

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. November 2018 (15.11.2018)



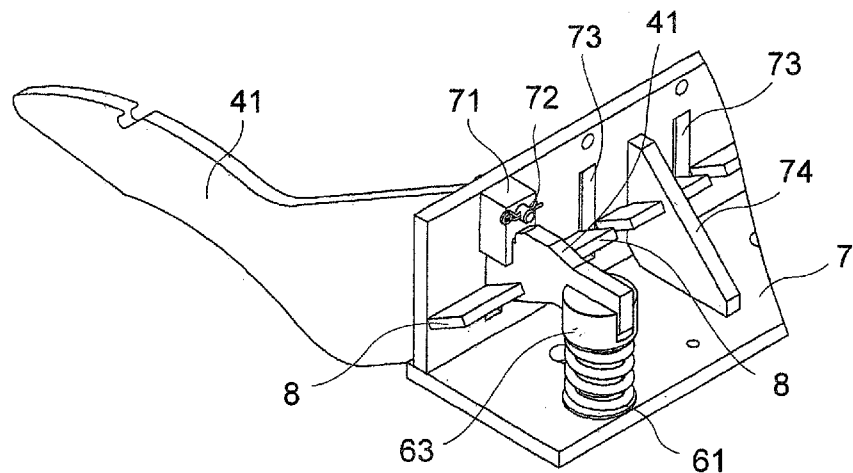
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/206143 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation: B02C 18/14 (2006.01) B02C 18/18 (2006.01) B02C 18/16 (2006.01)	(71) Anmelder: DOPPSTADT FAMILIENHOLDING GMBH [DE/DE]; Steinbrink 4, 42555 Velbert (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/000240	(72) Erfinder: DOPPSTADT, Ferdinand; Steinbrink 4, 42555 Velbert (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 07. Mai 2018 (07.05.2018)	(74) Anwalt: SCHULZ, Manfred; Lerchenweg 31, 18181 Graal-Müritz (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch	(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch	
(30) Angaben zur Priorität: 20 2017 002 387.3 08. Mai 2017 (08.05.2017) DE 20 2018 000 803.6 16. Februar 2018 (16.02.2018) DE	

(54) Title: DISINTEGRATING DEVICE COMPRISING A COMB SYSTEM

(54) Bezeichnung: ZERKLEINERUNGSVORRICHTUNG MIT EINEM KAMMSYSTEM

Fig. 2d



(57) Abstract: The invention relates to a disintegrating device comprising a comb system (I), wherein the disintegrating device is formed by at least one disintegrating roller (1) that is rotatably mounted in a machine frame, with at least one disintegrating tool (2) arranged thereon, wherein the disintegrating device has at least one counter blade (3) that cooperates with the disintegrating tool (2), wherein the comb system (I) comprises at least one base comb (II), on which the at least one counter blade (3) is arranged, and on which at least one sieve element (41) can be arranged as a component of a sieve device (4), wherein the sieve device (4) at least partially comprises the disintegrating roller (1) in the intended application and the sieve element (41) is spring-mounted with a suspension (6) on the base comb (II). The invention is characterized in that the suspension (6) comprises an end position limitation (B).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine 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



WO 2018/206143 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

---

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. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Federung (6) eine Endlagenbegrenzung (B) aufweist.

---

## Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Kammsystem

---

### Beschreibung

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.

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.

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.

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

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.

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.

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 kardansche 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.

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.

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.

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.

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.

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 Siebelement 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.

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.

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.

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

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.

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 Gegenschnitten verändern, was notwendig ist, wenn man die Größe für das zerkleinerte Gut verändern möchte. Gleichzeitig kann man den Grundkamm gemeinsam mit den Gegenschnitten 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.

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 Gegenschnitten angeordnet ist.

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

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

Die Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Zerkleinerungswalze und der Siebvorrichtung in der

Vorrichtung im Wesentlichen waagrecht orientiert ist und/oder die Siebvorrichtung die Zerkleinerungswalze in Aufstellrichtung im unteren Bereich umfasst.

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

- Fig. 1a – 1b                      verschiedene Ansichten von Details der Zerkleinerungsvorrichtung nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2a – 2b                      Darstellungen der erfindungsgemäßen Federung des Siebelementes als Explosionsdarstellung und in montiertem Zustand,
- Fig. 2c – 2d                      Darstellung der Fig. 2a und 2b als Schnitt und in dreidimensionaler Ausführung.

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.

Die Figuren 1a und 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 Gegenschnitten 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 Grund-

kammachse 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  $\alpha$  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.

In den Figuren 2a und 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 Figuren 2a und 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 Winkелеlement 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 Arretierungsstückes 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.

Die Figuren 2c und 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.

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.

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.

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.

### Patentansprüche

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 und/oder der zylindrische Körper (64) sich nur über einen Teil des inneren Federwegs oder über den gesamten inneren Federweg der Druckfeder (61) erstreckt, insbesondere der zylindrische Körper (64) als Endlagenbegrenzung und/oder Endlagendämpfung für die Druckfeder wirkt.
5. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Werkstoff für den zylindrischen Körper (64) ein Elastomer mit einer Härte von 60 bis 120 Shore vorgesehen ist, vorzugsweise ein Elastomer-Werkstoff vorgesehen ist, der die Härtebezeichnung 90 Shore A besitzt.
6. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrische Elastomer-Körper eine zentrale Durchgangsbohrung aufweist, die als weiterer Parameter für die Einstellung eines gezielten Federungsverhalten dient.
7. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **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 und/oder die Aufhängung (7) rechtwinklig ausgebildet ist, die zumindest an der zum Siebelement (41) weisenden Seite gabelförmig ausgebildet ist, um das Siebelement (41) aufzunehmen.

8. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 7, **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.
9. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich an der Aufhängung (7) Flacheisenstücke (8) vorgesehen sind, die den nach hinten weisenden Schenkel des Siebelements (41) seitlich führen und/oder die Flacheisenstücke (8) seitlich an der Seite zum Schenkel des Siebelements (41) abgeschrägt sind, sodass sie eine seitliche Bewegung bis zu gewissen Grenzen zulassen.
10. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfeder (61) Stirnscheiben (65) mit Befestigungsmöglichkeiten an den Enden aufweist und/oder die Druckfeder (61) zumindest teilweise in einer Federhülse (63) angeordnet ist.
11. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, 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.
12. 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 ( $\alpha$ ) des Siebelementes (41) einstellbar ist.
13. 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.

14. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des Siebelements (41) zur Zerkleinerungswalze (1) einstellbar ist und/oder eine Schwenkvorrichtung (5) vorgesehen ist, mittels derer der Grundkamm (II) über eine Achse (A) verschwenkbar ist.
  
15. 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, insbesondere die Lage der Zerkleinerungswalze (1) und der Siebvorrichtung (4) in der Vorrichtung im Wesentlichen waagrecht orientiert ist.

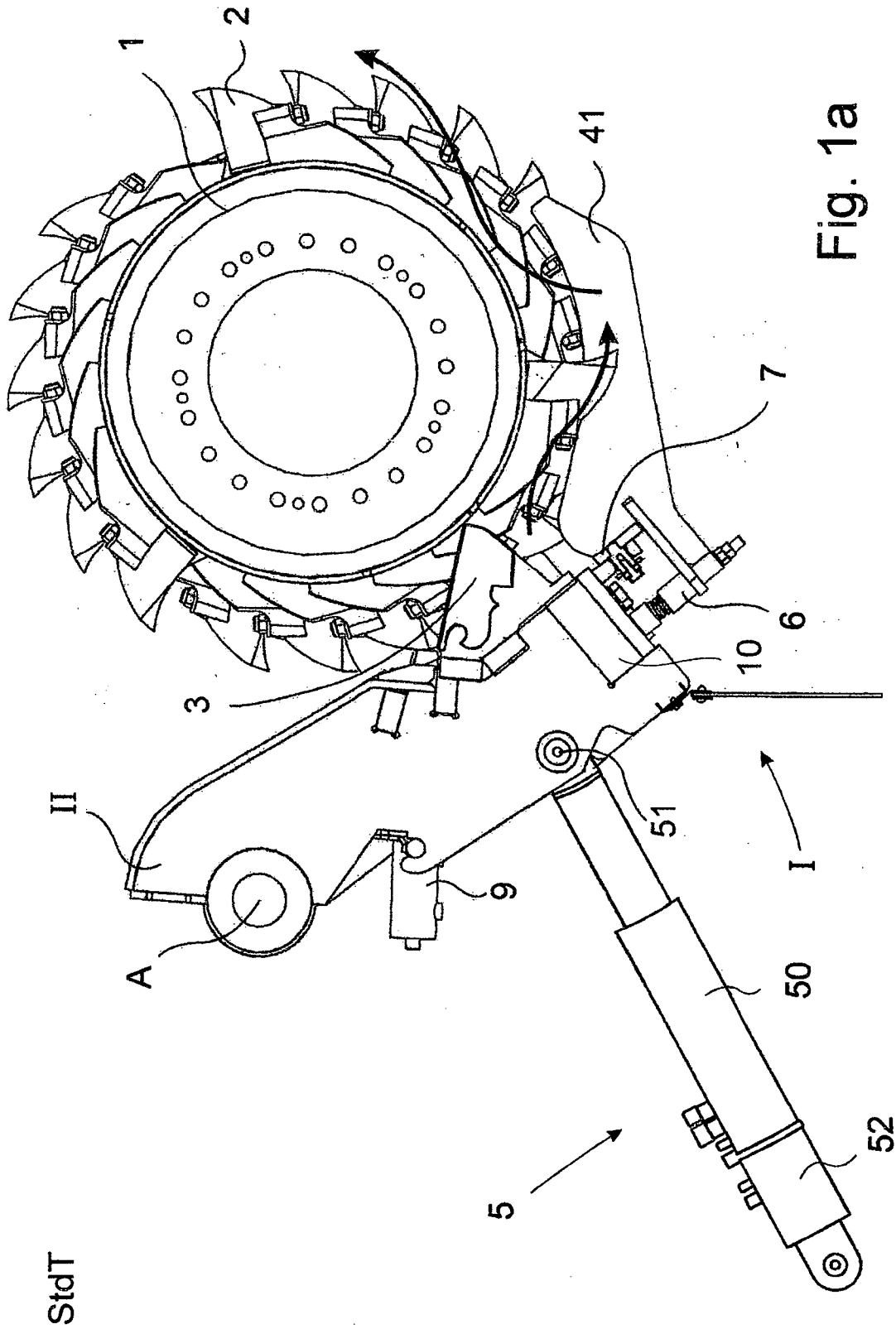


Fig. 1a

StdT

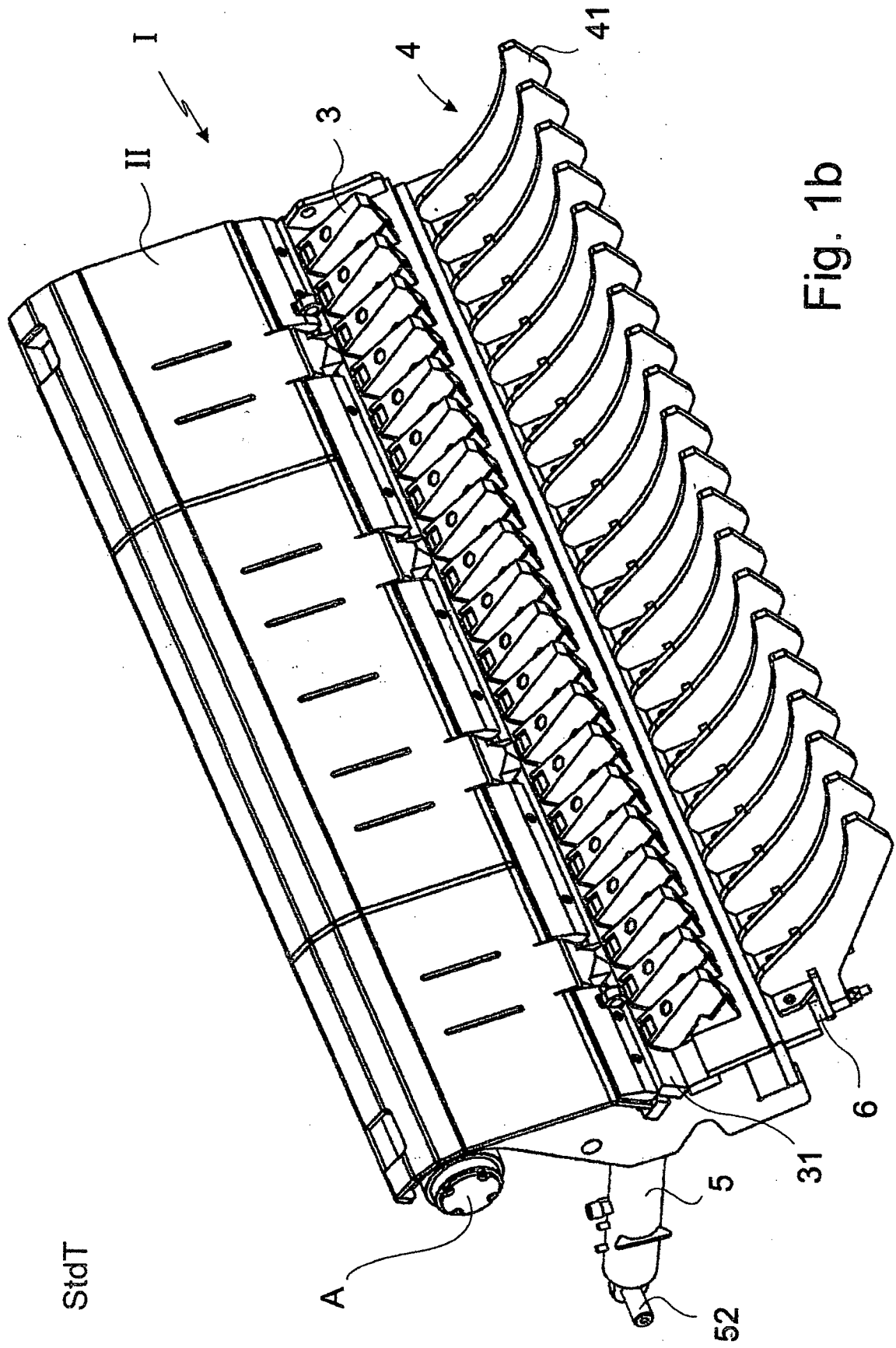


Fig. 1b

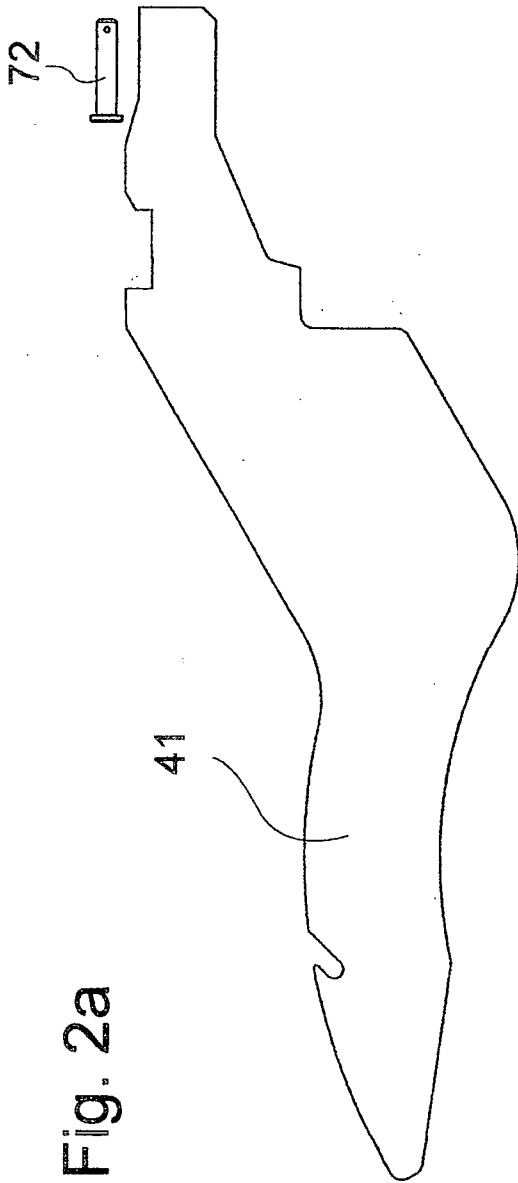
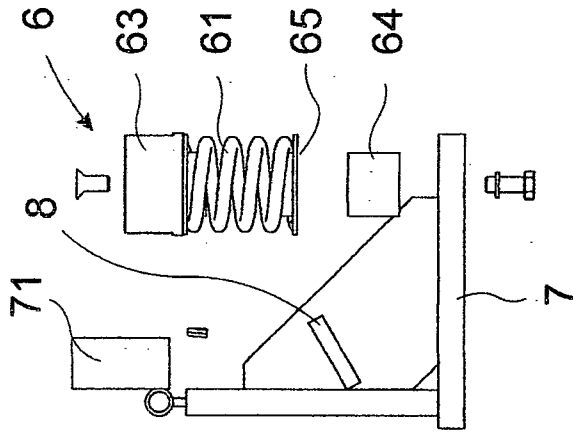


Fig. 2a

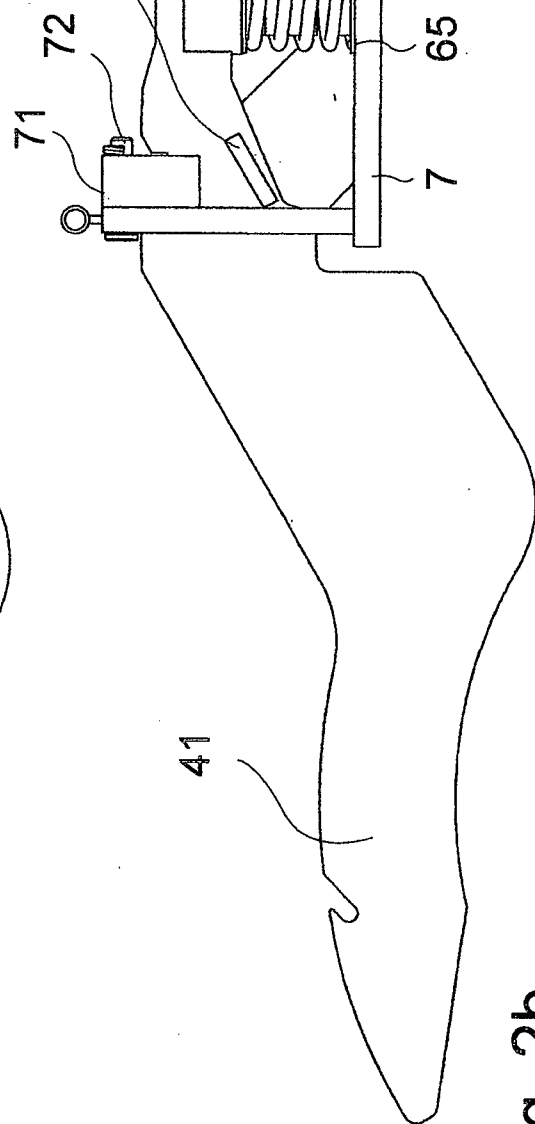
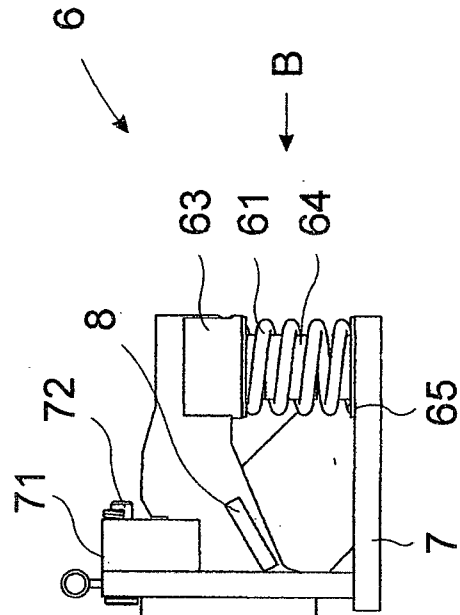


Fig. 2b

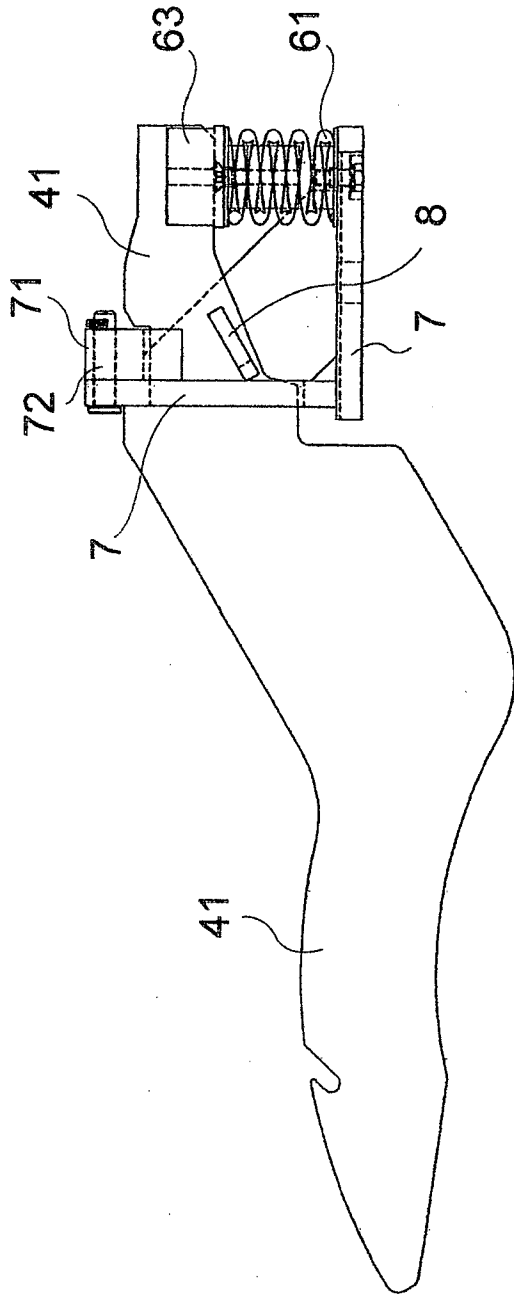


Fig. 2c

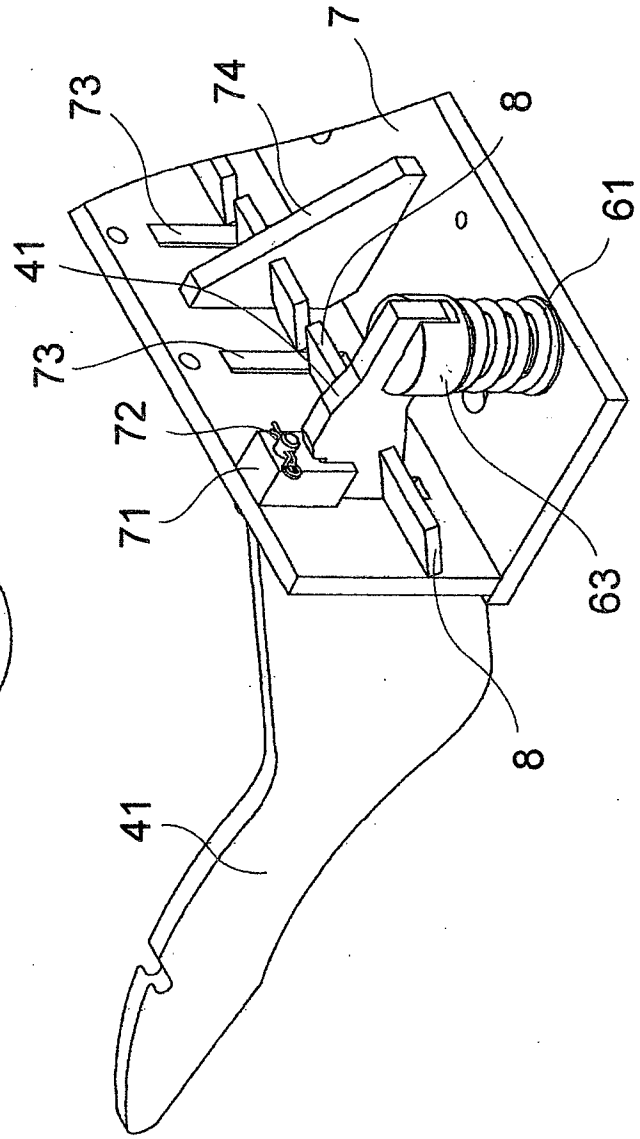


Fig. 2d

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2018/000240**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B02C 18/14</i> (2006.01)i; <i>B02C 18/16</i> (2006.01)i; <i>B02C 18/18</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B02C  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 202015003527 U1 (DOPPSTADT FAMILIENHOLDING GMBH [DE]) 22 March 2016 (2016-03-22) cited in the application	1,2,7-15
A	figures	3-6
X	US 2261090 A (LIND ARTHUR C) 28 October 1941 (1941-10-28) figures	1
X	SU 1444158 A1 (PROIZV OB NEFTEKHIMAVTOMATIKA [SU]) 15 December 1988 (1988-12-15) figures	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>03 August 2018</b>		Date of mailing of the international search report <b>17 September 2018</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Kopacz, Ireneusz</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2018/000240**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	202015003527	U1	22 March 2016	CA 2971237 A1	23 June 2016
				CN 107405625 A	28 November 2017
				DE 202015003527 U1	22 March 2016
				EP 3233288 A1	25 October 2017
				JP 2018501096 A	18 January 2018
				KR 20170106967 A	22 September 2017
				US 2017361331 A1	21 December 2017
				WO 2016096103 A1	23 June 2016
<hr/>					
US	2261090	A	28 October 1941	NONE	
<hr/>					
SU	1444158	A1	15 December 1988	NONE	
<hr/>					

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/000240

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B02C18/14 B02C18/16 B02C18/18  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B02C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2015 003527 U1 (DOPPSTADT FAMILIENHOLDING GMBH [DE]) 22. März 2016 (2016-03-22) in der Anmeldung erwähnt	1,2,7-15
A	Abbildungen	3-6
X	US 2 261 090 A (LIND ARTHUR C) 28. Oktober 1941 (1941-10-28) Abbildungen	1
X	SU 1 444 158 A1 (PROIZV OB NEFTEKHIMAVTOMATIKA [SU]) 15. Dezember 1988 (1988-12-15) Abbildungen	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. August 2018	17/09/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Kopacz, Ireneusz
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/000240

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202015003527 U1	22-03-2016	CA 2971237 A1	23-06-2016
		CN 107405625 A	28-11-2017
		DE 202015003527 U1	22-03-2016
		EP 3233288 A1	25-10-2017
		JP 2018501096 A	18-01-2018
		KR 20170106967 A	22-09-2017
		US 2017361331 A1	21-12-2017
		WO 2016096103 A1	23-06-2016
-----			
US 2261090	A	28-10-1941	KEINE
-----			
SU 1444158	A1	15-12-1988	KEINE
-----			