



(11) **EP 1 517 084 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.02.2010 Patentblatt 2010/07

(51) Int Cl.:
F23G 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04021023.9**

(22) Anmeldetag: **03.09.2004**

(54) **Einlasselement an einer Entsorgungseinrichtung für Schadstoffe enthaltende Prozessabgase**

Entry element of a treatment plant for process gases containing noxious compounds

Elément d'entrée d'une installation de traitement de gaz de procédés contenant des substances toxiques.

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **12.09.2003 DE 10343439**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.2005 Patentblatt 2005/12

(73) Patentinhaber: **DAS - Dünnschicht Anlagen
Systeme GmbH
01217 Dresden (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wiesenberg, Wido
01109 Dresden (DE)**

- **Wiesenberg, Ralph
01109 Dresden (DE)**
- **Ritter, Tilmann
01129 Dresden (DE)**
- **Frenzel, Andreas, Dr.
01219 Dresden (DE)**

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner GbR
Patent- und Rechtsanwälte
An der Frauenkirche 20
01067 Dresden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 143 197 WO-A-01/32297
DE-A- 10 244 893 US-A- 4 208 373
US-B1- 6 494 944**

EP 1 517 084 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Einlasselemente an Entsorgungseinrichtungen für Schadstoffe enthaltende Prozessabgase. Sie ist insbesondere an Entsorgungseinrichtungen für Prozessabgase, die bei unterschiedlichsten Technologien zum Einsatz kommen, bei denen Oberflächenmodifizierungen und Beschichtungen vorgenommen werden.

[0002] So beinhalten Prozessabgase, die bei der Halbleiterelementeherstellung anfallen, die unterschiedlichsten toxischen Stoffe.

[0003] Bevor solche Prozessabgase an die Umwelt abgegeben werden können, ist eine entsprechende Nachbehandlung in unterschiedlichen Entsorgungseinrichtungen erforderlich. So kann eine Wäsche oder eine thermische Nachbehandlung durchgeführt werden.

[0004] Üblicherweise werden Prozessabgase unter Nutzung von Vakuumpumpen aus den jeweiligen Prozessanlagen abgesaugt. Es ist aber ebenfalls üblich, Prozessabgase bei atmosphärischem Druck mit einem Trägergasstrom, beispielsweise Wasserstoff oder Stickstoff Entsorgungseinrichtungen zuzuführen.

[0005] Bei den bekannten Lösungen treten aber Probleme bei der Einleitung der Prozessabgase in eine Entsorgungseinrichtung dadurch auf, dass reaktive Komponenten im Übergangsbereich der Prozessabgasleitung zur Entsorgungseinrichtung mit dort eingedrungener Feuchte oder Sauerstoff reagieren und es zu Ablagerungen auf der Innenwandung im entsprechenden Einlassbereich kommt.

[0006] Um diesen Anhaftungen und chemischen Reaktionen auf den Wandungen entgegen zu wirken, wurde z.B. eine Spülung mit einem inerten Gas vorgesehen.

[0007] So wurde ein solches inertes Gas als parallele Strömung zur Wandfläche über eine erhöhte Anzahl von Düsen oder einen Ringspalt zugeführt. Mit einer solchen Spülgasströmung konnte aber nicht vollständig verhindert werden, dass Sauerstoff, Wasser und andere reaktive Stoffe aus der Entsorgungseinrichtung in den Einlassbereich des Prozessabgases gelangen konnten. Dies ist auch der nicht zu vermeidenden turbulenten Strömung im Übergangsbereich geschuldet.

[0008] Mit solchen Spülgasströmungen ist es ebenfalls nicht möglich das Kriechen von Feuchtigkeit entlang der Oberfläche im Einlassbereich zu vermeiden.

[0009] Mit den Spülgasströmungen kann auch die Diffusion reaktiver im Prozessabgas enthaltener Komponenten zur Wandung hin ebenfalls nicht vollständig unterbunden werden.

[0010] Aus EP 1 143 197 A1 ist eine Vorrichtung zur Nachbehandlung von Abgasen bekannt, bei der die Nachbehandlung mit einem Brenner thermisch erfolgt und das zu behandelnde Abgas in den Brenner eingeführt wird.

[0011] In US 4,208,373 ist ein rohrförmiges Einlasselement für Reaktoren für chemische Verfahren bei Hochtemperatur beschrieben.

[0012] Das US 6,494,944 betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur kontrollierten thermischen Nachbehandlung von Schadstoffe enthaltenden Abgasen.

[0013] DE 102 44 893 A1 offenbart ein Einlasselement an einer Entsorgungseinrichtung für Schadstoffe, mit einem porösen, gas-permeablen Wandelement, über das Kathodenabgas einer Brennstoffzelle in das das Anodenabgas führende Innere des Einlasselementes zugeführt wird.

[0014] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit zu schaffen, mit der einfach, kostengünstig Reaktionen und Anhaftungen im Einlassbereich für Prozessabgase an Entsorgungseinrichtungen vermieden werden können.

[0015] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Einlasselement, das die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, gelöst.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungsformen und Weiterbildungen der Erfindung können mit den in den untergeordneten Ansprüchen bezeichneten Merkmalen erreicht werden.

[0017] Das erfindungsgemäße Einlasselement an einer Entsorgungseinrichtung für Schadstoffe enthaltende Prozessabgase weist dabei ein poröses und gaspermeables Wandelement auf, über das ein inertes Gas in das Prozessabgas führende Innere des Einlasselementes 1 zuführbar ist.

[0018] Dadurch können die im einleitenden Teil der Beschreibung erwähnten Nachteile im kritischen Übergangsbereich der Prozessabgasleitung zur jeweiligen Entsorgungseinrichtung vermieden werden.

[0019] Die Zuführung des durch das Wandelement geführten inerten Gases kann über einen Gasraum erfolgen, der das Wandelement umschließt.

[0020] Die jeweilige Länge des Wandelementes in Strömungsrichtung des Prozessabgases sollte mindestens doppelt so groß, wie der Innendurchmesser oder eine Flächendiagonale des freien Querschnitts des Einlasselementes, durch das das Prozessabgas in die jeweilige Entsorgungseinrichtung einströmt, sein.

[0021] Das Wandelement kann in geeigneter Form aus einem gesinterten Werkstoff hergestellt worden sein, wobei es sich um ein Metall (z.B. Edelstahl), Kunststoff (z.B. Polyethylen) oder eine Keramik handeln kann.

[0022] Beim Betrieb einer Entsorgungseinrichtung sollte innerhalb des bereits angesprochenen Gasraumes ein Gasdruck eingestellt worden sein, der größer als der Druck des Prozessabgases innerhalb des Einlasselementes ist, so dass inertes Gas, bevorzugt Stickstoff, durch das Wandelement in das Innere des Einlasselementes strömen kann.

[0023] Das Wandelement sollte dabei in seiner Permeabilität so ausgebildet sein, dass bei einem leicht erhöhten Druck im angesprochenen Gasraum eine gleichmäßige Strömung des inerten Gases durch die Wandung und im Inneren des Einlasselementes von der Wandung weg erreicht werden kann. Dies wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass Sinterwerkstoffe mit einer Porengröße

ße von 1 bis 10 μm für die Wandelemente verwendet werden.

[0024] Mit einem erfindungsgemäßen Einlasselement können sowohl das unerwünschte Kriechen von Feuchtigkeit an der inneren Wandung, wie auch unerwünschte kritische chemische Reaktionen im Übergangsbereich sicher vermieden werden, wobei dies bereits mit im Vergleich zu den bisher bekannten Lösungen kleinen erforderlichen Volumenströmen von zugeführtem inerten Gas erreichbar ist.

[0025] Nachfolgend soll die Erfindung beispielhaft näher erläutert werden.

[0026] Dabei zeigen:

Figur 1 ein Beispiel eines Einlasselementes in schematischer Form an einer Entsorgungseinrichtung und

Figur 2 ein erfindungsgemäßes Beispiel eines Einlasselementes mit vom Beispiel nach Figur 1 abweichender Gestaltung eines Wandelementes.

[0027] In Figur 1 ist in schematischer Form und einer Schnittdarstellung ein Beispiel eines Einlasselementes 1 an einer Entsorgungseinrichtung dargestellt.

[0028] Dabei wird Schadstoffe enthaltendes Prozessabgas, wie mit dem großen Pfeil angedeutet, durch das Einlasselement 1, das unmittelbar an der jeweiligen Entsorgungseinrichtung angeordnet ist, dieser zugeführt.

[0029] Am Einlasselement 1 ist ein poröses und gaspermeables Wandelement 2 vorhanden.

[0030] Das Wandelement 2 ist außen von einem geschlossenen Gasraum 3 umschlossen, in den Stickstoff als geeignetes inertes Gas, wie mit dem kleinen Pfeil in Figur 1 angedeutet, eingeführt wird.

[0031] Durch den geringfügig erhöhten Druck des inerten Gases im Gasraum 3 wird das Wandelement 2 vom Stickstoff durchströmt und gelangt mit dem Prozessabgas dann in die Entsorgungseinrichtung, von der eine Kammerwand 4 lediglich schematisch in den Figuren 1 und 2 angedeutet ist.

[0032] Das Wandelement 2 kann als Hohlzylinder, mit kreisförmigen Querschnitt ausgebildet sein.

[0033] Der Gasraum 3 wiederum kann in Form eines Ringkanals um einen solchen Hohlzylinder oder auch ein mit einer anderen Querschnittsform ausgeführtes Wandelement 2 ausgebildet werden.

[0034] So kann ein Wandelement 2 auch einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen.

[0035] Dabei sollten die jeweiligen Kanten innen und außen abgerundet sein, um eine konstante Wandstärke des Wandelementes 2 zu gewährleisten.

[0036] Eine konstante Wandstärke sollte aber auch bei als Hohlzylinder ausgebildeten Wandelementen 2 eingehalten werden, um am gesamten Wandelement 2 gleiche Strömungswiderstände einhalten zu können, so dass eine gleichmäßige Strömung des inerten Gases

durch das Wandelement 2 erreichbar wird.

[0037] Eine solche Ausführung eines Einlasselementes 1 kann bevorzugt an einer thermischen Entsorgungseinrichtung für Prozessabgase eingesetzt werden.

5 [0038] Bei dem in Figur 2 gezeigten Beispiel weist das Wandelement 2 einen zusätzlichen stirnseitigen ebenfalls gaspermeablen Abschluss 2'' in Richtung auf die Entsorgungseinrichtung auf.

10 [0039] Beim Beispiel nach Figur 2 ist der stirnseitige Abschluss 2'' des Wandelementes 2 orthogonal zur Strömungsrichtung des Prozessabgases und dementsprechend auch zur Längsachse des Einlasselementes 1 ausgerichtet.

15 [0040] Dabei bilden ein Teil des Wandelementes 2 und der stirnseitige Abschluss 2'' einen rechten Winkel.

[0041] Wie aus Figur 2 deutlich hervorgeht, wurde das Wandelement 2 im Kantenübergangsbereich 2' mit reduzierter Wandstärke ausgebildet, so dass konstante Strömungswiderstandsverhältnisse auch in diesem kritischen Bereich eingehalten werden können.

20 [0042] Dieser Sachverhalt kann aber auch allein oder zusätzlich durch eine entsprechend angepasste erhöhte Porosität im Kantenübergangsbereich 2' berücksichtigt worden sein.

25 [0043] In nicht dargestellter Form kann ein gesamtes Wandelement 2 oder lediglich der stirnseitige Abschluss 2'' in Strömungsrichtung des Prozessabgases sich konisch erweiternd ausgebildet sein.

30 [0044] Es kann also quasi eine Trichterform realisiert werden.

[0045] In ebenfalls nicht dargestellter Form kann ein Wandelement 2 auch mit einem stirnseitigen Abschluss 2'' ausgebildet worden sein, der eine in das Innere der Entsorgungseinrichtung weisende konvexe Wölbung bildet.

35 [0046] Wie insbesondere Figur 2 zu entnehmen ist, kann ein Einlasselement 1 und/oder ein stirnseitiger Abschluss 2'' eines Wandelementes 2 mit der jeweiligen Entsorgungseinrichtung bündig abschließen.

Patentansprüche

1. Einlasselement an einer Entsorgungseinrichtung für Schadstoffe enthaltende Prozessabgase, bei dem am Einlasselement (1) ein poröses, gaspermeables Wandelement (2) vorhanden ist, über das ein inertes Gas in das Prozessabgas führende Innere des Einlasselementes (1) zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Wandelement (2) ein in Richtung auf die Entsorgungseinrichtung weisender stirnseitiger gaspermeabler Abschluss (2'') vorhanden ist.
2. Einlasselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (2) von einem Gasraum (3), über den inertes Gas zuführbar ist, umschlossen ist.

3. Einlasselement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Wandelementes (2) mindestens doppelt so groß ist, wie der Innendurchmesser oder eine Flächendiagonale des freien Querschnitts des Einlasselementes (1). 5
 4. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (2) in Form eines Hohlzylinders und der Gasraum (3) als Ringkanal ausgebildet sind. 10
 5. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (2) einen kreisförmigen, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist. 15
 6. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (2) aus einem gesinterten Werkstoff hergestellt ist. 20
 7. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stirnseitige Abschluss (2'') orthogonal zur Längsachse des Einlasselementes (1) ausgerichtet ist. 25
 8. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kantenübergangsbereich (2') zum stirnseitigen Abschluss (2'') des Wandelementes (2) eine reduzierte Wandstärke und/oder eine erhöhte Permeabilität vorhanden ist. 30
 9. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (2) oder der stirnseitige Abschluss (2'') in Strömungsrichtung des Prozessabgases sich konisch erweiternd ausgebildet ist. 35
 10. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gasraum (3) ein Gasdruck oberhalb des im Inneren des Einlasselementes (1) auftretenden Prozessabgasdruckes eingestellt ist. 40
 11. Einlasselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlasselement (1) und/oder der stirnseitige Abschluss (2'') bündig mit der Entsorgungseinrichtung abschließt. 45
 - permeable wall element (2), via which an inert gas can be fed into the interior of the inlet element (1) guiding the process off-gas, **characterised in that** an end-side gas-permeable closure (2''), which faces towards the disposal installation, is present at the wall element (2).
 2. Inlet element according to Claim 1, **characterised in that** the wall element (2) is surrounded by a gas space (3), via which inert gas can be supplied.
 3. Inlet element according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the length of the wall element (2) is at least double the internal diameter or a plane diagonal of the clear cross-section of the inlet element (1).
 4. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** the wall element (2) is designed in the form of a hollow cylinder, and the gas space (3) is designed as an annular channel.
 5. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** the wall element (2) is circular, square or rectangular in cross-section.
 6. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** the wall element (2) is made from a sintered material.
 7. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** the end-side closure (2'') is oriented orthogonally with respect to the longitudinal axis of the inlet element (1).
 8. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** there is a reduced wall thickness and/or an increased permeability in the edge transition region (2') to the end-side closure (2'') of the wall element (2).
 9. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** the wall element (2) or the end-side closure (2'') is designed to widen conically in the direction of flow of the process off-gas.
 10. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** a gas pressure which is higher than the process off-gas pressure occurring in the interior of the inlet element (1) is set in the gas space (3).
 11. Inlet element according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet element (1) and/or the end-side closure (2'') ends flush with the disposal installation. 55
- Claims**
1. Inlet element at a disposal installation for process off-gases containing harmful substances, there being present at the inlet element (1) a porous, gas-

Revendications

1. Élément d'admission sur un dispositif de dépollution des effluents gazeux issus de processus contenant des substances toxiques, dans lequel il est prévu, au niveau de l'élément d'admission (1), une paroi (2) poreuse, perméable aux gaz, par l'intermédiaire de laquelle un gaz inerte peut être acheminé à l'intérieur de l'élément d'admission (1) guidant les effluents gazeux issus des processus, **caractérisé en ce que** sur la paroi (2) est prévue une fermeture (2'') frontale, perméable aux gaz et orientée vers le dispositif de dépollution. 5
2. Élément d'admission selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la paroi (2) est entourée par une chambre à gaz (3), par l'intermédiaire de laquelle le gaz inerte peut être acheminé. 15
3. Élément d'admission selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la longueur de la paroi (2) est au moins égale au double du diamètre intérieur ou d'une diagonale de surface de la section libre de l'élément d'admission (1), 20
4. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi (2) est réalisée sous la forme d'un cylindre creux et la chambre à gaz (3) sous la forme d'un conduit annulaire. 25 30
5. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi (2) a une section circulaire, carrée ou rectangulaire. 35
6. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi (2) est réalisée dans un matériau fritté. 40
7. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fermeture (2'') frontale est orientée orthogonalement à l'axe longitudinal de l'élément d'admission (1). 45
8. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la zone de transition des arêtes (2') vers la fermeture (2'') frontale de la paroi (2), il est prévu une épaisseur de paroi plus petite et/ou une perméabilité plus élevée. 50
9. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi (2) ou la fermeture (2'') frontale sont réalisées en s'élargissant en forme de cône dans la direction d'écoulement des effluents gazeux issus des pro-

cessus.

10. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la chambre à gaz (3) est réglée une pression de gaz supérieure à la pression des effluents gazeux issus des processus, produite à l'intérieur de l'élément d'admission (1). 10
11. Élément d'admission selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément d'admission (1) et/ou la fermeture (2'') frontale est située à fleur du dispositif de dépollution.

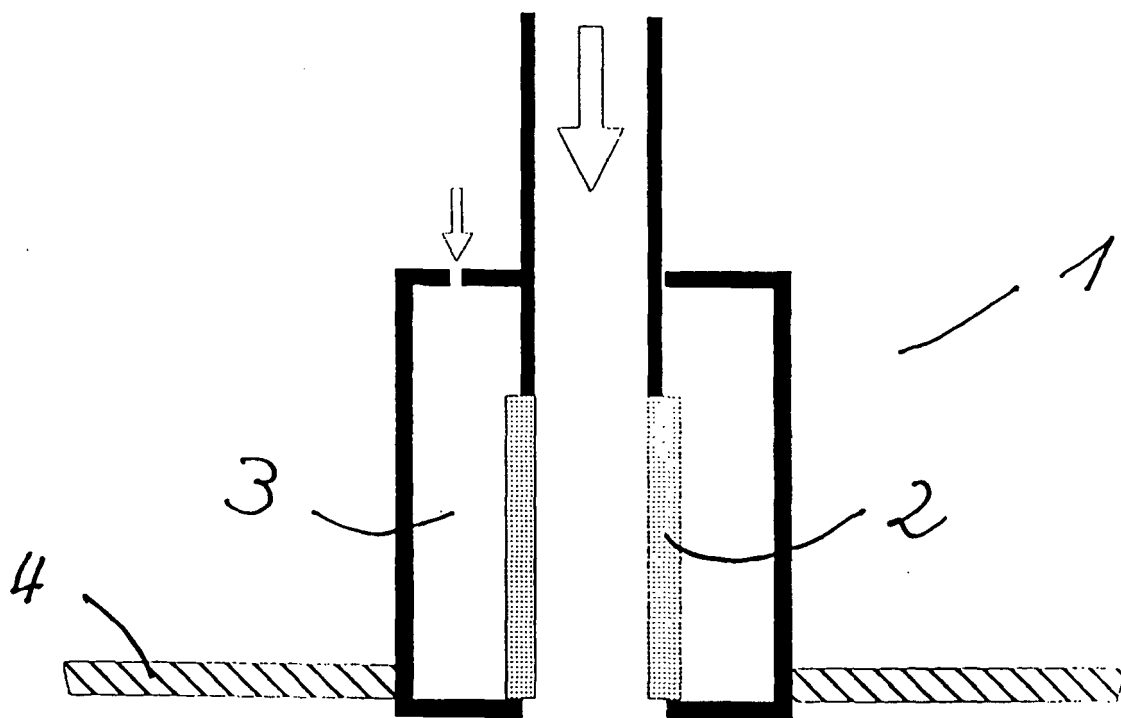


Fig. 1

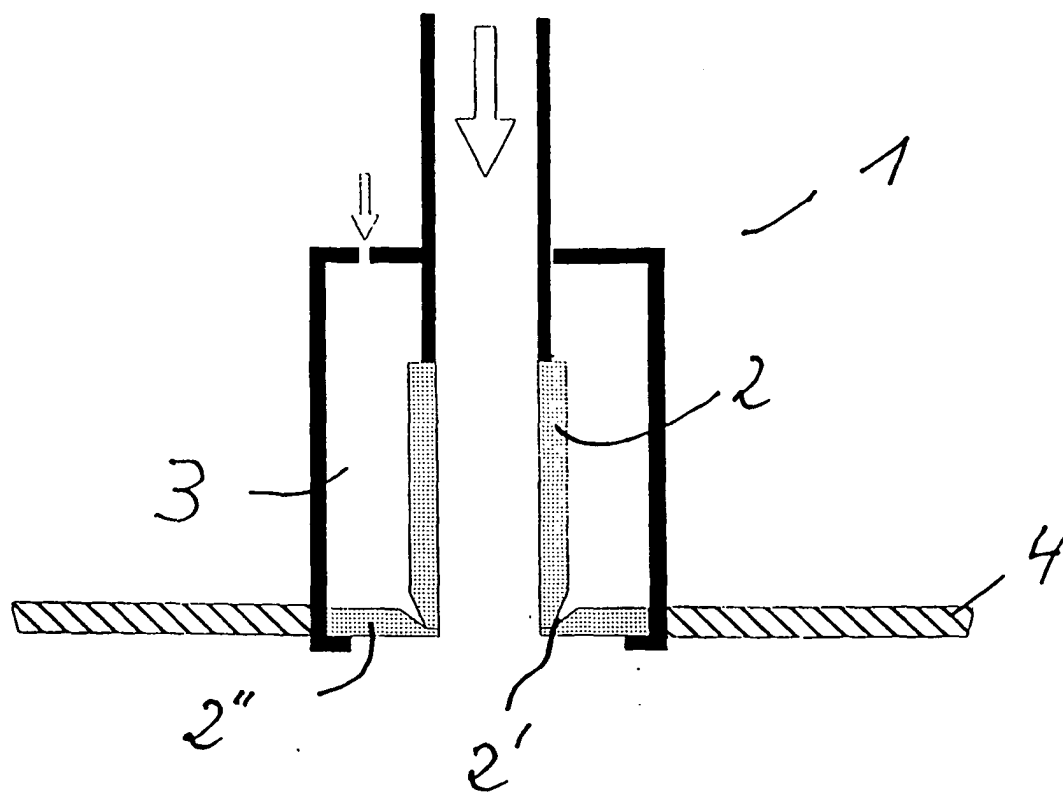


Fig. 2

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

- EP 1143197 A1 [0010]
- US 4208373 A [0011]
- US 6494944 B [0012]
- DE 10244893 A1 [0013]