

(19)



(11)

EP 3 216 568 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.09.2017 Patentblatt 2017/37

(51) Int Cl.:
B25G 1/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17159497.1**

(22) Anmeldetag: **07.03.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **07.03.2016 DE 102016203699**

(71) Anmelder: **Fraunhofer-Gesellschaft zur
Förderung der
angewandten Forschung e.V.
80686 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schlenker, Dirk
70563 Stuttgart (DE)**
• **Mai, Uwe
71139 Ehningen (DE)**
• **Daumüller, Marcel
70771 Leinfelden (DE)**

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner mbB
Patent- und Rechtsanwälte
Theresienhöhe 11a
80339 München (DE)**

(54) **BEARBEITUNGSHILFE, BEARBEITUNGSSYSTEM UND HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR
EINE BEARBEITUNGSHILFE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungshilfe, mit der Bearbeitungstätigkeiten mit hoher Genauigkeit durchführbar sind. Die Bearbeitungshilfe weist dabei eine Grundplatte (8), eine Handauflage (1) und einen Aus-

leger (10) auf. Ein Benutzer der Bearbeitungshilfe kann seine Hand in die Handauflage (1) einlegen und ein Werkzeug (27) oder ein zu montierendes Bauteil (28) an dem Ausleger führen.

EP 3 216 568 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungshilfe, mit der Bearbeitungstätigkeiten mit hoher Genauigkeit durchführbar sind. Die Bearbeitungshilfe weist dabei eine Grundplatte, eine Handauflage und einen Ausleger auf. Ein Benutzer der Bearbeitungshilfe kann seine Hand in die Handauflage einlegen und ein Werkzeug oder ein zu montierendes Bauteil an dem Ausleger führen.

[0002] Viele Montage- und Bearbeitungsvorgänge in der Feinwerk- und Mikrotechnik erfolgen manuell. Dabei sieht sich der ausführende Bearbeiter höchsten Anforderungen an die Genauigkeit und Zuverlässigkeit gegenüber. Er muss sein in der Hand liegendes Werkzeug, wie z.B. eine Pinzette, ein Messer, ein Dispenser oder einen LötKolben, relativ zur Werkstück- bzw. Bauteiloberfläche ausrichten, im Arbeitspunkt positionieren und den Fügevorgang mit definierter Werkzeuglage bei Einhaltung einer vorgegebenen Geschwindigkeit und Kraft ausführen. Hinzu kommt ein eventuelles Betätigen eines Steuerelements, z.B. Taster oder Schalter, zum Start bzw. Beenden des ausgeführten Prozesses. Geleistet werden muss dies durch den Bearbeiter über die komplette Arbeitszeit hinweg. Gegebenenfalls eintretende körperliche oder physische Einschränkungen, z.B. Zittern oder Konzentrationsschwankungen, sollten sich nicht negativ auf die erzeugte Qualität und Arbeitsgeschwindigkeit auswirken.

[0003] Aus dem Stand der Technik bekannt sind Vorrichtungen, die beispielsweise an einem Tisch befestigt werden können und mit Gelenken versehen sind. Derartige Vorrichtungen können Armauflagen aufweisen, in die ein Bearbeiter seine Arme einlegen kann, so dass die Arme geführt und gestützt werden.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bearbeitungshilfe anzugeben, die Bearbeitungstätigkeiten unterstützt. Insbesondere soll die Kontrolle des Bearbeiters über das eingesetzte Werkzeug verbessert werden. Vorzugsweise sollte die Bearbeitungshilfe individuell und kostengünstig an den individuellen Bearbeiter anpassbar sein und vorzugsweise an typische manuelle Bearbeitungsplätze adaptierbar sein. Vorzugsweise soll die Bearbeitungshilfe auf unterschiedliche Prozesswerkzeuge und Applikationen anpassbar sein.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch die Bearbeitungshilfe nach Anspruch 1, das Herstellungsverfahren nach Anspruch 12 und das Bearbeitungssystem nach Anspruch 13. Die jeweiligen abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe, des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens und des erfindungsgemäßen Bearbeitungssystems an.

[0006] Erfindungsgemäß wird eine Bearbeitungshilfe bereitgestellt. Unter Bearbeitung soll hierbei vorzugsweise insbesondere Montage und/oder Prüfung und/oder Veränderung verstanden werden.

[0007] Die erfindungsgemäße Bearbeitungshilfe weist eine Grundplatte, eine Handauflage und zumindest ei-

nen Ausleger auf.

[0008] Erfindungsgemäß weist die Grundplatte eine Gleitfläche auf. Bei Verwendung der Bearbeitungshilfe ist vorzugsweise die Gleitfläche einer Auflage wie beispielsweise einem Tisch zugewandt, auf dem die Bearbeitungshilfe aufliegt.

[0009] Die Handauflage weist erfindungsgemäß eine Vertiefung zur Aufnahme einer Hand auf. Bei Verwendung der Bearbeitungshilfe legt ein Bearbeiter seine Hand in diese Vertiefung ein. Die Vertiefung kann vorzugsweise die Form eines Grabens oder einer Rinne haben, deren Abmessungen so gewählt sind, dass eine Hand mit den durchschnittlichen Abmessungen eines Erwachsenen darin liegen kann und dabei in zwei entgegengesetzte Richtungen in nicht verschwindenden Winkel zur Handfläche gestützt wird.

[0010] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist es jedoch auch möglich, die Vertiefung an die Hand eines bestimmten Bearbeiters anzupassen. Hierzu kann die Hand des entsprechenden Bearbeiters vermessen werden und die Vertiefung mit einem Profil gestaltet werden, das dem durch die Handauflage zu stützenden Bereich der Hand des entsprechenden Bearbeiters folgt. Vorzugsweise ist jeweils der durch die Handauflage zu stützende Bereich der Hand jene den Ringfinger und den kleinen Finger aufweisende Hälfte der Hand.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Handauflage an jener Seite, auf welcher die Handinnenfläche bei der Benutzung aufliegt, gerade so hoch ausgestattet sein, dass, wenn die Handkante in der Vertiefung bzw. in der Rinne liegt, der Daumen über diese Seite hinweggreift und durch sie gestützt wird.

[0012] Besonders vorteilhaft kann die Handauflage an ihrem Rand auf der Seite der Handinnenfläche und/oder auf der Seite des Handrückens jeweils eine zusätzliche Stütze aufweisen, die in Verlängerung der Wand der Rinne in der entsprechenden Richtung angeordnet sind.

[0013] Die genannte Handauflage kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung wie beschrieben als Rinne ausgestaltet sein. Diese öffnet sich vorzugsweise in Richtung von der Gleitfläche weg, so dass eine Hand von oben in Richtung der Gleitfläche in sie einlegbar ist.

[0014] Besonders bevorzugt weist dabei die Handauflage dort, wo sie mit der Hand in Berührung kommt, Strukturen auf, die Druckstellen und/oder Schwitzen vermeiden können. Derartige Strukturen können beispielsweise Noppen, Wellenstrukturen, Strömungskanäle oder poröse Strukturen sein.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Handauflage zumindest ein haptisches Element aufweisen, das veränderlich haptisch auf eine in der Vertiefung liegende Hand einwirken kann. Derartige haptische Elemente können beispielsweise durch elektromagnetische oder pneumatische Bewegung eines Stellgliedes oder durch Materialausdehnung aus der Handauflage hervortretende Elemente sein. Die Handauflage kann auch zumindest ein vibrierendes Element aufweisen, mit dem dem Benutzer durch Vibration ein

bestimmter Zustand anzeigbar ist. Durch derartige haptische Elemente ist es möglich, dem Benutzer bestimmte Begebenheiten im Laufe des Bearbeitungsprozesses wie beispielsweise das Erreichen bestimmter Positionen anzuzeigen.

[0016] Der Ausleger ist erfindungsgemäß an der Grundplatte und/oder der Handauflage angeordnet und steht über die Gleitfläche über. Dass der Ausleger über die Gleitfläche übersteht, bedeutet dabei, dass eine Projektion des Auslegers in einer Projektionsrichtung, die senkrecht auf einer Ebene steht, in der sich die Gleitfläche erstreckt, auf diese Ebene zumindest zum Teil außerhalb der Gleitfläche liegt bzw. über die Gleitfläche übersteht.

[0017] Der Ausleger ist dabei erfindungsgemäß so angeordnet, dass ein Bearbeiter, dessen Hand in der Vertiefung der Handauflage liegt, dessen Hand sich also in einer vorgesehenen Bearbeitungshaltung befindet, das Werkzeug oder ein mit dem Werkzeug gehaltenes Bauteil, das zum Beispiel zu montieren ist, an dem Ausleger führen kann. Dass der Bearbeiter das Werkzeug oder das Bauteil an dem Ausleger führen kann, bedeutet dabei, dass der Bearbeiter das Werkzeug bzw. Bauteil mit dem Ausleger in Kontakt bringen kann und unter Einhaltung des Kontaktes die vorgesehene Bearbeitung ausführen kann. Insbesondere kann vorzugsweise das Werkzeug dabei um einen Kontaktpunkt zwischen dem Ausleger und dem Werkzeug drehbar sein und/oder in einer Längsrichtung des Werkzeugs verschiebbar sein.

[0018] In vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung kann zwischen dem Ausleger und dem Werkzeug bzw. Bauteil dabei Formschluss und/oder Kraftschluss hergestellt werden. Vorteilhaft kann das Werkzeug oder Bauteil dabei durch den Ausleger in zumindest einer Richtung abstützbar sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das Werkzeug oder Bauteil auch in drei Richtungen, die beispielsweise parallel zu einer Ebene der Gleitfläche liegen, durch den Aufleger gestützt werden, beispielsweise indem der Aufleger eine Kerbe aufweist, in die das Werkzeug oder Bauteil vom Bearbeiter hineingedrückt wird.

[0019] Vorteilhaft ist es auch möglich, dass der Ausleger und das Werkzeug zueinander korrespondierende Teile eines Gelenkes aufweisen, die besonders bevorzugt miteinander zusammenrastbar sind. Besonders vorteilhaft kann ein solches Gelenk ein Kugelgelenk sein, das eine Schwenkung des Werkzeugs um einen Verbindungspunkt zwischen Werkzeug und Ausleger ermöglicht. Auch ein Zylindergelenk ist in bestimmten Situationen vorteilhaft möglich. Auf diese Weise kann in bestimmten Ausführungsformen die Verbindung zwischen Ausleger und Werkzeug lose sein und in bestimmten Ausführungsformen fixiert sein.

[0020] Bevorzugterweise weist die Gleitfläche der Grundplatte zumindest eine Gleitstruktur, eine polierte Fläche, zumindest ein Gleitelement und/oder zumindest ein Gleitlager auf. Ein Gleitlager kann beispielsweise dadurch gebildet sein, dass in der Gleitfläche eine Ausneh-

mung vorgesehen ist, in der ein bewegliches Element, vorzugsweise eine Kugel oder ein Zylinder, eingelegt ist. Sofern Gleitelemente bzw. Gleitlager vorgesehen sind, die eine punktförmige Abstützung bewirken, ist es bevorzugt, wenn zumindest drei dieser Gleitelemente bzw. Gleitlager in der Gleitfläche vorgesehen sind, so dass eine Verkippung der Gleitfläche verhindert wird. Besonders bevorzugt sind diese drei Elemente bzw. Lager an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Gleitfläche zumindest ein aktiv auf eine Reibung zwischen der Grundplatte und einer Auflage, auf der die Bearbeitungshilfe mit der Gleitfläche auflegbar ist, einwirkendes Reibungselement auf. Dabei ist vorzugsweise die durch dieses Reibungselement bewirkte Reibung veränderbar. Bevorzugterweise ist das zumindest eine Reibungselement in die Gleitfläche eingebracht und tritt aus dieser hervor. Vorteilhafterweise kann beispielsweise das Reibungselement zumindest einen aus der Gleitfläche hervortretenden Reibstift oder zumindest eine aus der Gleitfläche hervortretende Rolle aufweisen, der bzw. die, wenn die Bearbeitungshilfe mit der Gleitfläche auf der Auflage aufliegt, gegen die Auflage drückbar ist. Vorzugsweise ist dabei die Kraft, mit der dieser Reibstift bzw. Rolle auf die Auflage drückbar ist, einstellbar und/oder veränderbar.

[0022] Ein Reibungselement kann vorteilhaft auch dadurch gebildet werden, dass die Gleitfläche eine Membran aufweist, die sich parallel zur Gleitfläche erstreckt und die aus der Gleitfläche heraus auslenkbar ist. Wird die Membran also ausgelenkt, kann sie gegen die Auflage drücken und dadurch eine Reibung erzeugen. Eine Auslenkung der Membran kann beispielsweise dadurch bewirkt werden, dass hinter der Membran ein Hohlraum vorgesehen ist, der hydraulisch oder pneumatisch mit Druck beaufschlagbar ist, so dass die Membran ausgelenkt wird.

[0023] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Reibung zwischen der Auflage und der Bearbeitungshilfe auch dadurch variiert werden, dass gegebenenfalls auf bewegliche Elemente von Gleitelementen bzw. Gleitlagern eine variable Kraft ausgeübt wird, so dass diese beweglichen Elemente gebremst werden.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Bearbeitungshilfe auch dadurch gebremst werden, dass zumindest ein Elektromagnet vorgesehen ist, der so angeordnet ist, dass er, wenn die Bearbeitungshilfe auf der Auflage aufliegt, ein mit der Auflage wechselwirkendes Magnetfeld erzeugen kann. Vorzugsweise weist dabei die Auflage ein magnetisches Material wie beispielsweise Eisen auf.

[0025] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Bearbeitungshilfe zumindest einen Signalgeber und/oder zumindest einen Signalsensor auf, mit dem eine Position, eine Orientierung und/oder eine Geschwindigkeit der Bearbeitungshilfe bestimmbar ist. Weist im erfindungsgemäßen Bearbeitungssystem

die Bearbeitungshilfe einen Signalgeber auf, so kann die Auflage einen Sensor aufweisen, mit dem die vom Signalgeber erzeugten Signale detektierbar sind. Weist andererseits die Auflage einen Signalgeber auf, so kann die Bearbeitungshilfe einen entsprechenden Sensor aufweisen, mit dem die vom Signalgeber der Auflage ausgesandten Signale detektierbar sind. Besonders vorteilhaft kann in beiden Fällen der Signalgeber eine Lichtquelle wie beispielsweise eine Leuchtdiode sein und der Signalsensor ein Lichtdetektor. Vorzugsweise sind der Signalsensor bzw. der Signalgeber der Bearbeitungshilfe in der Gleitfläche angeordnet, so dass ein vom Signalgeber ausgesandtes Signal in den Sensor eintritt, wenn die Bearbeitungshilfe sich in einer Position befindet, in der der Sensor direkt über dem Signalgeber liegt. Auf diese Weise kann eine Position der Bearbeitungshilfe auf der Auflage genau festgestellt werden.

[0026] Vorzugsweise sind in der Gleitfläche zumindest zwei Signalsensoren oder Signalgeber vorgesehen und in der Auflage zumindest zwei Signalgeber oder Sensoren, entsprechend. Dabei ist vorzugsweise ein Abstand zwischen den Signalsensoren gleich einem Abstand zwischen den Signalgebern. Auf diese Weise kann neben der Position der Bearbeitungshilfe auch eine Orientierung der Bearbeitungshilfe genau festgestellt werden.

[0027] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Auflage eine Vielzahl von Signalgebern, insbesondere Lichtquellen, aufweisen. Diese können von einem oder mehreren Sensoren in der Bearbeitungshilfe detektiert werden. Sind beispielsweise die Lichtquellen in der Auflage in einem äquidistanten Raster angeordnet, so kann aus dem Sensorsignal bei Befahren der Auflage mit der Bearbeitungshilfe eine Geschwindigkeit der Bearbeitungshilfe bestimmt werden. Eine entsprechende Ausführungsform kann selbstverständlich auch die Signalgeber in der Bearbeitungshilfe vorsehen und auf der Auflage eine Vielzahl von Sensoren vorsehen.

[0028] Es kann darüber hinaus vorteilhaft auch in der Auflage eine Mehrzahl von Signalgebern oder Sensoren entlang von vorgegebenen Pfaden angeordnet sein, die durch die Bearbeitungshilfe befahren werden sollen. Durch Vorsehen entsprechender Sensoren bzw. Signalgeber in der Bearbeitungshilfe kann diese entlang des Pfades geführt werden.

[0029] Die oben beschriebenen Ausführungsformen mit einer Vielzahl von Signalgebern bzw. Lichtquellen können besonders vorteilhaft dadurch ausgebildet werden, dass die Auflage einen Bildschirm aufweist, auf dessen Bildfläche die Bearbeitungshilfe gleitet.

[0030] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Gleitfläche zumindest ein Magnelement und/oder zumindest ein Vakuumelement aufweisen, mit dem die Bearbeitungshilfe an der Auflage anhaftbar sein kann. Ein Magnelement kann beispielsweise ein Dauermagnet oder ein schaltbarer Elektromagnet sein. Ein Vakuumelement kann beispielsweise eine Vakuumdüse sein, mit der sich die Gleitfläche an die Auflage ansaugen

kann. Auf diese Weise kann die Bearbeitungshilfe auf der Auflage fixiert werden, wenn die Bearbeitung dies erfordert.

[0031] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Gleitfläche zumindest einen Aktor aufweisen, mit dem die Bearbeitungshilfe gegenüber der Auflage anhebbar, positionierbar und/oder fixierbar ist. Ein solcher Aktor kann so ausgestaltet sein, dass er sich in Richtung von der Gleitfläche weg aus dieser heraus ausdehnen kann. Ein solcher Aktor kann beispielsweise elektromagnetisch oder pneumatisch, beispielsweise als Kolben, realisiert sein. Ein entsprechender Aktor kann auch als ein Element ausgestaltet sein, das sich durch Materialausdehnung verlängert.

[0032] Derartige Elemente, die aus der Gleitfläche hervortretend aktuierbar sind, können auch verwendet werden, um in Strukturen in der Auflage einzuhaken. Beispielsweise kann hierbei ein Stift aus der Gleitfläche heraus aktuiert werden. Weist die Auflage eine kreisförmige Vertiefung auf, so kann an einer bestimmten Position der Bearbeitungshilfe der Stift in diese Vertiefung eindringen und ein weiteres Verschieben der Bearbeitungshilfe blockieren. Auf diese Weise ist die Bearbeitungshilfe fixierbar. Werden zumindest zwei derartige Elemente vorgesehen, kann auch eine Orientierung der Bearbeitungshilfe fixiert werden.

[0033] Vorteilhafterweise kann die Bearbeitungshilfe zumindest ein optisches oder zumindest ein akustisches Element aufweisen, mit dem bestimmte Bearbeitungszustände einem Bearbeiter signalisierbar sind.

[0034] Vorteilhafterweise kann die Handauflage gegenüber der Grundplatte beweglich und besonders bevorzugt auch arretierbar sein. Die Beweglichkeit kann dabei vorzugsweise in Richtung parallel zur Gleitfläche bestehen und/oder eine Kippbewegung sein. Vorteilhaft ist auch die Handauflage gegenüber der Grundplatte rotierbar, besonders bevorzugt um eine Achse, die senkrecht zur Gleitfläche steht. Zur Bewirkung dieser Beweglichkeit kann zwischen der Handauflage und der Grundplatte ein Gelenk vorgesehen sein, dessen Freiheitsgrade die entsprechende Beweglichkeit ermöglichen.

[0035] Erfindungsgemäß können Ausleger verschiedener Formen vorgesehen sein. In einer Ausgestaltung der Erfindung kann der Ausleger als längliches Element ausgebildet sein, das mit seiner Längsrichtung in einem nicht verschwindenden Winkel zu einer Tangente an den Umfang der Grundplatte oder der Gleitfläche steht. Bevorzugterweise steht die Längsrichtung senkrecht auf dem Umfang der Grundplatte oder der Gleitfläche.

[0036] Vorteilhaft kann auch der Ausleger zwei längliche Elemente aufweisen, die mit ihren Längsrichtungen in einem Winkel zueinander stehen und an ihren der Grundplatte abgewandten Enden zusammentreffen. Sie sind dann an ihren der Grundplatte zugewandten Enden mit der Grundplatte zueinander beabstandet verbunden.

[0037] Der Ausleger kann auch beispielsweise als Fläche ausgestaltet sein, die mit einer Kante an der Grundplatte angeordnet ist. Die Fläche kann beispielsweise

rechteckig sein oder in Richtung von der Grundplatte weg spitz zulaufen.

[0038] Vorteilhafterweise erstreckt sich der Ausleger in einer Ebene parallel zur Ebene der Gleitfläche. Es ist jedoch auch möglich, dass der Ausleger mit seiner Fläche oder seiner Längsrichtung in einem Winkel zur Ebene der Gleitfläche steht.

[0039] Vorteilhafterweise weist der Ausleger zumindest eine Struktur auf, mit der ein Werkzeug führbar ist. Eine solche Struktur kann vorteilhaft z.B. eine Kerbe oder Nut in zumindest einer Kante des Auslegers sein. Die Struktur kann auch eine Durchgangsöffnung durch den Ausleger sein, deren Durchgangsrichtung in einem nicht verschwindenden Winkel zur Ebene der Gleitfläche steht, vorzugsweise im rechten Winkel.

[0040] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Ausleger zumindest ein Gelenkteil aufweisen, das mit einem korrespondierenden Gelenkteil am Werkzeug in Eingriff bringbar ist, so dass das Werkzeug mit dem Ausleger über das vollständige Gelenk verbunden ist und in den Freiheitsgraden dieses Gelenks beweglich ist. Besonders vorteilhaft sind dabei die Gelenkteile miteinander einklickbar bzw. einrastbar. Ein derartiges Gelenk kann beispielsweise ein Kugelgelenk oder ein Zylindergelenk sein.

[0041] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Ausleger aktulierbar sein. Hierzu kann der Ausleger mit einem zwischen der Grundplatte und dem Aktor angeordneten Aktor verbunden sein. Ein solcher Aktor kann beispielsweise ein elektromagnetischer Aktor oder ein pneumatischer oder hydraulischer Aktor sein. Die Aktuierung kann so erfolgen, dass der Aktor in eine bestimmte Position bewegbar ist. Vorteilhafterweise kann dabei die Aktuierung in Richtung parallel zur Ebene der Gleitfläche erfolgen. Dabei kann z.B. ein länglicher Aktuator in Richtung seiner Längsrichtung aktulierbar sein und/oder um seinen Befestigungspunkt an der Grundplatte schwenkbar sein.

[0042] Vorteilhafterweise kann der Aktor zumindest einen Sensor aufweisen, mit dem zumindest ein Parameter der Bearbeitung bestimmbar ist. Ein solcher Sensor kann vorteilhaft z.B. ein Kraftsensor sein, mit dem eine Kraftwirkung auf den Ausleger detektierbar ist.

[0043] Ein Sensor kann auch ein Stromsensor sein, mit dem ein Stromfluss durch den Aktor messbar ist. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Kontaktierung eines Werkzeugs mit einem Werkstück detektiert werden, wenn das Werkstück und das Werkzeug elektrisch leitend sind und zwischen dem Werkstück und dem Ausleger eine Spannung angelegt wird. Sobald das Werkzeug mit dem Werkstück in Kontakt gerät, fließt ein Strom, der durch den Stromsensor detektierbar ist. Eine solche Ausgestaltung kann auch verwendet werden, wenn in einem Montageprozess ein Bauteil mit dem Werkstück in Verbindung gebracht werden soll. Wird das Bauteil vom Werkzeug gehalten und ist es elektrisch leitfähig, so fließt der Strom, sobald das Bauteil mit dem Werkstück in Kontakt ist.

[0044] Die erfindungsgemäße Bearbeitungshilfe kann vorteilhaft zumindest einen weiteren Ausleger aufweisen, mit dem ein Werkzeug führbar ist. Auf diese Weise kann der Ausleger für geänderte Bearbeitungssituationen schnell gewechselt werden, ohne die Bearbeitungshilfe selbst umbauen zu müssen. Es ist dabei insbesondere auch möglich, dass an dem zumindest einen weiteren Ausleger ein Werkzeug vorgehalten wird, so dass ein Arbeiter sowohl Werkzeug als auch Ausleger schnell wechseln kann. Diese Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit der oben beschriebenen Drehbarkeit der Handauflage gegenüber der Grundplatte, da dann die Handauflage schnell in eine für das andere Werkzeug oder den anderen Ausleger geeignete Position gedreht werden kann. Vorzugsweise sind dann die Ausleger an der Grundplatte angeordnet.

[0045] Vorteilhafterweise kann die Bearbeitungshilfe zumindest eine Kamera aufweisen, die so angeordnet ist, dass mit ihr eine Bearbeitung durch das Werkzeug beobachtbar ist. Dabei kann die Kamera an der Grundplatte und/oder an der Handauflage angeordnet sein. Bei Bedarf kann die Bearbeitungshilfe auch eine Beleuchtung aufweisen, mit der die von der Kamera aufgenommene Szenerie beleuchtbar ist. Die Beleuchtung kann dabei justier- und einstellbar sein, beispielsweise bezüglich ihrer Lichtintensität und /oder der Farbgebung des Lichtes. Zur Erhöhung des Kontrastes kann die Lichtquelle so angeordnet sein, dass seitliches Beleuchten, beispielsweise als Streiflicht, möglich wird.

[0046] Als Lichtquellen für die Positionsbestimmung eignen sich besonders Licht- und/oder Fotodioden, die insbesondere auch vorteilhaft Infrarotlicht erzeugen können. Entsprechend eignen sich als Sensoren vorteilhaft Kamerachips oder für die entsprechenden Wellenlängen sensitive Licht- bzw. Fotosensoren.

[0047] Die Kamera kann vorteilhaft Vergrößerung der aufgenommenen Szenerie ermöglichen und/oder einen einstellbaren Fokus und/oder Abbildungsmaßstab haben.

[0048] Vorteilhafterweise können auch zwei Kameras vorgesehen werden, mit denen die Bearbeitungssituation als Stereobild aufnehmbar ist. Diese Kameras können dann in der Grundplatte oder der Handauflage nebeneinander angeordnet sein.

[0049] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Bearbeitungshilfe zumindest eine Absaugdüse aufweisen, mit der Gas aus einem Bearbeitungsbereich absaugbar ist. Auf diese Weise können Verschmutzungen bei der Bearbeitung vermieden werden.

[0050] Vorteilhafterweise kann die Bearbeitungshilfe eine Gasdüse aufweisen, mit der Gas in einen Bearbeitungsbereich leitbar ist. Auf diese Weise kann die Reinheit des Bearbeitungsbereichs gewährleistet werden.

[0051] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Bearbeitungshilfe zumindest eine Armauflage aufweisen, in die ein Arm des Arbeiters einlegbar ist. Vorzugsweise weist die Armauflage eine Auflageflä-

che auf, mit der sie auf die Auflage auflegbar ist, auf der die Gleitfläche aufliegt. Durch eine solche Ausgestaltung ist es möglich, die Bewegung des gesamten Armes zu stützen und zu führen.

[0052] Als Werkzeuge, mit denen die Bearbeitungshilfe verwendet werden kann, kommen unter anderem beispielsweise Pinzetten, Messer, Dispenser, Lötkolben, Pinsel und elektrische Prüfspitze infrage.

[0053] Erfindungsgemäß wird außerdem ein Herstellungsverfahren angegeben, mit dem die Bearbeitungshilfe herstellbar ist. Dabei wird die Handauflage so hergestellt, dass eine Kontur der Vertiefung mit einer Kontur der Hand des Verwenders zumindest bereichsweise dort übereinstimmt, wo die Hand bei Verwendung der Bearbeitungshilfe mit der Handauflage in Kontakt ist. Die dabei hergestellte Handauflage kann die oben beschriebenen Strukturen aufweisen, die bei einer solchen individuellen Herstellung genau auf einen individuellen Bearbeiter abgestimmt sein können.

[0054] Vorteilhafterweise wird zur Herstellung der Bearbeitungshilfe zunächst die Hand des Verwenders vermessen und in einem nachfolgenden Schritt die Handauflage dann unter Verwendung von Messergebnissen der Vermessung der Hand hergestellt. Die Herstellung kann dabei beispielsweise durch Abform- und/oder Schichtaufbautechniken erfolgen. Zahlreiche weitere individuelle Herstellungsverfahren sind denkbar.

[0055] Optional können die Handauflage und die Grundplatte als ein Teil, also monolithisch, realisiert sein. Auch der Ausleger kann optional monolithisch mit der Handauflage und/oder der Grundplatte ausgebildet sein. Vorteilhaft ist jedoch, wenn die Handauflage, die Grundplatte und der Ausleger drei separate miteinander verbundene Teile sind. Der Ausleger kann vorteilhafterweise wechselbar sein.

[0056] Erfindungsgemäß wird außerdem ein Bearbeitungssystem angegeben, das zum einen eine Bearbeitungshilfe wie vorstehend beschrieben und zum anderen eine Auflage umfasst, auf der die Bearbeitungshilfe mit ihrer Gleitfläche auflegbar ist.

[0057] In diesem Bearbeitungssystem können vorteilhafterweise wie vorstehend beschrieben die Bearbeitungshilfe und die Auflage zueinander zugeordnete Signalgeber und Sensoren aufweisen, die eine Positions- und/oder Orientierungsbestimmung der Bearbeitungshilfe auf der Auflage ermöglichen. Auf die obigen Erläuterungen wird verwiesen.

[0058] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Auflage mit einem bekannten Widerstand elektrisch leitfähig sein und eine Spannung zwischen der Bearbeitungshilfe und der Auflage angelegt werden. Durch Messung einer Stromstärke bei bekannter Spannung kann die Position der Bearbeitungshilfe auf der Auflage bestimmt werden.

[0059] Es ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung auch möglich, dass die Bearbeitungshilfe auf der Auflage durch zumindest einen Seilzug, vorzugsweise durch zwei entgegengesetzt wirkende Seilzüge, be-

sonders bevorzugt in vier senkrecht zueinander wirkenden Seilzüge, geführt wird. Die Seilzüge können zur Bewegung der Bearbeitungshilfe verwendet werden oder zur Beschränkung einer durch die Hand bewirkten Bewegung.

[0060] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Auflage zumindest einen Anschlag aufweisen, der aus jeder Fläche herausragt, auf der die Bearbeitungshilfe aufliegt. Derartige Anschläge können zur Führung der Bearbeitungshilfe auf der Auflage verwendet werden.

[0061] Vorteilhafterweise kann die Bearbeitungshilfe in einem Umfang der Grundplatte zumindest eine Nut aufweisen, in welcher ein aus der Auflage hervorstehender Anschlag einführbar ist. Auf diese Weise kann die Bewegbarkeit der Bearbeitungshilfe begrenzt werden.

[0062] Bevorzugterweise können Anschläge auf der Auflage länglich und/oder gerade ausgebildet sein und sich mit ihrer Längsrichtung parallel zur Ebene der Auflagefläche erstrecken. Derartige Anschläge können beispielsweise als Lineal zur Führung der Bearbeitungshilfe verwendet werden.

[0063] Die Erfindung stellt ein vorzugsweise personalisierbares Hilfsmittel dar, das die jeweilige bearbeitende Person bei der Ausführung anspruchsvoller Montage- bzw. Bearbeitungstätigkeit in jeder Phase bzw. bei jedem Arbeitsschritt unterstützt. Vorgesehen ist, dass der Anwender vorzugsweise das tätigkeitsspezifische Werkzeug zwischen den Fingern in der aufliegenden Hand hält bzw. greift. Vorzugsweise kann also der Bearbeiter, dessen Hand in der Vertiefung der Handauflage liegt, das Werkzeug oder ein mit dem Werkzeug gehaltenes Bauteil an dem Ausleger führen, wenn der Bearbeiter das Werkzeug in seiner Hand hält bzw. greift.

[0064] Die erfindungsgemäße Bearbeitungshilfe wirkt arbeitserleichternd und kompensierend, z.B. bei Konzentrationsschwächen und gesundheitlichen Defiziten wie beispielsweise Zittern. Damit kann die geforderte Qualität bei anspruchsvollen Arbeiten leicht erreicht werden und über die Arbeitszeit hinweg unabhängig von Leistungsschwankungen konstant gehalten werden. Außerdem können die Einflüsse von Alter der ausführenden Person und der Arbeitserfahrung reduziert werden.

[0065] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist beispielsweise verwendbar bei der Montage von mechanischen Kleinteilen, beim Einfädeln von Fasern in eine Bohrung, beim Einschrauben von Schrauben in beispielsweise der Brillenmontage, beim Dispensen von Klebstoff an definierter Stelle als Punkt oder Linie, beim Kontaktieren von elektrischen Leiterbahnen oder Verbindungsstellen, zur Aufnahme von Kleinteilen auf einem Magazin oder zur mechanischen Oberflächenbearbeitung von Kleinteilen.

[0066] Im folgenden sollen einige vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung herausgestellt werden.

[0067] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Gleitfläche der Grundplatte zumindest eine Gleitstruktur, eine polierte Fläche, zumindest ein Gleitelement und/oder zumindest ein Gleitlager aufweisen.

[0068] Vorteilhaft kann die Gleitfläche der Grundplatte zumindest ein aktiv auf eine Reibung zwischen der Grundplatte und einer Auflage, auf die die Bearbeitungshilfe mit der Grundplatte gleitend auflegbar ist, einwirkendes Reibungselement aufweisen, mit dem diese Reibung veränderbar ist.

[0069] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Gleitfläche zumindest ein Magnetelement und/oder zumindest ein Vakuumelement aufweisen, mit dem die Bearbeitungshilfe an einer Auflage haften kann.

[0070] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der Aktor ein sich durch elektromagnetische oder pneumatische Bewegung eines Stellgliedes oder durch Materialausdehnung verlängerndes Element sein, dass aus der Gleitfläche hervortritt.

[0071] Vorteilhaft kann die Bearbeitungshilfe ein an einem einer Handinnenfläche zugewandten Rand der Rinne angeordnetes Stützelement und/oder ein an einem einem Handrücken zugewandtes Stützelement aufweisen, wobei das entsprechende Stützelement das in Richtung von der Gleitfläche weg über die Rinne überstehen kann.

[0072] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Handauflage in der Vertiefung Strukturen, vorzugsweise Noppen, Wellen und/oder Poren, zur Vermeidung von Druckstellen und/oder von Schweißflächen aufweisen.

[0073] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das zumindest eine haptische Element ein sich durch elektromagnetische oder pneumatische Bewegung eines Stellgliedes oder durch Materialausdehnung ausdehnendes Element sein, das aus der Handauflage hervortritt oder ein Vibrationselement ist.

[0074] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Bearbeitungshilfe zumindest ein Element zur optischen oder akustischen Signalisierung eines Bearbeitungszustandes aufweisen.

[0075] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Handauflage gegenüber der Grundplatte beweglich sein, vorzugsweise in Richtung parallel zur Gleitfläche und/oder durch Rotation um eine zur Gleitfläche senkrechte Achse und/oder durch Kippen.

[0076] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann eine Längsrichtung des Auslegers in einem nicht verschwindenden Winkel zum Umfang der Grundplatte oder senkrecht auf einem Umfang der Grundplatte stehen und/oder sich parallel zu einer Ebene der Gleitfläche erstrecken.

[0077] Vorteilhafterweise kann der Ausleger schwenkbar und/oder in seiner Längsrichtung verschiebbar sein.

[0078] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Bearbeitungshilfe zumindest einen Aktor aufweisen, mit dem der Ausleger aktivierbar ist.

[0079] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Bearbeitungshilfe zumindest einen Sensor aufweisen, mit dem eine Kraftwirkung auf den Ausleger oder ein Stromfluss durch den Ausleger messbar ist.

[0080] Vorteilhafterweise kann die Grundplatte und/oder die Handauflage zumindest eine Kamera auf-

weisen, die so angeordnet ist, dass mit ihr eine Bearbeitung durch das Werkzeug beobachtbar ist.

[0081] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Bearbeitungshilfe zumindest eine Absaugdüse aufweisen, mit der Gas aus einem Bearbeitungsbereich abgesaugbar ist und/oder zumindest eine Gasdüse, mit der Gas in einen Bearbeitungsbereich leitbar ist.

[0082] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Bearbeitungshilfe zumindest eine Armauflage aufweisen, in die ein Arm eines Bearbeiters einlegbar ist, und die eine Auflagefläche aufweist, mit der sie auf eine Auflage auflegbar ist, auf die die Gleitfläche auflegbar ist.

[0083] Im erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren kann es vorteilhaft sein, zunächst die Hand des Verwenders zu vermessen und in einem nachfolgenden Schritt die Handauflage unter Verwendung von Messergebnissen der Vermessung der Hand herzustellen.

[0084] Im erfindungsgemäßen Bearbeitungssystem kann vorteilhafterweise die Auflage zumindest einen Anschlag aufweisen, der aus einer Fläche herausragt, auf der die Bearbeitungshilfe aufliegt.

[0085] Im erfindungsgemäßen Bearbeitungssystem kann vorteilhafterweise die Bearbeitungshilfe zumindest eine Nut in einem Umfang der Grundplatte aufweisen, in welche der Anschlag einlegbar ist.

[0086] Vorteilhafterweise kann der Anschlag in Richtung parallel zur Fläche der Auflage, auf der die Bearbeitungshilfe aufliegt, länglich und/oder gerade ausgebildet sein.

[0087] Im Folgenden soll die Erfindung anhand einiger Figuren beispielhaft erläutert werden. Gleiche Bezugszeichen kennzeichnen dabei gleiche oder entsprechende Merkmale. Die in den Beispielen beschriebenen Merkmale können auch unabhängig vom konkreten Beispiel realisiert sein und zwischen verschiedenen Beispielen miteinander kombiniert werden.

[0088] Es zeigt:

Fig. 1 ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe,

Fig. 2 eine Ansicht der Unterseite einer beispielhaften erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe,

Fig. 3 verschiedene beispielhafte Ausgestaltungen von Auslegern,

Fig. 4 ein Beispiel eines Einsatzes eines erfindungsgemäßen Bearbeitungssystems,

Fig. 5 eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe beim Dispensen,

Fig. 6 eine Führung einer erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe durch Sensorik und

Fig. 7 eine Bearbeitungshilfe mit Beleuchtung und Kamera.

[0089] Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe. Eine Handauflage 1 weist eine Vertiefung 2 zur Aufnahme einer Hand auf. Die Vertiefung 2 ist dabei im gezeigten Beispiel als eine Rinne ausgestaltet, deren Profil dem Profil einer Hand entspricht. Die Aufnahme 2 für die Hand kann dabei an einer durchschnittlichen Hand bemessen sein oder individuell an die Hand eines bestimmten Verwenders der Vorrichtung angepasst sein.

[0090] Die Handauflage 1 weist seitlich der Rinne 2 zum einen einen Stabilisierer 3 für die Innenhand auf und gegenüberliegend bezüglich der Rinne 2 einen Stabilisierer 4 für die Außenhand. Legt ein Benutzer seine Hand in die Rinne 2 ein, so kann er seine Innenhand an dem Stabilisierer 3 anlehnen oder sich mit der Außenhand an dem Stabilisierer 4 abstützen, zB. um ein Zittern zu vermeiden.. Die Stabilisierer 3 und 4 sind optional und können einzeln oder zusammen realisiert sein.

[0091] Um der durch Handfläche und Finger beschriebenen Biegung der Hand zu folgen, ist die Aufnahme 2 in entsprechender Weise um den Stabilisierer 3 für die Innenhand gekrümmt bezüglich einer Längsrichtung der Rinne 2. Im gezeigten Beispiel ist die Handauflage aus einem Element mit einer kreisförmigen Grundfläche geformt.

[0092] Die in Fig. 1 gezeigte Handauflage 1 weist ein Hubelement 5 oder ein Vibrationselement 5 für ein haptisches Feedback an den Bearbeiter auf. Legt ein Bearbeiter seine Hand in die Rinne 2, so berührt er das Hubelement bzw. Vibrationselement 5. Zur Signalisierung eines bestimmten Zustandes der Bearbeitung kann das Hubelement aus der Fläche 2 hervorstößen und die Hand des Bearbeiters anstoßen. Als Vibrationselement 5 kann dieses Element eine Vibration an die Hand des Benutzers vermitteln. Das Hubelement bzw. Vibrationselement 5 ist optional, kann jedoch in allen Ausgestaltungen der Erfindung realisiert sein.

[0093] Die in Fig. 1 gezeigte Handauflage 1 weist außerdem ein optisches Signalelement 6 auf, das im gezeigten Beispiel drei Lichtquellen enthält, die jeweils unterschiedliche Zustände anzeigen können. Die drei Lichtquellen können zum Beispiel eine Ampel bilden. Das Signalelement 6 ist optional, kann aber in allen Ausführungsformen der Erfindung realisiert werden.

[0094] Das in Fig. 1 gezeigte Beispiel der Handauflage 1 weist außerdem ein akustisches Signalelement 7 auf, mit dem einem Benutzer akustisch bestimmte Ereignisse der Bearbeitung signalisierbar sind. Das akustische Signalelement 7 ist ebenfalls optional, kann aber in allen Ausführungsformen der Erfindung realisiert sein. Ein akustisches Signal kann beispielsweise ein Pfeifton sein.

[0095] Im in Fig. 1 gezeigten Beispiel weist die Bearbeitungshilfe die Grundplatte 8, die Handauflage 1 und den Ausleger 10 auf. Die Handauflage 1 ist auf der Grundplatte 8 angeordnet. Sowohl die Handauflage 1 als auch die Grundplatte 8 sind mit kreisförmigem Umfang ausgeführt, wobei die Mittelpunkte dieser kreisförmigen Umfänge coaxial zueinander liegen. Der Ausleger 10 ist

ungefähr entlang einer Verlängerung einer Durchgangsrichtung der Aufnahme 2 für die Hand angeordnet. Gemeint ist dabei jene Richtung, die die Handkante des Benutzers beschreibt, wenn er die Hand zur vorgesehenen Verwendung in der Aufnahme 2 liegen hat. Im gezeigten Beispiel ist die Handauflage 1 gegenüber der Grundplatte 8 um eine durch den Mittelpunkt der Grundplatte und der Handaufnahme gehende Achse drehbar. Eine bestimmte Relativposition der Handauflage 1 und der Grundplatte 8 zueinander ist mittels einer Arretierungsvorrichtung 19 feststellbar.

[0096] Der Ausleger 10 hat die in Fig. 2 gezeigte Form und ist an der Grundplatte angeordnet. Der Ausleger 10 kann fest sein, er kann jedoch auch schwenkbar sein und dabei insbesondere auch aktuiert sein.

[0097] Fig. 2 zeigt eine Ansicht einer Unterseite einer erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe. Zu erkennen ist daher eine Grundplatte 8 der Bearbeitungshilfe, die eine Gleitfläche 9 aufweist, mit der sie auf eine Auflage auflegbar ist. In der Ansicht der Unterseite in Fig. 2 ist daher die Gleitfläche 9 zu erkennen.

[0098] Die Grundplatte 8 und die Gleitfläche 9 sind im gezeigten Beispiel kreisförmig. Es sind jedoch auch andere Formen wie beispielsweise rechteckige oder quadratische Formen möglich.

[0099] Die erfindungsgemäße Bearbeitungshilfe weist zumindest einen Ausleger 10 auf, der über die Gleitfläche 9 übersteht. Der Ausleger 10 kann an der Grundplatte 8 (wie in Fig. 1 gezeigt) oder der Handauflage 1 angeordnet sein. Im in Fig. 2 gezeigten Beispiel ist der Ausleger 10 länglich ausgebildet, wobei seine Längsrichtung senkrecht auf einem Umfang der Grundplatte 8 steht. Seitenkanten des Auslegers 10 weisen eine Riffelung auf, mit der ein Werkzeug 27 (in Fig. 4 gezeigt) führbar ist.

[0100] Um ein möglichst reibungsarmes Gleiten der Bearbeitungsvorrichtung auf einer Auflage zu ermöglichen, sind in der Gleitfläche 8 Gleitelemente 11 angeordnet, die beispielsweise Gleitlager sein können. Derartige Gleitlager 11 können beispielsweise durch Kugeln in entsprechenden Aufnahmen in der Gleitfläche gebildet sein. Um ein Kippen der Bearbeitungshilfe zu verhindern, sind vorzugsweise drei der Bearbeitungselemente 11 vorgesehen, die an Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind. Die Gleitelemente 11 sind ebenfalls optional, können jedoch in allen Ausführungsformen der Erfindung realisiert sein. Alternative Gleitmöglichkeiten sind denkbar, beispielsweise durch eine einfache Polierung der Gleitfläche 9.

[0101] Im in Fig. 2 gezeigten Beispiel sind außerdem vier Magnetflächen 12 in der Gleitfläche 9 untergebracht. Vorteilhaft können diese Magnetflächen 12 elektromagnetisch sein, so dass ihr Magnetfeld ein- und ausschaltbar ist. Auf diese Weise kann auf einer Auflage mit magnetischem Material die Verschiebung der Bearbeitungshilfe gestoppt oder gelöst werden. Die Magnetflächen 12 sind optional, können jedoch in allen Ausführungsformen der Erfindung realisiert sein.

[0102] Im in Fig. 2 gezeigten Beispiel ist eine Reibflä-

che 13 in der Gleitfläche 9 angeordnet. Diese Reibfläche 13 kann eine einstellbare Reibung mit der Auflage, auf der sich die Bearbeitungshilfe bewegt, erzeugen. Dazu kann die Reibfläche 13 in Richtung aus der Gleitfläche 9 heraus aktuiert sein. Hierzu kann die Reibfläche 13 beispielsweise an einem Stempel angeordnet sein, der aus der Gleitfläche 9 heraus aktuiert ist oder kann als eine Membran ausgebildet sein, die, beispielsweise durch Druckbeaufschlagung hinter der Membran, aus der Gleitfläche heraus an die Auflage drückbar ist.

[0103] Im in Fig. 2 gezeigten Beispiel ist ein Hubelement 14 in der Gleitfläche 9 angeordnet. Dieses Hubelement 14 kann durch einen Aktor, beispielsweise einen elektromagnetischen oder einen pneumatischen oder hydraulischen Aktor, aus der Gleitfläche 9 herausbewegt werden. Liegt die Bearbeitungshilfe mit der Gleitfläche 9 auf einer Auflage auf, so kann hierdurch die Bearbeitungshilfe gegenüber der Auflage gekippt werden.

[0104] Im in Fig. 2 gezeigten Beispiel sind Signalgeber oder Signalnehmer 15 in der Gleitfläche 9 angeordnet. Ist das Element 15 ein Signalgeber, so kann die Auflage, auf der die Bearbeitungshilfe verwendet wird, zumindest einen oder zumindest zwei entsprechende Signalnehmer aufweisen. Auf diese Weise kann ein Zustand festgestellt werden, in dem sich die Bearbeitungshilfe in einer Position befindet, in der die Signalgeber 15 gegenüber den Signalnehmern der Auflage liegen. Sind zumindest zwei Signalgeber und zwei Signalnehmer 15 vorgesehen, so kann auch eine Orientierung der Bearbeitungshilfe festgestellt werden. Analog können die Elemente 15 auch Signalnehmer sein. In diesem Falle sind in entsprechender Weise in der Auflage Signalgeber angeordnet. Im gezeigten Beispiel sind die Elemente 15 diametral gegenüberliegend bezüglich eines Mittelpunkts der kreisförmigen Gleitfläche 9. Auch die Signalgeber bzw. Signalnehmer 15 sind optional, können jedoch in jeder Ausführungsform der Erfindung realisiert sein.

[0105] Im in Fig. 2 gezeigten Beispiel sind in der Gleitfläche 9 außerdem zwei bezüglich des Mittelpunkts der Gleitfläche 9 diametral gegenüberliegende Zentrierhilfen 16 angeordnet. Diese können beispielsweise Stifte aufweisen, die aus der Gleitfläche 9 senkrecht hervortreten. Die Stifte können hierzu aktuiert sein. Vorteilhafterweise kann die Auflage an geeigneter Position zwei Löcher aufweisen, die voneinander den gleichen Abstand haben wie die Zentrierhilfen 16. Die Bearbeitungshilfe kann dann an dem definierten Ort mit den Zentrierhilfen 16 festgehakt werden, indem diese in die Löcher in der Auflage eingreifen. Auch die Zentrierhilfen 16 sind optional, können jedoch in allen Ausführungsformen der Erfindung realisiert sein.

[0106] Die in Fig. 2 gezeigte Ausgestaltung der Erfindung weist um den Mittelpunkt der Gleitfläche 9 eine Aufnahme 17 für die Handauflage 1 auf. Die Handauflage 1 kann dadurch von jener der Sichtrichtung auf die Figur gegenüberliegende Richtung in diese Aufnahme 17 eingerastet werden. Diese Art der Befestigung ist ebenfalls optional, kann aber in allen Ausführungsformen der Er-

findung realisiert sein. Es sei darauf hingewiesen, dass die Aufnahme 17 nicht notwendigerweise von unten, d.h. in der Gleitfläche 9, zu erkennen ist. Die Gleitfläche 9 kann auch geschlossen sein.

[0107] Fig. 3 zeigt Fig. 3 in den Unterfiguren A bis F verschiedene beispielhafte Ausgestaltungen von Auslegern.

[0108] Fig. 3A zeigt eine Ausgestaltung eines Auslegers 10, wie er erfindungsgemäß zum Einsatz kommen kann. Der Ausleger wird dabei durch ein geeignet geformtes längliches Federblatt oder zwei miteinander verbundene Federblätter gebildet. Der Ausleger 10 ist an zwei Stellen mit einem Anschluss 34 an die Grundplatte 8 verbunden und weist an seinem dem Anschluss 34 abgewandten Ende eine Kerbe 25 auf, in die ein Werkzeug einlegbar ist, um geführt zu werden. Der oder die Federblätter sind dabei so angeordnet, dass der Ausleger 10 einem Eindringen des Werkzeugs in die Kerbe 25 in Richtung auf dem Anschluss 34 hin federnd nachgibt.

[0109] Fig. 3B zeigt eine weitere alternative Ausgestaltung eines Auslegers 10, wie er erfindungsgemäß zum Einsatz kommen kann. Dabei weist der Ausleger 10 zwei über ein Gelenk 24 miteinander verbundene Schenkel auf. Einer der Schenkel ist dabei mit seinem dem Gelenk 24 abgewandten Ende über einen Anschluss 34 an der Grundplatte 8 befestigt. Der andere Schenkel ist um das Gelenk 24 schwenkbar. Je nach Anwendung kann die Schwenkbarkeit dabei frei sein oder aktuiert erfolgen. Der schwenkbare Schenkel weist an seinem dem Gelenk 24 abgewandten Ende eine Kerbe auf, in die ein Werkzeug 27 einlegbar ist, um geführt zu werden.

[0110] Fig. 3C zeigt eine weitere beispielhafte Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Auslegers. Dabei weist der Ausleger 10 drei ineinandergesteckte Elemente auf, die jeweils quaderförmig sind und in Richtung ihrer zueinander koaxialen Längsachsen teleskopartig verschiebbar sind, so dass der Ausleger 10 seine Länge in Richtung dieser Längsachsen verändern kann. Die ineinandergesteckten Elemente können alternativ auch kreiszylinderförmig sein. An seinem der Grundplatte 8 abgewandten Ende weist in Fig. 3C der Ausleger 10 eine Kerbe auf, in die ein Werkzeug 27 einlegbar ist.

[0111] Fig. 3D zeigt eine alternative Ausgestaltung des Auslegers 10. Dabei weist der Ausleger 10 zwei Arme 21a und 21b auf, die zueinander parallel verlaufen und jeweils mit einem Ende an der Grundplatte 8 befestigt sind, wobei sie um dieses Ende drehbar gelagert sind. An ihren gegenüberliegenden Enden sind die Arme 21a und 21b mit einer länglich ausgestalteten Führungsstruktur 22 verbunden, so dass die Arme 21a und 21b zusammen mit der Führungsstruktur 22 ein Parallelogramm bilden. Die Führungsstruktur 22 weist auf ihrer den Armen 21a und 21b abgewandten Seite Kerben 23 auf, in die ein Werkzeug hineindrückbar ist, um durch die Kerben 23 geführt zu werden. Durch die Beweglichkeit der Arme 21a und 21b um ihre Verbindungspunkte mit der Grundplatte 8 ist auch die Struktur 22 beweglich. Die Bewegung

kann dabei frei erfolgen oder durch geeignete Aktoren aktuiert sein.

[0112] Fig. 3E zeigt eine mögliche Ausgestaltung des Auslegers 10 als dreieckige Fläche. Die dreieckige Fläche ist dabei mit einer Seite über eine Verbindung 34 an der Grundplatte 8 angeordnet. In jenem der Grundplatte 8 abgewandten Winkel weist der Ausleger 10 eine Öffnung 20 auf, durch die ein Werkzeug 27 oder ein Bauteil 28 hindurchführbar ist. Ein solches Werkzeug 27 ist dann um die Öffnung drehbar und in seiner Längsrichtung verschiebbar, jedoch nicht in der Ebene des Auslegers 10 verschiebbar. Das Werkzeug wird also durch die Öffnung 20 und den Ausleger 10 geführt. Alternative kann die Öffnung 20 auch eine andere Form haben, zum Beispiel die Form eines Rechtecks, an dessen Kante das Werkzeug geführt werden kann. Die Öffnung kann hier zum Beispiel auch als Schablone ausgebildet sein.

[0113] Fig. 3F zeigt eine weitere beispielhafte Ausgestaltung des Auslegers 10. Der Ausleger 10 ist hierbei länglich ausgebildet und weist an seinen seitlichen Kanten Kerben auf, in die ein Werkzeug zur Führung einlegbar ist. Im gezeigten Beispiel kann der Ausleger in Richtung seiner Längsrichtung verschiebbar sein. Die Verschiebbarkeit kann dabei entgegen einer Federkraft erfolgen oder durch einen geeigneten Aktor aktuiert sein.

[0114] Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäßes System mit einer erfindungsgemäßen Bearbeitungshilfe und einer Auflage 30, auf der die Bearbeitungshilfe bewegt wird. Die Auflage 30 erstreckt sich hier über die gesamte Figurenfläche. Bei der Verwendung hat ein Benutzer seine Hand 26 in die Handauflage 1 eingelegt und die Bearbeitungshilfe liegt mit der Gleitfläche 9 der Grundplatte auf der Auflage 30 auf. Der Benutzer hält in seiner Hand 26 ein Werkzeug 27, mit dem er im gezeigten Beispiel eine Schraube 28 greift. Das Werkzeug 27 ist dabei eine Pinzette 27. Der Ausleger 10 ist wie in Figur 3F gezeigt ausgestaltet. Es kann alternativ aber auch an seinem der Grundplatte abgewandten Ende eine hakenförmige Nut aufweisen. Am Ausleger 10 kann das Werkzeug 27 geführt werden, um die Schraube 28 genau über einem Schraubenloch zu platzieren und dort einzuschrauben. Zur Positionierung und Orientierung der Bearbeitungshilfe auf der Auflage 30 weist die Auflage 30 Signalgeber 29a, 29b, 29c, 29d, 29e auf, die hier als Leuchtdioden ausgeführt sind. Im gezeigten Beispiel ist der Signalgeber 29a aktiv, d.h. er leuchtet, während die anderen Signalgeber 29b bis 29d nicht aktiv sind. Der Benutzer kann nun die Bearbeitungshilfe so lange bewegen, bis ein in der Gleitfläche 9 der Bearbeitungshilfe angeordneter Sensor für das Lichtsignal mit der Lichtquelle 29a genau in Deckung ist. Dem Bearbeiter kann dann durch die oben beschriebenen Möglichkeiten ein Signal vermittelt werden, dass die besagte Position erreicht ist. Durch gleichzeitige Aktivierung mehrerer der Signalgeber 29 kann in entsprechender Weise auch eine Orientierung der Bearbeitungshilfe festgelegt werden.

[0115] Fig. 5 zeigt ein beispielhaftes Bearbeitungssystem zur Dispension von Klebstoff. Die Bearbeitungshilfe

ist dabei wie in Fig. 1 gezeigt ausgestaltet. Als Werkzeug 27 ist hier ein Dispenser vorgesehen, der von einer nicht gezeigten Hand gehalten wird und durch den Ausleger 10 geführt wird. Mit diesem Dispenser ist Klebstoff auf zum Beispiel einer Leiterbahn auftragbar..

[0116] Fig. 6 zeigt schematisch, wie mittels der oben beschriebenen Sensorik eine erfindungsgemäße Bearbeitungshilfe 32 auf einer Auflage 30 leitbar ist. Hierzu kann auf der Auflage 30 ein Pfad 33, beispielsweise durch geeignete Leuchtelemente, vorgegeben sein. Mittels der beschriebenen Sensoren in der Gleitfläche 9 kann die Bearbeitungshilfe den Pfad 33 erkennen und diesem folgen oder einem Benutzer eine Abweichung von dem Pfad mitteilen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Auflage 30 als Bildschirm ausgebildet sein, auf dem der Pfad 33 flexibel darstellbar ist.

[0117] Fig. 7 zeigt eine Bearbeitungshilfe, die an der Handaufnahme 1 eine Kamera 35 und zwei Lichtquellen 36 aufweist. Die Kamera 35 ist so ausgerichtet, dass sie einen Bearbeitungsbereich, in dem mit dem Werkzeug 27 bearbeitet wird, beobachtet. Die Lichtquellen 36 beleuchten diesen Bereich.

25 Patentansprüche

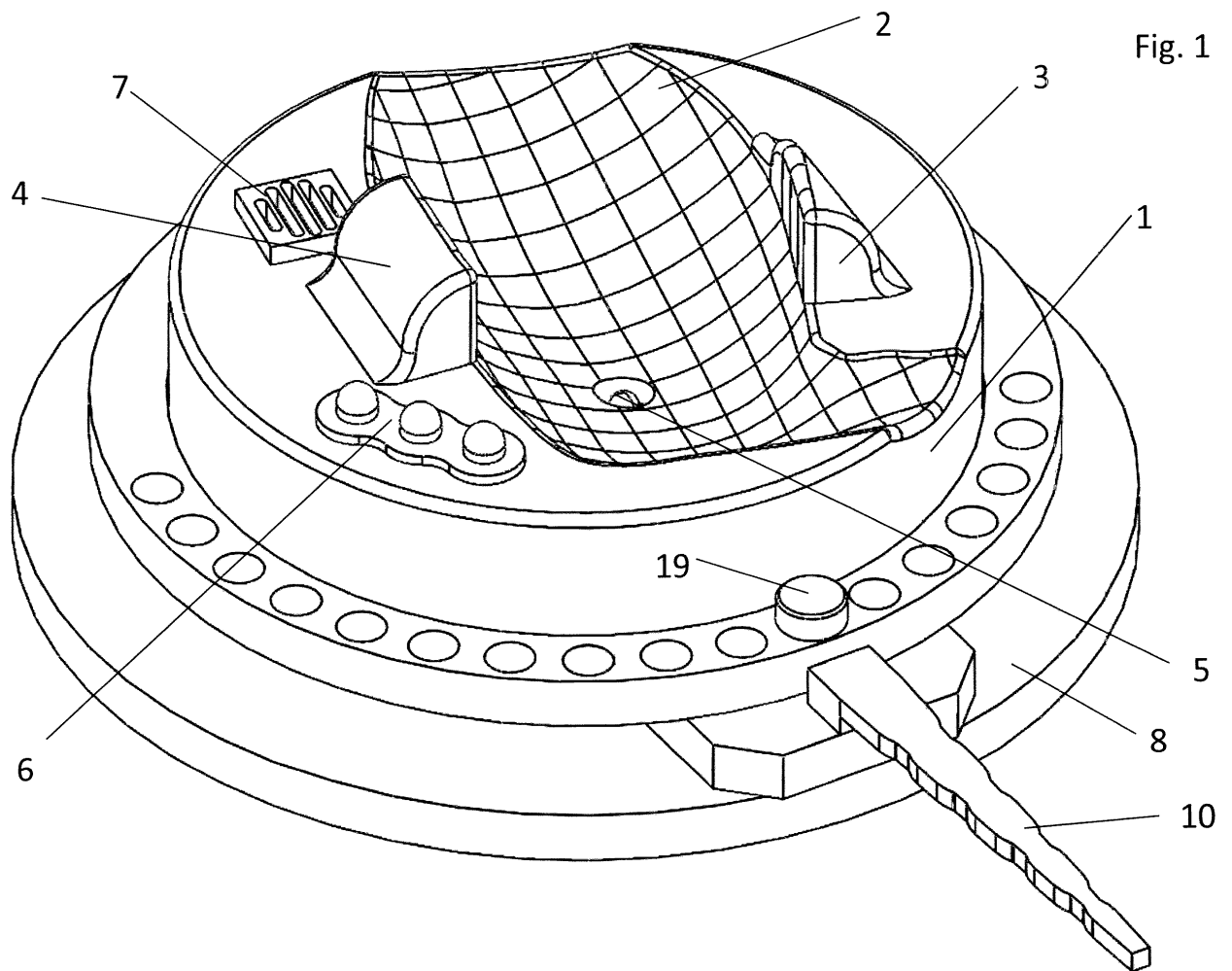
1. Bearbeitungshilfe mit einer Grundplatte, wobei die Grundplatte eine Gleitfläche aufweist, einer Handauflage, die eine Vertiefung zur Aufnahme einer Hand aufweist, sowie zumindest einem Ausleger, der an der Grundplatte und/oder der Handauflage angeordnet ist und über die Gleitfläche übersteht, so dass ein Bearbeiter, dessen Hand in der Vertiefung der Handauflage liegt, ein Werkzeug oder ein mit dem Werkzeug gehaltenes Bauteil an dem Ausleger führen kann wenn der Bearbeiter das Werkzeug in der Hand hält.
2. Bearbeitungshilfe nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Gleitfläche der Grundplatte zumindest ein aktiv auf eine Reibung zwischen der Grundplatte und einer Auflage, auf die die Bearbeitungshilfe mit der Grundplatte gleitend auflegbar ist, einwirkendes Reibungselement aufweisen, mit dem diese Reibung veränderbar ist, wobei das Reibungselement zumindest einen aus der Gleitfläche hervortretenden Reibstift aufweist, der vorzugsweise federnd gelagert ist, und/oder zumindest eine sich parallel zur Gleitfläche erstreckende Membran aufweist, die aus der Gleitfläche auslenkbar ist.
3. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gleitfläche zumindest einen Signalgeber und/oder zumindest einen Signalsensor aufweist, mit dem eine Position, eine Orientierung und/oder eine Geschwindigkeit der Bearbeitungshilfe be-

stimmbar ist.

4. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Gleitfläche zumindest einen Aktor aufweist, mit dem die Bearbeitungshilfe gegenüber einer Auflage anhebbar, positionierbar und/oder fixierbar ist. 5
5. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Vertiefung der Handauflage eine in Richtung senkrecht zur Gleitfläche von der Gleitfläche weg offene Rinne aufweist. 10
6. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Handauflage zumindest ein haptisches Element aufweist, das veränderlich haptisch auf eine in der Vertiefung liegende Hand einwirken kann. 15 20
7. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger zumindest ein längliches Element und/oder zwei an ihren der Grundplatte abgewandten Enden in einem Winkel zusammentreffende längliche Elemente und/oder ein rechteckiges Element aufweist. 25
8. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger eine Durchgangsöffnung aufweist, durch die ein Werkzeug hindurchsteckbar und führbar ist, wobei vorzugsweise die Durchgangsöffnung eine Schablone bildet, in der das Werkzeug führbar ist. 30 35
9. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger zumindest einen Nut in seinem äußeren Umfang aufweist, in die ein Werkzeug einlegbar ist. 40
10. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ausleger zumindest eine Aufnahme aufweist, in die das Werkzeug einrastbar ist. 45
11. Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend zumindest einen weiteren Ausleger, an den ein Werkzeug anlegbar ist und/oder mit dem ein Werkzeug führbar ist und/oder an dem ein Werkzeug vorgehalten wird. 50
12. Herstellungsverfahren für eine Bearbeitungshilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Handauflage so hergestellt wird, dass eine Kontur der Vertiefung mit einer Kontur der Hand des Verwenders zumindest bereichsweise dort überein- 55

stimmt, wo die Hand bei Verwendung der Bearbeitungshilfe mit der Handauflage in Kontakt ist.

13. Bearbeitungssystem aufweisend
eine Bearbeitungshilfe nach einem der Ansprüche 1 bis 12 sowie eine Auflage, auf der die Bearbeitungshilfe mit ihrer Gleitfläche auflegbar ist.
14. Bearbeitungssystem nach dem vorhergehenden Anspruch,
wobei die Auflage zumindest einen Signalgeber, vorzugsweise zumindest eine Lichtquelle, aufweist und die Grundplatte oder die Gleitfläche zumindest einen Sensor zur Detektion eines vom Signalgeber ausgesandten Signals, vorzugsweise einen Lichtsensor, aufweist oder wobei die Grundplatte oder die Gleitfläche zumindest einen Signalgeber, vorzugsweise zumindest eine Lichtquelle, aufweist und die Auflage zumindest einen Sensor zur Detektion eines vom Signalgeber ausgesandten Signals, vorzugsweise einen Lichtsensor, aufweist.
15. Bearbeitungssystem nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Auflage eine Vielzahl von Signalgebern, insbesondere Lichtquellen, aufweist, mittels welcher die Bearbeitungshilfe auf der Auflage lokalisierbar ist und/oder mittels welcher eine Orientierung der Bearbeitungshilfe bestimmbar ist und/oder mittels welcher eine Geschwindigkeit der Bearbeitungshilfe auf der Auflage bestimmbar ist.



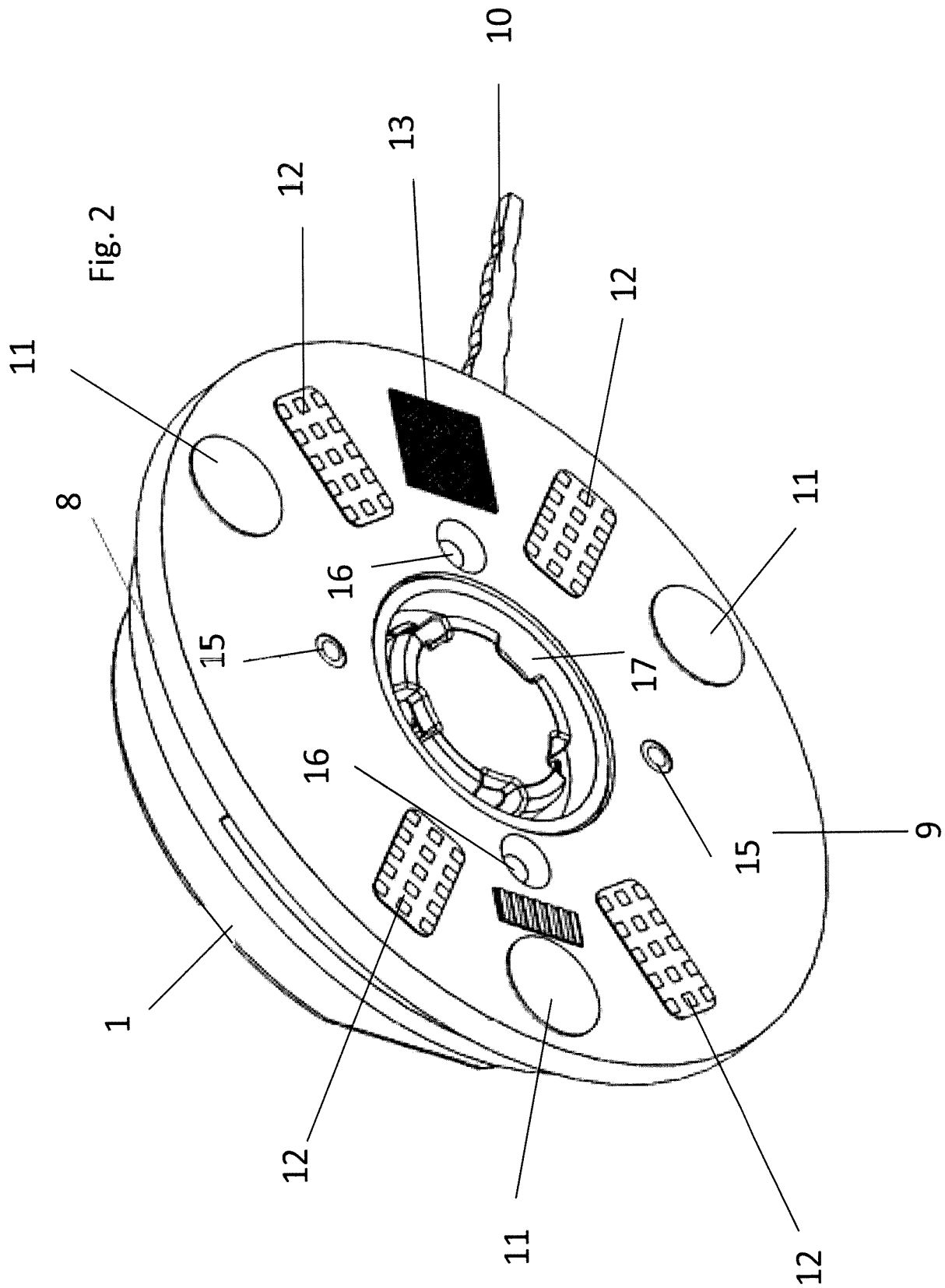


Fig. 3

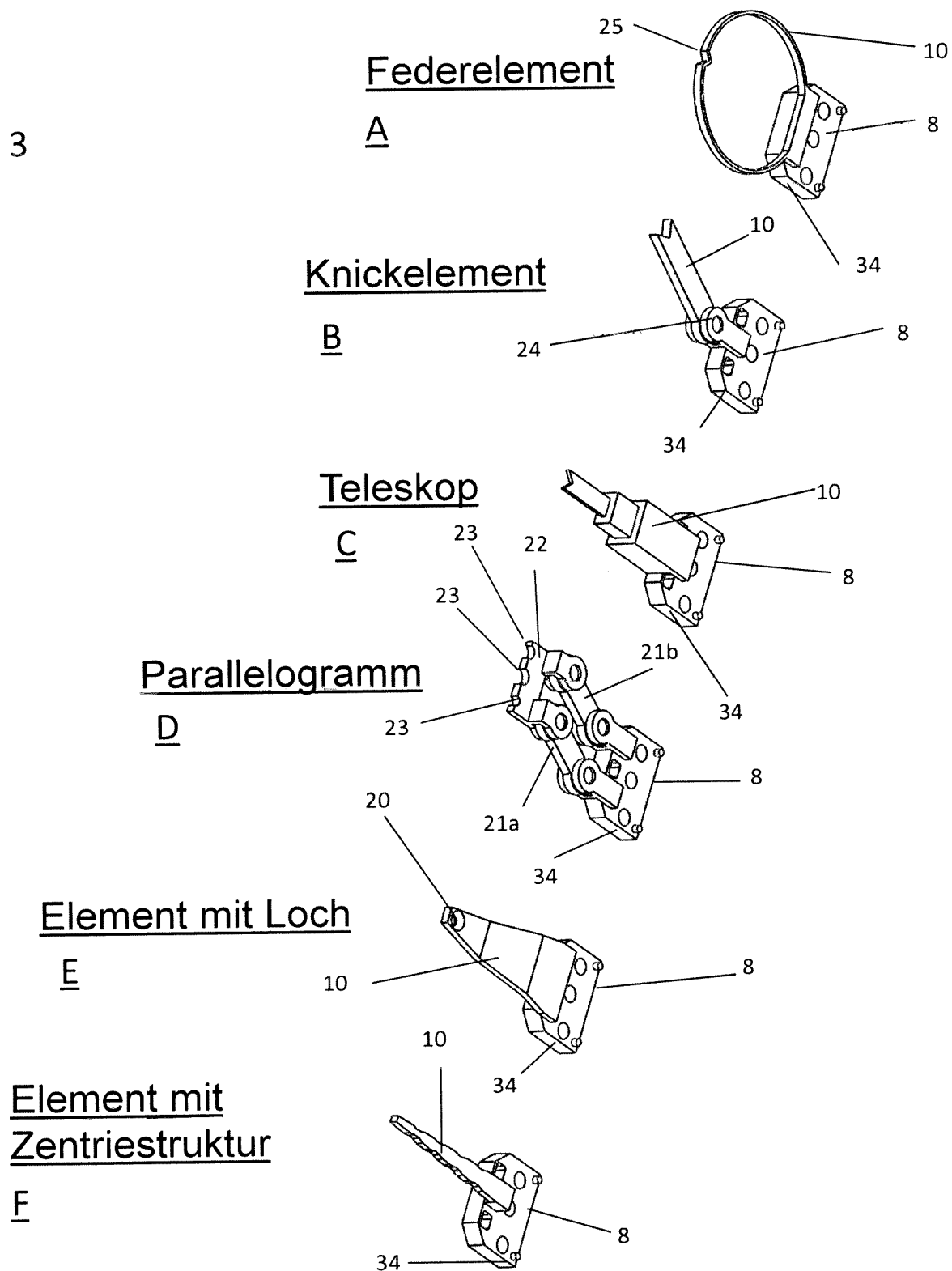


Fig. 4

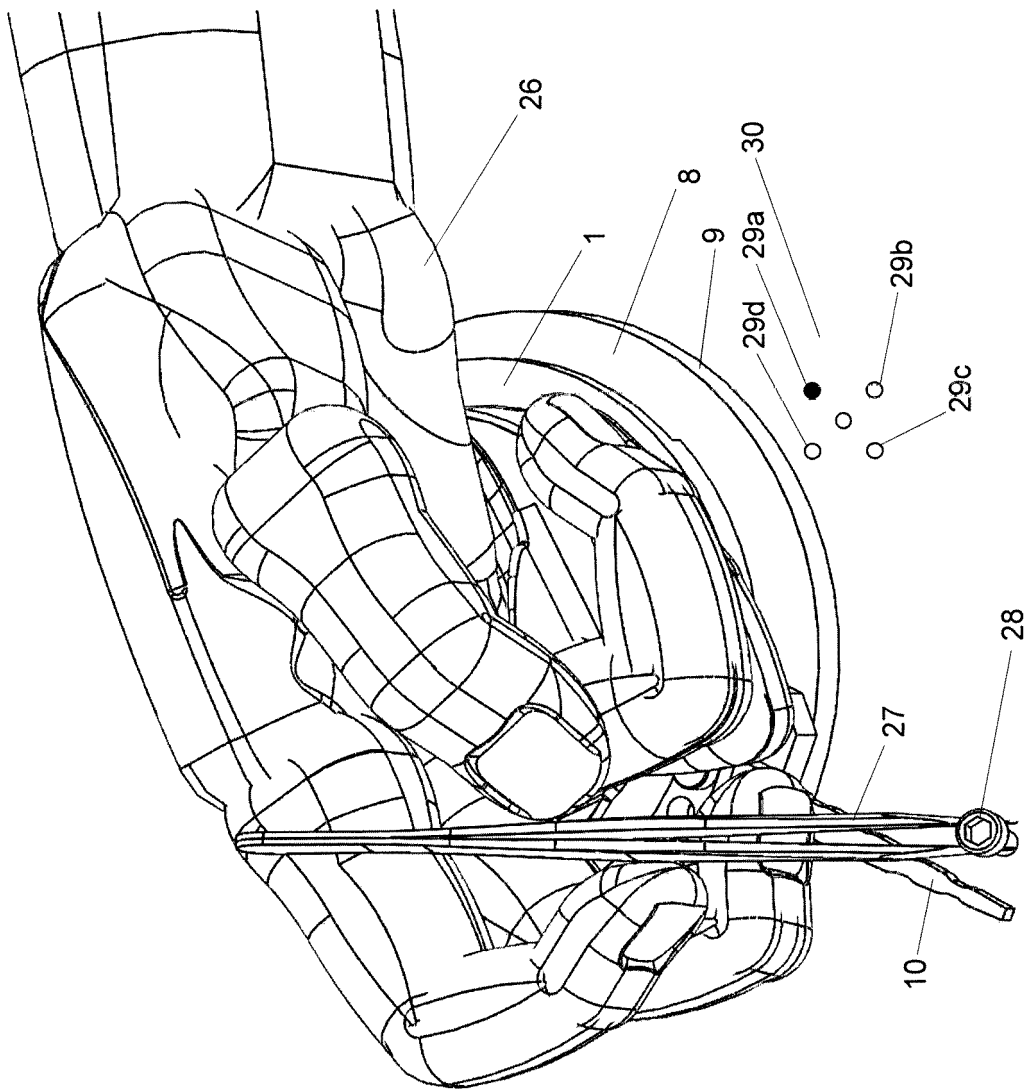
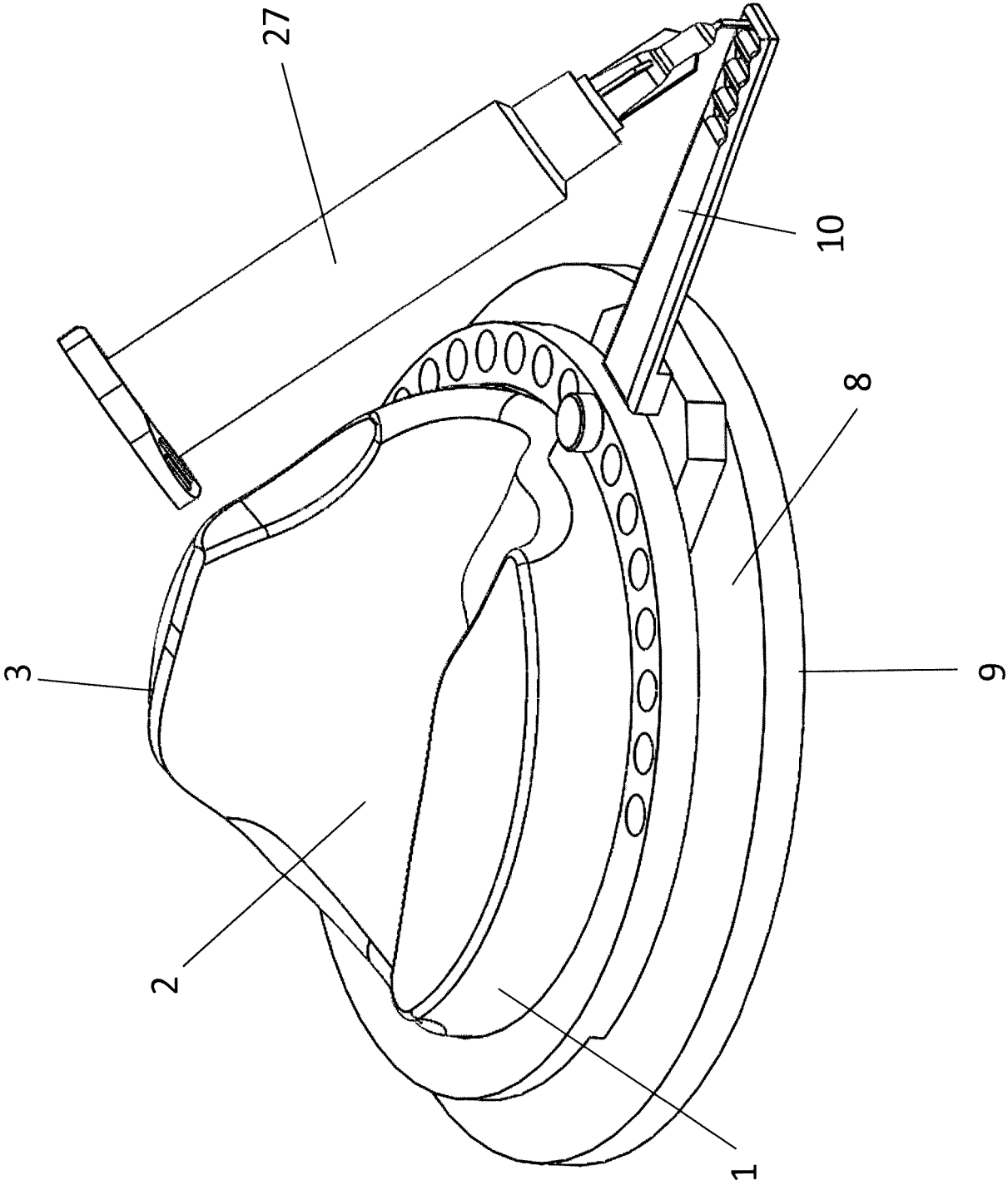


Fig. 5



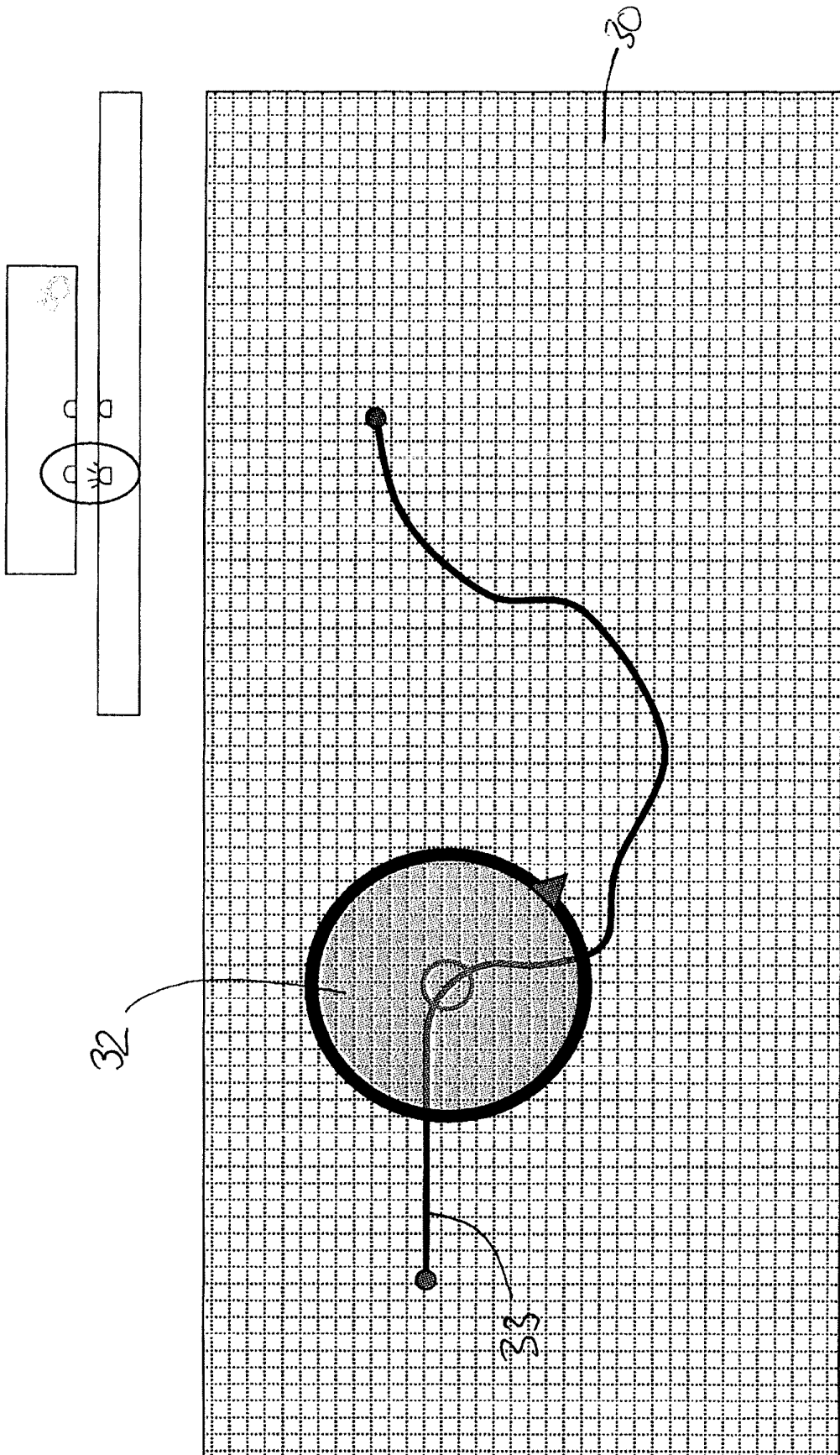
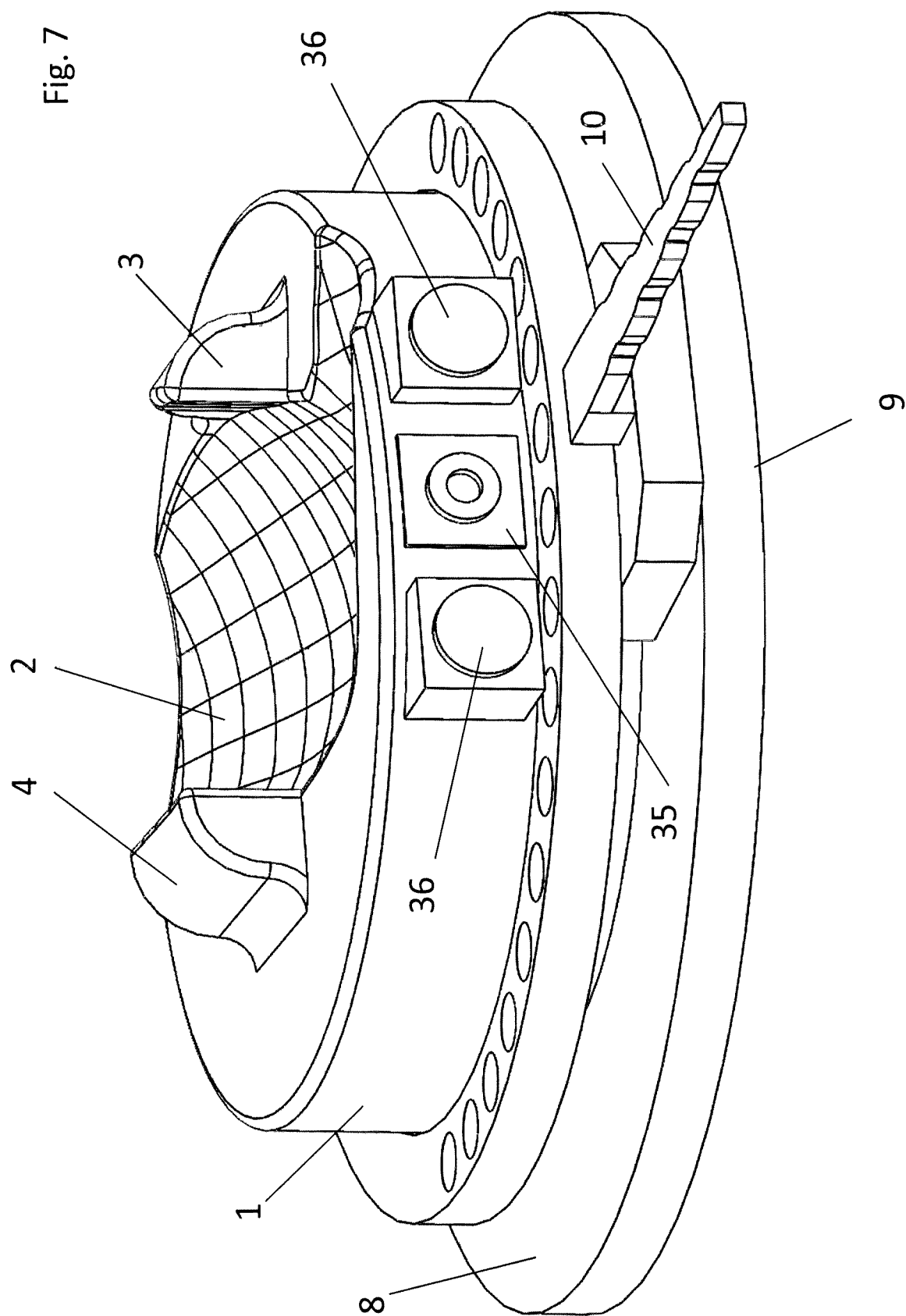


Fig. 6

Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 15 9497

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/157958 A1 (COLGAN JACK WAYNE [US]) 12. Juni 2014 (2014-06-12) * Abbildungen *	1,13	INV. B25G1/10
A	DE 10 2011 116267 A1 (GIAMBALVO GIOVANNA [DE]) 24. Januar 2013 (2013-01-24) * Absatz [0001] * * Absatz [0037] - Absatz [0092] * * Abbildungen *	1-15	
A	US 8 544 128 B1 (JONES RONALD W [US] ET AL) 1. Oktober 2013 (2013-10-01) * Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 14 * * Abbildungen *	1-15	
A	GB 2 447 351 A (LANE GARY ROBERT [AU]) 10. September 2008 (2008-09-10) * Abbildungen *	1-15	
A	EP 1 058 601 A1 (HABISREITINGER WALTER [CA]) 13. Dezember 2000 (2000-12-13) * Absatz [0001]; Abbildungen * * Absatz [0009] - Absatz [0016] * * Abbildungen *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25G
A	WO 01/50449 A1 (ERGODEVICES CORP [US]) 12. Juli 2001 (2001-07-12) * Seite 6, Zeile 26 - Seite 13, Zeile 35 * * Abbildungen *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Juli 2017	Prüfer van Woerden, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 15 9497

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-07-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014157958 A1	12-06-2014	KEINE	
DE 102011116267 A1	24-01-2013	DE 102011116267 A1 WO 2013010530 A1	24-01-2013 24-01-2013
US 8544128 B1	01-10-2013	KEINE	
GB 2447351 A	10-09-2008	AU 2008201094 A1 GB 2447351 A	25-09-2008 10-09-2008
EP 1058601 A1	13-12-2000	AT 249322 T AU 2145299 A BR 9913398 A CA 2221584 A1 DE 69911177 D1 DE 69911177 T2 EP 1058601 A1 ES 2211027 T3 WO 9937448 A1	15-09-2003 09-08-1999 24-07-2001 22-07-1999 16-10-2003 01-07-2004 13-12-2000 01-07-2004 29-07-1999
WO 0150449 A1	12-07-2001	AU 2219700 A WO 0150449 A1	16-07-2001 12-07-2001

EPO FORM P0461

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