



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 541 293 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: **B25F 5/00**

(21) Anmeldenummer: **04106415.5**

(22) Anmeldetag: **09.12.2004**

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

(72) Erfinder: **Ziegler, Bernd**
86856, Hilttenfingen (DE)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland**
Hilti Aktiengesellschaft,
Corporate Intellectual Property,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(30) Priorität: **11.12.2003 DE 10358027**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) **Handwerkzeug**

(57) Ein Bohrhämmer (1) weist ein Gehäuse (2) auf, in dem ein Motor (3) mit einer Antriebswelle (4), ein, an der Antriebswelle (4) angeordnetes Lüftermittel (21) und ein, dem Motor (3) nachgeordnetes Getriebe (5) angeordnet sind. Das Lüftermittel (21) saugt Kühlluft durch zumindest zwei Ansaugöffnungen (11, 13, 15) in dem Gehäuse (2) an, wobei diese über Motor (3) und Getriebe

be (5) geleitet und über wenigstens eine Ausblasöffnung an dem Gehäuse (2) wieder ausgeblasen wird. Das Lüftermittel (21) umfasst ein Lüfterrad (23) mit Lüfterschaufeln (24) und an der, dem Getriebe (5) zugewandten Seite des Lüfterrades (23) zusätzlich ein Lagerschild (22). Das Lagerschild (22) weist mehrere, zueinander beabstandete Schlitze und eine Durchführöffnung für die Durchführung der Antriebswelle (4) auf.

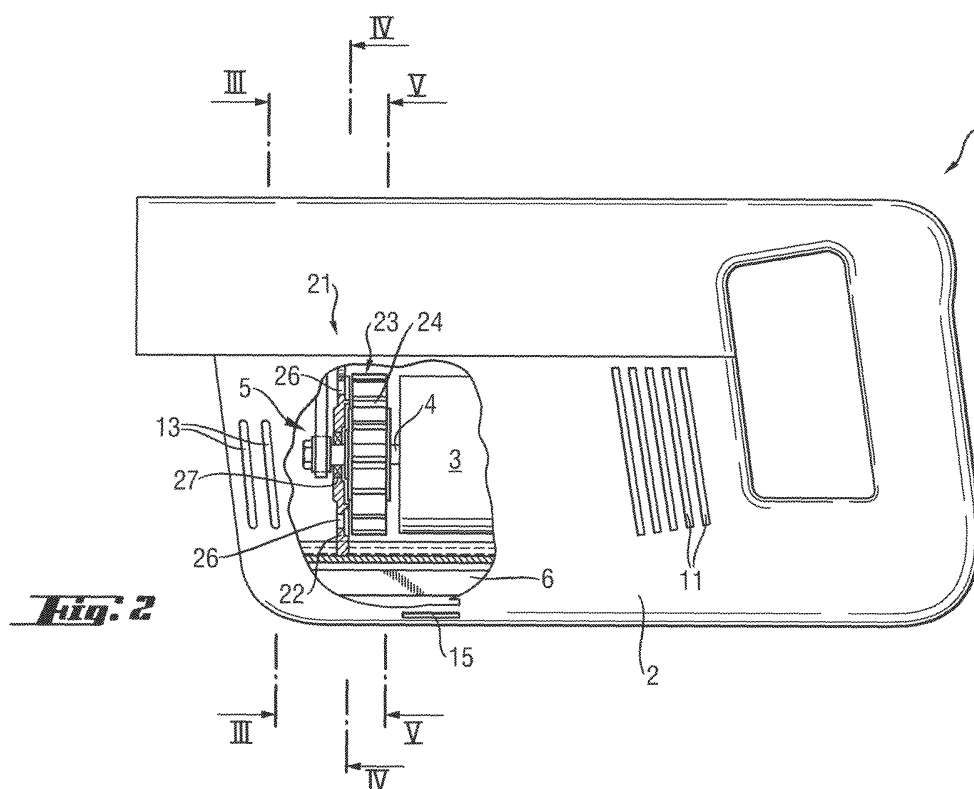


Fig. 2

EP 1 541 293 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch betriebenes Handwerkzeug, insbesondere ein Bohrgerät oder einen Bohrhammer, mit einem Gehäuse, in dem ein Motor mit einer Antriebswelle, ein, an der Antriebswelle angeordnetes Lüftermittel und ein, dem Motor nachgeordnetes Getriebe angeordnet sind. Das Lüftermittel saugt Kühlluft durch zumindest zwei Ansaugöffnungen in dem Gehäuse an, wobei diese über den Motor und das Getriebe geleitet und über wenigstens eine Ausblasöffnung in dem Gehäuse wieder ausgeblasen wird. Das Lüftermittel beinhaltet ein Lüfterrad mit Lüfterschaufeln.

Stand der Technik

[0002] Zur Kühlung von Handwerkzeugen, insbesondere von Bohrgeräten oder Bohrhämmern, wird Kühlluft mittels eines Lüftermittels durch Ansaugöffnungen in dem Gehäuse des Handwerkzeuges angesaugt, mittels einer, im Gehäuse vorgesehenen Luftströmungsführung über den Motor und das Getriebe zu deren Kühlung geführt und anschliessend durch Ausblasöffnungen in dem Gehäuse ausgeblasen. Das Lüfterrad des Lüftermittels umfasst entweder eine Deckscheibe mit daran ausgebildeten Lüfterschaufeln oder die Deckscheibe ist als feststehendes Teil, als so genanntes Lagerschild, im Gehäuse direkt neben dem Lüfterrad ausgebildet.

[0003] Handgeräte mit einem Lagerschild weisen den Vorteil einer flexiblen und einfachen Montage auf. Der Motor und das Getriebe werden getrennt von einander in jeweils einem Gehäuseteil des Handwerkzeuges eingebaut und auf deren Funktionsfähigkeit getestet. Zumindest eines der Gehäuseteile wird mit einem Lagerschild als Montageteil zum Zusammensetzen der beiden Teile zu dem Handwerkzeug versehen. Damit lässt sich ein so genannter Plattformgedanke umsetzen, bei dem in grosser Zahl gefertigte unterschiedliche Motoren mit in grosser Zahl gefertigten, unterschiedlichen Getrieben, beziehungsweise anderen Funktionselementen zu den gewünschten Handgeräten zusammenfügen lassen. Die Herstellungskosten für ein Handwerkzeug werden dadurch wesentlich gegenüber einem nach einem üblichen Herstellverfahren gefertigten Handwerkzeug gesenkt.

[0004] Nachteilig an der bekannten Lösung ist jedoch, dass die für die Kühlung des Getriebes vorgesehene Kühlluft durch den betriebswarmen Motor angewärmt wird und dadurch beim Getriebe nur noch eine verminderte Kühlleistung erreicht wird. Über einen längeren Zeitraum können Schäden an dem Getriebe auftreten, welche zu einer Funktionsunfähigkeit des Handwerkzeuges und zu kostenintensiven Reparaturen führen.

[0005] Zur Verbesserung der Kühlung des Getriebes kann beispielsweise ein Lüftermittel mit einem grösseren Lüfterrad oder ein zusätzliches Lüftermittel, welches

einen separaten Luftstrom von Kühlluft für das Getriebe erzeugt. Nachteilig an diesen Lösungen ist, dass der Energiebedarf für das, beziehungsweise die Lüftermittel stark zunimmt, so dass ein wesentlicher Anteil der Motorleistung nicht mehr für die Arbeitsfunktion des Handwerkzeuges zur Verfügung steht.

[0006] Aus der DE 196 00 339 C1 ist ein Lüftermittel bekannt, bei dem auf einer Tragscheibe auf beiden Seiten Lüfterschaufeln angeordnet sind. Von dem Lüftermittel werden aus zwei axialen Richtungen Kühlluft einerseits über den Motor und andererseits über das Getriebe durch Ansaugöffnungen an zwei voneinander beabstandeten Bereichen an dem Gehäuse angesaugt und über den radialen Umfang durch Ausblasöffnungen wieder ausgeblasen. Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass zwischen dem Motor und dem Getriebe kein Lagerschild angeordnet werden kann und somit der Plattformgedanke nicht umsetzbar ist.

Darstellung der Erfindung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Handwerkzeug mit einem Lüftermittel zu schaffen, das eine ausreichende Kühlung der im Gehäuse angeordneten Bauteile bei Gewährleistung einer einfachen Montage des Handwerkzeuges ermöglicht.

[0008] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

[0009] Gemäss der Erfindung weist das Lüftermittel an der, dem Getriebe zugewandten Seite des Lüfterrades zusätzlich ein Lagerschild auf, das mehrere, zueinander beabstandete Schlitze und eine Durchführöffnung für die Durchführung der Antriebswelle aufweist.

[0010] Durch die Strömungsdifferenz an den beiden Seiten des Lagerschildes ergibt sich auf der, dem Getriebe zugewandten Seite des Lagerschildes im Betrieb des Handgerätes ein Unterdruck. Der Unterdruck sorgt für eine Luftströmung durch eine der Ansaugöffnungen an dem Gehäuse und die Schlitze im Lagerschild zu dem Lüfterrad, was die Kühlung des Getriebes mit unerwärmter Kühlluft sicherstellt. Gleichzeitig saugen die Lüfterschaufeln des Lüfterrades durch die zumindest eine weitere Ansaugöffnung Kühlluft zur Kühlung des Motors an. Die erwärmte Kühlluft wird mittels des Lüfterrades durch die Ausblasöffnungen an dem Gehäuse ausgeblasen. Das Lüfterrad ist vorzugsweise als Radiallüfterrad ohne Deckscheibe ausgebildet. Der Getrieberaum wird aktiv und ohne Anordnung eines zweiten oder grossen Lüfterrades gekühlt, so dass der Leistungsbedarf für das Lüftermittel nicht wesentlich höher als bei den bekannten Handwerkzeugen ist. Des Weiteren kann mit der Ausgestaltung des Lüftermittels des Handgerätes der Plattformgedanke zur Herstellung des Handgerätes umgesetzt werden. In der Durchführöffnung ist vorteilhafterweise für die Lagerung der Antriebswelle ein Lager, bevorzugt ein Kugellager angeordnet.

[0011] Ist in dem erfindungsgemässen Handgerät eine Elektronik, beispielsweise für die Motorund/oder Getriebesteuerung angeordnet, kann der von dem Lüftermittel erzeugte Unterdruck zur Erzeugung einer weiteren Luftströmung zur Kühlung der Elektronik, beispielsweise durch eine zusätzliche Ansaugöffnung und den Schlitz im Lagerschild, verwendet werden.

[0012] Vorzugsweise sind die Schlitz im Lagerschild konzentrisch zum Zentrum der Durchführöffnung verlaufend angeordnet, wobei vorteilhafterweise alle Schlitz im Wesentlichen den gleichen Abstand zum Zentrum der Durchführöffnung aufweisen. Der Wirkungsgrad von als Kreisringabschnitte ausgebildeten Schlitz ist höher als von Schlitz mit gerade ausgebildeten Rändern, da die als Kreisringabschnitte ausgebildeten Schlitz ein besseres Strömungsverhalten des Luftstroms aufweisen.

[0013] Bevorzugt ist an der, dem Lüfterrad zugewandten Seite des Lagerschildes zumindest bereichsweise ein Lüfterlabyrinth angeordnet, dessen radiale Erstreckung bezüglich dem Zentrum der Durchführöffnung durch einen Labyrinthring begrenzt ist. Mittels des Lüfterlabyrinths an dem Lagerschild kann mit dem gleichen Typ von Lüfterrad und einem gleichen Leistungsbedarf des Lüftermittels eine höhere Strömungsdifferenz an den beiden Seiten des Lagerschildes erzeugt werden. Des Weiteren verhindert das Lüfterlabyrinth ein Entstehen eines Unterdrucks im Bereich eines allfällig angeordneten Lagers, der das Schmiermittel des Lagers aus diesem herausaugen könnte. Die Lebensdauer des Lagers wird durch die Anordnung eines Lüfterlabyrinthes wesentlich erhöht.

[0014] Vorteilhafterweise ist der minimale radiale Abstand der Schlitz im Lagerschild zum Zentrum der Durchführöffnung grösser als der Aussenradius des Labyrinthringes. Diese Anordnung der Schlitz vermeidet einen möglichen negativen Einfluss der Schlitz auf das Strömungsverhalten der Kühlluftströme und somit auf den Aufbau der Strömungsdifferenz an den beiden Seiten des Lagerschildes.

[0015] Vorzugsweise ist der maximale radiale Abstand der Schlitz im Lagerschild zum Zentrum kleiner als der Aussenradius des Lüfterrades. Damit wird gewährleistet, dass die Schlitz in der Axialprojektion des Lüfterrades liegen, womit die Kühlluftströme im Gerät in der gewünschten Art und Weise geführt werden und sich weitgehend nicht gegenseitig behindern können. Zudem wird das Ausblasen der erwärmten Kühlluft mittels des Lüfterrades sichergestellt.

[0016] Bevorzugt ist das Getriebe ein Riemengetriebe. Insbesondere bei so genannten Riemengetrieben dürfen bestimmte Maximaltemperaturen im Getrieberaum nicht überschritten werden, da sonst die Riemen Schaden nehmen. Der Verschleiss der Riemen wird durch das erfindungsgemässe Lüftermittel massgeblich reduziert, was eine längere Lebensdauer des Riemen und somit eine längere Gebrauchsdauer des gesamten Handwerkzeuges ergibt.

[0017] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine Seitenansicht auf ein Bohrgerät;

Fig. 2 die Seitenansicht gemäss Fig. 1 mit einem Teilaufschnitt des Bohrgerätes;

Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 1, bzw. Fig. 2;

Fig. 4 eine Ansicht auf das Lagerschild entlang der Linie IV-IV in Fig. 1, bzw. Fig. 2; und

Fig. 5 eine Ansicht auf das Lüftermittel entlang der Linie V-V in Fig. 1, bzw. Fig. 2.

[0019] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0020] In den Figuren 1 bis 3 sind anhand eines Ausführungsbeispiels eines Bohrhammers 1 die von dem Lüftermittel 21 erzeugten Luftströme dargestellt. An dem Gehäuse 2 sind erste Ansaugöffnungen 11, durch welche der Kühlluftstrom 12 zur Kühlung des Motors 3 dem Lüfterelement 21 zuströmt, zweite Ansaugöffnungen 13, durch welche der Kühlluftstrom 14 zur Kühlung des Getriebes 5 dem Lüfterelement 21 zuströmt, und dritte Ansaugöffnungen 15, durch welche der Kühlluftstrom 16 zur Kühlung der Elektronik 6 dem Lüfterelement 21 zuströmt, sowie Ausblasöffnungen 17 angeordnet, durch welche die erwärmte Kühlluft 18 radial ausgeblasen wird.

[0021] Das Lüftermittel 21 umfasst ein Lagerschild 22 und ein als Radiallüfter ausgebildetes Lüfterrad 23 mit Lüfterschaukeln 24, wobei das Lüftermittel 21 zwischen dem Motor 3 und dem Getriebe 5 an der Antriebswelle 4 angeordnet ist.

[0022] Durch die Grösse und Ausgestaltung der Ansaugöffnungen 11, 13 und 15 sowie der Ausgestaltung des Lüftermittels 21 wird die Menge der in das Gehäuse 2 angesaugten Kühlluft bestimmt. Für einen Bohrhammer 1 der mittleren Leistungsklasse reicht zur Kühlung des Motors 3 ein Kühlluftstrom 12 von ca. 15 l/s, zur Kühlung des Getriebes 5 ein Kühlluftstrom 14 von ca. 4 l/s und zur Kühlung der Elektronik 6 ein Kühlluftstrom 16 von ca. 1 l/s aus, so dass von dem Lüfterrad 23 20 l/s erwärmte Kühlluft ausgeblasen werden müssen. Dazu benötigt das Lüftermittel 21 einen Leistungsbedarf

von etwa 160 W.

[0023] Der Bohrhämmer 1 weist als Getriebe 5 ein Riemengetriebe auf, welches durch den Kühlluftstrom 14 derart gekühlt wird, dass die Temperaturen 70 ° C im Bereich des Getriebes 5 nicht  berschreiten. Das La-
gerschild 22 weist mehrere, zueinander beabstandete
Schlitze 26 und eine Durchführöffnung 27 für die An-
triebswelle 4 auf.

[0024] In der Fig. 4 ist das Lagerschild 22 von dem Motor 3 aus betrachtet ohne und in Fig. 5 mit dem angeordneten Lüfterrad 23 dargestellt. Die als Kreisringabschnitte ausgebildeten Schlitze 26 sind konzentrisch zum Zentrum der Durchführöffnung 27 im radialen Abstand R1 verlaufend angeordnet. Um die Durchführöffnung 27 ist ein Lüfterlabyrinth 28 im Wesentlichen als schalenförmige Vertiefung angeordnet, dessen radiale Erstreckung bezüglich des Zentrums der Durchführöffnung 27 durch einen Labyrinthring 29 begrenzt ist. Der minimale radiale Abstand R1 der Schlitze 26 zum Zentrum der Durchführöffnung 27 ist grösser als der Aussenradius A1 des Labyrinthrings 29. Der maximale radiale Abstand R2 der Schlitze 26 ist kleiner als der Aussenradius A2 des Lüfterrades 23.

nen Labyrinthring (29) begrenzt ist.

4. Handwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der minimale radiale Abstand (R1) der Schlitze (26) im Lagerschild (22) zum Zentrum der Durchführöffnung (27) grösser als der Aussenradius (A1) des Labyrinthringes (29) ist.
5. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der maximale radiale Abstand (R2) der Schlitze (26) im Lagerschild (22) zum Zentrum der Durchführöffnung (27) kleiner als der Aussenradius (A2) des Lüfterrades (23) ist.
6. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (5) ein Riemengetriebe ist.

Patentansprüche

1. Elektrisch betriebenes Handwerkzeug, insbesondere ein Bohrgerät oder einen Bohrhämmer (1), mit einem Gehäuse (2), in dem ein Motor (3) mit einer Antriebswelle (4), ein, an der Antriebswelle (4) angeordnetes Lüftermittel (21) und ein, dem Motor (3) nachgeordnetes Getriebe (5) angeordnet sind, wobei das Lüftermittel (21) Kühlluft durch zumindest zwei Ansaugöffnungen (11, 13, 15) in dem Gehäuse ansaugt, wobei diese über Motor (3) und Getriebe (5) geleitet und über wenigstens eine Ausblasöffnung (17) in dem Gehäuse wieder ausgeblasen wird, wobei das Lüftermittel (21) ein Lüfterrad (23) mit Lüfterschaufeln (24) beinhaltet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüftermittel (21) an der, dem Getriebe (5) zugewandten Seite des Lüfterrades (23) zusätzlich ein Lagerschild (22) aufweist, das mehrere, zueinander beabstandete Schlitze (26) und eine Durchführöffnung (27) für die Durchführung der Antriebswelle (4) aufweist.
2. Handwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitze (26) im Lagerschild (22) konzentrisch zum Zentrum der Durchführöffnung (27) verlaufend angeordnet sind.
3. Handwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der, dem Lüfterrad (23) zugewandten Seite des Lagerschildes (22) zumindest bereichsweise ein Lüfterlabyrinth (28) angeordnet ist, dessen radiale Erstreckung bezüglich dem Zentrum der Durchführöffnung (27) durch ei-

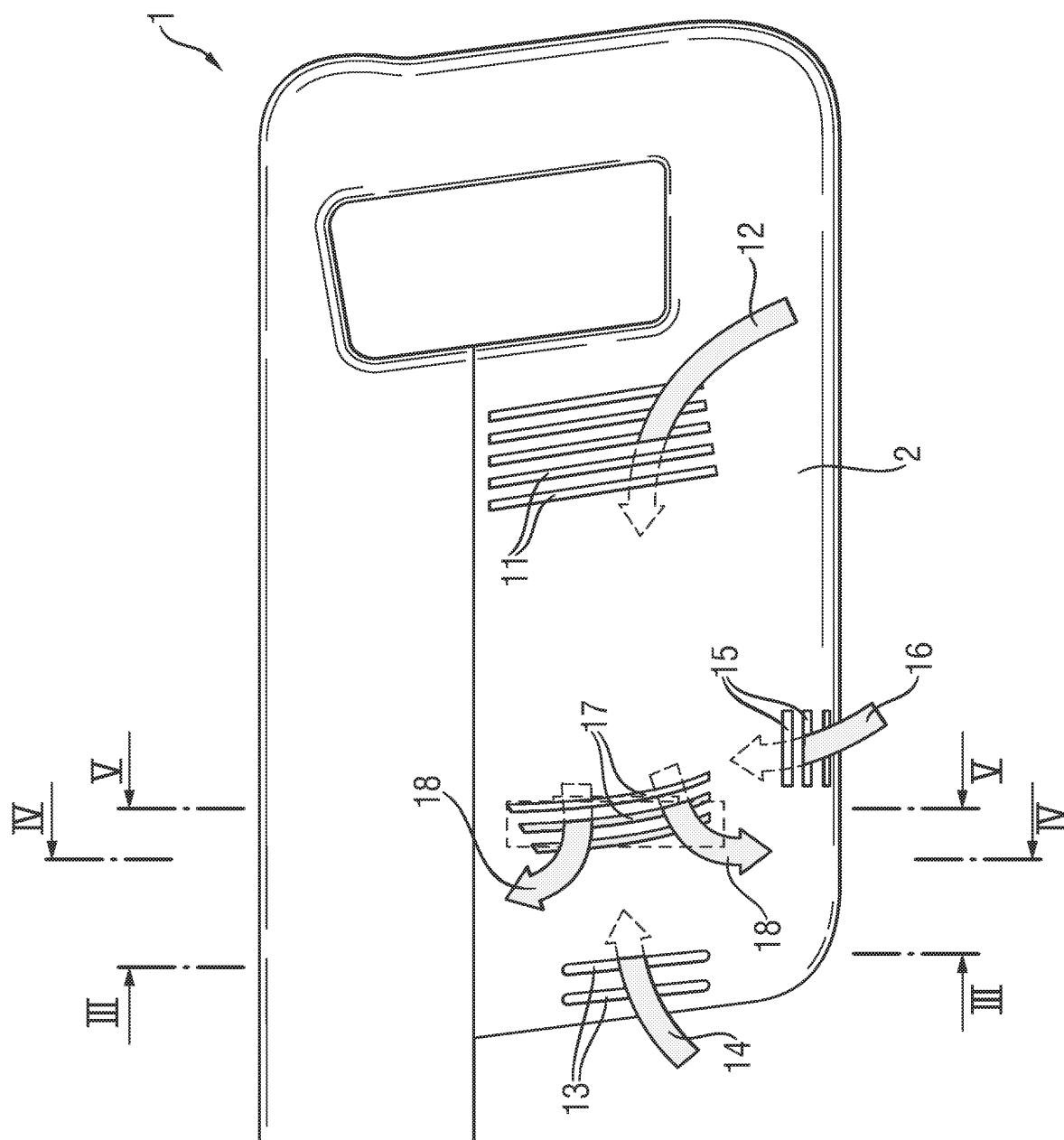
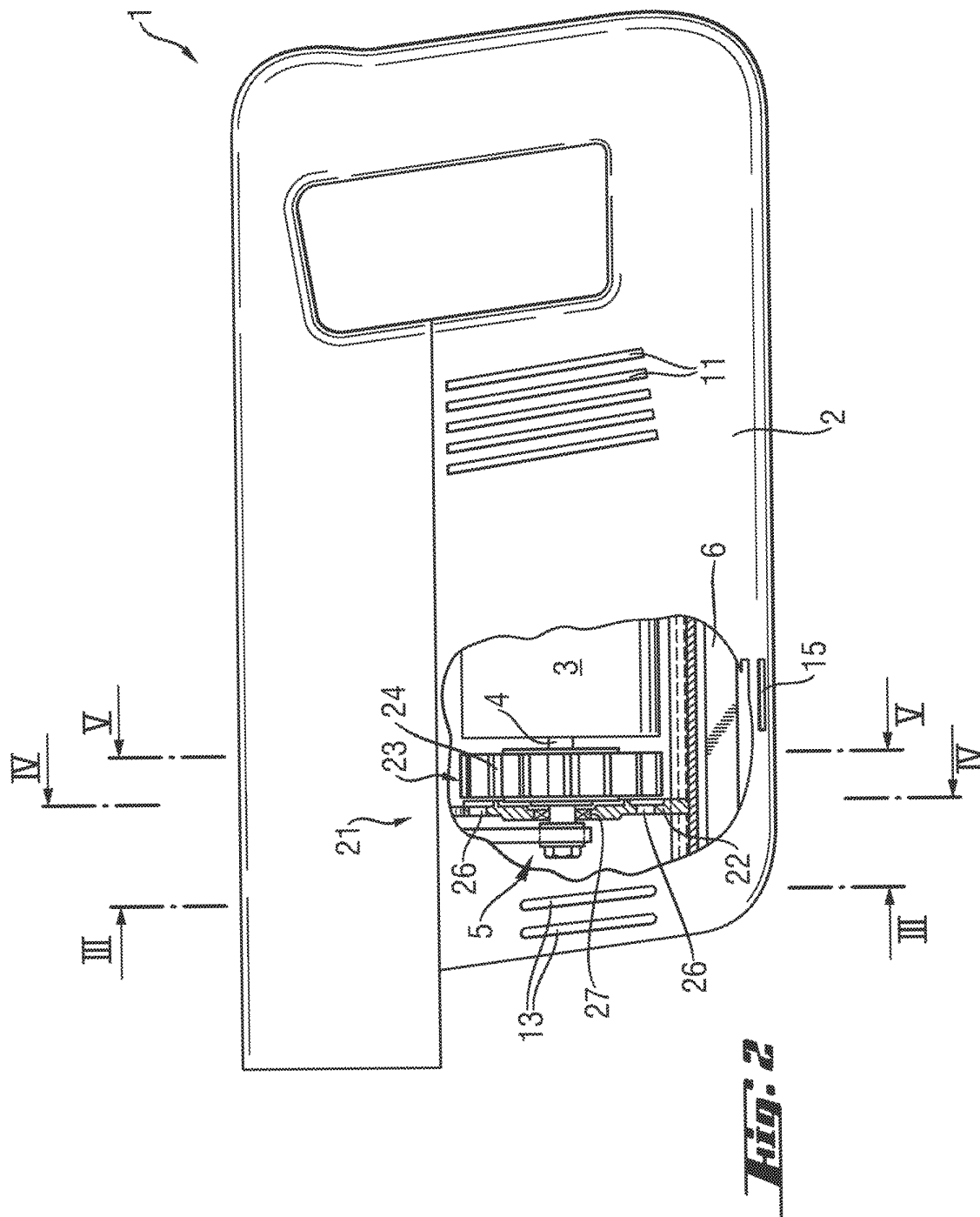
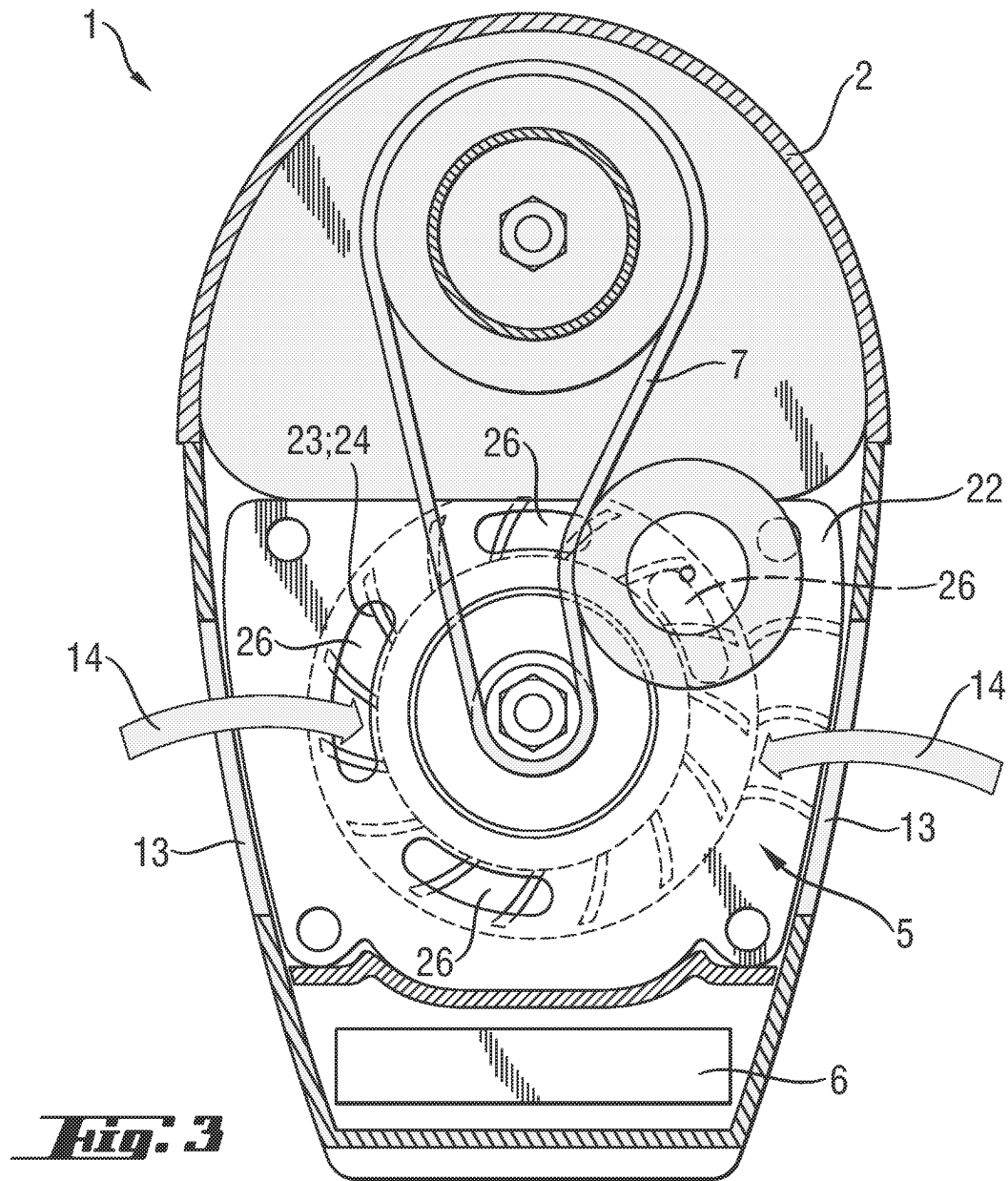
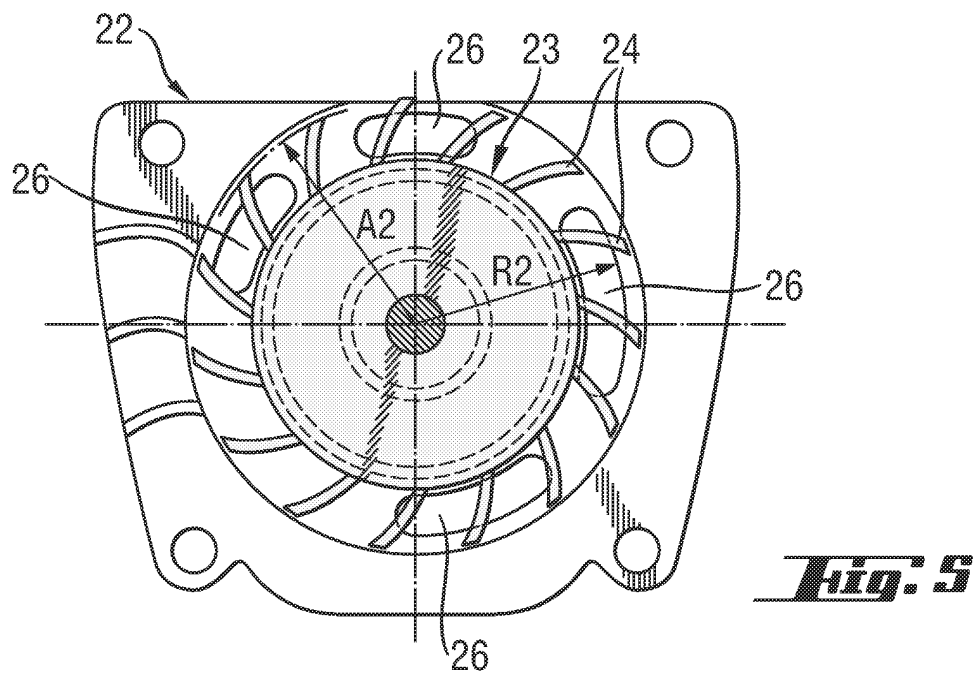
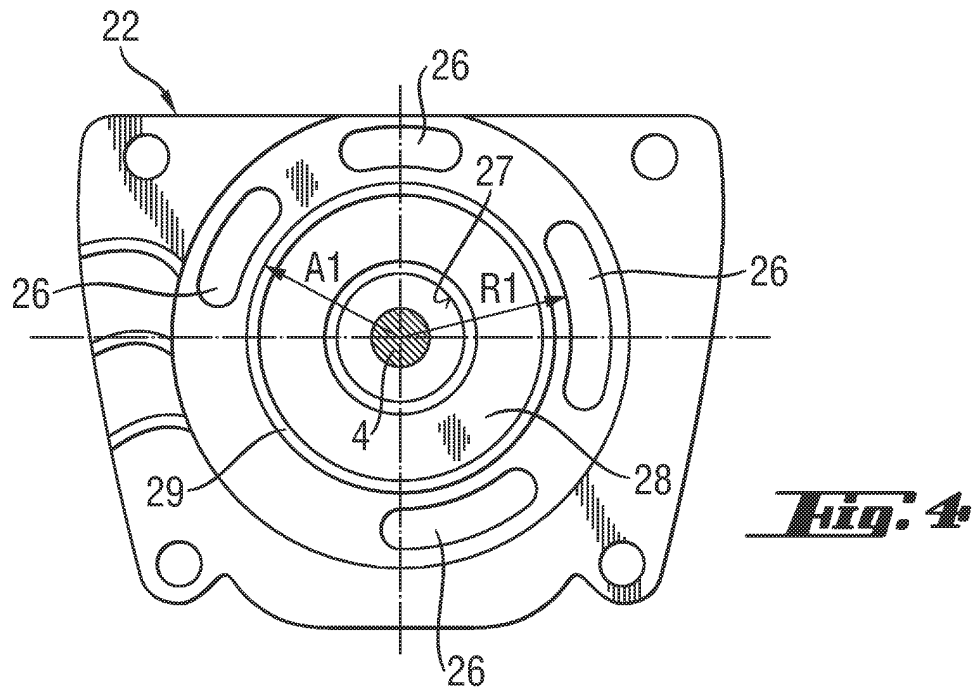


Fig. 1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 10 6415

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 155 082 A (DECKER ALONZO GALLOWAY) 18. April 1939 (1939-04-18) * Seite 3, Spalte 2, Zeile 73 - Seite 4, Spalte 1, Zeile 23; Abbildungen 4,8,9 *	1,2	B25F5/00
X	US 5 634 274 A (OHKOUCHI ET AL) 3. Juni 1997 (1997-06-03) * Spalte 3, Zeilen 2-8,19-24; Anspruch 8; Abbildungen 1,2 *	1,2	
X	GB 167 286 A (SAMUEL WYLIE MITCHELL KOLLOCK) 4. August 1921 (1921-08-04) * Seite 1, Zeilen 62-65 * * Seite 2, Zeilen 27-32; Abbildung 1 *	1	
D,A	DE 196 00 339 C1 (KRESS-ELEKTRIK GMBH & CO ELEKTROMOTORENFABRIK, 72406 BISINGEN, DE) 19. Dezember 1996 (1996-12-19) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 33 40 799 A1 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH; LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH, 60) 23. Mai 1985 (1985-05-23) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B25F B23D B23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2005	Prüfer Popma, R
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 10 6415

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.

15-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2155082 A	18-04-1939	FR 835599 A	26-12-1938
		GB 503884 A	17-04-1939
US 5634274 A	03-06-1997	DE 19614580 A1	17-10-1996
		JP 3231994 B2	26-11-2001
		JP 8336803 A	24-12-1996
GB 167286 A	04-08-1921	KEINE	
DE 19600339 C1	19-12-1996	AT 172906 T	15-11-1998
		DE 59600774 D1	10-12-1998
		EP 0794038 A2	10-09-1997
DE 3340799 A1	23-05-1985	KEINE	

EPO FORM P0461

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