**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

| (51) Internationale Patentklassifikation 4 : | | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 01377 |
|---|---|---|
| B23D 79/00, C08J 9/38<br>B22D 29/00 // G01F 17/00 | A1 | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Februar 1989 (23.02.89) |

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE88/00423

(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juli 1988 (07.07.88)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 26 475.3

(32) Prioritätsdatum: 8. August 1987 (08.08.87)

(33) Prioritätsland: DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)* : WÖHR, Rolf [DE/DE]; Karlstr. 17, D-7250 Leonberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

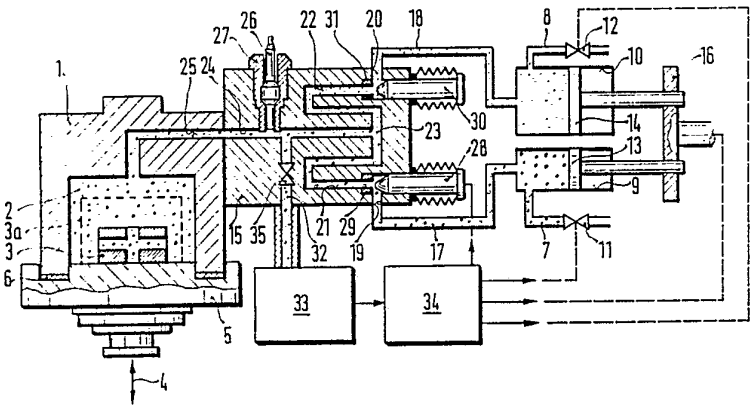
Veröffentlicht
*Mit internationalem Recherchenbericht.*

(54) Title: PROCESS FOR DETERMINING THE QUANTITY OF AN EXPLOSIVE GAS MIXTURE TO BE INTRODUCED INTO A CHAMBER FOR PROCESSING MATERIALS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BESTIMMEN DER MENGE EINES IN EINE BEARBEITUNGSKAMMER FÜR MATERIALIEN EINZUBRINGENDEN EXPLOSIVEN GASGEMISCHES

(57) Abstract

Process and device for determining the quantity of an explosive gas mixture to be introduced into the processing chamber (1, 2, 5) of an installation for treating materials (3a or 3b) by temperature and pressure surges in function of the volume of material (3 or 3a) present in the chamber (1, 2, 5). A predetermined minimal quantity of gas or gas mixture is admitted to the closed chamber (1, 2, 5) charged with material (3 or 3a). A signal related to the volume of material (3 or 3a) present in the chamber (1, 2, 5) is derived from the difference (P) between the initial pressure ($P_0$) and the filled pressure ($P_x$). The subsequent quantity of explosive gas mixture to be introduced is determined from said signal.




(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen der Menge eines in die Bearbeitungskammer (1, 2, 5) einer Anlage zum Behandeln von Materialien (3 bzw. 3a) mittels Temperatur- und Druckstößen einzubringenden explosiven Gasgemisches in Abhängigkeit vom Volumen des in der Kammer (1, 2, 5) befindlichen Materials (3 bzw. 3a) vorgeschlagen, bei welchem in die mit Material (3 bzw. 3a) beschickte, geschlossene Kammer (1, 2, 5) zunächst eine vorgegebene, geringe Menge eines Gases oder Gasgemisches eingelassen wird. Aus der Differenz (P) zwischen Anfangsdruck ($P_0$) und Fülldruck ($P_x$) wird ein Signal über das Volumen des in der Kammer (1, 2, 5) befindlichen Materials (3 bzw. 3a) gewonnen, anhand dessen die Menge des nachfolgend einzubringenden explosiven Gasgemisches bestimmt wird.

*LEDIGLICH ZUR INFORMATION*

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **AT** | Österreich | **FR** | Frankreich | **MR** | Mauritanien |
| **AU** | Australien | **GA** | Gabun | **MW** | Malawi |
| **BB** | Barbados | **GB** | Vereinigtes Königreich | **NL** | Niederlande |
| **BE** | Belgien | **HU** | Ungarn | **NO** | Norwegen |
| **BG** | Bulgarien | **IT** | Italien | **RO** | Rumänien |
| **BJ** | Benin | **JP** | Japan | **SD** | Sudan |
| **BR** | Brasilien | **KP** | Demokratische Volksrepublik Korea | **SE** | Schweden |
| **CF** | Zentrale Afrikanische Republik | **KR** | Republik Korea | **SN** | Senegal |
| **CG** | Kongo | **LI** | Liechtenstein | **SU** | Soviet Union |
| **CH** | Schweiz | **LK** | Sri Lanka | **TD** | Tschad |
| **CM** | Kamerun | **LU** | Luxemburg | **TG** | Togo |
| **DE** | Deutschland, Bundesrepublik | **MC** | Monaco | **US** | Vereinigte Staaten von Amerika |
| **DK** | Dänemark | **MG** | Madagaskar | | |
| **FI** | Finnland | **ML** | Mali | | |

Verfahren zum Bestimmen der Menge eines in eine Bearbeitungskammer für Materialien einzubringenden explosiven Gasgemisches

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren nach der Gattung des Hauptanspruchs. Ein solches Verfahren zum Beseitigen dünner Grate und unerwünschter dünner Kanten und Vorsprünge an Werkstücken erheblich dickeren Querschnitts ist durch die DE-PS 17 52 440 bekannt. Es beruht darauf, daß ein zu behandelndes Werkstück einer plötzlichen, kurzzeitigen Hitzeeinwirkung innerhalb eines definierten und druckdicht abgeschlossenen Raums ausgesetzt wird, die durch Zündung einer vorher bestimmten Menge eines brennbaren Gasgemisches erzeugt wird. Wichtig und entscheidend für das Ergebnis der thermischen Werkstückbehandlung ist neben dem Oberflächen-Volumenverhältnis zwischen Grat und Werkstückgrundkörper sowie der Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffes ein möglichst hoher und gleichbleibender Füllgrad der Bearbeitungskammer, d.h. es müssen viele kleine Werkstücke oder ein großes Werkstück, das gerade noch in die Kammer paßt, eingelegt werden. Verfahrenstechnisch ist dabei nur die Summe aller Oberflächen von Interesse. Je mehr sich davon in der Kammer befinden, desto mehr verteilt sich die Wärmemenge.

...

Der Hitzeschock wird durch Abbrennen eines Brenngas-Sauerstoffgemisches erzeugt, wobei Wasserstoff oder Erdgas bzw. Methan als Brenngas verwendet werden. Zur Steuerung des Entgratprozesses stehen zwei Einflußgrößen zur Verfügung, nämlich die Gasmenge im Brennraum und das Mischungsverhältnis der Gaskomponenten. Diese Einflußgrößen bestimmen die Energiemenge und die Temperatur. Metalle werden in der Regel mit einem Sauerstoffüberschuß entgratet, da sonst nur ein Abschmelzen, aber keine Verbrennung der Grate erfolgen würde.

Bekannte Anlagen zum thermischen Entgraten werden von Hand beschickt, wobei die Werkstücke entweder direkt auf den Schließteller der Bearbeitungskammer aufgelegt oder in einem Topf bzw. einer Werkstückhalterung in die Kammer eingegeben werden. Um eine möglichst wirtschaftliche Verfahrensweise sicherzustellen, werden die Werkstücke zuvor größenmäßig sortiert, d.h., es werden Werkstückchargen mit zumindest annähernd gleichem Volumen zusammengestellt und diese nacheinander abgearbeitet. Auf diese Weise ist es möglich, die für die betreffende Charge ermittelte und an einer Dosiervorrichtung der Anlage einzustellende Gasgemischmenge solange beizubehalten, bis eine Charge mit anderem Volumen zur Bearbeitung ansteht. Die Ermittlung und Einstellung der zum Entgraten von Werkstücken unterschiedlichen Volumens erforderlichen Gasgemischmenge ist relativ aufwendig und zeitraubend, weshalb die Verkettung thermischer Entgratanlagen mit anderen Werkstück-Bearbeitungsmaschinen in taktmäßig betriebenen Fertigungsstraßen dann auf Schwierigkeiten stößt, wenn größenmäßig unterschiedliche Werkstücke wahllos auf einer Fördereinrichtung, beispielsweise auf einem Transportband, angeliefert werden.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß das jeweilige Volumen des in die Bearbeitungskammer eingebrachten, zu bearbeitenden

...

Materials selbsttätig bestimmt wird. Das Ergebnis dieser Volumenprüfung kann der Bedienungsperson entweder angezeigt werden, so daß diese gegebenenfalls die Möglichkeit hat, die nachfolgend einzubringende Gasgemischmenge entsprechend zu korrigieren oder es kann zur selbsttätigen Steuerung oder Regelung der Gasgemischmenge abhängig vom Volumen des Materials ausgewertet werden. Die letztgenannte Version eignet sich besonders für eine Verkettung einer thermischen Entgratanlage mit anderen Werkstück-Bearbeitungsmaschinen in taktmäßig betriebenen Fertigungsstraßen, da die Prüfung des Werkstück- bzw. Materialvolumens jeweils nur wenige Sekunden dauert und die Beschickung vollautomatisch über Transportbänder, Handhabungsgeräte und dergleichen ohne Rücksicht auf das jeweilige Volumen aufeinanderfolgender Werkstücke erfolgen kann. Wesentlich ist, daß nach dem Einbringen eines Werkstücks zunächst dessen Volumen ermittelt und danach die zum ordnungsgemäßen Bearbeiten des Werkstücks erforderliche Menge des explosiven Gasgemisches dosiert wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens sowie vorteilhafte Ausführungsformen von Anlagen für das Verfahren möglich. Besonders vorteilhaft hinsichtlich eines einfachen und teilesparenden Aufbaus der Anlage ist es, das als Gas für die Signalfüllung der Bearbeitungskammer mindestens eine Komponente des explosiven Gasgemisches benutzt wird. Weitere Einsparungen lassen sich dadurch erzielen, daß das Gas für die Signalfüllung über den Weg des explosiven Gasgemisches in die Bearbeitungskammer eingelassen wird.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung unter Angabe weiterer Vorteile näher erläutert. Die Figur zeigt eine nach dem erfindungs-

...

gemäßen Verfahren arbeitende, schematisch dargestellte Anlage zum thermischen Entgraten von Werkstücken mit den zum Verständnis der Erfindung notwendigen Bauelementen.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Figur ist mit 1 eine Werkstückbearbeitungskammer bezeichnet, deren ein vorbestimmtes Volumen aufweisender Brennraum 2 mit Werkstücken unterschiedlichen Volumens beschickt werden kann. Im Brennraum 2 befindet sich ein Werkstück 3 mit relativ kleinem Volumen, während ein Werkstück 3a mit erheblich größerem Volumen in gestrichelten Linien angedeutet ist. Unter der Voraussetzung, daß die Werkstücke 3 und 3a aus dem gleichen Material, beispielsweise aus Stahl, bestehen, benötigt man zum Entgraten des kleineren Werkstücks 3 eine geringere Gasmenge als zum Entgraten des größeren Werkstücks 3a, weil letzteres eine größere Oberfläche und Masse hat als das Werkstück 3.

Die Werkstücke ruhen auf einem in Richtung des Doppelpfeils 4 bewegbaren Schließteller 5, welcher vor dem Füllen des Brennraums 2 mit Gas an die Stirnfläche der nach unten offenen Bearbeitungskammer 1 angelegt wird. Zwischen Teller 5 und Stirnfläche ist eine Dichtung 6 angeordnet.

Die Gaskomponenten des Brenngas-Sauerstoffgemisches werden aus je einem nicht dargestellten Vorratsbehälter über je eine druckfeste Leitung 7 bzw. 8 in einen Dosierzylinder 9 für Brenngas bzw. einen Dosierzylinder 10 für Sauerstoff eingelassen. Die Leitungen 7, 8 enthalten je ein einstellbares Druckreduzierventil 11 bzw. 12. Jeder Zylinder hat einen Gaseinstoßkolben 13 bzw. 14, welcher das Gas in einen Mischblock 15 und von dort in den Brennraum 2 drückt. Die Kolben 13, 14 sind im Ausführungsbeispiel durch ein Joch 16 miteinander gekoppelt, so daß sie unter dem Einfluß einer am Joch 16 an-

...

greifenden Kraft Hübe gleicher Größe ausführen. Es sind auch Systeme mit hydraulischer Kopplung der Gaseinstoßkolben bekannt.

Der Dosierzylinder 10 für Sauerstoff hat ein größeres Volumen als der Dosierzylinder 9 für Brenngas, so daß bei gleichem Fülldruck eine größere Sauerstoffmenge vorhanden ist. Als Standardgemisch ist ein Gemisch mit 100 % Sauerstoffüberschuß anzusehen, wobei als Brenngas Wasserstoff oder Erdgas bzw. Methan verwendet wird. Metalle werden in jedem Fall mit einem Sauerstoffüberschuß entgratet, da sonst nur ein Anschmelzen, aber keine Verbrennung der Grate stattfinden würde. Nur bei Kunststoffen wird gelegentlich der oxydationsfreie Schmelzprozeß angewendet.

Von den Dosierzylindern 9, 10 führt je eine druckfeste Leitung 17 bzw. 18 in den Mischblock 15, der aus einem massiven Metallblock besteht. Die Leitungen 17, 18 münden in je eine Anschlußbohrung 19 bzw. 20 im Mischblock 15, an die sich als Bohrungen ausgebildete Gaszuführungsleitungen 21 bzw. 22 anschließen. Die Leitungen 21, 22 führen zu einem Mischraum 23, von welchem eine Leitung 24 abgeht, die das Gasgemisch über eine in der Bearbeitungskammer 1 ausgebildete Bohrung 25 in den Brennraum 2 der Kammer leitet. Zum Zünden des Gasgemisches dient eine in die Gasabführungsleitung 24 hineinragende Zündkerze 26, die in einem Einsatz 27 des Mischblocks 15 sitzt. Anstelle einer Zündkerze kann auch eine Glühkerze oder ein anderer geeigneter Zünder verwendet werden. Zwischen den Bohrungen 19, 21 und 20, 22 befindet sich je ein Ventil 28, 29 bzw. 30, 31. Diese Ventile werden zu Beginn des Gasgemischeinstoßvorgangs geöffnet und nach Abschluß des Einstoßens einer vorgegebenen Gemischmenge wieder geschlossen.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, zweigt von der Gasabführungsleitung 24 des Mischblocks 15 eine weitere, als Bohrung ausgebildete Leitung 32 ab. Diese Leitung mündet in einen vorzugsweise elektrisch

...

arbeitenden Druckauswerter 33, der den Druck einer vorgegebenen Gasmenge mißt, welche vor dem Einbringen des zum Entgraten des Werkstücks 3 bzw. 3a dienenden explosiven Gasgemisches in den Brennraum 2 eingelassen wird. Die jeweilige, zum Werkstückvolumen proportionale Druckdifferenz P zwischen dem Anfangsdruck $P_0$, welcher in der Regel dem atmosphärischen Druck entspricht, und dem mit der vorgegebenen Gasmenge erreichten Fülldruck $P_x$ wird von dem Druckauswerter 33 erfaßt und in ein Proportionalsignal umgesetzt. Anhand dieses Signals bestimmt eine dem Druckauswerter 33 nachgeschaltete Steuerstufe 34 die Menge des zum Entgraten des im Brennraum 2 befindlichen Werkstücks benötigten explosiven Gasgemisches.

Die Gasmenge für die Signalfüllung ist in jedem Fall erheblich kleiner als die Menge des für den nachfolgenden Entgratvorgang in den Brennraum 2 einzulassenden explosiven Gasgemisches. Sie kann so bemessen sein, daß sich im Brennraum 2 je nach Volumen des darin befindlichen Werkstücks ein Druck bis z.B. maximal 1 bar aufbaut. Als Gas für die Signalfüllung eignet sich beispielsweise Druckluft, die über eine besondere Leitung in den Mischblock 15 bzw. direkt in den Brennraum 2 der Bearbeitungskammer 1 eingelassen wird. Bevorzugt wird jedoch als Gas für die Signalfüllung eine oder beide Komponenten des Gasgemisches, also Brenngas und/oder Sauerstoff benutzt, die über die Gaseinstoßzylinder 9 bzw. 10 und die Leitungen 17, 19, 21, 24, 25 bzw. 18, 20, 22, 24, 25 in den Brennraum 2 eingelassen werden. Der Einlaß kann mittels der Stufe 34 gesteuert werden, die hierzu einen Auslöseimpuls erhält, der entweder manuell eingegeben wird oder von der Schließbewegung des Tellers 5 abgeleitet ist. Die Zumessung der Gasmenge kann beispielsweise über das Ventil 28, 29 und/oder das Ventil 30, 31 erfolgen. Hierzu wird das Ventil nach Eingabe des Auslöseimpulses durch die Steuerstufe 34 für eine solche Zeitspanne geöffnet, daß bei einem bestimmten durch die Druckreduzierventile 11, 12 vorgegebenen Druck in den Dosierzylindern 9, 10

...

eine bestimmte Gasmenge in den Brennraum 2 gelangt. Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß als Gas für die Signalfüllung das Brenngas verwendet wird und die Steuerstufe demzufolge mit dem Ventil 28, 29 zusammenarbeitet.

Die vorbestimmte Gasmenge für die Signalfüllung könnte auch ohne Begrenzung der Öffnungszeit der Ventile 28, 29 bzw. 30, 31 durch die Steuerstufe 34 mittels der Kolben 13, 14 in den Brennraum eingestoßen werden. Voraussetzung hierfür ist, daß der durch die Druckreduzierventile 11, 12 bestimmte Fülldruck der Dosierzylinder 9, 10 niedriger ist als der Minimaldruck der Prüf- gasmenge im Brennraum 2, da beim Öffnen der Ventile 28, 29 und 30, 31 Druckausgleich im gesamten System entsteht und die Differenzmenge zwischen der nach Druckausgleich im Brennraum befindlichen Istgasmenge und der Sollgasmenge durch einen Kolbenhub 13, 14 eingestoßen wird, dessen Größe durch die Steuerstufe 34 vorgebbar ist.

Der Druck der vorgegebenen Gasmenge im Brennraum 2 liegt bei Werkstücken mit kleinerem Volumen niedriger, bei Werkstücken mit großem Volumen dagegen deutlich höher. Die dadurch bedingte Druckdifferenz zwischen dem konstanten atmosphärischen Anfangsdruck und dem Fülldruck des geschlossenen Brennraums 2 wird von einem Druckaufnehmer des Druckauswerters 33 erfaßt und in ein Proportionalsignal umgesetzt. Mit diesem Signal wird, wie bereits erwähnt, die Steuerstufe 34 beaufschlagt, welche anhand eines Signalparameters, beispielsweise der Größe einer elektrischen Spannung, die Menge des nachfolgend in den Brennraum 2 der Bearbeitungskammer 1 einzubringenden Brenngas-Sauerstoffgemisches bestimmt. Diese ist bei Werkstücken mit kleinem Volumen entsprechend geringer als bei Werkstücken, welche gerade noch in den Brennraum 2 hineinpassen. Zur Bemessung der Gasgemischmenge entsprechend der Größe des ermittelten Signals kann sowohl die Größe des Kolbenhubs als auch die Einstellung der Druckreduzierventile 11, 12 herangezogen werden, über welche sich der Gas-

...

druck in den Zylindern 9, 10 und somit die darin befindliche Gasmenge regulieren läßt. Beide Möglichkeiten sind in der Zeichnung durch gestrichelte Verbindungslinien zwischen drei Ausgängen der Steuerstufe 34 und dem Joch 16 bzw. den Druckreduzierventilen 11, 12 angedeutet.

Die Anlage arbeitet im Prinzip wie folgt:
Ein Werkstück oder ein Topf bzw. ein Halter mit Werkstücken wird auf den abgesenkten Schließteller 5 der geöffneten Werkstückbearbeitungskammer 1 gestellt und deren Brennraum 2 anschließend durch Anheben des Tellers 5 druckdicht verschlossen. Über die Druckreduzierventile 11, 12 wird eine bestimmte Gasmenge (Brenngas und Sauerstoff) mit einem vorgegebenen Druck in die Dosierzylinder 9, 10 eingelassen. Auf ein Auslösesignal hin öffnet die Steuerstufe 34 für eine vorgegebene Zeitspanne das Ventil 28, 29, so daß eine bestimmte Menge Brenngas aus dem Zylinder 9 über die Leitungen 17, 21, 24, 25 in den Brennraum 2 strömt. Darin und in den Leitungen 21, 22, 24, 25, 32 baut sich ein Druck auf, dessen Größe abhängig ist vom Volumen des im Brennraum befindlichen Werkstücks. Der jeweilige Druck wird von dem an die Leitung 32 angeschlossenen Druckauswerter 33 in ein proportionales Signal umgesetzt, welches an die Steuerstufe 34 weitergegeben wird. Abhängig von der Größe des empfangenen Signals bestimmt die Steuerstufe durch entsprechende Einstellung der Dosiervorrichtung die Gasmenge in den Zylindern 9, 10. Dies kann durch Verändern der Zylindervolumen durch entsprechende Einstellung der Kolben 13, 14, durch die Zahl der Kolbenhübe oder durch Verändern des Gasdrucks mittels der Druckreduzierventile 11, 12 erfolgen. Die so festgelegte Gasgemischmenge wird durch die Kolben 13, 14 bei geöffneten Ventilen 28, 29 und 30, 31 über die Leitungen des Mischblocks 15 und der Bearbeitungskammer 1 in den Brennraum 2 geschoben. Im Mischraum 23 werden die beiden Gase (Brenngas und Sauerstoff) miteinander vermischt und nach Beendigung des Füllvorgangs mittels der Zündkerze 26 gezündet. Die Flammfront schreitet dann über die

...

Bohrung 25 zum Brennraum 2 fort. Bei der Explosion tritt im Brennraum kurzzeitig ein Druck bis 700 bar und Temperaturen in der Größenordnung von 3500° C auf. Der Druckauswerter 33 wird durch ein in der Leitung 32 angeordnetes, während des Gasgemischeinstoßes und des Bearbeitungsvorgangs geschlossenes Ventil 35 gegen die auftretenden Temperatur- und Druckstöße geschützt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist gleichermaßen geeignet für thermische Entgratanlagen, die einen separaten, an die Werkstückbearbeitungskammer angeflanschten Mischblock besitzen, als auch für solche, bei denen die Gaskomponenten über getrennte Zuleitungen direkt in die Werkstückbearbeitungskammer eingelassen und erst dort gemischt und nach der Vermischung gezündet werden.

Die Anlage, wie sie in der Figur dargestellt ist, eignet sich nicht nur zum thermischen Entgraten von Werkstücken, sondern ist ebenso für weitere Anwendungsgebiete geeignet. So kann mit einer derartigen Anlage das Verfahren des Retikulierens von Schaumstoff nach DE-Patent 15 04 096 oder das Verfahren zum Entfernen von porösen Formen z.B. nach DE-Patent 23 22 760 durchgeführt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen der Menge eines in die Bearbeitungskammer (1, 2, 5) einer Anlage zum Behandeln von Materialien (3 bzw. 3a) mittels Temperatur- und Druckstößen, insbesondere einer thermischen Entgratanlage, einzubringenden explosiven Gasgemisches in Abhängigkeit vom Volumen des in der Kammer (1, 2, 5) befindlichen Materials, dadurch gekennzeichnet, daß in die mit Material (3 bzw. 3a) beschickte geschlossene Kammer (1, 2, 5) zunächst eine vorgegebene, geringe Menge eines Gases oder Gasgemisches eingelassen wird, und daß aus der Differenz ( P) zwischen Anfangsdruck ($P_0$) und Fülldruck ($P_x$) ein Signal über das Volumen des in der Kammer (1, 2, 5) befindlichen Materials (3 bzw. 3a) gewonnen wird, anhand dessen die Menge des nachfolgend einzubringenden explosiven Gasgemisches bestimmbar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Gas für die Signalfüllung der Bearbeitungskammer (1, 2, 5) mindestens eine Komponente des explosiven Gasgemisches benutzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas für die Signalfüllung über den Weg (24, 25) des explosiven Gasgemisches in die Bearbeitungskammer (1, 2, 5) eingelassen wird.

...

4. Anlage für das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem Mischblock (15) zum Mischen der Komponenten des explosiven Gasgemisches, der mit einer in einen Mischraum (23) mündenden Gaszuführungsleitung (21 bzw. 22) für jede Gaskomponente versehen ist, die an je eine einstellbare Dosiervorrichtung (9, 11, 13 bzw. 10, 12, 14) für die Gasmenge und das Mischungsverhältnis der Gaskomponenten angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischblock (15) mit einer weiteren, nach außen führenden Leitung (32) versehen ist, welche mit dem Gasvorrat für die Signalfüllung in Verbindung steht, und an welche ein die Druckdifferenz ( P) in der Bearbeitungskammer (1, 2, 5) erfassender Druckauswerter (33) angeschlossen ist.

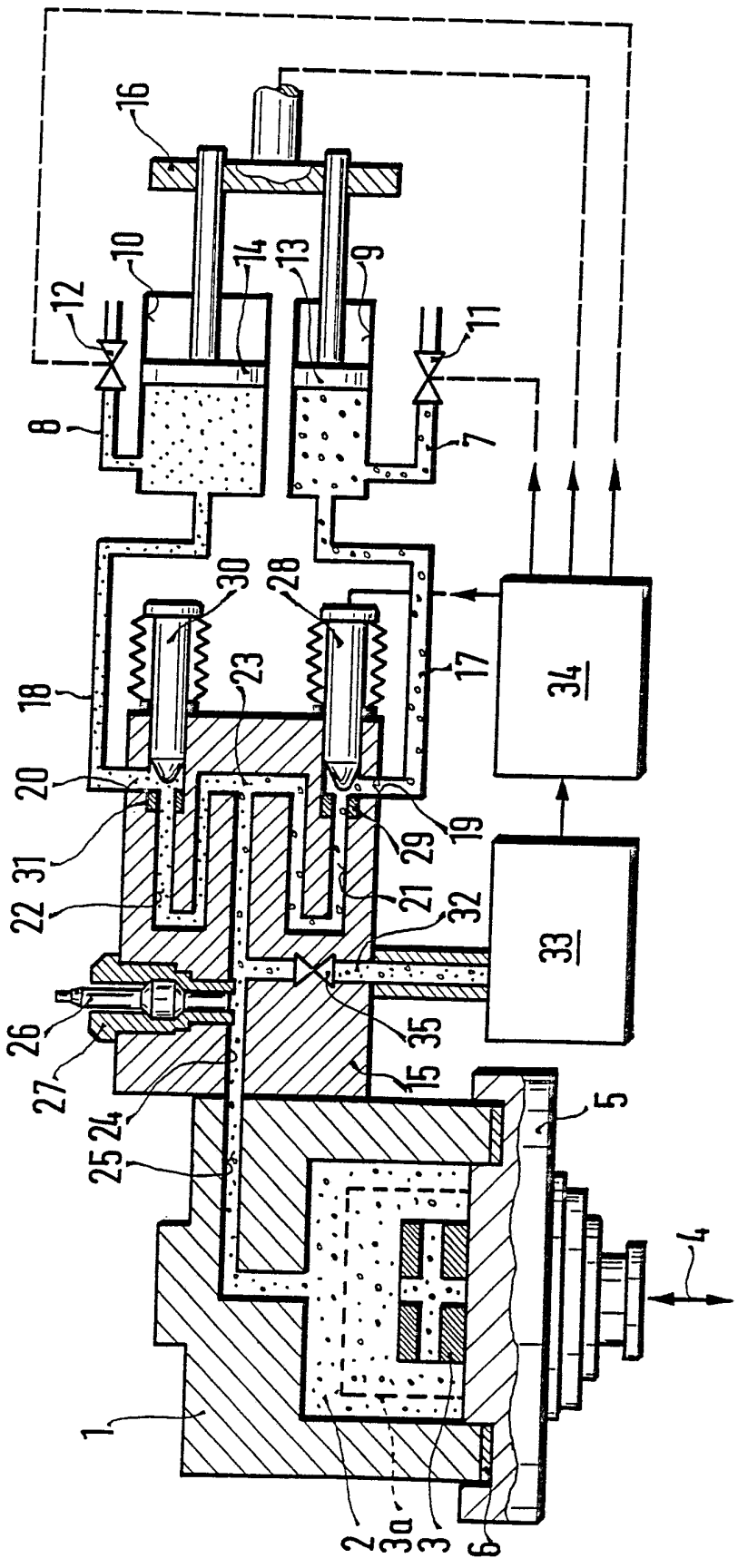
5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang des Druckauswerters (33) eine Steuerstufe (34) angeschlossen ist, welche über die Dosiervorrichtungen (9, 11, 13 bzw. 10, 12, 14) die in die Bearbeitungskammer (1, 2, 5) einzubringende Menge des explosiven Gasgemisches bestimmt.

6. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Druckauswerter (33) führende Leitung (32) von einer Gasabführungsleitung (24) des Mischblocks (15) abgeht, und daß die Dosiervorrichtungen (9, 11, 13 bzw. 10, 12, 14) je ein zwischen den Gasvorräten der einzelnen Gaskomponenten und dem Mischblock (15) angeordnetes einstellbares Druckreduzierventil (11 bzw. 12) aufweisen, welches an einen Ausgang der Steuerstufe (34) angeschlossen ist.

7. Anlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiervorrichtungen (9, 11, 13 bzw. 10, 12, 14) je einen Gaseinstoßkolben (13 bzw. 14) für jede Komponente des explosiven Gasgemisches haben, welche an einen die Größe des Kolbenhubs bestimmenden Ausgang der Steuerstufe (34) angeschlossen sind.

...

8. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungsleitung (21 bzw. 22) für jede Gaskomponente je ein innerhalb des Mischblocks (15) angeordnetes Einlaßventil (28, 29 bzw. 30, 31) aufweist, welches die Zuführleitung während des Bearbeitungsvorgangs des in der Bearbeitungskammer (1, 2, 5) befindlichen Materials (3 bzw. 3a) verschließt, und daß eine vor dem Bearbeitungsvorgang auslösbare Steuerstufe (34) vorgesehen ist, welche mindestens ein Einlaßventil (28, 29) für eine zum Einlassen des Gases für die Signalfüllung in die Bearbeitungskammer vorgesehene Zeitspanne öffnet.


16
10
14
13
9
12
11
8
7
30
28
23
18
17
34
20
19
29
31
21
22
32
33
26
35
27
15
5
24
25
4
1
2
3a
3
6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 88/00423

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl[4] B 23 D 79/00; C 08 J 9/38; B 22 D 29/00;// G 01 F 17/00

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

| Classification System | Classification Symbols |
|---|---|
| Int.Cl[4] | B 23 D; B 21 D; G 01 F; C 08 J; B 22 D; B 01 J |

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

| Category * | Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12] | Relevant to Claim No. [13] |
|---|---|---|
| A | Soviet Engineering Research, volume 1, No. 9, September 1981 (Melton Mowbrav, Leicestershire, GB), G.G. Gevorkyan et al.:"Thermo-explosive deburring method", pages 103-105, see page 104, right hand column, lines 36-41 -- | 1,4 |
| A | EP, A, 0050726 (BOSCH) 5 May 1982, see abstract -- | 1,4 |
| A | FR, A, 2593911 (CERM SARL) 7 August 1987, see claim 1 -- | 1 |
| A | US, A, 4024744 (TRAKHTENBERG) 24 May 1977, see figure 2 | 4 |

---

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

| Date of the Actual Completion of the International Search | Date of Mailing of this International Search Report |
|---|---|
| 15 September 1988 (15.09.88) | 7 October 1988 (07.10.88) |
| **International Searching Authority** | **Signature of Authorized Officer** |
| EUROPEAN PATENT OFFICE | |

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 8800423 SA 23188

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 27/09/88
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| EP-A- 0050726 | 05-05-82 | DE-A- 3040154 | 03-06-82 |
| | | JP-A- 57104011 | 28-06-82 |
| | | US-A- 4474547 | 02-10-84 |
| FR-A- 2593911 | 07-08-87 | Keine | |
| US-A- 4024744 | 24-05-77 | Keine | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00423

## I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int Cl.4 B 23 D 79/00; C 08 J 9/38; B 22 D 29/00;// G 01 F 17/00

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole |
|---|---|
| Int. Cl.4 | B 23 D; B 21 D; G 01 F; C 08 J; B 22 D; B 01 J |

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[8]

## III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[9]

| Art* | Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12] | Betr. Anspruch Nr.[13] |
|---|---|---|
| A | Soviet Engineering Research, Band 1, Nr. 9, September 1981 (Melton Mowbrav, Leicestershire, GB), G.G. Gevorkyan et al.: "Thermo-explosive deburring method", Seiten 103-105, siehe Seite 104, rechte Spalte, Zeilen 36-41 -- | 1,4 |
| A | EP, A, 0050726 (BOSCH) 5. Mai 1982, siehe Zusammenfassung -- | 1,4 |
| A | FR, A, 2593911 (CERM SARL) 7. August 1987, siehe Anspruch 1 -- | 1 |
| A | US, A, 4024744 (TRAKHTENBERG) 24. Mai 1977, siehe Figur 2 ------ | 4 |

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

## IV. BESCHEINIGUNG

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 15. September 1988 | 07. 10. 88 |
| **Internationale Recherchenbehörde** | **Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten** |
| Europäisches Patentamt | P.C.G. VAN DER PUTTEN |

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 8800423
SA 23188

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 27/09/88
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| EP-A- 0050726 | 05-05-82 | DE-A- 3040154 | 03-06-82 |
| | | JP-A- 57104011 | 28-06-82 |
| | | US-A- 4474547 | 02-10-84 |
| FR-A- 2593911 | 07-08-87 | Keine | |
| US-A- 4024744 | 24-05-77 | Keine | |

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82