



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2022 Patentblatt 2022/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25F 5/00 (2006.01) **B25F 5/02** (2006.01)
B25D 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20210377.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25F 5/001; B25D 11/125; B25D 16/00;
B25F 5/02; B25D 2250/065; B25D 2250/121;
B25D 2250/361

(22) Anmeldetag: **27.11.2020**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Schreiber, Wolfgang**
86807 Buchloe (DE)

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

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

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE UND HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR EINE HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine (1) umfasst ein Getriebegehäuse (24) zur Aufnahme eines Getriebes (23), ein Motorgehäuse (25) zur Aufnahme eines Motors (5), einen zwischen dem Getriebegehäuse (24) und dem Motorgehäuse (25) angeordneten Lagerschild (28) zur Lagerung einer Welle (21) des Motors (5), mindestens eine erste Schraube (32), welche das Lagerschild (28) an dem Motorgehäuse (25) befestigt, wobei die erste Schraube (32) außer Eingriff mit dem Getriebegehäuse (24) steht, und mindestens eine zweite Schraube (33), welche das Getriebegehäuse (24) an dem Lagerschild (28) befestigt, wobei die zweite Schraube (33) außer Eingriff mit dem Motorgehäuse (25) steht.

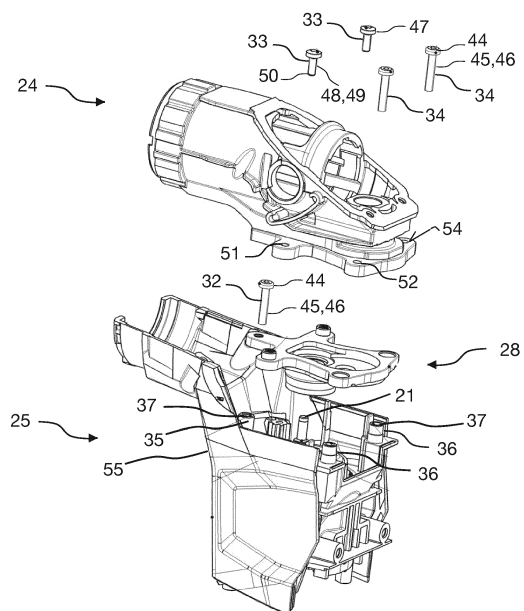


Fig. 2

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine und ein Herstellungsverfahren für eine Handwerkzeugmaschine.

[0002] Handwerkzeugmaschinen, wie beispielsweise Bohrhammer, weisen üblicherweise einen Motor zum Antreiben eines Getriebes bzw. einer Antriebseinheit auf. Das Getriebe bzw. die Antriebseinheit umfassen beispielsweise eine Antriebswelle und/oder ein Schlagwerk. Beispielsweise dient der Motor zum drehenden Antreiben einer Antriebswelle um eine Arbeitsachse, um mittels einer Drehbewegung einer mit der Antriebswelle gekoppelten Werkzeugaufnahme ein Werkzeug der Handwerkzeugmaschine, wie beispielsweise einen Bohrer, entlang der Arbeitsachse in einen Untergrund zu drehen.

[0003] Der Motor ist beispielsweise in einem separaten Motorgehäuse aufgenommen, an dem (z. B. über ein Lagerschild) ein Getriebegehäuse angebracht ist. Bekannt ist die Anbringung eines Getriebegehäuses an einem Lagerschild und einem Motorgehäuse mittels vier Schrauben, welche jeweils durch Bohrungen des Getriebegehäuses und des Lagerschildes geführt und in dem Motorgehäuse verschraubt sind. Hierfür ist im Motorgehäuse zur Befestigung der Schrauben genügend Platz für entsprechende Gegenstücke der Schrauben erforderlich. Bei der bekannten Handwerkzeugmaschine sind die vier Schrauben in Schraubdome des Motorgehäuses eingeschraubt, welche um den Motor herum im Motorgehäuse angeordnet sind. Das bekannte Motorgehäuse hat aufgrund der Anordnung der vier Schraubdome einen relativ großen Außenumfang und ist schwer von einem Anwender in der Hand zu halten.

[0004] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Handwerkzeugmaschine und ein verbessertes Herstellungsverfahren für eine Handwerkzeugmaschine zu schaffen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0005] Demgemäß wird eine Handwerkzeugmaschine vorgeschlagen, welche ein Getriebegehäuse zur Aufnahme eines Getriebes und ein Motorgehäuse zur Aufnahme eines Motors umfasst.

[0006] Außerdem umfasst die Handwerkzeugmaschine einen zwischen dem Getriebegehäuse und dem Motorgehäuse angeordneten Lagerschild zur Lagerung einer Welle des Motors. Zudem umfasst die Handwerkzeugmaschine mindestens eine erste Schraube, welche das Lagerschild an dem Motorgehäuse befestigt, wobei die erste Schraube außer Eingriff mit dem Getriebegehäuse steht, und mindestens eine zweite Schraube, welche das Getriebegehäuse an dem Lagerschild befestigt, wobei die zweite Schraube außer Eingriff mit dem Motorgehäuse steht.

[0007] Dadurch, dass die mindestens eine zweite

Schraube, welche das Getriebegehäuse an dem Lagerschild befestigt, außer Eingriff mit dem Motorgehäuse steht, ist im Motorgehäuse kein Platz erforderlich für die Anordnung eines Gegenstücks für die mindestens eine zweite Schraube. Beispielsweise ist im Motorgehäuse kein Platz erforderlich für die Anordnung eines oder mehrerer Schraubdome, in welche(n) die mindestens eine zweite Schraube eingedreht werden kann. Somit kann das Motorgehäuse schlanker gestaltet werden und von einem Anwender besser in der Hand gehalten und geführt werden.

[0008] Die Handwerkzeugmaschine ist beispielsweise ein Bohrhammer oder ein Meißelhammer. Der Motor dient beispielsweise dazu, eine Antriebswelle des Getriebes (Antriebseinheit) drehend anzutreiben und/oder ein Schlagwerk schlagend anzutreiben. Die Antriebswelle ist beispielsweise mit einer Werkzeugaufnahme der Handwerkzeugmaschine gekoppelt, sodass ein in der Werkzeugaufnahme aufgenommenes Werkzeug, zum Beispiel ein Bohrer, um eine Arbeitsachse gedreht werden kann. Des Weiteren kann das Werkzeug mittels des Schlagwerks zusätzlich zur Drehung um die Arbeitsachse in einer Schlagrichtung längs der Arbeitsachse in einen Untergrund geschlagen werden.

[0009] Das Getriebegehäuse ist beispielsweise aus Metall. In dem Getriebegehäuse ist das Getriebe der Handwerkzeugmaschine aufgenommen. Das Getriebe der Handwerkzeugmaschine ist eine Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine, welche eine Antriebswelle, ein Schlagwerk und andere Antriebskomponenten wie beispielsweise einen Exzenter, ein Pleuel und Zahnräder umfasst. An dem Getriebegehäuse ist beispielsweise eine Werkzeugaufnahme befestigt.

[0010] Das Getriebegehäuse kann beispielsweise in einem Kunststoffgehäuse (Kunststoffumschalung) aufgenommen sein, um aus Gründen der elektrischen Sicherheit eine Berührung von Metallteilen der Handwerkzeugmaschine durch einen Anwender zu vermeiden.

[0011] Das Motorgehäuse ist beispielsweise aus Kunststoff. Das Motorgehäuse ist beispielsweise in einem Kunststoffspritzgussverfahren hergestellt.

[0012] Das Lagerschild ist beispielsweise aus Metall. Das Lagerschild weist insbesondere eine zentrale Durchgangsbohrung auf, durch welche eine Welle des Motors geführt ist. Das Lagerschild dient insbesondere zur Lagerung der Motorwelle bzw. eines Rotors (Ankers) des Motors. Das Lagerschild kann beispielsweise eine (teilweise) Abdeckung einer Öffnung des Motorgehäuses bilden.

[0013] Die mindestens eine erste und mindestens eine zweite Schraube ist beispielsweise aus Metall. Die mindestens eine erste Schraube weist insbesondere ein Gewinde auf für einen Eingriff mit dem Motorgehäuse, insbesondere einem Schraubengegenstück des Motorgehäuses (z. B. Schraubdom). Die mindestens eine zweite Schraube weist insbesondere ein Gewinde auf für einen Eingriff mit dem Lagerschild, insbesondere einem Schraubengegenstück des Lagerschildes (z. B. Gewinde

des Lagerschildes).

[0014] Die mindestens eine zweite Schraube steht beispielsweise nicht über den Lagerschild in Richtung des Motorgehäuses vor bzw. reicht insbesondere nicht bis in das Motorgehäuse hinein. Die mindestens eine zweite Schraube ist beispielsweise kürzer als die mindestens eine erste Schraube.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Handwerkzeugmaschine mindestens eine dritte Schraube, welche das Getriebegehäuse, den Lagerschild und das Motorgehäuse aneinander befestigt.

[0016] Durch die mindestens eine dritte Schraube können das Getriebegehäuse, der Lagerschild und das Motorgehäuse noch besser aneinander befestigt werden.

[0017] Die mindestens eine dritte Schraube durchdringt vorzugsweise das Getriebegehäuse und den Lagerschild und dringt in das Motorgehäuse ein.

[0018] Die mindestens eine dritte Schraube ist beispielsweise aus Metall. Die mindestens eine dritte Schraube weist insbesondere ein Gewinde auf für einen Eingriff mit dem Motorgehäuse, insbesondere mit einem Schraubengegenstück des Motorgehäuses (z. B. Schraubdom).

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Motorgehäuse mindestens einen Dom auf für einen Eingriff eines Gewindes der mindestens einen ersten Schraube und/oder der mindestens einen dritten Schraube.

[0020] Durch den mindestens einen Dom des Motorgehäuses können die mindestens eine erste Schraube und/oder die mindestens eine dritte Schraube einfacher in dem Motorgehäuse positioniert und befestigt werden. Der mindestens eine Dom (Schraubdom) des Motorgehäuses weist beispielsweise eine Bohrung (Vorbohrung) und/oder einen vorstehenden Abschnitt auf. Beispielsweise kann ein Gewinde der mindestens einen ersten Schraube und/oder der mindestens einen dritten Schraube in den Dom eingefurcht werden.

[0021] Der mindestens eine Dom ist beispielsweise einteilig mit dem Motorgehäuse ausgebildet. Der mindestens eine Dom ist beispielsweise zusammen mit dem Motorgehäuse in einem Spritzgussverfahren hergestellt.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Lagerschild mindestens eine Bohrung auf zur Aufnahme des mindestens einen Doms des Motorgehäuses.

[0023] Dadurch, dass der Lagerschild die mindestens eine Bohrung aufweist, kann der Lagerschild vorder Befestigung mit der mindestens einen ersten Schraube und/oder der mindestens einen dritten Schraube auf dem Motorgehäuse angeordnet werden durch Anordnen des mindestens einen Doms des Motorgehäuses in der mindestens einen Bohrung des Lagerschildes. Dadurch kann der Lagerschild besser auf dem Motorgehäuse positioniert werden.

[0024] Die mindestens eine Bohrung des Lagerschildes weist beispielsweise eine Durchgangsbohrung, eine Tasche und/oder ein Sackloch auf.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die mindestens eine erste Schraube und/oder die mindestens eine dritte Schraube eine selbstfurchende Schraube.

[0026] Dadurch kann ein Gewinde der mindestens einen ersten Schraube und/oder der mindestens einen dritten Schraube direkt in ein Material des Motorgehäuses selbstfurchend eingedreht, insbesondere eingepreßt, werden. Insbesondere kann das Schraubengegenstück der mindestens einen ersten Schraube und/oder der mindestens einen dritten Schraube gewindelös gestaltet sein.

[0027] Die mindestens eine erste Schraube und/oder die mindestens eine dritte Schraube ist beispielsweise eine Remformschraube.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Lagerschild mindestens eine Gewindebohrung auf zum Einschrauben der mindestens einen zweiten Schraube.

[0029] Dadurch wird eine stabile Befestigung der mindestens einen zweiten Schraube an dem Lagerschild erreicht. Insbesondere werden ein Gewinde der mindestens einen zweiten Schraube mit einem Gegengewinde der Gewindebohrung des Lagerschildes in Eingriff gebracht.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Lagerschild mindestens einen Dom auf zur Aufnahme der mindestens einen zweiten Schraube.

[0031] Mittels des mindestens einen Doms des Lagerschildes kann das Getriebegehäuse derart an dem Lagerschild angeordnet werden, dass mindestens eine Bohrung des Getriebegehäuses den mindestens einen Dom des Lagerschildes aufnimmt. Die mindestens eine Bohrung des Getriebegehäuses ist beispielsweise eine gewindelose Durchgangsbohrung. Dadurch kann das Getriebegehäuse vor dem Befestigen der mindestens einen zweiten Schraube besser an dem Lagerschild positioniert werden.

[0032] Der mindestens eine Dom des Lagerschildes weist insbesondere einen Vorsprung auf zum Einführen in die mindestens eine Bohrung des Getriebegehäuses.

[0033] Der mindestens eine Dom des Lagerschildes weist insbesondere die Gewindebohrung zum Einschrauben der mindestens einen zweiten Schraube auf.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Handwerkzeugmaschine den Motor mit der Welle und das Getriebe mit einer Antriebswelle auf. Weiterhin schließt eine Drehachse der Motorwelle mit einer Drehachse der Antriebswelle einen Winkel ein.

[0035] Dadurch kann das Motorgehäuse an einer Stelle schlanker gestaltet werden, welche üblicherweise von einem Anwender mit der Hand gehalten wird.

[0036] Insbesondere sind die Drehachse der Motorwelle und die Drehachse der Antriebswelle winkelig zueinander angeordnet. Insbesondere sind die Drehachse der Motorwelle und die Drehachse der Antriebswelle nicht parallel zueinander.

[0037] Beispielsweise schließt die Drehachse der Mo-

torwelle mit der Drehachse der Antriebswelle einen Winkel zwischen 60° und 120°, insbesondere einen Winkel von 90°, ein.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist mindestens eine erste Schraube auf einer durch die Drehachse der Antriebswelle und die Drehachse der Motorwelle verlaufenden Symmetrieebene der Handwerkzeugmaschine angeordnet.

[0039] Durch diese mittige Anordnung der mindestens einen ersten Schraube kann das Motorgehäuse noch schlanker gestaltet werden und noch besser von einem Anwender in der Hand gehalten und geführt werden.

[0040] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Herstellen einer Handwerkzeugmaschine vorgeschlagen. Die Handwerkzeugmaschine weist ein Getriebegehäuse zur Aufnahme eines Getriebes, ein Motorgehäuse zur Aufnahme eines Motors, einen Lagerschild zur Lagerung einer Welle des Motors und mindestens eine erste und eine zweite Schraube auf. Das Verfahren weist die Schritte auf:

Befestigen des Lagerschilds an dem Motorgehäuse mit der mindestens einen ersten Schraube, Bereitstellen des Getriebegehäuses, und Befestigen des Getriebegehäuses an dem Lagerschild mit der mindestens einen zweiten Schraube, wobei die zweite Schraube außer Eingriff mit dem Motorgehäuse steht.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform des weiteren Aspekts weist das Verfahren einen Schritt eines Befestigens des Getriebegehäuses, des Lagerschilds und des Motorgehäuses aneinander mit mindestens einer dritten Schraube auf.

[0042] Der Befestigungsschritt mittels der mindestens einen dritten Schraube wird insbesondere nach dem Befestigungsschritt mittels der mindestens einen ersten Schraube ausgeführt. Des Weiteren kann der Befestigungsschritt mittels der mindestens einen dritten Schraube beispielsweise vor dem Befestigungsschritt mittels der mindestens einen zweiten Schraube oder danach ausgeführt werden.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des weiteren Aspekts wird bei dem Befestigen des Lagerschilds an dem Motorgehäuse mit der mindestens einen ersten Schraube und/oder bei dem Befestigen des Getriebegehäuses, des Lagerschilds und des Motorgehäuses aneinander mit der mindestens einen dritten Schraube mindestens ein Dom des Motorgehäuses in mindestens eine Bohrung des Lagerschilds eingebracht.

[0044] Insbesondere dient der mindestens eine Dom des Motorgehäuses als Schraubengegenstück für die mindestens eine erste Schraube und/oder die mindestens eine dritte Schraube.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des weiteren Aspekts wird die mindestens eine erste Schraube und/oder die mindestens eine dritte Schraube selbstfurchend in das Motorgehäuse eingeschraubt.

[0046] Insbesondere wird die mindestens eine erste Schraube und/oder die mindestens eine dritte Schraube selbstfurchend in den mindestens einen Dom des Motorgehäuses eingedreht.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des weiteren Aspekts wird bei dem Befestigen des Getriebegehäuses an dem Lagerschild mit der mindestens einen zweiten Schraube mindestens ein Dom des Lagerschilds in eine Bohrung des Getriebegehäuses eingebracht.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des weiteren Aspekts wird bei dem Befestigen des Getriebegehäuses an dem Lagerschild mit der mindestens einen zweiten Schraube die mindestens eine zweite Schraube in eine Gewindebohrung des Lagerschilds eingeschraubt.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0049] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Bohrhammers;

Fig. 2 eine schematische Explosionsansicht eines Getriebegehäuses, eines Lagerschilds und eines Motorgehäuses des Bohrhammers aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Detailansicht des Lagerschilds aus Fig. 2;

Fig. 4 eine Detailansicht des Getriebegehäuses aus Fig. 2; und

Fig. 5 ein Flussablaufdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen des Bohrhammers aus Fig. 1.

[0050] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0051] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer Handwerkzeugmaschine schematisch einen Bohrhammer 1. Der Bohrhammer 1 hat eine Werkzeugaufnahme 2, in welche ein Schaftende 3 eines Werkzeugs, z.B. eines Bohrers 4, eingesetzt werden kann. Einen primären Antrieb des Bohrhammers 1 bildet ein Motor 5, welcher ein Schlagwerk 6 und eine Antriebswelle 7 antreibt. Eine Batterie 8 oder eine Netzleitung versorgt den Motor 5 mit Strom. Ein Anwender kann den Bohrhammer 1 mittels eines Handgriffs 9 halten und führen. Weiterhin kann der Anwender den Bohrhammer 1 mittels eines Hauptschalters 10 in Betrieb nehmen. Durch Betätigen des Hauptschalters 10 versetzt die mit der Werkzeugaufnahme 2 gekoppelte Antriebswelle 7 die Werkzeugaufnahme 2 in eine

Drehbewegung um eine Arbeitsachse 11. Dadurch wird das Werkzeug 4 um die Arbeitsachse 11 gedreht. Während des Betriebs kann der Bohrhämmer 1 das Werkzeug 4 zusätzlich zur Drehung um die Arbeitsachse 11 in einer Schlagrichtung 12 längs der Arbeitsachse 11 in einen Untergrund schlagen. In einem Ausführungsbeispiel hat der Bohrhämmer 1 einen Betriebswahlschalter (nicht gezeigt), durch den die Werkzeugaufnahme 2 von der Antriebswelle 7 entkoppelt werden kann, sodass ein rein schlagender Betrieb des Bohrhammers 1 möglich ist.

[0052] Das Schlagwerk 6 ist ein pneumatisches Schlagwerk. Ein Erregerkolben 13 und ein Schlagkolben 14 sind in einem Führungsrohr 15 in dem Schlagwerk 6 längs der Arbeitsachse 11 beweglich geführt. Der Erregerkolben 13 ist über einen Exzenter 16 an den Motor 5 angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Ein Pleuel 17 verbindet den Exzenter 16 mit dem Erregerkolben 13. Eine Luftfeder 18 gebildet durch eine pneumatische Kammer zwischen dem Erregerkolben 13 und dem Schlagkolben 14 koppelt eine Bewegung des Schlagkolbens 14 an die Bewegung des Erregerkolbens 13 an. Der Schlagkolben 14 schlägt auf einen Döpper 19 auf, der den Schlag auf den Bohrer 4 weiterleitet.

[0053] Die mit der Werkzeugaufnahme 2 verbundene Antriebswelle 7 ist über Zahnräder 20 an den Motor 5, insbesondere an eine Welle 21 des Motors 5, gekoppelt.

[0054] In dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel ist die durch den Motor 5 angetriebene Welle 21 in einem rechten Winkel α zu der Antriebswelle 7 angeordnet. Insbesondere ist eine Drehachse 22 der Motorwelle 21 in einem rechten Winkel α zur Arbeitsachse 11, welche der Drehachse der Antriebswelle 7 entspricht, angeordnet.

[0055] Die Antriebswelle 7, das Schlagwerk 6 und weitere Antriebskomponenten, wie beispielsweise der Exzenter 16, das Pleuel 17 und die Zahnräder 20, sind Teil eines Getriebes 23 (Antriebseinheit) des Bohrhammers 1. Das Getriebe 23 ist in einem Getriebegehäuse 24 (Fig. 2) aufgenommen. Das Getriebegehäuse 24 ist insbesondere aus Metall.

[0056] Der Motor 5 ist in einem oben offenen Motorgehäuse 25 (Fig. 2) aufgenommen. Das Motorgehäuse 25 ist aus Kunststoff. Es ist beispielsweise in einem Spritzgussverfahren gefertigt.

[0057] Das Motorgehäuse 25 bildet einen Teil eines Außengehäuses 26 (Fig. 1) des Bohrhammers 1. Das Außengehäuse 26 des Bohrhammers 1 umfasst außer dem Motorgehäuse 25 auch eine Kunststoffumschalung 27 (Fig. 1), welche das metallische Getriebegehäuse 24 (Fig. 2) umgibt. Das Außengehäuse 26 kann außerdem weitere Elemente, wie beispielsweise den Handgriff 9, umfassen.

[0058] Wie in Fig. 2 gezeigt, umfasst der Bohrhämmer 1 zudem einen Lagerschild 28 zur Lagerung der Welle 21 des Motors 5 (bzw. eines Rotors des Motors 5). Der Lagerschild 28 ist zwischen dem Getriebegehäuse 24 und dem Motorgehäuse 25 angeordnet.

[0059] Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Lager-

schilds 28. Der Lagerschild 28 weist eine im zusammengebauten Zustand des Bohrhammers 1 dem Motorgehäuse 25 zugewandte untere Seite 29 und eine dem Getriebegehäuse 24 zugewandte obere Seite 30 auf. Außerdem weist der Lagerschild 28 eine zentrale Durchgangsbohrung 31 auf, durch welche die Welle 21 (Figuren 1 und 2) des Motors 5 geführt ist.

[0060] Der Lagerschild 28 ist mit mindestens einer ersten Schraube 32 (Fig. 2) an dem Motorgehäuse 25 befestigt. In dem Beispiel von Fig. 2 ist der Lagerschild 28 mit genau einer ersten Schraube 32 an dem Motorgehäuse 25 befestigt.

[0061] Das Getriebegehäuse 24 ist mit mindestens einer zweiten Schraube 33 an dem Lagerschild 28 befestigt. In dem Beispiel von Fig. 2 ist das Getriebegehäuse 24 mit zwei zweiten Schrauben 33 an dem Lagerschild 28 befestigt.

[0062] Außerdem sind das Getriebegehäuse 24, der Lagerschild 28 und das Motorgehäuse 25 mit mindestens einer dritten Schraube 34 (zwei dritte Schrauben 34 in dem Beispiel von Fig. 2) aneinander befestigt.

[0063] Zur Befestigung der ersten Schraube 32 und der zwei dritten Schrauben 34 an dem Motorgehäuse 25 weist das Motorgehäuse 25 drei Dome (Schraubdome) 35, 36 auf. Die drei Dome 35, 36 sind beispielsweise integral mit dem Motorgehäuse 25 in einem Spritzgussverfahren gefertigt. Jeder der drei Dome 35, 36 weist eine nach oben offene Vorbohrung 37 (Sackloch) auf. Die Vorbohrungen 37 der Dome 35, 36 des Motorgehäuses 25 dienen dem besseren Einführen der ersten Schraube 32 und der dritten Schrauben 34.

[0064] Zur Anbringung des Lagerschilds 28 an dem Motorgehäuse 25 und an dem Getriebegehäuse 24 weist der Lagerschild 28 eine erste Bohrung 38, zwei zweite Bohrungen 39 und zwei dritte Bohrungen 40 auf (Fig. 3).

[0065] Die erste Bohrung 38 des Lagerschilds 28 ist gewindelös und dient der Aufnahme des Doms 35 des Motorgehäuses 25 und der Befestigung der ersten Schraube 32.

[0066] Die zweiten Bohrungen 39 des Lagerschilds 28 weisen jeweils ein Gewinde 41 auf und dienen der Befestigung der zweiten Schrauben 33. Außerdem weisen die zweiten Bohrungen 39 von der oberen Seite 30 des Lagerschilds 28 vorstehende Dome 42 auf zur Positionierung des Getriebegehäuses 24.

[0067] Die dritten Bohrungen 40 sind gewindelös und dienen der Aufnahme der Dome 36 des Motorgehäuses 25 und der Befestigung der dritten Schrauben 34.

[0068] In dem gezeigten Beispiel sind alle Bohrungen 38, 39, 40 des Lagerschilds 28 Durchgangsbohrungen, welche von der unteren Seite 29 bis zu oberen Seite 30 des Lagerschilds 28 durchgehen. In anderen Beispielen können die zweiten Bohrungen 39 auch Sacklöcher sein, welche zu der dem Getriebegehäuse 24 zugewandten oberen Seite 30 des Lagerschilds 28 offen sind und zu der dem Motorgehäuse 25 zugewandten unteren Seite 29 des Lagerschilds 28 geschlossen sind.

[0069] Die erste Bohrung 38 ist mittig an dem Lager-

schild 28, das heißt auf einer Symmetrieachse 43 des Lagerschildes 28, angeordnet. Die Symmetrieachse 43 des Lagerschildes 28 ist im zusammengebauten Zustand des Bohrhammers 1 parallel zur Arbeitsachse 11. Die zwei zweiten Bohrungen 39 und die zwei dritten Bohrungen 40 sind jeweils seitlich von der Symmetrieachse 43 und symmetrisch zur Symmetrieachse 43 angeordnet.

[0070] Jede der ersten und dritten Schraube 32, 34 weist einen Schraubenkopf 44 und einen Schafft 45 mit einem Gewinde 46 auf. Die erste Schraube 32 und die dritten Schrauben 34 sind insbesondere selbstfurchende Schrauben, welche mittels ihres Gewindes 46 in das Kunststoffmaterial des Motorgehäuses 25, insbesondere der Dome 35, 36 des Motorgehäuses 25, eingefurcht/eingepreßt werden können. Die erste Schraube 32 und die dritten Schraube 34 sind beispielsweise Remformschrauben.

[0071] Jede der zweiten Schrauben 33 weist einen Schraubenkopf 47 und einen Schafft 48 mit einem Gewinde 49 auf. Die zweiten Schraube 33 werden in die Gewindebohrungen 39 des Lagerschildes 28 eingedreht, sodass das Gewinde 49 der Schrauben 33 mit dem Gegengewinde 41 des Lagerschildes 28 in Eingriff kommt. Die Schrauben 33 sind beispielsweise metrische Schrauben. Der Schafft 48 der Schrauben 33 ist insbesondere kürzer als der Schafft 45 der Schrauben 32, 34. Dadurch wird erreicht, dass ein unteres Ende 50 (Fig. 2) der Schrauben 33 nicht aus der unteren Seite 29 (Fig. 3) des Lagerschildes 28 hervorsteht. Beispielsweise ist das untere Ende 50 der Schrauben 33 eben mit der unteren Seite 29 des Lagerschildes 28.

[0072] Zur Anbringung des Getriebegehäuses 24 an dem Lagerschild 28 mittels der zweiten Schrauben 33 und an dem Motorgehäuse 25 mittels der dritten Schrauben 34 weist das Getriebegehäuse 24 vier Durchgangsbohrungen 51, 52 (Fig. 2) auf. Figur 4 zeigt das Getriebegehäuse 24 von unten, das heißt von einer dem Lagerschild 28 zugewandten Seite 53 des Getriebegehäuses 24 aus. Die Durchgangsbohrungen 51, 52 gehen von der Seite 53 des Getriebegehäuses 24 aus bis zu einer der Seite 53 gegenüberliegenden Seite 54 des Getriebegehäuses 24. Die beiden Seiten 53 und 54 des Getriebegehäuses 24 sind insbesondere Seiten eines Anbringungsflansches 55 des Getriebegehäuses 24.

[0073] Im zusammengebauten Zustand des Getriebegehäuses 24, des Lagerschildes 28 und des Motorgehäuses 25 ist das Lagerschild 28 derart an dem Motorgehäuse 25 angeordnet, dass der Dom 35 des Motorgehäuses 25 in die Durchgangsbohrung 38 des Lagerschildes 28 eingeführt ist und die Dome 36 des Motorgehäuses 25 in die Durchgangsbohrungen 40 des Lagerschildes 28 eingeführt sind. Außerdem ist die selbstfurchende erste Schraube 32 in den in der Bohrung 38 des Lagerschildes 28 aufgenommenen Dom 35 des Motorgehäuses 25 eingefurcht. Damit verbindet die erste Schraube 32 das Lagerschild 28 mit dem Motorgehäuse 25. Insbesondere greift der Schraubenkopf 44 hinter die obere Seite 30 (Fig. 3) des Lagerschildes 28. Die erste Schrau-

be 32 ist insbesondere außer Eingriff mit dem Getriebegehäuse 24.

[0074] Des Weiteren sind im zusammengebauten Zustand des Getriebegehäuses 24, des Lagerschildes 28 und des Motorgehäuses 25 die selbstfurchenden dritten Schrauben 34 durch die Bohrungen 52 des Getriebegehäuses 24 durchgeführt und in die in den dritten Bohrungen 40 des Lagerschildes 28 aufgenommenen Dome 36 des Motorgehäuses 25 eingefurcht. Damit verbinden die dritten Schraube 34 das Getriebegehäuse 24, den Lagerschild 28 und das Motorgehäuse 25. Der Schraubenkopf 44 der dritten Schrauben 34 greift insbesondere hinter die obere Seite 54 (Fig. 2) des Getriebegehäuses 24.

[0075] Zudem sind im zusammengebauten Zustand des Getriebegehäuses 24, des Lagerschildes 28 und des Motorgehäuses 25 die Dome 39 des Lagerschildes 28 in die Bohrungen 51 des Getriebegehäuses 24 eingeführt und die zweiten Schrauben 33 (Gewinde 49) in das Gegengewinde 41 der Dome 39 des Lagerschildes 28 eingeschraubt. Damit verbinden die zweiten Schrauben 33 das Getriebegehäuse 24 mit dem Lagerschild 28. Der Schraubenkopf 47 der zweiten Schrauben 33 greift insbesondere hinter die obere Seite 54 (Fig. 2) des Getriebegehäuses 24. Das dem Schraubenkopf 47 gegenüberliegende untere Ende 50 der Schrauben 33 steht dabei nicht aus dem Lagerschild 28 unten hervor.

[0076] Da die zweiten Schrauben 33 im Lagerschild 28 verankert sind, und nicht im Motorgehäuse 25, sind im Motorgehäuse 25 keine Schraubengegenstücke, wie beispielsweise Dome ähnlich der Dome 35, 36, für die zweiten Schrauben 33 erforderlich. Damit kann in einem vorderen Bereich 55 (Figuren 1 und 2) des Motorgehäuses 25 Platz gespart werden. Somit kann der vordere Bereich 55 des Motorgehäuses 25 schlanker gestaltet werden. Damit kann der Bohrerhammer 1 von einem Anwender, welcher den Bohrerhammer 1 mit der einen Hand am Handgriff 9 (Fig. 1) hält und mit der anderen Hand am vorderen Bereich 55 des Motorgehäuses 25 gegenhält, besser gehalten und geführt werden.

[0077] Im Folgenden wird mit Bezug zu Fig. 5 ein Verfahren zum Herstellen der Handwerkzeugmaschine 1 (des Bohrhammers 1) beschrieben. Insbesondere dient das Verfahren dazu, das Getriebegehäuse 24, den Lagerschild 28 und das Motorgehäuse 25 aneinander zu befestigen.

[0078] In einem ersten Schritt S1 des Verfahrens wird das Lagerschild 28 an dem Motorgehäuse 25 derart angeordnet, dass die Dome 35, 36 des Motorgehäuses 25 in die Bohrungen 38, 40 des Lagerschildes 28 eingeführt werden.

[0079] In einem zweiten Schritt S2 des Verfahrens wird das Lagerschild 28 mittels der ersten Schraube 32 an dem Motorgehäuse 25 angeschraubt. Dabei wird die erste Schraube 32 selbstfurchend in den in der Bohrung 38 des Lagerschildes 28 aufgenommenen Dom 35 des Motorgehäuses 25 eingeschraubt.

[0080] In einem dritten Schritt S3 des Verfahrens wird das Getriebegehäuse 24 bereitgestellt.

[0081] In einem vierten Schritt S4 des Verfahrens wird das Getriebegehäuse 24 mittels der zwei zweiten Schrauben 33 an dem Lagerschild 28 befestigt. Dabei werden zunächst die beiden Dome 42 des Lagerschildes 28 in die Bohrungen 51 des Getriebegehäuses 24 eingebracht. Dann werden die zwei zweiten Schrauben 33 in die Gewindebohrungen 39 des Lagerschildes 28 eingeschraubt. Die zweiten Schrauben verbinden insbesondere das Getriebegehäuse 24 und das Lagerschild 28, ohne jedoch mit dem Motorgehäuse 25 in Eingriff zu kommen.

[0082] In einem fünften Schritt S5 des Verfahrens werden das Getriebegehäuse 24, der Lagerschild 28 und das Motorgehäuse 25 aneinander mittels der zwei dritten Schraube 34 verbunden. Dabei werden die dritten Schrauben 34 selbstfurchend in die in den Bohrungen 40 des Lagerschildes 28 aufgenommenen Dome 36 des Motorgehäuses 25 eingeschraubt.

[0083] Das Einschrauben der zweiten Schrauben 33 in die Gewindebohrungen 39 des Lagerschildes 28 in Schritt S4 kann auch nach Schritt S5 ausgeführt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0084]

- 1 Handwerkzeugmaschine
- 2 Werkzeugaufnahme
- 3 Schaftende
- 4 Werkzeug
- 5 Motor
- 6 Schlagwerk
- 7 Antriebswelle
- 8 Batterie
- 9 Handgriff
- 10 Hauptschalter
- 11 Arbeitsachse
- 12 Schlagrichtung
- 13 Erregerkolben
- 14 Schlagkolben
- 15 Führungsrohr
- 16 Exzenter
- 17 Pleuel
- 18 Luftfeder
- 19 Döpper
- 20 Zahnrad
- 21 Motorwelle
- 22 Drehachse
- 23 Getriebe (Antriebseinheit)
- 24 Getriebegehäuse
- 25 Motorgehäuse
- 26 Außengehäuse
- 27 Umschalung
- 28 Lagerschild
- 29 untere Seite
- 30 obere Seite
- 31 Durchgangsbohrung
- 32 erste Schraube

- 33 zweite Schraube
- 34 dritte Schraube
- 35 Dom
- 36 Dom
- 5 37 Vorbohrung
- 38 erste Bohrung
- 39 zweite Bohrung
- 40 dritte Bohrung
- 41 Gewinde
- 10 42 Dom
- 43 Symmetrieachse
- 44 Schraubenkopf
- 45 Schaft
- 46 Gewinde
- 15 47 Schraubenkopf
- 48 Schaft
- 49 Gewinde
- 50 Ende
- 51 Durchgangsbohrung
- 20 52 Durchgangsbohrung
- 53 Seite
- 54 Seite
- 55 Anbringungsflansch

- 25 α Winkel
- S1 - S5 Verfahrensschritte

Patentansprüche

30

1. Handwerkzeugmaschine (1), umfassend:

35

ein Getriebegehäuse (24) zur Aufnahme eines Getriebes (23),

ein Motorgehäuse (25) zur Aufnahme eines Motors (5),

einen zwischen dem Getriebegehäuse (24) und dem Motorgehäuse (25) angeordneten Lagerschild (28) zur Lagerung einer Welle (21) des Motors (5),

40

mindestens eine erste Schraube (32), welche das Lagerschild (28) an dem Motorgehäuse (25) befestigt, wobei die erste Schraube (32) außer Eingriff mit dem Getriebegehäuse (24) steht, und

45

mindestens eine zweite Schraube (33), welche das Getriebegehäuse (24) an dem Lagerschild (28) befestigt, wobei die zweite Schraube (33) außer Eingriff mit dem Motorgehäuse (25) steht.

50

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine dritte Schraube (34) vorgesehen ist, welche das Getriebegehäuse (24), den Lagerschild (28) und das Motorgehäuse (25) aneinander befestigt.

55

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Motorgehäu-

se (25) mindestens einen Dom (35, 36) aufweist für einen Eingriff eines Gewindes (46) der mindestens einen ersten Schraube (32) und/oder der mindestens einen dritten Schraube (34).

4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerschild (28) mindestens eine Bohrung (38, 40) aufweist zur Aufnahme des mindestens einen Doms (35, 36) des Motorgehäuses (25). 5
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine erste Schraube (32) und/oder die mindestens eine dritte Schraube (34) eine selbstfurchende Schraube ist. 10
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerschild (28) mindestens eine Gewindebohrung (39) aufweist zum Einschrauben der mindestens einen zweiten Schraube (33). 15
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerschild (28) mindestens einen Dom (42) aufweist zur Aufnahme der mindestens einen zweiten Schraube (33). 20
8. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehachse (22) der Motorwelle (21) mit einer Drehachse (11) der Antriebswelle (7) einen Winkel (α) einschließt. 25
9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine erste Schraube (32) auf einer durch die Drehachse (11) der Antriebswelle (7) und die Drehachse (22) der Motorwelle (21) verlaufenden Symmetrieebene der Handwerkzeugmaschine (1) angeordnet ist. 30
10. Verfahren zum Herstellen einer Handwerkzeugmaschine (1), wobei die Handwerkzeugmaschine ein Getriebegehäuse (24) zur Aufnahme eines Getriebes (23), ein Motorgehäuse (25) zur Aufnahme eines Motors (5), einen Lagerschild (28) zur Lagerung einer Welle (21) des Motors (5) und mindestens eine erste und eine zweite Schraube (32, 33) aufweist, und wobei das Verfahren die Schritte aufweist: 35

Befestigen (S2) des Lagerschildes (28) an dem Motorgehäuse (25) mit der mindestens einen ersten Schraube (32),
 Bereitstellen (S3) des Getriebegehäuses (24), und
 Befestigen (S4) des Getriebegehäuses (24) an dem Lagerschild (28) mit der mindestens einen 40

zweiten Schraube (33), wobei die zweite Schraube (33) außer Eingriff mit dem Motorgehäuse (25) steht.

11. Verfahren nach Anspruch 10, den Schritt aufweisend:
 Befestigen (S5) des Getriebegehäuses (24), des Lagerschildes (28) und des Motorgehäuses (25) aneinander mit mindestens einer dritten Schraube (34). 45
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Befestigen (S2) des Lagerschildes (28) an dem Motorgehäuse (25) mit der mindestens einen ersten Schraube und/oder bei dem Befestigen (S5) des Getriebegehäuses (24), des Lagerschildes (28) und des Motorgehäuses (25) aneinander mit der mindestens einen dritten Schraube (34) mindestens ein Dom (35, 36) des Motorgehäuses (25) in mindestens eine Bohrung (38, 40) des Lagerschildes (28) eingebracht wird (S1). 50
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine erste Schraube (32) und/oder die mindestens eine dritte Schraube (34) selbstfurchend in das Motorgehäuse (25) eingeschraubt wird. 55
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Befestigen (S4) des Getriebegehäuses (24) an dem Lagerschild (28) mit der mindestens einen zweiten Schraube (33) mindestens ein Dom (42) des Lagerschildes (28) in eine Bohrung (51) des Getriebegehäuses (24) eingebracht wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Befestigen (S4) des Getriebegehäuses (24) an dem Lagerschild (28) mit der mindestens einen zweiten Schraube (33) die mindestens eine zweite Schraube (33) in eine Gewindebohrung (39) des Lagerschildes (28) eingeschraubt wird.

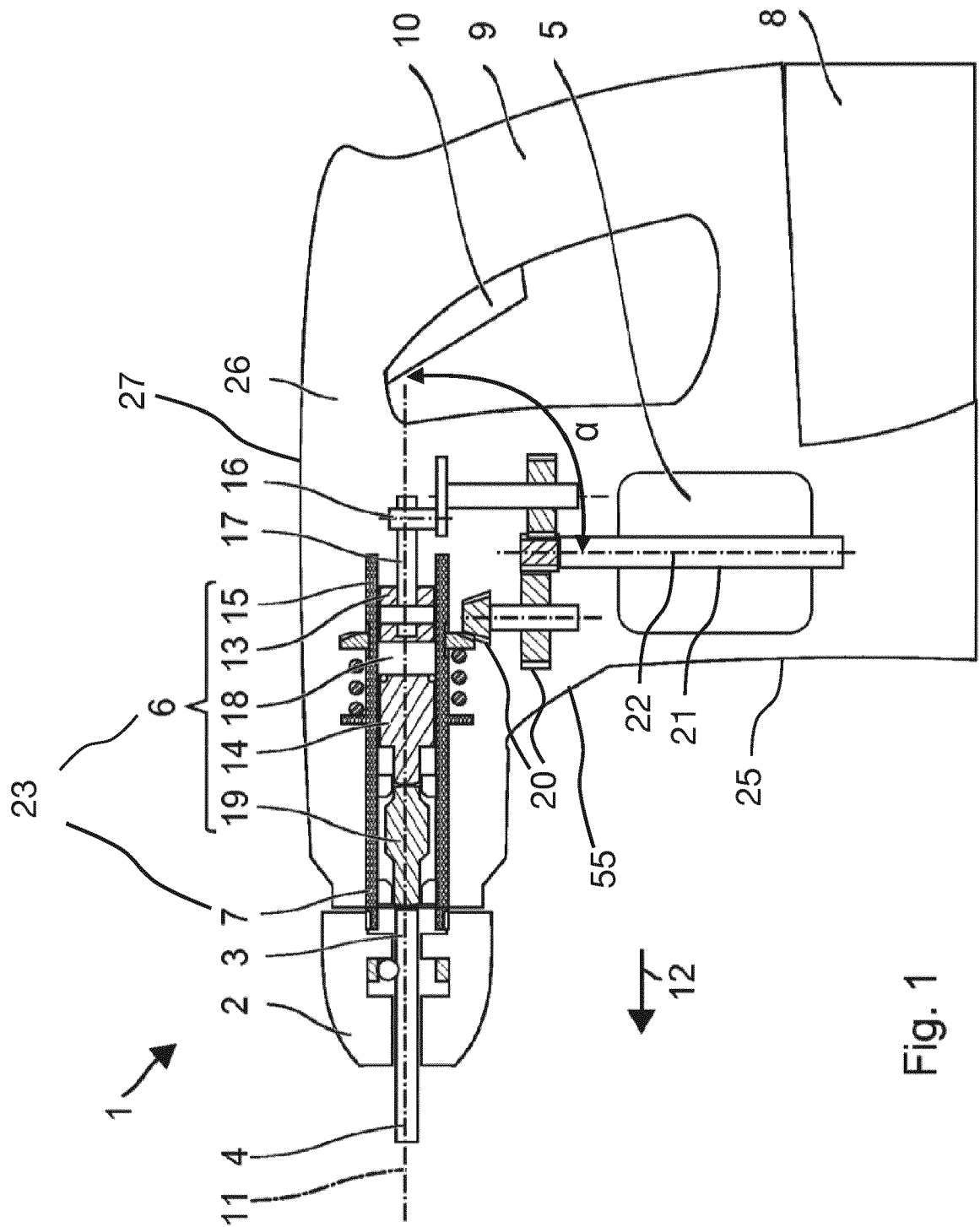


Fig. 1

Fig. 2

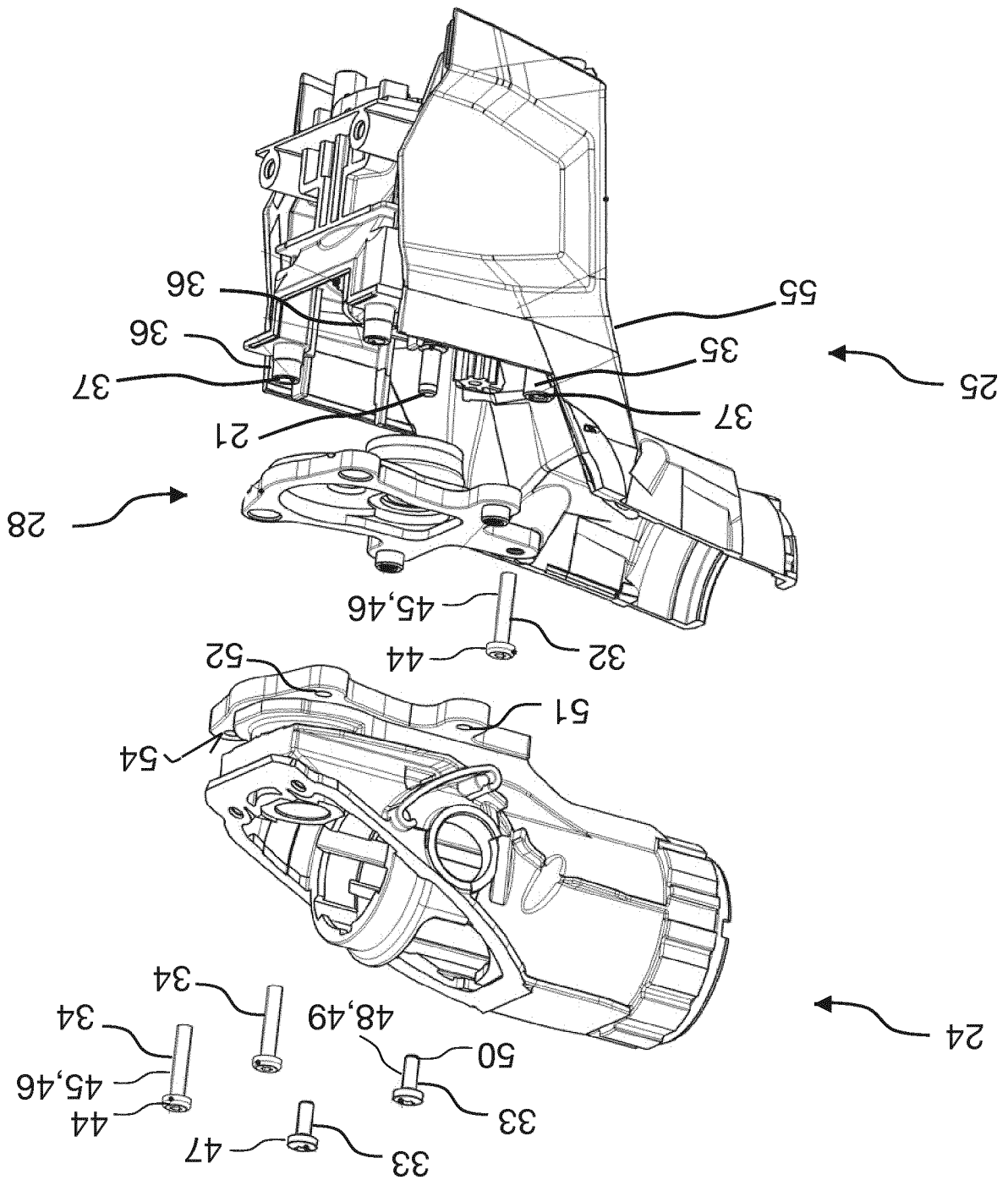


Fig. 3

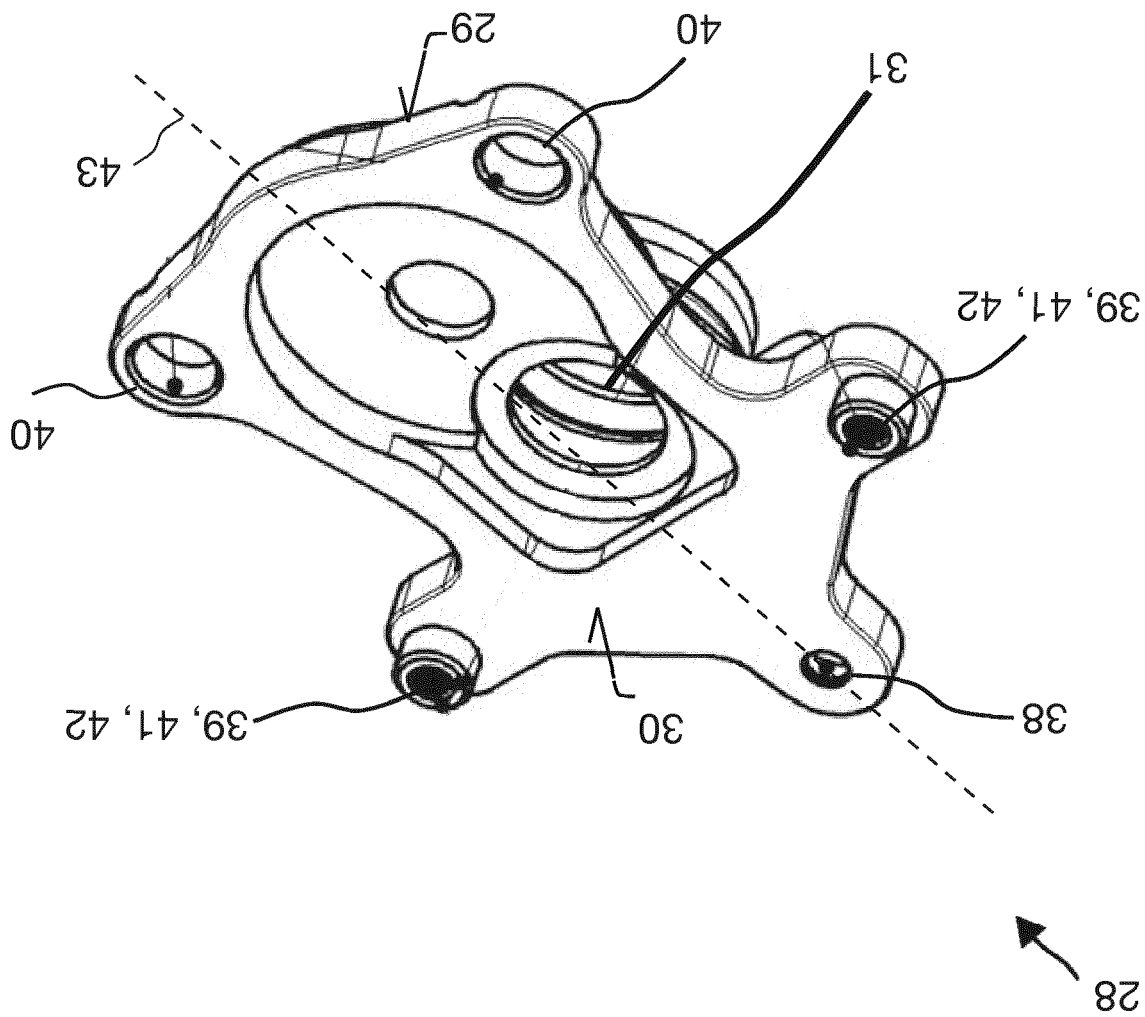


Fig. 4

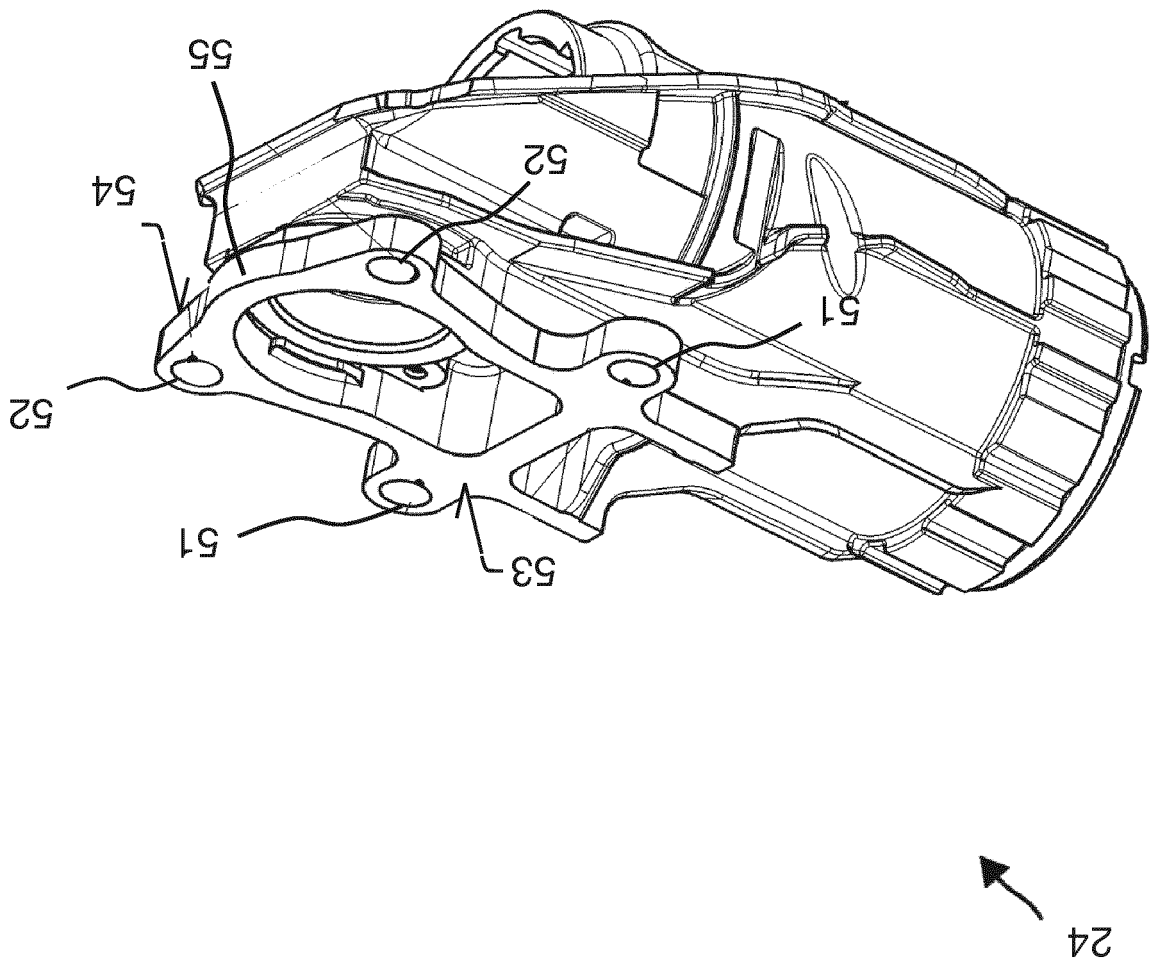
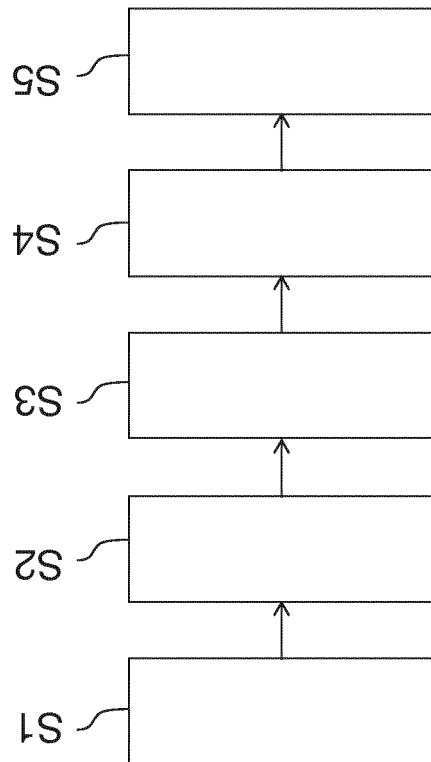


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 21 0377

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 212771 A1 (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP [US]) 24. Januar 2013 (2013-01-24)	1,8,10	INV. B25F5/00 B25F5/02 B25D17/00
Y	* Absätze [0027] - [0029], [0035], [0036] * * Abbildungen 1,2,5,9 *	2-7,9,11-15	
X	DE 40 04 464 A1 (KRESS ELEKTRIK GMBH & CO [DE]) 24. Januar 1991 (1991-01-24) * Spalte 10, Zeilen 11-18 * * Abbildung 4 *	1,10	
Y	DE 20 2015 000331 U1 (MAKITA CORP [JP]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) * Absätze [0015], [0016], [0021], [0022] * * Abbildung 3 *	2,11	
Y	WO 2011/082849 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; AHRENS DIETMAR [DE]; KOENIG TILO [DE]) 14. Juli 2011 (2011-07-14) * Seite 3, Zeilen 15-32 * * Abbildung 3 *	3-7,9,12-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25F B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2021	Prüfer Bonnin, David
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 20 21 0377

5 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.

07-05-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102012212771 A1	24-01-2013	DE 102012212771 A1	24-01-2013
			GB 2493104 A	23-01-2013
15	DE 4004464 A1	24-01-1991	KEINE	
	DE 202015000331 U1	05-02-2015	CN 204621987 U	09-09-2015
			DE 202015000331 U1	05-02-2015
20			JP 6223848 B2	01-11-2017
			JP 2015147268 A	20-08-2015
	WO 2011082849 A2	14-07-2011	CN 102742123 A	17-10-2012
			DE 102009055409 A1	22-06-2011
25			EP 2514070 A2	24-10-2012
			WO 2011082849 A2	14-07-2011
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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