



(10) **DE 10 2013 226 231 A1** 2014.06.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 226 231.0**

(22) Anmeldetag: **17.12.2013**

(43) Offenlegungstag: **26.06.2014**

(51) Int Cl.: **H02J 7/00 (2006.01)**

H02J 17/00 (2006.01)

B25F 5/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2012 112 846.4 21.12.2012

10 2013 201 706.5 01.02.2013

10 2013 213 192.5 05.07.2013

(72) Erfinder:

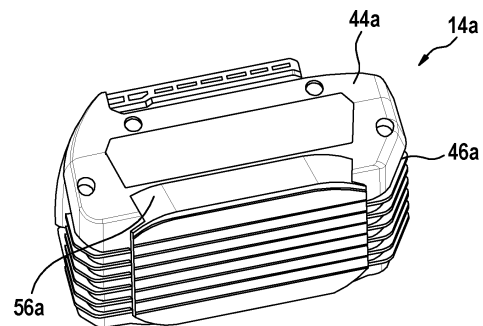
Rejman, Marcin, 71332, Waiblingen, DE; Lohr, Guenter, 70771, Leinfelden-Echterdingen, DE; Breitenbach, Jan, 70569, Stuttgart, DE; Mack, Juergen, 73035, Göppingen, DE; Krupezevic, Dragan, 70565, Stuttgart, DE

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

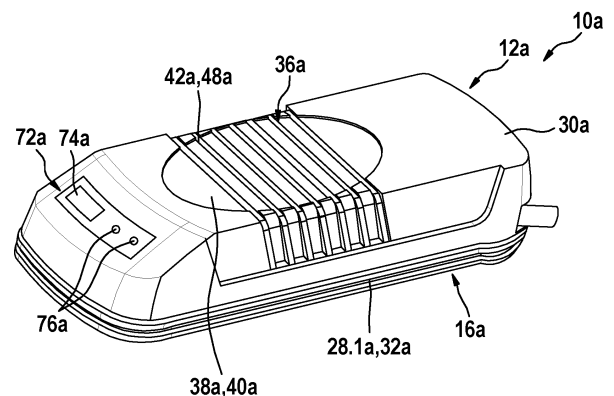
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Induktionsladeeinheit**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Induktionsladeeinheit, insbesondere Handwerkzeuginduktionsladeeinheit, die dazu vorgesehen ist, in einem mit einem Induktionsakkumulator (14) gekoppelten Zustand eine Energie zu übertragen, mit zumindest einer Ladespule und mit einem Gehäuse (30), das zumindest einen Aufnahmebereich (36) zur Aufnahme des Induktionsakkumulators (14) in einem gekoppelten Zustand umfasst.

Es wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Aufnahmebereich (36) zumindest eine Vertiefung (38) aufweist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es ist bereits eine Induktionsladeeinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorgeschlagen worden.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Induktionsladeeinheit, insbesondere von einer Handwerkzeuginduktionsladeeinheit, die dazu vorgesehen ist, in einem mit einem Induktionsakkumulator gekoppelten Zustand eine Energie zu übertragen, mit zumindest einer Ladespule und mit einem Gehäuse, das zumindest einen Aufnahmebereich zur Aufnahme des Induktionsakkumulators in einem gekoppelten Zustand umfasst.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Aufnahmebereich zumindest eine Vertiefung aufweist.

[0004] Unter einer „Induktionsladeeinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit zur Aufladung des zumindest einen Induktionsakkumulators verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Ladezustand einen Ladestrom zumindest teilweise durch elektromagnetische Induktion an den Induktionsakkumulator weiterzugeben und die die zumindest eine Ladespule umfasst. Unter einer „Ladespule“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Spule mit zumindest einer Wicklung aus einem elektrisch leitenden Material verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Ladezustand durch eine anliegende elektrische Energie, insbesondere durch eine Wechselspannung, ein Magnetfeld zu erzeugen, das in einer Induktivspule des Induktionsakkumulators einen elektrischen Wechselstrom erzeugt. Insbesondere ist die Ladespule dazu vorgesehen, ein elektromagnetisches Wechselfeld in einen elektrischen Wechselstrom umzuwandeln und/oder umgekehrt. Bevorzugt weist das Wechselfeld eine Frequenz von 10–500 kHz, besonders bevorzugt von 100–120 kHz, auf. Insbesondere ist die Richtung senkrecht zu der Spulenebene parallel zu einer Wicklungsachse der Ladespule ausgebildet. Bevorzugt umfasst die Induktionsladeeinheit zudem zumindest eine Spulenkerneinheit zu einer Erhöhung einer Induktivität der zumindest einen Ladespule.

[0005] Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgestaltet, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

[0006] Unter einem „Induktionsakkumulator“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die vorzugsweise eine wiederaufladbare Energiespeichereinheit umfasst, die zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, eine Energie zu einer Erzeugung eines elektrischen Stroms elektrochemisch mittels einer reversiblen Reaktion zu speichern und durch Einleitung eines Ladestroms aufzuladen und die dazu vorgesehen ist, eine elektrische Maschine, insbesondere eine Handwerkzeugmaschine, mit Strom zu versorgen. Bevorzugt ist der Induktionsakkumulator in einem Aufnahmebereich der elektrischen Maschine, insbesondere der Handwerkzeugmaschine, aufgenommen oder lösbar befestigt. Der Induktionsakkumulator kann zumindest eine NiCd- oder NiMh-Akkuzelle aufweisen. Vorzugsweise weist der Induktionsakkumulator zumindest eine lithiumbasierte Akkuzelle auf. Unter einer „Handwerkzeugmaschine“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein durch einen Benutzer handgeführtes Elektrogerät, wie insbesondere eine Bohrmaschine, ein Bohrhammer, eine Säge, ein Hobel, ein Schrauber, eine Fräse, ein Schleifer, ein Winkelschleifer und/oder ein Multifunktionswerkzeug oder ein Gartengerät wie eine Hecken-, Strauch- und/oder Grasschere oder eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung des Elektrogeräts verstanden werden.

[0007] Unter einer „Vertiefung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bereich verstanden werden, der zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest nahezu vollständig, in Normalenrichtung des Aufnahmebereichs von außen zu dem Aufnahmebereich hin betrachtet, nach einer sich direkt an den Aufnahmebereich anschließenden Oberfläche des Gehäuses angeordnet ist.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Induktionsladeeinheit kann eine konstruktiv einfache und robuste Aufnahme des Induktionsakkumulators erreicht werden.

[0009] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Vertiefung zumindest teilweise eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm aufweist. Unter einer „Absatzhöhe“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Abstand, parallel zur Normalenrichtung des Aufnahmebereichs betrachtet, zwischen einem tiefsten Punkt der Vertiefung und einem höchsten Punkt der sich direkt an den Aufnahmebereich anschließenden Oberfläche des Gehäuses verstanden werden. Dadurch kann eine vorteilhafte haptische Rückmeldung für einen Bediener bei einem Befestigen des Induktionsakkumulators an der Induktionsladeeinheit erreicht werden.

[0010] Zudem wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Vertiefung zumindest teilweise ein Positionierelement zur Positionierung des Induktionsakku-

mulators bildet. Dadurch kann auf vorteilhaft einfache Weise eine optimale Positionierung des Induktionsakkumulators relativ zu der Induktionsladeeinheit durch den Bediener erreicht werden und somit ein bevorzugt hoher Bedienkomfort und ein vorteilhaft gutes Ladeergebnis.

[0011] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Positionierelement eine zumindest teilweise gekrümmte Außenkontur aufweist. Unter „gekrümmt“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass die Außenkontur von einem Punkt der Außenkontur ausgehend, in den die Krümmung von Null verschieden ist, eine quadratisch mit einem Abstand zu dem Punkt der Außenkontur anwachsende Abweichung aufweist. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Außenkontur zumindest teilweise teilkreisförmig ausgebildet. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Außenkontur kreisförmig ausgebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Formen der Außenkontur denkbar. Dadurch können eine vorteilhaft flexible Ausgestaltung des Positionierelements und eine komfortable Platzierung des Induktionsakkumulators erreicht werden.

[0012] Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Positionierelement zumindest teilweise eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm aufweist. Unter einer „Absatzhöhe“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Abstand, parallel zur Normalenrichtung des Aufnahmebereichs betrachtet, zwischen einem tiefsten Punkt des Positionierelements und einem höchsten Punkt der sich direkt an den Aufnahmebereich anschließenden Oberfläche des Gehäuses verstanden werden. Dadurch kann eine vorteilhafte haptische Rückmeldung für einen Bediener bei einem Befestigen des Induktionsakkumulators an der Induktionsladeeinheit erreicht werden.

[0013] Zudem wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Positionierelement zumindest teilweise eine Absatzhöhe von maximal 3 mm aufweist. Dadurch können eine vorteilhafte haptische Rückmeldung für einen Bediener bei einem Befestigen des Induktionsakkumulators an der Induktionsladeeinheit und zudem ein leichtgängiges und bedienerfreundliches Befestigen des Induktionsakkumulators erreicht werden.

[0014] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Vertiefung zumindest teilweise zumindest ein Schmutzabführelement bildet. Unter einem „Schmutzabführelement“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Element verstanden werden, das zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, Schmutz und/oder Staubpartikel aus dem Aufnahmebereich der Induktionsladeeinheit nach außen abzuführen. Dadurch kann auf konstruktiv einfache Weise vermieden werden, dass Schmutz und/oder Staub-

partikel in einem gekoppelten Zustand zwischen dem Aufnahmebereich der Induktionsladeeinheit und dem Induktionsakkumulator angeordnet ist, wodurch ein Abstand zwischen dem Induktionsakkumulator und der Induktionsladeeinheit entstehen und eine direkte Kontaktierung des Induktionsakkumulators und der Induktionsladeeinheit verhindert werden würde.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Schmutzabführelement zumindest teilweise rinnenförmig ausgebildet ist. Unter „rinnenförmig“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass das Schmutzabführelement drei Seitenwände aufweist, wobei die jeweils aneinander angrenzenden Seitenwände senkrecht zueinander stehen und wobei zwei der Seitenwände, die nicht direkt aneinander angrenzend angeordnet sind, parallel verlaufen. Dadurch kann eine konstruktiv einfache, vorteilhaft effektive und bevorzugt kostengünstige Ausgestaltung des zumindest einen Schmutzabführelements erreicht werden.

[0016] Zudem wird ein System mit zumindest einer Induktionsladeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit zumindest einem Induktionsakkumulator, insbesondere Handwerkzeuginduktionsakkumulator, der mittels der Induktionsladeeinheit induktiv aufladbar ausgebildet ist, vorgeschlagen.

[0017] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Induktionsakkumulator ein Gehäuse aufweist, das zumindest ein Positionierelement zur Kopplung mit dem Aufnahmebereich der Induktionsladeeinheit in einem gekoppelten Zustand umfasst. Vorzugsweise sind das zumindest eine Positionierelement des Induktionsakkumulators und das zumindest eine Positionierelement der Induktionsladeeinheit korrespondierend und komplementär ausgebildet. Dadurch kann auf vorteilhaft einfache Weise eine optimale Positionierung des Induktionsakkumulators relativ zu der Induktionsladeeinheit durch den Bediener erreicht werden und somit ein bevorzugt hoher Bedienkomfort und ein vorteilhaft gutes Ladeergebnis.

[0018] Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Positionierelement des Induktionsakkumulators zumindest teilweise eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm aufweist. Unter einer „Absatzhöhe“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Abstand, parallel zur Normalenrichtung des Aufnahmebereichs betrachtet, zwischen einem tiefsten Punkt des Positionierelements und einem höchsten Punkt der sich direkt an den Aufnahmebereich anschließenden Oberfläche des Gehäuses verstanden werden. Dadurch kann eine vorteilhafte haptische Rückmeldung für einen Bediener bei einem Befestigen des Induktionsakkumulators an der Induktionsladeeinheit erreicht werden.

[0019] Zudem wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Positionierelement des Induktionsakkumulators zumindest teilweise eine Absatzhöhe von maximal 3 mm aufweist. Dadurch können eine vorteilhafte haptische Rückmeldung für einen Bediener bei einem Befestigen des Induktionsakkumulators an der Induktionsladeeinheit und zudem ein leichtgängiges und bedienerfreundliches Befestigen des Induktionsakkumulators erreicht werden.

[0020] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Positionierelement des Induktionsakkumulators eine zumindest teilweise gekrümmte Außenkontur aufweist. Unter „gekrümmt“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass die Außenkontur von einem Punkt der Außenkontur ausgehend, in dem die Krümmung von Null verschieden ist, eine quadratisch mit einem Abstand zu dem Punkt der Außenkontur anwachsende Abweichung aufweist. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Außenkontur zumindest teilweise teilkreisförmig ausgebildet. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Außenkontur kreisförmig ausgebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Formen der Außenkontur denkbar. Dadurch können eine vorteilhaft flexible Ausgestaltung des Positionierelements und eine komfortable Platzierung des Induktionsakkumulators erreicht werden.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung kann die Erfindung von einem System, vorzugsweise von einem Ladesystem, insbesondere von einem induktiven Ladesystem, mit einer Befestigungseinheit und einer Induktionsladeeinheit ausgehen. Die Befestigungseinheit umfasst einen Systemhalter. Dabei kann vorgeschlagen werden, dass der Systemhalter einen Aufnahmebereich begrenzt, der zur Aufnahme der Induktionsladeeinheit und einer Ladeschnittstelle eines aufzuladenden Geräts, insbesondere des Induktionsakkumulators, vorgesehen ist. Unter einem „Ladesystem“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, eine elektrische Energie von einer Induktionsladeeinheit auf das insbesondere zumindest teilweise als Induktionsakkumulator ausgebildete Gerät zu übertragen, die insbesondere zum Laden einer in das Gerät integrierten Akkueinheit vorgesehen ist, und das Gerät zumindest während des Ladevorgangs zu lagern. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst die Akkueinheit den Induktionsakkumulator. Unter einer „Akkueinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein elektrischer Energiespeicher verstanden werden. Die Akkueinheit kann zumindest eine NiCd- oder NiMh-Akkuzelle aufweisen. Vorzugsweise weist die Akkueinheit zumindest eine lithiumbasierte Akkuzelle auf.

[0022] Unter einem „induktiven Ladesystem“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Ladesys-

tem verstanden werden, bei dem die Energieübertragung von einer Induktionsladeeinheit auf das Gerät, insbesondere auf den Induktionsakkumulator, induktiv erfolgt. Insbesondere kann die Induktionsladeeinheit zumindest eine Spule enthalten, die dazu vorgesehen ist, ein elektromagnetisches Feld auszusenden, und das Gerät, insbesondere der Induktionsakkumulator, kann zumindest eine Spule enthalten, die dazu vorgesehen ist, das elektromagnetische Feld zu empfangen und in einen Wechselstrom umzuwandeln. Vorzugsweise weist das Gerät, insbesondere der Induktionsakkumulator, eine Ladeelektronik auf, die dazu vorgesehen ist, den Wechselstrom gleichzurichten und eine Stromstärke und/oder Spannung für den Ladevorgang der Akkueinheit entsprechend einem Ladezustand der Akkueinheit zu regeln.

[0023] Unter einer „Ladeschnittstelle“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bereich des Geräts, insbesondere des Induktionsakkumulators, verstanden werden, der zur Energieübertragung auf das Gerät und Lagerung des Geräts, insbesondere des Induktionsakkumulators, vorgesehen ist. Bevorzugt weist die Ladeschnittstelle eine festgelegte, auf das System abgestimmte Geometrie auf. Besonders bevorzugt ist die Ladeschnittstelle symmetrisch gestaltet. Unter einem „Gerät“ soll in diesem Zusammenhang bevorzugt ein Geräteakku und/oder Akkupack, insbesondere Handwerkzeugmaschinenakku, und/oder eine Handwerkzeugmaschine mit integrierter Akkueinheit und besonders bevorzugt ein Induktionsakkumulator verstanden werden. Bevorzugt weist der Induktionsakkumulator eine von einem Benutzer lösbare Schnittstelle zur Verbindung des Induktionsakkumulators mit einer Handwerkzeugmaschine auf. Unter einer „Handwerkzeugmaschine“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein durch den Benutzer handgeführtes Elektrogerät, wie insbesondere eine Bohrmaschine, ein Bohrhammer, eine Säge, ein Hobel, ein Schrauber, eine Fräse, ein Schleifer, ein Winkelschleifer und/oder ein Multifunktionswerkzeug oder ein Gartengerät, wie eine Hecken-, Strauch- und/oder Grasschere, und/oder eine Leuchtvorrichtung, wie insbesondere eine Handlampe, und/oder ein Messgerät, wie insbesondere ein Laserentfernungsmesser, verstanden werden.

[0024] Der Systemhalter ist vorteilhaft einstückig ausgeführt und von einem Kunststoffmaterial gebildet. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Der Systemhalter kann die Induktionsladeeinheit und das aufzuladende Gerät, insbesondere den Induktionsakkumulator, vorteilhaft aufnehmen und in eine für den Ladevorgang geeignete Position zwischen Induktionsladeeinheit und Gerät, insbesondere Induktionsakkumulator, sicherstellen. Insbesondere kann das System dazu geeignet sein, eine Vielzahl unterschiedlicher Geräte, wie Induktionsakkumulatoren, Handwerkzeugmaschinenakkus und Handwerkzeug-

maschinen mit integrierter Akkueinheit, die über eine an das System angepasste Ladeschnittstelle verfügen, aufzuladen. Vorteilhaft kann das System dazu geeignet sein, einen in eine Handwerkzeugmaschine eingesetzten Handwerkzeugmaschinenakku, insbesondere Induktionsakkumulator, aufzuladen und den Handwerkzeugmaschinenakku mit der Handwerkzeugmaschine zu positionieren. Eine Entnahme des Handwerkzeugmaschinenakkus aus der Handwerkzeugmaschine während des Ladevorgangs kann entfallen. Vorteilhaft kann das System mehrere unterschiedliche Induktionsladeeinheiten umfassen. Die Zahl unterschiedlicher Geräte, insbesondere Induktionsakkumulatoren, die mit dem System aufgeladen werden können, kann weiter vergrößert werden. Das System kann zum Aufladen von Geräten unterschiedlicher Form, Größe, Spannungsklasse, Akkupackgröße und Masse genutzt werden.

[0025] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass der Systemhalter ein Befestigungsmittel aufweist, das dazu vorgesehen ist, das System in einem betriebsbereiten Zustand um zumindest eine Pendelachse beweglich hängend zu lagern. Unter einem „betriebsbereiten Zustand“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Zustand verstanden werden, in dem das System dazu geeignet ist, das Gerät, insbesondere den Induktionsakkumulator, aufzuladen. Insbesondere sind in einem betriebsbereiten Zustand die Induktionsladeeinheit und die Ladeschnittstelle des Geräts, insbesondere des Induktionsakkumulators, im Aufnahmebereich des Systemhalters angeordnet und die Induktionsladeeinheit und der Induktionsakkumulator durch den Systemhalter zueinander positioniert.

[0026] Unter einer „hängenden“ Lagerung soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Lagerung verstanden werden, bei der eine auf das System einwirkende Gewichtskraft durch eine auf das Befestigungsmittel wirkende Kraft, insbesondere eine Zugkraft, ausgeglichen wird. Bevorzugt kann das Befestigungsmittel als Haken, Öse, Schlaufe oder insbesondere Bügel ausgebildet sein, an dem das System beispielsweise an einem Nagel, einer Öse oder einer ähnlichen Vorrichtung aufgehängt werden kann. Unter „um eine Pendelachse beweglich“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass um diese Achse in einem hängenden Zustand nur geringe Momente übertragen werden. Unter einem „geringen“ Moment soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Moment verstanden werden, das eine Pendelbewegung des Systems um die Pendelachse zulässt, sodass sich das hängende System um diese Achse in eine Position bewegen kann, in der die hängende Lagerung um diese Achse momentfrei ist. Kräfte und insbesondere Momente, die zu einer hängenden Lagerung erforderlich sind, können besonders gering sein.

[0027] Ein Befestigungsmittel zur Lagerung des Systems kann besonders geringen Kräften und Momenten ausgesetzt sein. Die Lagerung kann besonders robust und sicher sein. Das System kann die Ladeschnittstelle von besonders großen und/oder schweren Geräten und Induktionsladeeinheiten aufnehmen. Geräte, insbesondere Induktionsakkumulatoren, mit einer besonders großen Bandbreite unterschiedlicher Gehäuseformen und/oder Massen und/oder Schwerpunkte können mit dem System aufgeladen werden.

[0028] Das System kann sich selbstständig entsprechend dem Schwerpunkt des zu ladenden Geräts, insbesondere Induktionsakkumulators, um die Pendelachse ausrichten. Das System kann besonders gut geeignet sein, die Geräte, insbesondere die Induktionsakkumulatoren, aufzubewahren und/oder zu lagern. Besonders bevorzugt kann das Befestigungsmittel am Systemhalter um die Pendelachse drehbar gelagert sein. Das hängend gelagerte System kann sich mit dem aufzuladenden Gerät, insbesondere dem aufzuladenden Induktionsakkumulator, besonders gut gegenüber dem Befestigungsmittel in eine Position drehen, in der eine momentfreie hängende Lagerung des Systems am Befestigungsmittel möglich ist.

[0029] Es kann vorgeschlagen werden, dass das Befestigungsmittel zumindest im Wesentlichen an einer dem Aufnahmebereich abgewandten Seite des Systemhalters angeordnet ist. Unter „zumindest im Wesentlichen“ soll in diesem Zusammenhang überwiegend verstanden werden. Insbesondere kann ein Bereich des Befestigungsmittels, der dazu vorgesehen ist, das System aufzuhängen, zumindest in einem aufgehängten Zustand des Systems an der dem Aufnahmebereich abgewandten Seite des Systemhalters angeordnet sein. Es kann vorteilhaft vermieden werden, dass eine Gehäusegeometrie eines aufzuladenden Geräts, insbesondere des aufzuladenden Induktionsakkumulators, mit dem Befestigungsmittel überlappt. Es kann sichergestellt werden, dass unterschiedliche aufzuladende Geräte, insbesondere Induktionsakkumulatoren, mit Hilfe des Befestigungsmittels des Systems aufgehängt werden können.

[0030] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass der Aufnahmebereich Lagermittel zur Lagerung der Induktionsladeeinheit und der Ladeschnittstelle des aufzuladenden Geräts, insbesondere des aufzuladenden Induktionsakkumulators, aufweist. Bevorzugt sind die Lagermittel zu einer formschlüssigen Lagerung der Induktionsladeeinheit und/oder der Ladeschnittstelle vorgesehen. Der Systemhalter kann die Position der Induktionsladeeinheit zur Ladeschnittstelle besonders effektiv sicherstellen.

[0031] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass die Lagermittel dazu vorgesehen sind, die Induktionsla-

deereinheit und die Ladeschnittstelle um einen Luftspalt beabstandet zu lagern. Unter einem „Luftspalt“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein senkrechter Abstand zwischen den sich gegenüberliegenden Seiten der Induktionsladeeinheit und der Ladeschnittstelle verstanden werden. Bevorzugt beträgt der Luftspalt 1 bis 5 mm, besonders bevorzugt 2,5 mm bis 3,5 mm. Der Luftspalt kann ein besonders einfaches und/oder ergonomisches Einsetzen und/oder Entnehmen des Geräts, insbesondere des Induktionsakkumulators, mit der Ladeschnittstelle sicherstellen. Insbesondere können die Lagermittel so gestaltet sein, dass das Gerät, insbesondere der Induktionsakkumulator, mit der Ladeschnittstelle gegenüber dem Systemhalter ein Spiel aufweist, sodass die Präzision, mit der das Gerät, insbesondere der Induktionsakkumulator, eingesetzt werden muss, reduziert werden kann. Eine Kollision der Ladeschnittstelle mit der Induktionsladeeinheit beim Einsetzen des Geräts, insbesondere des Induktionsakkumulators, kann vermieden werden.

[0032] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass der Aufnahmebereich zur Aufnahme der Induktionsladeeinheit und der Ladeschnittstelle in einer gemeinsamen Einschubrichtung vorgesehen ist. Bevorzugt kann der Aufnahmebereich zur Lagerung der Induktionsladeeinheit und/oder der Ladeschnittstelle Vorsprünge, insbesondere Schienen, aufweisen, auf die die Induktionsladeeinheit und/oder die Ladeschnittstelle aufgeschoben werden kann. Die Induktionsladeeinheit und/oder die Ladeschnittstelle können Rillen, Nuten und/oder Schultern aufweisen, die dazu vorgesehen sind, sich an den Vorsprüngen und/oder Schienen des Aufnahmebereichs abzustützen. Eine besonders einfache, wirksame, kostengünstige und robuste Lagerung der Ladeschnittstelle und/oder der Induktionsladeeinheit durch den Systemhalter kann möglich sein. Das Einsetzen der Induktionsladeeinheit und/oder der Ladeschnittstelle in den Aufnahmebereich des Systemhalters kann besonders einfach sein.

[0033] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass zumindest eines der Lagermittel Sicherungsmittel aufweist, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsladeeinheit und/oder die Ladeschnittstelle in einer Ladeposition zu fixieren. Insbesondere können die Lagermittel Absätze und/oder Stufen aufweisen, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsladeeinheit und/oder die Ladeschnittstelle formschlüssig in der Ladeposition zu fixieren. Bevorzugt weist die Induktionsladeeinheit und/oder die Ladeschnittstelle entsprechende Ausnehmungen auf, in die die Absätze und/oder Stufen der Lagermittel des Aufnahmebereichs des Systemhalters in der Ladeposition eingreifen. Bevorzugt kann der Formschluss der Absätze und/oder Stufen mit den Ausnehmungen in einem hängenden Zustand des Systems durch Anheben der Induktionsladeeinheit und/oder der Ladeschnittstelle

entgegen der Gewichtskraft gelöst werden. Das Gerät, insbesondere der Induktionsakkumulator, mit der Ladeschnittstelle und/oder die Induktionsladeeinheit kann vorteilhaft durch ein Anheben entgegen der Gewichtskraft und Herausschieben entnommen werden. In einem hängenden Zustand kann die Gewichtskraft den Formschluss der Sicherungsmittel und die Ladeposition sichern. Eine besonders sichere, einfache und kostengünstige Gestaltung der Sicherungsmittel kann möglich sein.

[0034] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass der Aufnahmebereich dazu vorgesehen ist, die Induktionsladeeinheit und/oder das Gerät, insbesondere den Induktionsakkumulator, in zumindest zwei Orientierungen aufzunehmen. Insbesondere kann der Aufnahmebereich dazu vorgesehen sein, die Induktionsladeeinheit und/oder das Gerät, insbesondere den Induktionsakkumulator, bezogen auf die Einschubrichtung von zwei gegenüberliegenden Seiten her aufzunehmen und/oder in zwei gegenüber einer Achse senkrecht zur Einschubrichtung um 180 ° und zur Pendelachse gedrehten Orientierung aufzunehmen. Eine Benutzung des Systems kann besonders komfortabel sein. Insbesondere kann die Induktionsladeeinheit und/oder das Gerät, insbesondere der Induktionsakkumulator, von einer für den Benutzer besonders komfortablen Seite her eingesetzt werden. Es kann vermieden werden, dass die Induktionsladeeinheit und/oder das Gerät versehentlich in einer unzulässigen Orientierung eingesetzt werden.

[0035] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass der Aufnahmebereich die Induktionsladeeinheit um eine Achse um mehr als 180 ° umschließt. Insbesondere kann die Induktionsladeeinheit in einem betriebsbereiten Zustand mit Ausnahme einer Stromzuleitung vollständig innerhalb des Aufnahmebereichs angeordnet sein. Die Induktionsladeeinheit kann vom Systemhalter besonders gut geschützt werden. Die Induktionsladeeinheit kann mit dem Systemhalter eine kompakte Einheit bilden.

[0036] Weiter kann vorgeschlagen werden, dass das System einen Handwerkzeugmaschinenakku, insbesondere einen Induktionsakkumulator, und/oder eine aufladbare Handwerkzeugmaschine mit der Ladeschnittstelle umfasst. Die Ladeschnittstelle kann auf den Systemhalter und/oder die Induktionsladeeinheit abgestimmt sein. Bevorzugt weist der Handwerkzeugmaschinenakku, insbesondere der Induktionsakkumulator, eine von der Ladeschnittstelle unabhängige Geräteschnittstelle zur Verbindung des Handwerkzeugmaschinenakkus, insbesondere des Induktionsakkumulators, mit einer Handwerkzeugmaschine auf. Besonders vorteilhaft sind die Ladeschnittstelle und die Geräteschnittstelle an gegenüberliegenden Seiten des Handwerkzeugmaschinenakkus, insbesondere des Induktionsakkumulators, angeordnet. Die Ladeschnittstelle kann bei der

mit der Handwerkzeugmaschine verbundenen Geräteschnittstelle besonders gut zugänglich sein. Insbesondere kann der Handwerkzeugmaschinenakku, insbesondere der Induktionsakkumulator, mit der Ladeschnittstelle in das System eingeschoben werden und gleichzeitig mit der Geräteschnittstelle mit einer Schnittstelle der Handwerkzeugmaschine verbunden sein. Der Handwerkzeugmaschinenakku, insbesondere der Induktionsakkumulator, kann mit der Handwerkzeugmaschine gemeinsam in das System eingeschoben werden. Handwerkzeugmaschinenakku, insbesondere Induktionsakkumulator, und Handwerkzeugmaschine können mit dem System gemeinsam hängend gelagert und/oder aufgeladen werden.

[0037] Zudem ist denkbar, dass der zumindest eine Befestigungsrahmen wenigstens zwei Lagernasen aufweist, die in das zumindest eine als Nut ausgebildete Befestigungselement der Induktionsladeeinheit zur Führung der Lagernasen während eines Einschubvorgangs in einer Einschubrichtung eingreifen. Die Induktionsladeeinheit kann in einem eingeschobenen Zustand an dem Befestigungsrahmen zumindest im Wesentlichen durch die Lagernasen gelagert sein. Der Befestigungsrahmen kann zumindest ein Befestigungselement mit zumindest einer der Lagernasen und mit zumindest einem Federelement aufweisen, das die Lagernasen zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Einschubrichtung federnd anordnet. Die Nuten der Induktionsladeeinheit können zumindest in einem eingeschobenen Betriebszustand eine Kraft auf die Lagernasen ausüben, die die Lagernasen zumindest teilweise einfedert. Insbesondere kann der Befestigungsrahmen an der Induktionsladeeinheit zumindest im Wesentlichen durch die von den Nuten auf die Lagernasen ausgeübten Kräfte gelagert sein. Unter „zumindest im Wesentlichen“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass die auf die Lagernasen ausgeübten Kräfte mehr als 75%, bevorzugt mehr als 90% der zwischen dem Befestigungsrahmen und der Induktionsladeeinheit wirkenden Kräfte ausmachen.

[0038] Unter einer „Lagernase“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Vorsprung verstanden werden, der zu einer kraft- und insbesondere formschlüssigen Lagerung des Befestigungsrahmens an der Nut der Induktionsladeeinheit vorgesehen ist. Unter einer „Nut“ soll insbesondere eine in Einschubrichtung langgestreckte Ausnehmung verstanden werden, die insbesondere in zumindest einen Teil eines Gehäuses eingebracht ist und die zur Aufnahme und kraft- und insbesondere formschlüssigen Lagerung der Lagernasen vorgesehen ist. Bevorzugt kann der Befestigungsrahmen ausschließlich über die Lagernasen an der zumindest einen Nut der Induktionsladeeinheit gelagert sein. Bevorzugt weist die Induktionsladeeinheit wenigstens zwei senkrecht zur Einschubrichtung einander gegenüberliegend angeordnete Nuten auf. Vorteilhaft sind jeweils zumin-

dest zwei, besonders vorteilhaft jeweils genau zwei der Lagernasen des Befestigungsrahmens dazu vorgesehen, in eine Nut der Induktionsladeeinheit eingeschoben zu werden. Es ist möglich, dass der Befestigungsrahmen und die Induktionsladeeinheit weitere Komponenten aufweisen, die Lagerkräfte erzeugen, wie Anschlagmittel und/oder Schnittstellen. Insbesondere kann die Induktionsladeeinheit eine elektrische Akkuschnittstelle aufweisen, die neben einer elektrischen Kontaktierung der Induktionsladeeinheit zusätzliche Lagerkräfte verursacht.

[0039] Unter einer „Einschubrichtung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine bevorzugt geradlinige Richtung verstanden werden, entlang derer die Lagernasen des Befestigungsrahmens in die Nut der Induktionsladeeinheit eingeschoben werden können. Unter einem „Federelement“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Element verstanden werden, welches dazu vorgesehen ist, bei einer Auslenkung in einer Federrichtung eine Rückstellkraft zu erzeugen. Eine Auslenkung des Federelements und/oder der Lagernase während des Einschubvorgangs kann wenigstens 0,1 mm, bevorzugt 0,5 mm und besonders bevorzugt mehr als 1 mm betragen. Es kann ein vorteilhafter Ausgleich eines Lagerspiels zwischen den Lagernasen und Nuten stattfinden. Die Lagerung der Induktionsladeeinheit an dem Befestigungsrahmen kann eine Vorspannung aufweisen und spielfrei sein. Mechanische Toleranzen können ausgeglichen werden. Eine Positionierung des Befestigungsrahmens und der Induktionsladeeinheit zueinander kann bei mehreren Einschubvorgängen besonders gut reproduzierbar sein und besonders geringe Abweichungen voneinander aufweisen. Weitere Lagermittel, die in die Nuten greifen, insbesondere Lagerschienen, können entfallen.

[0040] Es wird vorgeschlagen, dass die Nuten der Induktionsladeeinheit zur Führung des Befestigungsrahmens während des Einschubvorgangs eine Kraft auf die Lagernasen ausüben, die die Lagernasen zumindest teilweise einfedert. Die Lagernasen können sich während des Einschubvorgangs an den Nuten abstützen. Ein Verkanten der Induktionsladeeinheit beim Einschieben in den Befestigungsrahmen kann vermieden werden. Die Induktionsladeeinheit ist bevorzugt während des Einschubvorgangs an dem Befestigungsrahmen zentrierbar. Ein Verklemmen des Befestigungsrahmens und der Induktionsladeeinheit während des Einschiebens kann vermieden werden. Maßabweichungen der Nuten, insbesondere durch Schmutzablagerungen, können ausgeglichen werden. Bevorzugt kann die Induktionsladeeinheit an dem Befestigungsrahmen während des Einschubvorgangs zumindest überwiegend durch die Lagernasen geführt werden, besonders bevorzugt ausschließlich durch die Lagernasen. Bevorzugt steht der Befestigungsrahmen während des Einschubvorgangs ausschließlich mit ihren Lagernasen mit den Nuten der

Induktionsladeeinheit in Kontakt. Weitere Führungsmittel, die in die Nuten greifen, insbesondere Führungsschienen, können entfallen.

[0041] Besonders vorteilhaft sind mehrere Federelemente vorgesehen, die jeweils eine Lagernase federn. Bevorzugt werden die Lagernasen von den Federelementen federnd gelagert. Die Lagernasen können vorteilhaft unabhängig voneinander einfedern. Lagerkräfte an den Lagernasen können besonders gleichmäßig sein. Ein Verklemmen einzelner Lagernasen und/oder ein Lagerspiel an einzelnen Lagernasen kann vermieden werden.

[0042] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Nuten zumindest eine Rastausnehmung aufweisen, in die zumindest eine der Lagernasen in dem eingeschobenen Betriebszustand einrastet. Bevorzugt weisen die Nuten in einer Lagerposition der Lagernasen jeweils eine Rastausnehmung auf. Unter einer „Rastausnehmung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vertiefung der Nut verstanden werden, in die die Lagernase durch die Rückstellkraft des Federelements gedrängt wird. Der Befestigungsrahmen kann an der Induktionsladeeinheit vorteilhaft in Einschubrichtung festgelegt werden. Ein Benutzer kann den Befestigungsrahmen von der Induktionsladeeinheit lösen, indem er die Induktionsladeeinheit entgegen der Einschubrichtung mit einer Kraft beaufschlägt, die eine Kraft übersteigt, die notwendig ist, um die Lagernasen aus den Nuten zurückzudrängen und die Rastverbindung zu lösen. Die Kraft, die notwendig ist um die Rastverbindung zu lösen, kann unter anderem durch die Tiefe und Geometrie der Rastausnehmungen geeignet festgelegt werden.

[0043] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Nuten ein zumindest im Wesentlichen kreis- oder parabelförmiges Nutprofil aufweisen. Unter einem „Nutprofil“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Geometrie eines Querschnitts senkrecht zur Einschubrichtung verstanden werden. Unter einem „kreis- oder parabelförmigen“ Nutprofil soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass ein Grund der Nut kreis- oder parabelförmig ist. Unter „zumindest im Wesentlichen“ soll in diesem Zusammenhang eine Abweichung von der Kreis- und/oder Parabelform von weniger als 20%, bevorzugt weniger als 10% und besonders bevorzugt weniger als 5% einer Nuttiefe der Nut verstanden werden. Die Lagernasen können bevorzugt zumindest an ihren Gleitflächen ein an das Nutprofil der Nut angepasstes Gleitflächenprofil, insbesondere ein Kreis- und/oder Parabelprofil, aufweisen. Die Lagernase ist vorteilhaft durch die Rückstellkraft der Federelemente in der Nut zentrierbar. In einer weiteren Ausgestaltung der Lagernasen können diese ein spitz zulaufendes Profil aufweisen, wobei dieses an der Gleitfläche der jeweiligen Lagernase abgerundet sein kann. Die Gleitfläche kann besonders klein sein. Ein Einschieben

der Induktionsladeeinheit in den Befestigungsrahmen kann besonders leichtgängig ausgebildet sein.

[0044] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Nuten eine zu einer Einschubebene parallele Flanke aufweisen. Unter einer „Einschubebene“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Ebene verstanden werden, die von der Einschubrichtung und den Federrichtungen der Lagernasen gebildet wird. Bevorzugt ist eine weitere Flanke der Nut gegenüber der Einschubebene insbesondere um 45 ° bis 80 ° und besonders bevorzugt um 55 ° bis 70 ° geneigt. Bevorzugt weisen die Lagernasen zumindest an ihren Gleitflächen ein der Nut angepasstes Gleitflächenprofil auf, mit einer zur Einschubebene parallelen Flanke und einer gegenüber der Einschubebene geneigten Flanke. Die Lagernasen können besonders präzise in den Nuten geführt werden. Eine relative Lagerposition des Befestigungsrahmens und der Induktionsladeeinheit zueinander, senkrecht zu den zur Einschubrichtung parallelen Lagerflanken, kann besonders genau eingehalten werden. Druckkräfte in Richtung der parallelen Flanken der Nuten und/oder der Lagernasen können besonders gut aufgenommen werden.

[0045] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Lagernasen entlang einer zumindest im Wesentlichen parallel zur Einschubebene verlaufenden Richtung beweglich gelagert sind. Hierdurch kann eine besonders kompakte, insbesondere eine flachbauende, Ausgestaltung des Befestigungsrahmens realisiert werden, die wenig Bauraum benötigt.

[0046] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Nuten entlang der Einschubrichtung ein zumindest im Wesentlichen gleichbleibendes Nutprofil aufweisen. Unter einem „gleichbleibenden“ Nutprofil soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass ein Nutquerschnitt insbesondere über zumindest 70 % einer Nutlänge, bevorzugt über zumindest 80 % der Nutlänge und besonders bevorzugt über mehr als 90 % der Nutlänge zumindest im Wesentlichen gleichbleibend ausgebildet ist. Unter „zumindest im Wesentlichen“ sollen in diesem Zusammenhang insbesondere fertigungsbedingte Abweichungen verstanden werden, die weniger als 10 %, bevorzugt weniger als 5 % und besonders bevorzugt weniger als 1 % der Nuttiefe betragen. Insbesondere kann die Nut außerhalb von Rastausnehmungen ein zumindest im Wesentlichen gleichbleibendes Nutprofil aufweisen. Insbesondere können Fasen und Abschrägungen, die dazu vorgesehen sind, die Lagernasen in die Nuten einzuführen, insbesondere weniger als 10 % und bevorzugt weniger als 5 % der Nutlänge ausmachen. Die Induktionsladeeinheit kann an dem Befestigungsrahmen während des Einschubvorgangs besonders gleichmäßig geführt werden. Der Einschubvorgang kann zumindest weitgehend spielfrei erfolgen. Insbesondere kann es möglich sein, die

Induktionsladeeinheit beidseitig in dem Befestigungsrahmen einzuschieben. Unter „beidseitig“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass beide zu den Nuten parallele Einschubrichtungen zulässig sind.

[0047] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Federelemente als Stabfederelemente ausgebildet sind, an denen die Lagernasen angeordnet sind. Bevorzugt sind die Lagernasen mit den Stabfederelementen einteilig ausgebildet. Die Stabfederelemente können quer zur Federrichtung besonders große Kräfte aufnehmen. Die Stabfederelemente können besonders geeignet sein, in Federrichtung einzufedern und in den weiteren Richtungen die Lagernasen abzustützen.

[0048] Besonders vorteilhaft sind die Federelemente einstückig mit dem Befestigungsrahmen ausgebildet. Insbesondere können die Federelemente mit den Lagernasen einstückig mit dem Befestigungsrahmen verbunden sein. Bevorzugt kann der Befestigungsrahmen zumindest teilweise von einem Kunststoffbauteil gebildet sein, insbesondere einem in einem Spritzgussverfahren hergestellten Kunststoffbauteil. Der Befestigungsrahmen kann besonders kostengünstig und/oder robust sein. Ein Montageaufwand des Befestigungsrahmens kann besonders gering sein. Es kann vermieden werden, dass sich Federelemente und/oder Lagernasen von dem Befestigungsrahmen lösen.

[0049] Zudem wird vorgeschlagen, dass zumindest zwei Lagernasen, betrachtet entlang der Einschubrichtung, hintereinander angeordnet sind. Somit kann vorteilhaft ein sicheres Befestigen ermöglicht werden.

[0050] Die erfindungsgemäße Induktionsladeeinheit sowie das erfindungsgemäße System sollen hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere können die erfindungsgemäße Induktionsladeeinheit sowie das erfindungsgemäße System zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

[0051] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, 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.

[0052] Es zeigen:

[0053] Fig. 1 ein System mit einer Induktionsladeeinheit einer erfindungsgemäßen Induktionsladevorrichtung und mit einem Induktionsakkumulator in einer perspektivischen Darstellung,

[0054] Fig. 2a die erfindungsgemäße Induktionsladevorrichtung mit der Induktionsladeeinheit und mit einer Befestigungseinheit in einer perspektivischen Darstellung,

[0055] Fig. 2b ein Befestigungselement der Befestigungseinheit der erfindungsgemäßen Induktionsladevorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,

[0056] Fig. 3a die erfindungsgemäße Induktionsladevorrichtung in einer Frontansicht,

[0057] Fig. 3b die erfindungsgemäße Induktionsladevorrichtung in einem mit einer externen Einheit gekoppelten Zustand in einer Frontansicht,

[0058] Fig. 4 eine alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Induktionsladevorrichtung mit einer Induktionsladeeinheit und mit einer alternativen Befestigungseinheit in einem mit einem Induktionsakkumulator gekoppelten Zustand,

[0059] Fig. 5a einen Befestigungsrahmen der alternativen Befestigungseinheit in einer Frontansicht,

[0060] Fig. 5b den Befestigungsrahmen der alternativen Befestigungseinheit in einer Rückansicht,

[0061] Fig. 6a ein Befestigungselement des Befestigungsrahmens der alternativen Befestigungseinheit in einer schematischen Schnittdarstellung und

[0062] Fig. 6b das Befestigungselement des Befestigungsrahmens der alternativen Befestigungseinheit in einem montierten Zustand des Befestigungsrahmens in einer schematischen Schnittdarstellung,

[0063] Fig. 7a eine schematische Darstellung des Befestigungselements des Befestigungsrahmens und einer Nut der Induktionsladeeinheit mit einer Rastausnehmung in einer alternativen Ausgestaltung,

[0064] Fig. 7b eine schematische Darstellung des Befestigungselements des Befestigungsrahmens und der Nut der Induktionsladeeinheit mit einer Rastausnehmung in der alternativen Ausgestaltung in einem montierten Zustand des Befestigungsrahmens,

[0065] Fig. 8a eine schematische Darstellung einer alternativen Profilvariante der Nut und der Lagernase in einer schematischen Schnittdarstellung,

[0066] Fig. 8b eine schematische Darstellung einer weiteren alternativen Profilvariante der Nut und der Lagernase in einer schematischen Schnittdarstellung,

[0067] Fig. 8c eine schematische Darstellung einer weiteren alternativen Profilvariante der Nut und der Lagernase in einer schematischen Schnittdarstellung,

[0068] Fig. 9 eine schematische Darstellung eines alternativ ausgestalteten Systems mit einer einen Systemhalter umfassenden Befestigungseinheit, einer Induktionsladeeinheit und mit einem Induktionsakkumulator,

[0069] Fig. 10 eine schematische Darstellung des Systemhalters der Befestigungseinheit mit der Induktionsladeeinheit in einer perspektivischen Ansicht,

[0070] Fig. 11 eine schematische Darstellung des Systemhalters der Befestigungseinheit mit der Induktionsladeeinheit und mit dem Induktionsakkumulator in einer Vorderansicht,

[0071] Fig. 12 eine schematische Darstellung des Systemhalters der Befestigungseinheit,

[0072] Fig. 13 eine schematische Darstellung der Induktionsladeeinheit in einer perspektivischen Ansicht,

[0073] Fig. 14 eine schematische Darstellung einer Ladeschnittstelle des Induktionsakkumulators in einer perspektivischen Ansicht,

[0074] Fig. 15 eine schematische Darstellung des Induktionsakkumulators in einer Vorderansicht,

[0075] Fig. 16 eine schematische Darstellung des Systems bei einer hängenden Lagerung mit einem eingesetzten Induktionsakkumulator in einer Seitenansicht,

[0076] Fig. 17 eine schematische Darstellung des Systems bei einer hängenden Lagerung mit einer Handfräse mit einem eingesetzten Induktionsakkumulator in einer Seitenansicht,

[0077] Fig. 18 eine schematische Darstellung des Systems bei einer hängenden Lagerung mit einem Bohrschrauber mit einem eingesetzten Induktionsakkumulator in einer Seitenansicht,

[0078] Fig. 19 eine schematische Darstellung des Systems bei einer hängenden Lagerung mit einem Winkelschleifer mit einem eingesetzten Induktionsakkumulator in einer Seitenansicht,

[0079] Fig. 20 eine schematische Darstellung des Systems bei einer hängenden Lagerung mit einer Stichsäge mit einem eingesetzten Induktionsakkumulator in einer Seitenansicht,

[0080] Fig. 21 eine schematische Darstellung des Systems bei einer hängenden Lagerung mit einem Bohrhammer mit einem eingesetzten Induktionsakkumulator in einer Seitenansicht und

[0081] Fig. 22 eine schematische Darstellung einer alternativen Nutzungsmöglichkeit der Induktionsladeeinheit mit dem Induktionsakkumulator ohne Verwendung des Systemhalters der Befestigungseinheit.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0082] In Fig. 1 ist ein System **90g** mit einer Induktionsladeeinheit **12a** und mit einem Induktivakkumulator **14a** dargestellt. Die Induktionsladeeinheit **12a** ist dazu vorgesehen, den Induktivakkumulator **14a** in einem Ladezustand elektrisch aufzuladen. Der Induktionsakkumulator **14a** ist als Handwerkzeuginduktionsakkumulator ausgebildet. Der Induktionsakkumulator **14a** ist mittels der Induktionsladeeinheit **12a** induktiv aufladbar ausgebildet. Der Induktionsakkumulator **14a** ist mit der Induktionsladeeinheit **12a** koppelbar ausgebildet. Die Induktionsladeeinheit **12a** ist dazu vorgesehen, in einem mit dem Induktionsakkumulator **14a** gekoppelten Zustand eine Energie auf den Induktionsakkumulator **14a** zu übertragen. Die Induktionsladeeinheit **12a** ist als Handwerkzeuginduktions-einheit ausgebildet. Die Induktionsladeeinheit **12a** ist als Induktionsladegerät ausgebildet. Die Induktionsladeeinheit **12a** weist eine nicht dargestellte Ladespule und ein Gehäuse **30a** auf. Das Gehäuse **30a** umschließt die Ladespule. Die Ladespule ist zu einer induktiven Energieübertragung in einem Ladezustand auf den Induktionsakkumulator **14a** vorgesehen.

[0083] Das Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** weist einen Aufnahmebereich **36a** auf, der zur Aufnahme des Induktionsakkumulators **14a** in einem gekoppelten Zustand vorgesehen ist. Der Aufnahmebereich **36a** bildet eine Ladeschnittstelle **94a** der Induktionsladeeinheit **12a**, über die die elektrische Energie auf den Induktionsakkumulator **14a** übertragen werden kann. Der Induktionsakkumulator **14a** umfasst ebenfalls ein Gehäuse **44a**, das ein Positionierelement **46a** zur Kopplung des Induktionsakkumulators **14a** mit dem Aufnahmebereich **36a** des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** in einem gekoppelten Zustand aufweist. Das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** ist als Podest, das sich über eine Außenfläche des angrenzenden Gehäuses **44a** des Induktionsakkumulators **14a** erhebt, ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Positionierelement **40** der Induktionsladeeinheit als Podest und das Positionierelement **46**

des Induktionsakkumulators als Vertiefung ausgebildet sind. Das als Podest ausgebildete Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** bildet eine Ladeschnittstelle **96a** des Induktionsakkumulators **14a**. Der Aufnahmebereich **36a** des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** weist zumindest eine Vertiefung **38a** auf. Die Vertiefung **38a** weist eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm auf. Der Aufnahmebereich **36a** des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** weist mehrere Vertiefungen **38a** auf. Die Vertiefung **38a** bildet ein Positionierelement **40a** zur Positionierung des Induktionsakkumulators **14a**. Das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** weist eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm auf. Das Positionierelement **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** und das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** sind korrespondierend ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Positionierelement **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** als Podest und das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** als Vertiefung ausgebildet sind.

[0084] Das Positionierelement **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** und das Positionierelement **46** des Induktionsakkumulators **14a** weisen jeweils eine Absatzhöhe von 3 mm auf. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Maße denkbar. Das Positionierelement **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** weist eine teilweise gekrümmte Außenkontur auf. Die Außenkontur des Positionierelements **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** ist rund ausgebildet. Das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** weist eine teilweise gekrümmte Außenkontur auf. Die Außenkontur des Positionierelements **46a** des Induktionsakkumulators **14a** ist quadratisch mit abgerundeten Ecken ausgebildet. Ein Durchmesser des Positionierelements **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** entspricht zumindest nahezu einer Diagonallänge des Positionierelements **46a** des Induktionsakkumulators **14a**. Zwischen den Abmessungen des Positionierelements **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** und des Positionierelements **46a** des Induktionsakkumulators **14a** ist eine geringe Toleranz vorgesehen. Die Tiefen sowie die Toleranzen der Positionierelemente **40a**, **46a** der Induktionsladeeinheit **12a** und des Induktionsakkumulators **14a** müssen für eine optimale Haptik für einen Bediener aufeinander abgestimmt sein. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Außenkontur des Positionierelements **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** quadratisch mit abgerundeten Ecken und die Außenkontur des Positionierelements **46a** des Induktionsakkumulators **14a** rund ausgebildet sind. Ferner ist es auch denkbar, dass die Außenkontur des Positionierelements **40a** der Induktionsladeeinheit **12a** oder des Positionierelements **46a** des Induktionsakkumulators **14a** eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende geometrische Form, insbesondere mit abgerundeten Ecken, aufweist.

[0085] Der Aufnahmebereich **36a** des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** weist zumindest eine weitere Vertiefung **48a** auf. Die weitere Vertiefung **48a** bildet ein Schmutzabführelement **42a**. Der Aufnahmebereich **36a** umfasst mehrere weitere als Schmutzabführelemente **42a** ausgebildete Vertiefungen **48a**. Die Vertiefungen **38a**, **48a** bilden eine Strukturierung eines Teils der Oberfläche des Gehäuses der Induktionsladeeinheit **12a**. Die Schmutzabführelemente **42a** sind rinnenförmig ausgebildet. Die Schmutzabführelemente **42a** sind seitlich offen ausgebildet, sodass der Schmutz herausfallen kann. Die Schmutzabführelemente **42a** sind zudem nach oben offen ausgebildet. Die Schmutzabführelemente **42a** weisen einen rechteckigen Querschnitt auf. Die Schmutzabführelemente **42a** weisen eine größere Absatzhöhe zu der Oberfläche des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** auf als das Positionierelement **40a**. Parallel zur Oberfläche des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** betrachtet, umschließt die Außenkontur des Positionierelements **40a** die Schmutzabführelemente **42a**. In einem Ladezustand des Induktionsakkumulators können Staub und Schmutzpartikel, die sich innerhalb des Aufnahmebereichs **36a** der Induktionsladeeinheit **12a** ablagern, mittels der Schmutzabführelemente **42a** abtransportiert werden. Die Schmutzabführelemente **42a** weisen jeweils eine Absatzhöhe von 5 mm auf.

[0086] Ferner weist die Induktionsladeeinheit **12a** eine Anzeigeneinheit **72a** auf, die dazu vorgesehen ist, Informationen an einen Bediener auszugeben. Die Anzeigeneinheit **72a** ist zu einer optischen Ausgabe von Informationen vorgesehen. In einem Ladezustand kann ein Bediener der Anzeigeneinheit **72a** Informationen zu einem Ladezustand des Induktionsakkumulators **14a** entnehmen. Die Anzeigeneinheit **72a** umfasst ein Display **74a** und mehrere LEDs **76a**. Alternativ oder zusätzlich sind jedoch auch andere Ausgestaltungen der Anzeigeneinheit **72a** denkbar. Die Anzeigeneinheit **72a** ist an einer Vorderseite des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** angeordnet. Die Anzeigeneinheit **72a** ist an der relativ zu einer Einschubrichtung abgeschrägt ausgebildeten Vorderseite des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** angeordnet. Dadurch kann eine Ablesbarkeit der Anzeigeneinheit **72a** auch in einem beispielsweise in einer Werkbank eingeschobenen Zustand der Induktionsladeeinheit **12a** erreicht werden.

[0087] In Fig. 2a ist eine Induktionsladevorrichtung **10a** mit der Induktionsladeeinheit **12a** und mit einer Befestigungseinheit **16a**, die dazu vorgesehen ist, die Induktionsladeeinheit **12a** in einem gekoppelten Zustand mit dem Induktionsakkumulator **14a** zu koppeln, dargestellt. Die Befestigungseinheit **16a** weist zumindest ein Befestigungselement **28.1a**, **28.2a** auf, das in einem gekoppelten Zustand fest an dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** angeordnet

ist. Die Befestigungseinheit **16a** weist zwei Befestigungselemente **28.2a** auf, die als Haltelasche **34a** ausgebildet sind. Die Befestigungselemente **28.2a** sind verliersicher an dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** befestigt. Die Befestigungselemente **28.2a** sind lösbar mit dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** verbunden. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Haltelaschen **34a** fest und nicht lösbar mit dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** verbunden ausgebildet sind. Die Befestigungselemente **28.2a** sind auf sich gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses **30a** an der Induktionsladeeinheit **12a** befestigt. Die Befestigungselemente **28.2a** sind aus Kunststoff gebildet. Die Schmutzabführelemente **42a** erstrecken sich zwischen den als Haltelaschen **34a** ausgebildeten Befestigungselementen **28.2a**.

[0088] Jedes Befestigungselement **28.2a** weist einen ersten Bereich **50a** auf, der sich in einem montierten Zustand parallel zu der Seite des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** erstreckt, an der das Befestigungselement **28.2a** angeordnet ist. Jedes Befestigungselement **28.2a** weist einen weiteren Bereich **52a** auf, der sich senkrecht zu dem ersten Bereich **50a** und parallel zu dem Aufnahmebereich **36a** der Induktionsladeeinheit **12a** erstreckt (Fig. 2b). Zu einer Befestigung des Induktionsakkumulators **14a** an der Induktionsladeeinheit **12a**, an der die Befestigungselemente **28.2a** der Befestigungseinheit **16a** angebracht sind, wird der Induktionsakkumulator **14a** in Einschubrichtung **54a** auf die Induktionsladeeinheit **12a** aufgeschoben. Dabei überdeckt das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** das Positionierelement **40a** der Induktionsladeeinheit **12a**. Die Einschubrichtung **54a** verläuft parallel zu einer Haupterstreckungsrichtung der Induktionsladeeinheit **12a**. Bei einem Einschieben des Induktionsakkumulators **14a** in die Befestigungseinheit **16a** der Induktionsladevorrichtung **10a** übergreifen die Befestigungselemente **28.2a** der Befestigungseinheit **16a** mit deren weiteren Bereichen **52a** jeweils ein Halteelement **56a**, das an das Gehäuse **44a** des Induktionsakkumulators **14a** angeformt ist. Die weiteren Bereiche **52a** der Befestigungselemente **28.2a** übergreifen die Halteelemente **56a** des Induktionsakkumulators **14a** quer zur Einschubrichtung **54a**.

[0089] Das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** kontaktiert bei einem Aufschieben des Induktionsakkumulators **14a** eine Oberfläche des Gehäuses **30a** der Induktionsladeeinheit **12a**. Sobald der Induktionsakkumulator **14a** so auf die Induktionsladeeinheit **12a** aufgeschoben ist, dass das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** über dem Aufnahmebereich **36a** der Induktionsladeeinheit **12a** angeordnet ist, rastet das Positionierelement **46a** des Induktionsakkumulators **14a** in das Positionierelement **40a** der Induktionsladeeinheit **12a**

ein. Das Einrasten ist haptisch von einem Bediener wahrnehmbar und signalisiert dem Bediener eine für einen induktiven Ladevorgang optimale Positionierung des Induktionsakkumulators **14a** relativ zu der Induktionsladeeinheit **12a**. Die weiteren Bereiche **52a** der Befestigungselemente **28.2a** drücken dabei den Induktionsakkumulator **14a** senkrecht zur Einschubrichtung **54a** über die Halteelemente **56a** zu der Induktionsladeeinheit **12a** hin. Die Halteelemente **56a** sind von Vorsprüngen gebildet. Durch die Positionierelemente **40a**, **46a** und die Befestigungselemente **28.2a** ist der Induktionsakkumulator **14a** formschlüssig und kraftschlüssig mit der Induktionsladeeinheit **12a** gekoppelt.

[0090] Die als Haltelaschen **34a** ausgebildeten Befestigungselemente **28.2a** sind relativ zu dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** federelastisch gelagert, sodass die Befestigungselemente **28.2a** den Induktionsakkumulator **14a** senkrecht zu dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** hin drücken. Die als Haltelaschen **34a** ausgebildeten Befestigungselemente **28.2a** sind über eine nicht dargestellte zweifache Federung an dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit gelagert. Die als Haltelaschen **34a** ausgebildeten Befestigungselemente **28.2a** sind lösbar an dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** befestigt. Die Befestigungselemente **28.2a** sind gefedert gelagert, sodass bei einem Aufprall nach einem Sturz der Induktionsladeeinheit **12a** die Befestigungselemente **28.2a** vorzugsweise nicht abbrechen, sondern den Aufprall abfedern oder sich bevorzugt zerstörungsfrei von dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** lösen.

[0091] Die Befestigungseinheit **16a** ist ferner dazu vorgesehen, die Induktionsladeeinheit **12a** in einem Zustand mit zumindest einer externen Einheit **18a** zu koppeln. Hierfür weist die Befestigungseinheit **16a** ein weiteres Befestigungselement **28.1a** auf, das an dem Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** vorgesehen ist (Fig. 3a). Das weitere Befestigungselement **28.1a** ist als Nut **32a** ausgebildet. Die Befestigungseinheit **16a** weist zwei weitere Befestigungselemente **28.1a** auf, die als Nut **32a** ausgebildet sind. Die weiteren, als Nut **32a** ausgebildeten Befestigungselemente **28.1a** sind in das Gehäuse **30a** der Induktionsladeeinheit **12a** eingebracht. Die Nuten **32a** sind auf sich gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses **30a** an der Induktionsladeeinheit **12a** befestigt. Die Nuten **32a** verlaufen parallel zur Haupterstreckungsrichtung der Induktionsladeeinheit **12a**. Die Nuten **32a** sind dazu vorgesehen, die Induktionsladeeinheit **12a** in einem Aufnahmebereich der externen Einheit **18a**, wie beispielsweise einer Werkbank, eines Werkzeugkoffers, eines Werkzeugkofferhalters, eines Werkzeugholsters und/oder einer anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden externen Einheit, mittels einer Nut-Feder-Verbindung zu befestigen (Fig. 3b). Die weiteren Befestigungs-

elemente **28.1a** können auch von einer Schwalbenschwanznut gebildet sein. Zudem können Rastelemente vorgesehen sein, die zu einer Verrastung in einem gekoppelten Zustand der Induktionsladeeinheit **12a** mit der externen Einheit **18a** vorgesehen sind.

[0092] In den **Fig. 4** bis **Fig. 22** sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der **Fig. 1** bis **Fig. 3b**, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele sind den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den **Fig. 1** bis **Fig. 3b** der Buchstabe a und den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele in den **Fig. 4** bis **Fig. 22** die Buchstaben b bis g nachgestellt.

[0093] In **Fig. 4** ist eine Induktionsladevorrichtung **10b** mit einer Induktionsladeeinheit **12b** und mit einer Befestigungseinheit **16b** dargestellt. Die Induktionsladeeinheit **12b** entspricht der bereits beschriebenen Induktionsladeeinheit **12a**. Die Befestigungseinheit **16b** ist teilweise getrennt von der Induktionsladeeinheit **12b** ausgebildet. Die Befestigungseinheit **16b** weist einen Befestigungsrahmen **20b** auf, der getrennt von der Induktionsladeeinheit **12b** ausgebildet ist und der die Induktionsladeeinheit **12b** in einem montierten Zustand zumindest teilweise umschließt. Der Befestigungsrahmen **20b** umschließt die Induktionsladeeinheit **12b** in einem montierten Zustand vollständig. Der Befestigungsrahmen **20b** weist zwei, miteinander verbundene Rahmenelemente **22.1b**, **22.2b** auf. Die Rahmenelemente **22.1b**, **22.2b** sind formschlüssig miteinander verbunden. Die Rahmenelemente **22.1b**, **22.2b** sind miteinander verschraubt. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Verbindungen zwischen den Rahmenelementen **22.1b**, **22.2b** denkbar. Grundsätzlich ist es auch vorstellbar, dass der Befestigungsrahmen **20b** als ein einziges festes Bauteil ausgebildet ist. Der Befestigungsrahmen **20b** ist aus einem Kunststoff gebildet. Der Befestigungsrahmen **20b** ist zu einer Befestigung eines Induktionsakkumulators **14b** während eines Ladezustands an der Induktionsladeeinheit **12b** vorgesehen. Der Induktionsakkumulator **14b** entspricht dem bereits beschriebenen Induktionsakkumulator **14a**.

[0094] Der Befestigungsrahmen **20b** weist eine von einem der Rahmenelemente **22.1b**, **22.2b** gebildete Auflage **58b** auf, über die sich zwei Seitenbügel **60b** und an einer Seite ein quer dazu verlaufender Haltebügel **62b** erheben (**Fig. 5a** und **Fig. 5b**). Der Haltebügel **62b** erstreckt sich dabei zwischen den Seitenbügeln **60b**. Der Befestigungsrahmen **20b** bildet

einen Aufnahmebereich **24b** zur Aufnahme der Induktionsladeeinheit **12b**. Die Induktivladeeinheit **12b** wird auf die Auflage **58b** aufgestellt und ist dann innerhalb des Befestigungsrahmens **20b** angeordnet. Der Befestigungsrahmen **20b** bildet einen Aufnahmebereich **26b** zur Aufnahme des Induktionsakkumulators **14b**. Gegenüber dem Haltebügel **62b** ist eine als Einschuböffnung **64b** ausgebildete Seite des Befestigungsrahmens **20b** angeordnet, die zu einer Einschubung des Induktionsakkumulators **14b** in Formschlusselemente **66b** und auf den Aufnahmebereich **36b** der Induktionsladeeinheit **12b** vorgesehen ist (**Fig. 4**). Die Formschlusselemente **66b** sind dazu vorgesehen, die Halteelemente **56b** des Gehäuses **44b** des Induktionsakkumulators **14b** während des Ladezustands von oben zu umgreifen, sodass der Induktionsakkumulator **14b** in einer Position auf dem Aufnahmebereich **36b** der Induktionsladeeinheit **12b** gesichert ist. Die Halteelemente **56b** der Induktionsladeeinheit **12b** sind zumindest teilweise mit dem Befestigungsrahmen **20b** korrespondierend ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich ist es auch denkbar, dass der Befestigungsrahmen **20b** zehn Befestigungselemente **78b** aufweist, die dazu vorgesehen sind, in die als Nuten **32b** ausgebildete Befestigungselemente **28.1b** einzugreifen. **Fig. 5a** zeigt den Befestigungsrahmen **20b** separat in einer Ansicht von vorne, in einer auf die Einschuböffnung **64b** zgerichteten Sicht, und **Fig. 5b** den Befestigungsrahmen **20b** separat in einer Ansicht von hinten.

[0095] Der Befestigungsrahmen **20b** weist einen Befestigungsbereich **68b** auf, der dazu vorgesehen ist, den Befestigungsrahmen **20b** beispielsweise an einer Werkbank oder an einem Werkzeugkoffer zu befestigen. Der Befestigungsbereich **68b** ist an der Auflage **58b** angeordnet. Der Befestigungsbereich **68b** weist mehrere Befestigungsöffnungen **70b** auf. Durch die Befestigungsöffnungen **70b** kann der Befestigungsrahmen **20b** mittels Schrauben festgeschraubt und somit befestigt werden. Es ist jedoch auch denkbar, den Befestigungsrahmen **20b** auf eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise zu befestigen.

[0096] Die Befestigungselemente **78b** des Befestigungsrahmens **20b** weisen jeweils ein Federelement **80b** und jeweils eine Lagernase **82b** auf. Die Lagernasen **82b** sind jeweils mittels der Federelemente **80b** senkrecht zur Einschubrichtung **54b** und parallel zu einer Einschubebene federnd angeordnet. Hierbei ist jede Lagernase **82b** mittels des jeweiligen Federelements **80b** entlang einer zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Einschubebene verlaufenden Ebene beweglich gelagert. Während des Einschubvorgangs und in einem eingeschobenen Betriebszustand der Induktionsladeeinheit **12b** in dem Befestigungsrahmen **20b** übt ein Nutgrund der Nuten **32b** zumindest eine Kraft auf die Lagernasen **82b** aus, wodurch die Lagernasen **82b** teilweise einfedern

(Fig. 6a und Fig. 6b). Der Befestigungsrahmen **20b** steht über die Lagernasen **82b** mit den Nuten **32b** der Induktionsladeeinheit **12b** in Kontakt. Die zumindest eine Kraft lagert den Befestigungsrahmen **20b** an der Induktionsladeeinheit **12b**. Bis auf eine Einschubschräge mit einem Winkel von 45° gegenüber der Einschubrichtung **54b** weisen die Nuten **32b** entlang der Einschubrichtung **54b** ein gleichbleibendes Nutprofil auf. Die Lagernasen **82b** der Federelemente **80b** des Befestigungsrahmens **20b** können daher, bezogen auf die gezeigte Einschubrichtung **54b**, beidseitig, das heißt „vorwärts“ und „rückwärts“, in die Nuten **32b** der Induktionsladeeinheit **12b** eingeschoben werden. Der Befestigungsrahmen **20b** und die Induktionsladeeinheit **12b** sind im eingeschobenen Betriebszustand durch eine Haftreibung zwischen den Lagernasen **82b** und den Nuten **32b** fixierbar. Zusätzlich können nicht näher dargestellte, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Rast-, Fixier- und/oder Anschlagmittel vorgesehen sein, um den Befestigungsrahmen **20b** im eingeschobenen Betriebszustand zu sichern. Insgesamt sind, betrachtet entlang der Einschubrichtung **54b**, zumindest zwei Befestigungselemente **78b** hintereinander angeordnet. Insgesamt sind, betrachtet entlang der Einschubrichtung **54b**, jeweils fünf Befestigungselemente **78b** auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten des Befestigungsrahmens **20b** hintereinander angeordnet. Die Federelemente **80b** sind als Stabfederelemente ausgebildet, an denen jeweils eine Lagernase **82b** angeordnet ist. Die Federelemente **80b** mit den Lagernasen **82b** sind einstückig mit dem Befestigungsrahmen **20b** ausgebildet. Die Lagernasen **82b** sind entlang der Federelemente **80b** durch einen Schlitz von dem restlichen Gehäuse des Befestigungsrahmens **20b** getrennt und an den Enden des jeweiligen Federelements **80b** mit diesem verbunden.

[0097] Die Lagernasen **82b** weisen Gleitflächen auf, mit denen die Lagernasen **82b** beim Einschubvorgang und im eingeschobenen Betriebszustand an Nuten **32** anliegen. In einem kraftlosen Zustand der Federelemente **80b** ist ein größter Abstand der senkrecht zur Einschubrichtung **54b** einander gegenüberliegenden Gleitflächen größer als ein zur Einschubrichtung **54b** senkrechter größter Abstand des Nutgrunds der beiden senkrecht zur Einschubrichtung **54b** einander gegenüberliegend angeordneten Nuten **32b**. Wird der Befestigungsrahmen **20b** auf die Induktionsladeeinheit **12b** aufgeschoben, federn daher die Federelemente **80b** teilweise ein, sodass die Nuten **32b** auf die Lagernasen **82b** jeweils die Kraft ausüben. Der Befestigungsrahmen **20b** stützt sich mit den Lagernasen **82b** an den Nuten **32b** der Induktionsladeeinheit **12b** ab. Verschmutzungen und/oder Toleranzen der Nuten **32b** oder der Lagernasen **82b** können durch Ein- und/oder Ausfedern der Lagernasen **82b** ausgeglichen werden, sodass ein Verklemmen und/oder ein übermäßiger Verschleiß der Lagernasen **82b** und/oder Nuten **32b** vermieden werden kann.

Aufgrund der Kräfte ist der Befestigungsrahmen **20b** in einem montierten Zustand spielfrei an der Induktionsladeeinheit **12b** gelagert. Der Befestigungsrahmen **20b** positioniert sich gegenüber der Induktionsladeeinheit **12b** so, dass bezüglich der auf die Lagernasen **82b** wirkenden Kräfte ein Kräftegleichgewicht besteht. Alternativ oder zusätzlich ist es auch denkbar, dass der Befestigungsrahmen **20b** zumindest eine Nut und die Induktionsladeeinheit **12b** zumindest ein Befestigungselement mit einem Federelement und einer Lagernase aufweist.

[0098] In den Fig. 7a und Fig. 7b sowie Fig. 8a, Fig. 8b und Fig. 8c sind weitere denkbare Ausgestaltungen der Nuten **32c**, **32d**, **32e**, **32f** und der Befestigungselemente **78c**, **78d**, **78e**, **78f** mit Federelement **80c**, **80d**, **80e**, **80f** und Lagernase **82c**, **82d**, **82e**, **82f** dargestellt.

[0099] Die in den Fig. 7a und Fig. 7b dargestellte Nut **32c** weist Rastausnehmungen **84c** auf, in die Lagernasen **82c** in einem eingeschobenen Betriebszustand einrasten. In einem kraftlosen Zustand von Federelementen **80c** ist ein größter Abstand von senkrecht zu einer Einschubrichtung **54c** einander gegenüberliegenden Gleitflächen der Lagernasen **82c** größer als ein zur Einschubrichtung **54c** senkrechter größter Abstand eines Rastgrunds von den Rastausnehmungen **84c** zweier senkrecht zur Einschubrichtung **54c** einander gegenüberliegend angeordneter Nuten **32c**. Die Nuten **32c** üben somit auch im eingerasteten Zustand eine Kraft auf die Lagernasen **82c** aus, sodass der Befestigungsrahmen **20c** relativ zu der Induktionsladeeinheit **12c** auch im eingerasteten Zustand spielfrei bleibt. Die Rastausnehmungen **84c** sind in Einschubrichtung **54c** beidseitig abgerundet, sodass die Rastverbindung lösbar ist, indem die Induktionsladeeinheit **12c** relativ zu dem Befestigungsrahmen **20c** mit einer Kraft entgegen der Einschubrichtung **54c** beaufschlagt wird, die ausreichend ist, um die Lagernasen **82c** aus den Rastausnehmungen **84c** zu drängen. Bis auf Einschubschrägen mit einem Winkel von 45° gegenüber der Einschubrichtung **54c**, die ein Einschieben erleichtern, und die Rastausnehmungen **84c** weisen die Nuten **32c** entlang der Einschubrichtung **54c** ein gleichbleibendes Nutprofil auf.

[0100] Um zu einer Einschubebene senkrechte Kräfte aufzunehmen und die Induktionsladeeinheit relativ zu dem Befestigungsrahmen senkrecht zur Einschubebene zu positionieren, sind die Nutprofile der Nuten **32c** und Gleitflächenprofile der Lagernasen **82c** geeignet ausgebildet.

[0101] In den Fig. 8a, Fig. 8b und Fig. 8c sind drei besonders vorteilhafte Nutprofile der Nut **32d**, **32e**, **32f** und Gleitflächenprofile der Lagernasen **82d**, **82e**, **82f** dargestellt. Das Nutprofil der Nut **32d** weist eine zu einer Einschubebene parallele Flanke **86d** auf. Ei-

ne weitere Flanke **88d** bildet mit der Einschubebene einen Winkel von 60° (**Fig. 8a**). Die weitere Flanke **56a** stützt die als Federkraft ausgebildete Kraft mit einer Kraftkomponente senkrecht zur Flanke **88d** ab und erzeugt so eine Anpresskraft, die die Lagernase **82d** gegen die Flanke **86d** der Nut **32d** drückt. Die Position der Induktionsladeeinheit **12d** relativ zum Befestigungsrahmen **20d** wird so besonders präzise bezüglich der Einschubebene festgelegt. Die parallelen Flanken **86d** bilden in diesem Fall die Einschubebene. Die **Fig. 8b** und **Fig. 8c** zeigen Varianten mit einer Nut **32e** mit kreisförmigem Nutprofil und mit einer Nut **32f** mit parabelförmigem Nutprofil sowie angepassten Gleitflächenprofilen der Lagernasen **82e** und **82f**. Die Nutprofile stellen gegenüber einer Einschubebene eine schwimmende Lagerung dar, die in eine Mittelstellung strebt, in der die Gleitflächen quer zur Einschubrichtung **54e**, **54f** einander gegenüberliegender Lagernasen **82e**, **82f** in den Nuten **32e**, **82f** den größten Abstand aufweisen. Beim kreisförmigen Nutprofil der Nut **32e** weist die Lagernase **82e** ein ebenfalls kreisförmiges Gleitflächenprofil auf, sodass sich eine vergleichsweise robuste Lagerung mit einer hohen Lagerreibung ergibt, die große Lagerkräfte aufnehmen kann. Das parabelförmige Nutprofil der Nut **32f** ist mit einer spitz zulaufenden Lagernase **82f** kombiniert, die ein mit einem kleinen Radius von weniger als 10% einer Nuthöhe abgerundetes Gleitflächenprofil aufweist. Die so mit nur einer kleinen Gleitfläche an der Nut **32e**, **32f** anliegende Lagernase **82e**, **82f** kann besonders in Einschubrichtung **54e**, **54f** leichtgängig sein und sich bezogen zur Einschubebene besonders präzise ausrichten.

[0102] Die **Fig. 9** bis **Fig. 11** zeigen eine schematische Darstellung eines als induktives Ladesystem ausgebildeten Systems **90g** mit einer Befestigungseinheit **16g**, die einen aus einem Kunststoffmaterial gefertigten Systemhalter **92g** umfasst, und mit einer Induktionsladeeinheit **12g**. Der Systemhalter **92g** begrenzt einen Aufnahmebereich **26g**, der zur Aufnahme der Induktionsladeeinheit **12g** und einer Ladeschnittstelle **96g** eines in den **Fig. 9** und **Fig. 11** als Induktionsakkumulator **14g** ausgebildeten, aufzuladenden Geräts **98g** vorgesehen ist. Der Induktionsakkumulator **14g** ist als Handwerkzeugmaschinenakkumulator ausgebildet.

[0103] Der Systemhalter **92g** weist ein als Bügel **100g** ausgebildetes Befestigungsmittel auf, das dazu vorgesehen ist, das System **90g** in einem betriebsbereiten Zustand um eine Pendelachse **102g** beweglich hängend zu lagern (**Fig. 12**). Der Bügel **100g** ist an zwei Lagerstellen **104g** am Systemhalter **92g** um die Pendelachse **102g** beweglich gelagert und im Wesentlichen auf einer dem Aufnahmebereich **26g** abgewandten Seite des Systemhalters **92g** angeordnet.

[0104] Der Aufnahmebereich **26g** weist Lagermittel **108g**, **128g** zur um einen Luftspalt **106g** von etwa

3 mm beabstandeten Lagerung der Induktionsladeeinheit **12g** und der Ladeschnittstelle **96g** des aufzuladenden Geräts **98g** auf. Zur Aufnahme der Induktionsladeeinheit **12g** und der Ladeschnittstelle **96g** werden diese in einer gemeinsamen Einschubrichtung **54g** in den Aufnahmebereich **26g** eingeschoben. Die Ladeschnittstelle **96g** des als Induktionsakkumulator **14g** ausgebildeten Geräts **98g** kann in zwei gegenüber einer zur Pendelachse **102g** und zur Einschubrichtung **54g** senkrecht stehenden Achse um 180° gedrehten Orientierungen in den Aufnahmebereich **26g** eingeschoben werden.

[0105] **Fig. 13** zeigt die Induktionsladeeinheit **12g**. Die Induktionsladeeinheit **12g** weist eine Fläche auf, unter der eine hier nicht näher dargestellte Sendespule zu einer induktiven Energieübertragung angeordnet ist. Die Fläche ist als Vertiefung **38g** ausgebildet. Eine Zuleitung **130g** dient der Energieversorgung. An Seiten der Induktionsladeeinheit **12g** sind von jeweils einer Nut **32g** gebildete Lagerrillen angeordnet, die zu einer Lagerung der Induktionsladeeinheit **12g** im Systemhalter **92g** vorgesehen sind. Der Systemhalter **92g** weist innerhalb des Aufnahmebereichs **26g** zwei Lagerschienen **110g** auf, die die Lagermittel **108g** bilden. Die Induktionsladeeinheit **12g** wird mit den als Nuten **32g** gebildeten Lagerrillen auf die Lagerschienen **110g** des Aufnahmebereichs **26g** in der Einschubrichtung **54g** eingeschoben und so im Aufnahmebereich **26g** gelagert. Der Aufnahmebereich **26g** umschließt die Induktionsladeeinheit **12g** um eine zur Einschubrichtung **54g** parallele Achse um mehr als 180° , sodass die Induktionsladeeinheit **12g** mit dem Systemhalter **92g** eine kompakte Einheit bildet.

[0106] Die **Fig. 14** und **Fig. 15** zeigen die Ladeschnittstelle **96g** am Induktionsakkumulator **14g**. Die Ladeschnittstelle **96g** kann geometrisch entsprechend alternativ auch an einer Handwerkzeugmaschine **112g** mit einem integrierten Induktionsakkumulator **14g** angeordnet sein. Die Ladeschnittstelle **96g** weist eine Fläche auf, unter der eine hier nicht näher dargestellte Empfangsspule zu einer induktiven Energieübertragung angeordnet ist. Die Fläche ist als ein mit der Vertiefung **48** korrespondierendes Podest ausgebildet. Beidseitig der Fläche sind zwei als Aufnahmeschultern **114g** ausgebildete Halteelemente **56g**, die zu einer Lagerung der Ladeschnittstelle **96g** im Systemhalter **92g** vorgesehen sind. Die Aufnahmeschultern **114g** sind zu einer Achse senkrecht zur Fläche und zu einem Zentrum der Empfangsspule symmetrisch angeordnet, sodass die Ladeschnittstelle **96g** in zwei zu dieser Achse um 180° gedrehten Orientierungen in den Systemhalter **92g** eingeschoben werden kann.

[0107] Der Systemhalter **92g** weist zwei Flanken **116g** auf, die in einem in den Systemhalter **92g** eingeschobenen Zustand der Ladeschnittstelle **96g**

die Aufnahmeschultern **114g** formschlüssig lagern und Lagermittel bilden. Die Flanken **116g** werden an dem der Einschubrichtung **54g** zugewandten Ende von Absätzen **118g** begrenzt, die die in den Aufnahmebereich **26g** eingeschobene Ladeschnittstelle **96g** in einer Ladeposition fixieren und Sicherungsmittel bilden (Fig. 10). Um die Ladeschnittstelle **96g** zu entnehmen, wird diese in Richtung der Induktionsladeeinheit **12g** über die Absätze **118g** angehoben und anschließend entgegen der Einschubrichtung **54g** entnommen. Eine Höhe senkrecht zur Einschubrichtung **54g** der Absätze **118g** ist geringer als das Maß des Luftspalts **106g**, sodass die Aufnahmeschultern **114g** der Ladeschnittstelle **96g** über die Absätze **118g** angehoben werden können, ohne mit der Induktionsladeeinheit **12g** zu kollidieren. Der Induktionsakkumulator **14g** weist auf der der Ladeschnittstelle **96g** abgewandten Seite eine Geräteschnittstelle **120g** auf, mit der er mit einer Handwerkzeugmaschine **112g** verbunden werden kann. Die Geräteschnittstelle **120g** weist eine an die Handwerkzeugmaschine **112g** angepasste Ausbildung auf und ist unabhängig von der Ausgestaltung der Ladeschnittstelle **96g**. Mit dem System **90g** können verschiedene als Handwerkzeugmaschinenakkus ausgebildete Induktionsakkumulatoren **14g** mit abweichender Geräteschnittstelle **120g** genutzt werden, bei denen die Ladeschnittstelle **96g** der mit dem System **90g** kompatiblen Ausbildung entspricht.

[0108] Fig. 16 zeigt das System **90g** mit eingeschobenem Induktionsakkumulator **14g** bei einer am Bügel **100g** hängenden Lagerung. An einem festen Körper, wie zum Beispiel einem Regal, ist ein Haken **122g** angebracht, in den der Bügel **100g** eingehängt werden kann. Das System **90g** mit dem Induktionsakkumulator **14g** richtet sich entsprechend einer an einem Schwerpunkt S des Systems **90g** mit dem Induktionsakkumulator **14g** einwirkenden Gewichtskraft so aus, dass die Pendelachse **102g** annähernd momentfrei ist.

[0109] Die Fig. 17 bis Fig. 21 zeigen das System **90g** mit einer Auswahl von verschiedenen möglichen Handwerkzeugmaschinen **112g'**, **112g''**, **112g'''**, **112g''''**, **112g'''''** mit abweichender Gestalt, Größe, Masse und Schwerpunkt S. Eine Handwerkzeugmaschine **112g'** in Fig. 17 ist als Handfräse ausgebildet. Eine Handwerkzeugmaschine **112g''** in Fig. 18 ist als Bohrschrauber ausgebildet. Eine Handwerkzeugmaschine **112g'''** in Fig. 19 ist als Winkelschleifer ausgebildet. Eine Handwerkzeugmaschine **112g''''** in Fig. 20 ist als Stichsäge ausgebildet. Eine Handwerkzeugmaschine **112g'''''** in Fig. 21 ist als Bohrhammer ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschinen **112g** richten sich gemeinsam mit dem System **90g** jeweils entsprechend ihrem Schwerpunkt S und der Gewichtskraft so um die Pendelachse **102g** aus, dass diese weitgehend momentfrei bleibt. Das System **90g** kann so unterschiedliche Handwerk-

zeugmaschinen **112g** aufnehmen und hängend laden und lagern.

[0110] Fig. 22 zeigt eine alternative Nutzungsmöglichkeit der Induktionsladeeinheit **12g** mit dem Induktionsakkumulator **14g** ohne Verwendung des Systemhalters **92g**. Der Induktionsakkumulator **14g** kann mit der Fläche der Ladeschnittstelle **96g** direkt auf die Fläche der Induktionsladeeinheit **12g** aufgelegt werden und so direkt geladen werden. Zur Positionierung weist die Induktionsladeeinheit **12g** um die Fläche einen kreisförmigen, konzentrisch mit der Sendespule angeordneten Rand **124g** auf. Die Fläche und der Rand **124g** bilden ein Positionierelement **40g**. Die Aufnahmeschultern **114g** des Induktionsakkumulators **14g** werden von Kreissegmenten **126g** eines konzentrisch zur Empfangsspule des Induktionsakkumulators **14g** angeordneten Kreises begrenzt, wobei der Durchmesser der Kreissegmente **126g** auf den Durchmesser des Rands **124g** abgestimmt ist. Die Kreissegmente **126g** dienen so bei auf die Induktionsladeeinheit **12g** aufgelegtem Induktionsakkumulator **14g** zur konzentrischen Positionierung der Sendespule der Induktionsladeeinheit **12g** mit der Empfangsspule des Induktionsakkumulators **14g**, wobei zwischen den Kreissegmenten **126g** und dem Rand **124g** eine Toleranz in einem Umfang zulässig ist, innerhalb der ein Wirkungsgrad der induktiven Energieübertragung nur wenig beeinflusst wird. Die Ladespule und Empfangsspule sind symmetrisch, sodass eine Orientierung um die Symmetrieachsen der Ladespule und Empfangsspule ohne Einfluss auf den Ladevorgang ist. Auf die gleiche Art können auch Handwerkzeugmaschinen **112g** direkt mit der Induktionsladeeinheit **12g** ohne Nutzung des Systemhalters **92g** geladen werden, sofern ihre Geometrie und ihr Schwerpunkt ein sicheres Abstellen mit ihrer Ladeschnittstelle **96g** auf der Induktionsladeeinheit **12g** zulassen.

Patentansprüche

1. Induktionsladeeinheit, insbesondere Handwerkzeuginduktionsladeeinheit, die dazu vorgesehen ist, in einem mit einem Induktionsakkumulator (**14**) gekoppelten Zustand eine Energie zu übertragen, mit zumindest einer Ladespule und mit einem Gehäuse (**30**), das zumindest einen Aufnahmebereich (**36**) zur Aufnahme des Induktionsakkumulators (**14**) in einem gekoppelten Zustand umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Aufnahmebereich (**36**) zumindest eine Vertiefung (**38**, **48**) aufweist.
2. Induktionsladeeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Vertiefung (**38**, **48**) zumindest teilweise eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm aufweist.

3. Induktionsladeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Vertiefung (38) zumindest teilweise ein Positionierelement (40) zur Positionierung des Induktionsakkumulators (14) bildet.

ne zumindest teilweise gekrümmte Außenkontur aufweist.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

4. Induktionsladeeinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Positionierelement (40) eine zumindest teilweise gekrümmte Außenkontur aufweist.

5. Induktionsladeeinheit zumindest nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Positionierelement (40) zumindest teilweise eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm aufweist.

6. Induktionsladeeinheit zumindest nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Positionierelement (40) zumindest teilweise eine Absatzhöhe von maximal 3 mm aufweist.

7. Induktionsladeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Vertiefung (48) zumindest teilweise zumindest ein Schmutzabführelement (42) bildet.

8. Induktionsladeeinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Schmutzabführelement (42) zumindest teilweise rinnenförmig ausgebildet ist.

9. System mit zumindest einer Induktionsladeeinheit (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit zumindest einem Induktionsakkumulator (14), insbesondere Handwerkzeuginduktionsakkumulator, der mittels der Induktionsladeeinheit (12) induktiv aufladbar ausgebildet ist.

10. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Induktionsakkumulator (14) ein Gehäuse (44) aufweist, das zumindest ein Positionierelement (46) zur Kopplung mit dem Aufnahmebereich (36) der Induktionsladeeinheit (12) in einem gekoppelten Zustand umfasst.

11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Positionierelement (46) des Induktionsakkumulators (14) zumindest teilweise eine Absatzhöhe von zumindest 0,5 mm aufweist.

12. System zumindest nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Positionierelement (46) des Induktionsakkumulators (14) zumindest teilweise eine Absatzhöhe von maximal 3 mm aufweist.

13. System zumindest nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Positionierelement (46) des Induktionsakkumulators (14) ei-

Anhängende Zeichnungen

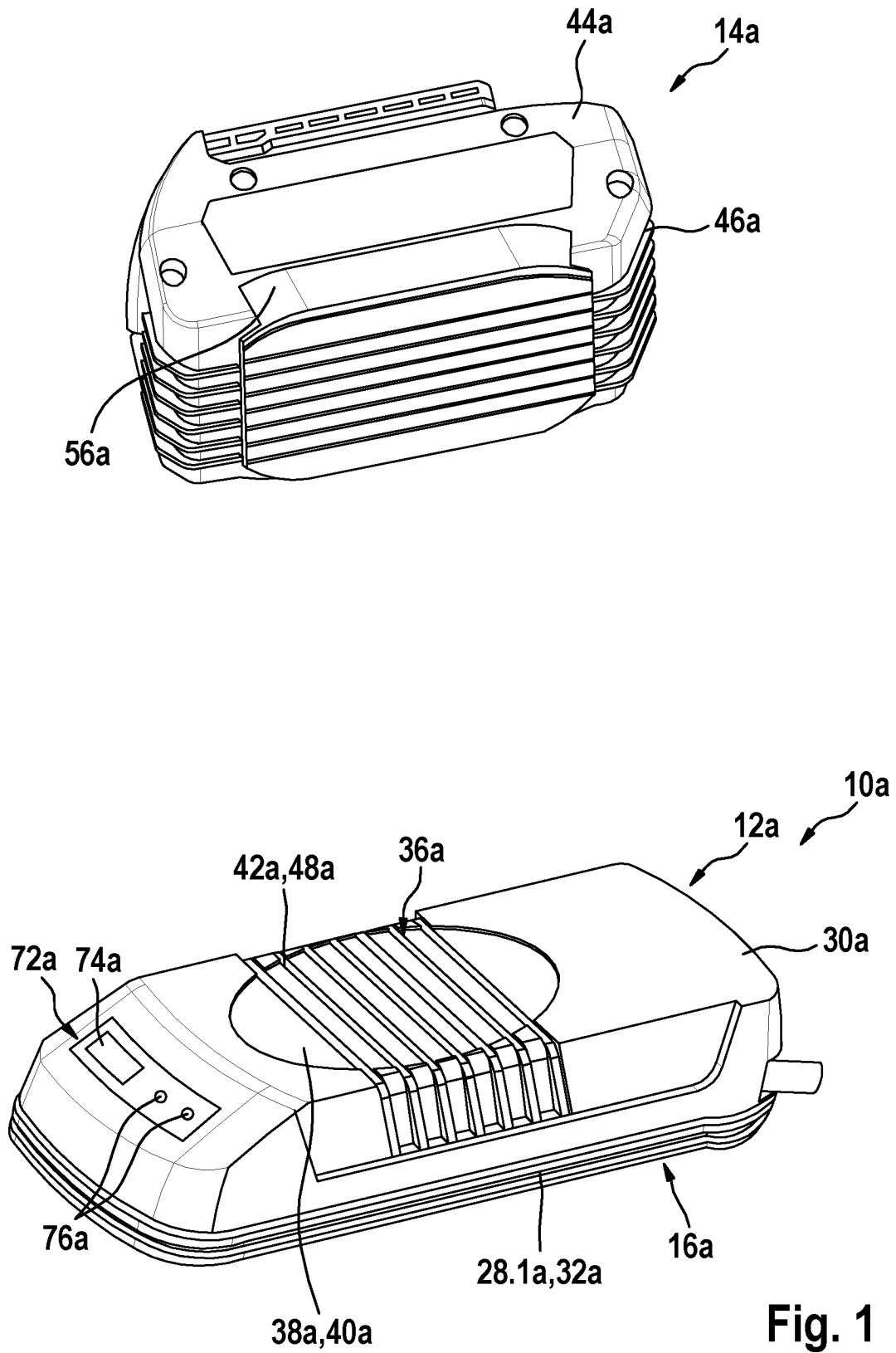


Fig. 1

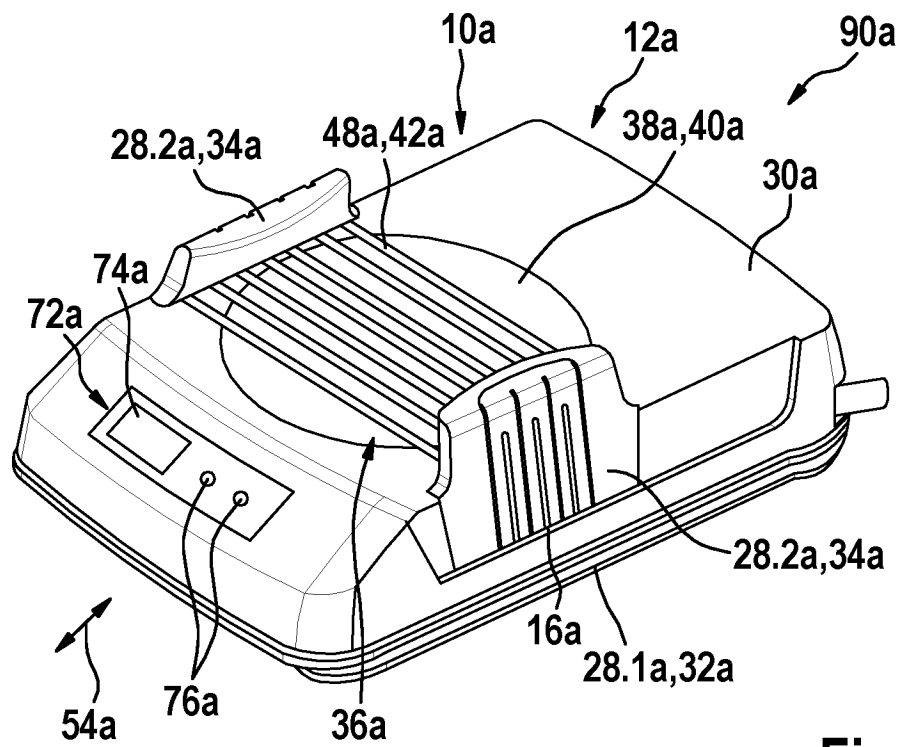


Fig. 2a

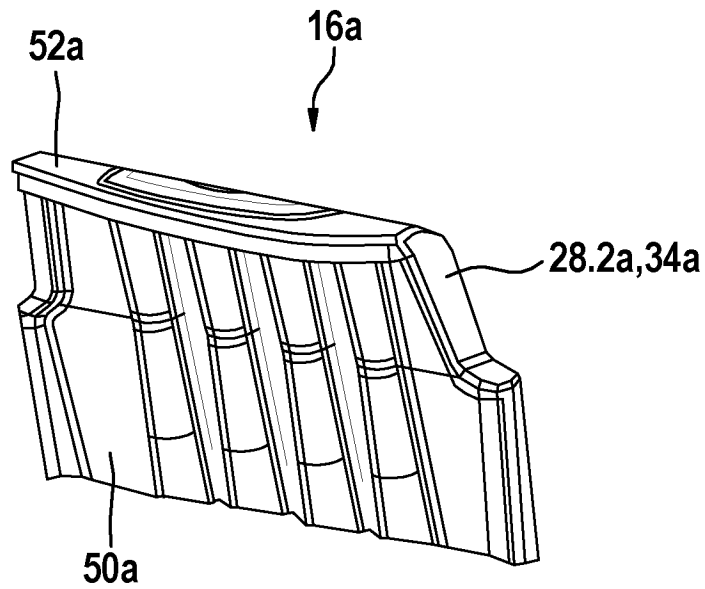


Fig. 2b

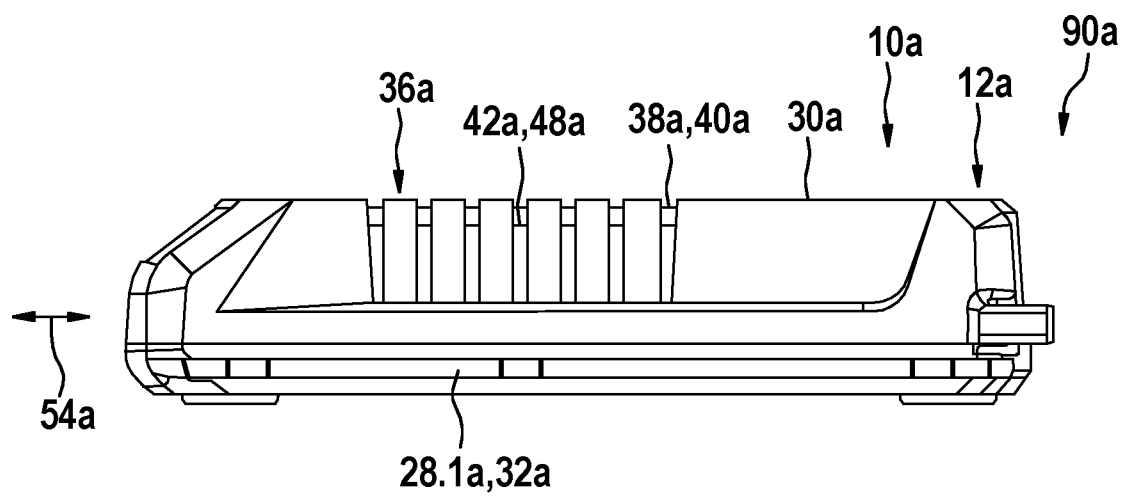


Fig. 3a

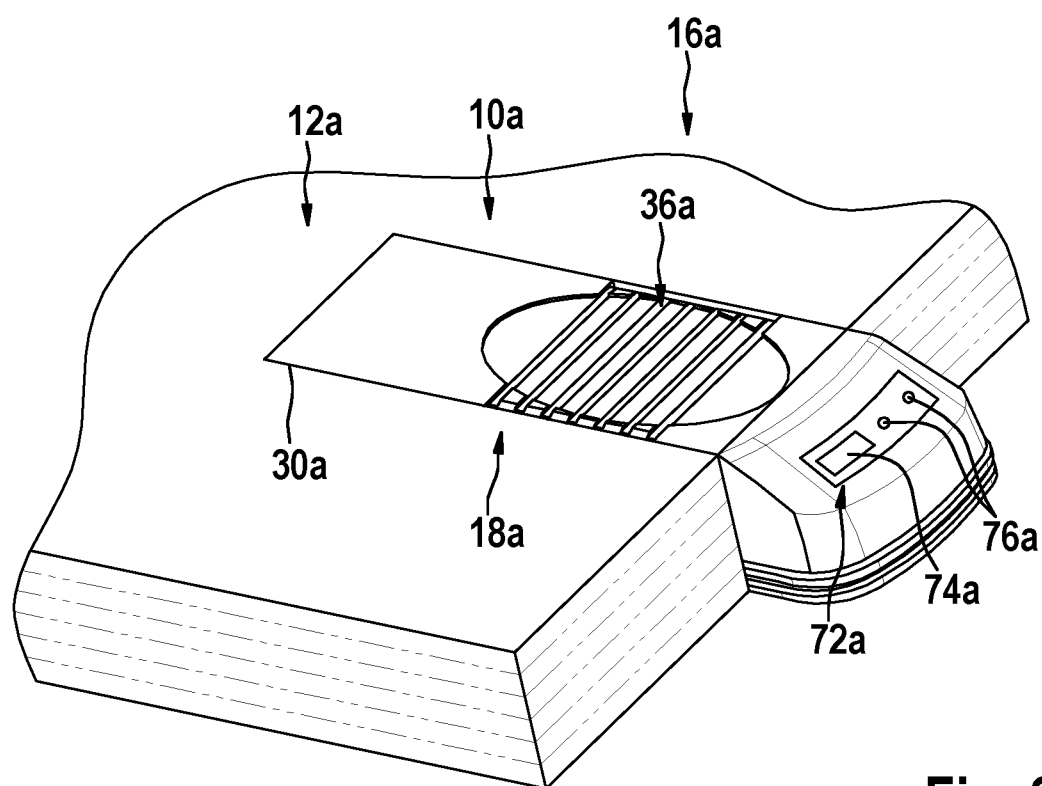


Fig. 3b

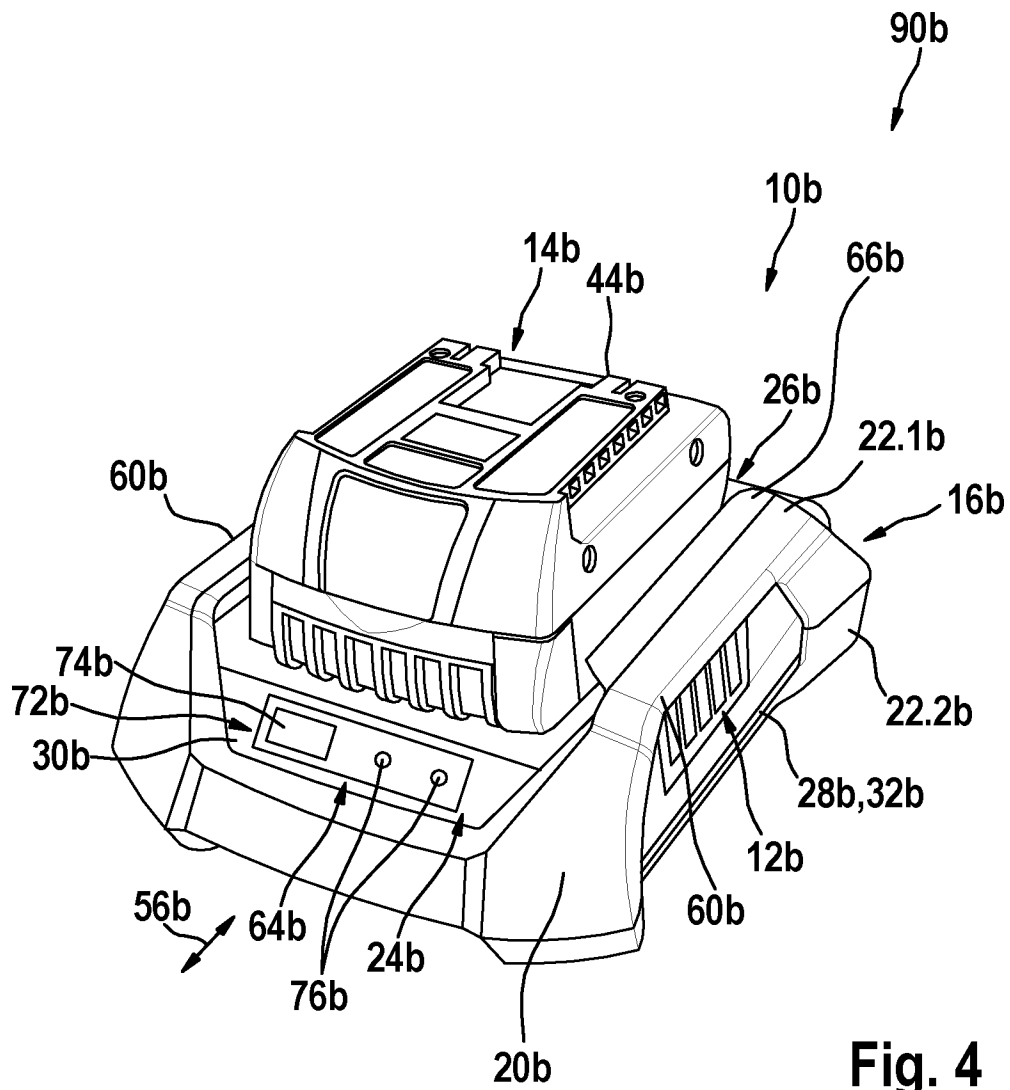
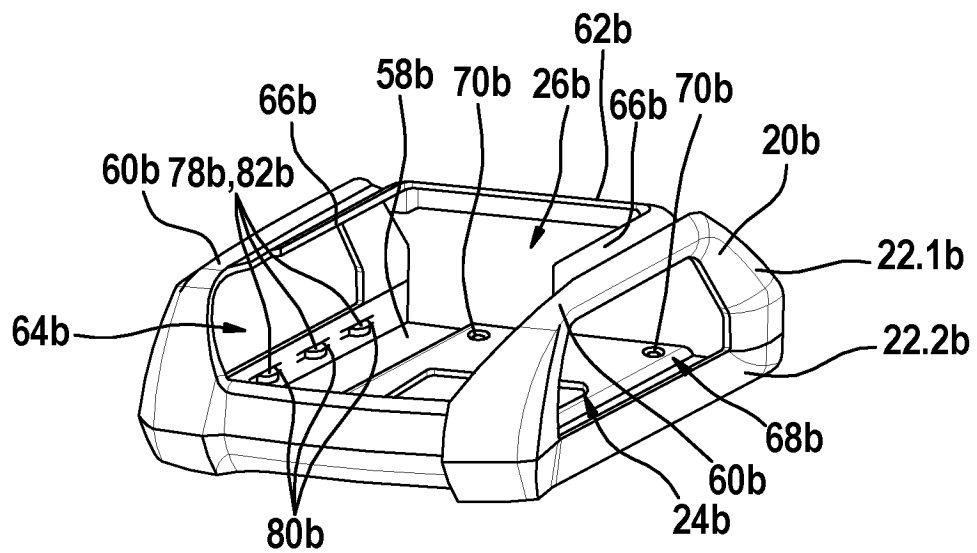
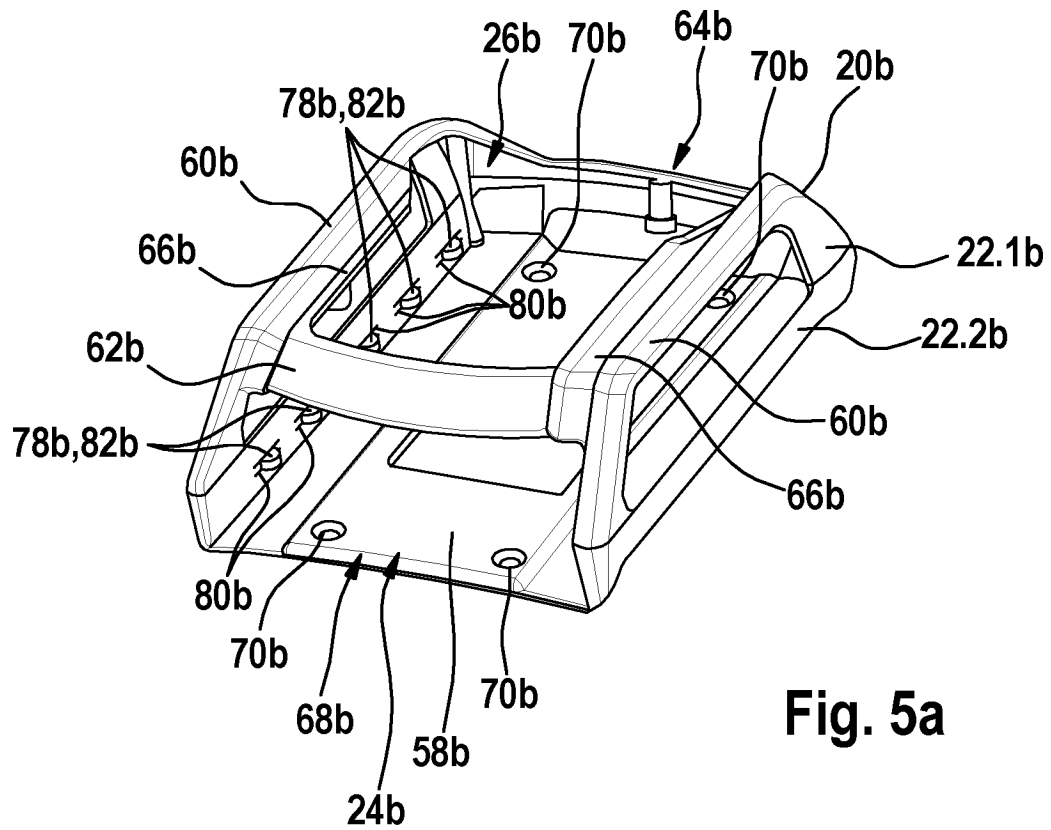


Fig. 4



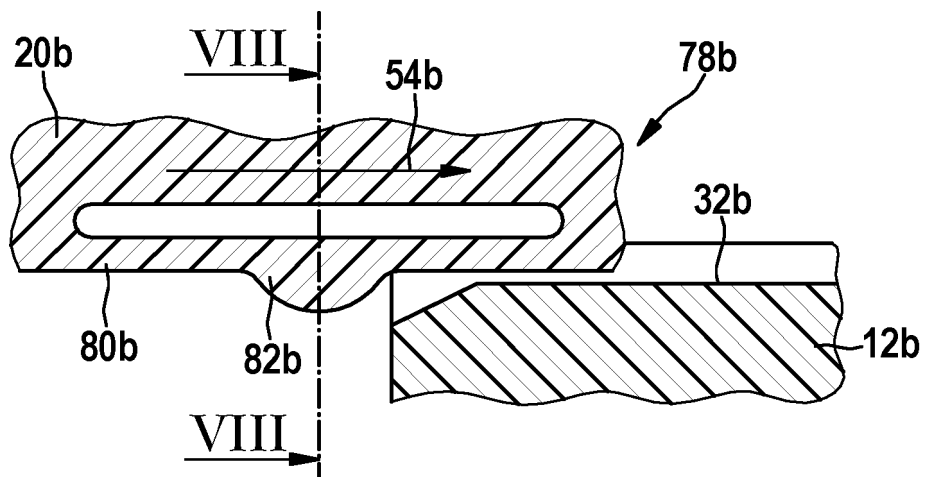


Fig. 6a

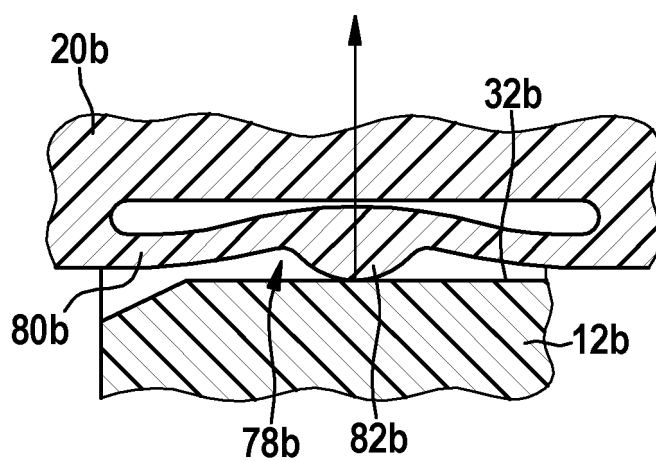


Fig. 6b

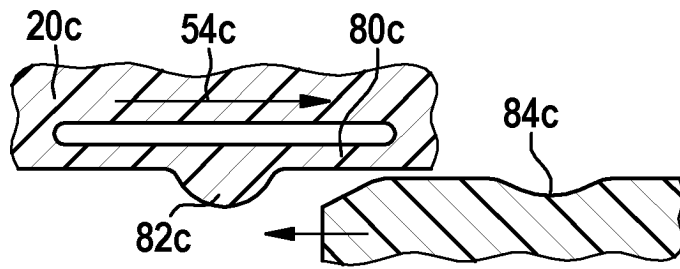


Fig. 7a

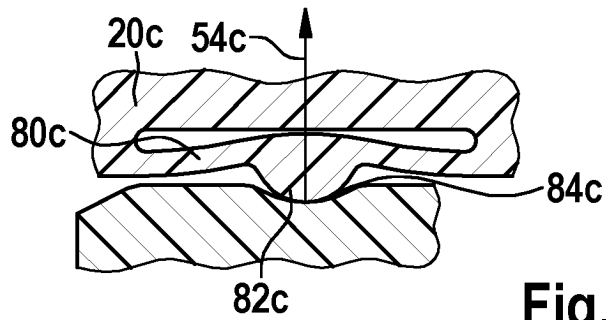


Fig. 7b

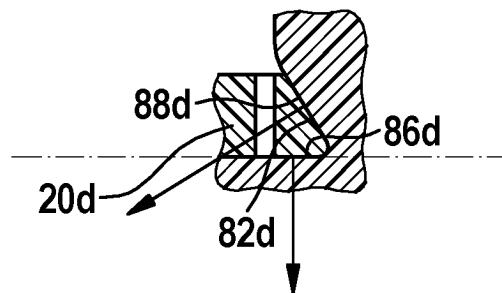


Fig. 8a

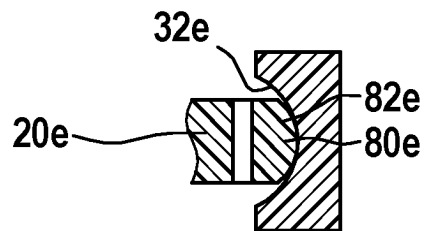


Fig. 8b

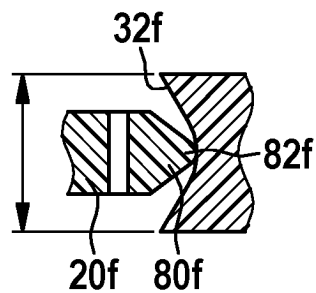


Fig. 8c

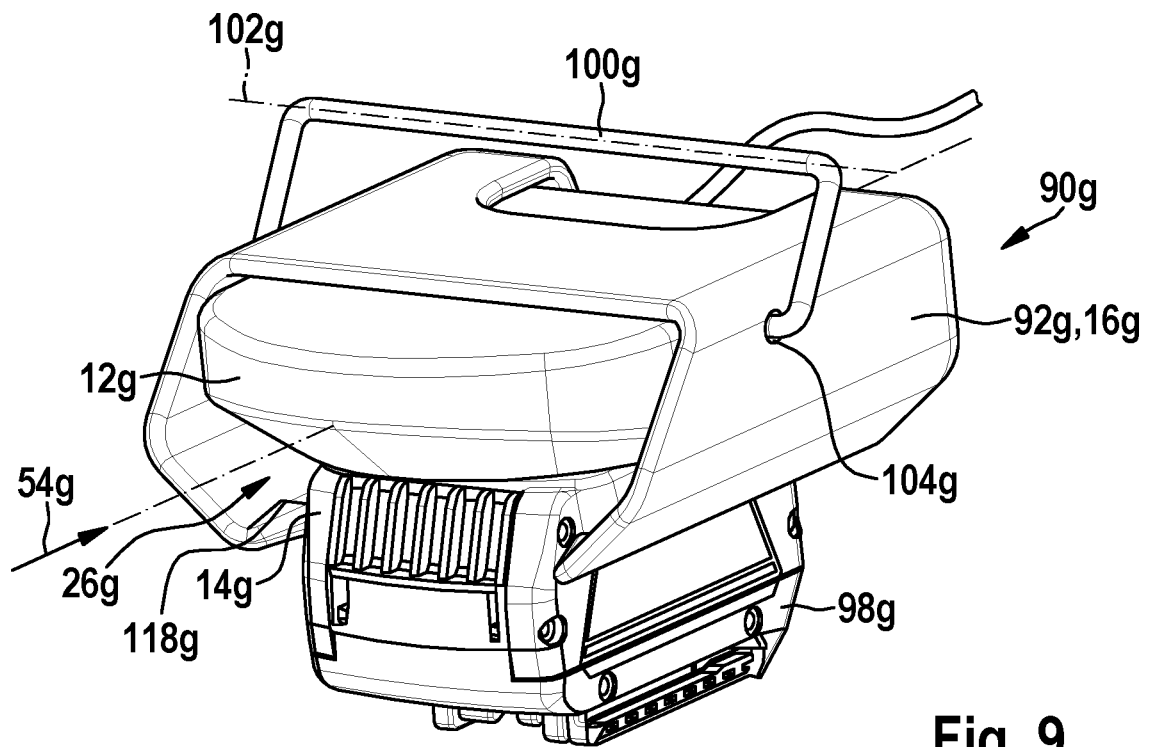


Fig. 9

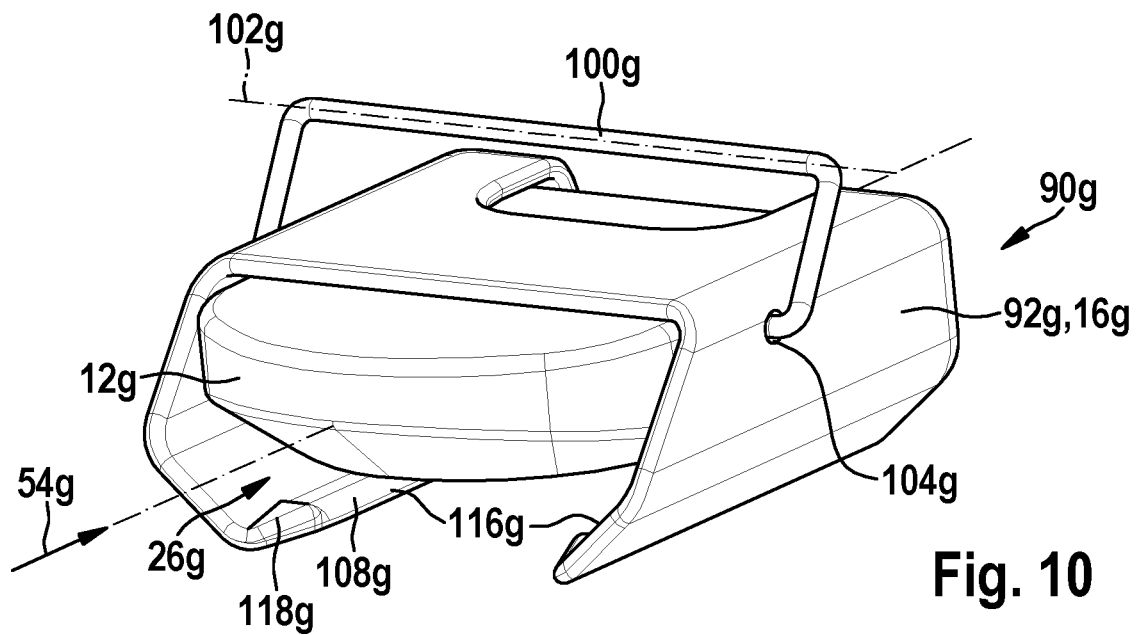


Fig. 10

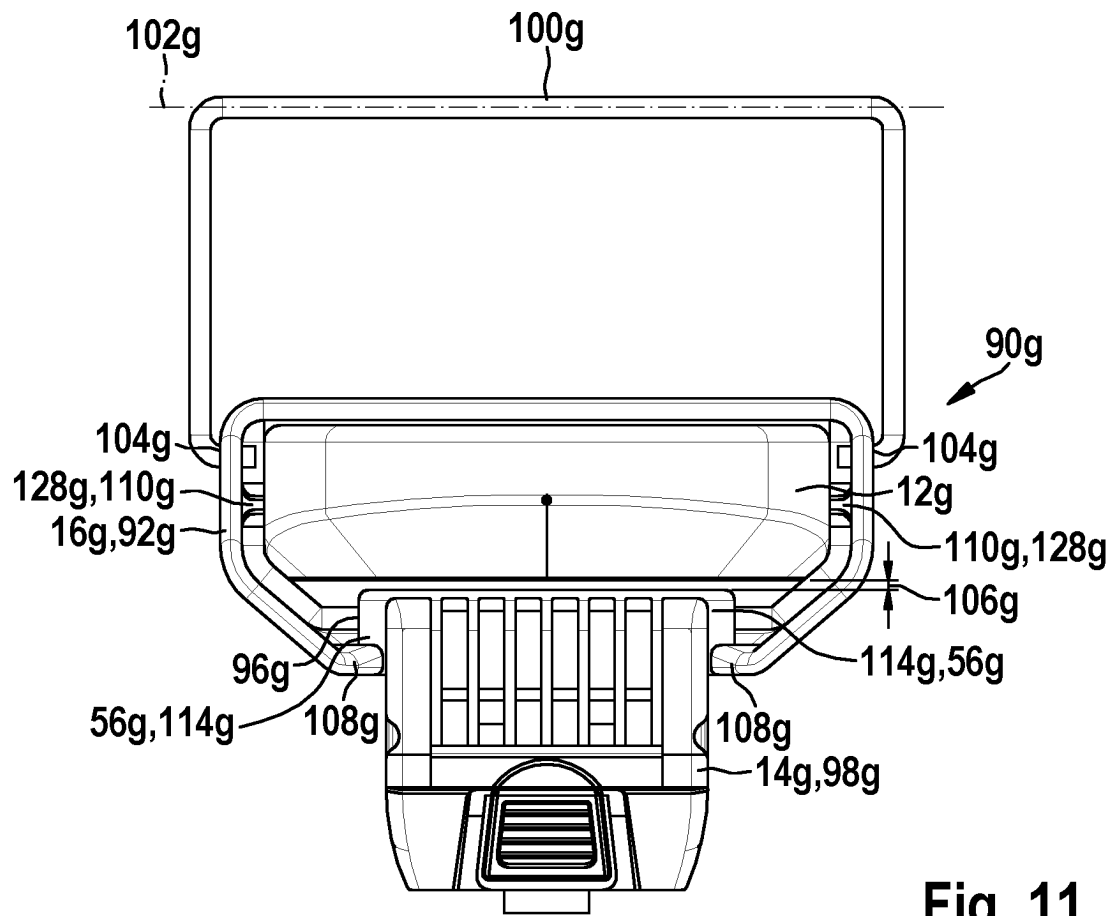


Fig. 11

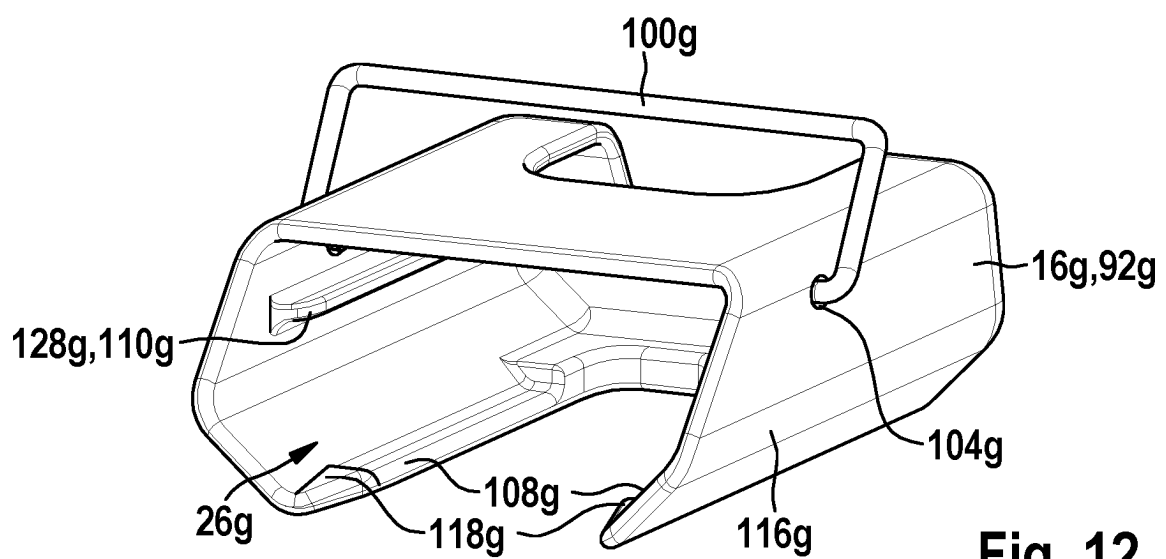


Fig. 12

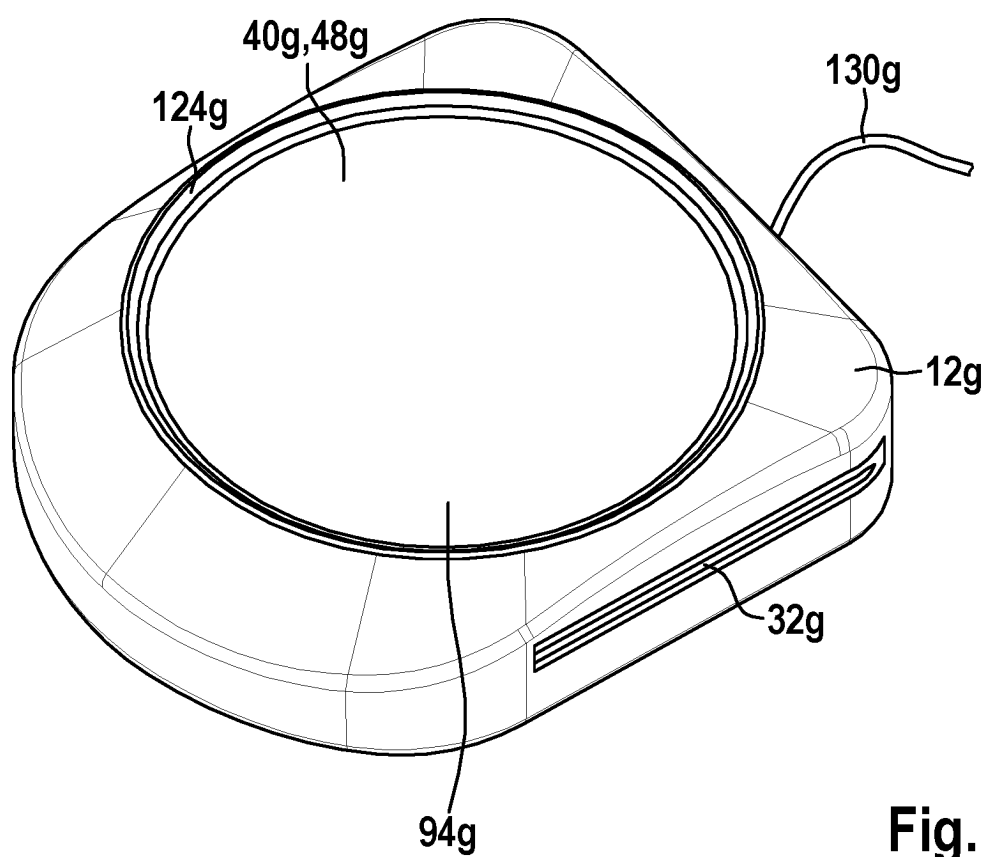


Fig. 13

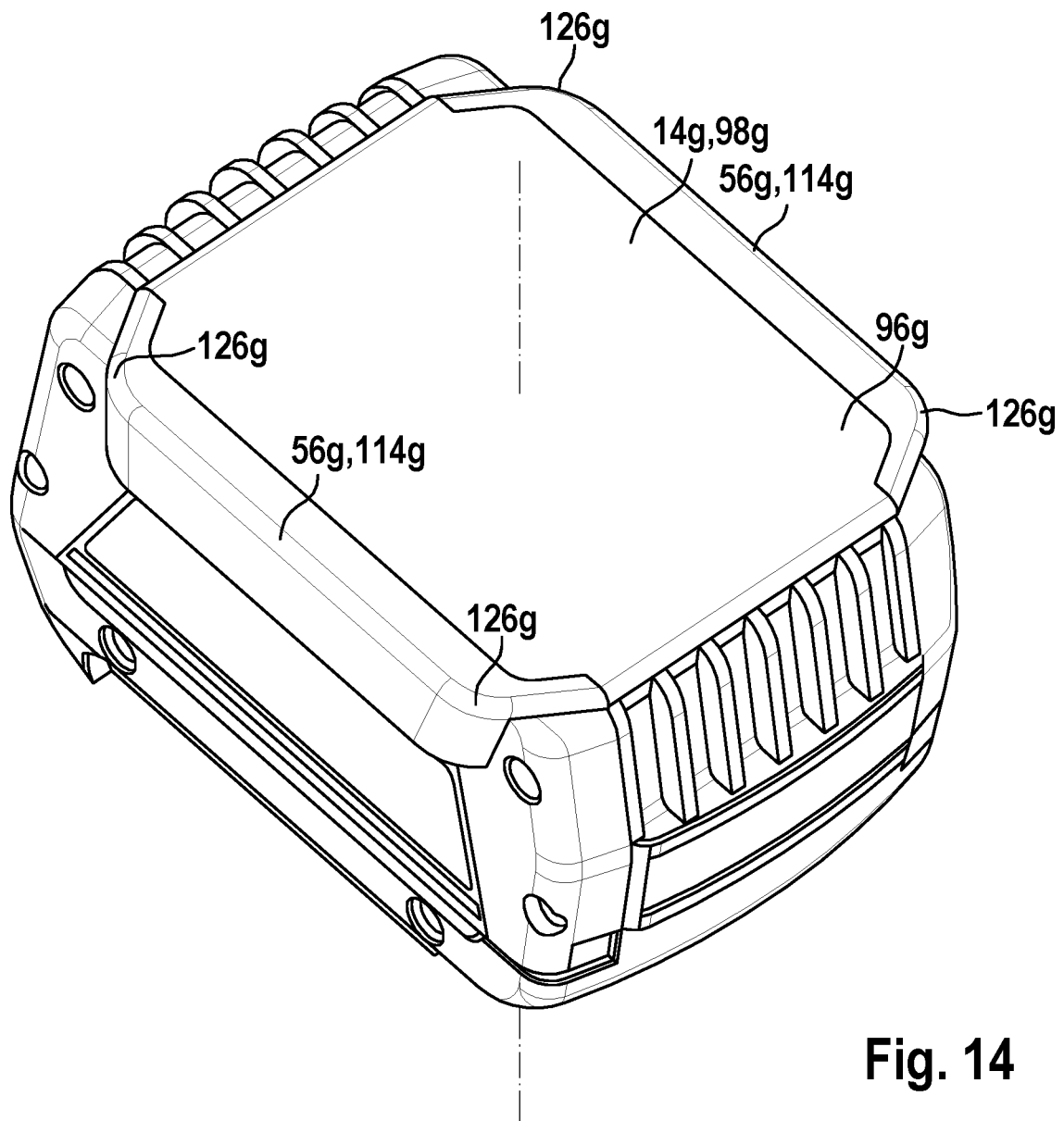


Fig. 14

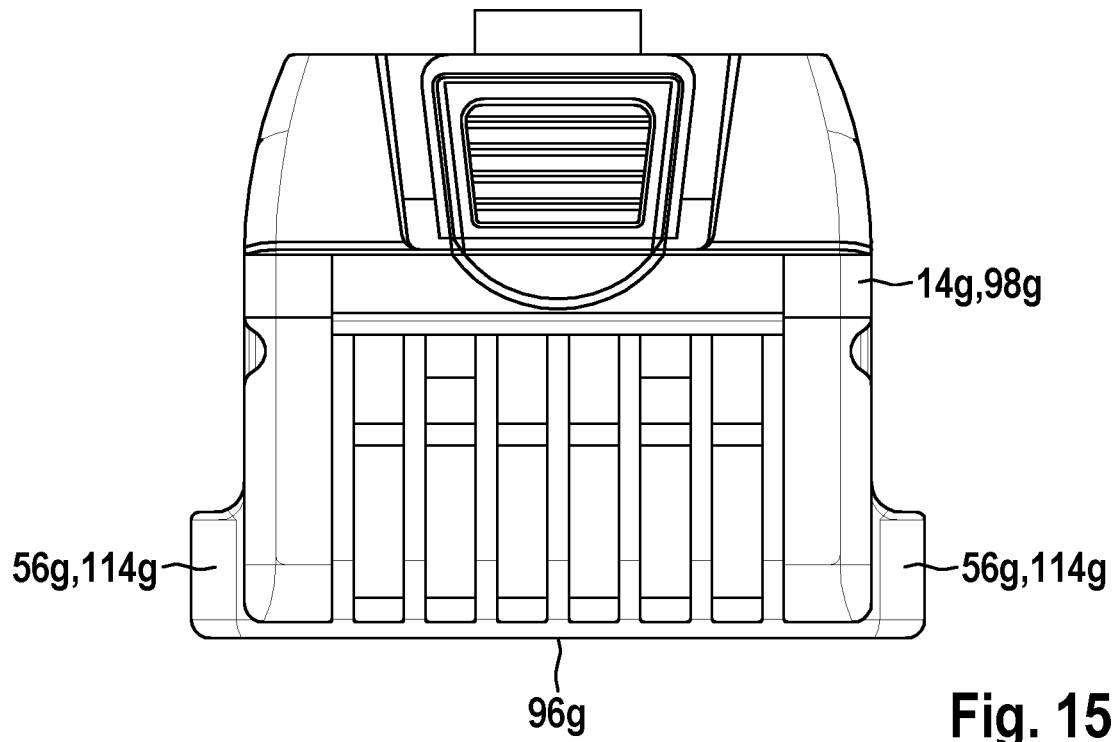


Fig. 15

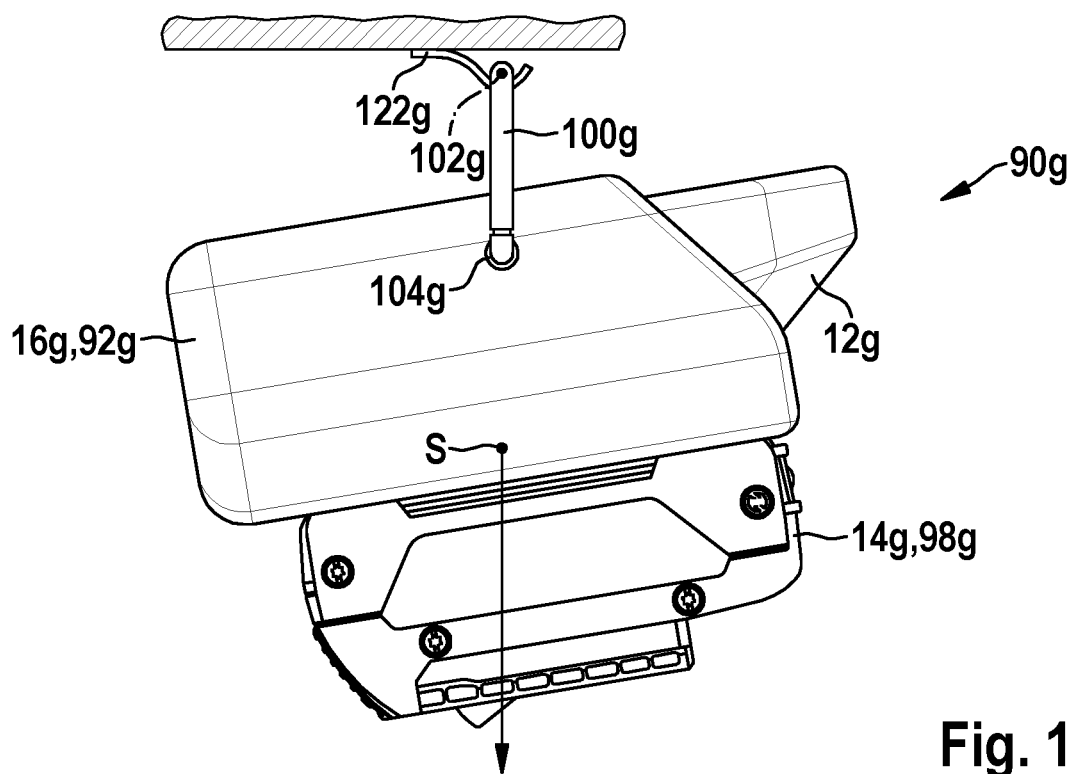


Fig. 16

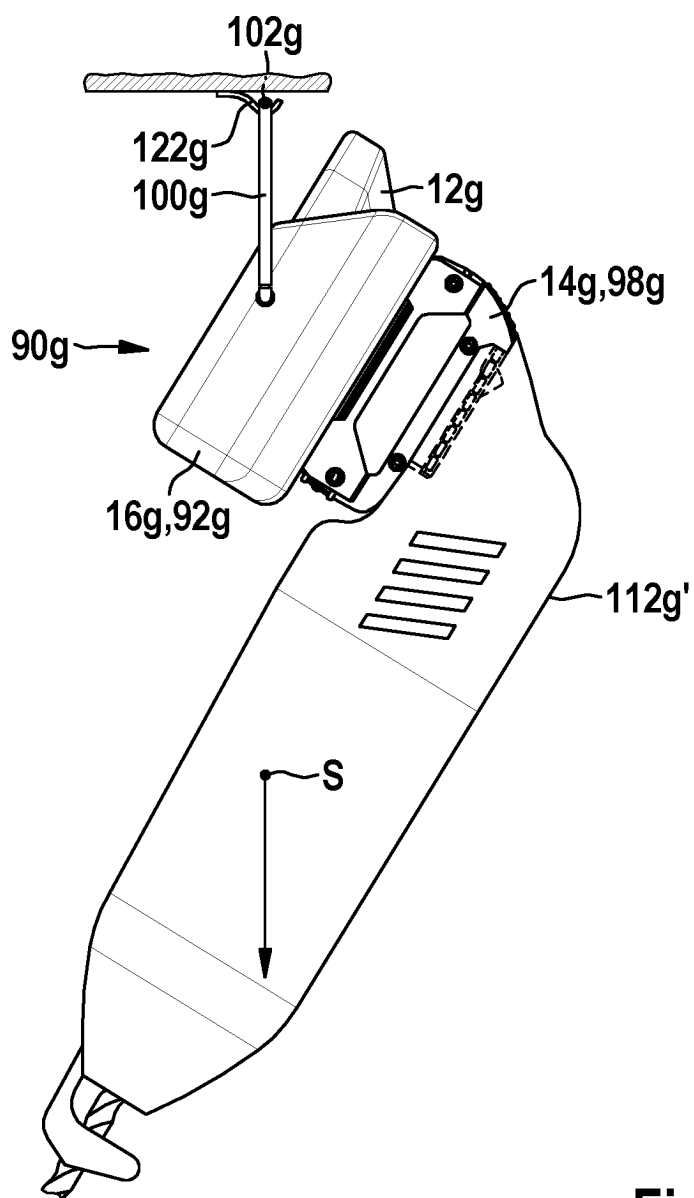


Fig. 17

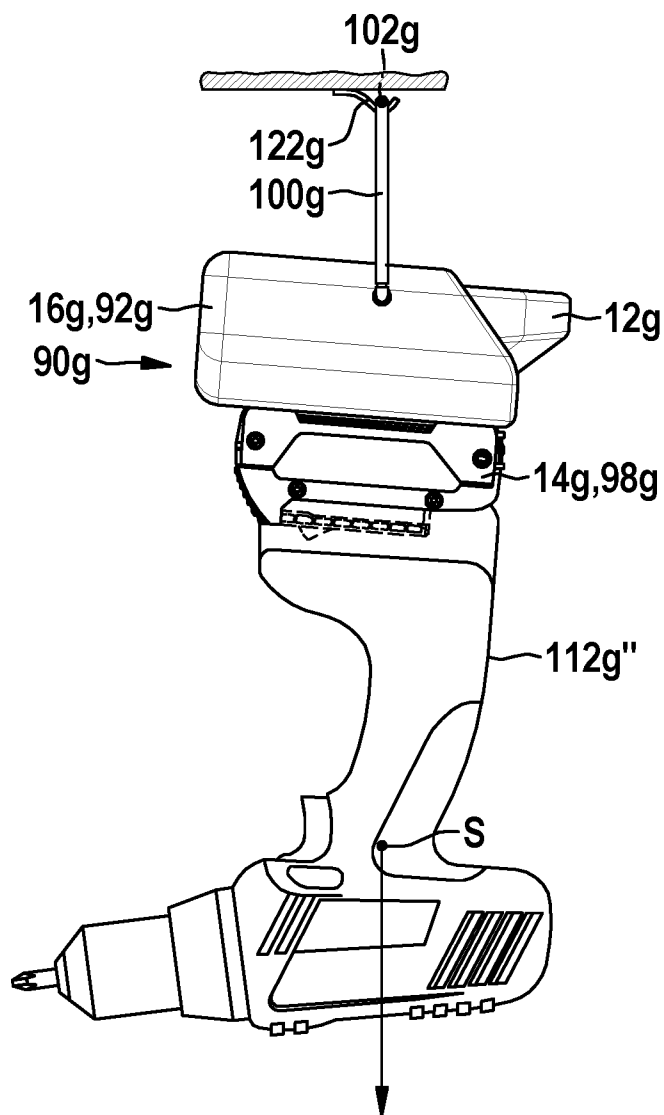


Fig. 18

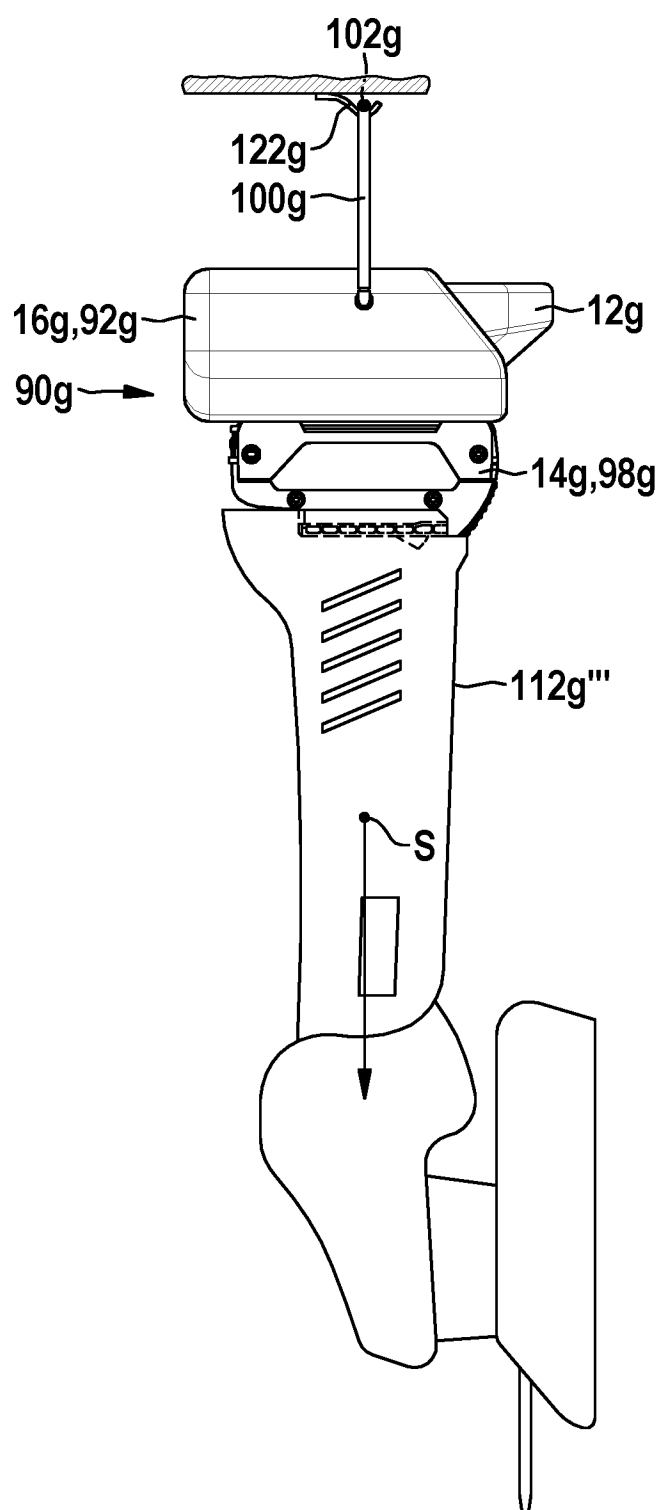


Fig. 19

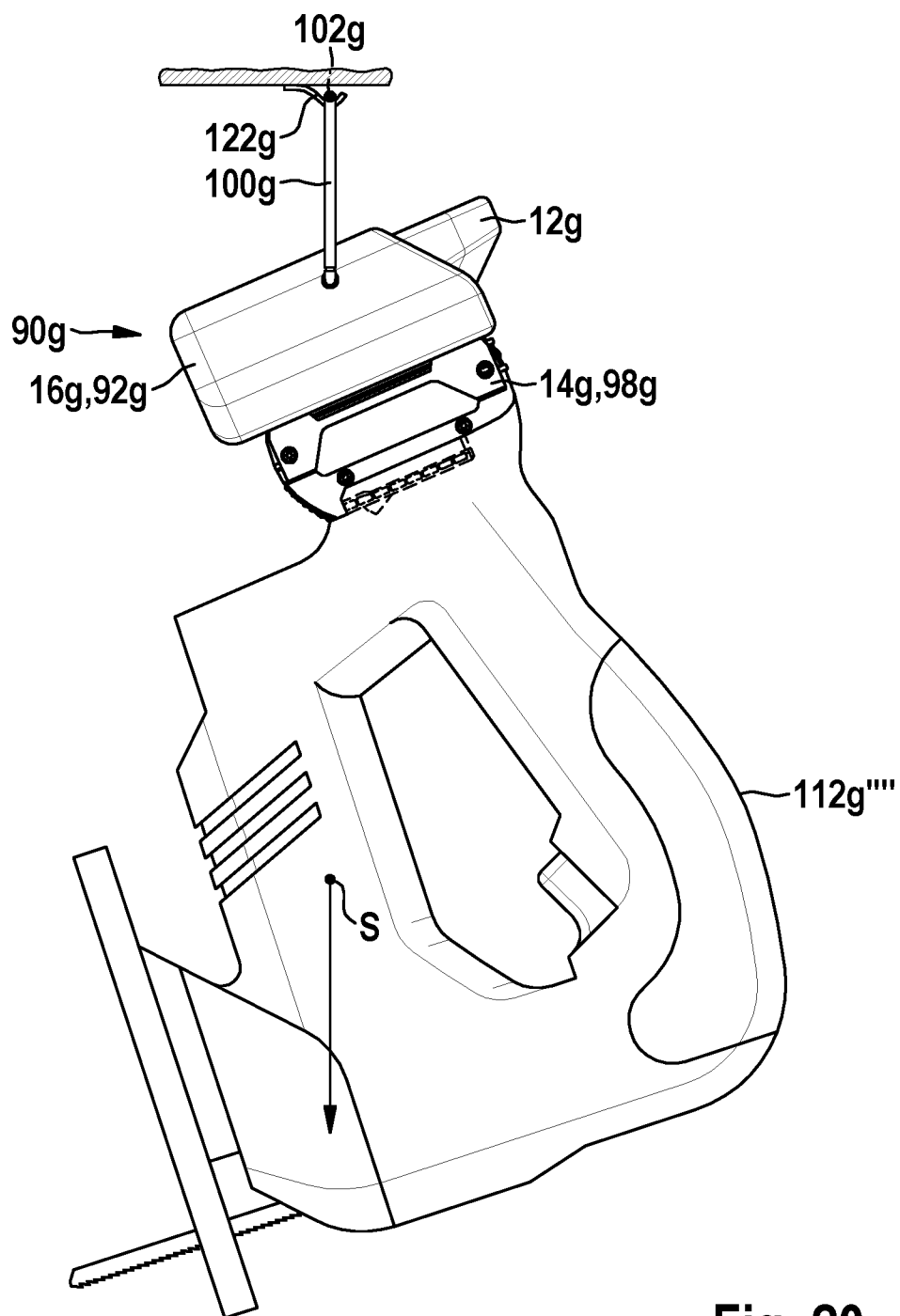


Fig. 20

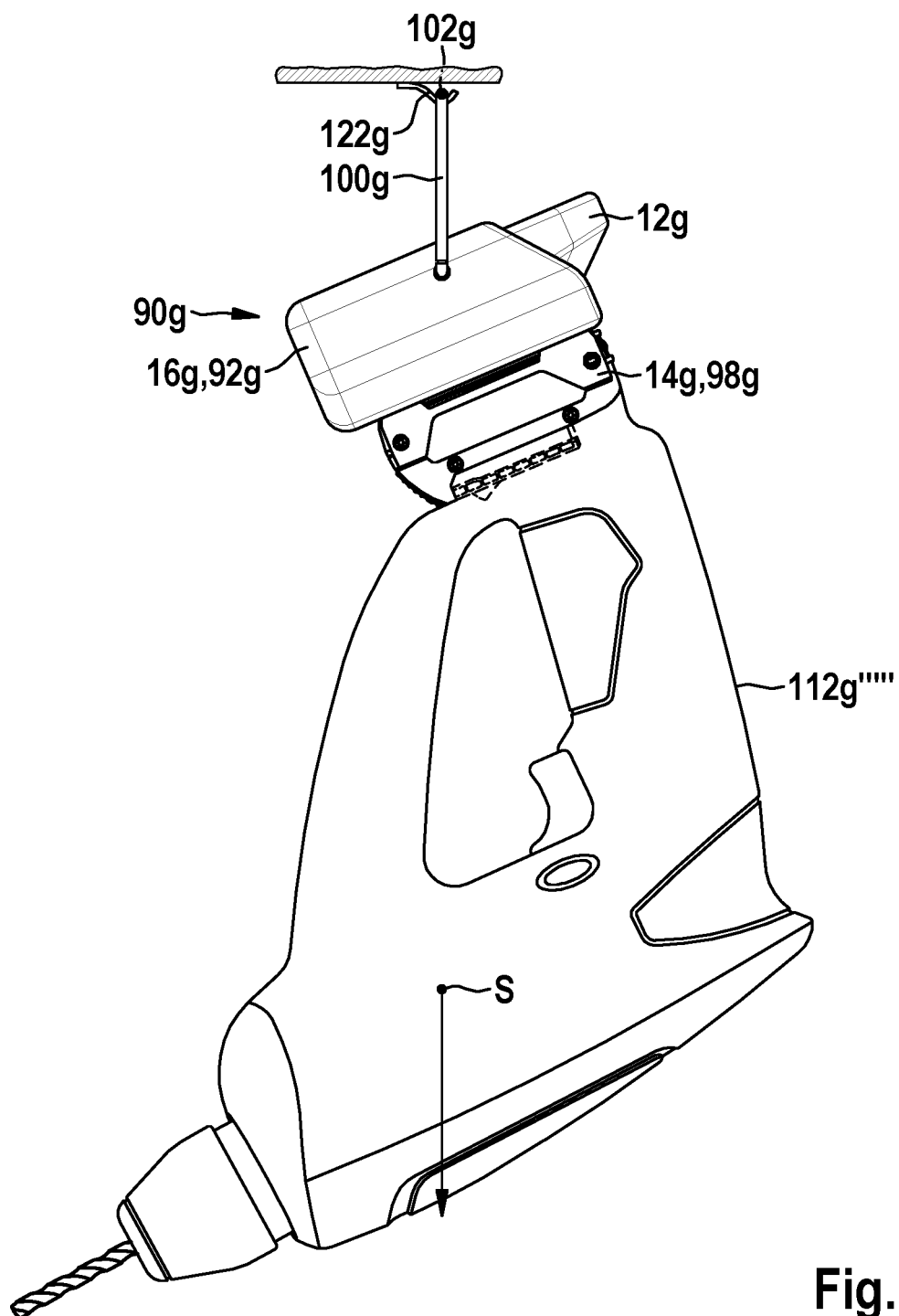


Fig. 21

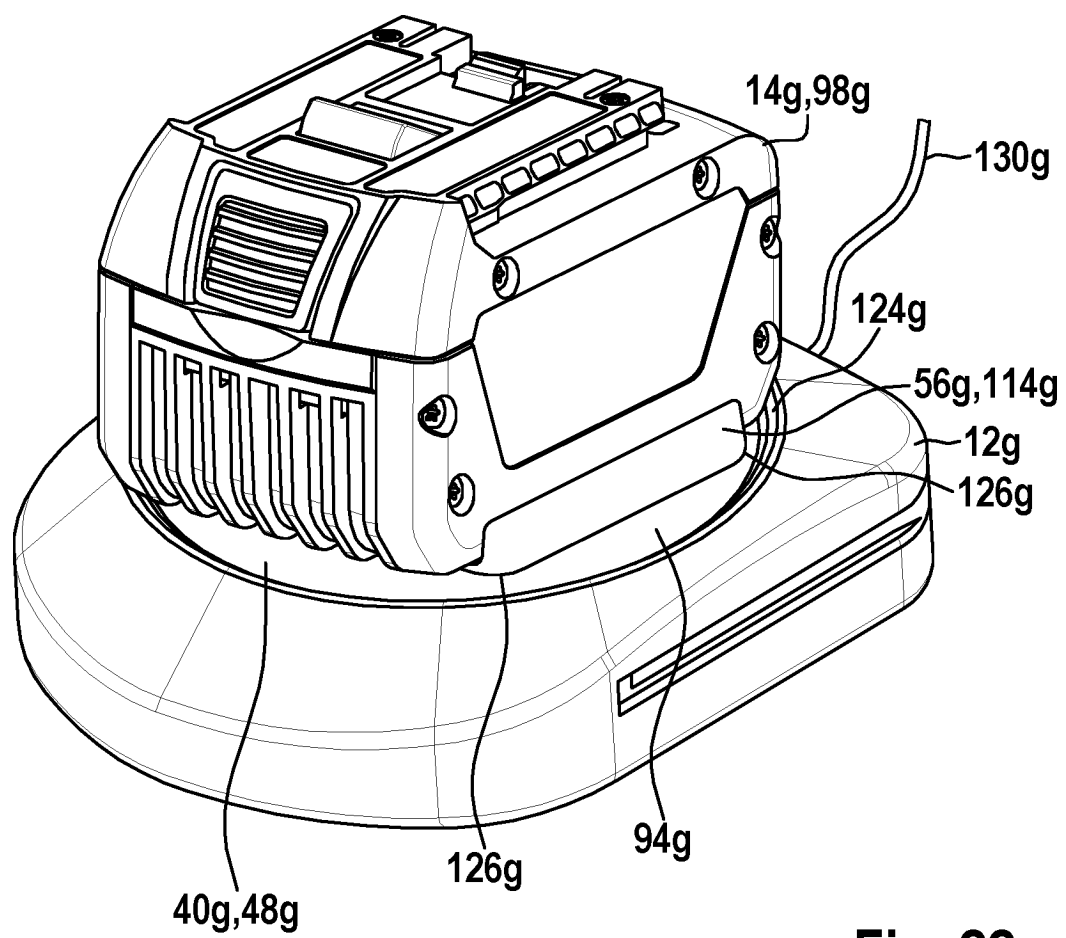


Fig. 22