(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102193155 B
(45)授权公告日 2015.12.16

(21)申请号 201110033645.1
(22)申请日 2011.01.21
(30)优先权数据
1000964.5 2010.01.21 GB
(73)专利权人 通用电气石油和天然气英国有限公司
地址 英国布里斯托尔
(72)发明人 P·J·戴维 I·肯特
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 朱海煜 王忠忠
(51)Int.Cl.
G02B 6/42(2006.01)
E21B 33/038(2006.01)
E21B 47/12(2012.01)
(56)对比文件
CN 1997808 A,2007.07.11,说明书第4页第28-29行及附图1.
GB 2214004 A,1989.08.23,全文.
US 4598290 A,1986.07.01,全文.
US 2008085619 A1,2008.04.10,全文.
WO 9220948 A1,1992.11.26,全文.
CN 101138176 A,2008.03.05,全文.
US 2009297159 A1,2009.12.03,全文.
CN 1516933 A,2004.07.28,全文.
王建明,周文武.SDH光传输系统在海洋石油的应用.《科技信息》.2007,(第01期),8-11.
审查员 赵莹

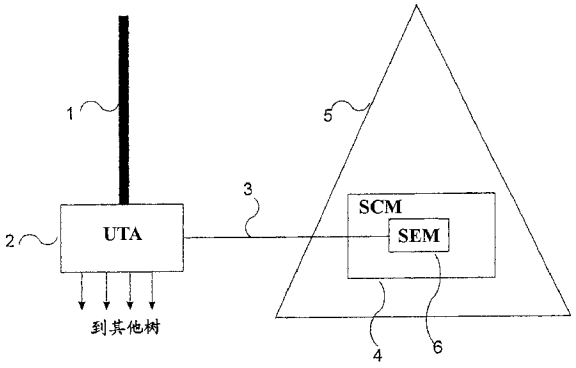
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54)发明名称

海底井中的通信连接

(57)摘要

一种在海底井中用于将来自光纤(7)的光学信号转换成电信号的通信连接,其包括小形状因数可插拔装置(8)。



CN 102193155 B

1. 一种在海底井中用于光纤的通信连接，所述通信连接包括：

电连接器，所述电连接器包括相互配合的第一配合部件和第二配合部件，所述第一配合部件和所述第二配合部件分别包括外壳部分；

收容在所述第一配合部件的所述外壳部分的第一小形状因数可插拔装置，其用于将光学信号转换成电信号；以及

收容在所述第二配合部件的所述外壳部分且与所述第一小形状因数可插拔装置耦合的第二小形状因数可插拔装置，其用于将所述第一小形状因数转换后的所述电信号转换回光学信号；

其中用于所述第一小形状因数可插拔装置和所述第二小形状因数可插拔装置的电力由来自与光伏电池连通的另外的光纤的光能提供。

2. 如权利要求 1 所述的通信连接，其中所述通信连接在所述光纤和在井树的海底电子模块之间或在水下终端组件或在海底分配单元。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的通信连接，其中所述光纤在脐带中。

4. 如权利要求 2 所述的通信连接，其中所述通信连接在所述光纤和海底电子模块之间并且用于所述第一小形状因数可插拔装置和 / 或所述第二小形状因数可插拔装置的电力从所述海底电子模块提供。

5. 如权利要求 1 的通信连接，其中用于所述第一小形状因数可插拔装置和 / 或所述第二小形状因数可插拔装置的电力通过所述另外的光纤的光能由可充电蓄电池提供。

6. 一种在海底井中提供用于光纤的通信连接的方法，所述方法包括：

提供相互配合的第一配合部件和第二配合部件，其中所述第一配合部件和所述第二配合部件分别包括外壳部分；

将第一小形状因数可插拔装置收容在所述第一配合部件的所述外壳部分内；

将第二小形状因数可插拔装置收容在所述第二配合部件的所述外壳部分内，且与所述第一小形状因数可插拔装置耦合连接；

光学信号通过所述第一小形状因数可插拔装置转换成电信号；以及

所述电信号通过所述第二小形状因数可插拔装置转换回光学信号；

其中用于所述第一小形状因数可插拔装置和所述第二小形状因数可插拔装置的电力由来自与光伏电池连通的另外的光纤的光能提供。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其中所述通信连接在所述光纤和在井树的海底电子模块之间或在水下终端组件或在海底分配单元。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的方法，其中所述光纤在脐带中。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其中所述通信连接在所述光纤和海底电子模块之间并且用于所述第一小形状因数可插拔装置和 / 或所述第二小形状因数可插拔装置的电力从所述海底电子模块提供。

10. 如权利要求 6 所述的方法，其中用于所述第一小形状因数可插拔装置和 / 或所述第二小形状因数可插拔装置的电力通过所述另外的光纤的光能由可充电蓄电池提供。

海底井中的通信连接

技术领域

[0001] 本发明涉及海底井中的通信连接。

背景技术

[0002] 例如烃类抽提井等海底井典型地通过来自水面平台或水面船只的脐带被供应有液压和电力以及通信。现代的井使用光纤用于向脐带的通信，因为它们能够携带要求的更高带宽。该脐带典型地端接于脐带终端组件 (UTA) 中，由此电力和通信例如直接或通过一个或多个海底分配单元分配给作为海底井综合体的典型的许多井树。从 UTA 的通信可以根据带宽需求结合个体井树离 UTA 的距离来经由光纤和 / 或铜来进行。来自脐带的光纤的终端受纤维光学连接器（典型地要求多至至少六个）影响，其中 UTA 输出到井树的链接要求另外的连接器。问题在于适合海底井的高水压环境的光纤连接器是昂贵的并且典型地不具有与良好建立的电连接器一样多的井操作员的信心。本发明去除了对光纤连接器的需要。

发明内容

[0003] 从一个方面根据本发明，在海底井中提供有用于将来自光纤的光学信号转换成电信号的通信连接，其包括小形状因数可插拔装置。

[0004] 从另一个方面根据本发明，提供有在海底井中提供用于将来自光纤的光学信号转换成电信号的通信连接的方法，其包括使用小形状因数可插拔装置以将光学信号转换成电信号。

[0005] 该连接可以在例如所述光纤和在井树的海底电子模块之间或在水下终端组件或在海底分配单元。

[0006] 所述光纤典型地在脐带中。

[0007] 可以存在与第一小形状因数可插拔装置耦合的另外的小形状因数可插拔装置以用于将所述电信号转换成光学信号。

[0008] 该或每个小形状因数可插拔装置可以收容在电连接器中。在该情况下，该连接器可以包括第一和第二配合的部件，每个具有相应外壳部分，该或每个小形状因数可插拔装置收容在相应外壳中。

[0009] 在该连接在所述光纤和海底电子模块之间的情况中，该或每个小形状因数可插拔装置的电力可以从海底电子模块提供。

[0010] 备选地，该或每个小形状因数可插拔装置的电力可以由来自水面设施供应的电力或由来自另外的光纤的光能或由可充电蓄电池提供。

附图说明

[0011] 图 1 图解示出在 UTA 的脐带的终端，连同与 UTA 耦合的井树；

[0012] 图 2a-2c 示出本发明的第一组实施例；以及

[0013] 图 3a-3c 示出本发明的第二组实施例。

具体实施方式

[0014] 图 1 示出在 UTA 2 的来自例如水面平台和水面船只等水面设施的脐带 1 的终端的典型设置，其输出 3 向安装在井树 5 上的海底控制模块 (SCM)4 馈送液压动力 (hydraulic power)，并且向容置在 SCM 4 中的海底电子模块 (SEM)6 馈送电力和通信。该 UTA 2 也向在井综合体中其他树提供液压和电力以及通信。

[0015] 在图 2a-2c 和 3a-3c 中，标号 7 标示来自 UTA 的脐带中的光纤，标号 8 标明小形状因数可插拔装置 (SFP)，光纤 7 在该处端接，并且标号 10 和 11 标明分别具有端部外壳 12 和 16 的铜连接器的两个配合在一起的部件，SFP 8 安装在连接器部件 10 的端部外壳 12 中并且模塑成型到其中。

[0016] 图 2a 示出根据本发明的设置，其中要求的到 SEM 的通信接口是铜，例如 4 线以太网，标号 17 标明从来自水面设施的脐带输送 AC 电力的线路。适合本发明的 SFP 是现成可获得的。对于 SFP 8 需要电力，典型地以 3.3 伏特。这可以通过线路 18 从 SEM 中已经可获得的 DC 电源提供。备选地，由于 SFP 8 的电力要求是小的，如在图 2b 中示出的备选电源是实用的，其中从线路 17 上的 AC 电力得到电力的小的 AC 到 DC 供电单元 13（例如开关或电容器馈送电源等）也安装在端部外壳 12 中。该设置节省了通过连接器 10/11 的两个连接，其可以导致显著的成本降低。向 SFP 8 提供电力的另外的备选方式（特别地如果在来自 UTA 的脐带中存在多余的光纤并且如在图 2c 中图示的）是沿光纤 19 向下传送光并且利用光伏电池以将光转换成电力以供给 SFP，即，光伏供电单元 14，其也可以在连接器 10/11 的端部外壳 12 中模塑成型。光典型地将通过脐带从水面设施提供给 UTA。

[0017] 图 3a-3c 分别示出图 2a-2c 的实施例的修改，其中要求的到 SEM 的通信接口是光纤。在图 3a 中，SFP 15 也安装在配合的铜连接器 10/11 的连接器部件 11 的端部外壳 16 中并且在其中模塑成型。SFP 8 将光纤输出转换成电接口，例如 4 线以太网，其通过铜连接器 10/11 馈送至 SFP 15，SFP 15 将该电接口转换回光纤接口。从而，电连接器可以用于代替更昂贵的光纤连接器而获得接口。在连接器 10/11 中的铜的短长度允许高达 100 兆比特 / 秒的数据率，其对于大多数海底井应用是足够的并且典型地匹配了光纤可获得带宽。SFP 8 和 15 的电力从 SEM 中现有的电源提供（如在图 2a 中）。图 3b 示出其中电力由如在图 2b 中的小供电单元供应给 SFP 8 和 15 的设置，并且图 3c 示出从由光通过如在图 2c 中的多余光纤供能的光伏电池 14 得到的电源。

[0018] 本发明不仅可用于在井树的光纤连接，而且可应用于在 UTA（例如，从来自水面设施的或自 UTA 连出的脐带）和 / 或连入海底分配单元或从其中连出的光纤连接。并且，本发明不限于 4 线以太网的使用 - 例如它可应用于任何形式的串行通信。对该或每个 SFP 的电源形式的另外备选项是使用可充电蓄电池，例如使用来自光纤的光的可充电的电池。

[0019] 使用本发明的优势

[0020] 1. 昂贵的光纤连接器被去除并且由便宜得多的电连接器代替。

[0021] 2. 许多现代井和它们的 SEM 采用以太网接口。本发明提供从脐带的光纤输出到以太网通信系统的简洁和低成本直接转换。

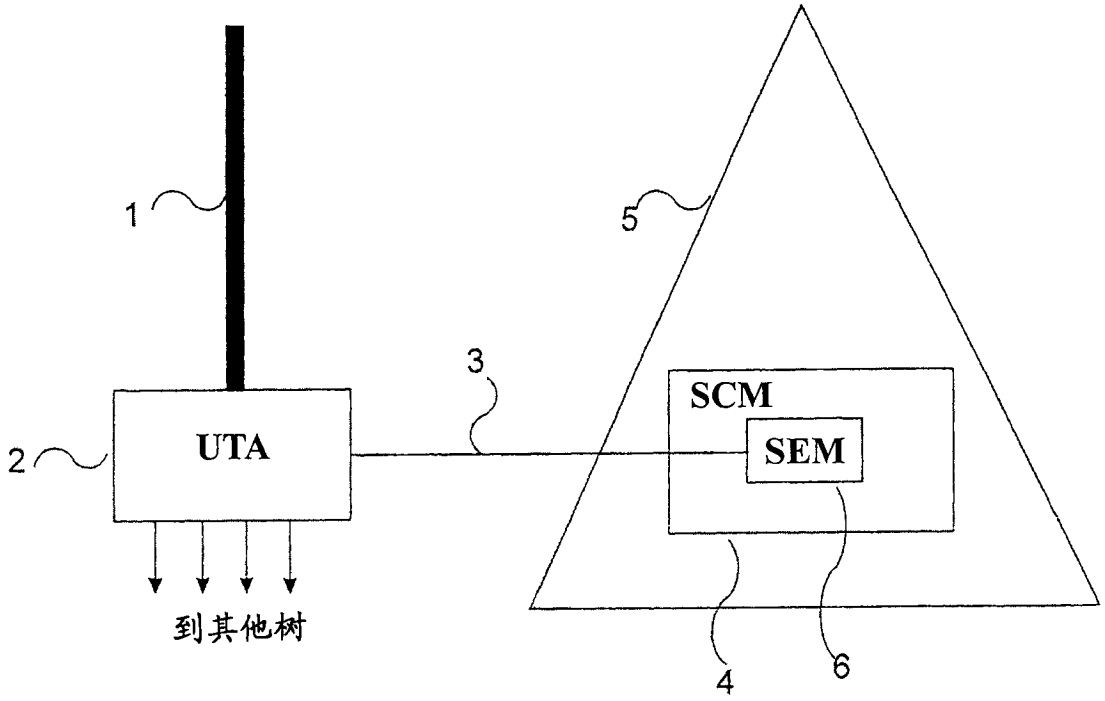

1
2
3
4
5
6
UTA
SCM
SEM
到其他树

图 1

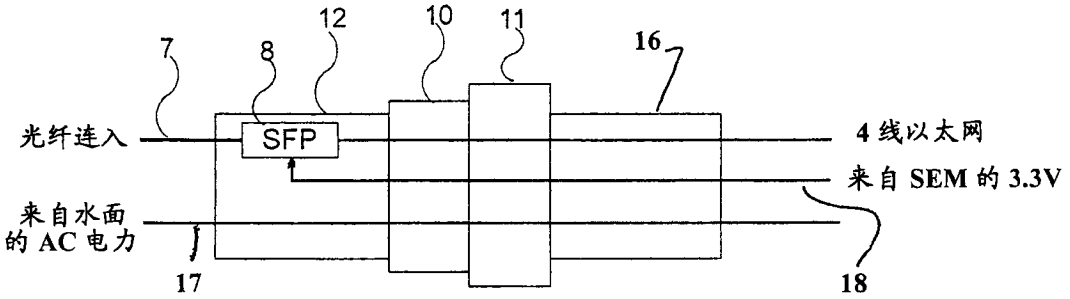

7
8
12
10
11
16
光纤连入
SFP
4 线以太网
来自 SEM 的 3.3V
来自水面
的 AC 电力
17
18

图 2a

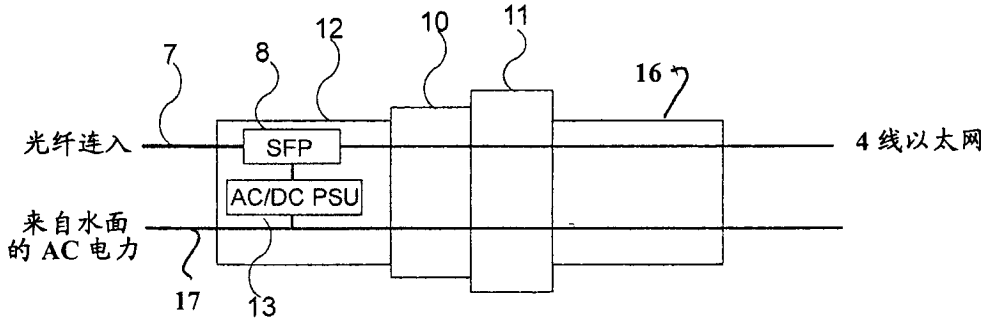

7
8
12
10
11
16
光纤连入
SFP
AC/DC PSU
4 线以太网
来自水面
的 AC 电力
17
13

图 2b

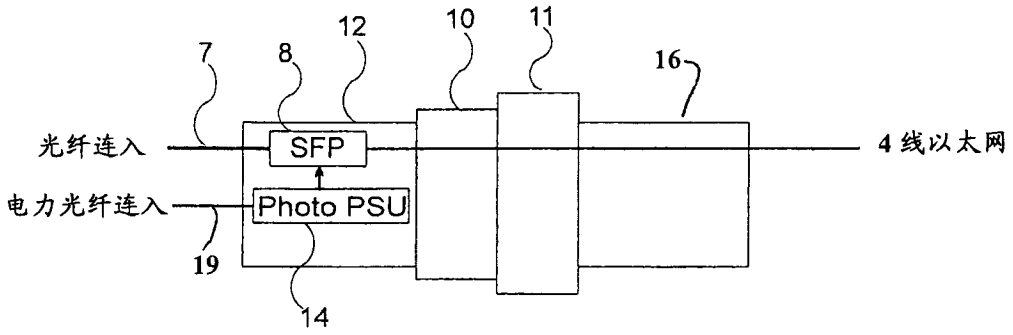

7
8
12
10
11
16
光纤连入
SFP
4 线以太网
电力光纤连入
Photo PSU
19
14

图 2c

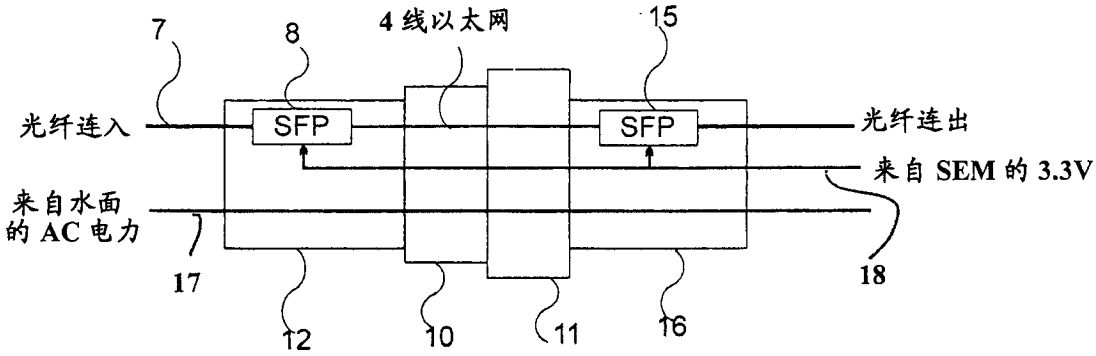

7
8
4 线以太网
15
光纤连入
SFP
SFP
光纤连出
来自 SEM 的 3.3V
来自水面
的 AC 电力
17
18
12
10
11
16

图 3a

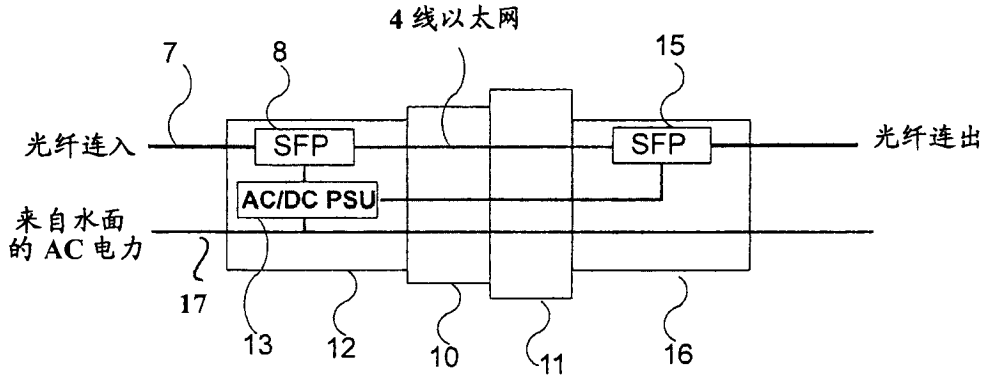

4 线以太网
7
8
15
光纤连入
SFP
SFP
光纤连出
AC/DC PSU
来自水面
的 AC 电力
17
13
12
10
11
16

图 3b

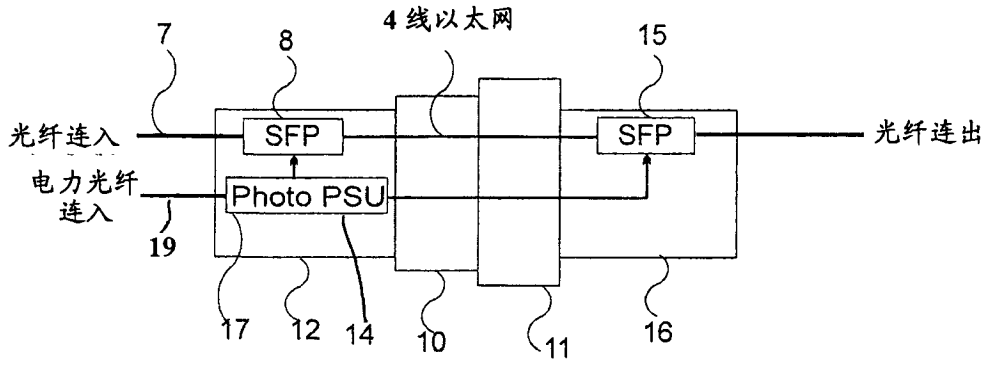

4 线以太网
7
8
15
光纤连入
SFP
SFP
光纤连出
电力光纤
连入
Photo PSU
19
17
12
14
10
11
16

图 3c