



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2018119349, 02.11.2016

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

02.11.2015 US 62/249,567;

02.11.2015 US 62/249,697

(43) Дата публикации заявки: 05.12.2019 Бюл. № 34

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 04.06.2018

(86) Заявка РСТ:

US 2016/060059 (02.11.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2017/079251 (11.05.2017)

Адрес для переписки:

193036, Санкт-Петербург, а/я 24, НЕВИНПАТ,
А.В. Поликарпову

(71) Заявитель(и):

ГЛАССТЕК, ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

НИТШКЕ Дэвид Б. (US),**КОКС Чад И. (US),****НИТШКЕ Дин М. (US)**

(54) Челночная система позиционирования формы для системы формирования листов стекла

(57) Формула изобретения

1. Челночная система позиционирования формы для позиционирования горячего листа стекла в нескольких местоположениях в системе нагрева и формования листов стекла, содержащая:

форму, имеющую поверхность, которая определяет форму, в которую лист стекла следует первично отформовать;

опорный каркас формы, содержащий по меньшей мере одну соединительную поверхность для установки на ней формы;

подвижный челночный каркас, содержащий пару в целом параллельных удлиненных балок, причем каждая из балок имеет по меньшей мере одну опорную поверхность рядом с одним концом балки для приема и поддержки на ней опорного каркаса формы;

приводной механизм для перемещения челнока формы в целом в горизонтальном направлении;

по меньшей мере одну направляющую формы, установленную на опорной поверхности одной из балок для приема и фиксации положения опорного каркаса формы по отношению к челночному каркасу, для предотвращения перемещения опорного каркаса формы относительно челночного каркаса в каком-либо направлении, когда опорный каркас формы поддерживается на нем, и по меньшей мере одну другую направляющую формы, установленную на опорной поверхности другой из балок для приема и фиксации положения опорного каркаса формы относительно челночного

каркаса, для предотвращения перемещения опорного каркаса формы в первом направлении по отношению к челночному каркасу, но с возможностью перемещения опорного каркаса формы во втором направлении по отношению к челночному каркасу, когда опорный каркас формы поддерживается на нем;

по меньшей мере один опорный колесный узел, установленный для размещения и поддержки каждой из балок при перемещении челночного каркаса для размещения формы в одном из нескольких желаемых местоположений обработки, при этом каждый опорный колесный узел содержит опорное колесо и привод для избирательного перемещения опорного колеса и поддерживаемой на нем балки в целом в вертикальном направлении; и

по меньшей мере одну направляющую челнока, установленную на по меньшей мере одном из опорных колесных узлов, связанных только с одной из балок, для приема и фиксации положения челнока формы относительно системы нагрева и формования с целью расположения и предотвращения перемещения челнока формы в первом направлении относительно системы нагрева и формования, но с возможностью перемещения челнока формы во втором направлении относительно системы нагрева и формования при размещении челнока формы и формы для обработки листа стекла в нескольких положениях в системе нагрева и формования.

2. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что содержит по меньшей мере один выравнивающий колесный узел, установленный для поддержки каждой из балок при перемещении челночного каркаса для размещения формы в одном из нескольких желаемых местоположений, при этом выравнивающий колесный узел содержит выравнивающее колесо для вертикального выравнивания балки при ее размещении в целом в горизонтальном направлении; и

выравнивающую направляющую, установленную на по меньшей мере одном из выравнивающих колесных узлов, связанных только с одной из балок, с целью расположения и предотвращения перемещения челнока формы в первом горизонтальном направлении относительно системы нагрева и формования, но с возможностью перемещения челнока формы во втором горизонтальном направлении относительно системы нагрева и формования при размещении челнока формы и формы для обработки листа стекла в нескольких местоположениях в системе нагрева и формования.

3. Челночная система позиционирования формы по п. 2, отличающаяся тем, что каждая из выравнивающих направляющих содержит пару роликов, каждый из которых установлен для вращения вокруг в целом вертикальной оси, и ролики находятся на противоположных сторонах балки на расстоянии, приблизительно равном ширине балки, так, что ролики вступают в контакт с балкой и позиционируют ее при ее перемещении между ними.

4. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что каждая из направляющих челнока содержит пару роликов, каждый из которых установлен для вращения вокруг в целом вертикальной оси, и ролики находятся на противоположных сторонах балки на расстоянии, приблизительно равном ширине балки, так, что ролики вступают в контакт с балкой и позиционируют ее при ее перемещении между ними.

5. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что каждая из направляющих формы содержит ключ совмещения, закрепленный на и выступающий наружу из плоскости контактной поверхности одной из балок, и паз для ключа комплементарной формы, закрепленный на опорном каркасе формы и утопленный внутрь относительно плоскости контактной поверхности опорного каркаса формы, так, что ключ совмещения входит в зацепление и размещается в пазу для ключа при установке опорного каркаса формы на челноке формы для предотвращения

перемещения опорного каркаса формы относительно челночного каркаса в по меньшей мере одном направлении.

6. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что каждая направляющая формы содержит ключ совмещения, закрепленный на и выступающий наружу из плоскости опорного каркаса формы, и паз для ключа комплементарной формы, закрепленный на контактной поверхности одной из балок и утопленный внутрь относительно плоскости балки, так, что ключ совмещения входит в зацепление и размещается в пазу для ключа при установке опорного каркаса формы на челноке формы для предотвращения перемещения опорного каркаса формы относительно челночного каркаса в по меньшей мере одном направлении.

7. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что балки охлаждаются водой.

8. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что поверхность формы представляет собой обращенную вниз полную поверхность.

9. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что поверхность формы имеет кривизну в первом направлении и прямолинейные элементы во втором направлении, поперечном первому направлению, для формования листа стекла с кривизной в первом направлении при сохранении прямолинейных элементов во втором направлении.

10. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что форма содержит полную обращенную вниз поверхность и вакуумную камеру, имеющую ряд отверстий, проходящих с поверхности в вакуумную камеру, и причем опорный каркас формы содержит по меньшей мере один канал формы, функционально соединенный в первом местоположении с вакуумной камерой и содержащий отверстие во втором местоположении, определяющее первый порт стыковки, при этом челночная система позиционирования формы дополнительно содержит:

по меньшей мере один источник вакуума, установленный на челночном каркасе рядом с концом балки, противоположным концу, имеющему опорную поверхность опорного каркаса формы; и

по меньшей мере один челночный канал, функционально связанный в первом местоположении с источником вакуума и имеющий отверстие во втором местоположении, определяющее второй порт стыковки; и

соединитель для разъёмного соединения первого порта стыковки со вторым портом стыковки, обеспечивающего передачу вакуума от источника вакуума по челночному каналу и по каналу формы в вакуумную камеру для выборочного применения вакуума на обращенной вниз поверхности формы.

11. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что форма содержит полную обращенную вниз поверхность, имеющую кривизну в первом направлении и прямолинейные элементы во втором направлении, поперечном первому направлению, для формования листа стекла с кривизной в первом направлении при сохранении прямолинейных элементов во втором направлении.

12. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что источник вакуума содержит по меньшей мере один генератор вакуума.

13. Челночная система позиционирования формы по п. 1, отличающаяся тем, что форма представляет собой первую верхнюю форму, имеющую полную обращенную вниз поверхность, в трехступенчатой станции формования для формования горячего листа стекла со сложной кривизной, где поверхность первой верхней формы имеет кривизну в первом направлении и прямолинейные элементы во втором направлении, поперечном первому направлению, для первичного формования листа стекла с кривизной в первом направлении при сохранении прямолинейных элементов во втором

направлении, и где трехступенчатая станция формования дополнительно содержит:

обращенную вверх нижнюю форму, которая имеет кривизну по меньшей мере в первом направлении и допускает кривизну листа стекла во втором направлении, для приема листа стекла из первой верхней формы, так чтобы лист стекла проседал под действием силы тяжести вдоль второго направления с получением некоторой кривизны во втором направлении, а также кривизны в первом направлении; и

обращенную вниз вторую верхнюю форму, которая имеет сложную кривизну и является комплементарной обращенной вверх нижней форме, для взаимодействия с нижней формой для прессового формования листа стекла со сложной кривизной, соответствующей формам нижней формы и второй верхней формы.

14. Челночная система позиционирования формы по п. 13, отличающаяся тем, что система трехступенчатого формования содержит:

корпус, содержащий нагретую камеру;

конвейер, выполненный в виде роликового конвейера для транспортировки листа стекла в нагретой камере корпуса вдоль горизонтальной плоскости транспортировки;

челнок формы, выполненный с возможностью перемещения в боковом направлении с выборочным расположением первой верхней формы внутри нагретой камеры между положением захвата над роликовым конвейером и положением доставки, находящимся в боковом направлении на расстоянии от положения захвата;

массив газовых подъемных струй, расположенный ниже плоскости транспортировки, чтобы подавать направленные вверх газовые струи для подъема листа стекла вверх с роликового конвейера к первой верхней форме, когда она находится в своем положении захвата, с целью первичного формования и удержания листа стекла на обращенной вниз поверхности первой верхней формы;

вторую верхнюю форму, расположенную в пределах нагретой камеры в боковом направлении на расстоянии от положения захвата первой верхней формы и выполненную с возможностью вертикального перемещения между верхним положением, расположенным над высотой плоскости транспортировки, и нижним положением, более близким к высоте плоскости транспортировки, и причем вторая верхняя форма имеет обращенную вниз поверхность выпуклой вниз формы, которая определяет ее сложную кривизну;

источник вакуума для выборочного применения вакуума на обращенной вниз поверхности второй верхней формы;

нижнюю форму, расположенную в пределах нагретой камеры ниже второй верхней формы, а также ниже первой верхней формы после ее перемещения в ее положение доставки с поддерживаемым на ней посредством вакуума, обеспечиваемого источником вакуума, листом стекла, после чего подача вакуума прекращается с высвобождением листа стекла на нижнюю форму, и первая верхняя форма возвращается в свое положение захвата;

затем вторая верхняя форма перемещается вниз из своего верхнего положения в свое нижнее положение, чтобы взаимодействовать с нижней формой для прессового формования листа стекла с кривизной в поперечных направлениях, и после этого вторая верхняя форма перемещается вверх в свое верхнее положение с формованным прессованием листом стекла, поддерживаемым на второй верхней форме посредством вакуума, обеспечиваемого на ее обращенной вниз поверхности источником вакуума;

при этом форма доставки опускается ниже формованного прессованием листа стекла на второй верхней форме в ее верхнем положении, после чего подача вакуума прекращается и лист стекла высвобождается со второй верхней формы на форму доставки, которая затем покидает станцию формования для доставки формованного прессованием листа стекла; и

устройство управления, управляющее роликовым конвейером, первой верхней формой, массивом газовых подъемных струй, второй верхней формой, источником вакуума на челноке, источником вакуума для второй верхней формы, нижней формой и формой доставки для выполнения формования листа стекла и его доставки.

15. Челночная система позиционирования формы по п. 14, отличающаяся тем, что источник вакуума управляется устройством управления для обеспечения вакуума на обращенной вниз поверхности первой верхней формы, чтобы совместно с массивом газовых подъемных струй поднимать лист стекла с роликового конвейера и приводить в контакт с обращенной вниз поверхностью первой верхней формы для первичного формования и удержания листа стекла.

16. Челночная система позиционирования формы по п. 15, отличающаяся тем, что после того как лист стекла поднимается вверх и контактирует с обращенной вниз поверхностью первой верхней формы, устройство управления прекращает работу массива газовых подъемных струй, при этом продолжая управлять источником вакуума для обеспечения вакуума, который тогда остается единственным, что поддерживает лист стекла на первой верхней форме.

17. Челночная система позиционирования формы по п. 16, отличающаяся тем, что нижняя форма имеет форму кольца, которое поддерживает лист стекла, когда тот проседает под действием силы тяжести.

18. Челночная система позиционирования формы по п. 16, отличающаяся тем, что дополнительно содержит станцию закалки, в которую форма доставки перемещает формованный лист стекла для закалки.

19. Челночная система позиционирования формы для применения в трехступенчатой станции формования для формования листа стекла со сложной кривизной, содержащая:

обращенную вниз первую верхнюю форму, имеющую кривизну в первом направлении и прямолинейные элементы во втором направлении, поперечном первому направлению, для первичного формования листа стекла с кривизной в первом направлении при сохранении прямолинейных элементов во втором направлении;

опорный каркас формы, содержащий по меньшей мере одну соединительную поверхность для установки на нее первой верхней формы, по меньшей мере один канал формы, функционально связанный в первом местоположении с вакуумной камерой и имеющий отверстие во втором местоположении, образующее первый порт стыковки;

челночный каркас, содержащий пару в целом параллельных удлиненных балок, причем каждая из балок имеет по меньшей мере одну опорную поверхность рядом с одним концом балки для приема и поддержки на ней опорного каркаса формы;

по меньшей мере один источник вакуума, установленный на челночном каркасе рядом с концом балки, противоположным концу, имеющему опорную поверхность опорного каркаса формы;

по меньшей мере один челночный канал, функционально связанный в первом местоположении с источником вакуума и имеющий отверстие во втором местоположении, определяющее второй порт стыковки;

соединитель для разъемного соединения первого порта стыковки со вторым портом стыковки, обеспечивающего передачу вакуума от источника вакуума по челночному каналу и по каналу формы в вакуумную камеру для выборочного применения вакуума на обращенной вниз поверхности первой верхней формы;

обращенную вверх нижнюю форму, которая имеет кривизну в по меньшей мере первом направлении и допускает кривизну листа стекла во втором направлении, для приема листа стекла из первой верхней формы, так чтобы лист стекла проседал под действием силы тяжести вдоль второго направления с получением некоторой кривизны во втором направлении, а также кривизны в первом направлении; и

обращенную вниз вторую верхнюю форму, которая имеет сложную кривизну и является комплементарной обращенной вверх нижней форме, для взаимодействия с нижней формой для прессового формования листа стекла с поперечной кривизной, соответствующей формам нижней формы и второй верхней формы.

20. Изобретение по п. 19, отличающееся тем, что дополнительно содержит форму доставки для приема формованного прессованием листа стекла со второй верхней формы для доставки.

21. Изобретение по п. 19, отличающееся тем, что каждая из первой и второй верхних форм имеет обращенную вниз поверхность выпуклой вниз формы.

22. Изобретение по п. 21, отличающееся тем, что обращенная вниз поверхность каждой из первой и второй верхних форм содержит связанный массив вакуумных отверстий.

23. Изобретение по п. 19, отличающееся тем, что нижняя форма имеет вогнутую вверх форму.

24. Изобретение по п. 23, отличающееся тем, что нижняя форма имеет форму кольца, которое определяет ее вогнутую вверх форму и поддерживает лист стекла, когда тот проседает под действием силы тяжести.

25. Изобретение по п. 19, отличающееся тем, что каждая из первой и второй верхних форм имеет обращенную вниз поверхность выпуклой вниз формы, содержащую связанный массив вакуумных отверстий, и при этом нижняя форма имеет форму кольца, которое определяет выпуклую вверх форму и поддерживает лист стекла, когда тот проседает под действием силы тяжести.

26. Изобретение по п. 19, отличающееся тем, что первая верхняя форма имеет выпуклую вниз форму с массивом вакуумных отверстий; нижняя форма имеет форму кольца выпуклой вверх формы, которая имеет кривизну по меньшей мере в первом направлении и допускает кривизну листа стекла во втором направлении; и вторая верхняя форма имеет выпуклую вниз форму с массивом вакуумных отверстий.

27. Изобретение по п. 19, отличающееся тем, что источник вакуума представляет собой генератор вакуума.