



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2017122811, 28.06.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.08.2016 US 15/243,062(43) Дата публикации заявки: 28.12.2018 Бюл. №
01

Адрес для переписки:

190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
"ПАТЕНТИКА"

(71) Заявитель(и):

ЗЕ БОИНГ КОМПАНИ (US)

(72) Автор(ы):

**КАРРАЛЕРО Майкл А. (US),
КАСИМ Кавтар (US),
ТРУЦЦИ Пол Скотт (US)**(54) **СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ
ТОПЛИВА В ТОПЛИВНОМ БАКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ**

(57) Формула изобретения

1. Система, содержащая:

топливный бак,

множество оптических датчиков, которые установлены внутри топливного бака и каждый из которых содержит сенсорный чип и диафрагму, отклоняющуюся, когда давление окружающей среды отлично от опорного давления сенсорного чипа,

волоконно-оптический жгут, имеющий оптическое волокно, соединенное с каждым из указанного множества оптических датчиков для направления света в каждый из указанного множества оптических датчиков, и

один или более процессоров, соединенных с волоконно-оптическим жгутом для приема выходных данных указанного множества оптических датчиков, характеризующих соответствующие значения давления, и определения измеренного значения уровня топлива в топливном баке на основании выходных данных указанного множества оптических датчиков.

2. Система по п. 1, в которой топливный бак имеет верхнюю часть, днище и боковины, причем соответствующие датчики из указанного множества оптических датчиков расположены по меньшей мере на одной боковине и днище.

3. Система по п. 1 или 2, в которой по мере погружения указанного множества оптических датчиков в топливо в топливном баке обеспечено изменение их выходных данных.

4. Система по п. 1 или 2, в которой волоконно-оптической жгут входит в топливный бак в одном месте, расположен внутри топливного бака и оканчивается соответствующими оптическими волокнами в соответствующих положениях указанного множества оптических датчиков.

5. Система по п. 1 или 2, в которой выходные данные указанного множества

оптических датчиков включают в себя свет, отраженный от соответствующих диафрагм, причем указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения соответствующего значения давления на основании отраженного света.

6. Система по п. 1 или 2, в которой измеренное значение уровня топлива включает в себя объем топлива в топливном баке.

7. Система по п. 1 или 2, в которой указанное множество оптических датчиков также выполнены с возможностью предоставления выходных данных для определения температуры внутри топливного бака.

8. Система по п. 1 или 2, также содержащая источник света, соединенный с волоконно-оптическим жгутом для создания света.

9. Система по п. 1 или 2, в которой соответствующие положения указанного множества оптических датчиков внутри топливного бака представлены высотой над дном топливного бака,

причем указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения высоты топлива в топливном баке на основании соотношения разницы давлений, указанных первым оптическим датчиком и вторым оптическим датчиком, и удельного веса топлива, содержащегося в топливном баке.

10. Система по п. 1 или 2, в которой указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения удельного веса топлива, содержащегося в топливном баке, на основании температуры внутри топливного бака и ссылки на график зависимости плотности от температуры.

11. Система по п. 1 или 2, в которой указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения удельного веса топлива, содержащегося в топливном баке, на основании

(i) разницы между выходными данными двух датчиков из указанного множества оптических датчиков для определения разницы в весе топлива и

(ii) известного расстояния между указанными двумя датчиками для расчета веса на единицу объема топлива.

12. Система по п. 1 или 2, в которой указанные один или более процессоров дополнительно выполнены с возможностью приема информации, связанной с одним или более из следующего: крен, тангаж и рысканье топливного бака,

причем указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения высоты топлива в топливном баке на основании

(i) соотношения разницы давлений, указанных первым оптическим датчиком и вторым оптическим датчиком, и удельного веса топлива, содержащегося в топливном баке, и

(ii) угла наклона топливного бака, определенного на основании указанной информации, связанной с одним или более из следующего: крен, тангаж и рысканье топливного бака.

13. Система по п. 1 или 2, в которой указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения высоты топлива в топливном баке в положении каждого из указанного множества оптических датчиков на основании соответствующих значений давления и угла наклона топливного бака и с возможностью определения измеренного значения уровня топлива в топливном баке на основании суммарного объема топлива, определяемого с учетом высоты для каждого из указанного множества оптических датчиков.

14. Летательный аппарат, содержащий:
топливный бак, расположенный в крыле и/или фюзеляже летательного аппарата, множество оптических датчиков, которые установлены внутри топливного бака и каждый из которых содержит сенсорный чип и диафрагму, отклоняющуюся, когда

давление окружающей среды отлично от опорного давления сенсорного чипа, волоконно-оптический жгут, имеющий оптическое волокно, соединенное с каждым из указанного множества оптических датчиков для направления света в каждый из указанного множества оптических датчиков, и

один или более процессоров, соединенных с волоконно-оптическим жгутом для приема выходных данных указанного множества оптических датчиков, характеризующих соответствующие значения давления, определения измеренного значения уровня топлива в топливном баке на основании выходных данных указанного множества оптических датчиков и учета любых отклонений крыла и динамических характеристик полета.

15. Летательный аппарат по п. 14, также содержащий источник света, соединенный с волоконно-оптическим жгутом для создания света.

16. Летательный аппарат по п. 14 или 15, в котором соответствующие положения указанного множества оптических датчиков внутри топливного бака представлены высотой над днищем топливного бака,

причем указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения высоты топлива в топливном баке на основании соотношения разницы давлений, указанных первым оптическим датчиком и вторым оптическим датчиком, и удельного веса топлива, содержащегося в топливном баке.

17. Летательный аппарат по п. 14 или 15, в котором указанные один или более процессоров выполнены с возможностью определения высоты топлива в топливном баке в положении каждого из указанного множества оптических датчиков на основании соответствующих значений давления и угла наклона топливного бака с учетом динамических характеристик полета и с возможностью определения измеренного значения уровня топлива топливного бака на основании суммарного объема топлива, определяемого с учетом высоты для каждого из указанного множества оптических датчиков.

18. Способ определения измеренного значения уровня топлива в топливном баке, включающий:

прием от множества оптических датчиков, установленных внутри топливного бака, выходных данных, характеризующих соответствующие значения давления, причем каждый из указанного множества оптических датчиков содержит сенсорный чип и диафрагму, отклоняющуюся, когда давление окружающей среды отлично от опорного давления сенсорного чипа, и

определение посредством одного или более процессоров измеренного значения уровня топлива в топливном баке на основании выходных данных указанного множества оптических датчиков.

19. Способ по п. 18, согласно которому соответствующие положения указанного множества оптических датчиков внутри топливного бака представлены высотой над днищем топливного бака, а способ также включает

определение высоты топлива в топливном баке на основании соотношения разницы давлений, указанных первым оптическим датчиком и вторым оптическим датчиком, и удельного веса топлива, содержащегося в топливном баке.

20. Способ по п. 18, также включающий:

определение высоты топлива в топливном баке в положении каждого из указанного множества оптических датчиков на основании соответствующих значений давления и угла наклона топливного бака и

определение измеренного значения уровня топлива в топливном баке на основании суммарного объема топлива, определяемого с учетом высоты каждого из указанного множества оптических датчиков.