

(19)



(11)

EP 2 191 940 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.2010 Patentblatt 2010/22

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09174829.3**

(22) Anmeldetag: **03.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **AEG Electric Tools GmbH**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder: **Hartmann, Axel**
73765 Neuhausen (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **28.11.2008 DE 102008059599**

(54) Elektrowerkzeug

(57) Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug (1), insbesondere ein handbetriebenes Elektrowerkzeug, mit einem Elektromotor (3), mit einem Lüfterrad (4), das drehfest mit einer Antriebswelle (8) des Elektromotors (3) verbunden ist, und mit einem den Elektromotor (3) und das Lüfterrad (4) aufnehmenden Gehäuse (2), das zumindest eine Lufteinlassöffnung (6) und wenigstens eine Luftauslassöffnung (7) aufweist.

Um bei einer Ausgestaltung, bei der zumindest eine solche Luftauslassöffnung (7) bezüglich der Rotationsachse (10) der Antriebswelle (8) axial beabstandet zum Lüfterrad (4) angeordnet ist, die Kühlung zu verbessern, ist im Gehäuse (2) ein Luftführungsring (11) angeordnet, der das Lüfterrad (4) koaxial umschließt und der zumindest einen Luftführungs kanal (12) aufweist, der zu der wenigstens einen, zum Lüfterrad (4) axial beabstandeten Luftauslassöffnung (7) führt.

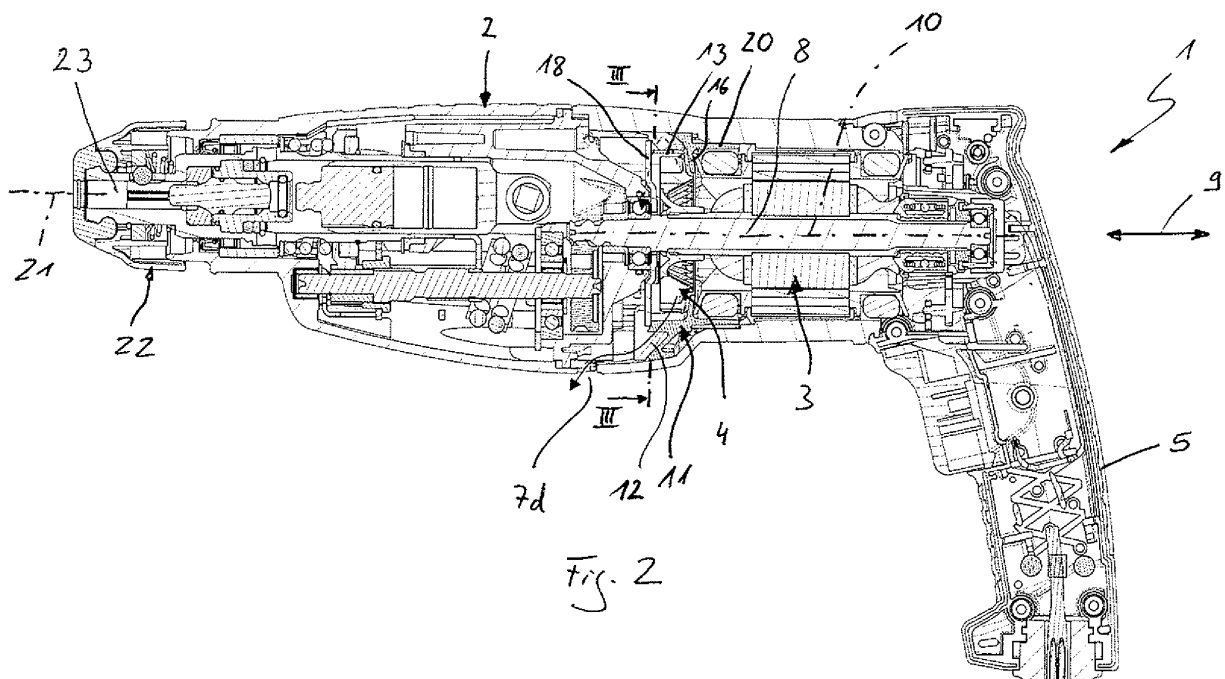


Fig. 2

EP 2 191 940 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug, insbesondere ein handbetriebenes Elektrowerkzeug, wie z. Bsp. eine Bohrmaschine oder einen Bohrhämmer.

[0002] Ein derartiges Elektrowerkzeug weist üblicherweise einen Elektromotor auf. Um die im Betrieb des Elektrowerkzeugs im Elektromotor erzeugte Wärme abführen zu können, kann eine Antriebswelle des Elektromotors drehfest mit einem Lüfterrad verbunden sein. In einem Gehäuse, das den Elektromotor und das Lüfterrad aufnimmt, sind zumindest eine Lufteinlassöffnung und zumindest eine Luftauslassöffnung vorgesehen. Im Betrieb des Elektrowerkzeugs kann nun das Lüfterrad eine Kühlluftströmung erzeugen, die von der jeweiligen Lufteinlassöffnung durch das Gehäuse zur jeweiligen Luftauslassöffnung führt. Neben einer Beaufschlagung des Elektromotors mit Kühlluft, können auch andere wärmekritische Komponenten des Elektrowerkzeugs mit Kühlluft beaufschlagt werden, wie z. Bsp. ein Getriebe, das die Drehzahl der Antriebswelle z. Bsp. auf eine Drehzahl einer Arbeitsspindel des Elektrowerkzeugs übersetzt oder umsetzt.

[0003] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein Elektrowerkzeug der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass eine verbesserte Kühlung realisierbar ist.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, im Gehäuse einen Luftführungsring anzuordnen, der die Kühlluft vom Lüfterrad zu wenigstens einer Luftauslassöffnung führt, die in Richtung der Rotationsachse der Antriebswelle vom Lüfterrad beabstandet ist. Der wenigstens eine Luftführungsring des Luftführungsringes ermöglicht eine Abführung der Kühlluft gegen einen vergleichsweise geringen Strömungswiderstand. Insbesondere kann der wenigstens eine Luftführungsring in aerodynamischer Hinsicht vorteilhaft geformt, insbesondere optimiert sein. Durch die Reduzierung des Strömungswiderstands für die vom Lüfterrad zur wenigstens einen Luftauslassöffnung geförderten Abluft, kann der Volumenstrom der Abluft erhöht werden. Damit geht jedoch eine Erhöhung des Volumenstroms für die von der wenigstens einen Lufteinlassöffnung zum Lüfterrad angesaugte Zuluft einher. Insgesamt kann somit der geförderte Kühlluftstrom vergrößert werden, was die Kühlleistung verbessert. Desweiteren ermöglicht die Verwendung des Luftführungsringes die Positionierung zumindest einer Luftauslassöffnung axial beabstandet vom Lüfterrad, da der wenigstens eine Luftführungsring die Luftströmung bei geringem Strömungswiderstand vom Lüfterrad bis zur wenigstens einen Luftauslassöffnung führen kann. Dementsprechend ergeben sich für die

Konstruktion des Gehäuses sowie des Elektrowerkzeugs neue Freiheiten und Möglichkeiten, da es nicht mehr erforderlich ist, die wenigstens eine Luftauslassöffnung axial auf gleicher Höhe wie das Lüfterrad anzuordnen, um einen niedrigen Strömungswiderstand bei hinreichendem Volumenstrom realisieren zu können. Durch die Verwendung des Luftführungsringes vereinfacht sich die Konstruktion des Elektrowerkzeugs. Insbesondere kann eine besonders kompakte Bauweise realisiert werden, da die wenigstens eine Luftauslassöffnung und das Lüfterrad axial voneinander beabstandet angeordnet werden können. Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform können im Gehäuse mehrere Luftauslassöffnungen vorgesehen sein, die insbesondere axial zueinander versetzt am Gehäuse positioniert sein können. Der Luftführungsring kann nun mehrere Luftführungskanäle aufweisen, die zu verschiedenen Luftauslassöffnungen führen, und zwar insbesondere auch zu den axial versetzten Luftauslassöffnungen. Diese Maßnahme führt ebenfalls zu einer Verbesserung der Kühlung, da mehrere, unterschiedlich positionierte Luftauslassöffnungen über die Luftführungskanäle erreichbar sind, wobei gleichzeitig ein geringer Strömungswiderstand realisierbar ist. Da mehrere unterschiedlich positionierte Luftauslassöffnungen mit Hilfe der Luftführungskanäle des Luftführungsringes erreichbar sind, ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten zur Positionierung derartiger Luftauslassöffnungen am Gehäuse. Die Freiheit bei der Konstruktion des Elektrowerkzeugs wird dadurch vergrößert. Die Realisierung einer ausreichenden Kühlluftströmung im Elektrowerkzeug wird dadurch vereinfacht. Da mehr unterschiedliche Luftauslassöffnungen über die gezielt ausgelegten Luftführungskanäle erreichbar sind, kann insbesondere der insgesamt zur Verfügung stehende Auslassquerschnitt vergrößert werden, was ebenfalls zur Reduzierung des abluftseitigen Strömungswiderstands beitragen kann. Insbesondere kann der geführte Luftstrom auch dazu benutzt werden, Teile eines Getriebes des Elektrowerkzeugs zu kühlen. Dieser Luftstrom kann dabei soweit in axialer Richtung geführt sein, dass ein Teil des Luftstroms durch das komplette Getriebe geführt wird und erst an einem vorderen Endbereich des Elektrowerkzeugs, z.B. in der Nähe einer Werkzeug- bzw. Bohrer Aufnahme, wieder aus dem Gerät bzw. aus dem Gehäuse austritt.

[0006] Zur aerodynamischen Optimierung, die mit einem reduzierten Strömungswiderstand einhergeht, kann der jeweilige Luftführungsring einen dem Lüfterrad zugewandten tangentialen Eintrittsbereich und einen der jeweiligen Luftauslassöffnung zugeordneten radialen Austrittsbereich aufweisen.

[0007] Besonders zweckmäßig ist eine Ausführungsform, bei welcher eine Außenkontur des Luftführungsringes komplementär zu einer Innenkontur des Gehäuses im Bereich des Luftführungsringes bzw. des Lüfterrads ausgestaltet ist. Hierdurch kann eine formintegrierte Anordnung des Luftführungsringes im Gehäuse realisiert werden. Dies vereinfacht den Einbau und die lagefixierte

Positionierung des Luftführungsringes im Gehäuse. Ferner kann hierdurch der zur Verfügung stehende Bauraum optimal genutzt werden.

[0008] Um die Förderleistung des Lüfterrads abluftseitig zu verbessern, was mit einer Erhöhung des Kühlluftvolumenstroms und somit der Kühlleistung einhergeht, können weitere Maßnahmen alternativ oder kumulativ oder in beliebiger Kombination realisiert werden. Beispielsweise kann der Luftführungsring einen Lüfterraum coaxial umschließen, in dem das Lüfterrad angeordnet ist. Mit diesem Lüfterraum ist der jeweilige Luftführungsring bzw. sind die Luftführungsringe eintrittsseitig kommunizierend verbunden. Der Lüfterraum kann geometrisch an die radiale Außenkontur des Lüfterrads angepasst sein. Beispielsweise besitzt der Lüfterraum mehrere Zylinderwandabschnitte, die einen vergleichsweise kleinen Radialspalt zwischen sich und dem Lüfterrad ausbilden. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Kühlluft weitgehend oder vollständig durch die in Umfangsrichtung zwischen den Zylinderwandabschnitten angeordneten Luftführungsringe abtransportiert wird, während nur ein geringer Anteil der Luft durch den Ringspalt in Umfangsrichtung gefördert wird. Ferner kann der Luftführungsring einen ringförmigen Boden aufweisen, der einen mit dem Lüfterraum kommunizierenden zentralen Einlass umschließt und der das Lüfterrad in radialer Richtung zumindest teilweise überlappt. Mit Hilfe dieses ringförmigen Bodens wird erreicht, dass Zuluft, die über den zentralen Einlass in den Lüfterraum bzw. in das Lüfterrad gelangt, nicht mehr auf die Zuluftseite gelangen kann, wenn sie über das Lüfterrad nach außen in den Bereich des Bodens gefördert worden ist. Der Boden behindert oder verhindert somit eine Rückströmung und verbessert dadurch die Förderleistung des Lüfterrads. Desweiteren kann ein Deckel vorgesehen sein, der den Lüfterraum an einer vom Boden abgewandten Seite axial begrenzt. Mit Hilfe dieses Deckels, durch den insbesondere die Antriebswelle hindurch geführt sein kann, können nun auch Falschluftröhmungen, die das Lüfterrad bzw. den Lüfterraum in axialer Richtung verlassen, behindert oder verhindert werden, was die radiale Förderleistung des Lüfterrads verbessert und somit den Abtransport der Kühlluft durch den wenigstens einen Luftführungsring verbessert. Auch dies führt letztlich zu einer Erhöhung des geförderten Kühlluftstroms.

[0009] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0010] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0011] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in

der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0012] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Elektrowerkzeugs,

Fig. 2 einen Längsschnitt des Elektrowerkzeugs,

Fig. 3 einen Querschnitt des Elektrowerkzeugs entsprechend Schnittlinien III in Fig. 2,

Fig. 4 eine Vorderansicht eines Luftführungsringes,

Fig. 5 einen Längsschnitt des Luftführungsringes entsprechend Schnittlinien V in Fig. 4,

Fig. 6 einen Längsschnitt des Luftführungsringes entsprechend Schnittlinien VI in Fig. 4,

Fig. 7 eine Seitenansicht des Luftführungsringes entsprechend einer Blickrichtung VII in Fig. 4,

Fig. 8 eine Rückansicht des Luftführungsringes,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht des Luftführungsringes.

[0013] Entsprechend den Fig. 1 bis 3 umfasst ein Elektrowerkzeug 1 ein Gehäuse 2, in dem ein Elektromotor 3 sowie ein Lüfterrad 4 angeordnet sind. Bevorzugt handelt es sich hierbei um einen handbetriebenes Elektrowerkzeug, wozu sein Gehäuse 2 mit einem Handgriff 5 ausgestattet ist. Im Beispiel ist das Elektrowerkzeug 1 als Bohrhämmer ausgestaltet. Ebenso ist es möglich, das Elektrowerkzeug als Bohrmaschine oder als Säge oder als Schleifmaschine oder als Fräswerkzeug oder dergleichen auszugestalten.

[0014] Das Gehäuse 2 weist zumindest eine Lufteinlassöffnung 6 auf, durch die Luft aus einer Umgebung des Elektrowerkzeugs in das Innere des Gehäuses 2 eintreten kann. Im Beispiel sind an der in Fig. 1 dem Betrachter zugewandten Seite drei schlitzförmige Lufteinlassöffnungen 6 dargestellt. Es ist klar, dass auch auf der vom Betrachter abgewandten Seite derartige Lufteinlassöffnungen 6 vorhanden sein können. Außerdem können die Lufteinlassöffnungen 6 hinsichtlich Positionierung und/oder Anzahl von der gezeigten Darstellung abweichen. Ferner weist das Gehäuse 2 zumindest eine Luftauslassöffnung 7 auf. Im Beispiel sind mehrere Luftauslassöffnungen 7 dargestellt, nämlich drei schlitzförmige Luftauslassöffnungen 7a, 7b, 7c, die in Fig. 1 an einer dem Betrachter zugewandten Seite des Gehäuses 2 angeordnet sind. Auch hier ist klar, dass entsprechende Luftauslassöffnungen 7a, 7b und 7c auch an der vom Betrachter abgewandten Seite vorhanden sein können. Ebenso können die Luftauslassöffnungen 7 hinsichtlich Positionierung und/oder Anzahl von der gezeigten Dar-

stellung abweichen. Des Weiteren ist eine vierte Luftauslassöffnung 7d vorgesehen, die entsprechend den Fig. 1 bis 3 an einer Unterseite des Gehäuses 2 positioniert ist. Bemerkenswert ist, dass die Luftauslassöffnungen 7 und die Lufteinlassöffnungen 6 bezüglich des Elektromotors 3 und bezüglich des Lüfterrads 4 auf verschiedenen Seiten angeordnet sind. Hinsichtlich einer Kühlluftströmung, die sich im Inneren des Gehäuses 2 von den Lufteinlassöffnungen 6 bis zu den Luftauslassöffnungen 7 ausbildet, sind die Lufteinlassöffnungen 6 stromauf des Elektromotors 3 positioniert, während die Luftauslassöffnungen 7 stromab des Elektromotors 3 angeordnet sind. Über die Luftauslassöffnungen 7 tritt die Luft wieder aus dem Gehäuse 2 in die Umgebung aus.

[0015] Das Lüfterrad 4 ist drehfest mit einer Antriebswelle 8 des Elektromotors 3 verbunden. Im Betrieb des Elektrowerkzeugs 1 rotiert somit das Lüfterrad 4 zwangsläufig mit der Antriebswelle 8 mit. Hierdurch treibt das Lüfterrad 4 die Luft an, das heißt, das Lüfterrad 4 saugt über die Lufteinlassöffnungen 6 Luft aus der Umgebung an und treibt diese durch die Luftauslassöffnungen 7 aus dem Gehäuse 2 aus. Hierdurch entsteht im Inneren des Gehäuses 2 die gewünschte Kühlluftströmung, die zum Kühlen des Elektromotors 3 und insbesondere weiterer Komponenten des Elektrowerkzeugs 1 genutzt werden kann. Beispielsweise können mit Hilfe des Kühlluftstroms auch ein hier nicht näher bezeichnetes Getriebe sowie eine hier ebenfalls nicht näher bezeichnete Lagerung der Antriebswelle 8 gekühlt werden. Ebenso kann eine hier nicht näher bezeichnete Elektronik des Elektrowerkzeugs 1 aktiv gekühlt werden.

[0016] Die erste Luftauslassöffnung 7a ist bezüglich einer Axialrichtung 9, die durch eine Rotationsachse 10 der Antriebswelle 8 definiert ist und parallel zu dieser Rotationsachse 10 verläuft, etwa auf gleicher Höhe positioniert wie das Lüfterrad 4. Alle anderen Luftauslassöffnungen 7 sind dagegen in der Axialrichtung 9 vom Lüfterrad 4 beabstandet angeordnet. So ist die zweite Luftauslassöffnung 7b in axialer Richtung von der ersten Luftauslassöffnung 7a beabstandet, wodurch ein Axialabstand zum Lüfterrad 4 entsteht. Desweiteren ist die dritte Luftauslassöffnung 7c in axialer Richtung 9 von den ersten beiden Luftauslassöffnungen 7a und 7b beabstandet, wodurch diese einen größeren Axialabstand zum Lüfterrad 4 besitzt. Den größten Axialabstand vom Lüfterrad 4 besitzt im gezeigten Beispiel die vierte Luftauslassöffnung 7d. Es ist klar, dass auch zusätzliche und/oder anders positionierte Luftauslassöffnungen 7 vorhanden sein können. Insbesondere kann am Gehäuse 2 eine hier nicht gezeigte weitere Luftauslassöffnung 7 im Bereich eines vom Handgriff 5 entfernten Endes, insbesondere in der Nähe einer Werkzeugaufnahme 23, angeordnet sein, beispielsweise um eine vollständige Durchströmung des zuvor genannten Getriebes mit einem Teil der Kühlluftströmung zu ermöglichen.

[0017] Im Gehäuse 2 ist ein Luftführungsring 11 angeordnet. Der Luftführungsring 11 umschließt das Lüfterrad 4 koaxial und weist zumindest einen Luftführungs kanal

12 auf. Im Beispiel sind am Luftführungsring 11 mehrere Luftführungs kanäle 12 ausgebildet, nämlich für jede erste Luftauslassöffnung 7a einen ersten Luftführungs kanal 12a, für die zweiten und dritten Luftauslassöffnungen 7b und 7c zumindest einen zweiten und dritten Luftführungs kanal 12b und 12c sowie für die vierte Luftauslassöffnung 7d einen vierten Luftführungs kanal 12d. Die Luftführungs kanäle 12 führen die Luft somit vom Lüfterrad 4 zu den Luftauslassöffnungen 7. Im Beispiel fallen auf jeder Seite des Werkzeugs 1 der zweite Luftführungs kanal 12b und der dritte Luftführungs kanal 12c zusammen oder vereinen sich, so dass sie als gemeinsamer Luftführungs kanal 12b, c zur zweiten und dritten Luftauslassöffnung 7b, c der jeweiligen Werkzeugeite führen. Wobei zumindest einer der Luftführungs kanäle 12, hier der zweite, dritte und vierte Luftführungs kanal 12b, c, d, die Luft vom Lüfterrad 4 zu Luftauslassöffnungen 7 führt, die axial vom Lüfterrad 4 beabstandet sind, also zu den zweiten, dritten und vierten Luftauslassöffnungen 7b, c, d. Ferner ist im Beispiel auch zumindest ein Luftführungs kanal 12, nämlich die beiden ersten Luftführungs kanäle 12a, vorgesehen, der zu wenigstens einer Luftauslassöffnung 7, nämlich zu den beiden ersten Luftauslassöffnungen 7a, führt, die in axialer Richtung 9 im Bereich des Lüfterrads 4 angeordnet ist bzw. sind.

[0018] Ferner umfasst der Luftführungsring 11 im gezeigten Beispiel mehrere Luftführungs kanäle 12, die zu axial zueinander versetzt angeordneten Luftauslassöffnungen 7 führen. Wie erläutert, sind den im Beispiel gezeigten vier axial zueinander versetzt angeordneten Luftauslassöffnungen 7a, b, c, d zumindest drei oder vier Luftführungs kanäle 12 zugeordnet, die zu diesen axial versetzten Luftauslassöffnungen 7 führen.

[0019] Entsprechend den Fig. 3 und 4 besitzt der jeweilige Luftführungs kanal 12 radial innen an einer dem Lüfterrad 4 zugewandten Seite einen nicht näher bezeichneten tangentialen Eintrittsbereich und radial außen, einen der jeweiligen Luftauslassöffnung 7 zugewandten, nicht näher bezeichneten radial orientierten Austrittsbereich.

[0020] Entsprechend Fig. 2 sowie entsprechend den Fig. 4 bis 9 weist der Luftführungsring 11 entsprechend der hier gezeigten bevorzugten Ausführungsform eine nicht näher bezeichnete Außenkontur auf, die komplementär zur Innenkontur des Gehäuses 2 im Bereich des Lüfterrads 4 bzw. im Bereich des Luftführungs rings 11 ausgestaltet ist. Hierdurch kann der Luftführungs ring 4 mit extrem geringem Bauraumbedarf in das Gehäuse 2 integriert werden.

[0021] Der Luftführungsring 11 umschließt entsprechend den Fig. 2 bis 9 einen Lüfterradraum 13 koaxial. In diesem Lüfterradraum 13 ist das Lüfterrad 4 angeordnet. Ferner kommunizieren die Luftführungs kanäle 12 eintrittsseitig mit diesem Lüfterradraum 13. Der Luftführungs ring 11 weist zur radialen Begrenzung des Lüfterradraums 13 mehrere Wandabschnitte 14 auf, die jeweils ein Umfangssegment des Lüfterradraums 13 begrenzen. Die Wandabschnitte 14 können dabei zylindersegment-

förmig ausgestaltet sein oder zumindest einen Abschnitt mit einer zylindersegmentförmigen Innenseite aufweisen. Zwischen diesem Wandabschnitt 14 und dem Lüfterrad 4 kann sich entsprechend Fig. 3 ein vergleichsweise enger Radialspalt 15 ausbilden, wodurch eine Luftströmung in Umfangsrichtung behindert wird. Zwischen benachbarten Wandabschnitten 14 befinden sich die Eintrittsbereiche der unterschiedlichen Luftführungskanäle 12.

[0022] Der Luftführungsring 11 weist außerdem einen ringförmigen Boden 16 auf, der koaxial zur Rotationsachse 10 orientiert ist und der einen zentralen Einlass 17 des Luftführungsringes 11 umschließt. Ferner überlappt der Boden 16 in radialer Richtung das Lüfterrad 4 zumindest teilweise, was Fig. 2 entnehmbar ist. Der zentrale Einlass 17 ist mit dem Lüfterradraum 13 kommunizierend verbunden. Er ist der axialen Saugseite des Lüfterrads 4 zugewandt, während die Wandabschnitte 14 der radialen Druckseite des Lüfterrads 4 zugewandt sind. Durch den Einlass 17 erfolgt die Ansaugung der Luft aus dem Gehäuse 2 und somit über den internen Kühlluftpfad die Ansaugung von Luft aus der Umgebung durch die Lufteinlassöffnungen 6. Der Boden 16 verhindert oder behindert eine Rückströmung von der Druckseite des Lüfterrads 4 zu dessen Saugseite. Ferner ist entsprechend Fig. 2 im gezeigten Beispiel ein Deckel 18 vorgesehen, der den Lüfterradraum 13 an der vom Boden 16 abgewandten Seite axial begrenzt. Besagter Deckel 18 ist dabei zweckmäßig ein bezüglich des Luftführungsringes 11 separat hergestelltes Bauteil. Er besitzt eine hier nicht näher bezeichnete zentrale Öffnung, durch welche die Antriebswelle 8 hindurch geführt ist. Der Deckel 18 sorgt dafür, dass die vom Lüfterrad 4 angetriebene Luft von der Druckseite über die Luftführungskanäle 12 abströmt und nicht zuerst in axialer Richtung in das Gehäuse 2 vordringt. Somit trägt der Deckel 18 zur gezielten Luftführung durch die Luftführungskanäle 12 bei und sorgt ebenfalls für einen reduzierten abströmseitigen Luftwiderstand. Der Deckel 18 liegt dabei an stirnseitig angeordneten Anlageflächen 19 des Luftführungsringes 11 axial an. Diese Anlageflächen 19 sind dabei an stirnseitigen freien Enden der Wandabschnitte 14 ausgebildet. Die Wandabschnitte 14 begrenzen radial innen den Lüfterradraum 13. Ferner können sie in die Luftführungskanäle 12 hinein verlängert sein, so dass sie innen und/oder außen zumindest einen der Luftführungskanäle 12 seitlich begrenzen.

[0023] Entsprechend Fig. 2 und entsprechend den Fig. 4 bis 9 weist der Luftführungsring 11 außerdem einen Ringkragen 20 auf, der an einer vom Lüfterrad 4 abgewandten Seite axial absteht und der entsprechend Fig. 2 den Elektromotor 3 in axialer Richtung teilweise überlappt. Hierdurch wird eine Kanalisierung bzw. Ausrichtung des Kühlluftpfades auf den zentralen Einlass 17 bewirkt. Im Beispiel ist beim Elektrowerkzeug 1 die Rotationsachse 10 des Elektromotors 3 parallel zu einer Drehachse 21 einer Werkzeugspindel 22 des Elektrowerkzeugs 1 orientiert. Grundsätzlich ist auch eine abgewin-

kelte Bauweise möglich. Der Axialabstand der vom Lüfterrad 4 beabstandeten Luftauslassöffnungen 7 ist bspw. ein Mal bis vier Mal oder mindestens vier Mal größer als eine axiale Höhe des Lüfterrads 4.

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug, insbesondere handbetriebenes Elektrowerkzeug,

- mit einem Elektromotor (3),
- mit einem Lüfterrad (4), das drehfest mit einer Antriebswelle (8) des Elektromotors (3) verbunden ist,
- mit einem den Elektromotor (3) und das Lüfterrad (4) aufnehmenden Gehäuse (2), das zumindest eine Lufteinlassöffnung (6) und wenigstens eine Luftauslassöffnung (7) aufweist,
- wobei zumindest eine solche Luftauslassöffnung (7) bezüglich der Rotationsachse (10) der Antriebswelle (8) axial beabstandet zum Lüfterrad (4) angeordnet ist,
- wobei im Gehäuse (2) ein Luftführungsring (11) angeordnet ist, der das Lüfterrad (4) koaxial umschließt und der zumindest einen Luftführungskanal (12) aufweist, der zu der wenigstens einen, zum Lüfterrad (4) axial beabstandeten Luftauslassöffnung (7) führt.

2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** mehrere Luftauslassöffnungen (7) vorgesehen sind,
- **dass** der Luftführungsring (11) mehrere Luftführungskanäle (12) aufweist, die zu verschiedenen Luftauslassöffnungen (7) führen.

3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** zumindest eine zusätzliche Luftauslassöffnung (7a) vorgesehen ist, die axial im Bereich des Lüfterrads (4) angeordnet ist,
- **dass** der Luftführungsring (11) zusätzlich zumindest einen Luftführungskanal (12a) aufweist, der zu dieser wenigstens einen zusätzlichen Luftauslassöffnung (7a) führt.

4. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** mehrere Luftauslassöffnungen (7) vorgesehen sind, die zueinander axial versetzt angeordnet sind,
- **dass** der Luftführungsring (11) mehrere Luftführungskanäle (12) aufweist, die zu den axial

zueinander versetzten Luftauslassöffnungen
(7) führen.

5. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass der jeweilige Luftführungs kanal (12) einen tan-
gentialen Eintrittsbereich und einen radialen Aus-
trittsbereich aufweist.

6. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Außenkontur des Luftführungs rings (11)
komplementär zu einer Innenkontur des Gehäuses
(2) im Bereich des Luftführungs rings (11) ausgestal-
tet ist. 15

7. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftführungs ring (11) einen Lüfterradraum
(13) koaxial umschließt, in dem das Lüfterrad (4) an-
geordnet ist und mit dem der jeweilige Luftführungs-
kanal (12) eintrittsseitig kommuniziert. 20

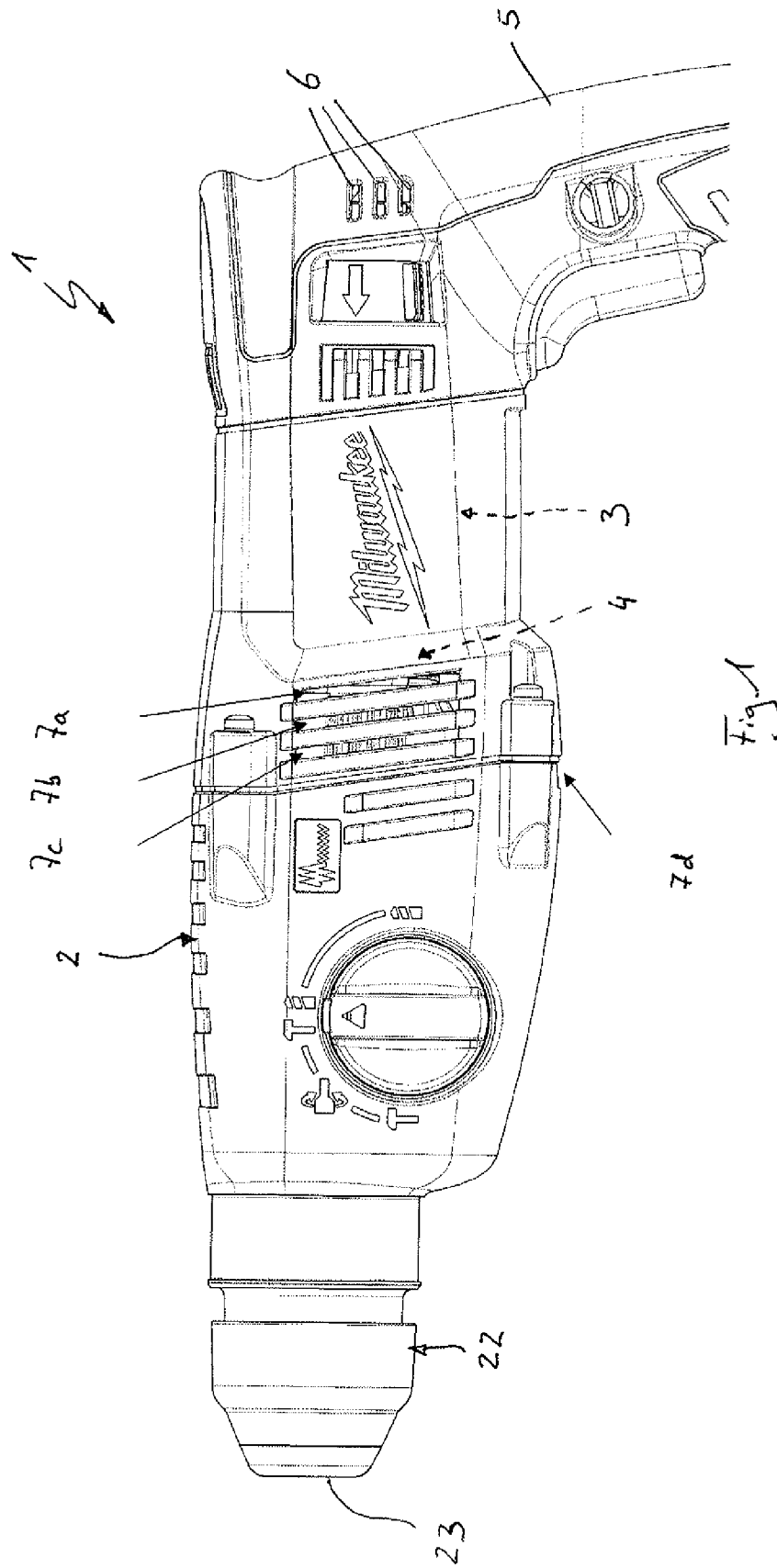
8. Elektrowerkzeug nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass der Luftführungs ring (11) einen ringförmigen
Boden (16) aufweist, der einen mit dem Lüfter-
radraum (13) kommunizierenden zentralen Einlass
(17) umschließt und der das Lüfterrad (4) zumindest
teilweise radial überlappt. 30

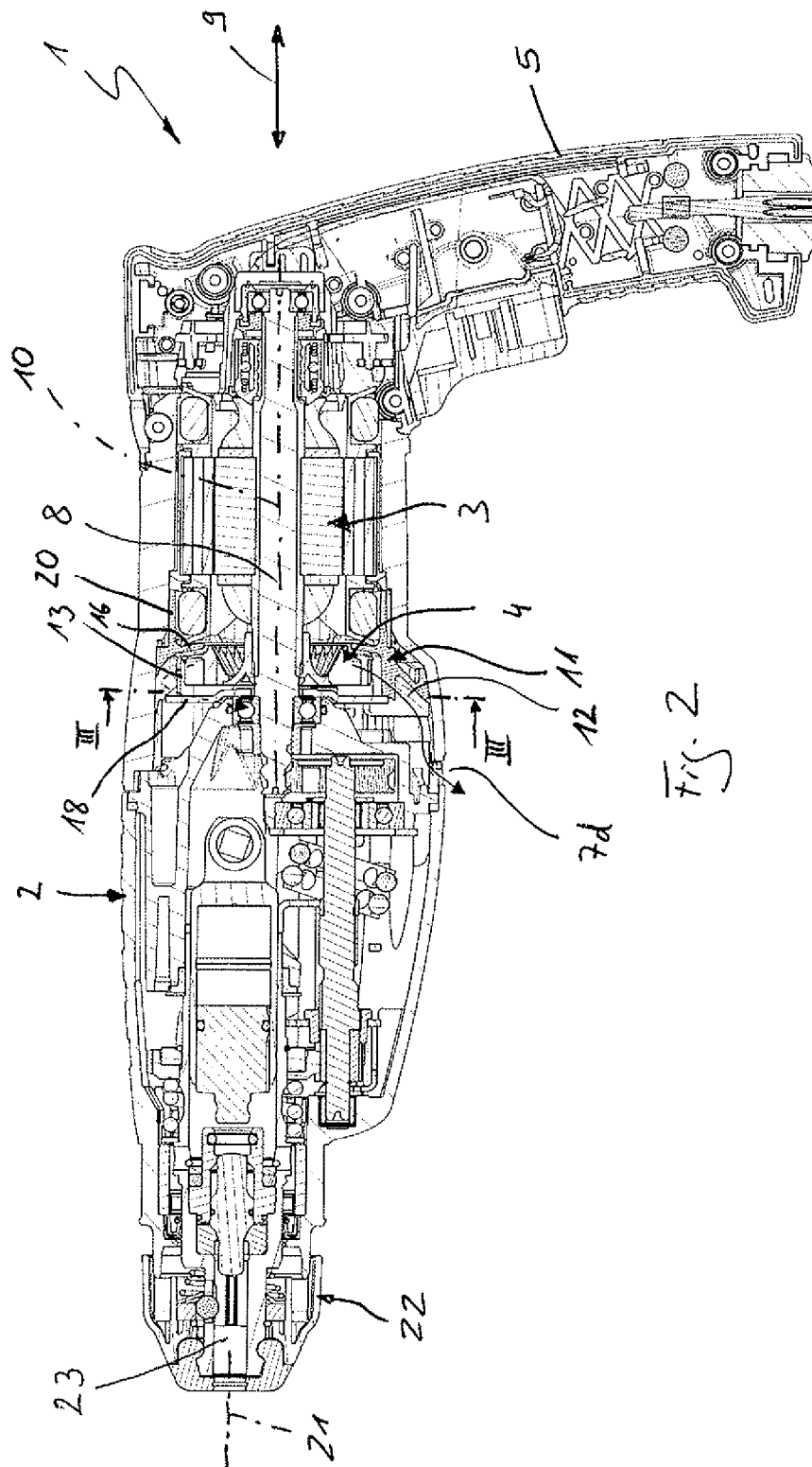
9. Elektrowerkzeug nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Deckel (18) vorgesehen ist, der den Lüf-
terradraum (13) axial begrenzt. 35

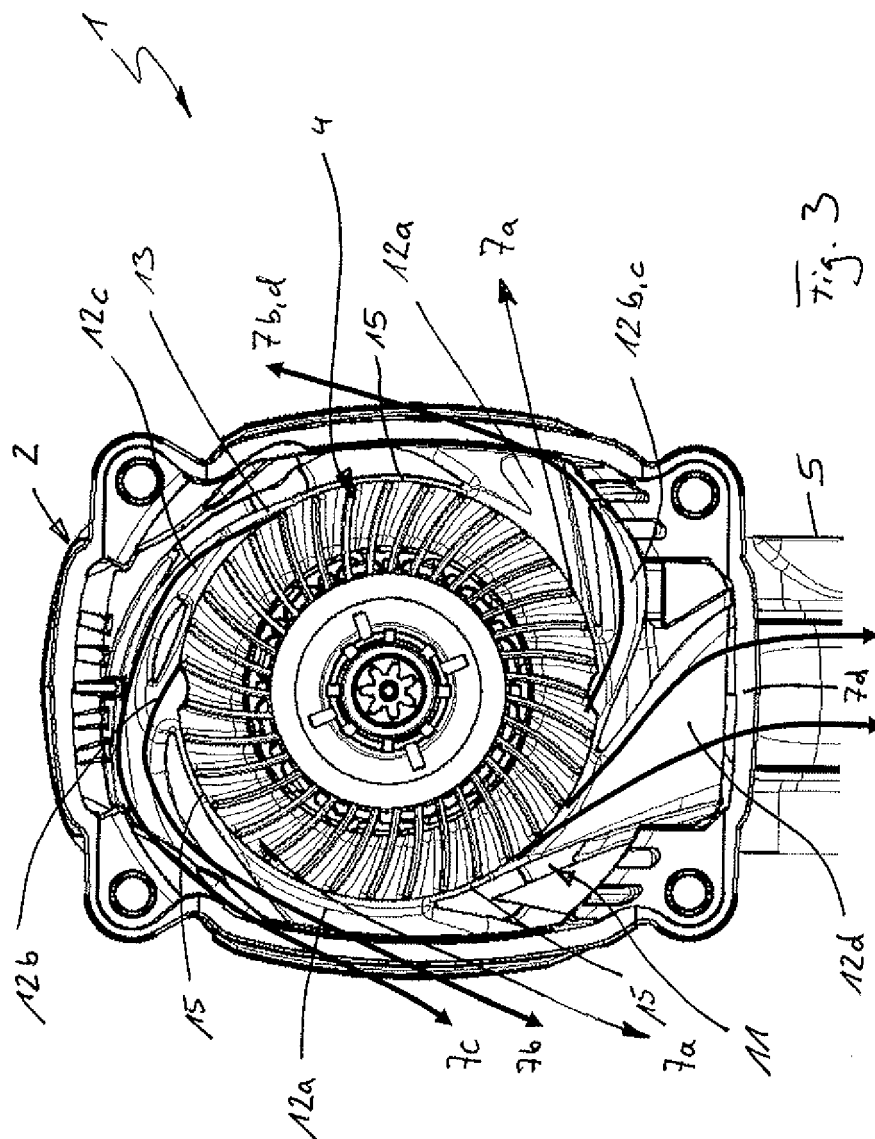
10. Elektrowerkzeug nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Deckel (18) axial an Anlageflächen (19)
anliegt, die an stirnseitigen Enden von dem Lüfter-
radraum (13) und/oder den wenigstens einen Luft-
führungs kanal (12) seitlich begrenzenden Wandab-
schnitten (14) ausgebildet sind. 40

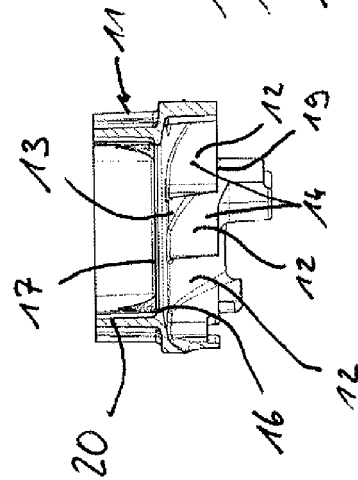
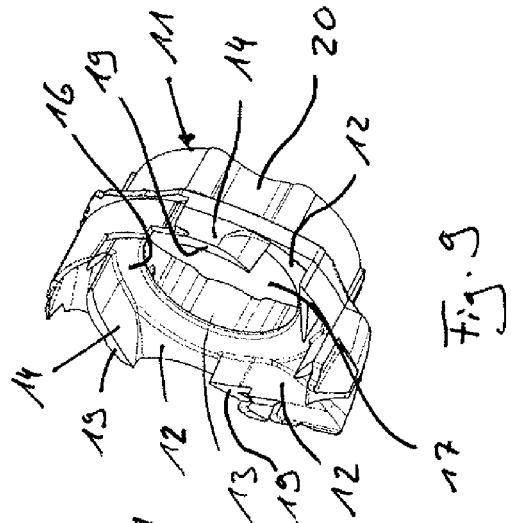
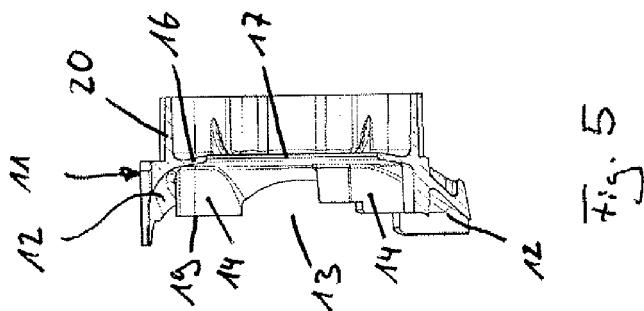
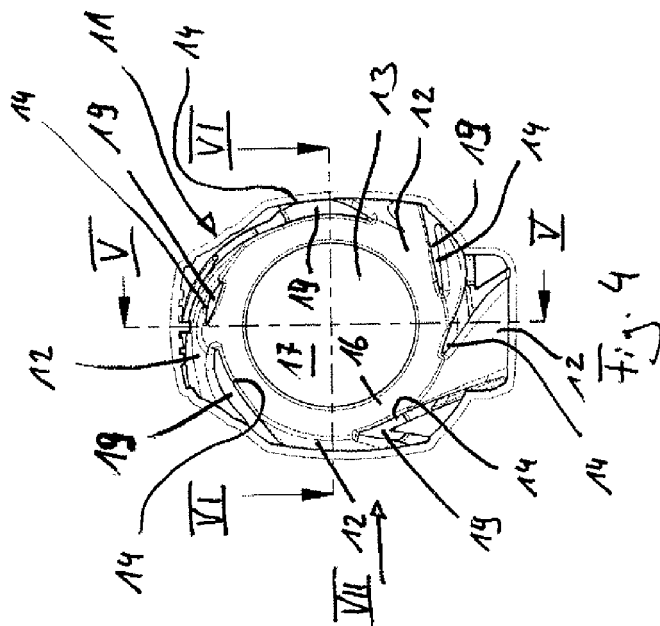
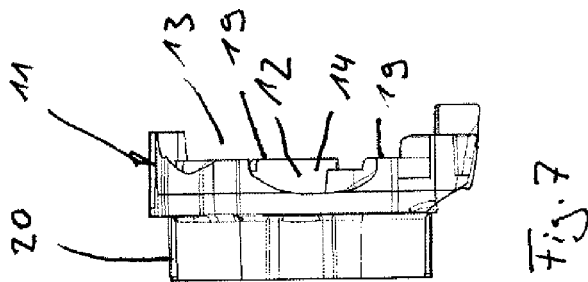
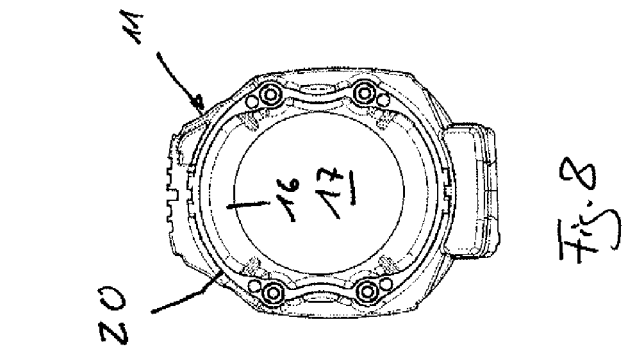
11. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 45
10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftführungs ring (11) an einer vom Lüfter-
rad (4) abgewandten Seite einen axial abstehenden
Ringkragen (20) aufweist, der den Elektromotor (3) 50
zumindest teilweise axial überlappt.

12. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 55
11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Elektrowerkzeug (1) eine Bohrmaschine
oder ein Bohrhammer ist.











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 17 4829

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 315 193 A (KUMMER MARTIN [DE] ET AL) 24. Mai 1994 (1994-05-24) * Spalte 3, Zeilen 31-58; Abbildungen *	1-7,12	INV. B25F5/00
Y	-----	8,11	
X	EP 1 970 162 A (FESTOOL GMBH [DE]) 17. September 2008 (2008-09-17) * Absätze [0027], [0028], [0033] - [0042]; Abbildungen *	1-10	
Y	-----	11,12	
X	EP 0 873 824 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 28. Oktober 1998 (1998-10-28) * Spalten 4-6; Abbildungen *	1-5,7,9,12	
Y	-----	8,10,11	
Y	DE 10 2007 017243 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) * Absätze [0028] - [0034]; Abbildungen *	8,10,11	
Y	US 6 043 575 A (GHODE ANIL P [US] ET AL) 28. März 2000 (2000-03-28) * Spalte 3; Abbildungen *	8,10-12	
A	US 3 818 255 A (WAGNER R) 18. Juni 1974 (1974-06-18) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-12	
A	EP 1 541 293 A (HILTI AG [LI]) 15. Juni 2005 (2005-06-15) * Absätze [0020] - [0024]; Abbildungen *	1,12	
A	EP 0 794 038 A (KRESS ELEKTRIK GMBH & CO [DE]) 10. September 1997 (1997-09-10) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,12	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC) B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2010	Prüfer David, Radu
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 Patentdokument, 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 09 17 4829

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.

18-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5315193 A	24-05-1994	BR 9007987 A	03-11-1992
		DE 4003029 A1	08-08-1991
		WO 9111297 A1	08-08-1991
		EP 0513003 A1	19-11-1992
		ES 2053317 T3	16-07-1994
		RU 2071903 C1	20-01-1997
EP 1970162 A	17-09-2008	DE 102007012395 A1	18-09-2008
EP 0873824 A	28-10-1998	DE 69816512 D1	28-08-2003
		DE 69816512 T2	15-04-2004
		JP 3674270 B2	20-07-2005
		JP 11010558 A	19-01-1999
		US 6144121 A	07-11-2000
DE 102007017243 A1	16-10-2008	WO 2008125368 A1	23-10-2008
		US 2009280732 A1	12-11-2009
US 6043575 A	28-03-2000	CN 1265956 A	13-09-2000
		JP 2000254875 A	19-09-2000
		TW 477101 B	21-02-2002
US 3818255 A	18-06-1974	KEINE	
EP 1541293 A	15-06-2005	DE 10358027 A1	21-07-2005
		ES 2286564 T3	01-12-2007
EP 0794038 A	10-09-1997	AT 172906 T	15-11-1998

EPO FORM P0461

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