



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204302505 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201420694552. 2

(22) 申请日 2014. 11. 19

(73) 专利权人 北京霍里思特科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区5号复兴路83号  
附属楼B座319-1室

(72) 发明人 郭劲

(74) 专利代理机构 北京成创同维知识产权代理  
有限公司 11449

代理人 蔡纯

(51) Int. Cl.

G01V 1/20(2006. 01)

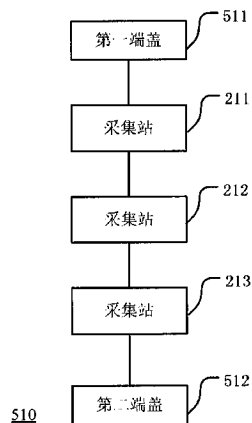
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

分布式地震数据采集系统

(57) 摘要

公开了一种分布式地震数据采集系统,包括:主机;与主机相连的多个交叉站;与多个交叉站分别连接的多个采集链;以及与所述多个采集链连接的多个电源站,其中,所述多个采集链中的每一个采集链包括利用大线线缆彼此串接在一起的多个采集站,所述多个采集站感测地震信号并且将其数字化。该分布式地震数据采集系统利用数字信号传送可以增大道数规模,提高地震勘探的分辨率,并且有利于提高施工效率和降低运输成本。



1. 一种分布式地震数据采集系统,其特征在于,包括:  
主机;  
与主机相连的多个交叉站;  
与多个交叉站分别连接的多个采集链;以及  
与所述多个采集链连接的多个电源站,  
其中,所述多个采集链中的每一个采集链包括利用大线线缆彼此串接在一起的多个采集站,所述多个采集站感测地震信号并且将其数字化。
2. 根据权利要求 1 所述的分布式地震数据采集系统,其中所述多个采集链中的每一个采集链的两端包括大线接头,用于与前后级的采集链、电源站或者交叉站相连接。
3. 根据权利要求 2 所述的分布式地震数据采集系统,其中所述多个采集链中的每一个采集链还包括第一端盖和第二端盖,用于在搬运状态保护大线接头。
4. 根据权利要求 1 所述的分布式地震数据采集系统,其中所述大线线缆为 4 芯线缆。
5. 根据权利要求 1 所述的分布式地震数据采集系统,其中所述交叉站之间、所述交叉站和所述主机之间采用两条单模光纤或者 8 芯千兆网线连接。
6. 根据权利要求 1 所述的分布式地震数据采集系统,其中所述多个采集链中的每一个采集链包括的采集站的数量为 3 至 6 个。
7. 根据权利要求 6 所述的分布式地震数据采集系统,其中所述交叉站的数量为 1-20 个,每一个所述交叉站的所述电源站的数量为 1-50 个,每一个所述电源站连接的所述采集链的数量为 1-10 个。

## 分布式地震数据采集系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于石油勘探的分布式地震数据采集系统。

### 背景技术

[0002] 地震仪是用于地震勘探的仪器,其主要组成部分是地震数据采集系统。利用人工震源(炸药,电火花,机械震源等)产生地震,然后利用地震数据采集系统采集经过地层传播后到达的各种横波纵波信号。在对地震数据进行处理解释后,根据地震波传播的时间差异和信号强度变化关系获得相关地质体的密度和界面的空间分布。进而探测到各种自然资源(如石油,煤层气,页岩气,煤炭,金属矿,非金属矿,地下水等)和地质构造的地下分布。

[0003] 目前,国产地震数据采集系统多为集中式地震数据采集系统。传感器因为振动而产生的差分模拟信号,通过两芯模拟线缆到达主机,在主机内被集中数字化。集中式地震数据采集系统的缺陷主要在于模拟线缆受芯数限制,采集站的数量(即道数)受到限制,一般在24道、48道左右。此外,由于模拟线缆抗干扰能力差,使得检波器距离主机的距离不能太长。由于模拟线缆是一体式的,道数多了后,搬运不方便,影响了施工效率。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种可以提高分辨率和施工便利性的分布式地震数据采集系统。

[0005] 根据本实用新型,提供一种分布式地震数据采集系统,其特征在于,包括:主机;与主机相连的多个交叉站;与多个交叉站分别连接的多个采集链;以及与所述多个采集链连接的多个电源站,其中,所述多个采集链中的每一个采集链包括利用大线线缆彼此串接在一起的多个采集站,所述多个采集站感测地震信号并且将其数字化。

[0006] 优选地,所述多个采集链中的每一个采集链的两端包括大线接头,用于与前后级的采集链、电源站或者交叉站相连接。

[0007] 优选地,所述多个采集链中的每一个采集链还包括第一端盖和第二端盖,用于在搬运状态保护大线接头。

[0008] 优选地,所述大线线缆为4芯线缆。

[0009] 优选地,所述交叉站之间、所述交叉站和所述主机之间采用两条单模光纤或者8芯千兆网线连接。

[0010] 优选地,所述多个采集链中的每一个采集链包括的采集站的数量为3至6个。

[0011] 优选地,所述交叉站的数量为1-20个,每一个所述交叉站的所述电源站的数量为1-50个,每一个所述电源站连接的所述采集链的数量为1-10个。

[0012] 根据本实用新型的分布式地震数据采集系统分为交叉站,电源站,采集站三级架构。采集站将感测信号本地数字化。通过在采集链两端的大线接头使用第一端盖和第二端盖,可以保护采集链和方便搬运。通过本地数字化,采用4芯线缆传送多个采集站的感测信号,从而可以减轻线缆的重量,进而提高信号质量和方便搬运。由于分布式地震数据采集系

统采用多级架构级联,点对点数传,实现了万道规模,从而可以提高地震勘探的分辨率。

[0013] 根据本实用新型的分布式地震数据采集系统可以提高分辨率和施工便利性,为石油勘探,煤矿勘探,煤层气/页岩气,海洋石油,海洋研究,工程物探,军工等领域提供了完整的数据采集能力。

### 附图说明

[0014] 通过以下参照附图对本实用新型实施例的描述,本实用新型的上述以及其它目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0015] 图 1 为根据本实用新型的实施例的采集站的示意性框图;

[0016] 图 2 为根据本实用新型的实施例的采集链的示意性框图;

[0017] 图 3 为根据本实用新型的实施例的分布式地震数据采集系统的示意性框图。

### 具体实施方式

[0018] 以下将参照附图更详细地描述本实用新型的各种实施例。在各个附图中,相同的元件采用相同或类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。

[0019] 图 1 为根据本实用新型的实施例的采集站的示意性框图。采集站 211 作为地震数据采集记录系统的核心单元,实现地震信号采集,命令下发,数据打包和上传,路由后级采集站的数据包等功能。

[0020] 采集站 211 包括外接的感测地震信号的传感器 2111、用于将感测的模拟信号转换成数字信号的 AD 转换器 2112、用于数采处理单元 2113、用于向上一级采集站或交叉站传送感测信号的数传处理单元 2114,用于向下一季采集站或交叉站传送命令的命令处理单元 2115,以及用于自检的 DA 自检源 2116。AD 转换器 2112 为 31 位分辨率。采集站 211 在本地进行模数转换。由于本地数字化,使得采集站 211 传送的感测信号均为数字信号。

[0021] 采集站 211 包括传感器接口,两个大线接口。采集站 211 能自动判断两个大线接口的方向,使得数据上传到主机,命令从主机下发到更远的站体。数传处理单元 2114 不仅将传送该采集站 211 的感测信号,而且从大线接口接收后级的采集站的感测信号,然后将感测信号从另一个大线接口传送至前级的采集站。最终,各级采集站的感测信号均传送至主机。

[0022] 图 2 为根据本实用新型的实施例的采集链的示意性框图。采集链 510 包括多个采集站、第一端盖 511 和第二端盖 512。例如,采集链 510 包括 3 个采集站 211 至 213。采集站 211 至 213 彼此的间距例如为 27.5m,最外侧的采集站到大线接头的距离例如为 13.75m。采集链 510 的第一端和第二端可以形成大线接头,用于采集链,电源站和交叉站的互联。

[0023] 在采集链 510 的搬运状态,第一端盖 511 和第二端盖 512 分别旋在采集链 510 两端的大线接头上,从而起到保护作用。在采集链 510 的使用状态,第一端盖 511 和第二端盖 512 分别从采集链 510 两端的大线接头上旋开,从而可以与其他采集链,电源站或者交叉站互联。

[0024] 采集链 510 没有方向性,从而提供了使用便利。采集链 510 由 4 芯线缆彼此相连,质量轻便,有利于提高施工效率和降低运输成本。

[0025] 图 3 为根据本实用新型的实施例的分布式地震数据采集系统的示意性框图。该分布式地震数据采集系统采用三级架构,包括主机 100、与主机 100 相连的多个交叉站 210 至 230、以及与多个交叉站 210 至 230 分别连接的多个采集链和多个电源站 214 至 234。主机 100 实现操作界面,数据处理,数据存储,实时 QC 等。交叉站 210 至 230 实现大线和交叉线的数据交互,最靠近主机的交叉站还需要连接爆炸机,可控震源,GPS 等。电源站 214 至 234 实现电池的直流 12V 转为  $\pm 24V$ ,供给电源站附件的采集站,并处理来自附近采集站的数据和命令。

[0026] 例如,采集链 610、电源站 214 和采集链 510 串接,然后连接至交叉站 210。由于在使用状态采集链 510 和 610 的第一端盖和第二端盖旋开,因此未在图 3 中示出。

[0027] 采集链 510 与交叉站 210 之间的连接采用 4 芯线缆。交叉站 210 至 230 彼此之间的连接或者到主机采用两条单模光纤或者 8 芯千兆网线连接。

[0028] 作为示例,在图 3 中示出主机 100 连接三个交叉站 210 至 230,每个交叉站连接两个采集链(例如采集链 510 和 560),每个采集链包括 3 个采集站(例如采集站 211 至 213)。然而,实际上,本实用新型的分布式地震数据采集系统可采用一个主机最多管理 20 个交叉站,每个交叉站最多管理 50 个电源站,每个电源站最多管理 10 个采集链,从而可达 10000 道。每个采集链包括彼此 55 米道间距的 4 个采集站,或者彼此 27.5 米道间距的 6 个采集站。这种长度的采集链方便搬运和铺设。

[0029] 本实用新型的分布式地震数据采集系统引入了多级架构的概念,使得道数显著增加。分布式地震数据采集系统中的采集站在本地进行模数转换,在采集站之间引入了点对点传输的技术,使得海量通道实时数据传输成为可能。

[0030] 依照本实用新型的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该实用新型仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本实用新型的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本实用新型以及在本实用新型基础上的修改使用。本实用新型的保护范围应当以本实用新型权利要求所界定的范围为准。

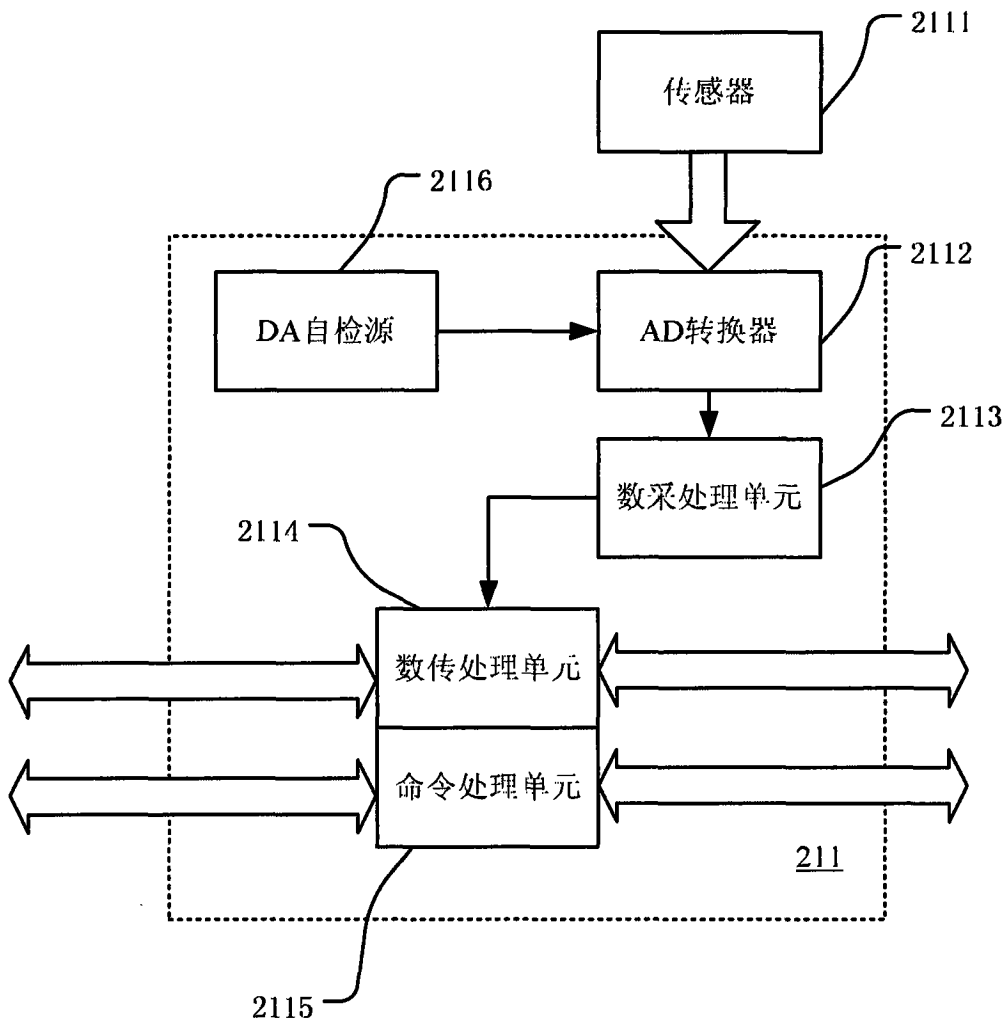


图 1

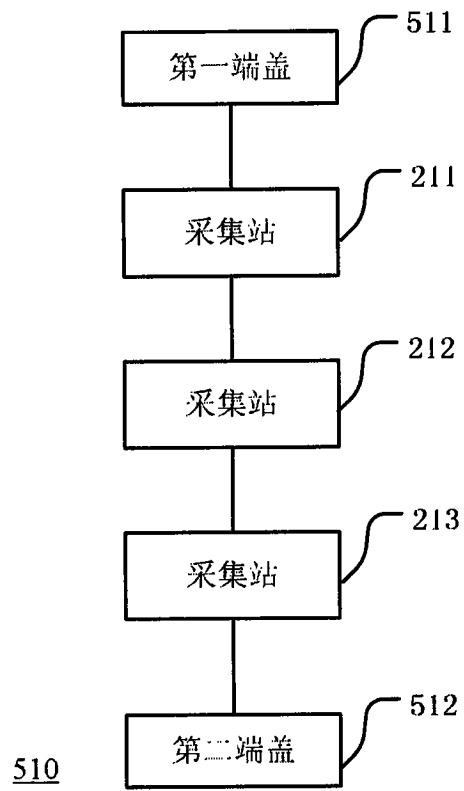


图 2

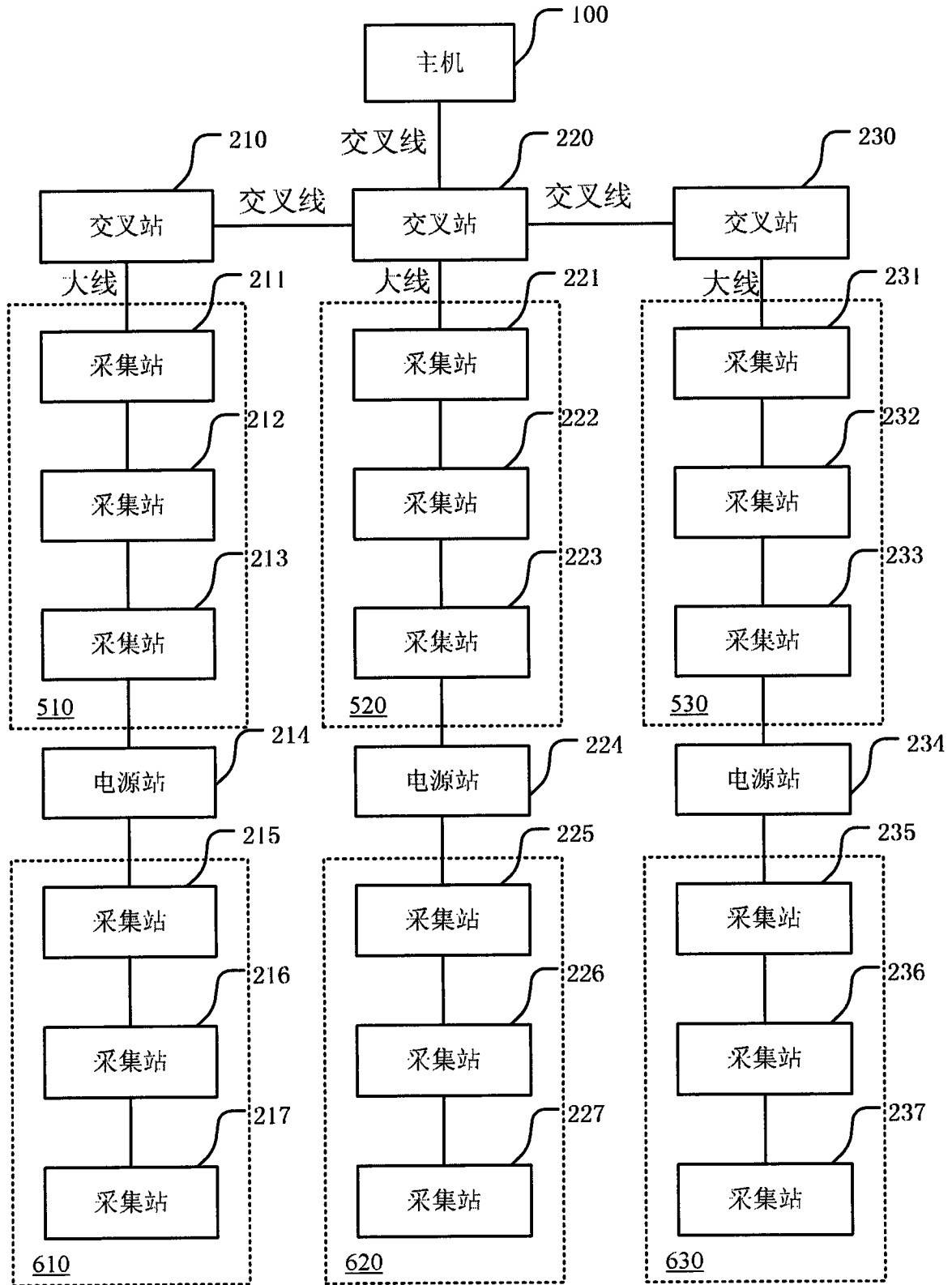


图 3