(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2018 000 803 U1** 2018.09.20

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2018 000 803.6**
(22) Anmeldetag: **16.02.2018**
(47) Eintragungstag: **09.08.2018**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **20.09.2018**

(51) Int Cl.: ***B02C 23/16*** (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2017 002 387.3 08.05.2017

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Doppstadt Familienholding GmbH, 42555 Velbert, DE

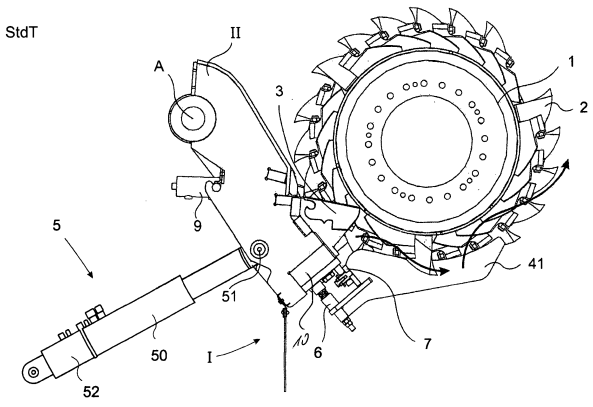
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Schulz, Manfred, Dipl.-Ing. (FH), 18181 Graal-Müritz, DE

Rechercheantrag gemäß § 7 GbmG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Kammsystem**

(57) Hauptanspruch: Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Kammsystem (I), wobei die Zerkleinerungsvorrichtung aus wenigstens einer in einem Maschinengestell drehbar gelagerten Zerkleinerungswalze (1) mit zumindest einem darauf angeordneten Zerkleinerungswerkzeug (2) besteht, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung wenigstens eine Gegenschneide (3) aufweist, die mit dem Zerkleinerungswerkzeug (2) zusammenwirkt, wobei das Kammsystem (I) wenigstens einen Grundkamm (II) aufweist, an dem die wenigstens eine Gegenschneide (3) angeordnet ist und an dem wenigstens ein Siebelement (41) als Bestandteil einer Siebvorrichtung (4) anordenbar ist, wobei die Siebvorrichtung (4) im bestimmungsgemäßen Einsatz die Zerkleinerungswalze (1) zumindest teilweise umfasst und das Siebelement (41) federnd mit einer Federung (6) an dem Grundkamm (II) gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Federung (6) eine Endlagenbegrenzung (B) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Kammsystem, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung aus wenigstens einer in einem Maschinengestell drehbar gelagerten Zerkleinerungswalze mit zumindest einem darauf angeordneten Zerkleinerungswerkzeug besteht, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung wenigstens eine Gegenschneide aufweist, die mit dem Zerkleinerungswerkzeug zusammenwirkt, wobei das Kammsystem wenigstens einem Grundkamm aufweist, an dem die wenigstens eine Gegenschneide angeordnet ist und an dem wenigstens ein Siebelement als Bestandteil einer Siebvorrichtung anordenbar ist, wobei die Siebvorrichtung im bestimmungsgemäßen Einsatz die Zerkleinerungswalze zumindest teilweise umfasst und das Siebelement federnd mit einer Federung an dem Grundkamm gelagert ist.

[0002] Derartige Zerkleinerungsvorrichtungen sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. Eine solche Zerkleinerungsvorrichtung ist auch aus dem früheren Gebrauchsmuster DE 20 2015 003 527 der Anmelderin bekannt. Hier wurde die federnde Lagerung der Siebelemente beschrieben. Durch diese bewegliche, federnde Lagerung konnte Überlast an den Vorrichtungen durch Verstopfungen bis hin zum Stillstand und Bruch an den Werkzeugen bereits reduziert werden.

[0003] Ein Nachteil, der sich bei bestimmungsgemäßen Einsatz der zuvor beschriebenen Vorrichtungen herausgestellt hat ist, dass die Druckfedern durch die Prozessbeanspruchung bis hin zu einer „Block-Pressung“ komprimiert werden. Dies führt beispielsweise auch zu einer Berührung der Federdraht-Wendeln. Dadurch treten zufällige, punktuelle Berührungen auf, die zu örtlichen Überlastungen führen und die den Bruch der Federdrahtwendeln hervorrufen können. Dies ist mit einem Totalversagen der Einzelbaugruppe gleichzusetzen. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, dass sich die Druckfeder bei seitlichen Ausweichbewegungen S-förmig verformt. Auch dies kann zu einem Bruch des Federdrahts bzw. der Federdrahtwendeln führen.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Zerkleinerungsvorrichtung vorzuschlagen, die zumindest einen der zuvor beschriebenen Nachteile nicht mehr aufweist.

[0005] Die Aufgabe Erfindung wird gelöst durch eine Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Kammsystem, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung aus wenigstens einer in einem Maschinengestell drehbar gelagerten Zerkleinerungswalze mit zumindest einem darauf angeordneten Zerkleinerungswerkzeug besteht, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung wenigstens eine Gegenschneide aufweist, die mit dem Zerkleinerungswerkzeug zusammenwirkt, wobei das Kammsystem wenigstens einen Grundkamm aufweist, an dem die wenigstens eine Gegenschneide angeordnet ist und an dem wenigstens ein Siebelement als Bestandteil einer Siebvorrichtung anordenbar ist, wobei die Siebvorrichtung im bestimmungsgemäßen Einsatz die Zerkleinerungswalze zumindest teilweise umfasst und das Siebelement federnd mit einer Federung an dem Grundkamm gelagert ist, die sich dadurch auszeichnet, dass die Federung eine Endlagenbegrenzung aufweist. Diese Endlagenbegrenzung kann beispielsweise aus einem elastischen Werkstoff gebildet werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, eine Feder mit entgegengesetzter Federwirkung vorzusehen.

[0006] Die Aufgabe Erfindung wird auch gelöst durch eine Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Kammsystem, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung aus wenigstens einer in einem Maschinengestell drehbar gelagerten Zerkleinerungswalze mit zumindest einem darauf angeordneten Zerkleinerungswerkzeug besteht, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung wenigstens eine Gegenschneide aufweist, die mit dem Zerkleinerungswerkzeug zusammenwirkt, wobei das Kammsystem wenigstens einen Grundkamm aufweist, an dem die wenigstens eine Gegenschneide angeordnet ist und an dem wenigstens ein Siebelement als Bestandteil einer Siebvorrichtung anordenbar ist, wobei die Siebvorrichtung im bestimmungsgemäßen Einsatz die Zerkleinerungswalze zumindest teilweise umfasst und das Siebelement federnd mit einer Federung an dem Grundkamm gelagert ist, die sich dadurch auszeichnet, dass die Federung aus wenigstens einer als Spiralfeder ausgebildeten Druckfeder gebildet ist, in deren Kern wenigstens ein zylindrischer Körper aus einem elastischen Werkstoff angeordnet ist.

[0007] Durch die beiden zuvor beschriebenen Lösungen wird erreicht, dass eine Überbelastung der Druckfedern vermieden wird, indem die Endlagenbegrenzung bzw. der zylindrische Körper aus einem elastischen Werkstoff verhindern, dass die Ausweichbewegungen bzw. punktuellen Berührungen der Federwendeln auftreten können. So wird beispielsweise in den lichten Innenbereich der Druckfeder ein zylindrischer Körper eingebracht, der aus einem elastischen Werkstoff besteht. Dazu vorzugsweise eingesetzte Elastomere haben die gewünschte Eigenschaft, dass sie eine progressive Druck-Weg-Kennlinie aufweisen. Nun kann dieser Werkstoff verhindern, dass die Federwendeln aneinanderschlagen. Dadurch, dass durch die Kompression des elastischen Werkstoffs bei Beanspruchung der Feder dieser eine ballige Ausweitung erfährt, wird verhindert, dass die weiter oben beschriebene S-förmige Ausweichverformung auftritt. Somit werden beide nachteilig beschriebene Wirkungen des Standes der Technik durch die erfindungsgemäße vorgeschlage-

ne Lösung beseitigt. Die Ausfallzeiten werden noch weiter reduziert und die Störanfälligkeit der Vorrichtung insgesamt verringert.

[0008] Durch eine geeignete Abstimmung des Außendurchmessers des Elastomer-Elementes und des lichten Innendurchmesser der Spiraldruckfehler kann auch eine gezielte, nichtlineare, gestufte Federungskennlinie erzeugt werden. Dies ist ein weiterer wesentlicher Vorteil, der sich durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Lösung ergibt.

[0009] Die Grundkonstruktion der Vorrichtung des Standes der Technik wurde durch die erfindungsgemäße Lösung derart verändert, dass keine zentrale Durchgangsschraube zur Befestigung mehr vorhanden ist. Vielmehr wird die Konstruktion jetzt so gewählt, dass die Spiral-Druckfeder Stirnscheiben aufweist, die wiederum Befestigungsmöglichkeiten an den Enden besitzen. Dadurch werden die Feder und weitere Funktionsbauteile in entlastetem Zustand in Position gehalten.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung sieht vor, dass als elastischer Werkstoff ein Elastomer mit einer progressiven Druck-Weg-Kennlinie vorgesehen ist. Der gewählte Werkstoff für den zylindrischen Elastomer-Körper besitzt beispielsweise eine Härte von 60 bis 120 Shore. Bevorzugt wird ein Werkstoff eingesetzt, der die Härtebezeichnung 90 Shore A besitzt. Ein solcher Werkstoff erfüllt am besten die zuvor beschriebenen erwünschten Eigenschaften, mit deren Hilfe die erfindungsgemäßen Vorteile erreicht werden können.

[0011] Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung, wie sie zuvor beschrieben wurde, ist dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Elastomer-Körper eine zentrale Durchgangsbohrung aufweist, mittels derer ein weiterer Parameter für ein gezieltes Federungsverhalten vorliegt. Damit wird erreicht, dass ein elastisches Ausweichen des Elastomer-Körpers bei einer entsprechenden Belastung in die Mitte erfolgen kann. Eine Verformung und Beschädigung durch eine entsprechende Belastung wird dadurch gezielt vermieden. Durch Veränderung des Durchmessers der Bohrung ist das Federungsverhalten gezielt beeinflussbar. Wählt man den Durchmesser der Bohrung größer, wird das Federverhalten weicher, während bei einer kleineren Bohrung die Federung straffer wird.

[0012] Von Vorteil ist es, wenn der zylindrische Körper gemäß einer Weiterbildung der Erfindung als Elastomer-Federelement ausgebildet ist, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser bzw. dem Kerndurchmesser der Druckfeder entspricht. Damit wird die Stabilität der Federanordnung erhöht. Gleichzeitig werden auch die gewünschten Effekte der Federwegbegrenzung bzw. Druckdämpfung bei Belastung erreicht.

[0013] Eine Zerkleinerungsvorrichtung, wie zuvor beschrieben, zeichnet sich dadurch aus, dass der zylindrische Körper sich nur über einen Teil des inneren Federwegs erstreckt. Die Erfindung sieht allerdings auch vor, dass sich der zylindrische Körper über den gesamten inneren Federweg der Druckfeder erstreckt. Bei entsprechender Abstimmung lassen sich mit beiden Lösungen die zuvor beschriebenen Effekte bzw. gewünschten Eigenschaften erreichen.

[0014] Dabei ist es nach der Erfindung selbstverständlich auch vorgesehen, dass der zylindrische Körper als Endlagenbegrenzung und/oder Endlagendämpfung für die Druckfeder wirkt. Die so beschriebene Lösung stellt die bevorzugte Variante der erfindungsgemäßen Lösung dar.

[0015] Die Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung zeichnet sich auch durch konstruktive Varianten aus, die sich im Stand der Technik bereits bewährt haben, die allerdings in Kombination mit den zuvor beschriebenen Lösungsvorschlägen zu weiteren Verbesserungen der Zerkleinerungsvorrichtung führen. So ist es auch vorgesehen, dass eine Aufhängung als Bestandteil der Lagerung auch als kardanische Lagerung an dem Grundkamm vorgesehen ist, an der das Siebelement schwenkbar, vorzugsweise in zwei unterschiedliche Richtungen schwenkbar, z.B. in horizontaler und vertikaler Orientierung, gelagert ist. Insbesondere die in zwei unterschiedliche Richtungen schwenkbare Lagerung führt dazu, dass die Siebelemente nicht nur vertikal orientiert größeren Störelementen ausweichen können, sondern auch horizontal. Dadurch wird natürlich die Störanfälligkeit der Vorrichtung noch weiter reduziert.

[0016] Entsprechend einer Weiterbildung der zuvor beschriebenen Lösung ist es vorgesehen, dass die Aufhängung rechtwinklig ausgebildet und zumindest an der zum Siebelement weisenden Seite gabelförmig oder einseitig abgewinkelt ausgebildet ist, um das Siebelement aufzunehmen. Diese Lösung ist konstruktiv komplett abweichend von der im Stand der Technik bekannten Lösung und führt zu einer weiteren Verbesserung des Federverhaltens und insbesondere zu einer Verringerung der Störanfälligkeit.

[0017] Ein weiterer Aspekt dieser Weiterbildung ist dadurch angegeben, dass ein Arretierungsstück zur Fixierung des Siebelements vorgesehen ist, wobei das Arretierungsstück mittels eines Befestigungselements an der Aufhängung befestigbar ist.

[0018] Von Vorteil ist es auch, wenn die Druckfeder Stirnscheiben mit Befestigungsmöglichkeiten an den Enden aufweist. Dies ist ebenfalls Bestandteil

der konstruktiv veränderten Lösung bezüglich der der Aufhängung.

[0019] Es hat sich auch als Vorteil herausgestellt, wenn die Federung parallel beabstandet zur Aufhängung vorgesehen ist. Dadurch kann ausreichender Platz in der Vorrichtung für die Anordnung der Feder vorgesehen werden.

[0020] Ein weiterer Aspekt der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung ist dadurch angegeben, dass eine vorzugsweise wechselbare Aufnahme an dem Grundkamm vorgesehen ist, an der die Aufhängung, die Federung und das Siebelelement auswechselbar angeordnet sind. Somit lässt sich die gesamte Aufnahme, gegebenenfalls auch mit angeordneten Siebelementen gemeinsam von dem Grundkamm demontieren bzw. wieder montieren. Somit kann man ganze Baugruppen vorhalten, die im vereinbarten Einsatzfall dann entsprechend ausgetauscht werden können. Auch für Reparaturzwecke kann man unterschiedlich ausgestaltete Baugruppen vorsehen. Auch eine einzelne Aufhängung bzw. ein einzelner Austausch von gegebenenfalls beschädigten Siebelementen ist dadurch möglich.

[0021] Die Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung zeichnet sich entsprechend einer Weiterbildung auch dadurch aus, dass die Federung eine Einstellvorrichtung umfasst, mittels derer die Vorspannkraft der Feder und/oder der Anstellwinkel des Siebelementes einstellbar ist.

[0022] Erfindungsgemäß ist es natürlich auch vorgesehen, wenn an der Zerkleinerungsvorrichtung eine Vielzahl von Siebelementen an der Aufnahme angeordnet ist und die Siebelemente gemeinsam mit der Aufnahme als gemeinsame Baugruppe montierbar bzw. demontierbar vorgesehen sind.

[0023] Von Vorteil ist es weiterhin, wenn das Siebelement als Kammverlängerungselement dem Radius der Zerkleinerungswalze folgt bzw. angepasst ist.

[0024] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung schlägt vor, dass der Abstand des Siebelements zur Zerkleinerungswalze einstellbar ist. Damit lässt sich beispielsweise die Größe für das zerkleinerte Material festlegen bzw. festlegen, wie groß das der Zerkleinerung erneut zuzuführende Material sein kann.

[0025] Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung derart ausgebildet ist, dass eine Schwenkvorrichtung vorgesehen ist, mittels derer der Grundkamm über eine Achse verschwenkbar ist. Somit lässt sich der Abstand der Zerkleinerungswerkzeuge von den Gegenschneiden verändern, was notwendig ist, wenn man die Größe für das zerkleinerte Gut verändern möchte. Gleichzeitig kann man den Grundkamm gemeinsam mit den Gegenschneiden und den Siebelementen auf die Zerkleinerungswalze zu und wieder von ihr wegbewegen. Neben der gewünschten Abstandsverstellung kann man diese Eigenschaft der Vorrichtung auch zur Reinigung der Walzenzwischenräume zwischen den Zähnen nutzen, wenn dort zu viel Material anhaftet. Dies kann beispielsweise bei sehr feuchtem Material auftreten. Dadurch wird natürlich die Zerkleinerung insgesamt behindert, was mit der zuvor beschriebenen Eigenschaft der Vorrichtung eliminiert werden kann.

[0026] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist darin zu sehen, dass eine Zahnleiste vorgesehen ist, an der die Gegenschneide einzeln oder als Baugruppe mit einer Vielzahl von Gegenscheiden angeordnet ist.

[0027] Die Erfindung schlägt vor, dass die Zerkleinerungsvorrichtung bzw. das Kammsystem zumindest den Grundkamm, die Zahnleiste mit Gegenschneiden bzw. Wechselzähnen und die Siebvorrichtung mit der Aufnahme und Siebelementen als Kammverlängerungselemente umfasst.

[0028] Die Siebvorrichtung der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung ist vorteilhafterweise korbartig ausgebildet. Dabei bilden einzelne Siebelemente den Korb.

[0029] Die Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Zerkleinerungswalze und der Siebvorrichtung in der Vorrichtung im Wesentlichen waagerecht orientiert ist und/oder die Siebvorrichtung die Zerkleinerungswalze in Aufstellrichtung im unteren Bereich umfasst.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a - **Fig. 1b** verschiedene Ansichten von Details der Zerkleinerungsvorrichtung nach dem Stand der Technik,

Fig. 2a - **Fig. 2b** Darstellungen der erfindungsgemäßen Federung des Siebelementes als Explosionsdarstellung und in montiertem Zustand,

Fig. 2c - **Fig. 2d** Darstellung der **Fig. 2b** als Schnitt und in dreidimensionaler Ausführung.

[0031] Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung wird nachfolgend anhand der Figuren beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der zeichnerischen Darstellung lediglich um ein Beispiel für eine Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung handelt, die keineswegs einschränkend zu verstehen ist. In den Zeichnungen werden gleiche Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen versehen, weshalb alle Zeichnungen im Komplex beschrieben werden können.

[0032] Die **Fig. 1a** und **Fig. 1b** zeigen dabei eine Seitenansicht und eine dreidimensionale Darstellung des mit Siebelementen **41** versehenen Grundkamms II der Zerkleinerungsvorrichtung nach dem Stand der Technik. Die Zerkleinerungswalze **1** ist in einem nicht dargestellten Gestell ebenso angeordnet wie der Grundkamm II mit den daran angeordneten Elementen. Schematisch mit einem Pfeil und dem Bezugszeichen I angedeutet ist das erfindungsgemäße Kammsystem. Dieses besteht aus einem Grundkamm II, an dem Gegenschneiden **3** und die Siebelemente **41** der Siebvorrichtung **4** angeordnet sind. Der Grundkamm II ist über eine Achse A verschwenkbar. Die Verschwenkbewegung wird von einer Schwenkvorrichtung **5** realisiert, die aus einem Hydraulikzylinder **50** gebildet ist, der über eine Grundkammachse 51 und eine Gehäuseachse **52** in der Vorrichtung befestigt ist. Die Gehäuseachse ist dabei an dem nicht dargestellten Gestell der Zerkleinerungsvorrichtung vorgesehen. Die Siebelemente **41** sind an einer Aufhängung **7**, die Bestandteil der Lagerung ist, an dem Grundkamm II befestigt. Die federnde Lagerung wird durch die Federung **6** erreicht, die ebenso wie die Aufhängung **7** an einer vorzugsweise wechselbaren Aufnahme **10** angeordnet sind. Die Aufhängung **7** und die Federung **6** sind dabei parallel beanstandet voneinander vorgesehen, was dazu führt, dass man mit Hilfe einer Einstellvorrichtung **62** sowohl die Vorspannkraft der Feder **61** als auch den Anstellwinkel α der Siebelemente **41** verändern kann. Dies ist ein großer Vorteil, da man damit beispielsweise auf unterschiedliches zu zerkleinerndes Gut entsprechend reagieren, d.h. den Winkel und gegebenenfalls die Vorspannkraft einstellen kann. Als Feder **61** ist eine Druckfeder vorgesehen, die zumindest teilweise in einer Federhülse **63** angeordnet ist. Die Aufhängung 7 der Siebelemente **41** kann als kardanische Aufhängung ausgeführt sein. Die Schwenkvorrichtung **5** umfasst noch einen weiteren Hydraulikzylinder **9**, der allerdings entgegengesetzt des Hydraulikzylinders **50** wirkt. Durch den Hydraulikzylinder 9 wird der Abstand des Grundkamms II zur Zerkleinerungswalze **1** auf Anschlag eingestellt. An dem Grundkamm II ist eine Zahnleiste **31** vorgesehen, an der die Gegenschneiden **3** einzeln oder als Baugruppe mit einer Vielzahl von Gegenschneiden **3** vorgesehen sind. Zwischen der Zahnleiste **31** und der als Kammzahn ausgebildeten Gegenschneide **3** ist noch eine Verschleißplatte **32** vorgesehen, die verhindert, dass bei einem Verschleiß der gesamte Grundkamm II ausgetauscht werden muss. Man tauscht dann nur die Verschleißplatte. Die Gegenschneiden 3 sind mittels einer Verriegelung **10**, die vorzugsweise auch hydraulisch ausgebildet sein kann, an dem Grundkamm festgelegt.

[0033] In den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** ist die erfindungsgemäße Lösung gezeigt. Dabei wurde sich auf eine seitliche Darstellung eines Siebelementes **41** und der Federung **6** beschränkt. Die Federung **6** ist dabei schematisch mit einem Pfeil gekennzeichnet. Nach der Erfindung besteht die Federung **6** aus der Druckfeder **61**. Diese ist als Spiralfeder ausgebildet. An den Stirnseiten weist die Druckfeder **61** Stirnscheiben **65** auf, die nicht näher gezeigte Befestigungsmöglichkeiten an ihren Enden aufweisen. Die Druckfeder **61** kann zumindest teilweise in einer Federhülse **63** angeordnet sein. Die Federung **6** weist eine Endlagenbegrenzung B auf. Auch diese ist lediglich schematisch mit einem Pfeil bezeichnet. Die bevorzugte Lösung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Federung **6** aus wenigstens einer als Spiralfeder ausgebildeten Druckfeder **61** gebildet ist, in deren Kern wenigstens ein zylindrischer Körper **64** angeordnet ist. Nach der Darstellung in den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** erstreckt sich der zylindrische Körper **64** nur über einen Teil des inneren Federwegs der Druckfeder **61**. Diese konstruktive Lösung ist allerdings nicht als Einschränkung für die Erfindung zu verstehen. Vielmehr umfasst die erfindungsgemäße Lösung auch eine Variante, bei der der gesamte Federweg der Druckfeder von diesem zylindrischen Körper **64** ausgefüllt ist. Der zylindrische Körper **64** besteht aus einem elastischen Werkstoff, der eine progressive Druck-Weg-Kennlinie aufweist. Von Vorteil ist es dabei, wenn der zylindrische Körper **64** in seinem Außendurchmesser dem Innendurchmesser der Druckfeder **61** entspricht. Auch dieses ist nicht einschränkend zu verstehen. Vielmehr kann der zylindrische Körper auch mit Spiel in der Druckfeder **61** angeordnet werden. Die Aufhängung **7** ist nach der Erfindung konstruktiv etwas anders gelöst als im Stand der Technik. So ist sie rechtwinklig ausgeführt, wobei an einem Schenkel des rechten Winkels die Druckfeder **61** angeordnet ist und am anderen Schenkel ein Arretierungsstück **71**, welches mittels eines Befestigungselementes **72** an der Aufhängung **7** befestigbar ist. Zumindest an der zum Arretierungsstück **71** weisenden Seite der Aufhängung 7 ist diese entweder gabelförmig oder als Winkelelement ausgeführt. Das Siebelement 41 ist an der zur Aufhängung **7** weisenden Seite von der „Gabel“ des Arretierungsstück 71 umfasst oder zumindest einseitig von dem Winkel des Arretierungsstücks 71 befestigt. Seitlich an der Aufhängung **7** sind Flacheisenstücke **8** vorgesehen, die den nach hinten weisenden Schenkel des Siebelements **41** seitlich führen. Diese Flacheisenstücke **8** können seitlich an der Seite zum Schenkel des Siebelements **41** abgeschrägt sein, sodass sie eine seitliche Bewegung bis zu gewissen Grenzen zulassen. Damit lässt sich ein begrenztes, kardanisches Verhalten der Siebelemente **41** erreichen.

[0034] Die **Fig. 2c** und **Fig. 2d** zeigen die zuvor beschriebene Lösung der Figuren **2a** und **2b**, hier allerdings einmal als Seitenansicht im Schnitt und zum anderen als dreidimensionale Darstellung. Insbesondere aus der dreidimensionalen Darstellung ist ersichtlich, dass das Arretierungsstück **71** sowohl

als Gabel oder auch als Winkel ausgebildet sein kann. Bei der gabelförmigen Ausgestaltung wird das Siebelement **41** beidseitig umfasst, während es bei der winkelförmigen Ausgestaltung nur einseitig abgestützt wird. Ein Siebelement **41** ist an der Aufhängung **7** festgelegt, während 2 weitere Siebelemente durch die Öffnungen **73** noch montiert werden können. Die zuvor beschriebenen Flacheisenstücke **8** bilden eine zusätzliche, seitliche Führung für die Siebelemente **41**. Als Befestigungsmittel **72** ist hier ein Bolzen vorgesehen, der mittels eines Splintes gesichert ist. Ein Aussteifungsblech **74** verstärkt die Aufhängung **7**.

[0035] Die Erfindung wurde zuvor anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Die Erfindung ist darauf jedoch nicht beschränkt. Die jetzt und mit der Anmeldung später eingereichten Ansprüche sind Versuche zur Formulierung ohne Präjudiz für die Erzielung eines weitergehenden Schutzes.

[0036] Die in den abhängigen Ansprüchen angeführten Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Jedoch sind diese nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0037] Merkmale, die bislang nur in der Beschreibung offenbart wurden, können im Laufe des Verfahrens als von erfindungswesentlicher Bedeutung, zum Beispiel zur Abgrenzung vom Stand der Technik beansprucht werden.

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 202015003527 [0002]

Schutzansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Kammsystem (I), wobei die Zerkleinerungsvorrichtung aus wenigstens einer in einem Maschinengestell drehbar gelagerten Zerkleinerungswalze (1) mit zumindest einem darauf angeordneten Zerkleinerungswerkzeug (2) besteht, wobei die Zerkleinerungsvorrichtung wenigstens eine Gegenschneide (3) aufweist, die mit dem Zerkleinerungswerkzeug (2) zusammenwirkt, wobei das Kammsystem (I) wenigstens einen Grundkamm (II) aufweist, an dem die wenigstens eine Gegenschneide (3) angeordnet ist und an dem wenigstens ein Siebelement (41) als Bestandteil einer Siebvorrichtung (4) anordenbar ist, wobei die Siebvorrichtung (4) im bestimmungsgemäßen Einsatz die Zerkleinerungswalze (1) zumindest teilweise umfasst und das Siebelement (41) federnd mit einer Federung (6) an dem Grundkamm (II) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federung (6) eine Endlagenbegrenzung (B) aufweist.

2. Zerkleinerungsvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federung (6) aus wenigstens einer als Spiralfeder ausgebildeten Druckfeder (61), gebildet ist, in deren Kern wenigstens ein zylindrischer Körper (64) aus einem elastischen Werkstoff angeordnet ist.

3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass als elastischer Werkstoff ein Elastomer mit einer progressiven Druck-Weg-Kennlinie vorgesehen ist.

4. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zylindrische Körper (64) als Elastomer-Federelement ausgebildet ist, dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser bzw. dem Kerndurchmesser der Druckfeder (61) entspricht.

5. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zylindrische Körper (64) sich nur über einen Teil des inneren Federwegs oder über den gesamten inneren Federweg der Druckfeder (61) erstreckt.

6. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zylindrische Körper (64) als Endlagenbegrenzung und/oder Endlagendämpfung für die Druckfeder wirkt.

7. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Werkstoff für den zylindrischen Körper (64) ein Elastomer mit einer Härte von 60 bis 120 Shore vorgesehen ist.

8. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Elastomer-Werkstoff vorgesehen ist, der die Härtebezeichnung 90 Shore A besitzt.

9. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zylindrische Elastomer-Körper eine zentrale Durchgangsbohrung aufweist, die als weiterer Parameter für die Einstellung eines gezielten Federungsverhalten dient.

10. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Aufhängung (7) als Bestandteil der Lagerung an dem Grundkamm (II) vorgesehen ist, an der das Siebelement (41) schwenkbar, vorzugsweise in zwei unterschiedliche Richtungen als kardanische Aufhängung schwenkbar, z.B. in horizontaler und vertikaler Orientierung, gelagert ist.

11. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufhängung (7) rechtwinklig ausgebildet ist, die zumindest an der zum Siebelement (41) weisenden Seite gabelförmig ausgebildet ist, um das Siebelement (41) aufzunehmen.

12. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Arretierungsstück (71) zur Fixierung des Siebelements (41) vorgesehen ist, wobei das Arretierungsstück (71) mittels eines Befestigungselements (72) an der Aufhängung (7) befestigbar ist.

13. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass seitlich an der Aufhängung (7) Flacheisenstücke (8) vorgesehen sind, die den nach hinten weisenden Schenkel des Siebelements (41) seitlich führen.

14. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flacheisenstücke (8) seitlich an der Seite zum Schenkel des Siebelements (41) abgeschrägt sind, sodass sie eine seitliche Bewegung bis zu gewissen Grenzen zulassen.

15. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckfeder (61) Stirnscheiben (65) mit Befestigungsmöglichkeiten an den Enden aufweist.

16. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckfeder (61) zumindest teilweise in einer Federhülse (63) angeordnet ist.

17. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeich-**

net, dass eine vorzugsweise wechselbare Aufnahme (10) an dem Grundkamm (II) vorgesehen ist, an der die Aufhängung (7), die Federung (6) und das Siebelement (41) auswechselbar angeordnet sind.

18. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federung (6) eine Einstellvorrichtung (62) umfasst, mittels derer die Vorspannkraft der Druckfeder (61) und/oder der Anstellwinkel (α) des Siebelementes (41) einstellbar ist.

19. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vielzahl von Siebelementen (41) an der Aufnahme (10) angeordnet ist und die Siebelemente (41) gemeinsam mit der Aufnahme (10) als gemeinsame Baugruppe montierbar bzw. demontierbar vorgesehen sind.

20. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand des Siebelements (41) zur Zerkleinerungswalze (1) einstellbar ist.

21. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Schwenkvorrichtung (5) vorgesehen ist, mittels derer der Grundkamm (II) über eine Achse (A) verschwenkbar ist.

22. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Siebvorrichtung (4) korbartig ausgebildet ist und einzelne Siebelemente (41) den Korb bilden, der die Zerkleinerungswalze (1) in im Aufstellrichtung unteren Bereich umfasst.

23. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lage der Zerkleinerungswalze (1) und der Siebvorrichtung (4) in der Vorrichtung im Wesentlichen waagerecht orientiert ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

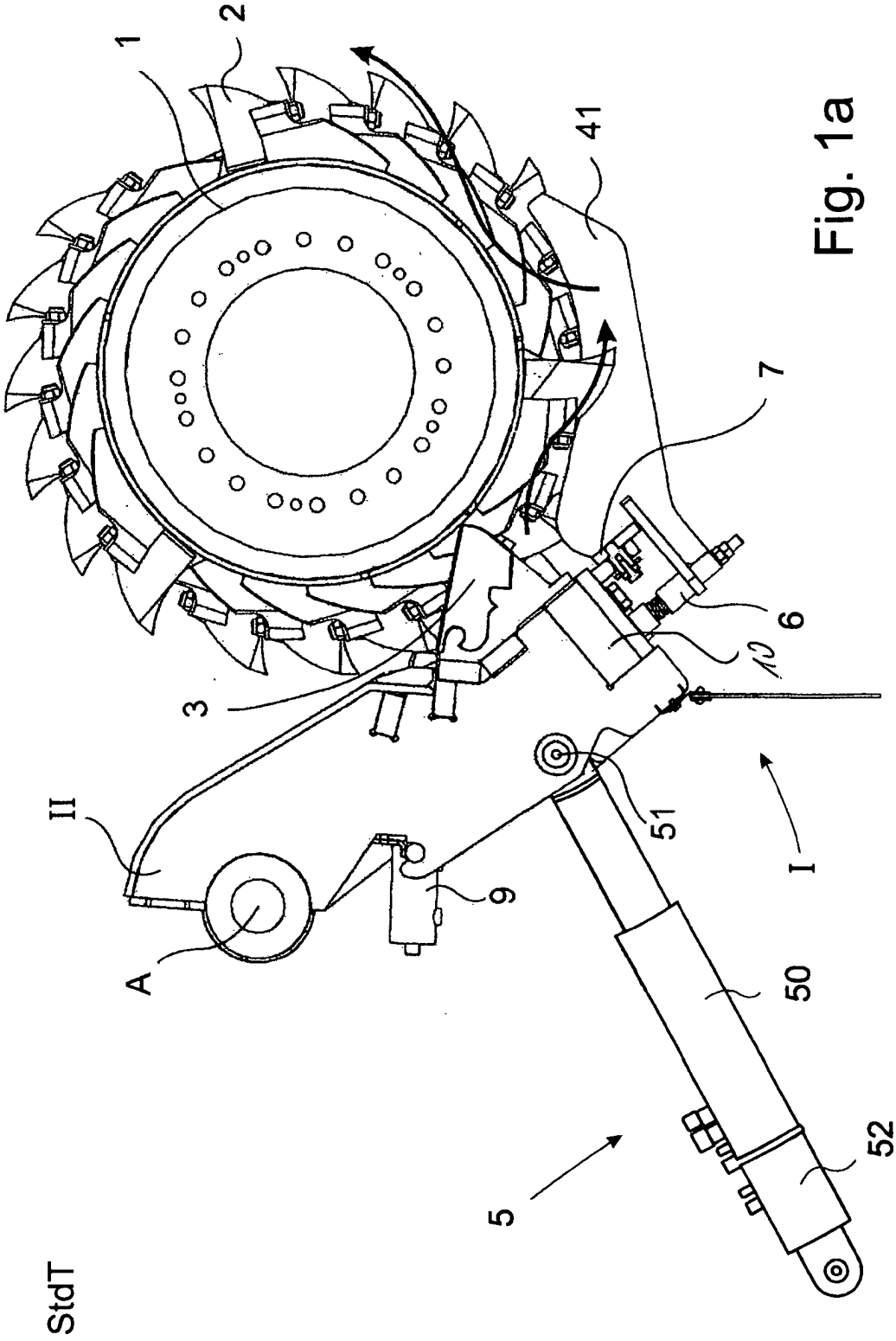


Fig. 1a

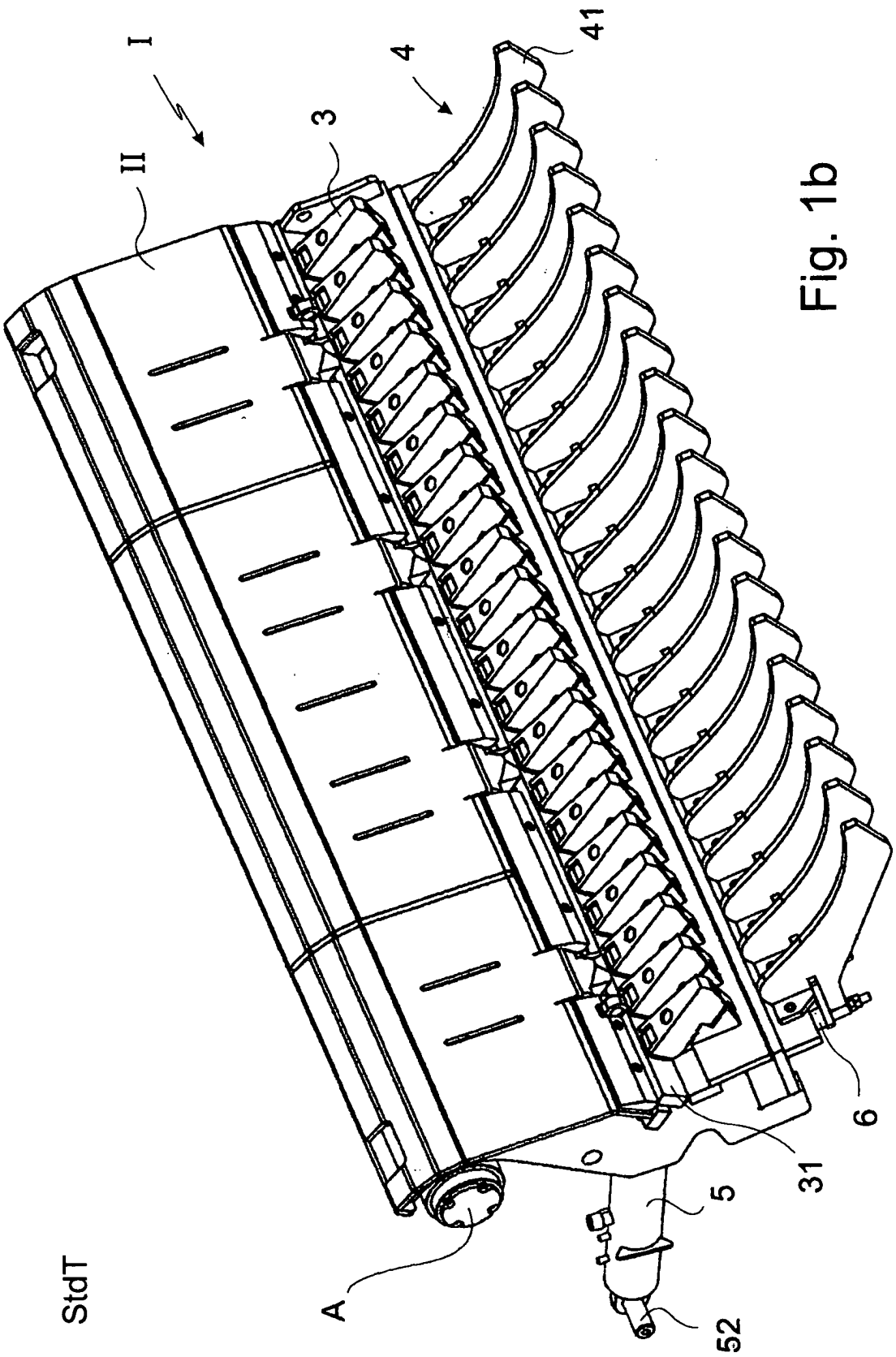


Fig. 1b

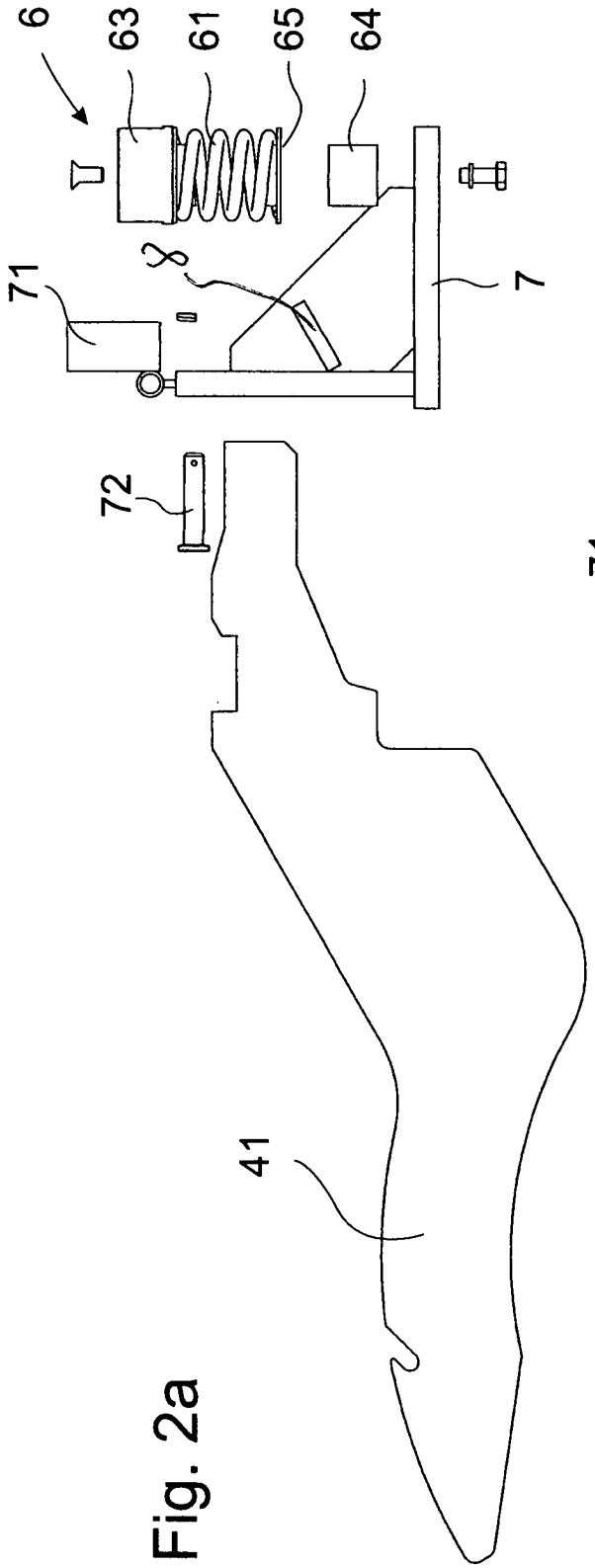


Fig. 2a

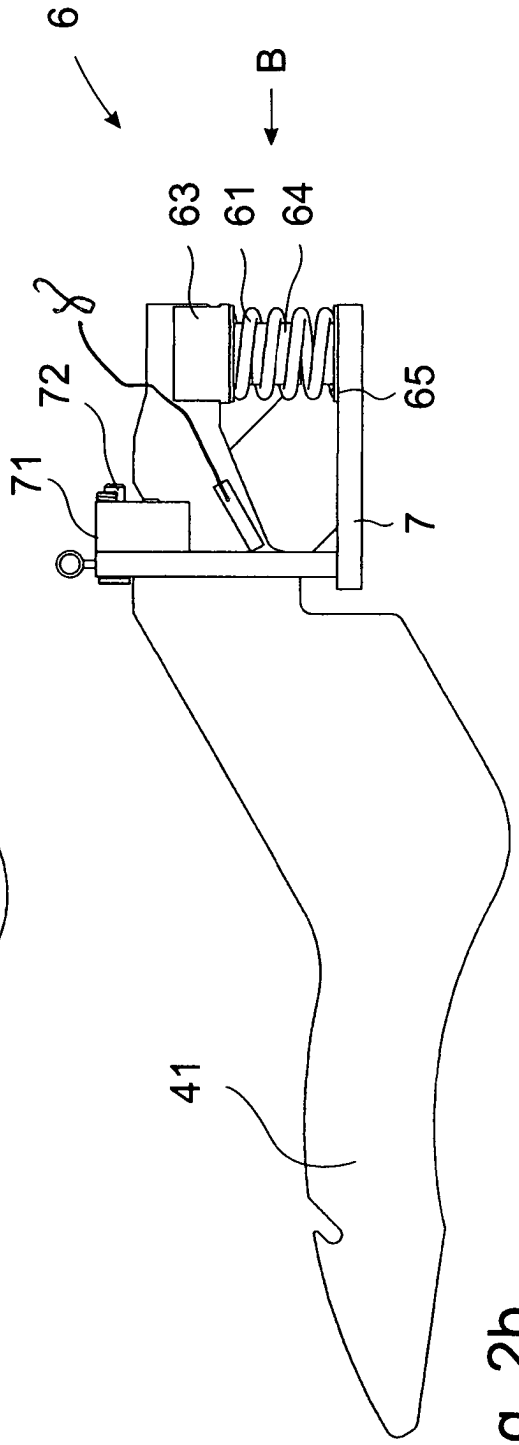


Fig. 2b

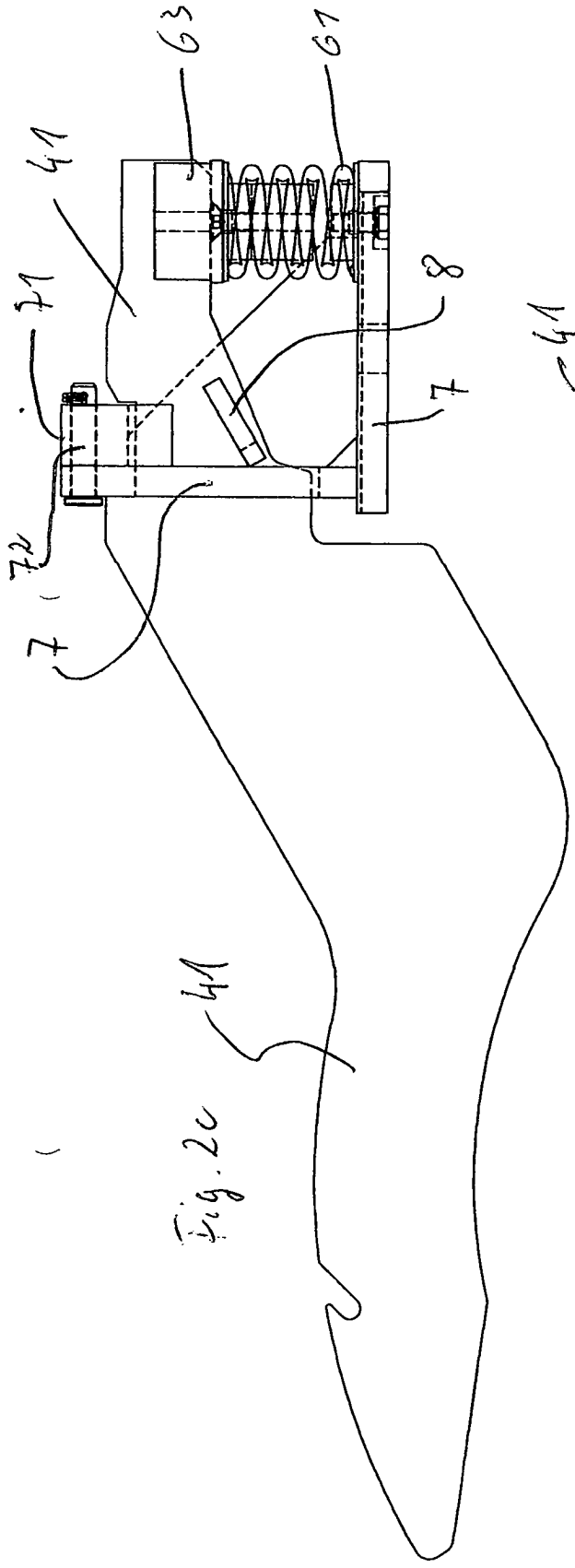


Fig. 2c

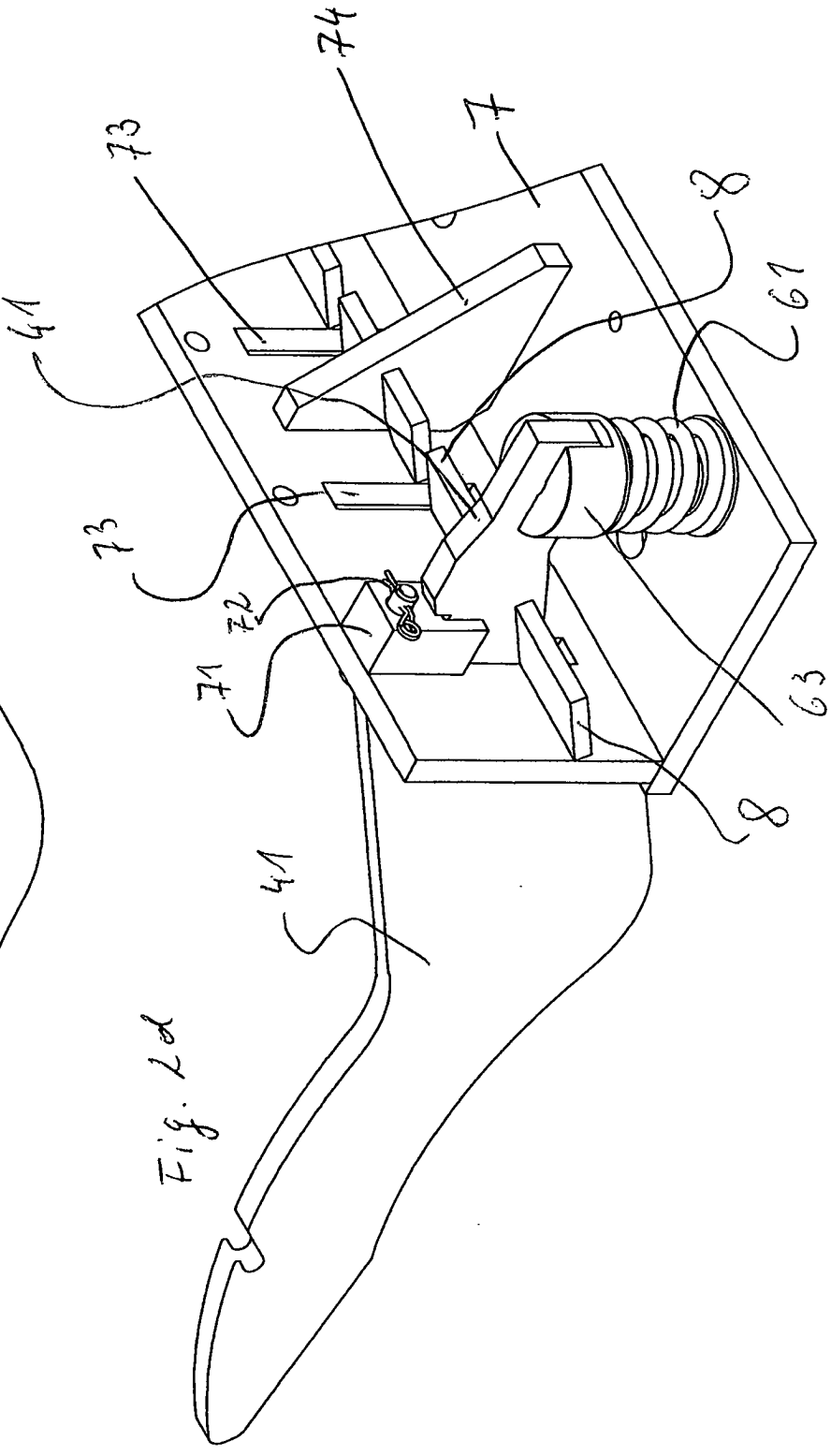


Fig. 2d