



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
F23K 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10155433.5**

(22) Anmeldetag: **04.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder: **Aguado Muñoz, Sergio**
48013 Bilbao (ES)

(30) Priorität: **27.03.2009 ES 200900917**

(54) **Rohrelement, gasbetriebenes Gerät sowie Verfahren zur Herstellung eines Rohrelements**

(57) Um ein Rohrelement (100) aufweisend
- einen im Inneren des Rohrelements (100) angeordneten Gasdurchtrittskanal (10) mit einem vorbestimmten Durchmesser,
- eine den Gasdurchtrittskanal (10) umgebende einstückige Rohrwand (20) und
- ein Rohrverschlusselement (22), das den Gasdurchtrittskanal (10) in mindestens zwei voneinander getrennte gasleitende Bereiche (12, 14) unterteilt, indem es den Gasdurchtrittskanal (10) bereichsweise hermetisch abdichtet,

sowie ein gasbetriebenes Gerät mit einem derartigen Rohrelement (100) als auch ein Verfahren zur Herstel-

lung eines derartigen Rohrelements (100) so weiterzubilden, dass das Rohrverschlusselement (22) mit der Rohrwand (20), bzw. dem Grundkörper des Rohrelements (100), fest verbunden ist, aber im Kontaktbereich zwischen dem Rohrverschlusselement (22) und der Rohrwand (20) weder eine Schweißnaht angeordnet ist noch die äußere oder innere Oberfläche des Rohrelements (100) beschädigt ist, wird vorgeschlagen, dass das Rohrverschlusselement (22) einstückig mit der Rohrwand (20) ausgebildet und durch mindestens einen plastisch verformten Bereich der Rohrwand (20) gebildet ist, wobei der plastisch verformte Bereich (22) von der Außenseite des Rohrelements (100) her in Richtung des Gasdurchtrittskanals (10) hinein verformt ist.

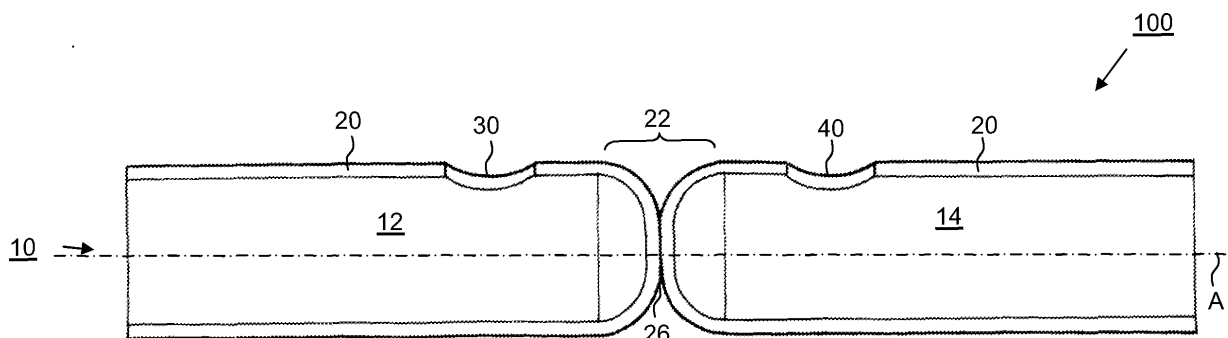


Fig. 2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rohrelement, insbesondere eine Gassammelleitung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein gasbetriebenes Gerät mit einem solchen Rohrelement.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur Herstellung eines Rohrelements, insbesondere einer Gassammelleitung, aufweisend

- einen im Inneren des Rohrelements angeordneten Gasdurchtrittskanal mit einem vorbestimmten Durchmesser,
- eine den Gasdurchtrittskanal umgebende Rohrwand und
- ein Rohrverschlusselement, das den Gasdurchtrittskanal in mindestens zwei voneinander getrennte gasleitende Bereiche unterteilt, indem es den mindestens einen Bereich des Gasdurchtrittskanals über dessen gesamten Durchmesser hermetisch abdichtet.

Stand der Technik

[0003] Es sind Gassammelleitungen bekannt, die über ein Rohrelement aus einem Metallwerkstoff, wie z. B. aus Stahl, verfügen, welches an seiner Außenseite mit einer Schutzschicht versehen ist. Das Rohrelement weist in seinem Inneren einen Gasdurchtrittskanal mit einem vorbestimmten Durchmesser auf. Ferner ist das Rohrelement mit zwei voneinander beabstandeten Öffnungen ausgestattet, an die ein Eingangskanal und ein Ausgangskanal eines Gas-Absperrhahns anschließbar sind. In einem Bereich zwischen den beiden Öffnungen ist der Gasdurchtrittskanal hermetisch, insbesondere gasdicht, verschlossen. Hierzu wird das Rohrelement zunächst in zwei Teile getrennt. Dann wird eine externe Scheibe, welche in der Regel einen etwas größeren Außendurchmesser als der Durchmesser des Gasdurchtrittskanals besitzt, zwischen den zwei aufgetrennten Enden des geteilten Rohrelements angeordnet und mit den beiden Enden gasdicht verschweißt.

[0004] Diese bekannten Gassammelleitungen besitzen jedoch den Nachteil, dass bei ihrer Herstellung das Rohrelement und/oder die Scheibe während des Verschweißens beschädigt werden kann. Dies kann zu einer Undichtigkeit des Verschlusses und damit zu einem Gasleck führen. Bei der Produktion derartiger Gassammelleitungen tritt daher eine relativ hohe Ausschuss- bzw. Reparaturquote auf. Dies erhöht den Aufwand und die Kosten für die Produktion. Ferner verliert das Rohrelement durch das erforderliche Auftrennen und wieder Zusammenschweißen an der gasdicht verschlossenen Stelle seine äußere Schutzschicht. Diese muss nach Abschluss des Schweißvorgangs wieder aufgetragen werden, was einen separaten Behandlungsvorgang, etwa

das Anbringen eines Anstrichs erfordert. Dies erhöht wiederum den Herstellungsaufwand und die Herstellungskosten. Infolge des erforderlichen Auftrennens und wieder Zusammenschweißens wird zudem das äußere Erscheinungsbild der Gassammelleitung beeinträchtigt. Ein weiterer Nachteil sind relativ hohe Fertigungstoleranzen. Auch können durch den Schweißvorgang und das anschließende Anbringen des Anstrichs Verunreinigungen an den beiden Öffnungen auftreten oder sogar durch diese hindurch in den Gasdurchtrittskanal gelangen. Dies kann die Dichtungseigenschaften im Bereich der beiden Öffnungen beeinträchtigen, so dass beim montierten Gas-Absperrhahn Gasleckagen auftreten können, was wiederum zu Ausschuss führt. Schließlich können die Verunreinigungen auch bis zu einem an die Gassammelleitung und eine Verteilerleitung angeschlossenen Brenner gelangen und diesen verstopfen.

[0005] Aus der Druckschrift EP 1 944 545 A2 ist ein Rohrelement mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt. Um die vorhergenannten Nachteile möglichst weitgehend zu vermeiden, wird bei dieser vorbekannten Lösung das Rohrelement nicht geteilt und später unter Einfügen einer Zwischenscheibe wieder zusammengeschweißt sondern stattdessen ein einteiliges Rohrelement verwendet, bei dem ein stopfenartiges, gasdichtes Rohrverschlusselement in dem Bereich zwischen den zwei Öffnungen innerhalb des Rohrelements angeordnet ist. Dieses Rohrverschlusselement soll den Gasdurchtrittskanal gasdicht verschließen. Das Rohrverschlusselement besitzt einen scheibenartigen Grundkörper mit einem elastischen Dichtungsring. Das Rohrverschlusselement wird in den Gasdurchtrittskanal eingeführt und bis zu einer Position zwischen den beiden Öffnungen verschoben. Dort wird der Grundkörper mittels eines Werkzeugs etwas aufgeweitet, so dass sich der Dichtungsring gegen die Innenwand des Rohrelements, welches seine ursprüngliche Form behält, legt. Es hat sich gezeigt, dass ein derartiges Rohrverschlusselement nicht immer die an eine zuverlässige Gasdichtung gestellten Anforderungen erfüllt. Aus diesem Grund sind Modifikationen der zuvor genannten Gassammelleitung entwickelt worden, bei denen ein Teilbereich des Grundkörpers des Rohrverschlusselements, der von dem elastischen Dichtungsring entfernt ist, mit dem Rohrelement verschweißt wird. Dies erfordert jedoch wieder einen zusätzlichen Arbeitsschritt und führt zu einigen der bereits weiter oben im Zusammenhang mit der geschweißten Ausführung beschriebenen Nachteilen. Ferner kann es aufgrund der beim Schweißen auftretenden hohen Temperaturen durch Wärmeleitung am Rohrelement und dem Grundkörper zu einer Schädigung des Dichtungsringes kommen.

[0006] Aus der Druckschrift EP 1 488 870 A1 ist bekannt, das Ende eines Rohrelements durch plastisches Verformen der Rohrwand abzudichten. Dabei wird in einem ersten Schritt mittels kalter plastischer Deformation der Innendurchmesser des Rohrelements verringert und in einem zweiten Schritt das plastisch deformierte Rohr-

wandmaterial mittels Reibung erwärmt bis es miteinander verschmilzt und das Rohrelement hermetisch abdichtet. Bei der kalten plastischen Deformation werden die Enden des Rohrelements zum Rohrinernen hin umgebogen, wobei sich das Rohrelement verkürzt. Ein derartiges Verkürzen kann dazu führen, dass ein zwischen zwei Anschlüsse anzuordnendes Rohrelement zu kurz ist, um mit beiden Anschlüssen verbunden zu werden. Auch sind die Anforderungen an eine in einem zentralen Bereich des Rohrelements angeordnete Dichtung deutlich höher, da diese stärker belastet wird als ein am Rohrende angeordnetes Rohrverschlusselement.

[0007] Schließlich ist aus der Druckschrift EP 1 760 405 A2 bekannt, das Rohrende eines Gasrohrs mittels plastischen Verformens der Rohrwand von der Außenseite des Rohrelements her in Richtung des Gasdurchtrittskanals hinein hermetisch abzudichten. Dabei wird mittels Reibschweißen ohne Zugabe von Material am Rohrende ein Rohrverschlusselement mit einer in axialer Richtung des Rohrs verlaufenden Spitze gebildet. Diese Spitze ist dicker als die Rohrwand und dient dazu, den zentralen Bereich des Rohrverschlusselements zu verstärken. Da das Rohrverschlusselement und dessen Spitze ausschließlich aus Material der Rohrwand gebildet sind, wird beim Formen des Rohrverschlusselements das Rohrelement verkürzt, wodurch die Passgenauigkeit des Rohrelements beim Einbau in ein Gerät beeinträchtigt werden kann.

Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0008] Ausgehend von den vorstehend dargelegten Nachteilen und Unzulänglichkeiten sowie unter Würdigung des umrissenen Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Rohrelement der eingangs genannten Art, ein gasbetriebenes Gerät der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Rohrelements der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass das Rohrverschlusselement mit der Rohrwand, bzw. dem Grundkörper des Rohrelements, fest verbunden ist, aber im Kontaktbereich zwischen dem Rohrverschlusselement und der Rohrwand weder eine Schweißnaht angeordnet ist noch die äußere oder innere Oberfläche des Rohrelements beschädigt ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Rohrelement mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, durch ein gasbetriebenes Gerät mit den im Anspruch 9 angegebenen Merkmalen sowie durch ein Verfahren mit den im Anspruch 10 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0010] Mithin basiert die vorliegende Erfindung darauf, dass das Rohrverschlusselement einstückig mit der Rohrwand ausgebildet ist. Dabei wird das Rohrverschlusselement durch mindestens eine mechanische

Verformung, insbesondere mindestens eine Einschnürung, des Durchmessers der Rohrwand gebildet. Beim erfindungsgemäßen Rohrelement wird die Dichtungswirkung also durch einen plastisch verformten Bereich der Rohrwand erzielt.

[0011] Da bei der erfindungsgemäßen Lösung das Rohrelement nicht zerschnitten und anschließend wieder gasdicht zusammengeschweißt werden muss, kann auf sehr einfache, effektive, schnelle und kostengünstige Art und Weise eine zuverlässigere und sicherere Gassammelleitung hergestellt werden. Es tritt somit auch kein Schweiß-Verzug am Rohrelement auf, so dass präzisere Formen und Abmessungen des erfindungsgemäßen Rohrelements realisierbar sind. Zur Herstellung des gasdichten Verschlusses des Gasdurchtrittskanals des erfindungsgemäßen Rohrelements ist auch keine spanende Bearbeitung des Rohrelements erforderlich. Es tritt somit weder Verschnitt noch Abfall auf. Folglich ist eine verbesserte Materialausnutzung realisierbar und der Herstellungsprozess ist sauberer.

[0012] Im Vergleich zum Stand der Technik, bei dem zum gasdichten Abdichten des Rohrelements ein separates Rohrverschlusselement in das Rohrelement eingeführt und mit diesem verschweißt wird, ist bei der vorliegenden Erfindung das Rohrverschlusselement wesentlich fester mit der Rohrwand verbunden und unterteilt das Rohrelement klarer in zwei voneinander getrennte Bereiche. Das erfindungsgemäße Rohrelement mit dem mechanisch geformten Rohrverschlusselement ist absolut gasdicht und wasserdicht. Beim Stand der Technik leidet dagegen der Kontaktbereich zwischen dem Rohrverschlusselement und der Rohrwand aufgrund starker Beanspruchung und kann beschädigt und undicht werden.

[0013] Das Rohrelement der vorliegenden Erfindung weist im Kontaktbereich zwischen dem Rohrverschlusselement und der Rohrwand keine Schweißnaht auf. Somit sind im Gegensatz zum Stand der Technik die Oberflächen des Rohrverschlusselements und der an das Rohrverschlusselement angrenzenden Rohrwandbereiche sauber und regelmäßig. Undichtigkeiten und Ausschuss durch Schweißfehler werden vermieden, weshalb die Ausschussquote deutlich geringer ist. Dadurch lassen sich Produktionskosten sparen, die Produktionszeit reduzieren und die Gasdichtigkeit und folglich die Sicherheit und Zuverlässigkeit erhöhen.

[0014] Auch wird bei der vorliegenden Erfindung die Außenoberfläche des Rohrelements nicht in Mitleidenchaft gezogen. Die äußere Schutzschicht, beispielsweise eine galvanisierte Schicht, des Rohrelements und dessen äußeres Erscheinungsbild werden durch den plastisch verformten Rohrwandbereich nicht beeinträchtigt. Somit können ein verbessertes äußeres Erscheinungsbild, bessere Anti-Korrosionseigenschaften und eine höhere Präzision hinsichtlich der Außenabmessung und der Form des Rohrelements erzielt werden, was wiederum die Passgenauigkeit des erfindungsgemäßen Rohrelements im Falle des Einbaus in ein Gasgerät er-

höht. Ein extra Nachbearbeitungs- oder Nachbehandlungsschritt zum erneuten Auftragen einer externen Antikorrosionsschicht, z. B. durch einen Anstrich, ist bei der erfindungsgemäßen Lösung nicht erforderlich.

[0015] Das Rohrverschlusselement lässt sich zudem einfach an einer gewünschten Position innerhalb des Rohrelements anordnen, indem die Rohrwand an der gewünschten Position deformiert bzw. zusammengepresst wird.

[0016] Erfindungsgemäß wird das Rohrverschlusselement durch mindestens einen plastisch verformten Bereich der Rohrwand gebildet, wobei der plastisch verformte Bereich von der Außenseite des Rohrelements her in Richtung des Gasdurchtrittskanals hinein verformt wird. Da bei dieser Deformation keinerlei Rückstände entstehen, ist das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung wesentlich sauberer als das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren, bei dem das Rohrverschlusselement mit der Rohrwand verschweißt wird.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird zur Bildung des Rohrverschlusselements der zu verformende Bereich der Rohrwand erwärmt und im erwärmten Zustand zusammengepresst bzw. eingeschnürt bis das mit Druck und Wärme beaufschlagte Rohrwandmaterial miteinander verschmilzt. Beispielsweise kann das Rohrverschlusselement mittels einer Warmumformung gebildet werden. Dabei wird der zu verformende Bereich der Rohrwand auf eine Temperatur oberhalb seines Rekristallisationspunktes erwärmt. Sofern die Rohrwand aus Aluminium gebildet ist, wird der zu verformende Rohrwandbereich beispielsweise auf etwa 50 bis 500 Grad Celsius, vorzugsweise auf etwa 100 bis 150 Grad Celsius, erwärmt. Aluminium oder eine Aluminiumlegierung ist das bevorzugte Rohrwandmaterial, weil es nicht rostet.

[0018] Um den Gasdurchtrittskanal hermetischen abzudichten, können die miteinander in Kontakt stehenden inneren Oberflächen des plastisch verformten Rohrwandbereichs beispielsweise mittels der Technik des Reibschweißens und/oder des Druckschweißens miteinander verschweißt werden.

[0019] Das Rohrelement ist vorzugsweise eine Gassammelleitung mit zwei voneinander beabstandeten Öffnungen, an die ein Eingangskanal und ein Ausgangskanal eines Gas-Absperrhahns anschließbar sind. Der plastisch verformte Rohrwandbereich bzw. das Rohrverschlusselement ist in mindestens einem Bereich zwischen den beiden Öffnungen angeordnet und blockiert den Gasdurchtrittskanal an dieser Stelle. Für die Zufuhr von Gas zu einem gasbetriebenen Gerät bildet der Gas-Absperrhahn, der als Hauptschalter oder Sicherheitschalter dient, einen Bypass um den blockierten plastisch verformten Rohrwandbereich.

[0020] Zusammenfassend kann ein Rohrelement, insbesondere eine Gassammelleitung, hoher Qualität mit einem verbesserten, zuverlässigeren und dauerhaft gasdichten Verschluss des Gasdurchtrittskanals zur Verfügung gestellt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Wie bereits vorstehend erörtert, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird einerseits auf die dem Anspruch 1 sowie dem Anspruch 10 nachgeordneten Ansprüche verwiesen, andererseits werden weitere Ausgestaltungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung nachstehend unter anderem anhand des durch die Figuren 1 bis 6 veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt:

[0022]

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel für ein Rohrelement gemäß der vorliegenden Erfindung, das nach dem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde;

Fig. 2 in schematischer Längsschnittdarstellung das Rohrelement aus Figur 1;

Fig. 3 in schematischer Darstellung einen ersten Schritt eines Ausführungsbeispiels für ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zur Herstellung des Rohrelements aus Figur 1;

Fig. 4 in schematischer Darstellung einen zweiten Schritt des Verfahrens aus Figur 3;

Fig. 5 in schematischer Darstellung einen dritten Schritt des Verfahrens aus Figur 3 und;

Fig. 6 in schematischer Darstellung einen vierten Schritt des Verfahrens aus Figur 3.

[0023] Gleiche oder ähnliche Ausgestaltungen, Elemente oder Merkmale sind in den Figuren 1 bis 6 mit identischen Bezugszeichen versehen.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

[0024] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Rohrelement, nämlich eine Gassammelleitung 100. Diese Gassammelleitung 100 ist für den Einbau in ein gasbetriebenes Gerät (nicht gezeigt) vorgesehen. Bei dem erfindungsgemäßen gasbetriebenen Gerät kann es sich um ein gasbetriebenes Haushaltsgerät oder eine gasbetriebene Erwärmungsvorrichtung, beispielsweise einen Gasherd, einen Gasofen oder ein Gaskochfeld handeln.

[0025] Die Gassammelleitung 100 ist aus Metall oder einer Metalllegierung, vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, gebildet. In ihrem Inneren be-

sitzt die Gassammelleitung 100 einen Gasdurchtrittskanal 10 mit einem vorbestimmten kreisrunden Durchmesser, der von einer einstückigen Rohrwand 20 umgeben ist.

[0026] Wie in Figur 1 des Weiteren zu erkennen ist, verfügt die Gassammelleitung 100 über zwei in Richtung der Längsachse A voneinander beabstandete Bohrungen oder Öffnungen 30, 40, an die später ein Eingangskanal und ein Ausgangskanal eines Gas-Absperrhahns bzw. Haupthahns (nicht gezeigt) anschließbar sind. Der Gas-Absperrhahn ist eine mechanische oder elektronische Vorrichtung, die zwei gasdicht voneinander getrennte Bereiche 12, 14 des Gasdurchtrittskanals 10 extern verbindet.

[0027] Zum Unterteilen des Gasdurchtrittskanals 10 in die beiden gasdicht voneinander getrennten Bereiche 12, 14, ist zwischen den beiden Öffnungen 30, 40 ein Rohrverschlusselement 22 angeordnet, das den Gasdurchtrittskanal 10 an dieser Stelle gasdicht verschließt. Genauer gesagt werden die beiden Bereiche 12, 14 des Gasdurchtrittskanals 10 durch eine Deformation bzw. einen plastisch verformten Bereich 22 der Rohrwand 20 gasdicht voneinander abgedichtet. Der plastisch verformte Bereich 22 ist von der Außenseite des Rohrelements 100 her in Richtung des Gasdurchtrittskanals 10 hinein verformt. Es besteht an dieser Stelle somit eine lokale Kontraktion der Gassammelleitung 100 in Richtung in den Gasdurchtrittskanal 10 hinein. Durch diese lokale Kontraktion 22 ist der Durchmesser des Gasdurchtrittskanals 10 soweit mechanisch reduziert, dass der Gasdurchtrittskanal 10 in diesem Bereich verschlossen bzw. blockiert ist. Wie in Figur 1 zu erkennen ist, kann der plastisch verformte Bereich 22 durch eine im Wesentlichen kreisrunde Einschnürung der Rohrwand gebildet werden. Es ist aber auch möglich, dass der plastisch verformte Bereich 22 durch Zusammenpressen von zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Rohrwand 20 gebildet wird (nicht gezeigt).

[0028] Das Abdichten des Gasdurchtrittskanals 10 mittels einer mechanischen Verformung der Rohrwand hat den Vorteil, dass der innere Verschluss der Gassammelleitung 100 an einer beliebigen Position angeordnet und exakt positioniert werden kann. Durch das Rohrverschlusselement 22 bzw. die plastische Verformung der Gassammelleitung 100 werden die beiden Bereiche 12, 14 des Gasdurchtrittskanals 10 zuverlässig und dauerhaft gasdicht getrennt.

[0029] Die Gassammelleitung 100 kann weitere Öffnungen (nicht gezeigt) zum Anschließen von Gasähnen aufweisen, mit denen die Gaszufuhr zu einzelnen Brennern des Gasherds steuerbar ist.

[0030] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der Gassammelleitung 100 aus Figur 1 beschrieben. Die Figuren 3 bis 6 veranschaulichen hierbei schematisch die jeweiligen Verfahrensschritte. Die herzustellende bzw. hergestellte Gassammelleitung 100 ist jeweils im Längsschnitt dargestellt.

[0031] In dem in Figur 3 dargestellten ersten Schritt i wird zunächst das Material der Rohrwand 20 in einem Bereich zwischen den Beiden Öffnungen 30, 40 erwärmt, bis es plastisch verformbar ist. Der Wärmeeintrag ist in Figur 3 durch Blockpfeile angedeutet. Beispielsweise kann der zu verformende Rohrwandbereich 22 auf eine Temperatur oberhalb des Rekristallisationspunktes des Rohrwandmaterials erhitzt werden. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine Erwärmung oberhalb der Rekristallisationstemperatur beschränkt.

[0032] In dem in Figur 4 dargestellten zweiten Schritt ii wird der plastifizierte Bereich plastisch verformt, das heißt mittel eines Kompressionsmittels 50 zusammengepresst. Die Richtung des durch das Kompressionsmittel 50 aufgebrachten Anpressdrucks ist in den Figuren 4 und 5 mittels zweier Blockpfeile angedeutet. Die Kompression erfolgt vorzugsweise kreisrund um den gesamten Umfang der Rohrwand 20. Der Anpressdruck kann aber auch lediglich von zwei einander gegenüberliegenden Seiten aufgebracht werden.

[0033] Während des Komprimierens ii des plastisch verformbaren Bereichs wird die zu den beiden Öffnungen 30, 40 benachbarte kreisrunde innere Oberfläche 24 der Rohrwand 20 mittels mindestens eines über die beiden Öffnungen 30, 40 eingeführten Stützelements (nicht gezeigt), beispielsweise eines Kolbens, gestützt. Somit wird insbesondere im Bereich 24 der beiden Öffnungen 30, 40 eine innere und äußere Formstabilität der Rohrwand 20 garantiert.

[0034] In dem in Figur 5 dargestellten dritten Schritt iii wird der plastifizierte Bereich weiter verformt, genauer gesagt komprimiert, bis dessen dem Gasdurchtrittskanal 10 zugewandten inneren Bereiche miteinander in Kontakt stehen. Aufgrund des beaufschlagten Drucks und der Erwärmung (vgl. Figur 3) wird der plastisch zu verformende Bereich 22, insbesondere dessen miteinander in Kontakt stehenden Bereiche, mittels der Technik des Pressschweißens miteinander verschweißt und hermetisch abgedichtet. Alternativ kann der der plastisch zu verformende Bereich 22 bzw. können die miteinander in Kontakt stehenden Bereiche auch mittels der Technik des Reibschweißens miteinander verschweißt werden.

[0035] Bei dem in Figur 5 dargestellten dritten Schritt iii kann, wie in Zusammenhang mit Figur 4 beschrieben, der an die beiden Öffnungen 30, 40 angrenzende nicht zu verformende Bereich 24 der Rohrwand 20 von einem im Rohrelement 100 angeordneten Stützelement gestützt werden.

[0036] In dem in Figur 6 dargestellten dritten Schritt iv ist ein fertiges Rohrelement 100 dargestellt, bei dem zwei Bereiche 12, 14 des Gasdurchtrittskanals 10 mittels des plastisch verformten und pressgeschweißten Rohrverschlusselement 22 voneinander getrennt und hermetisch und gasdicht abgedichtet sind.

[0037] Die in den Figuren 1 bis 6 dargestellte Gassammelleitung 100 wird mittels einer Schweißtechnik, nämlich dem Pressschweißen oder dem Reibschweißen der miteinander in Kontakt stehenden zum Gasdurchtrittska-

nal 10 hin verformten Bereiche der Rohrwand 20, abgedichtet. Dabei verbleiben im geschweißten Bereich keine Schweißrückstände. Ferner wird weder die äußere Oberfläche noch die innere Oberfläche der Gassammelleitung 100 beschädigt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0038]

100 Rohrelement, insbesondere Gassammelleitung
 10 Gasdurchtrittskanal
 12 erster gasleitender Bereich des Gasdurchtrittskanals 10
 14 weiterer gasleitender Bereich des Gasdurchtrittskanals 10
 20 Rohrwand
 22 Rohrverschlusselement, genauer gesagt plastisch verformter Bereich der Rohrwand 20
 24 zwischen Öffnungen 30, 40 und Rohrverschlusselement 22 angeordneter Rohrwandbereich des Rohrelements 100
 26 miteinander in Kontakt stehende innere Oberflächen des Rohrverschlusselements 22
 30 erste Öffnung des Rohrelements 100, beispielsweise zum Anschließen eines Eingangskanals eines Gas-Absperrhahns
 40 zweite Öffnung des Rohrelements 100, beispielsweise zum Anschließen eines Ausgangskanals eines Gas-Absperrhahns
 50 Kompressionsmittels
 A Längsachse des Rohrelements 100
 i erster Verfahrensschritt, nämlich Erwärmen mindestens eines Bereichs der Rohrwand 20 bis zu seiner plastischen Verformbarkeit
 ii zweiter Verfahrensschritt, nämlich Komprimieren des plastisch verformbaren Bereichs
 iii dritter Verfahrensschritt, nämlich Pressschweißen und/oder Reibschweißen des plastisch verformbaren Bereichs
 iv vierter Verfahrensschritt, nämlich Fertigstellung des Rohrelements 100

Patentansprüche

1. Rohrelement (100) aufweisend

- einen im Inneren des Rohrelements (100) angeordneten Gasdurchtrittskanal (10) mit einem vorbestimmten Durchmesser,
- eine den Gasdurchtrittskanal (10) umgebende einstückige Rohrwand (20) und
- ein Rohrverschlusselement (22), das den Gasdurchtrittskanal (10) in mindestens zwei voneinander getrennte gasleitende Bereiche (12, 14) unterteilt, indem es den Gasdurchtrittskanal (10) bereichsweise hermetisch abdichtet,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Rohrverschlusselement (22) einstückig mit der Rohrwand (20) ausgebildet und durch mindestens einen plastisch verformten Bereich der Rohrwand (20) gebildet ist, wobei der plastisch verformte Bereich (22) von der Außenseite des Rohrelements (100) her in Richtung des Gasdurchtrittskanals (10) hinein verformt ist.

2. Rohrelement (100) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrwand (100) im Wesentlichen aus Metall und/oder mindestens einer Metalllegierung, insbesondere aus Aluminium und/oder mindestens einer Aluminiumlegierung, gebildet ist.
3. Rohrelement (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plastisch verformte Bereich (22) der Rohrwand (20) durch eine Warmumformung gebildet ist.
4. Rohrelement (100) gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Gasdurchtrittskanal (10) angeordneten inneren Oberflächen des plastisch verformten Rohrwandbereichs (22) zumindest bereichsweise miteinander in Kontakt (26) stehen und mittels Druck und Temperatur derart miteinander verbunden sind, dass sie den Gasdurchtrittskanal (10) hermetischen abdichten.
5. Rohrelement (100) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander in Kontakt stehenden inneren Oberflächen (26) des plastisch verformten Rohrwandbereichs (22) mittels der Technik des Schweißens, beispielsweise des Reibschweißens und/oder des Druckschweißens, miteinander verbunden sind.
6. Rohrelement (100) gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plastisch verformte Rohrwandbereich (22)
 - durch eine im Wesentlichen kreisrunde Einschnürung der Rohrwand (20) oder
 - zusammenpressen von mindestens zwei einander gegenüberliegender Seiten der Rohrwand (20) gebildet ist.

7. Rohrelement (100) gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement (100) eine Gassammelleitung ist.

8. Rohrelement (100) gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Rohrelement (100) über zwei voneinander beabstandete Öffnungen (30, 40) verfügt, an die

ein Eingangskanal und ein Ausgangskanal eines Gas-Absperrhahns anschließbar sind, und - der plastisch verformte Rohrwandbereich (22) in einem Bereich zwischen den zwei Öffnungen (30, 40) angeordnet ist und den Gasdurchtrittskanal (10) in diesem Bereich hermetisch verschließt.

9. Gasbetriebenes Gerät, insbesondere gasbetriebenes Haushaltsgerät oder gasbetriebene Erwärmungsvorrichtung, beispielsweise Gasherd, Gasofen oder Gaskochfeld, mit einem Rohrelement (100) gemäß mindesten einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Verfahren zur Herstellung eines Rohrelements (100), insbesondere einer Gassammelleitung, aufweisend

- einen im Inneren des Rohrelements (100) angeordneten Gasdurchtrittskanal (10) mit einem vorbestimmten Durchmesser,
- eine den Gasdurchtrittskanal (10) umgebende einstückige Rohrwand (20) und
- ein Rohrverschlusselement (22), das den Gasdurchtrittskanal (10) in mindestens zwei voneinander getrennte gasleitende Bereiche (12, 14) unterteilt, indem es den Gasdurchtrittskanal (10) bereichsweise hermetisch abdichtet,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Rohrverschlusselement (22) einstückig mit der Rohrwand (20) ausgebildet ist und durch plastisches Verformen mindestens eines Bereichs (22) der Rohrwand (20) von der Außenseite des Rohrelements (100) her in Richtung des Gasdurchtrittskanals (10) hinein gebildet wird.

11. Verfahren gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Bilden des Rohrverschlusselements (22)

- in einem ersten Schritt (i) der zu verformende Rohrwandbereich (22) bis zu seiner plastischen Verformbarkeit erwärmt wird, beispielsweise auf eine Temperatur oberhalb des Rekristallisationspunktes des Rohrwandmaterials erhitzt wird, und
- in mindestens einem weiteren Schritt (ii, iii) der plastisch verformbare Rohrwandbereich (22) zusammengedrückt wird bis dessen im Gasdurchtrittskanal (10) angeordneten inneren Oberflächen zumindest bereichsweise miteinander in Kontakt (26) stehen und mittels des aufgebrachten Drucks und der zugeführten Temperatur miteinander verbunden, insbesondere miteinander verschmolzen, werden, wobei der Gasdurchtrittskanal hermetisch abgedichtet

wird.

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbinden der miteinander in Kontakt stehenden inneren Oberflächen (26) des plastisch verformbaren Rohrwandbereichs (22) mittels der Technik des Pressschweißens oder des Reibschweißens erfolgt.

13. Verfahren gemäß Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plastisch verformbare Rohrwandbereich (22) beim Schritt des Zusammendrückens mit Hilfe eines Kompressionsmittels (50) kreisrund eingeschnürt oder von mindestens zwei einander gegenüberliegender Seiten zusammengepresst wird.

14. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Rohrelement (100) über zwei voneinander beabstandete Öffnungen (30, 40) verfügt, an die ein Eingangskanal und ein Ausgangskanal eines Gas-Absperrhahns anschließbar sind, und
- der plastisch verformte Rohrwandbereich (22) in einem Bereich zwischen den zwei Öffnungen (30, 40) angeordnet wird.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Zusammendrücken (ii, iii) des plastisch verformbaren Bereichs (22) der zwischen den Öffnungen (30, 40) und dem zu verformenden Rohrwandbereich (22) angeordnete Rohrwandbereich (24) mittels mindestens eines im Rohrelement angeordneten Stützelements gestützt wird.

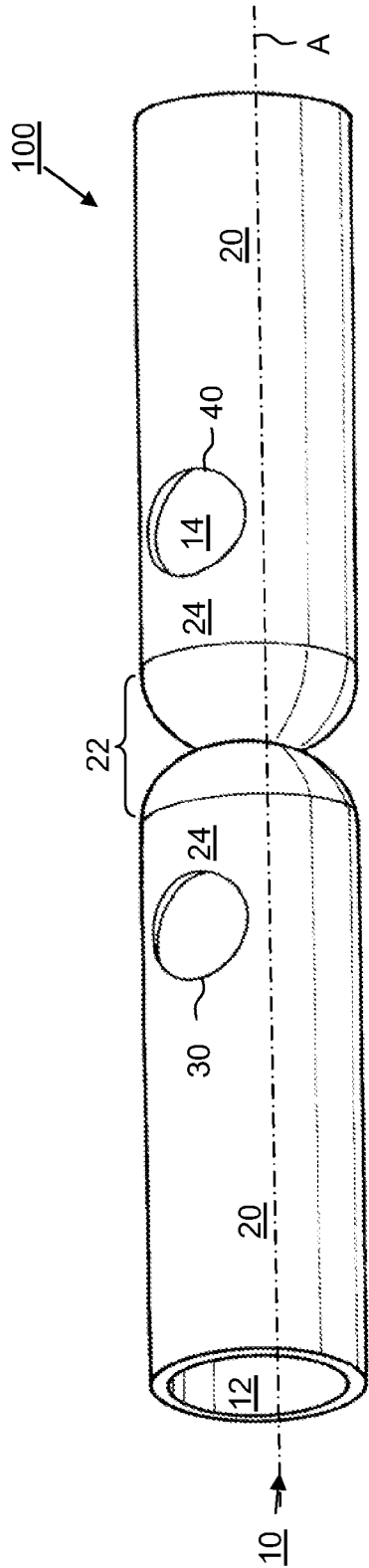


Fig. 1

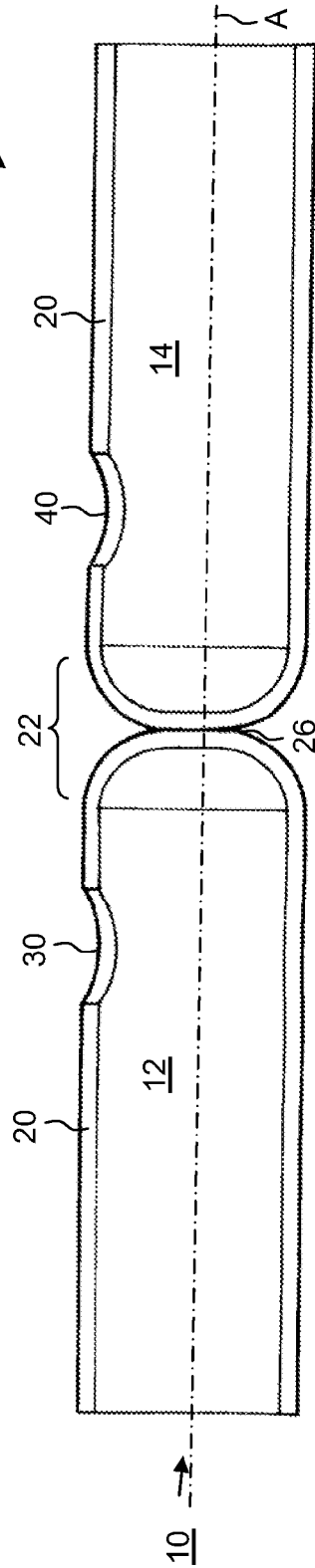


Fig. 2

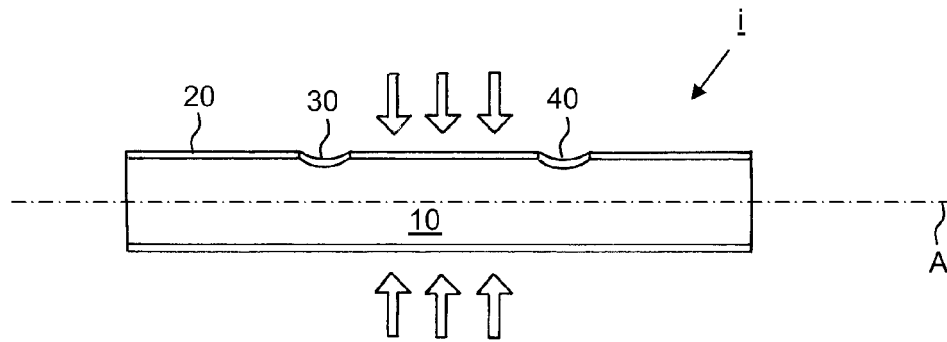


Fig. 3

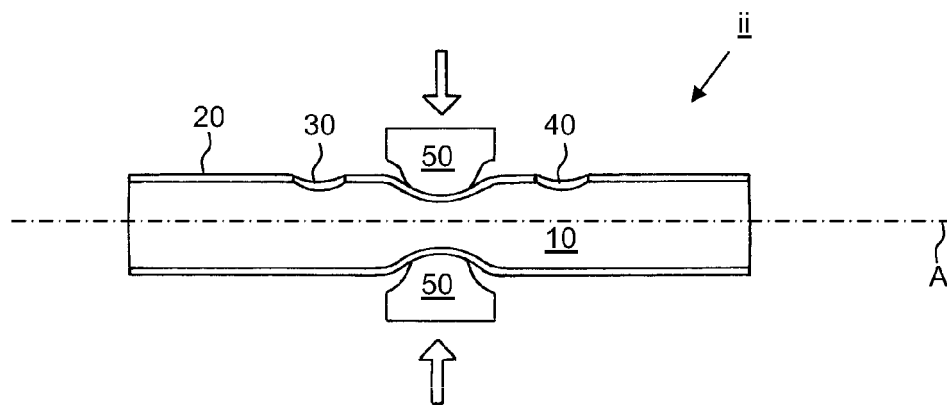


Fig. 4

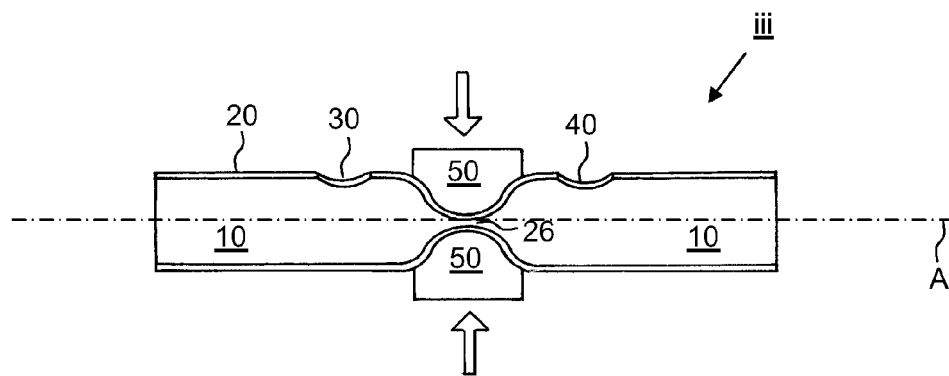


Fig. 5

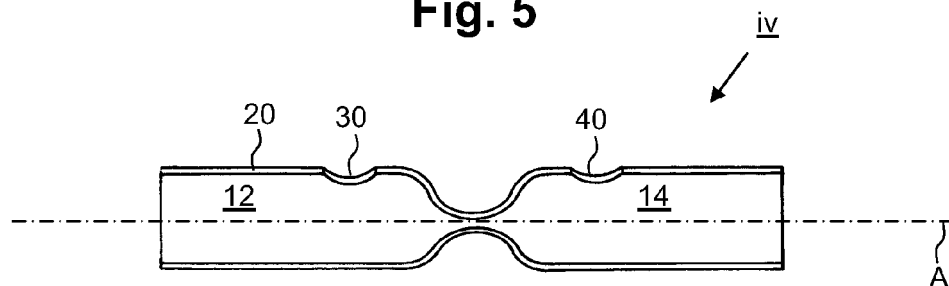


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1944545 A2 [0005]
- EP 1488870 A1 [0006]
- EP 1760405 A2 [0007]