



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 148 310

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	148 310	(44)	20.05.81	Int. Cl. ³ 3(51) B 08 B 5/00
(21)	AP B 08 B / 218 218	(22)	28.12.79	
(31)	AA-918	(32)	29.12.78	(33) HU

-
- (71) siehe (73)
(72) Fojt, Lajos, Dipl.-Phys.; Kaptay, György, Dipl.-Ing.; Kantor, István, Dipl.-Ing.; Kirschner, József, Dipl.-Ing.; Lengyel, László, Dipl.-Ing.; Mátyási, József, Dr. Dipl.-Chem.; Németh, László, Dipl.-Chem.; Wendler, Jenő, Dipl.-Ing.; Wentzely, Kálmán, Dipl.-Ing., HU
(73) MAGYAR ALUMINIUMIPARI TRÖSZT, Budapest; KÖZPONTI Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapest, HU
(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin, Wallstraße 23/24
-

- (54) Verfahren und Sprengladung zum Entfernen von Ablagerungen in Chemieanlagen
-

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren insbesondere zum Entfernen der Ablagerungen in Apparaten und Rohrleitungen der chemischen Industrie, bei dem in diskreten Einheiten Sprengstoff angeordnet und zur Explosion gebracht wird, weiterhin eine Sprengladung, die einen mit Sprengstoff gefüllten, zweckdienlicherweise zylindrischen Mantel besitzt. Bestimmung der Erfindung ist die Ausarbeitung einer innerhalb einer kurzen Zeit zu verwirklichenden effektiven und den Apparat bzw. die Umgebung nicht gefährdenden Lösung. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß man den Sprengstoff in den Ablagerungen anordnet. Das Wesentliche der erfindungsgemäßen Sprengladung besteht darin, daß der Sprengstoff in der Ladung zumindest von der einen Stirnebene des Mantels durch eine die geometrische Achse des Mantels schneidende gewölbte Fläche, zweckdienlicherweise die konvexe Seite einer einen Radius von $D/2$ aufweisenden Halbkugelfläche abgegrenzt wird, wobei D der Innendurchmesser des zylindrischen Mantels ist.

Berlin, den 16. 4. 1980
56 765 13

-4- 2 18218

Verfahren und Sprengladung zur Entfernung von Ablagerungen in Chemieanlagen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Ablagerungen in Chemieapparaten und Rohrleitungen, bei dem in nicht zusammenhängenden Einheiten Sprengstoff angeordnet und zur Explosion gebracht wird, und eine Sprengladung, die einen mit Sprengstoff gefüllten zweckdienlicher Weise zylindrischen Mantel besitzt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In den technologischen Einrichtungen der nach dem Beyer-Verfahren arbeitenden Tonerdefabriken, so in Autoklaven, Wärmetauschern, Laugenverdampfern, Dorrchen Absetzern und in den Rohrleitungen ist eine Ausscheidung von hauptsächlich aus Natrium-Aluminiumhydroxysilikaten bestehenden Stoffen aus dem Bauxid bzw. seinen basischen Lösungen unvermeidbar, die dann an den Wandungen der Apparate laufend zunehmende Ablagerungen bilden. Diese Ablagerungen beeinträchtigen in einem ständig ansteigenden Maße den Wirkungsgrad der technologischen Einrichtungen.

Erste und in vollständigem Umfang auch zur Zeit noch zur Anwendung kommende Methode des Entferns dieser Ablagerungen ist das durch manuelle Arbeit erfolgende Zerschlagen bzw. Abklopfen der Schieferpacken bzw. Schichten und ihr darauffolgender Abtransport. Dieser Arbeitsvorgang ist

16. 4. 1980

56 765 13

218218 - 2 -

jedoch mit einer außerordentlich schweren und unfallgefährdeten körperlichen Arbeit verbunden und verursacht auch bedeutende Produktionsausfälle.

Zur Vermeidung dieser Nachteile wurde mit unterschiedlichen Verfahren experimentiert, wobei unter anderem die mit Säure oder basischer Behandlung arbeitenden chemischen, durch Abrieb oder elektromagnetische Abscheidung einwirkenden physikalischen Methoden sowie Kombinationen zwischen diesen eine Erwähnung verdienen. Mit diesen Verfahren ist jedoch eine vollständige Entfernung der Ablagerungen nicht zu verwirklichen.

In jüngster Zeit setzen sich in zunehmendem Maße die mit einer Sprengladung arbeitenden Verfahren durch, z. B. wie es in der DE-AS Nr. 2 601 237 beschrieben wird. Die hier offenbarte Lösung ist ursprünglich zum Absprengen der Umhüllung auf den zerstörten und zu ersetzenden Abschnitten von mit Betonumhüllung versehenen Rohrleitungen ausgearbeitet worden. Das wesentliche dieses Verfahrens ist darin zu sehen, daß zumindest an einem Teil des abzusprengenden Zylinders ein Sprengpulverfaden befestigt und gesprengt wird. Gegenstand der Patentanmeldung ist weiterhin auch eine Sprengvorrichtung, bei der der Sprengpulverfaden zwischen zwei elastischen und in festgelegter Weise vereinten Schichten eingefüllt wird, wobei dieser Mantel mittels eines Reißverschlusses am Mantel der Rohrleitungsumhüllung befestigt werden kann.

Obwohl mit dieser Lösung Ablagerungen entfernt werden können, besteht ihr wichtigster Nachteil in der Begrenztheit ihres Anwendungsgebietes, da sie sich ausschließlich nur zum Absprengen von äußeren Ablagerungen eignet, d. h., daß sie bei

16. 4. 1980

56 765 13

2 18218 - 3 -

der Mehrzahl der zu reinigenden Apparate der chemischen Industrie nicht in Betracht gezogen werden kann.

Ein weiterer Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß zu jedem gängigen Durchmesser jeweils getrennt komplizierte Sprengvorrichtungen hergestellt und gelagert werden müssen. Bezogen auf die zu reinigenden Apparate, besteht der wesentliche Nachteil darin, daß die Energie des auf der Oberfläche der Ablagerungen angeordneten Sprengstoffe nur mit einem schlechten Wirkungsgrad genutzt werden kann. Wird dies durch das Zünden einer größeren Sprengstoffmenge ausgeglichen, so können dadurch Schäden im Apparat oder in der Umgebung verursacht werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die leichte, schnelle und gefahrlose Reinigung von Chemieapparaten und Rohrleitungen ohne Verursachung größerer Produktionsausfälle.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit Hilfe eines Verfahrens und einer Sprengladung die Ablagerungen in Apparaten und Rohrleitungen von chemischen Anlagen zu entfernen, ohne die Anlage selbst und die Umgebung zu gefährden. Das wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Sprengstoff in den Ablagerungen angeordnet wird. Dies geschieht längs der Wand, indem vorzugsweise am Boden des zu reinigenden Apparates, zur jeweiligen Tangentialebene der Apparatwand mit Hilfe eines sogenannten Ladungsnestlochens

16. 4. 1980

56 765 13

218218 - 4 -

in einem beliebigen Netz, z. B. in einem Quadrat von 60 x 60 cm, senkrechte oder fast senkrechte Nester in die Ablagerungen gebohrt und in diese Sprengladungen eingesetzt werden. Die Menge des für die Sprengladung benötigten Sprengstoffes richtet sich nach der Materialart und der Stärke der Ablagerungen sowie nach den Fertigkeitsskennwerten des zu reinigenden Apparates und wird nach den üblichen sprengtechnischen Berechnungen bestimmt. Die Umrißmaße für Sprengladungen können durch Veränderung des Durchmessers, in erster Linie jedoch durch Längenänderung des Mantels, zwischen den günstigsten Wertgrenzen eingestellt werden.

Im weiteren wird das Verfahren anhand der Durchführung des Sprengvorganges detailliert beschrieben. Unabhängig davon, daß in der vorliegenden detaillierten Beschreibung die Reinigung eines Dorrschen Absetzers in einer Tonerdefabrik vorgeführt wird, können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Ablagerungen von der Innen- oder Außenwand der Einrichtungen jedes Industriezweiges entfernt werden.

Nach den bei uns vorliegenden Betriebserfahrungen entstehen im Inneren der erwähnten Absetzer nach dem Ablauf einer gewissen Betriebsdauer auf dem Mantel und auf dem Boden 5 bis 25 cm starke Schieferschichten.

Bei einer vorteilhaften Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann diese im Vergleich zu den früheren Reinigungsmethoden verschwindend geringe Operationszeit weiter vermindert werden. Zu diesem Zweck werden neben dem Mantel des gegebenen Apparates noch vor der Inbetriebsetzung oder nach einer Reinigung in bestimmten Abständen Rohre ange-

16. 4. 1980

56 765 13

2 18218 - 5 -

ordnet. Diese Rohre werden vorteilhafterweise mit einer Flüssigkeit, bei Dorrchen Absetzern mit Wasser aufgefüllt und unten und oben provisorisch, z. B. mittels Stopfen, abgeschlossen. Es können auch reagenzröhrchenartig ausgebildete, d. h. unten endgültig abgeschlossene Rohre, verwendet werden.

Nach Ablauf einer bestimmten Betriebsdauer werden diese Rohre durch eine Schieferschicht bedeckt. Beim Reinigungsvorgang wird der obere Stopfen entfernt und Sprengstoff in einer bestimmten Menge in das Rohr gebracht, das Rohr abgeschlossen und der Sprengvorgang wie vorstehend beschrieben eingeleitet.

Bei dieser Verfahrensvariante kann als Sprengstoff einfach eingefülltes Sprengmittel oder auch die erfindungsgemäße Sprengladung Verwendung finden. In letzterem Falle werden die Rohre nach erfolgtem Einsetzen des Sprengstoffes vor dem Abschließen erneut mit Flüssigkeit aufgefüllt.

Der Vorteil der zum Entfernen der Ablagerungen längs des Mantels vorgeschlagenen Methode besteht darin, daß die für die Anfertigung der Ladungsnester benötigte Zeit eingespart wird. Da die Rohre als Erzeugende der in geometrischem Sinne als eine Oberfläche angesehenen Ablagerung vorgesehen sind, besteht auch die Möglichkeit zur direkten Verwendung von herkömmlichen Sprengstoffen. Die Energie des sich in einer verhältnismäßig großen Länge verteilenden Sprengstoffes gefährdet den Apparat in keiner Weise, obwohl die Richtung der Energiefortpflanzung nicht so eingegrenzt ist wie bei der erfindungsgemäßen Sprengladung.

16. 4. 1980

56 765 13

218218 - 6 -

Das wesentliche der erfindungsgemäßen Sprengladung ist darin zu sehen, daß der Sprengstoff zumindest von der einen Stirnebene des Mantels durch eine die geometrische Achse des Mantels schneidende gewölbte Fläche, vorzugsweise von der konvexen Seite einer Halbkugelfläche mit dem Radius $D/2$ abgerenzt ist, wobei D der Innendurchmesser des zylindrischen Mantels ist.

Die der Halbkugelfläche gegenüberliegende Stirnebene des Mantels ist durch eine gegebenenfalls mit Zündkapselsitz versehenen Kappe abgeschlossen. An der Kappe ist ein keglicher Hals ausgebildet, an den gegebenenfalls ein Rohrstutzen befestigt werden kann. Im Mantel ist ein mit einer Halbkugel versehener geschlossener hohler Einsatz befestigt, der mittels Kunststoffschäum ausgefüllt oder aus Kunststoffschäum ausgebildet ist.

Die mit Zündkapsel versehenen und mit Zündschnur verbundenen Sprengladungen werden in die Nester gesetzt, wonach ein den jeweiligen Bedingungen entsprechendes Sprengnest geschaffen und die Sprengung durchgeführt wird. Die abgesprengten Ablagerungsreste werden vorteilhafterweise mit Hilfe von Hochdruckwasserstrahlen aus dem Apparat entfernt.

Der Zeitbedarf für den Reinigungsvorgang in erster Linie für die Anordnung der Sprengladungen, ist von der jeweils gegebenen zu reinigenden Oberfläche abhängig, wobei diese Arbeit bei den ^{die} üblichen Maße aufweisenden Dorrchen Absetzern von Tonerdefabriken innerhalb von 1 bis 2 Stunden durchgeführt werden kann.

16. 4. 1980

56 765 13

218218 - 7 -

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im weiteren an Hand einer Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist ein Schnitt der Sprengladung dargestellt, deren vorteilhafterweise aus Kunststoffrohr hergestellter Mantel 2 mit einer durch Berechnung bestimmte Menge von Sprengstoff 3, z. B. Schießpulver oder Sprengpulverfaden, gefüllt ist.

In das untere Ende des Mantels 2 ist ein hohler Einsatz 4 eng eingepaßt, der oben durch die konvexe Seite einer zum Sprengstoff 3 zugewendeten Halbkugel 5 abgeschlossen ist. Die mit dem Sprengstoff 3 in Berührung kommende Fläche der Halbkugel 5 ist mit der Außenfläche des Hohleinsatzes 4 zu einer Kante zusammengeführt, die in der Sprengladung auf der inneren Oberfläche des Mantels 2 aufliegt. Dadurch haben diese Flächen längs dieser Kante im geometrischen Sinne eine gemeinsame Tangente, d. h., die Radien der Halbkugel 5 und des Mantels 2 sind gleich oder annähernd gleich.

Dabei ist zu bemerken, daß die erfindungsgemäße Sprengladung 1 auch in der Weise verwirklicht werden kann, daß der Sprengstoff 3 durch die konvexe Seite der mit dem Mantel 2 reagenzrohrartig in einem Stück mit einem Radius von $D/2$ gefertigten Halbkugelfläche abgegrenzt wird, wobei D der Innendurchmesser des Mantels 2 ist.

Gegebenenfalls kann es bei Fortsetzung des Mantels 2 längs der konkaven Seite der Halbkugelfläche erneut zu einer Hohlraumbildung kommen. Diese Variante ist zwar konstruktionsmäßig einfacher als die in der Zeichnung dargestellte, in der Praxis kann jedoch letztere vorteilhafter verwendet

16. 4. 1980

56 765 13

2 18218 - 8 -

werden, da hier einfach nur von einem Rohr abgetrennt werden muß. Innerhalb des Schutzzumfanges der vorliegenden Anmeldung kann der Mantel 2 auch einen vom kreisförmigen abweichenden, z. B. quadratförmigen Querschnitt aufweisen, wobei jedoch entweder ein Übergangsstück an den Mantel 2 angeschlossen oder der Mantel 2 mit einer von der Halbkugelform abweichenden gewölbten Fläche abgeschlossen werden muß.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform ist die andere Seite des hohlen Einsatzes 4 offen, und an seiner Wand ist ein Flansch 6 ausgebildet, der an die Stirnfläche des Mantels 2 zum Anschlag gebracht wird und dessen Außendurchmesser nicht größer als der Außendurchmesser des Mantels 2 ist. Der hohle Einsatz 4 ist in diesem Falle mittels einer auf den Mantel 2 aufgesetzten Kappe 7 abgeschlossen. Anstelle der Kappe 7 sind auch andere Lösungen vorstellbar, so z. B. ein in den hohlen Einsatz 4 eingepaßter Stopfen oder eine Ausführung, bei der der hohle Einsatz 4 ein von jeder Seite geschlossenes und in gegebenem Falle aus Schaumstoff hergestelltes massives Formstück ist.

Die im Inneren des hohlen Einsatzes 4 befindliche Luft oder der bei der Herstellung bzw. danach zugeführte Kunststoffschaum gewährleisten in gleicher Weise die gewünschte Wirkung, nämlich daß sich die Explosionsenergie bzw. ihr größerer Teil in einem zur geometrischen Achse des Mantels 2 senkrechten Feld fortpflanzt.

Der Mantel 2 ist von oben mittels einer mit einem Zündkapselsitz versehenen Kappe 8 abgeschlossen. In der Zeichnung

16. 4. 1980

56 765 13

218218 - 9 -

sind die Zündkapseln und die zur Zündeinrichtung führende Zündleitung nicht dargestellt.

Muß die Zündkapsel und die Zündschnur gegen ein elektrisch leitendes Mittel, z. B. gegen Schlamm geschützt werden, so kann an den kegligen Hals 9 der Kappe 8 ein Rohrstutzen 10 befestigt werden.

Es ist auch möglich, die Sprengladung 1 anstelle der Kappe 8 von oben mittels eines der früher bereits beschriebenen eine Halbkugelfläche enthaltenden Elemente abzuschließen, wobei in diesem Falle oder bei der Verwendung einer Kappe 8 ohne Zündkapselsitz die Zündkapsel in einer anderen Weise vorgesehen werden muß.

Von Vorteil ist, daß in dem Falle, in dem der Mantel 2 der Sprengladung 1 bereits auf das zur Aufnahme einer festgelegten Menge von Sprengstoff erforderliche Maß abgeschnitten sind und ausnahmsweise eine größere Sprengenergie benötigt wird, weil z. B. ein Rohr längs des Mantels zur Reinigung gefüllt werden muß, so kann die Sprengladung 1 aus den vorgefertigten Bauelementen kombiniert beliebig verlängert werden.

In diesem Falle wird der Rohrstutzen 10 der auf der Zeichnung dargestellten Sprengladung 1 oben mittels einer weiteren Kappe 8 abgeschlossen, an diese ein weiterer Mantel 2 angeschlossen und in diesen anstelle des hohlen Einsatzes 4 erneut eine Kappe 8 eingesetzt, um so eine Konstruktion der gewünschten Länge herzustellen. Hierbei können sinngemäß auch die Rohrstutzen 10 mit Sprengstoff gefüllt werden.

16. 4. 1980

56 765 13

2 18218

- 10 -

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht in der Effektivität und Schnelligkeit des Entfernens der Ablagerungen, weiterhin in der einfachen Anpassungsfähigkeit an die besonderen Gegebenheiten der zu reinigenden Apparate.

16. 4. 1980

56 765 13

2 182 18 - 11 -

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Entfernen der Ablagerungen in Apparaten und Rohrleitungen der chemischen Industrie, bei dem in einzelnen Einheiten Sprengstoff eingesetzt und gezündet wird, gekennzeichnet dadurch, daß der Sprengstoff in den Ablagerungen angeordnet wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß längs der Wand, vorteilhafterweise am Boden des gegebenen Apparates, zur jeweiligen Tangentialebene der Wand senkrechte oder fast senkrechte Nester in die Ablagerungen gebohrt und in diese Sprengladungen eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß längs des Mantels eines gegebenen Apparates vor der Inbetriebsetzung oder nach der Reinigung vorteilhafterweise mit Flüssigkeit gefüllte und mindestens an ihrem oberen Ende provisorisch abgeschlossene Rohre angeordnet werden und dann nach Erreichen eines gewissen Ausmaßes der diese bedeckenden Ablagerungen in das Innere der Rohre Sprengstoff eingesetzt und ihre Enden erneut abgeschlossen werden.
4. Verfahren nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Rohre nach Einsetzen des Sprengstoffes erneut mit Flüssigkeit aufgefüllt werden.
5. Sprengladung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkten 1 bis 4, die einen mit Sprengstoff gefüllten

16. 4. 1980

56 765 13

218218 - 12 -

zweckdienlicherweise zylindrischen Mantel besitzt, gekennzeichnet dadurch, daß der Sprengstoff (3) zumindest von der einen Stirnebene des Mantels (2) durch eine die geometrische Achse des Mantels (2) schneidende gewölbte Fläche, vorzugsweise die konvexe Seite der einen Radius von $D/2$ aufweisenden Halbkugelfläche abgegrenzt wird, wobei D der Innendurchmesser des zylindrischen Mantels (2) ist.

6. Sprengladung nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die der Halbkugelfläche gegenüberliegende Stirnebene des Mantels (2) durch eine gegebenenfalls mit Zündkapselsitz versehene Kappe (8) abgeschlossen ist.
7. Sprengladung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß an der Kappe (8) ein keglicher Hals (9) ausgebildet ist, an den gegebenenfalls ein Rohrstutzen (10) befestigt ist.
8. Sprengladung nach einem der Punkte 5 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß im Mantel (2) ein mit einer Halbkugel (5) versehener geschlossener hohler Einsatz (4) befestigt ist.
9. Sprengladung nach Punkt 8, gekennzeichnet dadurch, daß der hohle Einsatz (4) mittels Kunststoffschäum ausgefüllt oder aus Kunststoffschäum ausgebildet ist.

Hierzu / Seite . Zeichnung

