



(10) **DE 10 2012 217 906 A1** 2014.04.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 217 906.2**

(22) Anmeldetag: **01.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **03.04.2014**

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

B25B 21/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

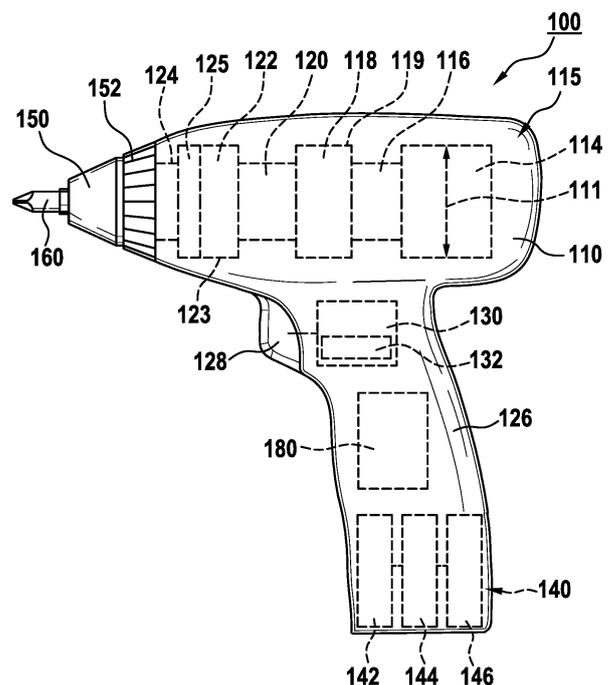
78194, Immendingen, DE; Braun, Marco, 70469, Stuttgart, DE; Feridouni, Hamed, 70173, Stuttgart, DE; Kynast, Andreas, 70176, Stuttgart, DE; Saur, Dietmar, 72810, Gomaringen, DE

(72) Erfinder:

Beutel, Hansjoerg, 72793, Pfullingen, DE; Friese, Andreas, 72285, Pfalzgrafenweiler, DE; Budaker, Patrick, 73540, Heubach, DE; Heizmann, Joachim,

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Handwerkzeugmaschine mit einem zur Bereitstellung einer vorgegebenen, maximalen Motorleistung ausgebildeten Antriebsmotor**



(57) Zusammenfassung: Bei einer Handwerkzeugmaschine (100) mit einem zur Bereitstellung einer vorgegebenen, maximalen Motorleistung ausgebildeten Antriebsmotor (114), wobei die Handwerkzeugmaschine (100) ein zugeordnetes Maschinenvolumen (115) aufweist, bilden die maximale Motorleistung und das Maschinenvolumen (115) ein Leistung/Volumen-Verhältnis von mindestens 270 W/l aus.

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einem zur Bereitstellung einer vorgegebenen, maximalen Motorleistung ausgebildeten Antriebsmotor, wobei die Handwerkzeugmaschine ein zugeordnetes Maschinenvolumen aufweist.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine derartige Handwerkzeugmaschine bekannt, die z.B. nach Art eines Schraubers, insbesondere eines Trockenbauschraubers oder eines Drehschlagschraubers, ausgebildet sein kann. Dieser weist einen nach Art eines Kommutatormotors ausgebildeten Antriebsmotor auf, dem zur Kommutierung geeignete Bürsten zugeordnet sind und der zur Bereitstellung einer vorgegebenen, maximalen Motorleistung ausgebildet ist. Der mit den Bürsten versehene Antriebsmotor ist in einem Maschinengehäuse angeordnet, das mit einer dem Schrauber zugeordneten Werkzeugaufnahme ein entsprechendes Maschinenvolumen ausbildet.

[0003] Nachteilig am Stand der Technik ist, dass ein derartiger Schrauber aufgrund der vorgegebenen, maximalen Motorleistung im Betrieb nur eine eingeschränkte Abgabeleistung auf ein zugeordnetes Einsatzwerkzeug übertragen kann, die beispielsweise bei sogenannten 10,8 V (bzw. 12 V) Elektrowerkzeugen kleiner als 240 W ist. Diese Abgabeleistung kann darüber hinaus nur bei einem ausreichend großen Maschinenvolumen von etwa 0,5 l bis 1,3 l bereitgestellt werden, wodurch eine wünschenswerte Verkleinerung der Handwerkzeugmaschine verhindert wird und deren Einsatzbereiche und Verwendbarkeit somit eingeschränkt sind.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine neue Handwerkzeugmaschine bereitzustellen, die auch bei einer Verkleinerung eines entsprechenden Maschinengehäuses eine Bereitstellung einer zur Verwendbarkeit in unterschiedlichen Einsatzbereichen und Anwendungsfällen ausreichenden Abgabeleistung ermöglicht.

[0005] Dieses Problem wird gelöst durch eine Handwerkzeugmaschine mit einem zur Bereitstellung einer vorgegebenen, maximalen Motorleistung ausgebildeten Antriebsmotor, wobei die Handwerkzeugmaschine ein zugeordnetes Maschinenvolumen aufweist. Die maximale Motorleistung und das Maschinenvolumen bilden ein Leistung/Volumen-Verhältnis von mindestens 270 W/l aus.

[0006] Die Erfindung ermöglicht somit die Bereitstellung einer Handwerkzeugmaschine, bei der unabhängig von einem jeweiligen Maschinenvolumen die Bereitstellung einer zur Verwendbarkeit der Handwerkzeugmaschine in unterschiedlichen Einsatzbereichen ausreichenden Abgabeleistung ermöglicht wird. Somit können Handwerkzeugmaschinen mit vergleichsweise geringem Maschinenvolumen und vergleichsweise großer Abgabeleistung bereitgestellt werden.

[0007] Das Maschinenvolumen ist bevorzugt aus einem Bereich von 0,5 l bis 1,3 l vorgegeben.

[0008] Somit können auch gebräuchliche Handwerkzeugmaschinen zur Bereitstellung einer zur Verwendbarkeit der Handwerkzeugmaschine in unterschiedlichen Einsatzbereichen ausreichenden Abgabeleistung ausgebildet werden.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform ist der Antriebsmotor ein elektronisch kommutierter Elektromotor.

[0010] Die Erfindung ermöglicht somit die Verwendung von vergleichsweise klein bauenden Antriebsmotoren zur Erzeugung von vergleichsweise großen Motor- bzw. Abgabeleistungen.

[0011] Bevorzugt ist eine Mehrzahl von Akkuzellen zur Bereitstellung einer Betriebsspannung im Bereich von 8 V bis 14,4 V zum Betrieb des Antriebsmotors vorgesehen. Gemäß einer Ausführungsform bilden drei in Serie geschaltete Akkuzellen die Mehrzahl von Akkuzellen zur Bereitstellung einer Betriebsspannung von mindestens 10,8 V aus.

[0012] Somit können Handwerkzeugmaschinen eines vorgegebenen Maschinentyps, und insbesondere sogenannte 10,8 V (bzw. 12 V) Elektrowerkzeuge, die durch eine entsprechende Nennspannung eines jeweils von der Mehrzahl von Akkuzellen gebildeten Akkupacks charakterisiert werden, mit vergrößerter Abgabeleistung und verringertem Maschinenvolumen bereitgestellt werden. Dies ermöglicht einem Benutzer ein Ausführen größerer Anwendungen, als mit einem aus dem Stand der Technik bekannten 10,8 V (bzw. 12 V) Elektrowerkzeug möglich wäre, d.h. beispielsweise ein Einschrauben von vergleichsweise größeren Schrauben in Holz oder ein Einschrauben von vergleichsweise mehr Schrauben pro Aufladung des Akkupacks.

[0013] Bevorzugt ist die Mehrzahl von Akkuzellen in einem Maschinengehäuse angeordnet, das das zugeordnete Maschinenvolumen ausbildet. Das Maschinengehäuse bildet vorzugsweise einen Handgriff aus, in dem die Mehrzahl von Akkuzellen angeordnet ist.

[0014] Durch eine Anordnung der Akkuzellen im Maschinengehäuse bzw. im Handgriff kann auf einfache Art und Weise eine Verkleinerung des Maschinenvolumens erreicht werden, sodass die Bereitstellung einer im Vergleich zum Stand der Technik verkleinerten Handwerkzeugmaschine ermöglicht wird. Hierdurch kann eine verbesserte Arbeitsplatzgestaltung insbesondere in industriellen Anwendungen durch eine ergonomische Maschinenform ermöglicht werden, sodass Sonderwerkzeuge wie z.B. Winkelschrauber usw. eingespart werden können.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform weist der Antriebsmotor einen Außendurchmesser von maximal 38 mm auf. Der Antriebsmotor bildet bevorzugt einen Außenkörper aus, der den Außendurchmesser von maximal 38 mm aufweist.

[0016] Die Erfindung ermöglicht somit die Bereitstellung eines vergleichsweise klein bauenden Antriebsmotors, der zur Bereitstellung einer vergleichsweise großen Motorleistung geeignet ist.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform ist die Handwerkzeugmaschine nach Art eines Schraubers, insbesondere eines Trockenbauschraubers oder Schlagschraubers, ausgebildet.

[0018] Die Erfindung kann somit bei Handwerkzeugmaschinen Anwendung finden, bei denen vergleichsweise große Motorleistungen bei vergleichsweise geringen Maschinenvolumen wünschenswert sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Die Erfindung ist anhand von einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

[0020] Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Handwerkzeugmaschine mit einem Einsatzwerkzeug gemäß einer Ausführungsform.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0021] Fig. 1 zeigt eine mit einer Werkzeugaufnahme **150** zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs **160** versehene Handwerkzeugmaschine **100**, die ein Maschinengehäuse **110** mit einem Handgriff **126** aufweist. Das Maschinengehäuse **110** ist beispielhaft T-förmig ausgeführt und bildet ein zugeordnetes Maschinenvolumen **115** aus. Spezifischer ausgedrückt umschließen das Maschinengehäuse **110** und die daran angeordnete Werkzeugaufnahme **150** ein Volumen, das im Kontext der vorliegenden Erfindung als das „Maschinenvolumen“ **115** bezeichnet wird und z.B. aus einem Bereich von 0,5 l bis 1,3 l vorgegeben ist.

[0022] In dem Maschinengehäuse **110** sind illustrativ ein zur Bereitstellung einer vorgegebenen, maximalen Motorleistung ausgebildeter Antriebsmotor **114**, ein Getriebe **118** und ein optionales Schlagwerk **122** angeordnet. Der Antriebsmotor **114** ist z.B. ein bürstenloser bzw. elektronisch kommutierter Elektromotor, der vorzugsweise derart elektronisch steuer- bzw. regelbar ist, dass sowohl ein Reversierbetrieb, als auch Vorgaben hinsichtlich einer gewünschten Drehgeschwindigkeit realisierbar sind. Hierbei ist der Antriebsmotor **114** gemäß einer Ausführungsform derart ausgebildet, dass die von diesem im Betrieb der Handwerkzeugmaschine **100** bereitstellbare, maximale Motorleistung und das Maschinenvolumen **115** ein Leistung/Volumen-Verhältnis von mindestens 270 W/l ausbilden. Dies kann insbesondere durch die oben beschriebene Verwendung eines elektronisch kommutierten Elektromotors als Antriebsmotor ermöglicht werden.

[0023] Der Antriebsmotor **114** ist beispielhaft in „Open Frame“-Bauweise ausgebildet und somit ohne ein zugeordnetes Motorgehäuse unmittelbar im Maschinengehäuse **110** angeordnet. Im Gegensatz hierzu weist das Getriebe **118** illustrativ ein Getriebegehäuse **119** auf, das im Maschinengehäuse **110** angeordnet ist. Beispielhaft kann zur Realisierung des Getriebes **118** ein dreistufiges Planetengetriebe vom Typ PG6 der Robert Bosch GmbH (Material-Nr. 2609199605) Anwendung finden. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass auch andere Getriebe Anwendung finden können und das Getriebe **118** z.B. auch unmittelbar im Maschinengehäuse **110** angeordnet sein kann, oder dass der Antriebsmotor **114** ein Motorgehäuse aufweisen kann und somit in der sogenannten „Can“-Bauweise realisiert werden kann.

[0024] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bildet der Antriebsmotor **114** lediglich illustrativ einen Außenkörper mit einem Außendurchmesser **111** aus. Dieser Außendurchmesser beträgt gemäß einer Ausführungsform maximal 38 mm, wobei am Außenkörper zusätzlich z.B. jeweils 2 mm lange Positionier- und/oder Ausrichtvorsprünge vorgesehen sein können, um eine Positionierung bzw. Ausrichtung des Antriebsmotors **114** beim Einbau in das Maschinengehäuse **110** zu vereinfachen.

[0025] Als Antriebsmotor mit einem Außendurchmesser von 38 mm kann beispielsweise ein elektronisch kommutierter Open Frame-Motor vom Typ BL 38 der Robert Bosch GmbH (Material-Nr. 160702264A) Anwendung finden. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass auch andere Antriebsmotoren Anwendung finden können und die Funktionsweise und der Aufbau eines geeigneten Antriebsmotors aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt sind und deshalb hier zwecks Knappheit der Beschreibung nicht weiter beschrieben werden.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform ist der Antriebsmotor **114** über einen mit einem E/A-Schalter **130** verbundenen Handschalter **128** betätigbar, d.h. ein- und ausschaltbar, wobei der bevorzugt mit galvanischer Trennung ausgebildete E/A-Schalter **130** z.B. einen Potentiometer **132** aufweist, der bei einer Betätigung des Handschalters **128** im Betrieb der Handwerkzeugmaschine **100** als Signalsteller zur Einstellung einer jeweils vom Antriebsmotor **114** bereitzustellenden Motorleistung dient. Darüber hinaus kann der E/A-Schalter **130** mit einem Drehrichtungsschalter verbunden sein, mit dem eine jeweils gewünschte Drehrichtung des Einsatzwerkzeugs **160** vorgebar ist, um einen Reversierbetrieb des Antriebsmotors **114** zu ermöglichen.

[0027] Illustrativ ist der Antriebsmotor **114** über eine zugeordnete Motorwelle **116** mit dem Getriebe **118** verbunden, das eine Drehung der Motorwelle **116** in eine Drehung eines zwischen Getriebe **118** und optionalem Schlagwerk **122** vorgesehenen Antriebsglieds **120**, z.B. einer Abtriebswelle, umwandelt. Diese Umwandlung erfolgt bevorzugt derart, dass die Abtriebswelle **120** sich jeweils aufgrund einer vom Antriebsmotor **114** erzeugten Motorleistung relativ zur Motorwelle **116** mit vergrößertem Drehmoment, aber verringerter Drehgeschwindigkeit dreht. Hierbei kann z.B. auf der Motorwelle **116** ein optionales Lüfterrad angeordnet sein, das dazu ausgebildet ist, einen Kühlluftstrom im Maschinengehäuse **110** zu erzeugen, der eine im Betrieb der Handwerkzeugmaschine **100** z.B. über eine Motorund/oder Getriebeverlustrleistung im Maschinengehäuse **110** entstehende Wärme durch Konvektion abführen kann.

[0028] Das mit der Abtriebswelle **120** verbundene, optionale Schlagwerk **122** ist beispielhaft ein mit einem Schlagkörper **125** versehenes Dreh- bzw. Rotationsschlagwerk, das schlagartige Drehimpulse mit hoher Intensität erzeugt und über den Schlagkörper **125** auf eine Abtriebswelle **124**, z.B. eine Abtriebsspindel, überträgt. Illustrativ ist das Schlagwerk **122** in einem zugeordneten Schlagwerkgehäuse **123** angeordnet, kann aber alternativ hierzu in einem anderen geeigneten Gehäuse, z.B. dem Getriebegehäuse **119** oder dem Maschinengehäuse **110**, angeordnet sein.

[0029] Bevorzugt ist das optionale Schlagwerk **122** nach Art eines mechanischen Schlagwerks zum schlagenden Antrieb der Abtriebswelle **124** ausgebildet, bei dem der Schlagkörper **125** z.B. längsverschiebbar und zumindest teilweise drehbeweglich auf der Abtriebswelle **120** angeordnet ist und dort in Richtung der Abtriebswelle **124** federbeaufschlagt ist. Ein beispielhaftes mechanisches Schlagwerk, mit dem das Schlagwerk **122** realisiert werden kann, ist in der DE 20 2006 014 850 U1 beschrieben, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird und deren Lehren als ein Teil der vorliegenden Beschreibung zu verstehen sind, sodass hier zwecks Knappheit

der Beschreibung auf eine eingehende Beschreibung des Schlagwerks **122** verzichtet werden kann.

[0030] An der Abtriebswelle **124** ist beispielhaft die zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs **160**, z.B. eines Schrauberbits, ausgebildete Werkzeugaufnahme **150** vorgesehen. Diese ist illustrativ als ein mit einer Spannhülse **152** versehenes Spannfutter ausgebildet und wird deshalb nachfolgend auch als das „Spannfutter **150**“ bezeichnet. Zwischen diesem Spannfutter **150** und der Abtriebswelle **124** ist gemäß einer Ausführungsform eine dauerhafte Verbindung ausgebildet, um zumindest ein werkzeugfreies Lösen des Spannfutters **150** von der Abtriebswelle **124** zu verhindern.

[0031] Im Kontext der vorliegenden Erfindung bedeutet der Begriff „dauerhaft“, dass ein Abnehmen des Spannfutters **150** von der Handwerkzeugmaschine **100** durch einen Benutzer nicht vorgesehen ist und das Spannfutter **150** somit integraler Bestandteil der Handwerkzeugmaschine **100** ist. Hierbei kann zwar ein Austauschen des Spannfutters **150** prinzipiell möglich sein, z.B. um nach einer Beschädigung eine komplette Neuanschaffung einer entsprechenden Handwerkzeugmaschine zu vermeiden, aber zumindest nicht werkzeugfrei und bevorzugt nicht ohne ein Öffnen des Maschinengehäuses **110**. Anders ausgedrückt bedeutet der Begriff „dauerhaft“ im Kontext der vorliegenden Erfindung somit, dass das Spannfutter **150** die Hauptwerkzeugaufnahme der Handwerkzeugmaschine **100** ist und nicht in der Form eines lösbaren bzw. austauschbaren Adapters oder Werkzeugsatzes mit der Handwerkzeugmaschine **100** verbunden ist.

[0032] Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Beschreibung einer Verwendung des dauerhaft mit der Abtriebswelle **124** verbundenen Spannfutters **150** lediglich beispielhaften Charakter hat und nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen ist. Vielmehr kann auch ein sogenannter Bithalter Anwendung finden oder eine beliebige andere, auch bereits dem Fachmann bekannte Werkzeugaufnahme, die auch lös- bzw. austauschbar mit der Abtriebswelle **124** verbunden sein kann.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform weist die Handwerkzeugmaschine **100** zur netzunabhängigen Stromversorgung des Antriebsmotors **114** eine Mehrzahl von Akkuzellen **140** auf. Diese ist z.B. zur Bereitstellung einer Betriebsspannung im Bereich von 8 V bis 14,4 V zum Betrieb des Antriebsmotors **114** vorgesehen und bevorzugt zur Bereitstellung einer Betriebsspannung von mindestens 10,8 V ausgebildet. Beispielhaft weist die Mehrzahl von Akkuzellen **140** hierzu drei in Serie geschaltete Akkuzellen **142**, **144**, **146** auf. Diese können einen sogenannten Wechselakku ausbilden und zur Bereitstellung einer Betriebsspannung von 10,8 V z.B. mit Li-Ionen-Zel-

len realisiert werden und sind illustrativ zwecks Bau-
raumoptimierung in dem Maschinengehäuse **110** und
insbesondere im Handgriff **126** angeordnet. Zur Rea-
lisierung der drei in Serie geschalteten Akkuzellen
142, 144, 146 kann beispielsweise ein Akkupack vom
Typ OXI (d.h. ein sogenanntes OXI-Pack) der Robert
Bosch GmbH (Material-Nr. 2607336879) Anwendung
finden.

[0034] Darüber hinaus ist im Handgriff **126** illustra-
tiv eine elektronische Steuereinheit **180** angeordnet.
Diese dient zumindest zur Ansteuerung bzw. Kom-
mutierung des Antriebsmotors **114** auf eine geeigne-
te, auch z.B. dem Fachmann gebräuchliche Art und
Weise.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform ist die Hand-
werkzeugmaschine **100** als Akku-Drehschlagschrau-
ber ausgebildet. Es wird jedoch darauf hingewie-
sen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf
Akku-Drehschlagschrauber beschränkt ist, sondern
vielmehr generell bei Schraubern, insbesondere
Schlagschraubern und/oder Trockenbauschraubern,
und darüber hinaus allgemein bei unterschiedlichen
Handwerkzeugmaschinen Anwendung finden kann,
bei denen ein Leistung/Volumen-Verhältnis von min-
destens 270 W/l ermöglicht werden kann, z. B. bei
einer Schlagbohrmaschine etc., unabhängig davon,
ob die Handwerkzeugmaschine elektrisch, d.h. net-
zunabhängig mit der Mehrzahl von Akkuzellen **140**
oder netzabhängig, und/oder nicht-elektrisch betreib-
bar ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 202006014850 U1 [0029]

Patentansprüche

bers, insbesondere eines Trockenbauschraubers oder Schlagschraubers, ausgebildet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

1. Handwerkzeugmaschine (**100**) mit einem zur Bereitstellung einer vorgegebenen, maximalen Motorleistung ausgebildeten Antriebsmotor (**114**), wobei die Handwerkzeugmaschine (**100**) ein zugeordnetes Maschinenvolumen (**115**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die maximale Motorleistung und das Maschinenvolumen (**115**) ein Leistung/Volumen-Verhältnis von mindestens 270 W/l ausbilden.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maschinenvolumen (**115**) aus einem Bereich von 0,5 l bis 1,3 l vorgegeben ist.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (**114**) ein elektronisch kommutierter Elektromotor (**114**) ist.

4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mehrzahl von Akkuzellen (**140**) zur Bereitstellung einer Betriebsspannung im Bereich von 8 V bis 14,4 V zum Betrieb des Antriebsmotors (**114**) vorgesehen ist.

5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass drei in Serie geschaltete Akkuzellen (**142, 144, 146**) die Mehrzahl von Akkuzellen (**140**) zur Bereitstellung einer Betriebsspannung von mindestens 10,8 V ausbildet.

6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mehrzahl von Akkuzellen (**140**) in einem Maschinengehäuse (**110**) angeordnet ist, das das zugeordnete Maschinenvolumen (**115**) ausbildet.

7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maschinengehäuse (**110**) einen Handgriff (**126**) ausbildet, in dem die Mehrzahl von Akkuzellen (**140**) angeordnet ist.

8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (**114**) einen Außendurchmesser (**111**) von maximal 38 mm aufweist.

9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (**114**) einen Außenkörper ausbildet, der den Außendurchmesser (**111**) von maximal 38 mm aufweist.

10. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die nach Art eines Schrau-

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

