保该绝缘芯线1内的导体11在拖链系统电线电缆的往返运动中能均匀受力,进一步增强其抗弯折的能力;护套层3和绝缘层12使用改性聚氯乙烯制成,能通过增强拖链系统电线电缆的柔性和耐弯折性来延长其使用寿命;为满足实际应用的需要,本发明中的拖链系统电线电缆引入胶条4来替代部分绝缘芯线1以实现拖链系统电线电缆进行适应性调整,这种适应性的调整简单易行且极大的增强了所述拖链系统电线电缆的适应能力。

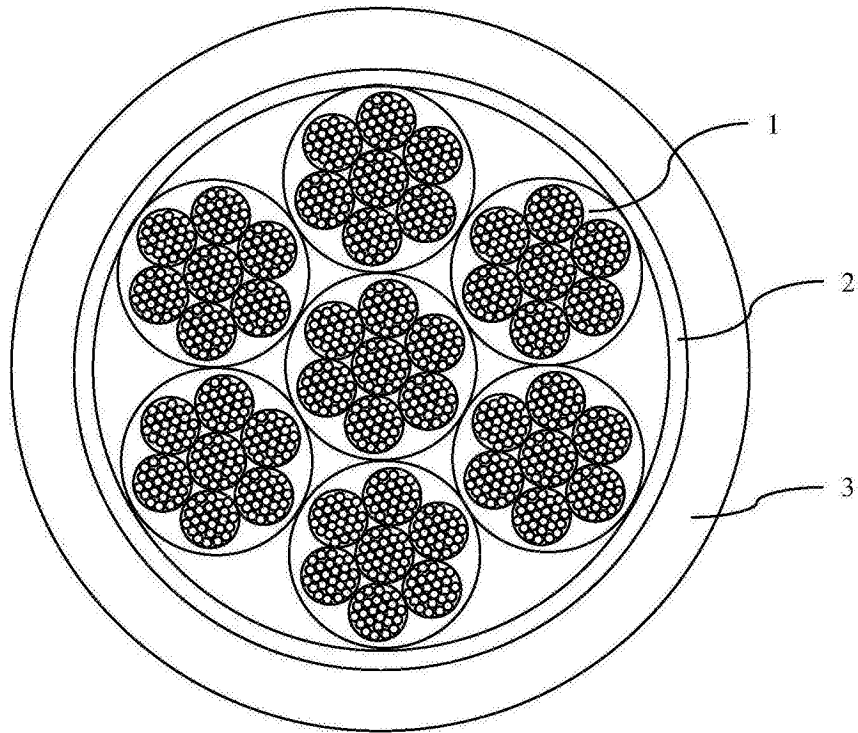


图1

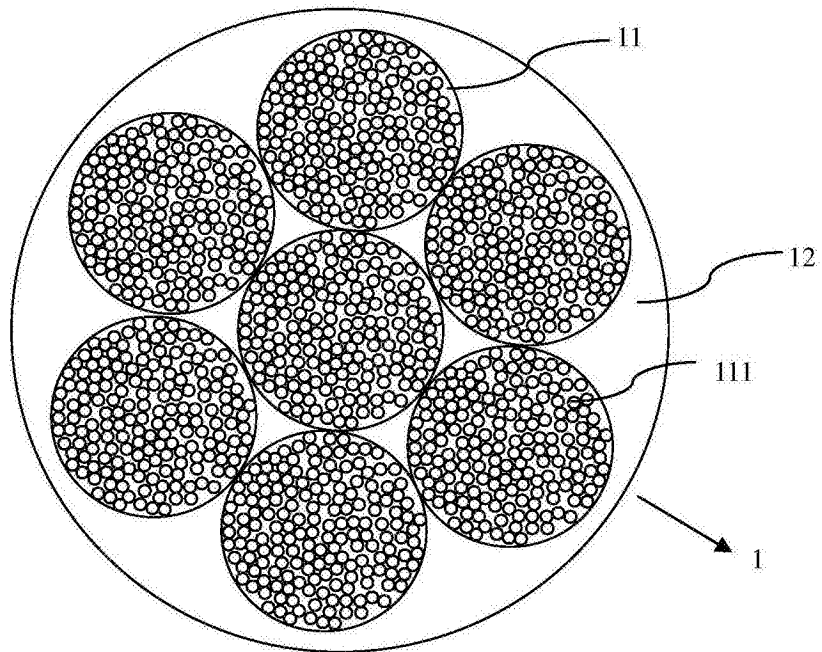


图2

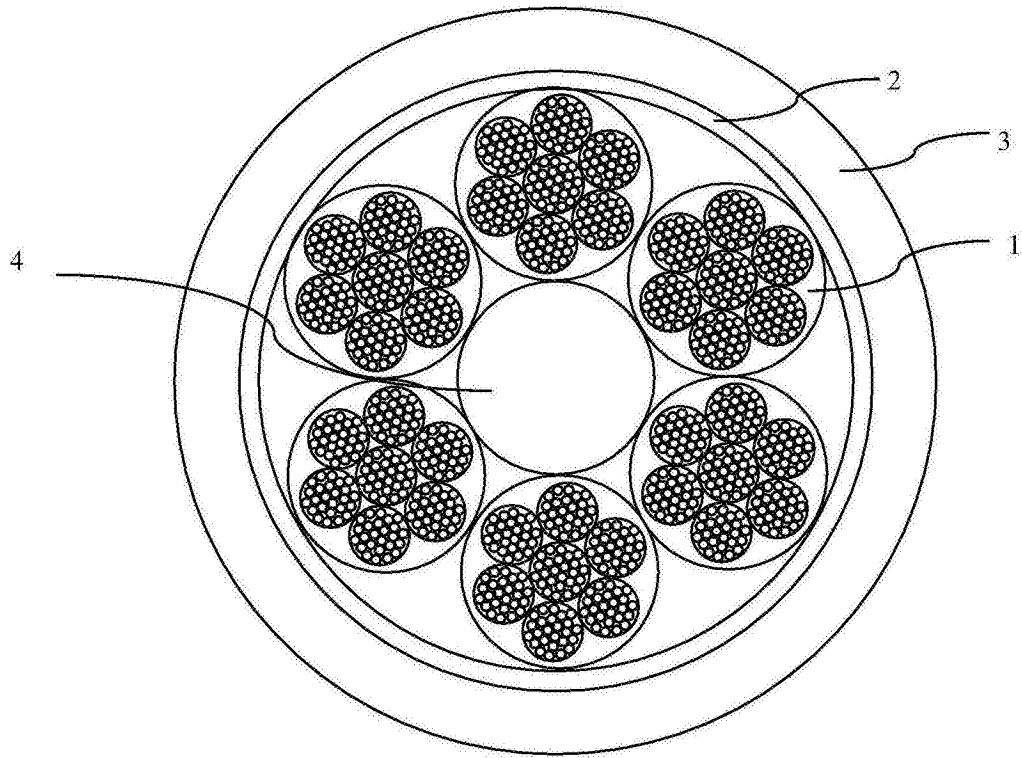


图3

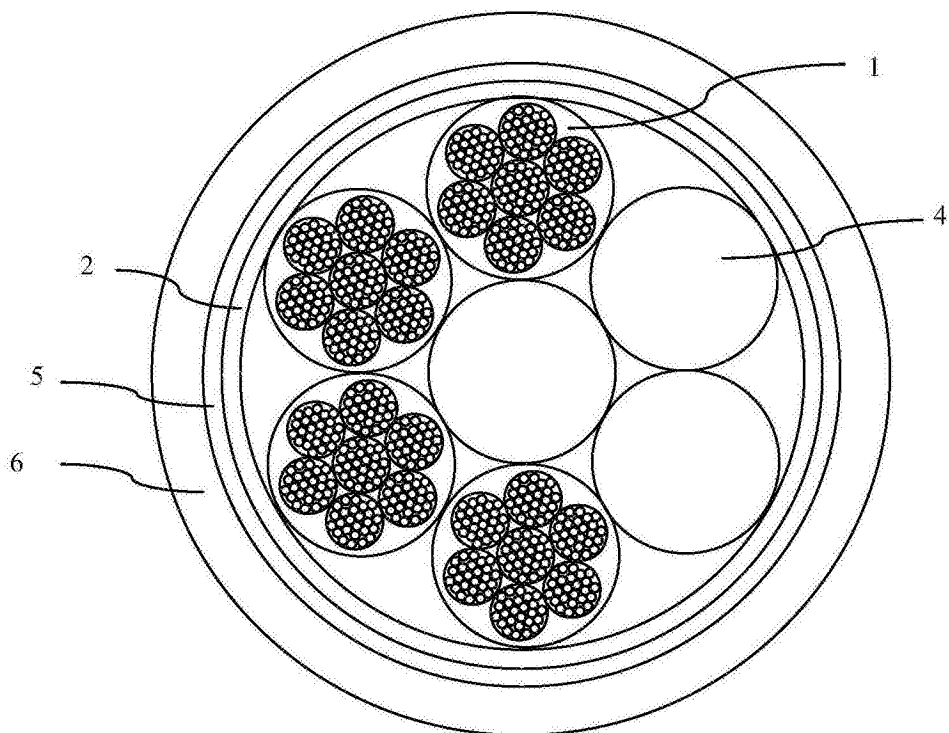


图4