

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 623 428 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94107030.2**

(51) Int. Cl.⁵: **B25D 17/24**

(22) Anmeldetag: **05.05.94**

(30) Priorität: **06.05.93 DE 4315037**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.94 Patentblatt 94/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **MAP METAL
METALLBEARBEITUNG GmbH
Hadlichstrasse 19
D-13187 Berlin-Pankow (DE)**

(72) Erfinder: **Ose, Falk, Dipl.-Ing.**

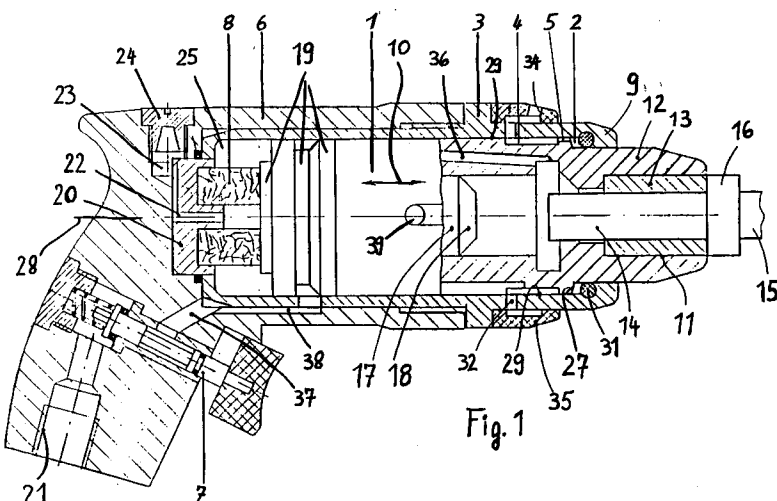
**Max-Lingner-Strasse 19
D-13189 Berlin (DE)
Erfinder: Radtke, Gerd
Altenhofer Strasse 27
D-13055 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Weber, Dieter, Dr. et al
Weber, Dieter, Dr.,
Seiffert, Klaus, Dipl.-Phys.,
Lieke, Winfried, Dr.
Postfach 61 45
D-65051 Wiesbaden (DE)**

(54) Druckluftwerkzeug mit Dämpfungseinrichtung.

(57) Im Gehäuse (3) eines schlagend arbeitenden Druckluftwerkzeuges ist eine mit einem linear oszillierend angetriebenen Kolben (17) versehene Zylindereinheit (1) axial verschieblich gelagert. In deren vorderem Ende ist ein Schlagwerkzeug (14-16) lösbar befestigt. Das hintere Ende der Zylindereinheit (1) ist von einem elastisch federnden Dämpfungsglied (8) nachgiebig abgestützt.

Um ein solches Werkzeug mit Maßnahmen zu versehen, die eine bessere Vibrationsminderung über einen breiteren Bereich von Erregerfrequenzen gewährleisten, ist erfindungsgemäß zusätzlich am vorderen Ende der Zylindereinheit (1) eine Dämpfungseinrichtung (2, 4, 5, 32) mit einer zwischen dem Gehäuse (3) und der Zylindereinheit (1) angeordneten Druckkammer (2) vorgesehen.



EP 0 623 428 A2

Die Erfindung betrifft ein schlagend arbeitendes Druckluftwerkzeug, in dessen Gehäuse eine mit einem linear oszillierend angetriebenen Kolben versehene Zylindereinheit axial verschieblich gelagert ist, in deren vorderem Ende ein Schlagwerkzeug lösbar befestigt ist und deren hinteres Ende von einem elastisch federnden Dämpfungsglied nachgiebig abgestützt ist.

In bekannten Druckluftwerkzeugen dieser Art werden zur Bearbeitung von Gestein, Metallen oder dergleichen Schlagwerkzeuge hammerartig durch angetriebene Kolben bewegt, die sich linear oszillierend bewegen. Als Antriebsmittel wird im allgemeinen Druckluft verwendet, die vorzugsweise mit einem Druck von 6 bar angeboten wird. Diese Druckluft tritt als Frischluft in das Werkzeug ein, treibt den Kolben in Schlagrichtung vor, und nach einer Richtungsumkehr sorgt die Druckluft für das Zurückholen des Kolbens in linear entgegengesetzter Richtung usw.

Bei diesem Betrieb bekannter Druckluftwerkzeuge ist es unvermeidlich, daß die Zylindereinheit, in welcher der Kolben seine oszillierende Bewegung vollführt, axial ebenfalls Schwingungen geringerer Amplitude aber in der gleichen Richtung wie der Kolben durchführt. Das von dem Bediener gehaltene Gehäuse des Druckluftwerkzeuges erfährt daher unerwünschte Schwingungen, die man bestmöglich dämpfen will.

Es gibt daher bereits bekannte Vibrationsminderungssysteme, welche über ein Feder-Masse-System die linear schwingende, axial verschiebliche Zylindereinheit abstützen, so daß das Gehäuse mit geringerer Amplitude schwingt, aber nicht vibrationsfrei ist. Die mit bekannten Dämpfungsgliedern versehenen Feder-Masse-Systeme haben bekanntlich eine Eigenfrequenz, die sich beispielsweise durch Druckfedern bestimmter Kennlinien ergeben, und infolgedessen haben diese Dämpfungssysteme nur bei bestimmten Schlag- oder Erregerfrequenzen der Druckluftwerkzeuge gute Vibrationsminderungseigenschaften. Es ist kaum möglich, die bekannten Feder-Masse-Systeme mit besseren Dämpfungseigenschaften zu versehen, so daß es mit Nachteil große Bereiche von Erregerfrequenzen im Betrieb der bekannten Druckluftwerkzeuge gibt, in denen die unerwünschten Vibrationen kaum gemindert werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das eingangs näher bezeichnete Druckluftwerkzeug mit Maßnahmen zu versehen, welche eine bessere Vibrationsminderung über einen breiteren Bereich von Erregerfrequenzen gewährleisten.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zusätzlich am vorderen Ende der Zylindereinheit eine Dämpfungseinrichtung in Form einer zwischen dem Gehäuse und der Zylindereinheit angeordneten Druckkammer vorgesehen ist.

Diese Druckkammer ist mit den Abluftleitungen erfindungsgemäß derart verbunden, daß von der vorhandenen Abluft Druckimpulse in diese Druckkammer geleitet werden mit der Folge des Aufbaues eines Überdruckes in der Druckkammer, welcher höher als der umgebende Atmosphärendruck ist. Dieser impulsartig in der Druckkammer auftretende Überdruck wirkt der Bewegung der Zylindereinheit in einer Richtung entgegen, so daß die vom Kolben insbesondere in Schlagrichtung auf die Zylindereinheit übertragene, impulsartige Bewegung gedämpft wird.

Sowohl bei bekannten als auch bei dem erfindungsgemäßen Druckluftwerkzeug kann der Bediener durch Betätigung eines Ventils im Bereich der Frischluftzufuhr die Erregerfrequenz in weiten Bereichen verändern. Dadurch wird auch die Schlagfrequenz und damit die Kolbenbewegung verändert. Bei zunehmendem Durchdrücken des Zufuhrventiles wird beispielsweise zunehmend mehr Frischluft für den Kolbenantrieb zugeführt, so daß die Erregerfrequenz steigt. Entsprechend steigt auch die Impulsfrequenz des sich in der Druckkammer aufbauenden Überdruckes. Das bedeutet eine wirksame Minderung der unerwünschten und auf den Bediener einwirkenden Vibrationen bei jeder der einstellbaren Erregerfrequenz unabhängig von der Eigenfrequenz des am hinteren Ende der Zylindereinheit angeordneten Dämpfungsgliedes, welches zusätzlich vorhanden ist. Mit anderen Worten wird in der erfindungsgemäßen Druckkammer jeweils impulsartig eine Kraft durch den Überdruck aufgebaut, welche in direkter Abhängigkeit von der Schlagfrequenz zwangsgesteuert wirkt. Ebenso wie die Erregerfrequenz gesteuert wird, steuert sich damit auch die Dämpfungskraft.

Mit diesem neuen Aufbau können also über weite Bereiche von Erregerfrequenzen hervorragende Vibrationsminderungen gewährleistet werden.

Vorteilhaft ist es dabei erfindungsgemäß, wenn die Druckkammer ringförmig ist und über wenigstens einen Verbindungskanal mit einer Ringkammer für die Abluft in Verbindung steht. Die durch die oszillierende Kolbenbewegung verdrängte Abluft ist zwangsläufig immer vorhanden und wird erfindungsgemäß über eine Ringkammer abgeführt, mit welcher die vorzugsweise ringförmig ausgestaltete Druckkammer direkt verbunden ist. Die Abluft fällt zwangsläufig impulsartig an, wobei diese Impulsfrequenz der Schlagfrequenz bzw. Erregerfrequenz des Werkzeuges genau entspricht. Ohne zusätzliche Steuermaßnahmen stehen also Druckimpulse in der erfindungsgemäßen Druckkammer im richtigen Zeitpunkt zur Verfügung, um auf die Zylindereinheit in der richtigen Richtung, nämlich entgegen der Richtung des Schlages, welchen der Kolben gerade ausführt, zu wirken.

Damit sich besonders zuverlässig von selbst in der Druckkammer der gewünschte Überdruck beim jeweiligen Schlagimpuls aufbaut, ist es erfindungsgemäß zweckmäßig, wenn die der Ringkammer für die Abluft abstromseitig nachgeschalteten Bohrungen und/oder Austrittsöffnungen als Drosselglieder ausgestaltet sind. Die zwangsläufig vorhandene Abluft muß sowohl bei bekannten als auch bei dem erfindungsgemäßen Druckluftwerkzeug fortlaufend in die umgebende Atmosphäre abgeführt werden. Dies erfolgt über Bohrungen und/oder Austrittsöffnungen. Bildet man diese mit entsprechend kleinem Durchmesser aus, dann wirken sie wie eine Drossel mit der Folge, daß sich der Überdruck der Abluft beim Eintritt in die beschriebene Ringkammer nicht sofort abbaut sondern erst für die gewünschte Ausbildung der Dämpfungskraft aufgebaut wird und danach abfällt.

Bei vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Druckkammer das mit einem ersten kleinen Durchmesser versehene, teilweise zylinderförmige vordere Endstück der Zylindereinheit und ist von der inneren, zylindermantelförmigen Oberfläche des vorderen Gehäuseendes mit einem zweiten größeren Durchmesser begrenzt. Die Druckkammer befindet sich also um das vordere Endstück der Zylindereinheit herum direkt außerhalb derselben und innerhalb des vorderen Gehäuseendes. Die beiden in radialer Richtung die Druckkammer begrenzenden Flächen liegen in unterschiedlichem Radius zur Längsmittelachse des Werkzeuges. Mit anderen Worten unterscheidet sich der äußere große Durchmesser der ringförmigen inneren Oberfläche des Gehäuseendes von dem kleineren Außendurchmesser des besagten Endstückes der Zylindereinheit. Dies bedeutet konstruktiv einen Durchmessersprung, der die Ausbildung der ringförmigen Druckkammer begünstigt und ihre Ausgestaltung am Druckluftwerkzeug auf preiswerte und technisch zuverlässige, einfache Weise gestattet.

Erfindungsgemäß ist es dabei auch vorteilhaft, wenn die innere, zylindermantelförmige Oberfläche des vorderen Gehäuseendes auch die Ringkammer für die Abluft und vorzugsweise auch den Verbindungskanal außen begrenzt. Dadurch wird die Herstellung des Leitungssystems ganz erheblich vereinfacht, mit welchem die Abluft in die aktive Druckkammer geleitet wird. Man braucht nämlich bei der Herstellung lediglich die Zylindereinheit außen entsprechend abzdrehen und zwischen der Ringkammer einerseits für die Abluft und der Druckkammer andererseits einen Steg mit dem größeren zweiten Durchmesser zu belassen, in den von außen Verbindungskanäle eingefräst werden können. Die ganze Abdeckung und Begrenzung von außen erfolgt dann in der beschriebenen Weise durch die innere, zylindermantelförmige Ober-

fläche des vorderen Gehäuseendes.

Sehr günstig ist es dabei, wenn erfindungsgemäß ferner die Druckkammer eine an der Zylindereinheit gebildete kegelstumpfförmige Rückwand aufweist und gegenüber an ihrer Vorderseite von einer Ringdichtung abgedichtet ist, welche zwischen der zylindermantelförmigen Oberfläche des vorderen Endstückes der Zylindereinheit und der inneren, zylindermantelförmigen Oberfläche des vorderen Gehäuseendes angeordnet ist. Diese Ringdichtung kann ein O-Ring sein, der zwei Funktionen hat. Zum einen dichtet er die Druckkammer nach außen und vorn in Schlagrichtung ab, damit die Abluft nicht etwa durch Leckagen der Druckkammer über Ringschlitze oder dergleichen in die umgebende Atmosphäre entweichen kann; sondern in gewünschter Weise gezielt in die erwähnten Bohrungen und/oder Austrittsöffnungen strömt, die als Drosselglieder wirken und den impulsartigen Druckaufbau begünstigen. Die andere Funktion der erfindungsgemäßen Ringdichtung liegt darin, Staub am Eindringen in die Druckkammer zu hindern. Die Ringdichtung wirkt sozusagen als Abstreifer für sich etwa außen auf dem vorderen Endstück der Zylindereinheit ansetzenden Staub. Der Abstreifereffekt kommt dadurch zustande, daß die Ringdichtung von der inneren Oberfläche des vorderen Gehäuseendes gehäusefest gehalten wird, während die axial verschiebbliche Zylindereinheit durch die zu mindernden und tatsächlich auch gedämpften Vibrationen geringfügige Oszillationen ausführt.

Die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung läßt sich ergänzend zu bekannten Feder-Masse-Systemen für die optimale Vibrationsminderung einsetzen. Bei den bekannten Feder-Masse-Systemen am hinteren Ende der Zylindereinheit lassen sich nämlich ausgesuchte Dämpfungsglieder, z.B. mit niedriger Eigenfrequenz und progressiver Federkennlinie einsetzen, wodurch das gesamte System mit hinterem, mechanischem Dämpfungsglied einerseits und der erfindungsgemäß vorgesehenen Dämpfungseinrichtung am vorderen Ende andererseits überraschend optimiert wird.

Eine günstige Ausführungsform der Erfindung arbeitet mit einer Schlagfrequenz des Kolbens von 4000 Schlägen pro Minute und einem Frischluftdruck von 6 bar. Durch die erfindungsgemäße, pneumatische Dämpfungseinrichtung am vorderen Ende der Zylindereinheit werden auf die kegelstumpfförmige Rückwand der Druckkammer wirkende Druckimpulse gerichtet, welche die Verringerung der Schwingungsamplitude zur Folge haben, so daß der Bediener eine deutliche Verbesserung des Arbeitskomforts des neuen Druckluftwerkzeuges bemerkt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevor-

zugten Ausführungsform in Verbindung mit den Zeichnungen. In diesen zeigen:

- Figur 1 teilweise abgebrochen den Längsschnitt durch ein Druckluftwerkzeug, bei welchem bewußt einige konstruktive Einzelheiten weggelassen sind, und
- Figur 2 eine vergrößerte Ansicht des vorderen Endes des Werkzeuges, um die Ausgestaltung der pneumatischen Dämpfungseinrichtung besser veranschaulichen zu können.

Im Griffgehäuse 6 ist durch Verschraubung fest das Gehäuse 3 angebracht, welches an seinem Vorderende 9 offen ist. Koaxial und unter Ausfüllung dieser mittigen Öffnung befindet sich eine axial verschiebbliche Zylindereinheit 1 im Gehäuse 3 und ist in Richtung des Doppelpfeiles 10 um kleine Amplituden linear verschieblich. In der mittigen Öffnung 11 des vorderen Endstückes 12 sitzt eine auswechselbare Buchse 13, welche das Einsteckende 14 eines Meißels 15 mit Bund 16 führt. Gegen das Einsteckende 14 schlägt ein z.B. linear nach vom rechts durch Druckluft angetriebener Kolben 17 mit Anfasung 18 an, wenn er die Schlagbewegung ausführt, während der Kolben 17 in die entgegengesetzte Richtung zum hinteren Ende in Richtung des Doppelpfeiles 10 nach links geführt wird, wenn er den Rückhub ausführt.

Dieser Kolben ist also linear oszillierend im Innenraum der Zylindereinheit 1 angeordnet.

Zum rückseitigen Ende, d.h. gemäß den Figuren 1 und 2 nach links hin, ist die Zylindereinheit 1 durch den fest angeschraubten Zylinderdeckel 19 abgeschlossen, welcher bewußt nur als Umrißzeichnung dargestellt ist, um das Verständnis der Erfindung nicht durch Einzelheiten zu erschweren.

Am linken hinteren Ende ist die Zylindereinheit 1 über ihren Zylinderdeckel 19 von einem elastisch federnden Dämpfungsglied 8 abgestützt, welches als Torus in einem Teil 20 sitzt, welches sich seinerseits am rückwärtigen Ende des Griffgehäuses befindet. In diesem ist auch die Ventileinheit 7 angeordnet für die Freigabe der Einlaßöffnung der durch die Zuleitung 21 strömenden Frischluft. In dem vorstehend erwähnten Teil 20 ist auch eine Ausgleichsbohrung 22 angeordnet, die mit der Bohrung 23 unter dem Sintermetalleinsatz 24 in Verbindung steht, um bei der Bewegung der Zylindereinheit 1 nach hinten die im Raum 25 komprimierte Luft nach außen abzuführen.

Für die Funktion der Dämpfung ist die Betrachtung des vorderen Endes des Werkzeuges wichtig, welches vergrößert in Figur 2 gezeigt und anhand dieser Figur nun erläutert wird.

Das vordere Endstück 12 der Zylindereinheit 1 hat in seinem zylinderförmigen Teil den ersten kleinen Durchmesser d und geht dann an der lin-

ken bzw. hinteren Ringkante 26 in eine sich nach außen öffnende und schräg nach hinten verlaufende, ring- und kegelstumpfförmige Rückwand 27 über. Diese hat eine radiale Erstreckung bis zu einem zweiten, größeren Außendurchmesser D , so daß das vordere Endstück 12 der Zylindereinheit an dieser hinteren Ringkante 26 einen Durchmessersprung hat. Durch die Differenz des zweiten größeren minus dem ersten kleineren Durchmesser wird eine radiale Ringfläche vorgegeben, die sich an der Zylindereinheit 1 befindet. An z.B. drei Stellen sind drei kleine Verbindungskanäle 5 eingebracht, welche eine Verbindung von der Druckkammer 2 vor der kegelstumpfförmigen Rückwand 27 zu der nach rückwärts angeordneten Ringkammer 4 schaffen. Die Ringkammer wird auf der Seite der Zylindereinheit 1 durch eine breite und seichte, vom Außenumfang der Zylindereinheit radial nach innen eingebrachte Nut gebildet.

Radial nach außen werden gleichzeitig und in gleichem radialem Abstand von der zentralen Mittelachse 28 sowohl die Ringkammer 4 als auch der Verbindungskanal 5 als auch die Druckkammer 2 von der inneren, zylindermantelförmigen Oberfläche 29 des vorderen Gehäuseendes 9 begrenzt. Die in Schlagrichtung am weitesten vom angeordnete Endkante 30 des vorderen Gehäuseendes 9 liegt also ringförmig etwa im äußeren Mittelbereich des zylinderförmigen Endstückes 12 der Zylindereinheit 1.

Die Druckkammer 2 ist nach vorn hin durch eine Ringdichtung 31 abgedichtet, welche die Druckkammer 2 einerseits gegen Druckabfall nach außen abdichtet, damit Abluft nicht zwischen den aufeinanderliegenden Oberflächen 40, 29 des vorderen Gehäuseendes 9 und des vorderen Endstückes 12 der Zylindereinheit 1 entweichen kann; und streift andererseits im Betrieb während der Bewegung der axial verschiebblichen Zylindereinheit 1 dort sich etwa ansammelnden Staub ab.

Am Umfang des Gehäuses 3 befinden sich gleichmäßig verteilte Bohrungen 32, welche die Verbindung zwischen der Ringkammer 4 und einer Übergangsleitung 33 zu Austrittsöffnungen 34 hin schaffen. Die Austrittsöffnungen 34 befinden sich in einer drehbaren Hülse 35, die mit dem Gehäuse 3 (außer der erwähnten Drehbarkeit) fest verbunden ist. Durch die Drehung dieser Hülse 35 kann man die Austrittsöffnungen 34 in eine gewünschte Richtung lenken, so daß dort austretende Abluft den Bediener nicht stört.

Die Leitung 36 verbindet den Innenraum der Zylindereinheit 1 mit einer nicht dargestellten Steuereinrichtung zum Umsteuern der Frischluftzufuhr vor oder hinter den Kolben 17.

Im Betrieb strömt Frischluft durch die Zufuhrleitung 21, vom Bediener mehr oder weniger über die Ventileinheit 7 gedrosselt durch die Leitungen

37 und 38 und durch den Zylinderdeckel 19 in den Zylinderinnenraum hinter den Kolben 17, um diesen in Schlagrichtung nach vorn und gemäß Pfeil 10 nach rechts soweit zu bewegen, bis er mit seinem angefasten Teil 18 gegen das Einsteckende 14 schlägt. Die hierbei vor dem Kolben 17 erzeugte Abluft fließt über die Bohrung 39 in die Ringkammer 4, so daß sich über die Verbindungskanäle 5 der sich entwickelnde Druckimpuls auch in die ringförmige Druckkammer 2 fortpflanzt.

Damit sich in der Ringkammer 4 der Druck impulsartig aufbauen kann, sind die abstromig der Ringkammer 4 angeordneten Bohrungen 32 und Austrittsöffnungen 34 so dimensioniert, daß sie eine Drosselwirkung haben, so daß sich die Abluft dort nicht sofort vollständig entspannt, sondern der Druckimpuls bis in die ringförmige Druckkammer 2 hinein sich entwickeln kann. Durch diesen in der Druckkammer 2 entstehenden kurzzeitigen Überdruck erfährt die kegelstumpfförmige Rückwand 27 eine Kraft in Richtung nach links, welche versucht, eine Bewegung der Zylindereinheit 1 in Schlagrichtung nach rechts auszugleichen oder wenigstens erheblich zu mindern. Durch diese Bewegung bei hoher Frequenz entstehende Vibrationen der Zylindereinheit werden also durch die pneumatische Dämpfungseinrichtung erheblich gemindert, welche durch die Druckkammer 2 mit der Rückwand 27, die Kanäle 5 und die Ringkammer 4 in Verbindung mit den drosselnden Bohrungen 32 und/oder Austrittsöffnungen 34 gebildet wird.

Die auf die Rückwand 27 in der beschriebenen Weise wirkende Kraft dauert impulsartig nur eine kurze Zeit lang an und wird danach zu Null, weil sich der Überdruck in der Ringkammer 4 mit der Druckkammer 2 durch die abströmende Abluft abbaut.

Die äußere, zylindermantelförmige Oberfläche des vorderen Endstückes 12 ist mit 40 bezeichnet.

Durch die Leitung 36 abströmende Abluft hat inzwischen eine nicht gezeigte Steuereinrichtung so geschaltet, daß diese die Frischluftzufuhr umsteuert und den Kolben 17 in Richtung des Pfeiles 10 nach links, d.h. zum rückseitigen Ende rückführt. Danach beginnt das gleiche Spiel erneut.

Patentansprüche

1. Schlagend arbeitendes Druckluftwerkzeug, in dessen Gehäuse (3) eine mit einem linear oszillierend angetriebenen Kolben (17) versehene Zylindereinheit (1) axial verschieblich gelagert ist, in deren vorderem Ende ein Schlagwerkzeug (14-16) lösbar befestigt ist und deren hinteres Ende von einem elastisch federnden Dämpfungsglied (8) nachgiebig abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, zusätzlich am vorderen Ende der Zylindereinheit (1) eine Dämpfungseinrichtung (2, 4, 5, 27, 32) mit einer zwischen dem Gehäuse (3) und der Zylindereinheit (1) angeordneten Druckkammer (2) vorgesehen ist.

2. Druckluftwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (2) ringförmig ist und über wenigstens einen Verbindungskanal (5) mit einer Ringkammer (4) für die Abluft in Verbindung steht.

3. Druckluftwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die der Ringkammer (4) für die Abluft abstromseitig nachgeschalteten Bohrungen (32) und/oder Austrittsöffnungen (34) als Drosselglieder ausgestaltet sind.

4. Druckluftwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (2) das mit einem ersten kleinen Durchmesser (d) versehene, teilweise zylinderrörmige vordere Endstück (12) der Zylindereinheit (1) umfaßt und von der inneren, zylindermantelförmigen Oberfläche (29) des vorderen Gehäuseendes (9) mit einem zweiten größeren Durchmesser (D) begrenzt ist.

5. Druckluftwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die innere, zylindermantelförmige Oberfläche (29) des vorderen Gehäuseendes (9) auch die Ringkammer (4) für die Abluft und vorzugsweise auch den Verbindungskanal (5) außen begrenzt.

6. Druckluftwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (2) eine an der Zylindereinheit (1) gebildete kegelstumpfförmige Rückwand (27) aufweist und gegenüber an ihrer Vorderseite von einer Ringdichtung (31) abgedichtet ist, welche zwischen der zylindermantelförmigen Oberfläche (40) des vorderen Endstückes (12) der Zylindereinheit (1) und der inneren, zylindermantelförmigen Oberfläche (29) des vorderen Gehäuseendes (9) angeordnet ist.

