

(19)



(11)

**EP 2 982 480 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.02.2016 Patentblatt 2016/06**

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

(21) Anmeldenummer: **15163308.8**

(22) Anmeldetag: **13.04.2015**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(72) Erfinder:  
• **Ruhs, Eberhard**  
**71560 Sulzbach/Murr (DE)**  
• **Scharfenberg, Andreas**  
**71540 Murrhardt (DE)**

(74) Vertreter: **Thürer, Andreas**  
**Bosch Rexroth AG**  
**DC/IPR**  
**Zum Eisengiesser 1**  
**97816 Lohr am Main (DE)**

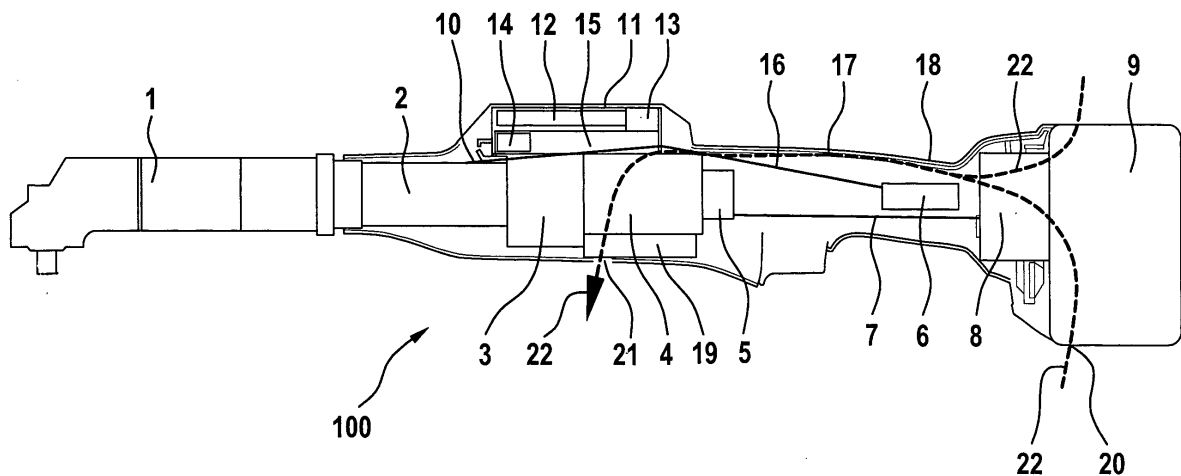
(30) Priorität: **05.08.2014 DE 102014215361**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

### (54) WERKZEUG MIT STEUERBARER KÜHLEINRICHTUNG

(57) Elektrisch betriebene Werkzeugvorrichtung (100) mit einem drehbaren Werkzeugkopf (30), mit einer elektromotorischen Antriebseinrichtung (4) zum Antreiben des Werkzeugkopfes (30), mit einer Steuerungseinrichtung (8) zum Steuern der elektromotorischen Antriebseinrichtung (4) und mit einer Energieversorgungseinrichtung (9) um zumindest die Antriebseinrichtung (4)

mit elektrischer Energie zu versorgen, wobei die Werkzeugvorrichtung (1) eine erste Kühleinrichtung (19) aufweist, um die Antriebseinrichtung (4) und/oder die Steuerungseinrichtung (8) zu kühlen. Erfindungsgemäß ist eine Kühlleistung der Kühleinrichtung (19) unabhängig von einer Drehgeschwindigkeit der elektromotorischen Antriebseinrichtung (4) steuerbar.



EP 2 982 480 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Werkzeugvorrichtung und insbesondere ein Schraubgerät bzw. Blindniet-Setzgerät. Derartige Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik seit langem bekannt. Die Erfindung ist insbesondere auf ein akkubetriebenes Werkzeug, wie beispielsweise einen akkubetriebenen Handschrauber, gerichtet. Derartige Werkzeuge werden beispielsweise in der Industrie eingesetzt, wie beispielsweise in der Autoindustrie, um Schrauben anzuziehen bzw. zu lösen.

**[0002]** Dabei tritt im Stand der Technik das Problem auf, dass derartige Werkzeuge oft wärmebedingt nach relativ kurzen Bedienzeiten abgeschaltet werden müssen bzw. nur relativ lange Taktzeiten gefahren werden können. Bei derartigen Vorrichtungen ist es bekannt, dass diese Elektromotoren aufweisen, die über ein Lüfterrad an der Motorwelle verfügen. In diesen Fällen tritt das Problem auf, dass eine Lüftung des Motors nur so lange gewährleistet ist, wie der Motor mit einer ausreichenden Drehzahl in Betrieb ist. Dies ist unter normalen Umständen ausreichend, da unter normalen Umständen gerade auch bei hohen Drehzahlen hohe Wärmeleistungen anfallen.

**[0003]** Allerdings kann es beispielsweise im Bereich der Automobilindustrie vorkommen, dass auch bei geringen Drehzahlen und insbesondere wenn unter Last angetrieben werden soll, ebenfalls hohe Wärmeenergien frei werden bzw. abgeführt werden sollten.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Einschaltdauer derartiger Vorrichtungen zu erhöhen, damit mit den Schrauben bei einem Kunden, wie beispielsweise der Automobilindustrie, kürzere Taktzeiten gefahren werden können. Insbesondere ist das Problem zu lösen, dass beispielsweise beim Schrauben üblicherweise im Endanzug bei niedrigen Drehzahlen die meiste Wärme unmittelbar vor dem Abschalten des Motors entsteht. Insbesondere diese Wärme abzuführen, ist eine weitere Aufgabe der Erfindung.

**[0005]** Weiterhin entsteht in der Vorrichtung nicht nur in dem Motor selbst Wärme, sondern zusätzlich auch in der Leistungselektronik, der Steuerung und gegebenenfalls auch in einer Batterie bzw. einem Akku. Auch diese Wärme sollte abgeführt werden.

**[0006]** Insbesondere bei Geräten mit Kunststoffgehäusen ist jedoch die Wärmeabfuhr nach außen oftmals nur sehr eingeschränkt möglich, da es sich bei dem Kunststoffgehäuse um einen Isolator handelt. Daher ist auch in dieser Hinsicht eine weitere Aufgabe der Erfindung, die Wärmeabfuhr zu verbessern.

**[0007]** Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruches erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Eine elektrisch betriebene Werkzeugvorrichtung weist einen drehbaren Werkzeugkopf bzw. ein drehbares Werkzeugelement auf sowie eine elektromotori-

sche Antriebseinrichtung zum Antreiben des Werkzeugkopfes. Weiterhin weist die Werkzeugvorrichtung eine Steuerungseinrichtung zum Steuern der elektromotorischen Antriebseinrichtung auf sowie eine Energieversorgungseinrichtung, um zumindest die Antriebseinrichtung mit elektrischer Energie zu versorgen. Weiterhin weist die Werkzeugvorrichtung eine erste Kühleinrichtung auf, um die Antriebseinrichtung und/oder die Steuerungseinrichtung zu kühlen. Bevorzugt ist dabei der Werkzeugkopf bzw. das Werkzeugelement um eine vorgegebene und bevorzugt gegenüber der Vorrichtung feste Drehachse drehbar.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist eine Kühlleistung der Kühleinrichtung unabhängig von einer Drehgeschwindigkeit der elektromotorischen Antriebseinrichtung steuerbar. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird daher vorgeschlagen, zumindest eine Kühleinrichtung vorzusehen, welche nicht an die Drehzahl der Antriebseinrichtung gekoppelt ist. Auf diese Weise ist auch bei niedriger Drehzahl bzw. sogar bei stehendem Motor eine sehr gute Kühlleistung möglich. Damit kann bevorzugt diese Kühleinrichtung auch unabhängig von einer Startschalterbetätigung der Werkzeugvorrichtung gesteuert werden.

**[0010]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Werkzeugvorrichtung eine Drehwelle auf, welche zwischen der Antriebseinrichtung und dem Werkzeugkopf angeordnet ist. Vorteilhaft sind auf den Werkzeugkopf unterschiedliche Werkzeuge aufsetzbar, wie beispielsweise unterschiedliche Gattungen an Schraubwerkzeugen. Vorteilhaft weist die Vorrichtung eine Schaltvorrichtung auf, um die Antriebseinrichtung zu betätigen. Dabei kann diese Schalteinrichtung nicht nur dazu geeignet sein, die Antriebseinrichtung ein- und auszuschalten sondern bevorzugt auch dazu, eine Drehgeschwindigkeit der Antriebseinrichtung zu steuern.

**[0011]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Werkzeugvorrichtung ein Gehäuse auf, wobei insbesondere wenigstens die Antriebseinrichtung und die Steuerungseinrichtung in dieses Gehäuse integriert sind. Vorteilhaft handelt es sich bei dem Gehäuse um ein Kunststoffgehäuse.

**[0012]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Anzeigeeinrichtung auf, über welche einem Benutzer Informationen bzw. Daten ausgegeben werden können, etwa Daten, welche einen momentan durchzuführenden Schraubvorgang kennzeichnen oder aber Daten, welche den Benutzer über ein aufgesetztes Schraubwerkzeug informieren.

**[0013]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Eingabeeinrichtung auf, um Daten an die Vorrichtung und insbesondere die Steuereinrichtung einzugeben. So kann beispielsweise der Benutzer über diese Eingabeeinrichtung Parameter vorgeben, wie etwa eine Schraubgeschwindigkeit, ein aufzubringendes Drehmoment und dergleichen.

**[0014]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Werkzeuginrichtung eine Kommunikationseinrichtung auf, mittels derer die Werkzeugvorrich-

tung mit weiteren Geräten kommunizieren kann. Vorteilhaft handelt es sich hierbei um eine drahtlos arbeitende Kommunikationseinrichtung.

**[0015]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Werkzeugvorrichtung eine Getriebeeinrichtung auf, welche zwischen der Antriebseinrichtung und dem Werkzeugkopf angeordnet ist. Vorteilhaft handelt es sich hierbei um ein untersetzendes Getriebe, welches eine Drehgeschwindigkeit der Antriebseinrichtung untersetzt.

**[0016]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Messeinrichtung auf und insbesondere eine Messeinrichtung, welche geeignet und dafür vorgesehen ist, für einen Arbeitsvorgang, wie etwa einen Schraubvorgang, charakteristische Parameter zu ermitteln, wie etwa ein gerade aufgebrachtes Drehmoment. Damit handelt es sich vorteilhaft bei der Werkzeugvorrichtung um eine messende Vorrichtung.

**[0017]** Daneben kann die Werkzeugvorrichtung auch eine Messeinrichtung aufweisen, welche eine Drehposition der Antriebseinrichtung und/oder des Werkzeugkopfes bestimmt.

**[0018]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform handelt es sich bei der Energieversorgungseinrichtung um eine Batterie bzw. einen Akku. Daneben könnte die Werkzeugvorrichtung jedoch auch an ein Stromnetz angeschlossen sein, und zwar sowohl zum Laden des Akkus als auch zum Betreiben der Antriebseinrichtung.

**[0019]** Vorteilhaft weist die Kühleinrichtung eine Ventilationseinrichtung auf, welche eine Luftströmung zumindest durch Bereiche der Werkzeugvorrichtung erzeugt. Damit wird bei dieser Ausgestaltung die Kühlung mittels durchströmender Luft, d.h. in der Art einer Luftkühlung, vorgenommen. Es könnten jedoch auch andere Kühlungen vorgesehen sein, wie beispielsweise in Form eines Peltier-Elementes oder dergleichen. Bevorzugt ist die Kühleinrichtung in ihrer Kühlleistung variabel. Dies kann insbesondere über eine variable Drehzahl der Ventilationseinrichtung erfolgen.

**[0020]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Kühleinrichtung Lufteintrittsöffnungen und Luftaustrittsöffnungen für Kühlluft auf und zwischen den Lufteintrittsöffnungen und den Luftaustrittsöffnungen ist wenigstens ein Strömungskanal für die Kühlluft ausgebildet. Damit wird hier vorgeschlagen, dass die Kühlluft wenigstens abschnittsweise durch die Antriebseinrichtung und/oder die Steuerungseinrichtung geleitet wird, um diese Bauteile zu kühlen. Vorteilhaft ist in einer Strömungsrichtung der Luft die Ventilationseinrichtung stromabwärts bezüglich der Antriebseinrichtung und/oder der Steuerungseinrichtung angeordnet. Dies bedeutet, dass die Ventilationseinrichtung die Kühlluft gewissermaßen durch die zu kühlenden Elemente saugt.

**[0021]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform befinden sich Lufteintrittsöffnungen und Luftaustrittsöffnungen in Bereichen der Werkzeugvorrichtungen, die nicht von der Hand eines Benutzers oder einem Kleidungsstück verdeckt werden können. So kann beispiels-

weise die Werkzeugeinrichtung ein Griffelement aufweisen und die jeweiligen Luftaustritts- und Lufteintrittsöffnungen können derart angeordnet sein, dass beim Greifen dieses Griffelementes keine Bereiche der greifenden Hand jeweils die Luftaustrittsöffnungen oder Lufteintrittsöffnungen verdecken können. Auch können in Abhängigkeit von einer üblichen Haltung der Werkzeugeinrichtung die Luftaustrittsöffnungen und die Lufteintrittsöffnungen an Stellen angeordnet sein, welche auch von einem Kleidungsstück des Benutzers, der die Werkzeugvorrichtung hält, nicht verdeckt werden.

**[0022]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist dieser Strömungskanal derart gestaltet, dass die Kühlluft sowohl zum Kühlen der Antriebseinrichtung als auch zum Kühlen der Steuerungseinrichtung verwendbar ist. Dabei ist es möglich, dass die kühlende Luft zunächst durch die Antriebseinrichtung oder die Steuerungseinrichtung und anschließend durch die Steuerungseinrichtung oder die Antriebseinrichtung geleitet wird. Bevorzugt wird die Kühlluft zunächst durch die Steuerungseinrichtung und anschließend durch die Antriebseinrichtung geleitet.

**[0023]** Vorteilhaft ist es auch noch denkbar, dass der Strömungskanal derart angeordnet ist, dass die Luft auch durch Bereiche eines Akkus bzw. einer Batterie zum Betreiben der Vorrichtung strömt. Bei dieser Ausführungsform sind bevorzugt Lufteintrittsöffnungen in einem Bereich der Energiequelle bzw. des Akkus der Vorrichtung angeordnet. Bevorzugt ist der Strömungskanal derart gestaltet, dass die Kühlluft auch zum Kühlen der Energieversorgungseinrichtung dient.

**[0024]** Dabei ist bevorzugt wenigstens eine erste Lufteintrittsöffnung und sind bevorzugt mehrere Lufteintrittsöffnungen in einem ersten Bereich der Vorrichtung angeordnet und wenigstens eine zweite Lufteintrittsöffnung und bevorzugt mehrere zweite Lufteintrittsöffnungen in einem zweiten Bereich der Vorrichtung, wobei dieser erste Bereich und dieser zweite Bereich voneinander beabstandet sind. So könnten diese Bereiche in unterschiedlichen Bereichen eines Gehäuses der Vorrichtung angeordnet sein.

**[0025]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind Austrittsöffnungen im Bereich der Antriebseinrichtung angeordnet. Auf diese Weise kann eine Länge des Strömungskanals minimiert werden und gleichwohl eine effiziente Kühlung aller zur Kühlung relevanten Bauteile vorgesehen sein.

**[0026]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Werkzeugvorrichtung eine weitere Kühleinrichtung zum Kühlen wenigstens einer Antriebseinrichtung auf. Vorteilhaft werden die beiden Kühleinrichtungen unabhängig voneinander betrieben.

**[0027]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die weitere Kühleinrichtung ein mit einer Antriebswelle gekoppeltes Kühlelement auf. So kann beispielsweise an der Antriebswelle ein Lüfterrad angeordnet sein. Es wäre jedoch auch möglich, dass ein derartiges Lüfterrad an anderen drehbaren Bereichen der

Werkzeugvorrichtung angeordnet ist.

**[0028]** Bevorzugt ist das Gehäuse der Vorrichtung strömungsgünstig derart gestaltet, dass der Luftstrom durch den Akku, die Elektronik und den Motor geleitet wird. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Werkzeugvorrichtung aus einer Gruppe von Werkzeugvorrichtungen ausgewählt, welche Schraubgeräte und Nietsetzgeräte, insbesondere BlindnietSetzgeräte enthält. Bevorzugt handelt es sich bei der Werkzeugvorrichtung um eine tragbare bzw. mobile Vorrichtung und insbesondere um eine Vorrichtung, welche ohne Kabelverbindungen betreibbar ist.

**[0029]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Kühleinrichtung eine Steuerungseinrichtung auf, welche eine Kühlleistung der Kühleinrichtung in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter der Werkzeugvorrichtung steuert. So ist es beispielsweise möglich, dass die Vorrichtung eine intelligente Steuerung der Kühleinrichtung bzw. des Lüfters anhand von Schraubdaten, Temperaturdaten, Belastungsprofilen usw. aufweist.

**[0030]** Mit anderen Worten sind bevorzugt die Betriebsparameter aus einer Gruppe von Betriebsparametern ausgewählt, welche eine Temperatur der Antriebseinrichtung, eine Temperatur der Steuerungseinrichtung, eine Temperatur der Energieversorgungseinrichtung, eine Drehzahl der Antriebseinrichtung, eine Motorleistung, ein Ist-Drehmoment, ein Soll-Drehmoment und dergleichen enthält. Auch können mehrere dieser Parameter zur Steuerung verwendet werden. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Werkzeugvorrichtung wenigstens eine Temperaturmesseinrichtung auf, welche eine Temperatur wenigstens eines Bauteils der Vorrichtung bestimmt.

**[0031]** So kann beispielsweise eine Temperaturmesseinrichtung zur Messung einer Temperatur der Antriebseinrichtung vorgesehen sein. Daneben kann auch eine Temperaturmesseinrichtung zur Messung einer Temperatur der Steuerungseinrichtung vorgesehen sein. Auch kann eine Temperaturmesseinrichtung zur Bestimmung einer Außentemperatur der Vorrichtung vorhanden sein. Daneben können auch weitere Messeinrichtungen vorhanden sein, welche beispielsweise ein aktuelles Drehmoment und dergleichen bestimmen.

**[0032]** Weiterhin wäre es auch möglich, dass die Vorrichtung mehrere Temperaturmesseinrichtungen aufweist, um insbesondere sowohl Temperaturen der Steuerungseinrichtung als auch Temperaturen der Antriebseinrichtung zu messen. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wäre es auch möglich, dass eine Schaltvorrichtung vorhanden ist, mittels der die Strömungswege des Kühlmediums geändert werden können. So wäre es beispielsweise möglich, dass - wenn ein höherer Kühlbedarf an der Antriebseinrichtung bzw. dem Elektromotor auftritt - der Strömungspfad der Kühlluft insbesondere innerhalb des Gehäuses derart gesteuert werden kann, dass größtenteils die Antriebseinrichtung bzw. der Motor gekühlt wird. Zu diesem Zwecke können

in dem Strömungskanal Ventile, Klappen oder sonstige Ventileinrichtungen vorgesehen sein.

**[0033]** Bevorzugt handelt es sich damit bei der Kühleinrichtung um eine regelbare Kühleinrichtung, die insbesondere hinsichtlich ihrer Leistung, beispielsweise der Drehzahl eines Lüfterventilators, geregelt werden kann.

**[0034]** Durch die vorliegende Erfindung kann eine höhere Einschaltdauer der Werkzeugvorrichtung erreicht werden. Daneben ist es auch möglich, ein niedrigeres, gleichbleibendes und homogenes Temperaturniveau innerhalb der Werkzeugvorrichtung zu erreichen und auch die Lebensdauer zu erhöhen. Daneben kann auch ein Abschalten der Werkzeugvorrichtung während einer Verschraubung insbesondere wegen Übertemperatur vermieden werden, so dass auf diese Weise auch die Prozesssicherheit der Werkzeugvorrichtung erhöht wird. Daneben ist es auch möglich, auf einen im Stand der Technik oftmals vorhandenen notwendigen Ersatzschrauber in einer Fertigungslinie zu verzichten. Auf diese Weise kann eine weitere Kostenreduzierung erreicht werden. Auch ist es denkbar, dass die Werkzeugvorrichtung insgesamt leistungsfähiger ist, da das Problem der Kühlung erfindungsgemäß besser gelöst ist als im Stand der Technik. Daneben ist auch eine höhere Leistungsdichte als bei einem Werkzeug bzw. Schrauber nach dem Stand der Technik möglich.

**[0035]** Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung:

**[0036]** Darin zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Werkzeugvorrichtung.

**[0037]** Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Werkzeugvorrichtung 100. Diese Werkzeugvorrichtung 100 weist dabei einen Winkelkopf 1 auf, an dem ein wiederum drehbarer Werkzeugkopf bzw. ein drehbares Werkzeugelement 30 angeordnet ist. Dieses Drehelement wird dabei über eine Messwelle 2 und ein Getriebe 3 von einer Antriebseinrichtung 4, d.h. einem Elektromotor, angetrieben. Das Bezugszeichen 5 kennzeichnet dabei einen Drehgeber bzw. einen Winkelgeber, der zur Steuerung der Antriebseinrichtung dient.

**[0038]** Das Bezugszeichen 11 kennzeichnet eine Steuerungs- und Anzeigeeinheit, mit der durch einen Benutzer die Werkzeugvorrichtung gesteuert werden kann. Dabei bezieht sich das Bezugszeichen 12 auf eine Anzeigeeinrichtung, wie etwa ein Display, über welches an den Benutzer Daten ausgegeben werden können. Daneben können auch andere Anzeigeelemente vorgesehen sein und beispielsweise auch Alarmausgabeelemente, wie Lautsprecher und dergleichen.

**[0039]** Das Bezugszeichen 13 kennzeichnet eine Eingabeeinrichtung, über welche der Benutzer der Werkzeugvorrichtung Daten eingeben kann. Beispielsweise kann es sich hierbei um ein Tastenfeld handeln.

**[0040]** Das Bezugszeichen 14 kennzeichnet eine

Kommunikationseinrichtung, wie beispielsweise ein Funkmodul, mittels dessen die Vorrichtung mit anderen Einrichtungen, wie beispielsweise einem Zentralrechner, drahtlos kommunizieren kann. Das Bezugszeichen 15 kennzeichnet eine Steuerelektronik zum Steuern der Antriebseinrichtung. An der Antriebswelle 2, bei der es sich hier um eine Messwelle handelt, kann ein (nicht im Detail dargestelltes Messelement) vorhanden sein, welches beispielsweise ein Drehmoment der Werkzeugvorrichtung misst. Über eine Verbindungsleitung kann dieses Messelement mit der Steuereinrichtung 15 verbunden sein.

**[0041]** Das Bezugszeichen 10 bezieht sich auf eine Verbindungsleitung, mittels derer die (nicht gezeigte) an der Welle 2 angeordnete Messeinrichtung mit der Steuereinrichtung 15 in Verbindung steht. Das Bezugszeichen 16 kennzeichnet eine weitere Verbindungsleitung, über welche die Steuereinrichtung 15 bzw. der Elektromotor 4 mit einem Pufferkondensator 6 in Verbindung stehen kann.

**[0042]** Das Bezugszeichen 7 kennzeichnet eine Zuleitung zur Energieversorgung der Antriebseinrichtung 4. Das Bezugszeichen 8 bezieht sich auf eine Steuerungseinrichtung in Form einer Antriebselektronik, welche die Leistungszufuhr an den Elektromotor steuert. Das Bezugszeichen 9 schließlich kennzeichnet eine Energiespeichervorrichtung, wie etwa einen Akku, der zur Energieversorgung der Antriebseinrichtung dient. Der gestrichelte Pfeil 22 kennzeichnet einen Luftstrom, der zur Kühlung der Vorrichtung dient. Man erkennt, dass dieser Luftstrom ausgehend von Einlassöffnungen 20, die im Bereich des Akkus 9 angeordnet sind, durch einen Bereich des Gehäuses bis hin zu Austrittsöffnungen 21 geführt wird.

**[0043]** Das Bezugszeichen 19 kennzeichnet die Kühleinrichtung zum Kühlen der Antriebseinrichtung 4, des Akkus 20 und der Steuerungseinrichtung 8. Diese Kühleinrichtung weist hier einen Lüfter bzw. eine Ventilator-einrichtung auf, welche die Kühlluft hier durch das Gehäuse saugt. Diese Kühleinrichtung ist hier unmittelbar benachbart zu der Antriebseinrichtung 4 angeordnet. Auf diese Weise können die Strömungswege für die Kühlluft kurz gehalten werden. Daneben kann die Kühleinrichtung 19 auch gesteuert sein, etwa von der Steuereinrichtung 15. Eine Steuerung der Kühlleistung kann dabei in Abhängigkeit von einem oder mehreren gemessenen Betriebsparametern, wie insbesondere einer Temperatur der Antriebseinrichtung 4 und/oder der Steuerungseinrichtung 8, erfolgen. Bei der Antriebseinrichtung handelt es sich bevorzugt um einen EC-Motor.

**[0044]** Das Bezugszeichen 32 kennzeichnet grob schematisch einen Strömungskanal für die Kühlluft, der sich durch das Gehäuse 19 erstreckt. Dabei verlaufen Abschnitte dieses Strömungskanals auch durch die Antriebseinrichtung und/oder die Steuerungseinrichtung und/oder die Energieversorgungseinrichtung bzw. den Akku.

**[0045]** Dabei dient dieser Luftstrom sowohl zur Küh-

lung der Antriebselektronik als auch zur Kühlung der Antriebseinrichtung 4. Daneben kann der Luftstrom auch so gelenkt werden, dass Bereiche des Akkus 9 gekühlt werden sowie bei Bedarf auch andere Bereiche, wie etwa die Steuereinrichtung 15. Das Bezugszeichen 18 kennzeichnet ein Gehäuse der Vorrichtung 100, in welchem die oben erwähnten Elemente, wie etwa die Antriebseinrichtung 4, untergebracht sind. Dieses Gehäuse besteht bevorzugt aus einem elektrisch nicht leitenden Material und besonders bevorzugt aus einem Kunststoff. Das Bezugszeichen 17 bezieht sich auf eine Leitungsverbindung, welche die Steuerungseinrichtung 8, d.h. die Leistungselektronik, mit der Steuereinrichtung 15 verbindet. Zwischen der Leistungselektronik bzw. der Steuerungseinrichtung 8 und der Antriebseinrichtung 4 wird die Kühlluft bevorzugt entlang eines geradlinigen Pfades geführt.

**[0046]** Die Anmelderin behält sich vor, sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in der Figur auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteilhaft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes in einer Figur beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann.

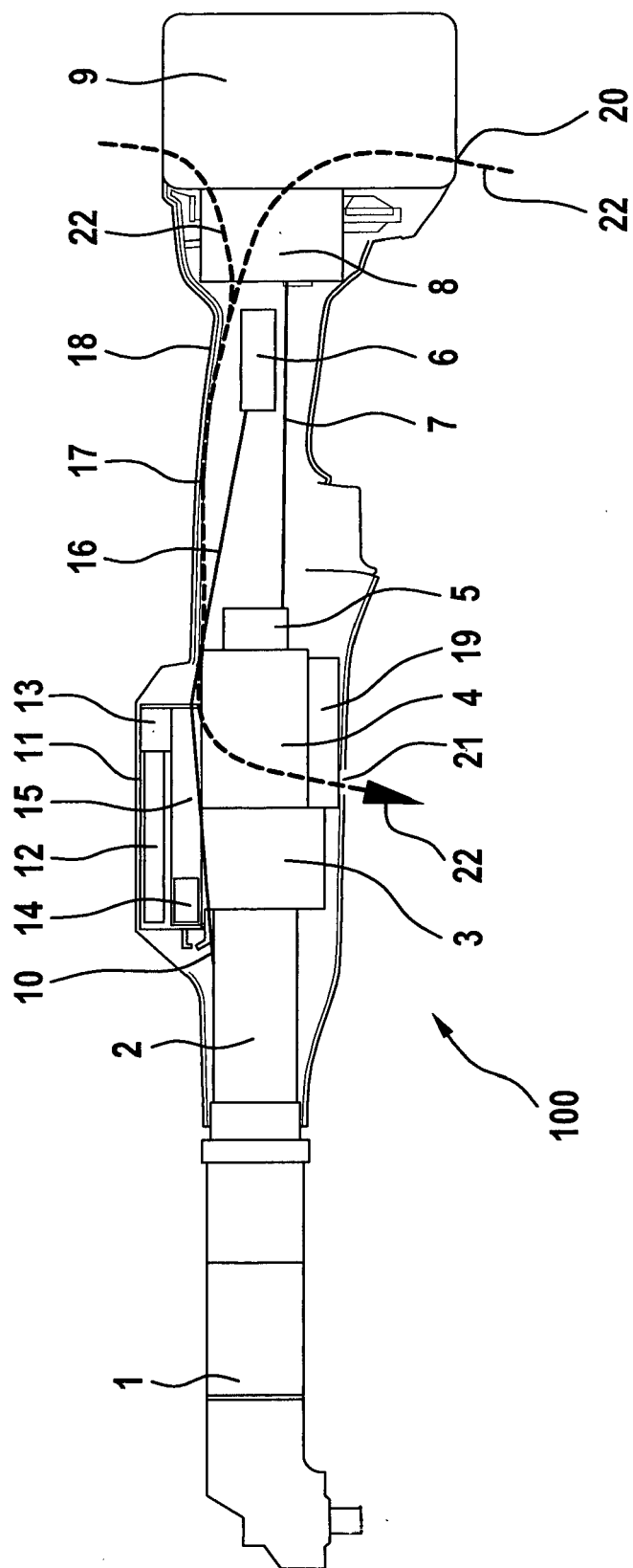
#### Bezugszeichenliste

#### **[0047]**

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| 1   | Winkelkopf                             |
| 2   | Messwelle/Antriebswelle                |
| 3   | Getriebe                               |
| 4   | Antriebseinrichtung                    |
| 5   | Drehgeber bzw. Winkelgeber             |
| 6   | Pufferkondensator                      |
| 7   | Zuleitung                              |
| 8   | Steuerungseinrichtung                  |
| 9   | Akku/Energiespeichervorrichtung        |
| 10  | Verbindungsleitung                     |
| 11  | Steuerungs- und Anzeigeeinheit         |
| 12  | Anzeigeeinrichtung                     |
| 13  | Eingabeeinrichtung                     |
| 14  | Kommunikationseinrichtung              |
| 15  | Steuerelektronik/Steuerungseinrichtung |
| 16  | Verbindungsleitung                     |
| 17  | Leitungsverbindung                     |
| 18  | Gehäuse                                |
| 19  | Kühleinrichtung                        |
| 20  | Akku/Energieversorgungseinrichtung     |
| 21  | Austrittsöffnungen                     |
| 22  | Luftstrom                              |
| 100 | Werkzeugvorrichtung                    |

## Patentansprüche

1. Elektrisch betriebene Werkzeugvorrichtung (100) mit einem drehbaren Werkzeugkopf (30), mit einer elektromotorischen Antriebseinrichtung (4) zum Antreiben des Werkzeugkopfes (30), mit einer Steuerungseinrichtung (8) zum Steuern der elektromotorischen Antriebseinrichtung (4) und mit einer Energieversorgungseinrichtung (9), um zumindest die Antriebseinrichtung (4) mit elektrischer Energie zu versorgen, wobei die Werkzeugvorrichtung (1) eine erste Kühleinrichtung (19) aufweist, um die Antriebseinrichtung (4) und/oder die Steuerungseinrichtung (8) zu kühlen,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
eine Kühlleistung der Kühleinrichtung (19) unabhängig von einer Drehgeschwindigkeit der elektromotorischen Antriebseinrichtung (4) steuerbar ist.
2. Werkzeugvorrichtung (100) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühleinrichtung (19) eine Ventilationseinrichtung aufweist, welche eine Luftströmung zumindest durch Bereiche der Werkzeugvorrichtung (1) erzeugt.
3. Werkzeuginrichtung (100) nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühleinrichtung (19) Lufteintrittsöffnungen (20) und Luftaustrittsöffnungen (21) für Kühlluft aufweist und zwischen den Luftaustrittsöffnungen (20) und den Luftaustrittsöffnungen (21) wenigstens ein Strömungskanal (32) für die Kühlluft ausgebildet ist.
4. Werkzeuginrichtung (100) nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Strömungskanal (32) derart gestaltet ist, dass die Kühlluft sowohl zum Kühlen der Antriebseinrichtung (4) als auch zum Kühlen der Steuerungseinrichtung (8) verwendbar ist.
5. Werkzeuginrichtung (100) nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Strömungskanal (32) derart gestaltet ist, dass die Kühlluft auch zum Kühlen der Energieversorgungseinrichtung (9) ausgebildet ist.
6. Werkzeugvorrichtung (100) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Werkzeugvorrichtung (100) eine weitere Kühleinrichtung zum Kühlen wenigstens der Antriebseinrichtung (4) aufweist.
7. Werkzeugvorrichtung (100) nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die weitere Kühleinrichtung ein mit einer Antriebswelle (2) gekoppeltes Kühlelement aufweist.
8. Werkzeugvorrichtung (100) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Werkzeugvorrichtung (100) aus einer Gruppe von Werkzeugvorrichtungen ausgewählt ist, welche Schraubgeräte und Blindniet-Setzgeräte enthält.
9. Werkzeugvorrichtung (100) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kühleinrichtung (19) eine Steuerungseinrichtung aufweist, welche eine Kühlleistung der Kühleinrichtung (19) in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter der Werkzeugvorrichtung (100) steuert.
10. Werkzeugvorrichtung (1) nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Betriebsparameter aus einer Gruppe von Betriebsparametern ausgewählt ist, welche eine Temperatur der Antriebseinrichtung (4), eine Temperatur der Steuerungseinrichtung (8), eine Leistung der Antriebseinrichtung (4), eine Temperatur der Energieversorgungseinrichtung (20), eine Drehzahl, eine Motorleistung und dergleichen enthält.





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 16 3308

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                             | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 2 754 535 A2 (FESTOOL GROUP GMBH & CO KG [DE]) 16. Juli 2014 (2014-07-16)                                                                                                                                                                    | 1-4,6-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | INV.<br>B25F5/00                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | * Absatz [0001] - Absatz [0014] *<br>* Absatz [0025] - Absatz [0029] *<br>* Absatz [0044] - Absatz [0053] *<br>* Absätze [0070], [0077] - Absatz [0099]<br>* Abbildungen *                                                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 2 647 472 A1 (MAKITA CORP [JP]) 9. Oktober 2013 (2013-10-09)<br>* Absätze [0001], [0005] - Absatz [0008] *<br>* Absatz [0022] - Absatz [0026] *<br>* Absatz [0068] - Absatz [0076] *<br>* Absatz [0096] - Absatz [0115] *<br>* Abbildungen * | 1-3,6-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 2 404 708 A2 (HILTI AG [LI]) 11. Januar 2012 (2012-01-11)                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | * Absatz [0003] - Absatz [0004] *<br>* Absatz [0007] - Absatz [0012] *<br>* Absatz [0015] - Absatz [0018] *<br>* Absatz [0022] - Absatz [0040] *<br>* Abbildungen *                                                                             | 1-4,6-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC)<br>B25F |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 | Abschlußdatum der Recherche<br><b>18. Dezember 2015</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prüfer<br><b>van Woerden, N</b>            |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                                                 | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                            |

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 15 16 3308

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.

18-12-2015

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 2754535 A2                                      | 16-07-2014                    | DE 102013000374 A1                | 17-07-2014                    |
|                                                    |                               | EP 2754535 A2                     | 16-07-2014                    |
| EP 2647472 A1                                      | 09-10-2013                    | CN 103237632 A                    | 07-08-2013                    |
|                                                    |                               | EP 2647472 A1                     | 09-10-2013                    |
|                                                    |                               | RU 2013129992 A                   | 10-01-2015                    |
|                                                    |                               | US 2013284475 A1                  | 31-10-2013                    |
|                                                    |                               | WO 2012073889 A1                  | 07-06-2012                    |
| EP 2404708 A2                                      | 11-01-2012                    | AU 2011202546 A1                  | 12-01-2012                    |
|                                                    |                               | CN 102284947 A                    | 21-12-2011                    |
|                                                    |                               | DE 102010030059 A1                | 15-12-2011                    |
|                                                    |                               | EP 2404708 A2                     | 11-01-2012                    |
|                                                    |                               | JP 2012000749 A                   | 05-01-2012                    |
|                                                    |                               | KR 20110136726 A                  | 21-12-2011                    |
|                                                    |                               | TW 201206650 A                    | 16-02-2012                    |
|                                                    |                               | US 2011303718 A1                  | 15-12-2011                    |

EPO FORM P0461

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