

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

(21) Anmeldenummer: 86904994.0

(51) Int. Cl.³: **B 05 B 7/20**

(22) Anmeldetag: 25.07.86

Daten der zugrundeliegenden internationalen Anmeldung:

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU86/00073

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO87/00453 (29.01.87 87/03)

(30) Priorität: 26.07.85 SU 3922680

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.87 Patentblatt 87/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT
TEKHOLOGII AVTOMOBILNOI PROMYSHLENNOSTI
(NIITavtoprom)**
pr. imeni Ju. V. Andropova 22/30
Moscow, 115533(SU)

(72) Erfinder: **AMLINSKY, Roman Aronovich**
Kievskaya ul, 24-126
Moscow, 121161(SU)

(72) Erfinder: **GONCHAROV, Alexei Anatolievich**
I-i Zborovsky per., 17-14
Moscow, 107076(SU)

(72) Erfinder: **NEDELKO, Vladimir Evgenievich**
Orekhovy bulvar, 11-1-256
Moscow, 115551(SU)

(72) Erfinder: **FEDKO, Jury Prokofievich**
Krasnodarskaya ul., 65/18-1-5
Moscow, 109559(SU)

(74) Vertreter: **Finck, Dieter et al,**
Patentanwälte v. Fünser, Ebbinghaus, Finck Mariahilfplatz
2 & 3
D-8000 München 90(DE)

(54) KNALLEINHÜLLVORRICHTUNG.

(57) Die Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen enthält eine schallgeschützte Aufstäubungskammer (1) und eine schallgeschützte, mit der Kammer (1) in Verbindung stehende Belüftungskammer, eine Detonationsausrüstung (24), ein mit einem Antrieb (34) versehenes Mittel (16) zum Verschieben des Erzeugnisses relativ zum Endquerschnitt (26) eines Rohres (25). Das Rohr (25) ist außerhalb der Kammern angeordnet, und sein Ende ist in die Kammer (1) über eine hermetisch dichte Durchführung (19) eingeführt. Der Antrieb (34) ist außerhalb der Kammer (1) installiert und ist mit dem Mittel (16) durch ein Element (33) der mechanischen Verbindung über eine hermetisch dichte Durchführung (20) verbunden. Die Eintrittsöffnung (14) der Belüftungskammer ist mit einem Schieber (40) und einem Mittel (41) zum Ausblasen der Kammern mit Druckluft ausgestattet.

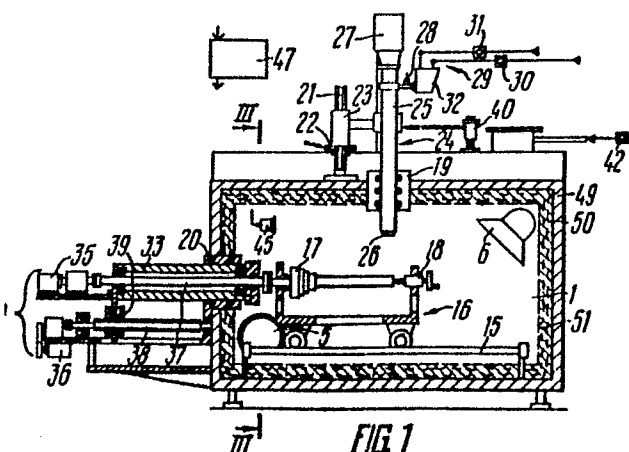


FIG. 1

ANLAGE ZUM DETONATIONS-AUFTRAGEN VON ÜBERZÜGEN

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf die Technik der Auf-
tragung von Überzügen, insbesondere auf Anlagen zum Deto-
5 nationsauftragen von Überzügen.

Zugrundeliegender Stand der Technik

Es ist eine Anlage zum Detonationsauftragen von Über-
zügen bekannt, enthaltend eine schallgeschützte Aufstäu-
bungskammer mit einer Eintragöffnung, die mit einem beweg-
10 lichen, diese Öffnung hermetisch verschließenden Deckel
ausgestattet ist, sowie mit einer Zuluft- und einer Abluft-
öffnung, wobei die letztere mittels eines Entlüftungssystems
mit der Atmosphäre in Verbindung steht, und eine schallge-
schützte Belüftungskammer mit Eintrittsöffnung, die mit
15 der Aufstäubungskammer mittels der Zuluftöffnung der Auf-
stäubungskammer und mit der Atmosphäre über die Eintritts-
öffnung in Verbindung steht, in welcher Kammer das erwähnte
Entlüftungssystem untergebracht ist, eine Aufstäubungs-
ausrüstung für Überzüge, die sich vollständig in der Auf-
20 stäubungskammer befindet und ein Rohr mit offenem End-
querschnitt sowie mit dem Rohr verbundene: ein Gasversor-
gungssystem, einen Dosierer des aufzustäubenden pulver-
förmigen Materials und eine Zündkerze umfaßt, ein Mittel
zum Verschieben des zu bearbeitenden Erzeugnisses relativ
25 zum Endquerschnitt des Rohres, welches Mittel mit einem
Elektroantrieb versehen und ebenfalls in der Aufstäubungs-
kammer untergebracht ist (siehe z.B. die internationale
Anmeldung PCT/SU 85/00021, eingereicht am 27.03.85).

Bei dieser Anlage sind die Wände der Aufstäubungskam-
30 mer und der Deckel der Eintragöffnung mehrschichtig aus-
geführt und bestehen aus Metallkonstruktionen mit be-
trächtlicher spezifischer Oberflächenmasse, wobei sie auf
der Seite der Aufstäubungsausrüstung (Quelle eines leistungs-
starken Schalls) mit einer zusammenhängenden Schicht schall-
35 schluckenden Materials ausgekleidet sind, das mit Glasfaser-
gewebe und Metallnetz geschützt ist.

Die Wände der Belüftungskammer bestehen aus einer
äußeren Blechverkleidung, die von innen mit einem Schall-

schluckstoff ausgekleidet ist, der mit Glasfasergewebe und Metallnetz geschützt ist.

Die Belüftungskammer besitzt eine entwickelte Innenfläche, ein recht beträchtliches Volumen und grenzt an diejenige Wand der Aufstäubungskammer an, in welcher die Zu- und die Abluftöffnung ausgeführt ist. Das Entlüftungssystem schließt Mittel zur Reinigung von Auswürfen (Zyklone) ein, die einen erheblichen Strömungswiderstand aufweisen, und die freie Durchbrechung des Abluftaufnehmers des Entlüftungssystems befindet sich in der Aufstäubungskammer in der Zone des offenen Endquerschnitts des Rohres.

Die Dämpfung des bei der Arbeit der Detonations-Aufstäubungsausrüstung entstehenden Geräusches ist ein kompliziertes technisches Problem sowohl infolge des allgemeinen hohen Geräuschpegels (bis etwa 140 dBa), als auch deshalb, weil im Frequenzspektrum des Impulsgeräusches der Anteil von leistungsstarken niederfrequenten und mittelfrequenten Komponenten (im Bereich von 32 - 1000 Hz) erheblich ist; die Schallwellen dieser Frequenzen laufen ungehindert um Hindernisse und durch Spalte und Öffnungen ("Diffraktion").

Bei der in Rede stehenden Anlage gestattet die Schalldämmungsstruktur der Aufstäubungskammer es, den Geräuschpegel auf allen Tonfrequenzen bis etwa 80 dBa herabzumindern. Schallschwingungen, die die Zuluftöffnung der Aufstäubungskammer verlassen, werden in der Belüftungskammer infolge einer abrupten Ausdehnung der Front der Schwingungen im Volumen derselben und infolge der Zusammenwirkung mit der entwickelten schallschluckenden Oberfläche der Wände effektiv abgedämpft. Die Unterbringung der Luftleitungen des Entlüftungssystems im schallgeschützten Hohlraum der Belüftungskammer in Kombination mit den Mitteln zur Reinigung von Auswürfen mit hohem Strömungswiderstand gewährleistet eine effektive Dämpfung des in die Abluftöffnung eindringenden Geräusches.

Jedoch hat diese Anlage große Abmessungen der Aufstäubungskammer, ist sperrig, massiv und materialaufwendig, was die Anlage nicht technologiegerecht genug bei der Herstellung,

dem Zusammenbau und Montage macht und erhebliche Aufwendungen für deren Herstellung zur Folge hat. Die Unterbringung der Aufstäubungsausrüstung in der Aufstäubungskammer führt zu einer komplizierteren Bedienung dieser Ausrüstung. Eine operative Regelung der Arbeit des Dosierers des aufzustäubenden pulverförmigen Materials während der Aufstäubung ist bei dieser Anlage überhaupt unmöglich.

Die Installation des Elektroantriebs des Verschiebungsmittels in der Aufstäubungskammer beeinflusst negativ das Arbeitsvermögen und die Zuverlässigkeit des Antriebs und setzt die Sicherheit der Anlage herab.

Eine vollständige Entfernung von Staub (von nicht aufgestäubten Pulverteilchen) durch das Entlüftungssystem ist praktisch unerreichbar. Deshalb werden die Mechanismen mit schleißenden Teilchen verunreinigt, was zu Brüchen und Ausfällen führt. Möglich ist auch die Überhitzung der Elemente des Antriebs infolge der Einwirkung von Detonationsprodukten auf denselben. Die Elektromotoren des Antriebs sind mögliche Quellen einer (zurälligen) Fremdzündung bei unzureichender Lüftung und bei einer Störung im Gasversorgungssystem.

Die bekannte Anlage garantiert keine ungefährliche Inbetriebsetzung nach nach lang andauernden Betriebsunterbrechungen. Störungsbedingte Entweichungen von Brenngas bei nicht intakten (nicht hermetisch abgeschlossenen) Ventilen des Gasversorgungssystems können zu einer allmählichen Ansammlung von z.B. Azethylen in den Hohlräumen der Aufstäubungskammer, der Belüftungskammer, in den Luftleitungen des Entlüftungssystems führen. Bei lang andauernden Entweichungen entsteht eine explosionsgefährliche Brenngaskonzentration. In dieser Situation kann die Inbetriebsetzung der Anlage, darunter auch die Ingangsetzung des Absauglüfters, eine Explosion mit zerstörenden Folgen herbeiführen.

In der Praxis der UdSSR ist auch eine Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen bekannt, enthaltend eine schallgeschützte Kammer zur Herstellung von Überzügen durch Aufstäuben, die eine Eintragöffnung, welche mit einem schalldämmenden Deckel ausgestattet ist, eine Zuluftöffnung und

eine Abluftöffnung, die mittels eines Systems von Entlüftungsleitungen in Verbindung steht, besitzt, und eine schallgeschützte Belüftungskammer, die eine Eintrittsöffnung aufweist und mit der Aufstäubungskammer über die Zuluftöffnung, mit der Atmosphäre aber über die Eintrittsöffnung verbunden ist, eine Aufstäubungsausrüstung für Überzüge, die ein Rohr mit offenem Endquerschnitt und mit dem Rohr verbundene und außerhalb der schallgeschützten Kammern angeordnete: einen Dosierer des aufzustäubenden pulverförmigen Materials, ein Gasversorgungssystem und eine Zündkerze umfaßt, sowie ein Mittel zum Verschieben des zu bearbeitenden Erzeugnisses relativ zum Endquerschnitt des Rohres, welches Mittel in der Aufstäubungskammer untergebracht ist, und einen mit dem Mittel mechanisch verbundenen Antrieb. Bei der bekannten Anlage ist das Rohr in der Belüftungskammer angeordnet und steht mit dem Dosierer, dem Gasversorgungssystem und der Zündkerze mittels technologischer Verbindungsleitungen in Verbindung. Die Belüftungskammer ist in Form eines Mantels ausgebildet, der das Rohr mit einem Spalt umfaßt und in der Seitenfläche Öffnungen für den Durchtritt der erwähnten technologischen Verbindungsleitungen, in der Stirnfläche aber eine Reihe von Eintrittsöffnungen für den Zustrom der Ventilationsluft aufweist. Die Abluftöffnung der Aufstäubungskammer ist mit einem Schallschutzschirm versehen, der in der Aufstäubungskammer vor der Abluftöffnung angebracht ist.

Diese Anlage besitzt gegenüber der vorbeschriebenen Anlage kleinere Abmessungen und dementsprechend eine geringere Materialintensität der Aufstäubungskammer sowie kennzeichnet sich durch eine höhere Technologiegerechtigkeit in der Herstellung und Montage.

Jedoch führt die Verringerung des Volumens der Aufstäubungskammer zur Erhöhung der Explosionsgefährlichkeit der Anlage, weil in einem geringeren Volumen eine explosionsgefährliche Brenngaskonzentration bedeutend schneller entstehen kann.

Eine Explosion bei der Inbetriebsetzung kann vom Elektromotor des Lüfters des Entlüftungssystems herrühren sowie

bei einem am Lüfter selbst vorhandenen Schaden, welcher mit der Funkenbildung bei dessen Arbeit zusammenhängt, entstehen.

Bei unzureichender Lüftung und Versagen der Zündkerze kann eine Explosion auch während des Betriebs der Anlage geschehen. Als Explosionsquelle kann der Elektroantrieb des Mittels zum Verschieben des Erzeugnisses dienen.

Bei dieser Anlage wird ein hinreichend operativer und bequemer Zugang zum Dosierer, dem Gasversorgungssystem und der Zündkerze erreicht, weil sie außerhalb der schallgeschützten Kammern angeordnet sind. Jedoch ist die Bedienung des eigentlichen Rohres mit einer arbeitsintensiven Demontage der Belüftungskammer verbunden. Die Ausführung der Belüftungskammer in Form eines das Rohr mit einem Spalt umfassenden Mantels führt zu einer beträchtlichen Vergrößerung der Länge der technologischen Verbindungsleitungen, welche das Rohr mit dem Dosierer, dem Gasversorgungssystem und der Zündkerze verbinden. Dies verschlechtert das Arbeitsvermögen der Aufstäubungsausrüstung und macht ihre Konstruktion komplizierter. Es sind beispielsweise Mittel zur Verhinderung des Absetzens und Zusammenballens des Pulvers des aufzustäubenden Materials in der entsprechenden (langen) technologischen Verbindungsleitung, die Gewährleistung einer optimalen Kompaktheit der dem Rohr zugeführten Pulverdosis, Mittel zur Gewährleistung einer effektiven Kühlung der das Gasversorgungssystem mit dem Rohr verbindenden Verbindungsleitung erforderlich, um eine selbsttätige Entzündung des Gemisches in dieser Verbindungsleitung zu vermeiden. Die äußere Anordnung der Zündkerze setzt in der Regel deren Anbringung an der technologischen Verbindungsleitung voraus, die das Gasversorgungssystem mit dem Rohr verbinden. Deshalb kommt es in dieser Verbindungsleitung ebenso wie im Rohr zu einer Detonation. Da die Verbindungsleitung eine beträchtliche Länge aufweist, erlangen die Pulverteilchen, die sich innerhalb derselben unvermeidbar absetzen, eine ausreichende Energie und werden auf die Innenfläche des Rohres gegenüber der Eintrittsöffnung der Verbindungsleitung aufgestäubt. Als Folge davon wird

das Rohr schnell verunreinigt, wobei die Anschwemmung eines Überzugs als Quelle einer selbsttätigen Entzündung des Gemisches dient. Andererseits erweist es sich bei dieser Anlage als unmöglich, den Aufstäubungsabstand in der einfachsten Weise - durch Verschieben des Rohres - zu verändern. Dies wird durch den Mantel verhindert, in welchem die technologischen Öffnungen nicht als Nuten ausgebildet werden können, weil hierbei die Schalldämmung zusehends schlechter wird. Wenn es schließlich notwendig wird, die konstruktive Anordnung der Aufstäubungsausrüstung (die Lage und die gegenseitige Orientierung von Dosierer, Gasversorgungssystem, Zündkerze in bezug auf das Rohr) zu ändern, so zieht das bei der in Rede stehenden Anlage eine entsprechende Änderung der Konstruktion der Belüftungskammer nach sich, d.h., einem jeden konkreten Typ der Aufstäubungsausrüstung entspricht ein Mantel mit seiner eigenen Form. Dies schränkt die technologischen Möglichkeiten der Anlage und verteuert ihren praktischen Einsatz.

Diese Anlage kennzeichnet sich durch eine unzureichende Schalldämmung. Die Schallschwingungen werden infolge der Diffraktionerscheinungen über die nicht hermetisch abgeschlossenen technologischen Öffnungen im Mantel für den Durchtritt der Verbindungsleitungen in den Außenraum abgestrahlt. Außerdem erbringt der Schallschutz der Abluftöffnung mittels des Schallschluckschirmes nur einen teilweisen Effekt infolge der erwähnten Diffraktion niederfrequenter Schallwellen.

Schließlich wird bei dieser Anlage keine hinreichend wirksame Entfernung der Teilchen des nicht aufgestäubten pulverförmigen Materials aus der Aufstäubungskammer gewährleistet, wodurch die Betriebsbedingungen des Antriebs des Verschiebungsmittels verschlechtert werden und die Explosionsgefährlichkeit der Anlage zunimmt. Der Schallschluckschirm vor der Abluftöffnung erweist sich als Barriere auf dem Weg der aus der Kammer zu entfernenden Pulverteilchen. Dies führt zur Annäufung derselben im Raum der Aufstäubungskammer. Eine Reihe von Metallpulvern kann bei hoher Konzentration unter der Wirkung von Detonationspro-

dukten explodieren. Die Absetzung des Pulvers an den Mechanismen des Antriebs des Verschiebungsmittels setzt das Arbeitsvermögen des letzteren stark herab und erfordert die Verwendung eines konstruktiv komplizierten Schutzes.

Offenbarung der Erfindung

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Konstruktion und die gegenseitige Anordnung der Elemente der Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen so zu vervollkommen, daß bei einer Verringerung der Abmessungen der
10 Anlage und insbesondere der der Aufstäubungskammer sowie bei einer Erhöhung des Bedienungskomfortes eine ungefährliche Inbetriebsetzung der Anlage und eine hohe Effektivität der Dämpfung des bei der Arbeit der Detonationsausrüstung zum Aufstäuben von Überzügen entstehenden Geräusches sicher-
15 gestellt werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in der Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen, enthaltend eine schallgeschützte Aufstäubungskammer für Überzüge, die eine Eintragöffnung, die mit einem Deckel ausgestattet ist, ei-
20 ne Zuluftöffnung und eine Abluftöffnung, die mittels eines Entlüftungssystems mit der Atmosphäre in Verbindung steht, besitzt, und eine schallgeschützte Belüftungskammer, die eine Eintrittsöffnung aufweist und mit der Aufstäubungskammer über die Zuluftöffnung, mit der Atmosphäre aber über
25 die Eintrittsöffnung verbunden ist, eine Aufstäubungsausrüstung für Überzüge, die ein Rohr mit offenem Endquerschnitt und mit dem Rohr verbundene und außerhalb der schallgeschützten Kammern angeordnete: einen Dosierer des aufzustäubenden pulverförmigen Materials, ein Gasversorgungssystem und eine Zündkerze umfaßt, sowie ein Mittel zum Ver-
30 schieben des zu bearbeitenden Erzeugnisses relativ zum Endquerschnitt des Rohres, welches Mittel in der Aufstäubungskammer untergebracht ist, und einen mit diesem Mittel mechanisch verbundenen Antrieb, erfindungsgemäß das Rohr der Aufstäubungsausrüstung für Überzüge außerhalb der schall-
35 geschützten Kammern angeordnet ist, der Antrieb des Verschiebungsmittels außerhalb der Aufstäubungskammer installiert ist, die letztere mit zwei hermetisch dichten Durch-

führungen versehen ist, und durch eine von ihnen ist in die Aufstäubungskammer das Ende des Rohres mit offenem Endquerschnitt und durch die andere sind die Elemente der mechanischen Verbindung des Antriebs mit dem Verschiebungsmittel eingeführt, wobei in der Eintrittsöffnung der Belüftungskammer ein Schieber und ein Mittel zum Ausblasen der Kammern mit Druckluft eingebaut sind.

Es ist zweckmäßig, den Antrieb des Verschiebungsmittels in der Belüftungskammer zu installieren.

Die Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen, ausgeführt gemäß der vorliegenden Erfindung, besitzt folgende Vorteile:

- in der Anlage wird eine zuverlässige und effektive Schalldämmung gewährleistet, da das Rohr der Aufstäubungsausrüstung für Überzüge und die Elemente der mechanischen Verbindung des Antriebs mit dem Verschiebungsmittel in den Hohlraum der Aufstäubungskammer unter hermetischer Abdichtung der Durchführungen eingeführt sind, so daß die Aufstäubungskammer keinerlei Öffnungen aufweist, welche ihr Volumen mit dem umgebenden Raum unmittelbar verbinden und daher Geräusch durchlassen würden;

- in der Anlage hängt der Effektivitätsgrad der Schalldämmung nicht von der konkreten Ausführung der Aufstäubungsausrüstung für Überzüge ab, weil in die Aufstäubungskammer nur ein Teil des Rohres mit offenem Endquerschnitt hermetisch dicht eingeführt ist, und im übrigen ist die Konstruktion sowohl der Aufstäubungskammer als auch der Belüftungskammer nicht von der Bauart und Anordnung der Aufstäubungsausrüstung für Überzüge abhängig;

- die Anlage ist leicht bedienbar, weil ihre einer Bedienung bedürftigen Hauptelemente (Dosierer, Gasversorgungssystem, Zündkerze, Antrieb des Verschiebungsmittels) außerhalb der Aufstäubungskammer angeordnet sind, weshalb ein guter Zugang zu ihnen sichergestellt ist, wobei auch eine Regelung der Dosis des aufzustäubenden pulverförmigen Materials und des Aufstäubungsabstandes unmittelbar während des Aufstäubungsvorgangs ohne Verletzung der Arbeitsschutzvorschriften hinsichtlich der Geräuscheinwirkung auf das

Personal ermöglicht wird;

- in der Anlage wird ein hohes Arbeitsvermögen und die Zuverlässigkeit der Aufstäubungsausrüstung für Überzüge gewährleistet, weil der Dosierer, das Gasversorgungssystem und die Zündkerze an das Rohr ohne Benutzung von langen technologischen Verbindungsleitungen angeschlossen werden können, dadurch, daß sich der größte Teil des Rohres außerhalb der schallgeschützten Kammern befindet;

10 - in der Anlage wird eine beträchtliche Verringerung der Abmessungen, der Gesamtmasse und der Materialintensität der Aufstäubungskammer und somit eine Erhöhung der Technologiegerechtigkeit der Herstellung und Montage sowie eine Senkung des Preises der Anlage im ganzen dadurch ermöglicht, daß der Antrieb des Mittels zum Verschieben des Erzeugnisses außerhalb der Aufstäubungskammer installiert ist;

15 - in der Anlage wird bei verhältnismäßig geringen Abmessungen der Aufstäubungskammer eine ungefährliche Inbetriebsetzung der Anlage (darunter auch im Falle einer unbemerkten Beschädigung des Gasversorgungssystems in der Betriebsruhezeit, welche zur Entweichung des Brenngases in den Hohlraum der Aufstäubungskammer führt) dadurch gewährleistet, daß in der Eintrittsöffnung der Belüftungskammer ein Schieber und ein Mittel zum Ausblasen der Kammern mit Druckluft eingebaut sind, die es gestatten, ein vor der Inbetriebsetzung
20 zung erfolgendes Ausblasen sämtlicher Hohlräume der Anlage vor dem Anlassen des Entlüftungssystems sicherzustellen;

- in der Anlage wird eine effektive Lüftung ermöglicht, weil die geringen Abmessungen der Aufstäubungskammer es erlauben, eine erhebliche Luftgeschwindigkeit in der Aufstäubungskammer sicherzustellen, wobei das Entlüftungssystem eine nicht explosionsgeschützte Ausführung haben kann, da das vor der Inbetriebsetzung Anlassen erfolgende Ausblasen die Möglichkeit einer Explosion des Entlüftungssystems beim Anlassen ausschließt und die Bildung von explosionsgefährlichen Brenngaskonzentrationen während der Arbeit der Anlage ist unmöglich;

30
35 - in der Anlage wird dadurch, daß der Antrieb des Verschiebungsmittels außerhalb der Aufstäubungskammer instal-

liert ist, ein zuverlässiger Schutz des Antriebs gegen die Einwirkung der Wärme und des Pulvers des aufzustäubenden Materials ohne Anwendung von konstruktiven Schutzmaßnahmen, welche den Antrieb komplizierter machen, gewährleistet, wobei gleichzeitig die Möglichkeit einer Explosion beim Anlassen des Antriebs beseitigt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die Erfindung durch Beschreibung konkreter Ausführungsformen derselben und anhand von beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen es erfindungsgemäß zeigen:

Fig. 1 die Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen in der Gesamtansicht, Schnitt;

Fig. 2 dasselbe wie in Fig. 1, Draufsicht;

Fig. 3 einen Schnitt nach Linie III - III in Fig. 1;

Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV - IV in Fig. 2;

Fig. 5 eine andere Ausführungsform der Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen mit dem Antrieb des Mittels zum Verschieben des zu bearbeitenden Erzeugnisses in der Belüftungskammer, Draufsicht;

Fig. 6 einen Schnitt nach Linie VI - VI in Fig. 5.

Beste Ausführungsformen der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen enthält eine schallgeschützte Aufstäubungskammer 1 (Fig. 1, 2), die in einer der Seitenwände eine Eintragöffnung 2 (Fig. 2) aufweist, auf deren Umfang an der Außenfläche der Kammer 1 eine Dichtung 3 befestigt ist. Die Öffnung 2 ist mit einem schwenkbaren schallgeschützten Deckel 4 ausgestattet, der in der geschlossenen Lage mit der Dichtung 3 zusammenwirkt und ein hermetisches Abschließen der Eintragöffnung 2 gewährleistet. In den Wänden der Aufstäubungskammer 1 sind auch eine Zuluftöffnung 5 (Fig. 1, 3, 4) (oder eine Reihe von Zuluftöffnungen) und eine Abluftöffnung 6 (Fig. 1, 2, 3) ausgeführt. Die Zuluftöffnung 5 und die Abluftöffnung 6 sind in einem größtmöglichen Abstand voneinander, im vorliegenden Beispiel an ein und derselben Wand der Aufstäubungskammer 1 angebracht. Die Abluftöffnung 6 steht mit der Atmosphäre (mit dem Außenraum) mit-

tels eines Entlüftungssystems 7 (Fig. 4) in Verbindung. Das Entlüftungssystem 7 ist hermetisch dicht ausgeführt und enthält im gegebenen Fall einen Abluftaufnehmer 8 (Fig. 2, 4), Mittel 9 (Fig. 4) zur Reinigung der Ventilationsluft (z.B. Zyklone), eine Luftsaugleitung 10, die mit der Abzugsöffnung eines Lüfters 11 (Fig. 3, 4) verbunden ist, und eine Luftaustrittsleitung 12, die aus dem Betriebsraum (nicht gezeigt) herausgeführt ist. An die Aufstäubungskammer 1 ist eine schallgeschützte Belüftungskammer 13 (Fig. 2, 3, 4) hermetisch angeschlossen, deren obere Wand eine Eintrittsöffnung 14 (Fig. 2, 4) für die Ventilationsluft aufweist, die als mit der Atmosphäre in Verbindung stehender Stutzen ausgebildet ist. Die Verbindung mit der Atmosphäre kann im besonderen mittels eines Systems von Zuluftleitungen mit der Zwangszuführung der Luft von einem Zuluftventilator (nicht gezeigt) hergestellt werden. Die gegenseitige Anordnung der schallgeschützten Kammern 1 und 13 ist eine solche, daß die Kammer 13 mit der Kammer 1 über die Zuluftöffnung 5 der Aufstäubungskammer 1 in Verbindung steht.

In der Aufstäubungskammer 1 sind Führungen 15 (Fig. 1, 3) befestigt, auf denen ein Mittel 16 (Fig. 1, 3) zum Verschieben eines zu bearbeitenden Erzeugnisses montiert ist, welches Mittel im gegebenen Fall in Form eines Radwagens ausgeführt ist, welcher auf den Führungen 15 linear verfahrbar ist. Der Wagen ist mit einer Spannvorrichtung 17 (Fig. 1), die in bezug auf die Achse der Spannvorrichtung 17 drehbar ist, und mit einer Aufnahmespitze 18 versehen. Die Aufstäubungskammer 1 ist mit zwei hermetisch dichten Durchführungen 19 und 20 (Fig. 1) versehen, die im vorliegenden Beispiel als Hülsen ausgebildet sind, welche in die Wände der Aufstäubungskammer 1 eingebaut und mit Dichtungen ausgestattet sind.

Hierbei befindet sich die Durchführung 19 in der oberen Wand (in der "Decke") der Aufstäubungskammer 1, und die Achse der hermetisch dichten Durchführung 19 steht senkrecht zur Drehachse der Spannvorrichtung 17 und schneidet sich mit dieser Achse. Die hermetisch dichte Durchführung 20 liegt gleichachsig zur Spannvorrichtung 17. An der die

hermetisch dichte Durchföhrung 19 enthaltenden Wand der Aufstäubungskammer 1 ist eine Gewindesäule 21 (Fig. 1) mit einer Stützmutter 22 (Fig. 1) montiert. Die Mutter 22 ist so ausgeführt, daß sie mit einer ein Kragstück tragenden Buchse 23 zusammenwirken kann.

Die erfindungsgemäße Anlage enthält außerdem eine Aufstäubungsausrüstung 24 für Überzüge. Die Aufstäubungsausrüstung 24 für Überzüge umfaßt ein Rohr 25 (Fig. 1) mit offenem Endquerschnitt 26 und mit dem Rohr 25 in Verbindung stehende: einen Dosierer 27 des aufzustäubenden pulverförmigen Materials, eine Zündkerze 28 und ein Gasversorgungssystem 29. Das wassergekühlte Rohr 25 ist mit dem Kragstück der Büchse 23 starr verbunden. Zum Gasversorgungssystem 29 gehören Ventile 30, 31 jeweils in einer Brenngasleitung und einer Sauerstoffleitung sowie ein Mischer 32 für Gase. Die Zündkerze 28 ist (im vorliegenden Ausführungsbeispiel) an einer Hauptleitung des Gasversorgungssystems 29 angebracht, die den Mischer 32 mit dem Rohr 25 verbindet.

Der Mischer 32 und die die Zündkerze 28 enthaltende Hauptleitung sind wassergekühlt ausgeführt.

Das Rohr 25 ist in die Aufstäubungskammer 1 über die hermetisch dichte Durchföhrung 19 so eingeföhrt, daß es sich längs der Achse der Durchföhrung 19 linear verschieben kann, aber solcherweise, daß bei jeder Arbeitsstellung desselben sich das den offenen Endquerschnitt 26 aufweisende Ende des Rohrs 25 innerhalb der Aufstäubungskammer 1 befindet. Der übrige Teil des Rohres 25 und zusammen mit ihm der Dosierer 27, die Zündkerze 28, das Gasversorgungssystem 29 befinden sich außerhalb der schallgeschützten Kammern 1, 13.

Über die hermetisch dichte Durchföhrung 20 ist in die Aufstäubungskammer 1 ein Element 33 (Fig. 1,2) der mechanischen Verbindung eingeföhrt, das beispielsweise in Form eines hohlen Stocks (im folgenden der Stock 33) ausgebildet ist. Der Stock 33 ist längs der Achse der Durchföhrung 20 linear verschiebbar und mit dem Mittel 16 zum Verschieben des Erzeugnisses relativ zum Endquerschnitt 26 des Rohres 25 im Inneren der Kammer 1 mechanisch verbunden.

Der Antrieb 34 des Mittels 16 zum Verschieben des Er-

zeugnisses ist außerhalb der Aufstäubungskammer 1 installiert und ebenfalls mit dem Stock 33 verbunden. Im vorliegenden Beispiel umfaßt der Antrieb 34 einen Elektroantrieb 35 zur Drehung und einen Elektroantrieb 36 zur linearen Verschiebung des Erzeugnisses. Der Antrieb 34 ist folgenderweise ausgeführt. Im Inneren des hohlen Stocks 33 ist eine Zwischenwelle 37 (Fig. 1) hindurchgesteckt, die um die eigene Achse in Lagern drehbar ist, welche innerhalb des Stockes 33 angeordnet sind (mit Bezugszahlen nicht gekennzeichnet). Die Welle 37 steht mit der Spannvorrichtung 17 des Mittels 16 und mit dem Elektroantrieb 35 in mechanischer Verbindung, welcher mit dem Stock 33 starr verbunden ist. Der Elektroantrieb 36 ist mit einer Schraube 38 (Fig. 1) mit Gangmutter 39 ausgestattet, wobei die Mutter 39 mit dem Stock 33 zur Übertragung ihrer Bewegung auf denselben zusammenwirken kann. Der Hohlraum des Stocks 33 und die Welle 37 sind auf der Seite der Aufstäubungskammer 1 mit Dichtungen geschützt.

Die Eintritts-Zulüftöffnung 14 der Belüftungskammer 13 ist mit einem Schieber 40 (Fig. 1, 2, 4) und einem Mittel 41 (Fig. 2, 4) zum Ausblasen der Kammern 1, 13 mit Druckluft versehen. Das Mittel 41 ist als Druckluftleitung mit elektromagnetischem Ventil 42 (Fig. 1) ausgeführt, die in die Öffnung 14 eingeführt ist. Der Schieber 40 ist mit Möglichkeit eines hermetischen Abschlusses der Öffnung 14 ausgeführt. Die geöffnete und die geschlossene Lage des Schiebers 40 wird durch jeweilige Geber 43, 44 (Fig. 4) der Schieberstellung fixiert, die an der Belüftungskammer 13 angebracht sind. In der Aufstäubungskammer 1 ist ein Explosionsferngeber 45 (Fig. 1) eingebaut, als welcher ein Mikrofon oder ein elektromagnetischer Fernhörer verwendet wird. An der Luftaustrittsleitung 12 der Entlüftungsanlage 7 ist ein Geber 46 (Fig. 3) für das Vorhandensein der Lüftung angebracht, als welcher ein Relaisumformer von Druck, Förderdruck und Zug in ein elektrisches Signal verwendet wird.

Die Anlage gemäß der vorliegenden Erfindung kann mit einer Reihe von zusätzlichen Elementen (nicht gezeigt) versehen werden, die die Sicherheit ihrer Systeme und den Auto-

5 matisierungsgrad erhöhen sowie die Qualität von Überzügen verbessern. Beispielsweise kann innerhalb der Aufstäubungskammer 1 vor deren Abluftöffnung 6 ein Mittel für ein kontinuierliches oder impulsartiges nichttechnologisches
10 "freies Feuer" angebracht sein. Dieses Mittel kann in Form eines Elektroerhitzers oder eines zusätzlichen Ableiters (einer zusätzlichen Zündkerze) ausgeführt sein. Außerhalb der schallgeschützten Kammern 1, 13 kann ein zusätzlicher Schallpegelgeber (Mikrofon, Telefon, Geräuschmesser mit
15 elektrischem Ausgang) vorgesehen werden. Ist dieser Geber in der Nähe des Dosierers 27 der Aufstäubungsausrüstung 24 angeordnet, so erfüllt er gleichzeitig die Funktion eines Gebers für den Füllstand des aufzustäubenden pulverförmigen Materials im Dosierer 27. In der oberen Wand der Aufstäubungskammer 1 können Explosionsklappen angeordnet sein.
20 In den Hohlraum der Kammer 1 kann eine zusätzliche Druckluftquelle zum Anblasen des zu bearbeitenden Erzeugnisses eingeführt sein. Die Notwendigkeit und Rationalität der Verwendung der aufgezählten Hilfselemente werden durch konkrete Einsatzbedingungen der Anlage zum Detonationsaufstäuben bestimmt.

Die Anlage zum Detonationsaufstäuben ist mit einem System 47 (Fig. 1) der elektrischen Steuerung versehen, das die Gesamtheit von Mitteln zur Informationsverarbeitung und
25 Generierung von Befehlen darstellt. Das System 47 ist auf Basis der Elemente der industriellen Elektronik ausgeführt, beispielsweise kann das ein programmierbares Kommandogerät oder ein Mikrorechner sein. Die erwähnten Geber 43, 44, 45, 46 und die Ventile 30, 31, 42 sind mit dem System der elektrischen Steuerung 47 elektrisch verbunden. Bei der Verwen-
30 dung der Hilfselemente (Mittel des "freien Feuers", Schallpegelgeber) in der Anlage stehen diese Elemente ebenfalls mit dem System 47 in Verbindung.

35 Die zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen, dargestellt in Fig. 5, 5 ist ähnlich der in den Figuren 1 - 4 dargestellten ersten Ausführungsform, mit dem einzigen Unterschied, daß in ihr der Antrieb 34 des Mittels 16 zum Verschieben des

Erzeugnisses in der Aufstäubungskammer 1 in der Belüftungs-
kammer 13 installiert ist, während die Elemente des Ent-
lüftungssystems 7 - die Reinigungsmittel 9, die Luftsaug-
leitung 10, der Lüfter 11 und ein Teil der Luftaustritts-
5 leitung 12 - in einem zusätzlichen schallgeschützten Ge-
häuse 48 untergebracht sind. Das Gehäuse 48 ist an die die
Abluftöffnung 6 aufweisende Wand der Aufstäubungskammer 1
hermetisch angeschlossen. Nach dieser Ausführungsform wird
ein rationellerer Aufbau der erfindungsgemäßen Anlage
10 sichergestellt. Konstruktiv ist die Aufstäubungskammer 1
als Metallschweißkonstruktion ausgebildet, wobei ihren
Grundkörper ein ungeteiltes massives (aus Grobblech beste-
hendes) Stahlgerüst 49 (Fig. 1, 2, 3, 6) bildet. Möglich
ist auch die Ausbildung dieses Gerüsts in Form einer Kon-
15 struktion mit metallischen Doppelwänden, deren Zwischenraum
mit einer schüttbaren Masse (z.B. mit Sand) ausgefüllt ist.
An der Innenfläche des Gerüsts 49 (auf der Seite des of-
fenen Endquerschnittes 26 des Rohrs 25) sind Schallschluck-
stoffmatten 50 in einer Hülle aus Glasfaserstoff verlegt,
20 die durch ein gelochtes Feinblech 51 aus Stahl oder Dural
geschützt sind.

Ähnlich ist der schallgeschützte bewegliche Deckel 4
(Fig. 2) ausgeführt. Die Struktur der Schalldämmung der Be-
lüftungskammer 13 (Fig. 3, 4) und des zusätzlichen Gehäuses
25 48 (Fig. 5, 6) ist analog zu der vorstehend beschriebenen,
aber mit dem Unterschied, daß das Metallgerüst bedeutend
weniger massiv (aus Feinblech) ausgeführt ist.

Die Anlage zum Detonationsaufstäuben arbeitet folgender-
weise.

30 Vor dem Arbeitsbeginn soll sich die Anlage im Ausgangs-
zustand befinden - der Schieber 40 ist geschlossen (d.h.,
er schließt hermetisch die Eintrittsöffnung 14 der Belüft-
ungskammer 13 ab) und der bewegliche schallgeschützte Dek-
kel 4 ist hermetisch verschlossen.

35 Es wird das Steuerungssystem 47 eingeschaltet. Da der
Schieber 40 geschlossen ist, blockiert der Geber 44 die Mög-
lichkeit des Anlassens der Entlüftungsanlage 7 (konkret des
Lüfters 11). Das Fehlen eines Signals vom Geber 46 für das

Vorhandensein der Lüftung blockiert wiederum die Möglichkeit, daß vom Steuerungssystem 47 der Antrieb 34 des Mittels 16 zum Verschieben des Erzeugnisses (konkret die Elektroantriebe 35, 36) und die Aufstäubungsausrüstung 24 (konkret die Ventile 30, 31 des Gasversorgungssystems 29 und die Zünderze 28) angelassen werden. Auf ein Signal des Steuerungssystems 47 wird das Ventil 42 des Mittels 41 zum Ausblasen der Hohlräume der Anlage geöffnet. Die Druckluft strömt frei aus dem Ausblasemittel 41 aus. Da der Schieber 40 und der Deckel 4 hermetisch abgeschlossen sind und in die Aufstäubungskammer 1 das Rohr 25 über die hermetisch dichte Durchführung 19 der Stock 33 aber über die hermetisch dichte Durchführung 20 eingeführt ist, hat die Luft die Möglichkeit, nur über die Abluftöffnung 6 und das Entlüftungssystem 7 auszutreten. Die Luft füllt aufeinanderfolgend (von oben nach unten) die Belüftungskammer 13 und gelangt dann über die Zuluftöffnung 5 in die Aufstäubungskammer 1, woraus sie über die Abluftöffnung 6 in das Entlüftungssystem 7 strömt und weiter in die Atmosphäre außerhalb des Produktionsraumes austritt. Nach einer vorgegebenen Zeitspanne wird auf ein Signal des Steuerungssystems 47 das Ventil 42 des Ausblasemittels 41 geschlossen, und das vor dem Anlassen erfolgende Ausblasen hört auf. Das vor dem Anlassen erfolgende Ausblasen garantiert die Sicherheit der weiteren Inangasetzung unabhängig von dem betriebsrichtigen Zustand des Gasversorgungssystems 29 der Aufstäubungsausrüstung 24 nach lang andauernden Betriebsunterbrechungen der Anlage (darunter auch nach regelmäßigen Unterbrechungen). Wenn im Ergebnis von unbemerkten störungsbedingten Brenngasentweichungen (z.B. bei nicht intaktem Brenngasventil 30) in der Betriebsruheperiode sich in der Aufstäubungskammer 1 und der Belüftungskammer 13 eine explosionsgefährliche Brenngaskonzentration gebildet hat, so wird diese Konzentration beim Ausblasen mit Luft fortwährend abnehmen, und bei einer hinreichenden Dauer des Ausblasevorgangs wird der Brenngasgehalt in den Hohlräumen der Kammern 13, 1 auf einen ungefährlichen Grad herabgesetzt. Hierbei können bis zur Beendigung des Ausblasens weder die Aufstäubungsausrüstung 24

noch die Elektromotoren 35, 36 und sogar der Absauglüfter 11 angelassen werden, d.h., die Möglichkeit einer von allen möglichen Quellen herrührenden Entzündung und Explosion in den Kammern 1, 13 ist ausgeschaltet. Die für die Gewährleistung der Sicherheit der Anlage erforderliche Ausblasezeit wird durch das Volumen der Hohlräume der Kammern 1, 13 und des Entlüftungssystems 7 bestimmt. Wenn z.B. der Durchmesser, der den Luftverbrauch aus dem Mittel 41 bestimmt, 10 mm beträgt, das Volumen der genannten Hohlräume 0,8 m³ ausmacht und die Ausgangskonzentration von Azethylen (Brenngas) in den Hohlräumen der Kammer 1 nach den störungsbedingten Entweichungen 70 % beträgt, so soll sich die Ausblasezeit auf mindestens 3,5 min belaufen. Nach 3,5 min des mittels Luft erfolgenden Ausblasens erreicht die Azethylenkonzentration einen Grad von 1,5 %. Dieses Beispiel zeigt, daß das Ausblasen der schallgeschützten Kammern mittels Druckluft (als Verfahren zur Gewährleistung der Sicherheit der weiteren Inbetriebsetzung) gerade für verhältnismäßig geringe Volumina (Abmessungen) der Kammer 1 und 13 zweckmäßig ist. Da bei der Durchführung des Ausblasens der Lüfter 11 und sein Elektromotor nicht funktionieren, so wird die Ausführung des Lüfters und seines Antriebs in herkömmlicher (nicht explosionsgefährdeter) Ausführung möglich.

Nach beendetem Ausblasen wird der Schieber 40 geöffnet, wobei die Belüftungskammer 13 mittels der Eintrittsöffnung 14 mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt wird; von dem Stellungsgeber 43 des Schiebers 40 kommt ein des Anlassen des Lüfters 11 erlaubendes Signal an. Auf Befehl des Steuerungssystems 47 wird der Lüfter 11 eingeschaltet, der im weiteren bis zum Abschluß der Arbeiten auf der Anlage zum Detonationsaufstauben stets arbeitet. Hierbei erfolgt der Zustrom der Ventilationsluft über die Eintrittsöffnung 14, während die Entfernung der Luft über die Abluftöffnung 6 der Aufstäubungskammer 1 mittels des Entlüftungssystems 7 stattfindet. In der Belüftungskammer 13 besteht ein Überdruck gegenüber der Aufstäubungskammer 1. Sobald der Förderdruck (Zug, Druck) in der Luftaustrittsleitung 12

das Entlüftungssystem 7 den zulässigen Wert erreicht, spricht der Geber 46 für das Vorhandensein des Ventilationsstromes an. Hierbei wird ermöglicht, auf ein Signal vom Steuerungssystem 47 den Antrieb 34 und die Aufstäubungsausrüstung 24 anzulassen. Im weiteren führt ein beliebiges Versagen oder ein beliebiger Schaden im Entlüftungssystem 7, die ein Abfallen des Förderdrucks (des Zugs, des Drucks) unter das vom Geber 46 kontrollierte Niveau bewirken, zu einem sofortigen Ausschalten der Aufstäubungsausrüstung 24 und des Antriebs 34.

Nach dem Einschalten der Lüftung öffnet die Bedienungsperson den Deckel 4 der Kammer 1 und bringt ein zu bearbeitendes Erzeugnis über die Eintragsöffnung 2 der Aufstäubungskammer 1 auf das Mittel 18 zum Verschieben des Erzeugnisses ein. Das Erzeugnis wird in der Spannvorrichtung 17 befestigt und notwendigenfalls durch die Spitze 18 ange-drückt. Danach wird durch Einstellbewegungen des Wagens des Mittels 16 auf den Führungen 15 (von Hand oder mit Verwendung des Antriebs 34) die Ausgangslage des zu bearbeitenden Erzeugnisses in bezug auf den offenen Endquerschnitt 26 des Rohres 25 der Aufstäubungsausrüstung 24 erreicht. Die Bedienungsperson verschließt den Deckel 4 und macht mit Hilfe von (mit einer Bezugszahl nicht bezeichneten) Spannmitteln die Eintragöffnung 2 der Aufstäubungskammer 1 dicht. Der hermetische Abschluß wird durch Einwirkung des Deckels 4 auf die Dichtung 3 erreicht.

Hiernach nimmt die Bedienungsperson die technologische Einstellung des Gasversorgungssystems 29 vor, öffnet die Kühlwasserzufuhr in das Rohr 25 und den Mischer 32 für Gase und stellt den erforderlichen Aufstäubungsabstand ein. Die Regelung des Aufstäubungsabstandes wird in diesem Fall folgenderweise vorgenommen. Bei Drehen der Handsteuermutter 22 bewegt sich auf der Gewindesäule 21 die Lagerbuchse 23 und zusammen mit ihr auch das Rohr 25. Das Rohr 25 bewegt sich längs der Achse der hermetisch dichten Durchführung 19 der Aufstäubungskammer 1. Hierbei wird die Dichtheit der Aufstäubungskammer 1 nicht zerstört. Es ist offensichtlich, daß

bei der vorstehend dargelegten gegenseitigen Anordnung der Aufstäubungsausrüstung 24 und der schallgeschützten Kammern 1, 13 keine Hindernisse für die Änderung des Aufstäubungsabstandes (das heißt der Lage des offenen Endquerschnitts 26 des Rohres 25 in bezug auf das zu bearbeitende Erzeugnis) unmittelbar während der Beschichtung des Erzeugnisses durch Aufstäuben bestehen, falls eine solche Änderung erforderlich ist.

Dann werden auf ein Signal des Steuerungssystems 47 die Aufstäubungsausrüstung 24 und der Antrieb 34 des Mittels 16 zum Verschieben des Erzeugnisses eingeschaltet. Es werden die Ventile 30, 31 des Gasversorgungssystems 29 geöffnet. Das Brenngas und der Sauerstoff gelangen ununterbrochen in den Mischer 32 für Gase. Aus dem Mischer 32 gelangt das Arbeitsgasgemisch in das Rohr 25 und füllt dieses aus. Im Augenblick der vollständigen Ausfüllung des Rohres 25, das heißt im Moment, da das Gasgemisch den offenen Endquerschnitt 26 erreicht, gelangt auf ein vom System 47 kommendes Signal in die Funkenstrecke der Zündkerze 28 ein Entladeimpuls. Im Rohr 25 entwickelt sich eine Detonation. Man muß bemerken, daß im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Anlage der Dosierer 27 der Aufstäubungsausrüstung 24 für Überzüge beim ersten Detonationszyklus nicht funktioniert und kein Überzug aufgetragen wird. Die Detonationsprodukte wirken auf das Pulver des aufzustäubenden Materials im Dosierer 27 ein und befördern die vorbereitete Pulverdosis in das Rohr 25. Bei dem zweiten und den nachfolgenden Detonationszyklen wird das ins Rohr 25 gelangte Pulver des aufzustäubenden Materials auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigt und mit Detonationsprodukten durchgeschmolzen. Bei Verlassen des offenen Endquerschnittes 26 wirken die Pulverteilchen mit der Oberfläche des Erzeugnisses zusammen und bilden einen Überzug auf derselben. Da bei dieser Bauart der Anlage die Ausführung der Aufstäubungsausrüstung 24 von den Abmessungen und der Anordnung der schallgeschützten Kammern 1, 13 (mit Ausnahme des Durchmessers der hermetisch dichten Durchführung 19 und des Außendurchmessers des Rohres 25) nicht abhängt, wird eine

hohe Zuverlässigkeit und ein hohes Arbeitsvermögen der Ausrüstung 24 erreicht. Die Länge der technologischen Verbindungsleitungen, die den Dosieren 27, den Mischer 32 und die Zündkerze 28 mit dem Rohr 25 verbinden, wird bei dieser Anlage nur durch die konstruktive Ausführung der Ausrüstung 24 selbst bestimmt. Dadurch fehlen oder werden auf ein Minimum reduziert Probleme, welche mit dem Zusammenballen des Pulvers und der Instabilität, mit der Möglichkeit einer selbsttätigen (ungesteuerten) Gemischentzündung, mit der Verstopfung des Rohres 25 gegenüber der Einführungsstelle des Brenngemisches zusammenhängen.

Zugleich wird, da der Dosierer 27, die Zündkerze 28 des Gasversorgungssystems 29 außerhalb der schallgeschützten Kammern 1, 13 angeordnet sind, ein sehr operativer Charakter der Bedienung und des Austausches von Baugruppen erreicht. Ein freier Zugang zum Dosierer 27 ermöglicht die mechanische Regelung der Pulverdosis (der Aufstäubungsleistung) darunter auch unmittelbar während des Aufstäubungsvorgangs, weil während der Regelung der Dosis die Dichtheit der Aufstäubungskammer 1 nicht zerstört wird und also die Arbeitsbedingungen der Bedienungsperson nicht berührt werden. Wie bereits vorstehend angegeben, wird die Möglichkeit einer Regelung des Aufstäubungsabstandes unmittelbar während des Aufstäubungsvorgangs sichergestellt. Die Anordnung des größten Teils des eigentlichen Rohres 25 außerhalb der schallgeschützten Kammern 1, 13 erleichtert die Bedienung desselben, insbesondere dessen Reinigung, weil diese mit der Demontage der Ausrüstung 24 nicht verbunden ist.

Jeder Detonationsimpuls wird von einem leistungsstarken Schall begleitet. Dieser Schall wird durch den Geber 45 erfaßt, welcher ein elektrisches Signal erzeugt. Dieses Signal wird vom Steuerungssystem 47 solcherweise verarbeitet, daß bei der Übereinstimmung des Zeitintervalls zwischen der Ankunft der vom Explosionsgeber 45 kommenden Nachbarsignale vorgegebener Zündperiodizität (d.h. Frequenz der Impulsgabe vom System 47 zur Zündkerze 28) die Ventile

30, 31 des Gasversorgungssystems 29 offen gehalten werden.

5 Aber beim Ausfall der Zündkerze 28 oder beim Eindringen des Brennens in den Mischer 32 für Gase (sogenannter "Flammenrückschlag") bleibt eine nächstfolgende Explosion aus, es bleibt auch der die Explosion begleitende Schallimpuls aus. Wenn der Schall während einer Zeitspanne fehlt, die das vorgegebene Arbeitsintervall zwischen den Detonationsimpulsen ("Abschüssen") um 40 bis 50 % übersteigt, so schaltet das Steuerungssystem 47 die Ventile 30 und 31 ab
10 und die Zuführung von Gasen hört auf. Es wird auch der Antrieb 34 abgeschaltet. Somit können die Zufuhr des nicht in Reaktion getretenen (explosionsgefährlichen) Gemisches in die Aufstäubungskammer oder das Brennen im Mischer 32 (unter der Bedingung eines hermetischen Abschlusses der Ventile 30, 31) während einer sehr geringen Zeit (maximal
15 0,5 s) bestehen.

Dies ist wesentlich sowohl vom Standpunkt des möglichen Ausfalls des Mixers 32 aus als auch in Verbindung damit, daß das Volumen der Aufstäubungskammer 1 bei dieser
20 Anlage verhältnismäßig klein ist. Bei funktionierender Lüftung kann sich innerhalb einer derartig kleinen Zeitspanne keine explosionsgefährliche Brenngaskonzentration bilden.

Das die Detonationsimpulse im Rohr 25 begleitende Geräusch ist hauptsächlich aerodynamisch. Dies bedeutet, daß
25 das eigentliche wassergekühlte Rohr 25 sowie andere Elemente der Ausrüstung 24 praktisch immer eine solche Steifigkeit, Masse und Struktur haben, bei denen die Schallquelle der offene Endabschnitt 26 des Rohres 25 ist.

Die Schalldämmung wird bei dieser Anlage folgenderweise erreicht. Die Schallwellen breiten sich von dem offenen
30 Endabschnitt 26 des Rohres 25 zuerst in der schallgeschützten Aufstäubungskammer 1 aus. Hierbei erfolgt die Geräuschminderung erstens dank der Dissipation der Schallenergie in den Poren des Schallschluckstoffs 50 und zweitens durch
35 mehrfache Reflexion und Streuung der Schallenergie bei der Zusammenwirkung der Schallwellen mit dem massiven (d.h., eine hinreichende spezifische Oberflächenmasse aufweisenden) ungeteilten Gerüst 49. Die Wirksamkeit der Absorption des

durch die Lochung des Blechs 51 in den Schallschluckstoff 50 eindringenden Schalls ist höher für die hoch- und mittelfrequente Komponente des Spektrums von entstehenden Schallschwingungen (für Frequenzen von 1000 Hz und höher).

5 Für Schallschwingungen im Bereich von 250 - 1000 Hz hat die Massivität des Gerüsts 49 die entscheidende Bedeutung, und für die Schallwellen im Bereich von 32 - 250 Hz ist außer der Masse die Steifigkeit der Konstruktion des Gerüsts 49 wesentlich.

10 Hierbei ist für Schallschwingungen aller Frequenzen vom Standpunkt der Schalldämmung aus die Dichtheit der Aufstäubungskammer 1 von erheblicher Bedeutung. Der unmittelbare Austritt der Schallwellen aus der Aufstäubungskammer 1 in den Produktionsraum kann alle Maßnahmen zur Gewähr-

15 leistung der Schalldämmung zunichte machen. Deshalb ist es wichtig, daß bei dieser Anlage der schallgeschützte Deckel 4 die Öffnung 2 hermetisch abschließt und daß die Durchführungen 19, 20 hermetisch dicht ausgeführt sind.

Man muß auch bemerken, daß die gegenseitige Stoßver-

20 bindung der Elemente der Aufstäubungsausrüstung 24 (das heißt die Verbindung des Mischers 32 für Gase, der Zündkerze 28, des Dosierers 27 mit dem Rohr 25 sowie auch die inneren Verbindungen in diesen Systemen) hermetisch dicht ausgeführt wird. Dies ist nicht nur vom Standpunkt des Geräusches aus, sondern auch aus den Erwägungen der Sicher-

25 heit wichtig.

Bei der erfindungsgemäßen Anlage können die Schallschwingungen aus der Aufstäubungskammer 1 nur durch die Zuluftöffnung 5 und die Abluftöffnung 6 frei austreten.

30 Wenn aber die (bereits geschwächten) Schallwellen über die Zuluftöffnung 5 dringen, dehnt sich die Front der Schallwelle beim Eintritt in die Belüftungskammer 13 aus, wobei ein Teil der Energie verloren geht. Dann wirkt der Schall über die Lochung des Blechs 51 mit der entwickelten

35 schallschluckenden Oberfläche 50 der Belüftungskammer 13 zusammen und wird endgültig gedämpft.

Es sei bemerkt, daß die Achsen der Zuluftöffnung 5 der Kammer 1 und der Eintrittsöffnung 14 der Kammer 13 einen

rechten Winkel zur Beseitigung des sogenannten "strahlenförmigen" Schalldurchgangs einschließen. Der Effektivitätsgrad der Schalldämmung vom Standpunkt des Schalls aus, der durch die Öffnung 5 eindringt, wird durch das Volumen und die Oberfläche der schallgeschützten Kammer 13 bestimmt.

Diese Parameter hängen bei dieser Anlage in keinerlei Weise mit der Anordnung und dem konstruktiven Aufbau der Aufstäubungsausrüstung 24 zusammen. Da die Oberfläche des Schallschluckstoffes 50 in der Kammer 13 bei dieser Anlage praktisch beträchtlich ist, ist der Geräuschpegel am Austritt, d.h. an der Öffnung 14, sogar niedriger als der Geräuschpegel am Arbeitsplatz der Bedienungsperson (vor dem Deckel 4) und beträgt 78 dBa.

Die Schallschwingungen, die in die Abluftöffnung 6 eindringen, breiten sich in der Entlüftungsanlage 7 aus, konkret im Abluftaufnehmer 8, den Reinigungsmitteln 9, in der Luftsaugleitung 10, im Lüfter 11 und in der Luftaustrittsleitung 12. Jedoch sind alle diese Elemente selber in schallgeschützten Hohlräumen untergebracht, weshalb das in das System 7 eindringende Geräusch über die Grenzen der Anlage nicht hinaustritt. In der in Fig. 1 - 4 gezeigten Ausführungsform der Anlage ist dies der Hohlraum der Belüftungskammer 13, und in der in Fig. 5, 6 dargestellten Ausführungsform der Anlage ist dies das zusätzliche schallgeschützte Gehäuse 48. Außerdem sind solche Elemente des Systems 7 wie die Reinigungsmittel 9 (z.B. Zyklone) und der Lüfter 11 an und für sich leistungsstarke Barrieren auf dem Wege des aerodynamischen Geräusches infolge eines erheblichen Strömungswiderstandes (sie sind also Reflexionschalldämpfer). Der Lüfter 11 selber, als welcher ein Mitteldruck- oder ein Hochdrucklüfter (d.h. ein schnellaufender Lüfter) verwendet werden soll, stellt eine Quelle des zusätzlichen Geräusches dar. Dieses Geräusch ist mit dem Schall der Detonationsimpulse nicht zu vergleichen, und zu seiner Unterdrückung reicht es aus, den Lüfter 11 im schallgeschützten Volumen der Kammer 13 oder des Gehäuses 48 unterzubringen, wie dies in den Zeichnungen gezeigt ist.

Im großen und ganzen gelingt es bei dieser Anlage, den Geräuschpegel bis auf ~ 80 dBa bei einem Ausgangsgeräuschpegels von etwa 140 dBa herabzusetzen.

5 Beim Aufstäuben wird das Pulver des aufzustäubenden Materials, das aus dem Rohr 25 hinausgeworfen wird, nicht vollständig zur Aufstäubung benutzt. Eine beträchtliche Menge der Pulverteilchen, und zwar die Teilchen, die über keine Energie verfügen, welche zur Erreichung der Erzeugnisoberfläche und Herstellung eines Überzuges ausreichend ist, wird in der Aufstäubungskammer 1 zerstreut. Der größ-
10 te Teil dieses "überschüssigen" Pulvers wird vom Entlüftungssystem 7 aufgefangen. Die Teilchen werden durch den Strom der Ventilationsluft über die Abluftöffnung 6 der Aufstäubungskammer 1 ausgetragen und gelangen über den Ab-
15 luftaufnehmer 8 in die Reinigungsmittel 9 (Zyklone, Schlauchfilter), wo sie gebremst werden und sich absetzen. Über die Luftsaugleitung 10 strömt eine bereits gereinigte Luft, die durch den Lüfter 11 über die Luftaustrittsleitung 12 hinausgeworfen wird.

20 Nichtsdestowendiger kann eine vollständige Entfernung der Pulverteilchen aus der Kammer 1 nicht erreicht werden. Die Installation des Antriebes 34 außerhalb der schallgeschützten Aufstäubungskammer 1 schließt aus oder reduziert auf ein Mindestmaß die Möglichkeit der Verunreinigung der Mechanismen, deren Festklemmung, und verhindert
25 den Verlust der Verschiebungsgenauigkeit infolge des Verschleißes. Zugleich wird die Verwendung üblicher Schmierstofftypen möglich, weil sich die Mechanismen des Antriebs 34 außerhalb der Zone von Wärmewirkungen befinden, welche das Detonationsaufstäuben begleiten. Zu gleicher Zeit
30 werden die Abmessungen der Aufstäubungskammer 1 zusätzlich verringert, weil der Antrieb 34 außerhalb derselben angeordnet ist. Dies vermindert die Gesamtmasse der Anlage, die Materialintensität und erhöht die Technologiegerechtigkeit bei der Montage.
35

Die Unterbringung des Antriebs 34 in der Belüftungskammer 13 (Fig. 5, 6) gestattet es, das Volumen dieser Kammer vorteilhaft zu benutzen. In diesem Fall wird der

Antrieb 34 stetig mit der zugeführten Ventilationsluft angeblasen, die aus der Eintrittsöffnung 14 der Kammer 13 zu der Zuluftöffnung 5 der Kammer 1 strömt. Die Pulverteilchen gelangen auf die Mechanismen des Antriebs 34 nicht, weil, wie bereits oben ausgeführt, in der Kammer 13 unvermeidbar ein Überdruck gegenüber der Kammer 1 entsteht. Die Elektromotoren des Antriebes 34 können explosions sicher ausgeführt sein.

Die Verschiebung des Erzeugnisses beim Aufstäuben wird folgenderweise durchgeführt. Der zur Drehung dienende Elektroantrieb 35 versetzt die Zwischenwelle 37 fortlaufend in Umdrehungen, welche die Drehbewegung zur Spannvorrichtung 17 des Mittels 16 überträgt. Der Elektroantrieb 36 der linearen Verschiebung setzt die Schraube 38 in Umdrehung, wobei sich auf dieser die Gangmutter 39 bewegt. Die Mutter 39 überträgt ihre Bewegung zum Stock 33, der sich längs der Achse der hermetisch dichten Durchführung 30 der Kammer 1 bewegt. Die im hohlen Stock 33 befindliche Zwischenwelle 37 bewegt sich zusammen mit ihm und Elektroantrieb 35, der am Stock 33 befestigt ist. Hierbei verschiebt die Zwischenwelle 37 zugleich den mit ihr verbundenen Wagen (das Mittel 16) auf den Führungen 15. Die lineare Verschiebung kann schrittweise oder kontinuierlich erfolgen. Das Verschiebungsprogramm kann durch das Steuerungssystem 47 vorgegeben werden. Die Ausführung des Antriebs 34 und seine Arbeitsweise können auch je nach Form und Abmessungen des zu bearbeitenden Erzeugnisses anders bewerkstelligt werden.

Es muß bemerkt werden, daß die Installation des Antriebes 34 außerhalb der Kammer 1 dessen Konstruktion zu vereinfachen erlaubt, weil die Notwendigkeit entfällt, die Elemente des Antriebes gegen feindisperse schließende Teilchen zu schützen. Die Bedienung des Antriebes 34, seine Reparatur und Montage werden auch stark vereinfacht.

Nach beendetem Aufstäuben auf das Erzeugnis werden auf ein Steuersignal die Ventile 30, 31 des Gasversorgungssystems 29 geschlossen, die Zuführung von Hochspannungsimpulsen zur Zündkerze 28 wird unterbrochen, der Antrieb 34

wird abgeschaltet, der Deckel 4 der Aufstäubungskammer 1 wird geöffnet und über die Öffnung 2 wird das fertige Erzeugnis vom Verschiebungsmittel 16 abgenommen.

5 Nach Beendigung der Aufstäubungsarbeiten (am Ende der Arbeitsschicht) wird der Lüfter 11 ausgeschaltet, der Schieber 40 wird in den Ausgangszustand übergeführt (d.h., man schließt mit dem Schieber 40 die Eintrittsöffnung 14 hermetisch ab) und der Deckel 4 der Aufstäubungskammer 1
10 wird hermetisch verschlossen. Danach wird das Gasversorgungssystem 29 (die Ventile der Gasquellen und ähnliches) und schließlich das Steuerungssystem 47 ausgeschaltet.

Gewerbliche Verwertbarkeit

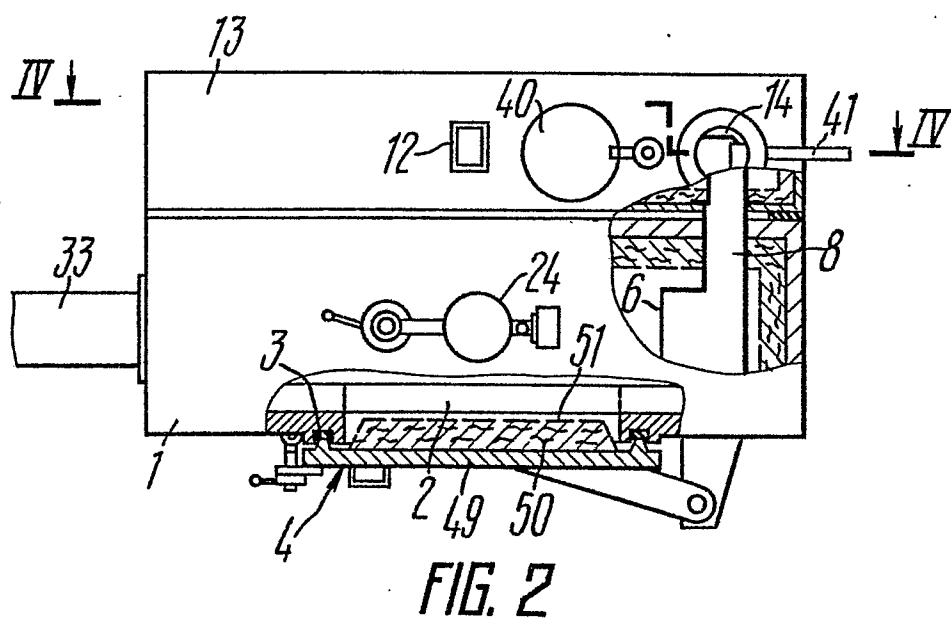
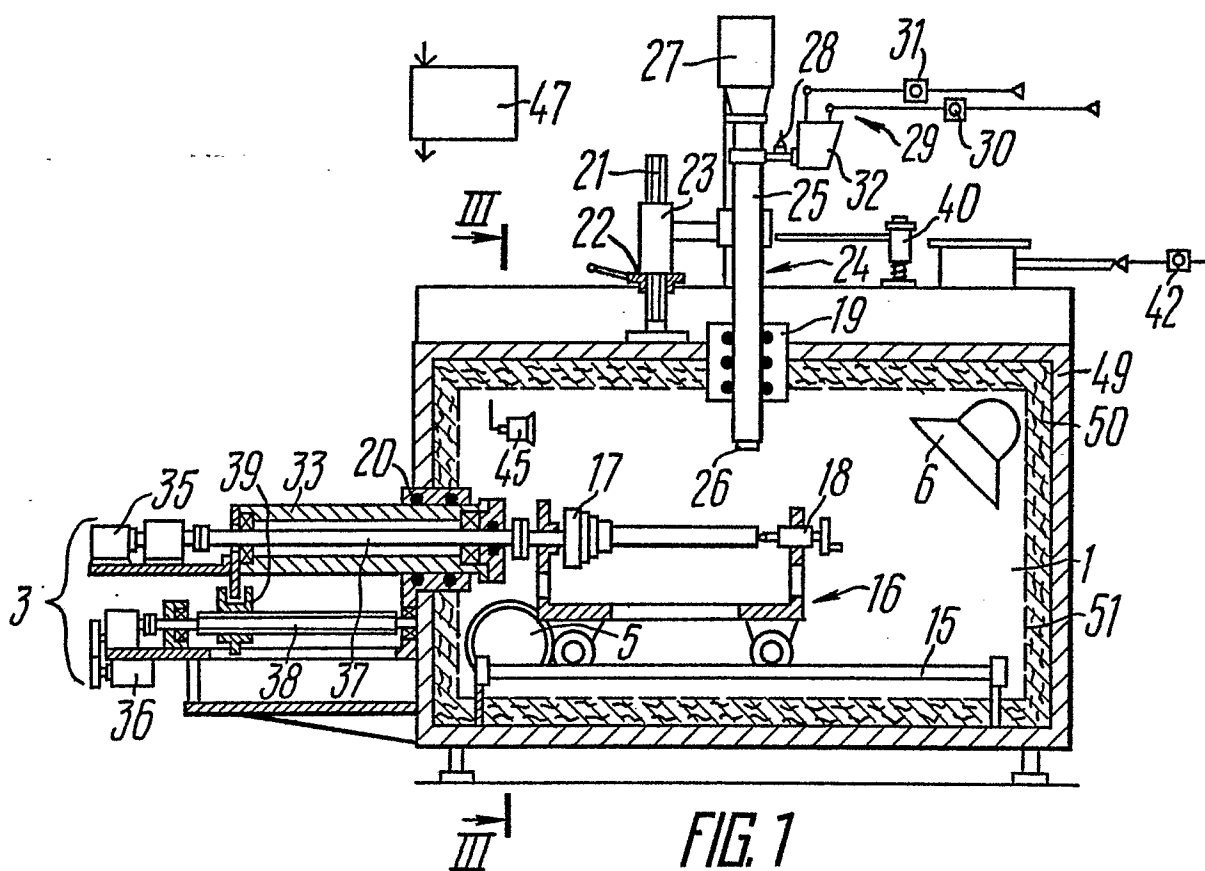
15 Die Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen ist zur Bearbeitung von kleinen und mittleren Losen von Einzelteilen in der Kraftfahrzeugindustrie, beispielsweise zur Vervestigung von Motorteilen wie Wellen, Achsen, Hülse, von Teilen des Kfz-Kraftstoffsystems, bestimmt.

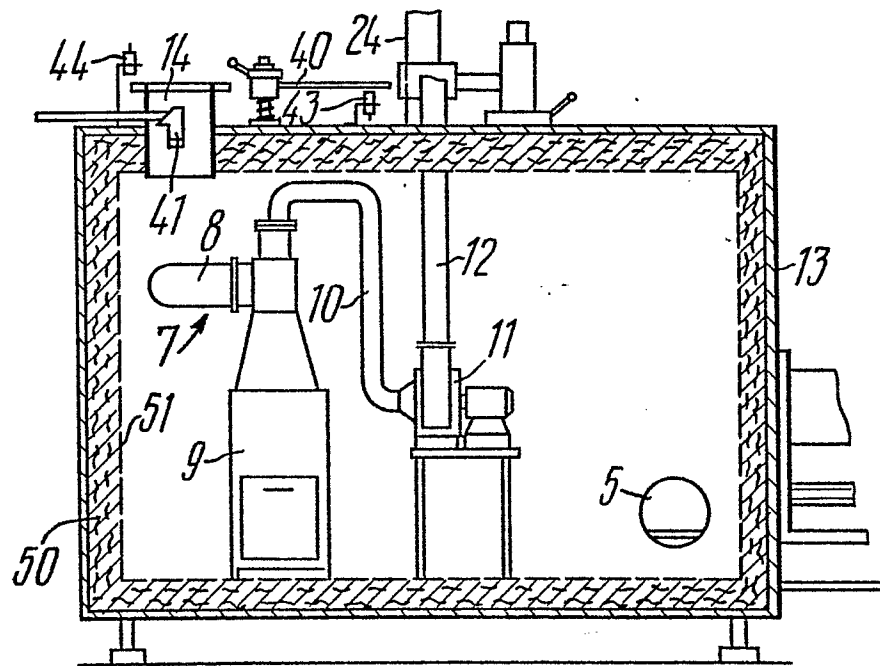
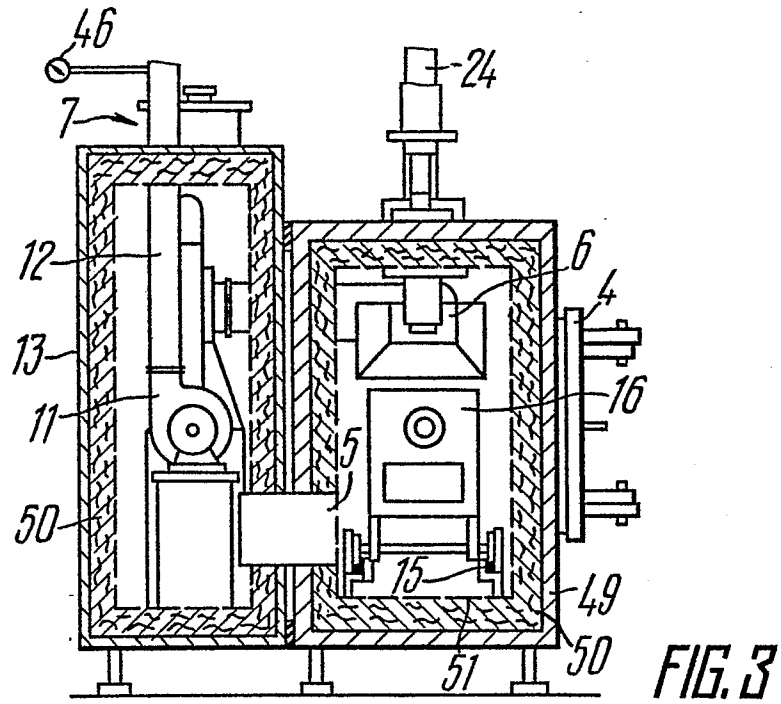
20 In der Erdöl- und der erdölfördernden Industrie kann die erfindungsgemäße Anlage zur Verfestigung der Einzelteile der Bohrtechnik und Pumpenaggregate, die unter Bedingungen eines abrasiven Verschleißes arbeiten, eingesetzt werden.

25 Außerdem kann die Anlage zur maßhaltigen Wiederherstellung von Teilen des Maschinenbaubetriebs bei relativ geringen Flächeninhalten von wiederherzustellenden Oberflächen verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen, enthaltend eine schallgeschützte Aufstäubungskammer (1) für Überzüge, die eine Eintragöffnung (2), welche mit einem Dekkel (4) ausgestattet ist, eine Zuluftöffnung (5) und eine Abluftöffnung (6), die mittels eines Entlüftungssystems (7) mit der Atmosphäre in Verbindung steht, besitzt, und eine schallgeschützte Belüftungskammer (13), die eine Eintrittsöffnung (14) aufweist und mit der Aufstäubungskammer (1) über die Zuluftöffnung (5), mit der Atmosphäre aber über die Eintrittsöffnung (14) verbunden ist, eine Aufstäubungsausrüstung (24) für Überzüge, die ein Rohr (25) mit offenem Endquerschnitt (26) und mit dem Rohr (25) verbundene und außerhalb der schallgeschützten Kammern (1, 13) angeordnete: einen Dosierer (27) des aufzustäubenden pulverförmigen Materials, ein Gasversorgungssystem (29) und eine Zündkerze (28) umfaßt, sowie ein Mittel (16) zum Verschieben des zu bearbeitenden Erzeugnisses relativ zum Endquerschnitt (26) des Rohres (25), welches Mittel in der Aufstäubungskammer (1) untergebracht ist, und einen mit diesem Mittel mechanisch verbundenen Antrieb (34), dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (25) der Aufstäubungsausrüstung (24) für Überzüge außerhalb der schallgeschützten Kammern (1, 13) angeordnet ist, der Antrieb (34) des Verschiebungsmittels (16) außerhalb der Aufstäubungskammer (1) installiert ist, die letztere mit zwei hermetisch dichten Durchführungen (19, 20) versehen ist und durch eine von ihnen in die Aufstäubungskammer (1) das Ende des Rohres (25) mit offenem Endquerschnitt (26) eingeführt ist, während durch die andere ein Element (33) der mechanischen Verbindung des Antriebes (34) mit dem Verschiebungsmittel (16) eingeführt ist, wobei in der Eintrittsöffnung (14) der Belüftungskammer (13) ein Schieber (40) und ein Mittel (41) zum Ausblasen der Kammern (1, 13) mit Druckluft eingebaut sind.
2. Anlage zum Detonationsauftragen von Überzügen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (34) des Verschiebungsmittels (16) in der Belüftungskammer (13) installiert ist.





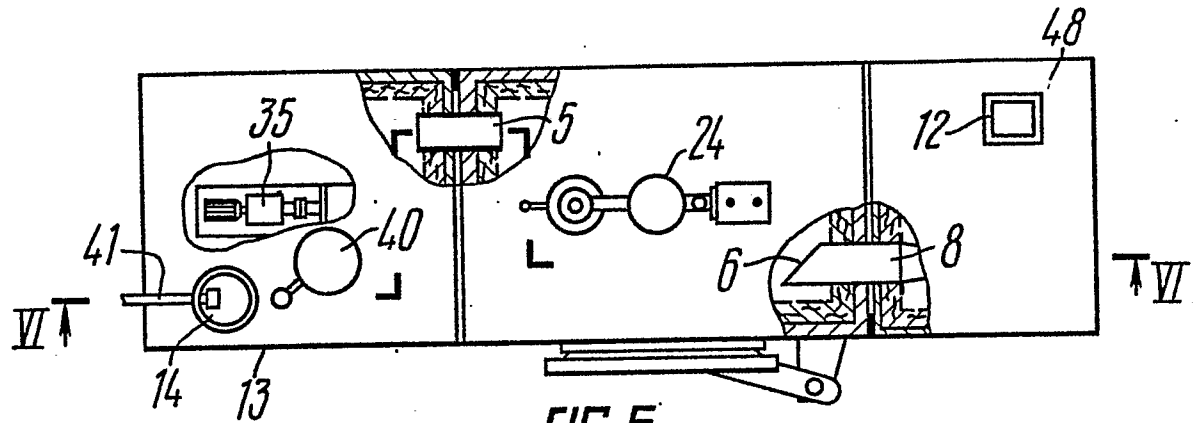


FIG. 5

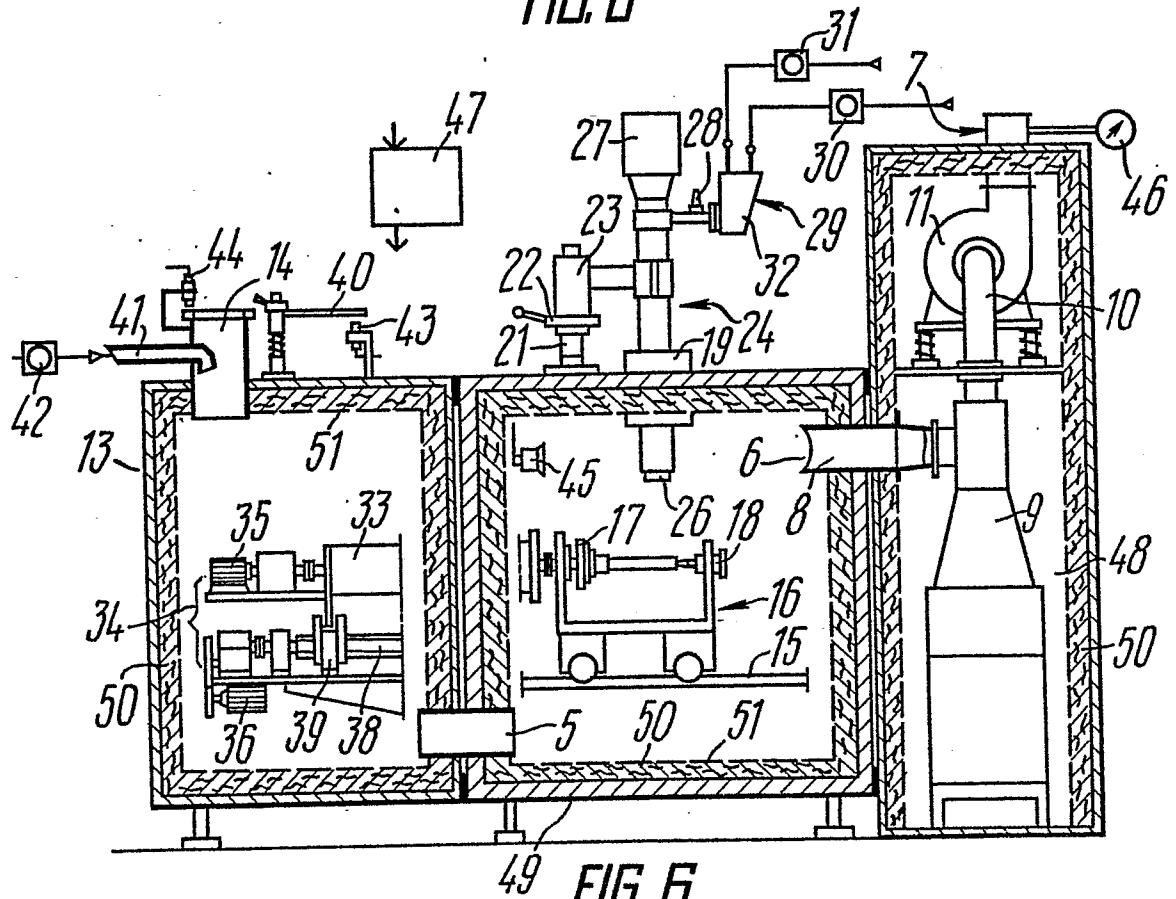


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

0239645

International Application No PCT/SU86/00073

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC IPC ⁴ - B 05 B 7/20		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁴	B 05 B 7/00, 7/20	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
A	SU, A1, 605361 (Tsentralnoe Konstruktorskoe bjuro "Leninskaya Kuznitsa"), 15 June 1984 (15.06.84), see the claims	1
A	DE, C2, 3128821 (Central'noe konstrukorskoe bjuro "Leninskaya Kuznica") 13 June 1985 (13.06.85), see the claims and figures 1,2	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>• Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or 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</p> <p>"X" document of particular relevance</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ¹		Date of Mailing of this International Search Report ¹
1st September 1986 (01.09.86)		5 November 1986 (05.11.86)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
ISA/SU		