



(10) **DE 10 2016 120 852 A1** 2018.05.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 120 852.3**

(22) Anmeldetag: **02.11.2016**

(43) Offenlegungstag: **03.05.2018**

(51) Int Cl.: **B28D 1/04 (2006.01)**
E04G 23/08 (2006.01)

(71) Anmelder:

CONTEC - Maschinenbau- & Entwicklungstechnik GmbH, 57518 Alsdorf, DE; EnBW Energie Baden-Württemberg AG, 76131 Karlsruhe, DE

(74) Vertreter:

DREISS Patentanwälte PartG mbB, 70174 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Börsch, Fabian, 74189 Weinsberg, DE; Dietz, Kevin, 57562 Herdorf, DE; Feil, Hartmut, 74850 Schefflenz, DE; Greb, Johannes, 57518 Alsdorf, DE; Hammer, Fabian, 57518 Betzdorf, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2014 210 947	B3
DE	198 37 288	A1
DE	20 2012 002 545	U1
DE	693 28 422	T2
US	4 870 946	A

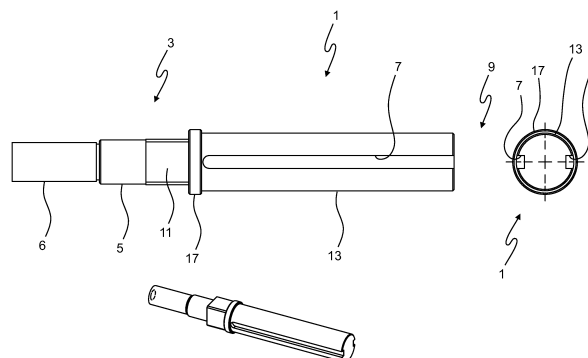
FACHVERBAND BETONBOHREN UND -SÄGEN: Handbuch Betonbohren und -sägen. 2. Aufl. Bad Arolsen : Fachverb. Betonbohren und -sägen Deutschland e.V., 2010. Titelseite + Inhaltsverzeichnis + S. 91-100. - ISBN 3-00-005845-1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Werkzeug und Vorrichtung zum Abtragen von Oberflächen**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Werkzeug und eine Vorrichtung vorgeschlagen, mit deren Hilfe es möglich ist, auch in den Ecken von kontaminierten Innenräumen die Oberfläche von Wänden, Decken und Böden abzutragen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug und eine Vorrichtung zum Abtragen von kontaminiertem Material von einer Wand.

[0002] Beim Rückbau kerntechnischen Anlagen hat die Minimierung kontaminierter Abfälle höchste Priorität. Dies gilt auch für eine effiziente Dekontaminierung von Böden und Wänden von Gebäuden aus Beton, welche die kerntechnische Anlage oder Teile davon vor äußeren Einflüssen schützen.

[0003] Im Zusammenhang mit der beanspruchten Erfindung ist aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung meistens von einer Wand die Rede; gemeint sind immer aber auch die Böden und Decken von Räumen und andere Oberflächen. Der Einsatz der Erfindung ist nicht auf die Dekontaminierung beschränkt.

[0004] Während des teilweise jahrzehntenlangen Betriebs einer kerntechnischen Anlage kann es zu Kontaminationen der inneren Begrenzungsflächen (Wände, Boden und Decke) des die kerntechnische Anlage schützenden Gebäudes kommen. Daher müssen solche Gebäude nach Beendigung der kerntechnischen Nutzung dekontaminiert werden. Die Dekontamination besteht darin, die Oberflächen der inneren Begrenzungsflächen (Wände, Boden und Decke) bis zu einer Tiefe von etwa 10 mm bis 20 mm abzutragen. Nur das dabei abgetragene Material kann möglicherweise radioaktive Partikel enthalten und ist gesondert zu entsorgen.

[0005] Der Rest des dekontaminierten Gebäudes kann entweder weiter genutzt oder wie jedes andere Gebäude auf konventionelle Art und Weise abgerissen werden.

[0006] Aus der DE 10 2014 210 947 B2 und der nachveröffentlichten DE 10 2016 117 163 A1 sind Vorrichtungen und ein Verfahren zum Abtragen von Oberflächen bekannt. Diese Vorrichtungen eignen sich vor allem für das Abtragen großer Flächen. Allerdings können diese Vorrichtungen in Ecken nicht eingesetzt werden. Unter einer Ecke wird der Bereich in dem zwei Wände aufeinanderstoßen oder wo der Boden mit einer Wand oder eine Wand mit der Decke zusammentreffen bezeichnet.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit deren Hilfe es möglich ist, auch in diesen Ecken effizient und rasch die Oberfläche einer Wand, des Bodens oder der Decke abzutragen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Werkzeug zum Abtragen von Oberflächen umfassend eine Antriebswelle, wobei die Antriebs-

welle an einem ersten Ende drehbar gelagert ist, wobei an der Antriebswelle mehrere Sägeblätter beabstandet zueinander angeordnet sind, und wobei die Sägezähne eines letzten Sägeblatts, welches an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende der Antriebswelle angeordnet ist, in axialer Richtung über das zweite Ende der Antriebswelle hinausragen.

[0009] Dadurch ist es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug bis in die Ecken eines Raums zu gelangen und dort die Oberfläche der Wand, des Bodens oder der Decke abzutragen. Wenn man das erfindungsgemäße Werkzeug an beiden Flächen, die eine Ecke bilden einsetzt, kann die Oberfläche im Bereich der Ecken vollständig abgetragen werden. Das heißt, es bleibt kein „Rest“ stehen, der aufwändig von Hand oder auf eine andere Weise entfernt werden müsste.

[0010] Das erfindungsgemäße Werkzeug ist fertigungstechnisch relativ einfach zu realisieren. Die Antriebswelle kann als Drehteil realisiert werden. Auf der Zylinderfläche dieser Antriebswelle können eine oder mehrere Längsnuten eingebracht werden, die mit entsprechenden Vorsprüngen oder Nasen an der Innenbohrung der Sägeblätter derart zusammenwirken, dass sich eine drehfeste und formschlüssige Verbindung ergibt. Dadurch können die zum Bearbeiten der Oberfläche erforderlichen Drehmomente einfach und zuverlässig von der Antriebswelle auf die Sägeblätter übertragen werden. Der axiale Abstand zwischen den Sägeblättern kann durch Distanzringe eingestellt werden.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das letzte Sägeblatt an einer Stirnseite am zweiten Ende der Antriebswelle zentriert und/oder drehfest befestigt ist. Es ist zum Beispiel möglich, dass am zweiten Ende der Antriebswelle ein Absatz vorhanden ist, der zur Zentrierung des letzten Sägeblatts dient. Das letzte Sägeblatt kann dann mit Hilfe von Schrauben, die in Gewindebohrungen an der Stirnseite am zweiten Ende der Antriebswelle eingedreht werden, dort befestigt werden.

[0012] Alternativ können die Sägeblätter über eine zentrale Mutter mit der Antriebswelle verspannt werden.

[0013] Es ist auch möglich, dass mindestens das letzte Sägeblatt eine Kröpfung aufweist, das heißt, im Querschnitt hat es eine topfartige Kontur. Dadurch ist es möglich, das letzte Sägeblatt wie die anderen Sägeblätter auch auf die Antriebswelle aufzuschieben. Wegen der Kröpfung ragen die Zähne des letzten Sägeblatts trotzdem in axialer Richtung über das zweite Ende der Antriebswelle hinaus. Diese Ausführungsform ist fertigungstechnisch sehr einfach zu realisieren.

[0014] Selbstverständlich können auch die anderen Sägeblätter des erfindungsgemäßen Werkzeugs eine Kröpfung aufweisen.

[0015] Die Sägezähne können aus allen geeigneten Schneidstoffen hergestellt werden. Insbesondere können Sägezähne aus Hartmetall (beschichtet oder unbeschichtet) sowie Diamant als Schneidstoff eingesetzt werden.

[0016] Die eingangs genannte Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch eine Vorrichtung zum Abtragen von Oberflächen umfassend ein Grundgestell, eine Linearführung und einen Schlitten, wobei der Schlitten über die Linearführung mit dem Grundgestell verbunden ist und wobei an dem Schlitten ein Werkzeug zum Abtragen nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist.

[0017] Mithilfe dieser Vorrichtung ist es möglich, das angetriebene Werkzeug zunächst in eine Arbeitsposition zu bringen, so dass das Werkzeug in die zu bearbeitende Oberfläche eintaucht. Anschließend wird der Schlitten, an dem sich das rotierende Werkzeug befindet, parallel zu der abzutragenden Oberfläche verfahren. Dadurch erfolgt ein streifenförmiges Abtragen der Oberfläche im Bereich der zu bearbeiteten Ecke.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist relativ einfach im Aufbau und sehr robust. Sie ermöglicht es, längere Abschnitte, beispielsweise mit einer Länge von 50 cm bis 1,5 m, je nach Länge der Linearführung, an einem Stück abzutragen und dadurch in den Ecken von kontaminierten Räumen die Oberfläche rasch und effizient abzutragen.

[0019] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn an dem Schlitten eine Lagereinheit und/oder ein Antrieb für das Werkzeug vorgesehen sind. Dadurch ergibt sich eine sehr kompakte und robuste Bauweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0020] Um die Vorschubbewegung des Werkzeugs entlang der Linearführung automatisiert vornehmen zu können, ist ein Linearantrieb zum Verfahren des Schlittens relativ zum Grundgestell vorgesehen. Als Linearantriebe kommen alle aus dem Bereich von Baumaschinen oder Werkzeugmaschinen bekannte Antriebe in Frage. Insbesondere können hydraulische Antriebe, pneumatische Antriebe, elektro-mechanische Antriebe, wie zum Beispiel eine Gewindespindel und ein Elektromotor, eingesetzt werden.

[0021] Damit das erfindungsgemäße Werkzeug bis in die Ecken hinein arbeiten kann, ist vorgesehen, dass das Werkzeug mit seinem zweiten Ende seitlich über eine Längsseite des Grundgestells hinausragt. Die Linearführung ist parallel zu der Längsseite des Grundgestells angeordnet. Dadurch ist es mög-

lich, das Werkzeug parallel zu einer Längsseite des Grundgestells zu verfahren und dadurch die Oberfläche in der Ecke eines Raums abzutragen.

[0022] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Sägeblätter des Werkzeugs mindestens in einer Endposition des Schlittens über eine Stirnseite des Grundgestells hinausragen.

[0023] Um das Grundgestell und damit die gesamte Vorrichtung einfach handhaben zu können, ist an dem Grundgestell eine mechanische Schnittstelle vorgesehen. Diese mechanische Schnittstelle ermöglicht es, die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Beispiel am Arm eines Baggers oder einer anderen Baumaschine oder eines Roboterarms zu befestigen. Mit Hilfe des Bagger- oder Roboterarms wird die erfindungsgemäße Vorrichtung an den Einsatzort gebracht und dort auch während der Bearbeitung einer Oberfläche gehalten.

[0024] Wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung nacheinander an den beiden Flächen, die eine Ecke bilden, eingesetzt wird, ist es möglich, die Oberfläche in der Ecke vollständig zu entfernen. Für Raumecken an denen drei Flächen (z. B. zwei Wände und die Decke) zusammentreffen gilt das Gleiche. Dies ist mit den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen nicht möglich.

[0025] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Grundgestell mehrere Abstandshalter aufweist. Diese Abstandshalter dienen dazu, das Werkzeug auf einfache Weise in einen geeigneten Abstand zu der zu bearbeitenden Oberfläche zu bringen. Die Abstandshalter wirken gewissermaßen wie Füße, mit denen die Vorrichtung auf die zu bearbeitende Oberfläche aufgesetzt wird.

[0026] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Abstandshalter sieht vor, dass die Abstandshalter einen federbelasteten Stift oder dergleichen aufweisen und, dass ein Federweg der Stifte größer als die Eintauchtiefe des Werkzeugs in die abzutragende Oberfläche ist.

[0027] Des Weiteren ist eine (einstellbare) Länge der Abstandshalter vorteilhafterweise so bemessen, dass, wenn die Stifte in ausgefedertem Zustand auf der abzutragenden Oberfläche aufliegen, die Sägeblätter des Werkzeugs nicht in die abzutragende Oberfläche eintauchen. Dadurch wird das Werkzeug an der zu bearbeitende Stelle in der Ecke eines Raums positioniert. Wenn nun mit Hilfe eines Baggerarms oder eines Roboterarms die Vorrichtung bei rotierendem Werkzeug gegen die Federkraft der Stifte näher an die zu bearbeitenden Oberfläche gedrückt wird, taucht das Werkzeug beziehungsweise die Sägeblätter des Werkzeugs in die zu bearbeiten-

de Oberfläche ein, bis die Abstandshalter „hart“ auf der zu bearbeitenden Oberfläche aufliegen. Dann haben die Sägeblätter des Werkzeugs die gewünschte Eintauchtiefe von zum Beispiel 10 mm und die Vorschubbewegung beginnt, indem der Linearantrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung betätigt wird.

[0028] Durch diese sehr einfache Anordnung ist das Positionieren der Vorrichtung an der zu bearbeitenden Oberfläche und das Eintauchen der Sägeblätter des Werkzeugs in die Oberfläche einfach und unkompliziert möglich.

[0029] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ist in der nachfolgenden Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Figurenliste

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Antriebswelle eines erfindungsgemäßen Werkzeugs,

Fig. 2 eine Ausführungsform eines Sägeblatts,

Fig. 3 eine Ausführungsform eines Distanzrings,

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines Sägeblatts,

Fig. 5 das erfindungsgemäße Werkzeug im zusammengebauten Zustand mit Sägeblättern und Distanzringen ,

Fig. 6 eine Isometrie einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 7 eine Ansicht von unten auf die erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 8 eine Seitenansicht von rechts der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 9 eine Ansicht von vorne der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 10 eine Ansicht von hinten auf die erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 11 eine Ansicht von oben auf die erfindungsgemäße Vorrichtung und

Fig. 12 eine Seitenansicht von links der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0031] Die **Fig. 1** zeigt schematisiert ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antriebswelle **1** in einer Seitenansicht und in einer Ansicht von vorne.

[0032] Die Antriebswelle **1** weist ein erstes Ende **3** auf. Dort ist die Antriebswelle **1** drehbar gelagert

(nicht dargestellt). Die Lagerung kann beispielsweise über einen Lagerzapfen **5** erfolgen, der über einen Lagerbock (nicht dargestellt) mit einem Schlitten der erfindungsgemäßen Vorrichtung verbunden ist. Es gibt verschiedene konstruktive Möglichkeiten, diese Lagerung auszuführen. Zwischen der Antriebswelle **1** und dem Lagerbock sind in der Regel Wälzlager angeordnet.

[0033] Im Bereich des ersten Endes **3** der Antriebswelle **1** ist außerdem ein Wellenstummel **6** vorhanden über den die Antriebswelle **1** angetrieben wird. Dieser Antrieb kann beispielsweise über eine biegsame Welle (nicht dargestellt), ein Elektromotor, ein Hydromotor oder ein aus dem Stand der Technik bekannter sonstiger Drehantrieb sein.

[0034] Auf die Antriebswelle **1**, die eine zylindrische Außenkontur aufweisen kann, können mehrere Sägeblätter (nicht dargestellt in der **Fig. 1**) aufgeschoben werden. Die Sägeblätter müssen zentriert werden und es ist notwendig, eine drehfeste Verbindung zwischen den Sägeblättern (nicht dargestellt) und der Antriebswelle **1** herzustellen. Ein sehr einfaches und bewährtes Ausführungsbeispiel einer solchen formschlüssigen drehfesten Verbindung lässt sich dadurch realisieren, dass in der Antriebswelle eine oder zwei Längsnuten **7** eingebracht werden. Die Längsnuten **7** beginnen an einem zweiten Ende **9** der Antriebswelle **1** und erstrecken sich nicht ganz bis zum ersten Ende **3** der Antriebswelle **1**. Die Längsnuten **7** sind in der Ansicht von vorne im linken Teil der **Fig. 1** gut zu erkennen.

[0035] Ein Außendurchmesser der Antriebswelle **1** hat das Bezugszeichen **13**.

[0036] Zwischen dem Lagerzapfen **5** und dem (zylindrischen) Abschnitt **13** sind ein Vierkant **11** und ein Bund **17** angeordnet. Nicht dargestellt in der **Fig. 1** ist ein Spannstück, das über den Wellenstummel **6**, den Lagerzapfen **5** und den Vierkant **11** gegen den Bund **17** geschoben wird. In dem Spannstück sind Gewindebohrungen vorhanden, deren Bohrbild mit den Bohrbildern der Sägeblätter **19**, **25** und der Distanzringe **33** übereinstimmt.

[0037] In der **Fig. 2** ist eines von mehreren Schleifscheiben oder Sägeblättern **19** beispielhaft dargestellt, die auf die Antriebswelle **1** aufgeschoben werden. Die Schleifscheibe oder das Sägeblatt **19** ist nur schematisch dargestellt.

[0038] Das Sägeblatt **19** oder die Schleifscheiben weist eine zentrale Öffnung **21** auf, deren Form und Abmessungen so auf den Außendurchmesser **13** der Antriebswelle **1** abgestimmt sind, dass mehrere Sägeblätter **19** auf die Antriebswelle **1** aufgeschoben werden können.

[0039] Das Sägeblatt **19** oder die Schleifscheiben sind mit Ausnahme des letzten Sägeblatts **25** handelsüblich und am Markt erhältlich.

[0040] In der **Fig. 3** ist ein Distanzring **33** dargestellt. Er weist wie die Sägeblätter **19** eine zentrale Öffnung **21** auf, deren Form und Abmessungen auf den Außendurchmesser **13** der Antriebswelle **1** abgestimmt sind. An der Öffnung **21** der Distanzringe **33** sind Nasen **23** ausgebildet, die formschlüssig mit den Nuten **7** der Antriebswelle **1** zusammenwirken.

[0041] Die Sägeblätter **25** und die Distanzringe **33** weisen mehrere Durchgangsöffnungen **29** auf, so dass Spannschrauben (nicht durch die Durchgangsöffnungen **29** der Sägeblätter **25** und der Distanzringe **33** gesteckt werden können.

[0042] In der **Fig. 4** ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen letzten Sägeblatts **25** dargestellt. Der Außendurchmesser des letzten Sägeblatts **25** ist in der Regel gleich groß wie der Außendurchmesser der anderen Sägeblätter **19**.

[0043] Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das letzte Sägeblatt **25** im Zentrum einen Absatz **27** auf. Die zentrale Öffnung **21** und die Durchgangsöffnungen **29** befinden sich innerhalb des Absatzes **27**. Durch Aufschieben des letzten Sägeblatts **25** auf den Durchmesser **13** der Antriebswelle **1** wird das letzte Sägeblatt **25** zentriert.

[0044] Die Durchgangsöffnungen **29** des letzten Sägeblatts **25** sind mit Senkungen **28** versehen, die einen Schraubenkopf der nicht dargestellten Spannschrauben aufnehmen. Dadurch ragen die Schraubenköpfe in axialer Richtung nicht über das letzte Sägeblatt **25** hinaus.

[0045] Durch diese Ausgestaltung des letzten Sägeblatts **25** und der Antriebswelle **1** ist es möglich, mit Hilfe des letzten Sägeblatts **25** und Schrauben, die durch die Durchgangsöffnungen **29** gesteckt und in die Gewindebohrungen des Spannstücks **30** eingedreht werden, alle Sägeblätter **19**, **25** und Distanzringe **33** miteinander und mit der Antriebswelle **1** zu verspannen. Diese Situation ist in der **Fig. 5** schematisch dargestellt. Die vereinfacht als strichpunktierte Linien dargestellten Schrauben tragen das Bezugszeichen **31**. Die Köpfe der Schrauben werden in der Senkung **28** des letzten Sägeblatts **25** aufgenommen, so dass sie in axialer Richtung nicht über die Zähne des letzten Sägeblatts **25** hinausragen.

[0046] Wenn die Schrauben **31** angezogen sind, dann sind alle Sägeblätter **19** und **25** in axialer Richtung gegeneinander verspannt. Die Drehmomentübertragung erfolgt entweder über die Längsnut **7** und die Nasen **23** sowie durch einen Kraftschluss zwischen den Sägeblättern **19**, **25** und den Distanz-

ringen **33**. Dadurch ist eine dreh feste Verbindung zwischen den Sägeblättern **19** und **25** einerseits sowie der Antriebswelle **1** andererseits gewährleistet.

[0047] Wie aus der **Fig. 5** ersichtlich, können zwischen den Sägeblättern **19** und **25** Distanzringe **33** angeordnet sein. Diese Distanzringe **33** dienen dazu, in axialer Richtung den gewünschten Abstand zwischen den Sägeblättern **19** untereinander beziehungsweise dem letzten Sägeblatt **25** und dem benachbarten Sägeblatt **19** einzustellen. Durch die Verwendung von Distanzringen **33** unterschiedlicher Dicke kann die Zahl der Sägeblätter **25** und damit auch die erforderliche Anpresskraft beim Abtragen der Oberfläche eingestellt werden. Wenn die in axialer Richtung beabstandeten Sägeblätter **25** in die abzutragende der Oberfläche eintauchen, bleiben Stege stehen, deren Breite in etwa der Dicke der Distanzringe **33** entspricht. Man kann also über die Dicke der Distanzringe **33** auch die Breite der Stege einstellen. Mit zunehmender Breite der Stege werden diese immer stabiler und es wird schwerer, sie vom Untergrund zu entfernen. Die Stege sollen zeitgleich mit der Bearbeitung durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zerbrechen und von der Wand abfallen.

[0048] In der Regel wird die Breite der Stege so groß wie möglich gewählt, um die Anpresskraft und das Zerspanvolumen zu minimieren. Allerdings muss man darauf achten, dass die Stege nicht zu breit werden. Um das erfindungsgemäße Werkzeug **35** optimal auf verschiedene Materialien einstellen zu können, hat man eine Vielzahl von verschiedenen Distanzringen **33** zur Auswahl, die man je nach Bedarf einsetzt. Dabei kann man den optimalen Abstände der Sägeblätter **25** durch Versuche an der abzutragenden Oberfläche ermitteln.

[0049] Wichtig im Zusammenhang mit der Erfindung ist festzuhalten, dass die Zähne des letzten Sägeblatts **25** in axialer Richtung am weitesten über die Antriebswelle **1** hinausragen. Dies bedeutet dies, dass die Zähne des letzten Sägeblatts **25** diejenigen Bauteile/Elemente des erfindungsgemäßen Werkzeugs sind, die in der **Fig. 5** am weitesten nach rechts ragen. Kein Teil der Antriebswelle **1**, des Sägeblatts **25** oder der Schrauben **31** ragt weiter nach rechts in der **Fig. 5** als die am Außendurchmesser des letzten Sägeblatts **25** angeordneten Sägezähne.

[0050] Der Begriff Sägezahn ist im Zusammenhang mit der Erfindung weit auszulegen. Üblicherweise wird der Begriff „Sägezahn“ verwendet, wenn das Werkzeug eine geometrisch bestimmte Schneide hat. Im Zusammenhang mit der Erfindung können die Sägeblätter **19**, **25** auch mit Diamantkörnern oder anderen abrasiv wirkenden Schneidstoffen beschichtet sein. Dann findet ein Abtragen der Oberfläche findet mit geometrisch unbestimmter Schneide statt. Dann

würde man üblicherweise von einem Schleifvorgang - und nicht von Sägen - sprechen. Für die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkzeugs ist dies jedoch ohne Belang.

[0051] An dem in **Fig. 5** linken Ende der Antriebswelle ist ein Lagerbock **71** dargestellt, der einen Abschnitt **73** mit sechseckiger Außenkontur und einen Gewindeabschnitt **77** umfasst. Auf den Gewindeabschnitt **77** wird eine Nutmutter **75** aufgedreht. Mit Hilfe der Nutmutter **77** kann der Lagerbock **71** mit einer geeigneten Aufnahme an einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **37** zum Abtragen von Oberflächen befestigt werden.

[0052] In der **Fig. 6** ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung **37** zum Abtragen kontaminierter Oberflächen isometrisch dargestellt. Das erfindungsgemäße Werkzeug, wie es beispielhaft in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** dargestellt wurde, hat in seiner Gesamtheit das Bezugszeichen **35**. Die erfindungsgemäße Vorrichtung **37** lässt sich in folgende Baugruppen aufteilen: ein Grundgestell **39**, einen Schlitten **41**, eine Linearführung **43** und ein Linearantrieb **45**. Ein Anschluss für eine Staubabsaugung wurde mit dem Bezugszeichen **47** versehen. Die Staubabsaugung umschließt das Werkzeug **35** so weit wie möglich. Daher verdeckt sie in manchen Ansichten das Werkzeug **35** ganz oder teilweise.

[0053] Auf dem Schlitten **41** ist das erfindungsgemäße Werkzeug **35** drehbar gelagert. Dazu dient der Lagerbock **71**. In dem Schlitten **41** sind mehrere sechseckige Durchbrüche **79** vorhanden, die mit dem Abschnitt **73** mit sechseckiger Außenkontur des Lagerbocks **71** zusammenwirken. Wenn die Nutmutter **75** auf den Gewindeabschnitt **77** des Lagerbocks **71** aufgedreht und angezogen wird, ist der Lagerbock **71** und mit ihm das erfindungsgemäße Werkzeug **35** fest mit dem Schlitten **41** verbunden. Wenn der Schlitten **41**, wie dargestellt, mehrere Durchbrüche **79** aufweist, dann kann das Werkzeug **35** in verschiedenen Positionen am Schlitten montiert werden.

[0054] Optional kann der Schlitten **41** einen (Antriebs-)Motor tragen, der die Antriebswelle **1** des Werkzeugs **35** direkt oder indirekt in Drehung versetzt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Werkzeug **35** über eine biegsame Welle (nicht dargestellt) angetrieben. Bei beiden Alternativen kann der Antrieb ein Elektromotor, ein Hydromotor, ein pneumatischer Antrieb oder ein anderer Antrieb aus dem Stand der Technik sein.

[0055] In der **Fig. 6** ist gut zu erkennen, dass an der Antriebswelle **1** des Werkzeugs **35** in relativ engem Abstand zueinander mehrere Sägeblätter **19** und ein letztes Sägeblatt **25** angeordnet sind. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur das letzte Sägeblatt **25**,

welches sich in der **Fig. 6** am linken Ende des Werkzeugs **35** befindet, mit Bezugszeichen versehen.

[0056] Der Linearantrieb **45** kann als hydraulischer doppelwirkender Zylinder, als doppelwirkender Pneumatikzylinder oder als elektromechanischer Linearantrieb ausgebildet sein.

[0057] Grundsätzlich sind alle robusten und aus dem Stand der Technik bekannten Antriebe **45** und Linearführungen **43** geeignet. Über einstellbare Anschläge kann der Verfahrensweg des Schlittens **41** bzw. des Werkzeugs **35** eingestellt werden.

[0058] In dem Grundgestell **39** sind drei Abstandshalter **49** angeordnet, die an ihrem dem Grundgestell **39** abgewandten Ende ein federbelastetes (Feder-)Element **51** aufweisen können. Das federbelastete Federelement **51** kann ein Metallstift sein, der in dem Abstandshalter **49** geführt wird und gegen die Kraft einer in dem Abstandshalter **49** angeordneten (nicht sichtbaren) Druckfeder in das Innere des Abstandshalters **49** hineingedrückt werden kann. Die Abstandshalter **49** können auch ohne ein Federelement ausgeführt sein.

[0059] Mit **54** ist ein Anschlag der Abstandshalter **49** bezeichnet. Der Anschlag **54** bestimmt die Eintauchtiefe des Werkzeugs **35** in die abzutragende Oberfläche.

[0060] Die Abstandshalter **49** sind bevorzugt mit dem Grundgestell **39** verschraubt oder in das Grundgestell **39** eingesteckt. Dadurch ist es möglich, die Höhe der Abstandshalter **49** einfach einzustellen, indem die Muttern **53**, mit denen die Abstandshalter **49** am Grundgestell **39** befestigt sind, verdreht werden. Von der in der **Fig. 6** jeweils hinteren Mutter **53** ist in der Isometrie der **Fig. 6** nur wenig zu sehen.

[0061] In der **Fig. 7** ist die Ansicht von unten auf die erfindungsgemäße Vorrichtung **37** dargestellt. Aus dieser Ansicht lassen sich wichtige geometrische Verhältnisse gut erkennen.

[0062] Insbesondere ergibt sich daraus, dass wenn die Abstandshalter **49** mit ihren Anschlängen **54** über den Außendurchmesser der Sägeblätter **19** und des letzten Sägeblatts **25** hinausragen. Dies wird in der **Fig. 7** durch eine Linie, welche die Anschläge **54** verbindet, veranschaulicht. Wenn also die Vorrichtung **37** mit den Anschlängen **51** auf einer abzutragenden Oberfläche, die durch die erwähnte Verbindungslinie repräsentiert wird, aufgesetzt wird, dann tauchen die Sägeblätter **19**, **25** in die Oberfläche ein.

[0063] Wenn die Vorrichtung gegen die Kraft der Federelement **51** weiter in Richtung der Oberfläche gedrückt wird, dann tauchen die Sägeblätter **19**, **25** in die abzutragende Oberfläche **55** ein, weil die An-

schläge **54** so positioniert sind, dass die Sägeblätter **19** und **25** über sie hinausragen.

[0064] In anderen Worten: Wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung **37** mit den Federelementen **51** sanft auf einer zu bearbeitenden Oberfläche **55** aufgesetzt wird dann können die Sägeblätter **19** und **25** noch frei rotieren; sie befinden sich noch nicht im Eingriff mit der zu bearbeitenden Oberfläche **55**.

[0065] Wenn nun die erfindungsgemäße Vorrichtung gegen die Federelemente **51** an die zu bearbeitende Oberfläche **55** gepresst wird, bis die Anschläge der Abstandshalter **49** auf der Oberfläche **55** aufliegen, tauchen die Sägeblätter **19** und **25** in die zu bearbeitende Oberfläche **55** ein.

[0066] Dieses zweistufige Einsetzen ermöglicht im ersten Schritt das Positionieren der erfindungsgemäßen Vorrichtung an der gewünschten Stelle. Dann wird das Werkzeug **35** in Drehung versetzt und in einem weiteren Schritt wird die Vorrichtung **37** mit den harten Enden **54** des Abstandshalters **49** auf der zu bearbeitenden Oberfläche **55** aufgesetzt. Das Einstellen der Länge der Abstandshalter **49** durch Verstellen der Muttern **53** ist sehr einfach möglich. Damit wird die Eintauchtiefe der Sägeblätter **19** und **25** eingestellt.

[0067] In der **Fig. 7** sind ein Antrieb **85** mit einem ersten Ritzel und davon beabstandet ein zweites Ritzel **87** zu sehen. Eine Kette, welche das erste und das zweite Ritzel **87** verbindet ist nicht dargestellt. Das zweite Ritzel **87** treibt einen Gewindespindel an, die bei dieser Ausführungsform den Linearantrieb **45** für den Schlitten **43** bildet. In der **Fig. 6** sind der Antrieb **85** und das zweite Ritzel **87** durch eine Abdeckung verdeckt.

[0068] Die **Fig. 8** zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung **37**. In dieser Figur ist der Antrieb **85** gut zu sehen. Aus dieser Seitenansicht wird weiter deutlich, dass die Abstandshalter **49** mit den optionalen Federelementen **51** und den Anschlägen **54** das Positionieren und Eintauchen der Sägeblätter **19** und **25** in die zu bearbeitende Oberfläche **55** erleichtern.

[0069] In der **Fig. 8** befindet sich der Schlitten **41** und mit ihm das Werkzeug **35** etwa in der Mitte des Fahrwegs. Eine erste Endposition befindet sich in **Fig. 8** am unteren Ende des Grundgestells **39**. Wenn sich das Werkzeug **35** in der entgegengesetzten Endposition befindet (am oberen Ende des Grundgestells **39** in **Fig. 8**) ragen die Sägeblätter **19**, **25** über das Grundgestell **39** hinaus. Die Kontur der Sägeblätter **19**, **25** ist durch eine gestrichelte Linie angedeutet.

[0070] Dadurch soll verdeutlicht werden, dass man das Werkzeug **35** mit Hilfe der erfindungsgemäßen

Vorrichtung **37** bis in die Ecke zwischen zwei benachbart zueinander angeordneten Oberflächen **55** bewegen kann.

[0071] An der dem Werkzeug **35** gegenüberliegenden (Rück-)Seite des Grundgestells **39** ist eine mechanische Schnittstelle **57** vorgesehen. Mit Hilfe dieser mechanischen Schnittstelle (**57**) ist es möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung **37** zum Beispiel an einem Baggerarm oder einem Roboterarm zu befestigen und dann die Vorrichtung **37** mit Hilfe dieses Baggerarms oder Roboterarms an die gewünschte Stelle zu bewegen und dort während der Bearbeitung der Oberflächen **55** zu halten. Durch den Einsatz eines Baggers oder Roboterarms können deren Funktionen für das Abtragen der Oberfläche **55** genutzt werden und die erfindungsgemäße Vorrichtung **37** kann konstruktiv einfach gehalten werden. Besonders bevorzugt ist die Schnittstelle **57** so ausgebildet, dass die Vorrichtung **37** drehbar (und arretierbar) an der Schnittstelle **57** um 360° befestigt werden kann. Dann kann auf einfachste Weise die Arbeits- oder Vorschubrichtung der Vorrichtung **37** eingestellt werden.

[0072] Die **Fig. 9** zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung **37** in einer Ansicht von vorne. In dieser Ansicht ist die Antriebswelle **11** des Werkzeugs mit den verschiedenen Sägeblättern **19** und **25** gut zu erkennen. Aus dieser Ansicht wird auch deutlich, dass es drei Abstandshalter **49** gibt. An der in **Fig. 9** linken oberen Ecke der Vorrichtung ist kein Abstandshalter vorgesehen, damit das Werkzeug **35** bis über eine Stirnseite **59** des Grundgestells **39** hinaus verfahren werden kann. Die Abstandshalter **49** können in das Grundgestell **39** eingesteckt oder zum Beispiel mit Muttern **53** an dem Grundgestell **39** befestigt werden, so dass sie immer dem Bedarf entsprechend angebracht oder werden können.

[0073] In dieser Figur wird auch deutlich, dass das Werkzeug **35** in axialer Richtung über eine Längsseite **61** des Grundgestells **39** hinausragt. Dadurch ist es möglich, bis in die Ecken eines Raums, die Oberfläche abzutragen.

[0074] Die **Fig. 10** zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Ansicht von hinten ohne eine mechanische Schnittstelle. Es sind nur vier Befestigungsbohrungen **81** und ein zentraler Durchbruch **83** zu erkennen. Durch den Durchbruch **83** werden Versorgungsleitungen geführt. An den Befestigungsbohrungen **81** wird eine mechanische Schnittstelle festgeschraubt.

[0075] Als mechanische Schnittstelle könne beispielsweise alle aus dem Bereich der Baumaschinen bekannten Schnittstellen verwendet werden. Es ist besonders bevorzugt, wenn eine solche Schnittstelle

eine Drehung der Vorrichtung **37** um bis zu 360° ermöglicht.

[0076] Häufig wird man die erfindungsgemäße Vorrichtung an dem Arm eines Baggers befestigen. Dazu bedient man sich der für Bagger etablierten mechanischen Schnittstellen.

[0077] In der **Fig. 10** ist ein Arbeitsbereich des Werkzeugs (**35**) durch strichpunktierte Linien **65** angedeutet. Die Vorschubrichtung des Schlittens **41** relativ zu dem Grundgestell **39** ist durch einen Doppelpfeil **67** angedeutet.

[0078] In der **Fig. 11**, die eine Ansicht von oben der erfindungsgemäßen Vorrichtung **37** zeigt, ist eine solche mechanische Schnittstelle **57** dargestellt.

[0079] **Fig. 12** zeigt eine Seitenansicht von links.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014210947 B2 [0006]
- DE 102016117163 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Abtragen von Oberflächen umfassend eine Antriebswelle (1), wobei die Antriebswelle (1) an einem ersten Ende (3) drehbar gelagert ist, wobei an der Antriebswelle (1) mehrere Kreis-Sägeblätter (19, 25) angeordnet sind, und wobei die Sägezähne eines letzten Sägeblatts (25), welches an einem dem ersten Ende (3) gegenüberliegenden zweiten Ende (9) der Antriebswelle (1) angeordnet ist, in axialer Richtung über das zweite Ende der Antriebswelle (1) hinausragen.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sägeblätter (19, 25) drehfest mit der Antriebswelle (1) verbunden sind.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das letzte Sägeblatt (25) an einer Stirnseite (15) am zweiten Ende (9) der Antriebswelle (1) zentriert und/oder drehfest befestigt ist.

4. Werkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das letzte Sägeblatt (25) mit Hilfe von Schrauben (31) oder einer Mutter an der Stirnseite (15) am zweiten Ende (9) der Antriebswelle (1) befestigt ist.

5. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens das letzte Sägeblatt (25) eine Kröpfung aufweist.

6. Vorrichtung zum Abtragen von Oberflächen umfassend ein Grundgestell (39), eine Linearführung (43) und einen Schlitten (41), wobei der Schlitten (41) über die Linearführung (43) mit dem Grundgestell (39) gekoppelt ist, und wobei an dem Schlitten (41) ein Werkzeug (35) zum Abtragen nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Schlitten (41) ein Lagerbock (71 für das Werkzeug (35) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Linearantrieb (45) zum Verfahren des Schlittens (41) relativ zum Grundgestell (39) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Werkzeug (35) mit seinem zweiten Ende (9) seitlich über eine Längsseite (61) des Grundgestells (39) hinausragt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sägeblätter (19) des Werkzeugs (35) mindestens in einer Endposition des Schlittens (41) über eine Stirnseite (59) des Grundgestells (39) hinausragen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundgestell (39) eine mechanische Schnittstelle (57) aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mechanische Schnittstelle (57) mit einer mechanischen Schnittstelle an einer Baumaschine, bevorzugt einem Bagger, oder an einem Roboter zusammenwirkt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundgestell (39) mehrere Abstandshalter (49) mit einem Anschlag (54) aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstandshalter (49) jeweils ein Federelement (51) aufweisen, und dass ein Federweg der Federelemente (51) größer als die Eintauchtiefe des Werkzeugs (35) in die abzutragende Oberfläche (55) ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Länge der Abstandshalter (49) so bemessen ist, dass wenn die Federelemente (51) in ausgefedertem Zustand auf der abzutragenden Oberfläche (55) aufliegen, die Sägeblätter (19, 25) des Werkzeugs (35) nicht in die abzutragende Oberfläche (55) eintauchen.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

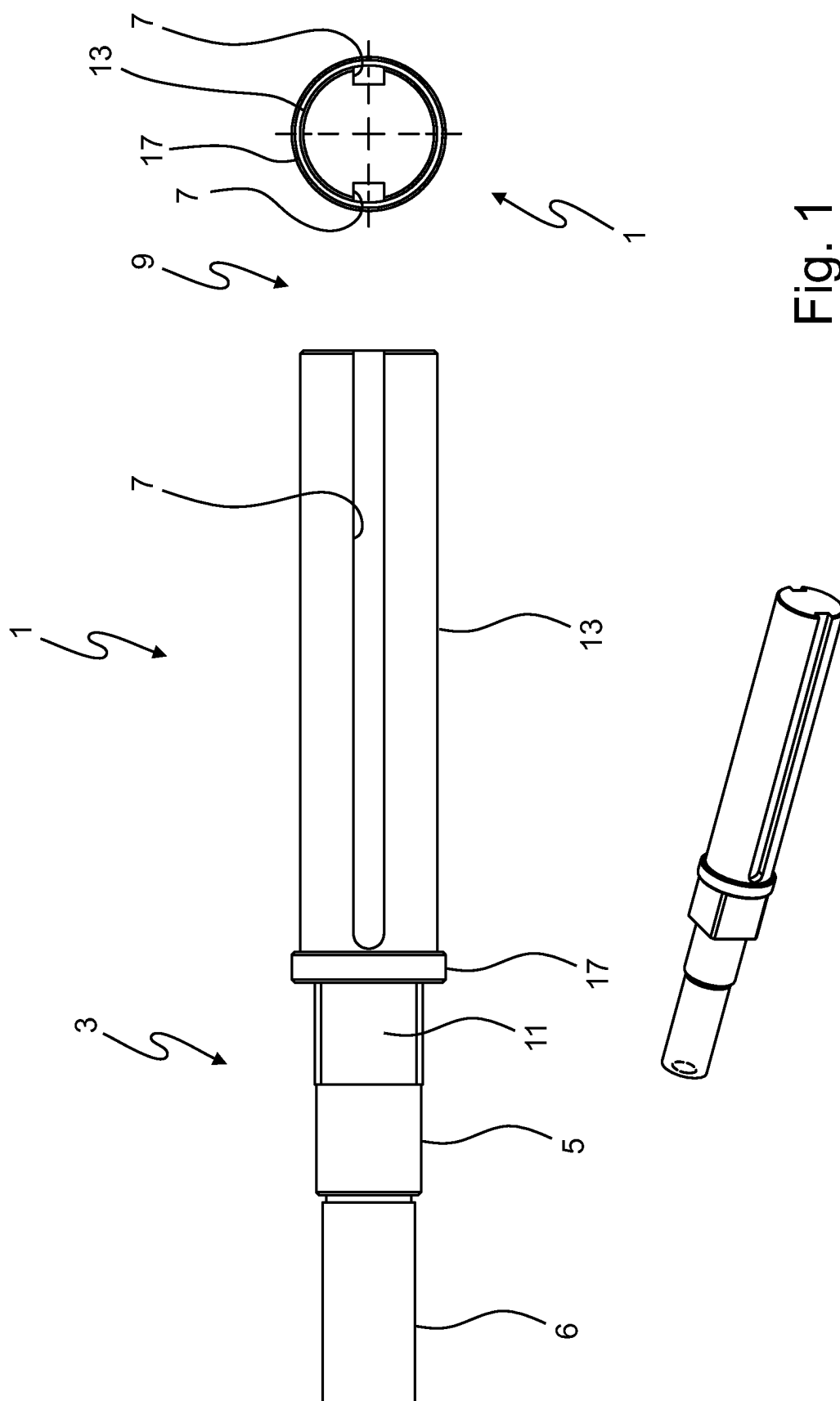


Fig. 1

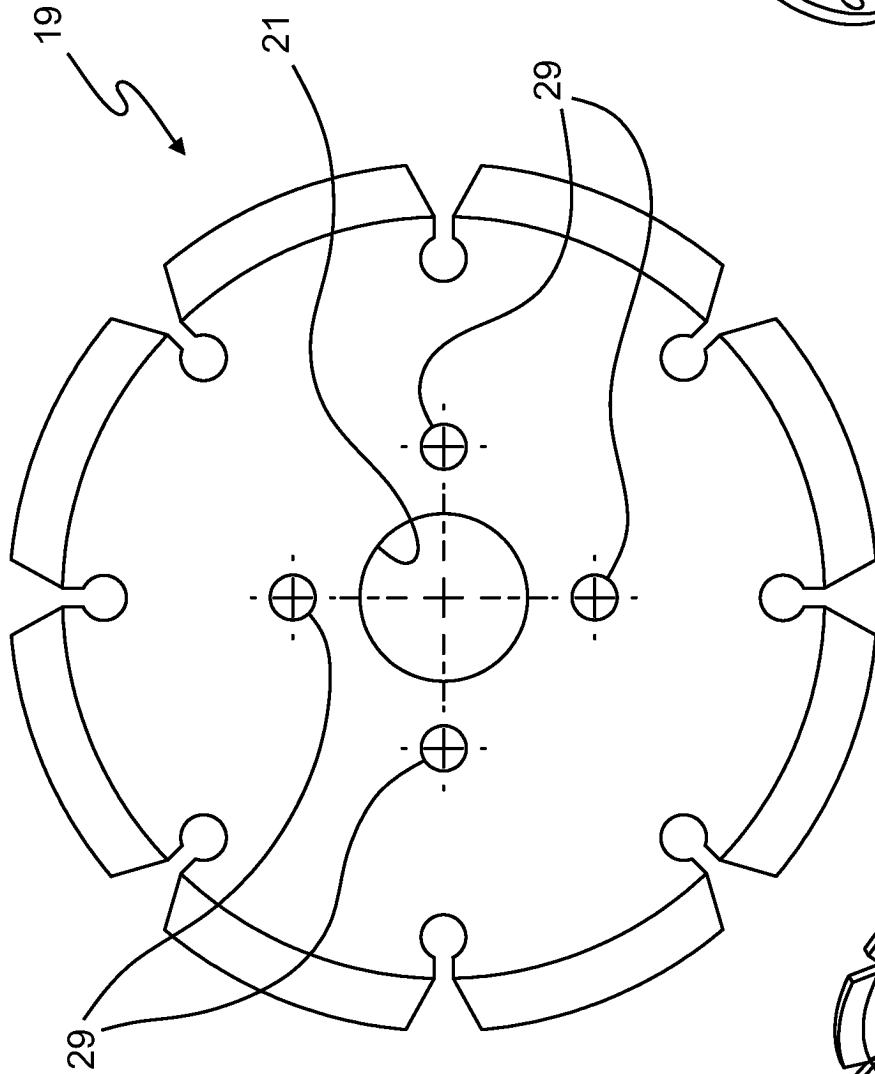


Fig. 2

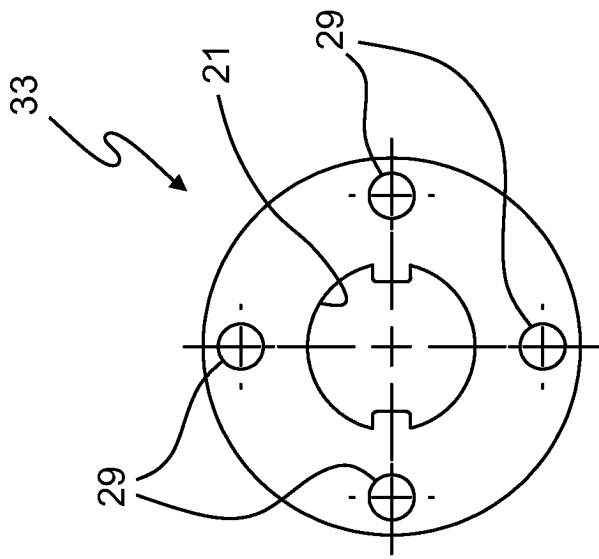
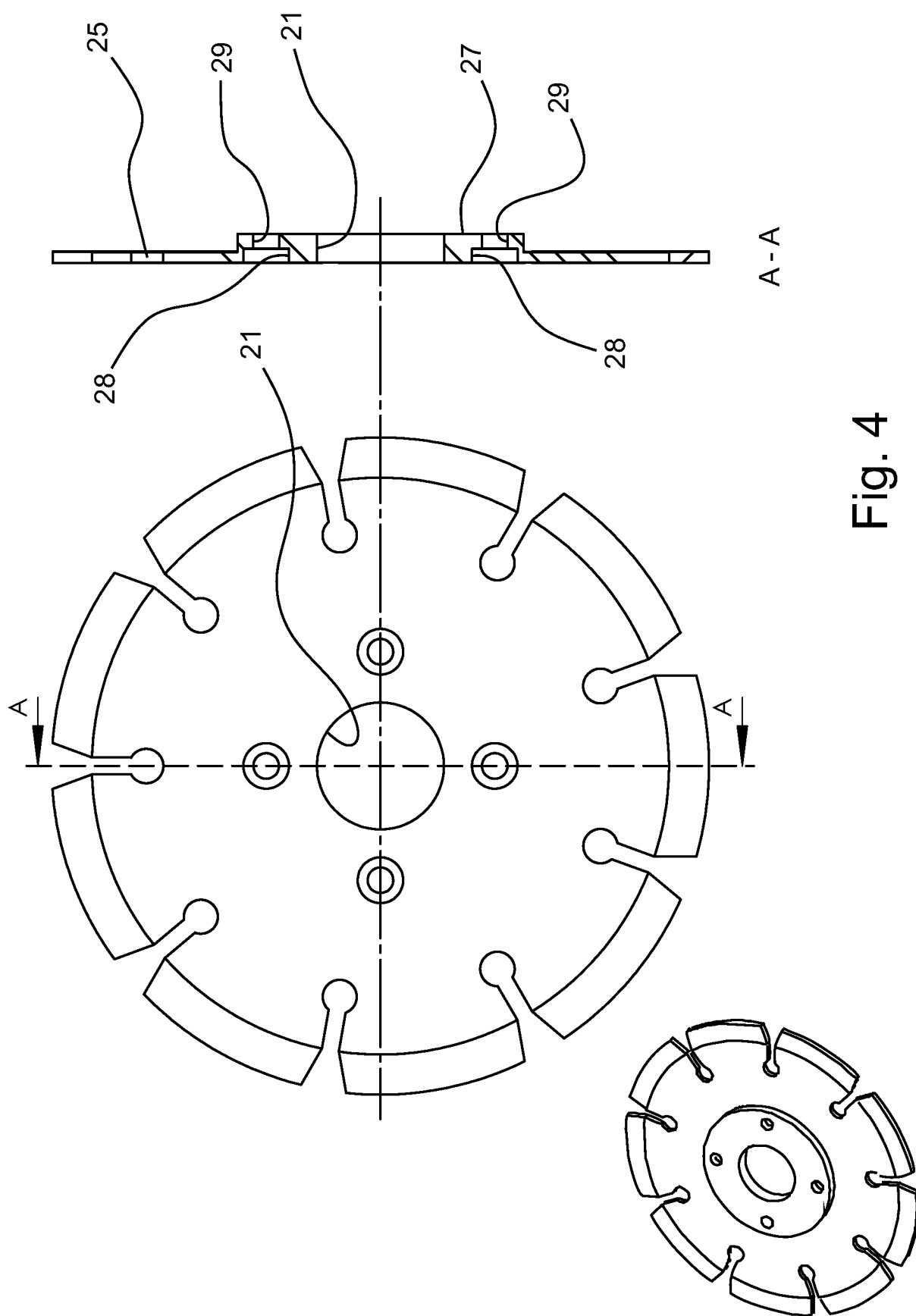


Fig. 3



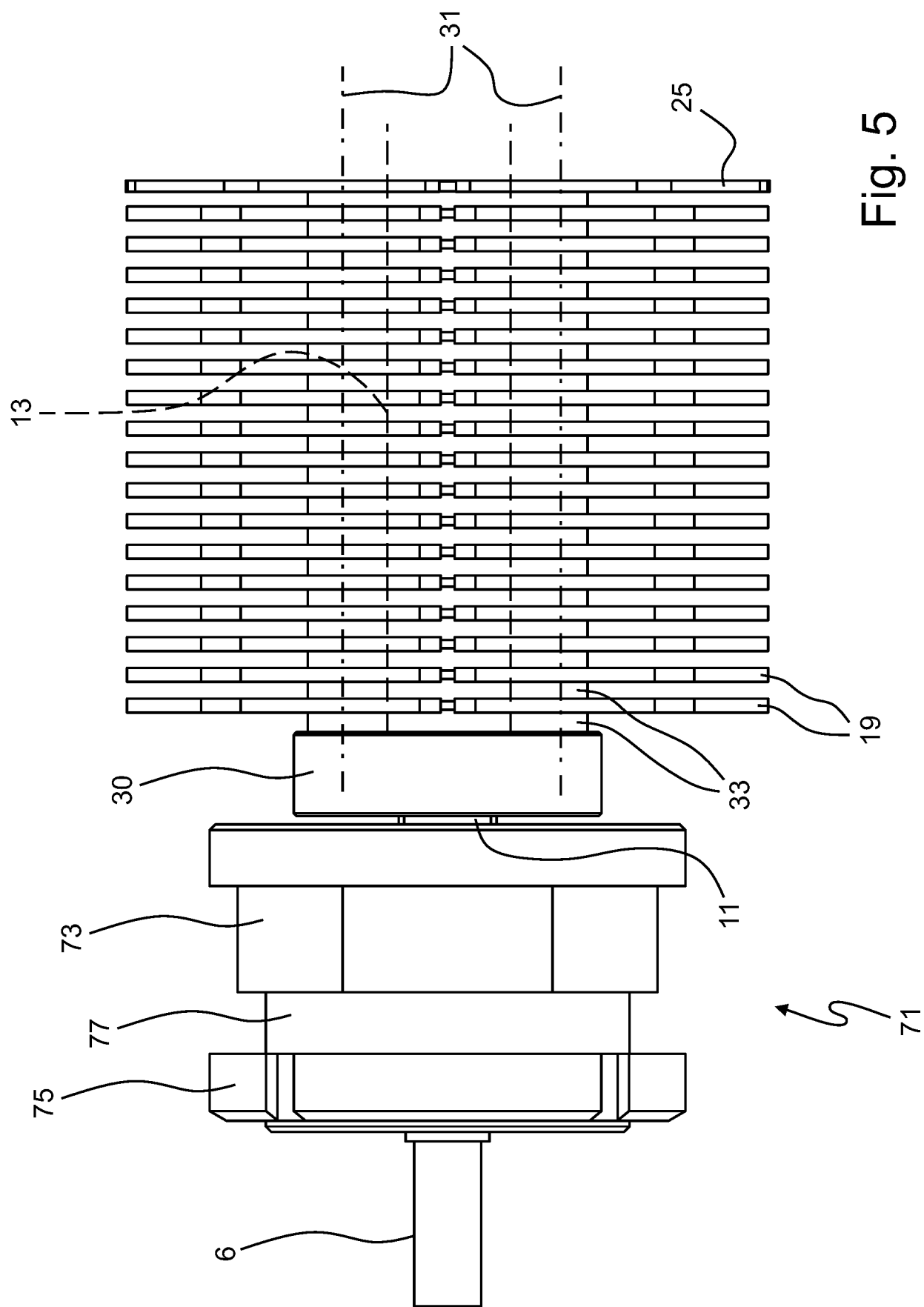
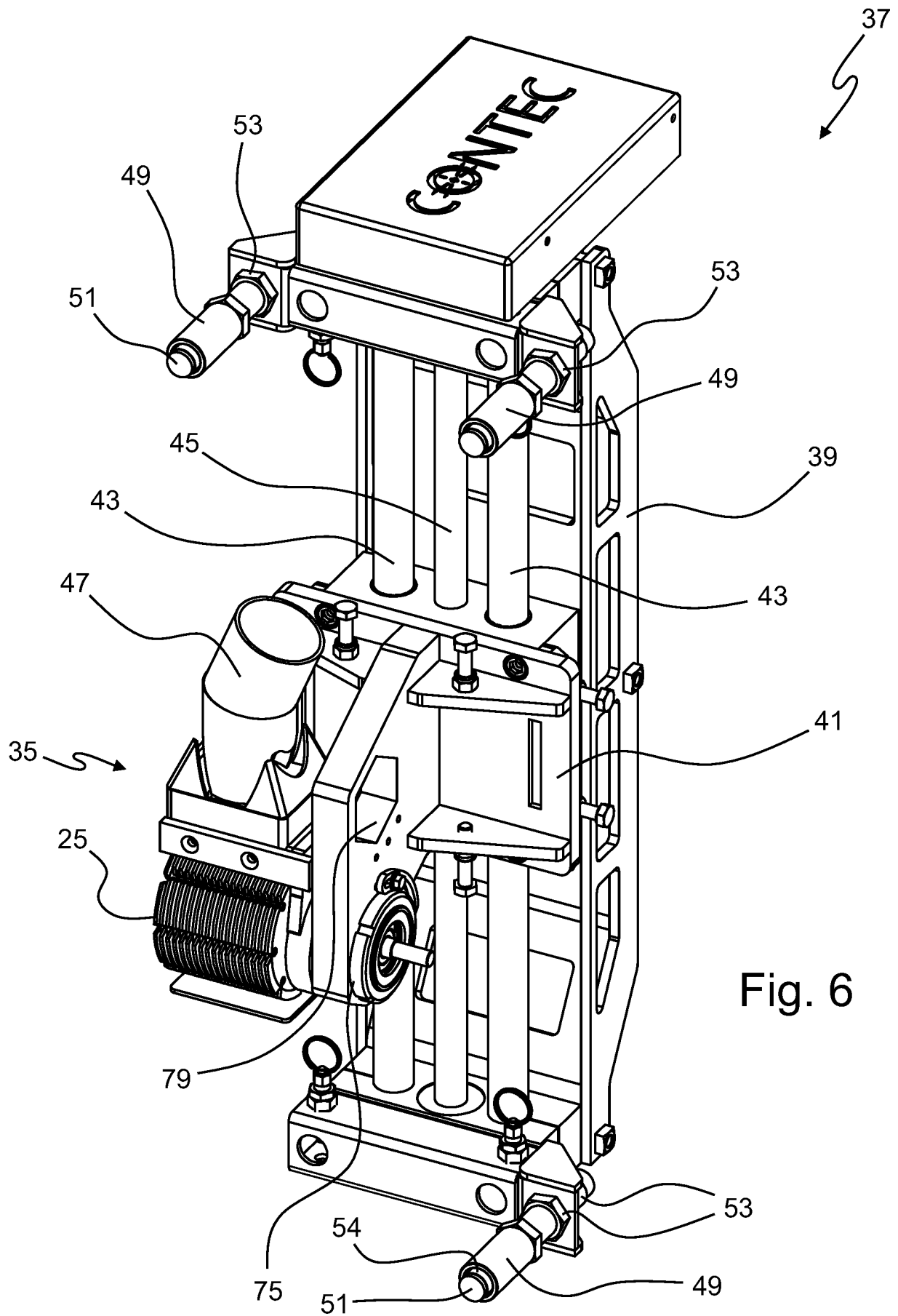
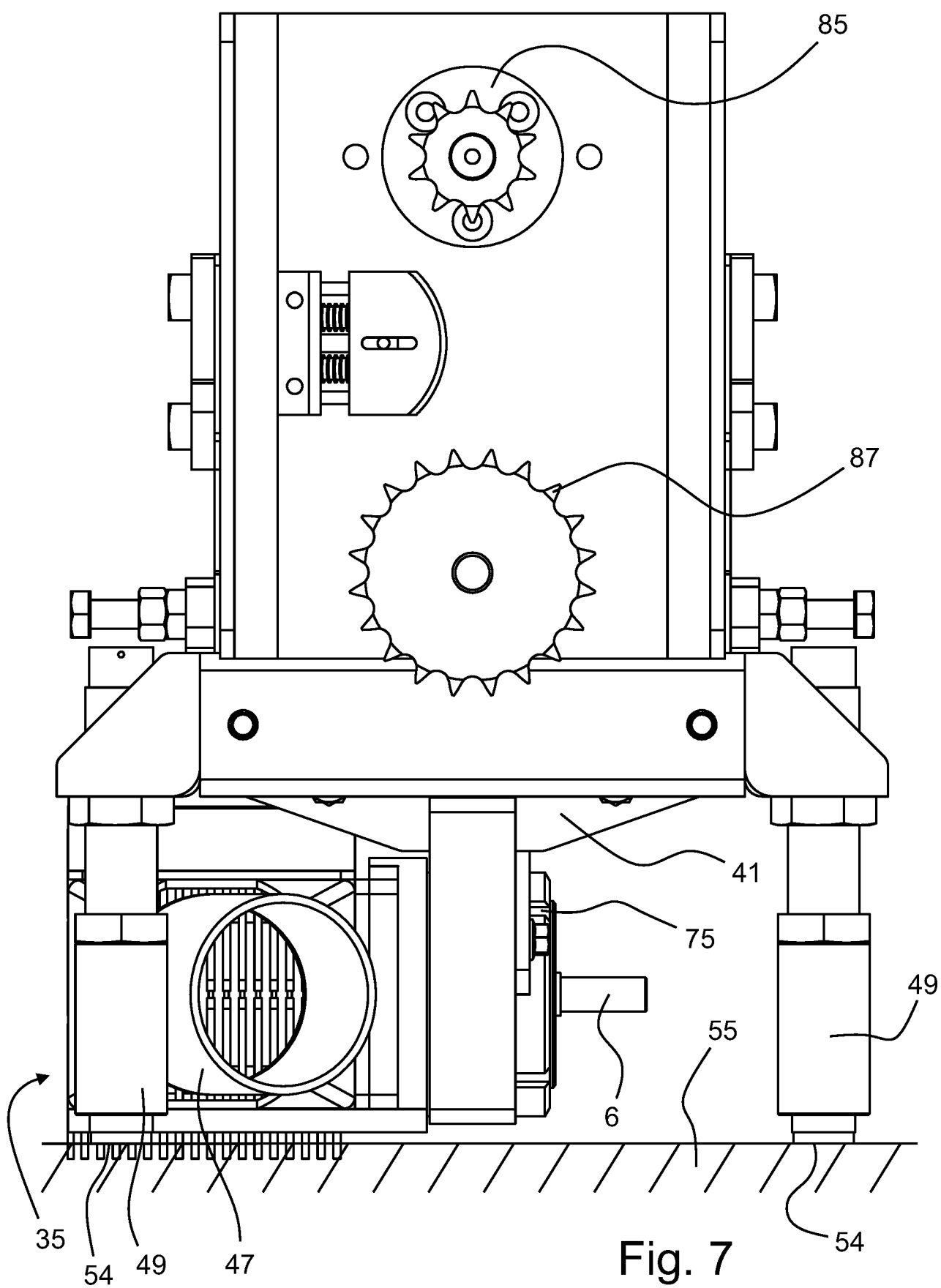


Fig. 5





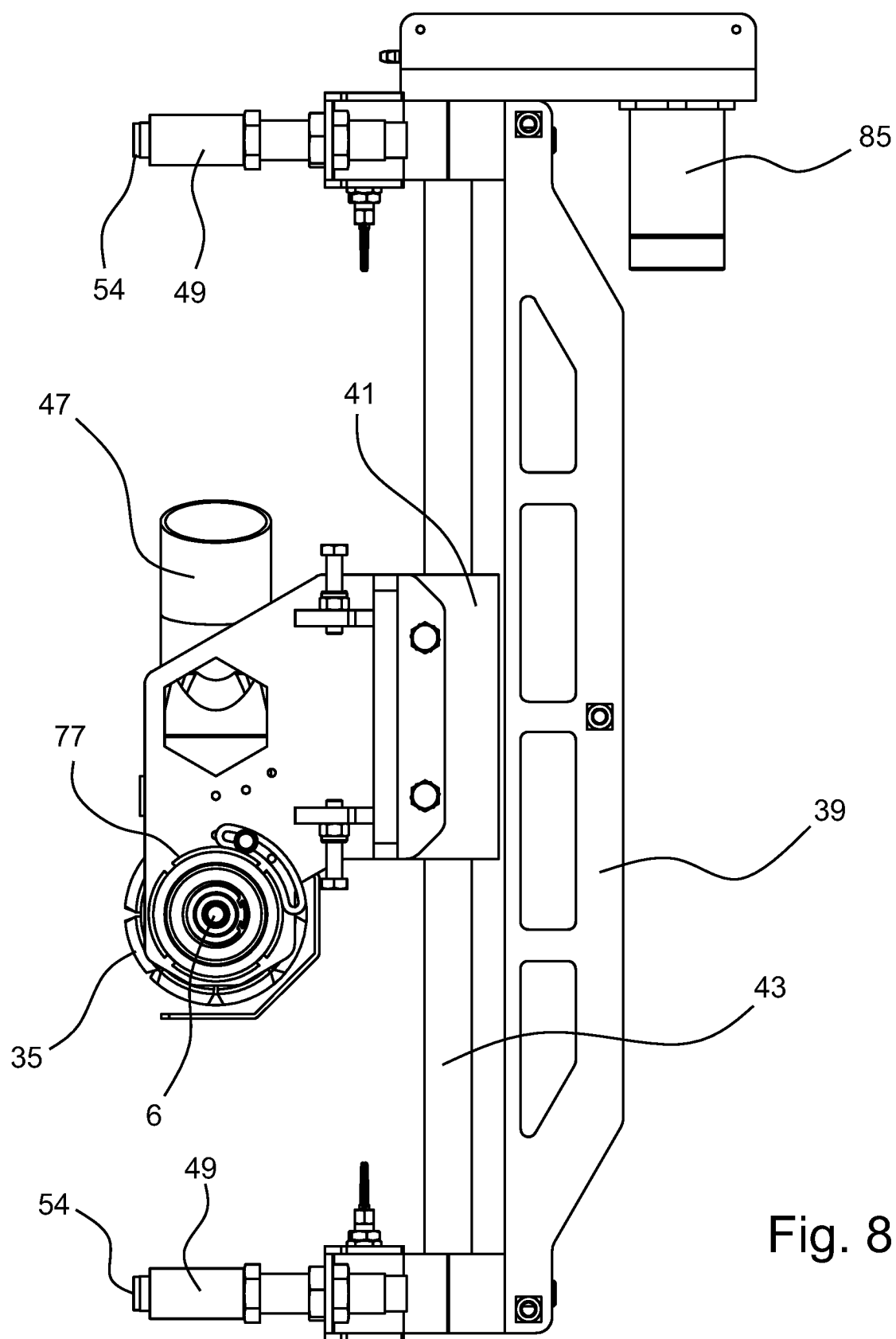
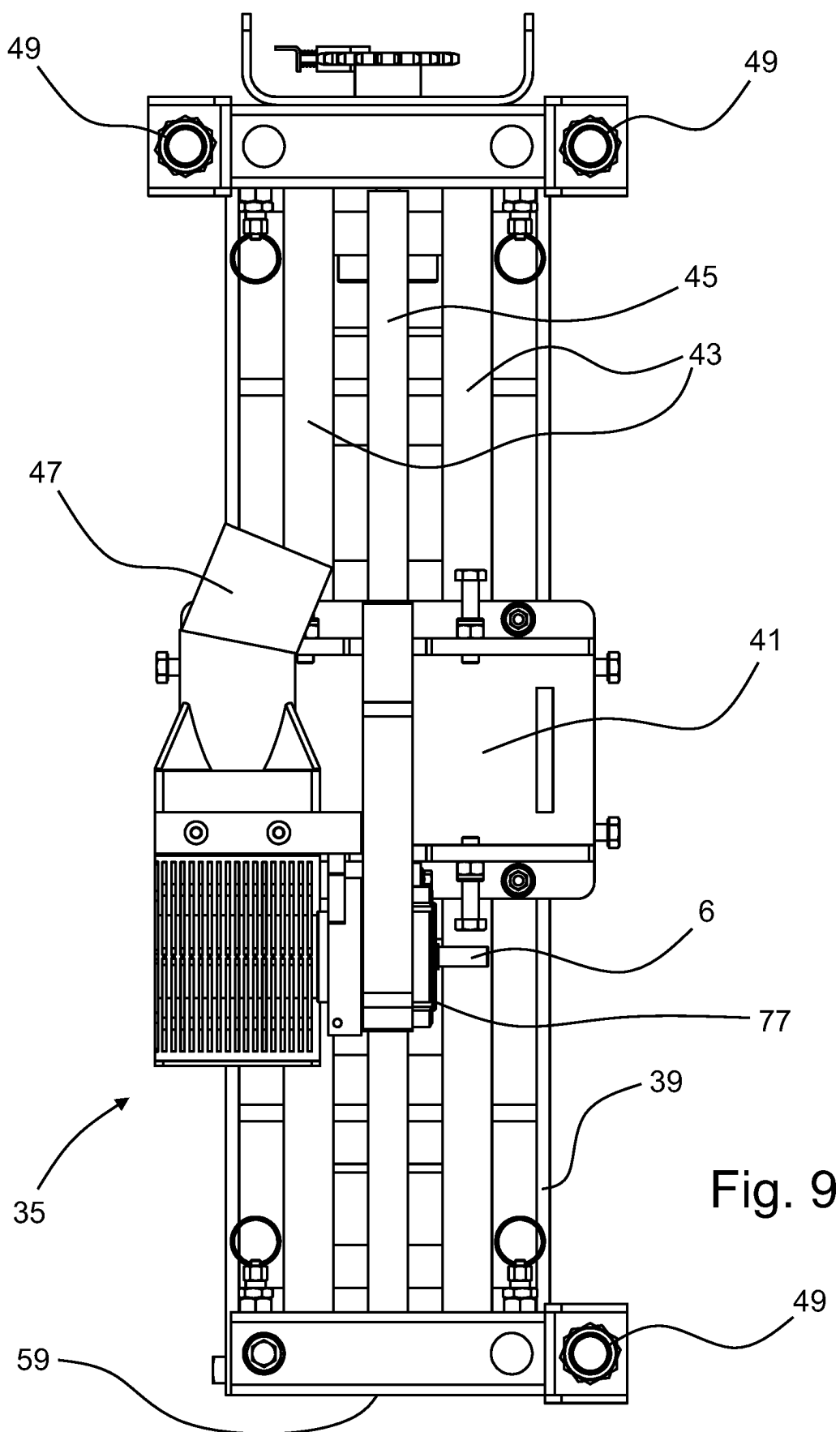
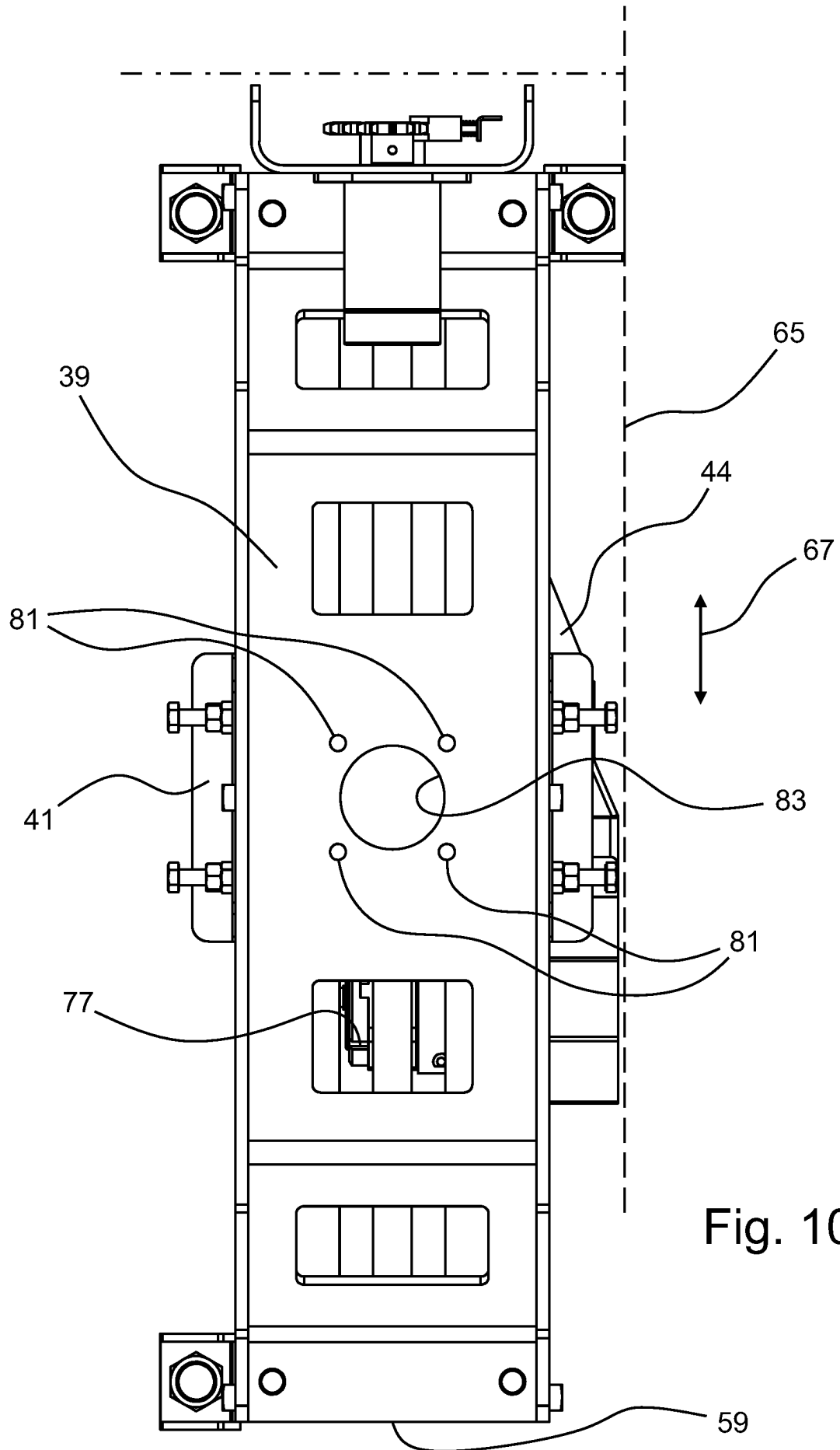


Fig. 8





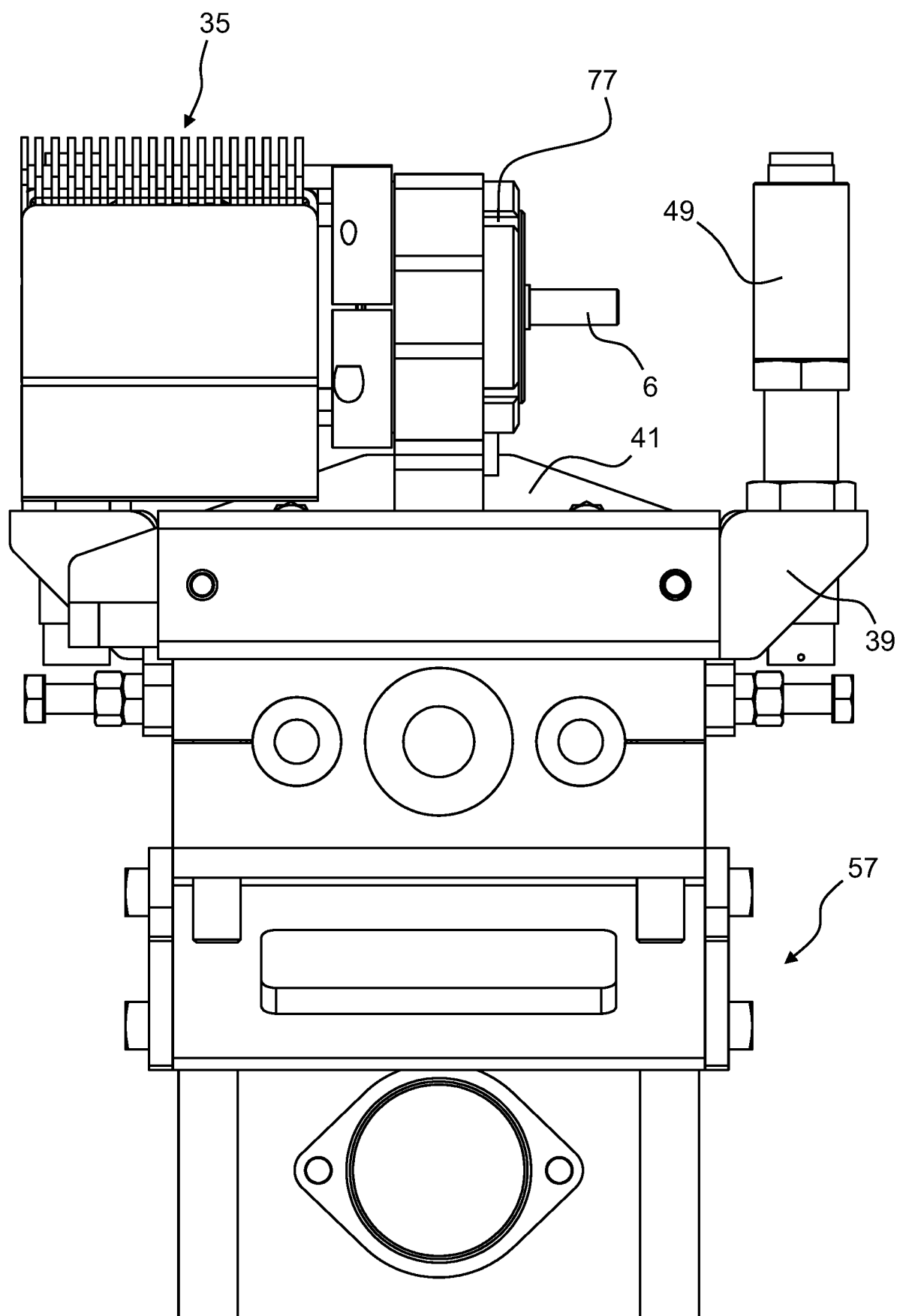


Fig. 11

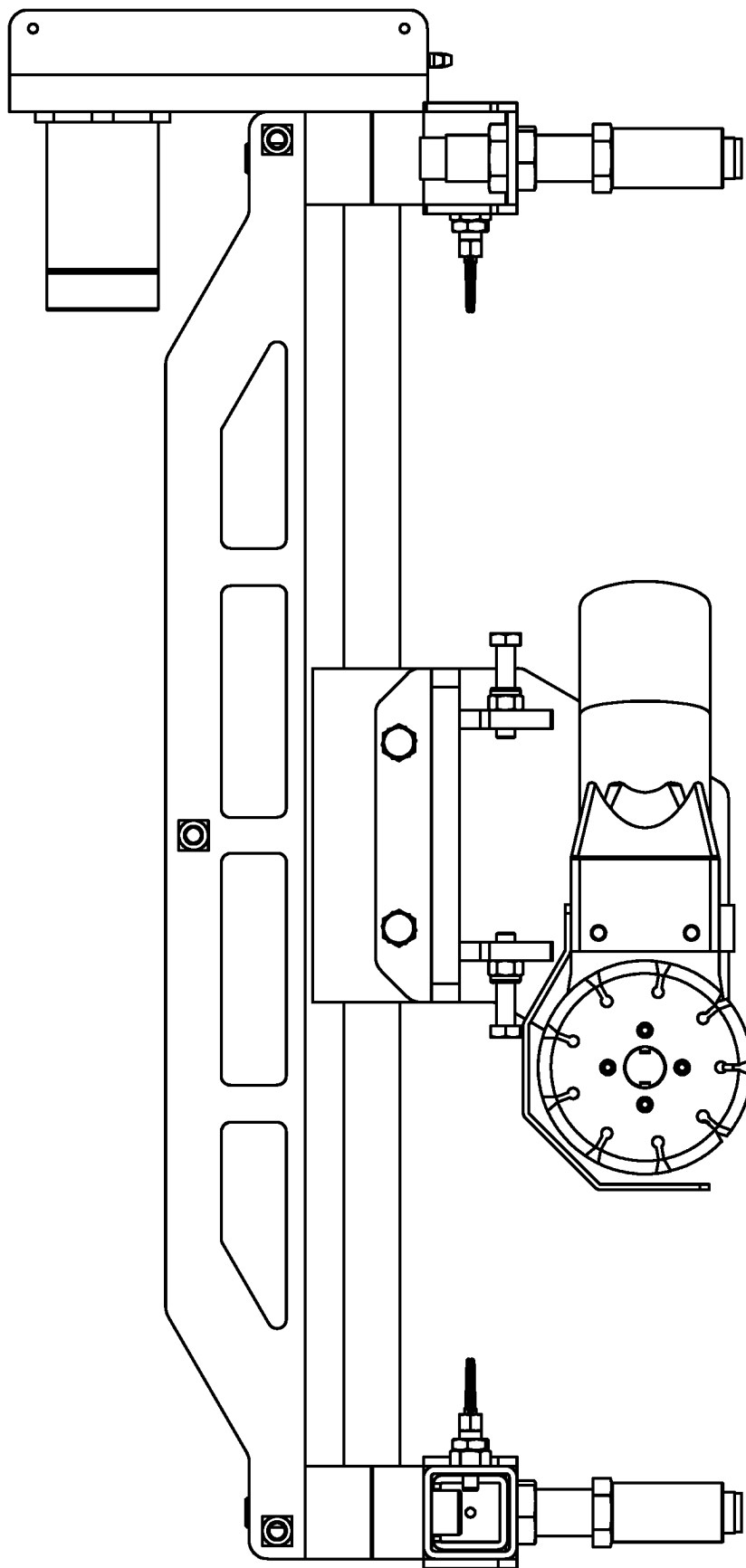


Fig. 12