



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010101025/03, 16.06.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.06.2007 US 60/934,983(43) Дата публикации заявки: **20.07.2011** Бюл. № 20(45) Опубликовано: **20.10.2012** Бюл. № 29(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 2003/0181302 A1, 25.09.2003. RU**
2156421 C2, 20.09.2000. US 2002/0065180 A1,
30.05.2002. SU 798056 A1, 23.01.1981. SU
342839 A1, 22.06.1972.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **15.01.2010**(86) Заявка РСТ:
US 2008/067070 (16.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/157464 (24.12.2008)

Адрес для переписки:

**119019, Москва, Гоголевский б-р, 11,
"Гоулингз Интернэшнл Инк.",
Ю.В.Дементьевой, рег.№ 560**

(72) Автор(ы):

**БАКО Дуэйн (US),
НЭРДОН Джозеф (US),
ШЛЭК Дуглас (US),
ЭЛЛИОТТ Райан (US)**

(73) Патентообладатель(и):

ВЕЗУВИУС КРУСИБЛ КОМПАНИ (US)**(54) ВАЛОК ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛА (ВАРИАНТЫ)**

(57) Реферат:

Изобретение относится к получению вытягивающих валков для листов стекла. Техническим результатом изобретения является получение высокотемпературного валка. Валок для использования в производстве листа стекла имеет цилиндрический корпус из диоксида кремния, имеющий внешнюю поверхность, продольную ось и противоположные концы вдоль продольной оси; множество вытягивающих полос, изготовленных из не пылящего материала, каждая из которых зажата между

внешней торцевой пластиной и внутренней торцевой пластиной. Причем внешняя торцевая пластина прикреплена к корпусу при помощи внешнего фиксатора, а внутренняя торцевая пластина прикреплена к корпусу при помощи внутреннего фиксатора. При этом внешний фиксатор имеет конструкцию, выбранную из группы, в которую входят: конструкция, имеющая наклонную поверхность, которая дополняющим образом входит в зацепление с внутренней поверхностью внешней торцевой пластины, и вторую поверхность, которая входит в выемку в корпусе, причем выемка

имеет разрыв, который препятствует извлечению фиксатора из выемки; арматура,

мантируемая прессованием, изготовленная из плавного кварца. 10 з.п. ф-лы, 6 ил.

RU 2 4 6 4 2 4 2 C 2

RU 2 4 6 4 2 4 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010101025/03, 16.06.2008**

(24) Effective date for property rights:
16.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:
15.06.2007 US 60/934,983

(43) Application published: **20.07.2011 Bull. 20**

(45) Date of publication: **20.10.2012 Bull. 29**

(85) Commencement of national phase: **15.01.2010**

(86) PCT application:
US 2008/067070 (16.06.2008)

(87) PCT publication:
WO 2008/157464 (24.12.2008)

Mail address:

**119019, Moskva, Gogolevskij b-r, 11, "Goulingz
Internehsnl Ink.", Ju.V.Dement'evoy, reg.№ 560**

(72) Inventor(s):

**BUCKO, Dwayne (US),
NARDONE, Joseph (US),
SCHLACK, Douglas (US),
ELLIOTT, Ryan (US)**

(73) Proprietor(s):

VEZUVIUS KRUSIBL KOMPANI (US)

(54) ROLL FOR USE IN GLASS PRODUCTION (VERSIONS)

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to production of pull rolls for glass sheets production. Proposed roll has cylindrical body from silicon dioxide with outer surface, lengthwise axis and opposite ends, multiple pull strips made from no-dusting material, each being clamped between outer face plate and inner face plate. Note here that outer face plate is secured to said body by external retainer while inner face plate

is secured thereto by internal retainer. Note also that external retainer is composed of the following elements: element with inclined surface engaging with outer face plate inner surface and second surface to enter body recess. Note that said recess has a gap to prevent extraction of retainer from said recess. It has also fixture molded thereto and made from fused quartz.

EFFECT: high-temperature roll.

11 cl, 6 dwg

Область применения изобретения

Настоящее изобретение в общем имеет отношение к созданию валка, предназначенного для использования при производстве стекла, а в частности к созданию вытягивающих (вытяжных) валков для стекла, предназначенного для использования в электронных применениях.

Уровень техники

Для производства листа стекла часто требуются валки, позволяющие вытягивать, поддерживать и транспортировать лист при повышенных температурах. Стекло часто имеет температуру свыше 500°C, а иногда свыше 650°C. Валки должны выдерживать такие рабочие температуры в течение длительных периодов времени. Разрушение валка в непрерывном процессе производства приводит к потере материала и требует большой затраты времени и большого объема работы для устранения повреждения. Валки поэтому должны быть стойкими к термической деструкции, механической эрозии или изменениям размеров и не должны отрицательно воздействовать на стекло.

Валки могут поддерживать или перемещать лист стекла через печь для отжига или через печь для термообработки. Валки также могут править (сглаживать), удлинять или иным образом изменять размеры стекла. Валок может даже создавать усилие вытягивания, приложенное к стеклу, чтобы изменять толщину стекла. В любом применении валок не должен загрязнять эксплуатационную поверхность стекла или создавать чрезмерное число включений. Включения могут возникать за счет "пыления" валка, когда небольшие частицы эродируют с валка и прилипают к стеклу. Включения чаще всего образуются на горячем стекле, например, вокруг вытягивающих валков непосредственно на выходе из печи.

Валки могут иметь внешний огнеупорный корпус, сцепленный с внутренним металлическим валом. Огнеупорный корпус является стойким к термическим ударам и защищает металлический вал от воздействия теплоты. Металлический вал придает механическую прочность огнеупорному корпусу. В одном таком варианте трубчатый внешний огнеупорный корпус зацементирован на металлическом валу. Эта единая конструкция является прочной и простой в изготовлении. Однако несмотря на то что металлический вал изолирован от воздействия высокой температуры стекла, в этом случае повреждение любой части валка требует замены всего валка. Ремонт только одной части валка является затруднительным или невозможным. Другой проблемой является растрескивание, вызванное несоответствием теплового расширения вала, цемента и огнеупорного корпуса. Металлический вал расширяется больше, чем внешний огнеупорный корпус, и прикладывает растягивающее напряжение к огнеупорному корпусу. Растягивающие напряжения являются особенно вредными, так как огнеупорный корпус обычно изготовлен из керамики, которая типично обладает малым растяжением. Водяное охлаждение может быть использовано для снижения температуры металлического вала и, следовательно, для снижения его расширения. Однако арматура, необходимая для водяного охлаждения, повышает стоимость и сложность валка.

Другой известный валок для использования в производстве стекла имеет множество дисков из асбестовых волокон, надетых поверх металлического вала. Асбестовые диски сжаты с боков, так что они образуют жесткую внешнюю поверхность. Эрозионная стойкость поверхности дополнительно может быть повышена за счет пропитки химикатами, такими как сульфат калия. В отличие от единых конструкций в этом случае повреждение одного или нескольких асбестовых дисков может быть устранено за счет замены только поврежденных дисков. Асбестовое волокно является

упругим и является также хорошим изолятором, так что оно позволяет как термически экранировать металлический вал, так и воспринимать любое тепловое расширение металлического вала, которое может происходить. Асбест также имеет слабое сродство со стеклом, так что эродированные частицы не прилипают к стеклу, то есть не образуют включений. Само собой разумеется, что при использовании асбеста следует принимать меры для исключения риска для здоровья людей. Уже было предложено использовать другие керамические волокна вместо асбестового волокна, однако такие волокна не являются такими же огнеупорными, термоизоляционными или эрозионноустойчивыми и могут создавать такой же риск для здоровья людей. Кроме того, эродированные керамические частицы могут прилипать к стеклу, за счет чего образуются включения. Особенно склонными к образованию включений являются частицы диоксида кремния (кремнезема).

Уже известны валки, в которых снижена эродируемость поверхности вала. Такие валки могут иметь металлический вал, имеющий множество огнеупорных колец. Эта конфигурация может быть полезной в тех применениях, например для вытягивающих валков, когда только участок листа стекла контактирует с валком. Большая часть металлического вала остается не закрытой огнеупорным корпусом. Исключение огнеупорного корпуса устраняет возможный источник пыли и включений, однако открытый металлический вал является более подверженным коррозии и изменению размеров при воздействии повышенных температур, которые могут превышать 700°C. Коррозия может приводить к разрушению металлического вала или к осаждению продуктов коррозии на стекло. Изменения размеров вала могут вызывать растрескивание или деформацию стекла. Покрытие может быть нанесено на металлический вал, чтобы снизить коррозию, однако при этом металлический вал все еще может деформироваться под воздействием высоких температур. Использование коррозионно-стойких и более термостойких металлов, таких как нержавеющая сталь, позволяет снизить этот риск. Само собой разумеется, что это также повышает расходы, причем металл все еще является значительно менее огнеупорным, чем керамика.

Валки не обязательно требуют использования металлического вала для механической поддержки. Уже известен валок, который представляет собой сплошной цилиндр из плавленного кварца. Плавленный кварц имеет очень низкий коэффициент теплового расширения, поэтому его используют при высоких градиентах температуры. Валки из плавленного кварца не коррелируют и являются более стабильными по размерам, чем валки с металлическими валами. К сожалению, валки из плавленного кварца не позволяют захватывать стекло в достаточной степени для того, чтобы можно было их использовать как вытягивающие валки; они не обладают прочностью валков с металлическими валами и не могут быть непосредственно соединены с оборудованием для привода вала во вращение. Металлические торцевые колпаки, которые жестко прикреплены к валку, позволяют произвести механическое соединение с приводным оборудованием, однако не без проблем. Закрытые колпаками концы вала должны входить в зацепление с приводным оборудованием и передавать вращающий момент на валок. Проблемы состоят в прикреплении торцевых колпаков постоянно к керамическому валку и в потере вращающего момента между торцевым колпаком и валком. Неравенство теплового расширения между керамическим валком и металлическим торцевым колпаком усугубляет эти проблемы.

Существует необходимость в создании высокотемпературного вала, который

позволяет решить эти проблемы известного уровня техники. Валок главным образом не должен «пылить» и должен подходить для использования в качестве вытягивающего вала. Валок должен обладать высокой механической прочностью и компенсировать любые неравенства теплового расширения между материалами.

Валок должен обладать высокой стабильностью размеров.

Сущность изобретения

В соответствии с настоящим изобретением предлагается валок для вытягивания листа стекла, особенно в приложениях вытяжки. Валок содержит огнеупорный керамический вал, поддерживающий множество вытягивающих полос. Огнеупорным керамическим материалом может быть не пылящий материал. Вал может быть полым или сплошным. Вытягивающие полосы представляют собой один или несколько кольцевых дисков из главным образом не пылящего материала, которые прикреплены к внешней поверхности керамического вала. Не пылящим материалом может быть сжимающийся или не сжимающийся материал. Вытягивающие полосы прикреплены к валу при помощи фиксаторов и, возможно, огнеупорного клея. Фиксатором может быть разрезное кольцо.

В соответствии с первым аспектом, вытягивающий валок имеет корпус в виде полого цилиндра. Цилиндр может быть изготовлен из плавленного кварца. Полый цилиндр позволяет вводить охлаждающий воздух в корпус. Цилиндр имеет продольную ось, внешнюю поверхность и противоположные концы. Торцевые колпаки жестко прикреплены к концам и позволяют произвести соединение с приводным механизмом, который вращает валок. По меньшей мере две вытягивающих полосы изготовлены из не пылящего материала, главным образом не содержащего коллоидного кремнезема или волокна из кремнезема (диоксида кремния). Использование не пылящего материала снижает вероятность образования за счет конвекционных потоков псевдооживленного кремнезема, который затем может осаждаться на стекле с образованием нежелательных включений. Вытягивающие полосы прикреплены к внешней поверхности цилиндра при помощи множества фиксаторов.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предлагается вытягивающий валок, имеющий полый корпус, который является главным образом цилиндрическим. Корпус изготовлен из плавленного кварца или из другого не пылящего, жесткого огнеупорного керамического материала. Цилиндр имеет продольную ось, внешнюю поверхность и противоположные концы. Торцевые колпаки жестко прикреплены к концам и позволяют произвести соединение с приводным механизмом, который вращает валок. Вытягивающие полосы прикреплены к внешней поверхности цилиндра при помощи фиксаторов, которые представляют собой разрезные кольца. Металлический пруток пропущен через полый цилиндр и прикреплен к цилиндру при помощи сжимающихся опор. Опоры позволяют компенсировать различия теплового расширения между металлическим прутком и керамическим цилиндром, так что тепловое расширение прутка не создает вредного растягивающего напряжения корпуса. Пруток обеспечивает безопасность в случае разрушения корпуса.

В соответствии с одним из вариантов, вытягивающий валок имеет полый корпус из аморфного плавленного кварца и пару вытягивающих полос, закрепленных по месту при помощи фиксаторов. Фиксаторы крепят внешнюю и внутреннюю торцевые пластины. Каждая вытягивающая полоса может быть зажата между внешней торцевой пластиной и внутренней торцевой пластиной; причем внешняя торцевая

пластина в этой конфигурации прикреплена к корпусу при помощи внешнего фиксатора, а внутренняя торцевая пластина прикреплена к корпусу при помощи внутреннего фиксатора. Каждая вытягивающая полоса расположена рядом с концом корпуса и имеет внешнюю окружность, которая выходит за торцевые пластины.

Внешняя и внутренняя торцевые пластины изготовлены из жесткого, не пылящего, огнеупорного материала. Каждая внутренняя торцевая пластина имеет внешний диаметр, меньший, чем внешний диаметр вытягивающей полосы. Внутренняя торцевая пластина упирается в упор корпуса. Упор может быть отформован (отлит) на корпусе или получен на нем за счет механической обработки, или же может быть закреплен на корпусе с использованием механических крепежных средств или клея. Каждая внешняя торцевая пластина имеет внешний диаметр, меньший, чем внешний диаметр вытягивающей полосы. Каждая внешняя торцевая пластина имеет внутренний диаметр, который увеличивается в направлении конца валка. Внешнее стопорное кольцо, имеющее поперечное сечение в виде клина, который дополняет увеличивающийся диаметр внешней торцевой пластины, принудительно вводят по меньшей мере частично между внутренним диаметром внешней торцевой пластины и корпусом до тех пор, пока внешняя торцевая пластина не будет фрикционно закреплена на валке. За счет этого вытягивающая полоса будет жестко зажата между торцевыми пластинами, так что торцевые пластины позволяют поддерживать вытягивающую полосу во время эксплуатации.

В соответствии с другим вариантом, внешнее стопорное кольцо имеет множество участков, а корпус имеет выемки с разрывами (выступами). Указанные участки имеют поперечное сечение главным образом в виде клина и наружную поверхность, которая дополняет внутренний диаметр внешней торцевой пластины. Выемки находятся под внешними торцевыми пластинами. Выемки могут быть непрерывными или прерывистыми вокруг корпуса. Участки зажимают между внешней торцевой пластиной и корпусом, пока они не войдут в выемку. Разрывы выемки ограничивают движение участка.

Для изготовления корпуса вытягивающего валка в соответствии с настоящим изобретением могут быть использованы и другие материалы, кроме диоксида кремния, в том числе муллит, титанат алюминия и карбид кремния или же другие плавленые или не плавленые материалы. Может быть использована композиция силикоалюмината с содержанием короткого волокна менее 3,5 вес.%. Такая композиция может иметь 35-45 вес.% оксида алюминия и 55-65 вес.% диоксида кремния и иметь плотность в диапазоне 5-6 кг/м³, например 5.5 кг/м³. Короткое волокно может быть получено за счет продувки потока расплавленного стекла воздухом. Изготовление корпуса валка из материала с коэффициентом теплового расширения ниже 6×10⁻⁶/°C снижает неравенства теплового расширения.

Композиция силикоалюмината, толстый картон или волокнистый материал из силикоалюмината могут быть использованы для изготовления вытягивающих полос. Такая композиция может иметь 35-45 вес.% или 40-42 вес.% оксида алюминия, 50-60 вес.% или 53-56 вес.% диоксида кремния и 3-6 вес.% или 4-5 вес.% В₂O₃ и иметь плотность в диапазоне 5-10 кг/м³. В качестве примеров других материалов, которые могут быть использованы для изготовления вытягивающих полос, изолированно или в сочетании, можно привести муллит, титанат алюминия, карбид кремния или же другие плавленые или не плавленые материалы. Входящие в контакт со стеклом участки вытягивающей полосы могут иметь твердость D по Шору при комнатной температуре в диапазоне от 25 до 35. Входящие в контакт со стеклом участки

вытягивающей полосы могут быть изготовлены из слюды, глины и термостойкого связующего материала и могут быть изготовлены из композита слюды и глины.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 показан вид спереди валка в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.2 показано поперечное сечение валка.

На фиг.3 показано с увеличением поперечное сечение конца валка.

На фиг.4 показано поперечное сечение другого варианта конца валка.

На фиг.5 показано поперечное сечение торцевой пластины, фиксатора и корпуса.

На фиг.6 показан вид в перспективе металлического прутка, корпуса и опор.

Подробное описание изобретения

В соответствии с настоящим изобретением предлагается валок для использования в производстве стекла. Более конкретно, этот валок может быть использован как вытягивающий валок и имеет очень низкое пыление и, следовательно, обеспечивает ограниченное образование включений на стекле.

На фиг.1 и 2 показан валок 1 в соответствии с настоящим изобретением. Валок 1 имеет продольную ось 2 и противоположные концы 3. Торцевые колпаки 4 закрывают каждый конец 3. Корпус 5 валка 1 представляет собой цилиндр, изготовленный главным образом из не сжимающегося огнеупорного керамического материала, такого как плавленный кварц. Корпус 5 имеет внешнюю поверхность 22 и внутреннюю поверхность 23. Внутренняя поверхность 23 образует полость 24. Концы 3 могут закрывать полость 3, но преимущественно полость 24 остается открытой на каждом конце 3. Открытые концы позволяют пропустить металлический пруток 25 через полость 24 между торцевыми колпаками 4. Опоры 26 удерживают металлический пруток 25 вдоль продольной оси 2. Внутренняя торцевая пластина 7 расположена рядом с внутренним фиксатором 6, который в этом варианте представляет собой упор. Соответствующий упор 6 имеется поблизости от каждого конца 3. Между внутренней торцевой пластиной 7 и внешней торцевой пластиной 8 зажата вытягивающая полоса 9. Внешний фиксатор 21 фрикционно прижимает вытягивающую полосу 9 к внутренней торцевой пластине 8.

Корпус изготовлен из главным образом несжимаемого огнеупорного керамического материала, такого как плавленный кварц, а преимущественно из аморфного плавленного кварца. Плавленный кварц может быть получен по-любому известному способу. Корпус должен быть подвергнут механической обработке для контроля соосности и поддержания балансировки. Отклонение от идеала преимущественно составляет ориентировочно менее 10 дюймов на фунтов. Корпус преимущественно представляет собой полый цилиндр. Стенка полого цилиндра имеет толщину, достаточную для поддержки валка во время работы и достаточную для того, чтобы выдерживать напряжения, приложенные у торцевых колпаков. Например, валок из плавленного кварца, имеющий длину 4 метра, должен иметь толщину стенки по меньшей мере около 15 мм.

Торцевые колпаки плотно надеты на концы валка. Торцевые колпаки изготовлены из металла, а преимущественно из стали. Любой известный подходящий способ крепления, в том числе с использованием клев или механических крепежных средств, таких как винты, штифты и арматура, монтируемая прессованием, может быть использован для жесткого крепления торцевых колпаков на валке. Один из таких способов крепления описан в заявке на патент США 2007/0042883, которая включена в данное описание в качестве ссылки. Торцевые колпаки позволяют произвести соединение валка с приводным механизмом. Торцевые колпаки преимущественно не

закрывают полость внутри валка, так что через нее может быть пропущен поток охлаждающего воздуха. В соответствии с одним из вариантов, каждый торцевой колпак представляет собой металлическую чашку, надеваемую на конец корпуса. Между торцевым колпаком и корпусом введено упругое металлическое кольцо, имеющее множество выполненных по окружности рифлений, такое как, например, описанное в заявке РСТ/ЕР 2006/001563, которая включена в данное описание в качестве ссылки.

Торцевые пластины главным образом представляют собой диски, имеющие внутренний диаметр по меньшей мере немного больше, чем диаметр валка. Внутренний диаметр торцевых пластин может изменяться в соответствии с описанным ниже. Торцевые пластины изготовлены из жесткого, огнеупорного, не пылящего материала и преимущественно позволяют также механически поддерживать вытягивающую полосу. Фиксаторы должны прикладывать силу, параллельную продольной оси корпуса, достаточную для надлежащей поддержки вытягивающих полос. Эта сила часто составляет по меньшей мере несколько тысяч фунтов. Торцевые пластины могут быть изготовлены из плавленого кварца или из любого другого не пылящего огнеупорного керамического материала. Торцевые пластины могут быть прикреплены к корпусу при помощи механических фиксаторов, таких как упоры или фиксаторы, или при помощи адгезивов (клеев). В качестве примера подходящего адгезива можно привести коллоидный кремнезем, который позволяет сцеплять корпус и торцевую пластину. Альтернативно, могут быть использованы фиксаторы, которые механически крепят торцевую пластину к корпусу валка. В качестве фиксатора может быть использована, например, арматура, монтируемая прессованием, изготовленная из плавленого кварца. В соответствии с одним из вариантов, фиксатор представляет собой кольцо, имеющее множество участков, а корпус валка под торцевой пластиной имеет выемку для приема указанных участков, за счет чего торцевая пластина фиксируется по месту. Как это показано на фиг.5, корпус 5 имеет выемку 51 с разрывами (выступами) 52. Фиксатор 21 имеет наклонную поверхность 33 и вторую поверхность 34. Наклонная поверхность 33 дополняющим образом входит в зацепление с внутренней поверхностью 32 внешней торцевой пластины 8, а вторая поверхность 34 входит в выемку 51. Разрыв 52 удерживает фиксатор 21 на месте и препятствует выходу фиксатора из выемки.

Вытягивающая полоса изготовлена из не пылящего материала, который позволяет вытягивать стекло. Валок содержит множество вытягивающих полос. Обычно вытягивающие полосы образуют две контактные области на каждой кромке листа стекла; однако вытягивающие полосы также могут иметь и множество контактов со стеклом. Для вытягивания стекла необходимо, чтобы материал полос имел достаточный высокотемпературный предел прочности при сжатии. Подходящим материалом для вытягивающих полос может быть слюда, глина, такая как, например, белая глина, и огнеупорные керамические материалы, такие как кварц, глинозем (оксид алюминия), стекло и муллит. Слюда и глина преимущественно обладают высокой удельной массой, которая является стойкой к флюидизации (псевдоожигению) за счет конвективных потоков воздуха. Размер частиц материала должен быть достаточно большим, чтобы обеспечивать стойкость к флюидизации, но достаточно малым, чтобы можно было создать гладкую вытягивающую полосу. Конфигурации частиц, которые отличаются от сферической, например, представляют собой удлиненные или уплощенные частицы, менее подверженные тому, чтобы их можно было увлечь потоком флюида (воздуха).

Материал (вытягивающих полос) может быть армирован керамическим волокном и/или стекловолокном. Волокно преимущественно представляет собой не волокнистые агломераты, получаемые (в качестве отходов) при производстве волокна. Волокно армирует материал вытягивающих полос. Введение волокна снижает вероятность разрыва и создания включений на листе стекла. Волокно может содержать диоксид кремния, алюмосиликат или другое подходящее химическое соединение.

Вытягивающая полоса должна вращаться вместе с валком и не должна скручиваться относительно вала. Огнеупорный адгезив, такой как коллоидный кремнезем или огнеупорный цемент, может быть использован для крепления вытягивающих полос к корпус. Сцепление с корпусом может быть улучшено за счет придания шероховатости внешней поверхности корпуса или за счет создания канавок во внешней поверхности корпуса.

На фиг.3 показано с увеличением поперечное сечение конца 3 вала 1. Вытягивающая полоса 9 зажата между внутренней торцевой пластиной 7 и внешней торцевой пластиной 8. Внутренняя торцевая пластина 7 расположена рядом с упором 6. Внешняя торцевая пластина 8 имеет наклонную внутреннюю поверхность 32 с диаметром, который увеличивается в направлении к концу 3. Внешний фиксатор 21 имеет первую поверхность 34 с диаметром больше, чем диаметр корпуса 5, и вторую поверхность 33, которая дополняющим образом входит в зацепление с внутренней поверхностью 32 внешней торцевой пластины 8. Внешний фиксатор 21 имеет сечение в виде клина. Введение внешнего фиксатора 21 внутрь от конца 3 создает фрикционную посадку, которая позволяет крепить внешнюю торцевую пластину 8 к валку 1. Внешний фиксатор 21 может быть выполнен в виде кольца или может иметь множество участков, распределенных вокруг корпуса. Кольцо может быть выполнено в виде единого узла; однако разрезное кольцо облегчает сборку вала и замену вытягивающей полосы. Стопорное кольцо 21 изготовлено из твердого огнеупорного материала, а преимущественно из не пылящего материала. Материалом может быть плавленый кварц. Огнеупорный адгезив также может быть использован совместно с фиксатором.

Как это показано на фиг.4, наклонная поверхность 32 имеет угол 41 наклона 5-25 градусов относительно внешней поверхности 42 корпуса 5 вала. Меньшие углы наклона позволяют осуществлять более тонкую регулировку удерживающей силы, но требуют более жестких допусков на обработку или использования более широкого стопорного кольца. Большие углы наклона позволяют компенсировать большие расхождения между компонентами, но создают более слабую удерживающую силу и могут ослабляться при эксплуатации. Использование фиксатора, имеющего множество деталей, такого как разрезное кольцо, облегчает сборку и позволяет использовать механическое крепление, показанное на фиг.5.

Упор на корпусе вала типично получают за счет механической обработки или в процессе литья. Альтернативно, упор может быть закреплен на корпусе механически или при помощи клея. Упор даже может быть заменен вторым стопорным кольцом. В этом варианте внутренняя торцевая пластина имеет внутреннюю поверхность, диаметр которой увеличивается в направлении удаления от конца. Второе стопорное кольцо имеет первую поверхность, диаметр которой больше, чем диаметр корпуса, и вторую поверхность, которая дополняющим образом входит в зацепление с внутренней поверхностью внутренней торцевой пластины. Второе стопорное кольцо имеет поперечное сечение в виде клина. В собранном состоянии узел внутренняя торцевая пластина / стопорное кольцо образуют зеркальное изображение узла

внешняя торцевая пластина / стопорное кольцо.

Корпус валка изготовлен из плавленного кварца. Так как плавленный кварц склонен к растрескиванию, металлический прутки может быть пропущен через полость валка.

Металлический прутки может идти от одного торцевого колпака до другого

торцевого колпака. Преимущественно металлический прутки не входит в контакт с внутренней поверхностью корпуса. Если валок разрушается во время работы, металлический прутки облегчает удаления валка. Множество опор удерживают

металлический прутки в направлении вдоль продольной оси валка, так что эксцентриситеты валка уменьшаются. Металлический прутки имеет больший коэффициент теплового расширения, чем корпус валка. Прямой контакт металлического прутка с внутренней поверхностью корпуса мог бы создавать растягивающее напряжение в корпусе и мог бы приводить к разрушению корпуса.

Опоры позволяют компенсировать неравенства теплового расширения. Опоры могут быть выполнены как сжимающиеся огнеупорные диски, изготовленные из огнеупорного волокна. Эти диски за счет сжатия компенсируют тепловое расширение металлического прутка, за счет чего к внутренней поверхности корпуса передается сниженное (растягивающее) напряжение. Эти диски преимущественно имеют по меньшей мере один канал, позволяющий проходить охлаждающему воздуху через полость (валка). Альтернативно, металлический прутки может удерживаться на месте при помощи множества колец. Как это показано на фиг.6, множество колец 61 могут быть приварены к металлическому прутку 25. Каждое кольцо 61 содержит множество пластинчатых пружин 62, которые центрируют металлический прутки 25 посередине полого корпуса 5. Внутренняя поверхность 23 корпуса сжимает пластинчатые пружины 62, за счет чего к металлическому прутку 25 прикладывается усилие, препятствующее его перемещению.

Несмотря на то что были описаны некоторые предпочтительные варианты осуществления изобретения, совершенно ясно, что в него специалистами в данной области могут быть внесены различные изменения и дополнения, которые не выходят за рамки формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Валок для использования в производстве листа стекла, который имеет цилиндрический корпус из диоксида кремния, имеющий внешнюю поверхность, продольную ось и противоположные концы вдоль продольной оси; множество вытягивающих полос, изготовленных из не пылящего материала, каждая из которых зажата между внешней торцевой пластиной и внутренней торцевой пластиной; причем внешняя торцевая пластина прикреплена к корпусу при помощи внешнего фиксатора, а внутренняя торцевая пластина прикреплена к корпусу при помощи внутреннего фиксатора, при этом внешний фиксатор имеет конструкцию, выбранную из группы, в которую входят: (а) конструкция, имеющая наклонную поверхность, которая дополняющим образом входит в зацепление с внутренней поверхностью внешней торцевой пластины, и вторую поверхность, которая входит в выемку в корпусе, причем выемка имеет разрыв, который препятствует извлечению фиксатора из выемки; и (b) арматура, монтируемая прессованием, изготовленная из плавленного кварца.

2. Валок по п.1, в котором цилиндрический корпус изготовлен из плавленного кварца.

3. Валок по п.1, в котором вытягивающие полосы имеют значение D твердости по

Шору в диапазоне от 25 до 35.

4. Валок по п.1, в котором вытягивающие полосы изготовлены из не пылящего огнеупорного керамического материала.

5. Валок по п.4, в котором вытягивающие полосы изготовлены из слюды и глины.

6. Валок по п.5, в котором вытягивающие полосы содержат термостойкий связующий материал.

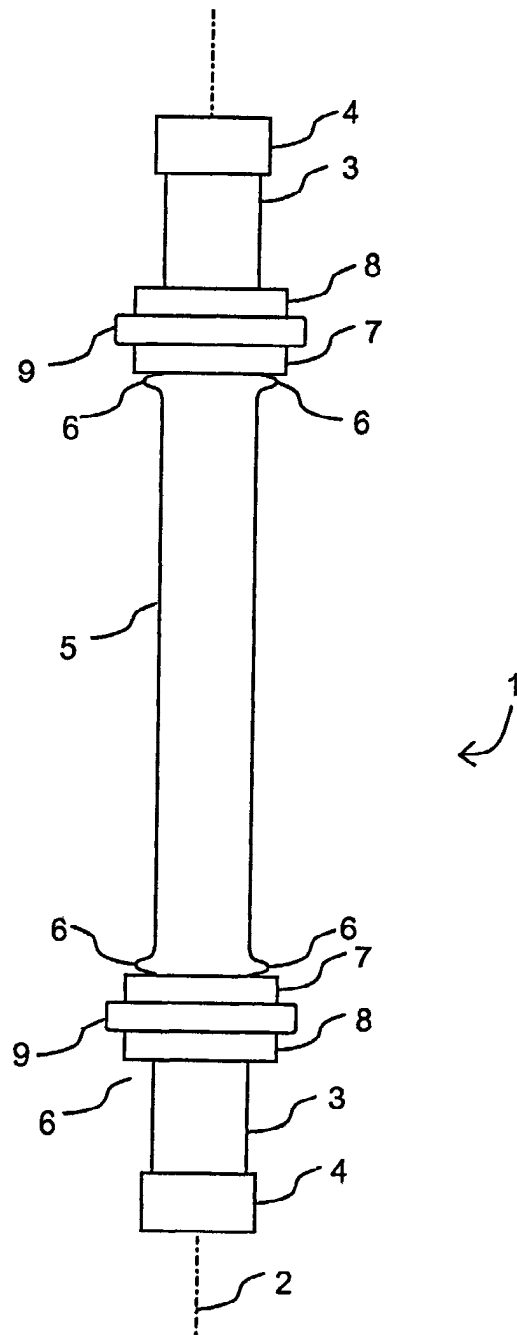
7. Валок по п.1, в котором внешний фиксатор изготовлен из плавленного кварца.

8. Валок по п.1, в котором концы закрыты торцевыми колпаками, жестко прикрепленными к корпусу.

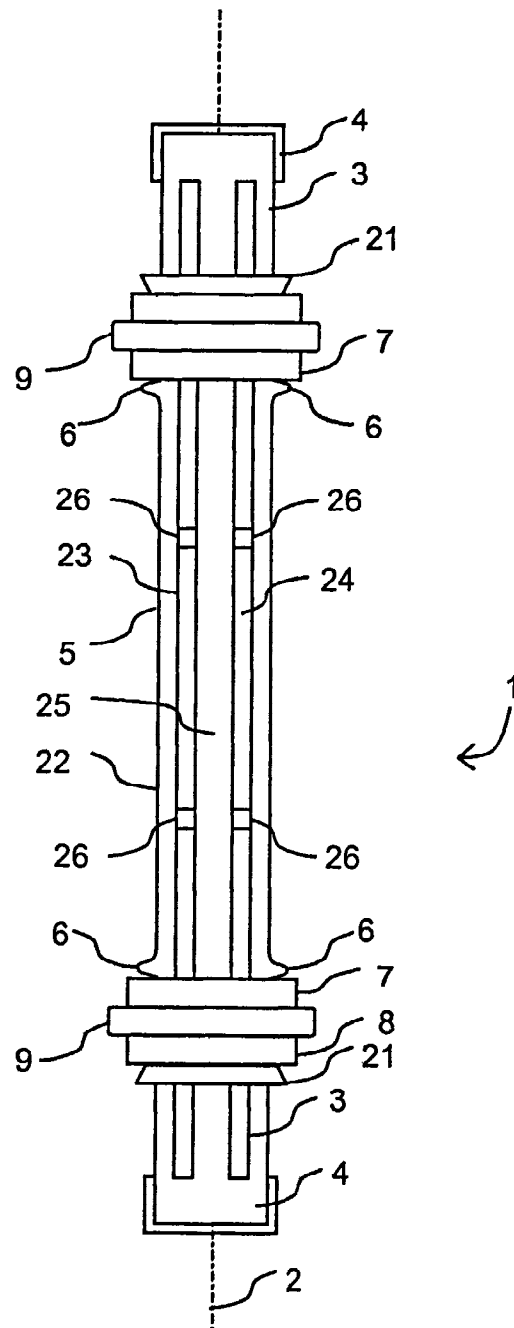
9. Валок по п.8, в котором торцевые колпаки изготовлены из металла.

10. Валок по п.9, в котором торцевые колпаки прикреплены к корпусу.

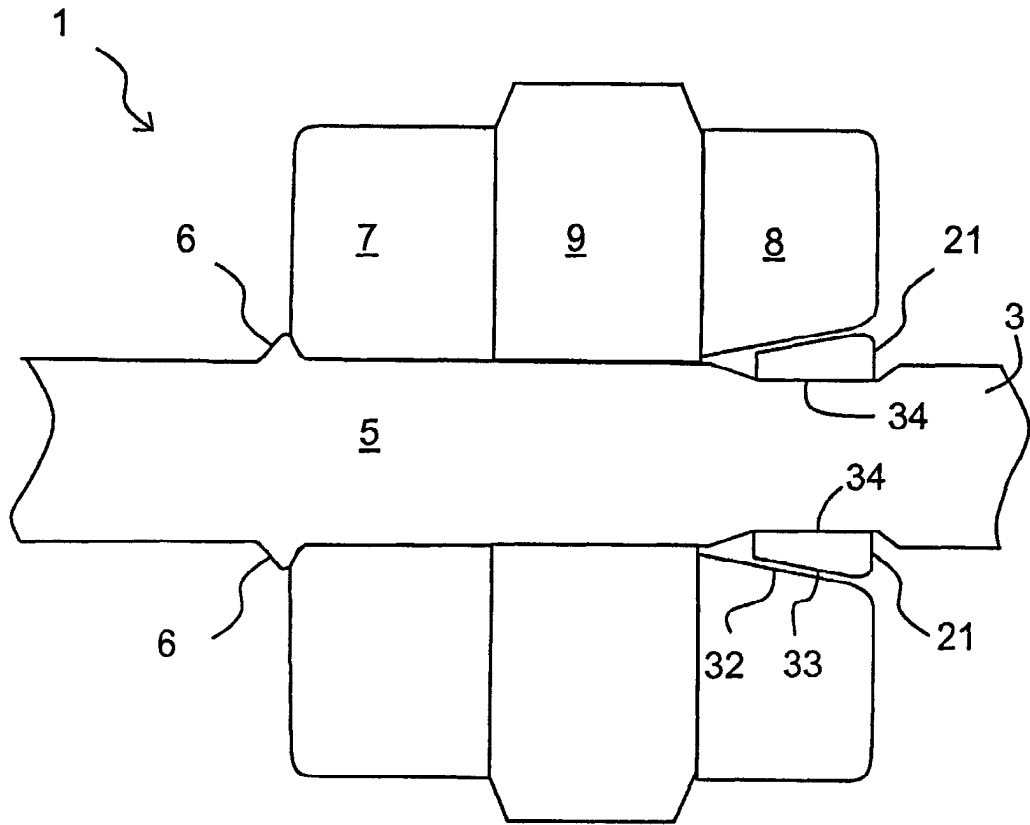
11. Валок по п.1, в котором по меньшей мере одна торцевая пластина поддерживает вытягивающую полосу.



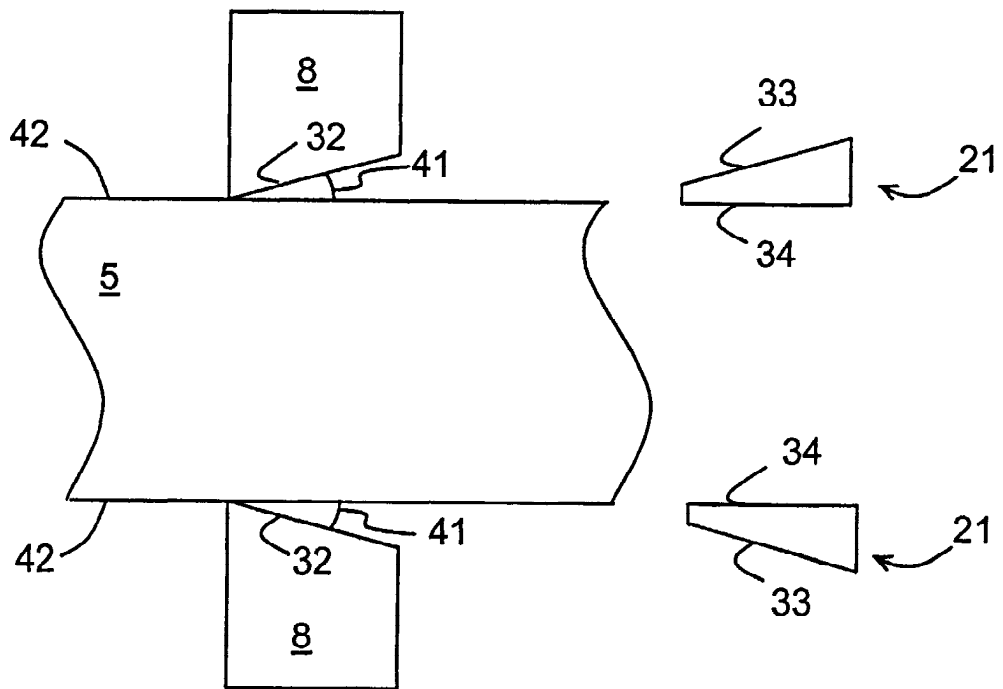
Фиг. 1



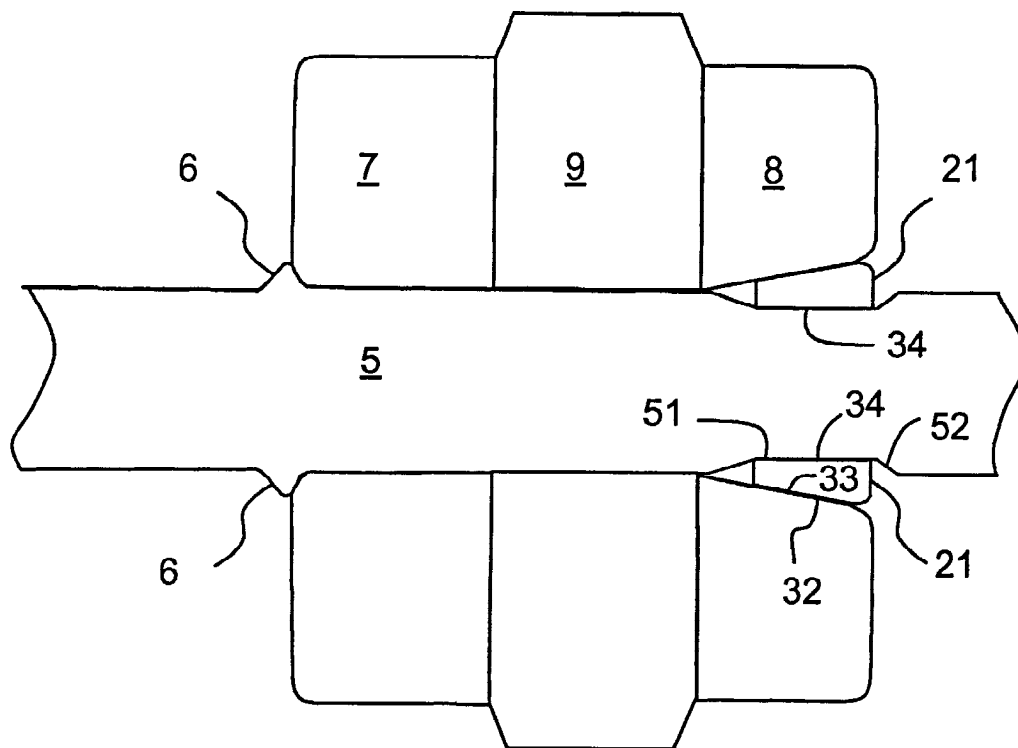
Фиг. 2



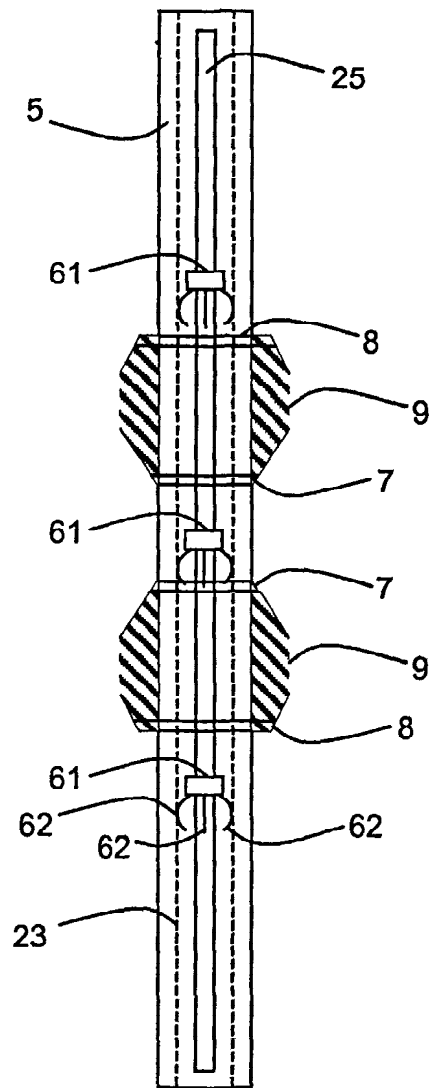
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6