(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 032 633 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.09.2024 Patentblatt 2024/38

(21) Anmeldenummer: **22152171.9**

(22) Anmeldetag: **19.01.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21F 1/02 *(2006.01)* ***B21F 11/00*** *(2006.01)*
B21F 23/00 *(2006.01)* ***B65H 59/22*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65H 59/22; B21F 1/026; B21F 23/00;
B65H 2701/36

(54) **BREMSVORRICHTUNG ZUM ABBREMSEN EINES DRAHTES**

BRAKING DEVICE FOR BRAKING A WIRE

DISPOSITIF DE FREINAGE PERMETTANT DE FREINER UN FIL

(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

(30) Priorität: **19.01.2021 AT 500222021**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.2022 Patentblatt 2022/30

(73) Patentinhaber: **Progress Maschinen & Automation AG**
39042 Brixen (IT)

(72) Erfinder:
- **STUFLESSER, Alexander**
  39040 Lajen (IT)
- **ENDERES, Karl Friedrich**
  39042 Brixen (IT)

(74) Vertreter: **Torggler & Hofmann Patentanwälte - Innsbruck**
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co KG
Postfach 85
6020 Innsbruck (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 0 011 826
EP-B1- 1 579 932
EP-B1- 3 476 503
WO-A1-2020/035801
CH-A- 400 872
DE-U1- 8 418 475
US-A- 3 498 516
US-A1- 2016 325 326

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 4 032 633 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsvorrichtung zum Abbremsen eines Drahtes und eine Drahtrichtmaschine mit einer solchen Bremsvorrichtung.

[0002] Vorrichtungen zum Abbremsen eines Drahtes sind beispielsweise aus der US 3,498,516 A oder der WO2020/035801 A1 bekannt. Eine Drahtrichtmaschine ist beispielsweise aus der DE 84 18 475 U1 bekannt.

[0003] Bei Drahtrichtmaschinen für die Betonstahlverarbeitung wird Draht, der üblicherweise gewickelt in Form eines Coils vorliegt und von einer Haspel abgewickelt wird, mittels Vorschubeinheiten durch die Richtmaschine gefördert, mittels Richteinheit gerade gerichtet und durch eine Trennvorrichtung, üblicherweise in Form einer Schnitteinheit, auf die benötigte Länge geschnitten. Nach der Schnitteinheit wird der abgeschnittene Draht in Form eines Stabes in eine Rinne geführt, die in der Regel die gleiche Länge wie der maximal zu schneidende Stab aufweist. Übliche Längen hierbei sind etwa 1 m bis 20 m.

[0004] Bei den Schnitteinheiten wird unterschieden in stehende Schnitteinheiten und mitlaufende Schnitteinheiten. Bei einer stehenden Schnitteinheit wird der Drahtvorschub für die Dauer des Schnittzyklus gestoppt. Bei einer mitlaufenden Schnitteinheit wird der Draht auch während des Schnittvorganges mit voller oder reduzierter Geschwindigkeit weiterbefördert. Der Vorteil einer mitlaufenden Schnitteinheit gegenüber einer stehenden Schnitteinheit ist, dass bei einer mitlaufenden Schnitteinheit die Produktionsleistung der Maschine höher ist, da die Drahtförderung nicht unterbrochen werden muss.

[0005] Ein großer Nachteil einer mitlaufenden Schnitteinheit ist, dass durch die Vorschubbewegung während des Schnittvorganges der geschnittene Draht nach dem Schnittvorgang nicht stehen bleibt sondern in Richtung der Drahtlinie weiterrutscht. Dieses Verrutschen des Drahtes kann bis zu 800 mm betragen, je nach Vorschubs- bzw. Schnittgeschwindigkeit und je nach Länge und Durchmesser des Drahtes.

[0006] Um diesem Rutschen des Drahtes entgegenzuwirken und den Stab nach dem Schneiden abzubremsen, sind bereits Bremsvorrichtungen bekannt. So gibt es Bremsvorrichtungen in Form rotierender Drahtausläufe, welche mit einem zusätzlichen Magnet bestückt sind, um mittels Magnetkraft eine Abbremsung des Stabes zu erwirken. Es gibt auch Bremsvorrichtungen, die mit zwei Auslaufkanälen arbeiten und die Stäbe wechselweise gegen die seitlichen Begrenzungen der Auslaufkanäle drücken, um deren Vorwärtsbewegung abzubremsen. Herkömmliche Bremsvorrichtungen sind konstruktiv aufwändig gestaltet, da sie rotierende und mit Magneten ausgestattete Komponenten oder mehrere getaktet zu bewegende Komponenten umfassen. Außerdem ist ein Nachteil bekannter Bremsvorrichtungen eine geringe Genauigkeit in der Positionierung (insbesondere in der Längspositionierung) beim Abbremsen der Stäbe.

[0007] Neben dem Abbremsen des Drahtes bzw. Stabes ist auch dessen effiziente Entfernung aus der Rinne entscheidend für eine hohe Produktionsleistung einer Drahtrichtmaschine. Bekannte Rinnen umfassen einen feststehenden Teil und einen beweglichen Teil, der relativ zum feststehenden Teil beweglich ist und somit ein Öffnen und Schließen der Rinne ermöglicht. Der bewegliche Teil wird in der Regel mittels Pneumatikzylinder oder alternativ mittels Elektroantrieb betätigt. Während oder nach dem Schnittvorgang wird die Rinne geöffnet, damit der Stab aus der Rinne fallen kann und die Rinne wieder frei für den nächsten Stab ist. Der Stab fällt dabei rein durch seine Gewichtskraft aus der Rinne. Um bei Drahtrichtmaschinen mit mitlaufender Schnitteinheit die Produktionsgeschwindigkeit weiter erhöhen zu können, gibt es entsprechend dem aktuellen Stand der Technik bereits Systeme, die beispielsweise elektrisch drehende Einheiten umfassen, auf welchen mehrere Rinnen montiert sind, um schnellstmöglich eine Rinne aus der Drahtlinie zu bringen und eine andere in der Drahtlinie zu positionieren.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Bremsvorrichtung zum Abbremsen eines Drahtes anzugeben. Insbesondere soll mit der vorgeschlagenen Bremsvorrichtung bei Einsatz in einer Drahtrichtmaschine eine Erhöhung der Produktionsleistung bzw. Produktionsgeschwindigkeit ermöglicht werden.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Bremsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0010] Bei der Erfindung ist vorgesehen, dass die Bremsvorrichtung einen ersten Klemmarm und einen relativ zum ersten Klemmarm beweglich am ersten Klemmarm angeordneten zweiten Klemmarm umfasst, wobei der erste Klemmarm einen ersten Haltebereich aufweist und der zweite Klemmarm einen zweiten Haltebereich aufweist, wobei der zweite Klemmarm zwischen einer Klemmstellung, in welcher der Draht zwischen erstem Haltebereich und zweitem Haltebereich haltbar ist, und einer Freigabestellung, in welcher der zwischen erstem Haltebereich und zweitem Haltebereich gehaltene Draht freigebbar ist, bewegbar ist.

[0011] Mit anderen Worten umfasst die vorgeschlagene Bremsvorrichtung zwei Klemmarme, die in Art einer Zange einen Draht halten bzw. einklemmen können, indem der zweite Klemmarm derart relativ zum ersten Klemmarm bewegt wird, dass der Draht zwischen dem ersten Haltebereich des ersten Klemmarms und dem zweiten Haltebereich des zweiten Klemmarms eingeklemmt wird. Zum Freigeben des Drahtes wird der zweite Klemmarm derart relativ zum ersten Klemmarm bewegt, dass sich der zweite Haltebereich vom ersten Haltebereich entfernt und somit der Draht freigegeben wird. Der Aufbau der vorgeschlagenen Bremsvorrichtung stellt gegenüber den bekannten Bremsvorrichtungen eine vereinfachte Konstruktion dar, die dadurch auch weniger fehleranfällig ist.

[0012] Es ist vorgesehen, dass die Bremsvorrichtung zur Bewegung des zweiten Klemmarms zwischen der Klemmstellung und der Freigabestellung eine Antriebsvorrichtung mit einem Antrieb umfasst, wobei vorzugsweise der zweite Klemmarm durch einen einzigen Antrieb zwischen der Klemmstellung und der Freigabestellung bewegbar ist. Mit anderen Worten ergibt sich dadurch der besondere Vorteil, dass die Bewegung der Bremsvorrichtung über einen einzigen Antrieb erfolgt.

[0013] Es ist vorgesehen, dass der zweite Klemmarm relativ zum ersten Klemmarm verschwenkbar am ersten Klemmarm angeordnet ist, wobei der zweite Klemmarm zwischen der Klemmstellung und der Freigabestellung verschwenkbar ist. Um die Klemmstellung zu erreichen, wird dabei der zweite Klemmarm so relativ zum ersten Klemmarm verschwenkt, dass sich der zweite Haltebereich dem ersten Haltebereich nähert und somit ein zwischen erstem Haltebereich und zweiten Haltebereich angeordneter bzw. durchlaufender Draht eingeklemmt wird. Um die Freigabestellung zu erreichen, wird der zweite Klemmarm so relativ zum ersten Klemmarm verschwenkt, dass sich der zweite Haltebereich vom ersten Haltebereich entfernt und somit ein zwischen erstem Haltebereich und zweiten Haltebereich eingeklemmter Draht wieder freigegeben wird.

[0014] Es kann vorgesehen sein, dass der erste Klemmarm einen in Richtung des zweiten Klemmarms abstehenden Lagervorsprung aufweist, wobei der zweite Klemmarm am Lagervorsprung, vorzugsweise an einem Endbereich des Lagervorsprungs in Richtung des zweiten Klemmarms, verschwenkbar angeordnet ist.

[0015] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass ein Lagerbolzen am zweiten Klemmarm angeordnet ist oder durch den zweiten Klemmarm hindurchgeführt ist, wobei der Lagerbolzen in einer am ersten Klemmarm ausgebildeten Schwenklagerstelle angeordnet ist. Der Lagerbolzen kann dabei in an sich bekannter Weise ortsfest am zweiten Klemmarm angeordnet und drehbar in der Schwenklagerstelle des ersten Klemmarms gelagert sein, sodass der zweite Klemmarm relativ zum ersten Klemmarm verschwenkbar an der Lagerstelle angeordnet ist. Der Lagerbolzen kann aber auch (in an sich bekannter Weise) ortsfest an der Schwenklagerstelle angeordnet sein und durch den zweiten Klemmarm hindurch verlaufen (bzw. den zweiten Klemmarm innerhalb einer entsprechenden Ausnehmung durchsetzen), sodass der zweite Klemmarm drehbar um den feststehenden Lagerbolzen an diesem gelagert ist, sodass der zweite Klemmarm relativ zum ersten Klemmarm verschwenkbar an der Lagerstelle angeordnet ist.

[0016] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass der zweite Klemmarm einen Hauptarm umfassend den zweiten Haltebereich und einen Zwischenhebel umfasst, wobei der Lagerbolzen an einem ersten Endbereich des Zwischenhebels angeordnet ist oder durch den Zwischenhebel hindurchgeführt ist, wobei ein zweiter Endbereich des Zwischenhebels am Hauptarm schwenkbar gelagert ist. Hierbei ist also der Hauptarm des zweiten Klemmarms über einen gelenkig am Hauptarm angebrachten Zwischenhebel mit der Schwenklagerstelle des ersten Klemmarms verbunden. Dadurch wird eine Verschwenkung des Hauptarms relativ zum Zwischenhebel und damit eine Bewegung des Hauptarms relativ zum Lagerbolzen ermöglicht, um mit ein und derselben Bremsvorrichtung Drähte verschiedener Drahtstärken einklemmen zu können. Die relative Bewegbarkeit des Hauptarms relativ zum Lagerbolzen kann dabei begrenzt werden, indem die maximale Verschwenkbarkeit des Hauptarms relativ zum Zwischenhebel begrenzt wird.

[0017] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Schwenklagerstelle als Rundloch ausgebildet ist.

[0018] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Schwenklagerstelle als Langloch ausgebildet ist. Die Ausbildung der Schwenklagerstelle als Langloch ermöglicht zusätzlich zu einer Dreh- bzw. Schwenkbewegung des zweiten Klemmarms relativ zum ersten Klemmarm eine translatorische Bewegung des zweiten Klemmarms relativ zum ersten Klemmarm entlang des Langloches. Eine Langloch-Längserstreckung des Langloches kann dabei vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu einer Klemmebene, in der der erste Haltebereich liegt, verlaufen. Die durch das Langloch ermöglichte translatorische Bewegung - die durch das Langloch selbst begrenzt ist - dient wiederum dazu, dass mit ein und derselben Bremsvorrichtung Drähte verschiedener Drahtstärken eingeklemmt werden können.

[0019] Bei der Drahtverarbeitung mittels Drahtrichtmaschine bewegen sich übliche Drahtdurchmesser im Bereich von etwa 5 mm bis etwa 20 mm. Um für jeden zu verarbeitenden Drahtdurchmesser eine ausreichende Klemmkraft für das Abbremsen des Drahtes zu erreichen, kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass wenigstens einer der beiden Klemmarme gefedert gelagert ist.

[0020] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante kann daher vorgesehen sein, dass am Lagerbolzen ein, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckung des Lagerbolzens verlaufender, Federbolzen angeordnet ist, wobei der Federbolzen innerhalb einer im zweiten Klemmarm ausgebildeten Bolzenausnehmung durch den zweiten Klemmarm hindurch verläuft, wobei an einem freien Ende des Federbolzens ein Federanschlag angeordnet ist, wobei ein Kraftspeicher, vorzugsweise eine Druckfeder, zwischen dem Federanschlag und dem zweiten Klemmarm angeordnet ist. Durch die beschriebene Anordnung eines Kraftspeichers erfolgt durch den Kraftspeicher eine Kraftbeaufschlagung des zweiten Klemmarms in Richtung des ersten Klemmarms. Je nach Dicke des Drahtes, der zwischen erstem Klemmarm und zweitem Klemmarm einzuklemmen ist, kann der zweite Klemmarm jedoch entgegen der Kraftbeaufschlagung durch den Kraftspeicher etwas zurückweichen, sodass nicht nur dünne Drähte, sondern auch entsprechend dickere Drähte zuverlässig eingeklemmt werden können. Beim Federanschlag kann es sich um einen Bolzenkopf des Federbolzens handeln.

Beim Kraftspeicher kann es sich beispielsweise um eine Schraubenfeder handeln, die um den Federbolzen herum angeordnet ist.

[0021] Es kann auch vorgesehen sein, dass der zweite Klemmarm einen ersten Teilarm und einen zweiten Teilarm umfasst, wobei erster Teilarm und zweiter Teilarm um den Lagerbolzen verschwenkbar am Lagerbolzen angeordnet sind, wobei in einem dem zweiten Teilarm zugewandten Endbereich des ersten Teilarms ein Armbolzen angeordnet ist, wobei erster Teilarm und zweiter Teilarm um den Armbolzen verschwenkbar am Armbolzen angeordnet sind, wobei ein, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckung des Armbolzens verlaufender, weiterer Federbolzen angeordnet ist, wobei der weitere Federbolzen innerhalb einer im zweiten Klemmarm ausgebildeten Bolzenausnehmung durch den zweiten Klemmarm hindurch verläuft, wobei an einem freien Ende des weiteren Federbolzens ein Federanschlag angeordnet ist, wobei ein Kraftspeicher, vorzugsweise eine Druckfeder, zwischen dem Federanschlag und dem zweiten Klemmarm, vorzugsweise dem zweiten Teilarm, angeordnet ist.

[0022] Es ist vorgesehen, dass die Bremsvorrichtung einen Grundkörper umfasst, wobei der erste Klemmarm relativ zum Grundkörper beweglich am Grundkörper angeordnet ist.

[0023] Dabei ist vorgesehen, dass der erste Klemmarm entlang einer am Grundkörper angeordneten Linearführung bewegbar gelagert ist, wobei vorzugsweise am ersten Klemmarm eine zur Linearführung korrespondierende Führungsvorrichtung angeordnet ist. So kann vorgesehen sein, dass am Grundkörper eine an sich bekannt Linearführung, beispielsweise in Form einer Führungsschiene oder Führungsnut, und eine dazu korrespondierende Führungsvorrichtung am ersten Klemmarm angeordnet oder mit diesem verbunden ist, sodass der erste Klemmarm entlang der Linearführung translatorisch verschiebbar ist. Da der zweite Klemmarm am ersten Klemmarm angeordnet ist, ist der erste Klemmarm gemeinsam mit dem zweiten Klemmarm entlang der Linearführung relativ zum Grundkörper verschiebbar.

[0024] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass eine Führungsrichtung der Linearführung im Wesentlichen senkrecht zu einer Drahtlaufrichtung des Drahtes verläuft. Dadurch kann ein zwischen erstem Klemmarm und zweitem Klemmarm eingeklemmter Draht quer zur Drahtlaufrichtung bewegt werden und somit kann der Draht, der in Drahtlaufrichtung über die Bremsvorrichtung hinaus in eine Rinne ragt, aktiv aus der Rinne bewegt werden. Dies ermöglicht insbesondere eine erhöhte Produktionsleistung.

[0025] Es ist vorgesehen, dass der Antrieb am Grundkörper angeordnet ist und eine Antriebswelle umfasst, wobei der zweite Klemmarm exzentrisch an der Antriebswelle drehbar gelagert angeordnet ist. Der Antrieb kann dabei beispielsweise als Elektroantrieb ausgeführt sein.

[0026] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der zweite Klemmarm im Bereich eines ersten Endes des zweiten Klemmarms exzentrisch an der Antriebswelle drehbar gelagert angeordnet ist, wobei der zweite Haltebereich im Bereich eines zweiten Endes des zweiten Klemmarms angeordnet ist.

[0027] Der zweite Klemmarm kann vorzugsweise über eine Exzenterkurbel exzentrisch an der Antriebswelle drehbar gelagert angeordnet sein. Die Exzenterkurbel ist dabei einerseits mit der Antriebswelle verbunden und kann einen exzentrisch zur Antriebswelle angeordneten Kurbelbolzen aufweisen, an dem der zweite Klemmarm drehbar gelagert angeordnet ist.

[0028] Wenn der zweite Klemmarm relativ zum ersten Klemmarm verschwenkbar am ersten Klemmarm angeordnet ist, bewirkt die exzentrische Anlenkung des zweiten Klemmarms an der Antriebswelle einerseits ein Verschwenken des zweiten Klemmarms relativ zum ersten Klemmarm, indem eine Verdrehung des zweiten Klemmarms in der Schwenklagerstelle oder um einen in der Schwenklagerstelle angeordneten Lagerbolzen erfolgt. Zusätzlich wird auf die Schwenklagerstelle eine Schub- bzw. Zugkraft eingebracht, welche in Verbindung mit der beweglichen Lagerung des ersten Klemmarms relativ zum Grundkörper dazu führt, dass der erste Klemmarm gemeinsam mit dem zweiten Klemmarm relativ zum Grundkörper vor und zurück bewegt wird. Es erfolgt also eine kombinierte Schwenk- und Translationsbewegung des zweiten Klemmarms.

[0029] Mit anderen Worten wird durch die vorbeschriebene exzentrische Anlenkung des zweiten Klemmarms sowohl eine translatorische Bewegung als auch die Klemmbewegung ausgeführt. Es wird somit nur ein einziger Antrieb benötigt und aufwendige Synchronisierungen mehrerer Antriebe können vermieden werden. Somit ist auch die Synchronisierung mit einer vorhandenen Schnitteinheit einfacher.

[0030] Durch die exzentrische Anlenkung des zweiten Klemmarms an der Antriebswelle, die schwenkbare Lagerung des zweiten Klemmarms an der Schwenklagerstelle des ersten Klemmarms und die translatorische Bewegbarkeit des ersten Klemmarms relativ zum Grundkörper erfolgt während einer Umdrehung der Antriebswelle eine Schließbewegung der Bremsvorrichtung (Schwenkbewegung des zweiten Klemmarms zur Klemmstellung, in welcher der Draht zwischen erstem Haltebereich und zweitem Haltebereich haltbar ist) bei gleichzeitiger Vorwärtsbewegung von erstem Klemmarm und zweitem Klemmarm relativ zum Grundkörper und daran anschließend eine Rückwärtsbewegung von erstem Klemmarm und zweitem Klemmarm relativ zum Grundkörper bei gleichzeitiger Öffnungsbewegung der Bremsvorrichtung (Schwenkbewegung des zweiten Klemmarms zur Freigabestellung, in welcher der zwischen erstem Haltebereich und zweitem Haltebereich gehaltene Draht freigebbar ist). Bei Einsatz der Bremsvorrichtung in einer Drahtrichtmaschine mit einer Rinne kann während der beschriebenen Vorwärtsbewegung die Rinne geöffnet werden, sodass der eingeklemmte Draht von der Bremsvorrichtung durch die Vorwärtsbe-

wegung aktiv aus der Rinne bewegt wird. Mit anderen Worten wird mittels des zweiten Klemmarms einerseits der Draht festgeklemmt, um ihn in seiner Bewegung abzubremsen. Andererseits wird durch die verschiebbare Lagerung der Klemmarme am Grundkörper gleichzeitig der eingeklemmte Draht aus der Rinne positioniert, um so den Raum für den nachfolgenden Draht freizugeben. Durch eine gefederte Lagerung des zweiten Klemmarms (z.B. mittels eines Kraftspeichers wie oben beschrieben) kann zudem ermöglicht werden, dass Drähte mit unterschiedlichen Drahtdurchmessern zuverlässig gehalten werden.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass der zweite Klemmarm einen sich in Richtung des ersten Klemmarms erstreckenden Haltevorsprung aufweist, wobei der zweite Haltebereich am Haltevorsprung angeordnet ist. Der Haltevorsprung kann dabei im Bereich eines zweiten Endes des zweiten Klemmarms angeordnet sein. Der zweite Klemmarm kann beispielsweise als abgewinkelter Stab oder Bügel ausgebildet sein. Der Haltevorsprung kann dabei mit dem Klemmarmbereich, von dem er absteht, einen vorzugsweise stumpfen Winkel einschließen.

[0032] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der erste Klemmarm im Wesentlichen stabförmig ausgebildet ist, wobei der erste Haltebereich in einem Endbereich des im Wesentlichen stabförmigen ersten Klemmarms angeordnet ist.

[0033] Der erste Haltebereich und/oder der zweite Haltebereich kann bzw. können sich über eine Länge von etwa 30 mm bis etwa 100 mm erstrecken.

[0034] Schutz wird auch begehrt für eine Drahtrichtmaschine mit einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung.

[0035] Dabei kann vorgesehen sein, dass die Drahtrichtmaschine zudem einen Drahtspeicher, vorzugsweise eine Haspel mit einem auf der Haspel aufgewickelten Draht, zur Bereitstellung eines Drahtes, eine Richteinheit zum Geraderichten des bereitgestellten Drahtes, eine Vorschubvorrichtung zum Zuführen des bereitgestellten Drahtes vom Drahtspeicher zur Richteinheit, eine Trennvorrichtung zum Abtrennen des Drahtes, und eine Rinne zur Führung des über die Trennvorrichtung hinausragenden Drahtes umfasst, wobei die Bremsvorrichtung zwischen der Trennvorrichtung und der Rinne angeordnet ist. Die genannten Komponenten der Drahtrichtmaschine sind dabei üblicherweise in folgender Reihenfolge entlang einer Drahtlaufrichtung des Drahtes angeordnet: Drahtspeicher, Vorschubvorrichtung, Richteinheit, Trennvorrichtung, Bremsvorrichtung, Rinne. Die Bremsvorrichtung und die Rinne können auf einem gemeinsamen Gestell angeordnet sein. Zur Bestimmung der Länge des abzutrennenden Drahtes kann die Drahtrichtmaschine eine an sich bekannte Messvorrichtung umfassen, die vorzugsweise zwischen der Richteinheit und der Trennvorrichtung angeordnet ist. Es können auch jeweils mehrere der genannten Komponenten (Drahtspeicher, Richteinheit, etc.) vorhanden sein, um beispielsweise eine schnelle Umrüstung auf eine andere Drahtstärke zu ermöglichen.

[0036] Die vorgeschlagene Bremsvorrichtung ist insbesondere zum Abbremsen von Drähten, die von mitlaufenden Trennvorrichtungen geschnitten werden, geeignet. Vorzugsweise kann daher vorgesehen sein, dass die Trennvorrichtung als mitlaufende Schnitteinheit ausgebildet ist.

[0037] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Trennvorrichtung und die Bremsvorrichtung synchron ansteuerbar sind. Insbesondere bei Einsatz eines Servomotors als Antrieb zur Bewegung von zweitem Klemmarm und/oder erstem Klemmarm kann eine exakte Synchronisierung der Bewegungen von Schnitteinheit und Bremsvorrichtung erreicht werden, wodurch eine hohe Genauigkeit in der Positionstoleranz des geschnittenen Drahtes in Form eines Stabes erzielt werden kann. Eine hohe Genauigkeit in der Längspositionierung ist wichtig für die Weiterverarbeitung der Stäbe. Diese werden beispielsweise zu Paketen gebunden und zu einer Baustelle transportiert oder z.B. gleich nach dem Abschneidevorgang einer Mattenschweißmaschine zugeführt. Dabei ist üblicherweise eine Abweichung der Längsposition von bis zu 100 mm tolerierbar. Diese Positionstoleranz kann bei synchroner Ansteuerung von Trennvorrichtung und Bremsvorrichtung eingehalten werden. Alternativ müssten die Stäbe aufwendig in Längsrichtung nochmals positioniert werden (z.B. über Schnecken).

[0038] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1	eine Drahtrichtmaschine mit einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung zum Abbremsen eines Drahtes,
Fig. 2	eine Rinne der Drahtrichtmaschine gemäß Fig. 1,
Fig. 3	eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung,
Fig. 4a bis 4c	die Bremsvorrichtung gemäß Fig. 3 in verschiedenen Betriebsstellungen,
Fig. 5	ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung,
Fig. 6	ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung, und
Fig. 7	ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung.

[0039] Figur 1 zeigt schematisch eine beispielhafte Drahtrichtmaschine 27 mit einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung 1. Die gezeigte Drahtrichtmaschine 27 umfasst einen Drahtspeicher 28 in Form einer Haspel mit einem darauf aufgewickelten Draht 2 und eine Richteinheit 29 zum Geraderichten des vom Drahtspeicher 28 bereitgestellten Drahtes 2. Zum Zuführen des Drahtes 2 vom Drahtspeicher 28 zur Richteinheit 29 umfasst die

Drahtrichtmaschine 27 außerdem eine Vorschubvorrichtung 30, die zwischen Drahtspeicher 28 und Richteinheit 29 angeordnet ist. Zum Abtrennen des Drahtes 2 ist eine Trennvorrichtung 31 vorgesehen und zur Bestimmung der Länge des abzutrennenden Drahtes ist eine an sich bekannte Messvorrichtung 33 vorgesehen, die zwischen der Richteinheit 29 und der Trennvorrichtung 31 angeordnet ist. In Drahtlaufrichtung D des Drahtes 2 betrachtet ist nach der Bremsvorrichtung 1 eine Rinne 32 zur Führung des über die Trennvorrichtung 31 hinausragenden Drahtes 2 angeordnet. Bremsvorrichtung 1 und Rinne 32 können auch auf einem gemeinsamen Gestellt angeordnet sein.

[0040] Figur 2 zeigt die Rinne 32 der Figur 1 in einer Blickrichtung entgegen der Drahtlaufrichtung D. Die in Drahtlaufrichtung D vor der Rinne 32 angeordnete Bremsvorrichtung 1 ist (in einer schematischen Darstellung) ebenfalls erkennbar. Die gezeigte Rinne 32 umfasst einen feststehenden Teil 34 und einen beweglichen Teil 35, der relativ zum feststehenden Teil 34 beweglich ist und somit ein Öffnen und Schließen der Rinne 32 ermöglicht. Der bewegliche Teil 35 wird durch eine Bewegungsvorrichtung 36, die hier einen Pneumatikzylinder umfasst, betätigt. Gestrichelt ist eine relativ vom feststehenden Teil 34 weg bewegte Stellung des beweglichen Teils 35 dargestellt. In dieser (gestrichelten) Stellung des beweglichen Teils 35 ist die Rinne 32 geöffnet und der Draht 2 kann aus der Rinne 32 fallen oder entnommen werden.

[0041] Figur 3 zeigt eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung 1. Die Bremsvorrichtung 1 umfasst einen ersten Klemmarm 3 und einen relativ zum ersten Klemmarm 3 beweglich am ersten Klemmarm 3 angeordneten zweiten Klemmarm 4. Der zweite Klemmarm 4 ist hier verschwenkbar am ersten Klemmarm 3 angeordnet. In der gezeigten Ausführung weist der erste Klemmarm 3 einen in Richtung des zweiten Klemmarms 4 abstehenden Lagervorsprung 7 auf. An einem Endbereich des Lagervorsprungs 7 in Richtung des zweiten Klemmarms 4 ist der zweite Klemmarm 4 verschwenkbar angeordnet. Dazu ist am zweiten Klemmarm 4 ein Lagerbolzen 8 angeordnet oder durch den zweiten Klemmarm 4 hindurchgeführt. Der Lagerbolzen 8 ist in einer am ersten Klemmarm 3 ausgebildeten Schwenklagerstelle 9 angeordnet, sodass der zweite Klemmarm 4 relativ zum ersten Klemmarm 3 verschwenkt werden kann. Die Schwenklagerstelle 9 ist hier als Rundloch ausgebildet, innerhalb dem sich der Lagerbolzen 8 drehen kann.

[0042] Zum Halten eines Drahtes 2 weisen der erste Klemmarm 3 einen ersten Haltebereich 5 und der zweite Klemmarm 4 einen zweiten Haltebereich 6 auf. Der zweite Klemmarm 4 kann zwischen einer Klemmstellung, in welcher der Draht 2 zwischen erstem Haltebereich 5 und zweitem Haltebereich 6 haltbar ist, und einer Freigabestellung, in welcher der zwischen erstem Haltebereich 5 und zweitem Haltebereich 6 gehaltene Draht 2 freigebbar ist, relativ zum ersten Klemmarm 3 bewegt bzw. verschwenkt werden. Der erste Klemmarm 3 ist im Wesentlichen stabförmig ausgebildet. Der erste Haltebereich 5 ist in einem Endbereich 26 des stabförmigen ersten Klemmarms 3 angeordnet. Der zweite Klemmarm 4 weist einen sich in Richtung des ersten Klemmarms 3 erstreckenden Haltevorsprung 25 auf. Der zweite Haltebereich 6 ist am Haltevorsprung 25 angeordnet.

[0043] Der zweite Klemmarm 4 der gezeigten Ausführung der Bremsvorrichtung 1 umfasst einen Hauptarm 10 und einen Zwischenhebel 11. Der Lagerbolzen 8 ist an einem ersten Endbereich 12 des Zwischenhebels 11 angeordnet oder durch den Zwischenhebel 11 hindurchgeführt. Ein zweiter Endbereich 13 des Zwischenhebels 11 ist am Hauptarm 10 schwenkbar gelagert. Hierbei ist also der Hauptarm 10 des zweiten Klemmarms 4 über einen gelenkig am Hauptarm 10 angebrachten Zwischenhebel 11 mit der Schwenklagerstelle 9 des ersten Klemmarms 3 verbunden. Dadurch wird eine Verschwenkung des Hauptarms 10 relativ zum Zwischenhebel 11 und damit eine Bewegung des Hauptarms 10 relativ zum Lagerbolzen 8 ermöglicht, um mit ein und derselben Bremsvorrichtung 1 Drähte 2 verschiedener Drahtstärken einklemmen zu können. Dazu ist zudem am Lagerbolzen 8 ein im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckung des Lagerbolzens 8 verlaufender Federbolzen 14 angeordnet, der innerhalb einer im zweiten Klemmarm 4 ausgebildeten Bolzenausnehmung 15 durch den zweiten Klemmarm 4 hindurch verläuft. Die Bolzenausnehmung 15 und der innerhalb der Bolzenausnehmung 15 durch den zweiten Klemmarm 4 verlaufende Teil des Federbolzens 14 sind strichliert dargestellt. An einem freien Ende des Federbolzens 14 ist ein Federanschlag 16 angeordnet. Zwischen dem Federanschlag 16 und dem zweiten Klemmarm 4 ist ein Kraftspeicher 17 in Form einer Druckfeder angeordnet. Durch die beschriebene Anordnung des Kraftspeichers 17 erfolgt durch den Kraftspeicher 17 eine Kraftbeaufschlagung des zweiten Klemmarms 4 in Richtung des ersten Klemmarms 3. Je nach Dicke des Drahtes 2, der zwischen erstem Klemmarm 3 und zweitem Klemmarm 4 einzuklemmen ist, kann der zweite Klemmarm 4 entgegen der Kraftbeaufschlagung durch den Kraftspeicher 17 etwas zurückweichen, sodass nicht nur dünne Drähte 2, sondern auch entsprechend dickere Drähte 2 zuverlässig eingeklemmt werden können.

[0044] Zum Betätigen der Bremsvorrichtung 1 ist ein Antrieb 21 vorgesehen, der an einem Grundkörper 18 der Bremsvorrichtung 1 angeordnet ist. Der erste Klemmarm 3 ist relativ zum Grundkörper 18 beweglich am Grundkörper 18 angeordnet. Konkret ist der erste Klemmarm 3 der gezeigten Ausführungsform entlang einer am Grundkörper 18 angeordneten Linearführung 19 bewegbar gelagert. Dazu ist am ersten Klemmarm 3 eine zur Linearführung 19 korrespondierende Führungsvorrichtung 20 angeordnet. Die Führungsrichtung F der Linearführung 19 verläuft im Wesentlichen senkrecht zur Drahtlaufrichtung D des Drahtes 2, die in der gezeigten Abbildung senkrecht zur Blattebene verläuft. Der zweite

Klemmarm 4 ist einerseits an der Schwenklagerstelle 9 relativ zum ersten Klemmarm 3 verschwenkbar am ersten Klemmarm 3 angeordnet und andererseits ist der zweite Klemmarm 4 im Bereich eines ersten Endes 23 des zweiten Klemmarms 4 exzentrisch an einer Antriebswelle 22 des Antriebs 21 drehbar gelagert angeordnet, indem er über eine Exzenterkurbel 37 exzentrisch an der Antriebswelle 22 drehbar gelagert angeordnet ist. Die Exzenterkurbel 37 ist einerseits mit der Antriebswelle 22 drehfest verbunden und weist einen exzentrisch zur Antriebswelle 22 angeordneten Kurbelbolzen 38 auf, an dem der zweite Klemmarm 4 drehbar gelagert angeordnet ist.

[0045] In Verbindung mit der verschwenkbaren Anordnung des zweiten Klemmarms 4 am ersten Klemmarm 3 bewirkt die exzentrische Anlenkung des zweiten Klemmarms 4 an der Antriebswelle 22 einerseits ein Verschwenken des zweiten Klemmarms 4 relativ zum ersten Klemmarm 3, indem eine Verdrehung des zweiten Klemmarms 4 in der Schwenklagerstelle 9 erfolgt. Zusätzlich wird auf die Schwenklagerstelle 9 eine Schub- bzw. Zugkraft eingebracht, welche in Verbindung mit der beweglichen Lagerung des ersten Klemmarms 3 relativ zum Grundkörper 18 dazu führt, dass der erste Klemmarm 3 gemeinsam mit dem zweiten Klemmarm 4 relativ zum Grundkörper 18 vor und zurück bewegt wird. Es erfolgt also eine kombinierte Schwenk- und Translationsbewegung des zweiten Klemmarms 4 sowie eine Translationsbewegung des ersten Klemmarms 3.

[0046] Die Figuren 4a bis 4c zeigen beispielhaft den Bewegungsablauf der Bremsvorrichtung 1 gemäß Figur 3 während einer Umdrehung der Antriebswelle 22. Ebenfalls ersichtlich ist eine in Drahtlaufrichtung D des Drahtes 2 (verläuft in den Ansichten senkrecht zur Blattebene in die Blattebene hinein) hinter der Bremsvorrichtung 1 angeordnete Rinne 32. Die gezeigte Rinne 32 umfasst einen feststehenden Teil 34 und einen beweglichen Teil 35, der relativ zum feststehenden Teil 34 beweglich ist und somit ein Öffnen und Schließen der Rinne 32 ermöglicht.

[0047] Durch die exzentrische Anlenkung des zweiten Klemmarms 4 an der Antriebswelle 22, die schwenkbare Lagerung des zweiten Klemmarms 4 an der Schwenklagerstelle 9 des ersten Klemmarms 3 und die translatorische Bewegbarkeit des ersten Klemmarms 3 relativ zum Grundkörper 18 erfolgt ausgehend von der in Figur 4a dargestellten Stellung während einer Umdrehung der Antriebswelle 22 zunächst eine Schließbewegung der Bremsvorrichtung 1 (Schwenkbewegung des zweiten Klemmarms 4 zur Klemmstellung, in welcher der Draht 2 zwischen erstem Haltebereich 5 und zweitem Haltebereich 6 haltbar ist), wie im Vergleich der Figuren 4a und 4b zu erkennen ist.

[0048] Gleichzeitig erfolgt eine Vorwärtsbewegung von erstem Klemmarm 3 und zweitem Klemmarm 4 relativ zum Grundkörper 18, während der die Rinne 32 geöffnet wird, indem der bewegliche Teil 35 relativ zum feststehenden Teil 34 bewegt wird. Dadurch kann der von der Bremsvorrichtung 1 gehaltene Draht 2 aus der Rinne 32 bewegt werden, wie im Vergleich der Figuren 4b und 4c zu erkennen ist. Anschließend daran erfolgt bei einer weiteren Drehung der Antriebswelle 22 eine Öffnungsbewegung der Bremsvorrichtung 1 (Schwenkbewegung des zweiten Klemmarms 4 zur Freigabestellung, in welcher der zwischen erstem Haltebereich 5 und zweitem Haltebereich 6 gehaltene Draht 2 freigebbar ist), wie sie in Figur 4c gezeigt ist. In dieser Stellung wird der Draht 2 freigegeben und kann in eine nicht näher dargestellte Sammelvorrichtung fallen. Gleichzeitig erfolgt bei der weiteren Drehung der Antriebswelle 22 eine Rückwärtsbewegung von erstem Klemmarm 3 und zweitem Klemmarm 4 relativ zum Grundkörper 18, während der die Rinne 32 wieder geschlossen wird und Bremsvorrichtung 1 und Rinne 32 wieder die Stellungen wie in Figur 4a dargestellt einnehmen.

[0049] Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung 1 in einer Seitenansicht. Eine in Drahtlaufrichtung D hinter der Bremsvorrichtung 1 angeordnete Rinne 32 ist strichliert angedeutet. Der Aufbau dieser Bremsvorrichtung 1 entspricht dem Aufbau der in Figur 3 gezeigten Bremsvorrichtung 1. Insbesondere weist auch hier der exzentrisch an der Antriebswelle 22 des Antriebs 21 drehbar gelagert angeordnete zweite Klemmarm 4 einen Hauptarm 10 und einen Zwischenhebel 11 auf. Ein in einer Schwenklagerstelle 9 am ersten Klemmarm 3 gelagerter Lagerbolzen 8 ist an einem ersten Endbereich 12 des Zwischenhebels 11 angeordnet und ein zweiter Endbereich 13 des Zwischenhebels 11 ist am Hauptarm 10 schwenkbar gelagert. Dadurch wird eine Verschwenkung des Hauptarms 10 relativ zum Zwischenhebel 11 und damit eine Bewegung des Hauptarms 10 relativ zum Lagerbolzen 8 ermöglicht, um mit ein und derselben Bremsvorrichtung 1 Drähte 2 verschiedener Drahtstärken einklemmen zu können. Dazu ist zudem am Lagerbolzen 8 ein im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckung des Lagerbolzens 8 verlaufender Federbolzen 14 angeordnet, der innerhalb einer hier nicht näher dargestellten, im zweiten Klemmarm 4 ausgebildeten Bolzenausnehmung 15 durch den zweiten Klemmarm 4 hindurch verläuft (vergleiche Figur 3). An einem freien Ende des Federbolzens 14 ist ein Federanschlag 16 angeordnet. Zwischen dem Federanschlag 16 und dem zweiten Klemmarm 4 ist ein Kraftspeicher 17 in Form einer Druckfeder angeordnet. Durch die beschriebene Anordnung des Kraftspeichers 17 erfolgt durch den Kraftspeicher 17 eine Kraftbeaufschlagung des zweiten Klemmarms 4 in Richtung des ersten Klemmarms 3. Je nach Dicke des Drahtes 2, der zwischen erstem Klemmarm 3 und zweitem Klemmarm 4 einzuklemmen ist, kann der zweite Klemmarm 4 entgegen der Kraftbeaufschlagung durch den Kraftspeicher 17 etwas zurückweichen, sodass nicht nur dünne Drähte 2, sondern auch entsprechend dickere Drähte 2 zuverlässig eingeklemmt werden können.

[0050] Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung 1 in einer Sei-

tenansicht. Eine in Drahtlaufrichtung D hinter der Bremsvorrichtung 1 angeordnete Rinne 32 ist strichliert angedeutet. Im Unterschied zur Bremsvorrichtung 1 der Figur 5 ist der zweite Klemmarm 4 der hier gezeigten Bremsvorrichtung 1 einteilig ausgebildet. Ein am zweiten Klemmarm 4 angeordneter Lagerbolzen 8 ist in einer Schwenklagerstelle 9 am ersten Klemmarm 3 gelagert. Die Schwenklagerstelle 9 ist hierbei als Langloch ausgebildet. Die Ausbildung der Schwenklagerstelle 9 als Langloch ermöglicht zusätzlich zu einer Dreh- bzw. Schwenkbewegung des zweiten Klemmarms 4 relativ zum ersten Klemmarm 3 eine translatorische Bewegung des zweiten Klemmarms 4 relativ zum ersten Klemmarm 3 entlang des Langloches. Die durch das Langloch ermöglichte translatorische Bewegung dient wiederum dazu, dass mit ein und derselben Bremsvorrichtung 1 Drähte 2 verschiedener Drahtstärken eingeklemmt werden können. Dazu ist wiederum ein zwischen dem zweiten Klemmarm 4 und einem Federanschlag 16 eines Federbolzens 14 angeordneter Kraftspeicher 17 vorgesehen, der den zweiten Klemmarm 4 in Richtung des ersten Klemmarms 3 vorspannt. Der Federbolzen 14 ist am Lagerbolzen 8 angeordnet und verläuft innerhalb einer im zweiten Klemmarm 4 ausgebildeten Bolzenausnehmung 15 durch den zweiten Klemmarm 4 hindurch.

[0051] Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Bremsvorrichtung 1 in einer Seitenansicht. Eine in Drahtlaufrichtung D hinter der Bremsvorrichtung 1 angeordnete Rinne 32 ist strichliert angedeutet. Der zweite Klemmarm 4 der hier gezeigten Bremsvorrichtung 2 umfasst einen ersten Teilarm 39 und einen zweiten Teilarm 40. Der erste Teilarm 39 weist einen sich in Richtung des ersten Klemmarms 3 erstreckenden Haltevorsprung 25 auf, wobei der zweite Haltebereich 6 am Haltevorsprung 25 angeordnet ist. Der zweite Teilarm 40 ist im Bereich eines ersten Endes 23 des zweiten Klemmarms 4 exzentrisch an der Antriebswelle 22 drehbar gelagert angeordnet. Ein an der Schwenklagerstelle 9 am ersten Klemmarm 3 angeordneter Lagerbolzen 8 durchsetzt sowohl den ersten Teilarm 39 als auch den zweiten Teilarm 40, der entlang des Lagerbolzens 8 hinter dem ersten Teilarm 39 angeordnet ist und insgesamt nur strichliert dargestellt wurde. Der zweite Klemmarm 4 ist relativ zum ersten Klemmarm 3 verschwenkbar am ersten Klemmarm 3 angeordnet, indem erster Teilarm 39 und zweiter Teilarm 40 um den am ersten Klemmarm 3 angeordneten Lagerbolzen 8 verschwenken können. Die Teilarme 39 und 40 sind also mittels Lagerbolzen 8 schwenkbar gelagert und über den Lagerbolzen 8 axial verbunden. In einem dem zweiten Teilarm 40 zugewandten Endbereich des ersten Teilarms 39 ist ein Armbolzen 41 angeordnet. Auch hier sind die Teilarme 39 und 40 mittels Armbolzen 41 schwenkbar gelagert und über den Armbolzen 41 axial verbunden. Zur Berücksichtigung mehrerer Drahtstärken ist wiederum ein Kraftspeicher 17 vorgesehen. Konkret ist dazu in diesem Ausführungsbeispiel am Armbolzen 41 ist ein im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckung des Armbolzens 41 verlaufender weiterer Federbolzen 42 angeordnet, der innerhalb einer hier nicht näher dargestellten, im zweiten Klemmarm 4 ausgebildeten Bolzenausnehmung durch den zweiten Klemmarm 4 hindurch verläuft (vergleiche Federbolzen 14 in Figur 3). An einem freien Ende des weiteren Federbolzens 42 ist ein Federanschlag 16 angeordnet. Zwischen dem Federanschlag 16 und zweiten Teilarm 40 des zweiten Klemmarms 4 ist ein Kraftspeicher 17 in Form einer Druckfeder angeordnet.

Bezugszeichenliste:

[0052]

1	Bremsvorrichtung
2	Draht
3	erster Klemmarm
4	zweiter Klemmarm
5	erster Haltebereich
6	zweiter Haltebereich
7	Lagervorsprung
8	Lagerbolzen
9	Schwenklagerstelle
10	Hauptarm
11	Zwischenhebel
12	erster Endbereich des Zwischenhebels
13	zweiter Endbereich des Zwischenhebels
14	Federbolzen
15	Bolzenausnehmung
16	Federanschlag
17	Kraftspeicher
18	Grundkörper
19	Linearführung
20	Führungsvorrichtung
21	Antrieb
22	Antriebswelle
23	erstes Ende des zweiten Klemmarms
24	zweites Ende des zweiten Klemmarms
25	Haltevorsprung
26	Endbereich des ersten Klemmarms
27	Drahtrichtmaschine
28	Drahtspeicher
29	Richteinheit
30	Vorschubvorrichtung
31	Trennvorrichtung
32	Rinne
33	Messvorrichtung
34	feststehender Teil der Rinne
35	beweglicher Teil der Rinne
36	Bewegungsvorrichtung Rinne
37	Exzenterkurbel
38	Kurbelbolzen
39	erster Teilarm des zweiten Klemmarms
40	zweiter Teilarm des zweiten Klemmarms
41	Armbolzen
42	weiterer Federbolzen

D Drahtlaufrichtung des Drahtes
F Führungsrichtung der Linearführung

Patentansprüche

1. Bremsvorrichtung (1) zum Abbremsen eines Drahtes (2), wobei die Bremsvorrichtung (1) einen ersten Klemmarm (3) und einen relativ zum ersten Klemmarm (3) beweglich am ersten Klemmarm (3) angeordneten zweiten Klemmarm (4) umfasst, wobei der erste Klemmarm (3) einen ersten Haltebereich (5) aufweist und der zweite Klemmarm (4) einen zweiten Haltebereich (6) aufweist, wobei der zweite Klemmarm (4) zwischen einer Klemmstellung, in welcher der Draht (2) zwischen erstem Haltebereich (5) und zweitem Haltebereich (6) haltbar ist, und einer Freigabestellung, in welcher der zwischen erstem Haltebereich (5) und zweitem Haltebereich (6) gehaltene Draht (2) freigebbar ist, bewegbar ist, wobei der zweite Klemmarm (4) relativ zum ersten Klemmarm (3) verschwenkbar am ersten Klemmarm (3) angeordnet ist, wobei der zweite Klemmarm (4) zwischen der Klemmstellung und der Freigabestellung verschwenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet**
dass die Bremsvorrichtung (1) zur Bewegung des zweiten Klemmarms (4) zwischen der Klemmstellung und der Freigabestellung eine Antriebsvorrichtung mit einem Antrieb (21) umfasst, wobei die Bremsvorrichtung (1) einen Grundkörper (18) umfasst, wobei der erste Klemmarm (3) relativ zum Grundkörper (18) beweglich am Grundkörper (18) angeordnet ist, wobei der erste Klemmarm (3) entlang einer am Grundkörper (18) angeordneten Linearführung (19) bewegbar gelagert ist, wobei der Antrieb (21) am Grundkörper (18) angeordnet ist und eine Antriebswelle (22) umfasst, wobei der zweite Klemmarm (4) exzentrisch an der Antriebswelle (22) drehbar gelagert angeordnet ist.

2. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Klemmarm (4) durch einen einzigen Antrieb (21) zwischen der Klemmstellung und der Freigabestellung bewegbar ist.

3. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Klemmarm (3) einen in Richtung des zweiten Klemmarms (4) abstehenden Lagervorsprung (7) aufweist, wobei der zweite Klemmarm (4) am Lagervorsprung (7), vorzugsweise an einem Endbereich des Lagervorsprungs (7) in Richtung des zweiten Klemmarms (4), verschwenkbar angeordnet ist.

4. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lagerbolzen (8) am zweiten Klemmarm (4) angeordnet ist oder durch den zweiten Klemmarm (4) hindurchgeführt ist, wobei der Lagerbolzen (8) in einer am ersten Klemmarm (3) ausgebildeten Schwenklagerstelle (9) angeordnet ist, wobei vorzugsweise der zweite Klemmarm (4) einen Hauptarm (10) umfassend den zweiten Haltebereich (6) und einen Zwischenhebel (11) umfasst, wobei der Lagerbolzen (8) an einem ersten Endbereich (12) des Zwischenhebels (11) angeordnet ist oder durch den Zwischenhebel (11) hindurchgeführt ist, wobei ein zweiter Endbereich (13) des Zwischenhebels (11) am Hauptarm (10) schwenkbar gelagert ist.

5. Bremsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenklagerstelle (9) als Rundloch oder als Langloch ausgebildet ist.

6. Bremsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Lagerbolzen (8) ein, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckung des Lagerbolzens (8) verlaufender, Federbolzen (14) angeordnet ist, wobei der Federbolzen (14) innerhalb einer im zweiten Klemmarm (4) ausgebildeten Bolzenausnehmung (15) durch den zweiten Klemmarm (4) hindurch verläuft, wobei an einem freien Ende des Federbolzens (14) ein Federanschlag (16) angeordnet ist, wobei ein Kraftspeicher (17), vorzugsweise eine Druckfeder, zwischen dem Federanschlag (16) und dem zweiten Klemmarm (4) angeordnet ist.

7. Bremsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Klemmarm (4) einen ersten Teilarm (39) und einen zweiten Teilarm (40) umfasst, wobei erster Teilarm (39) und zweiter Teilarm (40) um den Lagerbolzen (8) verschwenkbar am Lagerbolzen (8) angeordnet sind, wobei in einem dem zweiten Teilarm (40) zugewandten Endbereich des ersten Teilarms (39) ein Armbolzen (41) angeordnet ist, wobei erster Teilarm (39) und zweiter Teilarm (40) um den Armbolzen (41) verschwenkbar am Armbolzen (41) angeordnet sind, wobei ein, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckung des Armbolzens (41) verlaufender, weiterer Federbolzen (42) angeordnet ist, wobei der weitere Federbolzen (42) innerhalb einer im zweiten Klemmarm (4) ausgebildeten Bolzenausnehmung (15) durch den zweiten Klemmarm (4) hindurch verläuft, wobei an einem freien Ende des weiteren Federbolzens (42) ein Federanschlag (16) angeordnet ist, wobei ein Kraftspeicher (17), vorzugsweise eine Druckfeder, zwischen dem Federanschlag (16) und dem zweiten Klemmarm (4), vorzugsweise dem zweiten Teilarm (40), angeordnet ist.

8. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am ersten Klem-

marm (3) eine zur Linearführung (19) korrespondierende Führungsvorrichtung (20) angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine Führungsrichtung (F) der Linearführung (19) im Wesentlichen senkrecht zu einer Drahtlaufrichtung (D) des Drahtes (2) verläuft.

9. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Klemmarm (4) im Bereich eines ersten Endes (23) des zweiten Klemmarms (4) exzentrisch an der Antriebswelle (22) drehbar gelagert angeordnet ist, wobei der zweite Haltebereich (6) im Bereich eines zweiten Endes (24) des zweiten Klemmarms (4) angeordnet ist.

10. Bremsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Klemmarm (4) über eine Exzenterkurbel (37) exzentrisch an der Antriebswelle (22) drehbar gelagert angeordnet ist.

11. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Klemmarm (4) einen sich in Richtung des ersten Klemmarms (3) erstreckenden Haltevorsprung (25) aufweist, wobei der zweite Haltebereich (6) am Haltevorsprung (25) angeordnet ist und/oder der erste Klemmarm (3) im Wesentlichen stabförmig ausgebildet ist, wobei der erste Haltebereich (5) in einem Endbereich (26) des im Wesentlichen stabförmigen ersten Klemmarms (3) angeordnet ist.

12. Drahtrichtmaschine (27) mit einer Bremsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Drahtrichtmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drahtrichtmaschine (27) zudem

- einen Drahtspeicher (28), vorzugsweise eine Haspel mit einem auf der Haspel aufgewickelten Draht (2), zur Bereitstellung eines Drahtes (2),
- eine Richteinheit (29) zum Geraderichten des bereitgestellten Drahtes (2),
- eine Vorschubvorrichtung (30) zum Zuführen des bereitgestellten Drahtes (2) vom Drahtspeicher (28) zur Richteinheit (29),
- eine Trennvorrichtung (31) zum Abtrennen des Drahtes (2), und
- eine Rinne (32) zur Führung des über die Trennvorrichtung (31) hinausragenden Drahtes (2)

umfasst, wobei die Bremsvorrichtung (1) zwischen der Trennvorrichtung (31) und der Rinne (32) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Trennvorrichtung (31) als mitlaufende Schnitteinheit ausgebildet ist und/oder die Trennvorrichtung (31) und die Bremsvorrichtung (1) synchron ansteuerbar sind.

Claims

1. Braking device (1) for braking a wire (2), wherein the braking device (1) comprises a first clamping arm (3) and a second clamping arm (4) arranged on the first clamping arm (3) movable relative to the first clamping arm (3), wherein the first clamping arm (3) has a first holding region (5) and the second clamping arm (4) has a second holding region (6), wherein the second clamping arm (4) is movable between a clamping position, in which the wire (2) can be held between the first holding region (5) and the second holding region (6), and a release position, in which the wire (2) held between the first holding region (5) and the second holding region (6) can be released, wherein the second clamping arm (4) is arranged on the first clamping arm (3) pivotable relative to the first clamping arm (3), wherein the second clamping arm (4) is pivotable between the clamping position and the release position,
characterized in that
the braking device (1) comprises a drive device with a drive (21) for moving the second clamping arm (4) between the clamping position and the release position, wherein the braking device (1) comprises a base body (18), wherein the first clamping arm (3) is arranged on the base body (18) movable relative to the base body (18), wherein the first clamping arm (3) is mounted movable along a linear guide (19) arranged on the base body (18), wherein the drive (21) is arranged on the base body (18) and comprises a drive shaft (22), wherein the second clamping arm (4) is arranged mounted rotatable eccentrically on the drive shaft (22).

2. Braking device according to claim 1, **characterized in that** the second clamping arm (4) is movable between the clamping position and the release position by a single drive (21).

3. Braking device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the first clamping arm (3) has a bearing protrusion (7) protruding in the direction of the second clamping arm (4), wherein the second clamping arm (4) is arranged pivotable on the bearing protrusion (7), preferably on an end region of the bearing protrusion (7) in the direction of the second clamping arm (4).

4. Braking device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** a bearing pin (8) is arranged on the second clamping arm (4) or is guided through the second clamping arm (4), wherein the bearing pin (8) is arranged in a swivel bearing point (9) formed on the first clamping arm (3), wherein the second clamping arm (4) preferably comprises a main arm (10) comprising the second holding region (6) and an intermediate lever (11), wherein the bear-

ing pin (8) is arranged on a first end region (12) of the intermediate lever (11) or is guided through the intermediate lever (11), wherein a second end region (13) of the intermediate lever (11) is mounted swivellable on the main arm (10).

5. Braking device according to claim 4, **characterized in that** the swivel bearing point (9) is formed as a round hole or as an elongated hole.

6. Braking device according to claim 4 or 5, **characterized in that** a spring-loaded pin (14), preferably running substantially perpendicular to a longitudinal extent of the bearing pin (8), is arranged on the bearing pin (8), wherein the spring-loaded pin (14) runs through the second clamping arm (4) inside a pin recess (15) formed in the second clamping arm (4), wherein a spring stop (16) is arranged on a free end of the spring-loaded pin (14), wherein an energy storage mechanism (17), preferably a compression spring, is arranged between the spring stop (16) and the second clamping arm (4).

7. Braking device according to claim 4 or 5, **characterized in that** the second clamping arm (4) comprises a first partial arm (39) and a second partial arm (40), wherein the first partial arm (39) and the second partial arm (40) are arranged on the bearing pin (8) pivotable about the bearing pin (8), wherein an arm pin (41) is arranged in an end region of the first partial arm (39) facing the second partial arm (40), wherein the first partial arm (39) and the second partial arm (40) are arranged on the arm pin (41) pivotable about the arm pin (41), wherein a further spring-loaded pin (42), preferably running substantially perpendicular to a longitudinal extent of the arm pin (41), is arranged, wherein the further spring-loaded pin (42) runs through the second clamping arm (4) inside a pin recess (15) formed in the second clamping arm (4), wherein a spring stop (16) is arranged on a free end of the further spring-loaded pin (42), wherein an energy storage mechanism (17), preferably a compression spring, is arranged between the spring stop (16) and the second clamping arm (4), preferably the second partial arm (40).

8. Braking device according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** a guide device (20) corresponding to the linear guide (19) is arranged on the first clamping arm (3), wherein a guide direction (F) of the linear guide (19) preferably runs substantially perpendicular to a wire running direction (D) of the wire (2) .

9. Braking device according to claim 1 or 7 or 8, **characterized in that** the second clamping arm (4) is arranged mounted rotatable eccentrically on the drive shaft (22) in the region of a first end (23) of the second clamping arm (4), wherein the second holding region (6) is arranged in the region of a second end (24) of the second clamping arm (4).

10. Braking device according to claim 9, **characterized in that** the second clamping arm (4) is arranged mounted rotatable eccentrically on the drive shaft (22) via an eccentric crank (37).

11. Braking device according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** the second clamping arm (4) has a holding protrusion (25) extending in the direction of the first clamping arm (3), wherein the second holding region (6) is arranged on the holding protrusion (25) and/or the first clamping arm (3) is formed substantially rod-shaped, wherein the first holding region (5) is arranged in an end region (26) of the substantially rod-shaped first clamping arm (3).

12. Wire straightening machine (27) with a braking device (1) according to one of claims 1 to 11.

13. Wire straightening machine according to claim 12, **characterized in that** the wire straightening machine (27) additionally comprises

- a wire storage mechanism (28), preferably a reel with a wire (2) wound on the reel, for providing a wire (2),
- a straightening unit (29) for straightening the provided wire (2),
- a feed device (30) for supplying the provided wire (2) from the wire storage mechanism (28) to the straightening unit (29),
- a separating device (31) for severing the wire (2), and
- a groove (32) for guiding the wire (2) sticking out beyond the separating device (31),

wherein the braking device (1) is arranged between the separating device (31) and the groove (32), wherein the separating device (31) is preferably formed as a concurrent cutting unit and/or the separating device (31) and the braking device (1) are actuatable synchronously.

Revendications

1. Dispositif de freinage (1) pour le freinage d'un fil métallique (2), dans lequel le dispositif de freinage (1) comprend un premier bras de serrage (3) et un deuxième bras de serrage (4) agencé de manière mobile par rapport au premier bras de serrage (3) au niveau du premier bras de serrage (3), dans lequel le premier bras de serrage (3) présente une première zone de retenue (5) et le deuxième bras de serrage (4) présente une deuxième zone de re-

tenue (6), dans lequel le deuxième bras de serrage (4) est mobile entre une position de serrage, dans laquelle le fil métallique (2) peut être maintenu entre la première zone de retenue (5) et la deuxième zone de retenue (6), et une position de libération, dans laquelle le fil métallique (2) maintenu entre la première zone de retenue (5) et la deuxième zone de retenue (6) peut être libéré, dans lequel le deuxième bras de serrage (4) est agencé de manière pivotante par rapport au premier bras de serrage (3) au niveau du premier bras de serrage (3), dans lequel le deuxième bras de serrage (4) peut être pivoté entre la position de serrage et la position de libération, **caractérisé en ce que** le dispositif de freinage (1) comprend pour le déplacement du deuxième bras de serrage (4) entre la position de serrage et la position de libération un dispositif d'entraînement avec un entraînement (21),
dans lequel le dispositif de freinage (1) comprend un corps de base (18), dans lequel le premier bras de serrage (3) est agencé de manière mobile par rapport au corps de base (18) au niveau du corps de base (18), dans lequel le premier bras de serrage (3) est logé de manière mobile le long d'un guidage linéaire (19) agencé au niveau du corps de base (18), dans lequel l'entraînement (21) est agencé au niveau du corps de base (18) et comprend un arbre d'entraînement (22), dans lequel le deuxième bras de serrage (4) est agencé logé de manière rotative, excentré au niveau de l'arbre d'entraînement (22).

2. Dispositif de freinage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le deuxième bras de serrage (4) est mobile par un seul entraînement (21) entre la position de serrage et la position de libération.

3. Dispositif de freinage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier bras de serrage (3) présente une saillie de palier (7) dépassant en direction du deuxième bras de serrage (4), dans lequel le deuxième bras de serrage (4) est agencé de manière pivotante au niveau de la saillie de palier (7), de préférence au niveau d'une zone d'extrémité de la saillie de palier (7) en direction du deuxième bras de serrage (4).

4. Dispositif de freinage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**un boulon de palier (8) est agencé au niveau du deuxième bras de serrage (4) ou est guidé à travers le deuxième bras de serrage (4), dans lequel le boulon de palier (8) est agencé dans un point de palier pivotant (9) réalisé au niveau du premier bras de serrage (3), dans lequel le deuxième bras de serrage (4) comprend de préférence un bras principal (10) comprenant la deuxième zone de retenue (6) et un levier intermédiaire (11), dans lequel le boulon de palier (8) est agencé au niveau d'une première zone d'extrémité (12) du levier intermédiaire (11) ou est guidé à travers le levier intermédiaire (11), dans lequel une deuxième zone d'extrémité (13) du levier intermédiaire (11) est logée de manière pivotante au niveau du bras principal (10).

5. Dispositif de freinage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le point de palier pivotant (9) est réalisé comme trou rond ou comme trou oblong.

6. Dispositif de freinage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**un boulon à ressort (14) s'étendant de préférence sensiblement perpendiculairement à une étendue longitudinale du boulon de palier (8) est agencé au niveau du boulon de palier (8), dans lequel le boulon à ressort (14) s'étend à l'intérieur d'un évidement de boulon (15) réalisé dans le deuxième bras de serrage (4) à travers le deuxième bras de serrage (4), dans lequel une butée de ressort (16) est agencée au niveau d'une extrémité libre du boulon à ressort (14), dans lequel un accumulateur de force (17), de préférence un ressort de compression, est agencé entre la butée de ressort (16) et le deuxième bras de serrage (4).

7. Dispositif de freinage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le deuxième bras de serrage (4) comprend un premier bras partiel (39) et un deuxième bras partiel (40), dans lequel le premier bras partiel (39) et le deuxième bras partiel (40) sont agencés de manière pivotante autour du boulon de palier (8) au niveau du boulon de palier (8), dans lequel un boulon de bras (41) est agencé dans une zone d'extrémité tournée vers le deuxième bras partiel (40) du premier bras partiel (39), dans lequel le premier bras partiel (39) et le deuxième bras partiel (40) sont agencés de manière pivotante autour du boulon de bras (41) au niveau du boulon de bras (41), dans lequel un autre boulon à ressort (42) s'étendant de préférence sensiblement perpendiculairement à une étendue longitudinale du boulon de bras (41) est agencé, dans lequel l'autre boulon à ressort (42) à l'intérieur d'un évidement de boulon (15) réalisé dans le deuxième bras de serrage (4) s'étend à travers le deuxième bras de serrage (4), dans lequel une butée de ressort (16) est agencée au niveau d'une extrémité libre de l'autre boulon à ressort (42), dans lequel un accumulateur de force (17), de préférence un ressort de compression, est agencé entre la butée de ressort (16) et le deuxième bras de serrage (4), de préférence le deuxième bras partiel (40).

8. Dispositif de freinage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de guidage (20) correspondant au guidage linéaire (19) est agencé au niveau du premier bras de serrage (3), dans lequel un sens de guidage (F)

du guidage linéaire (19) s'étend de préférence sensiblement perpendiculairement à un sens de passage (D) du fil métallique (2).

9. Dispositif de freinage selon la revendication 1 ou 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le deuxième bras de serrage (4) est agencé logé de manière rotative dans la zone d'une première extrémité (23) du deuxième bras de serrage (4), excentré au niveau de l'arbre d'entraînement (22), dans lequel la deuxième zone de retenue (6) est agencée dans la zone d'une deuxième extrémité (24) du deuxième bras de serrage (4).

10. Dispositif de freinage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le deuxième bras de serrage (4) est agencé logé de manière rotative par le biais d'une manivelle excentrique (37), excentré au niveau de l'arbre d'entraînement (22).

11. Dispositif de freinage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le deuxième bras de serrage (4) présente une saillie de retenue (25) s'étendant en direction du premier bras de serrage (3), dans lequel la deuxième zone de retenue (6) est agencée au niveau de la saillie de retenue (25) et/ou le premier bras de serrage (3) est réalisé sensiblement en forme de barre, dans lequel la première zone de retenue (5) est agencée dans une zone d'extrémité (26) du premier bras de serrage (3) sensiblement en forme de barre.

12. Machine à dresser des fils métalliques (27) avec un dispositif de freinage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

13. Machine à dresser des fils métalliques selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la machine à dresser des fils métalliques (27) comprend de plus

- un accumulateur de fil métallique (28), de préférence un dévidoir avec un fil métallique (2) enroulé sur le dévidoir pour la fourniture d'un fil métallique (2),
- une unité à dresser (29) pour le redressage du fil métallique (2) fourni,
- un dispositif d'avance (30) pour l'amenée du fil métallique (2) fourni de l'accumulateur de fil métallique (28) à l'unité à dresser (29),
- un dispositif de séparation (31) pour la séparation du fil métallique (2), et
- une goulotte (32) pour le guidage du fil métallique (2) dépassant du dispositif de séparation (31),

dans laquelle le dispositif de freinage (1) est agencé entre le dispositif de séparation (31) et la goulotte (32), dans laquelle le dispositif de séparation (31) est de préférence réalisé comme unité de coupe rotative et/ou le dispositif de séparation (31) et le dispositif de freinage (1) peuvent être commandés de manière synchrone.

Fig. 1

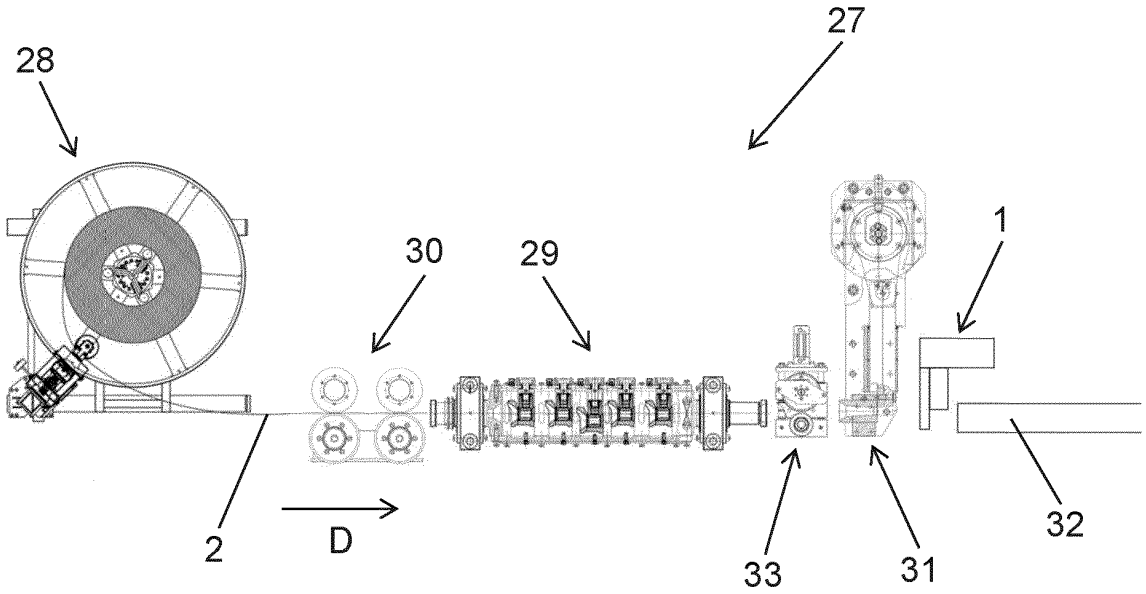


Fig. 2

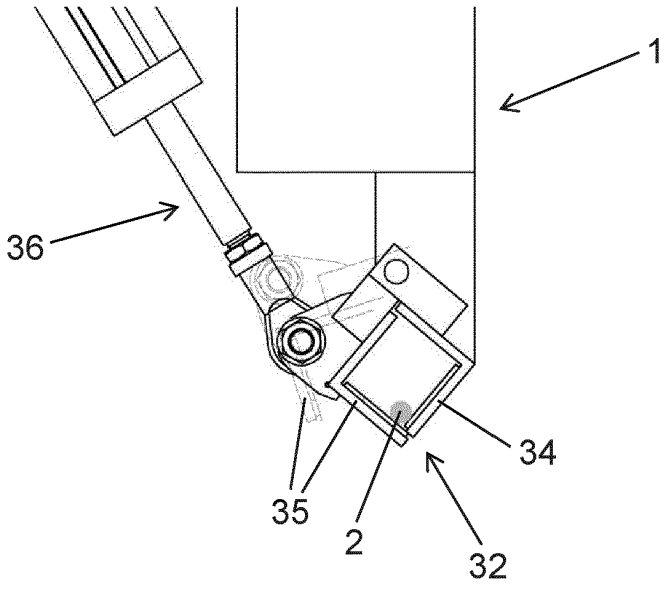


Fig. 3

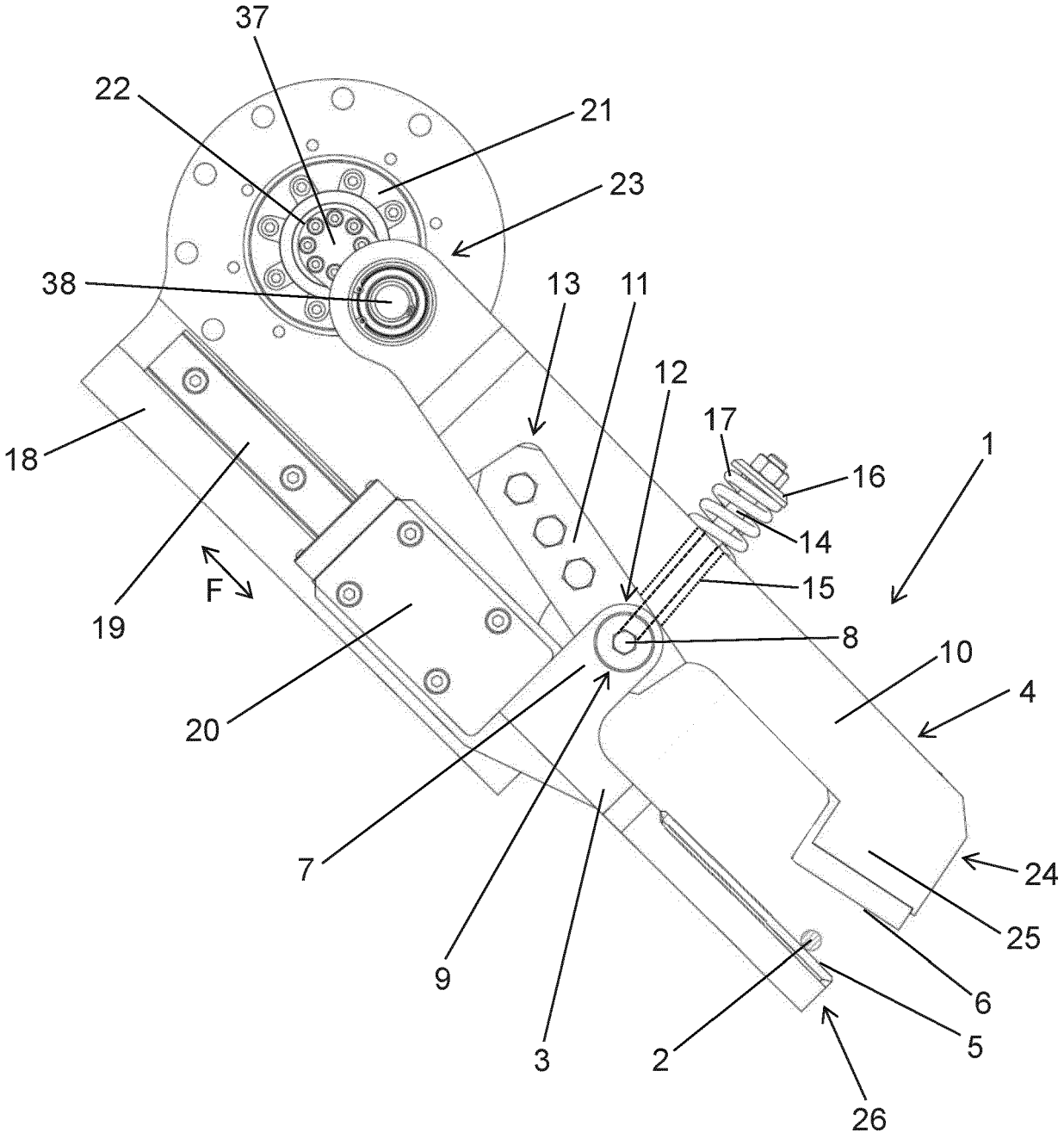


Fig. 4a

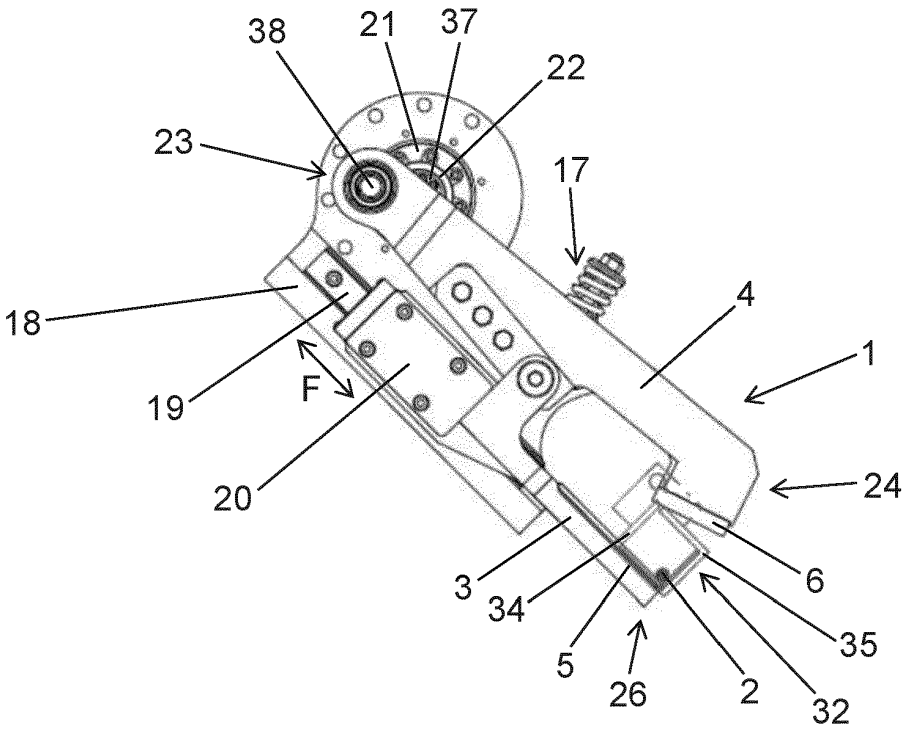

38
21
37
22
23
17
18
4
1
19
F
24
20
3
6
34
35
5
26
2
32

Fig. 4b

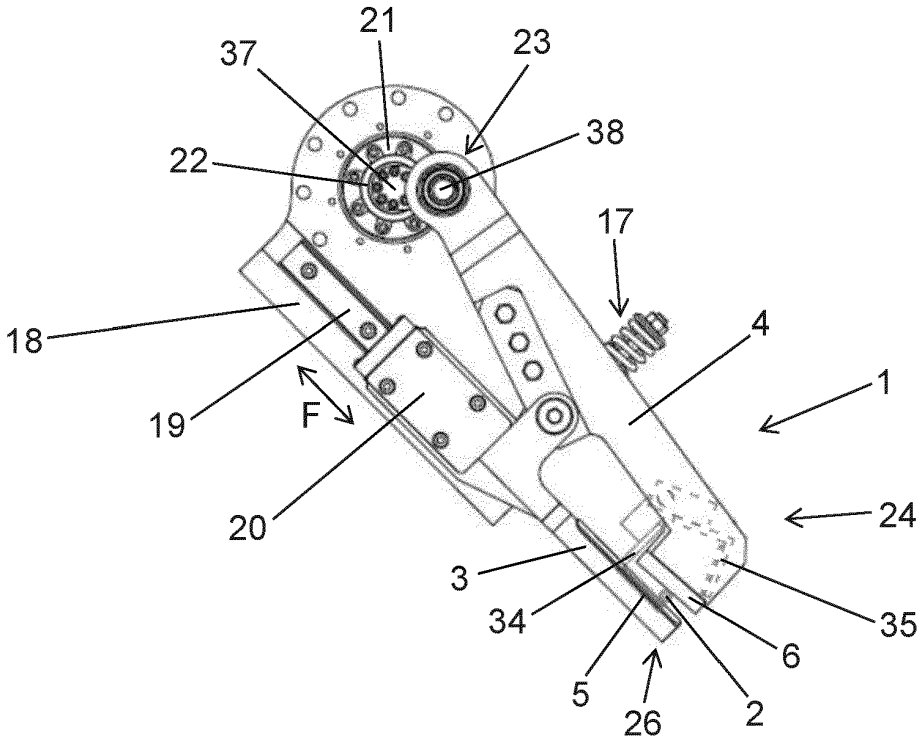

21
37
23
38
22
17
18
4
1
19
F
24
20
3
35
34
6
5
26
2

Fig. 4c

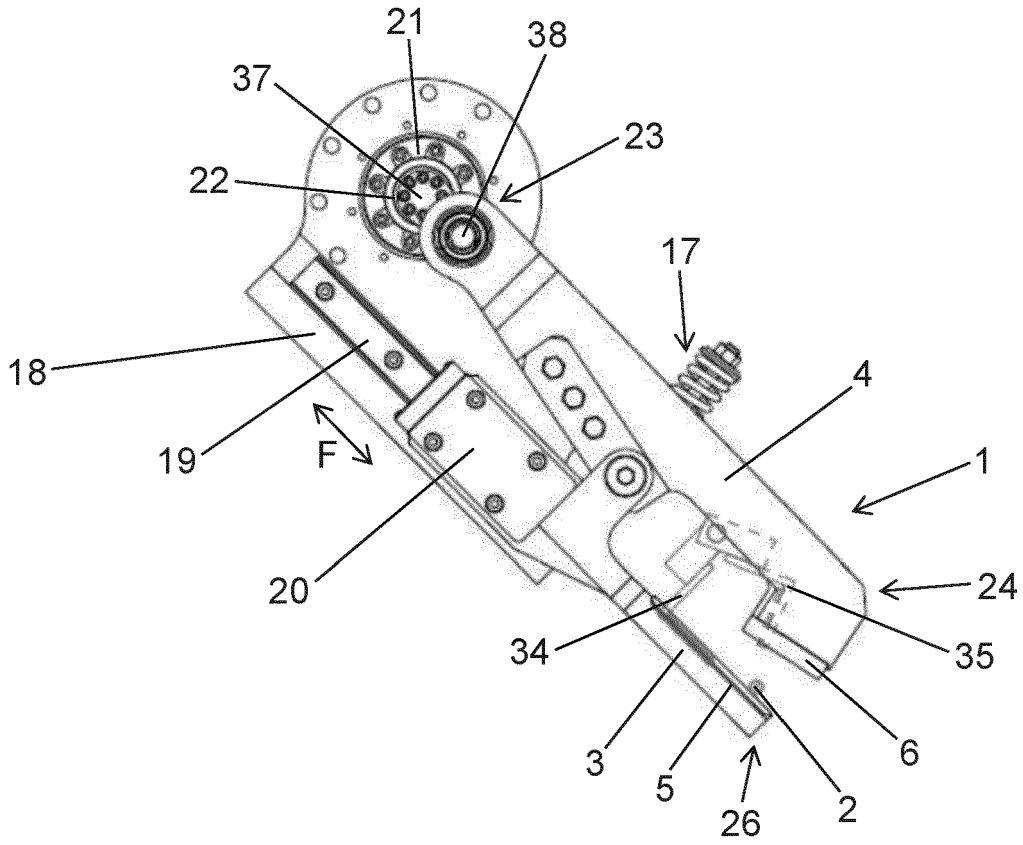

21
38
37
23
22
17
18
4
19
F
1
20
24
34
35
3
5
26
2
6

Fig. 5

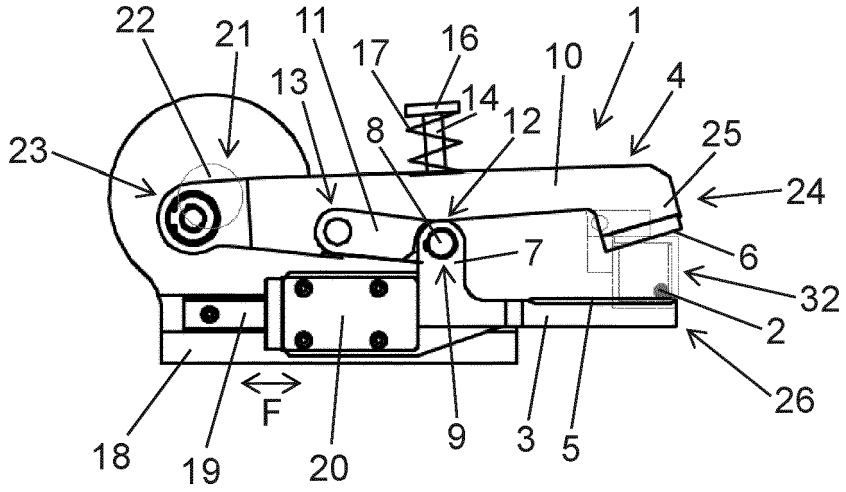

22
21
11
17
16
1
10
13
14
4
8
12
25
23
24
7
6
32
2
26
F
18
19
20
9
3
5

Fig. 6

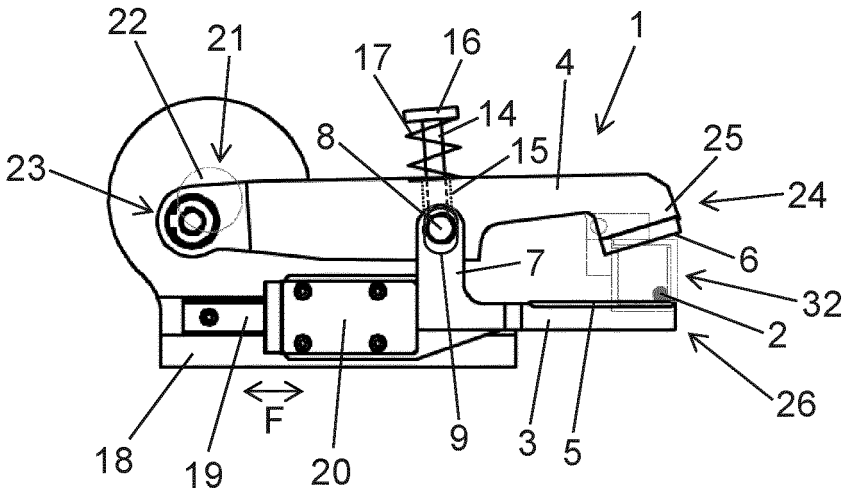
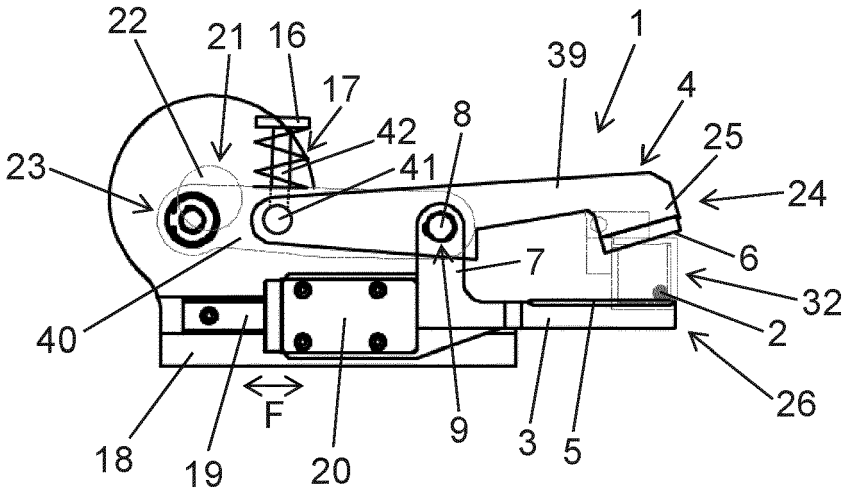

22
21
17
16
1
4
14
8
15
25
23
24
7
6
32
2
26
F
18
19
20
9
3
5

Fig. 7


22
21
16
1
39
17
4
42
8
25
23
41
24
7
6
32
40
2
26
F
18
19
20
9
3
5

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

- US 3498516 A **[0002]**
- WO 2020035801 A1 **[0002]**
- DE 8418475 U1 **[0002]**