



(11) **EP 2 851 124 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

(51) Int Cl.:
B02C 18/14 (2006.01) B02C 18/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14002934.9**

(22) Anmeldetag: **23.08.2014**

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

(71) Anmelder: **Nuga Systems AG**
9436 Balgach (CH)

(72) Erfinder: **Pöltinger, Gilles**
9436 Balgach (CH)

(74) Vertreter: **Riebling, Peter**
Patentanwalt,
Rennerle 10
88131 Lindau (DE)

(30) Priorität: **20.09.2013 DE 102013015577**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Zerkleinerung von bahn- und/oder plattenförmigen Werkstoffen**

(57) Verfahren zur Zerkleinerung von bahn- und/oder plattenförmigen Werkstoffen bei dem das zu zerkleinernde Rohmaterial über eine Zuführeinrichtung einem drehend angetriebenen Schneidrotor zugeführt wird, der mit Messern oder Schneidplatten besetzt ist und einen Schneidspalt in Richtung auf mindestens ein

feststehendes Statormesser bildet, wobei aus dem Rohmaterial Schnipsel abgeschnitten werden, und wobei während eines einzigen Umlaufs des Schneidrotors eine vollständige Abtrennung von in einer Querachse der Rohmaterialbahn gelegenen Schneidgutschnipseln aus dem Rohmaterial erzeugt wird.

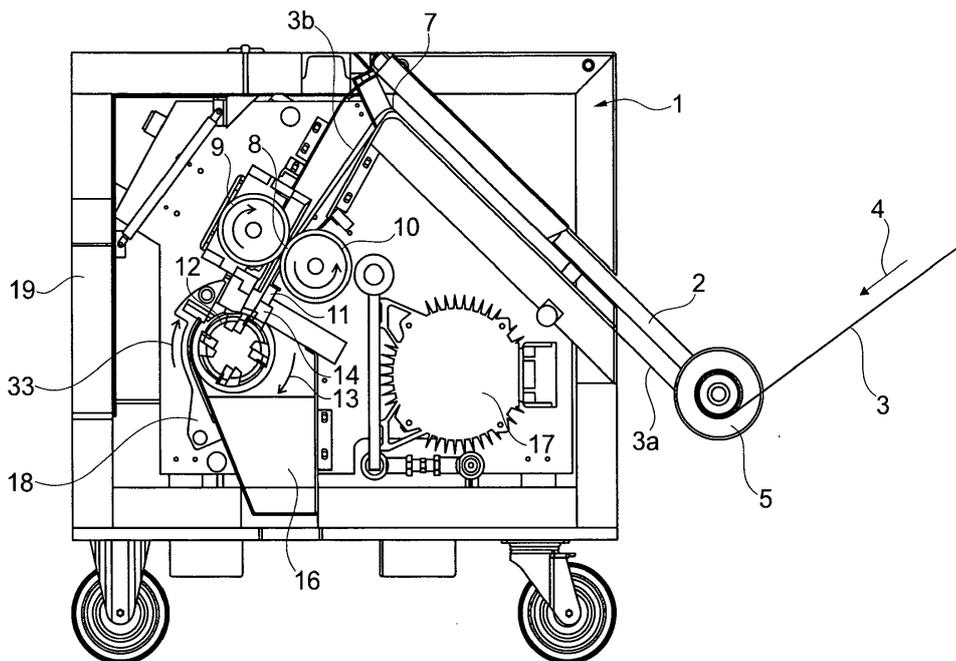


Fig. 1

EP 2 851 124 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Zerkleinerung von bahn- und/oder plattenförmigen Werkstoffen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Insbesondere betrifft die Erfindung die Zerkleinerung von Kunststoff-Bahnen oder -Platten oder -Verbundstoffen, wobei die Länge oder Breite der Bahn beliebig ist. Es kann sich auch um sehr kurze, flache oder auch mit Ausbeulungen oder sonstigen Erhöhungen versehene bahnartige Gebilde mit einer Dicke entsprechend einer üblichen Folie bis zu einem Vielfachen (100 oder 10.000fachen) einer solche Foliendicke. handeln.

[0003] Mit einer auf den gleichen Anmelder zurückgehenden DE 102 22 814 B4 ist ein eingangs genanntes Verfahren bekannt geworden, bei dem zum Betrieb einer Messermühle, die zur Zerkleinerung von Kunststoffmaterial dient, ein drehend angetriebener Schneidrotor verwendet wird, der gegen ein feststehendes Statormesser arbeitet. Nachteil des Verfahrens und der sich aus dem Verfahren ergebenden Vorrichtung war allerdings, dass nur eine ungenügende Schnittleistung vorhanden war, weil mit jedem der drei am Umfang des Schneidrotors angeordneten Schneidmesser lediglich ein einziger Schnitt durchgeführt werden konnte.

[0004] Mit einem am Umfang versetzt hierzu angeordneten Schneidmesser wurde ein weiterer Schnitt in der zu zerkleinernden Materialbahn angebracht. Die mehrfach ablaufenden Schnittfolgen waren so hintereinander gelegt, dass das Material im Zwischenraum zwischen dem Schneidrotor und dem Statormesser solange zerkleinert wurde, bis es als Schnipsel durch ein am Materialauslauf des Schneidrotors angeordnetes Sieb passte.

[0005] Dabei entstanden in unerwünschter Weise auch längliche Spleiße, die aufgrund ihrer Materialbeschaffenheit bereits schon von vornherein durch die Sieböffnungen hindurchgingen, ohne genügend zerkleinert zu sein.

[0006] Nachteil dieser Anordnung war demnach die ungenügende Schnittleistung, weil das zu zerkleinernde Material erst nach einer Vielzahl von Umläufen des Schneidrotors genügend zerkleinert werden konnte, und eine damit verbundene hohe Erwärmung der Schneidorgane, die sogar dazu führte, dass ein niedrig schmelzender Kunststoff während des Schneidvorganges schmolz und sich in unerwünschter Weise an den Messern des Schneidrotors absetzte.

[0007] Durch die Tatsache bedingt, dass das Material mehrmals an der gleichen oder einer hierzu versetzten Stelle während eines Umlaufs des Schneidrotors geschnitten wurde, entstand ein sehr hoher Energiebedarf, eine unerwünscht hohe Erwärmung und überdies Schneidstaub, der in die Umgebung abgegeben wurde.

[0008] Die gleiche Kritik gilt auch für den Gegenstand der DE 1 811 262 A1. Die dort gezeigte rotierende Messermühle verwendet wiederum einen drehend angetriebenen Schneidrotor und eine Vielzahl von am Umfang

angeordneten Schneidmessern, die gegen mehrere am Umfang fest angeordnete Statormesser arbeiten.

[0009] Auch hier besteht der Nachteil, dass mit einer einzigen Umdrehung des Schneidrotors eine Vielzahl von Schnitten im Schneidgut stattfindet, und das Schneidgut solange im Spalt zwischen den Messern des Schneidrotors und den feststehenden Statormessern geschnitten wird, bis es so zerkleinert ist, dass es durch die Sieböffnungen eines am Außenumfang des Schneidrotors angeordneten Siebes hindurch passt.

[0010] Bei dem Gegenstand der DD 149 780 A1 ist eine Anordnung zum Zerkleinern flächiger und/oder flächenstückiger Werkstoffreste gezeigt. Während des Schneidvorgangs werden die Kunststoffe mittels eines fräser- oder messerartigen Schneidwerkzeuges gegen eine gegensätzlich profilierte Schneidleiste gedrückt.

[0011] Die genannte Druckschrift offenbart lediglich einen Schneidrotor, bei dem die Schneidwerkzeuge auf einer gleichen Umfangslineie ohne radialen Versatz am Außenumfang angeordnet sind. Damit besteht jedoch der Nachteil, dass das Material nur an jeweils einem bestimmten Punkt geschnitten wird, was zu undefinierten Schneidabfällen führt.

[0012] Der Erfindung liegt deshalb ausgehend von dem Stand der Technik, wie er beispielsweise durch die DD 149 780 A1 oder die DE 102 22 814 B4 bekannt geworden ist, so weiterzubilden, dass mit wesentlich geringerem Energieaufwand und einer geringeren Wärmeentwicklung in ihrer Größenabmessung definierte Schneidabfälle bei einem einzigen Umlauf des Schneidrotors erzeugt werden können.

[0013] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruches 1 gekennzeichnet.

[0014] Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, dass nach dem erfindungsgemäßen Verfahren eine mäanderförmige Schnittkante im bahnförmigen Rohmaterial erzeugt wird, was bedeutet, dass während eines einzigen Schnittvorgangs, bezogen auf einen bestimmten Umdrehungswinkel, eine erste mäanderförmige Schnittkante an der Vorderkante des bahnförmigen Rohmaterials angebracht wird und dass im axialen Abstand von der ersten mäanderförmigen (zick-zack-förmigen) Schnittkante eine zweite mäanderförmige Schnittkante im Rohmaterial angelegt wird, die so zur ersten Schnittkante gelegt ist, dass die zweite Schnittkante eine vollständige Abtrennung von in einer Querachse der Rohmaterialbahn gelegenen Schneidgutschnipseln erreicht.

[0015] Damit können in einem einzigen Umlauf des Schneidrotors in ihren Abmessungen genau definierte (z.B. rechteckförmige oder quadratische) Schneidgutschnipsel aus der Materialbahn ausgeschnitten oder ausgestanzt werden. Es bedarf nun nicht mehr mehrerer Umläufe des Schneidrotors, um solche Schneidgutschnipsel zu erzeugen.

[0016] Demnach ist vorgesehen, dass ausgehend von der ersten Mäanderschnittkante zwei zueinander versetzte Querachsen definiert werden, wobei die beiden

Querachsen um einen bestimmten Längenabstand des Rohmaterials (in Durchlaufrichtung) zueinander versetzt angeordnet sind. Wichtig ist nun, dass im Bereich der ersten Querachse genau definierte Schnipsel in einem Schnittvorgang herausgeschnitten werden, wobei diese Schnipsel einen seitlichen Abstand voneinander einnehmen, aber auf der gleichen Querachse liegen.

[0017] Auf der anderen Querachse, die bezüglich der Länge des bahnförmigen Rohmaterials versetzt zur ersten Querachse in Durchlaufrichtung angeordnet ist, werden im gleichen Schnittvorgang eine weitere Anzahl von Schnipseln vollständig aus dem bahnförmigen Rohmaterial herausgeschnitten.

[0018] Dies bedeutet nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, dass in ein und dem gleichen Schnittvorgang sowohl auf einer ersten Querachse etwa rechteckförmige, quadratische oder anders geformte Schnipsel vollständig aus der Materialbahn ausgeschnitten werden, und dass im gleichen Schneidvorgang um eine bestimmte Länge der Materialbahn in Durchlaufrichtung versetzt wiederum vollständig umrandete Schnipsel aus der Materialbahn ausgeschnitten werden, die zu den Schnipseln der ersten Materialbahn auf der ersten Querachse um einen bestimmten Abstand in Durchlaufrichtung zueinander versetzt sind.

[0019] Das heißt, dass in dem gleichen Schnittvorgang werden sowohl auf einer ersten Querachse der Materialbahn vollständige, in ihrer Formgebung genau definierte Schnipsel aus der Materialbahn herausgetrennt, gestanzt oder geschnitten, und dass im gleichen Schneidvorgang auf einer zweiten Querachse der Materialbahn, die um einen bestimmten Längenabstand in Durchlaufrichtung zu der ersten Querachse versetzt ist, wiederum eine Anzahl von Schnipseln vollständig herausgeschnitten werden.

[0020] Es wird also mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auf mindestens zwei verschiedene Querachsen des bahnförmigen Rohmaterials jeweils vollständige, in ihrer Formgebung umrissene und vollständig umrandete Schnipsel aus der Materialbahn herausgeschnitten oder gestanzt.

[0021] Dadurch besteht der Vorteil, dass aus dem bahnförmigen Rohmaterial mit einem einzigen Schnittvorgang ein definiertes Abfallmaterial in Form von Schnipseln herausgeschnitten wird, und dass es deshalb erstmals keines Siebes bedarf, durch welches die nach dem Stand der Technik undefiniert abgeschnittenen und mehrfach geschnittenen Teile herausfallen müssen, wenn der Zerkleinerungsvorgang abgeschlossen wurde.

[0022] Die Erfindung verzichtet also auf ein am Umfang des Schneidrotors angeordnetes Sieb, weil genau definierte Schnipsel an mindestens zwei in Durchlaufrichtung unterschiedlichen Querachsen aus dem bahnförmigen Rohmaterial herausgeschnitten werden.

[0023] Die Schnipsel haben eine genau definierte Formgebung, sodass sie nach dem Schnittvorgang unmittelbar - ohne Passieren eines Siebes - in einen Schneidgutbehälter abgegeben werden können.

[0024] Weil auf ein Sieb verzichtet werden kann, kommt es auch nicht zu mehrfachen Schnittvorgängen eines bereits schon teilweise aus dem bahnförmigen Rohmaterial abgetrennten Schneidgutes, weil nach der Erfindung nur ein Mal geschnitten wird und dann mit diesem einmaligen Schnitt definierte Schnipsel mit definierter Formgebung erzeugt werden.

[0025] Die Form der Schnipsel, die mit einem einmaligen Schneidvorgang aus dem bahnförmigen Rohmaterial herausgeschnitten werden, wird durch die Art und Anordnung der Schneidplatten auf dem Schneidrotor, durch die Zuführgeschwindigkeit des Rohmaterials zum Schneidrotor und durch die Drehzahl des Schneidrotors definiert.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung werden bei bahnförmigen Kunststoff-Rohmaterialien Schnipsel zum Beispiel in der Größe von 12 mm Breite und einer Höhe von etwa 3 bis 4 mm ausgeschnitten.

[0027] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf diese Größenangabe beschränkt. Die Größenangabe soll nur deutlich machen, dass mit einem einzigen Schneidvorgang Schnipsel einer genau definierten Größe herausgeschnitten werden.

[0028] Die angegebene Größe der Schnipsel ist darauf bezogen, dass eine zu zerkleinernde Kunststoffmaterialbahn in der Form von Rohmaterial vollflächig ausgebildet ist. Es können mit der Erfindung jedoch auch andere Rohmaterialien geschnitten werden, wie zum Beispiel Kunststoffgitter-Bahnen, Kunststoffbahnen, die Ausbauchungen, Ausbeulungen oder Ausschnitte aufweisen und dergleichen mehr. Wenn natürlich die Schneidwerkzeuge des Schneidrotors in zugeordnete Ausnehmungen der zu zerkleinernden Kunststoffbahn gelangen, werden die Schnipsel entsprechend der Fehlstelle im Rohmaterial in ihrer Größe verändert.

[0029] Wesentlich ist jedoch, dass ein einmaliger Schneidprozess (One Cut) stattfindet, um zum Beispiel die Zerkleinerung von Stanzgittern aus dem Thermoformenprozess (Kunststofftieftziehen) zu ermöglichen. In diesem speziellen Anwendungsfall wird ein Kunststoffband, welches zum Beispiel 10 mm bis 900 mm breit ist, endlos in Form einer Bahn der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsanlage zugeführt. Das Band wird nur in einem einzigen Schritt am Kunststoffband in Form von Schnipsel zerkleinert.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet ohne Sieb und ohne kontinuierliche Absaugung. Eine Absaugung ist nicht erforderlich. Das Material verlässt den Schneidbereich lediglich durch das Beschleunigen des Rotors und bedingt durch die Schwerkraft. Anschließend kann das Material, das in Form von Schnipseln zerkleinert wurde, mittels eines Vakuumfördergerätes aus der Maschine abgesaugt werden.

[0031] Eine andere Abführung kann durch ein Gebläse erfolgen.

[0032] Merkmal der Erfindung ist demnach ein spezieller Schneidrotor, der am Umfang verteilt mehrere Reihen von Schneidplatten aufweist, wobei die eine Reihe

von Schneidplatten in einem radialen ersten Abstand gegen das zu zerkleinernde bahnförmige Rohmaterial wirkt, während mindestens eine zweite Leiste mit Schneidplatten vorhanden ist, die radial zur ersten Leiste mit Schneidplatten versetzt angeordnet ist und auf einer anderen Radiuslinie schneidet.

[0033] Die Erfindung sieht demnach in einer bevorzugten Ausführungsform einen Schneidrotor vor, der zwei radial zueinander versetzte Schneidleisten aufweist, die jeweils mit Schneidplatten besetzt sind.

[0034] Hierauf ist die Erfindung jedoch nicht beschränkt. Es können statt zweier radial zueinander versetzter Schneidleisten auch drei oder mehr radial zueinander versetzte Schneidleisten vorgesehen werden.

[0035] In axialer Richtung des Schneidrotors gesehen liegen somit die Schneidplatten der radial einwärts gerichteten Schneidleiste auf einer bestimmten Radiuslinie, die sich parallel zur Querachse des Schneidrotors erstreckt, während die anderen Schneidplatten der anderen Schneidleiste auf einer hierzu radial nach außen versetzten zweiten Schneidleiste sitzen.

[0036] Die Schneidplatten der ersten Schneidleiste sind zu den Schneidplatten der zweiten Schneidleiste in Achsrichtung zueinander versetzt auf Lücke angeordnet.

[0037] Die Schneidplatten sind also derart in axialer Richtung auf Lücke zueinander auf unterschiedlichen Radiuslinien angeordnet, sodass deren Überdeckung praktisch Null beträgt. Die rechte Kante der einen Schneidplatte schließt sich demnach an die linke Kante der radial hierzu versetzten Schneidplatte mit einem Lückenabstand von etwa 0 bis 2 mm an.

[0038] Der Lückenabstand kann auch negativ sein, das heißt, die Schneidplatten können sich entlang der axialen Linie auch gegenseitig überlappen.

[0039] Es wird hierbei bevorzugt, wenn ein einziges Statormesser ortsfest angeordnet wird, weil es nach dem Funktionsprinzip der Erfindung nicht notwendig ist, mehrere Statormesser vorzusehen, wie es der Stand der Technik benötigt.

[0040] Die Mäanderschnittkante des Schneidrotors wird dadurch erzielt, dass am Umfang des Schneidrotors eine Vielzahl von auf einem ersten Radius laufende Führungsprofile angeordnet ist, zwischen denen auf einer zweiten kürzeren Radiuslinie verlaufende Führungsnuten angeordnet sind.

[0041] Die Schneidplatten der ersten Querachse des Schneidrotors sind dabei etwa fluchtend mit dem Führungsprofil des Schneidrotors ausgebildet, während die anderen Schneidplatten, die auf der zweiten Querachse angeordnet sind, fluchtend mit der Führungsnut des Schneidrotors ausgebildet sind.

[0042] Demnach ist die Oberfläche des Schneidrotors ebenfalls mäanderförmig profiliert, was durch die vorher genannten Führungsprofile und die dazwischen auf Lücke angeordneten Führungsnuten definiert wird.

[0043] Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kom-

bination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

[0044] Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0045] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0046] Es zeigen:

Figur 1: schematisiert ein Schnitt durch eine Vorrichtung nach der Erfindung

Figur 2: eine vergrößerte Ansicht eines Details aus Figur 1

Figur 3: die Vorderansicht des Schneidrotors

Figur 4: ein vergrößertes Detail aus der Vorderansicht nach Figur 3

Figur 5: die perspektivische Ansicht des Schneidrotors

Figur 6: die perspektivische Ansicht des Schneidrotors kurz vor dem Eintauchen in die Materialbahn

Figur 7: die gleiche Darstellung wie Figur 6, bei der die Schneidplatten des Schneidrotors in die Materialbahn eintauchen

Figur 8: die gleiche Darstellung wie Figur 7, bei der aus der Materialbahn bezüglich verschiedener Querachsen zueinander versetzte Schnipsel ausgestanzt wurden

Figur 9: schematisiert die Darstellung der Schnittkanten und der Art und Anordnung der Schnipsel, die aus der Materialbahn herausgeschnitten werden

Figur 10: die in Figur 9 dargestellte Mäanderschnittkante

Figur 11: ein gegenüber Figur 10 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei dem nicht zwei auf einer Radiuslinie zueinander versetzte Schneidplatten angeordnet sind, sondern drei

[0047] In Figur 1 ist schematisiert ein Gehäuse 1 dargestellt, an dem schwenkbar ein Tänzerarm 2 angeordnet ist, über dessen Tänzerrolle 5 das zu zerkleinernde Rohmaterial 3 in Pfeilrichtung 4 zugeführt wird. Das zu zerkleinernde Material wird in Form der Materialbahn 3a um die Tänzerrolle 5 herumgeführt und über eine weitere

Umlenkstelle 7 im Gehäuse 1 in den Einlaufspalt 8 zwischen zwei gegenläufig zueinander angetriebenen Einzugswalzen 9, 10 geführt.

[0048] Die Materialbahn des Rohmaterials, die in den Einlaufspalt 8 einläuft, wird mit 3b bezeichnet.

[0049] Die Erfindung ist nicht auf die Anordnung von zwei gegenläufig zueinander angetriebenen Einzugswalzen 9, 10 beschränkt, die zwischen sich den Einlaufspalt 8 ausbilden. In einer anderen, nicht näher dargestellten Ausführungsform können statt Einzugswalzen auch andere Zuführvorrichtungen verwendet werden, wie zum Beispiel Bandförderer, Kettenförderer, Luftzuführungen, Luftkissen und dergleichen mehr.

[0050] Am Auslauf des Einlaufspaltes 8 ist eine Materialführung 11 angeordnet, die das Material in den Einlaufbereich eines drehend in Pfeilrichtung 33 angetriebenen Schneidrotors 12 bringt.

[0051] Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Schneidrotor 12 vier am Umfang des Schneidrotors 12 gleichmäßig verteilt angeordnete Klemmleisten 23 auf, an denen zugeordnete Messerhalter 24 befestigt sind. Die Messerhalter 24 tragen zugeordnete Schneidplatten 25, 26 (Messer), die im gezeigten Ausführungsbeispiel als Wende-Schneidplatten ausgebildet sind. Dies ist lediglich eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Statt der Verwendung von Wende-Schneidplatten - die den Vorteil der mehrfachen Verwendung haben - können auch Einfach-Schneidplatten oder Schneidprofile verwendet werden.

[0052] Nach der Zerkleinerung im Schneidrotor 12 wird das zerkleinerte Material in Form von Schnipseln 31, 32 (siehe Figur 9) in Pfeilrichtung 13 in einen Schneidgutbehälter 16 abgegeben.

[0053] Zu Wartungszwecken ist der Schneidrotor 12 seitlich durch eine Gehäuseabdeckung 18 abgedeckt, wobei ein Zugang durch eine Zugangstür 19 gegeben ist.

[0054] Der Schneidrotor 12 wird von einem Hauptantriebsmotor 17 über einen nicht näher dargestellten Riemtrieb angetrieben.

[0055] Im Anschluss an die Materialführung 11 ist ein Statormesser 14 angeordnet, auf dem zwei in radialer Richtung zueinander versetzte Schneidplattenreihen mit Schneidplatten 21, 22 angeordnet sind. Dies lässt sich am besten aus Figur 6 entnehmen.

[0056] Die Figur 2 zeigt ein Detail der Darstellung in Figur 1. Dort ist erkennbar, dass zum Beispiel die Einzugswalze 9 in radialer Richtung, nämlich in Pfeilrichtung 20, von dem Einlaufspalt 8 abgehoben werden kann, um die Breite des Einlaufspaltes 8 auf die Dicke der Rohmaterial-Bahn einzustellen.

[0057] Der Schneidrotor 12 ist das feststehende Statormesser 14 in Pfeilrichtung 33 drehend angetrieben.

[0058] Der Schneidrotor 12 weist mindestens zwei auf verschiedenen Radiuslinien angeordnete Schneidplattenleisten auf. Die einen Schneidplatten der äußeren Schneidplattenleiste werden mit 25 bezeichnet, während die radial innen auf der zweiten Schneidplattenleiste liegenden inneren Schneidplatten mit 26 bezeichnet wer-

den.

[0059] Am Innenumfang des Schneidrotors 12 sind gleichmäßig am Umfang verteilt eine Anzahl von Klemmleisten 23 angeordnet, auf denen auswechselbar und festsetzbar die Messerhalter 24 für die Befestigung der Schneidplatten 25, 26 angeordnet sind.

[0060] Anstatt der Anordnung von vier Klemmleisten 23 mit zugeordneten Messerhaltern 24 können auch eine beliebige andere Anzahl von Klemmleisten, Messerhaltern und Schneidplatten vorgesehen werden. Beispielsweise können drei Klemmleisten 23 mit Messerhaltern 24 und Schneidplatten 25, 26 vorgesehen werden oder auch nur eine, zwei oder mehr als vier.

[0061] Die Figuren 3 und 4 zeigen die Vorderansicht des Schneidrotors 12, der mit seiner Oberfläche eine Mäander-Profilmform ausbildet.

[0062] Aus Figur 3 ist zu entnehmen, dass die Rotorwelle 28 drehfest mit einem Riemenrad 27 verbunden ist, das vom Hauptantriebsmotor 17 angetrieben ist.

[0063] Ferner ist aus Figur 3 im Vergleich mit Figur 4 zu entnehmen, dass die am Statormesser 14 angeordneten Schneidplatten 21, 22 radial zueinander versetzt auf Lücke angeordnet sind. Der Lückenabstand ist bevorzugt Null. Er kann jedoch negativ oder positiv sein.

[0064] Zwischen den Schneidplatten 21 des Statormessers 14 sind Platzhalter angeordnet, die genau auf Lücke zu den Schneidplatten 22 auf der anderen Radiuslinie des Statormessers 14 liegen.

[0065] Ferner ist in der Draufsicht nach Figur 4 erkennbar, dass auch auf dem Schneidrotor 12 auf verschiedenen Radiuslinien angeordnete und mit jeweils axialer Lücke (in Richtung der Querachse) zueinander versetzte Schneidplatten 25, 26 angeordnet sind.

[0066] Dies ist am besten aus Figur 4 im oberen und unteren Bereich der Zeichnung zu entnehmen.

[0067] In Figur 5 ist erkennbar, dass die Profilmform des Schneidrotors 12 etwa mäanderförmig ausgebildet ist, das heißt, es sind eine Anzahl von parallel und nebeneinander auf Lücke angeordneten Führungsprofilen 29 mit einem größeren Durchmesser, bezogen auf die Rotorwelle 28, vorhanden, die sich auf Lücke mit Führungsnuten 30 mit kleinerem Radius abwechseln.

[0068] Dadurch bildet sich das mäanderförmige Profil am Außenumfang des Schneidrotors, das durch die Führungsprofile 29 und die dazwischen liegenden Führungsnuten 30 gebildet ist.

[0069] Figur 5 zeigt im Übrigen, dass die Schneidplatten 25 in fluchtender Verlängerung der Führungsprofile 29 auf einer gleichen Querachse 41 (siehe Figur 9) angeordnet sind, während radial nach hinten versetzt die inneren Schneidplatten 26 auf einer zweiten Querachse 42 (siehe Figur 9) angeordnet sind.

[0070] Ebenso sind in Figur 5 die Klemmleiste 23 und der Messerhalter 24 angedeutet, wobei sich die Teile über die gesamte axiale Länge des Schneidrotors 12 erstrecken.

[0071] Die Figuren 6 bis 8 zeigen die Hintereinanderfolge von Schnitten, die im gleichen Schneidvorgang im

bahnförmigen Rohmaterial 3 angebracht werden.

[0072] Das Rohmaterial 3 wird in Pfeilrichtung 4 gegen den Außenumfang des Schneidrotors 12 zugeführt, dabei wird zunächst die erste Schnittkante am Schnipsel 31 erzeugt; die Schneidplatten 25 sind kurz vor dem Eintauchen in die Materialbahn des Rohmaterials. Dies gilt auch für die dahinter auf einer anderen Radiuslinie versetzt angeordneten inneren Schneidplatten 26, die etwa zur gleichen Zeit ihren Schnitt im Rohmaterial erzeugen.

[0073] Der Schnitt wurde in Figur 6 noch nicht vollzogen. Figur 6 zeigt lediglich die Art und Anordnung des bahnförmigen Rohmaterials kurz vor Anbringung des Schnittes.

[0074] Figur 7 zeigt das Eintauchen der auf unterschiedlichen Querachsen 41, 42 angeordneten Schneidplatten 25, 26. Zunächst tauchen die äußeren Schneidplatten 25 in die Materialbahn des Rohmaterials 3 ein, und kurz danach tauchen auch die inneren Schneidplatten 26 in die Materialbahn ein. Das Eintauchen der äußeren Schneidplatten 25 in Bezug zu dem Eintauchen der inneren Schneidplatten 26 geschieht in einer Hintereinanderfolge von einer oder wenigen Millisekunden. Dies hängt von der Umfangsgeschwindigkeit des Schneidrotors ab.

[0075] In der allgemeinen Beschreibung wurde vereinfacht von einem gleichzeitigen Schnitt gesprochen. Der zeitlich leicht versetzte Schnitt erfolgt aktuell aus fertigungstechnischen Gründen.. In einer anderen Ausgestaltung kann die Geometrie der Schneidplatten 25 und 26 so gewählt werden, dass diese genau gleichzeitig oder deutlich versetzt in die Oberfläche des bahnförmigen Rohmaterials 3 eintauchen und synchron oder versetzt ihre Schnittlinien ausführen.

[0076] Die Figur 8 zeigt die nächsten zu ausstanzen Schnipsel 31, 32 in der Materialbahn, wenn also der Schnitt nach Figur 7 vollzogen wurde und ein neuer Schnitt beginnt.

[0077] Es wird noch - im Gegensatz zur vorstehenden Beschreibung - ergänzt, dass die Erfindung nicht darauf angewiesen ist, zwei oder mehr am Umfang des Schneidrotors 12 angeordnete Klemmleisten mit Messerhaltern und dort angeordneten Schneidplatten 25, 26 zu verwenden.

[0078] Es würde in einer anderen Ausgestaltung der Erfindung durchaus ausreichen, wenn nur eine einzige Klemmleiste mit einem einzigen Messerhalter und jeweils auf diesem Messerhalter auf unterschiedlichen Querachsen radial zueinander versetzte Schneidplatten 25, 26 angeordnet sind. Mit dieser einfachen Ausführungsform wird lediglich die Schnittleistung beeinträchtigt. Die angestrebte Funktion, dass in einer einzigen Umdrehung in einem bestimmten Winkelbereich ein vollständiges Ausschneiden von Schnipseln 31, 32 erfolgt, wird auch mit dieser vereinfachten Ausführungsform erreicht.

[0079] Ebenso ist es nicht lösungsnotwendig, dass sich die äußeren, auf der ersten Radiuslinie befindlichen Schneidplatten 25 und die auf der zweiten Radiuslinie

befindlichen inneren Schneidplatten 26 in der gleichen Ebene befinden. Es können die beiden Schneidplatten-Ebenen bezüglich der äußeren Schneidplatten 25 und der inneren Schneidplatten 26 auch versetzt zueinander sein. Das heißt, die beiden Schneidplattenleisten mit den Schneidplatten 25 und 26 würden dann um einen beliebigen Umfangswinkel im Bereich von 360 Grad versetzt zueinander angeordnet sein.

[0080] Die Figur 9 zeigt die Draufsicht auf das vordere Ende eines bahnförmigen Rohmaterials 3, das in Pfeilrichtung 4 dem Schneidrotor 12 zugeführt wird. In etwa dem gleichen Schneidvorgang wird damit eine Mäanderschnittkante 38 definiert, wobei die Schnittkanten 34, 35, 36 jeweils im Winkel von 90 Grad zueinander versetzt angeordnet sind.

[0081] Hierauf ist die Erfindung jedoch nicht beschränkt. Die Schnittkanten 34-36 können auch um einen bestimmten Winkelgrad voneinander abweichen. Ein Winkel von 90 Grad ist nicht lösungsnotwendig.

[0082] Wichtig ist, dass die Schnittvorgänge im gleichen Winkelgrad des Schneidrotors 12 so ausgeführt werden, dass mit einem einzigen Schnittvorgang sowohl in der inneren Querachse 41 die Schnipsel 31 auf einmal ringsumlaufend ausgestanzt oder ausgeschnitten werden, und im gleichen Arbeitsvorgang die auf der zweiten Querachse 42 liegenden weiteren Schnipsel 32 jeweils ebenfalls im vollen Umfang ausgeschnitten werden, so dass sie vollkommen aus dem bahnförmigen Rohmaterial 3 abgetrennt werden und nach unten abfallen.

[0083] Es ist erkennbar, dass die Schnipsel 31 zu den Schnipseln 32 - und damit auch die dazugehörigen Schneidplatten 25 und 26 - auf Lücke zueinander angeordnet sind, weil der Abstand 46 von der axialen Länge der jeweiligen Schneidplatte 25, 26 abhängt.

[0084] Es werden damit Längslinien 43, 44, 45 definiert, die jeweils mit den Kanten der Schnipsel 31, 32 abschneiden.

[0085] Somit ist erkennbar, dass die Schnipsel 31, 32 auf verschiedenen Querachsen 41, 42 liegen, wobei diese Querachsen einen Längenabstand 40 aufweisen.

[0086] Der Längenabstand 40 ist abhängig von der mäanderförmigen Profilform des Führungsprofils 29 des Schneidrotors 12. Dieser Abstand 40 hängt davon ab, ob die auf der äußeren Radiuslinie liegenden Schneidplatten 25 vor den auf der inneren Radiuslinie angeordneten inneren Schneidplatten 26 vorgelagert sind.

[0087] Weil die Schnipsel 31, 32 bezüglich des Umfangs des Schneidrotors 12 einen gegenseitigen Abstand 40 zueinander einnehmen, kommt es zu rechteckförmigen Materialzacken 39, die von rechteckförmigen Materialausnehmungen 37 in dem bahnförmigen Rohmaterial 3 abgewechselt sind.

[0088] Es kommt demnach zu der gezackten oder zick-zack-förmigen Mäanderschnittkante 38 nach Figur 10. Die Schnittkanten 34, 35, 36 sind also zick-zack-förmig oder mäanderförmig angeordnet und schneiden demzufolge auch eine zick-zack-förmige Schnittlinie aus der Vorderkante des Rohmaterials 3 aus.

[0089] Figur 11 zeigt als abgewandeltes Ausführungsbeispiel die Anordnung eines Statormessers 14 schematisiert in Draufsicht, wo erkennbar ist, dass nicht nur zwei Reihen von Schneidplatten 25, 26 angeordnet sein können, sondern dass dahinter noch eine dritte Reihe angeordnet sein kann, wobei die Schneidplattenreihen jeweils einen gegenseitigen Abstand 40 voneinander aufweisen, und eine dritte Querachse 47 vorgesehen ist, die den beiden anderen Querachsen 41, 42 nachgeordnet ist.

[0090] Hieraus ergibt sich, dass die Erfindung nicht auf die Anordnung von zwei radial zueinander versetzten, sich über die Länge des Schneidrotors erstreckenden Schneidplatten 25, 26 beschränkt ist, sondern dass noch weitere zusätzliche Schneidplattenreihe mit Schneidplatten 26a vorgesehen sein kann.

[0091] Statt der hier angegebenen drei Schneidlinien können auch mehr als drei Schneidlinien verwendet werden.

Zeichnungslegende

[0092]

1	Gehäuse
2	Tänzerarm
3	Rohmaterial 3a, 3b
4	Pfeilrichtung
5	Tänzerrolle
6 7	Umlenkrolle
8	Einlaufspalt
9	Einzugswalze
10	Einzugswalze
11	Materialführung
12	Schneidrotor
13	Pfeilrichtung
14	Statormesser
15	Pfeilrichtung
16	Schneidgutbehälter
17	Hauptantriebsmotor
18	Gehäuseabdeckung
19	Zugangstür
20	Pfeilrichtung
21	Schneidplatte (von 14)
22	Schneidplatte (von 14)
23	Klemmleiste
24	Messerhalter
25	äußere Schneidplatte (von 24/ bzw. 12)
26	innere Schneidplatte (von 24/ bzw. 12)
27	Riemenrad
28	Rotorwelle
29	Führungsprofil
30	Führungsnut
31	Schnipsel (vorne)
32	Schnipsel (hinten)
33	Pfeilrichtung (von 12)
34	Schnittkante
35	Schnittkante
36	Schnittkante

37	Materialausnehmung
38	Mäanderschnittkante
39	Materialzacken
40	Längenabstand
5 41	Querachse
42	Querachse
43	Längslinie
44	Längslinie
45	Längslinie
10 46	Abstand
47	Querachse

Patentansprüche

- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
1. Verfahren zur Zerkleinerung von bahn- und/oder plattenförmigen Werkstoffen bei dem das zu zerkleinernde Rohmaterial (3, 3a, 3b) über eine Zuführeinrichtung (5-11) einem drehend angetriebenen Schneidrotor (12) zugeführt wird, der mit Messern oder Schneidplatten (25, 26) besetzt ist und einen Schneidspalt in Richtung auf mindestens ein feststehendes Statormesser (14) bildet, wobei aus dem Rohmaterial (3, 3a, 3b) Schnipsel (31, 32) abgeschnitten werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines einzigen Umlaufs des Schneidrotors (12) eine vollständige Abtrennung von in einer Querachse der Rohmaterialbahn gelegenen Schneidgutschnipseln (31, 32) aus dem Rohmaterial (3, 3a, 3b) erzeugt wird.
 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste mäanderförmige Schnittkante (34) an der Vorderkante des bahnförmigen Rohmaterials (3, 3a, 3b) angebracht wird und dass in Durchlaufrichtung der Materialbahn im Abstand von der ersten Schnittkante (34) eine zweite mäanderförmige Schnittkante (36) im Rohmaterial angelegt wird, die so zur ersten Schnittkante (34) gelegt ist, dass die zweite Schnittkante (36) eine vollständige Abtrennung von in einer Querachse der Rohmaterialbahn gelegenen Schneidgutschnipseln (31, 32) erzeugt.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der ersten Querachse (41) des Rohmaterials erste Schnipsel (31) in einem Schnittvorgang herausgeschnitten werden, die einen seitlichen Abstand voneinander einnehmen, und dass entlang der zweiten Querachse (42), die in Durchlaufrichtung versetzt zur ersten Querachse (41) angeordnet ist, im gleichen Schnittvorgang eine weitere Anzahl von Schnipseln (32) vollständig aus dem bahnförmigen Rohmaterial herausgeschnitten werden.
 4. Vorrichtung zur Zerkleinerung von bahn- und/oder plattenförmigen Werkstoffen, bei der das zu zerklei-

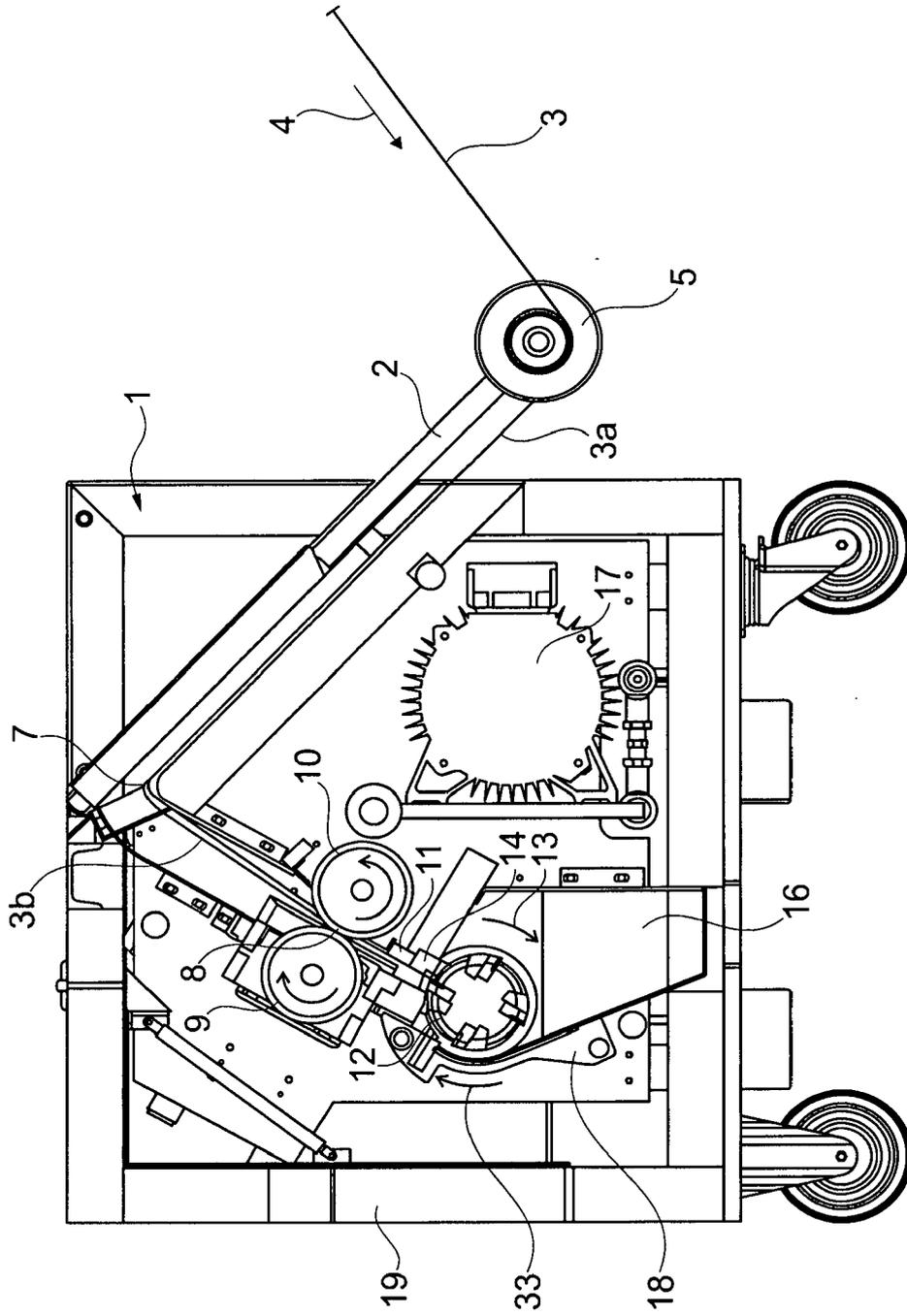


Fig. 1

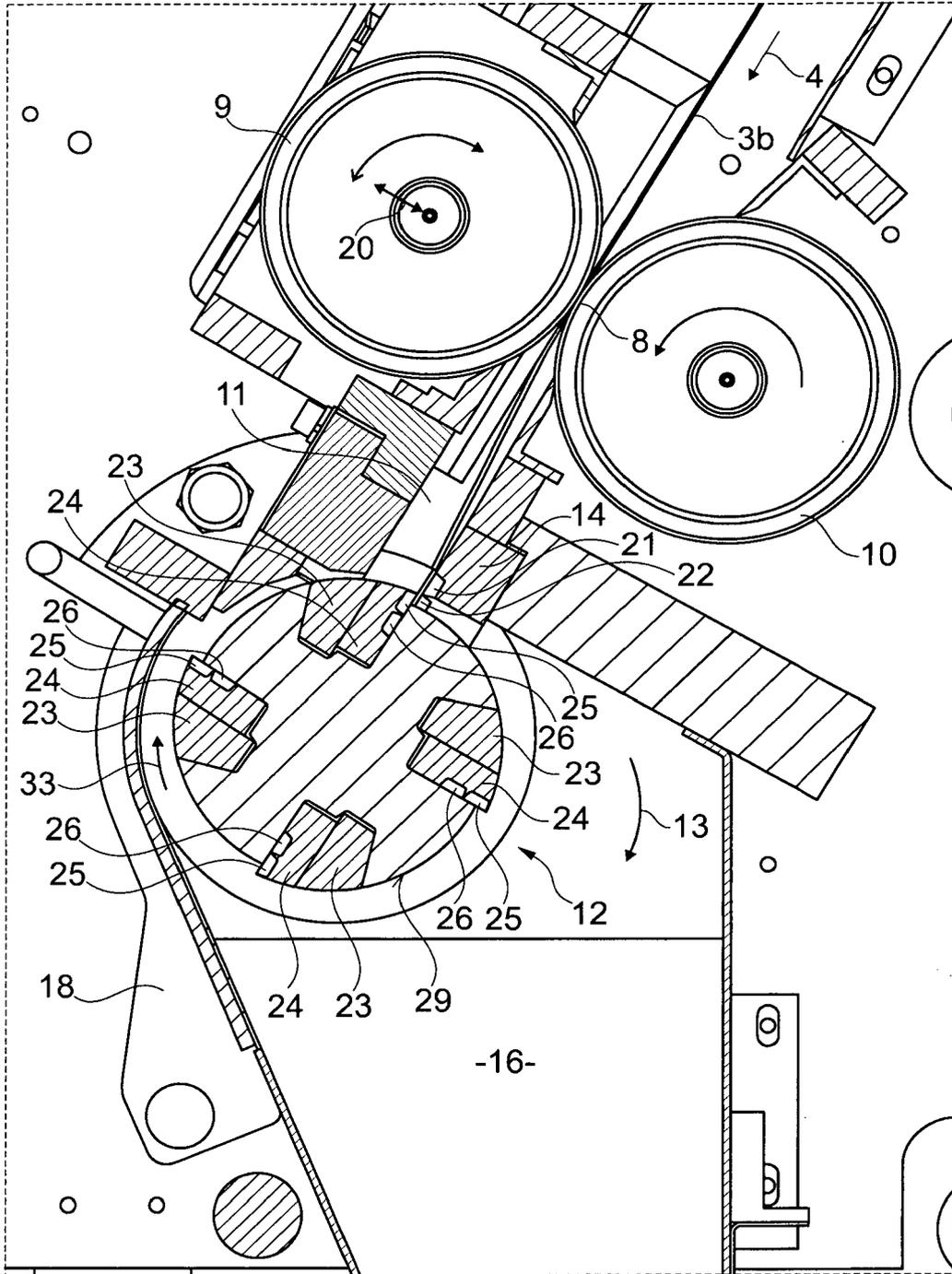


Fig. 2

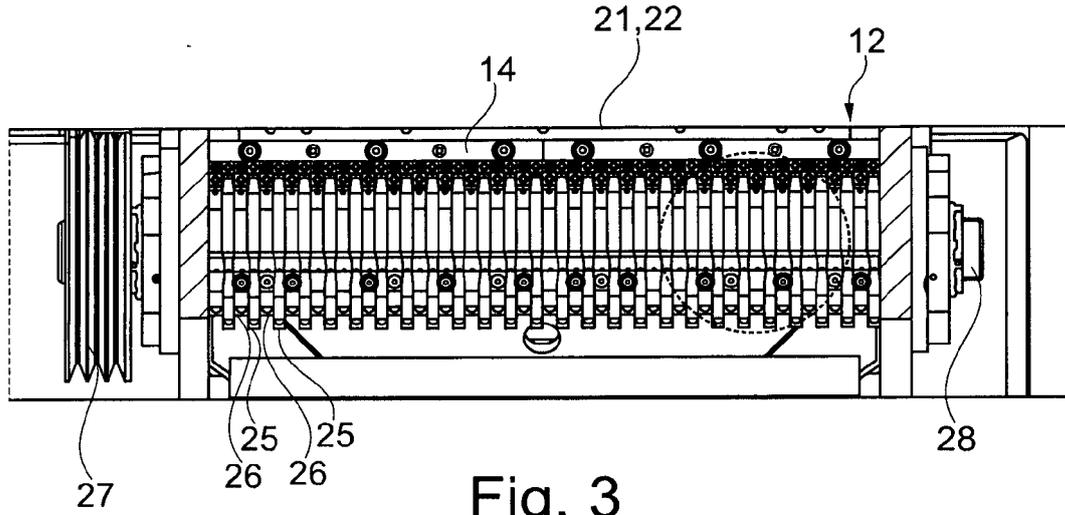


Fig. 3

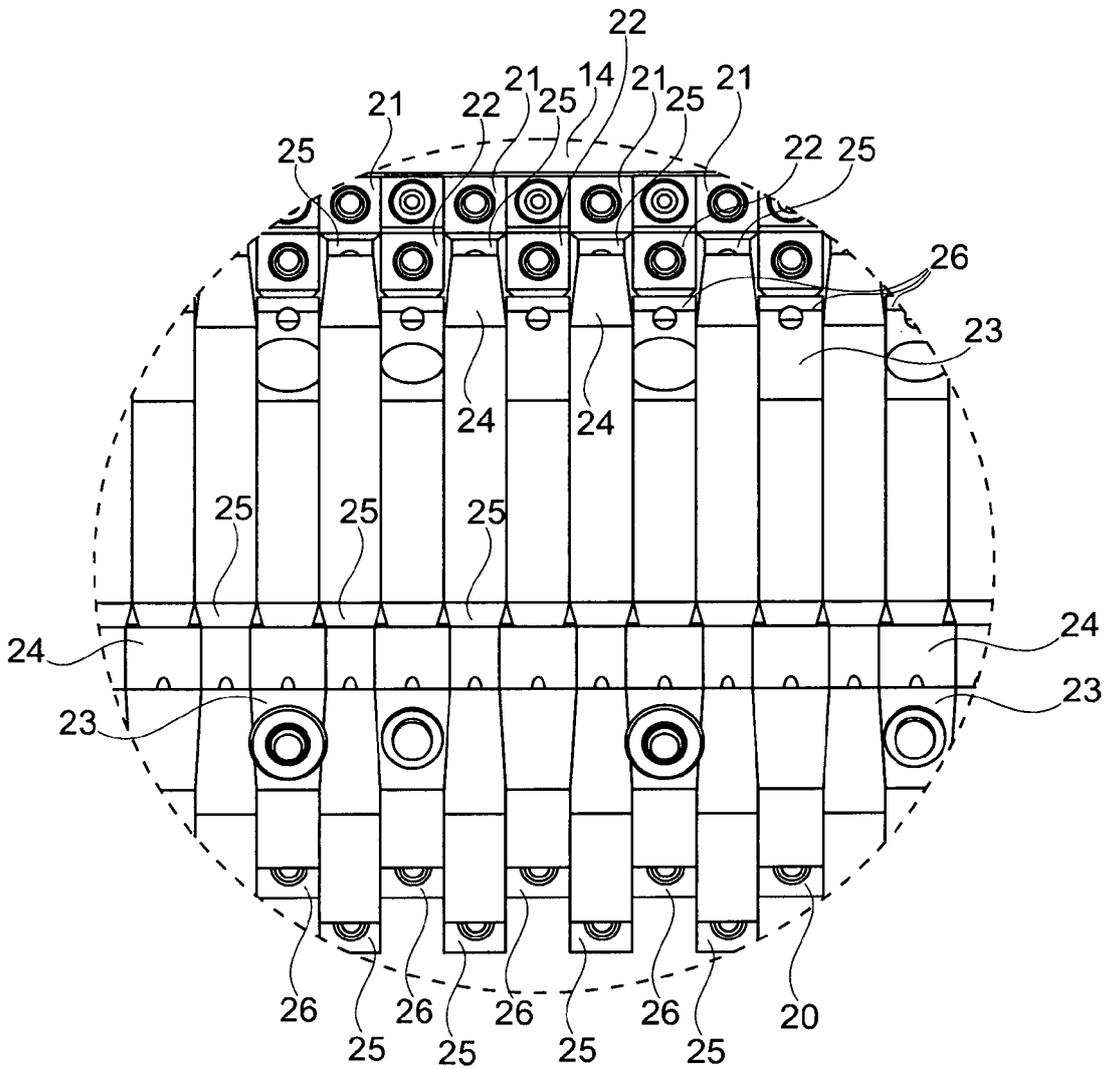


Fig. 4

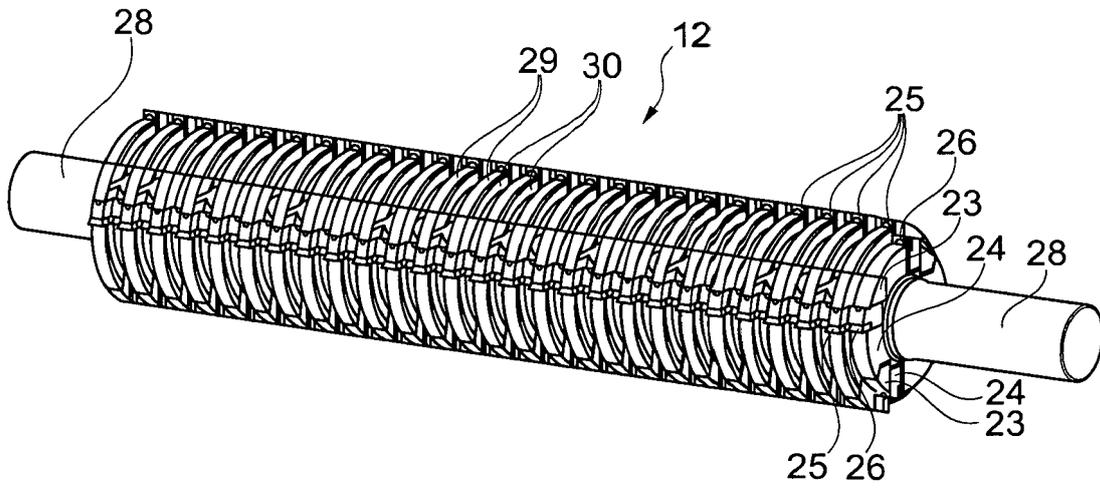


Fig. 5

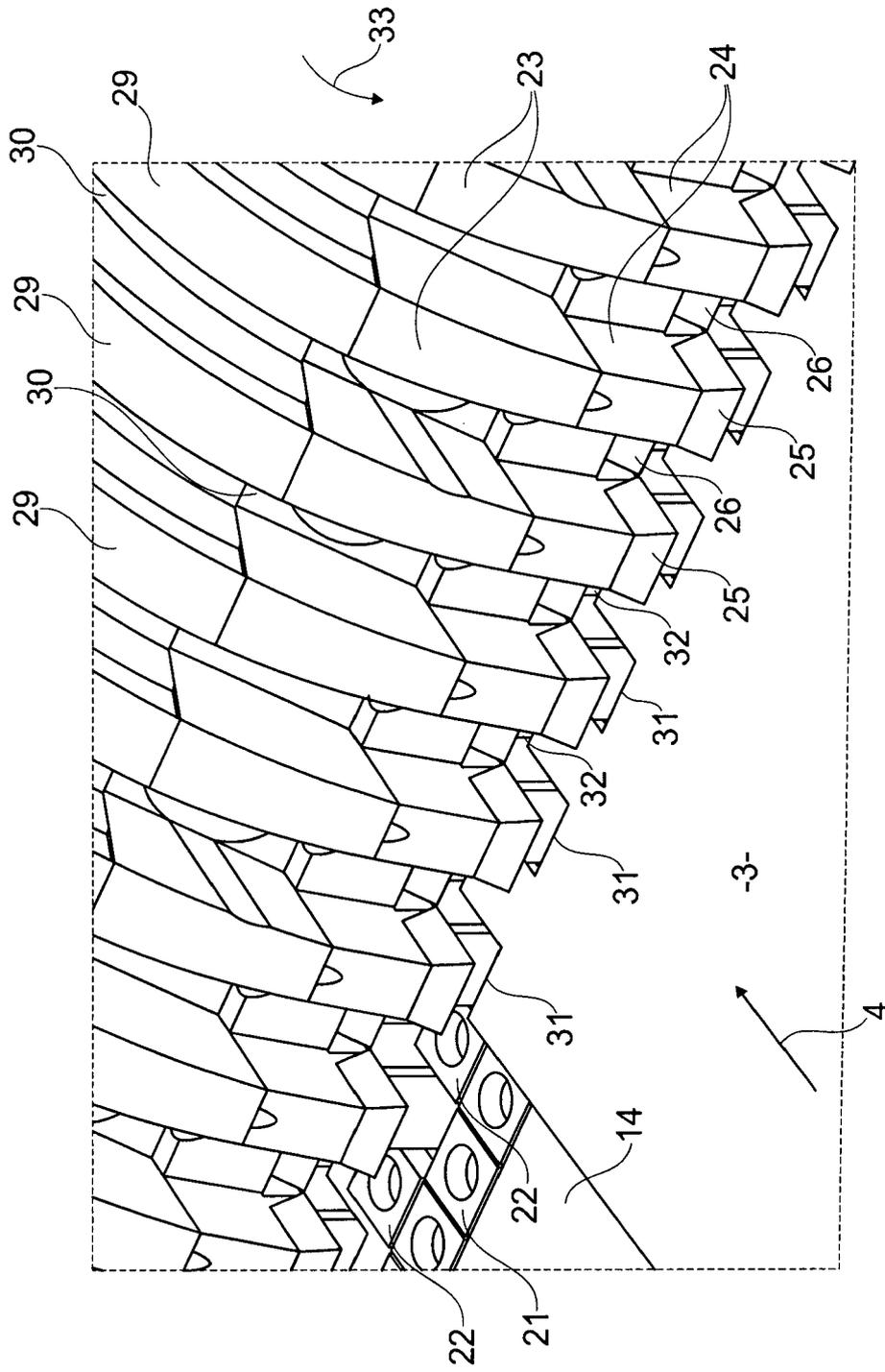


Fig. 6

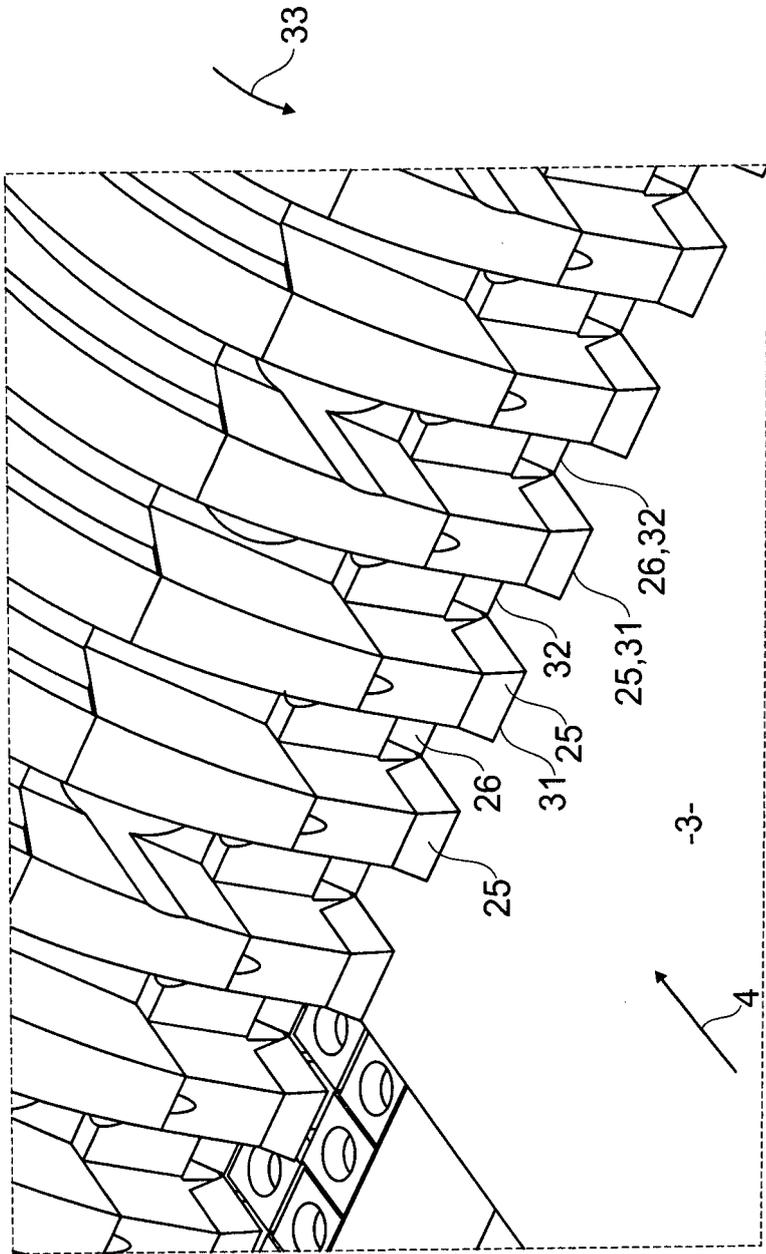


Fig. 7

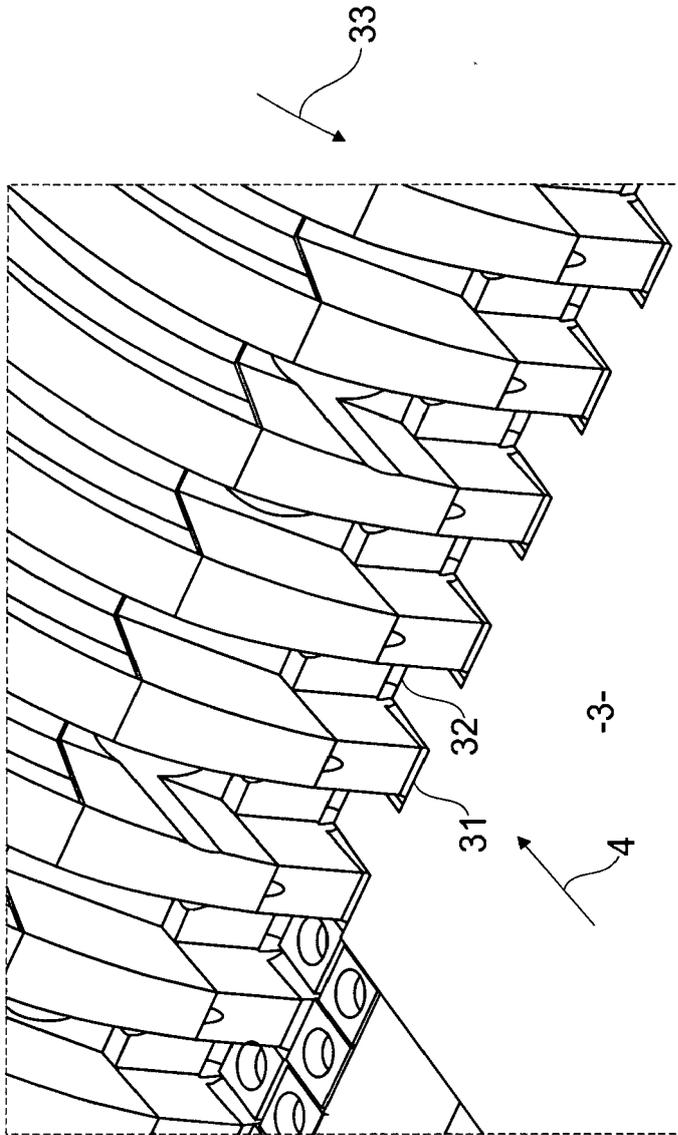


Fig. 8

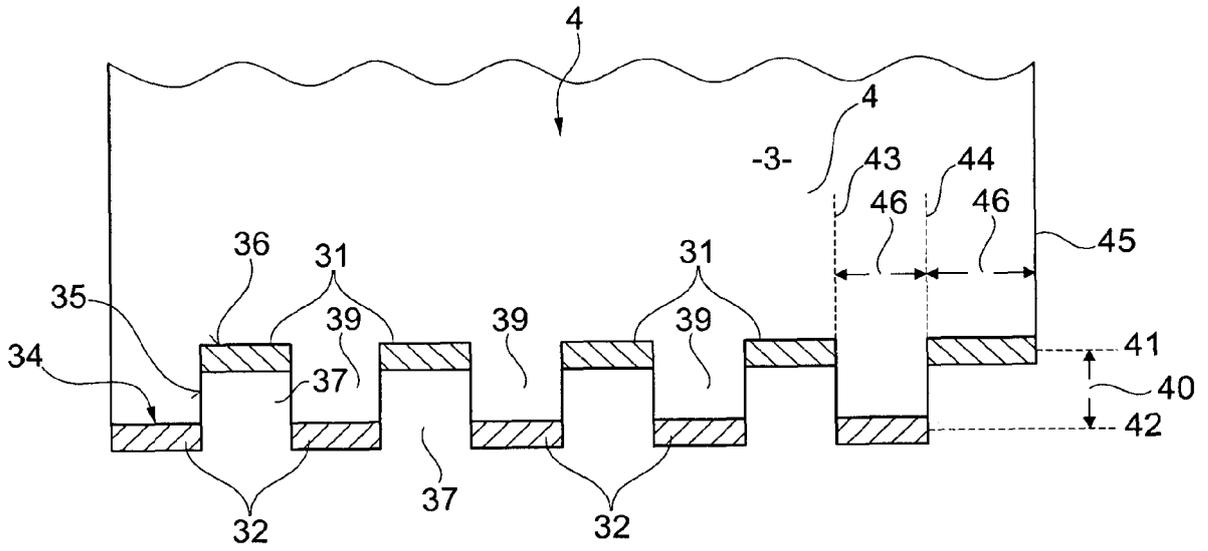


Fig. 9

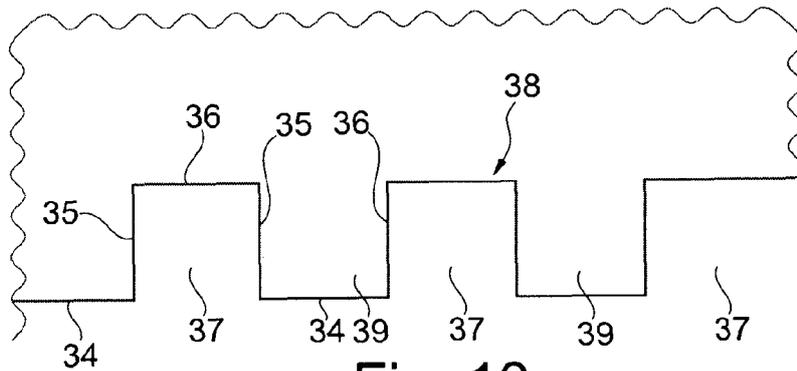


Fig. 10

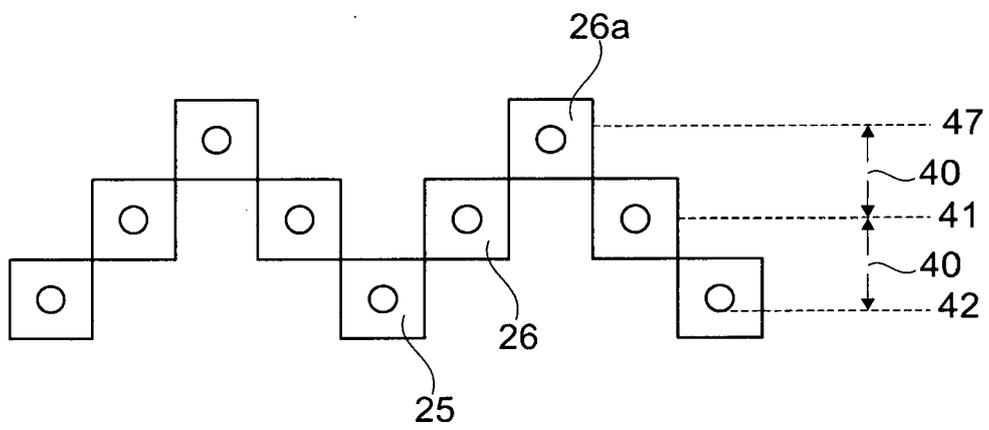


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 00 2934

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	US 3 709 080 A (LINDQUIST J) 9. Januar 1973 (1973-01-09) * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 16; Abbildungen 1-4 *	1-4,6,7, 10 9	INV. B02C18/14 B02C18/16
X	US 4 801 101 A (DREYER FREDRICK B [US] ET AL) 31. Januar 1989 (1989-01-31) * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 8; Abbildungen 1-5 *	1-5,7,8, 10	
X Y	US 2 655 213 A (EDWIN ANDERSON FREDERICK) 13. Oktober 1953 (1953-10-13) * Spalte 2 - Spalte 4; Abbildungen 1-3,11 *	1-4,7,10 5,8	
X Y	US 1 874 902 A (CLYNE ROBERT G) 30. August 1932 (1932-08-30) * Seite 1 - Seite 2; Abbildungen 1-4 * DE 42 34 518 A1 (PAGE JAMES H [US]) 22. April 1993 (1993-04-22) * Spalte 6, Zeile 21 - Zeile 26; Abbildungen 8-13 *	1-4,7,10 5,8	
Y	DE 20 2007 013138 U1 (GRINDERMAX GMBH [DE]) 31. Juli 2008 (2008-07-31) * Absatz [0003] *	5,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B02C B29B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 2015	Prüfer Swiderski, Piotr
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 14 00 2934

5

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

13-01-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3709080 A	09-01-1973	KEINE	
US 4801101 A	31-01-1989	KEINE	
US 2655213 A	13-10-1953	KEINE	
US 1874902 A	30-08-1932	KEINE	
DE 4234518 A1	22-04-1993	AU 658010 B2	30-03-1995
		AU 2712992 A	22-04-1993
		CA 2080926 A1	18-04-1993
		DE 4234518 A1	22-04-1993
		GB 2260504 A	21-04-1993
		IE 921807 A1	21-04-1993
		US 5344088 A	06-09-1994
		US 5509613 A	23-04-1996
DE 202007013138 U1	31-07-2008	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10222814 B4 [0003] [0012]
- DE 1811262 A1 [0008]
- DD 149780 A1 [0010] [0012]