

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50820/2019

(22)

Anmeldetag:

26.09.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.12.2020

(51)

Int. Cl.:

H01B 15/00

H02G 1/12

(2006.01)

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen: ES 2196940 A1 US 4809566 A US 2019165555 A1 US 3462052 A	(71) Patentanmelder: RIESER Franz 5630 BAD HOFGASTEIN (AT) (72) Erfinder: RIESER Franz 5630 BAD HOFGASTEIN (AT) (74) Vertreter: BABELUK Michael Dipl.Ing. Mag. 1080 WIEN (AT)
--	---

(54)

VORRICHTUNG ZUM ZERLEGEN VON DRAHTSEILEN

(57)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerlegen von Drahtseilen (3), die aus einem Verbund unterschiedlicher Werkstoffe bestehen, mit einer Schälleinrichtung (1) mit einer Öffnung (5), durch die ein Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) entlang einer Durchführachse (D) und einer Durchführriichtung (Z) hindurchläuft, während ein Außenabschnitt (10) abgetrennt wird, diese Schälleinrichtung (1) einen Dorn (4) aufweist, durch den die Öffnung (5) axial hindurchgeht, wobei neben dem Dorn (4) mindestens ein drehbares Schneidrad (12) vorgesehen ist, das an seinem Umfang zumindest ein Messer (13) aufweist und dessen Drehachse (R) im Wesentlichen quer zur Durchführachse (D) steht, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schneidprofil (6) des Messers (13) oder ein gemeinsames Schneidprofil (6) der Messer (13) konkav geformt ist.

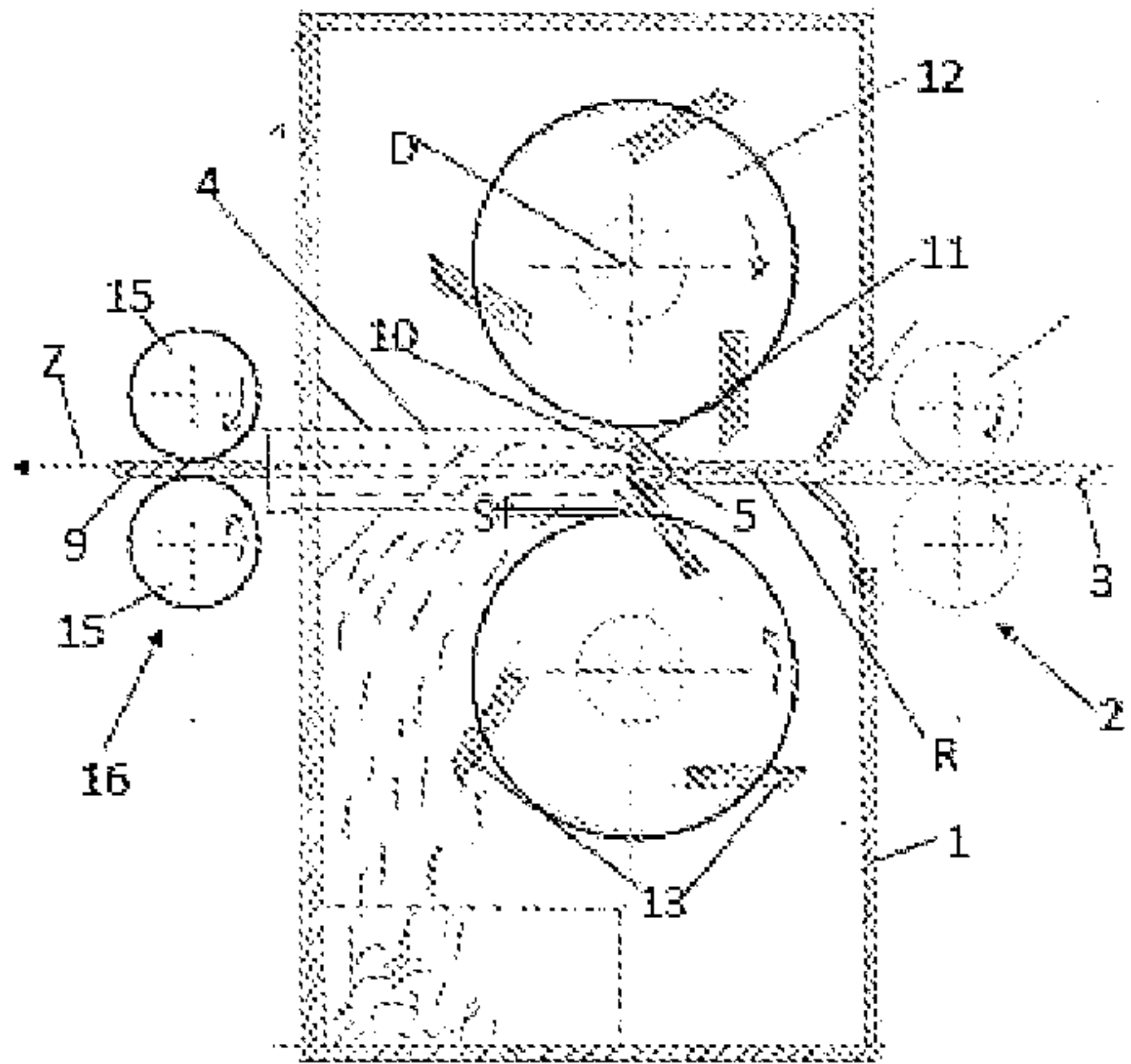


Fig. 1

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerlegen von Drahtseilen (3), die aus einem Verbund unterschiedlicher Werkstoffe bestehen, mit einer Schälleinrichtung (1) mit einer Öffnung (5), durch die ein Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) entlang einer Durchführachse (D) und einer Durchführrichtung (Z) hindurchläuft, während ein Außenabschnitt (10) abgetrennt wird, diese Schälleinrichtung (1) einen Dorn (4) aufweist, durch den die Öffnung (5) axial hindurchgeht, wobei neben dem Dorn (4) mindestens ein drehbares Schneidrad (12) vorgesehen ist, das an seinem Umfang zumindest ein Messer (13) aufweist und dessen Drehachse (R) im Wesentlichen quer zur Durchführachse (D) steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Schneidprofil (6) des Messers (13) oder ein gemeinsames Schneidprofil (6) der Messer (13) konkav geformt ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerlegen von Drahtseilen, die aus einem Verbund unterschiedlicher Werkstoffe bestehen, mit einer Schälleinrichtung mit einer Öffnung, durch die ein Innenabschnitt des Drahtseils entlang einer Durchführachse und einer Durchführrichtung hindurchläuft, während zumindest ein Teil eines Außenabschnitts abgetrennt wird, diese Schälleinrichtung einen Dorn aufweist, durch den die Öffnung axial hindurchgeht, wobei neben dem Dorn mindestens ein drehbares Schneidrad vorgesehen ist, das an seinem Umfang zumindest ein Messer aufweist und dessen Drehachse im Wesentlichen quer zur Durchführachse steht.

Sie betrifft auch ein Verfahren zur Zerlegung von Drahtseilen, bei dem ein Drahtseil durch eine Schälleinrichtung mit einem Dorn hindurchgeführt wird, wobei ein Innenabschnitt durch eine Öffnung entlang einer Durchführachse im Dorn geführt wird und zumindest ein Teil eines Außenabschnitts über eine Außenfläche des Dorns abgeschält wird.

Solche Vorrichtungen sind besonders sinnvoll, wenn die einzelnen Werkstoffe des Drahtseils wiederverwendet oder recycelt werden sollen. Dabei handelt es sich oft um ein Drahtseil oder Seil mit einer Seele als Innenabschnitt und mehreren vorzugsweise helikal darum angeordneten Einzeldrähten, besonders vorzugsweise aus Aluminium als Außenabschnitt. Die Seele kann aus Stahl sein und kann aus Litzen bestehen oder auch ein Einzeldraht sein. Beispielsweise sind Leiterseile für Hochspannungsleitungen solche Drahtseile, also zum Stromtransport dienende Seile, beispielsweise von Freileitungen.

In der AT 505 038 A1 wird eine Vorrichtung zur Zerlegung beschrieben, bei der die Messer eines Schneidrads mit einer Drehachse parallel zur Durchführachse angeordnet ist. Diese Vorrichtung ermöglicht eine sehr gute Stückelung des Außenabschnittes. Jedoch ist die Durchführgeschwindigkeit des Drahtseils begrenzt, da es sonst sehr oft zu Verkantungen mit dem Schneidrad oder schlecht getrennten Außenabschnittsstücken kommt. Dies führt bei langen Drahtseilen zu einer langen Bearbeitungszeit. Darüber hinaus sind die Abschnitte recht lang, was zu einem sehr großen Volumen der anfallenden Stücke führt. Dies erschwert die Handhabung und den Transport der Stücke des Außenabschnitts. Darüber hinaus sind die so

freigelegten Innenabschnitte schlecht auf einer Spuleinrichtung aufwickelbar und verschmutzen oft.

Die EP 0 105 668 A2 beschreibt eine Ausführung mit einem Schneidrad, welches eine Drehachse quer zur Durchführachse aufweist. Damit können etwas höhere Durchsatzgeschwindigkeiten des Drahtseils erreicht werden. Diese Ausführung weist nur eine Säge auf, da durch die helikale Anordnung der äußeren Drähte jedes Drahtseil nach einer bestimmten Länge abgeschnitten wird. Jedoch kann es nach wie vor zu Verkeilungen des Schneidrades mit noch nicht abgetrennten, aber vom Dorn bereits weggedrückten Teilen des Außenabschnittes kommen. Dies limitiert die Durchsatzgeschwindigkeit und damit die maximale durchgesetzte Seillänge pro Zeit.

Aufgabe der Erfindung ist damit, die beschriebenen Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung der genannten Art bereitzustellen, die eine erhöhte Produktivität aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Schneidprofil des Messers oder ein gemeinsames Schneidprofil der Messer konkav geformt ist.

Sie wird auch dadurch gelöst, dass ein Außenabschnitt über eine Außenfläche des Dorns durch zumindest ein Messer zumindest eines Schneidrades mit einer Drehachse quer zur Durchführachse, das ein konkaves Schneidprofil ausbildet, abgeschnitten wird.

Durch das konkave Schneidprofil schneidet das Messer oder schneiden die Messer während einer Umdrehung einen größeren Teil des Außenabschnitts ab. So können bei einer Litzenanordnung mehr Einzeldrähte der Außenabschnitte abgetrennt werden. Damit werden einerseits die abgeschnittenen Abschnitte kürzer und andererseits werden auch insbesondere jene Teile des Außenabschnitts abgeschnitten, die sich im Bereich des Schneidrades befinden. Damit sinkt das Risiko, dass es zu Verkantungen zwischen Schneidrad und Teilen des Außenabschnittes kommt. Dies ermöglicht eine Erhöhte Durchsatzgeschwindigkeit und damit erhöhte Produktivität pro Zeit. Darüber hinaus besitzt die erfindungsgemäße Vorrichtung einen äußerst einfachen Aufbau und ist kostengünstig herstellbar.

Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine Zufuhreinrichtung zur Zufuhr der zu zerlegenden Drähte auf. Dabei ist mit Zufuhreinrichtung eine Einrichtung gemeint, welche das Drahtseil in geeigneter Weise in Richtung der Schälleinrichtung führt, beispielsweise kann dies eine Rolle oder ein Rollenpaar sein.

Während der Drehung des Schneidrads entsteht ein durch das Messer oder die Messer definiertes Schneidprofil, das sich entlang der Dicke des Schneidrads aus den von der Drehachse am weitest entfernten Kantenpunkten der Schneiden der Messer zusammensetzt. Während der Rotation bewegen sich die Messer an einer Außenfläche des Dorns vorbei. Dabei ist jenes Profil als Schneidprofil gemeint, dass sich quer zu der Außenfläche ausbildet. Im einfachsten Fall ist ein Messer oder mehrere Messer mit der gleichen Schneide angeordnet. Dann ergibt sich das Schneidprofil aus dem Profil der einen Schneide, oder das gemeinsame Schneidprofil entspricht den identischen Profilen jeder Schneide. Sind Messer mit unterschiedlich geformten oder unterschiedlich angeordneten Schneiden vorgesehen, so bildet sich durch die Drehung des Schneidrades ein gemeinsames Schneidprofil, dass sich aus Teilen der Schneiden zusammensetzt.

Dabei werden unter konkaven Schneidprofilen nicht nur knickfreie, kurvige sondern auch solche Schneidprofile mit Knicken bzw. Kanten verstanden. Mit konkaven Schneidprofil ist dabei ein konkaves Profil ausgehend von der Drehachse des Schneidrades gemeint, also ein Profil, bei dem von der Drehachse aus gesehen jede Verbindungsstrecke zweier Punkte des Schneidprofils außerhalb des Schneidprofils liegt. Kleinere Ausbuchtungen oder Vorsprünge stören dabei nicht, wichtig ist, dass das Schneidprofil im Wesentlichen konkav ist und somit eine Ausnehmung bildet, in der der Innenabschnitt zumindest teilweise anordenbar ist.

Neben dem Messer oder den Messern können auch weitere Werkzeuge auf dem Schneidrad angeordnet sein, beispielsweise Biegeelemente zum Biegen der abzutrennenden Außenbereiche.

Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn ein einzelnes Messer ein konkaves Schneidprofil aufweist. Mit anderen Worten weist ein Messer eine Schneide auf, die konkav geformt ist. Damit reicht ein einziges Messer am Schneidrad aus, um ein konkaves Schneidprofil bei einer Umdrehung zu erzeugen und so den Innenabschnitt freizulegen. Alternativ kann auch vorteilhaft sein, wenn mehrere Messer ein gemeinsames Schneidprofil bilden, welches im Wesentlichen konkav ist.

In diesem Sinne ist auch vorteilhaft, wenn das Schneidprofil U-förmig oder V-förmig ausgebildet ist. Damit ist eine einfache und leicht zu fertigende Form gefunden, die mit nur einem oder nur wenigen Messern erreichbar ist. Dem entsprechend besonders vorteilhaft ist, wenn zumindest ein Messer eine Schneide mit einem Basisabschnitt aufweist, welcher im Wesentlichen parallel zur Drehachse seines Schneidrades liegt und dass die Schneide zumindest einen Seitenabschnitt aufweist, welcher schräg zur Drehachse seines Schneidrades liegt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass an beiden Seiten des Basisabschnitts je zumindest ein Seitenabschnitt angeordnet sind. Damit wird der Innenabschnitt an beiden Seiten umgriffen und es kann ein besonders großer Teil des Außenabschnitts abgetragen werden.

Besonders vorteilhaft ist auch, wenn das Schneidprofil während des Betriebs der Vorrichtung den Innenabschnitt teilweise umgreift.

Um auch bei hohen Drehzahlen Unwucht zu vermeiden und um Außenabschnitte gleicher Größen zu erreichen, kann vorgesehen sein, dass die Schälleinrichtung mehrere Schneidräder aufweist, welche gleichmäßig um die Durchführachse angeordnet sind.

Um eine gute und saubere Abtrennung der Teile des Außenabschnitts zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass das Messer oder die Messer während des Betriebs der Vorrichtung eine Bahn beschreiben, die mit einem geringen Spalt einer Außenfläche des Dorns vorbeitritt. Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn der Spalt kleiner als 2 mm ist und vorzugsweise kleiner ist als der Durchmesser der Einzeldrähte des Außenabschnittes.

Um ein gleichmäßiges Gleiten des Außenabschnitts am Dorn zu ermöglichen und eine gute Trennung zu erzielen kann vorgesehen sein, dass der Dorn eine Außenfläche mit einem kegelstumpfförmigen Abschnitt und vorzugsweise einen daran angrenzenden zylindrischen Abschnitt aufweist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Dorn zumindest im Übergangsbereich vom kegelstumpfförmigen Abschnitt in den zylindrischen Abschnitt ein Ringelement aufweist, welches vorzugsweise aus Stahl gefertigt ist.

Darüber hinaus kann vorteilhaft sein, wenn das Schneidrad auf Höhe des zylindrischen Abschnittes angeordnet ist und sich der Spalt zwischen der Bahn der Messer und dem Übergangsbereich vom kegelstumpfförmigen in den zylindrischen Abschnitt aufweist.

Um noch kürzere Stücke des Außenabschnittes zu erhalten ist vorteilhaft, wenn die Schälleinrichtung zwei Schneidräder aufweist, welche gegenüberliegend um die Durchführachse angeordnet sind und dass die Schneidprofile einen Querschnitt der Außenfläche des Dorns im Wesentlichen umfassen. Damit wird eine möglichst vollständige Befreiung des Innenabschnitts vom Außenabschnitt erreicht, wobei auf allen Seiten der Außenabschnitt abgetrennt wird. Abhängig der Position des Schneidrads kann vorteilhaft sein, wenn die Schneidprofile einen Querschnitt der Außenfläche des Dorns im Wesentlichen umfassen, nämlich wenn die Schneidräder so angeordnet sind, dass die Schneidprofile im Bereich der Außenfläche des Dorns die Außenabschnitte schneiden.

Damit das Drahtseil der Schälleinrichtung zugeführt und bereitgestellt wird, kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung eine Zugeinrichtung zur Ausübung einer Zugkraft auf das Drahtseil, vorzugsweise auf den durch die Öffnung der Schälleinrichtung hindurchgetretenen Innenabschnitt des Drahtseils aufweist. Dem entsprechend kann auch vorgesehen sein, dass der Innenabschnitt durch eine Zugeinrichtung stromabwärts des Dorns durch den Dorn gezogen wird.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Zugeinrichtung stromaufwärts des Dorns angeordnet ist. Insbesondere bei Ausführungen, die direkt während der Demontage eines Drahtseils beispielsweise von einem Hochspannungsmast oder einem Freileitungsmast verwendet werden, kann dies vorteilhaft sein. Dem entsprechend kann vorteilhaft sein, wenn das Drahtseil durch eine Zugeinrichtung stromaufwärts des Dorns bewegt wird.

Dabei kann die Zugeinrichtung hydraulisch angetrieben sein oder alternativ auch elektrisch. Die Schälleinrichtung wird vorzugsweise elektrisch betrieben, kann aber auch hydraulisch ausgeführt sein. Vorzugsweise erreicht die Zugeinrichtung eine Durchsatzgeschwindigkeit von mindestens 3 km/h, besonders vorzugsweise zumindest 4 km/h.

Damit die Durchsatzgeschwindigkeit des Drahtseils eingestellt werden kann, ist vorteilhaft, wenn eine Einstelleinrichtung zur Regelung und Einstellung der Geschwindigkeit der Zugeinrichtung mit der Zugeinrichtung verbunden ist. Dem entsprechend ist auch vorteilhaft, wenn die Zugsgeschwindigkeit der Zugeinrichtung regelbar ist.

Mit einer Schäleinrichtung können Drahtseile mit ein- bis dreischichtigen Außenabschnitten besonders gut abgeschält werden. Sind mehrere Lagen auf dem Innenabschnitt angeordnet, so kann die Leistung der Schälmaschine nicht mehr ausreichend sein. Insbesondere in einem solchen Fall kann es vorteilhaft sein, wenn die Vorrichtung zumindest zwei Schäleinrichtungen aufweist, welche entlang des Drahtseils seriell hintereinander angeordnet sind und dass eine erste, stromaufwärtige Schäleinrichtung eine größere Öffnung aufweist als eine zweite, stromabwärtige Schäleinrichtung. Die Schäleinrichtungen sind mit anderen Worten hintereinander angeordnet, vorzugsweise entlang der Durchführriichtung Z. Dem entsprechend kann auch vorteilhaft sein, wenn zuerst ein äußerer Teil des Außenabschnittes durch eine erste Schäleinrichtung abgeschält wird und danach ein innerer Teil des Außenabschnitts durch eine zweite Schäleinrichtung abgeschält wird.

Damit eine besonders einfache Weiterverarbeitung der Teile der Außenabschnitte erreicht wird, kann vorgesehen sein, dass die abgetrennten Teile des Außenabschnittes auf eine durchschnittliche Länge geschnitten werden, die kleiner ist als 70 mm und die vorzugsweise kleiner ist als 60 mm.

Besonders vorteilhaft ist, wenn das Schneidrad mit einer Drehzahl angetrieben wird, die größer ist als 500 min^{-1} und die vorzugsweise größer ist als 550 min^{-1} , besonders vorzugsweise etwa 600 min^{-1} . Damit wird verhindert, dass es zu langen Teilen des Außenabschnittes kommt und zusätzlich wird das Risiko des Hängenbleibens oder Verkantens des Schneidrades verringert.

Weiters wird das Risiko des Verkantens weiter reduziert, wenn vorgesehen ist, dass sich alle Schneidräder im Bereich des Drahtseils in Richtung einer Durchführriichtung des Innenabschnittes drehen.

Vorteilhaft ist, wenn die Vorrichtung zumindest einen Auffangbehälter für die abgetrennten Teile des Außenabschnittes aufweist. Dazu kann beispielsweise der

Dorn in einer Wanne zur Aufnahme der Teile des Außenabschnitts angeordnet ist. Der Auffangbehälter kann beispielsweise ein Big-Bag, ein Container oder ein anderes geeignete Lagerhülle sein.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung stromabwärts des Dorns zumindest eine Spuleinrichtung zum Aufwickeln des Innenabschnittes aufweist. Damit wird der freigelegte Innenabschnitt platzsparend zur Wiederverwendung oder zum Recycling bereitgelegt. Dem entsprechend kann auch vorteilhaft sein, wenn der Innenabschnitt des Drahtseils stromabwärts des Dorns auf eine Spuleinrichtung aufgewickelt wird.

Die Spuleinrichtung weist in der Regel zumindest eine Spule auf, auf die der Innenabschnitt aufgerollt wird. Dabei kann die Spuleinrichtung ebenso eine Zugkraft auf den Innenabschnitt ausüben, um eine straffe Spulung zu erreichen. Dazu kann die Spuleinrichtung motorisiert sein, oder hydraulisch betrieben sein. Dabei kann die Spuleinrichtung die Aufgabe der Zugeinrichtung übernehmen oder zusätzlich zur Zugeinrichtung Kraft auf den Drahtseil ausüben, wobei im letzteren Fall die Zugkraft der Spuleinrichtung geringer ist als die Zugkraft der Zugeinrichtung.

Zur besonders schnellen und effizienten Verarbeitung eines nicht mehr gebrauchten Drahtseils oder des Drahtseilteils ist ein Verfahren zur Wartung oder Demontage einer Stromleitung, insbesondere einer Hochspannungsleitung, vorteilhaft, wobei ein Drahtseil oder ein Teil eines Drahtseiles von seinen Verankerungen, beispielsweise Verankerungen mit einem Freileitungsmast, gelöst wird, abgezogen wird, durch ein Verfahren wie beschrieben zerlegt wird und der Innenabschnitt danach auf einer Spuleinrichtung aufgerollt wird. Damit kann sehr schnell und einfach vorgegangen werden und eine sofortige Auftrennung der verschiedenen Materialien erreicht werden.

Unter Lösung von den Verankerungen ist damit gemeint, dass das Drahtseil oder das Drahtseilteil zumindest entlang seiner Längserstreckung ziehbar gemacht wird. Damit umfasst ist also auch das bloße Lockern der Verankerungen, wodurch die Zugeinrichtung das Drahtseil oder das Drahtseilteil dann aus den Verankerungen herausziehen kann. Alternativ können auch Rollen in den Bereichen der Verankerungen vorgesehen werden, auf welchen das Drahtseil oder das Drahtseilteil entlang der Längserstreckung beweglich angeordnet wird.

Die Zugeinrichtung und/oder die Spuleinrichtung können mit der Schälleinrichtung gemeinsam ausgeführt sein, also beispielsweise in einem gemeinsamen Gehäuse, oder können auch als von einander getrennte Module vorliegen, wobei die Module miteinander steuerungstechnisch und/oder kraftübertragend verbunden sein können. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Zugeinrichtung, die Schälleinrichtung und die Spuleinrichtung voneinander getrennte Teile, wobei für den Betrieb die Schälleinrichtung entlang des Drahtseils zwischen Zugeinrichtung und Spuleinrichtung angeordnet wird. Die Zugeinrichtung zieht mit großer Kraft das Drahtseil, beispielsweise von Freileitungsmasten ab und stellt sie der Schälvorrichtung bereit. Der vom Außenabschnitt befreite Innenabschnitt wird stromabwärts der Schälvorrichtung an der Spuleinrichtung aufgerollt.

Besonders vorteilhaft ist, wenn vorgesehen ist, dass das Abziehen und das Verfahren zur Zerlegung des Drahtseils oder Teil des Drahtseils und Aufrollen auf der Spuleinrichtung in einem Arbeitsgang durchgeführt wird. Damit kann das Verfahren zur Zerlegung des Drahtseils oder Teil des Drahtseils und Aufrollen auf der Spuleinrichtung direkt nach dem Lösen des Drahtseils oder Teil des Drahtseils aus seinen Verankerungen erfolgen. Damit wird das Aufrollen des noch unaufgetrennten Drahtseils, Transportieren und anschließendes Auftrennen nicht mehr nötig, was zu einer erleichterten Logistik und Erhöhung der Effizienz führt.

Besonders vorteilhaft ist, wenn das Drahtseil oder Teil des Drahtseils von den Verankerungen eines Freileitungsmast beweglich gemacht und im Bereich der Verankerungen gelagert wird, vorzugsweise auf Rollen, und abgezogen wird. Insbesondere bei Hochspannungsleitungen und anderen Leitungen, welche in großen Höhen an Freileitungsmasten befestigt sind, können so mit möglichst wenig Aufwand und ohne den Untergrund unter den Masten zu beanspruchen verarbeitet werden. Es muss nicht mehr das Drahtseil oder das Drahtseilteil vom Freileitungsmast abgeworfen werden, sondern er wird einfach entlang der Masten abgezogen.

In diesem Sinne ist es ganz besonders vorteilhaft, wenn an der der Schälleinrichtung abgewandten Seite des Drahtseils oder Teil des Drahtseils ein neues Drahtseil befestigt wird, bevor es, vorzugsweise durch eine Zugeinrichtung, abgezogen wird. Damit wird gleichzeitig das neue Drahtseil in Position gebracht und

verhindert, dass das zu entfernende Drahtseil zwischen den Freileitungsmasten auf den Untergrund abgleitet.

Mit stromaufwärts oder stromabwärts sind stets Richtungs- oder Positionsangaben in Bezug zur Durchführrichtung gemeint, also entlang der Bewegungsrichtung, in die das Drahtseil bewegt wird.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten nicht einschränkenden Ausführungsvarianten näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform in einem schematischen Schnitt;

Figur 2 eine Detaildarstellung des Dorns mit einem Teil eines Schneidrads in einem Schnitt normal zur Außenfläche des Dorns;

Figur 3 eine Seitendarstellung des Dorns;

Figur 4 eine alternative Ausführungsform in einem schematischen Schnitt.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, die einen Dorn 4 aufweist, durch den ein Drahtseil 3 geführt wird. Die Vorrichtung weist eine Schälleinrichtung 1 mit einem Gehäuse auf, zu der das Drahtseil 3 über zwei Zuführrollen einer Zufuhreinrichtung 2 durch eine mit Gummilaschen verdeckte Öffnung zugeführt wird. Innerhalb, bzw. oberhalb der Wanne 1 ist der Dorn 4 angeordnet, der eine sich in Axialrichtung erstreckende Öffnung 5 aufweist. Stromabwärts der Wanne 1 sind Räder 15, sowie eine Spuleinrichtung (nicht dargestellt) angeordnet, wobei der freigelegte Innenabschnitt auf die einen Spulenbock der Spulenrichtung aufgerollt wird.

Das Drahtseil 3 besteht aus einem Innenabschnitt 9 und einem Außenabschnitt 10, der den Innenabschnitt 9 coaxial umgibt. Die Öffnung 5 des Dorns 4 ist so ausgebildet, dass sie zur Aufnahme des Innenabschnittes 9 mit Spiel geeignet ist, so dass lediglich der Innenabschnitt 9 durch den Dorn 4 entlang einer Durchführachse D hindurchtritt und letztlich auf einen Spulbock einer Spuleinrichtung aufgewickelt wird. Der Außenabschnitt 10 des Drahtseils 3 hingegen wird an der nach vorne konisch zulaufenden Außenfläche 11 des Dorns 4

abgeschält, wobei eine gewisse Aufteilung in Einzeldrähte erfolgt. Nach dem konischen, kegelstumpfförmigen Abschnitt der Außenfläche 11 weist sie stromabwärts einen im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt auf, wobei der kegelstumpfförmige Abschnitt über eine Kante in den zylindrischen Abschnitt übergeht. Unmittelbar angrenzend an den Dorn 4 sind zwei um Drehachsen R drehbare, angetriebene Schneidräder 12 angeordnet, die an seinem äußeren Umfang mit mehreren Messern 13 versehen sind. Jedes Schneidrad 12 besitzt eine zylindrische Außenfläche 14. Während der Rotation der Schneidräder wird durch die Schneiden der Messer eine radial äußerste Fläche des Schneidrades 12 definiert, die im Schnitt ein Schneidprofil 6 definiert. Der Spalt S zwischen dem von den Messern 13 definierten Schneidprofil 6 und der Kante zwischen den Abschnitten der Außenfläche 11 des Dorns 4 ist sehr gering und beträgt beispielsweise 0,8 mm. Auf der Außenfläche 14 sind radial gleichmäßig insgesamt drei Messer 13 pro Schneidrad 12 angeordnet. Die Schneidräder 12 sind auf gleicher Höhe des Dorns 4 angeordnet, wobei vorgesehen sein kann, dass sie versetzt zueinander angeordnet sind.

Stromabwärts des Dorns 4 und außerhalb der Wanne 1 sind zwei motorisierte Räder 15 einer hydraulischen Zugeinrichtung 16 angeordnet, welche den freigelegten Innenabschnitt einspannen und ihn entlang einer Zugrichtung Z ziehen. Jedem Schneidrad 12 ist ein Motor zugeordnet, der es antreibt, wobei die Geschwindigkeit während des Betriebs vorzugsweise im Wesentlichen konstant gehalten wird. Dabei drehen sich die Schneidräder 12 im Betrieb gegenläufig und derart, dass sich die zum Drahtseil 3 gerichteten Teile der zylindrischen Außenfläche 14 in Zugrichtung Z drehen. Damit drehen sich die Schneidräder 12 in die gleiche Richtung wie die Räder 15, die sich auf jeweils der gleichen Seite des Drahtseils 3 befinden.

Durch den Drehimpuls, den das Schneidrad durch seine Drehung mit Drehzahlen von etwa 600 min^{-1} auf das Drahtseil 3 ausübt, wird eine vollständige Durchtrennung des Außenabschnittes gewährleistet.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, eine Vorrichtung mit einfachem Aufbau darzustellen, die die Gewinnung von Recycling-Materialien hoher Qualität gewährleistet.

In Fig. 2 wird ein Detail der Ausführungsform aus Fig. 1 gezeigt, wobei je ein Messer 13 je eines Schneidrades 12 auf Höhe des Dorns 4 dargestellt ist. Dabei ist der Schnitt auf der Höhe der Durchführachse D gemacht, an dem die Messer 13 dem Dorn 4 während ihrer Umdrehung am nächsten kommen. Dies ist in dieser Ausführungsform der Übergangsbereich zwischen Kegelstumpfförmigen und zylindrischen Bereich. Bei dieser Ausführungsform ist dies auf Höhe des zylindrischen Abschnitts der Außenfläche 11, wodurch dieser Schnitt normal zur Durchführachse D steht. Kommen die Messer 13 der Außenfläche im konischen Bereich am nächsten, so würden zwei Schnitte für die zwei Schneidräder 13 nötig sein, die jeweils normal zu den Außenflächen 11 im Bereich der Schneidräder 13 stehen. Dabei ist sichtbar, dass die Spalten S zwischen der Außenwand 11 des Dorns 4 und den Messern 13 sehr gering ist. Jedes Messer 13 weist eine Schneide auf, die ein Schneidprofil 6 definiert, welches konkav geformt ist, eine U-Form aufweist und damit im Wesentlichen an die Form der Außenwand des Dorns 4 angepasst. Beim Vorbeidrehen des Messers am Dorn wird so ein großer Teil des sich über die Außenfläche 11 bewegenden Außenabschnitt 10 vom Messer 13 abgeschnitten. Die Messer 13 umfassen damit zumindest drei Viertel des Umfangs des Dorns 4. Dabei weist jedes Schneidprofil 6 einen Basisabschnitt 17 und an beiden Seiten des Basisabschnitts 17 je einen Seitenabschnitt 18 auf, wobei in dieser Ausführungsform der Basisabschnitt 17 in die Seitenabschnitte 18 direkt übergeht. Alternativ können im Übergangsbereich zwischen den Abschnitten 17, 18 Kanten oder starke Steigungsänderungen vorgesehen sein.

Es vorteilhaft, wenn das Schneidprofil 6 der Kontur der Außenfläche 11 des Dorns 4 entspricht. So kann ein besonders großer Teil des Außenabschnitts 10 weggeschnitten werden.

In Fig. 3 wird der Aufbau des Dorns 4 ersichtlich. Der Dorn 4 weist im Bereich der Kante am zylindrischen Teil ein Ringelement 19 auf, welches als Verstärkungselement dient und aus Stahl ist. Dabei stellt das Ringelement den letzten Teil des kegelstumpfförmigen Bereichs, den Übergangsbereich, sowie einen Teil des zylindrischen Bereichs dar. Während der Umdrehung werden die abgeschälten Teile des Außenabschnitts 10 durch die Messer 13 gegen die Kante und das Ringelement 19 gedrückt und abgeschnitten. Damit ist dieser Teil des Dorns 4 mechanisch stark belastet. Das Ringelement 19 kann bei Bedarf nachgeschliffen werden, um ein sauberes Abschneiden zu ermöglichen. Im

zylindrischen Teil des Ringelements 19 ist dabei eine Einkerbung 20 vorgesehen, die als Anhaltspunkt dienen kann, wie weit das Ringelement noch abgeschliffen werden kann.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der zwei Schäleinrichtungen 1 hintereinander angeordnet sind. Dabei wird das Drahtseil 3 zuerst durch eine erste Schäleinrichtung 1 und im Zuge dessen durch eine Öffnung 5a eines ersten Dorns 4a mit größerem Querschnitt durchgeführt. Dabei wird ein äußerer Teil der Außenabschnitts 10 abgeschält und durch erste Schneidräder 12a abgeschnitten. Ein Teil des Außenabschnitts 10 und der Innenabschnitt 9 wird durch die erste Öffnung 5a durchgeführt. Entlang der Durchführachse D der ersten Schäleinrichtung 1 ist ein zweiter Dorn 4b einer zweiten Schäleinrichtung 1 angeordnet, welcher eine zweite Öffnung 5b mit kleinerem Querschnitt aufweist. Das Drahtseil 3 wird von der ersten Schäleinrichtung zur zweiten Schäleinrichtung geführt, wodurch diese seriell angeordnet sind. Dort wird nur noch der Innenabschnitt durch den zweiten Dorn 4b geführt und dabei der restliche Außenabschnitt 10 abgeschält und durch zweite Schneidräder 12b abgeschnitten.

Stromabwärts der zweiten Schälvorrichtung ist eine mit einem Elektromotor 25 motorisierte Zugeinrichtung 16 gezeigt, wobei stromabwärts der Zugeinrichtung 16 eine Spuleinrichtung 24 angeordnet ist, die den Innenabschnitt aufspult. Dabei wird der Innenabschnitt 9 automatisch kreisförmig in eine Metalltrommel eingelegt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum Zerlegen von Drahtseilen (3), die aus einem Verbund unterschiedlicher Werkstoffe bestehen, mit einer Schälereinrichtung (1) mit einer Öffnung (5), durch die ein Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) entlang einer Durchführachse (D) und einer Durchführrichtung (Z) hindurchläuft, während zumindest ein Teil eines Außenabschnitts (10) abgetrennt wird, diese Schälereinrichtung (1) einen Dorn (4) aufweist, durch den die Öffnung (5) axial hindurchgeht, wobei neben dem Dorn (4) mindestens ein drehbares Schneidrad (12) vorgesehen ist, das an seinem Umfang zumindest ein Messer (13) aufweist und dessen Drehachse (R) im Wesentlichen quer zur Durchführachse (D) steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Schneidprofil (6) des Messers (13) oder ein gemeinsames Schneidprofil (6) der Messer (13) konkav geformt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein einzelnes Messer (12) ein konkaves Schneidprofil (6) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidprofil (6) U-förmig oder V-förmig ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Messer (13) eine Schneide mit einem Basisabschnitt (17) aufweist, welcher im Wesentlichen parallel zur Drehachse (R) seines Schneidrades (12) liegt und dass die Schneide zumindest einen Seitenabschnitt (18) aufweist, welcher schräg zur Drehachse (R) seines Schneidrades (12) liegt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Seiten des Basisabschnitts (17) je zumindest ein Seitenabschnitt (18) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidprofil (6) während des Betriebs der Vorrichtung den Innenabschnitt (9) teilweise umgreift.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälleinrichtung (1) mehrere Schneidräder (12) aufweist, welche gleichmäßig um die Durchführachse (D) angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (13) oder die Messer (13) während des Betriebs der Vorrichtung eine Bahn beschreiben, die mit einem geringen Spalt (S) einer Außenfläche (11) des Dorns (4) vorbeitrifft.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (S) kleiner als 2 mm ist und vorzugsweise kleiner ist als der Durchmesser der Einzeldrähte des Außenabschnittes (10).
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (4) eine Außenfläche (11) mit einem kegelstumpfförmigen Abschnitt (21) und vorzugsweise einen daran angrenzenden zylindrischen Abschnitt (22) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (4) zumindest im Übergangsbereich vom kegelstumpfförmigen Abschnitt (21) in den zylindrischen Abschnitt (22) ein Ringelement (19) aufweist, welches vorzugsweise aus Stahl gefertigt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidrad (12) auf Höhe des zylindrischen Abschnittes (22) angeordnet ist und sich der Spalt (S) zwischen der Bahn der Messer (13) und dem Übergangsbereich vom kegelstumpfförmigen (21) in den zylindrischen Abschnitt (22) aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälleinrichtung (1) zwei Schneidräder (12) aufweist, welche gegenüberliegend um die Durchführachse (D) angeordnet sind und dass die Schneidprofile (6) einen Querschnitt der Außenfläche (11) des Dorns (4) im Wesentlichen umfassen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung stromabwärts des Dorns (4) zumindest eine Spuleinrichtung zum Aufwickeln des Innenabschnittes (9) aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Zugeinrichtung (16) zur Ausübung einer Zugkraft auf das Drahtseil (3), vorzugsweise auf den durch die Öffnung der Schäleinrichtung (1) hindurchgetretenen Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugeinrichtung (16) stromaufwärts des Dorns (4) angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einstelleinrichtung zur Regelung und Einstellung der Geschwindigkeit der Zugeinrichtung (16) mit der Zugeinrichtung (16) verbunden ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zumindest zwei Schäleinrichtungen (1) aufweist, welche entlang des Drahtseils (3) seriell hintereinander angeordnet sind und dass eine erste, stromaufwärtige Schäleinrichtung (1) eine größere Öffnung (5) aufweist als eine zweite, stromabwärtige Schäleinrichtung (5).
19. Verfahren zur Zerlegung von Drahtseilen (3), bei dem ein Drahtseil (3) durch eine Schäleinrichtung (1) mit einem Dorn (4) hindurchgeführt wird, wobei ein Innenabschnitt (9) durch eine Öffnung (5) entlang einer Durchführachse (D) im Dorn (4) geführt wird und zumindest ein Teil eines Außenabschnitts (10) über eine Außenfläche (11) des Dorns (4) abgeschält wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Außenabschnitt (10) über eine Außenfläche (11) des Dorns (4) durch zumindest ein Messer (13) zumindest eines Schneidrades (12) mit einer Drehachse (R) quer zur Durchführachse (D), das ein konkaves Schneidprofil (6) ausbildet, abgeschnitten wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Messer (13) ein gemeinsames Schneidprofil (6) bilden, welches im Wesentlichen konkav ist.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenabschnitt (9) durch eine Zugeinrichtung (16) stromabwärts des Dorns (4) durch den Dorn (4) gezogen wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Drahtseil (3) durch eine Zugeinrichtung (16) stromaufwärts des Dorns (4) bewegt wird.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugsgeschwindigkeit der Zugeinrichtung (16) regelbar ist.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die abgetrennten Teile des Außenabschnittes (10) auf eine durchschnittliche Länge geschnitten werden, die kleiner ist als 70 mm und die vorzugsweise kleiner ist als 60 mm.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidrad (12) mit einer Drehzahl angetrieben wird, die größer ist als 500 min^{-1} und die vorzugsweise größer ist als 550 min^{-1} , besonders vorzugsweise etwa 600 min^{-1} .
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass sich alle Schneidräder (12) im Bereich des Drahtseils (3) in Richtung einer Durchführrihtung (D) des Innenabschnittes (9) drehen.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) stromabwärts des Dorns (4) auf eine Spuleinrichtung aufgewickelt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst ein äußerer Teil des Außenabschnitts (10) durch eine erste Schälleinrichtung (1) abgeschält wird und danach ein innerer Teil des Außenabschnitts (10) durch eine zweite Schälleinrichtung (1) abgeschält wird.
29. Verfahren zur Wartung oder Demontage einer Stromleitung, insbesondere einer Hochspannungsleitung, wobei ein Drahtseil (3) oder ein Teil eines Drahtseils (3) von seinen Verankerungen, beispielsweise Verankerungen mit

einem Freileitungsmast, gelöst wird, abgezogen wird, durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 28 zerlegt wird und der Innenabschnitt (9) danach auf einer Spuleinrichtung aufgerollt wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Abziehen und das Verfahren zur Zerlegung des Drahtseils (3) oder Teil des Drahtseils (3) und Aufrollen auf der Spuleinrichtung in einem Arbeitsgang durchgeführt wird.
31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Drahtseil (3) oder Teil des Drahtseils (3) von den Verankerungen eines Freileitungsmast beweglich gemacht und im Bereich der Verankerungen gelagert wird, vorzugsweise auf Rollen, und abgezogen wird.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass an der der Schälleinrichtung (1) abgewandten Seite des Drahtseils (3) oder Teil des Drahtseils (3) ein neues Drahtseil befestigt wird, bevor es abgezogen wird.

26.09.2019

MT

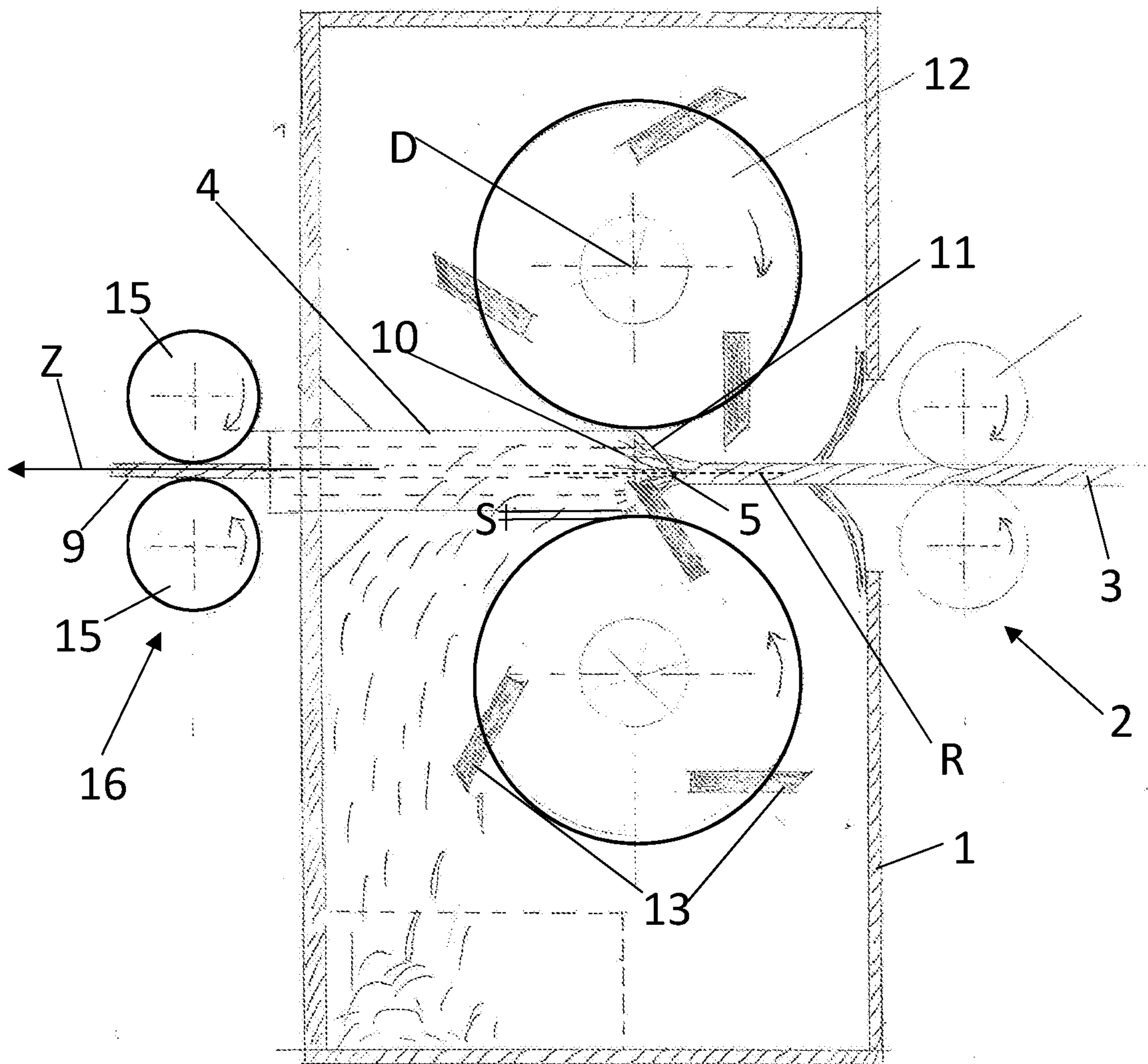


Fig. 1

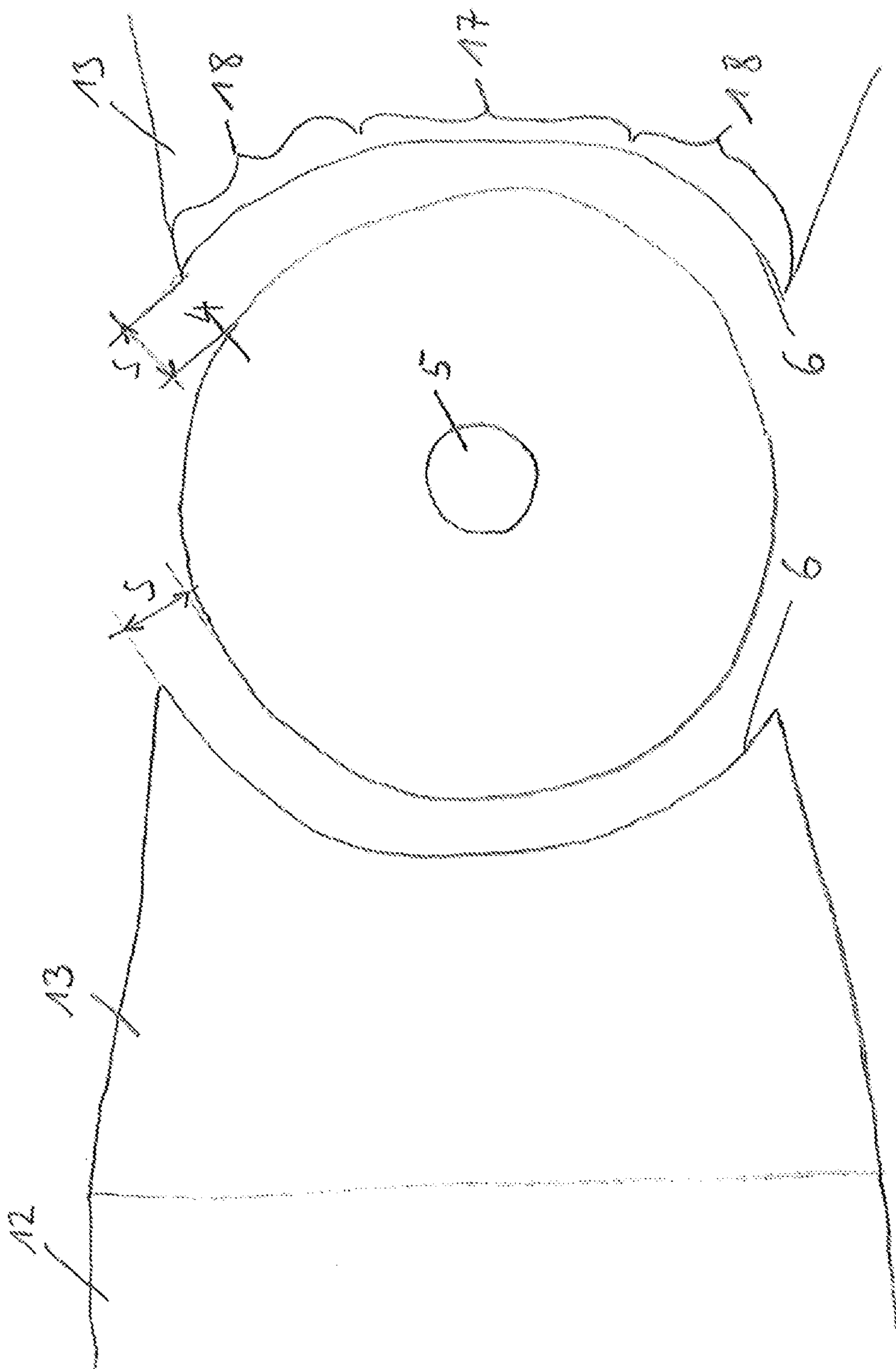


Fig. 2

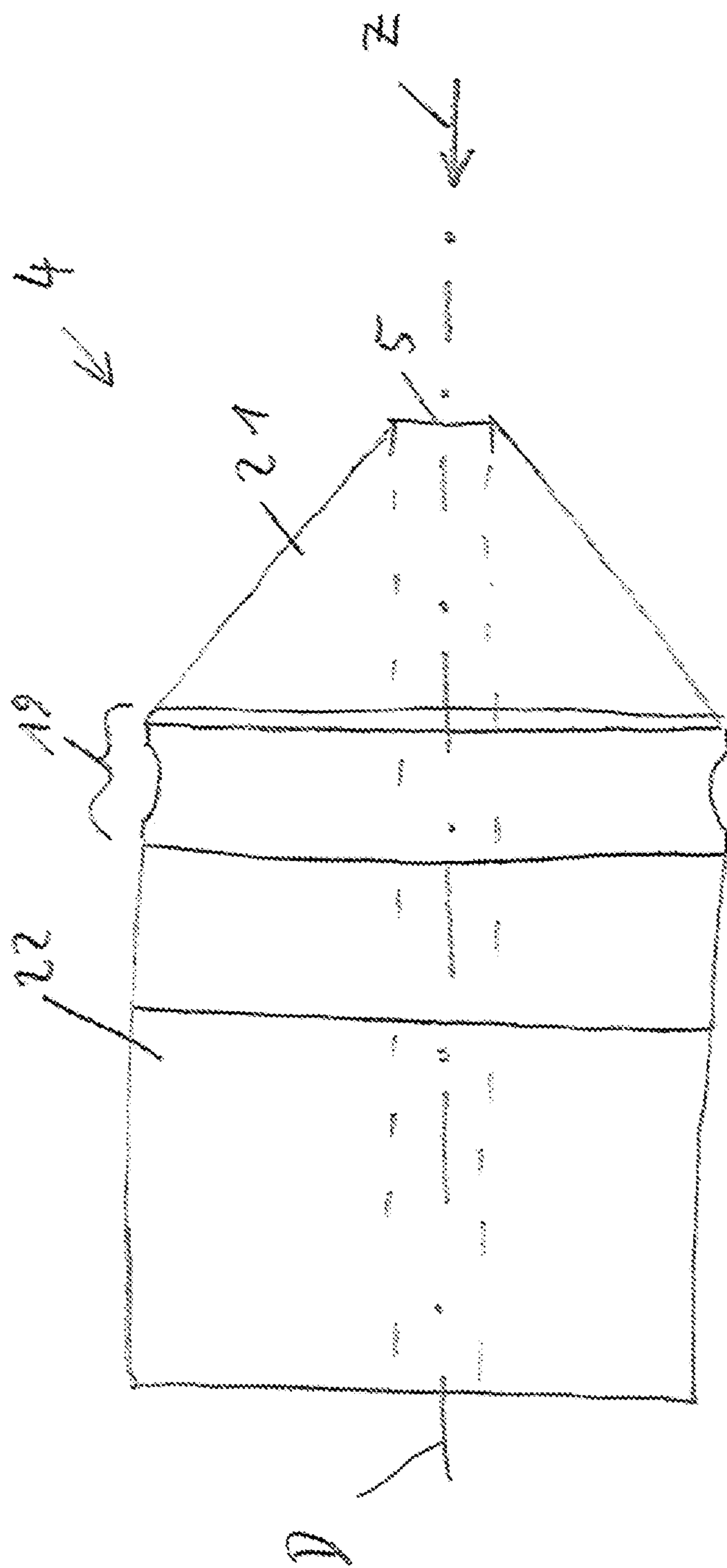


Fig. 3

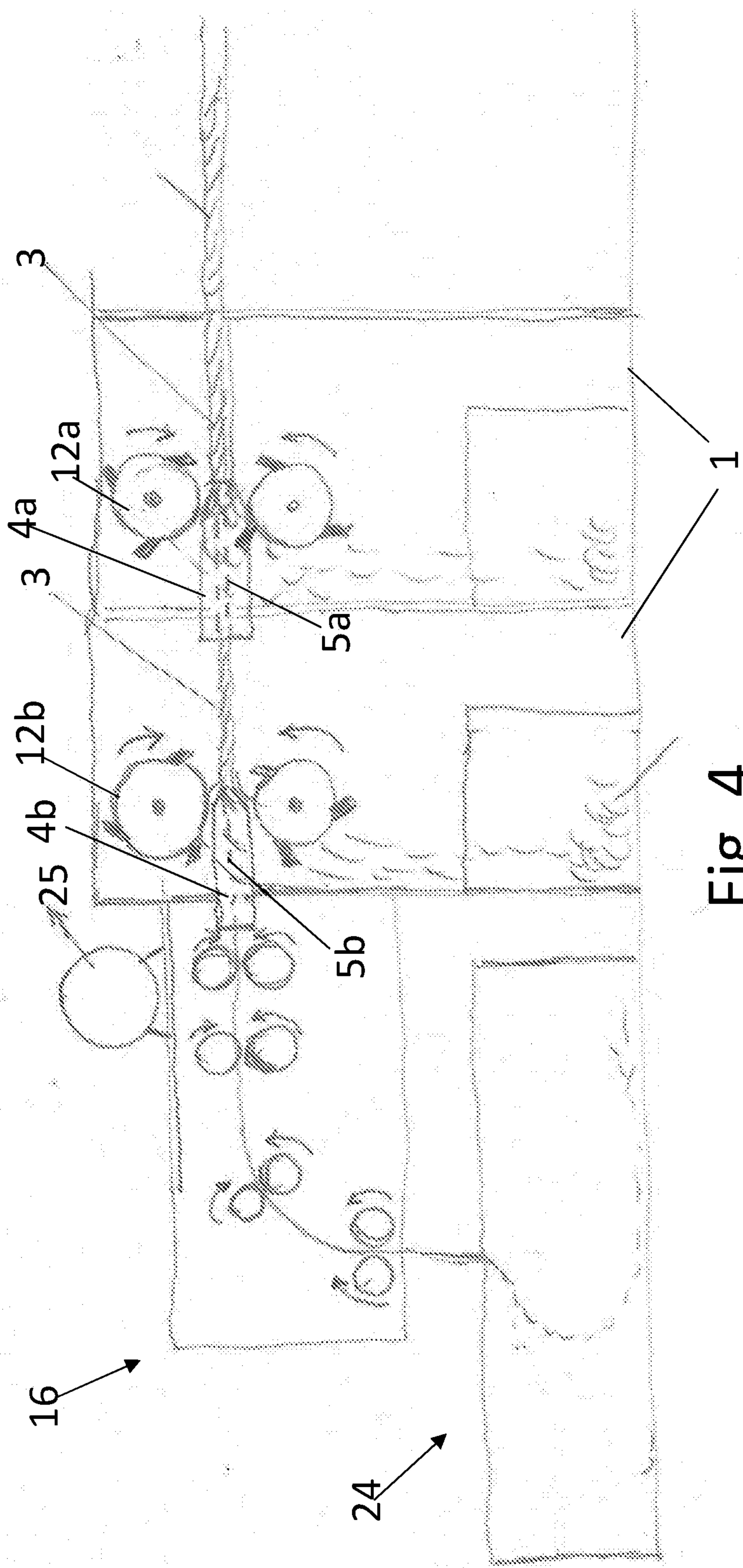


Fig. 4

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum Zerlegen von Drahtseilen (3), die aus einem Verbund unterschiedlicher Werkstoffe bestehen, mit einer Schälleinrichtung (1) mit einer Öffnung (5), durch die ein Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) entlang einer Durchführachse (D) und einer Durchführrichtung (Z) hindurchläuft, während zumindest ein Teil eines Außenabschnitts (10) abgetrennt wird, diese Schälleinrichtung (1) einen Dorn (4) aufweist, durch den die Öffnung (5) axial hindurchgeht, wobei neben dem Dorn (4) mindestens ein drehbares Schneidrad (12) vorgesehen ist, das an seinem Umfang zumindest ein Messer (13) aufweist und dessen Drehachse (R) im Wesentlichen quer zur Durchführachse (D) steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Schneidprofil (6) des Messers (13) oder ein gemeinsames Schneidprofil (6) der Messer (13) konkav geformt ist und dass der Dorn (4) eine Außenfläche (11) mit einem kegelstumpfförmigen Abschnitt (21) und einen daran angrenzenden zylindrischen Abschnitt (22) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein einzelnes Messer (12) ein konkaves Schneidprofil (6) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidprofil (6) U-förmig oder V-förmig ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Messer (13) eine Schneide mit einem Basisabschnitt (17) aufweist, welcher im Wesentlichen parallel zur Drehachse (R) seines Schneidrades (12) liegt und dass die Schneide zumindest einen Seitenabschnitt (18) aufweist, welcher schräg zur Drehachse (R) seines Schneidrades (12) liegt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Seiten des Basisabschnitts (17) je zumindest ein Seitenabschnitt (18) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidprofil (6) während des Betriebs der Vorrichtung den Innenabschnitt (9) teilweise umgreift.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälleinrichtung (1) mehrere Schneidräder (12) aufweist, welche gleichmäßig um die Durchführachse (D) angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (13) oder die Messer (13) während des Betriebs der Vorrichtung eine Bahn beschreiben, die mit einem geringen Spalt (S) einer Außenfläche (11) des Dorns (4) vorbeitrifft.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (S) kleiner als 2 mm ist und vorzugsweise kleiner ist als der Durchmesser der Einzeldrähte des Außenabschnittes (10).
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (4) zumindest im Übergangsbereich vom kegelstumpfförmigen Abschnitt (21) in den zylindrischen Abschnitt (22) ein Ringelement (19) aufweist, welches vorzugsweise aus Stahl gefertigt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidrad (12) auf Höhe des zylindrischen Abschnittes (22) angeordnet ist und sich der Spalt (S) zwischen der Bahn der Messer (13) und dem Übergangsbereich vom kegelstumpfförmigen (21) in den zylindrischen Abschnitt (22) aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälleinrichtung (1) zwei Schneidräder (12) aufweist, welche gegenüberliegend um die Durchführachse (D) angeordnet sind und dass die Schneidprofile (6) einen Querschnitt der Außenfläche (11) des Dorns (4) im Wesentlichen umfassen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung stromabwärts des Dorns (4) zumindest eine Spuleinrichtung zum Aufwickeln des Innenabschnittes (9) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Zugeinrichtung (16) zur Ausübung einer Zugkraft auf das Drahtseil (3), vorzugsweise auf den durch die Öffnung der

Schäleinrichtung (1) hindurchgetretenen Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugeinrichtung (16) stromaufwärts des Dorns (4) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einstelleinrichtung zur Regelung und Einstellung der Geschwindigkeit der Zugeinrichtung (16) mit der Zugeinrichtung (16) verbunden ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zumindest zwei Schäleinrichtungen (1) aufweist, welche entlang des Drahtseils (3) seriell hintereinander angeordnet sind und dass eine erste, stromaufwärtige Schäleinrichtung (1) eine größere Öffnung (5) aufweist als eine zweite, stromabwärtige Schäleinrichtung (5).
18. Verfahren zur Zerlegung von Drahtseilen (3), bei dem ein Drahtseil (3) durch eine Schäleinrichtung (1) mit einem Dorn (4) hindurchgeführt wird, wobei ein Innenabschnitt (9) durch eine Öffnung (5) entlang einer Durchführachse (D) im Dorn (4) geführt wird und zumindest ein Teil eines Außenabschnitts (10) über eine Außenfläche (11) des Dorns (4) abgeschält wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Außenabschnitt (10) über eine Außenfläche (11) des Dorns (4), welche einen kegelstumpfförmigen Abschnitt (21) und einen daran angrenzenden zylindrischen Abschnitt (22) aufweist, durch zumindest ein Messer (13) zumindest eines Schneidrades (12) mit einer Drehachse (R) quer zur Durchführachse (D), das ein konkaves Schneidprofil (6) ausbildet, abgeschnitten wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Messer (13) ein gemeinsames Schneidprofil (6) bilden, welches im Wesentlichen konkav ist.
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenabschnitt (9) durch eine Zugeinrichtung (16) stromabwärts des Dorns (4) durch den Dorn (4) gezogen wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Drahtseil (3) durch eine Zugeinrichtung (16) stromaufwärts des Dorns (4) bewegt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugsgeschwindigkeit der Zugeinrichtung (16) regelbar ist.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die abgetrennten Teile des Außenabschnittes (10) auf eine durchschnittliche Länge geschnitten werden, die kleiner ist als 70 mm und die vorzugsweise kleiner ist als 60 mm.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidrad (12) mit einer Drehzahl angetrieben wird, die größer ist als 500 min^{-1} und die vorzugsweise größer ist als 550 min^{-1} , besonders vorzugsweise etwa 600 min^{-1} .
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass sich alle Schneidräder (12) im Bereich des Drahtseils (3) in Richtung einer Durchführriichtung (D) des Innenabschnittes (9) drehen.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenabschnitt (9) des Drahtseils (3) stromabwärts des Dorns (4) auf eine Spuleinrichtung aufgewickelt wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst ein äußerer Teil des Außenabschnitts (10) durch eine erste Schälleinrichtung (1) abgeschält wird und danach ein innerer Teil des Außenabschnitts (10) durch eine zweite Schälleinrichtung (1) abgeschält wird.
28. Verfahren zur Wartung oder Demontage einer Stromleitung, insbesondere einer Hochspannungsleitung, wobei ein Drahtseil (3) oder ein Teil eines Drahtseils (3) von seinen Verankerungen, beispielsweise Verankerungen mit einem Freileitungsmast, gelöst wird, abgezogen wird, durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 27 zerlegt wird und der Innenabschnitt (9) danach auf einer Spuleinrichtung aufgerollt wird.

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Abziehen und das Verfahren zur Zerlegung des Drahtseils (3) oder Teil des Drahtseils (3) und Aufrollen auf der Spuleinrichtung in einem Arbeitsgang durchgeführt wird.
30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Drahtseil (3) oder Teil des Drahtseils (3) von den Verankerungen eines Freileitungsmast beweglich gemacht und im Bereich der Verankerungen gelagert wird, vorzugsweise auf Rollen, und abgezogen wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass an der der Schäleinrichtung (1) abgewandten Seite des Drahtseils (3) oder Teil des Drahtseils (3) ein neues Drahtseil befestigt wird, bevor es abgezogen wird.

2020 05 07
MT