

(19)



(11)

EP 4 183 524 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2023 Patentblatt 2023/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21210002.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25F 5/02

(22) Anmeldetag: **23.11.2021**

(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:
• **Ludwig, Wolfgang**
86874 Zaisertshofen (DE)
• **Morgenstern, Michael**
86899 Landsberg am Lech (DE)
• **Kögel, Michael**
86899 Landsberg (DE)

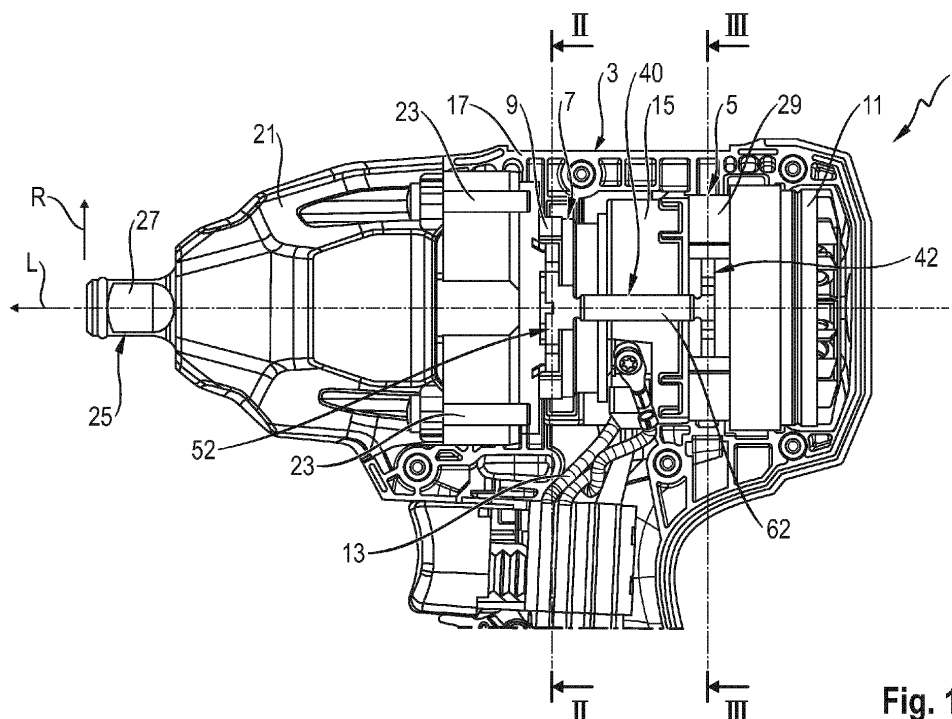
(71) Anmelder: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

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

(54) HANDGEFÜHRTE WERKZEUGMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft eine handgeführte Werkzeugmaschine (1) mit einer Antriebseinrichtung (5), mittels der ein mit der Werkzeugmaschine (1) in Wirkverbindung bringbares Werkzeug über eine ein Getriebegehäuse (9) aufweisende Getriebeeinrichtung (7) betätigbar ist. Es ist eine Gehäuseeinrichtung (3) vorgesehen, innerhalb der die einen Rotor (31) und einen Stator (29)

aufweisende Antriebseinrichtung (5) und die Getriebeeinrichtung (7) angeordnet sind. Es ist eine elektrisch leitende Verbindungseinrichtung (40) innerhalb der Werkzeugmaschine (1) vorgesehen. Die Verbindungseinrichtung (40) verbindet den Stator (29) der Antriebseinrichtung (5) elektrisch leitend mit dem Getriebegehäuse (9).

**Fig. 1****EP 4 183 524 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine handgeführte Werkzeugmaschine mit einer Antriebseinrichtung, mittels der ein mit der Werkzeugmaschine in Wirkverbindung bringbares Werkzeug über eine ein Getriebegehäuse aufweisende Getriebeeinrichtung betätigbar ist, gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Art.

[0002] Beispielsweise aus der US 2019 075639 A1 ist eine elektrische Werkzeugmaschine bekannt, die ein Gehäuse und einen Motor aufweist, wobei der einen Rotor aufweisende Motor in dem Gehäuse angeordnet und gehalten ist und von einer Stromquelle angetrieben wird.

[0003] Im Betrieb der elektrischen Werkzeugmaschine können Spannungsunterschiede zwischen verschiedenen Komponenten der elektrischen Werkzeugmaschine auftreten, durch die elektrische Felder induziert werden können, welche wiederum eine Elektronik bzw. eine Steuereinrichtung stören können. Um derartige Spannungsunterschiede abzubauen, ist bei der US 2019/0075639 A1 ein Draht vorgesehen, der elektrisch zwischen dem Rotor und einem Anschluss der Stromquelle angeschlossen ist. Mittels des Drahtes können elektrostatische Ladungen, die beispielsweise durch einen Lüfter induziert werden, abgeleitet und Spannungsunterschiede abgebaut werden. Elektrostatisch aufgeladene Kunststoffteile führen zu hohen Spannungsunterschieden und gegebenenfalls zu Entladungen, durch die elektronische Bauteile beschädigt werden können.

[0004] Bei der vorgeschlagenen Lösung ist durch den Draht ein langer Weg innerhalb der elektrischen Werkzeugmaschine zu überbrücken, da der Rotor und die Stromquelle an weit voneinander entfernten Bereichen der elektrischen Werkzeugmaschine angeordnet sind. Die Führung des Drahtes kann aufgrund der vorliegenden räumlichen Bedingungen problematisch sein. Zudem kann die lange Leitungsführung gegebenenfalls einen unerwünschten Einfluss auf eine Luftströmung innerhalb des Gehäuses haben.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine handgeführte Werkzeugmaschine zu schaffen, bei der die Gefahr eines Auftretens von elektrischen Feldern, die zu Störungen insbesondere einer Elektronik bzw. einer Steuereinrichtung führen können, auf konstruktive einfache und bauraumgünstige Weise reduziert ist.

[0006] Es wird somit eine handgeführte Werkzeugmaschine mit einer Antriebseinrichtung vorgeschlagen, wobei mittels der Antriebseinrichtung ein mit der Werkzeugmaschine in Wirkverbindung bringbares Werkzeug über eine ein Getriebegehäuse aufweisende Getriebeeinrichtung betätigbar ist, wobei eine Gehäuseeinrichtung vorgesehen ist, innerhalb der die einen Rotor und einen Stator aufweisende Antriebseinrichtung und die Getriebeeinrichtung angeordnet sind, und wobei eine elektrisch leitende Verbindungseinrichtung insbesondere zum Abbau bzw. zur Reduzierung von Spannungsunterschieden

innerhalb der Werkzeugmaschine vorgesehen ist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Verbindungseinrichtung einen Stator der Antriebseinrichtung elektrisch leitend mit dem Getriebegehäuse verbindet.

[0007] Eine erfindungsgemäß ausgeführte, handgeführte Werkzeugmaschine, die beispielsweise als Schraubmaschine, als Schlagschraubmaschine, als Meißelmaschine, als Winkelschleifmaschine, als Sägemaschine oder dergleichen ausgeführt sein kann, hat den Vorteil, dass auf kostengünstige und bauraumoptimierte Weise im Betrieb auftretende Spannungsunterschiede zwischen verschiedenen Bauteilen durch das Vorsehen der Verbindungseinrichtung vorteilhaft gering sind und somit die Gefahr einer Störung einer Elektronik bzw. einer Steuereinrichtung durch elektrische Felder vorteilhaft gering ist. Der Stator der als Elektromotor ausgeführten Antriebseinrichtung ist bevorzugt in räumlicher Nähe zu dem insbesondere metallischen Getriebegehäuse angeordnet, so dass die Verbindungseinrichtung lediglich einen geringen Bauraum innerhalb der Gehäuseeinrichtung der handgeführten Werkzeugmaschine einnimmt. Die Gefahr einer ungewünschten Beeinflussung einer beispielsweise zur Kühlung vorgesehenen Luftströmung durch die Verbindungseinrichtung ist hierdurch zudem gering.

[0008] Spannungsunterschiede zwischen einzelnen Bauteilen der handgeführten Werkzeugmaschine können insbesondere durch im Betrieb Hochspannung führende Bauteile oder durch einen Lüfter auftreten. Im Betrieb einer erfindungsgemäß ausgeführten, handgeführten Werkzeugmaschine treten vorteilhafterweise keine unerwünscht großen elektrostatischen Aufladungen insbesondere von Kunststoffteilen auf, so dass Entladungen, die zu einer Beschädigung von elektronischen Bauteilen führen könnten, sicher verhindert sind.

[0009] Die Verbindungseinrichtung ist leitfähig und insbesondere mit Metall, beispielsweise Stahl ausgeführt und wirkt mit den ebenfalls mit einem elektrisch leitfähigen Material ausgeführten Stator und Getriebegehäuse zusammen. Grundsätzlich kann die Verbindungseinrichtung aber auch mit anderen geeigneten, elektrisch leitfähigen Materialien ausgeführt sein.

[0010] Die Verbindungseinrichtung ist vorzugsweise nicht fest mit dem Getriebegehäuse und/oder dem Stator verbunden. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn die Verbindungseinrichtung in Wirkverbindung, insbesondere lösbar in Eingriff mit einem Gehäuseelement der Gehäuseeinrichtung bringbar ist und vorzugsweise an dem Gehäuseelement gehalten ist. Zum Zusammenwirken mit der Verbindungseinrichtung kann das Gehäuseelement beispielsweise Rippen oder dergleichen aufweisen, so dass die Verbindungseinrichtung auf eine einfache Weise einerseits an dem Gehäuseelement gehalten und/oder positioniert und andererseits zusammen mit dem Gehäuseelement montierbar ist.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist die Verbindungseinrichtung einen ersten Verbindungsbereich zum Zusammenwirken mit dem Stator

auf, wobei der erste Verbindungsbereich mit wenigstens einem, insbesondere zwei federnden Bereichen ausgeführt ist. Die federnden Bereiche sind insbesondere derart ausgeführt, dass die federnden Bereiche der Verbindungseinrichtung in montiertem Zustand mit einer gewünschten Kraft gegen den Stator drücken und hierdurch ein Kontakt zwischen der Verbindungseinrichtung und dem Stator auch ohne eine feste Anbindung zwischen dem Stator und der Verbindungseinrichtung sichergestellt ist. Zudem können auf diese Weise Toleranzen und Bewegungen im Betrieb der Werkzeugmaschine einfach ausgeglichen und ein Kontakt zwischen dem Stator und der Verbindungseinrichtung sicher aufrechterhalten werden.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist die Verbindungseinrichtung einen zweiten Verbindungsbereich zum Zusammenwirken mit dem Getriebegehäuse auf, wobei der zweite Verbindungsbereich mit wenigstens einem, insbesondere zwei federnden Bereichen ausgeführt ist. Die federnden Bereiche sind insbesondere derart ausgeführt, dass die federnden Bereiche der Verbindungseinrichtung in montiertem Zustand mit einer gewünschten Kraft gegen das Getriebegehäuse drücken und hierdurch ein Kontakt zwischen der Verbindungseinrichtung und dem Getriebegehäuse auch ohne eine feste Anbindung zwischen dem Getriebegehäuse und der Verbindungseinrichtung sichergestellt ist. Zudem können auf diese Weise Toleranzen und Bewegungen im Betrieb der Werkzeugmaschine einfach ausgeglichen und ein Kontakt zwischen dem Getriebegehäuse und der Verbindungseinrichtung sicher aufrechterhalten werden.

[0013] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die federnden Bereiche des zweiten Verbindungsbereichs der Verbindungseinrichtung in einem in Längsrichtung der Werkzeugmaschine nach vorne weisenden Bereich in montiertem Zustand der Werkzeugmaschine in radialer Richtung nach außen angestellt. Hierdurch kann das Getriebe auf einfache Weise bei entsprechend ausgeführten Werkzeugmaschinen in Längsrichtung nach vorne ohne ein Lösen der Verbindungseinrichtung von dem Getriebegehäuse entnommen und auf einfache Weise wieder in Wirkverbindung mit der Verbindungseinrichtung gebracht werden, wobei ein Verkannten der Verbindungseinrichtung durch das Vorsehen der beispielsweise in radialer Richtung nach außen gebogenen Bereiche der Verbindungseinrichtung sicher verhindert ist.

[0014] Die Verbindungseinrichtung wirkt in montiertem Zustand der Werkzeugmaschine bevorzugt über den ersten Verbindungsbereich und/oder den zweiten Verbindungsbereich lose mit dem Stator bzw. dem Getriebegehäuse zusammen. Hierdurch ist eine einfache Montage der Verbindungseinrichtung mit dem Gehäuseelement und zudem ein einfacher Austausch des Elektromotors bzw. der Getriebeeinrichtung möglich, ohne dass vorher eine Verbindung zwischen der Verbindungseinrichtung und dem Stator bzw. dem Getriebegehäuse bei-

spielsweise in Form einer Schraube zu lösen ist.

[0015] Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist die Verbindungseinrichtung zwischen dem ersten Verbindungsbereich und dem zweiten Verbindungsbereich einen Abstützbereich auf, der sich in montiertem Zustand der Werkzeugmaschine an einem Element der Werkzeugmaschine, beispielsweise einem zur Lagerung des Elektromotors vorgesehenen Lagerbock abstützt. Der Abstützbereich kann wiederum in montiertem Zustand der Werkzeugmaschine federvorgespannt mit dem Element der Werkzeugmaschine zusammenwirken. Durch den Abstützbereich kann auf einfache Weise eine Position der Verbindungseinrichtung sichergestellt werden, wenn beispielsweise die Getriebeeinrichtung gewechselt wird und der zweite Verbindungsbereich zeitweise nicht mit dem Getriebegehäuse zusammenwirkt. Die Verbindungseinrichtung bleibt dabei im Wesentlichen in ihrer Position bei montierter Getriebeeinrichtung.

[0016] Um die Verbindungseinrichtung in gewünschtem Umfang gegenüber dem Gehäuseelement der Gehäuseeinrichtung positionieren zu können, weist das Gehäuseelement bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung wenigstens einen Anlagebereich zur Positionierung der Verbindungseinrichtung auf. Das Gehäuseelement kann hierzu beispielsweise wenigstens ein Zentrierelement und wenigstens eine Rippe oder dergleichen aufweisen, die insbesondere mit den federnden Bereichen der Verbindungseinrichtung zusammenwirken.

[0017] Es kann vorgesehen sein, dass die Verbindungseinrichtung mit einem elektrisch leitenden Kabel ausgeführt ist, das einerseits mit dem Stator und andererseits mit dem Getriebegehäuse verbunden ist.

[0018] Bei einer weiteren Ausführung einer erfindungsgemäßen handgeführten Werkzeugmaschine ist die Verbindungseinrichtung durch eine elektrisch leitende Beschichtung, insbesondere durch eine galvanische Beschichtung einer Innenwand des Gehäuseelements gebildet, wobei das Gehäuseelement mit dem Beschichtungsbereich sowohl mit dem Stator als auch mit dem Getriebegehäuse in Verbindung steht. Bei einer derartigen Ausführung ist kein separates Bauteil erforderlich und eine besonders bauraumgünstige Umsetzung geschaffen.

[0019] Wenn die Gehäuseeinrichtung zwei seitliche Gehäuseschalen und ein vorderseitiges, mit den Gehäuseschalen lösbar verbundenes Gehäuseelement aufweist, ist bei einem entsprechenden Aufbau der handgeführten Werkzeugmaschine das Getriebe nach einem Lösen des vorderseitigen Gehäuseelements insbesondere einfach austauschbar, wenn keine feste Verbindung zwischen der Verbindungseinrichtung und dem Getriebe besteht. Die seitlichen Gehäuseschalen können dabei in miteinander verbundenem Zustand verbleiben.

[0020] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren ist ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann

wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 eine ausschnittsweise Darstellung einer als Schlagschraubmaschine ausgeführten handgeführten Werkzeugmaschine mit einer Verbindungseinrichtung, wobei eine Gehäuseschale einer Gehäuseeinrichtung nicht dargestellt ist;

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung der Schlagschraubmaschine gemäß Fig. 1 entlang der Linie 2-2 gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung der Schlagschraubmaschine gemäß Fig. 1 entlang der Linie 3-3 gemäß Fig. 1; und

Fig. 4 eine dreidimensionale Ansicht der Verbindungseinrichtung gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 in Al-einstellung.

[0022] In Fig. 1 bis Fig. 3 ist eine handgeführte Werkzeugmaschine 1 gezeigt, die in der gezeigten Darstellung als Schlagschraubmaschine ausgeführt ist. Entsprechend einer alternativen Ausgestaltungsform kann die handgeführte Werkzeugmaschine 1 auch als Bohrmaschine, als Bohrhammermaschine, als Sägemaschine, als Meisselhammermaschine oder dergleichen ausgebildet sein.

[0023] Die handgeführte Werkzeugmaschine 1 weist eine Gehäuseeinrichtung 3 auf, in der eine als Elektromotor 5 ausgeführte Antriebseinrichtung und eine Getriebeeinrichtung 7 mit einem Getriebegehäuse 9 angeordnet sind. Darüber hinaus ist in Fig. 1 ein Lüfter 11 ersichtlich, der zur Kühlung des Elektromotors 5 vorgesehen ist. Weiterhin ist eine Verkabelung 13 gezeigt, mittels welcher der Elektromotor 5 mit einer nicht näher ersichtlichen Steuereinrichtung bzw. Elektronik der handgeführten Werkzeugmaschine 1 gekoppelt und von dieser ansteuerbar ist.

[0024] Die handgeführte Werkzeugmaschine 1 kann sowohl mit einem Akkumulator als Energiespeicher als auch als kabelgebundene Werkzeugmaschine 1 mit einem Stecker zur Kopplung mit einem Stromnetz ausgeführt sein.

[0025] In Fig. 1 ist weiterhin eine Lagereinrichtung bzw. ein Lagerbock 15 ersichtlich, in welchem der Elektromotor 5 zumindest bereichsweise in einer Längsrichtung L der handgeführten Werkzeugmaschine 1 angeordnet und gelagert ist. Der Lagerbock 15 ist wiederum an der Gehäuseeinrichtung 3 gelagert.

[0026] Die Gehäuseeinrichtung 3 ist vorliegend dreiteilig ausgeführt und weist zwei Gehäuseschalen 17, 19 auf, die zur Aufnahme und Lagerung des Elektromotors 5, des Lüfters 11, der Getriebeeinrichtung 7 und der Steuereinrichtung ausgeführt sind. Die Gehäuseschalen 17,

19 sind insbesondere als Halbschalen ausgeführt, wobei diese in einer in Zeichnungsebene liegenden Längsmitelebene miteinander verbindbar sind. In Fig. 1 ist lediglich die Gehäuseschale 17 ersichtlich und die Gehäuseschale 19 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt.

[0027] In Längsrichtung L von vorne ist an den Gehäuseschalen 17, 19 ein vorderes Gehäuseelement 21 lösbar hier mittels Schraubverbindungen 23 angeordnet, wobei innerhalb des vorderen Gehäuseelements 21 beispielsweise ein nicht näher ersichtliches Schlagwerk, beispielsweise ein Tangentialschlagwerk mit einem Amboss 25 angeordnet ist.

[0028] Mittels des Elektromotors 5 ist ein Drehmoment über die Getriebeeinrichtung 7 und das Schlagwerk auf den Amboss 25 übertragbar, an den im Bereich einer Aufnahme 27, die hier mit einem Vierkant ausgeführt ist, ein Werkzeug in bekannter Weise koppelbar ist.

[0029] Der Elektromotor 5 ist in bekannter Weise mit einem Stator 29 und einem Rotor 31 ausgeführt, die in der Schnittdarstellung gemäß Fig. 3 näher ersichtlich sind. Der Lüfter 11 ist auf einer in Längsrichtung L, in der sich eine Drehachse des Amboss 25 erstreckt, auf einer der Getriebeeinrichtung 7 abgewandten Seite des Elektromotors 5 angeordnet.

[0030] In Fig. 1 bis Fig. 4 ist eine elektrisch leitfähige Verbindungseinrichtung 40 ersichtlich, die hier als Blechteil aus Metall, insbesondere Stahl ausgeführt ist.

[0031] Die Verbindungseinrichtung 40 weist in einem in Längsrichtung L hinteren, ersten Verbindungsbereich 42 vorliegend zwei federnde Elemente 44, 46 auf, die zum Zusammenwirken mit dem Stator 29 ausgeführt sind und in montiertem Zustand der handgeführten Werkzeugmaschine 1 an diesem lose mit jeweils einem Kontaktbereich 48, 50 anliegen.

[0032] In einem in Längsrichtung L vorderen, zweiten Verbindungsbereich 52 weist die Verbindungseinrichtung 40 vorliegend ebenfalls zwei federnde Elemente 54, 56 auf, die zum Zusammenwirken mit dem Getriebegehäuse 9 ausgeführt sind und in montiertem Zustand der handgeführten Werkzeugmaschine 1 an diesem lose, mit jeweils einem Kontaktbereich 58, 60 anliegen.

[0033] Der erste Verbindungsbereich 42 und der zweite Verbindungsbereich 52 sind über einen im Wesentlichen in Längsrichtung 64 der Verbindungseinrichtung 40 verlaufenden Abstützbereich 62 miteinander verbunden. In montiertem Zustand der Verbindungseinrichtung 40 verläuft die Längsrichtung 64 der Verbindungseinrichtung 40 im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung L der handgeführten Werkzeugmaschine 1.

[0034] Ausgehend von dem Abstützbereich 62 erstrecken sich die federnden Elemente 44, 46, 54, 56 jeweils im Wesentlichen quer zu der Längsrichtung 64 der Verbindungseinrichtung 40, wobei die Verbindungseinrichtung 40 vorliegend insgesamt H-förmig und im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zur Längsrichtung 64 ausgeführt ist.

[0035] Die federnden Elemente 44, 46 bzw. die federnden Bereiche des ersten Verbindungsbereichs 42 wei-

sen jeweils einen etwa U-förmigen Querschnitt auf, wobei ein dem Abstützbereich 62 abgewandter Endbereich 66, 68, wie in Fig. 3 näher ersichtlich ist, jeweils zum Zusammenwirken mit der Gehäuseschale 19 ausgeführt ist. Die Gehäuseschale 19 weist hierzu jeweils Rippen 70, 71 auf, um eine Positionierung und Zentrierung der Verbindungseinrichtung 40 in diesem Bereich zu erzielen. Die Kontaktbereiche 48, 50 der federnden Elemente 44, 46 sind jeweils in einem in montiertem Zustand in radialer Richtung R nach innen gewandten Bereich der federnden Elemente 42, 44 angeordnet.

[0036] Die federnden Elemente 54, 56 bzw. die federnden Bereiche des zweiten Verbindungsbereichs 52 weisen einen L-förmigen Querschnitt auf, wobei die Kontaktbereiche 58 und 60 jeweils in einem dem Abstützbereich 62 abgewandten und in montierten Zustand in radialer Richtung R nach innen gerichteten bzw. gebogenen Endbereich 54 bzw. 56 angeordnet sind. Die Endbereiche 54 und 56 weisen vorliegend jeweils einen in Längsrichtung 64 nach vorne gewandten L-förmigen Fortsatz 76 bzw. 78 auf, wobei die Fortsätze 76, 78 ausgehend von dem jeweiligen Endbereich 72 bzw. 74 in montiertem Zustand radialer Richtung R nach außen gerichtet bzw. gebogen sind.

[0037] Der Abstützbereich 62 weist an einem in Längsrichtung 64 nach vorne gewandten Endbereich vorliegend eine Ausnehmung 80 auf, die zum Zusammenwirken mit einem stiftförmigen Element 82 der Gehäuseschale 19 gemäß Fig. 2 vorgesehen ist. Darüber hinaus wirkt die Verbindungseinrichtung 40 in montiertem Zustand im zweiten Verbindungsbereich 52 vorliegend über die Fortsätze 76 und 78 jeweils mit einer Rippe 84 bzw. 86 der Gehäuseschale 19 zusammen, wobei über das stiftförmige Element 82 und die Rippen 84 und 86 eine Positionierung bzw. Zentrierung und Halterung der Verbindungseinrichtung 40 an bzw. gegenüber der Gehäuseschale 19 erzielt ist.

[0038] Der Abstützbereich 62 ist vorliegend mit einer geringen Biegung ausgeführt, die in montierten Zustand in radialer Richtung R nach innen gerichtet ist und zum Zusammenwirken bzw. Abstützen der Verbindungseinrichtung 40 vorliegend mit dem Lagerbock 15 ausgeführt ist.

[0039] Die Verbindungseinrichtung 40 ist vorliegend zur Montage in Wirkverbindung mit der Gehäuseschale 19 bringbar und wird an dieser insbesondere gehalten, so dass eine einfache Montage der Verbindungseinrichtung 40 erzielt ist. In montiertem Zustand der handgeführten Werkzeugmaschine 1 liegen die Kontaktbereiche 48, 50, 58 und 60 insbesondere kraftbeaufschlagt an dem Stator 29 bzw. dem Getriebegehäuse 9 an, so dass hierdurch auf einfache Weise ein Toleranzausgleich und eine Bewegung von Elementen der handgeführten Werkzeugmaschine 1 im Betrieb zueinander ausgeglichen und ein Kontakt auf einfache Weise sichergestellt ist.

[0040] Durch die Verbindungseinrichtung 40 ist auf einfache Weise ein Austausch der Getriebeeinrichtung 7 bei montierten Gehäuseschalen 17, 19 ermöglicht, da

die Verbindungseinrichtung 40 durch ein Zusammenwirken des Abstützbereichs 62 mit dem Lagerbock 15 und den federnden Elementen 44 und 46 mit dem Stator 29 auch ohne ein Zusammenwirken der federnden Elemente 54 und 56 mit dem Getriebegehäuse 9 sicher in ihrer Position gehalten ist. Die Fortsätze 76 und 78 stellen darüber hinaus eine Gleitfläche für die Montage der Getriebeeinrichtung 7 dar, so dass ein Verkeilen bzw. Verklemmen der Getriebeeinrichtung 7 gegenüber der Verbindungseinrichtung 40 sicher verhindert ist.

[0041] Mittels der Verbindungseinrichtung 40 sind im Betrieb der handgeführten Werkzeugmaschine 1 auftretende Spannungsunterschiede insbesondere im Bereich des Elektromotors 5 und der Getriebeeinrichtung 7 auf einfache Weise ausgleichbar, so dass die Gefahr einer Beeinträchtigung der Steuereinrichtung bzw. Elektronik durch hierbei induzierte elektrische Felder auf einfache Weise reduziert wird und keine aufwändigen oder lediglich reduzierte Maßnahmen zur Abschirmung der Steuereinrichtung bzw. der Elektronik erforderlich sind. Spannungsunterschiede können beispielsweise im Hochspannungsbetrieb der handgeführten Werkzeugmaschine 1 induziert werden. Auch durch den Lüfter 11 können Spannungsunterschiede induziert sein.

Patentansprüche

1. Handgeführte Werkzeugmaschine (1) mit einer Antriebseinrichtung (5), mittels der ein mit der Werkzeugmaschine (1) in Wirkverbindung bringbares Werkzeug über eine ein Getriebegehäuse (9) aufweisende Getriebeeinrichtung (7) betätigbar ist, wobei eine Gehäuseeinrichtung (3) vorgesehen ist, innerhalb der die einen Rotor (31) und einen Stator (29) aufweisende Antriebseinrichtung (5) und die Getriebeeinrichtung (7) angeordnet sind, und wobei eine elektrisch leitende Verbindungseinrichtung (40) innerhalb der Werkzeugmaschine (1) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (40) den Stator (29) der Antriebseinrichtung (5) elektrisch leitend mit dem Getriebegehäuse (9) verbindet.
2. Handgeführte Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (40) in Wirkverbindung mit einem Gehäuseelement (17, 19) der Gehäuseeinrichtung (3) bringbar ist.
3. Handgeführte Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (40) einen ersten Verbindungsbereich (42) zum Zusammenwirken mit dem Stator (29) aufweist, wobei der erste Verbindungsbereich (42) mit wenigstens einem, insbesondere zwei federnden Bereichen (44, 46) ausgeführt ist.

4. Handgeführte Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (40) einen zweiten Verbindungsbereich (52) zum Zusammenwirken mit dem Getriebegehäuse (9) aufweist, wobei der zweite Verbindungsbereich (52) mit wenigstens einem, insbesondere zwei federnden Bereichen (54, 56) ausgeführt ist. 5
5. Handgeführte Werkzeugmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Verbindungsbereich (52) der Verbindungseinrichtung (40) in einem in Längsrichtung (L) der Werkzeugmaschine (1) nach vorne weisenden Bereich in montiertem Zustand der Werkzeugmaschine (1) in radialer Richtung (R) nach außen angestellt ist. 10 15
6. Handgeführte Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (40) über die federnden Bereiche (44, 46, 54, 56) in montiertem Zustand der Werkzeugmaschine (1) lose mit dem Stator (29) bzw. dem Getriebegehäuse (9) zusammenwirkt. 20
7. Handgeführte Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung (40) zwischen dem ersten Verbindungsbereich (42) und dem zweiten Verbindungsbereich (52) einen Abstützbereich (62) aufweist, der sich in montiertem Zustand der Werkzeugmaschine (1) an einem Element (15) der Werkzeugmaschine (1) abstützt. 25 30
8. Handgeführte Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseelement (17, 19) der Gehäuseeinrichtung (3) wenigstens einen Anlagebereich (70, 82, 84, 86) zur Positionierung der Verbindungseinrichtung (40) aufweist. 35 40
9. Handgeführte Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung mit einem elektrisch leitenden Kabel ausgeführt ist, das einerseits mit dem Stator (29) und andererseits mit dem Getriebegehäuse (9) verbunden ist. 45
10. Handgeführte Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungseinrichtung durch eine elektrisch leitende Beschichtung, insbesondere durch eine galvanische Beschichtung einer Innenwand des Gehäuseelements (17, 19) gebildet ist, wobei das Gehäuseelement (17, 19) mit dem Beschichtungsbereich sowohl mit dem Stator (29) als auch mit dem Getriebegehäuse (9) in Verbindung steht. 50 55
11. Handgeführte Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseeinrichtung (3) zwei seitliche Gehäuseschalen (17, 19) und ein vorderseitiges, mit den Gehäuseschalen (17, 19) lösbar verbundenes Gehäuseelement (21) aufweist.

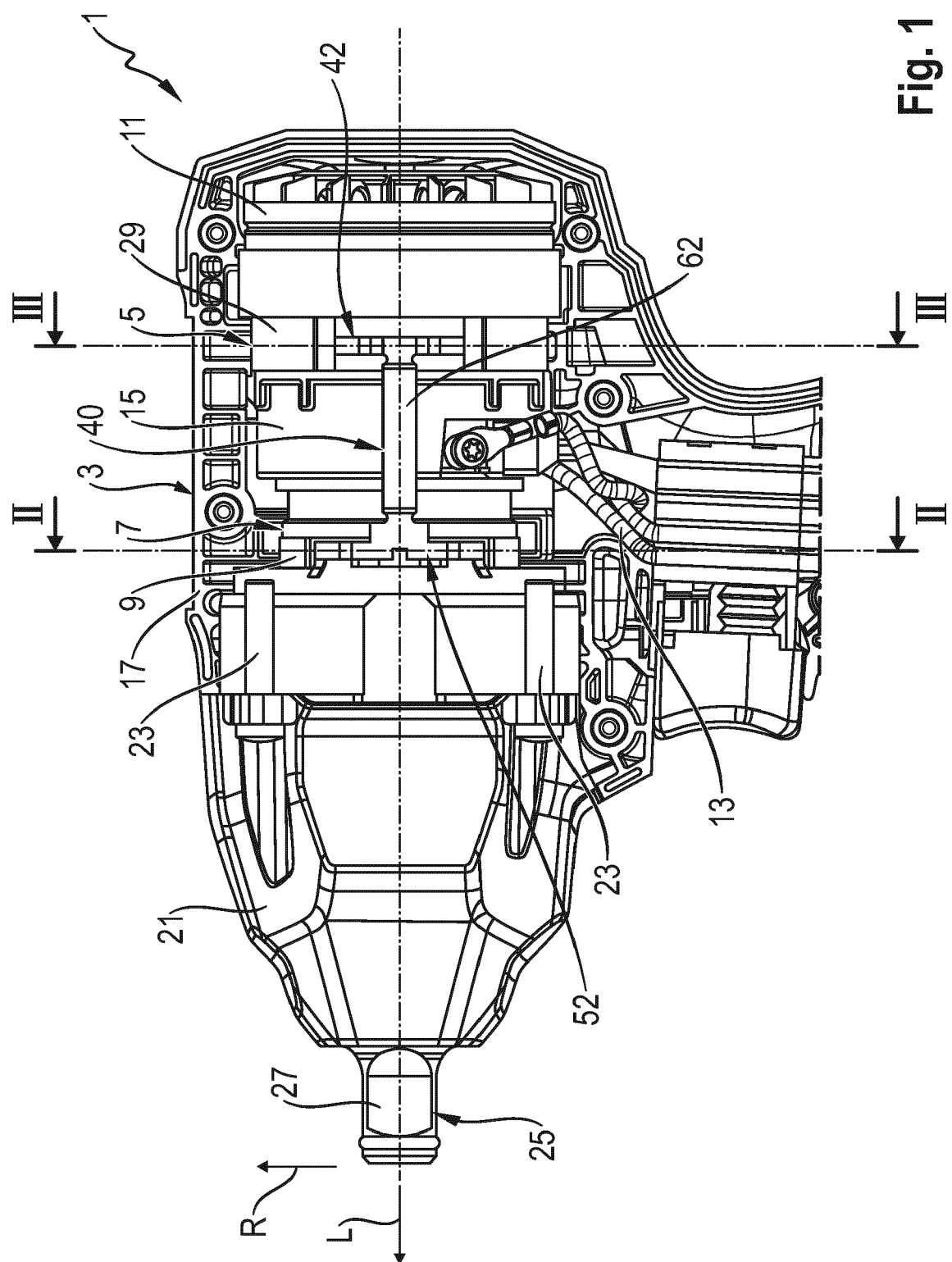


Fig. 1

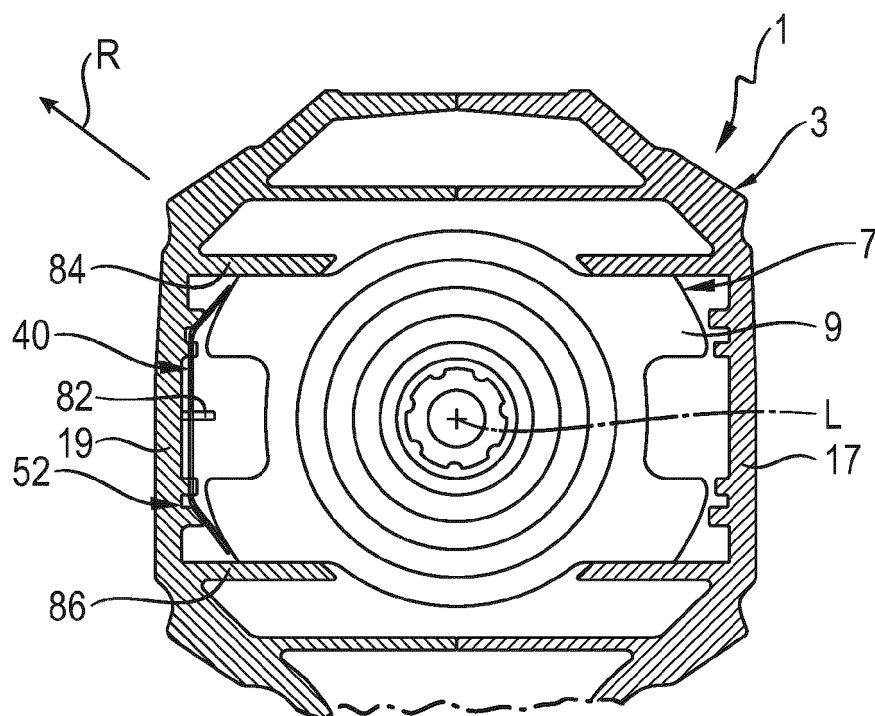


Fig. 2

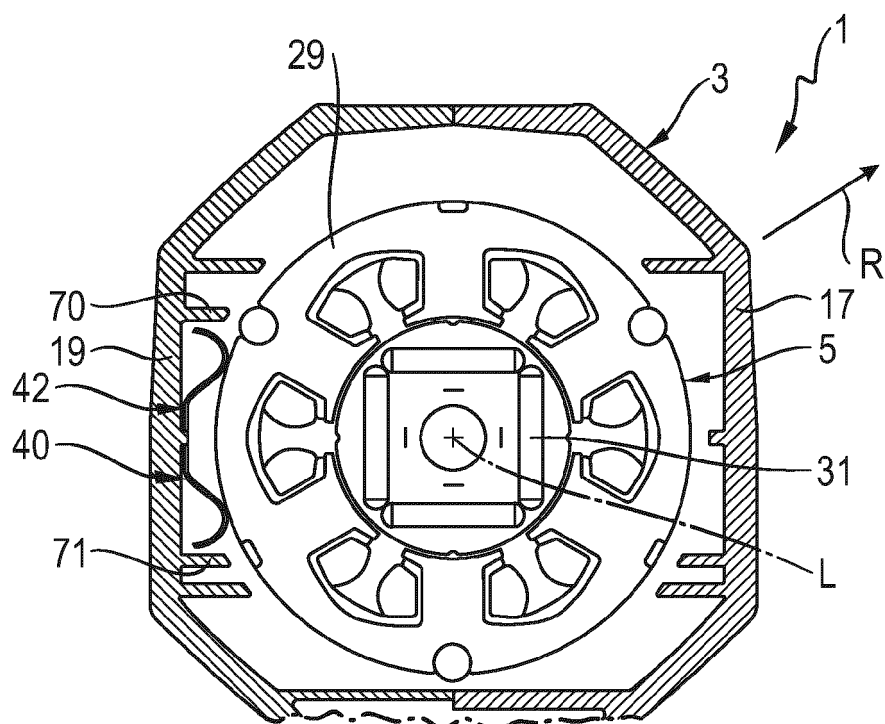


Fig. 3

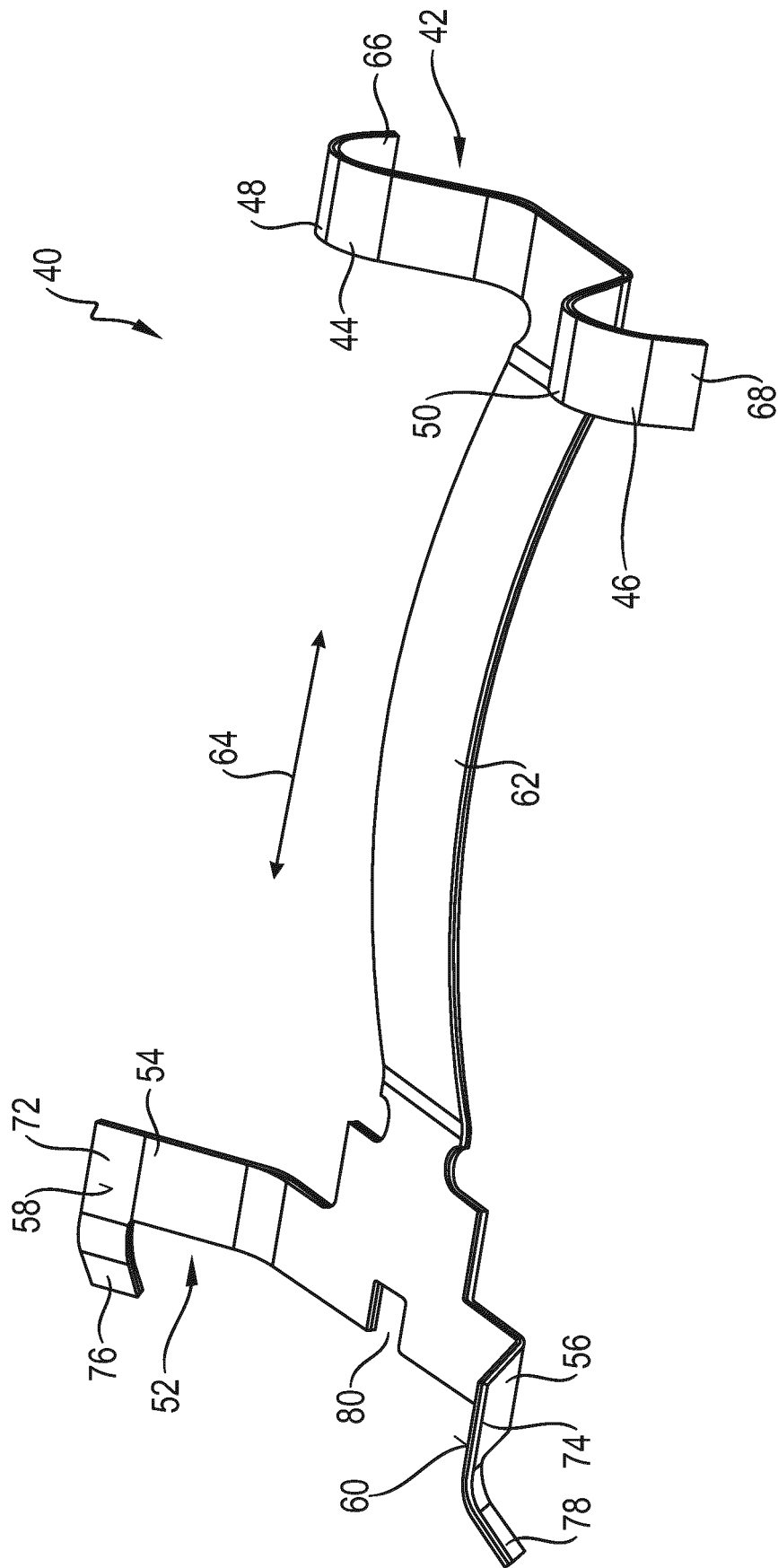


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 0002

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 27 487 A1 (MAKITA CORP [JP]) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Absätze [0020] - [0025]; Abbildungen * -----	1-11	INV. B25F5/02
A	DE 20 2012 013579 U1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Dezember 2017 (2017-12-22) * Absätze [0037] - [0045]; Abbildungen * -----	1-11	
A	US 6 095 659 A (HSU HUNG-MING [TW]) 1. August 2000 (2000-08-01) * das ganze Dokument *	1-11	
A	US 2013/193891 A1 (WOOD MICHAEL R [US] ET AL) 1. August 2013 (2013-08-01) * Absatz [0081]; Abbildungen * -----	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25F H02K
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		18. Mai 2022	
		Prüfer	
		David, Radu	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 21 21 0002

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19927487 A1	05-01-2000	DE 19927487 A1	05-01-2000
		JP 3872897 B2	24-01-2007
		JP 2000006056 A	11-01-2000
		US 6213224 B1	10-04-2001

DE 202012013579 U1	22-12-2017	KEINE	

US 6095659 A	01-08-2000	DE 19911408 A1	21-09-2000
		DE 29924643 U1	12-08-2004
		JP 3426530 B2	14-07-2003
		JP 2000280186 A	10-10-2000
		TW 389142 U	01-05-2000
		US 6095659 A	01-08-2000

US 2013193891 A1	01-08-2013	CN 203317386 U	04-12-2013
		EP 2807000 A1	03-12-2014
		US 2013193891 A1	01-08-2013
		WO 2013112469 A1	01-08-2013

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2019075639 A1 [0002]
- US 20190075639 A1 [0003]