



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108711465 A

(43)申请公布日 2018.10.26

(21)申请号 201810417103.6

(22)申请日 2018.05.04

(71)申请人 常州船用电缆有限责任公司
地址 213004 江苏省常州市天宁开发区北塘河东路8号

(72)发明人 隋明辉 高骏 苑国梁

(74)专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代理有限公司 32214

代理人 路锐

(51) Int. Cl.

H01B 5/08(2006.01)

H01B 7/04(2006.01)

H01B 7/12(2006.01)

H01B 7/18(2006.01)

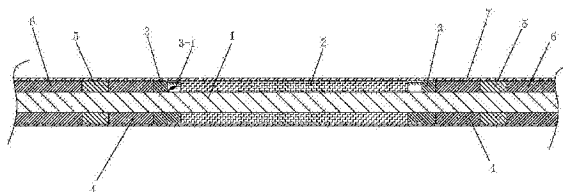
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

海洋地震勘探用固体拖缆

(57)摘要

本发明公开了一种海洋地震勘探用固体拖缆,其要点是:包括主线缆、水听器、浮力套和外护套。水听器等间隔固定设置在线缆上。水听器与主线缆中相应线芯电连接。浮力套由发泡聚乙烯材料制成,发泡聚乙烯挤包在线缆上。浮力套等间隔固定设置在线缆上,且位于相邻的2个水听器之间。外护套采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成,外护套挤包在水听器、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。



1. 一种海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:包括主线缆、水听器、浮力套和外护套;水听器等间隔固定设置在线缆上;水听器与主线缆中相应线芯电连接;浮力套由发泡聚乙烯材料制成,发泡聚乙烯挤包在线缆上;浮力套等间隔固定设置在线缆上,且位于相邻的2个水听器之间;外护套采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成,外护套挤包在水听器、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

2. 根据权利要求1所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:还包括堵头;堵头为注塑一体件;堵头整体呈圆环柱状,其中央通孔的直径与主线缆的外径相同,堵头下部上沿前后向设有贯穿其内外的切口,该切口所在的面经过堵头的轴线;堵头上部一侧设有接线头槽,可以容纳水听器与主线缆中的线芯的接线部分;堵头套在线缆上,每个水听器左右两侧各设一个堵头,堵头的接线头槽朝向水听器;堵头位于水听器和浮力套之间;外护套挤包在水听器、堵头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

3. 根据权利要求1所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:还包括定位端头;定位端头注塑在浮力套和水听器之间,用于对水听器进行定位,防止水听器在线缆轴向上位置产生变化;外护套挤包在水听器、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

4. 根据权利要求2所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:还包括定位端头;定位端头注塑在浮力套和堵头之间,用于对水听器进行定位,防止水听器在线缆轴向上位置产生变化;外护套挤包在水听器、堵头、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

5. 根据权利要求4所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:还包括缓冲套;缓冲套为注塑一体件;缓冲套整体呈圆环柱状,其中央通孔的直径与主线缆的外径相同,缓冲套下部上沿前后向设有贯穿其内外的切口,该切口所在的面经过缓冲套的轴线,缓冲套套在线缆上;每个水听器左右两侧各设一个缓冲套;缓冲套位于定位端头和堵头之间;外护套挤包在水听器、堵头、缓冲套、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

6. 根据权利要求1至5之一所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:主线缆包括传输线芯、拉力纤维层、第一护套层、导线层、第二护套层;拉力纤维层由芳纶丝和/或涤纶丝编织在传输线芯外而成;第一护套层挤包在拉力纤维层外,第一护套层由聚乙烯材料制成;导线层包括一组电源线和一组信号线;所述电源线和信号线沿主线缆周向依次等间隔设置在第一护套层外而形成相应的导线层;电源线和信号线与主线缆之间填充有硅凝胶;第二护套层由热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成,第二护套层挤包在导线层外。

7. 根据权利要求6所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:传输线芯包括4根传输线和传输线芯护套;4根传输线结构相同,均包括传输线导体和传输线绝缘;传输线导体由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成;传输线绝缘由热塑性聚酯弹性体制成,传输线绝缘挤包在传输线导体外;4根传输线绞合成缆,传输线芯护套挤包在4根传输线外,传输线芯护套采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成;传输线芯的直径为1.5毫米至4.0毫米。

8. 根据权利要求6所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:所述电源线有4根,4根电源线的结构相同,均包括电源线导体和电源线绝缘层;电源线导体由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,电源线导体的直径为1.0毫米至4.0毫米;电源线绝缘层由热塑性聚酯弹性体制成,电源线绝缘层挤包在电源线导体外,电源线绝缘层的厚度为0.3毫米至0.6

毫米;电源线绝缘层采用相应的颜色做标记;

所述信号线有10至14根;各根信号线的结构相同,均包括信号线线芯和信号线护套;信号线线芯有2根,2根信号线线芯绞合设置;2根信号线线芯的结构相同,均包括信号线线芯导体和信号线线芯绝缘层;信号线线芯导体有由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,信号线线芯导体的直径为0.6毫米至1.0毫米;信号线线芯绝缘层由热塑性聚酯弹性体制成,信号线线芯绝缘层挤包在信号线线芯导体外,信号线线芯绝缘层的厚度为0.1毫米至0.4毫米;信号线线芯绝缘层采用不同的颜色做标记;信号线护套采用聚乙烯挤塑在信号线填充层外;主线缆的信号线的数量等于水听器所需电连接的信号线的数量或主线缆的信号线的数量大于水听器所需电连接的信号线的数量1至2根。

9. 根据权利要求6所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:主线缆还包括第四编织层和第三护套层;第四编织层由芳纶丝编织在第二护套层外,编织密度30%;第三护套层由热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成,第三护套层挤包在第四编织层外。

10. 根据权利要求6所述的海洋地震勘探用固体拖缆,其特征在于:拉力纤维层包括第一编织层、第二编织层和第三编织层;第一编织层由芳纶丝斜包编织在传输线芯外,第二编织层由涤纶丝100%编织在第一编织层外,第三编织层由芳纶丝斜包编织在第二编织层外。

海洋地震勘探用固体拖缆

技术领域

[0001] 本发明涉及电力电缆技术领域,具体是一种用于海洋地震勘探系统中的固体拖缆。

背景技术

[0002] 随着地球人口的增加以及人类生活质量的提高,需要更多的自然资源来满足人类生产和生活的需要,从而导致了陆上资源的过度开采,能源危机日益突出,能源问题已经成为二十一世纪的几个核心问题之一。海洋覆盖着地球的三分之二面积,其中蕴藏着大量的固体矿物资源和石油资源,它将是人类生存和发展的最大资源提供者。严峻的生存形势迫使人类必须把注意力转向海洋,然而,迄今为止,人类对海洋的探索还刚起步,对海洋内部及其底部的认识还停留在初级阶段。对海洋的认识探索和开发过程中,存在着诸多的限制因素,其中复杂多变的海洋环境和科技的发展水平是主要的因素。海洋地震勘探技术在现代研究和开发海洋的先进技术手段中具有极其重大的意义。

[0003] 一个典型的海洋地震勘探拖缆系统可以分为船上设备和海上设备两个部分,船上设备包括导航系统,震源控制系统,水鸟控制系统,拖缆供电系统,数据采集主控系统,数据实时存储与显示系统等。海上设备包括震源,水鸟和固体拖缆等。典型的海洋固体拖缆内部嵌入水听器(将声信号转换成电信号的换能器,用来接收水中的声信号,称为接收换能器,也常称为水听器),通过测试声音信号获取海底地质信息用以油气勘探。传统的海上地震勘探拖缆的结构由聚氨酯外套、内部拖缆骨架、水听器、采集电路等组成,拖缆内部的空隙填充航空煤油,用以调整拖缆浮力和保证地震压力信号在拖缆内部的低反射和低损耗传播,实现地震信号的保真采集。但是,传统的液体拖缆在海上作业中,经常发生因拖缆外套破损导致漏油、造成海洋环境污染,而且海水进入拖缆内部会造成漏电、腐蚀等破坏,无法继续进行海上作业,降低海上作业效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种结构简单,有利于保护环境且可靠性较好的海洋地震勘探用固体拖缆。

[0005] 实现本发明目的的基本技术方案是:一种海洋地震勘探用固体拖缆,其结构特点是:包括主线缆、水听器、浮力套和外护套。水听器等间隔固定设置在线缆上。水听器与主线缆中相应线芯电连接。浮力套由发泡聚乙烯材料制成,发泡聚乙烯挤包在线缆上。浮力套等间隔固定设置在线缆上,且位于相邻的2个水听器之间。外护套采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成,外护套挤包在水听器、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

[0006] 以上述基本技术方案为基础的技术方案是:还包括堵头。堵头为注塑一体件。堵头整体呈圆环柱状,其中央通孔的直径与主线缆的外径相同,堵头下部上沿前后向设有贯穿其内外的切口,该切口所在的面经过堵头的轴线。堵头上部一侧设有接线头槽,可以容纳水

听器与主线缆中的线芯的接线部分。堵头套在主线缆上,每个水听器左右两侧各设一个堵头,堵头的接线头槽朝向水听器。堵头位于水听器和浮力套之间。外护套挤包在水听器、堵头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

[0007] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:还包括定位端头。定位端头注塑在浮力套和水听器之间,用于对水听器进行定位,防止水听器在主线缆轴向上位置产生变化。外护套挤包在水听器、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

[0008] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:还包括定位端头。定位端头注塑在浮力套和堵头之间,用于对水听器进行定位,防止水听器在主线缆轴向上位置产生变化。外护套挤包在水听器、堵头、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

[0009] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:还包括缓冲套。缓冲套为注塑一体件。缓冲套整体呈圆环柱状,其中央通孔的直径与主线缆的外径相同,缓冲套下部上沿前后向设有贯穿其内外的切口,该切口所在的面经过缓冲套的轴线,缓冲套套在主线缆上。每个水听器左右两侧各设一个缓冲套。缓冲套位于定位端头和堵头之间。外护套挤包在水听器、堵头、缓冲套、定位端头和浮力套的外部,且与水听器无缝禁锢粘结。

[0010] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:主线缆包括传输线芯、拉力纤维层、第一护套层、导线层、第二护套层。拉力纤维层由芳纶丝和/或涤纶丝编织在传输线芯外而成。第一护套层挤包在拉力纤维层外,第一护套层由聚乙烯材料制成。导线层包括一组电源线和一组信号线。所述电源线和信号线沿主线缆周向依次等间隔设置在第一护套层外而形成相应的导线层。电源线和信号线与主线缆之间填充有硅凝胶。第二护套层由热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成,第二护套层挤包在导线层外。

[0011] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:传输线芯包括4根传输线和传输线芯护套。4根传输线结构相同,均包括传输线导体和传输线绝缘。传输线导体由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成。传输线绝缘由热塑性聚酯弹性体制成,传输线绝缘挤包在传输线导体外。4根传输线绞合成缆,传输线芯护套挤包在4根传输线外,传输线芯护套采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成。传输线芯的直径为1.5毫米至4.0毫米。

[0012] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:所述电源线有4根,4根电源线的结构相同,均包括电源线导体和电源线绝缘层。电源线导体由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,电源线导体的直径为1.0毫米至4.0毫米。电源线绝缘层由热塑性聚酯弹性体制成,电源线绝缘层挤包在电源线导体外,电源线绝缘层的厚度为0.3毫米至0.6毫米。电源线绝缘层采用相应的颜色做标记。

[0013] 所述信号线有10至14根。各根信号线的结构相同,均包括信号线线芯和信号线护套。信号线线芯有2根,2根信号线线芯绞合设置。2根信号线线芯的结构相同,均包括信号线线芯导体和信号线线芯绝缘层。信号线线芯导体有由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,信号线线芯导体的直径为0.6毫米至1.0毫米。信号线线芯绝缘层由热塑性聚酯弹性体制成,信号线线芯绝缘层挤包在信号线线芯导体外,信号线线芯绝缘层的厚度为0.1毫米至0.4毫米。信号线线芯绝缘层采用不同的颜色做标记。信号线护套采用聚乙烯挤塑在信号线填充层外。主线缆的信号线的数量等于水听器所需电连接的信号线的数量或主线缆的信号线的数量大于水听器所需电连接的信号线的数量1至2根。

[0014] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:主线缆还包括第四编织层和第三护

套层。第四编织层由芳纶丝编织在第二护套层外,编织密度30%。第三护套层由热塑性聚氨酯弹性体橡胶材料制成,第三护套层挤包在第四编织层外。

[0015] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是:拉力纤维层包括第一编织层、第二编织层和第三编织层。第一编织层由芳纶丝斜包编织在传输线芯外,第二编织层由涤纶丝100%编织在第一编织层外,第三编织层由芳纶丝斜包编织在第二编织层外。

[0016] 本发明具有积极的效果:(1)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆结构简单,极大的降低了产品的成本,通过发泡聚乙烯产生浮力,使线缆漂浮在海水中,辅助控制拖缆在海水中悬停的位置,避免了因拖缆外套破损漏油而造成海洋环境污染的问题,有利于保护环境,同时整条拖缆比重均匀,拖缆的平衡易于调整。外护套采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)材料制成,且与水听器无缝粘结,不仅对水听器起到良好的保护,而且对地震波传输无影响,数据采集准确度较高,使得拖缆可靠性大大提高。外护套还具有抗压碎和抗冲击力、抗刺穿和分布载荷的能力。

[0017] (2)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆设有拉力纤维层,拉力纤维层设有第一编织层、第二编织层和第三编织层。第一编织层由芳纶丝斜包编织在传输线芯外,第二编织层由涤纶丝编织在第一编织层外,第三编织层由芳纶丝拖包编织在第二编织层外,极大的提高了拖缆的抗拉能力,确保从4kN拉升至22kN状态下,拉力纤维(芳纶丝和涤纶丝)的延伸率 $\leq 0.3\%$,有利于拖拽。

[0018] (3)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的导线层的电源线的电源线导体采用镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,具有良好的柔软性、可靠性高和抗拉强度大。20℃时直流电阻 $\leq 5.31 \Omega / \text{km}$ 。电源线绝缘层由热塑性聚酯弹性体(TPEE)制成,电压等级能达到600V,能承受的温度变化为-55℃至150℃。

[0019] (4)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的导线层的信号线的信号线线芯的信号线线芯导体有由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,信号线移动时柔软性好,多根绞合能将缺陷进行分散,可靠性得到提高,以及相较于相同截面单线,绞线综合拉断力大,20℃时直流电阻 $\leq 49.5 \Omega / \text{km}$ 。信号线线芯绝缘层由热塑性聚酯弹性体(TPEE)制成,电压等级能达到600V,能承受的温度变化为-55℃至150℃。

[0020] (5)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的导线层的各电源线和信号线之间填充有硅凝胶,具有耐水、耐臭氧、耐气候老化、防潮、无毒无味、线收缩率低等优点提高线缆使用寿命,且线缆使用安全性较好,有利于拖拽。

[0021] (6)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的第二护套层由热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)材料制成,具有良好的耐磨性、耐臭氧性、耐低温、耐油和耐化学药品等特点,耐环境性能优异,同时硬度大、强度高和弹性好,有利于拖拽作业,同时保护线缆不易被冲击破坏。

[0022] (7)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的第四编织层由芳纶丝编织在第二护套层外,具有重量轻、强度高、尺寸稳定、收缩率低、耐刺破、耐磨耗、耐热性、耐化学腐蚀、机械性能好优点。

[0023] (8)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的第三护套层由热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)材料制成,具有耐磨性优异、耐臭氧性极好、硬度大、强度高、弹性好、耐低温、耐油、耐化学药品和耐环境性能优异等优点,有利于拖拽作业,同时保护线缆不易被冲击破坏。

[0024] (9)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的水听器等间隔设置在主线缆上,能均匀

探测海底信号,有利于提高数据准确度。

[0025] (10)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的信号线设有备用的,降低了因信号线损坏导致整个拖缆报废的风险,减少了更换拖缆的成本。

[0026] (11)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆设有堵头,堵头上设有可以容纳水听器与主线缆中的信号线的接线部分的接线头槽,能保护接头部分不被挤压破坏。

[0027] (12)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆设有缓冲套,缓冲套采用硅橡胶材料制成,具有良好的弹性,避免拖缆在拖拽过程中因弯曲造成对水听器的挤压破坏。

[0028] (13)本发明的海洋地震勘探用固体拖缆设有定位端头,水听器安装完成后在两端注塑定位端头,能对水听器进行准确定位,保证水听器之间的间隔距离一致,同时防止在拖拽使用过程中水听器在主线缆轴向上位置产生变化,导致数据准确度下降。

附图说明

[0029] 图1为本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的水听器部分的结构示意图;

图2为本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的浮力套部分的结构示意图;

图3为本发明的海洋地震勘探用固体拖缆的轴向的结构示意图;

图4为图1中的传输线芯的放大结构示意图;

图5为图1中的导线层的信号线的放大结构示意图;

图6为堵头的放大结构示意图。

[0030] 上述附图中的标记如下:

主线缆1,传输线芯1-1,

拉力纤维层1-2,第一编织层1-21,第二编织层1-22,第三编织层1-23,

第一护套层1-3,

导线层1-4,

电源线1-41,电源线导体1-41-1,电源线绝缘层1-41-2,

信号线1-42,信号线线芯1-42-1,信号线线芯导体1-42-1a,信号线线芯绝缘层1-42-1b,

信号线护套1-42-2,

第二护套层1-5,第四编织层1-6,第三护套层1-7,

水听器2,堵头3,缓冲套4,定位端头5,

浮力套6,

外护套7。

具体实施方式

[0031] (实施例1)

本发明的描述方位按照图1所示的具体方位进行描述,图1所示的上下左右方向也即描述的上下左右方向。

[0032] 见图1至图6,本发明的海洋地震勘探用固体拖缆包括主线缆1、水听器2、堵头3、缓冲套4、定位端头5、浮力套6和外护套7。

[0033] 见图1至图3,主线缆1包括传输线芯1-1、拉力纤维层1-2、第一护套层1-3、导线层

1-4、第二护套层1-5、第四编织层1-6和第三护套层1-7。

[0034] 见图1、图2和图4,传输线芯1-1包括4根传输线1-1a和传输线芯护套1-1b。4根传输线1-1a结构相同,均包括传输线导体1-1a-1和传输线绝缘1-1a-2。传输线导体1-1a-1由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成。传输线绝缘1-1a-2由热塑性聚酯弹性体(TPEE)制成,传输线绝缘1-1a-2挤包在传输线导体1-1a-1外。4根传输线1-1a绞合成缆,传输线芯护套1-1b挤包在4根传输线1-1a外,传输线芯护套1-1b采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)材料制成。传输线芯1-1的直径为1.5毫米至4.0毫米,本实施例为3.5毫米。

[0035] 见图1和图2,拉力纤维层1-2由芳纶丝和/或涤纶丝编织在传输线芯外而成。拉力纤维层1-2包括第一编织层1-21、第二编织层1-22和第三编织层1-23。第一编织层1-21由芳纶丝斜包编织在传输线芯1-1外,第二编织层1-22由涤纶丝100%编织在第一编织层1-21外,第三编织层1-23由芳纶丝斜包编织在第二编织层1-22外。

[0036] 见图1和图2,第一护套层1-3挤包在拉力纤维层1-2外,第一护套层1-3由聚乙烯材料制成。

[0037] 见图1、图2和图5,导线层1-4包括一组电源线1-41和一组信号线1-42。一组电源线1-41有4根,4根电源线1-41的结构相同,均包括电源线导体1-41-1和电源线绝缘层1-41-2。电源线导体1-41-1由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,电源线导体1-41-1的直径为1.0毫米至4.0毫米,本实施例为2.3毫米。电源线绝缘层1-41-2由热塑性聚酯弹性体(TPEE)制成,电源线绝缘层1-41-2挤包在电源线导体1-41-1外,电源线绝缘层1-41-2的厚度为0.3毫米至0.6毫米,本实施例为0.4毫米。电源线绝缘层1-41-2采用相应的颜色做标记。

[0038] 见图1、图2和图5,一组信号线1-42有10至14根,本实施例为12根,12根信号线1-42的结构相同,均包括信号线线芯1-42-1和信号线护套1-42-2。信号线线芯1-42-1有2根,2根信号线线芯1-42-1绞合设置。2根信号线线芯1-42-1的结构相同,均包括信号线线芯导体1-42-1a和信号线线芯绝缘层1-42-1b。信号线线芯导体1-42-1a有由若干镀锡软圆铜丝采用绞合工艺制成,信号线线芯导体1-42-1a的直径为0.6毫米至1.0毫米,本实施例为0.8毫米。信号线线芯绝缘层1-42-1b由热塑性聚酯弹性体(TPEE)制成,信号线线芯绝缘层1-42-1b挤包在信号线线芯导体1-42-1a外,信号线线芯绝缘层1-42-1b的厚度为0.1毫米至0.4毫米,本实施例为0.25毫米。信号线线芯绝缘层采用不同的颜色做标记。信号线护套1-42-2采用聚乙烯挤塑在信号线填充层1-42-2外。

[0039] 见图1和图2,一组电源线1-41和一组信号线1-42沿主线缆1周向依次等间隔设置在第一护套层1-3外而形成相应的导线层1-4。一组电源线1-41和一组信号线1-42与主线缆1之间填充有硅凝胶。第二护套层1-5由热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)材料制成,第二护套层1-5挤包在导线层1-4外。第四编织层1-6由芳纶丝编织在第二护套层1-5外,编织密度30%。第三护套层1-7由热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)材料制成,第三护套层1-7挤包在第四编织层1-6外。

[0040] 见图2和图3,浮力套6由发泡聚乙烯材料制成,发泡聚乙烯挤包在主线缆1上,浮力套6的外径与水听器的外径相同。浮力套6生产时先挤包在整个主线缆1上,然后再在需要设置水听器2、堵头3、缓冲套4和定位端头5的主线缆1的相应部分上切除相应的浮力套6部分。

[0041] 见图1和图3,水听器2为哈呖扣接结构,水听器2沿主线缆1轴向等间隔扣接固定设置在主线缆1上。水听器2与主线缆1中相应的信号线电连接,本实施例中主线缆1的信号线

1-42的数量等于水听器2所需电连接的信号线1-42的数量或主线缆1的信号线1-42的数量大于水听器2所需电连接的信号线1-42的数量1至2根,本实施例为2根,该2根信号线1-42做为备用线使用。

[0042] 见图3和图6,堵头3为注塑一体件,本实施例采用硅橡胶材料制成。堵头3整体呈圆环柱状,其中央通孔的直径与主线缆1的外径相同,堵头3下部上沿前后向设有贯穿其内外的切口,该切口所在的面经过堵头3的轴线。堵头3上部左侧(或右侧)设有接线头槽3-1,可以容纳水听器2与主线缆1中的信号线的接线部分。堵头3套在主线缆1上,每个水听器2左右两侧各设一个堵头3,堵头3的接线头槽3-1朝向水听器2。

[0043] 见图3,缓冲套4为注塑一体件,本实施例采用硅橡胶材料制成。缓冲套4整体呈圆环柱状,其中央通孔的直径与主线缆1的外径相同,缓冲套4下部上沿前后向设有贯穿其内外的切口,该切口所在的面经过缓冲套4的轴线,缓冲套4套在主线缆1上。每个水听器2左右两侧的堵头3外侧各设一个缓冲套4。定位端头5采用ABS材料注塑在主线缆1上,位于缓冲套4与相应一侧的浮力套6之间。

[0044] 见图1至图3,外护套7采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)材料制成,外护套7挤包在水听器2、堵头3、缓冲套4、定位端头5和浮力套6的外部,且与水听器2无缝禁锢粘结。外护套7的厚度为2.5毫米至5毫米,本实施例为3.5毫米。

[0045] 以上实施例仅供说明本发明之用,而非对本发明的限制,有关技术领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以作出各种变换和变化,具体应用过程中还可以根据上述实施例的启发进行相应的改造,因此所有等同的技术方案均应该归入本发明的专利保护范围之内。

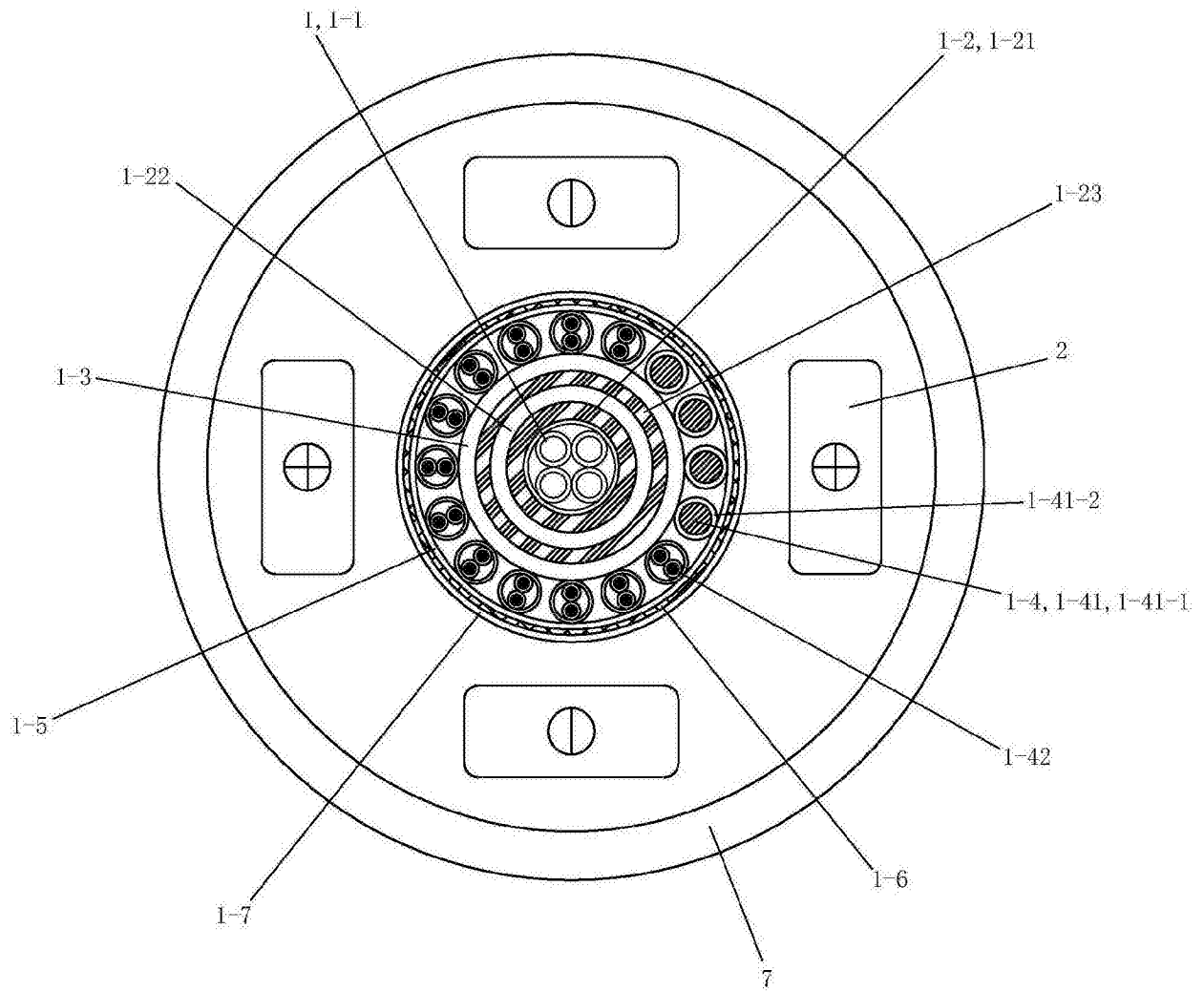


图1

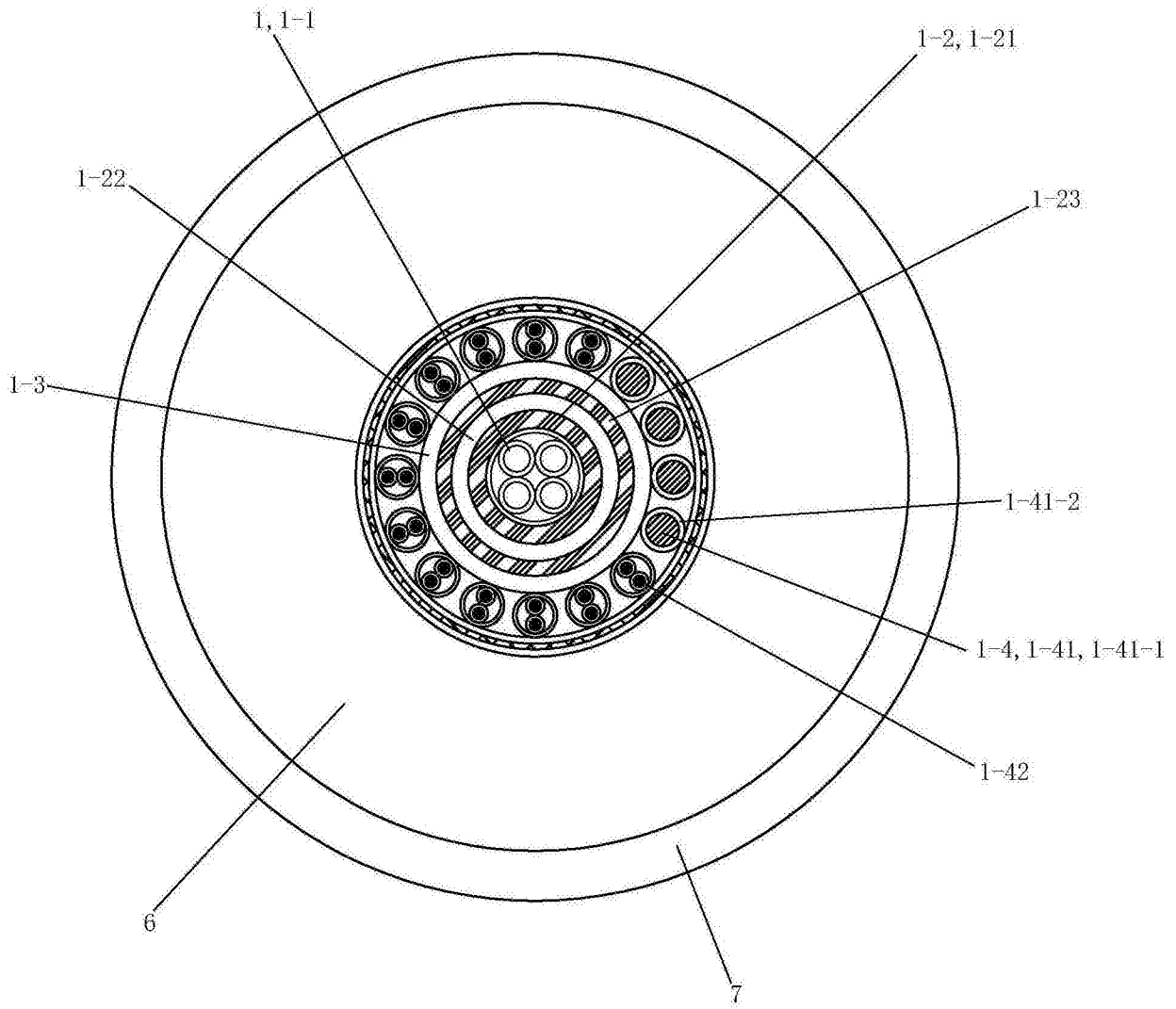


图2

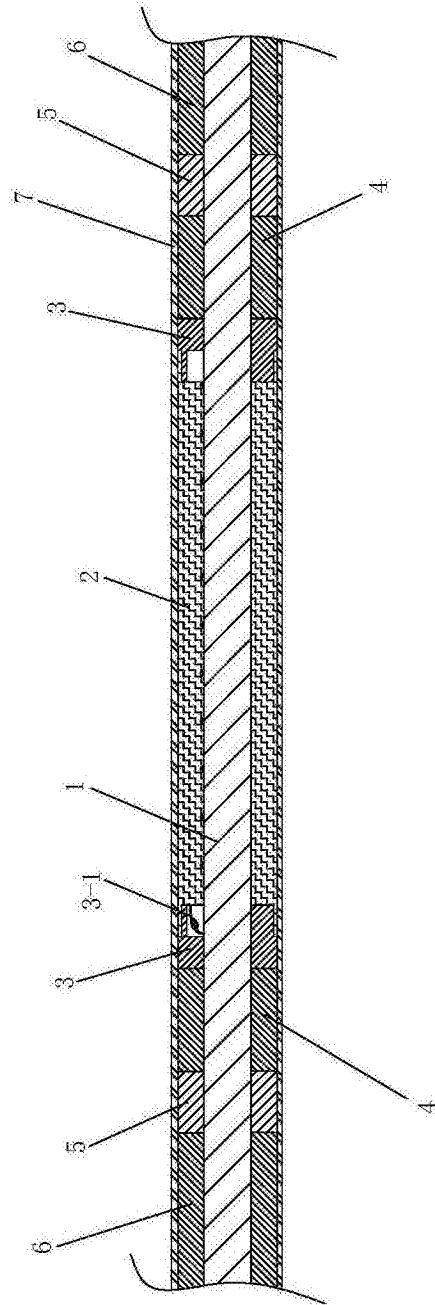


图3

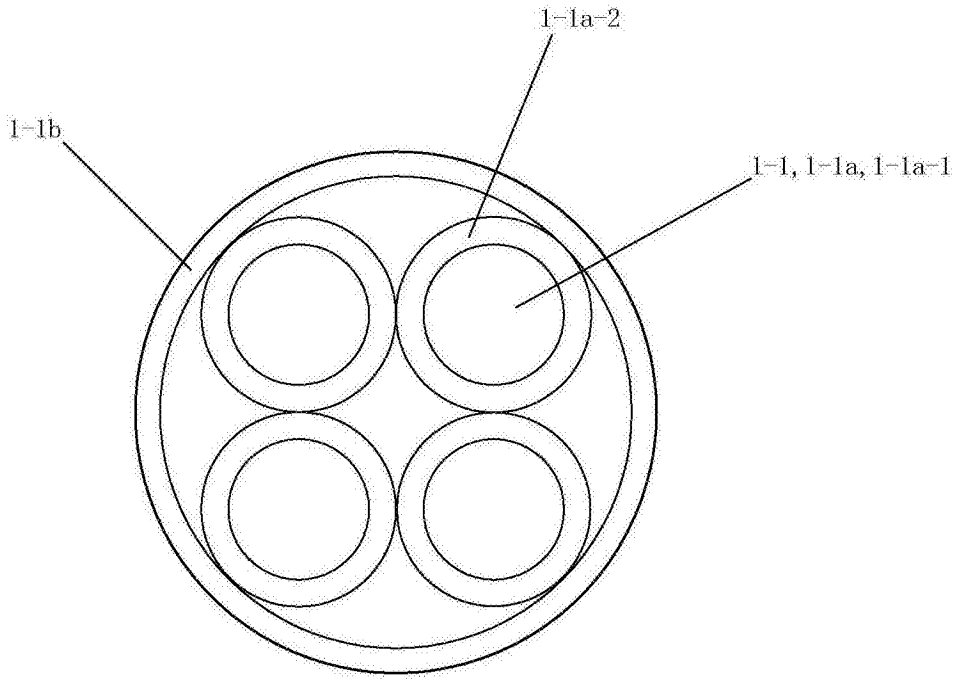


图4

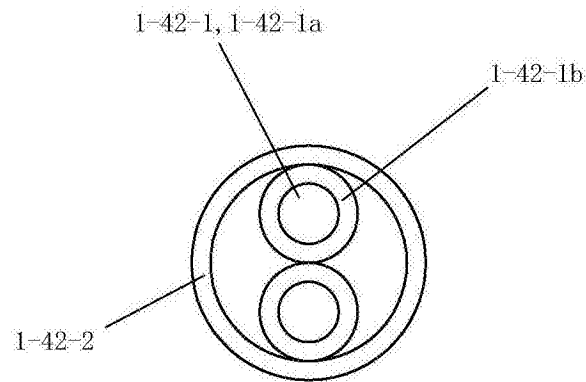


图5

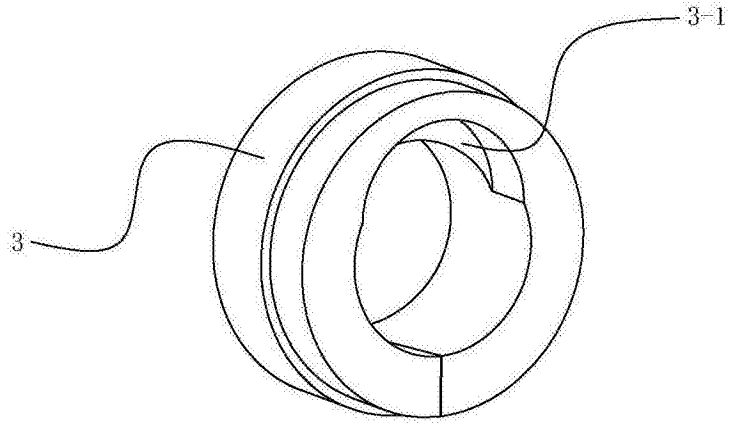


图6