



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(51) Int Cl.7: **F04F 5/44**

(21) Anmeldenummer: **03005028.0**

(22) Anmeldetag: **06.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

- **Krehl, Yvonne**
70569 Stuttgart (DE)
- **Bretzler, Markus**
73540 Heubach (DE)

(30) Priorität: **30.03.2002 DE 20205068 U**

(74) Vertreter: **Abel, Martin, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte
Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Festo AG & Co**
73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
 • **Zindl, Manfred**
72768 Reutlingen (DE)

(54) **Druckluft-Schalldämpfer**

(57) Es handelt sich um einen Druckluft-Schalldämpfer, mit einem rückseitigen Befestigungsabschnitt (15), einem sich in Längsrichtung daran anschließenden Schalldämpfab Abschnitt (16) mit einem Schalldämpfkörper (18) aus porösem Schalldämpfmaterial und einem in Längsrichtung bis zu einer vorderseitigen Ausströmöffnung (23) durchgehenden Ausströmkanal (22), der innerhalb des Schalldämpfab Abschnittes (16) eine

sich zur Ausströmöffnung (23) hin verjüngende Gestalt hat. Der Schalldämpfkörper (18) ist am Außenumfang abdeckungslos ausgebildet, wobei seine Außenumfangsfläche eine Ausströmfläche (24) für die seine Wandung (25) quer zur Längsrichtung durchströmende Druckluft bildet. Der im Befestigungsabschnitt (15) verlaufende Kanalabschnitt (27) des Ausströmkanals (22) geht stufenlos in den im Schalldämpfab Abschnitt (16) verlaufenden Kanalabschnitt (28) über.

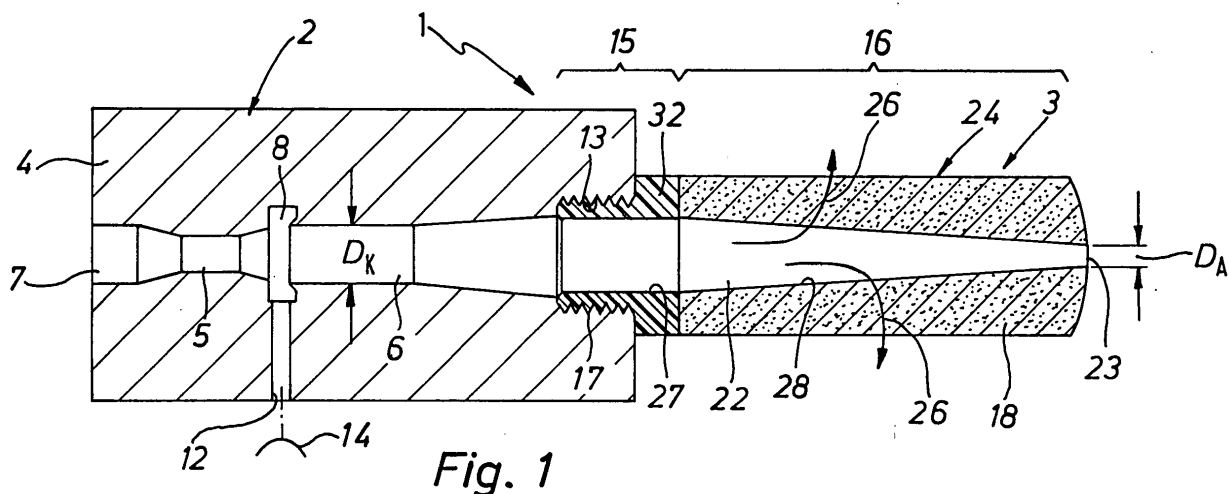


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckluft-Schalldämpfer, mit einem rückseitigen Befestigungsabschnitt, einem sich in Längsrichtung daran anschließenden Schalldämpfabchnitt mit einem Schalldämpfkörper aus porösem Schalldämpfmaterial und einem in Längsrichtung bis zu einer vorderseitigen Ausströmöffnung durchgehenden Ausströmkanal, der innerhalb des Schalldämpfabchnittes eine sich zur Ausströmöffnung hin verjüngende Gestalt hat.

[0002] Ein in der WO 00/50776 A1 beschriebener Druckluft-Schalldämpfer dieser Art wird im Zusammenhang mit einer zur Vakuumerzeugung dienenden Ejektoreinrichtung eingesetzt. Er ist mit seinem rückseitigen Befestigungsabschnitt an der Austrittsöffnung einer Ejektoreinrichtung angeschlossen und dient zur Dämpfung des Schalls der aus der Fangdüse der Ejektoreinrichtung austretenden Druckluft.

[0003] Der Druckluft-Schalldämpfer hat rückseitig einen Befestigungsabschnitt zur Fixierung an der Ejektoreinrichtung, woran sich ein Schalldämpfabchnitt anschließt, der einen Schalldämpfkörper aus porösem Schalldämpfmaterial besitzt. Um die Verschmutzung des Schalldämpfmaterials zu minimieren, ist ein den Druckluft-Schalldämpfer durchsetzender Ausströmkanal vorhanden, der an der Vorderseite mit einer Ausströmöffnung zur Umgebung ausmündet. Innerhalb des Schalldämpfabchnittes hat der Ausströmkanal eine sich zur Ausströmöffnung hin verjüngende Gestalt. Der Schalldämpfkörper sitzt in einem hülsenartigen Gehäuse, durch das er am Außenumfang abgedeckt wird.

[0004] Der bekannte Druckluft-Schalldämpfer hat zwar den Vorteil, dass er weniger schnell verschmutzt als ein auch im vorderen Bereich geschlossener Schalldämpfer. Allerdings ergeben sich Einbußen bei der schalldämpfenden Wirkung. Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Druckluft-Schalldämpfer der eingangs genannten Art vorzuschlagen, der eine bessere Schalldämpfwirkung besitzt.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass der Schalldämpfkörper am Außenumfang abdeckungslos ausgebildet ist, wobei seine Außenumfangsfläche eine Ausströmfläche für die seine Wandung quer zur Längsrichtung durchströmende Druckluft bildet, und dass der im Befestigungsabschnitt verlaufende Kanalabschnitt des Ausströmkanals stufenlos in den im Schalldämpfabchnitt verlaufenden Kanalabschnitt übergeht.

[0006] Im Vergleich zum Stand der Technik kann die Druckluft nun auch am abdeckungslos ausgebildeten Außenumfang des Schalldämpfkörpers ausströmen, so dass der an der vorderseitigen Ausströmöffnung austretende Volumenstrom reduziert wird und die durch den Freistrahlf hervorgerufene Lautstärke verringert wird. Der stufenlose Kanalverlauf hat hierbei den Vorteil, dass Wirbelbildungen vermieden werden, die den Durchtritt der Druckluft durch die Wandung des Schalldämpfkör-

pers verhindern oder beeinträchtigen könnten. Man erreicht daher eine hohe schalldämpfende Wirkung bereits bei relativ geringen Längenabmessungen.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Der im Befestigungsabschnitt verlaufende Kanalabschnitt des Ausströmkanals kann einen konstanten Querschnitt aufweisen und stufenlos in den entsprechend ausgebildeten Eintrittsquerschnitt des im Schalldämpfabchnitt verlaufenden Kanalabschnittes übergehen. Die Kanalwandung kann dadurch im Übergangsbereich leicht abgelenkt sein.

[0009] Als besonders vorteilhaft wird allerdings eine Bauform angesehen, bei der der Ausströmkanal über seine gesamte Länge hinweg eine sich zur Ausströmöffnung hin verjüngende Gestalt hat und sich somit auch schon im Befestigungsabschnitt verjüngt. Auf diese Weise ergibt sich ein besonders effektiver Strömungsverlauf.

[0010] Die sich verjüngende Gestalt lässt sich insbesondere durch einen konischen Kanalverlauf fertigungstechnisch sehr einfach realisieren.

[0011] Der Befestigungsabschnitt kann einen Befestigungskörper aufweisen, der aus einem vom Material des Schalldämpfkörpers abweichenden Material besteht, wobei die beiden Körper beispielsweise durch Verschweißen oder Verkleben fest verbunden sind. Bei einer besonders vorteilhaften Bauform ist der Druckluft-Schalldämpfer eine einstückige Komponente, die durchweg aus dem porösen Schalldämpfmaterial besteht. Wie sich gezeigt hat, fällt bei der erfindungsgemäßen Kanalgestaltung die strukturelle Belastung in der Längsrichtung des Druckluft-Schalldämpfers relativ gering aus, so dass auch bei der erwähnten einstückigen Bauform die erforderlichen Festigkeitswerte erreicht werden und mithin eine beträchtliche Reduzierung der Herstellkosten möglich ist.

[0012] Bei dem Schalldämpfmaterial kann es sich beispielsweise um Sinterbronze, Sintermessing, Polyethylen-Sintermaterial, Edelstahl-Sintermaterial oder ein anderes geeignetes Sintermaterial handeln.

[0013] Der Schalldämpfkörper kann außen beispielsweise kreiszylindrisch gestaltet sein. Als besonders vorteilhaft hat es sich allerdings erwiesen, wenn der Schalldämpfkörper außen eine sich entsprechend dem Ausströmkanal verjüngende Gestalt hat, so dass er zweckmäßigerweise über seine Länge hinweg eine konstante Wandstärke besitzt. Auf diese Weise ergibt sich trotz des konischen Verlaufes des Ausströmkanals in der Wandung des Schalldämpfkörpers keine signifikante Verstärkung des Strömungswiderstandes zur Ausströmöffnung hin, so dass der durch die Ausströmöffnung austretende Volumenstrom und somit das Ausströmgeräusch noch weiter reduziert wird.

[0014] In Verbindung mit einer vorgeschalteten Ejektoreinrichtung ergeben sich besondere Vorteile des Druckluft-Schalldämpfers, wenn dessen Austrittsdurchmesser an der Austrittsöffnung größer ist als der klein-

ste Durchmesser der Fangdüse der vorgeschalteten Ejektoreinrichtung.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine erste Bauform des erfindungsgemäßen Druckluft-Schalldämpfers im an einer zur Vakuumerzeugung dienenden Ejektoreinrichtung installierten Zustand, das Ganze im Längsschnitt, und

Fig. 2 eine alternative Bauform des Druckluft-Schalldämpfers in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellungsweise, wobei die vorgeschaltete Ejektoreinrichtung jedoch nur strichpunktiert partiell angedeutet ist.

[0016] Die Zeichnung zeigt eine in ihrer Gesamtheit mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Vakuumerzeugervorrichtung. Diese enthält eine Ejektoreinrichtung 2, die mit einem Druckluft-Schalldämpfer 3 der erfindungsgemäßen Bauart ausgestattet ist.

[0017] Die Ejektoreinrichtung 2 verfügt über ein Gehäuse 4, das eine Strahldüse 5 und eine sich daran anschließende Fangdüse 6 aufweist oder definiert. Die Strahldüse 5 besitzt eine Einspeiseöffnung 7, an der im Betrieb der Vakuumerzeugervorrichtung 1 unter atmosphärischem Überdruck stehende Druckluft eingespeist wird.

[0018] Rückseitig an die Strahldüse 5 schließt sich die Fangdüse 6 an. Zwischen der Austrittsöffnung der Strahldüse 5 und der Eintrittsöffnung der Fangdüse 6 befindet sich ein Zwischenraum, der einen Absaugraum 8 definiert, der über einen Kanal mit einer Absaugöffnung 12 verbunden ist.

[0019] An dem der Eintrittsöffnung entgegengesetzten rückwärtigen Ende verfügt die Fangdüse 6 über eine Austrittsöffnung 13.

[0020] Im Betrieb der Anordnung wird die an der Einspeiseöffnung 7 eingespeiste Druckluft beim Durchströmen der Strahldüse 5 beschleunigt und ruft beim Übertritt in die Fangdüse 6 im Absaugraum 8 einen Unterdruck hervor. Dieser erzeugt eine absaugende Wirkung an der Absaugöffnung 12 und einer daran angeschlossenen, zu evakuierenden Einrichtung 14. Bei letzterer handelt es sich beispielsweise um einen mit einem Saugnapf oder einer Saugplatte ausgestatteten Sauggreifer. Die eingespeiste Druckluft wird zusammen mit der abgesaugten Luft durch die sich zur Austrittsöffnung 13 hin erweiternde Fangdüse 6 hindurch zur Atmosphäre ausgeblasen.

[0021] Durch den an die Austrittsöffnung 13 der Fangdüse 6 angeschlossenen Druckluft-Schalldämpfer 3 wird das Ausströmgeräusch der Druckluft auf ein akzeptables Maß gedämpft.

[0022] Der Druckluft-Schalldämpfer 3 ist ein längliches, schlankes Bauteil mit einem rückseitigen Befesti-

gungsabschnitt 15, an den sich in der Längsrichtung ein Schalldämpfabschnitt 16 anschließt. Mit dem Befestigungsabschnitt 15 ist der Druckluft-Schalldämpfer 3 im Bereich der Austrittsöffnung 13 am Gehäuse 4 der Ejektoreinrichtung 2 befestigt.

[0023] Bei den Ausführungsbeispielen verfügt der Befestigungsabschnitt 15 über ein als Außengewinde ausgebildetes Befestigungsgewinde 17, mit dem er in ein entsprechendes Innengewinde an der Austrittsöffnung 13 eingeschraubt ist. Bei Bedarf können abdichtende Maßnahmen vorgesehen werden, beispielsweise Dichtungs- oder Klebemittel.

[0024] Der Schalldämpfabschnitt 16 besteht bei beiden Ausführungsformen ausschließlich aus einem Schalldämpfkörper 18 aus porösem Schalldämpfmateri-
 10 al. Als Schalldämpfmateri-
 15 al. empfiehlt sich ein Sintermaterial, beispielsweise Sinterbronze, Sintermessing, Polyethylen-Sintermaterial oder Edelstahl-Sintermaterial. Feine und feinste Poren und Zwischenräume in diesem Material gestatten einen Durchtritt von Druckluft bei ausreichend hohem Druckgefälle.

[0025] Der Druckluft-Schalldämpfer 3 ist in Längsrichtung von einem Ausströmkanal 22 linear durchzogen. Mit seiner Rückseite mündet er zur freien Stirnfläche des Befestigungsabschnittes 15. Mit seinem entgegen-
 25 gesetzten Ende mündet er zu der dem Befestigungsabschnitt 15 axial entgegengesetzten Vorderseite des Schalldämpfkörpers 18, wobei diese Mündung als Ausströmöffnung 23 bezeichnet sei.

[0026] Der Ausströmkanal 22 hat zumindest innerhalb des Schalldämpfabschnittes 16 eine sich zur Ausströmöffnung 23 hin verjüngende Gestalt. Diese sich verjüngende Gestalt resultiert zweckmäßigerweise aus einem sich konisch verjüngenden Längsverlauf. Die Querschnittsabnahme ist vorzugsweise kontinuierlich
 30 bzw. gleichmäßig.

[0027] Der Schalldämpfkörper 18 ist an seinem Außenumfang nicht abgedeckt. Dadurch bildet seine quer zur Längsrichtung orientierte Außenumfangsfläche eine Ausströmfläche 24, an der die Wandung 25 des Schalldämpfkörpers 18 quer zur Längsrichtung und insbesondere radial durchströmende Druckluft ringsum austreten kann (vgl. Strömungspfeile 26).

[0028] Beim Hindurchströmen der Druckluft durch den Druckluft-Schalldämpfer 3 treten Teile der Druckluft als Freistrahle an der Ausströmöffnung 23 aus, während andere Teile gemäß den Strömungspfeilen 26 die hülsenähnliche Wandung 25 durchsetzen und an der Ausströmfläche 24 austreten. Die Ausströmfläche 24 erstreckt sich über die gesamte Länge und den gesamten Außenumfang des Schalldämpfkörpers 18 hinweg.

[0029] Auf Grund des sich verjüngenden Verlaufes des Ausströmkanals 22 treten Rückstau- und Reibungseffekte auf, die zur Folge haben, dass die Druckluft verstärkt zur Seite durch die Wandung 25 des Schalldämpfkörpers 18 hindurchgeleitet wird. Der an der Ausströmöffnung 23 austretende Massenstrom ist dadurch geringer als bei durchweg konstantem Kanalquerschnitt,
 55

woraus eine Verringerung des Geräuschpegels resultiert. Beim Ausführungsbeispiel ist der austretende Volumenstrom besonders gering, weil der gesamte Außenumfang des Schalldämpfkörpers 18 als Ausströmfläche 24 zur Verfügung steht. Dabei kann die Länge des Schalldämpfkörpers 18 optimal ausgenutzt werden, weil der im Befestigungsabschnitt 15 verlaufende erste Kanalabschnitt 27 des Ausströmkanals 22 stufenlos in den den Schalldämpfabschnitt 16 bzw. den Schalldämpfkörper 18 durchsetzenden zweiten Kanalabschnitt 28 übergeht.

[0030] Der stufenlose Übergang ohne stufenartige Erweiterung oder Verengung gewährleistet eine ungestörte Strömung ohne Turbulenzen im Übergangsbereich, die den Eintritt der Druckluft in die Wandung des Schalldämpfkörpers 18 beeinträchtigen könnten.

[0031] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 besteht der Befestigungsabschnitt 15 aus einem Befestigungskörper 32, der aus einem anderen Material besteht als der fest mit ihm verbundene Schalldämpfkörper 18. Der Befestigungskörper 32 kann beispielsweise aus Kunststoff oder Metall bestehen. Die feste Verbindung mit dem Schalldämpfkörper 18 wird beispielsweise durch eine Schweißverbindung oder eine Klebeverbindung realisiert. Dabei kann der Schalldämpfkörper 18 stumpf an den Befestigungskörper 32 angesetzt sein.

[0032] Bei dieser Ausführungsform kann es aus fertigungstechnischen Gründen zweckmäßig sein, den sich verjüngenden Kanalverlauf des Ausströmkanals 22 auf den im Schalldämpfkörper 18 liegenden zweiten Kanalabschnitt 28 zu beschränken. So hat denn auch beim Ausführungsbeispiel der in dem Befestigungskörper 32 verlaufende erste Kanalabschnitt 27 durchweg einen konstanten Querschnitt, wobei dieser Querschnitt dem Eintrittsquerschnitt des zweiten Kanalabschnittes 28 entspricht. Daraus resultiert im Übergangsbereich lediglich ein leicht abknickender Wandverlauf des Ausströmkanals 22, der sich auf die Strömungsverhältnisse kaum nachteilig auswirkt.

[0033] Als optimal wird gleichwohl die in Fig. 2 gezeigte Bauform angesehen, bei der sich der sich verjüngende Kanalverlauf über die gesamte Länge des Ausströmkanals 22 hinweg erstreckt. Der größte Kanalquerschnitt befindet sich dabei zweckmäßigerweise an der im Bereich der Stirnseite des Befestigungsabschnittes 15 liegenden Einströmöffnung 23' des Ausströmkanals 22, der geringste Kanalquerschnitt an der Ausströmöffnung 23.

[0034] Der sich durchweg verjüngende Kanalverlauf des Ausströmkanals 22 lässt sich besonders vorteilhaft realisieren, wenn der Druckluft-Schalldämpfer einstückig aus porösem Schalldämpfmateriel hergestellt ist, wie dies beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 der Fall ist. Hier besteht auch der Befestigungsabschnitt 15 aus dem Schalldämpfmateriel des Schalldämpfabschnittes 16, so dass sich aufwendige Mehrkomponenten-Fertigungsverfahren erübrigen.

[0035] Die Druckluft-Schalldämpfer 3 sind prinzipiell für alle Einsätze geeignet, bei denen das Geräusch austretender Druckluft reduziert werden soll. Sie könnten beispielsweise im Zusammenhang mit Ventilen oder druckluftbetriebenen Antrieben eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft erweist sich ihr Einsatz in Kombination mit einer Ejektoreinrichtung 2, wobei hier die vorteilhafte Möglichkeit besteht, die Geometrie des Druckluft-Schalldämpfers 3 optimal an die Ausgestaltung der Ejektoreinrichtung 2 anzupassen.

[0036] Eine besonders gute Schalldämpfung wird erzielt, wenn der an der Ausströmöffnung 23 vorliegende Ausströmdurchmesser D_A des Ausströmkanals 22 möglichst klein ist, jedoch stets größer als der kleinste Durchmesser D_K der Fangdüse 6 der Ejektoreinrichtung 2.

[0037] Der Druckluft-Schalldämpfer 3 hat zweckmäßigerweise insgesamt eine stab- oder stangenförmige Gestalt. Die Querschnittskontur am Außenumfang ist zweckmäßigerweise kreisförmig.

[0038] Die Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform des Druckluft-Schalldämpfers 3, bei der der Schalldämpfkörper 18 außen insgesamt eine kreiszylindrische Gestalt hat. In Verbindung mit dem ihn konzentrisch durchsetzenden, sich verjüngenden Ausströmkanal 22 führt dies zur Ausströmöffnung 23 hin zu einer sich vergrößernden Wandstärke der Wandung 25 des Schalldämpfkörpers 18. Dies kann dazu führen, dass der Strömungswiderstand für die die Wandung 25 durchströmende Druckluft zur Vorderseite des Schalldämpfkörpers 18 hin ansteigt. Daher wird zweckmäßigerweise eine Bauform vergleichbar der in Fig. 2 gezeigten Art vorgezogen, bei der der Schalldämpfkörper 18 außen eine sich entsprechend dem Ausströmkanal 22 zur Vorderseite hin verjüngende Gestalt hat.

[0039] Dadurch kann die Wandstärke des Schalldämpfkörpers 18 auch im vorderen Bereich relativ gering gehalten werden. Es besteht insbesondere die vorteilhafte Möglichkeit, dem Schalldämpfkörper 18 über seine gesamte Länge hinweg eine konstante Wandstärke zu verleihen, so dass er in radialer Richtung gleichförmig durchströmt wird und sich ein optimaler Wirkungsgrad einstellt. Zweckmäßigerweise hat der Schalldämpfkörper 18 außen eine sich kegelförmig verjüngende Gestalt.

Patentansprüche

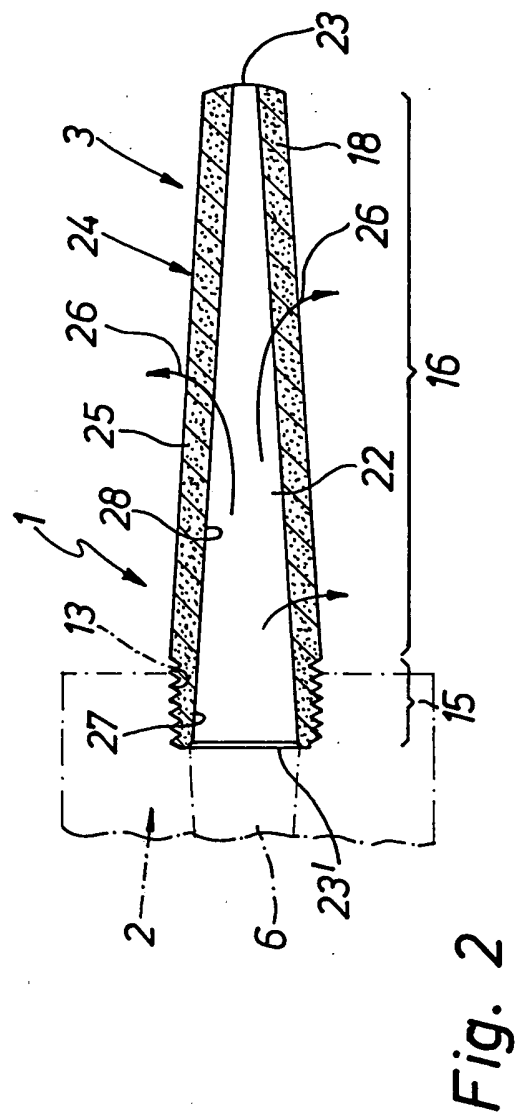
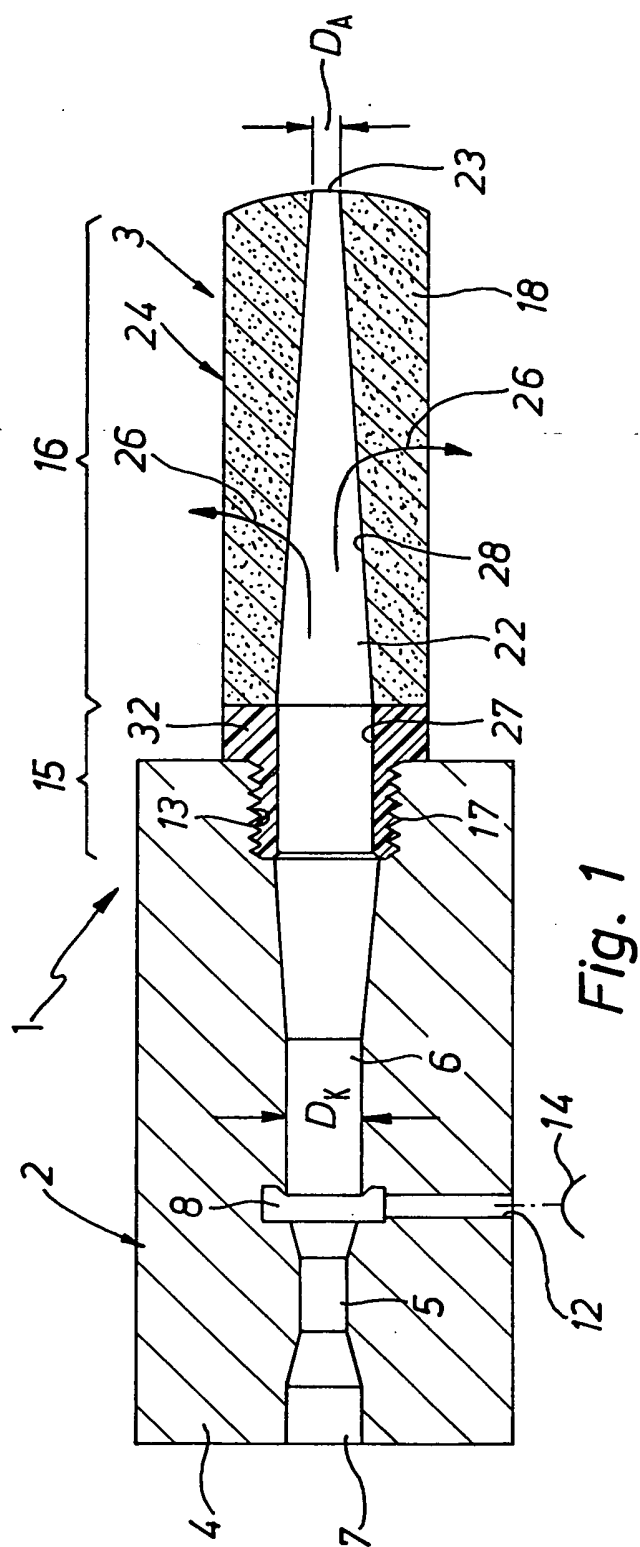
1. Druckluft-Schalldämpfer, mit einem rückseitigen Befestigungsabschnitt (15), einem sich in Längsrichtung daran anschließenden Schalldämpfabschnitt (16) mit einem Schalldämpfkörper (18) aus porösem Schalldämpfmateriel und einem in Längsrichtung bis zu einer vorderseitigen Ausströmöffnung (23) durchgehenden Ausströmkanal (22), der innerhalb des Schalldämpfabschnittes (16) eine sich zur Ausströmöffnung (23) hin verjüngende Ge-

stalt hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfkörper (18) am Außenumfang abdeckungslos ausgebildet ist, wobei seine Außenumfangsfläche eine Ausströmfläche (24) für die seine Wandung (25) quer zur Längsrichtung durchströmende Druckluft bildet, und dass der im Befestigungsabschnitt (15) verlaufende Kanalabschnitt (27) des Ausströmkanals (22) stufenlos in den im Schalldämpfabchnitt (16) verlaufenden Kanalabschnitt (28) übergeht.

2. Druckluft-Schalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Befestigungsabschnitt (15) verlaufende Kanalabschnitt (27) des Ausströmkanals (22) einen konstanten Querschnitt hat, wobei dieser Querschnitt dem Eintrittsquerschnitt des im Schalldämpfabchnitt (16) verlaufenden Kanalabschnittes (28) entspricht.
3. Druckluft-Schalldämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausströmkanal (22) über seine gesamte Länge hinweg eine sich zur Ausströmöffnung (23) hin verjüngende Gestalt hat.
4. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich verjüngende Gestalt des Ausströmkanals (22) eine konische Gestalt ist.
5. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsabschnitt (15) einen aus vom Material des Schalldämpfkörpers (18) abweichendem Material bestehenden Befestigungskörper (32) aufweist, der mit dem Schalldämpfkörper (18) fest verbunden ist, zweckmäßigerweise durch eine Schweiß- oder Klebeverbindung.
6. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine einstückige Bauweise aus porösem Schalldämpfmateri-
7. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsabschnitt (15) über ein als Außengewinde ausgebildetes Befestigungsgewinde (17) verfügt.
8. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem porösen Schalldämpfmateri- um Sinterbronze, Sintermessing, Polyethylen-Sintermaterial oder Edelstahl-Sintermaterial handelt.
9. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfkörper (18) außen eine kreiszylin-

drische Gestalt hat.

10. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfkörper (18) außen eine sich entsprechend dem Ausströmkanal (22) verjüngende Gestalt hat, insbesondere derart, dass er über seine Länge hinweg eine konstante Wandstärke besitzt.
11. Druckluft-Schalldämpfer nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalldämpfkörper (18) außen eine sich kegelförmig verjüngende Gestalt hat.
12. Druckluft-Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine Kombination mit einer vorgeschalteten Ejektoreinrichtung (2) zur Vakuumerzeugung, wobei der Ausströmdurchmesser (D_A) an der Ausströmöffnung (23) des Ausströmkanals (22) möglichst klein, jedoch größer ist als der kleinste Durchmesser (D_K) der Fangdüse (6) der Ejektoreinrichtung (2).





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 5028

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	RU 2 179 225 C (ZAKHARIKOV BORIS GENNAD EVICH; BURTOLIK BORIS IVANOVICH; SOKOLINSKIY VL) 10. Februar 2002 (2002-02-10) * Zusammenfassung; Abbildung * * Seite 3, Spalte 2, Zeile 35 *	1-6,8, 10,11	F04F5/44
Y	DE 34 01 209 A (ASEA AB) 25. Juli 1985 (1985-07-25) * Seite 9, Zeile 31 - Seite 11, Zeile 9; Anspruch 8 * * Seite 13, Zeile 28 - Seite 14, Zeile 16 *	1,3-12	
Y	US 4 759 691 A (KROUPA LARRY G) 26. Juli 1988 (1988-07-26) * Zusammenfassung; Abbildung 5 * * Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 32 *	1,3-12	
A	WO 00 50776 A (PIAB AB; TELL PETER (SE)) 31. August 2000 (2000-08-31) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F04F F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 2003	Prüfer Pinna, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 5028

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
RU 2179225	C	10-02-2002	RU	2179225 C2	10-02-2002
DE 3401209	A	25-07-1985	DE	3401209 A1	25-07-1985
US 4759691	A	26-07-1988	KEINE		
WO 0050776	A	31-08-2000	SE	513991 C2	11-12-2000
			AU	2340200 A	14-09-2000
			BR	0008417 A	29-01-2002
			EP	1155242 A1	21-11-2001
			JP	2002542918 T	17-12-2002
			WO	0050776 A1	31-08-2000
			SE	9900701 A	27-08-2000
			US	6561769 B1	13-05-2003

EPO FORM P0461

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