



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104937212 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201380070855. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 11. 27

E21B 47/00(2012. 01)

(30) 优先权数据

E21B 47/008(2012. 01)

13/719, 039 2012. 12. 18 US

E21B 47/12(2012. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/072128 2013. 11. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/099310 EN 2014. 06. 26

(71) 申请人 普拉德研究及开发股份有限公司

地址 英国维尔京群岛

(72) 发明人 J·C·布兰尼根 L·约翰逊

G·希尔德布兰德

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 周家新 蔡洪贵

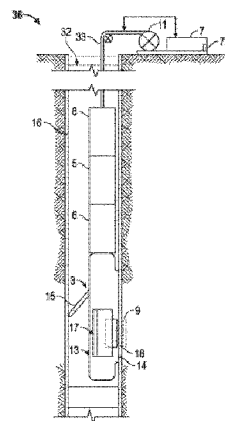
权利要求书4页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

集成的油田决策系统和方法

(57) 摘要

一种用于控制地下井眼的施工过程中的操作的方法包括测量多个井眼施工参数。在计算机中利用井眼施工参数计算至少一个井眼状态参数。与所述计算机通信的多个用户能够访问至少一个测量的井眼施工参数和所述至少一个井眼状态参数。根据指定的任务,当请求被传送给所述计算机时,所述用户可以接收任务特定的井眼施工参数和选定的井眼状态参数用于显示。



1. 一种用于控制地下井眼的施工过程中的操作的方法,包括:
测量多个井眼施工参数;
在计算机中,由测量的井眼施工参数计算至少一个井眼状态参数;
使多个用户能够与所述计算机通信,以便能够访问测量的所述多个井眼施工参数中的至少一个和计算出的所述至少一个井眼状态参数;

其中,所述多个用户中的每一个均具有输入到所述计算机中的相应的指定任务,其中,由所述多个用户中的至少一个第一用户与所述计算机进行的通信使得所述计算机传送选定的某些测量的井眼施工参数和至少一个对应的计算出的井眼状态参数,所述选定的井眼施工参数和对应的计算出的井眼状态参数与通信的所述至少一个第一用户的指定任务相关。

2. 权利要求 1 的方法,其中,所述多个用户中的所述至少一个第一用户的指定任务在井眼施工操作开始时被输入到所述计算机中。

3. 权利要求 1 的方法,其中,所述多个用户中的所述至少一个第一用户的指定任务在井眼施工操作开始之后被输入到所述计算机中。

4. 权利要求 1 的方法,进一步包括:一旦所述多个用户中的所述至少一个第一用户与所述计算机进行通信,所述计算机就将通知传送给所述多个用户中的至少一个第二用户,所述通知包括如下的至少一个:

指示所述多个用户中的所述至少一个第一用户已经与所述计算机进行了通信;以及选定的某些井眼施工参数和至少一个对应的井眼状态参数被传给了所述多个用户中的所述至少一个第一用户。

5. 权利要求 4 的方法,进一步包括:所述多个用户中的第一用户和所述多个用户中的第二用户中的至少一个向所述计算机传送被所述计算机使用用于计算所述至少一个井眼状态参数的至少一个参数的改变。

6. 权利要求 5 的方法,其中,所述至少一个第一用户和所述至少一个第二用户在向所述计算机传送被所述计算机使用的所述至少一个参数的改变之前彼此通信。

7. 权利要求 4 的方法,其中,如果由于传送的被所述计算机使用的所述至少一个参数的改变,井眼状态参数偏离预期值达到预定的量,所述计算机则向所述多个用户中的至少一个用户发送通知。

8. 权利要求 7 的方法,其中,所述多个用户中的所述至少一个用户包括所述至少一个第一用户和所述至少一个第二用户中的至少一个。

9. 权利要求 7 的方法,进一步包括:所述多个用户中的至少一个用户改变被所述计算机使用的所述至少一个参数。

10. 权利要求 9 的方法,其中,所述多个用户中的所述至少一个用户包括所述至少一个第一用户和所述至少一个第二用户中的至少一个。

11. 权利要求 10 的方法,其中,在改变被所述计算机使用的所述至少一个参数之前,所述至少一个第一用户和所述至少一个第二用户彼此通信。

12. 权利要求 1 的方法,进一步包括:当井眼状态参数达到预定值时所述计算机向至少一个选定的用户传送通知。

13. 权利要求 8 的方法,其中,所述至少一个选定的用户基于被输入到所述计算机的所

述至少一个选定的用户的任务和井眼状态参数的类型确定。

14. 权利要求 1 的方法,其中,所述多个井眼施工参数包括测井测量值。

15. 权利要求 14 的方法,其中,使用测井电缆测井仪器和随钻测井仪器中的至少一个获取所述测井测量值。

16. 权利要求 14 的方法,其中,所述至少一个井眼状态参数包括选定的地下地层的顶端深度、含油气地层的存在性以及井眼轨迹与预定轨迹的偏离量中的至少一个。

17. 权利要求 1 的方法,其中,所述多个用户与所述计算机的通信包括使用公共电话系统、无线电话 / 数据通信系统、专用卫星通信系统以及互联网中的至少一种。

18. 一种用于控制地下井眼的施工过程中的操作的方法,包括:

测量多个井眼施工参数;

在第一计算机中,由测量的井眼施工参数的至少一个第一子集计算至少一个第一井眼状态参数;

使多个用户能够与所述第一计算机通信,以便能够访问测量的所述多个井眼施工参数中的至少一个和计算出的所述至少一个第一井眼状态参数;

在至少一个第二计算机中,由测量的井眼施工参数的至少一个第二子集计算至少一个第二井眼状态参数;以及

其中,所述多个用户中的每一个均能够访问所述至少一个第一计算机或所述至少一个第二计算机,所述访问能够向所述多个用户中正进行访问的一个显示选定的某些测量的井眼施工参数和所述至少一个第一和至少一个第二井眼状态参数,其中,计算出的所述至少一个第二井眼状态参数基于由操作者传送给所述至少一个第二计算机的命令计算。

19. 权利要求 18 的方法,其中,所述多个用户中的每一个均具有与地下井眼施工相关的指定任务,所述指定任务在井眼施工操作开始时被输入到所述至少一个第一计算机和所述至少一个第二计算机中的至少一个中。

20. 权利要求 18 的方法,其中,多个用户中的每一个均具有与地下井眼施工相关的指定任务,所述指定任务在井眼施工操作开始后被输入到所述至少一个第一计算机和所述至少一个第二计算机中的至少一个中。

21. 权利要求 18 的方法,进一步包括:一旦所述多个用户中的至少一个第一用户与所述至少一个第一计算机或所述至少一个第二计算机通信,所述至少一个第一或至少一个第二计算机就向所述多个用户中的至少一个第二用户发送通知,所述通知包括如下至少一个:

指示所述多个用户中的所述至少一个第一用户已经与所述计算机进行了通信;以及

在由所述多个用户中的所述至少一个第一用户操作的装置上显示选取被请求的某些井眼施工参数和至少一个对应的井眼状态参数。

22. 权利要求 18 的方法,进一步包括:所述多个用户中的第一用户和所述多个用户中的第二用户中的至少一个向所述至少一个第一或至少一个第二计算机传送被所述至少一个第一或至少一个第二计算机使用用于计算所述至少一个第一或第二井眼状态参数的至少一个参数的改变。

23. 权利要求 22 的方法,其中,所述至少一个第一用户和所述至少一个第二用户在向所述计算机传送被所述至少一个第一或至少一个第二计算机使用的所述至少一个参数的

改变之前彼此通信。

24. 权利要求 22 的方法,其中,如果由于传送的被所述至少一个第一或至少一个第二计算机使用的所述至少一个参数的改变,所述至少一个第一或至少一个第二井眼状态参数与预期值偏离预定量,所述至少一个第一或至少一个第二计算机则向所述多个用户中的至少一个发送通知。

25. 权利要求 24 的方法,其中,所述多个用户中的被发送所述通知的所述至少一个用户包括所述至少一个第一用户和所述至少一个第二用户中的至少一个。

26. 权利要求 18 的方法,进一步包括:当所述至少一个第一或第二井眼状态参数达到预定值时所述至少一个第一或至少一个第二计算机向所述多个用户中的至少一个发送通知。

27. 权利要求 26 的方法,其中,所述多个用户中的所述至少一个基于输入到所述计算机中的所述多个用户中的所述至少一个的任务和所述至少一个第一或第二井眼状态参数的类型确定。

28. 权利要求 18 的方法,其中,所述多个井眼施工参数包括测井测量值。

29. 权利要求 28 的方法,其中,使用测井电缆测井仪器和随钻测井仪器中的至少一个获取所述测井测量值。

30. 权利要求 18 的方法,其中,所述至少一个第一和第二井眼状态参数包括选定的地下地层的顶端深度、含油气地层的存在性以及井眼轨迹与预定轨迹的偏离量中的至少一个。

31. 权利要求 18 的方法,其中,所述多个用户中的任何一个用户与所述计算机的通信包括使用公共电话系统、无线电话 / 数据通信系统、专用卫星通信系统以及互联网中的至少一种。

32. 权利要求 18 的方法,其中,所述至少一个第一计算机和所述至少一个第二计算机被嵌入在相同的物理计算机中,并且所述至少一个第二井眼状态参数基于由所述至少一个第二用户使用远程通信装置传送给所述至少一个第二计算机而向所述至少一个第二计算机提供的控制输入计算。

33. 权利要求 32 的方法,其中,所述远程通信装置包括连接到公共电话系统、无线电话 / 数据通信系统、专用卫星通信系统以及互联网中的至少一个的至少一个终端。

34. 权利要求 18 的方法,其中,所述至少一个第一计算机和所述至少一个第二计算机被嵌入在不同的物理计算机中,并且所述至少一个第二井眼状态参数基于由所述至少一个第二用户向所述至少一个第二计算机提供的控制输入计算。

35. 权利要求 34 的方法,其中,所述至少一个第二用户利用邻近所述至少一个第二计算机的控制终端向所述至少一个第二用户提供控制输入,且所述至少一个第二计算机使用公共电话系统、无线电话 / 数据通信系统、专用卫星通信系统以及互联网中的至少一种与所述至少一个第一计算机通信。

36. 权利要求 18 的方法,进一步包括:所述多个用户的一个子集分别向所述至少一个第一计算机、所述至少一个第二计算机以及对应的由所述多个用户的一个或多个子集操作的计算机中的至少一个传送控制输入,并且进一步包括基于传送的控制输入计算至少一个对应的井眼状态参数。

37. 权利要求 36 的方法, 其中, 所述多个用户的子集使用邻近对应的计算机的操作终端和使用公共电话系统、无线电话 / 数据通信系统、专用卫星通信系统以及互联网中的至少一种的远程通信中的至少一种执行所述传送。

集成的油田决策系统和方法

技术领域

[0001] 本公开总体涉及油田数据通信和共享系统领域。更具体地,本公开涉及便于在数据和由所述数据计算得到的结果的使用者与为产生所述的计算结果负责的机器和/或人员之间进行通信的油田数据通信系统。

背景技术

[0002] 本领域中已知的油田数据通信系统包括例如来自于井眼自身建造和/或完井阶段的数据,以及位于远程地点,例如数据分析中心或数据存储设施的数据库的“双向”通信。本领域已知的这些系统还能够通过选定的系统用户来访问存储在数据库中的数据和/或信息。这种系统的一个实例例如描述于授予 Poedjono 的美国专利 No. 6, 751, 555 中。

[0003] 用户可以获取的井场数据通信的其它系统包括以服务标记 MY WELLS 进行销售的系统,该服务标记为 Canrig Drilling Technology, Ltd., Magnolia, Texas 旗下的注册服务标记。

[0004] 各种仪器得到的测量值和和在井场获取的其它数据可被传送到可以被各种用户访问的远程数据库,然而,测量值和其它数据的大部分效用来自于由各种数据进行的计算。作为非限制性的举例,可以对测井数据进行处理以提供与各种地下地层的孔隙(孔隙率)体积分数相关的信息,这些孔隙的流体含量,这些地层的轴向尺度以及对这些地层的采液进行的估计。在得出这些测量值时将这些计算出的信息及时发送给用户对于此后做出与在井眼上执行的操作相关的决策来说是有用的。

[0005] 对于系统来说,需要让用户同时得到未处理的数据以及由这些数据得出的计算和分析结果,并且可以使用户与原始数据和由其得到的计算结果进行交互以便于作出与一个或多个井眼相关的决策。

发明内容

[0006] 本公开的一个方面是一种用于控制地下井眼的施工过程中的操作的方法,包括测量多个井眼施工参数。在计算机中利用井眼施工参数计算至少一个井眼状态参数。与所述计算机通信的多个用户能够访问至少一个测量的井眼施工参数和所述至少一个井眼状态参数。多个用户中的每一个分别将相应的指定任务输入到所述计算机中,其中,多个用户中的至少一个第一用户与计算机的通信使得所述计算机传送选定的某些井眼施工参数和至少一个对应的井眼状态参数,选定的井眼施工参数和对应的井眼状态参数与至少一个第一传送用户的指定任务相关。

[0007] 根据本公开的另一方面的用于控制地下井眼的施工过程中的操作的方法包括测量多个井眼施工参数。在第一计算机中,至少一个第一井眼状态参数通过测量的井眼施工参数的至少一个第一子集计算得出。与第一计算机通信的多个用户可以访问多个测量井眼施工参数中的至少一个以及所述至少一个第一计算出的井眼状态参数。在至少一个第二计算机中,通过测量井眼施工参数的至少一个第二子集计算出至少一个第二井眼状态参数。

多个用户中的每一个均能够访问所述至少一个第一计算机或者所述至少一个第二计算机。所述访问能够向所述多个用户中正进行访问的一个显示选定的某些测量的井眼施工参数和所述至少一个第一和至少一个第二井眼状态参数。计算出的所述至少一个第二井眼状态参数基于由操作者传送给所述至少一个第二计算机的命令计算。

[0008] 本发明的其它方面和优点通过后面的描述和权利要求而更明确。

附图说明

[0009] 图 1 示出使用测井线缆传送仪器进行测井数据采集的实例。

[0010] 图 2 示出使用测井和随钻测量系统进行地面数据采集和测井数据采集的实例。

[0011] 图 3 示出典型过程的流程图。

[0012] 图 4 示出典型的数据通信和处理系统。

具体实施方式

[0013] 图 1 示出了一种示例性方式,其中,与井施工相关的数据,例如测井数据可以通过“测井线缆”采集,其中,位于铠装电缆线 33 的一端处的一组或“一串”测井仪器(包括将进一步描述的传感器或“探测器”8、5、6 和 3)被放入到钻探穿过地下 36 的井眼 32 中。电缆线 33 采用绞车 11 或本领域已知的类似运送工具延伸进入井眼 32 和从井眼 32 中被收回。电缆线 33 可以向钻柱中的仪器 8、5、6、3 传输电力,并且可以将与由钻柱中的仪器 8、5、6、3 测得的测量值对应的信号发送给地面上的记录单元 7。记录单元 7 可包括用于测量电缆线 33 的延伸长度的装置(未示出)。仪器 8、5、6、3 在井眼 32 中的深度由延伸的电缆线长度推断得出。记录单元 7 可以包括本领域已知类型的设备(未单独示出),用于记录与仪器(传感器)8、5、6、3 在井眼 32 中的深度相关的信息。

[0014] 为了限定本公开的范围的目的,传感器 8、5、6 和 3 可以是本领域公知的任何类型的传感器。这些传感器包括但不限于伽马射线传感器、中子孔隙度传感器、电磁感应电阻率传感器、核磁共振传感器以及伽马-伽马(体积)密度传感器。某些传感器,例如 80、70、60 包含在可以在井眼 32 的中心附近有效运行或者朝向井眼 32 的侧面移位的探测器“芯棒”(轴向延伸的圆柱)中。其它传感器,例如密度传感器 3,包括设置到传感器壳 13 的一侧上的传感器垫 17 并且具有位于其中的一个或多个探测装置 14。在某些情况中,传感器 3 包括激活与井眼 32 相邻的地层 36 的辐射源 18。这些传感器通常响应于井眼 32 一侧的选定区域 9。传感器 3 还可以包括用于将传感器 3 侧向移位到井眼 32 的侧面同时测量井眼 32 的表观内直径的井径臂。

[0015] 图 1 所示的仪器结构仅仅用于概括地举例说明通过“测井电缆”采集“测井”数据,而不是用于将本公开的范围限定于采集井场数据的方式或者适用于这里进一步描述的系统和方法的数据类型。

[0016] 图 2 示出了使用随钻测井(LWD)系统 39 采集测井数据的示例性结构。LWD 系统 39 可包括连接到钻杆 20 的下端的一个或多个接箍区段 44、42、40、38。系统 39 包括位于底端上的钻头 45,其用于钻探穿过大地 36 的井眼 32。采用旋转台 43 旋转钻杆 20 来进行钻探。在旋转过程中,钻杆 20 通过位于钻机 10 上的设备被悬置,钻机 10 包括能使钻杆 20 旋转的同时维持钻杆 20 的内部和外部之间的流体紧密密封的转环 24。泥浆泵 30 从槽或坑 28

中抽吸钻井流体（“泥浆”）26 并且泵送泥浆 26 穿过钻杆 20 的内部，如箭头 41 所示，向下穿过 LWD 系统 39。泥浆 26 通过钻头 45 中的孔眼（未示出）流出，以润滑和冷却钻头 45，并且通过位于钻杆 20、LWD 系统 39 与井眼 32 之间的环空 34 提升钻屑。

[0017] 接箍区段 44、42、40、38 包括位于其中的传感器（未示出），用于对钻有井眼 32 的地质地层 36 的各种特性进行测量。这些测量值通常记录在设在接箍区段 44、42、40、38 中的一个或多个中的记录装置（未示出）中。本领域已知的 LWD 系统通常包括一个或多个“随钻测量”（MWD）传感器（未单独示出），用于测量选定的钻井参数，例如井眼 32 的倾角和方位角轨迹。本领域已知的其它钻井传感器可以包括用于测量施加于系统 39 的轴向力（重力）以及冲击和振动的传感器。

[0018] LWD 系统 39 通常包括位于其中一个接箍区段 44 中的泥浆压力调节器（未单独示出）。所述调节器（未示出）向位于系统 39 和钻杆 20 内的泥浆 26 流施加遥测信号，所述遥测信号在这里被设置在泥浆流动系统中的压力传感器 31 所探测到。压力传感器 31 连接到能够恢复和记录由 LWD 系统 39 发送的在遥测方案中传递的信息的地面记录系统 7A 中的探测设备（未示出）。如此处背景部分所描述的，遥测方案包括由 LWD 系统 39 中的各种传感器（未单独示出）所测量得到的测量值子集。当 LWD 系统 39 从井眼 32 中收回时，由系统中的传感器（未示出）测量得到的其余测量值可以被传送给地面记录系统 7A。

[0019] 正如参照图 1 所示的测井电缆采集方法和系统所描述的，图 1 所示的 LWD 采集系统和方法仅仅用作举例说明如何使用 LWD 系统采集数据，无论如何都不是用于限定本公开的范围。其它的数据源可以包括用于井眼压力控制的控制系统。例如，参见授予 van Riet 的美国专利 No. 6, 904, 981 并且其整体通过引用被结合于此。在'981 专利中描述的系统能够自动控制井眼流体压力，并且还可以计算出例如预期的地层流体压力和预期的地层裂缝压力的参数。如下面进一步所述，这些数据还可以被传送。另一些其它的数据源可包括但不限于所谓的“泥浆测井”数据，其中，对从井眼返回的钻井流体进行分析以确认例如烃类材料的存在，并且对钻屑样品进行分析用于确认矿物质含量和颗粒结构。另一些其它数据可包括套管计划参数（即，套管被设置的深度及其相应直径和使用的水泥的类型）和计划的井眼测地轨迹。前述任意一种或多种数据类型，无论是在钻井过程中测量的数据，还是被手动地或以其他方式输入到计算机系统的数据都可以被称作“井眼施工参数”。

[0020] 在图 1 和图 2 中，地面记录系统 7 和 7A 可分别包括有数据通信子系统 7B。所述数据通信子系统可以是本领域已知的适于用在井场的特定位置上的任何类型的系统，例如，卫星与互联网通信，或者基于专用卫星的通信线路。无线通信、有线通信或任何其它类型的数据通信均位于应用于当前示例性方法和系统的通信子系统 7B 的范围之内并且前述实例不应该被看作是限制性的。可以采用任何形式的数据网络进行通信（图 4）。

[0021] 图 3 示出系统和方法的一个示例性实施例的框图。可以从测量值和位于井场 100 的其它数据源（例如，计算机键盘输入）对数据进行传输。所述数据可以使用例如图 1 和 2 的附图标记 7B 所示的数据通信子系统进行传输。所述数据实质上可以与其采集同时地通信和 / 或输入到井场的任何数据记录或传输系统。该通信数据可被称作“实时数据”并且如图中所示的 102 和 104 可以与一个或多个计算系统（例如，如图 4 所示的）进行通信。

[0022] 某些功能可以被程序化到一个或多个计算机系统（图 4）上。如参照图 4 进行的描述，这些计算机系统可以是单个或多个，并且如果是多个可以并列配置或区位分布。可以

程序化到所述一个或多个计算机系统上的功能可以包括,在 106B 处通过实时数据 104 对选取的参数进行计算。例如并且是非限制性地,测井数据可以被用作输入以计算各种地层参数,例如孔隙率、含水饱和度、各种地层的有效厚度,等等。计算出的钻井参数例如可包括但不限于井眼的轴向延伸比率 (ROP) 和钻井指数。外部输入,例如井眼附近 (邻井) 数据 108A、井施工方案 108B (例如,套管计划参数,计划的井眼轨迹,钻井流体成分和密度方案,等等) 以及被用于获取实时数据的设备结构 108C 可被提供。如进一步描述的,外部输入 108A、108B、108C 可以由一个或多个用户提供。

[0023] 从 110A 到 110D,在 106B 中通过实时数据得到的计算结果可以与实时数据的某些属性相关联,例如,地层边界的深度 (地层“顶端”),与那些预期相比的测量得到的井眼压力,将由实时数据得到的计算结果和外部输入 108A、108B、108C 对比产生的模型,以及当计算值和 / 或实时数据值导致与预定范围的可接受值发生偏差或者当所述值超过或低于预定阈值时可以被激活的警报。使用任何一个或多个井眼施工参数计算得到的任何一个或多个参数的计算值被称作“井眼状态参数”。在 102 中,实时数据可以与在 106A 中确定的计算值相关联的深度和 / 或时间合并。如 118 所示,前述内容可以被称作在任何时刻井眼的“状态”。状态 118 可以被传送给 124 的工作流程和 / 或通知计算器 (引擎)。对于任意一个或多个选定的地层和 / 或井眼参数来说,当状态 118 位于预定的范围或者超过或低于选定的阈值时 (或者,例如在选定的时刻),引擎 124 可以被程序化以通知选定的用户 (下面进一步解释)。所述通知可以是简单的通知,或者可以是发送给一个或多个选定用户的需要用户干涉和 / 或行动的指令。当引擎 124 生成需要行动的通知或指示时,引擎 124 还可在 128 中进行通信并且使所述状态存留到数据存储装置 126。如下面参照图 4 进行的描述,前述的所有功能可以被程序化到一个或多个计算机系统中。

[0024] 在 122,可以定义各种用户,并且他们各自的通知和 / 或任务分配可以被输入到计算机系统 (图 4)。用户例如可包括但不限于,油井操作人员 (客户),例如测井分析师,地质学和钻井工程师。每一个这样的客户可具有预先确定的程序化到计算机系统上的通知标准,以使得在 120 生成通知并且当满足通知标准时传送给合适的用户。用户还可以是服务提供者代表,并且前述任何用户可具有相同或不同的职能,例如,测井分析师,地质学和钻井工程师以及石油公司客户。通知 120 可基于服务公司代表用户自称的系统使用范围内的功能或任务发送给服务公司代表用户,并且可以包括报告已发生事件或者一个或多个井眼或其它参数位于范围内或者对于特定参数落在阈值之外的简单通知。

[0025] 可以意识到 106A 和 106B 所示的计算和合并可以通过存在于计算机系统上的合适的程序被自动地执行,和 / 或可以包括一个或多个服务公司用户或石油公司客户在可访问的计算机上进行的干涉和操作。后者的功能可以被发送给一个或多个被指定井眼工程范围内的具体任务的用户的通知所启动。例如,当满足某些预先确定的标准,例如当计算结果表明已经确定存在含油气地层时,通知 120 可以被发送给服务公司用户测井分析师以检查由测井数据 (例如,实时数据 102、104) 得到的计算结果。在这些例子中,测井分析师可以改变某些计算输入参数,例如,邻井数据 108A,并且可视化地检查结果。相应地,通知 120 可以以相同的信息被发送给石油公司用户,例如,测井分析师。计算机系统可以被程序化以使得服务公司用户和石油公司客户能够查看相同的信息 112,并且在 116 中可以共同地或分别地做出与井眼未来的作业相关的决策,例如 114 所示。如上所述,在做出这些决策 114 的

时候的状态 118 可以被记录在数据记录介质 126 上,作为未来参考。对于本公开的目的,术语“决策”可能意味着对任何一个或多个井眼施工或评价参数进行选择,即,是改变选定的参数、还是使它们保持不变。

[0026] 可以被程序化到计算机系统中的一个功能为,任何用户可以从计算机系统请求具体的信息或解释。例如,客户地质学家可以请求在计算 106B、106A、114A、114B 中确定的地层顶端深度。根据请求的具体信息,计算机系统可以向对应的用户发送通知 120,无论是具有与请求的用户相关的指定的任务的客户用户还是服务公司用户,以使得如果石油公司用户需要被执行的附加信息或附加计算,则所述用户可以与合适的服务公司用户接触。在所述通知 120 之后,石油公司用户和服务公司用户可以通信(合作 116)以确定在井眼上进行的预期的操作的任何变化是否是需要的。所述通信例如可以是嵌入在由计算机系统向用户访问装置提供的显示器中的聊天窗口的形式,根据任何特定的用户使用了什么类型的用户访问装置,通信可以是声音,例如,电话或视频会议。对于服务公司用户和运行公司用户两者来说,合作者之间的通知基于系统的每个单独的用户的角色而定。例如,系统可对上述请求的内容进行分析并且由此接着将请求传送给由服务公司和/或石油公司用户指定给具体工程的在岗的钻孔地质学家。所述“在岗”的人的具体角色例如可以按照两种方法中的其中一种进行确定。首先,个人可以将个人数据输入到系统中以确定个人的具体角色。个人还可以删除与具体角色相关的个人数据,或者可以从所述与具体的井眼工程具有任何关联的系统中删除自身。其次,计算机系统可具有预定的个人安排和他们的值班安排,其中所述安排可以在工程开始时被输入。输入与角色相关的个人数据的人可以使用这里描述的访问所述系统的任何形式来进行上述操作。

[0027] 当决策 114 生效时,可包括在某些实例中的另一个特征通过将井眼的状态 118 记录在存储介质 126 中而变得可能。如果在做出决策之后一个或多个井眼施工或地层评价参数的评价,表示所述决策具有不利的影响,例如,ROP 减少,返回的钻井流体中探测到的气体上升,或者钻柱施加的扭矩表示钻屑被装填到井眼中,井眼轨迹与预定轨迹发生偏移以及其它非限制性实例,根据可能受到前述决策 114 的不利影响的具体参数以及存储在所述系统中的具体个人的角色(指定的任务),通知 120 可以被发送给选定的用户。所述一个或多个被通知的用户可以在 116 中合作并且制定新的决策 114。新的决策 114 可被输入到所述计算机系统并且如 106A 和 106B 所示的实时数据监测和计算出的结果可以继续。如果不利影响参数被确定为顺利地改变了,不会再发送额外的通知,或者受影响参数中顺利改变的通知可以被发送给对应的用户。如果不利影响参数被确定为具有进一步的不利影响或者没有被顺利地改变,那么额外的通知被发送给对应的用户以进一步地合作。

[0028] 决策被输入到计算机系统的方式可取决于初始系统配置。在某些实例中,所述决策程序可以由石油公司客户合适的个人代表进行选取。在为特定井眼配置计算机系统时可以类似地选取通知。

[0029] 可被用于分析实时数据的邻井数据和其它数据,例如,在 108A、108B、108C 中所示,可以通过距离井眼远程设置的数据库进行访问。使用任何形式的通信系统(再次在下面参照图 4 进行描述),可以对所述一个或多个数据库进行访问以获取任何需要的附加信息。所述数据库可受石油公司客户的控制,其中,所述附加信息例如包括邻井数据。仪器结构和类似的信息可以被放入由服务公司操作的数据库上。

[0030] 所述数据在任何远程装置,无论是计算机,平板电脑,智能手机或其它装置(图4)上显示的方式可以由系统设计者自行裁量,并不是对本公开范围的限制。数据通信进入所述系统以及数据检索和由所述系统进行呈现可以以任何已知的电子通信形式进行,包括但不限于,公共电话系统,无线电话/数据通信系统,专用卫星通信系统,以及互联网。数据检索和显示的实例在授予Poedjono的美国专利6,751,555中示出,该专利通过引用被结合于此。

[0031] 图4示出了根据某些实施例的计算系统200的一个实例。所述计算系统200可以是单独的计算机系统201A或者一组分布式的计算机系统。所述计算机系统201A可包括一个或多个配置成执行根据某些实施例的各种任务,例如在图3中所描绘的任务的分析模块202。为了执行这些各种任务,分析模块202可独立地执行或与一个或多个处理器204协作执行,处理器连接204连接到一个或多个存储介质206。处理器204还连接到网络接口208以允许所述计算机系统201A通过数据网络210、例如互联网与一个或多个附加计算机系统和/或计算系统,例如201B、201C和/或201D通信。注意到计算机系统201B、201C和/或201D可以或者不可以与计算机系统201A共享相同的架构,并且可以位于不同的物理位置,例如,计算机系统201A和201B可以位于大陆上的数据处理中心,同时可以与位于海上,船上,钻机现场上和/或位于不同大陆的不同国家的一个或多个计算机系统,例如201C和/或201D通信。

[0032] 处理器可以包括微处理器,微控制器,处理器模块或子系统,可编程集成电路,可编程门阵列,或另一种控制或计算装置。

[0033] 存储介质206具体实施形式可以是一种或多种计算机可读或机器可读存储介质。注意到在图4所示的实例中虽然存储介质206被描绘成位于计算机系统201A内部,但是在某些实施例中,存储介质206也可以分布在计算系统201A和/或附加计算系统的多个内部和/或外部附件内和/或上。存储介质206可包括一种或多种不同形式的存储器,包括半导体存储装置,例如动态或静态随机访问存储器(DRAM或者SRAM),可擦除和可编程只读存储器(EPROM),电可擦除和可编程只读存储器(EEPROM)和闪存存储器;磁盘,例如硬盘,软盘和可移动磁盘;其它磁介质,包括磁带;光介质,例如光盘(CD)或者数字视频光盘(DVD);或其它类型的存储装置。注意到上面描述的指令可以被设置在计算机可读或机器可读存储介质上,或者替代地,可以设置在分散在可能具有多个节点的大型系统中的多个计算机可读或机器可读存储介质上。所述计算机可读或机器可读存储媒介或介质被看作是部分的产品(或者制品)。产品或制品指的是任何制造的单个部件或多个部件。存储媒介或介质可以位于运行机器可读指令的机器中,或者位于机器可读指令可以通过网络下载并用于执行的远程地点。

[0034] 应该意识到计算系统200仅仅是计算系统的一种举例,并且所述计算系统200可具有比图中所示更多或更少的部件,可以结合有在图4所示的实施例中未描绘出的其它部件,和/或计算系统200可具有与图4描述的不同的结构或部件布置。图4所示的各种部件可以包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路的硬件,软件,或者硬件和软件的组合实施。

[0035] 此外,上面描述的处理方法中的步骤可以通过运行信息处理设备,例如通用处理器或专用芯片,例如ASIC, FPGA, PLD,或其它合适的装置中的一个或多个功能模块而实施。

这些模块,这些模块的组合,和 / 或它们与通用硬件的组合都包括在本发明的保护范围之内。

[0036] 可以从井场,例如,参照图 1 和 2 描述的数据通信子系统 7B 访问计算系统 200,其中,数据从一个井场或者从多个井场被输入到计算系统 200。此外,可以通过网络接口 210 从远程装置 7C,例如具有网络接口 210 访问的智能手机或手提电脑访问所述计算系统 200。这些装置可以被外部系统用户(例如,石油生产公司个人)使用,或者被内部系统用户(例如,服务公司个人)使用。如上所述,当满足某些标准时,所述装置可以被程序化以接收来自于所述系统的通知(图 3)。这些通知可取决于远程装置 7C 的类型,并且例如可以包括但不限于 SMS 文字讯息,声音警报,可视警报或显示。本领域技术人员可以意识到,具有多个例如 201B、201C 和 201D 所示的计算机系统能够使多个用户执行与他们在特定工程中各自的角色相对应的分析并且将分析结果传送给计算机系统 200,其中,选定的用户可以访问这些分析。

[0037] 尽管本发明已经参照有限数量的实施例进行了描述,然而享有本公开的益处的本领域技术人员可以意识到,可以设计出其它实施例而不会脱离这里描述的本发明的范围。因此,本发明的范围仅由所附的权利要求进行限定。

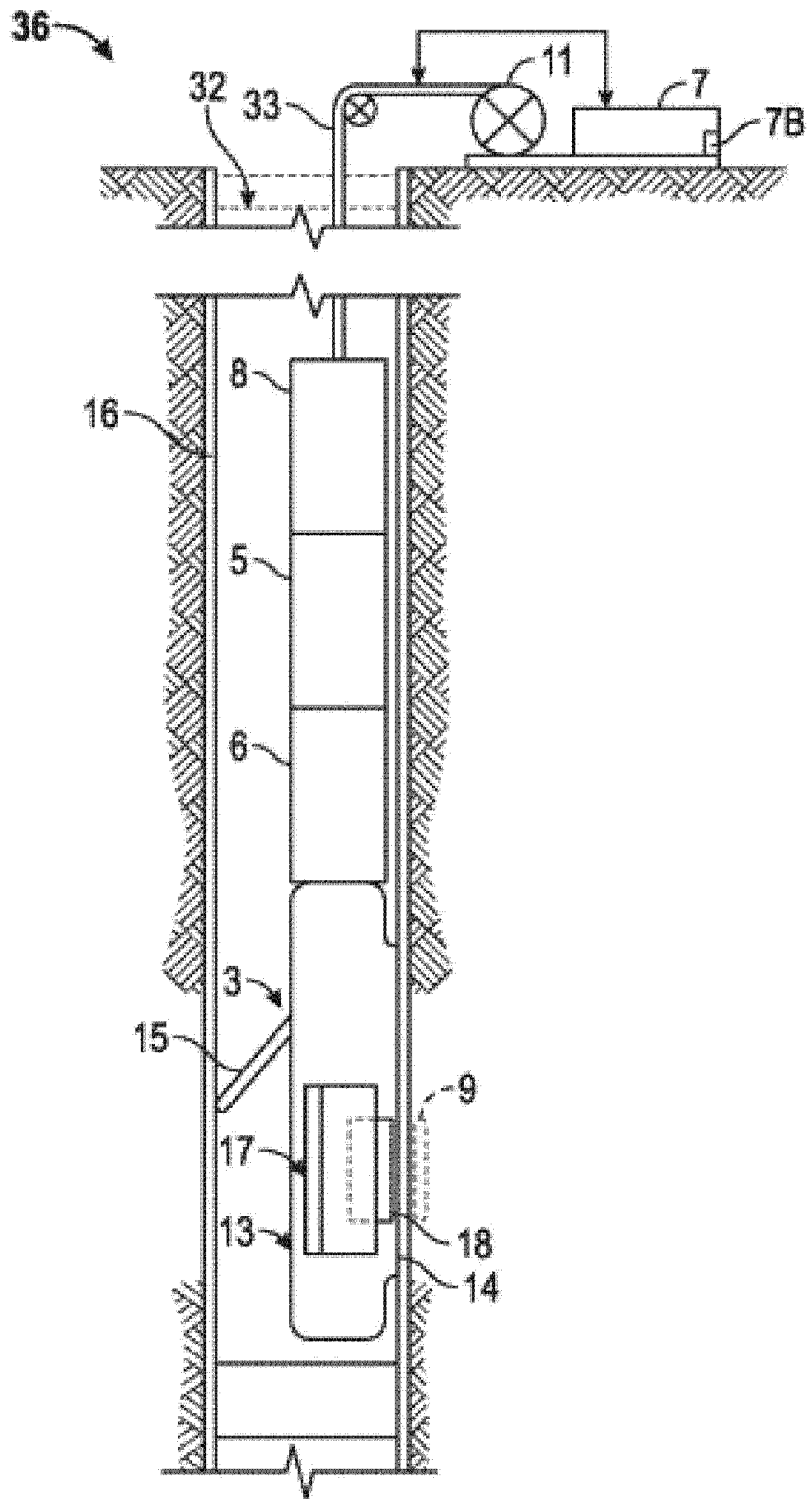


图 1

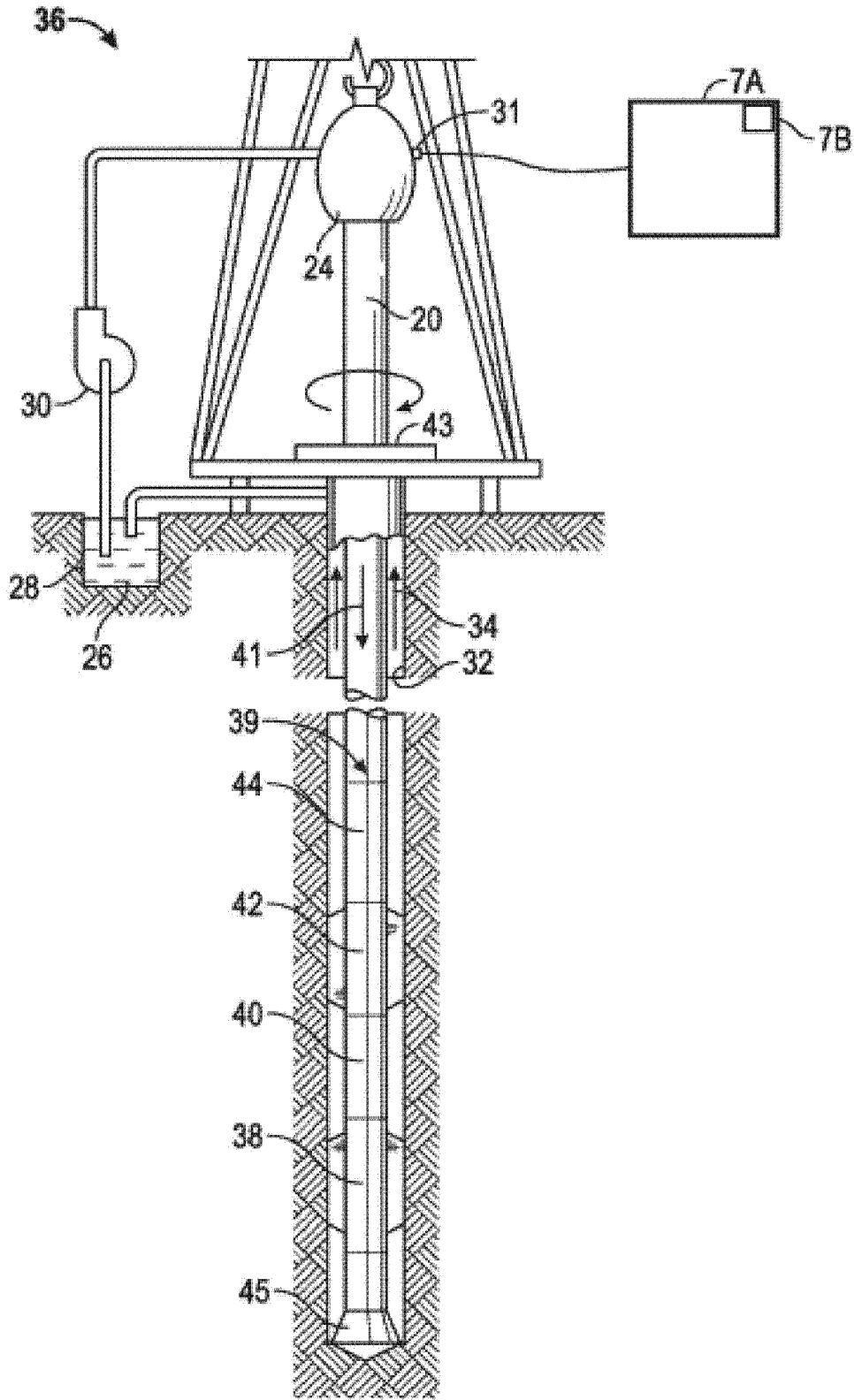


图 2

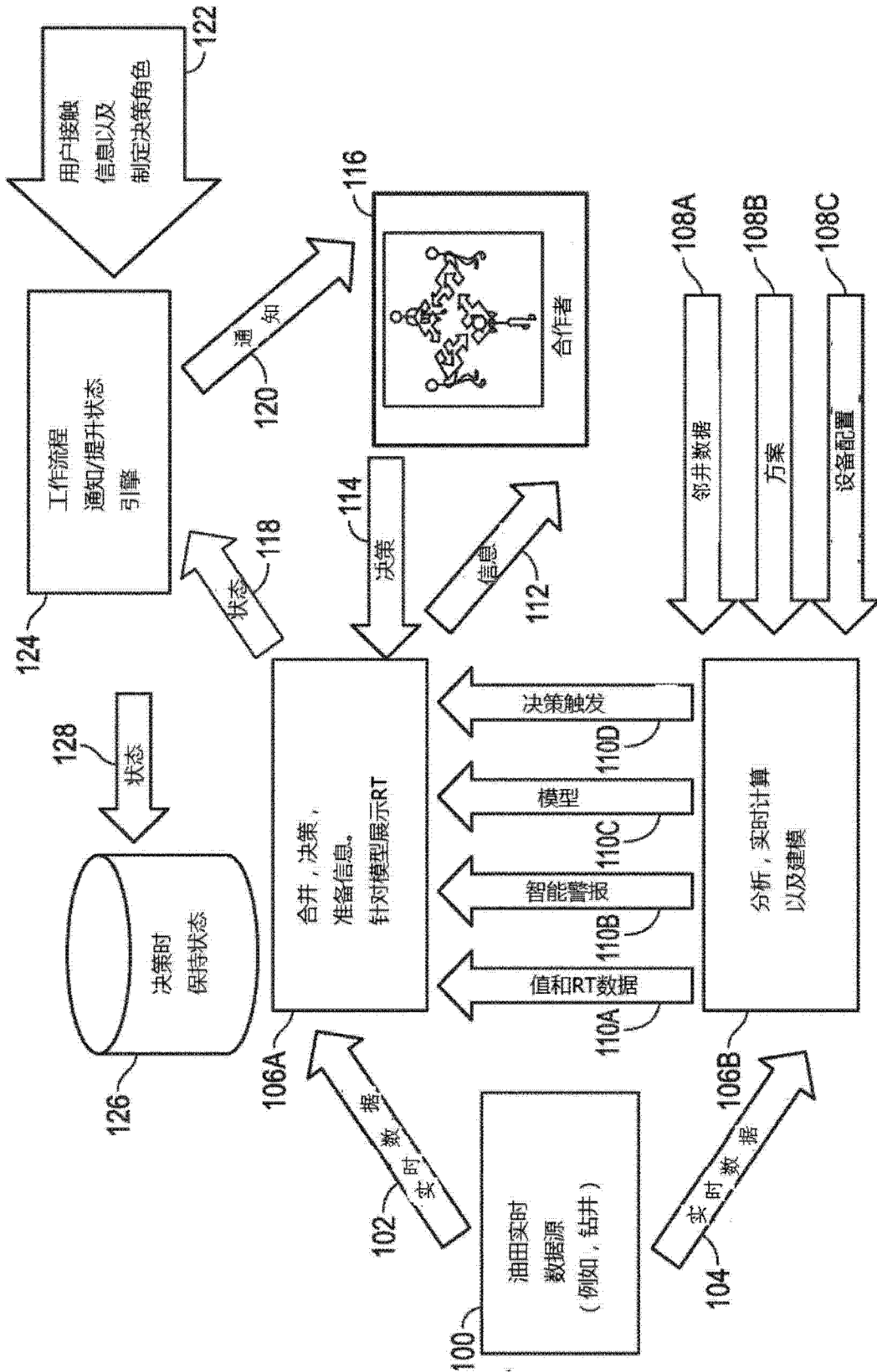


图 3

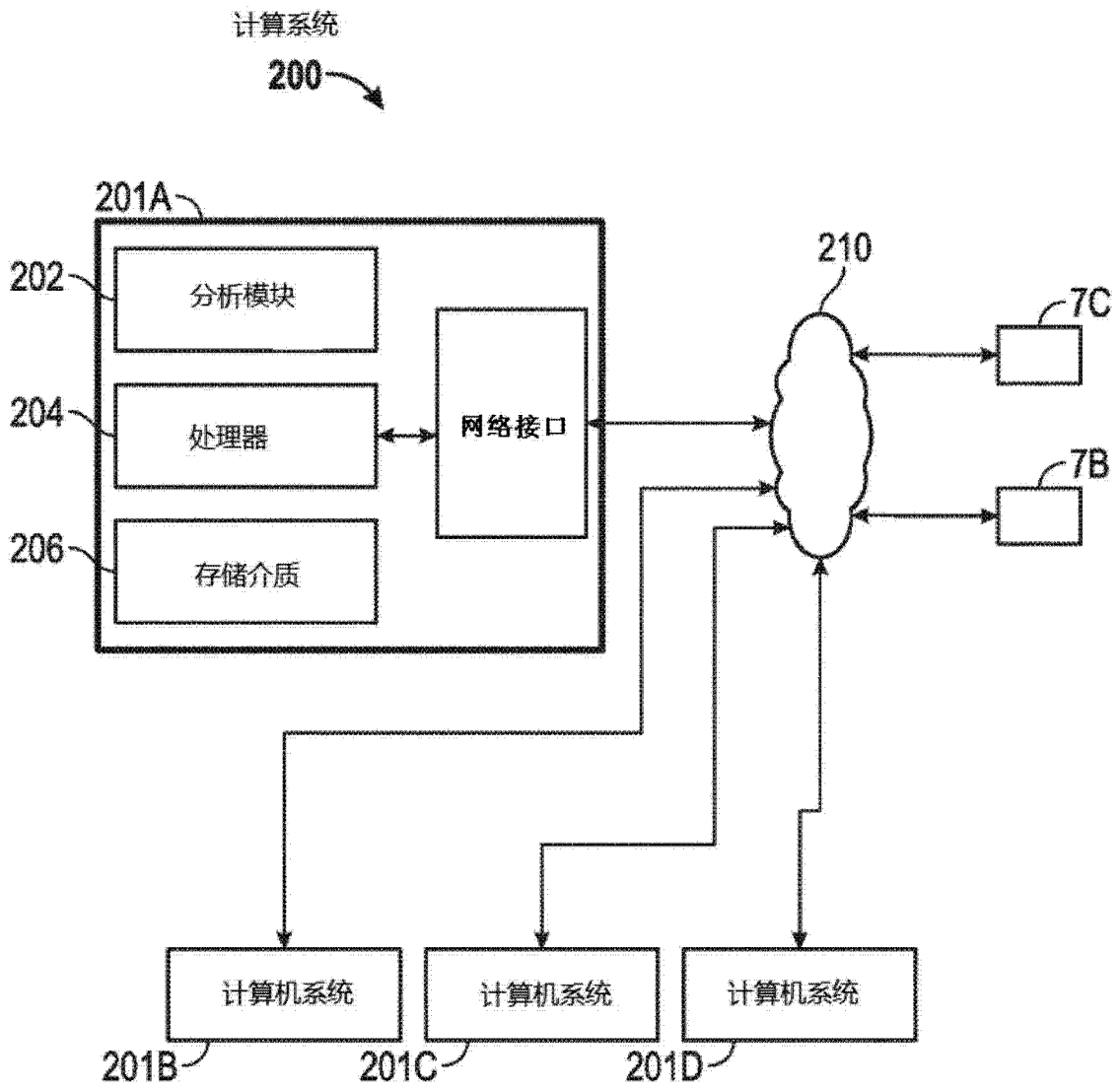


图 4