

(19)



(11)

EP 3 064 276 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2016 Patentblatt 2016/36

(21) Anmeldenummer: **16155685.7**

(22) Anmeldetag: **15.02.2016**

(51) Int Cl.:
B03C 3/014 ^(2006.01) **B03C 3/36** ^(2006.01)
B03C 3/41 ^(2006.01) **B03C 3/49** ^(2006.01)
B03C 3/74 ^(2006.01) **B03C 3/76** ^(2006.01)
F23J 15/02 ^(2006.01) **F24H 9/00** ^(2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **04.03.2015 AT 501702015**

(71) Anmelder: **Gerlinger, Ernst
Waldhausen (AT)**

(72) Erfinder: **Gerlinger, Ernst
Waldhausen (AT)**

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei Hübscher
Spittelwiese 4
4020 Linz (AT)**

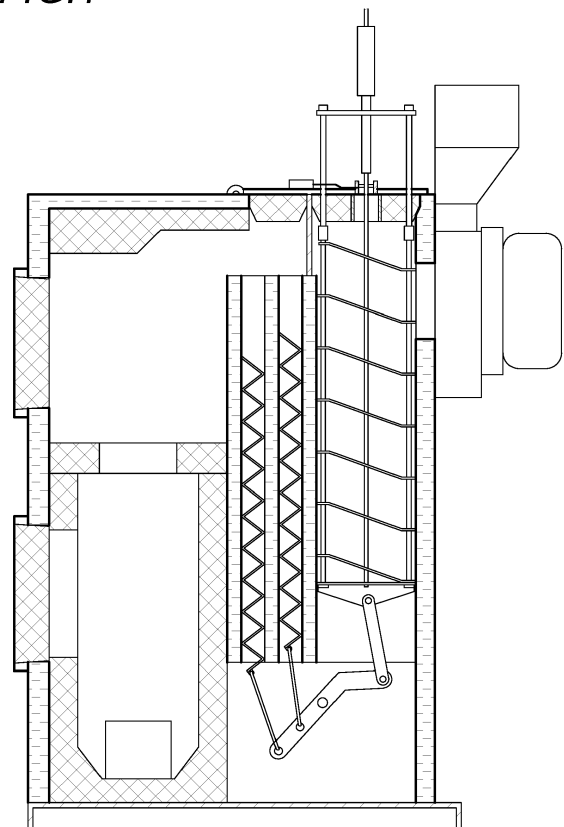
Bemerkungen:

Die Bezugnahmen auf die Zeichnung Nr. 3 gilt als gestrichen (R. 56(4) EPÜ).

(54) **HEIZKESSEL**

(57) Es wird ein Heizkessel mit einem in einem Abgasströmungskanal vorgesehenen elektrostatischen Abscheider beschrieben, der eine im Abgasströmungskanal angeordnete Sprühelektrode und eine durch die Kanalwände gebildete Kollektorelektrode umfasst. Um den Abreinigungsgrad des elektrostatischen Abscheiders zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass innerhalb des Abgasströmungskanals über die Kanallänge verteilt Strömungsbleche vorgesehen sind, die sich zur Kanalachse geneigt über den Kanalquerschnitt erstrecken und die Sprühelektrode aufnehmende Strömungsöffnungen für die Abgase aufweisen.

FIG.1



EP 3 064 276 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Heizkessel mit einem in einem Abgasströmungskanal vorgesehenen elektrostatischen Abscheider, der eine im Abgasströmungskanal angeordnete Sprühelektrode und eine durch die Kanalwände gebildete Kollektorelektrode umfasst.

[0002] Zur Reinigung der Abgase eines Heizkessels ist es bekannt (DE 20 2010 016 019 U) innerhalb eines Heizkessels im Abgasströmungskanal einen elektrostatischen Abscheider vorzusehen. Dieser elektrostatische Abscheider wird durch eine im Abgasströmungskanal angeordnete Sprühelektrode und eine durch die Kanalwände gebildete Kollektorelektrode gebildet. Nachteilig ist daran allerdings, dass zufolge der Anordnung im Heizkessel eine Abreinigung der die Kollektorelektrode bildenden Kanalwände und der innerhalb des Abgasstromkanals verlaufenden Sprühelektrode erschwert bzw. nur mit hohem Aufwand möglich ist. Darüber hinaus ist bei einer solchen Anordnung der beiden Elektroden des elektrostatischen Abscheiders generell mit einem vergleichsweise geringen Abscheidungsgrad zu rechnen.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Heizkessel der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass der Abscheidungsgrad des elektrostatischen Abscheiders verbessert werden kann.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass innerhalb des Abgasströmungskanals über die Kanallänge verteilt Strömungsbleche vorgesehen sind, die sich zur Kanalachse geneigt über den Kanalquerschnitt erstrecken und die Sprühelektrode aufnehmende Strömungsöffnungen für die Abgase aufweisen.

[0005] Aufgrund dieser Maßnahmen bewirken die über die Kanallänge verteilt vorgesehenen Strömungsbleche Verwirbelungen im Abgasstrom, die relative Aufenthaltszeit der Abgase im elektrostatischen Abscheider erhöhen und somit auch den Abscheidungsgrad verbessern. Sind die Strömungsbleche so angeordnet, dass sie die Kanalwände berühren, so bilden die Strömungsbleche darüber hinaus selbst eine Kollektorelektrode, sodass sich die wirksame Elektrodenfläche für den elektrostatischen Abscheider vergrößert.

[0006] Um die Abreinigung des elektrostatischen Abscheiders zu ermöglichen, können die gegenüber dem Abgasströmungskanal losen Strömungsbleche an den Kanalwänden anliegende Abstreifkanten bilden und mit einem in Richtung der Kanalachse verlaufenden Stelltrieb verbunden sein. Einerseits stellen die an den Kanalwänden anliegenden Abstreifkanten einen elektrischen Kontakt zwischen den Strömungsblechen und den Kanalwänden sicher, andererseits werden bei einer Betätigung des Stelltriebes die Kanalwände durch eine Relativbewegung der Abstreifkanten gegenüber den Kanalwänden gereinigt. Besonders vorteilhafte Bedingungen für die Abreinigung der Kanalwände ergeben sich, wenn der Stelltrieb ein Betätigungsgestänge umfasst, das mit

den Strömungsblechen im Bereich der einander gegenüberliegenden, bezüglich der Abgasströmung oberen und unteren Abstreifkanten verbunden ist und zumindest im Bereich einer Abstreifkante mit Spiel an den Strömungsblechen angreift. Demzufolge kommt es bei einer Betätigung des Betätigungsgestänges zu einem Kippen der Strömungsbleche und der daran ansetzenden Abstreifkanten, sodass letztere gegen die Kanalwände angedrückt werden. Dieser Effekt kann dadurch verstärkt werden, dass das Betätigungsgestänge des Stelltriebes zumindest im Bereich einer Abstreifkante sowohl mit Spiel in Richtung des Betätigungsgestänges als auch mit Spiel quer zum Betätigungsgestänge und zu den Kanalwänden an den Strömungsblechen angreift.

[0007] Als Voraussetzung dafür, dass gemeinsam mit den durch die Kanalwände gebildeten Kollektorelektroden auch die Sprühelektrode abgereinigt werden kann, kann die Sprühelektrode an einem, außerhalb des Abgasströmungskanals angeordneten und mit dem Stelltrieb verbundenen Elektrodenhalter befestigt sein. In diesem Zusammenhang kann der an den Elektrodenhalter anschließende Teil der Sprühelektrode von einem staubabweisenden Isolator umgeben sein und für den Isolator eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen sein, die im Bereich des durch den Stelltrieb bedingten Stellweges des Isolators vorgesehen ist. Beispielsweise kann diese Reinigungsvorrichtung im Bereich des Durchtritts der Sprühelektrode durch den stirnseitigen Wandabschnitt des Abgasströmungskanals angeordnet sein. Bei einer Betätigung des Stelltriebes des Betätigungsgestänges wird somit nicht nur die durch die Kanalwände gebildete Kollektorelektrode über die Abstreifkanten der Strömungsbleche, sondern auch der durch die Reinigungsvorrichtung gleitende Teil des Isolators der Sprühelektrode gereinigt werden.

[0008] Beispielsweise kann zu diesem Zweck die Reinigungsvorrichtung für den Isolator aus ein oder mehreren Lamellen gebildet sein, die den Isolator im Bereich seiner Durchführung durch eine Kanalwand umschließen.

[0009] Um neben dem Isolator der Sprühelektrode auch die im Abgasströmungskanal verlaufende Sprühelektrode selbst abzureinigen, kann für die Sprühelektrode eine mechanische Rüttleinheit vorgesehen sein. Diese Rüttleinheit kann beispielsweise einen im Bereich der Reinigungsvorrichtung für den Isolator vorgesehenen Betätigungsarm und eine beispielsweise elektromagnetische Ansteuerung für diesen Betätigungsarm umfassen. Die Ansteuerung für den Betätigungsarm ist dabei so ausgelegt, dass der Betätigungsarm mit seinem einen Endabschnitt an die Sprühelektrode anschlägt, die durch dieses Rütteln gereinigt werden kann.

[0010] Um den Abscheidungsgrad eines elektrostatischen Abscheiders weiter zu erhöhen, kann eine Sprühelektrode, wie sie beispielsweise bei einem erfindungsgemäßen Heizkessel zum Einsatz kommen kann, durch einen elektrisch leitenden, mit einem Draht umwickelten Rund- oder Gewindestab gebildet sein, der an seinem

einen Ende von einem Isolator umgeben ist und wobei der Draht im Bereich des Isolators mit dem Rund- oder Gewindestab elektrisch verbunden und um den nicht vom Isolator umgehenden Teil des unteren Rund- oder Gewindestabs mit Abstand gewickelt ist. Dadurch, dass

[0011] Besonders vorteilhafte Abreinigungsbedingungen ergeben sich in diesem Zusammenhang, wenn der um den Rund- oder Gewindestab gewickelte Draht ein Vierkantdraht ist, weil es im Bereich der Kanten des Vierkantdrahtes zu einer Erhöhung der elektrischen Feldstärke kommt. Dieser Effekt ergibt sich auch beim Einsatz eines Gewindestabes als Grundelement der Sprühelektrode, weil die Kanten des Gewindeganges des Stabes ebenfalls zu einer Maximierung der elektrischen Feldstärke in deren Bereich führen.

[0012] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 einen Schnitt eines erfindungsgemäßen Heizkessels in einer schematischen Darstellung,
 Fig. 2 den Durchtrittsbereich der Sprühelektrode durch die stirnseitige Kanalwand des Abgasströmungskanals in einem größeren Maßstab und
 Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Fig. 1, ebenfalls in einem größeren Maßstab.

[0013] Ein erfindungsgemäßer Heizkessel umfasst eine Feuerungsretorte 1, eine daran anschließende Verbrennungszone 2 und eine Ausbrandzone 3, die in einen Wärmetauscher 4 und einen Abgasströmungskanal 5 mündet. Der Abgasströmungskanal 5 wird durch einen zu einem Rauchgasventilator 6 führenden Steigzug gebildet. Innerhalb des Abgasströmungskanals 5 ist ein elektrostatischer Abscheider vorgesehen, der eine im Abgasströmungskanal 5 angeordnete Sprühelektrode 7 und eine durch die Kanalwände 8 des Abgasströmungskanals 5 gebildete Kollektorelektrode umfasst. Innerhalb des Abgasströmungskanals 5 sind über die Kanallänge in Längsrichtung verteilt Strömungsbleche 9 vorgesehen, die zur Längsachse des Abgasströmungskanals 5 geneigt sind, sich über den Querschnitt des Abgasströmungskanals 5 erstrecken und Strömungsöffnungen 10 zur Aufnahme der Sprühelektrode 7 aufweisen. Die Strömungsbleche 9 sind gegen den Abgasströmungskanal 5 lose und bilden an den Kanalwänden 8 anliegende Abstreifkanten 11, 12. Zur Reinigung der Kanalwände 8 sind die Strömungsbleche 9 mit einem in Richtung der Kanalachse verlaufenden und ein Betätigungsgestänge 13 aufweisenden Stelltrieb verbunden. Durch eine Betätigung des Stelltriebes und damit des Betätigungsgestänges 12 können daher die Strömungsbleche 9 mit den

Abstreifkanten 11, 12 relativ zu den Kanalwänden 8 des Abgasströmungskanals 5 bewegt werden, sodass mit Hilfe der Abstreifkanten 11 die Kanalwände 8 gereinigt werden können. Um die Abstreifkanten 11 der Strömungsbleche 9 an die Kanalwände 8 anzudrücken, kann damit das Betätigungsgestänge 13 mit den Strömungsblechen 9 im Bereich der einander gegenüberliegenden, bezüglich der Abgasströmung oberen Abstreifkanten 12 und unteren Abstreifkanten 11 verbunden sein, wobei das Betätigungsgestänge 13 zumindest im Bereich einer Abstreifkante 11, 12, beispielsweise im unteren Bereich der Abstreifkante 11 mit Spiel an den Strömungsblechen 9 angreift. Zuzufolge dieser Maßnahme werden bei einer Betätigung des Stelltriebes die Strömungsbleche 9 quer zur Längsachse des Abgasströmungskanals 5 gekippt, sodass die Abstreifkanten 11 und 12 gegen die Kanalwände 8 des Abgasströmungskanals 5 gedrückt werden.

[0014] Die innerhalb der Strömungsöffnungen 10 für die Abgase verlaufende Sprühelektrode 7 kann an einem außerhalb des Abgasströmungskanals 5 angeordneten und mit dem Betätigungsgestänge 13 des Stelltriebes verbundenen Elektrodenhalter 14 befestigt sein. Der an den Elektrodenhalter 14 anschließende Teil der Sprühelektrode 7 kann von einem staubabweisenden Isolator 15 umgeben sein, wobei der Isolator 15 mit seinem der Sprühelektrode 7 abgewandten Ende einen Anschluss für eine Hochspannungsverbindung 16 bildet. Für den Isolator 15 kann im Bereich des durch den Stelltrieb bedingten Stellweges des Isolators 15, vorzugsweise in einer in der Stirnseite 17 des Abgasströmungskanals 5 vorgesehenen Durchtrittsöffnung 18, eine Reinigungsvorrichtung 19 vorgesehen sein. Diese Reinigungsvorrichtung 19 kann in vorteilhafter Weise aus ein oder mehreren Lamellen 20 gebildet sein, die den Isolator 15 im Bereich der Durchtrittsöffnung 18 der Stirnseite 17 des Abgasströmungskanals 5 umschließen. Die Reinigungsvorrichtung 19 kann mit einer Rüttleinheit 21 versehen sein, die aus einer elektromagnetischen Ansteuerung 22 und aus einem Betätigungsarm 23 aufgebaut ist. Der Betätigungsarm 23 schlägt mit seinem einen Endabschnitt an die Sprühelektrode 7 an, die durch dieses Rütteln gereinigt werden kann.

[0015] Um die Reinigungsleistung des erfindungsgemäßen elektrostatischen Abscheiders zu erhöhen, kann die Sprühelektrode 7 durch einen elektrisch leitenden, mit einem Draht 24 umwickelten Rund- oder Gewindestab gebildet sein. Der den Rund- oder Gewindestab 24 spiralförmig und mit Abstand umgebende Draht 25 ist im Bereich des Isolators 15 mit dem Rund- oder Gewindestab 24 über eine Verbindungsmuffe 26 leitend verbunden. Darüber hinaus kann auf dem Gewindestab ein- oder mehrere Abstandshalter 27 für den Draht 25 vorgesehen sein. Zur Erhöhung des Abscheidungsgrades des elektrostatischen Abscheiders kann der Draht 25 als Vierkantdraht ausgebildet sein, wobei die Kanten des Vierkantdrahtes eine lokale Maximierung der elektrischen Feldstärke bedingen.

Patentansprüche

1. Heizkessel mit einem in einem Abgasströmungskanal (5) vorgesehenen elektrostatischen Abscheider, der eine im Abgasströmungskanal (5) angeordnete Sprühelektrode (7) und eine durch die Kanalwände (8) gebildete Kollektorelektrode umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Abgasströmungskanals (5) über die Kanallänge verteilt Strömungsbleche (9) vorgesehen sind, die sich zur Kanalachse geneigt über den Kanalquerschnitt erstrecken und die Sprühelektrode (7) aufnehmende Strömungsöffnungen (10) für die Abgase aufweisen. 5
2. Heizkessel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenüber dem Abgasströmungskanal (5) losen Strömungsbleche (9) an den Kanalwänden (8) anliegende Abstreifkanten (11) bilden und mit einem in Richtung der Kanalachse verlaufenden Stelltrieb verbunden sind. 10
3. Heizkessel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stelltrieb ein Betätigungsgestänge (13) umfasst, das mit den Strömungsblechen (9) im Bereich der einander gegenüberliegenden, bezüglich der Abgasströmung oberen und unteren Abstreifkanten (11, 12) verbunden ist und zumindest im Bereich einer Abstreifkante (11, 12) mit Spiel an den Strömungsblechen (9) angreift. 15
4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprühelektrode (7) an einem, außerhalb des Abgasströmungskanals (5) angeordneten und mit dem Stelltrieb verbundenen Elektrodenhalter (14) befestigt ist. 20
5. Heizkessel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an den Elektrodenhalter (14) anschließende Teil der Sprühelektrode (7) von einem staubabweisenden Isolator (15) umgeben ist und dass für den Isolator (15) eine Reinigungsvorrichtung (19) vorgesehen ist, die im Bereich des durch den Stelltrieb bedingten Stellweges des Isolators (15) vorgesehen ist. 25
6. Heizkessel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (19) für den Isolator (15) aus ein oder mehreren Lamellen (20) gebildet ist, die den Isolator (15) im Bereich seiner Durchführung durch eine Kanalwand umschließen. 30
7. Heizkessel nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Sprühelektrode (7) eine mechanische Rüttleinheit (21) vorgesehen ist. 35
8. Sprühelektrode (7) für einen Heizkessel nach einem

der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprühelektrode (7) durch einen elektrisch leitenden, mit einem Draht (25) umwickelten Rund- oder Gewindestab (24) gebildet ist, der an seinem einen Ende von einem Isolator (15) umgeben ist und wobei der Draht (25) im Bereich des Isolators (15) mit dem Rund- oder Gewindestab (24) elektrisch verbunden und um den nicht vom Isolator (15) umgehenden Teil des unteren Rund- oder Gewindestabs (24) mit Abstand gewickelt ist.

9. Sprühelektrode (7) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der um den Rund- oder Gewindestab (24) gewickelte Draht (25) ein Vierkantdraht ist. 40

FIG.1

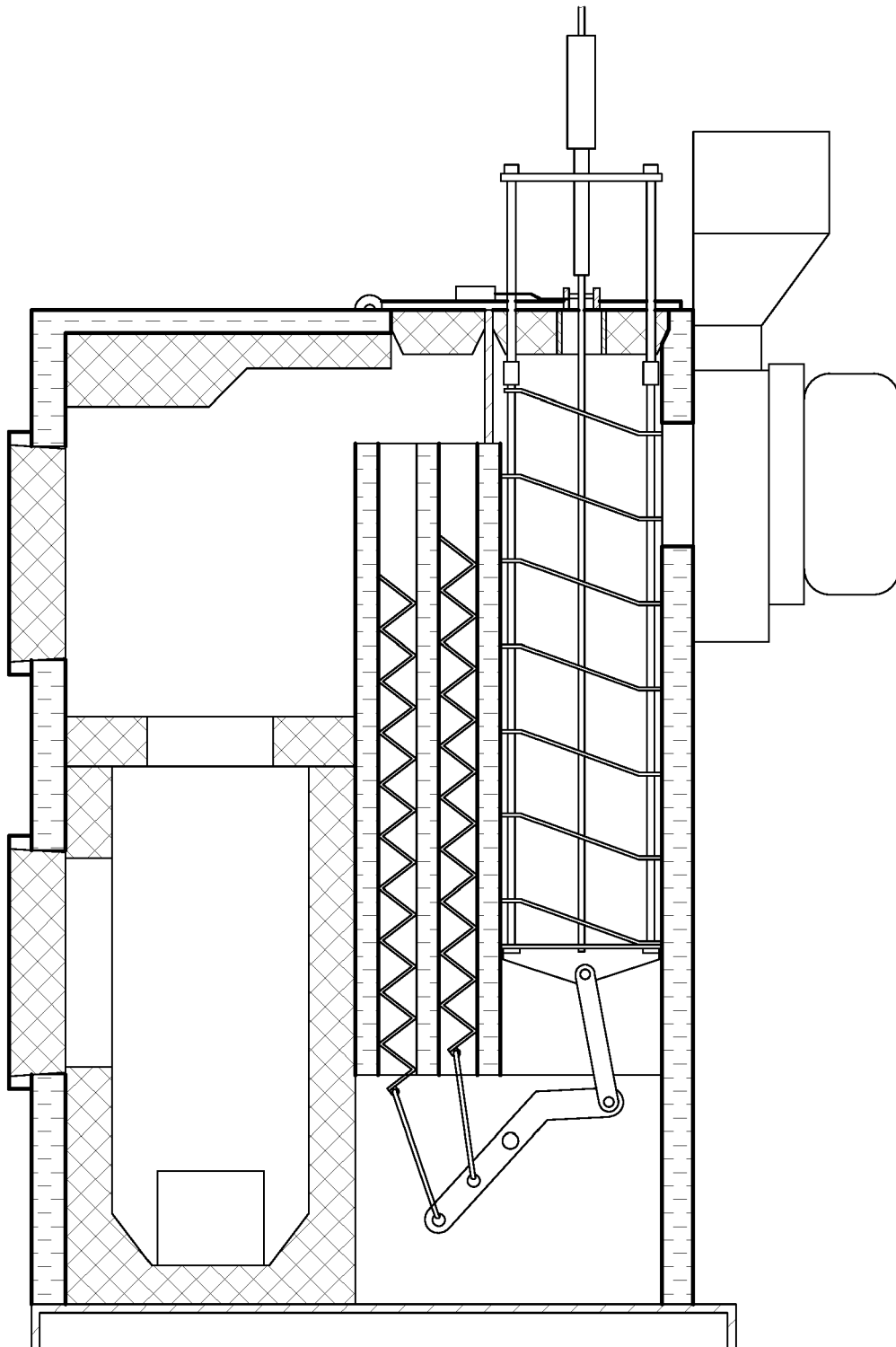
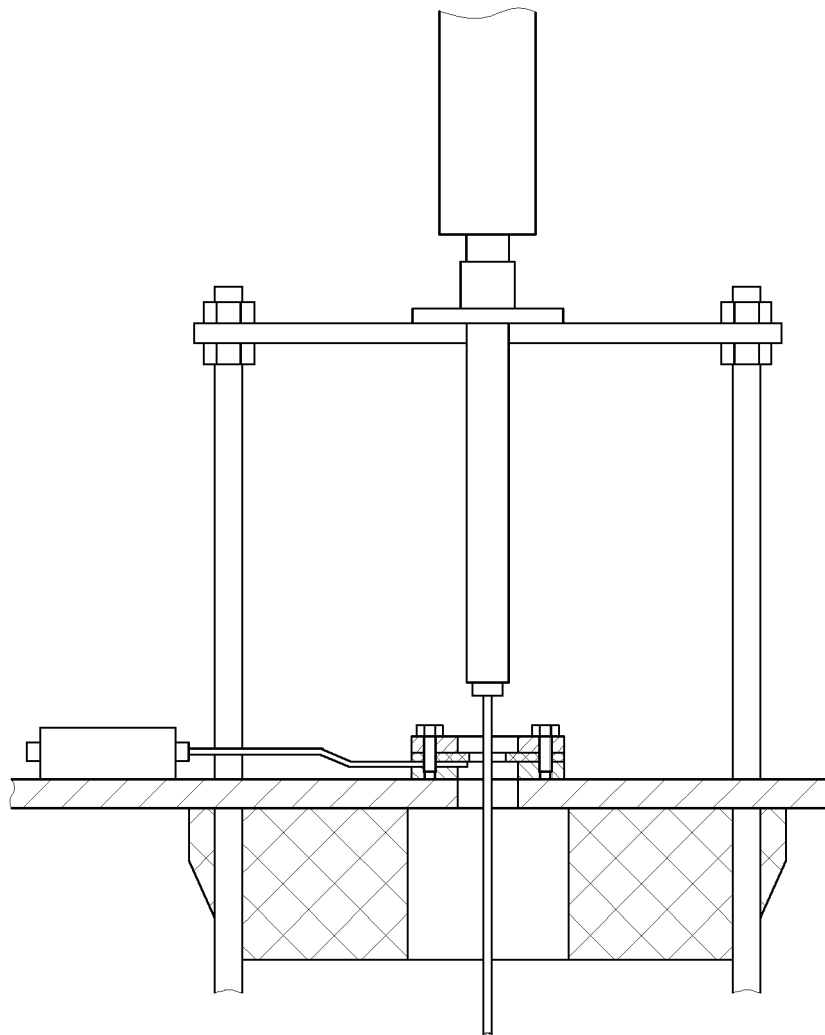


FIG.2



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

- DE 202010016019 U [0002]