



(11) **EP 2 523 780 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.03.2020 Patentblatt 2020/10

(51) Int Cl.:
B25D 9/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11700320.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/000134

(22) Anmeldetag: **13.01.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/085989 (21.07.2011 Gazette 2011/29)

(54) **BOHR- UND/ODER SCHLAGHAMMER MIT KÜHLUNG VON GERÄTEKOMPONENTEN**

HAMMER DRILL AND/OR IMPACT HAMMER HAVING COOLING OF EQUIPMENT COMPONENTS
MARTEAU PERFORATEUR ET/OU PERCUTEUR AVEC REFROIDISSEMENT DES COMPOSANTS DE L'APPAREIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **BERGER, Rudolf**
82031 Grünwald (DE)
- **LITTEK, Christian**
85757 Karlsfeld (DE)
- **BRAUN, Helmut**
85232 Bergkirchen (DE)
- **ZINSMEISTER, Manfred**
82256 Fürstenfeldbruck (DE)

(30) Priorität: **15.01.2010 DE 102010004724**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.2012 Patentblatt 2012/47

(73) Patentinhaber: **Wacker Neuson Produktion GmbH & Co. KG**
80809 München (DE)

(74) Vertreter: **Müller Hoffmann & Partner**
Patentanwälte mbB
St.-Martin-Strasse 58
81541 München (DE)

(72) Erfinder:

- **FISCHER, Michael**
80798 München (DE)
- **STENZEL, Otto, W.**
71543 Neuhütten/Wüstenrot (DE)
- **HAUSLER, Wolfgang**
80935 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 866 633 GB-A- 632 560
GB-A- 2 027 629 JP-U- 48 111 601
US-A- 2 764 138 US-A- 2 857 888

EP 2 523 780 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bohr- und/oder Schlaghammer mit einem Verbrennungsmotor.

[0002] Bohr- und/oder Schlaghammer mit Verbrennungsmotor - nachfolgend auch kurz als Hammer bezeichnet - sind insbesondere als relativ schwere Aufbruchhämmer bekannt, mit denen im Wesentlichen vertikal nach unten gearbeitet wird. Bei derartigen Benzinhämmern ist ein über die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors angetriebenes Kühlluftgebläse zur Kühlung des Motors vorgesehen. Das Kühlluftgebläse erzeugt einen Kühlluftstrom, der an der Außenseite des Zylinders des Verbrennungsmotors, insbesondere an den an der Außenseite des Zylinders vorgesehenen Kühlrippen entlang geführt wird. Die vom Motor abgeführte Motorkühlbluft ist dabei meist stark erwärmt und muss daher auf kürzestem Wege vom Hammer weggeführt werden.

[0003] Auch das zur Erzeugung der Arbeitsbewegung des Hammers vorgesehene, vom Verbrennungsmotor angetriebene Schlagwerk kann sich - insbesondere wenn es sich um ein Luftfederschlagwerk handelt - aufgrund der Luftkompression stark erwärmen. Zur Kühlung des Schlagwerks ist es daher bekannt, ein zusätzliches Lüfterrad vorzusehen, das einen separaten Kühlluftstrom für das Schlagwerk erzeugt. Für dieses zusätzliche Lüfterrad muss entsprechender Bauraum bereitgestellt und konstruktiver Aufwand betrieben werden.

[0004] Aus der DE 866 633 C ist eine Gesteinsbohrmaschine bekannt, bei der ein Kühlluftstrom durch ein Kühlluftgebläse erzeugt wird. Der Kühlluftstrom wird über Rippen an der Außenwand eines Motorzylinders geführt und tritt nachfolgend an der Unterseite der den Kühlluftkanal bildenden Haube aus.

[0005] In der GB 632,560 A wird ein Hammer mit einem Kühlluftgebläse gezeigt, das einen Kühlluftstrom erzeugt. Der Kühlluftstrom wird durch eine Verkleidung zu der Außenwand des Zylinders eines Verbrennungsmotors geführt, wobei sich der Querschnitt des Kühlluftkanals in Strömungsrichtung verjüngt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Bohr- und/oder Schlaghammer anzugeben, bei dem eine verbesserte Kühlung der Komponenten möglich ist.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Ein Bohr- und/oder Schlaghammer weist einen Verbrennungsmotor mit einem Zylinder und einem in dem Zylinder bewegbaren Kolben, ein Kühlluftgebläse zum Erzeugen eines Kühlluftstroms und einen Kühlluftkanal zum Führen des Kühlluftstroms von dem Kühlluftgebläse zu einer Außenwand des Zylinders auf.

[0010] Dabei wird erreicht, dass das von dem Verbrennungsmotor des Hammers angetriebene Schlagwerk gekühlt wird. Stromab von der Außenwand des Zylinders weist der Kühlluftkanal einen Kanalbereich auf, in dem

mehrere Teilkühlluftströme von dem Kühlluftstrom (Haupt-Kühlluftstrom) abgezweigt werden.

[0011] Der Kanalbereich ist derart ausgestaltet, dass sich der auf eine Strömungsrichtung des Kühlluftstroms bezogene Querschnitt des Kanalbereichs in dem Maße verjüngt, wie Teilkühlluftströme von dem Kühlluftstrom abgezweigt werden, so dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms in dem Kanalbereich im Wesentlichen konstant bleibt.

[0012] Während der Kühlluftkanal die gesamte Länge des Kühlluftstroms vom Kühlluftgebläse bis zum Austritt aus dem Hammer definieren soll, gibt der Kanalbereich lediglich einen Teilbereich des Kühlluftkanals an. Für die nachfolgende Betrachtung ist jedoch der Kanalbereich von besonderer Bedeutung.

[0013] Somit ist der Kühlluftkanal in dem Bereich, in dem eine Kühlung des Zylinders bzw. der Außenwand des Zylinders erfolgen soll, derart gestaltet, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms (Haupt-Kühlluftstrom) auch dann konstant bleibt, wenn Teilkühlluftströme bereits abgezweigt werden. Beim Stand der Technik hingegen ist der Querschnitt des Kanalbereichs im Wesentlichen konstant gehalten, so dass sich die Strömungsgeschwindigkeit der Kühlluft nach und nach reduziert, wenn Teilkühlluftströme abgezweigt werden. Dadurch aber, dass auf diese Weise gerade im Verlauf des Kühlluftkanals die Strömungsgeschwindigkeit und damit der Volumenstrom an Kühlluft geringer wird, muss beim Stand der Technik eingangsseitig durch das Kühlluftgebläse ein relativ starker Kühlluftstrom generiert werden, um auch am Ende des Kühlluftkanals, nach Abzweigung mehrerer Teilkühlluftströme noch genügend Kühlluft zur Verfügung zu haben.

[0014] Mit Hilfe der Erfindung ist es somit möglich, die Strömung optimiert im Bereich des heißen Zylinders zu führen, indem sich der Kühlluftkanal stromauf vom Zylinder verengt, so dass auch z. B. in dem Bereich, der zu der am Zylinder vorgesehenen Zündkerze weiter entfernt liegt und somit also kühler ist, viel Kühlluft vorbeiströmt. Ein separater Bypass, der einen ähnlichen Effekt haben würde, kann daher eingespart werden. Dies führt zu einer geringeren Aufheizung der Motorkühlbluft sowie zu einem geringeren Strömungswiderstand.

[0015] Die Motorkühlbluft kann mit vergleichsweise geringerem Strömungswiderstand durch den Motor geblasen werden. Dadurch wird der Volumenstrom erhöht und damit die Temperatur der Kühlluft gesenkt. Der Motor gibt nur die für ihn notwendige Wärmemenge an die Kühlluft ab, wodurch sich die Kühlluft ebenfalls nicht so stark aufheizt. Im Gegensatz dazu ist nach dem Stand der Technik meist eine Kühlluftverteilung angestrebt, bei der dem Motor möglichst viel Wärme entzogen wird, was jedoch oft nicht erforderlich ist.

[0016] An der Außenwand des Zylinders können mehrere parallel zueinander verlaufende Kühlrippen ausgebildet sein, wobei jeweils zwischen zwei zueinander benachbarten Kühlrippen jeweils ein Teilkanal ausgebildet ist, zum Führen eines Teilkühlluftstroms, wobei der Teil-

kühlluftstrom von dem von dem Kühlluftgebläse herangeführten Kühlluftstrom abgezweigt wird. Die Kühlrippen sind an der Außenwand des Zylinders in bekannter Weise vorgesehen und meist mit dem Zylindergehäuse in einem Stück gegossen oder nachträglich als Kühlelemente auf der Außenwand des Zylinders befestigt. Zwischen den benachbarten Kühlrippen wird jeweils einer der Teilkanäle gebildet, in die ein jeweiliger Teilkühlluftstrom eingeleitet wird. Die jeweiligen Teilkühlluftströme werden von dem Haupt-Kühlluftstrom nach und nach abgezweigt, wenn der Haupt-Kühlluftstrom an den Kühlrippen des Zylinders vorbeigeführt wird.

[0017] Insbesondere kann der Kanalbereich stromauf von den Kühlrippen an den Kühlrippen und damit an den Teilkanälen bzw. an den Anfangsbereichen der Teilkanäle vorbeigeführt werden. Dabei kann der Kanalbereich derart ausgestaltet sein, dass sich der Querschnitt des Kanalbereichs in dessen Verlauf entlang der Anfangsbereiche der jeweiligen Teilkanäle in dem Maße verjüngt, wie Teilkühlluftströme von dem Kühlluftstrom abgezweigt werden, so dass die obige Forderung erfüllt ist, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms in dem Kanalbereich im Wesentlichen konstant bleibt.

[0018] Die Strömungsgeschwindigkeiten der Teilkühlluftströme in den Teilkanälen können im Wesentlichen gleich sein. Sie können insbesondere auch gleich sein mit der Strömungsgeschwindigkeit des verbleibenden Kühlluftstroms im Kanalbereich. Auf diese Weise wird eine Vergleichmäßigung und Optimierung des Kühlluftstroms bei einem möglichst geringen Strömungswiderstand erreicht. Ein Indiz für einen unnötigen Strömungswiderstand wäre z.B. eine starke Änderung der Strömungsgeschwindigkeit im Kühlluftkanal.

[0019] Erfindungsgemäss ist ein Kühlluftkanal zum Führen des Kühlluftstroms von dem Kühlluftgebläse entlang einer Außenwand des Zylinders vorgesehen, wobei der Kühlluftkanal stromab von der Außenwand des Zylinders einen Kanalabschnitt aufweist, zum Führen des Kühlluftstroms zu einer Abgasanlage des Verbrennungsmotors und/oder zu dem Schlagwerk.

[0020] Damit wird erreicht, dass die Kühlluft, die sich bei dem Vorbeiströmen an dem Zylinder schon erwärmt hat, weiterhin zur Kühlung anderer heißer Bauteile genutzt werden kann, deren Temperatur im Betrieb oberhalb von der Temperatur liegt, die der Kühlluftstrom stromab von dem Zylinder aufweist. Zu diesen Bauelementen gehören insbesondere die Abgasanlage des Verbrennungsmotors oder das Schlagwerk.

[0021] Bei dieser Lösung wird somit die Motorkühlblauluft dazu genutzt, weitere Komponenten des Hammers, nämlich insbesondere die Abgasanlage, z. B. den Schalldämpfer, und das Schlagwerk zu kühlen. Gerade die Abgasanlage und das Schlagwerk sind im Betrieb des Hammers thermisch hoch belastet. Ihre Abwärme kann einerseits für die Komponenten selbst problematisch werden. Andererseits aber kann die Abwärme auch zu einer übermäßigen Erwärmung von weiteren Komponenten des Hammers, z. B. dem Vergaser oder der Tankanlage füh-

ren, was einen zuverlässigen Betrieb beeinträchtigen kann.

[0022] Es hat sich herausgestellt, dass die vom Motor, also von der Außenwand des Zylinders kommende Kühlluft (Motorkühlblauluft) noch verhältnismäßig kühl ist und dadurch zum Kühlen der weiteren Komponenten herangezogen werden kann. Somit kann z.B. bei einer Variante dieser Motorkühlblauluftstrom stromab von der Außenwand des Zylinders aufgeteilt und in Form von zwei getrennten Kühlluftströmen der Abgasanlage und dem Schlagwerk zugeführt werden.

[0023] Durch geschickte Gestaltung des Kühlluftkanals ist es somit möglich, einen für das jeweilige Gerät geeigneten Kühlluftstrom zu führen. Somit kann stromab von dem Zylinder z.B. der Kühlluftstrom entweder nur zu der Abgasanlage oder nur zum Schlagwerk oder auch zu beiden Baugruppen geführt werden. Weiterhin ist es möglich, den Kühlluftstrom z.B. zunächst zum Schlagwerk und dann stromab von dem Schlagwerk zu der Abgasanlage zu führen. Ebenso kann auch umgekehrt der Kühlluftstrom zunächst zur Abgasanlage und nachfolgend zum Schlagwerk geleitet werden. Der Kühlluftstrom kann auch aufgeteilt werden in zwei parallele Kühlluftströme, die parallel die Abgasanlage und das Schlagwerk anströmen.

[0024] Auch Mischformen sind möglich, z.B. dass der Kühlluftstrom stromab von der Außenwand des Zylinders in zwei Kühlluftströme aufgeteilt wird, wobei ein Kühlluftstrom direkt zur Abgasanlage und ein zweiter Kühlluftstrom zunächst zum Schlagwerk und danach erst zu der Abgasanlage geführt wird.

[0025] Die genaue Ausgestaltung des Kühlluftkanals und damit der Führung des Kühlluftstroms hängt von den Temperaturverteilungen im Hammer und von der gewünschten Kühlwirkung ab.

[0026] Erfindungsgemäss weist der Kühlluftkanal stromab von der Außenwand des Zylinders einen ersten Kanalabschnitt auf, zum Führen des Kühlluftstroms zu dem Schlagwerk. Stromab von dem Schlagwerk weist der Kühlluftkanal einen zweiten Kanalabschnitt auf, zum Führen des Kühlluftstroms zu der Abgasanlage. Auf diese Weise wird der Kühlluftstrom seriell zunächst zum Schlagwerk und danach zu der Abgasanlage geleitet.

[0027] Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Kühlluftkanal stromab von der Außenwand des Zylinders aufgeteilt in einen ersten Kühlluftkanal für einen ersten Kühlluftstrom und in einen zweiten Kühlluftkanal für einen zweiten Kühlluftstrom. Der erste Kühlluftkanal dient zum Führen des ersten Kühlluftstroms zu einer Abgasanlage des Verbrennungsmotors, während der zweite Kühlluftkanal zum Führen des zweiten Kühlluftstroms zu dem Schlagwerk dient.

[0028] Das Schlagwerk kann ein Luftfederschlagwerk sein und ein Führungsgehäuse sowie einen von dem Verbrennungsmotor in dem Führungsgehäuse z. B. oszillierend und linear bewegbaren Antriebskolben aufweisen, wobei der zweite Kühlluftkanal zum Führen des zweiten Kühlluftstroms zu einer Außenseite des Füh-

rungsgehäuses dient. Entsprechend kann auch der erste Kanalabschnitt ausgebildet sein, um den Kühlluftstrom an die Außenseite des Führungsgehäuses zu führen. Die Wärme im Schlagwerk entsteht insbesondere in der Nähe des Luftkompressionsbereichs im Inneren des Schlagwerks, wenn es sich bei dem Schlagwerk um ein an sich bekanntes Luftfederschlagwerk handelt. Diese Wärme wird über das Führungsgehäuse nach außen abgegeben und kann durch den Kühlluftstrom abgeführt werden. Da die im Schlagwerk entstehende Temperatur größer ist als die Temperatur der Motorkühlblauf, kann die Motorkühlblauf noch wirksam zur Kühlung des Schlagwerks genutzt werden.

[0029] Bei einer Variante kann der zweite Kühlluftkanal derart ausgebildet sein, dass der zweite Kühlluftstrom stromab von dem Schlagwerk auch noch zu der Abgasanlage des Verbrennungsmotors führbar ist. So hat sich herausgestellt, dass die Kühlluft auch dann, wenn sie bereits den Motor (Zylinder) und das Schlagwerk gekühlt hat, immer noch eine Temperatur aufweist, die niedriger ist als die Abgasanlage des Verbrennungsmotors, insbesondere niedriger als die Temperatur des zur Abgasanlage gehörenden Schalldämpfers. Aus diesem Grund kann es vorteilhaft sein, die Kühlluft nach dem Kühlen des Schlagwerks noch zur Unterstützung der Kühlung des Schalldämpfers heranzuziehen, um auf diese Weise die Kühlwirkung zu verbessern.

[0030] Die oben beschriebenen Varianten können beliebig miteinander kombiniert werden. So ist es möglich, die Aufteilung des Kühlluftstroms in einen ersten Kühlluftstrom und einen zweiten Kühlluftstrom stromab von der Außenwand des Zylinders eigenständig zu realisieren. Ebenso ist es möglich, den Kühlluftkanal in dem stromauf von der Außenwand des Zylinders gelegenen Kanalbereich in der beschriebenen Weise auszugestalten, so dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms in diesem Kanalbereich im Wesentlichen konstant bleibt. Ebenso können aber die beiden Varianten auch miteinander kombiniert werden, um eine besonders wirkungsvolle Kühlung zu erreichen.

[0031] Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nach folgend anhand eines Beispiels unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Hammer in rechter Seitenansicht;

Fig. 2 den Hammer von Fig. 1 in linker Seitenansicht;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Hammers; und

Fig. 4 eine perspektivische Untersicht des Hammers.

[0032] Die Figuren 1 bis 4 zeigen in verschiedenen Darstellungen ein schematisches Beispiel für einen erfindungsgemäßen Bohr- und/oder Schlaghammer.

[0033] Der Hammer weist einen Verbrennungsmotor 1 auf, der über einen ersten Kurbeltrieb 2, ein Getriebe

3 und einen zweiten Kurbeltrieb 4 ein Schlagwerk 5 antreibt. Das Schlagwerk 5 wiederum beaufschlagt ein Werkzeug 6, im vorliegenden Beispiel einen Meißel. Der Aufbau eines derartigen Hammers ist vielfältig bekannt und muss daher nicht im Einzelnen erläutert werden.

[0034] Der Verbrennungsmotor 1 weist einen Zylinder 7 auf, in dessen Innerem ein Kolben 8 beweglich geführt wird. Der Kolben 8 treibt über ein Pleuel 9 den ersten Kurbeltrieb 2 an.

[0035] Über eine Kurbelwelle 10 des Kurbeltriebs 2 wird das Getriebe 3 und damit der zweite Kurbeltrieb 4 bewegt.

[0036] Das Schlagwerk 5 ist als Luftfederschlagwerk ausgebildet und weist ein von dem zweiten Kurbeltrieb 4 bewegtes Pleuel 11 auf, das einen Antriebskolben 12 in einem zu dem Schlagwerk gehörenden Führungsgehäuse 13 hin und her bewegt.

[0037] Im Inneren des Antriebskolbens 12 ist ein Schlagkolben 14 geführt, der über eine zwischen dem Antriebskolben 12 und dem Schlagkolben 14 ausgebildete Luftfeder 15 gegen das Ende des Werkzeugs 6 bewegt und wieder zurückgeführt wird. Auch die Funktion eines derartigen Schlagwerks 5 ist bekannt und muss an dieser Stelle nicht näher vertieft werden.

[0038] An dem stirnseitigen Ende der Kurbelwelle 10 ist ein Kühlluftgebläse 16 mit einem Lüfterrad 17, einem Gebläsegehäuse 18 und einem Kühlluft einlass 19 angeordnet. Das Lüfterrad 17 wird durch die Kurbelwelle 10 drehend angetrieben und saugt dabei Umgebungsluft über den Kühlluft einlass 19 an. Die Kühlluft wird dann über einen Kühlluftkanal 20 zu den zu kühlenden Komponenten des Hammers geführt.

[0039] Insbesondere führt der Kühlluftkanal 20 die Kühlluft zu einer Außenwand des Zylinders 7, an der zahlreiche Kühlrippen 21 in bekannter Weise angeordnet sind. In Figur 3 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur zwei der Kühlrippen 21 mit dem Bezugszeichen 21 gekennzeichnet. Selbstverständlich weist die Außenwand des Zylinders 7 mehrere Kühlrippen 21 auf, wie auch unmittelbar aus Figur 3 ersichtlich.

[0040] Zwischen den Kühlrippen 21 sind jeweilige Teilkanäle 22 ausgebildet, in denen der Luftstrom vom Kühlluftkanal 20 an der Außenwand des Zylinders 7 vorbei geführt werden kann. Jeder dieser Teilkanäle 22 zweigt somit einen Teilkühlluftstrom von dem Haupt-Kühlluftstrom in dem stromauf von dem Zylinder 7 liegenden Kanalbereich des Kühlluftkanals 20 ab.

[0041] Wie in Figur 3 erkennbar, strömt der Kühlluftstrom im Kühlluftkanal 20 von oben, d. h. vom Kühlluftgebläse 16 kommend in Richtung nach unten, wobei in dem genannten Kanalbereich nach und nach Teilkühlluftströme über jeweilige Teilkanäle 22 abgezweigt und an der Außenwand des Zylinders 7 vorbeigeführt werden. Dabei verjüngt sich der Kühlluftkanal 20 in dem Maße, wie Kühlluft von ihm in den jeweiligen Teilkanal 22 abgezweigt wird. Dabei soll sich der Querschnitt des Kühlluftkanals 20 derart verringern, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms in dem stromauf von

dem Zylinder 7 vorgesehenen Kühlluftkanal 20 konstant bleibt. In Figur 3 ist diese Verjüngung durch eine schräg verlaufende Kanalabdeckung 23 erkennbar.

[0042] Noch besser kann die Querschnittsverjüngung des Kühlluftkanals in Figur 4 gesehen werden, wo die Kanalabdeckung 23 beginnend an einem Kanaleinlass 24 - bezogen auf eine Betriebsstellung des Hammers mit vertikal nach unten gerichteter Arbeitsrichtung - sowohl in Vertikalrichtung nach unten als auch in Horizontalrichtung, weg von dem Kanaleinlass 24 schräg verläuft und somit den Kühlluftkanal 20 verjüngt. Der Kanaleinlass 24 ist in Figur 4 nur gestrichelt eingezeichnet, da er unter der Kanalabdeckung 23 selbstverständlich nicht von außen sichtbar ist.

[0043] Die damit im Kühlluftkanal 20 und in den diversen Teilkanälen 22 bewirkte Kühlluftströmung weist weitgehend eine konstante, gleiche Geschwindigkeit auf, was für eine optimierte Motorkühlung positiv ist.

[0044] Die Kühlluft kann stromab vom Verbrennungsmotor 1, also stromab von der Außenwand des Zylinders 7 an die Umgebung abgeben werden.

[0045] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung jedoch - wie sie auch in den Figuren gezeigt ist - wird die vom Motor kommende Kühlluft weiterhin zur Kühlung von sich im Betrieb des Hammers erwärmenden Komponenten genutzt. Insbesondere ist der Kühlluftkanal 20 an einem Auslass 25, an dem die Kühlluft von den Kühlrippen 21 und der Außenwand des Zylinders 7 weggeführt wird, in einen ersten Kühlluftkanal 26 und einen zweiten Kühlluftkanal 27 aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgt mit Hilfe von Leitblechen 28 und 29. Die Leitbleche 28, 29 können in geeigneter Weise im Raum geformt sein, um die jeweiligen Kühlluftströme an die zu kühlenden Bereiche zu führen.

[0046] In den ersten Kühlluftkanal 26 wird ein erster Kühlluftstrom geführt und zu einer Abgasanlage 30 des Verbrennungsmotors 1, insbesondere zu einem Schalldämpfer geführt.

[0047] Die Abgasanlage 30 mit dem Schalldämpfer wird im Betrieb des Hammers besonders heiß, so dass die vom Motor kommende Kühlluft, obwohl bereits erwärmt, immer noch zur Kühlung der Abgasanlage 30 beitragen kann. Dadurch wird insbesondere auch erreicht, dass die Abgasanlage 30 nicht ihrerseits andere Komponenten des Hammers, wie z. B. die Kraftstoffzuführung, den Tank oder den Vergaser bei längerem Betrieb des Hammers in unzulässiger Weise erwärmen kann.

[0048] Der zweite Kühlluftkanal 27 führt den zweiten Kühlluftstrom als Kühlluft zu dem Schlagwerk 5, insbesondere an die Außenwand des Führungshäuses 13 des Schlagwerks 5 und dort zu einem Bereich des Schlagwerks 5, in dem eine Kompression der Luftfeder 15 stattfindet. Durch die Kompression der Luftfeder 15 wird eine starke Erwärmung im Schlagwerk 5 bewirkt. Diese Wärme kann durch den im zweiten Kühlluftkanal 27 herangeführten zweiten Kühlluftstrom abgeführt werden.

[0049] Darüber hinaus ist es bei geeigneter Gestaltung

des Hammers möglich, den zweiten Kühlluftstrom nach Vorbeiströmen an dem Schlagwerk 5 auch noch zur Abgasanlage 30 zuführen, so dass der zweite Kühlluftstrom, der durch das Schlagwerk 5 nur verhältnismäßig gering zusätzlich erwärmt wurde, ebenfalls noch zur Kühlung des heißen Schalldämpfers in der Abgasanlage 30 genutzt werden kann.

[0050] Durch die oben beschriebene Optimierung der Motorluftkühlung durch Vergleichmäßigung der Strömungsgeschwindigkeit ist es möglich, die Temperatur der Motorkühlbluft so weit zu senken, dass sie zur Kühlung von weiteren Komponenten des Hammers verwendet werden kann.

[0051] Durch eine gezielte Führung und Verteilung der Motorkühlbluft kann erreicht werden, dass diese nur in Bereiche geführt wird, deren Temperatur so hoch ist, dass sie trotz der bereits relativ warmen Motorkühlbluft noch gekühlt werden können. Beispielsweise kann eine 80°C heiße Motorkühlbluft immer noch den 300°C heißen Schalldämpfer problemlos abkühlen.

[0052] Dadurch, dass die Motorkühlbluft nach Vorbeistreichen an der Außenwand des Zylinders 7 direkt an die weiteren heißen Wärmequellen des Hammers geleitet wird und dort kühlend wirkt, werden indirekt auch Bereiche am Hammer weiter abgekühlt, deren Temperatur unterhalb der Motorkühlbluft liegt. Dies wird dadurch erreicht, dass durch eine Kühlung nahe der Wärmequelle weniger Wärme in umgebende Komponenten bzw. Bauteile geleitet wird, so dass diese ebenfalls kühler bleiben.

[0053] Wie in der Beschreibungseinleitung ausführlich beschrieben, ist es auch möglich, den Kühlluftkanal derart auszugestalten, dass die Kühlluft nach Vorbeiströmen an dem Zylinder 7 zunächst zu der Außenwand des Führungshäuses 13 und nachfolgend entlang der Abgasanlage 30 geführt wird. Ebenso kann die Kühlluft auch ausschließlich zu der Abgasanlage 30 geleitet werden.

Patentansprüche

1. Bohr- und/oder Schlaghammer, mit

- einem Verbrennungsmotor (1), mit einem Zylinder (7) und einem in dem Zylinder (7) bewegbaren Kolben (8);
- einem von dem Verbrennungsmotor (3) angetriebenen Schlagwerk (5);
- einem Kühlluftgebläse (16) zum Erzeugen eines Kühlluftstroms; und mit
- einem Kühlluftkanal (20) zum Führen des Kühlluftstroms von dem Kühlluftgebläse (16) entlang einer Außenwand des Zylinders (7);

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Schlagwerk (5) von dem Verbrennungs-

- motor über ein Getriebe (3) angetrieben wird;
 - der Kühlluftkanal (20) stromab von der Außenwand des Zylinders (7) einen ersten Kanalabschnitt aufweist, zum Führen des Kühlluftstroms zu dem Schlagwerk (5). 5
2. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Kühlluftkanal (20) stromab von dem Schlagwerk (5) einen zweiten Kanalabschnitt aufweist, zum Führen des Kühlluftstroms zu einer Abgasanlage (30) des Verbrennungsmotors (1). 10
3. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Kühlluftkanal (20) stromab von der Außenwand des Zylinders (7) aufgeteilt ist in einen ersten Kühlluftkanal (26) für einen ersten Kühlluftstrom und in einen zweiten Kühlluftkanal (27) für einen zweiten Kühlluftstrom; 20
 - der erste Kühlluftkanal (26) zum Führen des ersten Kühlluftstroms zu der Abgasanlage (30) des Verbrennungsmotors (1) dient; und dass 25
 - der zweite Kühlluftkanal (27) zum Führen des zweiten Kühlluftstroms zu dem Schlagwerk (5) dient. 30
4. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- das Schlagwerk (5) ein Führungsgehäuse (13) und einen von dem Verbrennungsmotor (1) in dem Führungsgehäuse (13) bewegbaren Antriebskolben (12) aufweist; und dass 35
 - der zweite Kühlluftkanal (27) zum Führen des zweiten Kühlluftstroms zu einer Außenseite des Führungsgehäuses (13) dient. 40
5. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Kühlluftkanal (27) derart ausgebildet ist, dass der zweite Kühlluftstrom stromab von dem Schlagwerk (5) zu der Abgasanlage (30) des Verbrennungsmotors (1) führbar ist. 45
6. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei 50
- stromauf von der Außenwand des Zylinders (7) der Kühlluftkanal (20) einen Kanalbereich aufweist, in dem mehrere Teilkühlluftströme von dem Kühlluftstrom abgezweigt werden; und wobei 55
 - der Kanalbereich derart ausgestaltet ist, dass sich der auf eine Strömungsrichtung des Kühlluftstroms bezogene Querschnitt des Kanalbereichs in dem Maße verjüngt, wie Teilkühlluftströme von dem Kühlluftstrom abgezweigt werden, so dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms in dem Kanalbereich im Wesentlichen konstant bleibt.
7. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- an der Außenwand des Zylinders (7) mehrere parallel zueinander verlaufende Kühlrippen (21) ausgebildet sind; und dass
 - zwischen jeweils zwei zueinander benachbarten Kühlrippen (21) jeweils ein Teilkanal (22) ausgebildet ist, zum Führen eines Teilkühlluftstroms, wobei der Teilkühlluftstrom von dem dem Kühlluftgebläse (16) herangeführten Kühlluftstrom abgezweigt wird.
8. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanalbereich stromauf von den Kühlrippen (21) an den Kühlrippen (21) und damit an den Teilkanälen (22) vorbeiführt und derart ausgestaltet ist, dass sich der Querschnitt des Kanalbereichs in dessen Verlauf entlang der Anfangsbereiche der jeweiligen Teilkanäle in dem Maße verjüngt, wie Teilkühlluftströme von dem Kühlluftstrom abgezweigt werden, so dass die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms in dem Kanalbereich im Wesentlichen konstant bleibt.
9. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsgeschwindigkeiten der Teilkühlluftströme in den Teilkanälen (22) im Wesentlichen gleich sind.
10. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlluftgebläse (16) durch eine Kurbelwelle (10) des Verbrennungsmotors (1) angetrieben wird.

45 Claims

1. Hammer drill and/or percussion hammer, having

- a combustion engine (1), having a cylinder (7) and a piston (8) which is movable in the cylinder (7);
 - a percussion mechanism (5) which is driven by the combustion engine (3);
 - a cooling air fan (16) for generating a cooling air flow; and having
 - a cooling air duct (20) for conducting the cooling air flow from the cooling air fan (16) along an outer wall of the cylinder (7);

characterised in that

- the percussion mechanism (5) is driven by the combustion engine via a transmission (3);
- the cooling air duct (20) has a first duct section downstream of the outer wall of the cylinder (7) for conducting the cooling air flow to the percussion mechanism (5).

2. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in claim 1, **characterised in that**

- the cooling air duct (20) has a second duct section downstream of the percussion mechanism (5) for conducting the cooling air flow to an exhaust system (30) of the combustion engine (1).

3. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that**

- the cooling air duct (20) is divided downstream of the outer wall of the cylinder (7) into a first cooling air duct (26) for a first cooling air flow and into a second cooling air duct (27) for a second cooling air flow;
- the first cooling air duct (26) is used for conducting the first cooling air flow to the exhaust system (30) of the combustion engine (1); and **in that**
- the second cooling air duct (27) is used to conduct the second cooling air flow to the percussion mechanism (5).

4. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in claim 3, **characterised in that**

- the percussion mechanism (5) has a guide housing (13) and a drive piston (12) which can be moved by the combustion engine (1) in the guide housing (13); and **in that**
- the second cooling air duct (27) is used to conduct the second cooling air flow to an outer side of the guide housing (13).

5. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in claim 3 or 4, **characterised in that** the second cooling air duct (27) is designed such that the second cooling air flow downstream of the percussion mechanism (5) can be conducted to the exhaust system (30) of the combustion engine (1).

6. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in any one of claims 1 to 5, wherein

- upstream of the outer wall of the cylinder (7), the cooling air duct (20) has a duct region, in which a plurality of partial cooling air flows are

diverted from the cooling air flow; and wherein

- the duct region is configured such that the cross-section of the duct region relative to a flow direction of the cooling air flow is tapered to the extent that partial cooling air flows are diverted from the cooling air flow and so the flow rate of the cooling air flow in the duct region remains substantially constant.

7. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in claim 6, **characterised in that**

- a plurality of cooling ribs (21) running in parallel with one another are formed on the outer wall of the cylinder (7); and **in that**
- a partial duct (22) is formed between in each case two cooling ribs (21) which are adjacent to one another, in order to conduct a partial cooling air flow, wherein the partial cooling air flow is diverted from the cooling air flow introduced by the cooling air fan (16).

8. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in claim 6 or 7, **characterised in that** the duct region passes the cooling ribs (21) and thus the partial ducts (22) upstream of the cooling ribs (21) and is configured such that the cross-section of the duct region is tapered in its course along the initial regions of the respective partial ducts to such an extent that partial cooling air flows are diverted from the cooling air flow, so that the flow rate of the cooling air flow in the duct region remains substantially constant.

9. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in any one of claims 6 to 8, **characterised in that** the flow rate of the partial cooling air flows in the partial ducts (22) are substantially identical.

10. Hammer drill and/or percussion hammer as claimed in any one of claims 6 to 9, **characterised in that** the cooling air fan (16) is driven by means of a crankshaft (10) of the combustion engine (1).

45 Revendications

1. Marteau perforateur et/ou perceur, avec

- un moteur à combustion interne (1), avec un cylindre (7) et avec un piston (8) mobile dans le cylindre (7) ;
- un mécanisme de percussion (5) entraîné par le moteur à combustion interne (3) ;
- un ventilateur d'air de refroidissement (16) destiné à la production d'un flux d'air de refroidissement ; et avec
- un canal d'air de refroidissement (20) destiné à l'acheminement du flux d'air de refroidisse-

ment à partir du ventilateur d'air de refroidissement (16) le long d'une paroi extérieure du cylindre (7) ;

caractérisé en ce que

- le mécanisme de percussion (5) est entraîné par le moteur à combustion interne par le biais d'une transmission (3) ;
- le canal d'air de refroidissement (20) comporte en aval de la paroi extérieure du cylindre (7) un premier tronçon de canal pour l'acheminement du flux d'air de refroidissement vers le mécanisme de percussion (5).

2. Marteau perforateur et/ou perceur selon la revendication 1, caractérisé en ce que

- le canal d'air de refroidissement (20) comporte en aval du mécanisme de percussion (5) un deuxième tronçon de canal pour l'acheminement du flux d'air de refroidissement vers un système de gaz d'échappement (30) du moteur à combustion interne (1).

3. Marteau perforateur et/ou perceur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que

- le canal d'air de refroidissement (20) est, en aval de la paroi extérieure du cylindre (7), divisé en un premier canal d'air de refroidissement (26) pour un premier flux d'air de refroidissement et en un deuxième canal d'air de refroidissement (27) pour un deuxième flux d'air de refroidissement ;
- le premier canal d'air de refroidissement (26) sert à l'acheminement du premier flux d'air de refroidissement vers le système de gaz d'échappement (30) du moteur à combustion interne (1), et **en ce que**
- le deuxième canal d'air de refroidissement (27) sert à l'acheminement du deuxième flux d'air de refroidissement vers le mécanisme de percussion (5).

4. Marteau perforateur et/ou perceur selon la revendication 3, caractérisé en ce que

- le mécanisme de percussion (5) comporte un boîtier de guidage (13) et un piston d'entraînement (12) pouvant être déplacé par le moteur à combustion interne (1) dans le boîtier de guidage (13) ; et **en ce que**
- le deuxième canal d'air de refroidissement (27) sert à l'acheminement du deuxième flux d'air de refroidissement vers un côté extérieur du boîtier de guidage (13).

5. Marteau perforateur et/ou perceur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le deuxième canal d'air de refroidissement (27) est constitué de telle sorte que le deuxième flux d'air de refroidissement en aval du mécanisme de percussion (5) peut être conduit vers le système de gaz d'échappement (30) du moteur à combustion interne (1).

6. Marteau perforateur et/ou perceur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel

- en amont de la paroi extérieure du cylindre (7), le canal d'air de refroidissement (20) comporte une zone de canal dans laquelle plusieurs flux d'air de refroidissement partiels peuvent être ramifiés à partir du flux d'air de refroidissement ; et
- la zone de canal est constituée de telle sorte que la section transversale de la zone de canal, rapportée à une direction d'écoulement du flux d'air de refroidissement, se rétrécit à mesure que les flux d'air de refroidissement partiels sont ramifiés à partir du flux d'air de refroidissement de telle sorte que la vitesse d'écoulement du flux d'air de refroidissement demeure essentiellement constante dans la zone de canal.

7. Marteau perforateur et/ou perceur selon la revendication 6, caractérisé en ce que

- sur la paroi extérieure du cylindre (7), plusieurs ailettes de refroidissement (21) sont constituées parallèlement entre elles ; et **en ce que**
- entre deux ailettes de refroidissement (21) respectivement voisines l'une de l'autre, il est constitué respectivement un canal partiel (22) pour l'acheminement d'un flux d'air de refroidissement partiel, le flux d'air de refroidissement partiel étant ramifié à partir du flux d'air de refroidissement apporté par le ventilateur d'air de refroidissement (16).

8. Marteau perforateur et/ou perceur selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que, en amont des ailettes de refroidissement (21), la zone de canal est guidée devant les ailettes de refroidissement (21) et donc devant les canaux partiels (22) et est constituée de telle sorte que la section transversale de la zone de canal, dans son tracé le long des zones initiales des canaux partiels respectifs, se rétrécit à mesure que des flux d'air de refroidissement partiels sont ramifiés à partir du flux d'air de refroidissement de telle sorte que la vitesse d'écoulement du flux d'air de refroidissement dans la zone de canal demeure essentiellement constante.

9. Marteau perforateur et/ou perceur selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les vitesses d'écoulement des flux d'air de refroidisse-

ment partiels dans les canaux partiels (22) sont essentiellement égales.

10. Marteau perforateur et/ou percuteur selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** le ventilateur d'air de refroidissement (16) est entraîné par un vilebrequin (10) du moteur à combustion interne (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

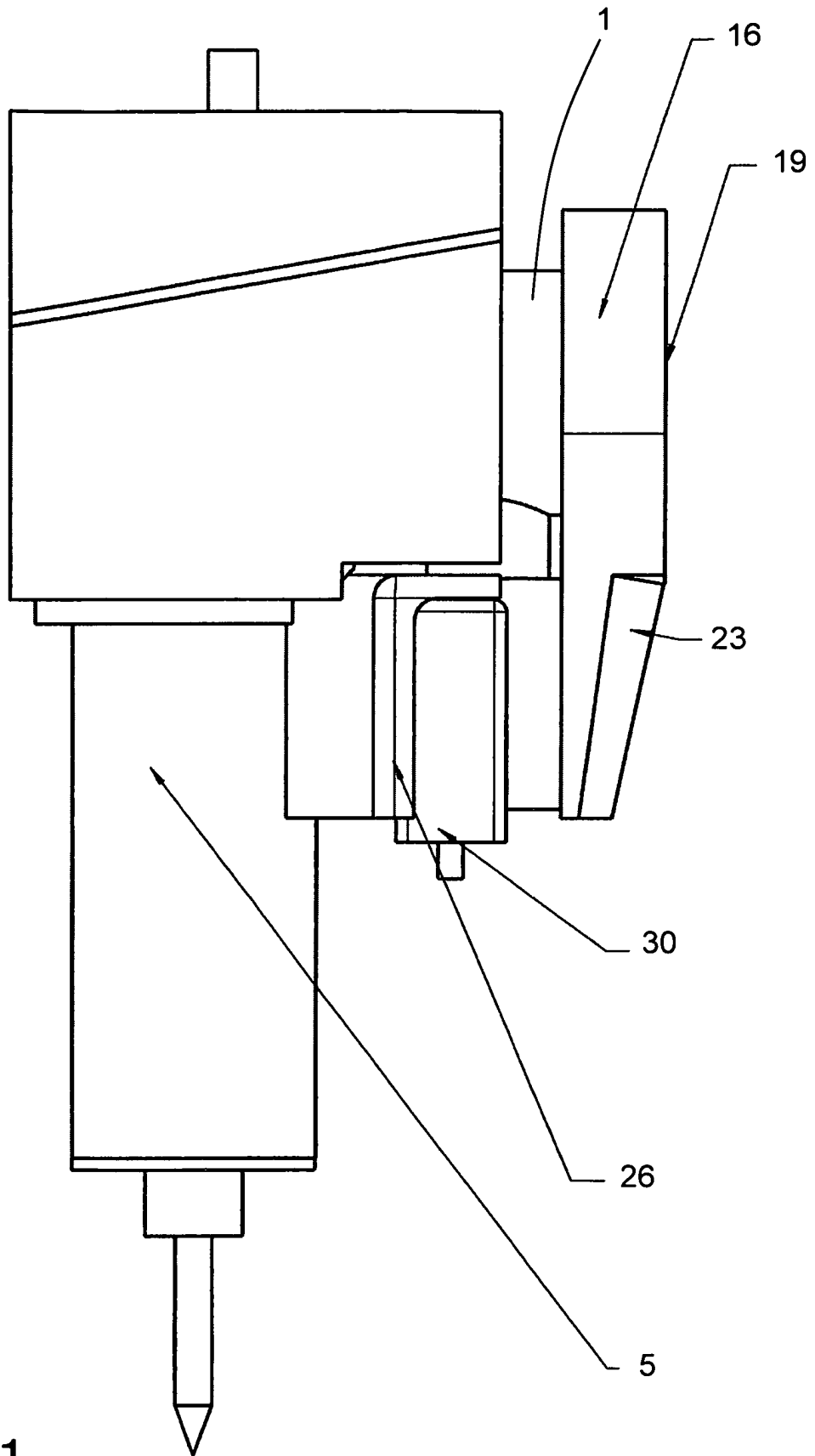


Fig. 1

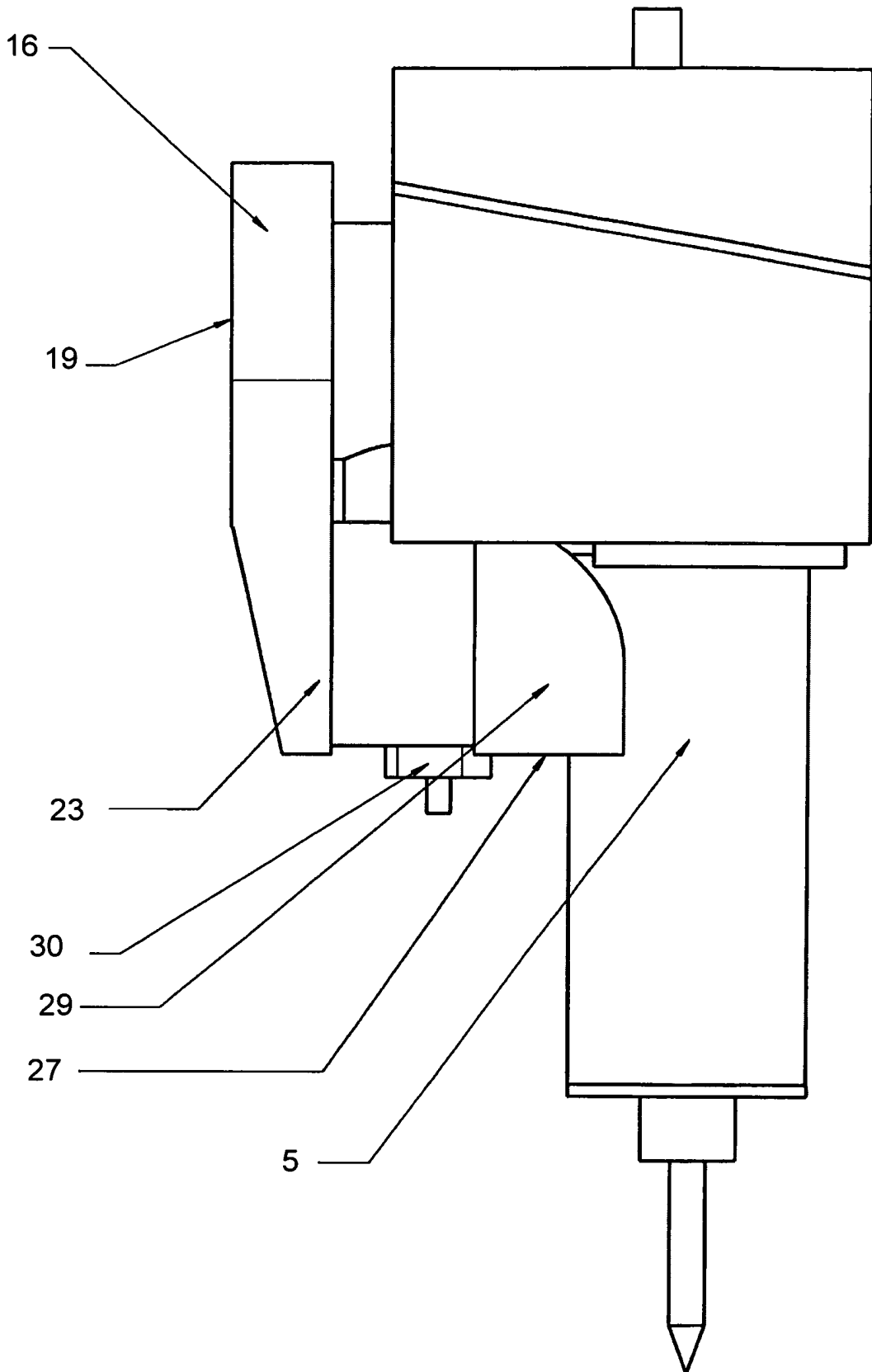


Fig. 2

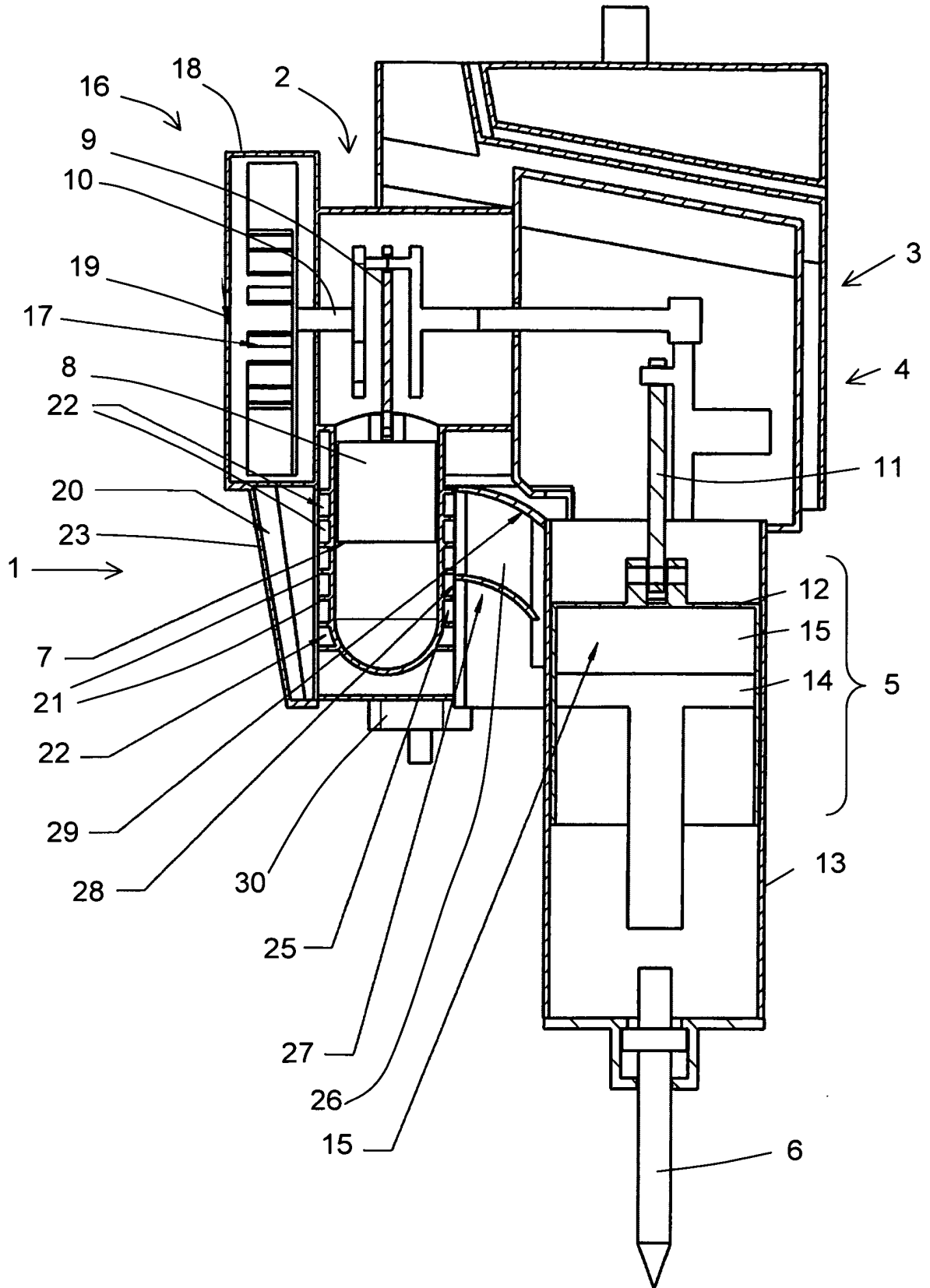


Fig. 3

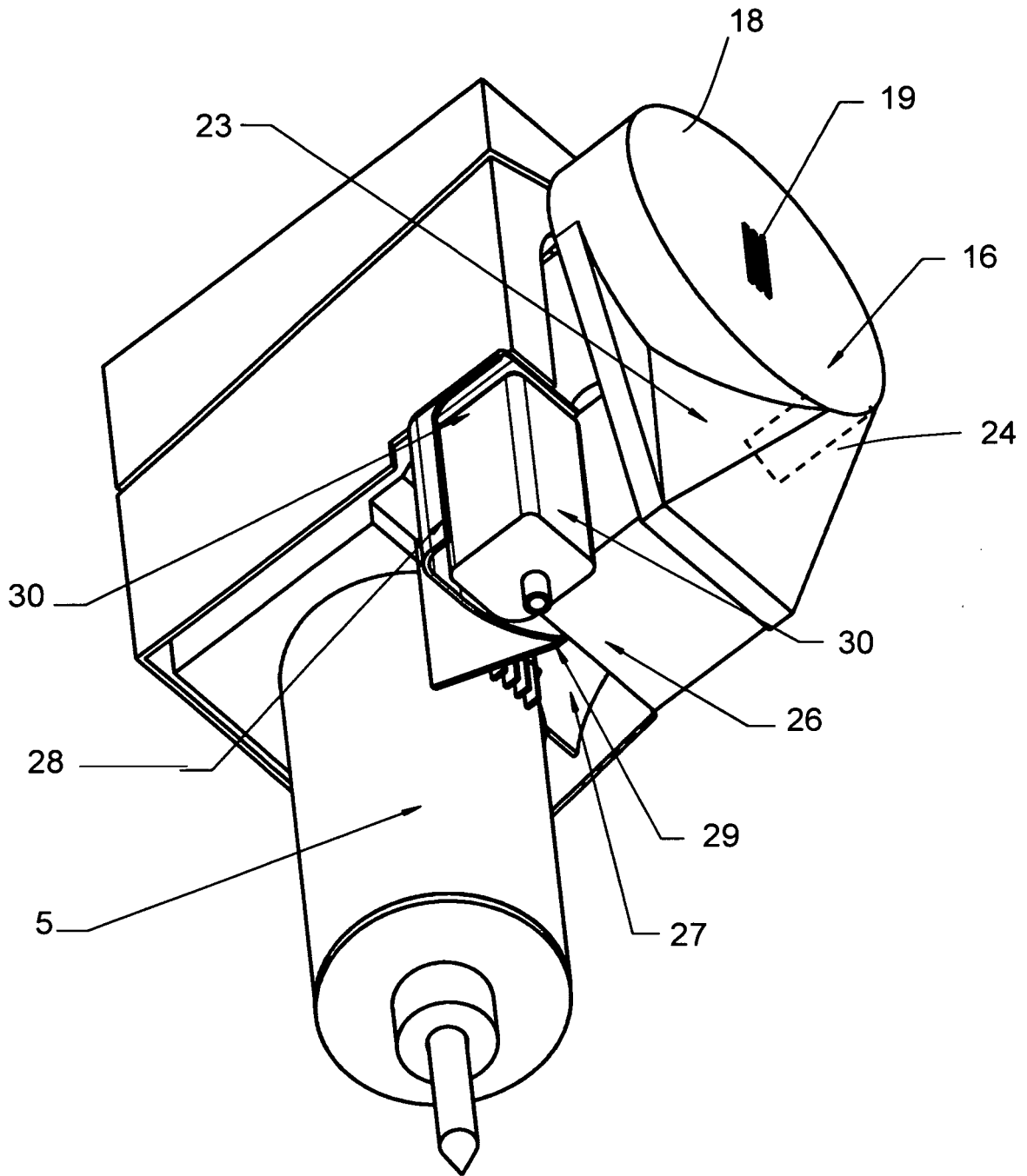


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 866633 C [0004]
- GB 632560 A [0005]