



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(51) Int Cl.:
B27L 11/02 (2006.01) **B27L 11/00** (2006.01)
B02C 19/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16182495.8**

(22) Anmeldetag: **03.08.2016**

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

(71) Anmelder: **Albersinger, Christian**
83543 Rott am Inn (DE)

(72) Erfinder: **Albersinger, Christian**
83543 Rott am Inn (DE)

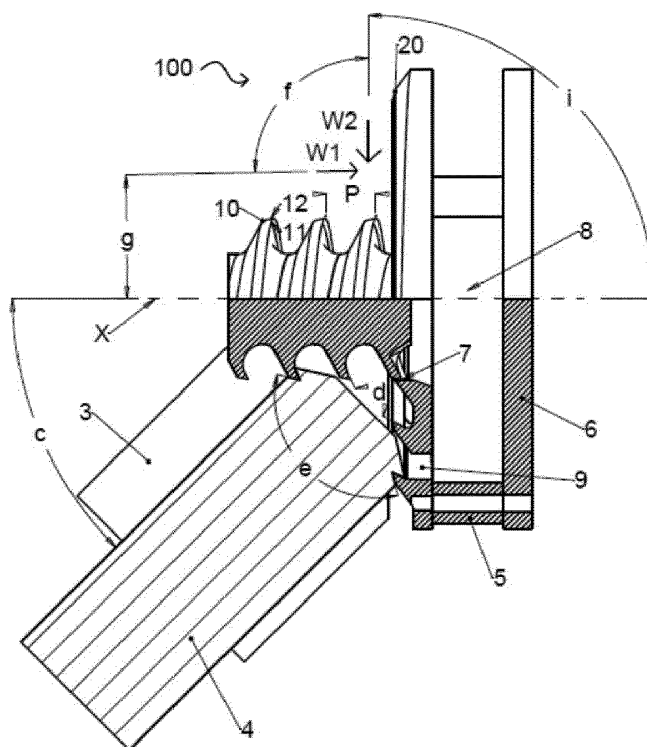
(74) Vertreter: **Nowack, Linda**
Patent-Now
Arnulfstraße 48
83026 Rosenheim (DE)

(30) Priorität: **18.08.2015 DE 102015113645**

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHNEIDEN FESTER MATERIALIEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden von festen Materialien, umfassend mindestens zwei schneckenförmige Windungen, die derart angeordnet sind, dass sie um eine gemeinsame Rotations-

achse drehen, in Ihrer Wirkrichtung gegenläufig so zueinander angeordnet sind, und dass eine Schnittbewegung zwischen den schneckenförmigen Windungen erfolgt.



Figur 2a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden von festen Materialien gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Schneckenhacker bieten neben Trommel- und Schebenhackern eine zusätzliche technische Lösung zum Zerkleinern von festen Materialien (überwiegend Stamm- und Astholz). Schneckenhacker werden überwiegend zur Herstellung von gröberem Schnittgut als Trommel- und Schebenhacker verwendet.

[0003] Üblicher Weise werden Schneckenhacker in zwei Bauweisen mit konischer und zylindrischer Schnecke ausgeführt. Bei Ausführung mit konischer Schnecke wird das Material axial unterhalb der Schneckenwelle dem kleineren Durchmesser der Schnecke zugeführt. Durch die Rotation der konischen Form der Schnecke um die Achse wird das Material an eine radiale Gegenschneide und eine seitliche Auflage gedrückt, eingezogen und durch den kleiner werdenden Abstand der Gegenschneide zur Schnecke abgesichert. Dabei muss das Material unter vollem Druck der Schnittkraft entlang der Gegenschneide und der Auflage gleiten. Ein entsprechend hoher Leistungsbedarf und eine sehr hohe Lagerstabilität der Schnecke sind notwendig. Das zerkleinerte Material wird durch die rotierende Schneckenwindung axial bis zum Ende der Schnecke transportiert und dort mit verschiedenen Systemen wie z.B. Förderband oder Wurfgebläse ausgebracht. Da das zerkleinerte Material durch die gesamte Schnecke hindurch transportiert wird kommt es in der Praxis häufig zur Verstopfung der Windung.

[0004] Bei Ausführung mit zylindrischer Schnecke wird das Material unter einem definierten Winkel zur Rotationsachse der Schnecke seitlich zugeführt. Durch die Rotation der Schnecke wird das Material an eine seitlich schräg angebrachte Gegenschneide und eine Auflage gedrückt, eingezogen und abgesichert. Dabei muss das Material unter vollem Druck der Schnittkraft entlang der Gegenschneide und der Auflage gleiten. Ein entsprechend hoher Leistungsbedarf und eine sehr hohe Lagerstabilität der Schnecke sind notwendig. Das zerkleinerte Material wird durch Auswerfer in der Schneckenwindung radial aus der Schnecke transportiert und beispielsweise mit einem Förderband ausgebracht.

[0005] Beide Systeme weisen außer der Problematik des hohen Kraftbedarfs und der dadurch notwendigen hohen Lagerstabilität noch das Problem auf, dass vor allem das Ende des zugeführten Materials sowie Äste sich in der Schneckenwindung quer stellen können und nicht mehr im vollen Umfang zerkleinert werden. Außerdem wird das Material bei z.B. durch Nachschärfen größer werdendem Spalt zwischen Schneckenwindung und Gegenschneide nicht mehr zuverlässig abgesichert, was ebenfalls zu größeren Schnittgutstücken führt. Diese

können bei der Weiterverwendung des Schnittgutes z.B. in automatischen Feuerungsanlagen häufig zu Störungen wie Verstopfen von Zuführeinheiten, etc. führen. Deshalb findet Grobhackgut bisher in der Praxis in Kleinfeuerungsanlagen kaum Verwendung.

[0006] Beispiele für Schneckenhacker gemäß dem Stand der Technik sind im Deutschen Gebrauchsmuster DE 202011004698 U1 und dem Europäischen Patent Nummer EP 000001872921 B1 beschrieben.

[0007] Deshalb ist es eine Aufgabe dieser Erfindung, eine Vorrichtung zum Zerkleinern von festen Materialien bereitzustellen, bei der das Material mit geringem Kraftbedarf zuverlässig zerkleinert wird, wobei das Material durch die Schnittbewegung selbstständig eingezogen wird und die Struktur des Schnittguts beeinflusst werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung zum Schneiden von festen Materialien, umfassend mindestens zwei schneckenförmige Windungen, die derart angeordnet sind, dass sie um eine gemeinsame Rotationsachse drehen, in Ihrer Wirkrichtung so zueinander gegenläufig angeordnet sind, dass eine Schnittbewegung zwischen den schneckenförmigen Windungen erfolgt.

[0010] Eine wie bei Systemen nach Stand der Technik feststehende Gegenschneide, an der das Material unter voller Schnittkraft entlang gleiten muss ist dadurch nicht erforderlich. Der benötigte Kraftaufwand zum Schneiden des Materials ist deutlich geringer.

[0011] In einer bevorzugten Ausführung sind die schneckenförmigen Windungen ferner derart zueinander angeordnet, dass die Schnittkraft jeder einzelnen Windung auf die gleiche Rotationsachse wirkt und innerhalb der Schnecke aufgenommen wird.

[0012] Dadurch wird die Hauptschnittkraft nicht über die Lagerung der Schnecke übertragen. Lediglich das Drehmoment der Schnecke, das beim Zerkleinern des Materials auf die Auflage wirkt, muss von der Lagerung der Schnecke aufgenommen werden.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Ausführung sind die schneckenförmigen Windungen ferner derart zueinander angeordnet, dass ein Winkel der Wirkrichtung der ersten schneckenförmigen Windung zur Wirkrichtung der zweiten schneckenförmigen Windung zwischen 30° und 180° liegt, dass die Wirkrichtungen gegeneinander verlaufen, dass ein zugeführtes Material durch die Schnittbewegung in die Vorrichtung eingezogen wird. Bevorzugt liegt die Wirkrichtung der ersten schneckenförmigen Windung im Winkel zwischen -30° und +60° zu der Rotationsachse, und die Wirkrichtung der zweiten schneckenförmigen Windung im Winkel zwischen 30° und 160° zu der Rotationsachse, wobei die Wirkrichtungen entgegengesetzt zueinander verlaufen.

[0014] Durch die gegenläufige Anordnung der Win-

dungen wird erreicht, dass das Material von beiden Seiten gegriffen wird. Dadurch wird das Material auch bei einem Winkel der Schneidflächen zueinander von kleiner 180° zuverlässig eingezogen und zerkleinert. Das Hinzufügen eines Einzugssystems beispielsweise mittels Walzen, Bänder oder ähnlichem ist dadurch nicht notwendig.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist an zumindest einer schneckenförmigen Windung mindestens ein Durchbruch angeordnet. Dadurch kann bei größer werdenden Windungen das zerkleinerte Material durch den oder die Durchbrüche in der oder den Windungen abgeführt werden. Das verhindert ein Verstopfen der Windung(en).

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist zumindest eine Aufnahme in einem Abstand zu zumindest einer der schneckenförmigen Windungen angeordnet. Durch diesen Abstand kann das zerkleinerte Material aus der Schnecke ausgebracht werden.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführung umfasst die Vorrichtung ferner eine Auflage in einem Abstand zu zumindest einer der schneckenförmigen Windungen. Diese Auflage kann so im Abstand zu der oder den Windungen angeordnet sein, dass das zu zerkleinernde Material in der Dicke/Durchmesser größer des Außendurchmessers zumindest einer Windung sein kann. Das in dem Fall von einer Windung nicht verarbeitete Material wird dann entsprechend von einer weiteren Windung zerkleinert. Kleinere Windungen reduzieren den Fertigungsaufwand der Windungen und senken den Kraftbedarf des Schneidvorgangs.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist zumindest an einer der schneckenförmigen Windungen am Übergang zwischen den schneckenförmigen Windungen ein Messer angeordnet. Das Messer überbrückt den vor allem durch Nachschärfen der Windungen größer werdenden Spalt zwischen den Windungen. Dadurch wird das Material zuverlässig abgesichert.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführung liegt der Winkel zwischen den Schneidflächen der schneckenförmigen Windungen zueinander zwischen 90° und 200°. Bei kleinerem Winkel der Schneidflächen zueinander erfolgt der Schnitt mehr schälend, wodurch das Schnittgut vorrangig bei holzartigen Materialien eine fächerartige Struktur erhält. Bei größerem Winkel der Schneidflächen zueinander erfolgt der Schnitt mehr schneidend, wodurch das Schnittgut massivere Stücke aufweist.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführung liegt der Winkel zwischen den Freiflächen der schneckenförmigen Windungen zwischen 90° und 180°. Bei größerem Winkel der Freiflächen zueinander erhöht sich die Einzugsgeschwindigkeit des Materials und die Schnittgutstücke werden größer.

[0021] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figuren 1a-1c jeweils eine Schneckenwindung gemäß unterschiedlichen Ausführungen.

Fig. 2a-2b eine Schnittdarstellung einer Vorrichtung gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung.

Fig. 3 eine Schnittdarstellung einer Vorrichtung gemäß einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung.

[0022] In den nachfolgenden Figurenbeschreibungen sind gleiche Elemente bzw. Funktionen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0023] Die neuartige Vorrichtung zum Schneiden von festen Materialien basiert auf mindestens zwei Schneckenwindungen, die jeweils eine Schneidengeometrie aufweisen und in Ihrer Wirkrichtung gegenläufig so zueinander angeordnet sind, dass das Material selbstständig eingezogen und dabei zerkleinert wird. Figuren 1a bis 1c zeigen verschiedene Möglichkeiten, wie beispielsweise einzelne Schneckenwindungen ausgeführt werden können. Das wesentliche Merkmal einer Schnecke ist, dass mindestens eine Flanke um eine Achse X spiralförmig gewickelt ist, die sogenannte Windung. Dabei windet sich die Flanke pro Umdrehung um eine Steigung P entlang der Wirkrichtung W. Die in Figur 1a gezeigte Schnecke zeigt eine Windung 1 mit Wirkrichtung W senkrecht zur Rotationsachse X. Die in Figur 1b gezeigte Schnecke zeigt eine Windung 2 mit Wirkrichtung W entlang bzw. parallel zu der Rotationsachse X. Dazwischen sind jegliche Wirkrichtungen möglich. Die in Figur 1c gezeigte Schnecke zeigt beispielsweise eine Windung 3 mit Wirkrichtung W von etwa 45° zur Rotationsachse X.

[0024] Um eine Schnittarbeit ausführen zu können, muss die Windung eine Schneide aufweisen. Dies wird durch die Anordnung der Schneidfläche 11 und Freifläche 12 in einem Winkel α zueinander erreicht. Der Winkel α liegt üblicherweise zwischen 20° und 90°.

[0025] In der Regel ist die Steigung P konstant, sie kann im Verlauf aber auch variabel gestaltet sein. Die Wirkrichtung W ist in der Regel linear, kann im Verlauf aber auch kurvenförmig gestaltet sein.

[0026] Figur 2a zeigt eine mögliche Ausführung, wie zwei Windungen 10 und 20 zueinander angeordnet sein können. Dabei liegt der Winkel γ der Wirkrichtung W1 der ersten Windung 10 zur Rotationsachse X zwischen -30° und +30°, und der Winkel ι der Wirkrichtung W2 der zweiten Windung 20 zur Rotationsachse X zwischen 60° und 150°. Bei einer bevorzugten Variante ist die Wirkrichtung W1 der Windung 10 parallel zur Rotationsachse X und die Wirkrichtung W2 der Windung 20 senkrecht zur Rotationsachse X. Die Wirkrichtungen W1 und W2 verlaufen gegenläufig zueinander. Das zu bearbeitende Material 4, bevorzugt Holz, liegt auf einer Auflage 3 auf und wird im Einzugswinkel ϵ zur Rotationsachse X den Windungen 10 und 20 zugeführt. Bei einer Anordnung der Wirkrichtung W1 der Windung 10 im Winkel ϕ zwischen

30° und 180° zur Wirkrichtung W2 der Windung 20 wird durch die Rotation der Windungen 10 und 20 um die Rotationsachse X das Material 4 beidseitig von den Windungen 10 und 20 erfasst, selbstständig eingezogen und zerkleinert.

[0027] Die Zerkleinerung erfolgt komplett zwischen den beiden schneidenden Windungen 10 und 20. Somit ist keine Gegenschneide notwendig, an der das Material 4 unter vollem Schnittdruck entlang gleiten muss, lediglich die Auflage 3 muss dem Drehmoment der die Windungen 10 und 20 umfassenden Schnecke 100 entgegen wirken. Dadurch ist die aufzuwendende Schnittkraft deutlich niedriger als bei bestehenden Systemen. Außerdem tritt die Hauptschnittkraft innerhalb der Schnecke 100 auf und muss nicht von der Lagerung der Schnecke 100 aufgenommen werden. Der Winkel d der Schneidflächen 11 der jeweiligen Windungen 10 und 20 zueinander beeinflusst das Schneidverhalten und somit die Beschaffenheit des Schnittgutes und liegt bevorzugt zwischen 90° und 200°. Beim Schneiden von Holz oder Materialien mit ähnlicher Beschaffenheit wird das Material bei kleinerem Winkel d mehr geschält als geschnitten und das Schnittgut erhält eine fächerartige Struktur. Bei größerem Winkel d, d.h. wenn der Winkel in Richtung 180° und größer geht, vermindert sich die schälende Wirkung und es werden massivere Stücke geschnitten. Außerdem wird das Material 4 durch die Windungen 10 und 20 von beiden Seiten gleichzeitig zur Mitte hin geschnitten. Insbesondere bei holzartigen Materialien führt dies aufgrund der Materialstruktur zu weniger Absplitterungen und somit zu geringerem Feinanteil im Schnittgut.

[0028] Die Steigung P der Windungen 10 und 20 in Kombination mit dem Winkel e der Freiflächen 12 der Windungen 10 und 20 zueinander beeinflussen die Einzugs geschwindigkeit des Materials 4 und die Größe des Schnittgutes.

Bei größerer Steigung P erhöht sich die Einzugs geschwindigkeit des Materials 4 und die Schnittgutstücke werden größer. Der Winkel e liegt vorzugsweise zwischen 90° und 180°. Bei größerem Winkel e erhöht sich ebenfalls die Einzugs geschwindigkeit des Materials 4 und die Schnittgutstücke werden größer. Die Steigung P sowie die Anordnung der Schneidfläche 11 und Freifläche 12 zur jeweiligen Wirkrichtung W1 oder W2 können bei beiden Windungen 10 und 20 identisch, aber auch unterschiedlich sein. Das beeinflusst zum einen den Einzugs winkel c des Materials 4, zum anderen die entstehende Struktur des Schnittgutes.

[0029] Grundsätzlich kann die Schnecke 100 mit mehreren Windungen aus einem Teil oder aus mehreren zusammengefügtten Teilen mit beispielsweise jeweils einer Windung bestehen.

[0030] Das durch die Windung 10 zerkleinerte Material fällt zum Teil radial aus der Windung 10 heraus, zum Teil schiebt es die Windung 10 axial durch die Windung 20 hindurch.

Das durch die Windung 20 zerkleinerte Material befördert die Windung 20 zur Windung 10. Die Windung 10 schiebt

das Material zusätzlich durch die Windung 20 hindurch. Zusätzlich kann in der Windung 20 mindestens ein Durchbruch 9 vorhanden sein, wodurch das bis dahin entstandene Schnittgut durch die Schnittbewegung abgeführt wird. Das verhindert zusätzlich ein Verstopfen der Windung 20.

[0031] Zur Abfuhr des Schnittgutes aus der Schnecke 100 ist bevorzugt zwischen der Windung 20 und der Aufnahme 6 ein Abstand 8 und radial nach Außen mindestens eine Öffnung nötig. Dieser Abstand 8 mit Öffnung kann beispielsweise durch Verschrauben oder Verschweißen der Windung 20 und Aufnahme 6 mittels Distanzbolzen 5 oder ähnlichem erzeugt werden.

[0032] Ein möglicherweise durch Nachschärfen der Windungen 10 und 20 bzw. der Schnittflächen 11 oder 12 entstehender Spalt 7 zwischen den Windungen 10 und 20 kann mit einem (nicht gezeigten) eingesetzten Messer überbrückt werden, um das sichere Abscheren des Schnittgutes zu gewährleisten.

[0033] Die in Figur 2b gezeigte Höhe h der Auflage 3 zur Windung 10 kann Null oder größer sein. Ist die Höhe h größer Null, d.h. die Auflage 3 liegt unterhalb der Windung 10, so kann die Dicke bzw. der Durchmesser des zugeführten Materials 4 größer dem Außendurchmesser der Windung 10 sein. Ein Teil des Materials 4 kann dabei oberhalb und unterhalb der Windung 10 an der Windung 10 vorbei gelangen, wird dann aber von der Windung 20 zerkleinert.

[0034] Figur 3 zeigt eine weitere Ausführung, wie zwei Windungen 30 und 40 zueinander angeordnet sein können. Dabei liegt der Winkel g der Wirkrichtung W1 der ersten Windung 30 zur Rotationsachse X zwischen 30° und 60°, und der Winkel i der Wirkrichtung W2 der zweiten Windung 40 zur Rotationsachse X zwischen 30° und 60°. Die Wirkrichtungen W1 und W2 verlaufen gegenläufig zueinander. Das Material 4 liegt auf einer Auflage 3 auf und wird im Winkel c zur Rotationsachse X den Windungen 30 und 40 zugeführt. Bei einer Anordnung der Wirkrichtung W1 der Windung 30 im Winkel f zwischen 30° und 180° zur Wirkrichtung W2 der Windung 40 wird durch die Rotation der Windungen 30 und 40 um die Rotationsachse X das Material 4 beidseitig von den Windungen 30 und 40 erfasst, selbstständig eingezogen und zerkleinert.

Die Zerkleinerung erfolgt zwischen den beiden schneidenden Windungen 30 und 40. Somit ist keine Gegenschneide notwendig, an der das Material 4 unter vollem Schnittdruck entlang gleiten muss, lediglich die Auflage 3 muss dem Drehmoment der die Windungen 30 und 40 umfassenden Schnecke 100 entgegen wirken. Dadurch ist die aufzuwendende Schnittkraft deutlich niedriger als bei bestehenden Systemen. Außerdem tritt die Hauptschnittkraft innerhalb der Schnecke 100 auf und muss nicht von der Lagerung der Schnecke 100 aufgenommen werden. Der Winkel d der Schneidflächen 11 der jeweiligen Windungen 30 und 40 zueinander beeinflusst das Schneidverhalten und somit die Beschaffenheit des Schnittgutes und liegt bevorzugt zwischen 90° und 200°.

Beim Schneiden von Holz oder Materialien mit ähnlicher Beschaffenheit wird das Material bei kleinerem Winkel d mehr geschält als geschnitten und das Schnittgut erhält eine fächerartige Struktur. Bei größerem Winkel d , d.h. wenn der Winkel in Richtung 180° und größer geht, vermindert sich die schälende Wirkung und es werden massivere Stücke geschnitten. Außerdem wird das Material 4 durch die Windungen 30 und 40 von beiden Seiten gleichzeitig zur Mitte hin geschnitten.

[0035] Insbesondere bei holzartigen Materialien führt dies aufgrund der Materialstruktur zu weniger Absplittungen und somit zu geringerem Feinanteil im Schnittgut.

[0036] Die Steigung P der Windungen 30 und 40 in Kombination mit dem Winkel e der Freiflächen 12 der Windungen 30 und 40 zueinander beeinflussen die Einzugs geschwindigkeit des Materials 4 und die Größe des Schnittgutes. Bei größerer Steigung P erhöht sich die Einzugs geschwindigkeit des Materials 4 und die Schnittgutstücke werden größer. Der Winkel e liegt vorzugsweise zwischen 90° und 180° . Bei größerem Winkel e erhöht sich ebenfalls die Einzugs geschwindigkeit des Materials 4 und die Schnittgutstücke werden größer. Die Steigung P sowie die Anordnung der Schneidfläche 11 und Freifläche 12 zur jeweiligen Wirkrichtung $W1$ oder $W2$ können bei beiden Windungen 30 und 40 identisch, aber auch unterschiedlich sein. Das beeinflusst zum einen den Einzugs winkel c des Materials 4, zum anderen die entstehende Struktur des Schnittgutes.

[0037] Grundsätzlich kann die Schnecke 100 mit mehreren Windungen aus einem Teil oder aus mehreren zusammengefügteten Teilen mit beispielsweise jeweils einer Windung bestehen.

[0038] Das durch die Windungen 30 und 40 zerkleinerte Material 4 fällt zum Teil radial aus den Windungen 30 und 40 heraus, zum Teil schieben es die Windungen 30 und 40 entlang ihrer Wirkrichtungen $W1$ und $W2$ bis zum Ende der Windungen 30 und 40 und es fällt durch die Rotation durch den Hohlraum bzw. die Lücke L aus der Schnecke 100 heraus.

[0039] Zusätzlich kann in jeder einzelnen Windung 30 und 40 mindestens ein Durchbruch 9 durch die Windungen 30 und/oder 40 vorhanden sein, wodurch das bis dahin entstandene Schnittgut durch die Schnittbewegung abgeführt wird. Das verhindert zusätzlich ein Verstopfen der Windungen 30 und/oder 40.

[0040] Zur Abfuhr des Schnittgutes sind jeweils zwischen den Windungen 30 und 40 und der jeweiligen Aufnahme 6 ein Abstand 8 und radial nach Außen mindestens eine Öffnung nötig. Dieser Abstand 8 mit Öffnung kann beispielsweise durch Verschrauben oder Verschweißen der Windung 30 und/oder 40 und der zugehörigen Aufnahme 6 mittels Distanzbolzen 5 oder ähnlichem erzeugt werden. Ein möglicherweise durch Nachschärfen der Windungen 30 und 40 bzw. der Schnittflächen 11 oder 12 entstehender Spalt 7 zwischen den Windungen 30 und 40 kann mit einem (nicht gezeigten) eingesetzten Messer überbrückt werden, um das sichere Abscheren des Schnittgutes zu gewährleisten.

[0041] Die in Figuren 2a und 3 gezeigten Anordnungen der Windungen 10 und 20 bzw. 30 und 40 bezüglich Rotationsachse stellen lediglich Beispiele dar und können über die in Figuren 2a und 3 gezeigten Anordnungen hinaus beliebig variiert werden. Wichtig ist lediglich, dass die Winkel d und e in den oben beschriebenen Bereichen liegen.

10 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schneiden von festen Materialien, umfassend mindestens zwei schneckenförmige Windungen (10, 20; 30, 40), die derart angeordnet sind, dass

- sie um eine gemeinsame Rotationsachse (X) drehen,

- in Ihrer Wirkrichtung ($W1$, $W2$) so zueinander gegenläufig angeordnet sind, dass eine Schnittbewegung zwischen den schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) ferner derart zueinander angeordnet sind, dass die Schnittkraft der jeweils ersten Windung (10; 30) sowie die Schnittkraft der weiteren Windungen (20; 40) auf die gleiche Rotationsachse (X) wirken, wodurch die Schnittkraft innerhalb der Schnecke (100) aufgenommen wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) ferner derart zueinander angeordnet sind, dass ein Winkel (f) der Wirkrichtung ($W1$) der ersten schneckenförmigen Windung (10; 30) zur Wirkrichtung ($W2$) der zweiten schneckenförmigen Windung (20; 40) zwischen 30° und 180° liegt, dass die Wirkrichtungen ($W1$, $W2$) gegeneinander verlaufen, dass ein zugeführtes Material (4) durch die Schnittbewegung in die Vorrichtung eingezogen wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Wirkrichtung ($W1$) der ersten schneckenförmigen Windung (10; 30) im Winkel (g) zwischen -30° und $+60^\circ$ zu der Rotationsachse (X) liegt, und die Wirkrichtung ($W2$) der zweiten schneckenförmigen Windung (20; 40) im Winkel (i) zwischen 30° und 160° zu der Rotationsachse (X) liegt, und die Wirkrichtungen ($W1$, $W2$) entgegengesetzt zueinander verlaufen.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an zumindest einer schneckenförmigen Windung (10, 20; 30, 40) mindestens ein Durchbruch (9) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, wobei zumindest eine Aufnahme (6) in einem Abstand (8) zu zumindest einer der schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung ferner eine Auflage (3) in einem Abstand (h) zu zumindest einer der schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) umfasst. 5
10
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an zumindest einer der schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) am Übergang (7) zwischen den schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) ein Messer angeordnet ist. 15
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Winkel (d) zwischen den Schneidflächen (11) der schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) zwischen 90° und 200° liegt. 20
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Winkel (e) zwischen den Freiflächen (12) der schneckenförmigen Windungen (10, 20; 30, 40) zwischen 90° und 180° liegt. 25

30

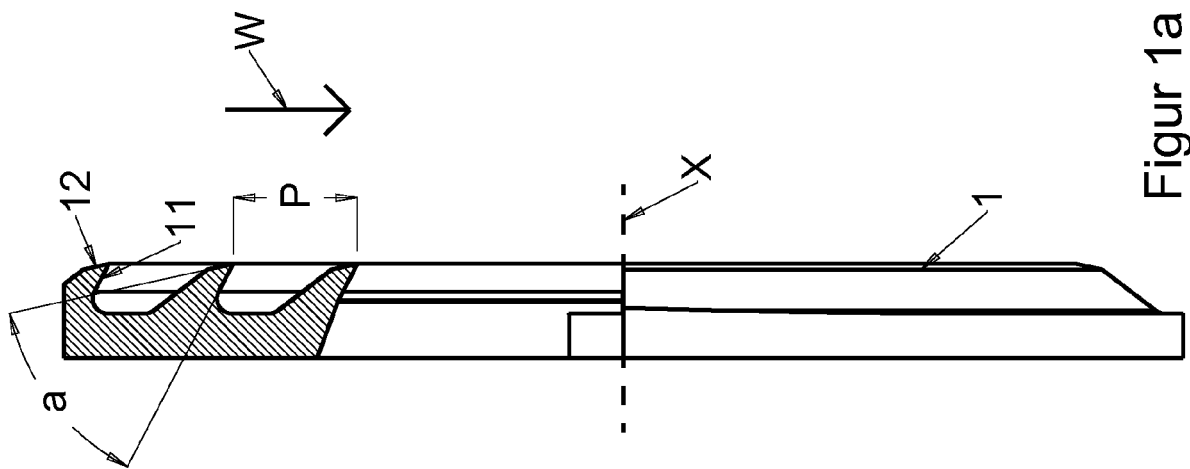
35

40

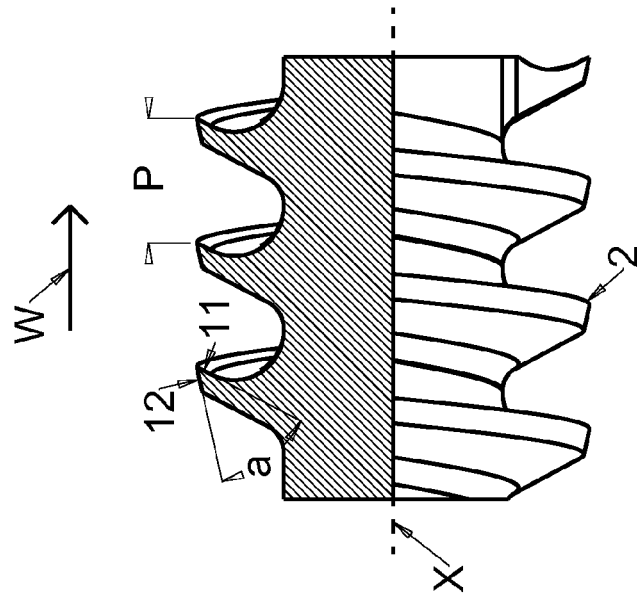
45

50

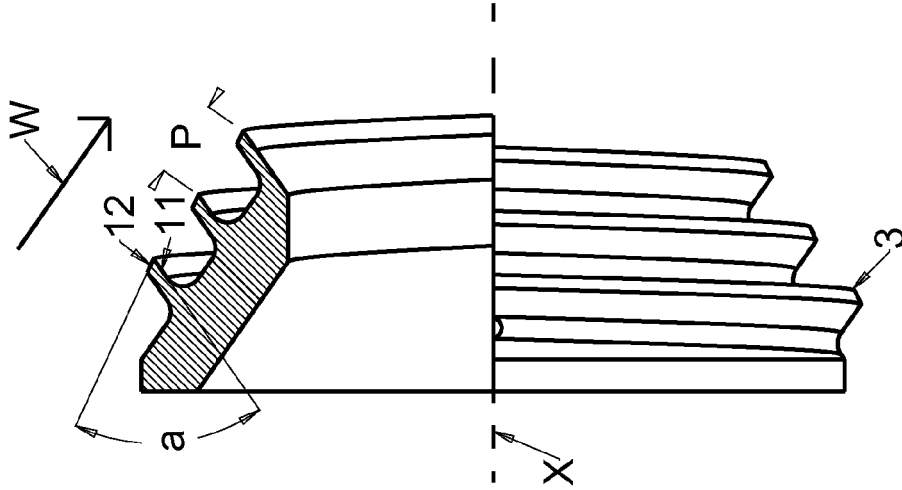
55



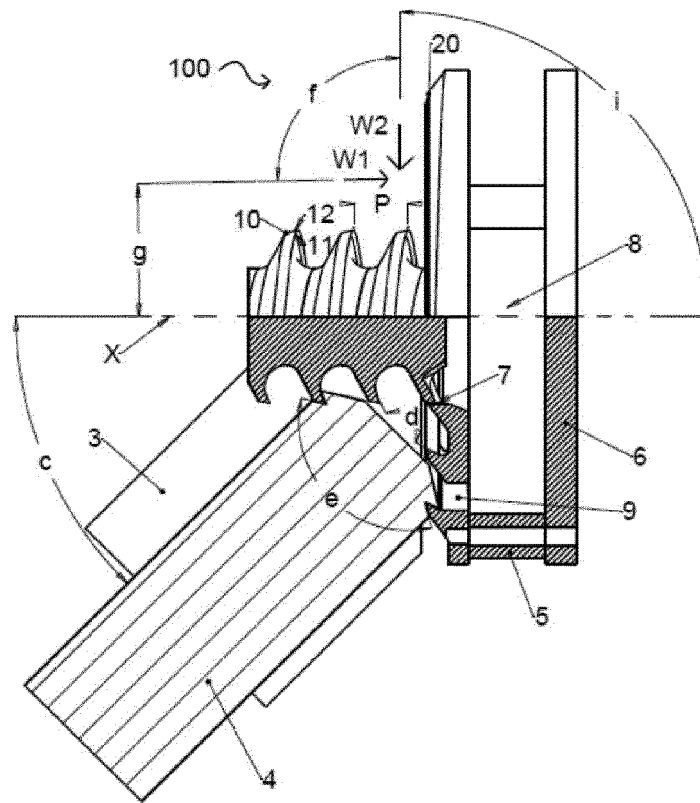
Figur 1a



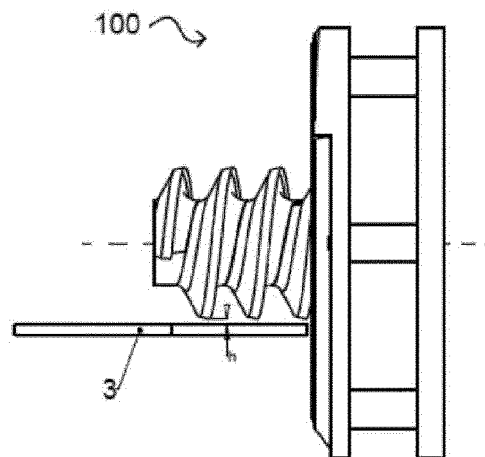
Figur 1b



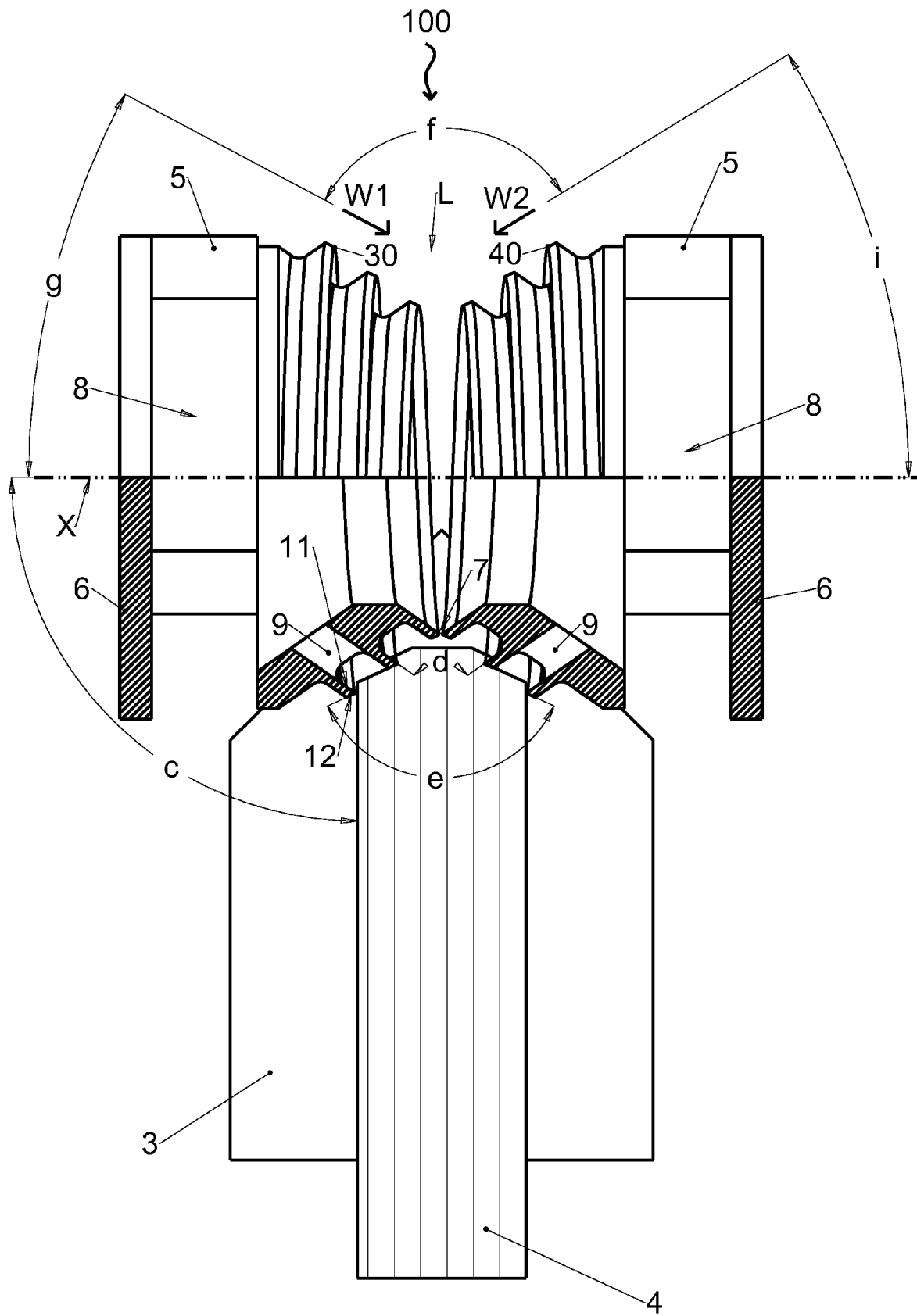
Figur 1c



Figur 2a



Figur 2b



Figur 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 18 2495

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 630 658 A (AROLA RODGER A [US] ET AL) 23. Dezember 1986 (1986-12-23) * Abbildungen *	1-10	INV. B27L11/02 B27L11/00 B02C19/22
X	US 4 431 039 A (BARWISE ROBERT D [US] ET AL) 14. Februar 1984 (1984-02-14) * Abbildung 1 *	1-10	
X	WO 01/49418 A1 (LOPPOLI GIUSEPPE [IT]) 12. Juli 2001 (2001-07-12) * Abbildungen *	1-10	
X	EP 1 172 148 A1 (NEW ACTIVATION TECHNOLOGY NAT [LI]) 16. Januar 2002 (2002-01-16) * Abbildungen *	1-10	
X	DE 24 00 810 A1 (BOEHL GMBH MASCHF) 17. Juli 1975 (1975-07-17) * Abbildungen *	1-10	
X	US 3 645 308 A (NILSSON PHILIP) 29. Februar 1972 (1972-02-29) * Abbildungen *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27L B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2016	Prüfer Kopacz, Ireneusz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 18 2495

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.

07-12-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4630658 A	23-12-1986	KEINE	
US 4431039 A	14-02-1984	KEINE	
WO 0149418 A1	12-07-2001	AU 1880101 A IT VI990271 A1 WO 0149418 A1	16-07-2001 02-07-2001 12-07-2001
EP 1172148 A1	16-01-2002	AU 7253601 A EP 1172148 A1 WO 0205965 A1	30-01-2002 16-01-2002 24-01-2002
DE 2400810 A1	17-07-1975	KEINE	
US 3645308 A	29-02-1972	CA 924222 A DE 1955293 A1 FR 2026652 A1 JP S4824479 B1 NO 130349 B SE 339389 B US 3645308 A	10-04-1973 09-07-1970 18-09-1970 21-07-1973 19-08-1974 04-10-1971 29-02-1972

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 202011004698 U1 [0006]
- EP 000001872921 B1 [0006]