(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 034188 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.15

(21) Номер заявки
201790203

(22) Дата подачи заявки
2015.07.28

(51) Int. Cl. ***B22D 1/00*** (2006.01)
C21C 5/48 (2006.01)
C21C 7/072 (2006.01)

(54) КРЕПЕЖНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПОЛОЙ ДЕТАЛИ И ОГНЕУПОРНЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ГАЗОПРОДУВОЧНЫЙ КРАН С ТАКИМ КРЕПЕЖНЫМ ПРИСПОСОБЛЕНИЕМ

(31) **14186888.5**
(32) **2014.09.29**
(33) **EP**
(43) **2017.08.31**
(86) **PCT/EP2015/067204**
(87) **WO 2016/050380 2016.04.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
РИФРЭКТОРИ ИНТЕЛЛЕКТЧУАЛ ПРОПЕРТИ ГМБХ УНД КО. КГ (AT)

(72) Изобретатель:
Зивановиц Боян, Хандле Бернхард (AT)

(74) Представитель:
Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)

(56) GB-A-2236114
WO-A1-9012895
WO-A1-9421406
EP-A1-0252684
EP-A1-0776983
WO-A1-2004056505
EP-A2-0502256
PAUL G. ET AL.: "BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT GASSPULSTEINEN MIT GERICHTETER POROSITAT BEI DEN BADISCHEN STHALWERKEN AG", RADEX RUNDSCHAU, GRAEFELFING, DE, no. 1, 1 January 1987 (1987-01-01), pages 288-302, XP000106570, the whole document
HAMMERER W.: "Anwendungen von Spuelsteinen in der Pfannenmetallurgie [Application of purging plugs in ladle metallurgy]", VEITSCH-RADEX-RUNDSCHAU: WISSENSCHAFTLICHE FACHZEITSCHRIFT FÜR METALLURGIE UND FEUERFEST, VEITSCH-RADEX GMBH, AUSTRIA, no. 1, 1 January 1998 (1998-01-01), pages 30-40, XP008138263, ISSN: 0370-3657 the whole document

(57) Изобретение относится к крепежному приспособлению для цилиндрической керамической полой детали, как она используется, например, в огнеупорных керамических газопродувочных кранах для предоставления возможности выполнения в газопродувочном кране так называемой направленной пористости.

034188 B1

034188 B1

Изобретение относится к крепежному приспособлению для цилиндрической керамической полой детали, как она используется, например, в огнеупорных керамических газопродувочных кранах для предоставления возможности выполнения в газопродувочном кране так называемой направленной пористости.

Газопродувочный кран встраивают в днище или стенку металлургического сосуда для обработки металлических расплавов с помощью газа, который задувают в металлические расплавы через газопродувочный кран.

Газопродувочный кран с направленной пористостью отличается тем, что технологический газ транспортируется вдоль заданного в большинстве случаев линейного канала от первого конца, так называемого холодного конца газопродувочного крана, к второму, так называемому горячему концу газопродувочного крана. Горячий конец является концом, который находится в контакте с металлическим расплавом.

Направленная пористость может выполняться посредством либо щелей, либо расточек в огнеупорном связующем материале. Такая техника является затруднительной, прежде всего, при больших газопродувочных элементах, вследствие чего получили развитие цилиндрические керамические полые детали (ниже также называемые продувочными трубками), которые окружены плотным огнеупорным связующим материалом.

Эти цилиндрические керамические детали состоят из плотного, устойчивого к температуре керамического материала (например, на основе оксида алюминия и/или оксида циркония) и имеют один или несколько простирающихся по одной оси проточных каналов (каналов для прохождения газа).

Эти "продувочные трубки" должны укрепляться в газопродувочном кране точным и, по возможности, газонепроницаемым образом. Для этого известны различные крепежные приспособления, в которые вставляются продувочные трубки. Для получения беззазорного крепления ("fixation free of play" англ.) применяют деформируемые графитные уплотнения.

Тем не менее, такие графитные уплотнения имеют тот недостаток, что они разрушаются (сгорают), когда они входят в соприкосновение с кислородсодержащим газом при высоких температурах применения.

Поэтому в основе изобретения лежит задача по предоставлению крепежного приспособления указанной разновидности, которое позволяет надежную и заданную фиксацию продувочных трубок независимо от технологического газа.

Поиск решения для этой проблемы основывается на следующих соображениях:

крепление как таковое должно быть неподвижным и заданным в пределах газопродувочного крана и, прежде всего, в пределах огнеупорного связующего материала,

при фиксации продувочных трубок в пределах крепежного приспособления должно быть учтено, что продувочные трубки являются хрупкими керамическими деталями, которые нельзя деформировать,

материалы для крепежного приспособления не должны быть термостойкими, поскольку крепежное приспособление монтируют на так называемом холодном конце газопродувочного крана; при всем том, применяемые материалы должны выполнять их функции также при температурах в несколько сот градусов Цельсия, которые там могут превалировать,

для газопродувочных кранов с направленной пористостью для упрощения газовой подачи является общепринятым распределение газа по отдельным продувочным трубкам/продувочным каналам посредством так называемой газораспределительной камеры. В этом отношении предусматривается, что крепежное приспособление надежно присоединяется на газораспределительной камере или в ней.

Неожиданно было обнаружено, что чувствительные керамические продувочные трубки (цилиндрические полые детали) могут быть запрессованы в крепежное приспособление надежным и долговечным образом при учете при этом нескольких конструктивных признаков.

В его самом общем варианте осуществления изобретение относится, в соответствии с его идеей, к крепежному приспособлению для цилиндрической керамической полой детали со следующими признаками в его рабочем положении:

а) основанием, которое своим днищем и обегающей стенкой задает цилиндрическое пространство с соответствующей центральной продольной осью (M),

б) днище имеет отверстие, продольная ось (L) которого находится на одной прямой с центральной продольной осью (M),

в) днище имеет кольцеобразный паз, который концентрически простирается вокруг отверстия,

г) по меньшей мере, соседняя к отверстию внутренняя стенка паза состоит из пластично деформируемого под давлением материала,

д) кольцеобразной прессующей деталью, радиальное поперечное сечение стенки которой увеличивается от нижнего свободного конца вверх таким образом, что внутренняя стенка паза после запрессовки прессующей детали в паз пластично деформируется и уменьшает поперечное сечение отверстия.

Посредством того, что при вставлении прессующей детали внутренняя стенка деформируется вовнутрь (в поперечное сечение отверстия), одновременно образуется требуемая фиксация цилиндрической керамической детали (продувочной трубки), которая была вставлена ранее в крепежное приспособление,

а именно в указанное отверстие.

Неожиданно было обнаружено, что поверхностная деформация внутренней стенки паза одновременно выполняет несколько задач, а именно

фиксацию продувочной трубки,

позиционирование продувочной трубки,

уплотнение между продувочной трубкой и крепежным приспособлением,

защита от коррозии в том случае, когда пластично деформируемый материал стенки паза выбирается из группы, которая не возгорается также при притоке кислорода.

В плане достижения наилучшего позиционирования, фиксации и уплотнения продувочных трубок в крепежном приспособлении является выгодным, когда продувочные трубки, отверстие и паз имеют вращательно-симметричную геометрию.

При этом поперечное сечение (прежде всего, диаметр при круглой геометрии) отверстия в днище крепежного приспособления равняется поперечному сечению (внешнему диаметру) продувочной трубки или незначительно превышает его. Это аналогичным образом является действительным для внутреннего поперечного сечения (внутреннего диаметра) внутренней стенки паза. Другими словами, внутренняя стенка паза простирается в лучшем случае на одной прямой с внешней стенкой отверстия и, соответственно, образует верхний участок отверстия. По мере увеличения осевой длины отверстия улучшаются направляющая и фиксирующая способность размещаемой в отверстии продувочной трубки.

Паз (кольцеобразный) в радиальном направлении может иметь прямоугольное поперечное сечение. Посредством конического поперечного сечения стенки кольцеобразной прессующей детали достигают возможности деформирования внутренней стенки паза по направлению к продувочной трубке при вбивании прессующей детали в паз сверху. За счет вращательно-симметричной геометрии распределение сил на периметре является равномерным. Предотвращаются концентрации напряжений.

Однако кольцеобразный паз в днище также может иметь увеличивающееся вверх по направлению к открытому концу поперечное сечение, в каждом случае при рассмотрении в радиальном направлении паза. Другими словами, внутренняя стенка паза имеет толщину стенки, которая утончается к свободному концу. В этом случае также может применяться, фактически в обратном кинематическом порядке, кольцеобразная прессующая деталь с равномерной толщиной стенки в том случае, если эта толщина превышает ширину паза на нижнем по вертикали участке.

В любом случае форму прессующей детали следует выбирать таким образом, что она может быть погружена в ненагруженном состоянии на небольшом протяжении в паз (для позиционирования паза и прессующей детали по отношению друг к другу), прежде последующего запрессовывания прессующей детали в осевом направлении крепежного приспособления далее в паз и деформирования ею внутренней стенки паза, а в некоторых случаях также и внешней стенки паза. Деформируемость внутренней стенки паза (т.е. стенки, которая ограничивает паз по направлению к отверстию днища корпуса) увеличивается, если эта внутренняя стенка на ее внутренней поверхности и/или внешней поверхности имеет одно или несколько углублений или выемок, например, в форме обегающих канавок.

Одновременная деформация внешней стенки паза имеет то преимущество, что становится возможной дополнительная фиксация по отношению к основанию крепежного приспособления, что является важным, прежде всего, в том случае, когда кольцеобразный паз простирается в отдельном (самостоятельном) конструктивном элементе, который образует верхний участок днища, и расположен в полости, по существу, без зазора. "По существу, без зазора" означает, что хотя конструктивный элемент при изготовлении крепежного приспособления может быть легко введен в полость, как только он достигает своего конечного положения, он в нем, тем не менее, удерживается. Также эта внешняя стенка паза может быть выполнена на ее внутренней поверхности и/или внешней поверхности (внешняя поверхность расположена на основании) с углублениями, как они описаны выше для внутренней стенки.

За счет такого углубления (углублений) оптимизируется требуемая деформация и, тем самым, зажимной и уплотняющий эффект со стороны прессующей детали на сопряжённую с нею деталь (по отношению к стенкам паза).

Углубление (углубления) могут иметь, например, пилообразный профиль, который, среди прочего, отличается тем, что по меньшей мере одна стенка углубления простирается под углом не равным 90° по отношению к поверхности соответствующей детали.

Вариант осуществления этого представлен в одном из последующих вариантов осуществления.

В данном случае отдельный конструктивный элемент может полностью состоять из пластично деформируемого под давлением материала.

Также и прессующая деталь как таковая может быть произведена из пластично деформируемого под давлением материала.

Пластично деформируемый материал более подробно описывается ниже.

В принципе, может быть принят любой материал, который наряду с достаточной базовой прочностью обладает также более высокой деформируемостью (под нагрузкой) по сравнению с керамическим материалом продувочной трубки. В принципе, например, тем самым может быть применен чугун. Рациональный выбор может быть произведен на основе прочности (в МПа) материалов. Для керамических

материалов прочность на сжатие задается согласно ÖNORM (австрийскому стандарту) EN 993-5:1998. Для деформируемых, прежде всего, металлических материалов предел прочности обнаруживают согласно DIN (германскому промышленному стандарту) EN ISO 6892-1:2009.

Керамический материал (например, на основе оксида алюминия) полых деталей в большинстве случаев имеет прочность на сжатие в диапазоне от 2000 до 3000 МПа, деформируемый материал уплотняющих стенок (прежде всего, стенок на внутренней стороне паза или всего отдельного конструктивного элемента с пазом) охватывает, например, материалы на основе меди, медно-оловянного сплава, медно-оловянно-цинкового сплава, медно-цинкового сплава, медно-алюминиевого сплава, медно-свинцового сплава, медно-никелевого сплава, медно-никелево-цинкового сплава, алюминия и т.д. Типичные значения предела прочности этих материалов расположены ниже 600 МПа, зачастую <500 МПа, <400 МПа или <300 МПа.

Осевая протяженность крепления продувочных трубок в крепежном приспособлении может быть различной, чем больше, тем лучше. Несколько крепежных приспособлений могут быть собраны вместе (размещены) в пределах огнеупорного связующего материала газопродувочного элемента на одной оси последовательно и/или на той же осевой высоте рядом друг с другом.

Согласно варианту осуществления крепежное приспособление имеет крышку, которая выполнена с возможностью закрепления на основании. Крышка имеет отверстие крышки, которое простирается концентрически отверстию в днище основания.

В этом варианте осуществления продувочная трубка направляется по меньшей мере в двух местах, которые отстоят друг от друга на расстоянии, а именно в области отверстия в крышке и в области отверстия в днище основания.

Такая направляющая для продувочной трубки может быть оптимизирована, если крышка имеет продление, которое выступает в полость основания, и это продление включает в себя осевое продолжение отверстия крышки. Это позволяет стабилизировать продувочную трубку также со стороны крышки на некоторой осевой протяженности.

Предпочтительно простирающееся в осевом направлении продление крышки отформовано таким образом, что оно расположено в основании с геометрическим замыканием. При этом создается разновидность "фиксации труба в трубе".

Крышка, например, может навинчиваться на основание. Винтовая резьба может простираться на продлении и взаимодействовать с внутренней резьбой на внутренней стороне основания, как представлено на последующем чертеже.

Если продление достигает до днища основания (в смонтированном состоянии) для продувочной трубки создается сквозная осевая направляющая. Конец газопродувочной трубки выступает в отверстие в днище (через это отверстие подводится газ, в большинстве случаев, от газораспределительной камеры газопродувочного элемента), и существенная часть продувочной трубки выступает вверх над крепежным приспособлением и простирается затем через керамический связующий материал продувочного устройства к газовыпускающему концу.

Сопутствующий газопродувочный элемент, который также является предметом изобретения, наделяется в связи с этим обстоятельством следующими признаками в рабочем положении в днище металлургического сосуда:

газопродувочный кран включает в себя газораспределительную камеру на нижнем конце,

несколько располагающихся на расстоянии по отношению друг к другу крепежных приспособлений описанной разновидности расположены в области перекрытия газораспределительной камеры, причем

каждое крепежное приспособление удерживает цилиндрическую керамическую полую деталь, которая простирается в каждом случае через керамический основной материал газопродувочного крана до его верхней торцовой поверхности.

Если основание крепежного приспособления состоит из металла, крепежное приспособление может быть легко закреплено на металлическом перекрытии газораспределительной камеры, например, посредством сварки. Для этого крепежные приспособления направляют в соответствующие проемы металлического перекрытия, а затем приваривают там.

Важным является обеспечение подачи газа через отверстия в днище крепежных приспособлений от газораспределительной камеры в продувочные трубки.

Последующие признаки изобретения получаются из признаков дополнительных пунктов формулы изобретения, а также прочих документов заявки.

Изобретение разъясняется ниже посредством различных вариантов осуществления более подробно.

При этом показано, в каждом случае в схематичном представлении, на

фиг. 1 - вертикальный продольный разрез через газопродувочный кран,

фиг. 2 - вертикальный продольный разрез через крепежное приспособление в сочетании с газораспределительной камерой газопродувочного крана.

В последующем описании чертежей все указания относятся к монтажу газопродувочного крана в днище металлургического сосуда, такого как литейный ковш ("ladle" англ.), при котором технологический газ протекает по газопродувочному элементу в осевом направлении снизу вверх.

Представленное на фиг. 1 газопродувочное устройство имеет газоподающую трубу GZ, которая впадает в газораспределительную камеру GV на нижнем (холодном) конце газопродувочного крана.

На верхнем конце газораспределительная камера GV ограничена металлическим листом MB. Металлический лист MB имеет несколько проемов DB, из числа которых на фиг. 1 показаны четыре.

Через каждый проем DB выступает нижний конец 12E крепежного приспособления 10, как оно описывается в подробностях ниже.

Через каждое крепежное приспособление 10 простирается цилиндрическая керамическая полая деталь, также называемая продувочной трубкой SR. Каждая продувочная трубка SR вложена своим нижним концом в области проемов DB и простирается в осевом направлении через связующий материал MM газопродувочного крана до его торцовой поверхности ST, причем торцовая поверхность ST в рабочем состоянии газопродувочного крана прилегает к металлическому расплаву MS.

Технологический газ вводится соответствующим образом через газоподающую трубу GZ, затем протекает через газораспределительную камеру GV и проемы DB в продувочные трубки SR, прежде чем он покидает продувочные трубки SR на торцовой поверхности ST и устремляется в металлический расплав MS.

Вследствие того, что газ может протекать более или менее в одном направлении (осевом) газопродувочного крана, такой газопродувочный кран называют газопродувочным краном с направленной пористостью ("directed porosity" англ.), хотя связующий материал MM является, по существу, газонепроницаемым.

Фиг. 2 показывает крепежное приспособление 10 во взаимодействии с металлическим листом MB, т.е. с перекрытием газораспределительной камеры GV.

Крепежное приспособление 10 состоит из основания 12, которое своим днищем 12B и обегающей стенкой 12W задает цилиндрическую полость 12R с соответствующей центральной продольной осью M.

Днище 12B имеет отверстие 120, продольная ось L которого находится на одной прямой с центральной продольной осью M.

На днище 12B лежит отдельный конструктивный элемент 14, который, по существу, имеет форму горшка. Конструктивный элемент 14 имеет днище 14B, которое лежит на днище 12B основания 12 и, тем самым, образует верхний участок днища. Кроме того, конструктивный элемент 14 имеет внутреннюю стенку 14I и внешнюю стенку 14A. Между внутренней стенкой 14I и внешней стенкой 14A образуется паз 14N, который обладает, по существу, прямоугольным поперечным сечением в ненагруженном состоянии (не представлено).

Внутренняя поверхность 14II внутренней стенки 14I и внешняя поверхность 14AA внешней стенки 14A конструктивного элемента 14 отличаются наличием нескольких кольцеобразных канавок 14R, которые пилообразно взаимно соединяются друг с другом (в осевом направлении LM).

Крепежное приспособление согласно фиг. 2 представлено в состоянии, в котором сопутствующая продувочная трубка SR уже зафиксирована, а именно с помощью кольцеобразной прессующей детали 16. Прессующая деталь 16 отличается тем, что радиальное поперечное сечение ее стенки в направлении от нижнего свободного конца 16U вверх увеличивается таким образом, что внутренняя стенка 14I паза 14N и, соответственно, конструктивного элемента 14 деформируются при запрессовывании прессующей детали 16 в паз 14N.

Другими словами, кольцеобразная внутренняя стенка 14I, которая ограничивает паз 14N изнутри, деформируется радиально вовнутрь после вбивания прессующей детали 16, и при этом прилегает к внешней стенке продувочной трубки SR, а именно, по поверхности, и фиксирует ее в крепежном приспособлении 10 надежным и газонепроницаемым образом.

Для достижения такой деформации конструктивный элемент 14 состоит из латуни, в то время как основание 12 является стальным. Под давлением прессующей детали 14 не только внутренняя стенка 14I детали 14 деформируется и становится практически уплотнением для продувочной трубки SR; одновременно также и внешняя стенка 14A конструктивного элемента 14 отжимается радиально наружу и, тем самым, конструктивный элемент 14 закрепляется в основании 12.

Вбивание (вдавливание) прессующего штемпеля/прессующей детали 14 в этом варианте осуществления производится с помощью крышки 18, которая под головкой 18K имеет простирающееся в осевом направлении продление 18V с внешней резьбой 18A, которая взаимодействует с соответствующей внутренней резьбой 121 основания; головка 18K и продление 18W имеют сквозную расточку 180, которая служит для позиционирования продувочной трубки SR без зазора. Расточка 180 простирается, по существу, концентрически/на одной прямой с отверстием 120 и по направлению к свободному пространству, ограниченному внутренней стенкой 14I.

Как только нижняя торцовая поверхность 18U крышки 16 достигает прессующей детали 14, последняя отжимается далее книзу в паз 14N для достижения требуемой деформации, прежде всего, внутренней стенки 14I до тех пор, пока не окажется достигнутой требуемая фиксация продувочной трубки SR.

Между головкой крышки 18K и соответствующим верхним краем основания 12 в этом случае остается только лишь маленький просвет S (по причинам учета допусков), когда прессующая деталь 16 мак-

симально вдавливается в паз 14N.

Фиксация крепежного приспособления 10 в металлическом листе MB производится либо посредством сварки (сварной шов V) в области проема DB, либо посредством выполнения соответствующей внутренней/внешней резьбы на проеме DB и на внешней поверхности нижнего суженного конца 12E основания 12.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Крепежное приспособление цилиндрической керамической полой детали (SR) в огнеупорном керамическом газопродувочном кране со следующими признаками в его рабочем положении:

а) основание (12), которое своим днищем (12B) и обегающей стенкой (12W) задает цилиндрическую полость (12R) с соответствующей центральной продольной осью (M),

б) днище (12B) имеет отверстие (120), продольная ось (L) которого находится на одной прямой с центральной продольной осью (M),

в) днище (12B) имеет кольцеобразный паз (14N), который простирается концентрически вокруг отверстия (120),

г) по меньшей мере, соседняя к отверстию (120) внутренняя стенка (14I) паза (14N) состоит из пластично деформируемого под давлением материала,

д) кольцеобразная прессующая деталь (16), радиальное поперечное сечение стенки которой увеличивается от нижнего свободного конца (16U) вверх таким образом, что внутренняя стенка (14I) паза (14N) после запрессовки прессующей детали (16) в паз (14N) пластично деформируется и уменьшает при этом поперечное сечение отверстия (120), и

е) кольцеобразный паз (14N) простирается в отдельном конструктивном элементе (14), который образует верхний участок днища (12B) и расположен в полости (12R), по существу, без зазора.

2. Крепежное приспособление по п.1, в котором кольцеобразный паз (14N) в днище (12B) имеет в радиальном направлении прямоугольное поперечное сечение.

3. Крепежное приспособление по п.1, в котором кольцеобразный паз (14N) в днище (12B) имеет увеличивающееся в радиальном направлении вверх, в сторону открытого конца поперечное сечение.

4. Крепежное приспособление по п.1, в котором отдельный конструктивный элемент (14) состоит из пластично деформируемого под давлением материала.

5. Крепежное приспособление по п.1, в котором прессующая деталь (16) состоит из пластично деформируемого под давлением материала.

6. Крепежное приспособление по п.1, в котором пластично деформируемый материал является материалом из группы, которая включает в себя следующие материалы: медь, медный сплав, алюминий, алюминиевый сплав, олово, оловянный сплав, цинк, цинковый сплав.

7. Крепежное приспособление по п.1, по меньшей мере с одним обегающим углублением (14R) по меньшей мере на одной из следующих поверхностей: внутренняя поверхность (14II) внутренней стенки (14I), внешняя поверхность (14AA) внешней стенки (14A).

8. Крепежное приспособление по п.1, в котором углубление (14R) имеет пилообразный профиль.

9. Крепежное приспособление по п.1 с крышкой (18), которая выполнена с возможностью закрепления на основании (12) и имеет отверстие (180) крышки, которое простирается концентрически отверстию (120) в днище основания (12).

10. Крепежное приспособление по п.9, в котором крышка (18) выполнена с возможностью свинчивания с основанием (12).

11. Крепежное приспособление по п.9, в котором крышка (18) имеет вставляемое с геометрическим замыканием в полость (12R) продление (18V), которое имеет осевую расточку (18B), которая простирается концентрически отверстию (120) крышки.

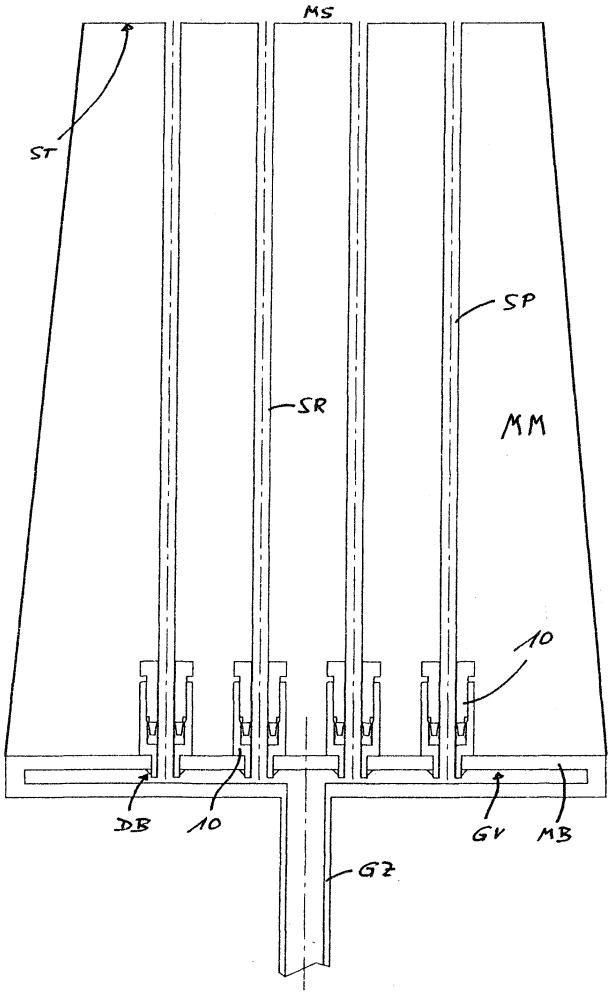
12. Огнеупорный керамический газопродувочный кран со следующими признаками в рабочем положении в днище металлургического сосуда:

а) газораспределительной камерой (GV) на нижнем конце,

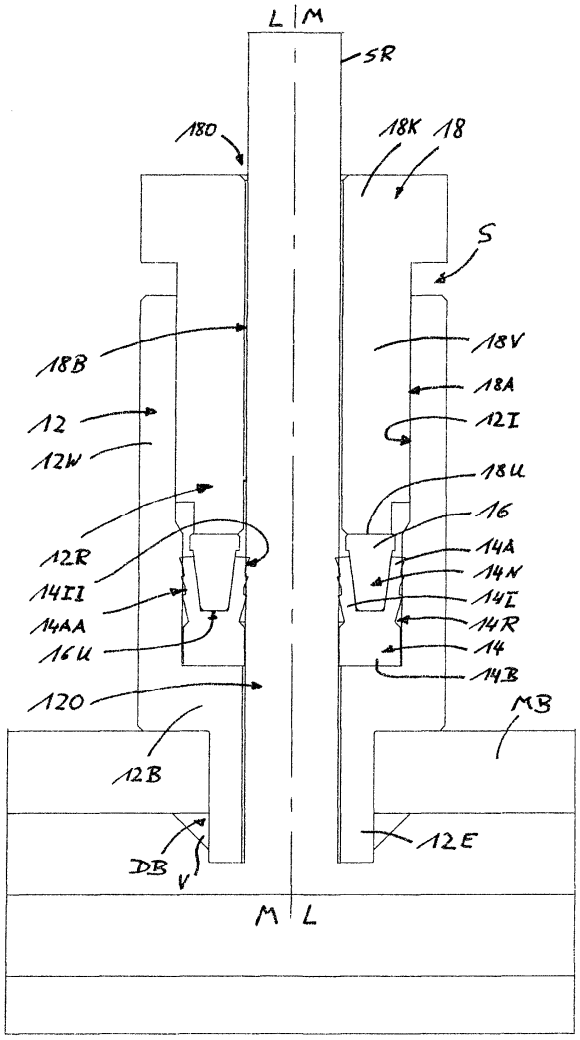
б) несколькими расположенными на расстоянии по отношению друг к другу крепежными приспособлениями (10) по п.1 в области перекрытия (MB) газораспределительной камеры (GV), причем

в) каждое крепежное приспособление (10) удерживает цилиндрическую керамическую полую деталь (SR), которая простирается в каждом случае через керамический основной материал (MM) газопродувочного крана до его верхней торцовой поверхности.

13. Газопродувочный кран по п.12, в котором перекрытие (MB) газораспределительной камеры (GV) состоит из металла, а крепежные приспособления закреплены в проемах (MB) этого перекрытия (MB) посредством сварки (S).



Фиг. 1



Фиг. 2

Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2