



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2013155195/08, 24.04.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
12.05.2011 EP 11165917.3

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2015 Бюл. № 17

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 12.12.2013(86) Заявка РСТ:  
EP 2012/057456 (24.04.2012)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2012/152574 (15.11.2012)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(71) Заявитель(и):

**СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)**

(72) Автор(ы):

**КРИСТИАНСЕН Карстен (NO)****(54) ПОДВОДНАЯ СИСТЕМА ОБМЕНА ДАННЫМИ И СПОСОБ ОБМЕНА ДАННЫМИ****(57) Формула изобретения**

1. Подводная система обмена данными для обеспечения обмена данными между надводной системой (11) управления и подводной установкой (12), в которой надводная система (11) управления содержит надводный низкочастотный модем (21), адаптированный для выполнения обмена данными в первом частотном диапазоне, и в которой подводная установка (12) содержит подводный низкочастотный модем (22), адаптированный для выполнения обмена данными в указанном первом частотном диапазоне, причем указанный надводный низкочастотный модем (21) соединен с подводным низкочастотным модемом (22) линией (14) передачи данных шлангокабеля (13), который соединяет надводную систему (11) управления с подводной установкой (12),

где подводная система (10) обмена данными содержит:

надводный высокочастотный модем (31), адаптированный для компоновки в надводной системе (11) управления и выполнения обмена данными во втором частотном диапазоне, причем частоты второго частотного диапазона больше частот первого частотного диапазона,

подводный высокочастотный модем (32), адаптированный для компоновки в подводной установке (12) и выполнения обмена данными в указанном втором частотном диапазоне,

надводный частотный мультиплексор (35), адаптированный для соединения

надводного низкочастотного модема (21) и надводного высокочастотного модема (31) с указанной линией (14) передачи данных,

подводный частотный мультиплексор (36), адаптированный для соединения подводного низкочастотного модема (22) и подводного высокочастотного модема (32) с указанной линией (14) передачи данных,

где надводный и подводный частотные мультиплексоры (35, 36) сконфигурированы так, что они позволяют обеспечить одновременный обмен данными между надводным и подводным низкочастотными модемами (2, 22) в первом частотном диапазоне и между надводным и подводным высокочастотными модемами (31, 32) во втором частотном диапазоне по указанной линии (14) передачи данных.

2. Подводная система связи по п. 1, в которой первый частотный диапазон и второй частотный диапазон сконфигурированы так, что они не перекрываются.

3. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой первый частотный диапазон находится ниже пороговой частоты, а второй частотный диапазон находится выше этой пороговой частоты, причем указанная пороговая частота находится в диапазоне примерно от 10 кГц до примерно 150 кГц.

4. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой первый частотный диапазон находится в диапазоне примерно от 1 кГц до примерно 5 кГц, а второй частотный диапазон находится в диапазоне примерно от 50 кГц до примерно 10 МГц.

5. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой частотный мультиплексор (35, 36) представляет собой дуплексор.

6. Подводная система связи по п. 5, в которой дуплексор представляет собой пассивный дуплексор.

7. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой каждый частотный мультиплексор адаптирован для мультиплексирования сигналов обмена данными, принимаемыми от соответствующего низкочастотного модема (21, 22) и соответствующего высокочастотного модема (31, 32), в линию передачи данных и демultipлексирования сигнала связи, принятого по линии передачи данных, в сигнал связи в первом частотном диапазоне для его передачи на соответствующий низкочастотный модем (21, 22), и сигнал связи во втором частотном диапазоне для его передачи на соответствующий высокочастотный модем (31, 32).

8. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой каждый частотный мультиплексор (35, 36) содержит первый интерфейс (51) для соответствующего низкочастотного модема, второй интерфейс (52) для соответствующего высокочастотного модема и третий интерфейс (53) для линии передачи данных, причем частотный мультиплексор (35, 36), кроме того, содержит:

фильтр нижних частот или полосовой фильтр (37), адаптированный для пропускания частот первого частотного диапазона и подсоединенный между первым интерфейсом (51) и третьим интерфейсом (53), и

фильтр высоких частот или полосовой фильтр (38), адаптированный для пропускания частот второго частотного диапазона и подсоединенный между вторым интерфейсом (52) и третьим интерфейсом (53).

9. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой надводный и подводный высокочастотные модемы (31, 32) адаптированы для обмена данными друг с другом с использованием схемы ортогонального мультиплексирования с частотным разделением.

10. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой надводный и подводный высокочастотные модемы (31, 32) адаптированы для использования полосы частот, находящейся внутри диапазона примерно от 50 кГц до примерно 10 МГц для обмена данными, причем указанная полоса частот разделена на частотно

мультиплексированные каналы, где каждый канал имеет заранее определенную полосу частот.

11. Подводная система связи по п. 1 или 2, дополнительно содержащая подводный модуль (40) распределения сигналов, соединенный с линией (14) передачи данных, где подводный низкочастотный модем (22) и по меньшей мере один дополнительный подводный низкочастотный модем подсоединены к этому подводному модулю (40) распределения сигналов, причем указанные низкочастотные модемы реализуют схему многоточечной связи, обеспечивающую обмен данными между надводным низкочастотным модемом (21) и каждым из подводных низкочастотных модемов (22).

12. Подводная система связи по п. 1 или 2, дополнительно содержащая подводный модуль (40) распределения сигналов, соединенный с линией (14) передачи данных, где подводный высокочастотный модем (32) и по меньшей мере один дополнительный подводный высокочастотный модем (32) соединены с подводным

модулем (40) распределения сигналов, причем подводный модуль распределения сигналов (40) содержит умножитель (41) доступа, адаптированный для обеспечения двухточечной связи между надводным высокочастотным модемом (31) и каждым из подводных высокочастотных модемов (32).

13. Подводная система связи по п. 1 или 2, в которой подводный высокочастотный модем (32) соединен с модулем управления давлением в скважине или модулем управления манифольдом или его частью, причем подводный высокочастотный модем (32) сконфигурирован для подачи данных, принимаемых по линии (14) передачи данных, на модуль управления давлением в скважине или на модуль управления манифольдом соответственно.

14. Способ выполнения обмена данными между надводной системой (11) управления и подводной установкой (12), где надводная система (11) управления содержит надводный низкочастотный модем (21), и где подводная установка (12) содержит подводный низкочастотный модем (22), причем надводный низкочастотный модем (21) соединен с подводным низкочастотным модемом (22) линией (14) передачи данных шлангокабеля (13), который соединяет надводную систему (11) управления с подводной установкой (12), при этом способ содержит:

выполнение обмена данными между надводным и подводным низкочастотными модемами (21, 22) в первом частотном диапазоне,

выполнение обмена данными между надводным высокочастотным модемом (31), скомпонованным в надводной системе управления, и подводным высокочастотным модемом (32), скомпонованным в подводной установке (12), во втором частотном диапазоне, причем частоты второго частотного диапазона больше частот первого частотного диапазона,

где надводный низкочастотный модем (21) и надводный высокочастотный модем (31) подсоединены к линии (14) передачи данных подводным частотным мультиплексором (35), и где подводный низкочастотный модем (22) и подводный высокочастотный модем (32) соединены с линией (14) передачи данных подводным частотным мультиплексором (36), причем способ дополнительно содержит:

выполнение частотного мультиплексирования и демультимплексирования каждым из надводных и подводных частотных мультиплексоров (35, 36), что позволяет осуществлять одновременный обмен данными между надводными и подводными низкочастотными модемами (21, 22) в первом частотном диапазоне и между надводными и подводными высокочастотными модемами (31, 32) во втором частотном диапазоне по линии (14) передачи данных.

15. Способ по п. 14, в котором способ выполняется подводной системой (10) связи, сконфигурированной в соответствии с любым из пп. 1-13.