



(11) **EP 4 331 774 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2024 Patentblatt 2024/10

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25D 17/24^(2006.01) B25F 5/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22192588.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B25D 17/24; B25F 5/006; B25D 2222/57;
B25D 2250/121; B25D 2250/245; B25D 2250/371**

(22) Anmeldetag: **29.08.2022**

(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

- **Britz, Rory**
86807 Buchloe (DE)
- **Hofbrucker, Thomas**
82291 Mammendorf (DE)
- **Fleck, Joshua**
81543 München (DE)
- **Heller, Matthias**
86860 Jengen (DE)
- **Mandel, Ulrich**
86807 Buchloe Honsolgen (DE)

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

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

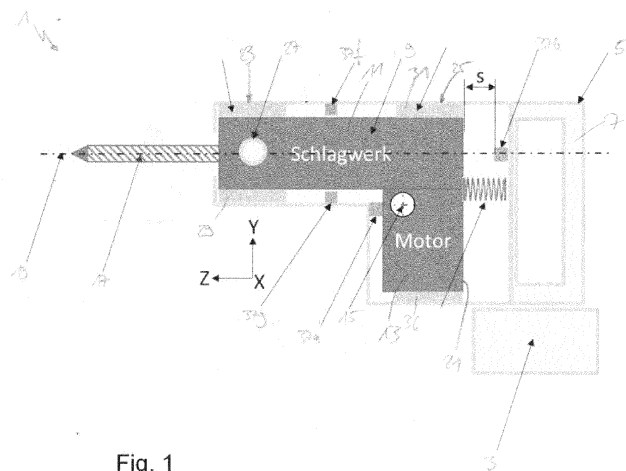
(72) Erfinder:

- **Gong, Mengan**
86899 Landsberg am Lech (DE)
- **Steingruber, Adrian**
86830 Schwabmünchen (DE)

(54) **WERKZEUGMASCHINE MIT EINER ENTKOPPLUNGSVORRICHTUNG**

(57) Es wird eine Werkzeugmaschine (1), insbesondere ein Bohrhämmer oder Meißelhämmer, mit einem Griffbereich (7, 27) aufweisenden Gehäuse (5) und einer Schlagwerkeinrichtung (11) und eine Antriebseinrichtung (13) umfassenden Baugruppe (9) vorgeschlagen, wobei die Baugruppe (9) im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses (5) angeordnet ist und gegenüber dem Gehäuse (5) bewegbar angeordnet ist. Ein Schwerpunkt (15) der Baugruppe (9) ist beabstandet zu einer in Längsrichtung (Z) definierenden Schlagachse (19) angeordnet. Es ist wenigstens eine bezüglich der Längs-

achse (Z) vordere Entkopplungsvorrichtung (23) und wenigstens eine hintere Entkopplungsvorrichtung (25) vorgesehen. Die Entkopplungsvorrichtungen (23, 25) sind einerseits mit dem Gehäuse (5) und andererseits mit der Baugruppe (9) wirkverbunden. Die wenigstens eine hintere Entkopplungsvorrichtung (25) ist zur Ermöglichung einer Bewegung der Baugruppe (9) gegenüber dem Gehäuse (5) in allen drei Raumrichtungen (X, Y, Z) ausgeführt und weist Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in allen drei Raumrichtungen (X, Y, Z) auf.



EP 4 331 774 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine, insbesondere einen Bohr- und/oder Meißelhammer, gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 näher definierten Art.

[0002] Aus der DE 10 2020 216 538 A1 ist ein Bohr- und/oder Meißelhammer bekannt, der ein Außengehäuse und ein Innengehäuse aufweist. Das Innengehäuse ist in dem Außengehäuse angeordnet, wobei das Innengehäuse eine Antriebseinheit und eine Schlagwerkseinheit aufweist. Es ist eine Vibrationsdämpfungseinheit mit einem Vibrationsdämpfungselement zur Dämpfung beim Betrieb auftretender Vibrationen vorgesehen, mittels welcher ein mit dem Außengehäuse verbundener Haupt- handgriff von dem Innengehäuse entkoppelt ist. Das Innengehäuse ist um eine im Bereich eines Momentanpols der Schlagwerkseinheit angeordnete Drehachse gegenüber dem Außengehäuse drehbar gelagert.

[0003] Die Bewegbarkeit des Innengehäuses gegenüber dem Außengehäuse ist bei dieser Ausführung auf die Drehachse beschränkt, die im Bereich des Momentanpols der Schlagwerkseinheit angeordnet ist. Der Momentanpol ist allerdings nicht exakt ermittelbar bzw. kann im Betrieb der Werkzeugmaschine schwanken. Die Dämpfung des Außengehäuses gegenüber dem Innengehäuse ist in diesem Fall reduziert.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Werkzeugmaschine, insbesondere ein Bohrhammer oder Meißelhammer, bereitzustellen, bei der verbesserte Dämpfungseigenschaften des Außengehäuses gegenüber einer Schlagwerkseinrichtung umfassenden Baugruppe in allen Betriebszuständen erzielbar sind.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung finden sich in den entsprechenden Unteransprüchen.

[0006] Es ist eine Werkzeugmaschine, insbesondere ein Bohrhammer oder Meißelhammer, mit einem einen Griffbereich aufweisenden Gehäuse und einer Schlagwerkseinrichtung umfassenden Baugruppe vorgesehen, wobei die Baugruppe im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses angeordnet ist und gegenüber dem Gehäuse bewegbar angeordnet ist, wobei ein Schwerpunkt der Baugruppe beabstandet zu einer Längsrichtung definierenden Schlagachse angeordnet ist, wobei wenigstens eine bezüglich der Längsachse vordere Entkopplungsvorrichtung und wenigstens eine hintere Entkopplungsvorrichtung vorgesehen sind, wobei die Entkopplungsvorrichtungen einerseits mit dem Gehäuse und andererseits mit der Baugruppe wirkverbunden sind.

[0007] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die wenigstens eine hintere Entkopplungsvorrichtung zur Ermöglichung einer Bewegung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse in allen drei Raumrichtungen ausgeführt ist und Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in allen drei Raumrichtungen aufweist.

[0008] Eine erfindungsgemäß ausgeführte Werkzeugmaschine hat den Vorteil, dass das Gehäuse in sämtlichen Betriebszuständen der Werkzeugmaschine in gewünschtem Umfang gegenüber im Bereich der Baugruppe im Betrieb der Werkzeugmaschine entstehende Vibrationen, Schwingungen und dergleichen geschützt und die in diesem Bereich auftretenden Vibrationen in gewünschtem Umfang gedämpft werden. Dies wird dadurch erreicht, dass die hintere Entkopplungsvorrichtung bzw. Antivibrationseinrichtung Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in sämtlichen Raumrichtungen eines kartesischen Koordinatensystems aufweist. Dabei werden Vibrationen sowohl in einem Meißelbetrieb, in dem ein mit einer Werkzeugaufnahme verbundener Meißel oszillierend in Schlagachsrichtung vor und zurück bewegt wird, als auch in einem Hammerbohrbetrieb, in dem das Werkzeug zusätzlich eine drehende Bewegung um die Schlagachse vollführt, effektiv reduziert.

[0009] Die Vibrationen bzw. Beschleunigungen entstehen beim Bohr- bzw. Meißelbetrieb durch eine Wechselwirkung zwischen einem Untergrund und dem mit der Werkzeugaufnahme verbundenen Werkzeug. Die größten Beschleunigungen wirken dabei in Schlagachsrichtung bzw. Längsrichtung bzw. Z-Richtung. Bedingt durch eine Winkelbauweise der Werkzeugmaschine, bei der der Massenschwerpunkt der Baugruppe nicht auf der Schlagachse liegt, entstehen im Betrieb der Werkzeugmaschine ebenfalls Vibrationen in Hochrichtung quer zur Schlagachse bzw. in Y-Richtung. Darüber hinaus entstehen im Betrieb der Werkzeugmaschine auch Vibrationen in Querrichtung bzw. X-Richtung, wie sie beispielsweise durch Unwuchtkräfte der Antriebseinrichtung verursacht werden.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen Lösung sind im Betrieb der Werkzeugmaschine auf einen Anwender, der die Werkzeugmaschine beispielsweise in wenigstens einem Griffbereich, insbesondere dem Griffbereich hält auf einfache Weise auf einen sehr geringen Wert einstellbar, der eine lange Arbeitszeit mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine erlaubt.

[0011] Die drei Raumrichtungen werden insbesondere durch eine Längsrichtung, eine Querrichtung und eine Hochrichtung der Werkzeugmaschine definiert. Die Längsrichtung bzw. Z-Richtung, die Querrichtung bzw. X-Richtung und die Hochrichtung bzw. Y-Richtung stehen senkrecht aufeinander, wobei die Längsrichtung einer Schlagachse entspricht. Eine durch die Querrichtung und die Hochrichtung aufgespannte Ebene steht senkrecht zu der Längsrichtung.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine ist vorgesehen, dass die hintere Entkopplungseinrichtung eine erste Entkopplungseinrichtung aufweist, die Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in einer Querrichtung und einer Hochrichtung der Werkzeugmaschine aufweist, und wobei eine zweite Entkopplungseinrichtung vorgesehen ist, die Federeigenschaften und/oder

Dämpfungseigenschaften in der Längsrichtung aufweist. Es hat sich gezeigt, dass mit einer derartigen Ausführung besonders gute Dämpfungseigenschaften in allen Betriebszuständen und somit vorteilhaft geringe auf einen Anwender wirkende Vibrationen in einem Betrieb erzielbar sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Entkopplungseinrichtung zusätzlich Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in der Längsrichtung aufweist.

[0013] Um günstige Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in einer durch die Querrichtung und Hochrichtung definierten Ebene umzusetzen ist es vorteilhaft, wenn die erste Entkopplungseinrichtung ein umfangsseitig zu einer in Längsrichtung verlaufenden Achse der Entkopplungseinrichtung verlaufendes Entkopplungselement aufweist. Durch ein derartiges Entkopplungselement können Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften in der Querrichtung und der Hochrichtung auf einfache Weise eingestellt werden.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung weist das Entkopplungselement einen in Umfangsrichtung der Achse konstanten Querschnitt oder einen in Umfangsrichtung der Achse variierenden Querschnitt aufweist. Hierdurch können im Wesentlichen identische Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften in Hochrichtung und Querrichtung eingestellt werden. Alternativ hierzu können auf einfache Weise durch einen variierenden Querschnitt des Entkopplungselements in Umfangsrichtung unterschiedliche Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften in Hochrichtung und Querrichtung je nach Anwendungsfall zu eingestellt werden. Beispielsweise weist das Entkopplungselement hierzu in Umfangsrichtung eine variierende Materialstärke auf.

[0015] Das Entkopplungselement kann beispielsweise mit einem Elastomer, insbesondere mit einem dynamischen Schaumstoff, ausgeführt sein. Grundsätzlich können beliebige Materialien mit gewünschten Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften zum Einsatz kommen.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung weist die erste Entkopplungseinrichtung ein mit dem Gehäuse wirkverbundenes Element auf, welches im Wesentlichen in Längsrichtung gegenüber einem mit der Baugruppe wirkverbundenen Element verlagerbar ist. Hierdurch wird auf einfache Weise eine gewünscht große Verlagerung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse in Längsrichtung erzielt. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass das gehäusefeste als Stahlstift ausgeführt ist, der insbesondere formschlüssig an das Gehäuse angebunden, insbesondere angeschraubt ist, wobei das mit der Baugruppe wirkverbundene Element beispielsweise als einen Gleitpartner hierfür darstellende Gleitbuchse ausgeführt sein kann. Es kann auch vorgesehen sein, dass ein mit der Baueinheit wirkverbundenes Element vorgesehen ist, welches im Wesentlichen in Längsrichtung gegenüber einem mit dem Gehäuse wirkverbundenen Ele-

ment verlagerbar ist.

[0017] Um beispielsweise eine im Betrieb unerwünschte Anschlagen der Baugruppe an dem Gehäuse im Bereich der ersten Entkopplungseinrichtung in allen Betriebszuständen sicher zu verhindern, kann das mit dem Gehäuse wirkverbundene Element oder das mit der Baugruppe wirkverbundene Element mittels des Entkopplungselements unter Vorspannung an dem Gehäuse bzw. der Baugruppe angebunden sein.

[0018] Besonders gute Dämpfungseigenschaften sind erzielbar, wenn die erste Entkopplungseinrichtung in einem einer Werkzeugaufnahme der Werkzeugmaschine abgewandten Bereich zwischen dem Gehäuse und der Baugruppe angeordnet ist und insbesondere einen besonders großen Abstand zu der im Bereich einer Werkzeugaufnahme angeordneten vorderen Entkopplungsvorrichtung platziert ist. Grundsätzlich ist die Anordnung der ersten Entkopplungseinrichtung allerdings in einer beliebigen Position zwischen dem Gehäuse und der Baugruppe anordenbar.

[0019] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung weist die hintere Entkopplungsvorrichtung wenigstens zwei, insbesondere im Wesentlichen baugleich ausgeführte erste Entkopplungseinrichtungen auf, die an verschiedenen Positionen jeweils zwischen dem Gehäuse und der Baugruppe angeordnet sind. Hierdurch sind besonders günstige Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften erzielbar. Eine Position und eine Anzahl der ersten Entkopplungseinrichtungen sind dabei je nach Anwendungsfall grundsätzlich beliebig wählbar.

[0020] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine weist die hintere Entkopplungsvorrichtung wenigstens eine erste Entkopplungseinrichtung, eine zweite Entkopplungseinrichtung und eine dritte Entkopplungseinrichtung auf, die jeweils zwischen der Baugruppe und dem Gehäuse angeordnet sind, wobei die erste Entkopplungseinrichtung Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in einer Hochrichtung der Werkzeugmaschine aufweist, wobei die zweite Entkopplungseinrichtung Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in einer Querrichtung der Werkzeugmaschine aufweist, und wobei die dritte Entkopplungseinrichtung Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in der Längsrichtung aufweist. Es hat sich gezeigt, dass hierdurch besonders günstige Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften erzielbar sind. Sämtliche Entkopplungseinrichtungen können zusätzlich Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften in weiteren Richtungen aufweisen. Weiterhin können sämtliche Entkopplungseinrichtungen zusätzlich zu der Richtung in der ihre Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften wirken, eine Bewegung der Baugruppe und dem Gehäuse in weiteren Richtungen zueinander ermöglichen.

[0021] Bei einer vorteilhaften konstruktiven Ausführung weist die erste Entkopplungseinrichtung zwei im Wesentlichen in Hochrichtung mittels wenigstens einer

Federeinrichtung, insbesondere mittels wenigstens zwei Federeinrichtungen verbundene Gleitelement auf, die in einer gehäusefesten Führung gelagert sind. Vorzugsweise sind die Gleitelemente derart gelagert, dass die Baugruppe gegenüber dem Gehäuse durch die Gleitelemente in Längsrichtung verlagerbar ist. Wenn wenigstens zwei Federeinrichtungen vorgesehen sind, ist über die Federeinrichtungen auch eine Drehbewegung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse insbesondere um die Querrichtung möglich. Um eine gewünschte Vorspannung der Gleitelemente zueinander einstellen zu können, kann wenigstens ein, insbesondere zwei Begrenzungselemente vorgesehen sein, die eine Bewegung der Gleitelemente zueinander in Hochrichtung begrenzen.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die zweite Entkopplungseinrichtung ein bezüglich einer in Querrichtung verlaufenden Achse umlaufend ausgeführtes Entkopplungselement aufweist, welches an einem gegenüber der Baugruppe gelagerten Element angeordnet ist, wobei das Element an einem gehäusefesten Element geführt ist. Durch eine derartig ausgeführte zweite Entkopplungseinrichtung können sowohl gewünschte Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften in Querrichtung als auch eine Verlagerungsmöglichkeit der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse in einer durch die Hochrichtung und die Längsrichtung definierten Ebene ermöglicht werden.

[0023] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung ermöglicht die vordere Entkopplungsvorrichtung eine Bewegung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse in allen drei Raumrichtungen. Die vordere Entkopplungsvorrichtung kann hierbei als Gleitlager mit einer Spielpassung ausgeführt sein.

[0024] Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung, mittels der ein Klappern der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse im Betrieb sicher verhindert ist, kann die vordere Entkopplungseinrichtung ein erstes gehäusefestes Gleitelement und ein zweites, mit der Baugruppe zusammenwirkendes Gleitelement aufweisen, wobei das mit der Baugruppe wirkverbundene Gleitelement bezüglich der Längsrichtung in radialer Richtung vorgespannt ist.

[0025] Die Vorspannung kann beispielsweise über ein bezüglich der Längsrichtung umfangsseitig verlaufendes ringförmiges Element oder über eine bezüglich der Längsrichtung in radialer Richtung weisende Biegung des mit der Baugruppe wirkverbundenen Gleitelements erzielt werden.

[0026] Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann ein gehäusefestes Gleitelement der vorderen Entkopplungsvorrichtung mit einer großen Steifigkeit ausgeführt sein, damit das gehäusefeste Gleitelement beispielsweise bei einer außenseitigen Anbindung einer Griffereinrichtung mittels eines Spannbandes nicht oder nicht in unerwünscht großem Umfang verformt wird. Das gehäusefeste Gleitelement kann hierzu beispielsweise mit einem metallischen Werkstoff, insbesondere als

Stahlbuchse ausgeführt sein.

[0027] Um eine Reibung bei einer Verlagerung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse in Längsrichtung möglichst gering zu halten, kann das mit der Baugruppe wirkverbundene Gleitelement mit einem Kunststoff und das gehäusefeste Gleitelement mit einem metallischen Werkstoff ausgeführt sein.

[0028] Das mit der Baugruppe wirkverbundene Gleitelement kann dabei als sogenannter Slydring[®] oder als in Umfangsrichtung geschlitzter ausgeführter Ring, insbesondere Stahlring oder Kunststoffring, mit insbesondere einer Gleitlackbeschichtung ausgeführt sein.

[0029] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung weist die vordere Entkopplungsvorrichtung ein erstes gehäusefestes Gleitelement, ein zweites baugruppenfestes Gleitelement und ein drittes Gleitelement aufweist, wobei das dritte Gleitelement im Wesentlichen in Längsrichtung gegenüber dem baugruppenfesten zweiten Gleitelement verlagerbar ist, und wobei das erste Gleitelement eine in Längsrichtung gebogene Gleitfläche aufweist, die korrespondierend zu einer Gleitfläche des dritten Gleitelements ausgeführt ist, wobei durch ein Zusammenwirken der Gleitfläche des ersten Gleitelements mit der Gleitfläche des dritten Gleitelements die Baugruppe im Wesentlichen um eine Querrichtung und/oder um eine Hochrichtung gegenüber dem Gehäuse verdrehbar ist. Durch eine derartige Gestaltung der vorderen Entkopplungsvorrichtung ist insbesondere eine große Verlagerung der Baueinheit gegenüber dem Gehäuse in Längsrichtung und eine Verdrehung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse im Bereich der vorderen Entkopplungsvorrichtung um die Querrichtung und/oder um die Hochrichtung ermöglicht.

[0030] Das dritte Gleitelement kann in Umfangsrichtung mehrteilig, insbesondere zwei, drei, vier oder weiteren Teilen ausgeführt sein, um eine Montage des dritten Gleitelements insbesondere an dem ersten Gleitelement zu erleichtern. Zur Verbindung von mehreren Teilen können die einzelnen Teile innenseitig Nuten mit in Umfangsrichtung erweiterten Endbereichen aufweisen, über die benachbarte Teile des dritten Gleitelements über Verbindungselemente miteinander verbindbar sind.

[0031] Bei einer vorteilhaften Ausführung einer Werkzeugmaschine nach der Erfindung ist wenigstens eine in Querrichtung zwischen der Baugruppe und dem Gehäuse angeordnete Abstützeinrichtung vorgesehen, wobei die Abstützeinrichtung ein in Querrichtung vorgespanntes Abstützelement aufweist. Die Abstützeinrichtung stellt eine Entkopplungseinrichtung dar, mittels welcher insbesondere im Betrieb der Werkzeugmaschine im Bereich der Baugruppe auftretende Schwingungen und/oder Vibrationen gedämpft werden und in geringem Umfang auf das Gehäuse übertragen werden. Hierdurch ist ein Klappern der Baugruppe durch eine insbesondere in Querrichtung beidseitige Anordnung einer derartigen Abstützeinrichtung zwischen der Baugruppe und dem Gehäuse in diesem Bereich erzielbar, wobei

darüber hinaus eine Verlagerung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse in Hochrichtung einfach ermöglicht ist. Eine geringe Reibung aufweisende Ausführung sieht vor, dass die Abstützeinrichtung ein gehäusefest angeordnetes metallisches Abstützelement aufweist, welches mit einem Kunststoffelement der Baugruppe zusammenwirkt. Eine Funktionsumkehr ist ebenso möglich.

[0032] Zur Begrenzung einer Verlagerung der Baugruppe gegenüber dem Gehäuse können in sämtlichen Richtungen beidseits gehäusefest und/oder baugruppenfest angeordnete Anschläge vorgesehen sein, wobei die Anzahl und die Position der Anschläge je nach Anwendungsfall je Richtung beliebig variiert werden kann.

[0033] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren sind verschiedene Ausführungsbeispiele 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.

[0034] Es zeigen:

- | | | |
|--|--|--|
| <p>Fig. 1 eine vereinfachte seitliche Schnittansicht einer ersten Ausführungsform einer als Bohrhämmer ausgeführten Werkzeugmaschine mit einem äußeren Gehäuse und einer in dem Gehäuse angeordneten Baugruppe, umfassend eine Schlagwerkeinrichtung und eine Antriebseinrichtung, wobei die Baugruppe gegenüber dem Gehäuse mittels einer vorderen Entkopplungsvorrichtung und einer hinteren Entkopplungsvorrichtung verlagerbar ist, wobei die Baugruppe in einer Position ohne einwirkende äußere Kräfte gezeigt ist;</p> <p>Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung der Werkzeugmaschine, wobei die Baugruppe in einer an einem Anschlag anliegenden hinteren Position bei einem Einwirken einer äußeren Kraft gezeigt ist;</p> <p>Fig. 3 eine Schnittansicht der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 1 und Fig. 2 in einer Hochrichtung</p> <p>Fig. 4 eine Fig. 1 entsprechende Schnittansicht der Werkzeugmaschine, wobei die Baugruppe bei einem Einwirken einer äußeren Kraft gegenüber dem Gehäuse um eine Querachse verdreht ist;</p> <p>Fig. 5 eine Fig. 3 entsprechende Schnittansicht der Werkzeugmaschine, wobei die Baugruppe bei einem Einwirken einer äußeren Kraft gegenüber dem Gehäuse um eine Hochachse verdreht ist;</p> | <p>5</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>25</p> <p>30</p> <p>35</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>50</p> <p>55</p> | <p>Fig. 6 eine Schnittansicht der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 1;</p> <p>Fig. 7 eine Schnittansicht der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 6 ohne die Baugruppe;</p> <p>Fig. 8 eine Schnittansicht der baugruppenseitigen Elemente der hinteren Entkopplungsvorrichtung;</p> <p>Fig. 9 eine weitere Schnittansicht der baugruppenseitigen Elemente der hinteren Entkopplungsvorrichtung;</p> <p>Fig. 10 eine Schnittansicht der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 6, wobei eine Abstützeinrichtung näher ersichtlich ist;</p> <p>Fig. 11 eine dreidimensionale Ansicht der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 6, wobei die Abstützeinrichtung näher ersichtlich ist;</p> <p>Fig. 12 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der vorderen Entkopplungsvorrichtung der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 6;</p> <p>Fig. 13 eine dreidimensionale Ansicht der vorderen Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 12;</p> <p>Fig. 14 eine dreidimensionale Ansicht der Baugruppe mit einer alternativ ausgeführten vorderen Entkopplungsvorrichtung der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 6;</p> <p>Fig. 15 ein Schnittansicht der vorderen Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 14;</p> <p>Fig. 16 eine dreidimensionale Ansicht eines Elements der vorderen Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 14 in Alleinstellung;</p> <p>Fig. 17 eine dreidimensionale Ansicht des Elements der vorderen Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 14 in einer alternativen Ausführung;</p> <p>Fig. 18 eine dreidimensionale Ansicht einer alternativ ausgeführten Werkzeugmaschine;</p> <p>Fig. 19 eine dreidimensionale Ansicht eines Ausschnitts der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 18, wobei eine hintere Entkopplungsvorrichtung näher ersichtlich ist;</p> <p>Fig. 20 eine Schnittansicht eines Teils der hinteren Entkopplungsvorrichtung der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 18;</p> <p>Fig. 21 eine Schnittansicht der vorderen Entkopplungsvorrichtung der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 14;</p> |
|--|--|--|

- lungsvorrichtung der Werkzeugmaschine gemäß Fig. 18;
- Fig. 22 eine dreidimensionale Ansicht eines ersten Gleitelements der vorderen Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 21;
- Fig. 23 eine dreidimensionale Ansicht eines dritten Gleitelements der vorderen Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 21;
- Fig. 24 eine dreidimensionale Ansicht einer alternativ ausgeführten hinteren Entkopplungsvorrichtung;
- Fig. 25 eine Rückansicht der hinteren Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 24; und
- Fig. 26 eine Draufsicht auf die hintere Entkopplungsvorrichtung gemäß Fig. 24 und Fig. 25.

Ausführungsbeispiele:

[0035] Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen eine erste Ausführungsform einer Werkzeugmaschine 1, die vorliegend als Bohrhämmer bzw. Kombihämmer ausgeführt ist, bei einer alternativen Ausführung beispielsweise auch als Meißelhammer oder dergleichen ausgeführt sein kann.

[0036] Die Werkzeugmaschine 1 ist vorliegend als kabellose Werkzeugmaschine mit einem Akkumulator 3 ausgeführt, kann bei einer alternativen Ausführung zu einem Netzbetrieb vorgesehen sein.

[0037] Die Werkzeugmaschine 1 ist hier in einer Winkelbauweise ausgeführt und weist ein Gehäuse 5 auf, welches einen hinteren Griffbereich 7 in einer D-Form aufweist. Das Gehäuse 5, welches einoder mehrteilig ausgeführt sein kann, ist hier fest mit dem von einem Anwender greifbaren Griffbereich 7 verbunden. Das Gehäuse 5 ist vorliegend in Längsrichtung Z geteilt und in sogenannter Topfbauweise ausgeführt. Alternativ hierzu kann das Gehäuse 5 auch insbesondere zwei in Querrichtung X miteinander verbindbare Gehäusehälften aufweisen und in sogenannter Schalenbauweise ausgeführt sein.

[0038] Innerhalb des Gehäuses 5 ist eine Baueinheit bzw. Baugruppe 9 angeordnet, die eine in herkömmlicher Weise ausgeführte Schlagwerkeinrichtung 11 und eine als Elektromotor ausgeführte Antriebseinrichtung 13, die zum Antrieb der Schlagwerkeinrichtung 11 ausgeführt ist, aufweist. Die Baugruppe 9 ist vorliegend L-förmig ausgeführt.

[0039] Mittels der Baugruppe 9 ist vorliegend ein Bohr- bzw. Meißelbetrieb möglich, wobei im Meißelbetrieb das Werkzeug 17 oszillierend in einer Schlagachsrichtung vor und zurück bewegt. In dem Bohr- bzw. Hammerbohrbetrieb vollführt das Werkzeug zusätzlich eine drehende Bewegung um die Schlagachse.

[0040] Die Werkzeugmaschine 1 weist in herkömmlich

bekannter Weise eine Werkzeugaufnahme 16 auf, über welche ein Werkzeug 17, beispielsweise ein Meißel oder dergleichen, mit der Baueinheit 9 lösbar wirkverbinderbar ist.

5 **[0041]** In den Figuren sind weiterhin eine mit Z bzw. Z-Richtung bezeichnete Längsrichtung, eine mit Y bzw. Y-Richtung bezeichnete Hochrichtung und eine mit X bzw. X-Richtung bezeichnete Querrichtung gezeigt. X, Y und Z sind Achsen eines kartesischen Koordinatensystems und stehen jeweils senkrecht aufeinander. Die Längsrichtung Z ist ohne Einwirken einer äußeren Kraft deckungsgleich mit der Schlagachse, die durch eine Mittelachse des Werkzeugs bzw. der Werkzeugaufnahme 16 definiert ist.

10 **[0042]** Mit 15 ist bei der gezeigten Ausführung ein Schwerpunkt der Baueinheit 9 gezeigt, der bezüglich der Hochrichtung Y in den gezeigten Darstellungen unterhalb der Längsrichtung Z angeordnet und somit beabstandet zu der Längsrichtung Z ist.

20 **[0043]** Die Baueinheit 9 kann ein separates Innengehäuse 21 aufweisen, welches insbesondere die Schlagwerkeinrichtung 11 und die Antriebseinrichtung 13 umfasst bzw. innerhalb dessen die Schlagwerkeinrichtung 11 und die Antriebseinrichtung 13 insbesondere nahezu

25 vollständig angeordnet sind.

[0044] Beispielsweise in Fig. 1 ist eine vordere Entkopplungsvorrichtung 23 und eine hintere Entkopplungsvorrichtung 25 gezeigt, welche grundsätzlich mit einer Entkopplungseinrichtung oder mehreren Entkopplungseinrichtungen ausgeführt sein können. In der gezeigten Ausführung ist die vordere Entkopplungsvorrichtung 23 in Längsrichtung Z vor der hinteren Entkopplungsvorrichtung 25 angeordnet, d. h. näher an der Werkzeugaufnahme 16 und in einem dem hinteren Griffbereich 7 abgewandten Bereich.

30 **[0045]** Beispielsweise in Fig. 1 und Fig. 3 ist jeweils ein vorderer Griffbereich 27 bzw. seitlicher Handgriff ersichtlich, der vorliegend lösbar im Bereich der vorderen Entkopplungsvorrichtung 23 beispielsweise mittels eines Spannbandes mit dem Gehäuse 5 in Wirkverbindung bringbar ist. Vorliegend erstreckt sich der vordere Griffbereich 27 im Wesentlichen in Querrichtung X, ist aber insbesondere stufenlos in Umfangsrichtung zur Längsrichtung Z verstellbar an dem Gehäuse 5 anordenbar.

40 **[0046]** Die Baueinheit 9 ist sowohl über die vordere Entkopplungsvorrichtung 23 als auch über die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 gegenüber dem Gehäuse 5 gelagert, wobei die Baueinheit 9 gegenüber dem Gehäuse 5 sowohl im Bereich der vorderen Entkopplungsvorrichtung 23 als auch im Bereich der hinteren Entkopplungsvorrichtung 25 sowohl in Längsrichtung Z, in Querrichtung X als auch in Hochrichtung Y verlagerbar ist. Die Verlagerungsmöglichkeit s in Längsrichtung Z beträgt beispielsweise maximal etwa 10 mm, kann bei anderen Ausführungen aber auch bis zu 20 mm oder größer sein. Die Verlagerungsmöglichkeit in Querrichtung X und in Hochrichtung Y ist vorliegend im Wesentlichen identisch, wobei die Verlagerungsmöglichkeit s in Längsrich-

tung Z vorliegend etwa 7-mal so groß ist wie die Verlagerungsmöglichkeit in der Querrichtung X und in der Hochrichtung Y.

[0047] Zur Definition eines maximalen Bewegungsweges in Querrichtung X, in Hochrichtung Y und in Längsrichtung Z sind vorliegend Anschläge 37 vorgesehen, die jeweils eine definierte Endposition der Baueinheit 9 gegenüber dem Gehäuse 5 definieren. Die Anzahl und Position der Anschläge 37 ist grundsätzlich frei wählbar, wobei vorzugsweise für jede Richtung X, Y und Z beidseits der Baueinheit 9 jeweils wenigstens ein, insbesondere auch zwei Anschläge 37 vorgesehen sind.

[0048] Beim Bohr- bzw. Meißelbetrieb der Werkzeugmaschine entstehen durch die Wechselwirkung zwischen einem zu bearbeitenden Untergrund und dem Werkzeug 17 Vibrationen bzw. Beschleunigungen, die hauptsächlich in Richtung der Schlagachse wirken. Bedingt durch die winkelförmige Bauweise der Werkzeugmaschine 1, bei der der Massenschwerpunkt 15 der Baueinheit 9 nicht auf der Schlagachse bzw. Längsachse Z liegt, entstehen hierdurch ebenfalls Vibrationen bzw. Beschleunigungen quer zur Schlagachse in Hochrichtung Y. Beispielsweise durch Unwuchtkräfte im Bereich der Antriebseinrichtung 13 entstehen im Betrieb der Werkzeugmaschine 1 auch Vibrationen bzw. Beschleunigungen in Querrichtung X.

[0049] Im Betrieb der Werkzeugmaschine 1 entstehen im Bereich der Baueinheit 9 Vibrationen und Beschleunigungen. Diese können über die vordere Entkopplungsvorrichtung 23 und die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 auf das den vorderen Griffbereich 27 und den hinteren Griffbereich 7 aufweisende Gehäuse 5 übertragen werden. Es ist das Ziel durch die Entkopplungsvorrichtungen 23, 25 die im Betrieb der Werkzeugmaschine 1 im Bereich der Baueinheit 9 entstehenden Vibrationen bzw. Beschleunigungen möglichst stark zu reduzieren bzw. zu dämpfen.

[0050] Die Baugruppe 9 ist in Fig. 1 in der Ruheposition gezeigt, in der die Werkzeugmaschine 1 nicht betrieben wird bzw. in der die Baugruppe 9 in der vorderen Endposition in Anlage an dem vorderen Anschlag 37a ist. In Fig. 2 ist die Baugruppe 9 in der hinteren Endposition und mit der maximalen Auslenkung in Längsrichtung Z gezeigt, in der die Baugruppe 9 an den Anschlägen 37b und 37c.

[0051] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis Fig. 5 ist ein erster seitlicher Anschlag 37d und ein zweiter seitlichen Anschlag 37e vorgesehen, welche einen Bewegungsweg der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in Querrichtung X beschränken.

[0052] Darüber hinaus ist vorliegend ein oberer Anschlag 37f und ein unterer Anschlag 37g vorgesehen, welche einen Bewegungsweg der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in Hochrichtung Y beschränken.

[0053] Im Folgenden wird zunächst die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 näher beschrieben.

[0054] Die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 weist zwei erste Entkopplungseinrichtungen 31, 33 und eine

zweite Entkopplungseinrichtung 35 auf.

[0055] Die zweite Entkopplungseinrichtung 35 der hinteren Entkopplungsvorrichtung 25 weist Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in der Längsrichtung Z auf und ist hier als Federeinrichtung mit einer Wirkungsachse im Wesentlichen in Längsrichtung Z ausgeführt.

[0056] Die hier als zylindrische Schraubenfeder ausgeführte Federeinrichtung 35 drückt die Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in Fig. 1 in die vordere Endposition, in der die Baugruppe 9 an dem vorderen Anschlag 37a anliegt. In Fig. 2 ist die Federeinrichtung 35 in einer maximal gespannten Position gezeigt. Diese nimmt die Federeinrichtung 35 ein, wenn die Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in der hinteren Endposition ist, in der die Baugruppe an den hinteren Anschlägen 37b, 37c anliegt.

[0057] Es können auch mehrere Federeinrichtungen 35 vorgesehen sein, wobei beispielsweise zwei in Querrichtung X beabstandet zueinander angeordnete Federeinrichtungen 35 vorgesehen sein können. Alternativ oder zusätzlich hierzu können auch zwei in Hochrichtung Y beabstandet zueinander angeordnete Federeinrichtungen 25 vorgesehen sein.

[0058] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis Fig. 5 sind zwei im Wesentlichen baugleich zueinander ausgeführte erste Entkopplungseinrichtungen 31, 33 vorgesehen, wobei die erste Entkopplungseinrichtung 31 auf einer linken Seite der Werkzeugmaschine 1 zwischen der Baugruppe 9 und dem Gehäuse 5 und die erste Entkopplungseinrichtung 33 auf einer rechten Seite der Werkzeugmaschine 1 zwischen der Baugruppe 9 und dem Gehäuse 5 angeordnet ist. Grundsätzlich kann auch nur eine derartige erste Entkopplungseinrichtung 31, 33 vorgesehen sein, die an einer beliebigen Position zwischen der Baugruppe 9 und dem Gehäuse 5 angeordnet ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Abstand zwischen einer Entkopplungseinrichtung 29 der vorderen Entkopplungsvorrichtung 23 und der ersten Entkopplungseinrichtung 31 und/oder 33 der hinteren Entkopplungsvorrichtung 25 in Längsrichtung Z möglichst groß ist.

[0059] In Fig. 4 und Fig. 5 ist stark übertrieben gezeigt, dass sich die Baugruppe 9 im Betrieb der Werkzeugmaschine 1 sowohl um eine in Querrichtung X verlaufende Achse als auch um eine in Hochrichtung Y verlaufende Achse gegenüber dem Gehäuse 5 verdrehen kann. Auch eine Verdrehung um eine in Längsrichtung Z verlaufende Achse ist dabei möglich. Die vordere Entkopplungsvorrichtung 23 und die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 sind derart ausgeführt, dass sie derartige Verdrehungen ermöglichen und insbesondere auch hierdurch übertragene Vibrationen bzw. Beschleunigungen dämpfen können.

[0060] In Fig. 1 bis Fig. 5 ist weiterhin eine weitere erste Entkopplungseinrichtung 36 gezeigt, welche in einem in Hochrichtung Y unteren Bereich der Werkzeugmaschine 1 zwischen der Baugruppe 9 und dem Gehäuse 5 ange-

ordnet ist. Die weitere erste Entkopplungseinrichtung 36 ist optional und kann Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften gegebenenfalls verbessern.

[0061] In Fig. 6 bis Fig. 9 weist die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 neben zwei als Federeinrichtungen ausgeführten zweiten Entkopplungseinrichtungen 35 eine einzige erste Entkopplungseinrichtung 31 auf.

[0062] Die erste Entkopplungseinrichtung 31 gemäß Fig. 6 bis Fig. 9 entspricht vom Aufbau der ersten Entkopplungseinrichtungen 31 und 33 gemäß Fig. 1 bis Fig. 5. Im Folgenden wird die erste Entkopplungseinrichtung 31 gemäß Fig. 6 bis Fig. 9 näher beschrieben.

[0063] Die erste Entkopplungseinrichtung 31 weist ein erstes Gleitelement 39 auf, welcher hier als stiftförmiges Element mit einer Mittelachse 49 ausgeführt ist. Das beispielsweise als Stahlstift ausgeführte stiftförmige Element 39 ist hier über ein in Längsrichtung Z im hinteren Endbereich angeordnetes Gewinde 41 formschlüssig mittels einer Schraubverbindung an dem Gehäuse 5 angebunden. Die erste Entkopplungseinrichtung 31 weist weiterhin ein mit dem ersten Gleitelement 39 zusammenwirkendes und Gleitpartner hierfür dienendes zweites Gleitelement 43 auf, welches vorliegend als Gleitbuchse ausgeführt ist. Die Gleitbuchse 43 wirkt über ein Entkopplungselement 45 mit einem baugruppenfesten Lagerbock 47 zusammen. Der Lagerbock 47 ist vorliegend über einen Formschluss mit einem Getriebegehäuse der Baugruppe 9 verbunden.

[0064] Das Entkopplungselement 45 ist hier in Richtung der Mittelachse 49 gegenüber der Gleitbuchse 43 fixiert. Vorzugsweise ist die insbesondere mit Kunststoff ausgeführte Gleitbuchse 43 hierzu in dem Entkopplungselement 45 eingeklipst. In einem in radialer Richtung zu der Mittelachse 49 äußeren Bereich ist das Entkopplungselement über eine Buchse 51 und den Lagerbock 47 in Richtung der Mittelachse 49 fixiert.

[0065] Es kann auch vorgesehen sein, dass das Entkopplungselement 45 gegenüber der Gleitbuchse 43 und/oder gegenüber dem Lagerbock 47 verklebt ist.

[0066] Das Entkopplungselement 45 ist hier rohrförmig mit einer im Wesentlichen konstanten Wandstärke ausgeführt. Bei einer alternativen Ausführung kann das Entkopplungselement 45 umfangsseitig zu der Mittelachse 49 eine variierende Wandstärke aufweisen.

[0067] Das Entkopplungselement 45 ist vorliegend mit einem Elastomer ausgeführt. In der in Fig. 8 gezeigten Ruheposition weist das Entkopplungselement 45 in radialer Richtung der Mittelachse 49 eine Vorspannung auf, um eine gewünschte radiale Steifigkeit in Querrichtung X und Hochrichtung Y zu erzielen.

[0068] Im Bereich der ersten Entkopplungseinrichtung 31 ist eine Verdrehung der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 möglich.

[0069] Vorliegend sind an dem Lagerbock 47 Federaufnahmedorne für eine in Hochrichtung Y obere als Druckfeder ausgeführte Federeinrichtung 33 angebracht.

[0070] Vorliegend sind zwei vorderen Anschläge 37a

vorgesehen, die als Gummipuffer ausgeführt sind und mit dem Getriebegehäuse verbunden sind.

[0071] Neben der in Fig. 6 gezeigten Ausführung mit einer ersten Entkopplungseinrichtung 31 kann auch eine weitere im Wesentlichen baugleich ausgeführte erste Entkopplungseinrichtung vorgesehen sein, in einem bezüglich der Hochrichtung Y unteren und in einem bezüglich der Längsrichtung Z hinteren Bereich der Baugruppe 9 angeordnet sein kann. Insbesondere kann eine derartige weitere erste Entkopplungseinrichtung im Bereich der Antriebseinrichtung 13 angeordnet sein.

[0072] In Fig. 24 bis Fig. 26 ist eine alternative Ausführung der hinteren Entkopplungsvorrichtung 25 gezeigt. Eine erste Entkopplungseinrichtung 53 ist hierbei mit einer asymmetrischen Blechfeder bzw. Blattfeder 55 ausgeführt, welche vorzugsweise mit Gleitlack beschichtet ist. Ein mit dem Gehäuse 9 verbundener Stahlstift 57 dient als Gleitpartner für die Blattfeder 55, wobei die Blattfeder 55 den Stahlstift 57 in einem Endbereich zumindest bereichsweise umfasst. Die Blattfeder 55 ist mittels eines Lagerbocks 59 an der Baugruppe 9 angeordnet, wobei der Lagerbock 59 vorliegend zwei Federdorne 61a, 61b zum Zusammenwirken mit zwei Federeinrichtungen 33 aufweist.

[0073] In Fig. 10 und Fig. 11 ist eine erste seitliche Abstützeinrichtung 63 und eine zweite seitliche Abstützeinrichtung 65 gezeigt. Die erste seitliche Abstützeinrichtung 63 und die zweite seitliche Abstützeinrichtung 65 sind im Wesentlichen symmetrisch und baugleich zueinander ausgeführt, wobei die erste seitliche Abstützeinrichtung 63 im Folgenden stellvertretend für die zweite seitliche Abstützeinrichtung 65 beschrieben wird.

[0074] Die Abstützeinrichtungen 63, 65 können einen Teil der hinteren Entkopplungsvorrichtung 25 darstellen und somit auch Entkopplungseinrichtungen sein, welche zur Dämpfung der Bewegung des Gehäuses 5 im Betrieb der Werkzeugmaschine 1 gegenüber der Baugruppe 9 dienen.

[0075] Die erste seitliche Abstützeinrichtung 63 ist in Querrichtung X zwischen der Baugruppe 9 und dem Gehäuse 5 angeordnet. Die erste seitliche Abstützeinrichtung 63 weist ein in Querrichtung X vorgespanntes Abstützelement 67 auf, welches einerseits über einen Formschluss gehäusefest angebunden ist und andererseits vorliegend mittels zwei in Hochrichtung Y beabstandet zueinander angeordneten Befestigungsbereichen bzw. Stegen mit einem als Gleitblech 69 ausgeführten ersten Gleitelement verbunden ist.

[0076] Eine Steifigkeit des Abstützelements 67 in Querrichtung X kann dabei auf einfache Weise durch eine entsprechende Materialwahl des beispielsweise mit einem Elastomer ausgeführten Abstützelements 67 und/oder durch eine entsprechende Formgebung des Abstützelements 67, einfach eingestellt werden.

[0077] Das Gleitblech 69 ist beispielsweise an dem Abstützelement 67 angeklebt und erstreckt sich im Wesentlichen in Hochrichtung Y und ist zum Zusammenwirken mit einem zweiten Gleitelement 71 vorgesehen, das vor-

liegend durch ein mit Kunststoff ausgeführtes Gehäuse 73 der Antriebseinrichtung 13 gebildet ist.

[0078] Durch das Zusammenspiel aus Gleitblech 69 und dem Gehäuse 73 der Antriebseinrichtung 13 ist eine verschleißfreie bzw. verschleißarme Verschiebung der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 ermöglicht.

[0079] Durch die erste und zweite seitliche Abstützeinrichtung 63, 65 können bei hohen im Betrieb zwischen der Baugruppe 9 und dem Gehäuse 5 auftretenden Drehmomente vorliegende große Kräfte aufgenommen werden und harte Anschläge, die zu einem Klappern führen können, sicher vermieden werden. Die elastische Lagerung in Querrichtung X, welche in Querrichtung X geringfügig vorgespannt, so dass kein Spiel zwischen der Baugruppe 9 und dem Gehäuse 5 in Querrichtung X erforderlich ist.

[0080] In Fig. 12 und Fig. 13 ist eine erste Ausführung der Entkopplungseinrichtung 29 der vorderen Entkopplungsvorrichtung 23 näher gezeigt.

[0081] Die vordere Entkopplungseinrichtung 29 weist ein erstes gehäusefestes Gleitelement 75 und ein zweites mit der Baugruppe 9 zusammenwirkendes Gleitelement 77 auf. Das zweite Gleitelement 77 ist in einer Nut 79 der Baugruppe angeordnet und im Wesentlichen in Längsrichtung Z gegenüber der Baugruppe fixiert. Das zweite Gleitelement 77 ist bezüglich der Längsrichtung Z in radialer Richtung vorgespannt. Hierzu ist in radialer Richtung innerhalb der Nut 79 eine weitere Nut 81 vorgesehen, in der ein O-Ring 83 angeordnet ist. Der O-Ring 83 beaufschlagt das zweite Gleitelement 77 mit einer in radialer Richtung nach außen wirkenden Kraft.

[0082] Das erste Gleitelement 75 ist hier als Stahlbuchse ausgeführt und formschlüssig mit dem Gehäuse 5 verbunden. Die Stahlbuchse 75 ist derart massiv ausgeführt, dass sie in gewünschtem Umfang einer Verformung des Gehäuses 9 im Bereich des vorderen Griffbereichs 27 durch dessen Anbindung mittels eines Spannbandes und dabei vorliegenden ungleichförmigen Umfangkräften entgegenwirkt.

[0083] Das zweite Gleitelement 77 ist vorliegend mit einem geschlitzten rohrförmigen Ring aus Kunststoff ausgeführt. Vorzugsweise ist das zweite Gleitelement 77 als sogenannter Slydring[®] ausgeführt. Durch die gewählte Materialpaarung des ersten Gleitelements 75 und des zweiten Gleitelements 77 sind gute Gleiteigenschaften erzielt, die eine im Betrieb insbesondere in Längsrichtung Z auftretende Verlagerung der Gleitelemente 75 und 77 zueinander ermöglicht. Durch das Zusammenspiel aus O-Ring 83 und zweitem Gleitelement 77 ist eine Verdrehung der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in diesem Bereich ermöglicht.

[0084] In Fig. 14 bis Fig. 16 ist eine alternativ ausgeführte Entkopplungseinrichtung 85 der vorderen Entkopplungsvorrichtung 23 gezeigt. Die Entkopplungseinrichtung 85 weist das erste Gleitelement 75 und ein zweites Gleitelement 87 auf, das hier als beschichteter, geschlitzter Stahlfederring ausgeführt ist. Der Stahlfederring 87 ist in der Nut 79 der Baugruppe 9 geführt und

insbesondere in Längsrichtung Z fixiert. Der Stahlfederring 87 ist in Längsrichtung Z gebogen und liegt mit Endbereichen in Längsrichtung Z in der Nut 79 an und in einem in Längsrichtung Z mittleren Bereich an dem ersten Gleitelement 75.

[0085] Mit dem mittleren Bereich liegt das zweite Gleitelement 87 an dem ersten Gleitelement 75 an und gleitet bei einer Verlagerung der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in Längsrichtung Z an diesem. Das zweite Gleitelement 87 weist vorzugsweise eine Gleitlackbeschichtung auf, um Gleiteigenschaften zu verbessern.

[0086] In Einbauposition ist der Stahlfederring 87 in radialer Richtung vorgespannt, wobei eine radiale Steifigkeit über eine Stärke des Blechs einstellbar ist.

[0087] In Fig. 17 ist eine alternative Ausführung eines zweiten Gleitelements 89 gezeigt, bei welches in beiden Endbereichen umlaufend vorliegend eine Vielzahl von Aussparungen 90 aufweist. Mittels der Anzahl und Anordnung der Aussparungen kann eine radiale Steifigkeit des zweiten Gleitelements 89 in gewünschtem Umfang einfach eingestellt werden.

[0088] In Fig. 18 bis Fig. 23 ist eine alternativ ausgeführte Werkzeugmaschine 91 gezeigt, welche grundsätzlich vergleichbar zu der Werkzeugmaschine 1 ausgeführt ist. Im Folgenden wird im Wesentlichen auf die Unterschiede zur Werkzeugmaschine 1 eingegangen und ansonsten auf die Ausführungen zu der Werkzeugmaschine 1 verwiesen.

[0089] Die vordere Entkopplungsvorrichtung 23 weist eine Entkopplungseinrichtung 93 auf, welche ein erstes gehäusefestes Gleitelement 95, ein zweites baugruppenfestes Gleitelement 97 und ein drittes Gleitelement 99 aufweist.

[0090] Das erste Gleitelement 95 ist als Buchse ausgeführt und formschlüssig mit dem Gehäuse 5 verbunden. Vorzugsweise ist das erste Gleitelement 95 mit einem metallischen Werkstoff ausgeführt. Das erste Gleitelement 95 weist in einem in Längsrichtung Z mittigen Bereich eine umfangsseitig verlaufende gekrümmte Ausnehmung 101 auf, die zum Zusammenwirken mit dem dritten Gleitelement 99 vorgesehen ist und einen Innenfläche 102 bildet.

[0091] Das zweite Gleitelement 97 ist Bestandteil der Baugruppe 9 und weist einen hohlzylinderförmigen Bereich 103 auf. Das zweite Gleitelement 97 ist vorzugsweise mit einem metallischen Werkstoff ausgeführt.

[0092] Das dritte Gleitelement 99 weist vorliegend drei Teile 105, 107, 109 auf, die vorliegend im Wesentlichen baugleich zueinander ausgeführt sind. Die Teile 105, 107, 109 sind jeweils als Segment eines Rohres ausgeführt und weisen eine in radialer Richtung bezüglich der Längsrichtung Z nach innen weisenden Innenfläche 111 auf, die Teil eines kreisförmigen Querschnitts mit in Längsrichtung Z konstantem Radius ist. Eine in radialer Richtung bezüglich der Längsrichtung nach außen weisende Außenfläche 113 der Teile 105, 107, 109 ist ballig ausgeführt und weist bezüglich der Längsrichtung Z eine Krümmung mit einem konstanten Radius in Querrichtung

X auf. Das dritte Gleitelement 99 ist vorzugsweise mit einem Kunststoff ausgeführt.

[0093] Die Teile 105, 107, 109 weisen jeweils in in Umfangsrichtung äußeren Bereichen eine Nut 115, 117 auf, wobei die Nuten 115, 117 in Ihren in Umfangsrichtung in Richtung eines Endbereichs des jeweiligen Teils 105, 107, 109 weisenden Bereichs eine vergrößerte Breite in Längsrichtung Z aufweisen. Die Teile 105, 107, 109 sind jeweils über Verbindungselemente 119 miteinander verbindbar, die jeweils in Nuten 115, 117 von benachbarten Teilen 105, 107, 109 eingelegt sind.

[0094] Zur Montage der Entkopplungseinrichtung 93 wird zunächst das erste Gleitelement 95 formschlüssig mit dem Gehäuse 5 verbunden. Anschließend werden die drei Teile 105, 107, 109 des dritten Gleitelements 99 in die gekrümmte Ausnehmung 101 des ersten Gleitelements 95 eingelegt und über die Verbindungselemente 119 miteinander verbunden. Schließlich kann das zweite Gleitelement 97 mit der Baugruppe 9 in Längsrichtung Z innenseitig eingeschoben werden.

[0095] Das zweite Gleitelement 97 und das dritte Gleitelement 99 bilden eine Gleitpaarung, die eine Verlagerung der Baugruppe 9 im Bereich der Entkopplungseinrichtung 93 in Längsrichtung Z gegenüber dem Gehäuse 5 ermöglicht. Eine Reibung ist durch die gewählte Materialpaarung vorteilhafterweise gering.

[0096] Zwei in Umfangsrichtung benachbarte Teile 105, 107, 109 des dritten Gleitelements 99 sind in Umfangsrichtung geringfügig zueinander beabstandet. Durch diesen Abstand zwischen dem zweiten Gleitelement 97 und dem dritten Gleitelement 99 ist eine Drehung der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 im Bereich der Entkopplungseinrichtung 93 um die Querrichtung X und die Hochrichtung Y ermöglicht.

[0097] Die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 der Werkzeugmaschine 91 weist vorliegend zwei erste Entkopplungseinrichtung 121, 123, vorliegend zwei zweite Entkopplungseinrichtungen 125, 127 und eine dritte Entkopplungseinrichtungen 129 auf.

[0098] Vorliegend sind zwei erste Entkopplungseinrichtungen 121 und 123 vorgesehen, die im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer durch die Längsrichtung Z und die Hochrichtung Y gebildeten Längsmittalebene ausgeführt sind. Im Folgenden wird die der linken Seite zugeordnete erste Entkopplungseinrichtung 121 stellvertretend für die der rechten Seite zugeordnete erste Entkopplungseinrichtung 123 beschrieben.

[0099] Die erste Entkopplungseinrichtung 121 weist Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in der Hochrichtung Y der Werkzeugmaschine 91 auf. Hierzu weist die erste Entkopplungseinrichtung 121 zwei Gleitelement 131, 133 auf, die in der Grundstellung vorliegend in Hochrichtung Y zueinander beabstandet sind, wobei in Längsrichtung Z beabstandet zueinander jeweils zwei Federeinrichtungen 135, 137 angeordnet sind, die die Gleitelemente 131, 133 mit einer in Hochrichtung Y wirkenden Kraft auseinander drücken.

[0100] Die Gleitelemente 131, 133 sind in Hochrichtung

Y entgegen einer Federkraft der Federeinrichtungen 135, 137 zueinander verlagerbar und um die Querrichtung X zueinander verdrehbar.

[0101] Die Gleitelemente 131, 133 weisen in ihren in Längsrichtung Z weisenden Endbereichen jeweils keilförmige Flächen 140 auf.

[0102] Es ist eine mit der Baugruppe 9 verbundene Lagerung 139 vorgesehen, welche in Längsrichtung Z beabstandet zueinander jeweils ein Winkelprofil 141, 143 aufweisen. Es kann vorgesehen sein, dass ein Gleitelement 131, 133, beispielsweise das in Hochrichtung Y untere Gleitelement 131 fest mit der Baugruppe 9 verbunden ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass beide Gleitelemente 131, 133 lose mit der Lagerung 139 verbunden sind.

[0103] Ein in einem Endbereich angeordnetes Winkelprofil 141 bzw. 143 wirkt dabei jeweils mit einer keilförmigen Fläche 140 des ersten Gleitelements 131 und einer keilförmigen Fläche 140 des zweiten Gleitelements 133 zusammen und begrenzt einen maximalen Abstand der Gleitelemente 131, 133 in Hochrichtung Y zueinander. Die Federeinrichtungen 135, 137 sind derart ausgeführt, dass die Gleitelemente 131, 133 in Hochrichtung Y maximaler Beabstandung in Hochrichtung Y mit einer in Hochrichtung Y nach außen wirkenden Kraft beaufschlagt.

[0104] Es ist eine gehäusefeste Führung 145 vorgesehen, welche einen im Wesentlichen in Längsrichtung Z weisenden Führungskanal 147 aufweist. Die Führung 145 ist vorzugsweise mit einem metallischen Werkstoff ausgeführt. Der Führungskanal 147 weist eine Erstreckung in Hochrichtung Y auf, der im Wesentlichen einer maximalen Erstreckung von in Hochrichtung Y nach außen weisenden Flächen der Gleitelemente 131, 133 entspricht. Hierdurch ist die Baugruppe 9 im Bereich der zweiten Entkopplungseinrichtung 121 im Wesentlichen in Längsrichtung Z gegenüber dem Gehäuse 5 geführt. Der Führungskanal 147 ist derart ausgeführt, dass er eine Bewegung der Gleitelemente 131, 133 gegenüber der Führung 145 in Querrichtung X unterbindet bzw. stark limitiert.

[0105] Die Winkelprofile 141, 143 sind dabei derart ausgeführt, dass sie im Betrieb durch eine Bewegung der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 und durch ein Zusammenwirken mit der Führung 145 übertragene Bewegung der Gleitelemente 131, 133 zueinander in gewünschtem Umfang nicht behindern.

[0106] Vorliegend sind zwei zweite Entkopplungseinrichtungen 125 und 127 vorgesehen, die im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer durch die Längsrichtung Z und die Hochrichtung Y gebildeten Längsmittalebene ausgeführt sind. Im Folgenden wird die der linken Seite zugeordnete zweite Entkopplungseinrichtung 125 stellvertretend für die der rechten Seite zugeordnete zweite Entkopplungseinrichtung 127 beschrieben.

[0107] Die zweite Entkopplungseinrichtung 125 weist Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften in der Querrichtung X der Werkzeugmaschine auf.

[0108] Die zweite Entkopplungseinrichtung 125 weist ein Verlagerungselement 151 auf, welches vorliegend einen stiftförmigen Bereich 153 und einen im Wesentlichen plattenförmigen Endbereich 155 aufweist. In einem dem plattenförmigen Endbereich 155 abweisenden Endbereich weist das Verlagerungselement 151 einen Absatz 159 auf.

[0109] Der stiftförmige Bereich 153 weist eine im Wesentlichen in Querrichtung X verlaufende Achse 157 auf. Umfangsseitig des stiftförmigen Bereichs 153 ist ein hohlzylinderförmiges Entkopplungselement 149 direkt an dem stiftförmigen Bereich 153 angeordnet. Das Entkopplungselement 149 ist in Längsrichtung der Achse 157 zwischen dem plattenförmigen Endbereich 155 und dem Absatz 159 angeordnet und vorzugsweise in Längsrichtung der Achse 157 vorgespannt.

[0110] Das Entkopplungselement 149 ragt im Bereich des Absatzes 159 in radialer Richtung der Achse 157 nach außen über den Absatz hinaus und wirkt in diesem Bereich mit einer baugruppenfesten Lagerung 161 vorliegend sowohl in radialer Richtung der Achse 157 als auch in Richtung der Achse 157 mit der Lagerung 161 zusammen.

[0111] Das Verlagerungselement 151 wirkt mittels des plattenförmigen Bereichs 155 mit einer hier metallischen Führung 163 zusammen, die an dem Gehäuse 5 angeordnet ist. Das Verlagerungselement 151 und die Führung 163 liegen insbesondere durch die in Richtung der Achse 157 und somit in Querrichtung X wirkende Vorspannung des Entkopplungselementes 149 in Querrichtung X aneinander an. Das Zusammenspiel der Führung 163 mit dem Verlagerungselement 151 erlaubt durch eine Gleitbewegung eine Verlagerung der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in Längsrichtung Z und in Hochrichtung Y.

[0112] Die dritte Entkopplungseinrichtung 129 ist im Wesentlichen vergleichbar zu der zweiten Entkopplungseinrichtung 33 der Werkzeugmaschine 1 ausgeführt und ist als Federeinrichtung mit Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften in der Längsrichtung Z ausgeführt.

[0113] Durch das Zusammenwirken der ersten Entkopplungseinrichtungen 121, 123, der zweiten Entkopplungseinrichtungen 125, 127 und der dritten Entkopplungseinrichtung 129 ist die Baugruppe 9 im Bereich der hinteren Entkopplungsvorrichtung 25 in Längsrichtung Z, in Querrichtung X und in Hochrichtung Y gegenüber dem Gehäuse 5 verlagerbar, wobei Bewegungen der Baugruppe 9 gegenüber dem Gehäuse 5 in Längsrichtung Z, in Querrichtung X und in Hochrichtung Y besonders günstig gedämpft werden, so dass auf einen Anwender im Betrieb der Werkzeugmaschine 91 wirkende Vibrationen vorteilhaft gering sind.

[0114] Bei einer alternativen Ausführung kann es vorgesehen sein, dass die hintere Entkopplungsvorrichtung 25 nur die ersten Entkopplungseinrichtungen 121, 123 und die dritte Entkopplungseinrichtung 129 und keine zweiten Entkopplungseinrichtungen 125, 127 aufweist. Dies kann insbesondere bei Werkzeugmaschinen 91

vorteilhaft sein, die lediglich einen Meißelbetrieb aufweisen.

5 Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine (1, 91), insbesondere ein Bohrhämmer oder Meißelhämmer, mit einem einen Griffbereich (7, 27) aufweisenden Gehäuse (5) und einer eine Schlagwerkeinrichtung (11) und eine Antriebseinrichtung (13) umfassenden Baugruppe (9), wobei die Baugruppe (9) im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses (5) angeordnet ist und gegenüber dem Gehäuse (5) bewegbar angeordnet ist, wobei ein Schwerpunkt (15) der Baugruppe (9) beabstandet zu einer eine Längsrichtung (Z) definierenden Schlagachse (19) angeordnet ist, wobei wenigstens eine bezüglich der Längsachse (Z) vordere Entkopplungsvorrichtung (23) und wenigstens eine hintere Entkopplungsvorrichtung (25) vorgesehen sind, wobei die Entkopplungsvorrichtungen (23, 25) einerseits mit dem Gehäuse (5) und andererseits mit der Baugruppe (9) wirkverbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine hintere Entkopplungsvorrichtung (25) zur Ermöglichung einer Bewegung der Baugruppe (9) gegenüber dem Gehäuse (5) in allen drei Raumrichtungen (X, Y, Z) ausgeführt ist und Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in allen drei Raumrichtungen (X, Y, Z) aufweist.
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hintere Entkopplungsvorrichtung (25) eine erste Entkopplungseinrichtung (31, 33; 53) aufweist, die Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in einer Querrichtung (X) und einer Hochrichtung (Y) der Werkzeugmaschine (1) aufweist, und wobei eine zweite Entkopplungseinrichtung (33) vorgesehen ist, die Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in der Längsrichtung (Z) aufweist.
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Entkopplungseinrichtung (31, 33; 53) ein umfangsseitig zu einer in Längsrichtung (Z) verlaufenden Achse (49) der ersten Entkopplungseinrichtung (31; 85) verlaufendes Entkopplungselement (45) aufweist.
4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entkopplungselement (45) einen in Umfangsrichtung der Achse (49) konstanten Querschnitt oder einen in Umfangsrichtung der Achse (49) variierenden Querschnitt aufweist.
5. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entkopplungselement (45) mit einem Elastomer ausge-

führt ist.

6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Entkopplungseinrichtung (31, 33; 53) ein mit dem Gehäuse (5) wirkverbundenes Element (39; 75) aufweist, welches im Wesentlichen in Längsrichtung (Z) gegenüber einem mit der Baugruppe (9) wirkverbundenen Element (43; 87, 89) verlagerbar ist.
7. Werkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mit dem Gehäuse (5) wirkverbundene Element (39) oder das mit der Baugruppe (9) wirkverbundene Element (43) mittels des Entkopplungselements (45) unter Vorspannung an dem Gehäuse (5) bzw. der Baugruppe (9) angebunden ist.
8. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Entkopplungseinrichtung (31, 33; 53) in einem einer Werkzeugaufnahme (16) der Werkzeugmaschine (1; 91) abgewandten Bereich zwischen dem Gehäuse (5) und der Baugruppe (9) angeordnet ist.
9. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hintere Entkopplungsvorrichtung (25) wenigstens zwei, insbesondere im Wesentlichen baugleich ausgeführte erste Entkopplungseinrichtungen (31, 33) aufweist, die an verschiedenen Positionen jeweils zwischen dem Gehäuse (5) und der Baugruppe (9) angeordnet sind.
10. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hintere Entkopplungsvorrichtung (25) wenigstens eine erste Entkopplungseinrichtung (121, 123), wenigstens eine zweite Entkopplungseinrichtung (125, 127) und wenigstens eine dritte Entkopplungseinrichtung (129) aufweist, wobei die erste Entkopplungseinrichtung (121, 123) Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in einer Hochrichtung (Y) der Werkzeugmaschine (91) aufweist, wobei die zweite Entkopplungseinrichtung (125, 127) Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in einer Querrichtung (X) der Werkzeugmaschine (91) aufweist, und wobei die dritte Entkopplungseinrichtung (129) Federeigenschaften und/oder Dämpfungseigenschaften in der Längsrichtung (Z) aufweist.
11. Werkzeugmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Entkopplungseinrichtung (121, 123) zwei im Wesentlichen in Hochrichtung (Y) mittels wenigstens einer Federeinrichtung (135, 137), insbesondere mittels wenigstens zwei Federeinrichtungen (135, 137) verbundene
- Gleitelemente (131, 133) aufweist, die in einer gehäusefesten Führung (145) gelagert sind.
12. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Entkopplungseinrichtung (125, 127) ein bezüglich einer in Querrichtung (X) verlaufenden Achse (157) umlaufend ausgeführtes Entkopplungselement (149) aufweist, welches an einem gegenüber der Baugruppe (9) gelagerten Element (151) angeordnet ist, wobei das Element (151) an einem gehäusefesten Element (145) geführt ist.
13. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Entkopplungsvorrichtung (23) ein erstes gehäusefestes Gleitelement (75) und ein zweites, mit der Baugruppe (9) zusammenwirkendes Gleitelement (77) aufweist, wobei das zweite, mit der Baugruppe (9) zusammenwirkende Gleitelement (77) bezüglich der Längsrichtung (Z) in radialer Richtung vorgespannt ist.
14. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Entkopplungsvorrichtung (23) ein erstes gehäusefestes Gleitelement (95), ein zweites baugruppenfestes Gleitelement (97) und ein drittes Gleitelement (99) aufweist, wobei das dritte Gleitelement (99) im Wesentlichen in Längsrichtung (Z) gegenüber dem baugruppenfesten zweiten Gleitelement (97) verlagerbar ist, und wobei das erste Gleitelement (95) eine gebogene Gleitfläche (102) aufweist, die korrespondierend zu einer Gleitfläche (113) des dritten Gleitelements (99) ausgeführt ist, wobei durch ein Zusammenwirken der Gleitfläche (102) des ersten Gleitelements (95) mit der Gleitfläche (113) des dritten Gleitelements (99) die Baugruppe (9) im Wesentlichen um eine Querrichtung (X) und/oder um eine Hochrichtung (Y) gegenüber dem Gehäuse (5) verdrehbar ist.
15. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine in Querrichtung (X) zwischen der Baugruppe (9) und dem Gehäuse (5) angeordnete Abstützeinrichtung (63, 65) angeordnet ist, wobei die Abstützeinrichtung (63, 65) ein in Querrichtung (X) vorgespanntes Abstützelement (67) aufweist.

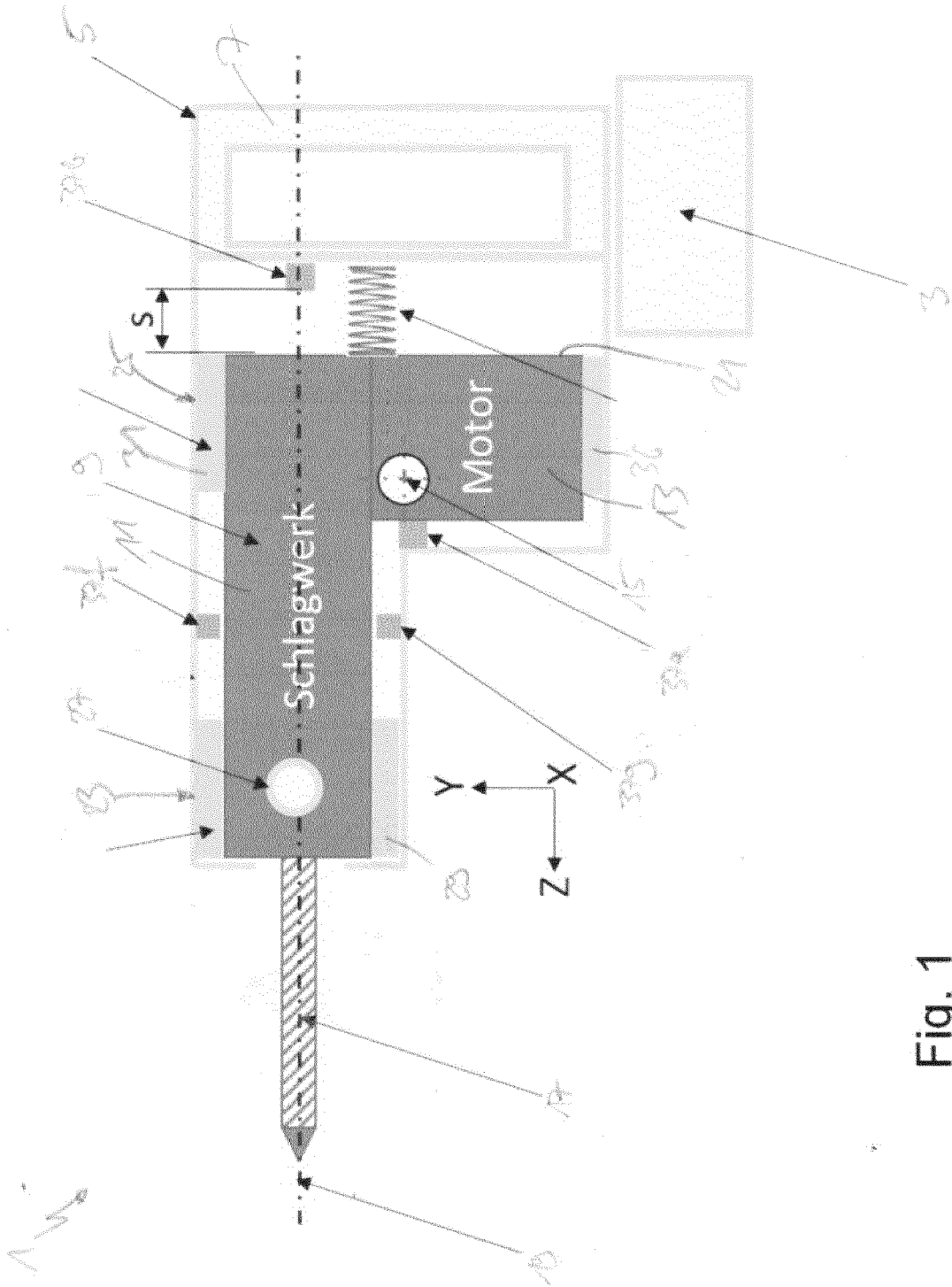


Fig. 1

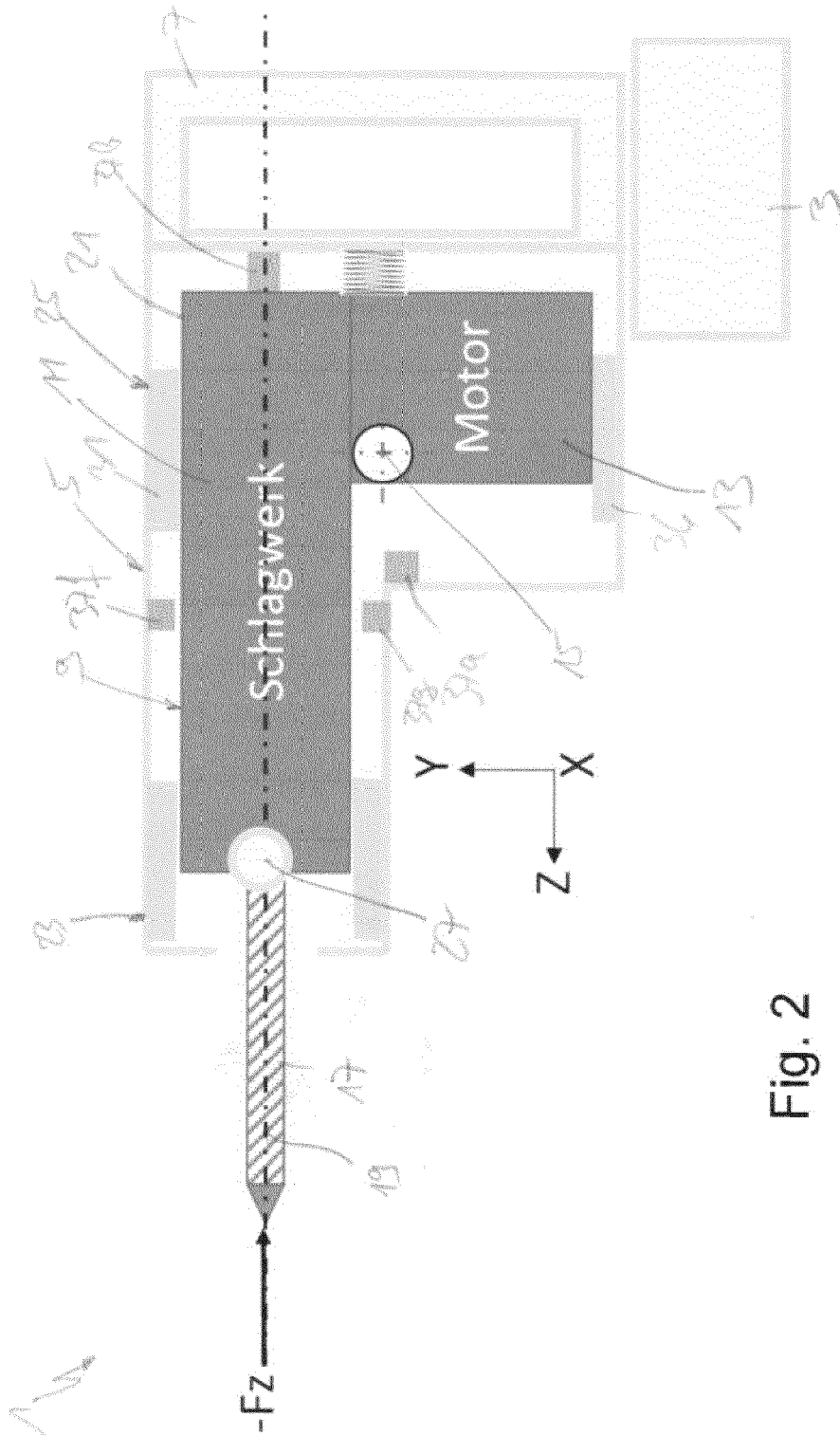


Fig. 2

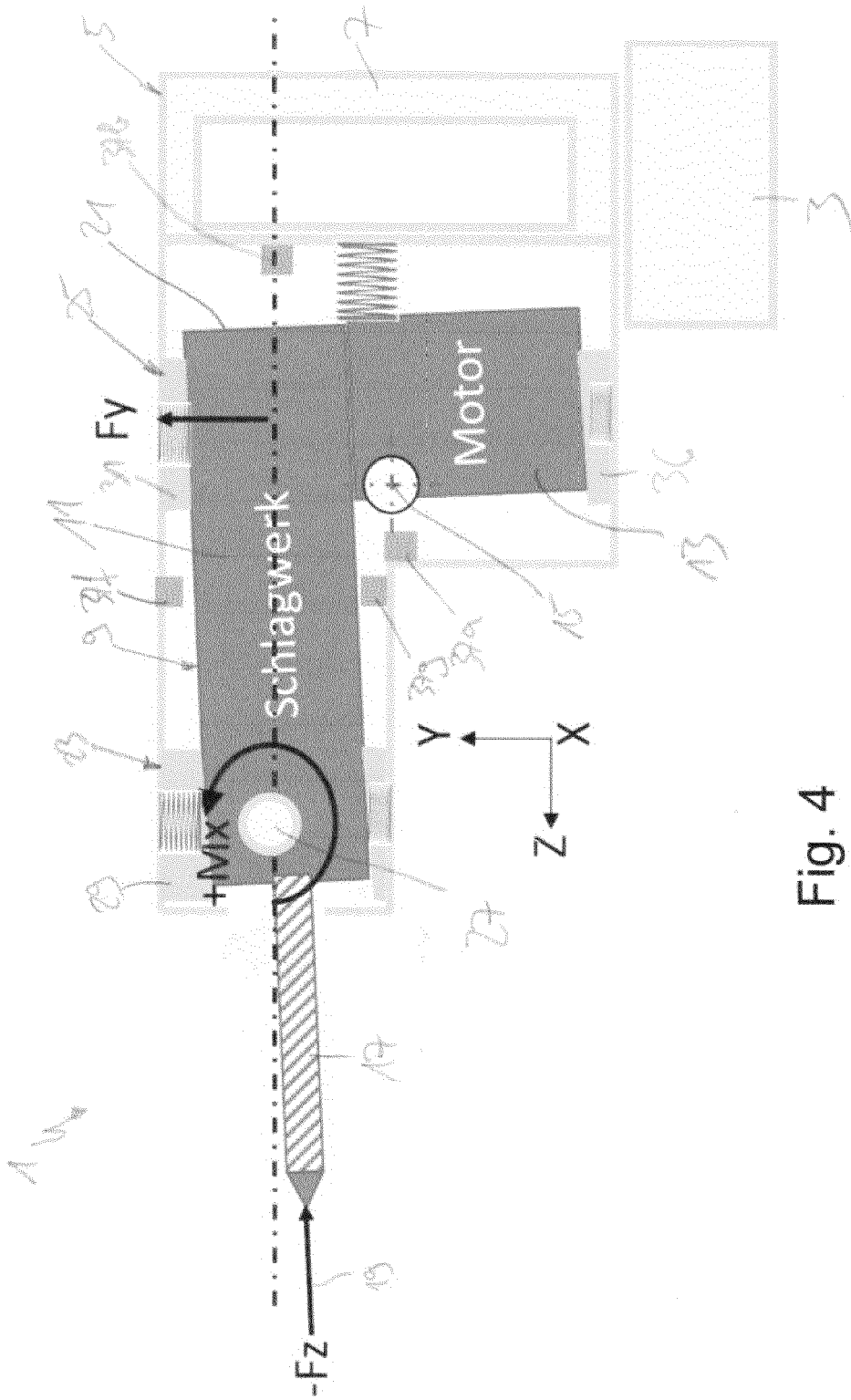


Fig. 4

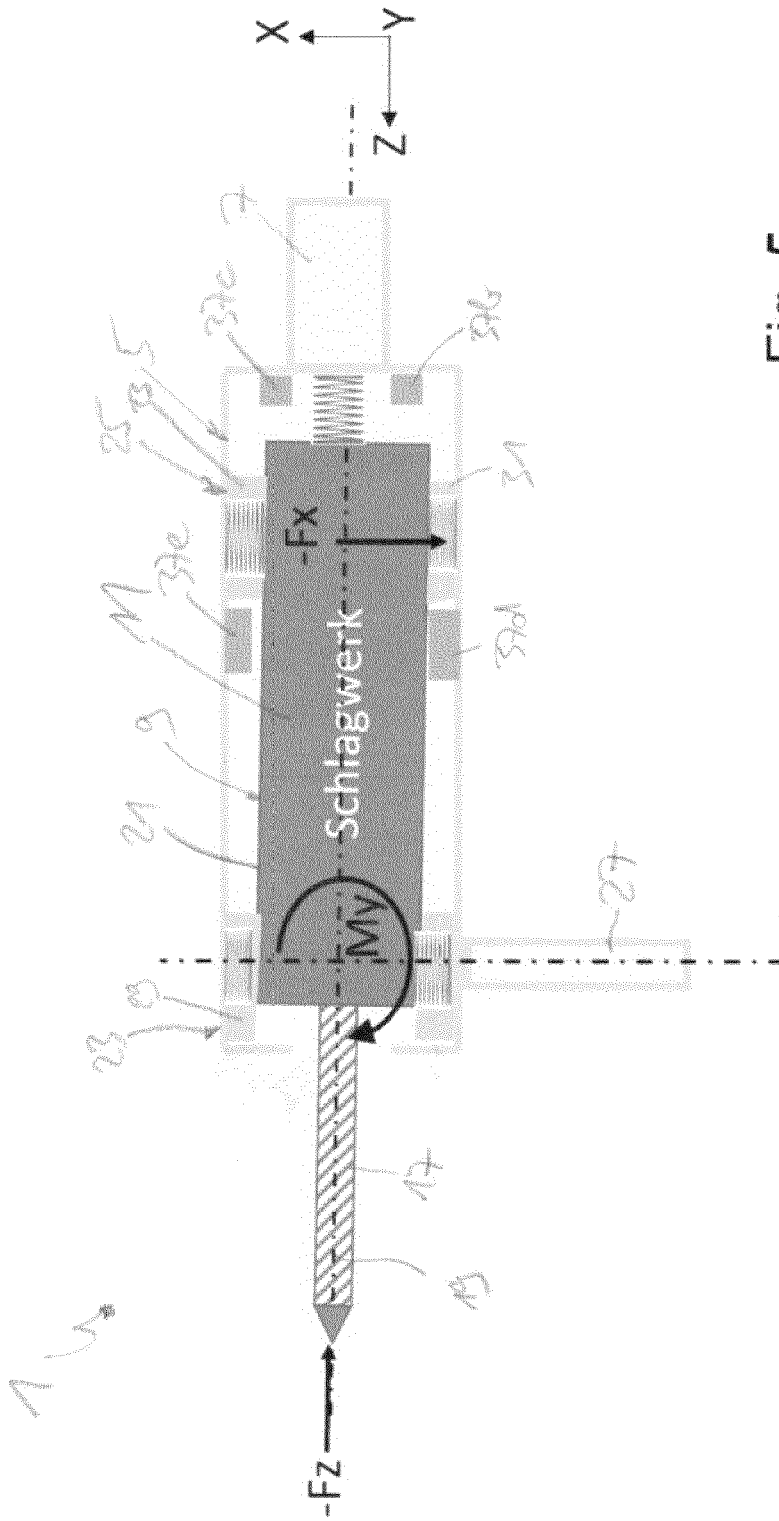


Fig. 5

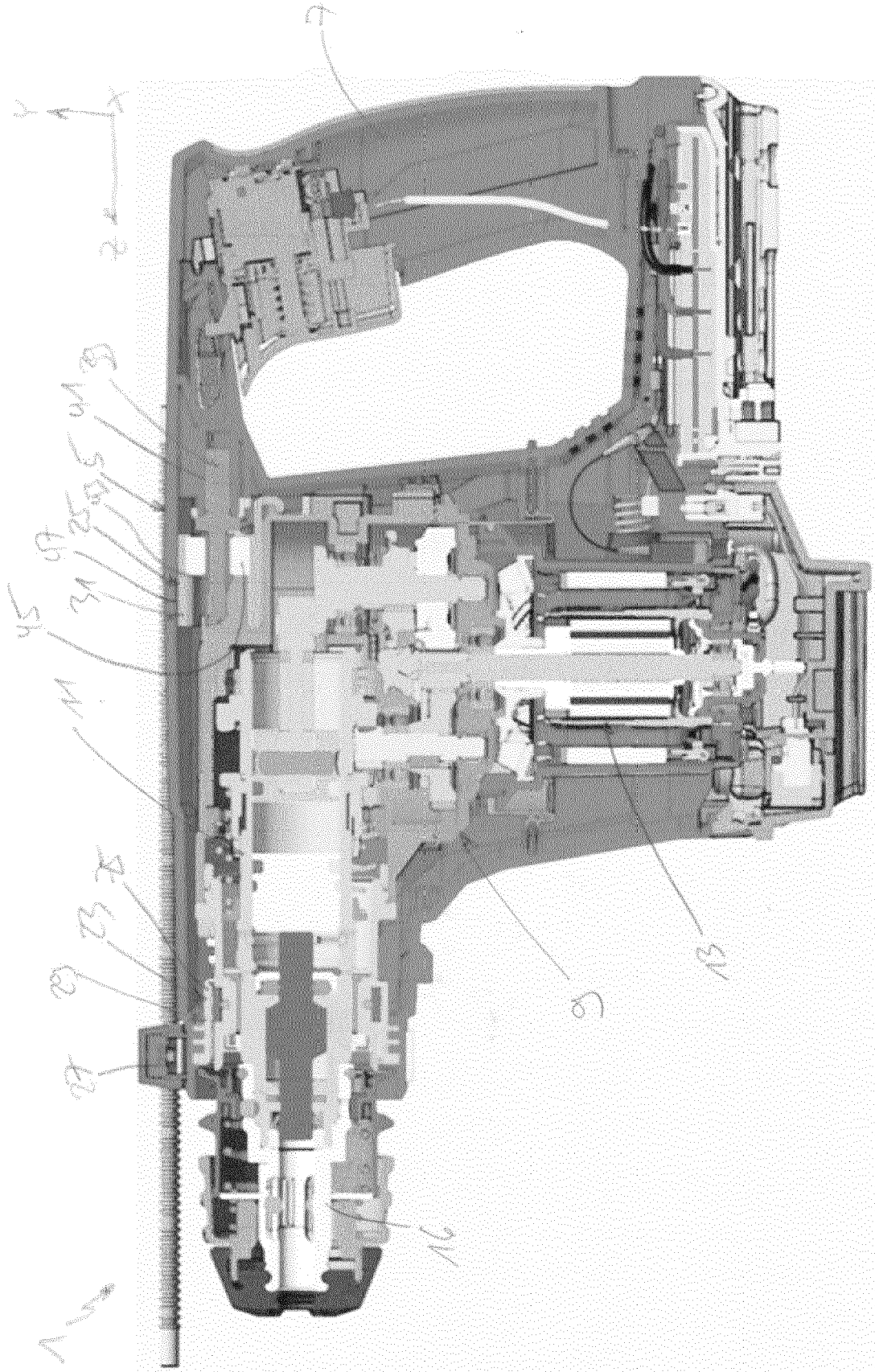


Fig. 6

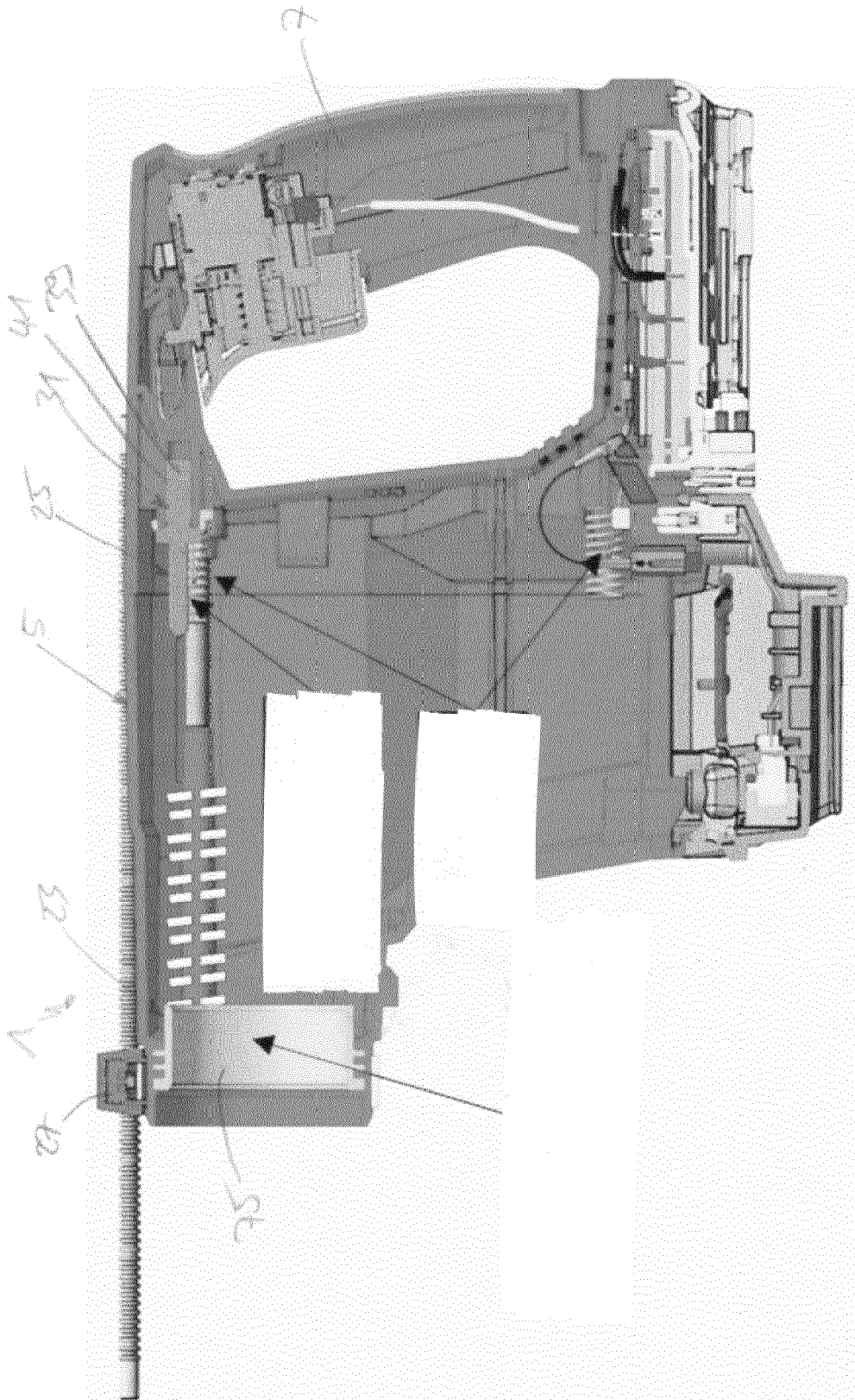


Fig. 7

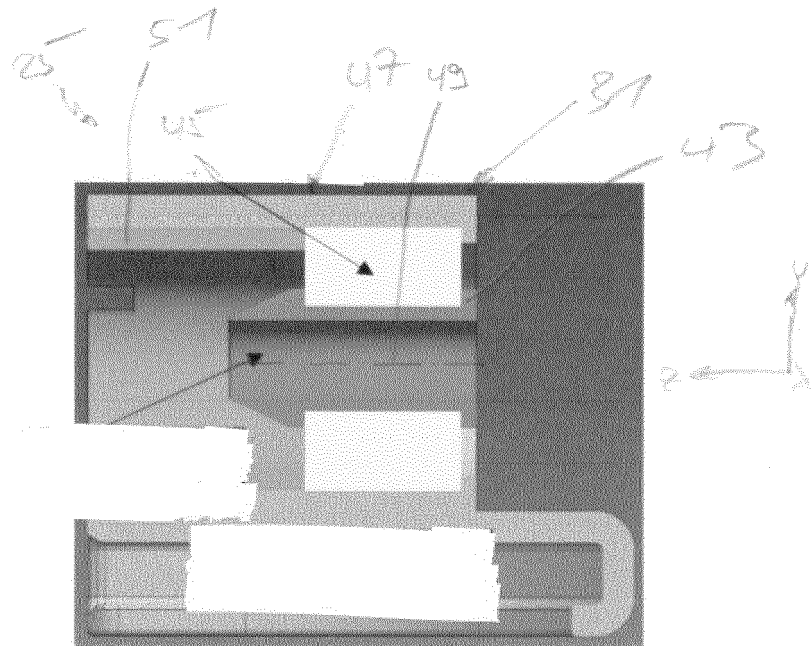


Fig. 8

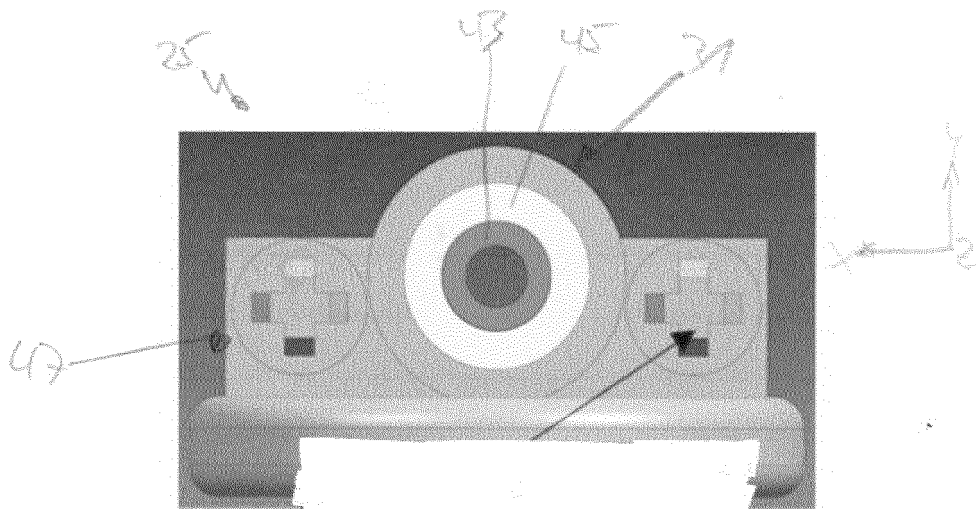


Fig. 9

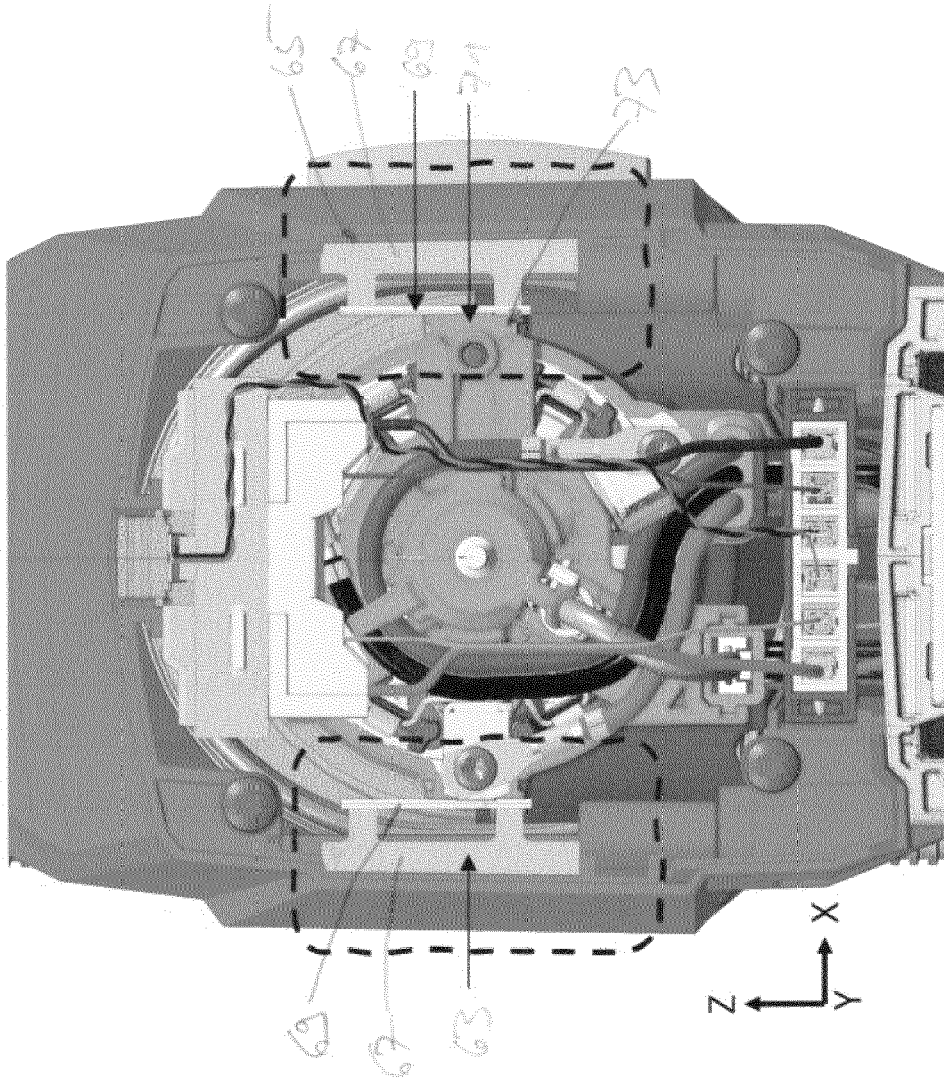


Fig. 10

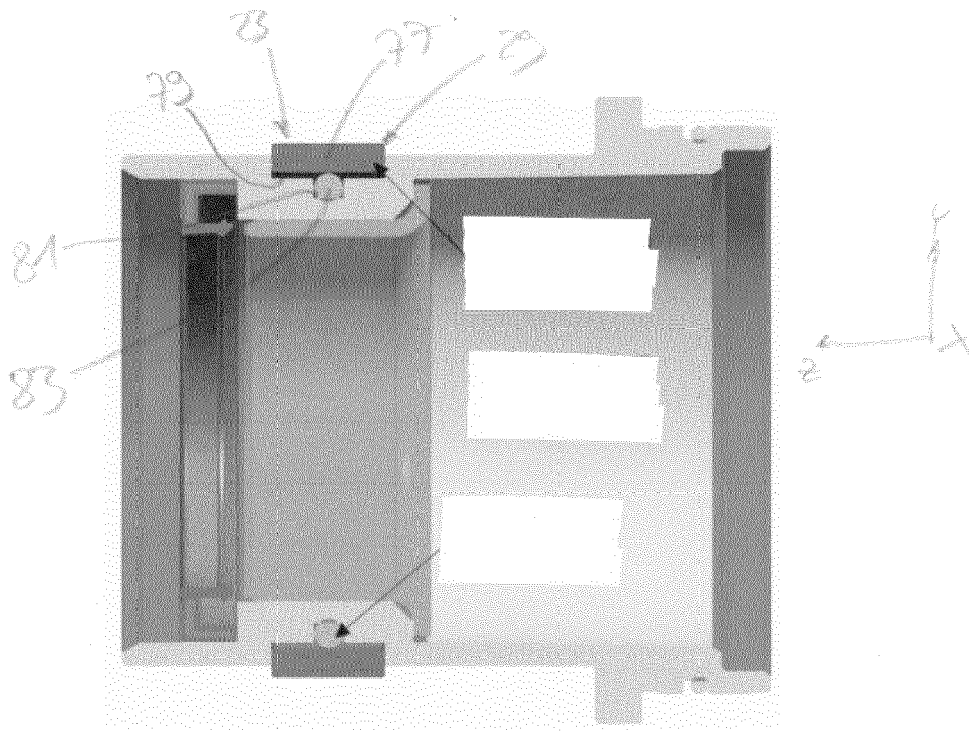


Fig. 12

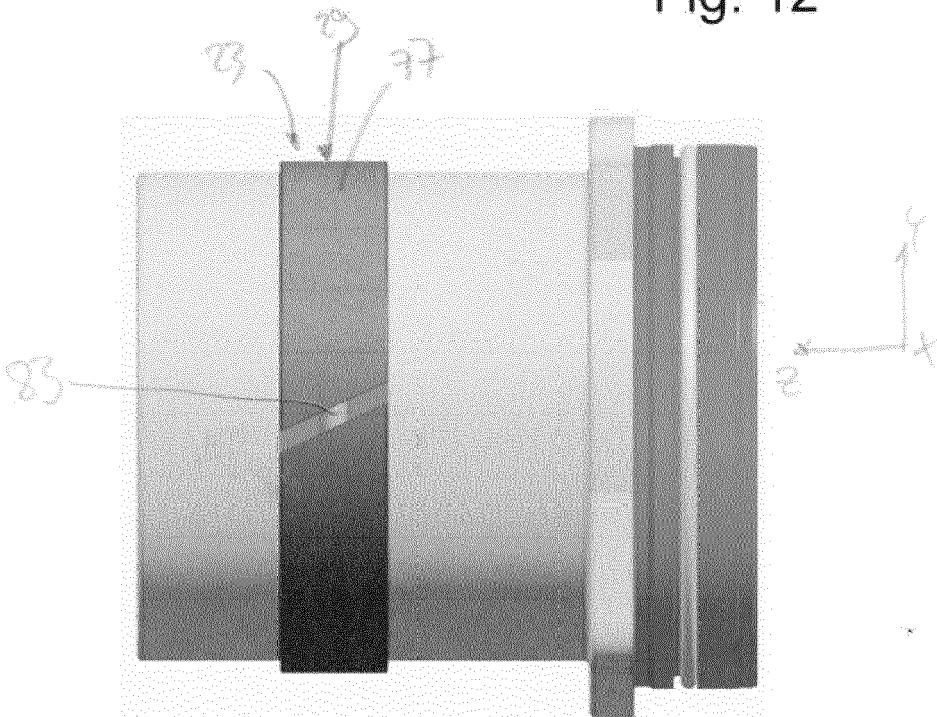


Fig. 13

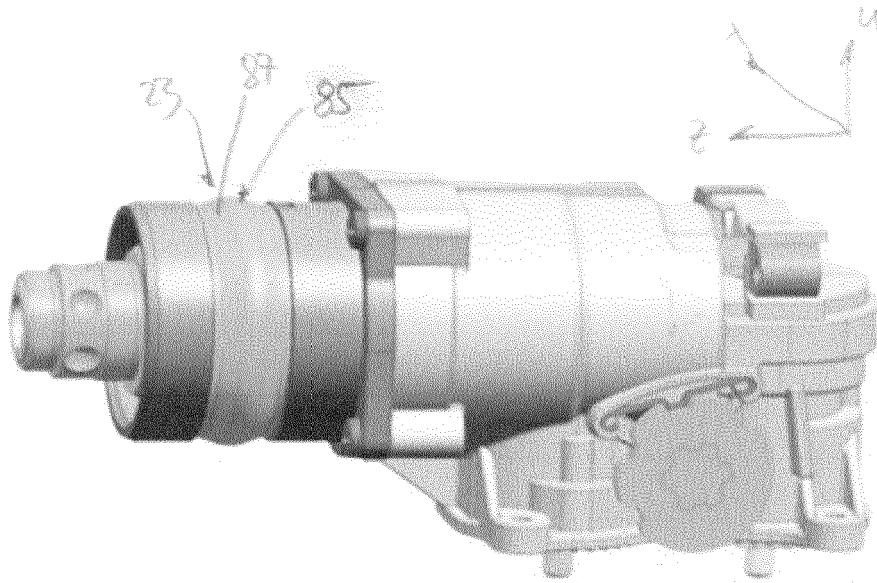


Fig. 14

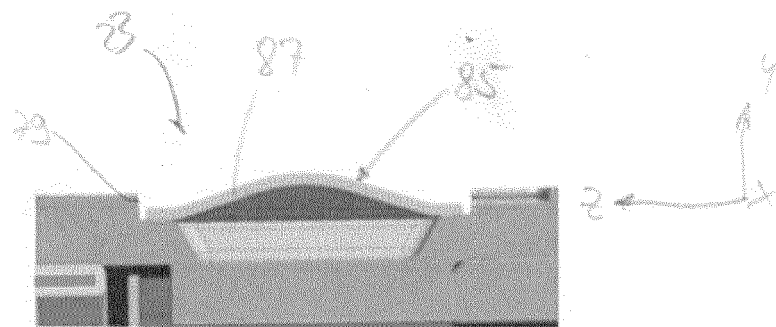


Fig. 15

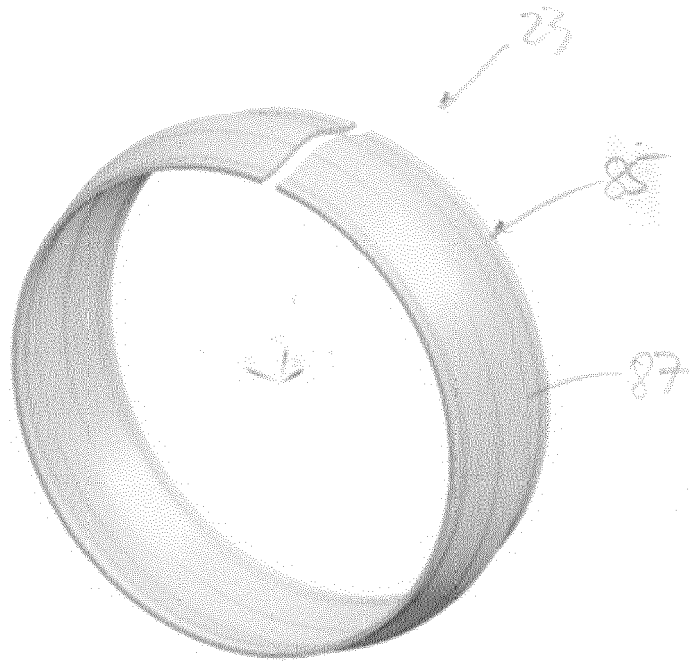


Fig. 16

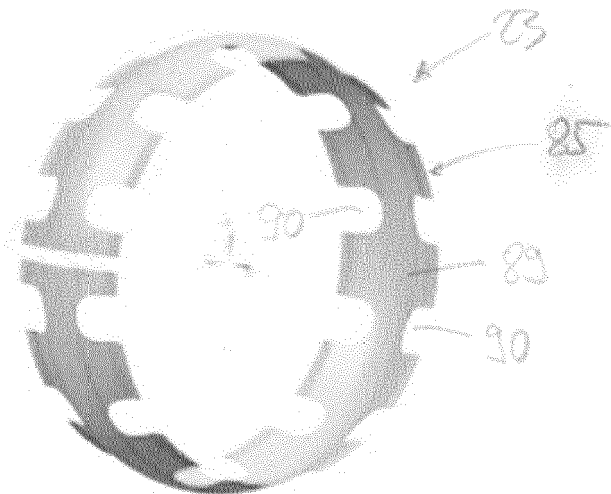


Fig. 17

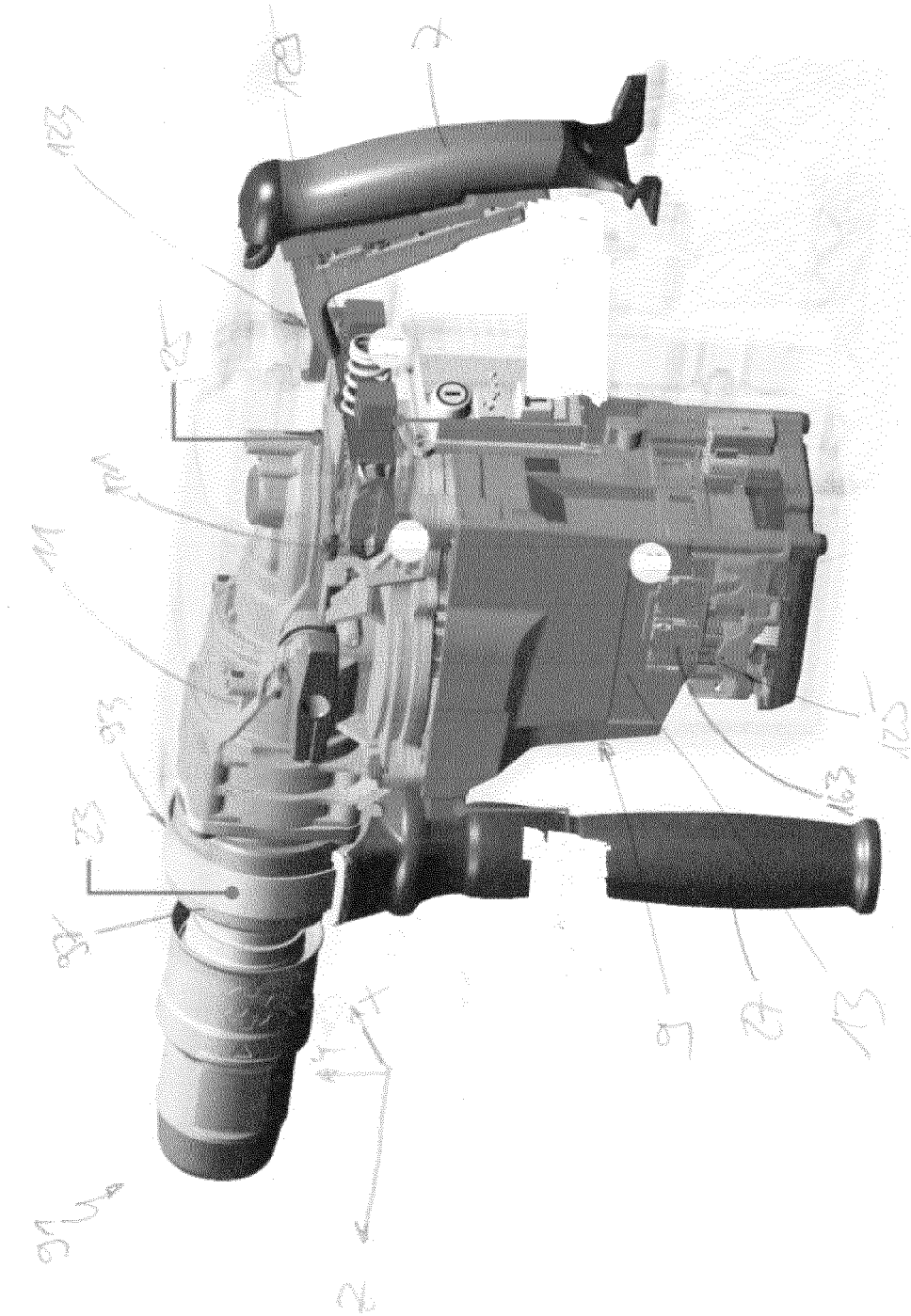
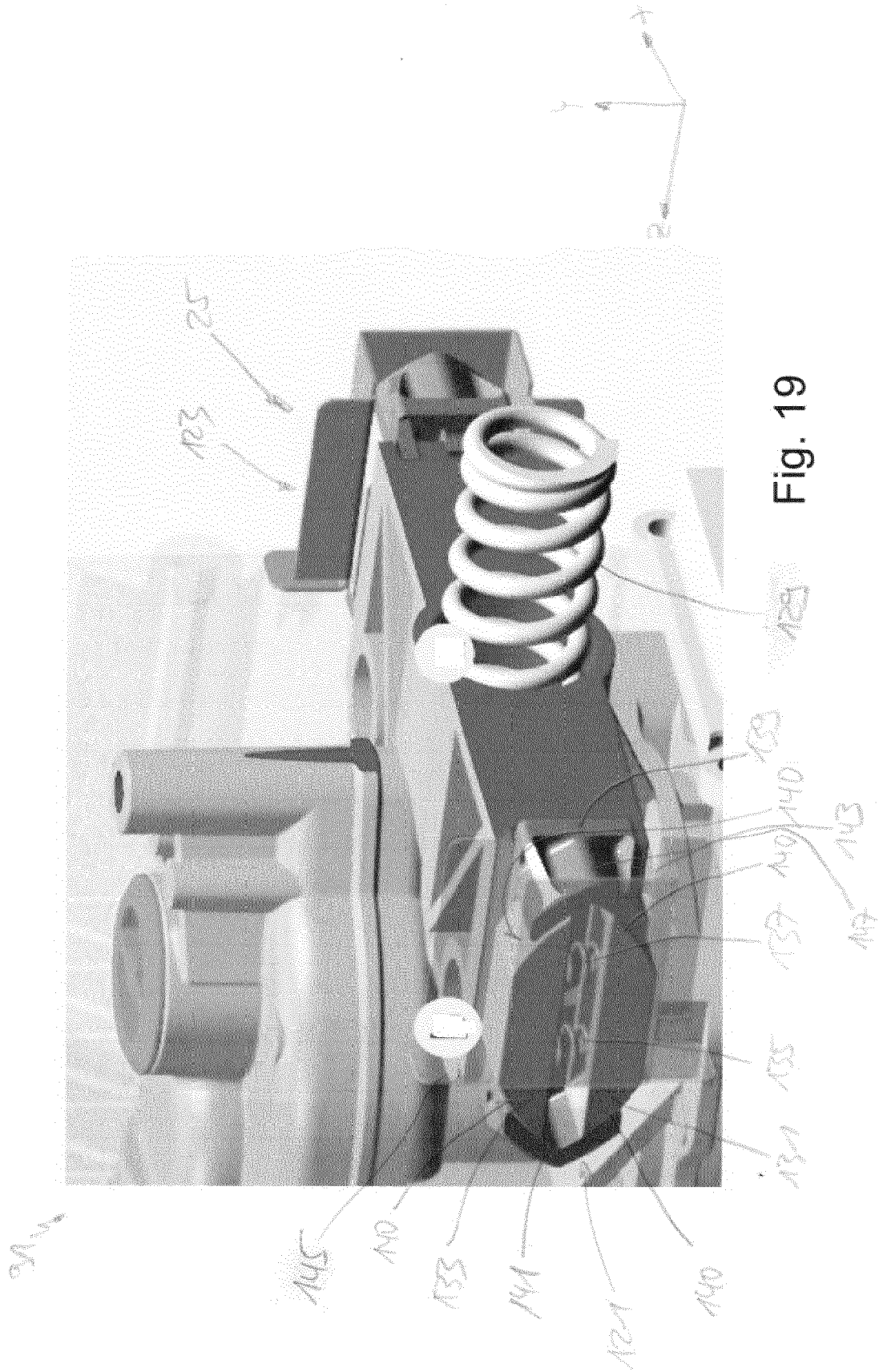


Fig. 18



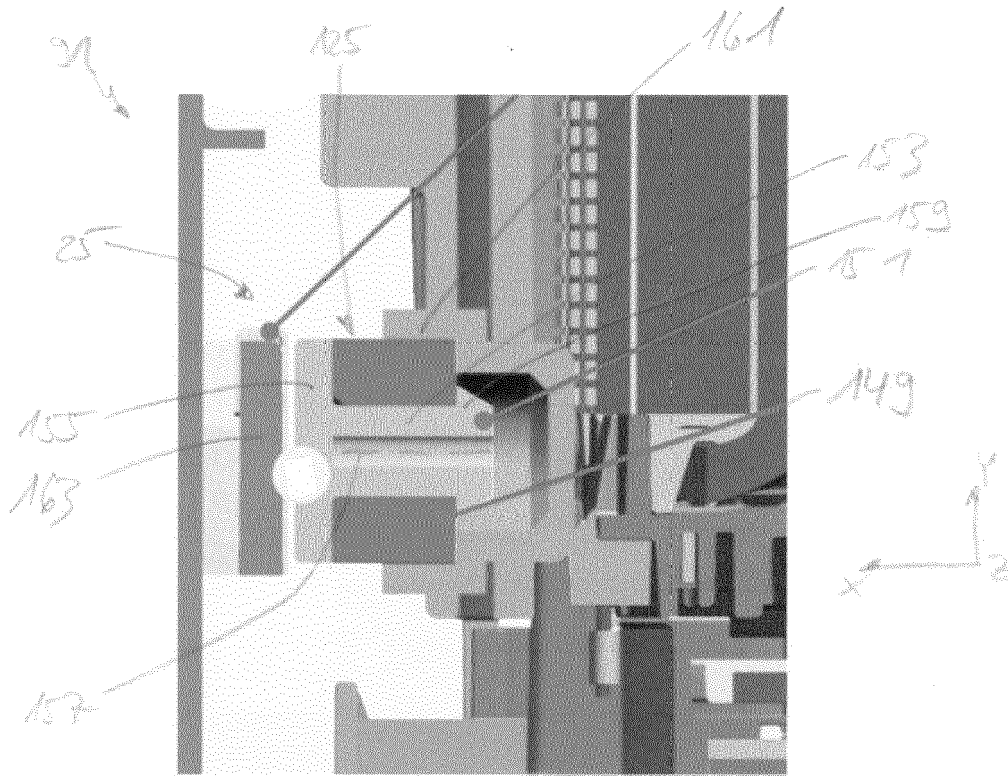


Fig. 20

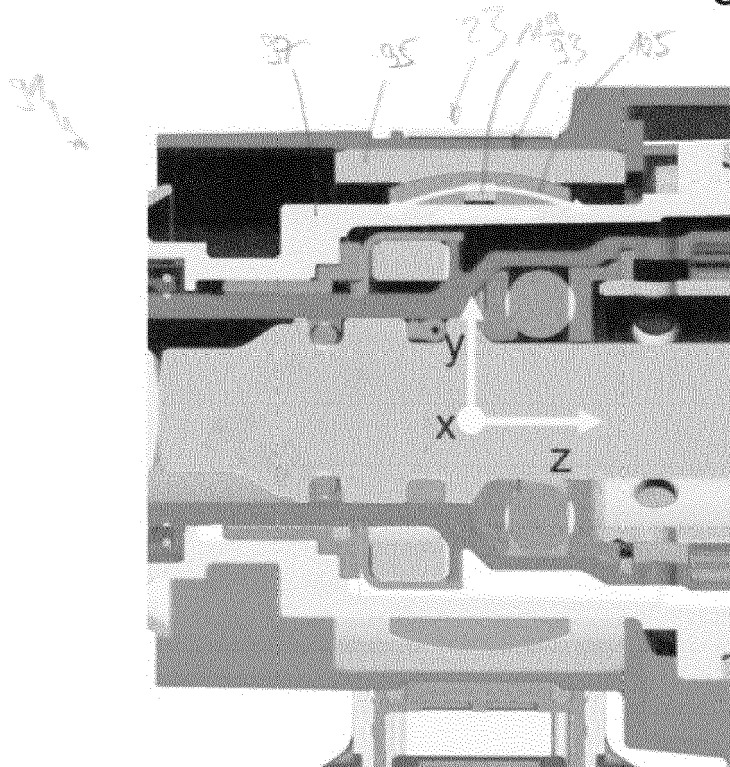


Fig. 21

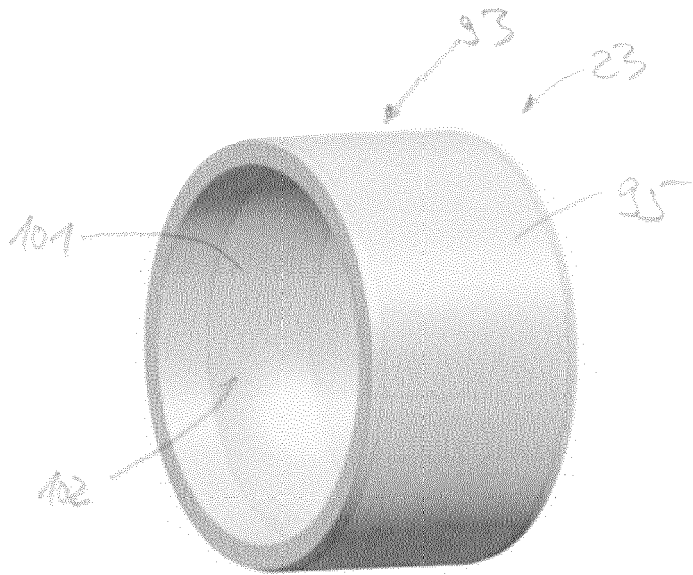


Fig. 22

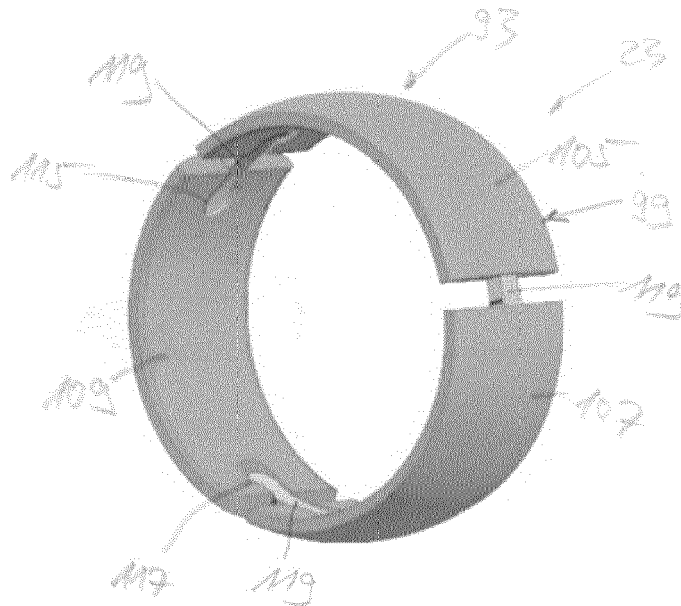


Fig. 23

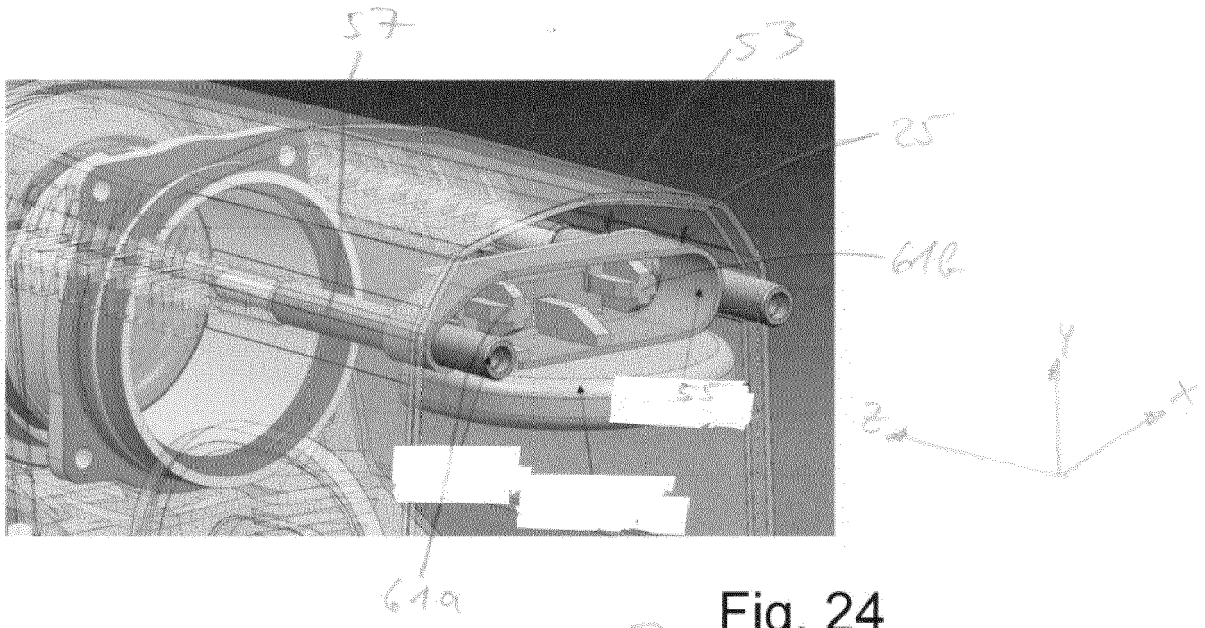


Fig. 24

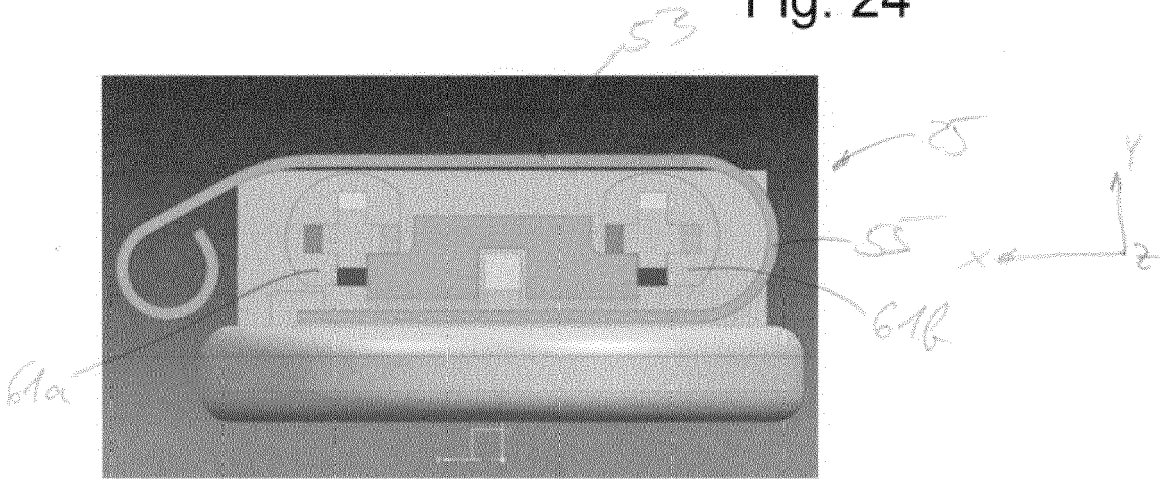


Fig. 25

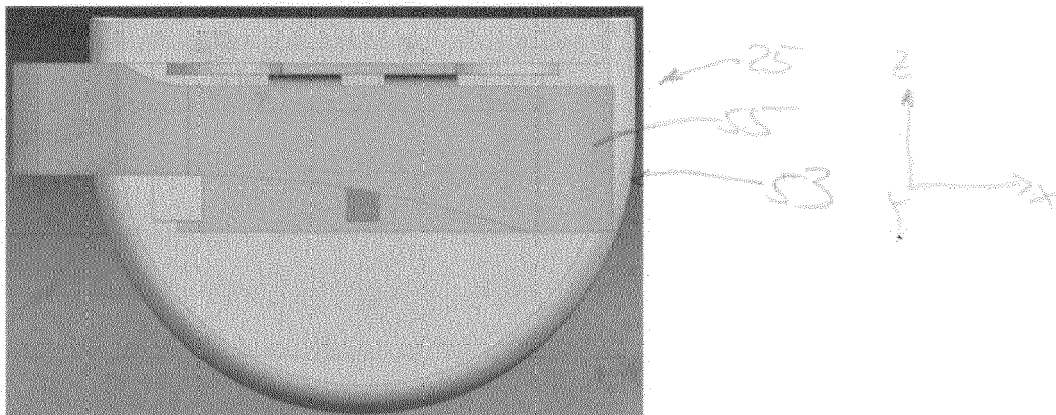


Fig. 26



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 2588

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	EP 1 958 735 A1 (HILTI AG [LI]) 20. August 2008 (2008-08-20) * Absätze [0024] - [0033]; Abbildungen 1-3 *	1, 2, 6-12, 15	INV. B25D17/24 B25F5/00
X	CH 666 216 A5 (BOSCH GMBH ROBERT) 15. Juli 1988 (1988-07-15) * Seite 5, Spalte 2, Zeile 43 - Seite 6, Spalte 1, Zeile 14; Abbildung 6 * * Seite 5, Spalte 1, Zeilen 1-6 * -----	1-8, 13-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. Februar 2023	Prüfer Lorence, Xavier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 19 2588

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.

09-02-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1958735	A1	20-08-2008	AT 476279 T	15-08-2010
				CN 101244556 A	20-08-2008
				DE 102007000093 A1	21-08-2008
				EP 1958735 A1	20-08-2008
				JP 5416905 B2	12-02-2014
				JP 2008194821 A	28-08-2008
				US 2008202785 A1	28-08-2008
20	CH 666216	A5	15-07-1988	CH 666216 A5	15-07-1988
				DE 3405922 A1	22-08-1985
				GB 2154497 A	11-09-1985
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

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

- DE 102020216538 A1 [0002]