

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 345 484 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **14.07.93**

51 Int. Cl.⁵: **B65D 88/70**, B06B 1/18,
B65D 88/66

21 Anmeldenummer: **89108575.5**

22 Anmeldetag: **12.05.89**

54 **Klopfer mit Selbststeuerung.**

30 Priorität: **04.06.88 DE 3819112**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.89 Patentblatt 89/50

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
14.07.93 Patentblatt 93/28

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB LI NL SE

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 230 986
DE-A- 2 549 551
GB-A- 937 206

73 Patentinhaber: **NETTER GMBH**
Hasengartenstrasse 40 Postfach 44 46
W-6200 Wiesbaden(DE)

72 Erfinder: **Kröger, Dietrich**
Klingenbachstrasse 44
W-6200 Wiesbaden(DE)

74 Vertreter: **Dr. Fuchs, Dr. Luderschmidt Dr.**
Mehler, Dipl.-Ing Weiss Patentanwälte
Abraham-Lincoln-Strasse 7
W-6200 Wiesbaden (DE)

EP 0 345 484 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen pneumatisch arbeitenden Klopfer, insbesondere für das Abklopfen von staubförmigem Material von Behälterwandungen, beispielsweise Bunkerwandungen, mit einem einen länglichen, eine Entlüftungsbohrung aufweisenden Federraum mit Feder umschließenden und einseitig durch eine Oberwand mit Loch verschlossenen Gehäuse, einer Ventilwand mit Anschlußloch, mit einem gegen den Druck der Feder mittels Druckluft zur Oberwand hin bewegbaren Kolben und mit einem im Bereich der Ventilwand befindlichen Schnellentlüftungsventil, welches den Raum unter dem Kolben mittels einer Luftleitung in den Federraum entlüftet.

Mit pneumatischen Klopfern der vorstehend bezeichneten Art werden staubförmige Materialien in Silos oder anderen Speicherbehältern von den Wandungen abgelöst, wenn die gespeicherten Materialien anhaften oder zur Brückenbildung neigen. Durch einen kräftigen Schlag gegen die Außenwandung des Speicherbehälters kann das staubförmige Material gelockert, die Brücke zerstört und das Material zum Ausfließen gebracht werden.

Derzeit auf dem Markt befindliche Druckluft-Intervallklopfer, wie sie aus der DE-A-2549551 bekannt sind, bestehen aus einem unten behälterseitig mit Prallplatte und oben mit einem Deckel verschlossenen Zylinderrohr, bei welchem Prallplatte und Deckel einen größeren Durchmesser als der Außendurchmesser des Zylinderrohres haben und am Umfang mit vier Bohrungen versehen sind, durch welche Ankerschrauben gesteckt sind. Auf dem Deckel des Intervallklopfers ist ein Umsteuerventil aufgeschraubt, zu welchem eingangsseitig die Druckluftzuleitung führt und von welchem ausgangsseitig ein Anschlußnippel abgezweigt ist. Auch in das Zylinderrohr über der Prallplatte ist ein Anschlußnippel eingelassen, und ein Schlauch verbindet die beiden Anschlußnippel miteinander. Die Steuerung des bekannten Intervallklopfers konnte zwar in gewissem Umfang automatisiert werden, die Ansteuerung erfolgte mit Nachteil aber durch eine Stange oder einen Steuerstift am Kolben, wodurch eine komplizierte Montage und unzuverlässige Einzelteile erforderlich wurden. Außerdem war es nicht möglich, das Schlagintervall oder die Pausen zwischen jeweils einem oder zwischen jeweils einer Gruppe von Schlägen mit einfachen Mitteln zu steuern, schon gar nicht in explosionsgesicherten Räumen. Der Aufwand der Ansteuerung ist besonders hoch, wenn man pneumatische Steuerungen voraussetzt, da im allgemeinen zwei Zeitrelais erforderlich sind, für die Ladezeit und für die Pausenzeit.

Es sind bereits Klopfer auf dem Markt, bei denen die Ansteuerung durch eine interne Um-

steuerung, nämlich durch ein im Gerät eingebautes Nadelventil, über gebohrte Steuerleitungen auf kompliziertem Wege erreicht wird. Durch die Erschütterungen im Betrieb beim Klopfen verstellen sich diese Nadelventile leicht. Eine Regelung bzw. Nachjustierung ist sehr aufwendig, da die Klopfer oft bei einem Bunker an einer unzugänglichen Stelle montiert sind. Außerdem ist mit weiterem Nachteil eine Fernsteuerung, z.B. eine Intervallsteuerung aus der Ferne, nicht möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen pneumatisch arbeitenden Klopfer der eingangs bezeichneten Art so zu verbessern, daß die Steuerungsmöglichkeiten ohne negative Beeinflussung der Strömungsverhältnisse insofern erweitert werden können, als automatische Taktsteuerungen der Kolbensschläge ohne mechanische, mit dem Kolben zusammenwirkende Teile möglich werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Steuerbohrung in der Gehäuseseitenwandung radial verlaufend im montageseitigen Drittel der Höhe des Gehäuses angeordnet ist und über eine Steuerleitung mit einem 3/2-Wegeluftventil in der Druckluftzuleitung in Verbindung steht und daß das 3/2-Wegeluftventil mit dem Anschlußloch in der Ventilwand verbunden ist.

Wenn hier von Luft, Druckluft, Luftventil oder dergleichen die Rede ist, versteht es sich für den Fachmann, daß selbstverständlich auch andere Gase, insbesondere Stickstoff, oder auch Fließmittel allgemein im Sinne der Erfindung verwendet werden können.

Es wurde eingangs erläutert, daß mit den Klopfern gemäß der Erfindung staubförmige Materialien von Wandungen abgelöst und zum Ausfließen gebracht werden können. Selbstverständlich müssen daher die Klopfer an den Wandungen der Behälter anmontiert sein, wobei im Sinne der hier gegebenen Beschreibung der sogenannte "untere" Teil des Klopfers an der Wandung angebracht ist. Im allgemeinen hat der Klopfer längliche Gestalt, so daß im Sinne der hier gegebenen Beschreibung das Schnellentlüftungsventil "oben" angeordnet ist und der Kolben seine Schläge gegen die Unterseite ausführt, nämlich gegen die dem Schnellentlüftungsventil gegenüberliegend angeordnete untere Fläche des Klopfers, welche an der Behälterwandung angebracht ist. Diese Unterfläche des Klopfers wird hier als montageseitig bezeichnet. Betrachtet man nun die Höhe des Gehäuses und zerlegt man diese in Drittel, dann versteht es sich, daß das montageseitige Drittel der Höhe der untere Bereich ist, mit welchem der Klopfer nämlich an der Wandung des Silos oder dergleichen anmontiert ist.

Nach der Lehre der Erfindung wird in der Gehäuseseitenwandung, radial durch diese hindurchlaufend, eine Steuerbohrung in dem besagten mon-

tageseitigen Drittel der Höhe des Gehäuses vorgesehen.

Selbstverständlich kann man der Klopfer in beliebiger Stellung an der Wandung eines Lagerbehälters befestigen, und die gewählten Erläuterungen mit "oben" oder "unter" sollen weder die Anordnung noch Lage des erfindungsgemäßen Klopfers beschränken.

Der längliche Raum, in welchem sich der Kolben hin- und herbewegt, kann zwar vieleckigen, ovalen oder vielseitigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken haben, bevorzugt ist dieser Raum aber zylindrisch, denn zylindrische Kolben lassen sich erfahrungsgemäß leichter herstellen. In den deckelseitigen 1 1/2 Dritteln dieses Innenraumes befindet sich der vorstehend erwähnte Federraum, in welchem sich die Kompressions- oder Druckfeder befindet, und im unteren Drittel dieses Hohlraumes im Gehäuse befindet sich ein sogenannter "Raum unter dem Kolben". Dabei versteht es sich, daß bei Betätigung des Klopfers der Raum unter dem Kolben bei einer speziellen Ausführungsform durch den Kolben sogar vollständig ausgefüllt werden kann.

Die erwähnte Steuerbohrung in der Gehäuseseitenwandung befindet sich also im unteren Bereich des Gehäuses. Im Gegensatz zu oszillierenden Kolbenvibratoren bewirkt der erfindungsgemäße Klopfer Einzelschläge in regelbaren Intervallen. Mit Vorteil können starke Schläge mit geringem Luftverbrauch bewirkt werden. Verwendet man nun die vorstehend genannten Maßnahmen, dann erlaubt der erfindungsgemäße Klopfer eine einfache Fernsteuerung auf sehr preiswerte und betriebssichere Weise. Durch die erwähnte untere Steuerbohrung im Klopfergehäuse kann nämlich eine Regelung zum Auslösen eines Klopfeschlages dann erfolgen, wenn sich der Kolben kurz vor der beim Laden erreichten Endposition befindet. Dann liegt die Steuerbohrung nämlich unter dem Kolben frei außerhalb des Kolbens, und der unter dem Kolben anstehende Luftdruck betätigt das 3/2-Wegeluftventil im Sinne des Entlüftens des Anschlußloches und damit Auslösen des Schlages des Klopfers.

Allein durch Schaffung dieser Steuerbohrung wird ohne Gestänge, ohne elektrische Antriebe, Felder oder dergleichen erfindungsgemäß eine Regelungsmöglichkeit geschaffen dahingehend, daß der Klopfer auch intervallmäßig arbeitet. Man braucht nur über eine preiswerte, gegebenenfalls entfernt in der Druckluftzuleitung angeordnete Steuerung die zugeführte Druckluft abzuschalten, und schon hält der Klopfer seinen Betrieb an.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn in der Seitenwandung des hohlen Teils des Kolbens eine radial verlaufende Kolbenbohrung angeordnet ist. Die Steuerbohrung im unteren Bereich des Gehäuses und die Kolbenbohrung liegen nach erfolgtem

Schlag des Klopfers und im Endzustand unten befindlichen Kolbens etwa in gleicher Höhe. Dadurch wird ein Luftdurchgang in den Federraum erleichtert. Dieser ist zwar auch vorhanden, wenn im oberen, hohlen Teil des Kolbens keine sehr gut abdichtende Dichtung vorgesehen ist sondern beispielsweise nur ein Führungsring, die Drosselwirkung zwischen Gehäuseinnenwand und Seitenwandung des hohlen Teils des Kolbens wird aber ersichtlich umgangen, wenn diese Kolbenbohrung in der Seitenwandung des Kolbens angeordnet ist.

Auch in explosionsgesicherten Räumen kann die Intervallsteuerung gemäß der Erfindung gefahrlos und preiswert eingesetzt werden. Beispielsweise ist es zweckmäßig, wenn in der Druckluftzuleitung zwischen dem Luftversorgungsanschluß und dem 3/2-Wegeluftventil eine Drossel angeordnet ist. Da es sehr genau einstellbare Drosseln gibt, die sehr preiswert sind, läßt sich auch die Zeit zum Heben des Kolbens beim Ladevorgang recht genau einstellen, indem die Drossel reguliert wird. Die Kolbengeschwindigkeit in Richtung Feder und damit das Schlagintervall werden also durch die Drossel regulierbar. Besonders vorteilhaft wird diese Anlage, wenn man zwischen dem Luftversorgungsanschluß und der Drossel ein Ventil für die Druckluftzufuhr einbaut, um die Schlagintervalle zu beginnen oder enden zu lassen.

Die vorstehend beschriebene Steuermöglichkeit ist gegenüber den bekannten Klopfern erheblich verbessert. Die neue und preiswert erstellbare Ansteuerung ist besonders von großem Vorteil, wenn jeweils nur ein Klopfer betätigt werden soll.

Bei Verwendung der im Handel erhältlichen Arbeitszeit-Pausensteuerung, durch welche ein zwischen Luftversorgungsanschluß und Drossel befindliches Ventil angesteuert wird, kann die Selbststeuerfunktion auch dazu verwendet werden, den Klopfer während eines Zeitablaufes, der sonst nur einen Schlag auslöst, mehrfach schlagen zu lassen. Hierzu sind also sehr geringe Mittel ausreichend, während bei den bisher bekannten Klopfern für eine solche Steuerung ein sehr großer Aufwand erforderlich war.

Mittels Druckregler in der Druckluftzuleitung ist außerdem die Regelung der Schlagstärke möglich.

Die Steuerung gemäß der Erfindung kann man bei verschiedenen Klopferaufbauten verwenden. Es gibt beispielsweise Klopfer, deren Gehäuse aus einem mit Prallplatte unten und Oberwand oben verschlossenen Zylinderrohr besteht, wobei das Schnellentlüftungsventil oben auf der Oberwand aufgeschraubt ist. Bei einem solchen Klopfer sind Entlüftungsbohrungen in der Oberwand axial angeordnet, weil hier Platz genug neben dem im Dekkelbereich untergebrachten Schnellentlüftungsventil vorhanden ist.

Bei dieser Ausführungsform mit unten angeordneter Prallplatte kann man eine optimale Wirkung des Schlages erreichen, wobei der Kolben über die Prallplatte wie ein Stahlhammer gegen die Wand schlägt.

Es kann aber bisweilen bevorzugt sein, eine Schalldämmung des pneumatischen Klopfers vorzusehen, bei welcher seine Wirkung zwar geringfügig schwächer ist, der Schlag aber lärmgedämpft ist wie bei einem Gummihammer. Eine solche zweite Ausführungsform weist die Prallplatte montageseitig nicht auf, vielmehr ist das Gehäuse montageseitig offen.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 einen vertikalen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines Klopfers mit der erfindungsgemäßen Steuerung und

Figur 2 eine ähnliche Ansicht wie Figur 1, wobei jedoch eine zweite Ausführungsform eines Klopfers mit integriertem Gehäuse gezeigt ist, die Steueranlage jedoch in gleicher Weise vorgesehen wird.

Die in Figur 1 dargestellte erste Ausführungsform der Erfindung zeigt einen Klopfer mit einem Gehäuse 1 mit einem Zylinderrohr 1b, in welchem ein Kolben 2 bewegbar gelagert ist. In der Ruhestellung wird der Kolben 2 durch gegen den Kolbenboden wirkende, in den Raum 22 unter dem Kolben 2 eintretende Druckluft in Richtung des Doppelpfeiles nach oben entgegen der Kraft der Feder 9 gedrückt, so daß die Seitenwandungen 2a des hohlen Teils 2b des Kolbens 2 den Federraum 13 verkleinern. Die Feder 9 wird dadurch gespannt. Der Klopfer ist "geladen".

Die Feder ist an der Oberwand 20 mit Loch 10 angebracht, welche oben mit einer hülsenförmigen Ventilwand 3 mit Anschlußloch 8 verbunden ist. In dieser Wand 3 ist das Schnellentlüftungsventil mit Steuermembran 11 und Ventilraum 15 angeordnet. Die Druckluftzufuhr zum Anschlußloch 8 erfolgt über die Leitung 29, welche die Verbindung zwischen dem genannten Anschlußloch 8 und einem 3/2-Wegeventil 16 schafft. In der in den Figuren dargestellten Position des Ventils 16 wird Druckluft über die Druckluftzuleitung 19 zugeführt.

An dem der Oberwand 20 entgegengesetzten Ende des Zylinderrohres 1 befindet sich die Prallplatte 1d, die mittels der Abdichtung 4 in gewissen Grenzen gleitbar in der Innenwandung des Zylinderrohres eingesetzt ist.

Die Oberwand 20 und die Prallplatte 1d werden durch Ankerschrauben 21 zusammengehalten. Zwi-

schen den auf die Enden der Ankerschrauben 21 aufgesetzten Muttern und der Oberwand 20 befinden sich Federn 23, die bei Betätigung den Schlag auffangen. Die Prallplatte 1d ist mit der Wandung des Lagerbehälters oder dergleichen entweder unmittelbar oder über ein dämpfendes Material verbunden. Zur Befestigung dienen die zum Einsetzen von Schrauben bestimmten Öffnungen 27. Der Raum über der Prallplatte 1d bzw. unter dem Kolben ist mit 22 bezeichnet und steht über einen Stutzen und eine Rohrleitung 14 mit dem Schnellentlüftungsventil in der Wand 3 in Verbindung.

Am Kolben sind radial unten Dichtungen 6 und oben eine Führung 12 vorgesehen. Außerdem erkennt man die Entlüftungsbohrung 7, mit welcher der Federraum 13 mit der Umgebung in Verbindung steht.

Im montageseitigen Drittel der Höhe H des Gehäuses 1 ist gemäß Figur 1 auf der rechten Seite eine Steuerbohrung 17 angeordnet, welche über eine Steuerleitung 18 mit dem 3/2-Wegeluftventil 16 in der Druckluftzuleitung 19 verbunden ist. Dabei steht das 3/2-Wegeluftventil 16 über die erwähnte Leitung 29 mit dem Anschlußloch 8 in der Wand 3 in Verbindung.

Bei der anderen Ausführungsform gemäß Figur 2 ist das Gehäuse mit integrierten Bauteilen aufgebaut, und der dort gezeigte Klopfer unterscheidet sich auch von der Ausführungsform der Figur 1 dadurch, daß das Gehäuse montageseitig offen ist und die Prallplatte 1d entfallen ist.

Gleiche Teile weisen wieder gleiche Bezugszahlen auf. Bei beiden Figuren befindet sich der Kolben 2 gerade in einem Zustand, kurz bevor er unten auf die Montageebene 24 aufschlägt bzw. auf die Prallplatte 1d (Figur 1) aufschlägt oder nachdem er diese beim Aufwärtshub wieder verlassen hat. Die Feder 9 befindet sich im hohlen Teil 2b des Kolbens 2 innerhalb der Seitenwandungen 1a und stützt sich gegen das massive Teil des Kolbens 2 auf der einen Seite ab, während sie sich auf der gegenüberliegenden Seite gegen die Oberwand 20 des Gehäuses abstützt, in welcher ein Loch 10 vorgesehen ist, welches nach oben hin von einem zylindermantelförmigen Bund 25 umgeben ist.

Die in etwa zylindermantelförmigen Seitenwandungen 1a des Gehäuses 1 enden gemäß Figur 2 nach oben hin in einem sich etwas erweiternden Kragen 26, der mit Innengewinde versehen ist. In dieses ist der Deckel 3 unter Belassung eines Ventilraumes 15 eingeschraubt. Der Deckel kann auch durch radiale Schrauben befestigt sein.

Der kreisrunde Kragen 26 liegt coaxial zu dem weiter innen liegenden Bund 25 mit dem Loch 10. In der Oberwand 20 münden vier über den Kreisumfang beispielsweise gleichmäßig beabstandete Luftkanäle 14, die sich von dem Raum 22 unter

dem Kolben 2 bis nahezu über die ganze Höhe H des Gehäuses 1 bis in den Ventilraum 15 erstrecken. Das Gehäuse 1 ist nach unten etwa rechteckig erweitert und hat vier Schraubenlöcher 27, über welche unter der Zwischenlegung der Dichtung 4 das Gehäuse 1 an einer nicht dargestellten Wandung eines Lagerbehälters anschraubbar ist.

Auch deckelseitig ist eine Dichtung 5 vorgesehen, ebenso wie am unteren offenseitigen Ende des Kolbens 2 eine Dichtung 6 und gegenüberliegend am deckelseitigen, hohlen Teil 2b des Kolbens 2 ein Führungsring 12 angeordnet ist.

Die Entlüftungsbohrungen 7 sind im oberen Drittel (deckelseitig) der Höhe H des Gehäuses 1, die Seitenwandung 1a radial durchgreifend, so angeordnet, daß eine Verbindung des Federraumes 3 und bei abgehobener Steuermembran 11 auch der Luftkanäle 14 mit der Außenluft gewährleistet ist. Der Durchmesser der Entlüftungsbohrung 7 ist dabei vorzugsweise erheblich kleiner als der der Luftkanäle 14.

In Flucht zum Loch 10 und koaxial befindet sich im Deckel 3 eine Ventilbohrung, in welcher eine Steuermembran 11 aus Gummi, Kunststoff oder einem anderen Elastomer in axialer Richtung nach oben und unten gleitbar aufgenommen ist. Die Steuermembran 11 kann soweit nach unten gedrückt werden, daß sie sich auf die ringförmige Stirnfläche des Bundes 25 legt und bei entsprechendem Druck das Loch 10 abdichtet. Mittig im Deckel und koaxial zu diesem Loch 10 sowie zur Ventilbohrung ist das Anschlußloch 8 vorgesehen, an welches in nur schematisch dargestellter Weise die Leitung 29 anschließt, welche die Verbindung zwischen diesem Anschlußloch 8 und einem 3/2-Wegeventil 16 schafft. Dieses wiederum liegt in der Leitung zwischen dem Anschlußloch 8 und der Druckluftzuleitung 19. In dieser sind ferner gemäß Darstellung in Figur 2 eine Drossel 20 und ein Luftversorgungsanschluß 30 angeordnet.

Durch die Steuermembran 11 wird praktisch der Ventilraum 15 mehr oder weniger gegen den Raum 14a über der Membran 11 abgedichtet. Bei entsprechender Druckdifferenz zwischen den beiden Räumen 14a und 15 kann nämlich Luft an den Rändern der Steuermembran 11 vorbeiströmen. Dies ist erwünscht, wie in der Betriebsfunktion noch erläutert wird.

In den Figuren ist auch noch die Ventiltfeder 16a und die Steuerbohrung 17 gezeigt, mit welcher die Steuerleitung 18 beispielsweise durch Verschraubung verbunden ist.

Im Betrieb arbeitet der Klopfer sowohl nach der einen als auch nach der anderen Ausführungsform (Figuren 1 und 2) wie folgt.

Druckluft gelangt über die Zufuhrleitung 19 und das Ventil 16 durch das Anschlußloch 8 auf die flexible Steuermembran 11, die dadurch gegen das

Loch 10 zum Federraum 13 gedrückt wird und auf der ringförmigen Stirnfläche des Bundes 25 unter Abdichtung des Federraumes 13 gegen den Ventilraum 15 gedrückt wird. Da der Federraum 13 über die Entlüftungsbohrung 7 mit der Umgebung bzw. Außenluft in Verbindung steht, ist der Druck auf die Steuermembran 11 von der beaufschlagten Seite (von oben) her größer als der Druck (von unten) durch das Loch 10. Der sich hierdurch ergebende Differenzdruck besorgt den Andruck der Steuermembran 11 auf den Bund 25 und damit die Abdichtung des Loches 10. Die anstehende Druckluft gelangt an der flexiblen Außenkante der Steuermembran 11 vorbei über die im Gehäuse 1 angebrachten Kanäle 14, die z.B. gebohrt oder eingegossen sind oder bei der Ausführungsform der Figur 1 als Schlauch angeflanscht sind, unter den Kolben 2 und drückt diesen gegen die Druckfeder 9.

Wird das zur Betätigung des Klopfers verwendete 3/2-Wegeventil 16 geschlossen, d.h. entgegen der Kraft der Feder 16a aus der in den Figuren gezeigten Stellung nach links verschoben, so wird das Anschlußloch 8 für die Druckluft entlüftet. Der über der Steuermembran 11 befindliche Raum 14a steht jetzt mit der Außenluft in Verbindung. Hierdurch wird der Druck unter der Steuermembran 11 stärker und hebt diese an. Die unter dem Kolben 2 befindliche Druckluft kann jetzt schlagartig durch die Luftkanäle 14 in den Federraum 13 entweichen und von dort über die Entlüftungsbohrung 7 ins Freie. Die Feder 9 kann jetzt den Kolben 2 gegen die Aufspannfläche oder Montagefläche 24 schießen. Hierdurch erfolgt die stoßartige Beschleunigung der Masse, z.B. der Wandung, an welcher der Klopfer angebracht ist.

In der Nähe oder in beliebiger Entfernung vom Klopfer ist zwischen den Leitungen 29 und 19 das 3/2-Wegeluftventil 16 so angebracht, daß sein Luftausgang A mit dem Anschlußloch 8 für Druckluft verbunden ist. Das Ventil 16 ist in der gezeigten Stellung unbetätigt offen, d.h. der Luftausgang A ist mit P verbunden, und der Klopfer wird geladen, sobald der Luftversorgungsanschluß 30 Luft zuführen kann.

Mit einer nicht gezeigten Steuerung, z.B. mittels eines Kugelhahnes, der zwischen dem Luftversorgungsanschluß 30 und der verstellbaren Drossel 20 angeordnet sein kann, kann die Druckluftzuleitung 19 unter Betriebsdruck gesetzt werden.

Kurz vor der beim Laden erreichten deckelseitigen, bzw. oberen Endposition des Kolbens 2 liegt dann die Steuerbohrung 17 unter der dann erreichten Position der Dichtung 6. Auf diese Weise ist über die Steuerleitung 18 eine Verbindung zwischen dem Raum 22 unter dem Kolben 2 mit dem Steueranschluß Z des Ventiles 16 vorgesehen.

Aus der in den Figuren gezeigten Position bewegt sich das Ventil 16 entgegen der Kraft der Feder 16a nach links (Figur 2) bzw. nach unten (Figur 1), so daß das Ventil die Leitung von P nach A schließt und die Verbindung von A nach R öffnet. Damit wird der Klopfer betätigt, denn das Anschlußloch 8 wird ja entlüftet.

Nach erfolgtem Schlag, wenn also die Kraft in der Feder 9 den Kolben 2 nach unten bewegt hat, gelangt eine Kolbenbohrung 15a, die bei der Ausführungsform der Figur 2 in der Seitenwandung 2a des hohlen Teils 2b des Kolbens 2 radial durchlaufend gezeigt ist, in den Bereich der Steuerbohrung 17. Dadurch kann über die Steuerleitung 18 das Ventil 16 über den Federraum 13 und die Entlüftungsbohrung 7 entlüftet werden. Die Feder 16a stellt nun das Ventil 16 wieder in die gezeigte Position zurück. Das Spiel kann erneut beginnen.

Die in der Druckluftzuleitung 19 zwischen Luftversorgungsanschluß 30 und Ventil 16 angeordnete Drossel 20 reguliert die Kolbengeschwindigkeit und damit auch das Schlagintervall.

Es versteht sich, daß die in Figur 2 schematisch außen außerhalb des Gehäuses 1 verlaufende Steuerleitung 18 auch in den Gehäusemantel gelegt werden kann. Bei der Ausführungsform der Figur 2 ist das Schnellentlüftungsventil im deckelseitigen Ende des Gehäuses 1 integriert; bei der Ausführungsform der Figur 1 ist es auf die Oberwand 20 aufgeschraubt.

Durch die neue Steuerung kann der Klopfer bei besonderen Anwendungen eingesetzt werden. Beispielsweise benötigen Bäckereibetriebe bisweilen kleinere Klopfer, bei denen außerdem erwünscht ist, daß der Behälter nahezu vollständig vom Füllgut entleert ist, z.B. Mehl oder Backpulver, nämlich wenn nach dem Entleeren ein anderes Füllgut eingefüllt werden soll.

Der Klopfer kann dann so eingestellt werden, daß er für die Restentleerung des Behälters gleichzeitig während der Behälterentleerung fünfmal klopft mit keiner weiteren Steuerung als einer Drossel. Öffnungszyylinder und Klopfer würden über das gleiche Ventil versorgt werden können.

Patentansprüche

1. Pneumatisch arbeitender Klopfer, insbesondere für das Abklopfen von staubförmigem Material von Behälterwandungen, beispielsweise Bunkerwandungen, mit einem einen länglichen, eine Entlüftungsbohrung (7) aufweisenden Federraum (13) mit Feder (9) umschließenden und einseitig durch eine Oberwand (20) mit Loch (10) verschlossenen Gehäuse (1), einer Ventilwand (3) mit Anschlußloch (8), mit einem gegen den Druck der Feder (9) mittels Druckluft zur Oberwand (20) hin bewegbaren Kolben (2)

und mit einem im Bereich der Ventilwand (3) befindlichen Schnellentlüftungsventil (3, 8, 10, 11, 14a, 15), welches den Raum (22) unter dem Kolben (2) mittels einer Luftleitung (14) in den Federraum (13) entlüftet, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerbohrung (17) in der Gehäuseseitenwandung (1a) radial verlaufend im montageseitigen Drittel der Höhe (H) des Gehäuses (1) angeordnet ist und über eine Steuerleitung (18) mit einem 3/2-Wegeluftventil (16) in der Druckluftzuleitung (19) in Verbindung steht und daß das 3/2-Wegeluftventil (16) mit dem Anschlußloch (8) in der Ventilwand (3) verbunden ist.

2. Klopfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (2) einen axial verlaufenden, durch eine Seitenwand (2a) des Kolbens (2) begrenzten hohlen Teil (26) aufweist, wobei in der Seitenwandung (2a) des hohlen Teils (2b) des Kolbens (2) eine radial verlaufende Kolbenbohrung (15a) angeordnet ist.
3. Klopfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckluftzuleitung (19) zwischen dem Luftversorgungsanschluß (30) und dem 3/2-Wegeluftventil (16) eine Drossel (20) angeordnet ist.

Claims

1. Pneumatically operating knocker, particularly for knocking pulverulent material off container walls, for instance bunker walls, with a housing (1) which is closed on one side by an upper wall (20) with a hole (10) and which encloses an elongate spring space (13) with a spring (9) and having a vent bore (7), a valve wall (3) with a connecting hole (8) with a piston (2) which is movable by means of compressed air towards the upper wall (20) against the pressure of the spring (9) and with a rapid vent valve (3,8,10,11,14a,15) which is disposed in the vicinity of the valve wall (3) and which vents the space (22) below the piston (2) by means of an air line (14) into the spring space (13), characterised in that a control bore (17) is arranged in the housing side wall (1a) extending radially within the one third of the height (H) on the mounting side of the housing (1) and is in communication via a control line (18) with a 3/2-way air valve (16) in the compressed air supply line (19) and that the 3/2-way air valve (16) is connected to the connecting hole (8) in the valve wall (3).
2. Knocker as claimed in claim 1, characterised in that the piston (2) has an axially extending

hollow portion (2b) defined by a side wall (2a) of the piston (2), a radially extending piston bore (15a) being arranged in the side wall (2a) of the hollow portion (2b) of the piston (2).

trois/deux voies (16).

3. Knocker as claimed in claim 1 or 2, characterised in that a throttle (20) is arranged in the compressed air supply line (19) between the air supply connector (30) and the 3/2-way air valve (16).

5

10

Revendications

1. Dispositif de battage pneumatique, notamment pour détacher par battage un matériau en forme de poussière de parois d'un récipient, notamment de parois d'une trémie, comportant une chambre allongée à ressort (13), qui comporte un perçage de désaération (7) et est équipée d'un boîtier (1) qui entoure un ressort (9) et est fermée d'un côté par une paroi supérieure (20) pourvue d'un trou (10), et comportant une paroi de soupape (3) comportant un trou de raccordement (8), un piston (2) déplaçable au moyen d'air comprimé en direction de la paroi supérieure (20) à l'encontre de la pression du ressort (9), et une soupape de désaération rapide (3,8,10,11,14a,15), située au voisinage de la paroi (3) de la soupape et qui désaère l'espace (22) situé au-dessous du piston (2) au moyen d'une canalisation d'air (14) dans la chambre à ressort (13), caractérisé en ce qu'un perçage de commande (17) est ménagé dans la paroi latérale (1a) du boîtier de manière à s'étendre radialement au tiers de la hauteur (H) du boîtier (1), à partir du côté de montage, et est raccordé par l'intermédiaire d'une canalisation de commande (18) à une soupape pneumatique à trois/deux voies (16) installée dans la canalisation d'amenée d'air comprimé (19), et que la soupape pneumatique à trois/deux voies (16) est raccordée au trou de raccordement (8) ménagé dans la paroi (3) de la soupape.
2. Dispositif de battage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (2) possède une partie creuse axiale (26), qui est limitée par une paroi latérale (2a) du piston (2), un perçage radial (15a) du piston étant ménagé dans la paroi latérale (2a) de la partie creuse (2b) du piston (2).
3. Dispositif de battage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un étranglement (20) est disposé dans la canalisation d'amenée d'air comprimé (19) entre le raccord d'alimentation en air (30) et la soupape pneumatique à

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

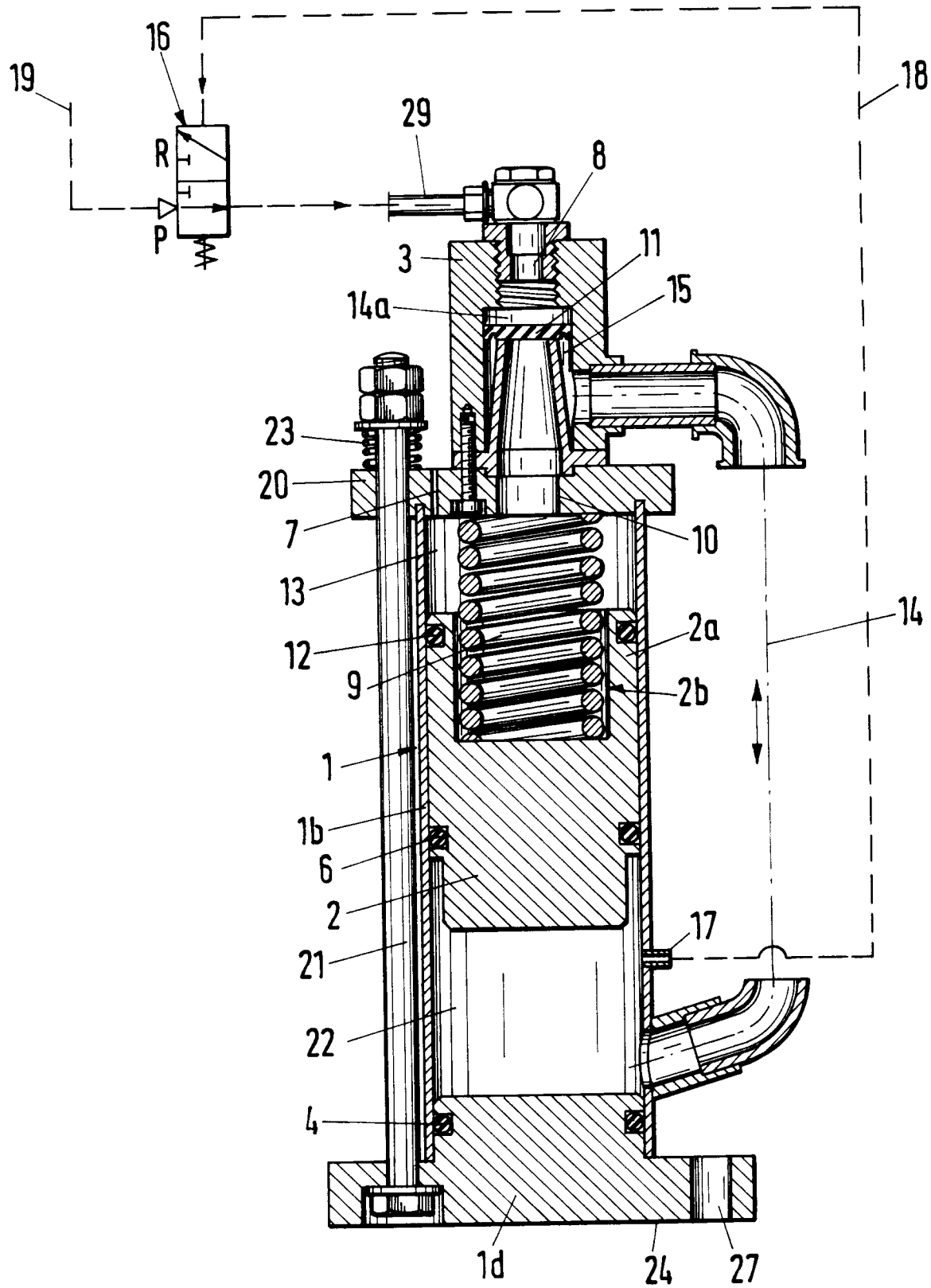


Fig. 2

