(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 396 944 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **31.03.93 Patentblatt 93/13**

(51) Int. Cl.^{5} : **B65D 88/70**

(21) Anmeldenummer : **90107389.0**

(22) Anmeldetag : **19.04.90**

(54) **Luftstossgerät mit einer Ventileinheit und einem darin geführten Kolben.**

(30) Priorität : **10.05.89 DE 3915295**
01.06.89 DE 3917910

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **14.11.90 Patentblatt 90/46**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **31.03.93 Patentblatt 93/13**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **AT CH DE FR IT LI**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 641 529
DE-C- 3 151 026

(73) Patentinhaber : **AGRICHEMA Materialflusstechnik GmbH**
Rheinstrasse 6
W-6501 Budenheim (DE)

(72) Erfinder : **Leibling, Udo**
Osterbergstrasse 41
W-6530 Bingen (DE)

(74) Vertreter : **Herrmann-Trentepohl, Werner, Dipl.-Ing.**
Kirschner, Grosse, Bockhorni Forstenrieder Allee 59
W-8000 München 71 (DE)

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).

EP 0 396 944 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Luftstoßgerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Luftstoßgeräte werden zur Beseitigung von Materialanbackungen oder Materialaufstauungen von pulverförmigen Schüttgütern in Bunkern, Silos und dgl. verwendet und umfassen einen großvolumigen Speicherbehälter zur Aufnahme der Druckluft, ein Luftauslaßrohr und eine auf dem Luftauslaßrohr aufgesetzte, im Inneren des Druckluftbehälters angordnete Ventileinheit. Die Erzeugung des Luftstoßes erfolgt durch Anheben des Kolbens der Ventileinheit, so daß die im Speicherbehälter aufgenommene Druckluft schlagartig über die durch den Kolben freigegebene Öffnung des Luftauslaßrohres nach außen entweichen kann.

Naturgemäß werden derartige Luftstoßgeräte, namentlich die Ventileinheiten, erheblichen Beanspruchungen ausgesetzt. Dies betrifft insbesondere den bei solchen Ventileinheiten in einem Zylinder geführten zylindrischen Kolben, der jeweils mit erheblicher Wucht auf die entsprechenden Anschlagflächen des Zylinders geschlagen wird. Dies hat zur Folge, daß der Kolben erheblichen Verschleißerscheinungen ausgesetzt ist, so daß die Konstruktion der Ventileinheit und des Kolbens sorgfältiger Überlegungen bedarf.

Bei einem bekannten Luftstoßgerät (DE-PS 31 51 026), welches sich in der Praxis hervorragend bewährt hat, ist der Kolben der Ventileinheit aus zwei Kolbenscheiben spiegelbildlich aufgebaut, und sind die Anschlagflächen des Zylinders zueinander überdeckungsfrei ausgeführt. Kommt es im Laufe der Zeit zu Verschleißerscheinungen auf den Kolbenscheiben, so können diese gedreht werden, so daß der Kolben praktisch noch einmal die gleiche Zeitspanne verwendet werden kann.

Derartige Luftstoßgeräte werden oftmals auch im Heißbereich, etwa in Verbindung mit Wärmetauschern verwendet, wo Temperaturen bis zu 1200 °C herrschen können, so daß die Außenfläche des dem Luftauslaßrohr gegenüberliegenden Kolbens der Ventileinheit über das Luftauslaßrohr her erheblichen Temperaturen ausgesetzt sein kann. Dadurch wird die Ventileinheit, insbesondere der Kolben, naturgemäß zusätzlichen Beanspruchungen und Belastungen ausgesetzt, wobei es insbesondere zu raschen Verschleißerscheinungen kommen kann, was zu einem ungenauen Sitz der Kolbenscheibe auf dem Luftauslaßrohr und somit zu Undichtigkeiten führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Luftstoßgerät mit einer Ventileinheit zu schaffen, bei der durch einfache Gestaltung des Kolbens ein langandauernder Einsatz der Ventileinheit im Heißbereich, insbesondere bei Temperaturen bis zu 400 °C und darüber ermöglicht wird. Dabei soll der Kolbenaufbau einfach und robust gehalten sowie der Kolben preisgünstig herstellbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Luftstoßgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 enthaltenen Merkmale gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Merkmale gekennzeichnet.

Nach Maßgabe der Erfindung ist die dem Luftauslaßrohr zugewandte Kolbenscheibe an ihrer Außenfläche mit einem hitzebeständigen, scheibenartigen Dichtschild versehen, der eine Dichtsscheibe aufweist, welche mindestens in Überdeckung bzw. im Überdeckungsbereich mit der dem Kolben zugewandten kreisringförmigen Stirnseite des Luftauslaßrohres angeordnet ist. Dadurch ist die Kolbenscheibe gegenüber Hochtemperaturbeanspruchungen, insbesondere Heißluft, vom Luftauslaßrohr her wirksam geschützt. In einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist der Dichtschild durch eine großflächige Dichtscheibe gebildet, welche stirnseitig das gesamte Luftauslaßrohr überdeckt und aus hitzebeständigem Material gebildet ist. Diese Dichtscheibe erfüllt somit im Bereich der Stirnseite des Luftauslaßrohres Dichtfunktion und schützt im übrigen die Kolbenscheibe gegenüber Hochtemperaturbeanspruchungen, wie direkte Glut oder Strahlungswärme und dergleichen vom Luftauslaßrohr her. Da die Scheibe neben dem Hitzeschutz auch Dichteigenschaften aufweist, wird eine wirksame Dichtung der Ventileinheit gegenüber dem Luftauslaßrohr bewerkstelligt. Dies wird auch nach einer weiteren Ausführungsform erreicht, die sich durch eine besonders lange Lebensdauer, insbesondere mit Hinsicht auf die Dichteigenschaften auszeichnet und eine, das Luftauslaßrohr überdeckende Dichtscheibe und eine auf der Dichtscheibe angeordnete Isolierscheibe aus hitzebeständigem Material aufweist, die vorzugsweise im wesentlichen den gesamten Öffnungsquerschnitt des Luftauslaßrohres überdeckt. Ein solcher Dichtschild ermöglicht es, daß das Material für die Kolbenscheiben, insbesondere die dem Luftauslaßrohr nächstliegende Kolbenscheibe, ohne Berücksichtigung von Wärmewiderstandseigenschaften gewählt werden kann, so daß Polyurethanschaum oder bevorzugt Aluminium ohne weiteres als Werkstoff für die Kolbenscheiben verwendet werden können. Dadurch wird eine preisgünstige Herstellung ermöglicht. Zugleich eignen sich diese Werkstoffe aufgrund anderer Eigenschaften besser für die Kolbenfunktion.

Zweckmäßigerwiese wird im Falle der Ausbildung der Dichtscheibe aus hitzebeständigem Material die Dichtscheibe aus Kunststoff, Fluorkautschuk oder metallkeramischem Werkstoff gebildet, wobei ggf. eine Faserverstärkung zweckmäßig ist. Geeignet ist hierbei auch ein Hartfaserwerkstoff.

Im Falle der Ausbildung des Dichtschilds mit einer Isolierscheibe ist die Dichtscheibe zweckmäßiger-

weise aus Fluorkautschuk, einem unter Warenzeichen Viton im Handel erhältlichen Material oder einem unter dem Warenzeichen Teflon im Handel erhältlichen Material gebildet und ist die Isolierscheibe zweckmäßigerweise aus Asbest oder asbesthaltigem Hartfaserwerkstoff oder aber auch aus asbestfreiem Hartfaserwerkstoff oder einer Keramikscheibe hergestellt.

Zweckmäßigerweise erfolgt die Befestigung des Dichtschilds an der Kolbenscheibe über eine Schraube, die zugleich der Verbindung der beiden Kolbenscheiben dienen kann. Dadurch ist ein lösbarer Verbund der Kolbenscheiben ermöglicht. Hierbei wirkt sich der Dichtschild deswegen besonders vorteilhaft aus, weil aufgrund der Dichtfunktion auch ein Schutz im Bereich der Schraube gegen Hitzebeanspruchungen gewährleistet ist. Infolge der Anpressung des Dichtschilds, insbesondere der Dichtscheibe kommt es infolge lokaler Deformation zu einem nahtlosen Verbund von Dichtschild und Schraubenschaft. Eine besonders wirksame Anpreßkraft wird über eine Halterscheibe erreicht, die zweckmäßigerweise aus Stahl hergestellt ist.

Im Sinne einer Gewichtsminderung wirkt es sich vorteilhaft aus, daß die Kolbenscheibe an ihrer Innenseite mit einer Aussparung versehen ist, die zugleich zur Aufnahme eines Kühlmediums dienen kann und damit zur Kühlung der Kolbenscheibe beiträgt. Hierbei ist es zweckmäßig, die Aussparung über Atmungsbohrungen, die radial in der Kolbenscheibe verlaufen, mit der Kolbenaußenseite zu verbinden. In einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung ist eine Aussparung auch an der anderen Kolbenscheibe vorgesehen. Falls die Kolbenscheiben über ein Distanzstück getrennt sind, können beide Aussparungen durch Bohrungen, die in Achsrichtung des Kolbens verlaufen, miteinander verbunden sein.

Besonders zweckmäßig ist es, den Kolben speigelbildlich auszubilden, also der Dichtschild auch an der gegenüberliegenden Kolbenscheibe vorzusehen, die dem Luftauslaßrohr abgewandt ist. Somit kann bei Bedarf der Kolben gewechselt werden, so daß dann die bislang noch nicht so hohen Temperaturen ausgesetzte Kolbenscheibe unmittelbar dem Luftauslaßrohr gegenüberliegend angeordnet ist. Dadurch läßt sich die Lebensdauer des Kolbens weiter erhöhen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben, deren Figuren 1 und 2 jeweils einen Schnitt durch einen Zylinder einer Ventileinheit eines Luftstoßgerätes zeigen.

In den Figuren ist mit 1 allgemein die Ventileinheit eines Luftstoßgerätes bezeichnet, das einen nicht dargestellten Speicherbehälter für Druckluft und die Ventileinheit 1 mit einem Luftauslaßrohr 2 aufweist. Die Ventileinheit 1 umfaßt einen Zylinder 3, der an seinem unteren, dem Luftauslaßrohr 2 zugewandten Abschnitt vorzugsweise drei über den Umfang verteilte Öffnungen 4 aufweist, die den Innenraum des Speicherbehälters mit dem des Zylinders 3 verbinden. Der Luftstoß wird dadurch bewerkstelligt, daß der im Zylinder 3 hin- und herbeweglich geführte Kolben 5 von der Mündung des Luftauslaßrohres 2 nach oben hin abgehoben wird, wodurch schlagartig die Luft aus dem Innenraum des Speicherbehälters über die Öffnungen 4 durch das Luftauslaßrohr 2 nach außen gelangt.

Der Kolben 5 im dargestellten Ausführungsbeispiel umfaßt zwei durch ein Distanzstück bzw. eine Distanzscheibe 6 getrennte Kolbenscheiben 7 und 8, die miteinander durch eine Schraube 9 lösbar verbunden sind. Bei Bedarf kann das Distanzstück 6 auch entfallen und damit auch eines der beiden Dichtungselemente 17 und 18.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist die dem Luftauslaßrohr 2 zugewandte Kolbenscheibe 8 auf ihrer Außenseite, also der dem Luftauslaßrohr 2 zugewandten Seite mit einem Dichtschild 10 mit einer Dichtscheibe 101 versehen, die zumindest das Luftauslaßrohr 2 einschließlich des Öffnungsquerschnitts ganzflächig überdeckt, so daß durch die Dichtscheibe 101, die aus einem hochhitzebeständigen Werkstoff gebildet ist, die dahinter angeordnete Kolbenscheibe 8 gegen hohe Temperaturen geschützt ist. Im Überdeckungsbereich mit der kreisringförmigen Stirnseite 23 des Luftausstoßrohres entfaltet die Dichtscheibe 101 ihre Dichtfunktion. Die Einwirkung der hohen Temperaturen erfolgt über das Luftauslaßrohr 2, an dessen Ende eine Heißbranddüse angeordnet bzw. ausgebildet sein kann.

Die Dichtscheibe 101 ist zentrisch auf der Kolbenscheibe 8 und beim dargestellten Ausführungsbeispiel in einer Ausnehmung 11 angeordnet. Der Dichtschild 10 wird gegen die Kolbenscheibe 8 fest durch eine großflächige Halteschеibe 12 über die Schraube 9 angepreßt. In einer zweckmäßigen Abwandlung kann aber auch auf eine Ausnehmung 11 an der Kolbenscheibe 8 verzichtet werden und liegt die Dichtscheibe 101 auf der Planfläche der Kolbenscheibe auf. Dies trifft auch für die Ausführungsform nach Fig. 2 zu.

Die Kolbenscheibe 8 ist auf ihrer Innenseite mit einer Aussparung 13 ausgebildet, die einerseits der Gewichtsminderung dient und andererseits auch als Kühlkapazität genutzt werden kann. Wie aus der Fig. entnommen werden kann, ist die Aussparung 13 über Bohrungen 14, die radial verlaufen, mit dem Außenmantel der Kolbenscheibe 8 verbunden, so daß die Aussparung 13 mit Luft zwecks Kühlung beaufschlagt werden kann.

In einer Weiterbildung kann auch an der Kolbenscheibe 7, insbesondere an deren Innenseite, eine analoge Aussparung vorgesehen sein, die durch in Achsrichtung des Kolbens bzw. der Schrauben 9 verlaufende Bohrungen 15 durch das Distanzstück an

die Aussparung 13 angeschlossen ist. Die Bohrung 15 und die weitere Aussparung 16 in der Kolbenscheibe 7 sind zwecks Verdeutlichung in der Figur strichliert eingezeichnet.

Aus der Fig. ist ferner zu entnehmen, daß die Distanzscheibe 6 Dichtelemente in Form von Dichtungsringen 17 und 18 aufweist. Der Kraftschlüssige Verbund über die Schraube 9 wird an der oberen Kolbenscheibe 7 über eine weitere, der Haltescheibe 12 entsprechende Haltescheibe 19 eingeleitet. Die obere am einem Teil 20 ausgebildete Anschlagfläche des Zylinders ist mit dem Bezugszeichen 21 versehen und die untere Anschlagfläche wird durch das stirnseitige Ende 23 des Luftauslaßrohres 2 gebildet. Diese Bauteile müssen keinesfalls die aus der Fig. ersichtliche Konfiguration aufweisen, also eine überdeckungsfreie Ausbildung der Anschlagflächen 21 bzw. 23.

Die Ausführungsform nach Fig. 2 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 1 nur durch den Aufbau des Dichtschilds 10. Der Dichtschild 10 umfaßt eine Dichtscheibe 101, die im dargestellten Ausführungsbeispiel den Öffnungsquerschnitt des Luftauslaßrohres überdeckt, jedenfalls im Überdeckungsbereich mit der Stirnseite 23 des Luftauslaßrohres 2 angeordnet ist, und zwar unmittelbar an der Außenseite der Kolbenscheibe 8 anliegt. Auf diese Dichtscheibe 101 ist eine Isolierscheibe 102 angeordnet, die sich im wesentlichen über den gesamten Öffnungsquerschnitt des Luftauslaßrohres 2 erstreckt und an deren Außenseite eine Haltescheibe 12 aus Stahl analog wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 angeordnet ist. Auch der Verbund wird durch Kraftschluß über eine Schraube 9 erreicht. Bei Sandwichbauweise der Elemente 12 und 102, indem diese doppelt ausgeführt werden, läßt sich der Hitzeschutz erhöhen.

Patentansprüche

1. Luftstoßgerät mit einem Speicherbehälter für Druckluft, einem Luftauslaßrohr (2) und einer auf dem Luftauslaßrohr (2) angeordneten Ventileinheit (1), enthaltend einen Zylinder (3) und einen darin hin- und herbeweglich geführten Kolben (5) zum Schließen und Öffnen des Luftauslaßrohres (2), welcher aus mindestens zwei miteinander verbundenen Kolbenscheiben (7,8) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß die dem Luftauslaßrohr (2) zugewandte Kolbenscheibe (8) an ihrer dem Luftauslaßrohr (2) zugewandten Außenseite einen Dichtschild (10) mit einer Dichtscheibe (101) aufweist, welche mindestens in Überdekkung mit der dem Kolben (5) zugewandten Stirnseite (23) des Luftauslaßrohres (2) angeordnet ist.

2. Luftstoßgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Dichtschild (10) durch eine großflächige, das Luftauslaßrohr (2) überdeckende Dichtscheibe (101) aus hitzebeständigem Material gebildet ist.

3. Luftstoßgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dichtscheibe (101) aus Kunststoff, PTFE, Fluorelastomer, metallkeramischem Werkstoff oder Hartfaserwerkstoff hergestellt ist.

4. Luftstoßgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Dichtschild (10) durch eine großflächige, das Luftauslaßrohr (2) überdeckende Dichtscheibe (101) und eine auf der Dichtscheibe angeordnete Isolierscheibe (102) aus hitzebeständigem Material gebildet ist, welche vorzugsweise im wesentlichen den gesamten Öffnungsquerschnitt des Luftauslaßrohres (2) überdeckt.

5. Luftstoßgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dichtscheibe (101) aus einem Fluorelastomer, PTFE oder Kunststoff und die Isolierscheibe aus Asbest, einer asbesthaltigen oder asbestfreien Hartfaserscheibe oder einer Keramikscheibe gebildet ist.

6. Luftstoßgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Dichtschild (10), vorzugsweise die Dichtscheibe (101) in einer Ausnehmung (11) der Kolbenscheibe (8) aufgenommen ist.

7. Luftstoßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kolbenscheibe (8) an ihrer Innenseite mit einer vorzugsweise zentrisch angeordneten Aussparung (13) versehen ist.

8. Luftstoßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Aussparung (13) über radiale Belüftungsbohrungen (14) schmalen Querschnitts mit der Außenfläche des Kolbenmantels gasleitend verbunden ist.

9. Luftstoßgerät mit einer Distanzscheibe oder einem Distanzstück zwischen den beiden Kolbenscheiben des Kolbens, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Aussparung (13) durch in Achsrichtung des Kolbens (5) durch das Distanzstück (6) verlaufende Bohrungen (15) mit einer an der Innenseite der anderen Kolbenscheibe (7) ausgebildeten Aussparung (16) verbunden ist.

10. Luftstoßgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ventileinheit (1) an ihrer dem Luftauslaßrohr (2)

abgewandten Seite entsprechend den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet ist.

11. Luftstoßgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Material des Dichtschilds (10) durch vorzugsweise hoch hitzebeständige Fasern verstärkt ist.

12. Luftstoßgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kolbenscheibe(n) aus Hartkunststoff, vorzugsweise Polyurethan, oder Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium hergestellt ist bzw. sind.

Claims

1. An air blast appliance comprising a storage container for compressed air, an air outlet tube (2) and a valve unit (1) arranged on the air outlet tube (2) and including a cylinder (3) and a piston (5), which is formed from at least two piston disks (7, 8) connected to one another, and which is guided so as to be movable forwards and backwards for closing and opening the air outlet tube (2), characterised in that the piston disk (8) facing the air outlet tube (2) has on its outer side facing the air outlet tube (2) a sealing plate (10) with a sealing disk (101), which is arranged at least as a covering for the front face (23) of the air outlet tube (2) facing the piston (5).

2. An air blast appliance according to Claim 1, characterised in that the sealing plate (10) is formed from a sealing disk (101) with a large area which is made of a heat-resistant material and which covers the air outlet tube (2).

3. An air blast appliance according to Claim 2, characterised in that the sealing disk (101) is made of plastics, PTFE, fluoride elastomer, metallic/ceramic material or hard fibre material.

4. An air blast appliance according to Claim 1, characterised in that the sealing plate (10) is formed by a sealing disk (101) with a large area covering the air outlet tube (2) and an insulating disk (102) formed from heat-resistant material and arranged on the sealing disk, which preferably substantially covers the entire cross-section of the aperture of the air outlet tube (2).

5. An air blast appliance according to Claim 4, characterised in that the sealing disk (101) is formed from a fluoride elastomer, PTFE or plastics and the insulating disk is formed from asbestos, a hard fibre disk containing asbestos or free of asbestos or a ceramic disk.

6. An air blast appliance according to Claim 1 or 2, characterised in that the sealing plate (10), and preferably the sealing disk (101) is held in a recess (11) in the piston disk (8).

7. An air blast appliance according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the piston disk (8) is provided on its inside with a recess (13) preferably arranged centrally.

8. An air blast appliance according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the recess (13) is connected to the outside of the outer surface of the piston casing by way of radial vent holes (14) of narrow cross-section so as to convey gas.

9. An air blast appliance with a spacer or a separator between the two piston disks of the piston, characterised in that the recess (13) is connected to a recess (16) formed on the inside of the other piston disk (7) by means of holes (15) running in the axial direction of the piston (5) through the spacer (6).

10. An air blast appliance according to any one of the preceding claims, characterised in that the valve unit (1) on its side facing the air outlet tube (2) is formed in accordance with the features of one or more of Claims 1 to 6.

11. An air blast appliance according to Claim 8, characterised in that the material of the sealing plate (10) is reinforced preferably by highly heat-resistant fibres.

12. An air blast appliance according to any one of the preceding claims, characterised in that the piston disk(s) is or are made of hard plastics, preferably polyurethane or light metal, preferably aluminium.

Revendications

1. Appareil pour impulsion d'air muni d'un réservoir de stockage pour l'air comprimé, d'un tuyau d'échappement d'air(2) et d'une unité à soupape (1) disposée sur le tuyau d'échappement d'air (2), comprenant un cylindre (3) et un piston (5) guidé à l'intérieur avec un mouvement de va-et-vient pour la fermeture et l'ouverture du tuyau d'échappement d'air (2), piston qui est formé d'au moins deux disques (7,8) reliés entre eux, caractérisé en ce que le disque (8) du piston orienté vers le tuyau d'échappement d'air (2) présente, sur son

côté extérieur orienté vers le tuyau d'échappement d'air (2), un bouclier d'étanchéité (10) muni d'un disque d'étanchéité (101) qui est disposé au moins de façon à recouvrir le côté frontal (23) du tuyau d'échappement d'air (2), orienté vers le piston (5).

2. Appareil pour impulsion d'air selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bouclier d'étanchéité (10) est formé par un disque d'étanchéité (101) à grande surface recouvrant le tuyau d'échappement d'air (2) et fabriqué dans une matière réfractaire.

3. Appareil pour impulsion d'air selon la revendication 2, caractérisé en ce que le disque d'étanchéité (101) est fabriqué en matière synthétique, en PTFE, en fluoroélastomère, dans une matière de cermet ou dans une matière de fibres dures.

4. Appareil pour impulsion d'air selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bouclier d'étanchéité (10) est formé par un disque d'étanchéité (101) à grande surface recouvrant le tuyau d'échappement d'air (2) et d'un disque isolant (102) fabriqué dans une matière réfractaire et disposé sur le disque d'étanchéité, disque isolant qui recouvre de préférence pour l'essentiel l'ensemble de la section d'ouverture du tuyau d'échappement d'air (2).

5. Appareil pour impulsion d'air selon la revendication 4, caractérisé en ce que le disque d'étanchéité (101) est formé à partir d'un fluoroélastomère, de PTFE ou de matière synthétique et le disque isolant à partir d'amiante, d'un disque de fibres dures contenant ou non de l'amiante ou d'un disque céramique.

6. Appareil pour impulsion d'air selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le bouclier d'étanchéité (10), et de préférence le disque d'étanchéité (101), sont logés dans un creux (11) du disque du piston (8).

7. Appareil pour impulsion d'air selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le disque du piston (8) est muni sur sa face intérieure d'un évidement (13) disposé de préférence de façon centrale.

8. Appareil pour impulsion d'air selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'évidement (13) est relié, en acheminant du gaz, à la surface extérieure du corps du piston, par l'intermédiaire de trous d'aération (14) à section étroite.

9. Appareil pour impulsion d'air muni d'un disque d'écartement ou d'une pièce d'écartement entre les deux disques du piston, caractérisé en ce que l'évidement (13) est relié à un évidement (16) conçu sur la face intérieure de l'autre disque du piston (7), par l'intermédiaire de trous (15) qui traversent la pièce d'écartement (6) dans le sens axial du piston (5).

10. Appareil pour impulsion d'air selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la conception de l'unité à soupape (1) correspond, sur la face opposée au tuyau d'échappement d'air (2), aux caractéristiques de l'une ou de plusieurs des revendications 1 à 6.

11. Appareil pour impulsion d'air, caractérisé en ce que la matière du bouclier d'étanchéité (10) est renforcée par des fibres de préférence hautement résistantes à la chaleur.

12. Appareil pour impulsion d'air selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou les disque(s) du piston est ou sont fabriqué(s) en matière synthétique dure, de préférence en polyuréthane, ou en métal léger, de préférence en aluminium.

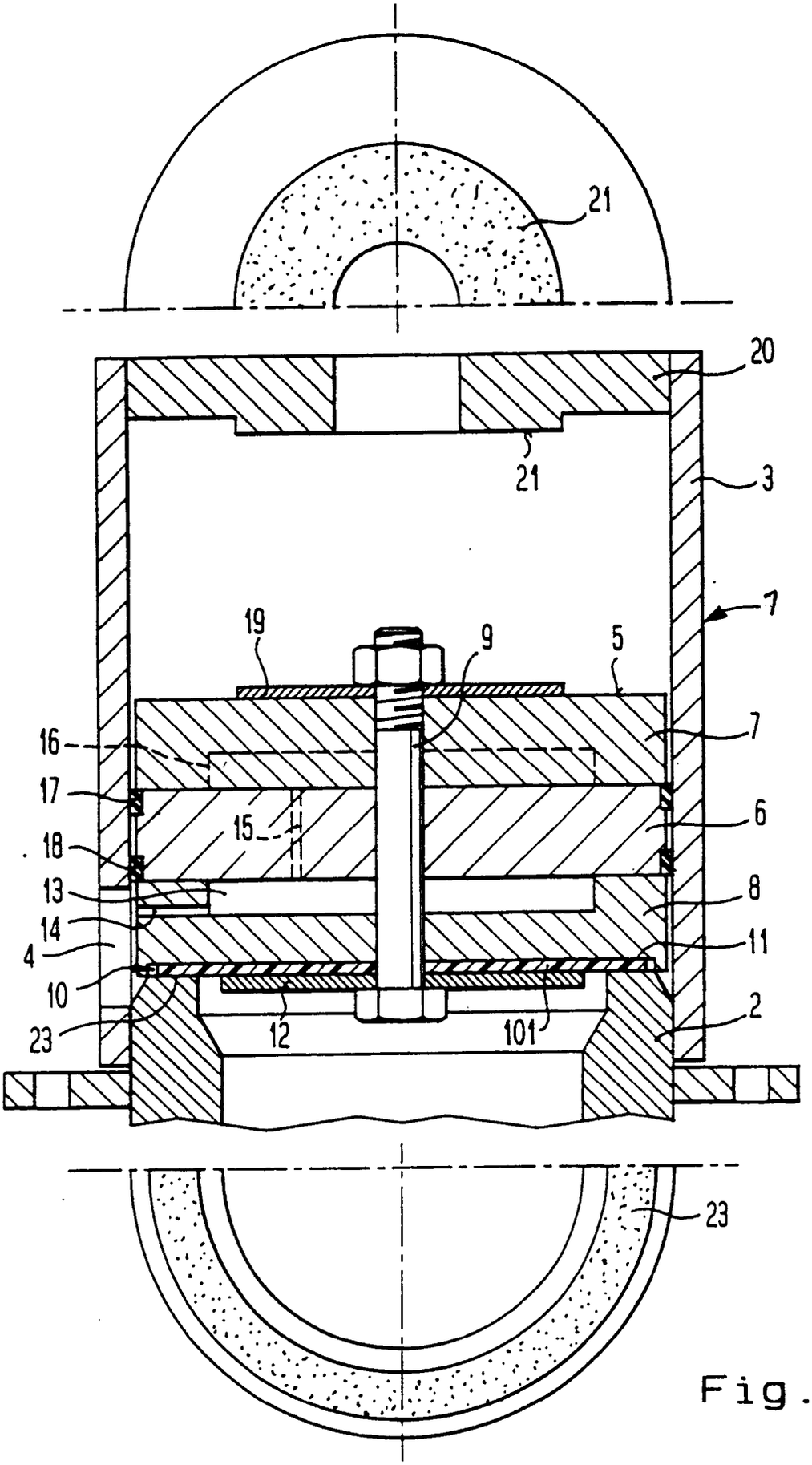


Fig. 1

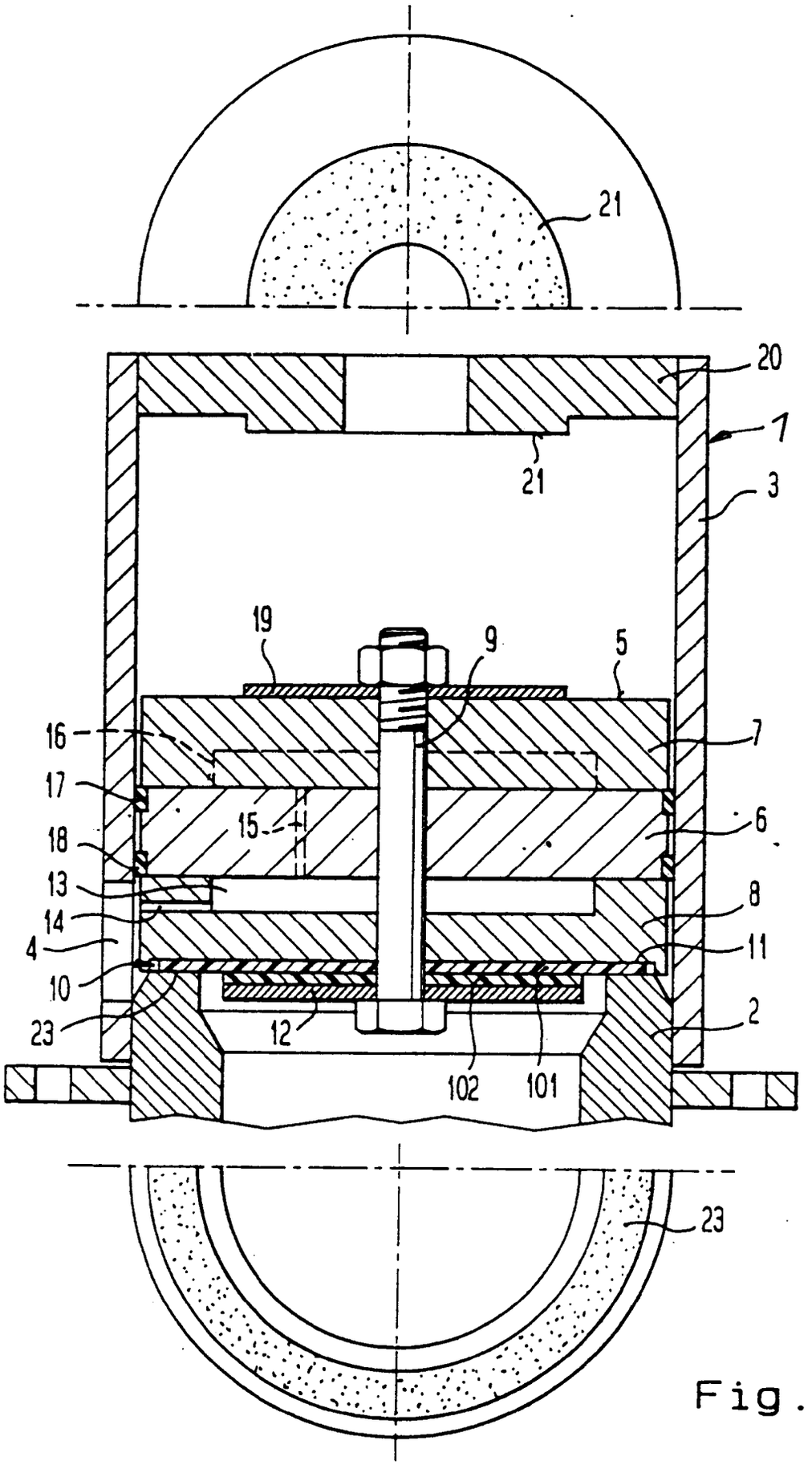


Fig.2