

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 89110554.6

⑤① Int. Cl. 4: **B08B 7/00 , B08B 9/08**

⑳ Anmeldetag: 10.06.89

③① Priorität: 27.06.88 DE 3821563

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.90 Patentblatt 90/01

⑤④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR LI NL

⑦① Anmelder: Linde Aktiengesellschaft
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-6200 Wiesbaden(DE)

⑦② Erfinder: Rebhan, Dieter
Pfaffenriedstrasse 16
D-8192 Geretsried-Gelting(DE)
Erfinder: Freund, Hans-Ulrich, Dr.
Louisenstrasse 138
D-6380 Bad Homburg/Taunus(DE)

⑦④ Vertreter: Schaefer, Gerhard, Dr.
Linde Aktiengesellschaft Zentrale
Patentabteilung
D-8023 Höllriegelskreuth(DE)

⑤④ Verfahren zur Entfernung von auf Oberflächen von Wänden haftenden Schichten.

⑤⑦ Das Verfahren dient zur Entfernung von an Oberflächen von Behälterwänden haftenden Schichten mittels Sprengstoffladungen mit Tiefkühlung der Behälterwand. Nach erfolgter Tiefkühlung der Behälterwand werden an der Außenoberfläche des Wandteiles 1 zahlreiche Sprengschnüre 2 angeordnet, die nach Detonation die Entfernung der innenliegenden Schicht von der Wand 1 des Behälters bewirken.

EP 0 348 720 A2

Verfahren zur Entfernung von auf Oberflächen von Wänden haftenden Schichten

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Entfernung von auf Oberflächen von Wänden, insbesondere von Behälterwänden haftenden Schichten mittels Tiefkühlung der Behälterwand und anschließender mechanischer Zerstörung der Schicht.

Es sind bereits Verfahren zum Entschichten von Behälterwänden bekannt, wobei die auf der Oberfläche haftende Schicht mittels flüssigem Stickstoff tiefgekühlt wird, so daß die Oberfläche teilweise versprödet und rissig wird. Die vollständige Entschichtung geschieht anschließend im kalten Zustand mittels eines Hammers oder Meißels. Da hierbei im Inneren des Behälters bei tiefen Temperaturen und zum Teil unter Schutzgas gearbeitet werden muß, ist ein erheblicher Arbeits- und Sicherheitsaufwand erforderlich. Nach der Entschichtung der Behälterwand läßt sich der Behälter mittels thermischen Trennverfahren vollständig zerlegen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Entschichtung einer Innenwand eines Behälters oder eines Wandteiles derart durchzuführen, daß zumindest der wesentliche Teil des Entschichtens des Wandteiles nicht von innen her erfolgen muß. Diese Aufgabe ist durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Durch die Verwendung von Sprengschnüren zur Entschichtung der Oberfläche des Wandteiles ist es erstmals möglich, das Ablösewerkzeug auf der äußeren Oberfläche des Wandteiles aufzubringen und dann durch Zündung des Sprengstoffes die innenliegende Oberfläche des Wandteiles zu lösen. Dadurch ist es nicht mehr nötig, für den Entschichtungsvorgang das Behälterinnere zu betreten. In vorteilhafter Weise werden zahlreiche Sprengschnüre parallel zueinander verlaufend auf der Oberfläche angeordnet. Vorteilhaft ist es auch, daß die Sprengschnüre dicht auf der Oberfläche der Wand angeordnet sind, um somit eine effektive Ablösung der Schicht von der Wand zu gewährleisten. Ein gutes Ablösen der Schicht von der Oberfläche der Wand wird dadurch erreicht, daß die Sprengschnüre auf der Oberfläche netzförmig angeordnet sind. In vorteilhafter Weise kann das aus Sprengschnüren gebildete Netz aus rechteckförmigen Netzsegmenten gebildet sein, die zumindest einen ringförmigen Teil der Behälterwand abdecken. Je dichter das Netz bzw. die einzelnen Netzsegmente ausgebildet sind, je effektiver ist auch die Ablösung der Schicht von der Oberfläche der Behälterwand.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß das Verfahren zur Entfernung von auf Oberflächen von Wänden bzw. von Behälter-

wänden haftenden Schichten mittels Tiefkühlung der Wand und anschließend sprengtechnischer Zerstörung der Schicht durchgeführt wird. Hierzu werden auf der Oberfläche des Wandteiles zahlreiche Sprengschnüre in Kombination mit Schneidschnüren angeordnet. Dadurch kann einmal die Schicht von der Oberfläche der Wand entfernt werden und gleichzeitig oder unmittelbar danach der Entschichtung die Zerlegung des Wandteiles in Einzelteile erfolgen. Es ist auch möglich, die Entschichtung der Behälterwand ohne Tiefkühlung durchzuführen.

In vorteilhafter Weise wird die Zündung der Sprengschnüre und/oder Schneidschnüre in zeitlich gestaffelter Folge durchgeführt. Dadurch läßt sich erreichen, daß an einzelnen Stellen gezielt die Ablösekraft erhöht wird. Dies wird in vorteilhafter Weise durch Interferenz der in die Behälterwand eingekoppelten Stoßwellen erreicht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Behälterwand mit auf der Oberfläche haftenden Sprengschnüren;

Fig. 2 einen halbkreisförmigen Querschnitt einer Sprengschnur, die auf der Oberfläche der Außenwand des Behälters angeordnet ist;

Fig. 3 eine bandförmige Sprengschnur, die auf der Oberfläche der Behälterwand angeordnet ist;

Fig. 4 die entschichtete verformte Oberfläche einer Behälterwand;

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Anordnung der auf der Oberfläche angeordneten Sprengschnüre.

In der Zeichnung ist mit 1 eine Wand eines Behälters zur Aufnahme von Flüssigkeiten oder Gasen bezeichnet, auf dessen Oberfläche zahlreiche Sprengschnüre 2 angeordnet sind. Die Sprengschnüre können, wie aus Fig. 5 hervorgeht, parallel verlaufend zueinander angeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, die zahlreichen Sprengschnüre netzförmig anzuordnen, wobei das aus den Sprengschnüren gebildete Netz zahlreiche rechteckförmige Netzsegmente 4 aufweisen kann. Die Sprengschnüre bzw. das Netz liegen dicht an der Oberfläche der Wand 1 an.

Es ist jedoch auch möglich, neben den einzelnen Sprengschnüren flächige Sprengladungen im strukturierten Bereich der Wand 1 des Behälters vorzusehen. Das heißt, derartige flächige Sprengladungen sollen insbesondere an den Stellen vorgesehen werden, an denen Versteifungen bzw. Rippen oder Vorsprünge vorhanden sind. In vorteilhafter

ter Weise wird das unterschiedliche Materialverhalten von Grundwerkstoff und Beschichtung bei tiefen Temperaturen ausgenutzt. Nach dem Abkühlvorgang wird die Schicht 6 von der Innen-Oberfläche des Behälters abgelöst, in dem die Sprengschnur auf die Außenseite der Wand 1 aufgebracht wird. In vorteilhafter Weise kann auch ein Netz, das aus Sprengschnüren hergestellt ist, auf der Außenoberfläche der Wand 1 aufgelegt werden. Durch Detonation der Sprengschnüre werden starke Schläge von außen her auf die Wand 1 ausgeübt, die dann die durch die tiefe Temperatur versprödete Beschichtung an der Innenseite der Wand 1 abwirft. Dabei können die Maschenweite des Netzes 3 und die Dicke und Art der Sprengschnüre 2 an die Gegebenheiten, wie Haftverbund zwischen Beschichtung und Grundwerkstoff, Wanddicke des Behälters angepaßt werden.

Durch eine geeignete Initiierung des Sprengschnurnetzes an mehreren vorgegebenen Stellen, kann das transiente Schwingungsverhalten des Behälters in vorteilhafter Weise genutzt werden, so daß die durch den Schlag aufgeprägten Spannungen zwischen Beschichtung und Grundwerkstoff noch erhöht werden und somit das Abreißen der Beschichtung erleichtert wird.

Die nach dem sprengtechnischen Entschichten erforderliche Kontrolle des Ergebnisses und gegebenenfalls notwendigen Nacharbeiten, beispielsweise an Aussteifungen im Behälterinneren, erfordern einen Bruchteil des Aufwandes gegenüber dem mechanischen Entschichten. Ferner erfordert das Auflegen und Befestigen des Sprengstoffnetzes ebenfalls nur einen Bruchteil des genannten Aufwandes, da es an der Außenoberfläche der Wand 1 des Behälters erfolgt. Das eigentliche Ablösen der Beschichtung geschieht mit der Detonation des Ladungsnetzes bzw. Sprengnetzes in Sekundenbruchteilen, so daß der Zeitaufwand vernachlässigbar ist.

Die beschriebene Anordnung des aus Sprengschnüren 2 gebildeten Netzes und die durchgeführte Detonation an der Behälterwand ergibt nur eine geringe Deformation der Wand 1, wie aus Fig. 4 zu entnehmen ist. Durch die vorteilhafte Wahl geeigneter, linienförmiger Ladungen mit Schneidprojektil-Bildung (Schneidschnüre) kann erreicht werden, daß zusätzlich zu dem Stoß, der das Ablösen der Schicht bewirkt, die Wand des Behälters durch das Schneidprojektil getrennt wird.

Die Schneidschnüre können ebenfalls als flexibles Netz ausgelegt werden. Sie werden in ähnlicher Weise, wie die Netze aus Sprengschnüren an der Oberfläche der Wand 1 befestigt. Die Maschenweite bestimmt die Größe der Bruchstücke.

Zum kombinierten Entschichten und Zerlegen des Behälters sind folgende Verfahrensmodifikationen möglich:

a) Zweistufiges Vorgehen:

1. Entschichten in der beschriebenen Weise,
2. Trennen mit einem Netz von Schneidschnüren.

b) Einstufiges Verfahren:

Hierzu wird ein einziges Netz aus einer Kombination aus Spreng- und Schneidschnüren in vorteilhafter Weise auf der Oberfläche der Wand 1 aufgebracht. Bei der Detonation erfolgt durch die entkoppelten Stöße die Entschichtung und durch die Einwirkung der linienförmigen Schneidprojekte die Trennung praktisch gleichzeitig. Durch die Mehrfachinitiierung des kombinierten Netzes in geeigneten Zeitstufen, können die Spannungsüberhöhungen durch Interferenz einzelner Stöße in vorteilhafter Weise genutzt werden.

In vorteilhafter Weise können die Sprengladungsnetze aus Spreng- und/oder Schneidschnüren zusammengefügt werden. An ausgewählten Knotenstellen sind sogenannte Zündverteiler einzufügen, die die Weiterleitung der Detonation gewährleisten. Durch Wahl unterschiedlicher Schnüre und Zuschnitt auf die gewünschte Länge (Maschenbreite) kann das Ladungsnetz den individuellen Erfordernissen angepaßt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von auf Oberflächen von Wänden, insbesondere von Behälterwänden haftenden Schichten (6) mittels Tiefkühlung der Behälterwand und anschließender mechanischer Zerstörung der Schicht (6), dadurch gekennzeichnet, daß auf die Oberfläche des Wandteils oder der Behälterwand (1) zahlreiche Sprengschnüre (2) und/oder flächige Sprengladungen angeordnet werden.

2. Verfahren zur Entfernung von mit auf Oberflächen von Wänden, insbesondere von Behälterwänden haftenden Schichten (6) mit anschließender mechanischer Zerstörung der Schicht (6), dadurch gekennzeichnet, daß auf die Oberfläche des Wandteils oder der Behälterwand (1) zahlreiche Sprengschnüre (2) und/oder flächige Sprengladungen angeordnet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zahlreiche Sprengschnüre (2) parallel zueinander verlaufend angeordnet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprengschnüre auf der Oberflächenwand netzförmig angeordnet sind.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aus Sprengschnüren (2) gebildete Netz (3) aus rechteckförmigen Netzsegmenten (4) gebildet ist, die zumindest einen ringförmigen Teil der Behälterwand abdecken.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß neben den Sprengschnüren (2) flächige Sprengladungen im strukturierten Bereich der Behälterwand vorgesehen sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß neben den Sprengschnüren die flächigen Sprengladungen im strukturierten Bereich der Behälterwand vorgesehen sind.

8. Verfahren zur Entfernung von auf Oberflächen von Wänden, insbesondere von Behälterwänden, haftenden Schichten (6) mittels Tiefkühlung der Behälterwand und anschließender mechanischem Trennen der Wand, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche der Wand bzw. des Wandteils (1) zahlreiche Sprengschnüre (2) in Kombination mit Schneidschnüren angeordnet sind, die den Behälter gleichzeitig oder unmittelbar nach der Entschichtung der Behälterwand zerlegen.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündung der Sprengschnüre (2) und/oder Schneidschnüre in zeitlich gestaffelter Folge durchgeführt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

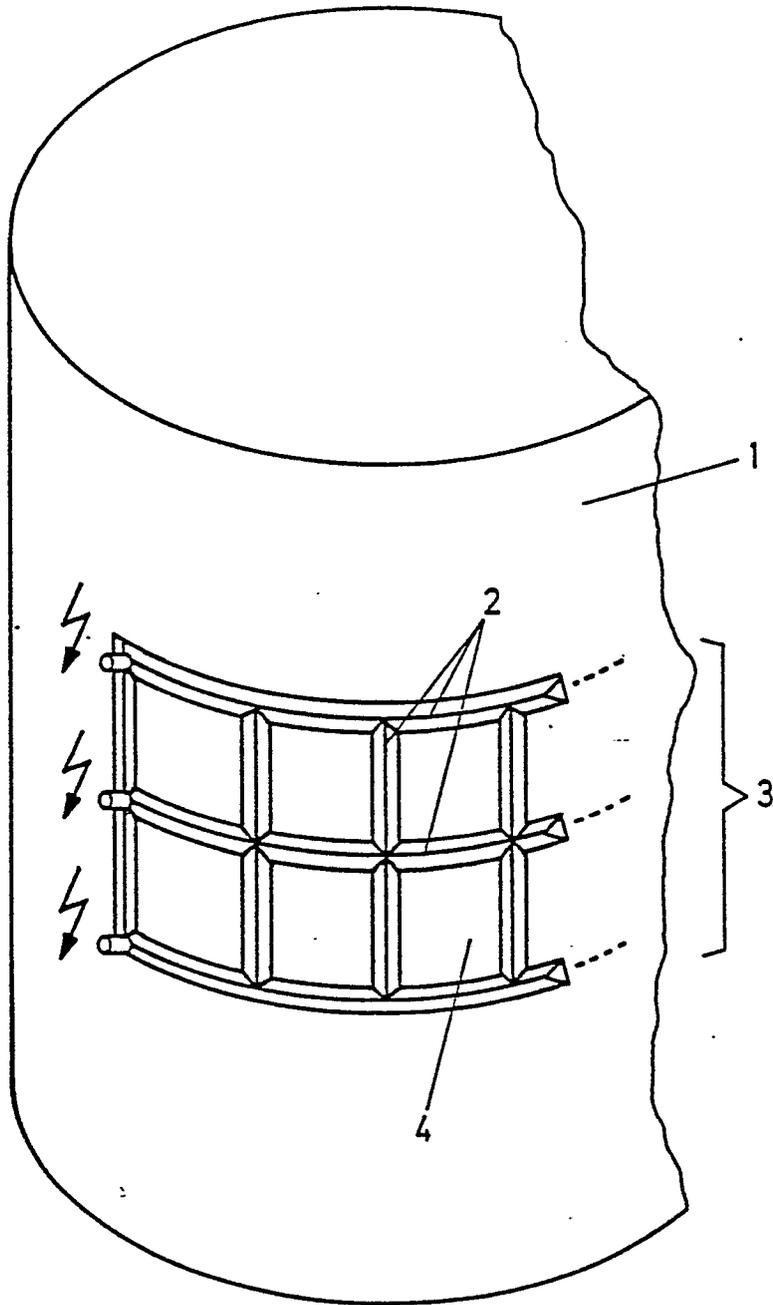
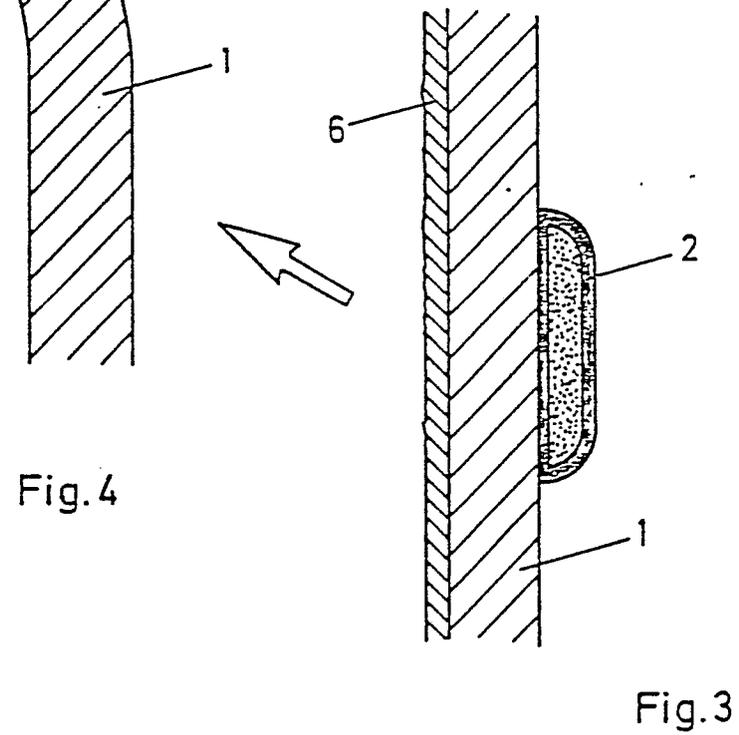
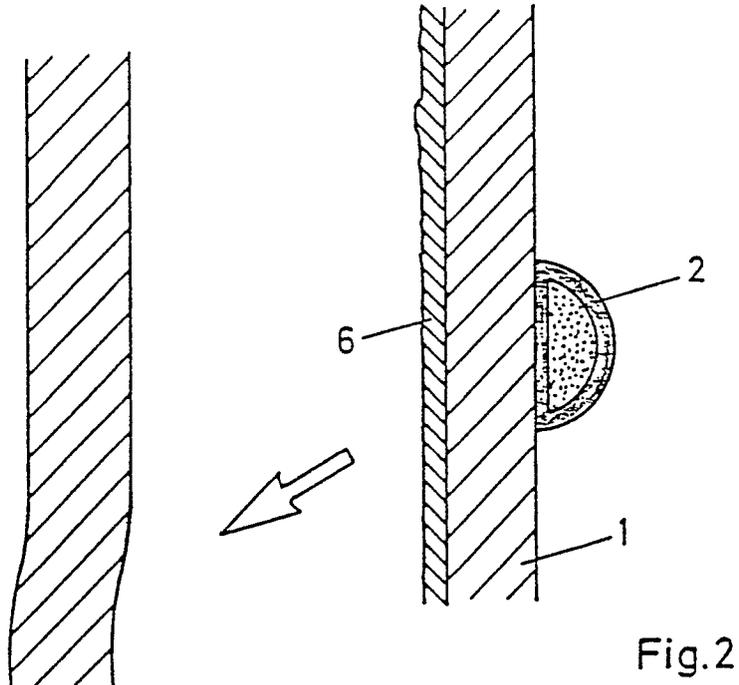


Fig.1



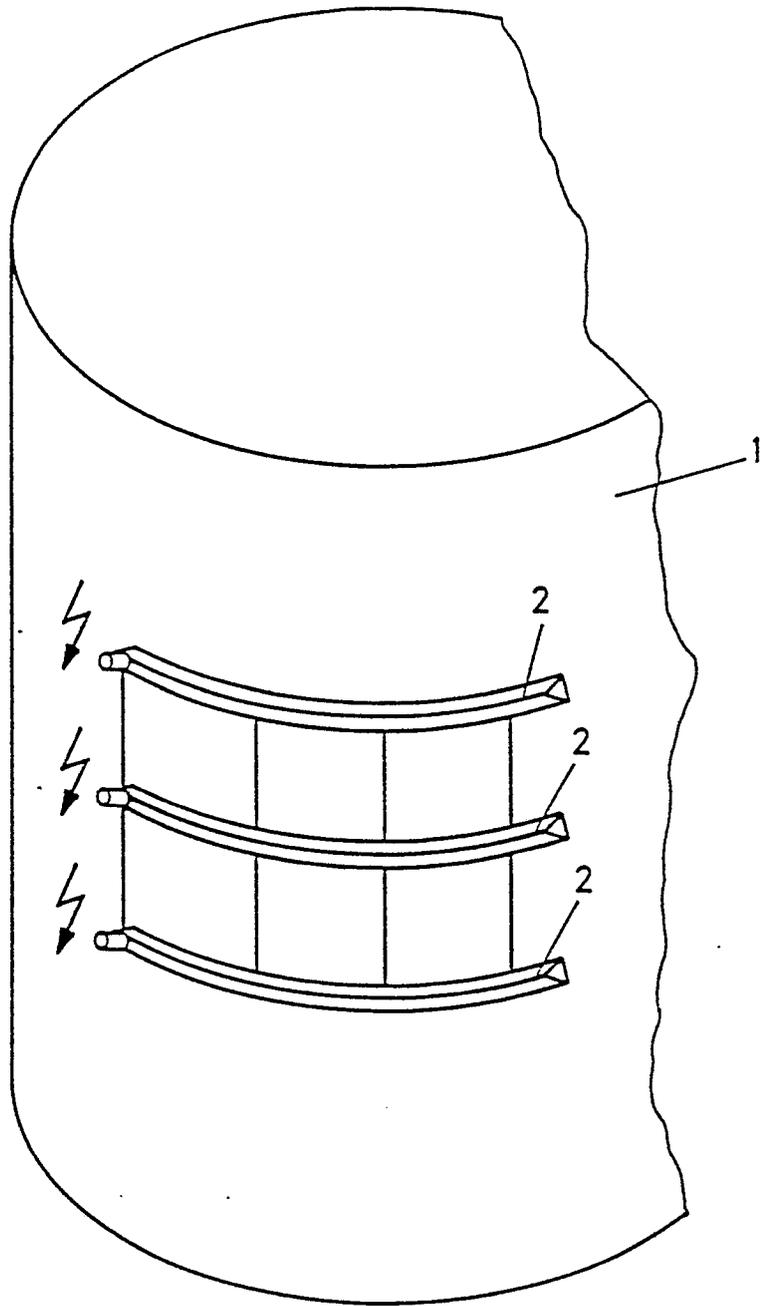


Fig.5