

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
30. Juni 2016 (30.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/102156 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01F 23/288 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/078204

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Dezember 2015 (01.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 119 414.4
22. Dezember 2014 (22.12.2014) DE

(71) Anmelder: **ENDRESS+HAUSER GMBH+CO. KG**
[DE/DE]; Hauptstr. 1, 79689 Maulburg (DE).

(72) Erfinder: **FRANZKE, Markus**; Herweghstr. 11, 79739
Schwörstadt-Dossenbach (DE). **SCHUMANN, Axel**;
Mozartstr. 12, 79539 Lörrach (DE). **SCHMIDT, Michael**;
Rüttenbergstrasse 16A, 79650 Schopfheim (DE).
GLASER, Dirk; Gewerbestraße 14, 79585 Steinen (DE).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Endress+Hauser
(Deutschland) AG+Co. KG, Colmarer Str. 6, 79576 Weil
am Rhein (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING SYSTEM FOR THE RADIOMETRIC MEASUREMENT OF DENSITY OR OF THE LEVEL OF A
MEDIUM IN A MEASURING TUBE

(54) Bezeichnung : MESSANORDNUNG ZUR RADIOMETRISCHEN DICHTE- ODER FÜLLSTANDSMESSUNG EINES
MEDIUMS IN EINEM MESSROHR

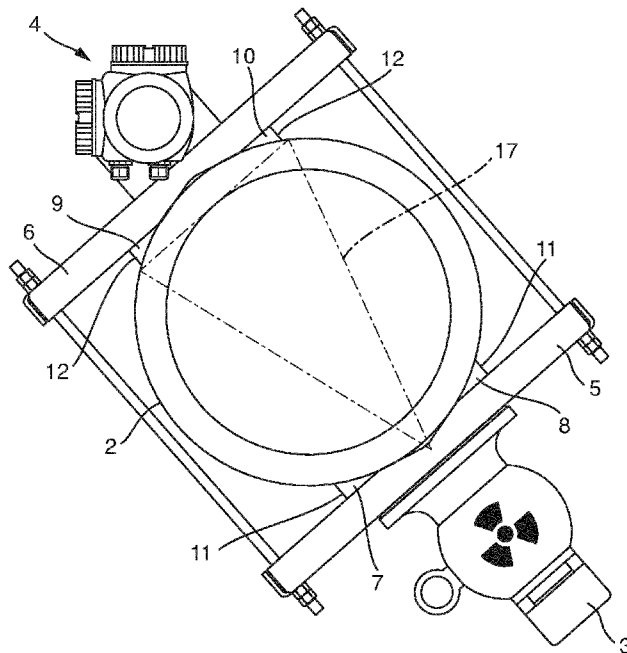


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a measuring system
(1) for the radiometric measurement of density or of the level
of a medium in a measuring tube (2) for use in automation
technology. The measuring system (1) consists of a
radioactive radiation source (3), a detector unit (4) and a
clamping device for the radiation source (3) and the detector
unit (4). The invention is characterized in that the clamping
device has separation elements (7, 8, 9, 10) that make lateral
access to the beam cone (17) of the radioactive radiation
source (3) between the measuring tube (2) and the clamping
device impossible. The separation elements (7, 8, 9, 10) are
arranged such that the measuring system (1) is compatible for
various diameters of the measuring tube (2) without the
separation elements (7, 8, 9, 10) losing their protective effect.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine
Messanordnung (1) zur radiometrischen Dichte- oder
Füllstandsmessung eines Mediums in einem Messrohr (2) für
die Automatisierungstechnik. Die Messanordnung (1) besteht
aus einer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

radioaktiven Strahlenquelle (3), einer Detektoreinheit (4) und einer Klemmvorrichtung für die Strahlenquelle (3) sowie die Detektoreinheit (4) besteht. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Klemmvorrichtung Abtrennelemente (7, 8, 9, 10) aufweist, die den Strahlkegel (17) der radioaktiven Strahlenquelle (3) zwischen dem Messrohr (2) und der Klemmvorrichtung seitlich unzugänglich macht. Dabei sind die Abtrennelemente (7, 8, 9, 10) derart angeordnet, dass die Messanordnung (1) für verschiedene Durchmesser des Messrohres (2) kompatibel ist, ohne dass die Abtrennelemente (7, 8, 9, 10) ihre Schutzwirkung verlieren.

Messanordnung zur radiometrischen Dichte- oder Füllstandsmessung eines Mediums in einem Messrohr

Die Erfindung betrifft eine Messanordnung zur radiometrischen Dichte- oder
5 Füllstandsmessung eines Mediums in einem Messrohr.

In der Automatisierungstechnik, insbesondere in der Prozessautomatisie-
rungstechnik, werden vielfach Feldgeräte eingesetzt, die zur Erfassung
und/oder Beeinflussung von Prozessvariablen dienen. Zur Erfassung von
10 Prozessvariablen dienen Sensoren, die beispielsweise in Füllstandsmess-
geräten, Durchflussmessgeräten, Druck- und Temperaturmessgeräten, pH-
Redoxpotential-Messgeräten, Leitfähigkeitsmessgeräten, Dichtemessgeräten
usw. integriert sind, welche die entsprechenden Prozessvariablen Füllstand,
Durchfluss, Druck, Temperatur, pH-Wert, Redoxpotential, Leitfähigkeit bzw.
15 Dichte erfassen. Zur Beeinflussung von Prozessvariablen dienen Aktoren, wie
zum Beispiel Ventile oder Pumpen, über die der Durchfluss einer Flüssigkeit in
einem Rohrleitungsabschnitt bzw. der Füllstand in einem Behälter geändert
werden kann. Als Feldgeräte werden im Prinzip alle Geräte bezeichnet, die
prozessnah eingesetzt werden und die prozessrelevante Informationen liefern
20 oder verarbeiten. Im Zusammenhang mit der Erfindung werden unter
Feldgeräten also auch Remote I/Os, Funkadapter bzw. allgemein
elektronische Komponenten verstanden, die auf der Feldebene angeordnet
sind. Eine Vielzahl solcher Feldgeräte wird von der Firma Endress + Hauser
hergestellt und vertrieben.

25 Oftmals wird Radiometrie als Messmethode angewendet, wie beispielsweise
bei Dichte -oder Füllstandsmessung. Im Fall von Dichte- und
Füllstandsmessung basiert die Messmethode auf radioaktiver Strahlung,
vorzugsweise Gamma-Strahlung, die von einer Strahlenquelle ausgesendet
30 und durch das zu messende Medium geleitet wird. Nach Durchgang durch das
Medium wird die transmittierte Strahlenintensität von einer Detektoreinheit
gemessen. Durch Inbezugsetzen der transmittierten Strahlenintensität zur
Ursprungs-Intensität der Strahlenquelle kann auf die Dichte des Mediums
beziehungsweise den Füllstand des Mediums im Rohr zurückgeschlossen

werden. Das Messprinzip hat sich insbesondere zur Dichte-Bestimmung von Medien mit hoher Dichte bewährt, die nicht rein flüssiger oder gasförmiger Natur sind, sondern auch hohe Anteile an Feststoffen beinhalten, wie zum Beispiel Schlämme, Öle oder hochviskose Medien im Allgemeinen.

5

Die Bestimmung der Dichte beziehungsweise des Füllstands solcher Medien geschieht in großtechnischen Anlagen nicht nur im statischen Zustand, das heißt in Behältern, Tanks oder sonstigen Lagerstädten, sondern auch entlang der Transportwege des jeweiligen Mediums in den Rohrleitungen. In diesen Fällen ist die Messanordnung, also die Strahlenquelle sowie die Detektoreinheit an dem jeweiligen Rohr angebracht, durch welches das zu vermessende Medium geleitet wird.

10

Dabei ist es notwendig, die Strahlenquelle und die Detektoreinheit durch eine geeignete Klemmvorrichtung derart am Rohr, im Folgenden als Messrohr bezeichnet, anzubringen, dass der Strahlkegel der Strahlenquelle in Richtung des Messrohres gerichtet ist, und dass sich die Detektoreinheit nach Durchgang der Strahlung durch das Messrohr im Strahlkegel befindet.

15

Bei dieser Konfiguration kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass der Strahlkegel auch Bereiche außerhalb des Messrohres erfasst. Dies hängt in erster Linie vom Öffnungswinkel des Strahlkegels sowie dem Durchmesser des Messrohres ab und betrifft vor allem die Seitenbereiche zwischen der Klemmvorrichtung und dem Messrohr.

20

Beim Betrieb und bei der Wartung der radiometrischen Messanordnung muss jedoch sichergestellt sein, dass der Strahlkegel der Strahlenquelle für das Bedien- und Servicepersonal in keiner Weise zugänglich ist. Damit soll ausgeschlossen werden, dass irgendein Körperteil des Wartungs- oder Servicepersonals radioaktiver Strahlung ausgesetzt werden. Speziell für Klemmhalterungen nach dem Stand der Technik ist dies jedoch nicht automatisch gegeben, da diese meist für variable Öffnungswinkel der Strahlenquelle und verschiedene Durchmesser des Messrohres konstruiert sind. Hierdurch ist eine feste konstruktive Integration von Schutzelementen, die den Strahlkegel zumindest seitlich unzugänglich zu machen, an der

25

30

Klemmhalterung nicht möglich. Vielmehr werden die Messanordnungen, die für variable Messrohr-Durchmesser ausgelegt sind, derzeit mit nachträglichen Maßnahmen umschlossen.

- 5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Messanordnung zur radiometrischen Messung eines Mediums in einem Messrohr, insbesondere Dichte- oder Füllstandsmessung bereitzustellen, die die Zugänglichkeit zum Strahlengang unterbindet.
- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Messanordnung zur radiometrischen Dichte- oder Füllstandsmessung eines Mediums in einem Messrohr mit einer Rohrachse gelöst, umfassend:
- Eine Strahlenquelle zum Aussenden einer radioaktiven Strahlung mit einem festgelegten Strahlkegel in Richtung des Messrohres,
 - 15 - eine Detektoreinheit, welche die radioaktive Strahlung nach Durchgang durch das Messrohr detektiert,
 - eine Klemmvorrichtung mit einer ersten Halteplatte zum Halten der Strahlenquelle,
- mit einer zweiten Halteplatte zum Halten der Detektoreinheit, und
- 20 mit zumindest einem Verbindungselement, welches die erste Halteplatte und die zweite Halteplatte derart miteinander verbindet, dass die beiden Halteplatten am Messrohr festgeklemmt sind.

Hierbei sind an der ersten Halteplatte ein erstes Abtrennelement und ein

25 zweites Abtrennelement derart angebracht, dass der Strahlkegel zumindest seitlich zwischen dem Messrohr und der ersten Halteplatte unzugänglich ist. Des Weiteren ist an der zweiten Halteplatte ein drittes Abtrennelement und ein viertes Abtrennelement derart angebracht, so dass der Strahlkegel zumindest seitlich zwischen dem Messrohr und der zweiten Halteplatte unzugänglich ist.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Messanordnung sind/ist das erste Abtrennelement und/oder das zweite Abtrennelement in Bezug zum Messrohr in tangentialer Richtung verschiebbar an der ersten Halteplatte angeordnet. Durch die verschiebbare Anordnung der Abtrennelemente kann die erste

Halteplatte auf unterschiedliche Messrohr-Durchmesser angepasst werden.
Die verschiebbare Anordnung kann beispielsweise durch Verschraubung der
Abtrennelemente an der ersten Halteplatte hergestellt werden, wobei sich bei
dieser Ausgestaltungsvariante an der ersten Halteplatte Langlöcher in
5 tangentialer Ausrichtung zum Messrohr befinden können, durch welche die
Verschraubung in tangentialer Richtung variabel erfolgen kann.

In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausgestaltung sind/ist das
10 dritte Abtrennelement und/oder das vierte Abtrennelement in Bezug zum
Messrohr in tangentialer Richtung verschiebbar an der zweiten Halteplatte
angeordnet.

Parallel zur ersten Halteplatte kann die zweite Halteplatte durch diese Art der
Ausgestaltung auf unterschiedliche Messrohr-Durchmesser angepasst
werden. Sie kann wiederum durch Verschraubung der Abtrennelemente an
15 der Halteplatte hergestellt werden, wobei sich an der zweiten Halteplatte
Langlöcher in tangentialer Ausrichtung zum Messrohr befinden, durch welche
die Verschraubung in tangentialer Richtung variabel erfolgen kann.

Bevorzugt sind/ist das erste Abtrennelement und/oder das zweite
20 Abtrennelement als rechteckige Platte mit zumindest einer ersten Kante,
welche in etwa orthogonal zur ersten Halteplatte verläuft, ausgestaltet.
Diese Ausgestaltungsform stellt die simpelste Ausgestaltungsform des ersten
sowie zweiten Abtrennelements dar, mit der eine formschlüssige seitliche
Abtrennung zwischen dem Messrohr und der ersten Halteplatte erreicht
25 werden kann.

Weiterhin bevorzugt ist die erste Kante zum Messrohr hin abgewinkelt.
Hierdurch ergibt sich bei rechteckiger Plattenform des ersten sowie des
zweiten Abtrennelements nicht nur eine seitliche formschlüssige Abtrennung
30 zwischen dem Messrohr und dem ersten Halteelement. Durch die
Abwinkelung der ersten Kante wird auch der Zugriff zum Strahlkegel zwischen
dem ersten Halteelement und dem Messrohr entlang der Rohrachse
verhindert.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind/ist das dritte Abtrennelement und/oder das vierte Abtrennelement als rechteckige Platte mit zumindest einer zweiten Kante, welche in etwa orthogonal zur zweiten Halteplatte verläuft, ausgestaltet.

- 5 Analog zum ersten und zweiten Abtrennelement stellt diese Ausgestaltungsform des dritten sowie vierten Abtrennelements die simpelste Ausgestaltungsform dar, mit der eine formschlüssige seitliche Abtrennung zwischen dem Messrohr und der zweiten Halteplatte erreicht werden kann.
- 10 Vorteilhaft ist die zweite Kante zum Messrohr hin abgewinkelt. Hierdurch ergibt sich bei rechteckiger Plattenform des dritten sowie des vierten Abtrennelements nicht nur eine seitliche formschlüssige Abtrennung zwischen dem Messrohr und dem ersten Halteelement. Durch die Abwinkelung der zweiten Kante wird auch der Zugriff zum Strahlkegel zwischen dem ersten
- 15 Halteelement und dem Messrohr entlang der Rohrachse verhindert.

In einer weitergehenden erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform ist zumindest eines der vier Abtrennelemente keilförmig ausgestaltet. Durch diese alternative Form der Abtrennelemente wird ebenso eine seitliche

20 Abtrennung sowie eine Abtrennung entlang der Rohrachse zwischen dem Halteelement und dem Messrohr erreicht.

- Bevorzugt weist zumindest eine der beiden Halteplatten eine rechteckige Form mit vier Eckbereichen, mit zumindest einer parallel zur Rohrachse
- 25 verlaufenden dritten Kante, mit einer oberen vierten Kante und mit einer unteren fünften Kante, welche vierte Kante und fünfte Kante in ungefähr tangentialer Richtung zum Messrohr verlaufen, auf.

- Es versteht sich von selbst, dass die beiden Halteplatten alternativ auch jegliche andere Orientierung zum Messrohr innehaben und jegliche andere
- 30 Form als eine rechteckige Form aufweisen können.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltung handelt es sich für den Fall, dass beide Halteplatten die rechteckige Form aufweisen, bei dem Verbindungselement um eine Anordnung aus vier Gewindestangen, welche

Anordnung die vier Eckbereiche der ersten Halteplatte derart mit den vier Eckbereichen der zweiten Halteplatte verschraubt, dass die beiden Halteplatten am Messrohr festgeklemmt sind.

- 5 Vorzugsweise sind/ist die vierte Kante und/oder die fünfte Kante von zumindest einem der beiden Halteelemente zum Messrohr hin abgewinkelt. Durch eine derartige Abwinkelung wird eine Versteifung der jeweiligen Halteplatte erreicht, um einer Verwindung der Halteplatte durch das Eigengewicht der Strahlenquelle bzw. der Detektoreinheit entgegenzuwirken.

- 10 Bevorzugt ist auch die dritte Kante von zumindest einem der beiden Halteelementen zum Messrohr hin abgewinkelt. Auch diese Maßnahme dient der Erhöhung der Verwindungssteifigkeit der jeweiligen Halteplatte.

- 15 In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltung weisen die vierte Kante und die fünfte Kante für den Fall, dass die vierte Kante und die fünfte Kante abgewinkelt sind, eine Aussparung zur Justage am Messrohr auf. Durch die Aussparungen wird das Verschieben der ersten Halteplatte und/oder der zweiten Halteplatte in tangentialer Richtung zum Messrohr verhindert. Hierdurch wird sichergestellt, dass die korrekte Ausrichtung der Detektoreinheit in Bezug zur Strahlenquelle erhalten bleibt.
- 20

- Nachfolgend wird der Gegenstand der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in den beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigt:
- 25

Fig. 1: Draufsicht der Messanordnung in Längsrichtung des Messrohres

Fig. 2: Schrägansicht der Klemmvorrichtung am Messrohr

- 30 In beiden Figuren ist eine erfindungsgemäße Ausgestaltung der Messanordnung 1, bestehend aus einem Messrohr 2, einer Strahlenquelle 3, einer Detektoreinheit 4 und einer Klemmvorrichtung dargestellt. In beiden Figuren weist die Messanordnung 1 dieselben erfindungsgemäßen Ausgestaltungsmerkmale auf.

In Fig. 1 ist eine Draufsicht der erfindungsgemäßen Messanordnung 1 gezeigt. Die Messanordnung 1 umfasst eine erste Halteplatte 5 mit einer Strahlenquelle 3, an welcher sich zwei Abtrennelemente 7,8 befinden. An einer zweiten Halteplatte 6, welche der ersten Halteplatte 5 am Messrohr 2 gegenüberliegt, ist eine Detektoreinheit 4 angebracht. Auch an der zweiten Halteplatte 6 sind zwei weitere Abtrennelemente 9,10 angebracht. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die zwei Halteplatten 5,6 durch eine Anordnung aus vier Gewindestangen am Messrohr festgeklemmt. Die vier Abtrennelemente 7,8,9,10 sind im vorliegenden Beispiel als rechteckige Platten mit zumindest einer ersten Kante 11, welche in etwa orthogonal zur ersten Halteplatte 5 verläuft, beziehungsweise einer zweiten Kante 12, welche in etwa orthogonal zur zweiten Halteplatte 6 verläuft, ausgestaltet. Hierbei sind die erste Kante 11 sowie die zweite Kante 12 zum Messrohr 2 hin abgewinkelt. Durch die Lage der vier Abtrennelemente 7,8,9,10 an der ersten Halteplatte 5 beziehungsweise der zweiten Halteplatte 6 wird der Strahlkegel 17 der Strahlenquelle 3 zur Seite des Messrohres 2 hin abgetrennt und damit von der Seite des Messrohres 2 her unzugänglich.

In Fig. 2 ist die Klemmvorrichtung im montierten Zustand am Messrohr 2 zu sehen. Zugunsten der Übersicht sind die Strahlenquelle 3 und die Detektoreinheit 4 in dieser Figur nicht dargestellt. In dieser Perspektive ist die rechteckige Ausgestaltungsform der ersten Halteplatte 5 sowie der zweiten Halteplatte 6 zu erkennen. In der dargestellten Ausgestaltung weisen beide Halteplatten 5,6 an ihren Kanten 13,14,15 Abwinkelungen zur Erhöhung der Verwindungssteifigkeit auf. Ebenfalls sind die oberen vierten Kanten 14 sowie die unteren fünften Kanten 15 der beiden Halteplatten 5,6 in der dargestellten Ausgestaltungsvariante mit jeweils einer Aussparung 16 versehen. Die Aussparungen 16 verhindern ein Verrutschen der Halteplatten 5,6 in tangentialer Richtung zum Messrohr 2. In Fig. 2 wird ebenfalls die Lage des ersten Abtrennelements 7 zwischen dem Messrohr 2 und dem ersten Halteelement 5 detailliert gezeigt. In der gezeigten Ausgestaltungsform kann das erste Abtrennelement 7 an der ersten Halteplatte 5 mittels Langlöchern verschraubt werden. Hierbei erlauben die zum Messrohr 2 in tangentialer Richtung ausgerichteten Langlöcher eine tangential variable Anordnung der

Abtrennelemente 7,8,9,10, so dass sie auf unterschiedliche Durchmesser des Messrohres 2 angepasst werden können.

- 5 Es versteht sich von selbst, dass sich der erfinderische Gedanke nicht nur auf Messanordnungen zur radiometrischen Bestimmung der Dichte oder des Füllstandes beschränkt, sondern jegliche radiometrische Messanordnung an Rohren umfasst.

Bezugszeichenliste

	1	Messanordnung
	2	Messrohr
5	3	Strahlenquelle
	4	Detektoreinheit
	5	Erste Halteplatte
	6	Zweite Halteplatte
	7	Erstes Abtrennelement
10	8	Zweites Abtrennelement
	9	Drittes Abtrennelement
	10	Viertes Abtrennelement
	11	Erste Kante
	12	Zweite Kante
15	13	Dritte Kante
	14	Vierte Kante
	15	Fünfte Kante
	16	Aussparung
	17	Strahlkegel
20		

Patentansprüche

1. Messanordnung zur radiometrischen Dichte- oder Füllstandsmessung eines Mediums in einem Messrohr (2) mit einer Rohrachse, umfassend

- 5 - eine Strahlenquelle (3) zum Aussenden einer radioaktiven Strahlung mit einem festgelegten Strahlkegel (17) in Richtung des Messrohres (2)
- eine Detektoreinheit (4), welche die radioaktive Strahlung nach Durchgang durch das Messrohr (2) detektiert,
- 10 - eine Klemmvorrichtung mit einer ersten Halteplatte (5) zum Halten der Strahlenquelle (3),
 mit einer zweiten Halteplatte (6) zum Halten der Detektoreinheit (4), und
 mit zumindest einem Verbindungselement, welches die erste Halteplatte (5) und die zweite Halteplatte (6) derart miteinander
15 verbindet, dass die beiden Halteplatten (5,6) am Messrohr (2) festgeklemmt sind,

wobei an der ersten Halteplatte (5) ein erstes Abtrennelement (7) und ein zweites Abtrennelement (8) derart angebracht sind, dass der Strahlkegel (17) zumindest seitlich zwischen dem Messrohr (2) und der ersten Halteplatte (5) unzugänglich ist, und

wobei an der zweiten Halteplatte (6) ein drittes Abtrennelement (9) und ein viertes Abtrennelement (10) derart angebracht sind, dass der Strahlkegel (17) zumindest seitlich zwischen dem Messrohr (2) und der zweiten Halteplatte (6) unzugänglich ist.

2. Messanordnung nach Anspruch 1, wobei das erste Abtrennelement (7) und/oder das zweite Abtrennelement (8) in Bezug zum Messrohr (2) in tangentialer Richtung verschiebbar an der ersten Halteplatte (5) angeordnet sind/ist.

3. Messanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das dritte Abtrennelement (9) und/oder das vierte Abtrennelement (10) in Bezug zum Messrohr (2) in tangentialer Richtung verschiebbar an der zweiten Halteplatte (6) angeordnet sind/ist.

4. Messanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Abtrennelement (7) und/oder das zweite Abtrennelement (8) als rechteckige Platte mit zumindest einer ersten Kante (11), welche in etwa orthogonal zur ersten Halteplatte (5) verläuft, ausgestaltet sind/ist.

5

5. Messanordnung nach Anspruch 4, wobei die erste Kante (11) zum Messrohr (2) hin abgewinkelt ist.

10

6. Messanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das dritte Abtrennelement (9) und/oder das vierte Abtrennelement (10) als rechteckige Platte mit zumindest einer zweiten Kante (12), welche in etwa orthogonal zur zweiten Halteplatte (6) verläuft, ausgestaltet sind/ist.

15

7. Messanordnung nach Anspruch 6, wobei die zweite Kante (12) zum Messrohr (2) hin abgewinkelt ist.

20

8. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zumindest eines der vier Abtrennelemente (7,8,9,10) keilförmig ausgestaltet ist.

25

9. Messanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der beiden Halteplatten (5,6) eine rechteckige Form mit vier Eckbereichen, mit zumindest einer parallel zur Rohrachse verlaufenden dritten Kante (13), mit einer oberen vierten Kante (14) und mit einer unteren fünften Kante (15), welche vierte Kante (14) und fünfte Kante (15) in ungefähr tangentialer Richtung zum Messrohr (2) verlaufen, aufweist.

30

10. Messanordnung nach Anspruch 9, wobei es sich für den Fall, dass beide Halteplatten (5,6) die rechteckige Form aufweisen, bei dem Verbindungselement um eine Anordnung aus vier Gewindestangen handelt, welche Anordnung die vier Eckbereiche der ersten Halteplatte (5) derart mit den vier Eckbereichen der zweiten Halteplatte (6) verschraubt, dass die beiden Halteplatten (5,6) am Messrohr (2) festgeklemmt sind.

11. Messanordnung nach Anspruch 9 oder 10, wobei die vierte Kante (14) und/oder die fünfte Kante (15) von zumindest einem der beiden Halteelementen (5,6) zum Messrohr (2) hin abgewinkelt sind/ist.
- 5 12. Messanordnung nach Anspruch 6, wobei die dritte Kante (12) von zumindest einem der beiden Halteelementen (5,6) zum Messrohr (2) hin abgewinkelt ist.
- 10 13. Messanordnung nach Anspruch 11, wobei die vierte Kante (14) und die fünfte Kante (15) für den Fall, dass die vierte Kante (14) und die fünfte Kante (15) abgewinkelt sind, eine Aussparung (16) zur Justage am Messrohr (2) aufweisen.

1/2

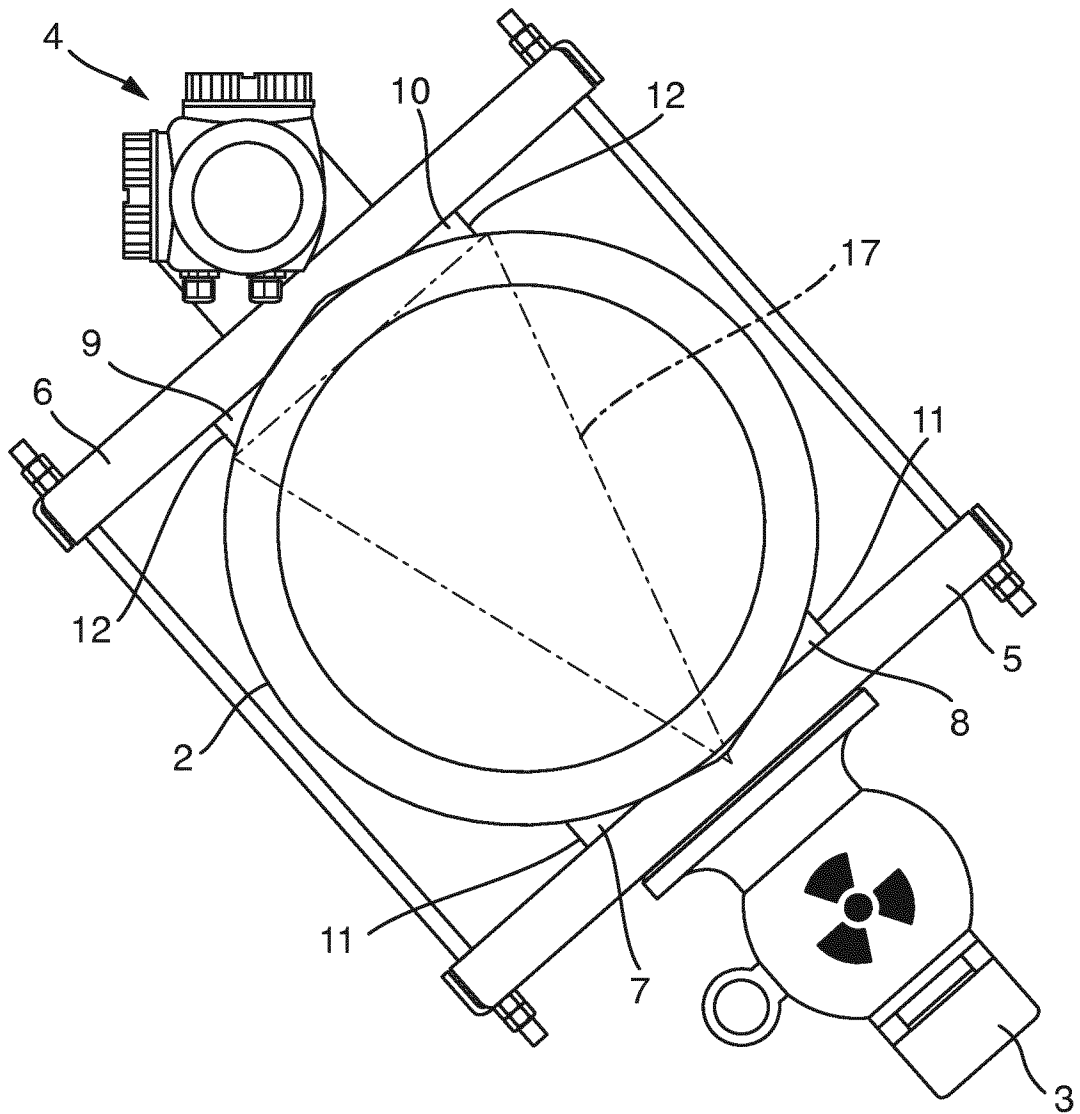


Fig. 1

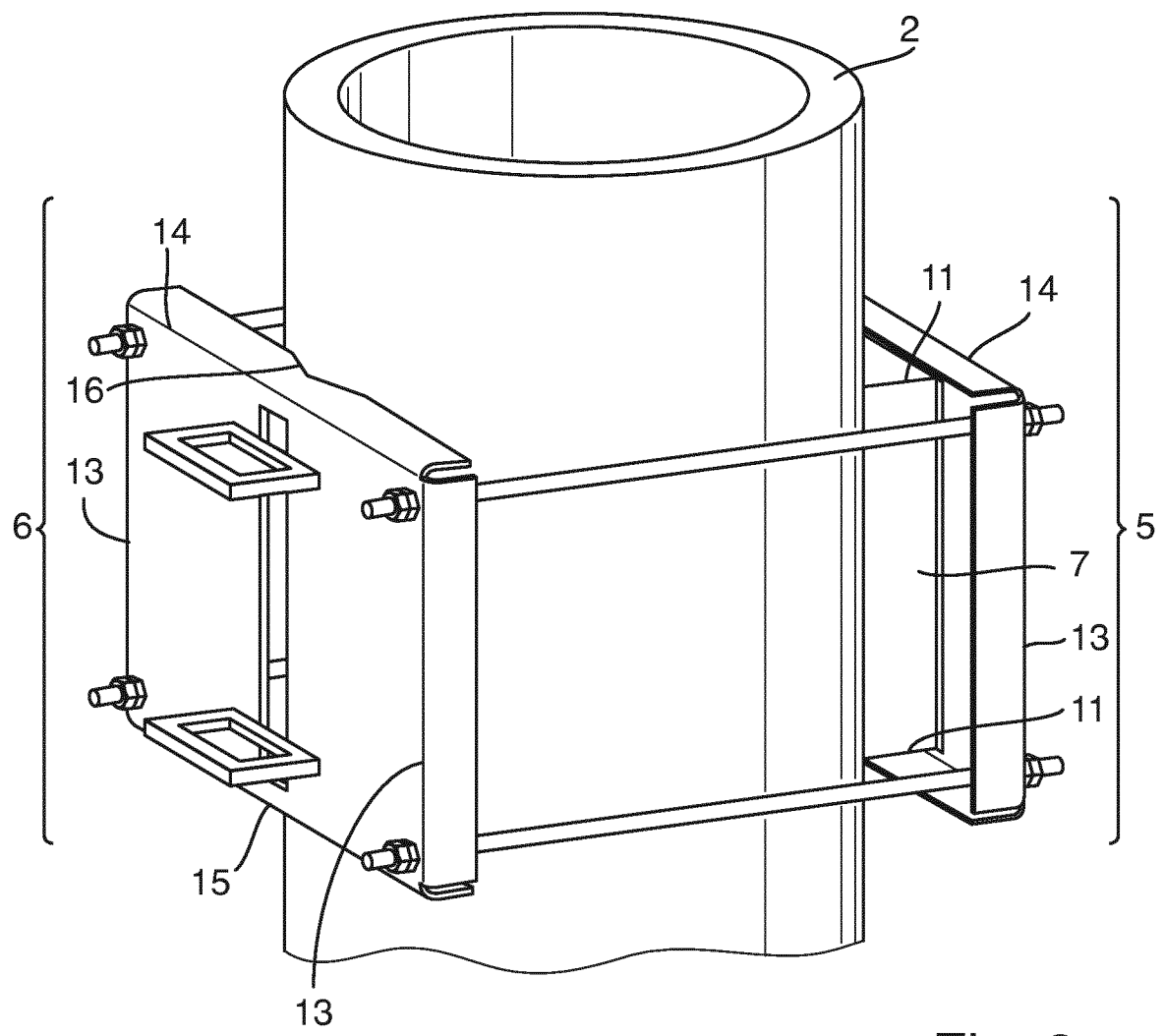


Fig. 2