



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101528420 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200680055987. 0

(22) 申请日 2006. 08. 25

(85) PCT申请进入国家阶段日
2009. 03. 31

(86) PCT申请的申请数据
PCT/CA2006/001406 2006. 08. 25

(87) PCT申请的公布数据
W02008/022427 EN 2008. 02. 28

(73) 专利权人 坎里格钻探技术有限公司
地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 道格拉斯·A·亨特

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所
11326

代理人 吴振江

(51) Int. Cl.
B25B 13/50 (2006. 01)
E21B 19/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6314411 B1, 2001. 11. 06,
US 2006017998 A1, 2006. 01. 26,
CN 1383467 A, 2002. 12. 04,
US 6385837 B1, 2002. 05. 14, 11.
US 6725938 B1, 2004. 04. 27,

审查员 缙正

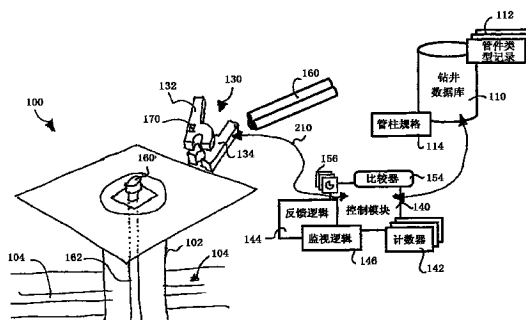
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于对管柱进行上扣和卸扣的自动化油田扭矩扳手的方法和设备

(57) 摘要

提出了用于油井旋转钻探的自动化上扣和卸扣方法及设备。该设备包括存储管件类型记录的钻井数据库、具有旋转器的扭矩扳手和控制器。在上扣期间，该控制器查找在钻井数据库中存储的管件类型记录，从而将扭矩扳手和 / 或旋转器配置为根据管件类型参数来将附加的管段连接到管柱或者断开管件之间的连接。在各种钻机部件上使用传感器，并且监视所报告的传感器值。与各种上扣和卸扣步骤的开始同时地启动计时器。当传感器值超出范围时或者当步骤花费太长时间完成时，抛出异常。获得了加快钻机操作的优点。



1. 一种被配置为操纵管件的扭矩扳手,所述扭矩扳手包括:
可检索地存储在存储器中的多条管件类型记录,每一条管件类型记录均对应于管件类型和规格且被配置为存储管件类型特殊参数;和
控制器,所述控制器被配置为:
 - (a) 查找对应于一对管件的至少一条管件类型记录以检索管件类型特殊参数;
 - (b) 将所述扭矩扳手配置为根据所检索到的管件类型特殊参数来操作;并且
 - (c) 使所述扭矩扳手对所述一对管件之间的连接施加扭矩。
2. 根据权利要求 1 所述的扭矩扳手,还包括司钻界面,所述司钻界面被配置为显示管件类型记录的选择,并且被配置为能够选择待增加到正上扣的管柱上的管件的管件类型记录。
3. 一种被配置为操纵管件的扭矩扳手,所述扭矩扳手包括:
 - a) 包括多条记录的存储器,每一条记录均对应于管件类型和规格且被配置为存储多个管件类型特定参数;
 - b) 与所述扭矩扳手相关联的传感器,所述传感器报告传感器值;
 - c) 被配置为对多个值进行比较的比较器;
 - d) 控制器,所述控制器被配置为:
 - i) 查找至少一条记录以检索至少一个参数;并且
 - ii) 使所述比较器将所报告的传感器值与所检索到的参数中的至少一个相比较。
4. 根据权利要求 3 所述的扭矩扳手,其中所述多条记录还包括存储管件类型特殊参数的多条管件类型记录;所述控制器进一步被配置为:
 - a) 查找对应于一对管件的至少一条管件类型记录以检索管件类型特殊参数;
 - b) 将所述扭矩扳手配置为根据所检索到的管件类型特殊参数来操作;并且
 - c) 使所述扭矩扳手对所述一对管件之间的连接施加扭矩。
5. 根据权利要求 1 或 4 所述的扭矩扳手,所述管件类型特殊参数包括以下参数中的至少一种:
 - (a) 最大扭矩规格、扭矩柱体上扣速度、扭矩柱体卸扣速度、旋入时间和旋出时间;或者
 - (b) 内径、外径、长度、材料硬度、螺纹长度、螺纹节距、螺纹硬度和螺纹锥角。
6. 根据权利要求 3 所述的扭矩扳手,还包括被配置为显示所报告的传感器值或者由所述比较器执行的比较结果的司钻界面。
7. 根据权利要求 6 所述的扭矩扳手,还包括被配置为提供对所述司钻界面的远程访问的界面,以实时地远程监视所报告的传感器值或所述比较结果。
8. 根据权利要求 4 所述的扭矩扳手,所述管件类型特殊参数还包括规格、范围和阈值中的一个。
9. 根据权利要求 8 所述的扭矩扳手,所述比较器进一步被配置为将所报告的传感器值与传感器值范围相比较。
10. 根据权利要求 9 所述的扭矩扳手,还包括被配置为显示用于指定所报告的传感器值是否位于所述传感器值范围内的指示的司钻界面。
11. 根据权利要求 3 所述的扭矩扳手,其中所述传感器还包括以下中的一个:开关、计

数器、计时器、温度探针、应变计、负荷传感器、张力传感器和变换器。

12. 根据权利要求 3 所述的扭矩扳手,所述控制器进一步被配置为抛出由所述比较器执行的比较所触发的异常。

13. 根据权利要求 12 所述的扭矩扳手,所述控制器进一步被配置为解决所述异常。

14. 根据权利要求 12 所述的扭矩扳手,所述控制器进一步被配置为执行以下步骤中的至少一个:重复过程步骤一次,重复所述过程步骤预定次数同时每次均使计数器自增;跳过所述过程步骤,重启,将子系统停机,并且提示进行人工干预。

15. 根据权利要求 3 或 9 所述的扭矩扳手,还包括被配置为在所报告的传感器值超出范围时警告场外实体的收发器;还包括被配置为提供对所述存储器的远程访问以监视钻井操作的虚拟界面;或者还包括通信基础设施,所述通信基础设施包括以下中的一种;卫星通信、无线通信和互联网连接或它们的任何组合。

16. 根据权利要求 3 所述的扭矩扳手,其中所述存储器还包括被配置为存储所述传感器值或所述比较结果的日志,所述控制器进一步被配置为将所述传感器值或所述比较结果存储在所述日志中。

17. 一种使用具有一对夹钳的油田扭矩扳手来对管柱的一对管件之间的连接施加扭矩的方法,所述方法包括:

a) 从与所述扭矩扳手相关联的存储器中检索在至少一条管件类型记录中规定的管件类型特殊参数;

b) 将所述扭矩扳手配置为根据所检索到的管件类型特殊参数来操作;

c) 在所述扭矩扳手的相应夹钳中接合所述一对管件;以及

d) 根据所检索到的管件类型特殊参数来对所述连接施加扭矩。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中上扣所述管柱,所述方法还包括选择待增加到所述管柱上的管件的管件类型的在先步骤。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,还包括以下在先步骤:

a) 向司钻呈现管件类型的选择;和

b) 提示所述司钻选择附加的管件的管件类型。

20. 根据权利要求 17、18 或 19 所述的方法,还包括:

a) 将计时器设为对应于过程步骤的时间值,所述时间值在所检索到的管件类型特殊参数中被规定;

b) 与所述过程步骤的开始几乎同时地启动所述计时器;以及

c) 确定在对应于所设时间值的时段内所述过程步骤是否完成。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中如果过程步骤未能在所述时段内完成,则所述方法还包括:

a) 对未能完成的次数进行计数;和

b) 重新开始所述过程步骤并将计时器复位。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中重新开始所述过程步骤并将计时器复位还包括自动地重新开始所述过程步骤,并且将所述计时器复位和重启。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,还包括监视与所述扭矩扳手相关联的至少一个传感器以获得传感器值。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,还包括记录所述传感器值;还包括在司钻界面上显示所述传感器值;或者还包括将所述传感器值与所述管件类型特殊参数中的至少一个相比较;或者其组合。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,还包括以下步骤中的至少一个:

- a) 记录所报告的传感器值位于传感器值范围内的指示;
- b) 记录所报告的传感器值位于传感器值范围之外的指示;
- c) 在所述司钻界面上显示传感器值位于传感器值范围之外的指示;
- d) 将所述传感器值位于传感器值范围之外的指示警告给场外实体;
- e) 发出警报;
- f) 重复过程步骤一次;
- g) 重复所述过程步骤预定次数并每次均使所述计数器自增;
- h) 在所述扭矩扳手被配置为根据修改的参数进行操作的情况下重复所述过程步骤;
- i) 跳过所述过程步骤;
- j) 重启;
- k) 提示进行人工干预;以及
停机。

用于对管柱进行上扣和卸扣的自动化油田扭矩扳手的方法和 设备

技术领域

[0001] 本发明涉及石油和天然气操作,尤其涉及自动化石油和天然气管件处理操作。

背景技术

[0002] 在油田操作中,使用被称为扭矩扳手的机械式夹钳装置来对管柱进行上扣和卸扣。一对夹钳用来例如对管件的连接施加扭矩,以在对管柱进行上扣时将管件螺纹连接到一起和在对管柱进行卸扣时拧开管件。管柱包括例如钻柱和诸如套管的尾管。

[0003] 在其中钻探井眼的地层是变化的,这要求采用各种管件类型。还应该根据井眼深度和钻探技术使用各种管件类型。管件包括例如:钻杆、钻铤、套管、套管接箍、井眼尾管、转换接头等。

[0004] 管件类型具有变化的物理参数,包括但不限于:内径、外径、长度、材料硬度、螺纹长度、螺纹节距、螺纹硬度、螺纹锥角,并且根据诸如设定扭矩、旋转速度、扭矩扳手致动速度等的处理参数而连接。

[0005] 在井眼钻探和完成期间,管柱处理是重复的并且本质上是危险的。在对管柱进行上扣和卸扣时的误差和低效都能导致资源的低效使用、停工期,并且可能危害工人安全。

[0006] 在石油和天然气操作中需要减少上述问题。发明内容

[0007] 根据本发明的一般性方面,提供一种被配置为操纵管件的扭矩扳手,该扭矩扳手包括:可检索地存储在存储器中的多条管件类型记录,每一条管件类型记录均被配置为存储管件类型特殊参数;和控制器,该控制器被配置为:查找对应于一对管件的至少一条管件类型记录以检索管件类型特殊参数;将扭矩扳手配置为根据所检索到的管件类型特殊参数来操作;并且使扭矩扳手对该一对管件之间的连接施加扭矩。

[0008] 根据本发明的另一个一般性方面,提供一种被配置为操纵管件的扭矩扳手,该扭矩扳手包括:包括多条记录的存储器,每一条记录均被配置为存储多个参数;与扭矩扳手相关联的传感器,该传感器报告传感器值;被配置为对值进行比较的比较器;控制器,该控制器被配置为:查找至少一条记录以检索至少一个参数;并且使比较器将所报告的传感器值与所检索到的参数中的至少一个相比较。

[0009] 根据本发明的又一个一般性方面,提供一种使用具有一对夹钳的油田扭矩扳手对管柱的一对管件之间的连接施加扭矩的方法,该方法包括:从与该扭矩扳手相关联的存储器中检索在至少一条管件类型记录中规定的管件类型特殊参数;将该扭矩扳手配置为根据所检索到的管件类型特殊参数来操作;在扭矩扳手的相应夹钳中接合该一对管件;以及根据所检索到的管件类型特殊参数对该连接施加扭矩。

[0010] 应当理解,从下面的详细描述,本发明的其它方面对于本领域技术人员来说将变得非常明显,其中通过示例方式示出和描述了本发明的各个实施例。如将理解的,本发明可以具有其它的和不同的实施例并且其多个细节能够在其它各个方面进行修改,这些均不背离本发明的精神和范围。因此,附图和详细描述应被认为在本质上是示意性的而非限制性

的。附图说明

[0011] 参考附图,在所有几幅视图中,以同样的附图标记表示相同的部分,在图中详细地通过实例而非限制性地示出本发明的多个方面,其中:图 1 是根据本发明的一个实施例示出实现管件处理自动化的元件的示意图;图 2 是示出实现管件处理自动化的过程步骤的流程图;并且图 3 是示出实现过程步骤监视的过程步骤的流程图。

具体实施方式

[0012] 在下面结合附图阐述的详细描述旨在作为对本发明的各种实施例的描述,而并非旨在表示由本发明人构思的仅有的实施例。该详细描述包括具体细节,目的在于提供对本发明的全面理解。然而,对于本领域技术人员来说将明显的是:本发明可以在没有这些具体细节的情况下实施。

[0013] 根据本发明的一个实施例,在图 1 中示出一种用于管件处理操作的油田设备 100。该设备可以包括扭矩扳手 130、钻井数据库 110 和控制模块 140。在管件处理期间,扭矩扳手 130 可用来对管件 160 之间的连接施加扭矩,从而例如对连接进行上扣或者将它们卸扣。扭矩扳手 130 可用来对连接施加扭矩,包括对管件之间的连接进行上扣(将管件以螺纹连接方式接合在一起)或者对管件之间的连接进行卸扣。扭矩扳手 130 可包括用来接合将在上扣期间被增加到管柱 162 上的管件 160 或者在卸扣期间在管柱 162 中的最后一个管件 160 的上夹钳 132;用来接合管柱 162 的桩部的下夹钳 134;和旋转器。管道概述(Pipe Profiling)

[0014] 采用大量不同的管件类型来钻探并完成井眼 102。需要不同的管件 160 来钻穿不同的地层 104 并实现预期的管柱特性。

[0015] 钻井数据库 110 可以包括大量的管件类型记录 112。

[0016] 每一条管件类型记录 112 均对应于管件类型规格并且对于特定管件类型来说可以包括以描述相应管件类型的人可读字符串形式存储的用户友好的名称。例如:“4½ in drill pipe(4½英寸钻管)”、“6 in collar(6英寸接箍)”、“4½ in to 6 in sub(4½英寸到6英寸短节)”等。如将在下面描述的,可以例如在各种人机“司钻”界面的屏幕上显示用户友好的管件名称,以允许司钻通过和与所显示的用户友好的名称相关的各种项(选择器、触摸屏区域、按钮、列表元素等)进行交互来选择或指定对相应管件类型记录的使用。可以使用任何人机界面,例如计算机化的、模拟的、静止的、移动的、远程的、位于钻场等的司钻界面。

[0017] 每一条管件类型记录 112 还可存储管件类型特殊参数,例如但不限于:内径、外径、密封面间的管件长度、最大扭矩规格、占全扭矩柱体上扣速度的百分比、占全扭矩柱体卸扣速度的百分比、连接旋入时间、连接旋出时间等。

[0018] 最大扭矩规格规定了相应的管件使用的最大扭矩量。连接旋入时间值规定了旋转器使管件 160 从脱开时到使用上扣扭矩的时刻将运转的时间量。连接旋出时间值规定了旋转器使管件 160 从卸扣扭矩时刻到管件 160 脱开时所被驱动的时间量。占全扭矩柱体上扣速度的百分比值规定了将在上扣期间使用的扭矩柱体上扣速度占全速度的百分比。占全扭矩柱体卸扣速度的百分比值规定了将在卸扣期间使用的扭矩柱体卸扣速度占全速度的百分比。可以采用扭矩柱体速度百分比的值来将液压阀设为占完全打开时的百分比,以控制

在相对于彼此地转动扭矩扳手 130 的夹钳时液压柱体活塞移动的速度。对于较小直径的管件 160 或者当准确度的重要性较低时,可以采用较快的速度。对于较大直径的管件 160 或者希望更高的准确度时,可以采用较慢的速度。

[0019] 根据本发明第一实施例的一种实施方式,数据库 110 可以包括多条不同的管件类型记录 112,每一条记录均与管件类型及其规格有关。采用钻井数据库 110,使得司钻无需反复地输入管件类型特殊参数,从而以显著降低的操作费用操作扭矩扳手 130。通过使用被呈现给操作者的管件类型特殊参数输入屏幕或界面,例如但不限于经由司钻界面,输入用于在钻井操作中使用的多个管件的管件类型特殊参数。操作者一次一条地选择数据库中的每一条管件类型记录 112,并且使用键盘为该记录中的每一个参数值字段输入参数值。为了防止不希望地篡改钻井数据库 110 并且有可能篡改钻井操作,钻井数据库 110 可以用密码进行保护。

[0020] 在操作期间,根据需要,司钻随后能够从例如在司钻界面的管件类型记录选择屏幕上示出的数据库中的管件类型记录组中选择管件类型记录 112。

[0021] 在一个实施例中,司钻可以选择管件类型记录 112 并且在它被用于操作扭矩扳手之前修改管件类型记录 112,从而改变管件类型特殊参数,例如但不限于最大扭矩规格参数。

[0022] 在司钻选择特定的管件类型记录 112 之后,例如通过设置和/或控制扭矩扳手 130 的控制阀、马达和驱动系统、计时器、计数器、通知等的操作,采用该管件类型特殊参数来配置和操作该扭矩扳手。控制器 140 可以检索或者获得当前选择的或活动的管件类型记录 112 的管件类型特殊参数值,并且将该值写入到扭矩扳手逻辑期望在其中对参数进行规定的相应工作存储器位置处的相应寄存器中。该扭矩扳手逻辑采用该值来设定压力阀、计时器、计数器等。

[0023] 可以由司钻显式地选择,或者默认地选择将用于对任何连接施加扭矩的管件类型记录 112。

[0024] 在钻探井眼时,钻头磨损并且要求更换钻头,或者需要从正钻穿的地层中取出岩心样本,结果,在井眼被钻探至预期深度之前,可能对管柱 162 进行上扣和卸扣许多次。

[0025] 根据本发明的实施例,采用控制模块 140 来自动化管柱上扣和卸扣方面。并不限制本发明地,控制模块 140 可以包括下列中的一个或多个:硬件、硬件逻辑、固件、微处理器、存储器、软件、辅助电子设备、仪器等。

[0026] 并不限制本发明地,在上扣期间,控制模块 140 可以被配置为:在钻井数据库 110 中查找管柱规格 114(202);向操作者呈现将被增加到管柱上的下一管件的默认管件类型;为操作者提供如果有必要则改变管件类型的机会;在钻井数据库 110 中查找管件类型记录 112 以检索管件类型特殊参数(206);提示提取附加的管件 160(208);预配置(110)扭矩扳手 130 为根据所检索到的管件类型特殊参数来操作;在提取(208)了附加的管件 160 并且将其穿入桩部之后,指令扭矩扳手 130 接合管柱 162 的桩部和所提取的管件 160(210);并且根据所检索到的管件类型特殊参数来适当地指令扭矩扳手 130 将所提取的管件 160 连接到管柱 162(210)。通过将所提取的管件 160 的公扣端以螺纹连接方式接合到管柱 162 的最后一个管件 160 的母扣端,所提取的管件 160 连接到现有的管柱 162(桩部)。

[0027] 根据本发明的第一实施例,在图 2 中示出由控制模块 140 指导的上扣过程 200。并

不限制本发明地,对用于井眼钻探的管柱 162 进行上扣的方法可以包括多个步骤。

[0028] 由于管件 160 将相互连接,对于每一连接,连接到管柱 162 的最后一个管件 160 均可用作默认管件 160,用于进一步连接。一旦选定管件类型,则将使用该管件类型,直至司钻选择新的管件类型。可以给司钻选择不同的管件类型的机会 (202)。

[0029] 考虑到每一对的管件 160 可以具有相同类型或不同类型 (204),因此对于每一连接,控制器 140 可以在钻井数据库 110 中查找至少一条管件类型记录 112 以获得管件类型特殊参数 (206)。如果管柱 162 中的最后一个管件 160 和待增加的管件 160 具有相同类型,则可以仅对一条管件类型记录 112 进行查找 (206)。如果待增加的管件 160 不同于管柱 162 的最后一个管件 160,则可以对两条相应的管件类型记录 112 进行查找 (206)。

[0030] 在对管柱中的连接进行上扣的方法中,提取 (208) 待添加到管柱 162 的实际管件 160 并将其穿入到桩部中。控制器 140 可以提示司钻确认管件 160 已穿入到桩部中。替代地,可以感测到管件 160 穿入到桩部中。控制器 140 指令扭矩扳手 130 接合管柱 162 桩部和待连接到该桩部的所提取的管件 160 (210)。根据在至少一条管件类型记录中规定的、所检索到的管件类型特殊参数,所提取的管件 160 与管柱 162 相连接 (212)。

[0031] 并不限制本发明地,将所提取的管件 160 与管柱 162 相连接 (212) 可以分为三个步骤:旋入 220、端面压紧 222 和紧固 224。旋转器通过将所提取的管件 160 的锥形公扣端快速地旋入到管柱 162 桩部的母扣端中来执行旋入步骤 220,该母扣端是管柱 162 中的最后一个管件 160 的母扣端。旋转器可以被预设为在从管件类型记录 112 中获得的旋入时间规定长度内将管件旋入。当所提取的管件 160 的公扣端螺纹的全部长度已被螺纹接合时,则实现了端面压紧 222。如果在旋入时间期满之后还没有实现端面压紧,则旋转器可能在更短的旋入时间内再次旋转。在操作扭矩扳手的夹钳以对连接进行上扣时,紧固步骤 224 要求以也在管件类型记录 112 中规定的扭矩柱体上扣速度百分比来施加在该至少一条管件类型记录 112 中规定的扭矩。例如,当连接不同的管件 160 时,所使用的扭矩可以是二者中较低的那个。

[0032] 扭矩扳手 130 可以在无人工干预的情况下运行以完成任务。这样做时,控制器 140 可以查找管件类型特殊参数,基于该参数来设置扭矩扳手 130 以适应下一管件 160,并且根据那些参数来操作扭矩扳手以对该连接进行上扣。

[0033] 控制模块 140 可以包括反馈逻辑 144、监视逻辑 146,并且可以与监视部件交互。

[0034] 考虑到油井钻探操作是高成本的,如果管柱 162 损坏,则能够导致大量的成本和停工期。监视扭矩扳手 130 的操作参数提供了防灾祸的安全措施。

[0035] 并不限制本发明地,监视部件可包括被固定到各种钻机部件的传感器 170,例如但不限于:开关、计时器、计数器、温度探针、应变计、负荷传感器、张力传感器、压力负荷传感器、变换器、偏转变换器、线性变换器、压力变换器等。传感器 170 经由反馈逻辑 144 向控制模块 140 的监视逻辑 146 报告例如传感器值、部件功能或者几何形状以及开关位置。例如,所报告的传感器值可以包括:油温、液压流体压力、活塞的延伸度等。

[0036] 例如,扭矩传感器 170 可以固定到扭矩扳手 130 以在管件 160 连接到管柱 162 时对扭矩传感器值进行报告 (242)。能够将扭矩值的日志提供给钻井操作者。钻井承包商能够基于该日志来审核扭矩扳手 130 的操作。

[0037] 例如,并不限制本发明地,扭矩传感器 170 可以包括至少一个压力变换器,该压力

变换器测量由用来相对于下夹钳 134 移位上夹钳 132 的液压活塞使用的液压力。

[0038] 在随后的管柱卸扣期间,控制模块 140 可以查找至少一条管件类型记录 112 以获得用于配置扭矩扳手 130 的操作参数,例如但不限于:在对连接进行卸扣时利用扭矩扳手 130 施加的扭矩。至少在最开始,扭矩扳手 130 可以采用存储在将被断开的管件 160 的管件类型记录 112 中的典型扭矩柱体卸扣速度的百分比值作为要应用的最大速度,因为在正常使用管柱来钻探井眼期间,连接由于振动而变得松弛。如果所应用的初始扭矩柱体卸扣速度不足以对该连接进行卸扣,则可以假设该连接未被正确地施加扭矩,因为在钻井操作期间赋予管柱 162 的应力已经向该连接施加了附加的扭矩。如果没有实现卸扣,则扭矩扳手 130 被重新配置以尝试在更高的扭矩/扭矩柱体卸扣速度百分比下再次进行卸扣。

[0039] 根据本发明的另一实施例,控制模块 140 适于向各种受控部件发出开始/停止指令,该受控部件包括但不限于:旋转器、在下夹钳 134 和上夹钳 132 之间的驱动系统、用于管件夹紧模的驱动系统等。

[0040] 控制模块 140 可以根据和/或响应于从前一开始指令时起的时间延迟和/或根据反馈来发出指令。机载诊断和故障响应

[0041] 监视逻辑 142 不限于监视扭矩测量,可以采用多种反馈部件以量化各种可测量并检测各种事件。对反馈信息的监视和记录允许执行诊断。

[0042] 根据本发明的示例性实施例的示例性实施方式,监视逻辑 146 监视多个可测量和/或事件、参数的组合,该参数例如但不限于:持续时间、开关位置、所报告的传感器值等。控制器 140 可以采用比较器 154 来将所报告的传感器值与以下各项比较:预期的传感器值、传感器值阈值、可接受的传感器值范围、计数器、时间值等。如果所报告的传感器值超出范围,则抛出异常。与司钻界面相关的比较指示器可以将该异常报告给司钻。

[0043] 根据本发明的示例性实施例的示例性实施方式,控制器 140 采用图 3 所示的元过程 300,其中将在过程 200 中执行的各种步骤可以具有相关的时间间隔,期望在该时间间隔期间完成该过程步骤。并不限制本发明地,可以在管件类型记录 112 中规定计时器值,并且从该管件类型记录 112 获得计时器值 (302)。与控制器 140 启动该过程步骤 (306) 几乎同时,可以对相应的计时器 156 进行设置和启动 (304)。

[0044] 每个过程步骤均可以具有可由传感器检测到的过程步骤完成确认事件;希望的结果是:每个过程步骤均在相应的计时器 156 达到预期的终止时间 (310) 之前完成 (308)。

[0045] 步骤完成确认事件可以简单地:所报告的传感器值达到在管件类型记录 112 中规定的传感器值阈值。例如,可以采用线性变换器来确认正被移动以接合管件 160 的夹钳已经达到起始位置。

[0046] 步骤完成确认事件可以是复杂的,例如,其中将多个所报告的传感器值的组合与在至少一条管件类型记录 112 中规定的相应传感器值范围相比较,其大量的统计相关性被视为确认过程步骤完成。因此,以前的由人工监视的步骤完成确认事件被映射成复杂的步骤完成确认事件,该由人工监视的步骤完成确认事件例如但不限于:将管件 160 端面压紧、对连接进行卸扣等,其中将多个传感器的输出值例如测量扭矩、液压力、逝去的时间等的比较结果相结合。

[0047] 如这里在下面详细描述,如果步骤未能完成,则该步骤可以自动地重复或可以采取其它行动而无需人工干预。如果该步骤未能重复地完成,则可以经由相应的计数器 142

监视该步骤未能完成的次数。

[0048] 根据本发明的实施例, 计时器 156 在步骤完成确认事件发生 (308) 之前期满 (310) 可以触发异常 (312)。典型的异常可以是: - 仅被报告用于统计目的; - 被报告用于趋势分析; - 提高警惕; - 发出警报; 和 - 被配线 / 配置为将扭矩扳手 130 和 / 或钻机关机。

[0049] 该异常可以报告给司钻界面, 或者可以经由收发器报告给场外。

[0050] 因为自动化监视允许在损坏发生之前进行错误检测、操作趋势的统计分析, 所以可以实现可靠性的增加, 并且降低了对数据的错误人工解释的可能性。

[0051] 根据本发明的实施例, 一旦抛出异常, 控制器 140 便可以在无人工干预的情况下根据引起所抛出的异常的过程步骤来进行干预以: - 重复该步骤一次; - 重复该步骤预定次数并每次均使计数器自增; - 利用不同的扭矩扳手参数设置例如更高的扭矩来重复该步骤; - 跳过该步骤; - 重启; - 将钻机子系统停机; 以及 - 提示进行人工干预。

[0052] 使用传感器、计时器 156、开关和比较器 154 允许在无人工意见 / 解释 / 监视时使用所测量和报告的事件及传感器值, 以审核扭矩扳手 130 的操作, 并且解决和指导对与预期扭矩扳手操作之间的偏差的处理。

[0053] 确定的是, 由在此描述的控制器 140 执行的监视还适用于不同于对连接施加扭矩的一般的扭矩扳手 130 操作, 扭矩扳手操作参数被存储在从管件类型记录分开的、在工作存储器中的记录中。该扭矩扳手工作存储器可以包括钻井数据库 110。远程监视和故障检修

[0054] 操作所提供的钻机的员工数的减少导致技术人员的人数减少, 该技术人员能够评估从良性警报到不希望的钻机毁坏的钻井操作状态。

[0055] 根据本发明实施例的实施方式, 可以向钻井负责人提供无线界面, 通常为便携式无线设备, 该设备结合有另外集成于房间中的钻井负责人界面中的控制器。该便携式无线设备可以配带为绕在钻井负责人的脖子上、在肩膀上、绕在腰部上等。

[0056] 钻井投入是巨大的, 缓解员工的减少包括监视和故障检修界面, 由此向场外员工提供远程监视和故障检修界面。并不限制本发明地, 场外员工 (服务部门) 能够远程登录并且可以执行以下任一项操作: - 当报告传感器值时实时地观察整个钻井操作的所跟踪的操作参数; - 在钻机 / 扭矩扳手 130 被停机时观看操作参数的值; - 审核操作历史参数值趋势; - 审核引起事件的操作参数值趋势; - 对参数值和参数值趋势进行统计分析; 和 - 诊断钻井操作。

[0057] 根据本发明的实施例的实施方式, 因为通常在地理上遥远的地点中操作钻机, 所以采用长途通讯基础设施。并不将本发明限制于此地, 该长途通讯基础设施可以包括: 卫星通信、无线通信, 可能还有互联网。

[0058] 虽然已经在此描述了本发明的各个方面, 包括例如钻井数据库、管件类型记录、管件类型特殊参数、司钻界面、控制器、传感器、比较器、比较指示器、界面、无线界面、虚拟界面、和收发器, 但应该理解, 在扭矩扳手中, 根据需要, 可以独立地或者以各种组合方式使用这些特征中的每一个。

[0059] 所公开的实施例的前述说明用于使本领域任何技术人员能够实现或使用本发明。对于本领域技术人员而言, 对那些实施例的各种修改将是非常明显的, 并且在此限定的一般原则可应用于其它实施例, 而不背离本发明的精神和范围。因此, 本发明并非旨在限于在

此示出的实施例,而是被赋予与权利要求一致的全部范围,其中除非特别指明,不加数量词的项并非旨在表示“一个和唯一一个”,而是表示“一个或多个”。已知的或者以后由本领域普通技术人员知晓的与在整个公开内容中描述的各个实施例的元件等价的结构和功能旨在被权利要求的要素所包括。而且,在此公开的任何内容都不意图用于大众,这与该公开内容是否在权利要求中明确叙述无关。要求的要素都不需根据 35USC112、第六段的规定进行解释,除非该要素由短语“用于…的装置”或者“用于…的步骤”明确地叙述。

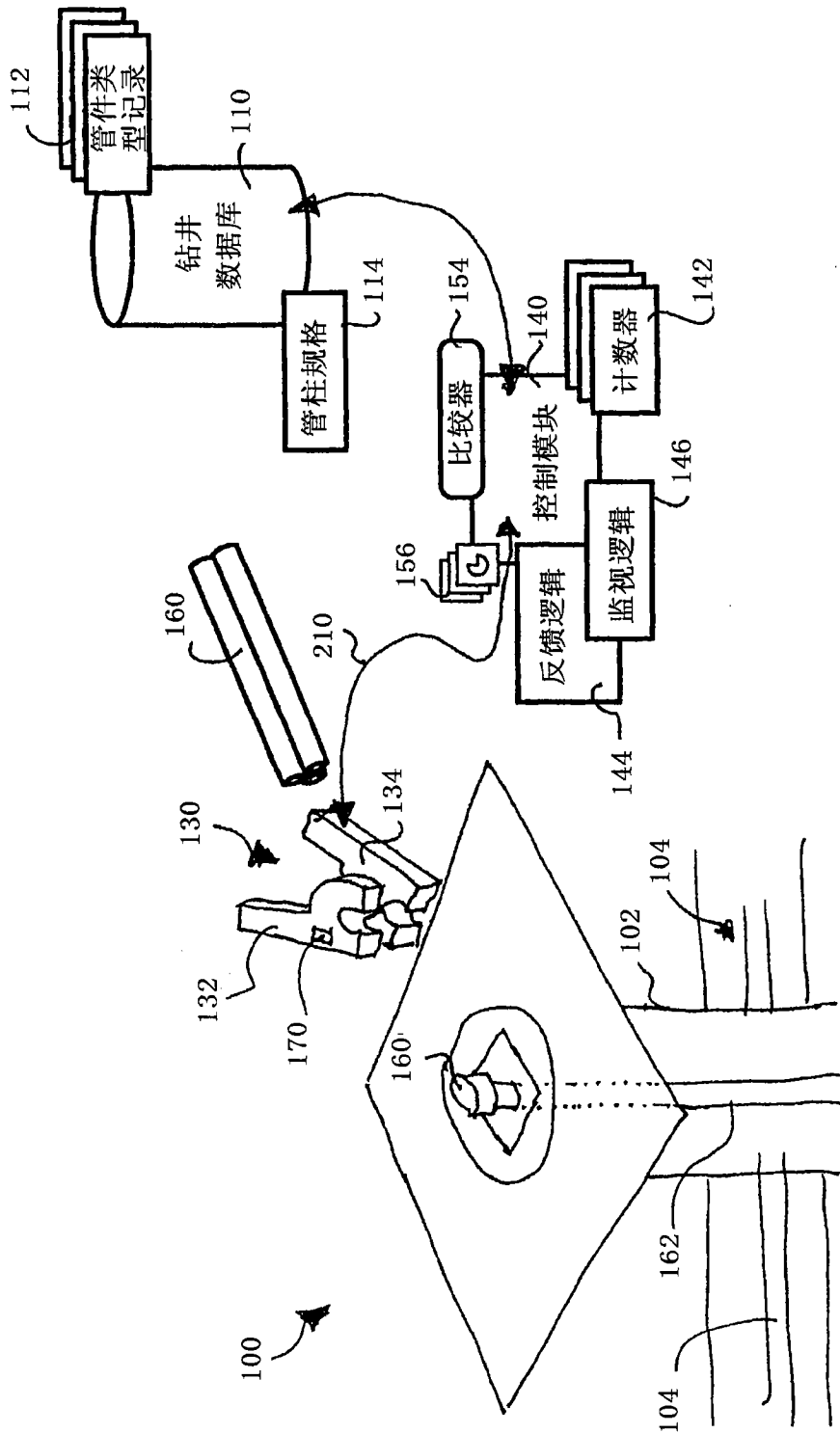


图1

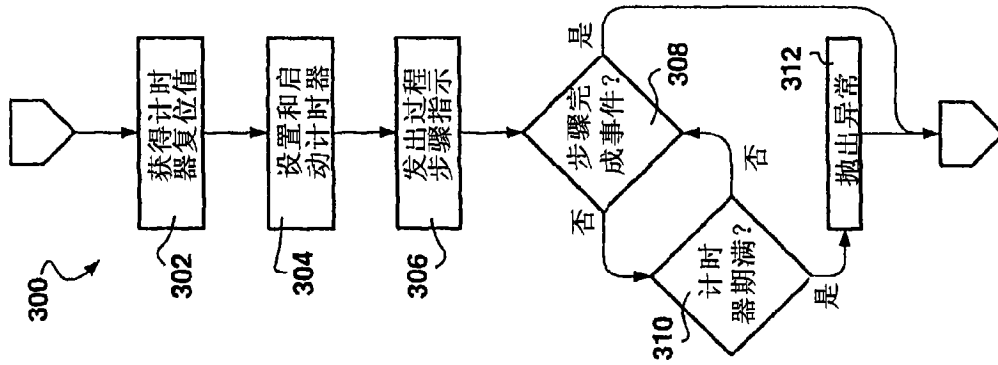


图3

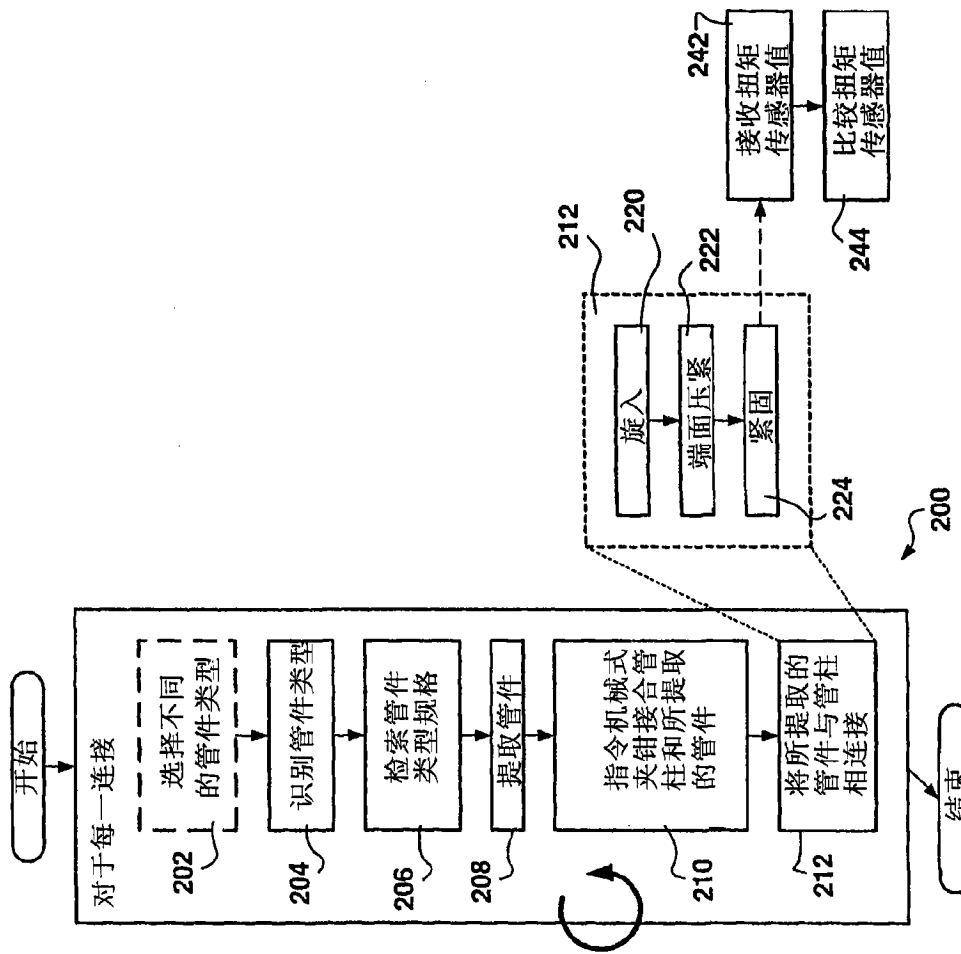


图2