

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2017129751, 22.08.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
25.10.2016 US 15/333,915(43) Дата публикации заявки: 22.02.2019 Бюл. №
06

Адрес для переписки:

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

(71) Заявитель(и):

ЗЕ БОИНГ КОМПАНИ (US)

(72) Автор(ы):

**ЦАЙ Фэй (US),
СИСКО Тинни (US),
ДУНАЙ Мэтью Райан (US),
КОББ Брайан Джозеф (US)**(54) **СИСТЕМА ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ПАНЕЛЕЙ ПРИ ЧИСТОВОЙ СБОРКЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ**

(57) Формула изобретения

1. Рабочий орган (50), выполненный с возможностью закрепления и сквозного сверления пары компонентов при чистой сборке под действием зажимных усилий, достаточных для избежания разделения указанных компонентов для удаления заусенцев после сверления, содержащий

автоматизированную сверлильную головку, включающую в себя сверло и выдачное устройство для раздвижных зажимов (60), выполненное с возможностью вставки раздвижных зажимов (60) в различные предварительно просверленные направляющие отверстия (28), раздвижения раздвижных зажимов (60) и их извлечения из различных предварительно просверленных направляющих отверстий (28) в указанных компонентах во время завершающего сверления отверстий (40) под крепежные изделия в указанных компонентах; причем

выдачное устройство для раздвижных зажимов (60) обеспечивает плотное закрепление выбираемой части указанных компонентов под действием временно приложенных заданных зажимных усилий во время каждого случая автоматизированного сверления отверстий (40) под крепежные изделия в указанных компонентах.

2. Рабочий орган (50) по п. 1, в котором выдачное устройство для раздвижных зажимов (60) содержит магазин (54), выполненный с возможностью подачи и отвода по выбору множества раздвижных зажимов (60) во время завершающего сверления.

3. Рабочий орган (50) по п. 1, причем рабочий орган (50) выполнен с возможностью приложения только к одной стороне указанной пары компонентов.

4. Рабочий орган (50) по п. 1, причем рабочий орган (50) является автоматизированным устройством.

5. Рабочий орган (50) по п. 1, причем один из указанных компонентов является панелью.

6. Рабочий орган (50) по любому из пп. 1-5, причем рабочий орган (50) выполнен с возможностью его электронного программирования для определения положений раздвижного зажима (60) и крепежного изделия во время завершающего сверления указанных компонентов.

7. Рабочий орган (50) по п. 2, в котором магазин (54) выполнен модульным и с возможностью съема для очистки и перезагрузки.

8. Рабочий орган (50) по п. 2, в котором магазин (54) расположен на расстоянии от сверла, причем магазин (54) выполнен с возможностью пошагового перемещения и полностью автоматизирован.

9. Рабочий орган (50) по п. 3, в котором рабочий орган (50) включает в себя электронную камеру машинного зрения для точного размещения и перемещения рабочего органа (50) поверх панельной стороны указанных компонентов.

10. Система для использования множества электронно программируемых рабочих органов (50), в которой

каждый рабочий орган (50) включает в себя сверлильную головку, имеющую сверло и выдачное устройство для раздвижных зажимов (60), выполненное с возможностью вставки раздвижных зажимов (60) в различные предварительно просверленные направляющие отверстия, раздвижения раздвижных зажимов (60) и их извлечения из различных предварительно просверленных отверстий в части панели летательного аппарата во время чистовой сборки для сверления отверстий (40) под крепежные изделия в панели и связанном компоненте, и

каждый рабочий орган (50) имеет магазин (54), выполненный с возможностью подачи раздвижных зажимов (60) и их отвода в сверлильную головку для плотного скрепления друг с другом части панели летательного аппарата и связанного компонента под действием заданного усилия во время каждого случая автоматизированного завершающего сверления отверстия (40) под крепежное изделие в панели летательного аппарата и связанном компоненте.

11. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по п. 10, в которой каждый магазин (54) выполнен с возможностью подачи и отвода по выбору раздвижных зажимов (60) во время чистовой сборки для завершающего сверления.

12. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по п. 10, в которой каждый рабочий орган (50) выполнен с возможностью приложения только к внешней панельной стороне указанных компонентов.

13. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по п. 10, в которой каждый рабочий орган (50) является автоматизированным устройством.

14. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по любому из пп. 10-13, в которой указанная панель летательного аппарата является панелью крыла или фюзеляжа летательного аппарата.

15. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по п. 14, в которой каждый рабочий орган (50) выполнен с возможностью размещения раздвижных зажимов (60) и крепежных изделий в положениях, полученных предварительным сверлением, на части панели крыла или фюзеляжа во время прикрепления панели к нервюре, лонжерону, шпангоуту или стрингеру.

16. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по п. 10, в которой каждый магазин (54) выполнен модульным и с возможностью съема для очистки и перезагрузки.

17. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по п. 11, в которой каждый магазин (54) расположен на расстоянии от сверла, причем каждый магазин (54) выполнен с возможностью пошагового перемещения и полностью автоматизирован.

18. Система для использования указанного множества электронно программируемых рабочих органов (50) по п. 14, в которой каждый рабочий орган (50) включает в себя электронную камеру машинного зрения для точного размещения и перемещения рабочего органа (50) поверх внешней стороны панели крыла.

19. Способ обеспечения чистовой сборки обшивки (30) крыла летательного аппарата с ее установкой на множестве конструкций нервюр и/или лонжеронов крыла, включающий этапы:

- обеспечения наличия обшивки (30) крыла и кессона крыла летательного аппарата, имеющего открытые конструкции нервюр и/или лонжеронов крыла;

- предварительного сверления направляющих отверстий (28) в обшивке (30) крыла;

- наложения обшивки (30) крыла на конструкции нервюр и/или лонжеронов крыла;

- наложения программируемого рабочего органа (50), имеющего сверлильную головку и выдачное устройство для раздвижных зажимов (60), на внешнюю часть обшивки (30) крыла;

- использования указанного рабочего органа (50) для определения первого направляющего отверстия в обшивке (30) крыла возле первоначального местоположения отверстия (40) под крепежное изделие для установки первого раздвижного зажима (60);

- использования указанного выданного устройства рабочего органа (50) для временной вставки раздвижного зажима (60) в первое направляющее отверстие;

- использования указанного рабочего органа (50) для закручивания раздвижного зажима (60) после вставки с получением заданного усилия между обшивкой (30) крыла и конструкциями нервюр и/или лонжеронов;

- определения дополнительных необходимых местоположений отверстий (40) под крепежные изделия непосредственно возле первого направляющего отверстия;

- использования указанного рабочего органа (50) для сверления первой группы отверстий (40) под крепежные изделия непосредственно возле первого направляющего отверстия;

- использования указанного рабочего органа (50) для откручивания и извлечения раздвижного зажима (60);

- последовательного пошагового перемещения указанного рабочего органа (50) в следующее положение и повторения тех же самых этапов для сверления дополнительных групп отверстий (40) под крепежные изделия в следующих необходимых местоположениях;

- так что обеспечивают возможность прикрепления панели крыла летательного аппарата к внутренней конструкции нервюры и/или лонжерона крыла и ее сверления под действием зажимного усилия, достаточного для избежания в процессе работы отделения панелей крыла для удаления заусенцев, очистки и герметизации.

20. Способ по п. 19, также включающий этапы очистки и герметизации панели крыла перед ее установкой поверх конструкций нервюр крыла.