

(19)



(11)

**EP 1 935 596 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.09.2010 Patentblatt 2010/39**

(51) Int Cl.:  
**B27L 11/00<sup>(2006.01)</sup> B27L 11/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07024937.0**

(22) Anmeldetag: **21.12.2007**

**(54) Vorrichtung zur Zerkleinerung von Holzstämmen**

Apparatus for chipping tree trunks

Dispositif pour déchiqueter des troncs d'arbre

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

(30) Priorität: **22.12.2006 DE 102006062685**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.06.2008 Patentblatt 2008/26**

(73) Patentinhaber: **Steininger, Werner  
4730 Waizenkirchen (AT)**

(72) Erfinder: **Steininger, Werner  
4730 Waizenkirchen (AT)**

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL  
Patentanwälte OG  
Singerstrasse 8  
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 649 933 WO-A-2004/082909  
DE-A1- 4 416 195 US-A- 5 667 152**

**EP 1 935 596 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Zerkleinerung von Holzstämmen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 (siehe z.B. EP-A1 649 933).

**[0002]** Eine Vorrichtung zur Zerkleinerung von kleinerem Holzmaterial wie insbesondere Zweige, mit einer drehangetriebenen Zerkleinerungseinrichtung für die Zerkleinerung des Holzmaterials, einer Fördereinrichtung für den Transport des zu zerkleinernden Holzmaterials an die Zerkleinerungseinrichtung, und mit einer drehangetriebenen Austragungseinrichtung für die Austragung des zerkleinerten Holzmaterials, und mit einer Antriebseinrichtung für den Antrieb der Zerkleinerungseinrichtung, der Fördereinrichtung, und der Austragungseinrichtung sind als stationäre, nicht mobile Holzzerkleinerungsmaschinen bekannt.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Eindringen unerwünschter Fremdkörper in die Schneideeinrichtung der Holzzerkleinerungsmaschine zu verhindern und dadurch eine Beschädigung der Messerschneiden vermeiden.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Zerkleinerung von Holzstämmen nach Anspruch 1 gelöst.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Zerkleinerung von Holzstämmen umfasst eine Zerkleinerungseinrichtung, die eine Schneideeinrichtung mit einer Vielzahl von Messerschneiden aufweist, die am Umfang eines drehangetriebenen Messerrotors angeordnet bzw. ausgebildet sind, sowie eine Austragungseinrichtung für die Austragung des zerkleinerten Holzmaterials, und eine Antriebseinrichtung für die Zerkleinerungseinrichtung und/oder die Austragungseinrichtung, wobei die Drehantriebsachsen von Zerkleinerungseinrichtung und Austragungseinrichtung quer zueinander angeordnet sind, und zeichnet sich dadurch aus, dass die Zerkleinerungseinrichtung gegenüber der Zuführeinrichtung elektrisch isoliert angeordnet bzw. ausgebildet ist, und eine auf eine Antriebssteuerung der Zuführeinrichtung und/oder der Zerkleinerungseinrichtung wirkende Detektorschaltung vorgesehen ist, wobei zwischen der Zerkleinerungseinrichtung und der Zuführeinrichtung eine elektrische Spannung angelegt ist, und die Detektorschaltung den elektrischen Stromfluss aufgrund eines zwischen Zerkleinerungseinrichtung und die Zuführeinrichtung eindringenden Fremdkörpers erfasst und die Antriebssteuerung der Zuführeinrichtung und/oder der Zerkleinerungseinrichtung im Sinne eines selbsttätigen Anhaltens, Abstellens, oder Zurückfahrens der Zerkleinerungseinrichtung steuert. Mit der Erfindung gelingt es, ein Eindringen unerwünschter Fremdkörper in die Schneideeinrichtung der Holzzerkleinerungsmaschine zu verhindern und dadurch eine Beschädigung der Messerschneiden vermeiden.

**[0006]** Dem Prinzip der Erfindung folgend ist vorgesehen, dass zwischen der Schneideeinrichtung und der Zu-

führeinrichtung eine elektrische Spannung angelegt ist, und durch einen zwischen die Schneideeinrichtung und die Zuführeinrichtung eindringenden Fremdkörper ein elektrischer Stromfluss durch die Detektorschaltung erfasst wird.

**[0007]** Darüber hinaus oder auch alternativ kann nach der Erfindung vorgesehen sein, dass ein elektromagnetischer Resonator zur Erzeugung eines elektromagnetischen Feldes vorgesehen ist, und die Detektorschaltung eine Störung des elektromagnetischen Feldes durch einen elektrisch leitenden oder magnetischen Fremdkörper erfasst.

**[0008]** In einer anderen vorteilhaften Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein elektromagnetischer Sender vorgesehen ist, der den elektrisch leitenden oder magnetischen Fremdkörper mit einer elektromagnetischen Schwingung beaufschlagt, und die Detektorschaltung ein von dem elektromagnetisch angeregten Fremdkörper induziertes elektromagnetisches Feldsignal erfasst.

**[0009]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des Verfahrens sind in den weiteren Unteransprüchen angegeben.

**[0010]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

- |                |   |
|----------------|---|
| Fig. 1         | eine schematische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel;                  |
| Fig. 2         | eine schematische Draufsicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel;                       |
| Fig. 3 A, B, C | eine schematische Vorder-, Schnitt- und Draufsicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel; |
| Fig. 4         | eine schematische Schnittansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel;                   |
| Fig. 5         | eine schematische Perspektivansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel;                |
| Fig. 9         | eine schematische Ansicht der Zerkleinerungseinrichtung nach den Ausführungsbeispielen;                                   |
| Fig. 10        | eine Schnittansicht der Zerkleinerungseinrichtung;  |
| Fig. 11        | eine schematische Ansicht einer weite-  |

- ren Zerklei- nerungseinrichtung nach den Ausführungsbeispielen;
- Fig. 12 das Schnittbild eines mit der Erfindung geschnitte nes Holzes;
- Fig. 13 eine schematische Schnittansicht der erfindungs- gemäßen Vorrichtung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel; und
- Fig. 14 eine vergrößert dargestellte Teilansicht des in Fig. 13 dargestellten Ausführungsbeispiels.

**[0011]** In den Figuren sind bevorzugte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, wobei sich gleiche Bezugsziffern auf gleiche Bestandteile der Erfindung beziehen.

**[0012]** Die Vorrichtung 1 zur Zerkleinerung von Holzstämmen 8 umfasst eine um eine (senkrecht zur Zeichenebene angeordnete) Drehachse 9A drehangetriebene, mit Spaltmessern 9B versehene Zerkleinerungseinrichtung 9 für die Zerkleinerung des Holzmaterials 8, eine ein Förderband 16 und eine Förderwalze 2 umfassende Fördereinrichtung für den Transport des zu zerkleinernden Holzmaterials 8 an die Zerkleinerungseinrichtung 9, eine um eine (in der Zeichenebene angeordnete) Drehachse 3A drehangetriebene Austragungseinrichtung 3 für die Austragung des zerkleinerten Holzmaterials 8A, und eine elektromotorische Antriebseinrichtung 6 für den Antrieb der Zerkleinerungseinrichtung 9, gegebenenfalls der Fördereinrichtung 2, 16, und der Austragungseinrichtung 3. Die Drehantriebsachse 9A der Zerkleinerungseinrichtung 9 und die Drehantriebsachse 3A der Austragungseinrichtung 3 sind quer zueinander angeordnet. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist eine Fördereinrichtung 16 für den Transport des zu zerkleinernden Holzstammes 8 an die Zerkleinerungseinrichtung vorgesehen, und zwar in Form einer Bandfördereinrichtung 16, über welche der Holzstamm 8 der Zerkleinerungseinrichtung 9 zugeführt wird.

**[0013]** Es ist eine der Austragungseinrichtung 3 zugeordnete Trocknungseinrichtung 10 vorgesehen, wobei die von der Antriebseinrichtung 6 während des Betriebes abgegebene bzw. erzeugte Wärmeenergie der Trocknungseinrichtung 10 für die Trocknung des zerkleinerten Holzmaterials 8A zuführbar ist. Die Antriebseinrichtung 6 besitzt einen Kühlwasserkreislauf 11 mit einem Kühlwassereintritt 10 A und einem Kühlwasseraustritt 10 B zur Kühlung der Antriebsaggregate, wobei die Trocknungseinrichtung 10 einen in dem Kühlwasserkreislauf 11 vorgesehenen Wärmetauscher 10 C aufweist. Die Trocknungseinrichtung 10 bzw. der Wärmetauscher ist in der Form einer nach einer Seite (in den Figuren die obere Seite) offenen Wanne ausgebildet, wobei die Austragungseinrichtung 3 in der Wanne aufgenommen ist oder in der Wanne verläuft.

**[0014]** Bei dem in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Austragungseinrichtung 3 eine Schneckenfördereinrichtung auf, und zwar hat die Schneckenfördereinrichtung zwei gegenläufig zueinander drehangetriebene Schneckenwelle 3.1 und 3.2, wobei die beiden Schneckenwellen 3.1 und 3.2 innerhalb der in der Form einer Wanne ausgebildeten Trocknungseinrichtung 10 angeordnet bzw. gelagert sind.

**[0015]** Die Austragungseinrichtung 3 ist an ein strömungsangetriebenes Auswurfmittel 5 wie insbesondere ein Gebläse 4 angeschlossen, mit welchem das zerkleinerte Holzmaterial 8 vorzugsweise auf eine (nicht näher dargestellten) Ladefläche eines zugfahrzeuges bzw. Fahrzeuganhängers geworfen wird. Anstelle eines Gebläses 4 kann das Auswurfmittel 5 auch in der Form eines Auswurfbandes 7 ausgebildet sein, wie dies in Figur 1 strichliert dargestellt ist.

**[0016]** Die Drehantriebsachse 4A des strömungsangetriebenen Fördermittels 4 ist quer zur Drehantriebsachse 9A der Zerkleinerungseinrichtung 9 angeordnet, wobei diese wiederum quer zur Drehachse 3A der Schneckenwellen angeordnet ist.

**[0017]** Der Austragungseinrichtung 3 ist eine Sprüheinrichtung 13 zum Besprühen des Holzmaterials 8 mit einem flüssigen oder fluiden Wirkstoff 14 zugeordnet, welche Sprüheinrichtung 13 mehrere über die Länge der Austragungseinrichtung 3 und/oder der Fördereinrichtung verteilt angeordnete Sprühköpfe 15 aufweist, wobei die Sprühköpfe 15 auf das geförderte Holzmaterial 8 wirken. Von Vorteil kann der flüssige oder fluide Wirkstoff 14 temperiert sein, wobei die zur Temperierung erforderliche Wärmeenergie wenigstens teilweise aus der von der Antriebseinrichtung 6 während des Betriebes abgegebenen bzw. erzeugten Wärmeenergie gewonnen und/oder abgezweigt wird. Der Wirkstoff 14 weist ein Mittel zur Verminderung oder Verhinderung der Schimmelbildung des Holzmaterials 8 auf.

**[0018]** Die Zerkleinerungseinrichtung 1, die Fördereinrichtung 16, die drehangetriebene Austragungseinrichtung 3, die Auswurfmittel 4, 5, sowie die Antriebsaggregate der Antriebseinrichtung 6 sind allesamt auf einem (nicht näher dargestellten) Zug- oder Anhängerfahrzeug angeordnet, wobei die Drehantriebsachse 3A der Austragungseinrichtung annähernd in Fahrtrichtung des Zug- oder Anhängerfahrzeuges angeordnet ist, während die Drehantriebsachse 9A der Zerkleinerungseinrichtung annähernd quer zur Fahrtrichtung des Zug- oder Anhängerfahrzeuges angeordnet ist.

**[0019]** In den Fig. 9 bis 12 sind Einzelheiten der in allen Ausführungsbeispielen der Erfindung verwendeten Zerkleinerungseinrichtung 9 dargestellt. Die erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung 9 zum Zerkleinern von Stammholz bzw. Langholz 8 besitzt eine Vielzahl von Hartmetallmessern 30, die am Umfang eines drehangetriebenen Messerrotors 70 angeordnet bzw. ausgebildet sind. Die Messerschneiden 80 der Hartmetallmesser 30 sind gegenüber der Drehachse 90 des Messerrotors 70 unter einem vorbestimmten Winkel schräg angeordnet.

Den Messerschneiden 80 des Rotors 70 sind Gegenschneiden 120 eines Gegenmessers 20 zugeordnet, und zwar ist die Winkelstellung der betreffenden Gegenschneide 120 derjenigen der entsprechenden Messerschneide 80 angepasst.

**[0020]** Der Rotorkörper des Rotors 70 setzt sich aus mehreren Rotorscheiben 130 mit insbesondere zwei unterschiedlichen Scheibendurchmessern zusammen, wobei die Rotorscheiben 130 nebeneinander dergestalt angeordnet sind, dass eine Rotorscheibe 13A mit einem größeren Rotordurchmesser auf eine Rotorscheibe 13B mit einem kleineren Rotordurchmesser folgt. Am Randbereich der mit einem vorbestimmten Abstand voneinander montierten Rotorscheiben 13A und 13B sind die Hartmetallmesser 30 auf geeignete Weise befestigt, z.B. durch Schraub-, Klemm-, Niet-, Löt- oder sonstige an sich bekannte Verbindungsweise.

**[0021]** Bei dem in den Fig. 9 und 10 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Messerschneiden 80 der Hartmetallmesser 30 in axialer Richtung 100 des Rotors in Reihe alternierend bzw. wechselweise dergestalt angeordnet, dass die Winkelstellung unmittelbar benachbarter Messerschneiden 8 A und 8 B unterschiedlich ist.

**[0022]** Bei dem in Fig. 11 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Messerschneiden 8 C und 8 D der Hartmetallmesser 30 in Umfangsrichtung 110 des Rotors 70 alternierend bzw. wechselweise versetzt über den Umfang verteilt angeordnet.

**[0023]** Durch die schräge Anordnung der Schneidwerkzeuge 80 zu den Rotorscheiben 130 wird ein Schnitt schräg zur Faser des Stammholzes 8 möglich, wodurch der Kraftaufwand vermindert wird. Die jeweilige Gegenschneide 120 ist ebenfalls schräg ausgebildet, um einen exakten Schnitt zu gewährleisten (vgl. Fig. 12).

**[0024]** In Fig. 13 und 14 ist ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Zerkleinerungseinrichtung 9 ist mittels einer in den Figuren 13 und 14 nur schematisch angedeuteten elektrischen Isolation 40 gegenüber der Zuführeinrichtung 2 elektrisch isoliert angeordnet bzw. ausgebildet. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Zerkleinerungseinrichtung 9 durch eine zwischen der Lagerung 31 der Zerkleinerungseinrichtung 9 und einem Chassis 50 vorgesehene Isolationsmatte oder Isolationsfolie 40 von den anderen Bauteilen der erfindungsgemäßen Holzzerkleinerungsmaschine elektrisch/magnetisch isoliert.

**[0025]** Es ist eine auf die (nicht näher dargestellte) Antriebssteuerung der Zerkleinerungseinrichtung 9 wirkende Detektorschaltung 110 vorgesehen, welche ein von einem elektrisch leitenden oder magnetischen Fremdkörper 17 verursachtes und/oder beeinflusstes elektrisches oder magnetisches Signal detektiert, und als Reaktion hierauf die Antriebssteuerung der Zerkleinerungseinrichtung 9 im Sinne eines selbsttätigen Anhaltens, Abstellens oder Zurückfahrens der Zerkleinerungsvorrichtung 9 steuert.

**[0026]** Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist zwischen der Zerkleinerungseinrichtung 9 und der Zuführeinrichtung 2 eine elektrische Spannung U angelegt. Wird nun ein metallischer Fremdkörper 17 eingezogen und berührt die Zerkleinerungseinheit 9 und ein anderes Bauteil der Holzzerkleinerungsmaschine, so wird der Stromkreis geschlossen und es kann ein elektrisches Signal von der Detektorschaltung 110 erfasst werden. Auf dieses Signal hin wird der Einzug durch die Fördereinrichtung 2 und/oder die Zerkleinerungseinrichtung 1 unverzüglich angehalten bzw. zurückgefahren, und auf diese Weise Schäden an der Maschine 9 verhindert. Durch einen zwischen die Schneideinrichtung 9 und die Zuführeinrichtung 2 eindringenden Fremdkörper 17 wird somit ein elektrischer Stromfluss durch die Detektorschaltung 110 erfasst und ausgewertet.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Zerkleinerung von Holzstämmen (8) mit einer Zuführeinrichtung (2) für die Holzstämmen (8), einer Zerkleinerungseinrichtung (9), die eine Schneideinrichtung mit einer Vielzahl von Messerschneiden (80) aufweist, die am Umfang eines drehangetriebenen Messerrotors (90) angeordnet bzw. ausgebildet sind, sowie einer Austragungseinrichtung (3) für die Austragung des zerkleinerten Holzmaterials (8A), und einer Antriebseinrichtung (6) für die Zerkleinerungseinrichtung (9) und/oder die Austragungseinrichtung (3), wobei die Drehantriebsachsen (9A, 3A) von Zerkleinerungseinrichtung (9) und Austragungseinrichtung (3) quer zueinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungseinrichtung (9) gegenüber der Zuführeinrichtung (2) elektrisch isoliert angeordnet bzw. ausgebildet ist, und eine auf eine Antriebssteuerung der Zuführeinrichtung (2) und/oder der Zerkleinerungseinrichtung (9) wirkende Detektorschaltung (110) vorgesehen ist, wobei zwischen der Zerkleinerungseinrichtung (9) und der Zuführeinrichtung (2) eine elektrische Spannung (U) angelegt ist, und die Detektorschaltung (110) den elektrischen Stromfluss aufgrund, eines zwischen Zerkleinerungseinrichtung (9) und die Zuführeinrichtung (2) eindringenden Fremdkörpers (17) erfasst und die Antriebssteuerung der Zuführeinrichtung (2) und/oder der Zerkleinerungseinrichtung (9) im Sinne eines selbsttätigen Anhaltens, Abstellens, oder Zurückfahrens der Zerkleinerungseinrichtung (9) steuert.
2. Vorrichtung zur Zerkleinerung von Holzstämmen (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungseinrichtung (9) durch eine zwischen der Lagerung (30) der Zerkleinerungseinrichtung (9) und einem Chassis (50) vorgesehene Isolationsmatte oder Isolationsfolie (40) gegenüber der

Zuführeinrichtung (2) elektrisch isoliert angeordnet bzw. ausgebildet ist.

## Claims

1. An apparatus for chipping tree trunks (8), comprising a feed device (2) for the tree trunks (8), a chipping device (9) which comprises a cutting device with a plurality of knife edges (80) which are arranged or formed on the circumference of a rotatably driven knife rotor (90), and a delivery device (3) for the delivery of the chipped wood material (8A), and a drive device (6) for the chipping device (9) and/or the delivery device (3), with the rotary drive axles (9A, 3A) of the chipping device (9) and the delivery device (3) being arranged transversally with respect to each other, **characterized in that** the chipping device (9) is arranged or developed to be electrically insulated in relation to the feed device (2), and a detector circuit (110) is provided which acts upon a drive control unit of the feed device (2) and/or the chipping device (9), with an electric voltage (U) being applied between the chipping device (9) and the feed device (2), and the detector circuit (110) detects the electric current flow as a result of a foreign body (17) entering between the chipping device (9) and the feed device (2) and controls the drive control unit of the feed device (2) and/or the chipping device (9) within the terms of automatic stopping, cutting off or reversing of the chipping device (9).
2. An apparatus for chipping tree trunks (8) according to claim 1, **characterized in that** the chipping device (9) is arranged or developed in an electrically insulated manner in relation to the feed device (2) by an insulation mat or an insulation foil (40) provided between the bearing (30) of the chipping device (9) and a chassis (50).

## Revendications

1. Dispositif pour le broyage de billes de bois (8) avec un dispositif d'amenée (2) pour les billes de bois (8), un dispositif de broyage (9) comprenant un dispositif de coupe avec une pluralité de lames de couteau (80) disposées ou formées sur la circonférence d'un rotor à couteaux (90) entraîné en rotation, ainsi qu'un dispositif d'évacuation (3) pour l'évacuation du bois broyé (8A), et un dispositif d'entraînement (6) pour le dispositif de broyage (9) et/ou le dispositif d'évacuation (3), les axes d'entraînement rotatif (9A, 3A) du dispositif de broyage (9) et du dispositif d'évacuation (3) étant disposés transversal l'un à l'autre, **caractérisé en ce que** le dispositif de broyage (9) est disposé ou construit de façon à être isolé électriquement du dispositif d'amenée (2) et il est prévu un

circuit de détection (110) agissant sur la commande d'entraînement du dispositif d'amenée (2) et/ou du dispositif de broyage (9), une tension électrique (U) étant appliquée entre le dispositif de broyage (9) et le dispositif d'amenée (2) et le circuit de détection (110) détectant le flux de courant électrique dû à un corps étranger (17) pénétrant entre le dispositif de broyage (9) et le dispositif d'amenée (2) et commandant la commande d'entraînement du dispositif d'amenée (2) et/ou du dispositif de broyage (9) en vue d'un arrêt, d'une immobilisation ou d'une inversion de mouvement automatique du dispositif de broyage (9).

2. Dispositif pour le broyage de billes de bois (8) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de broyage (9) est disposé ou construit de façon à être isolé électriquement du dispositif d'amenée (2) par un tapis isolant ou une feuille isolante (40) prévu entre le support (30) du dispositif de broyage (9) et un châssis (50).

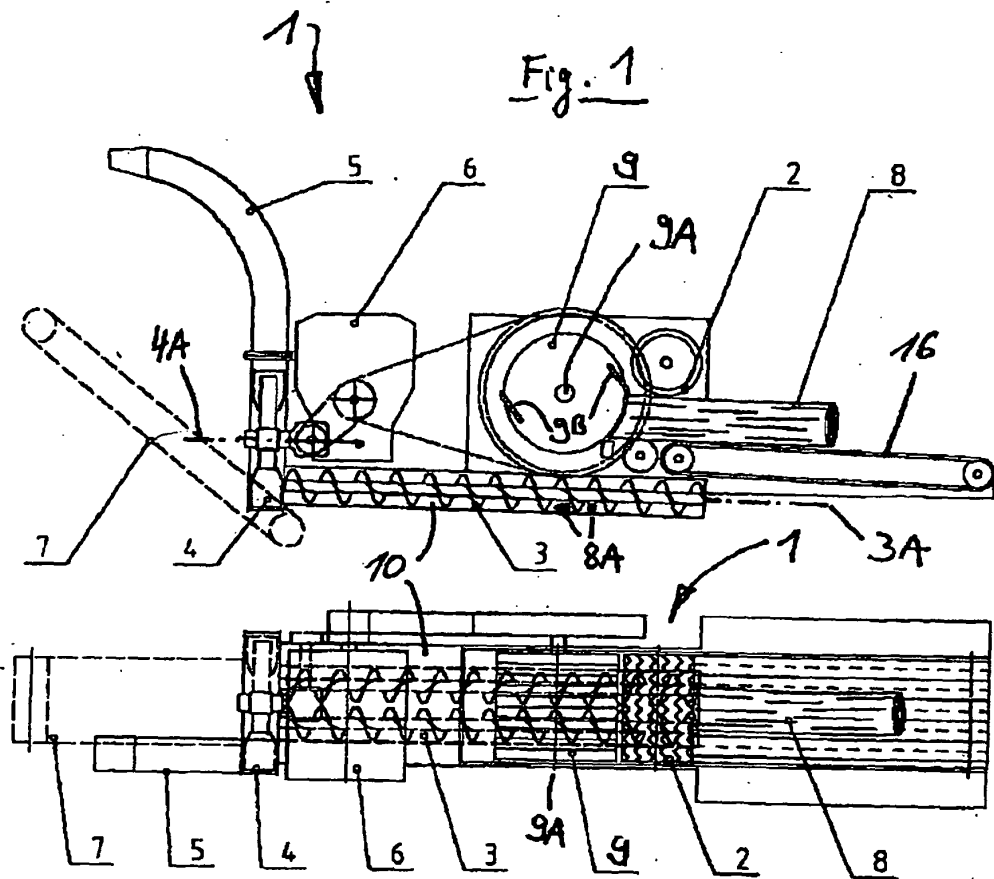
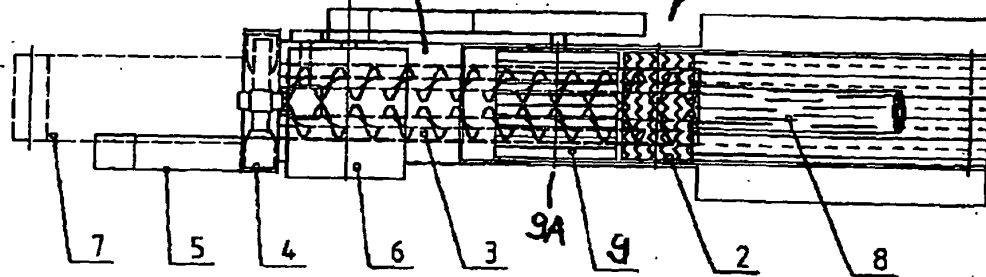
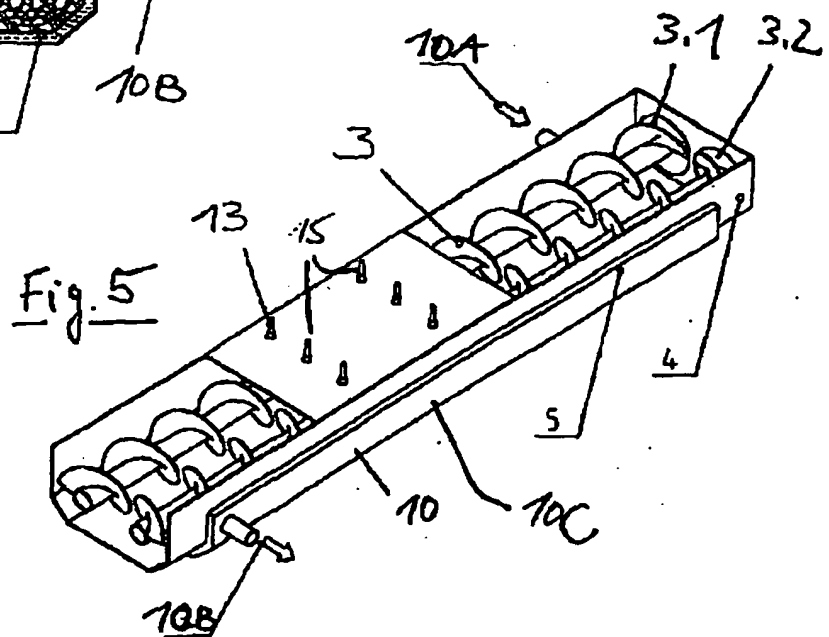
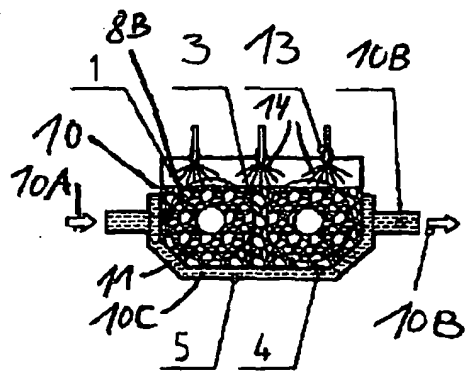
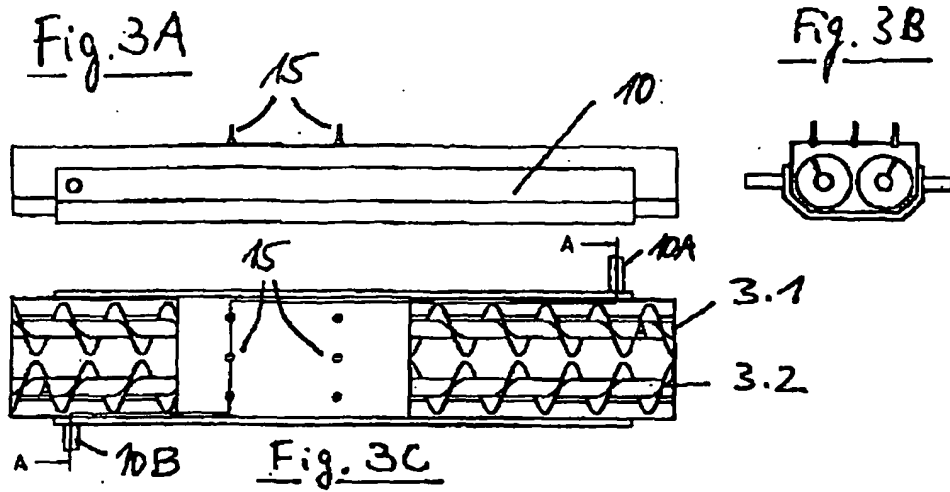
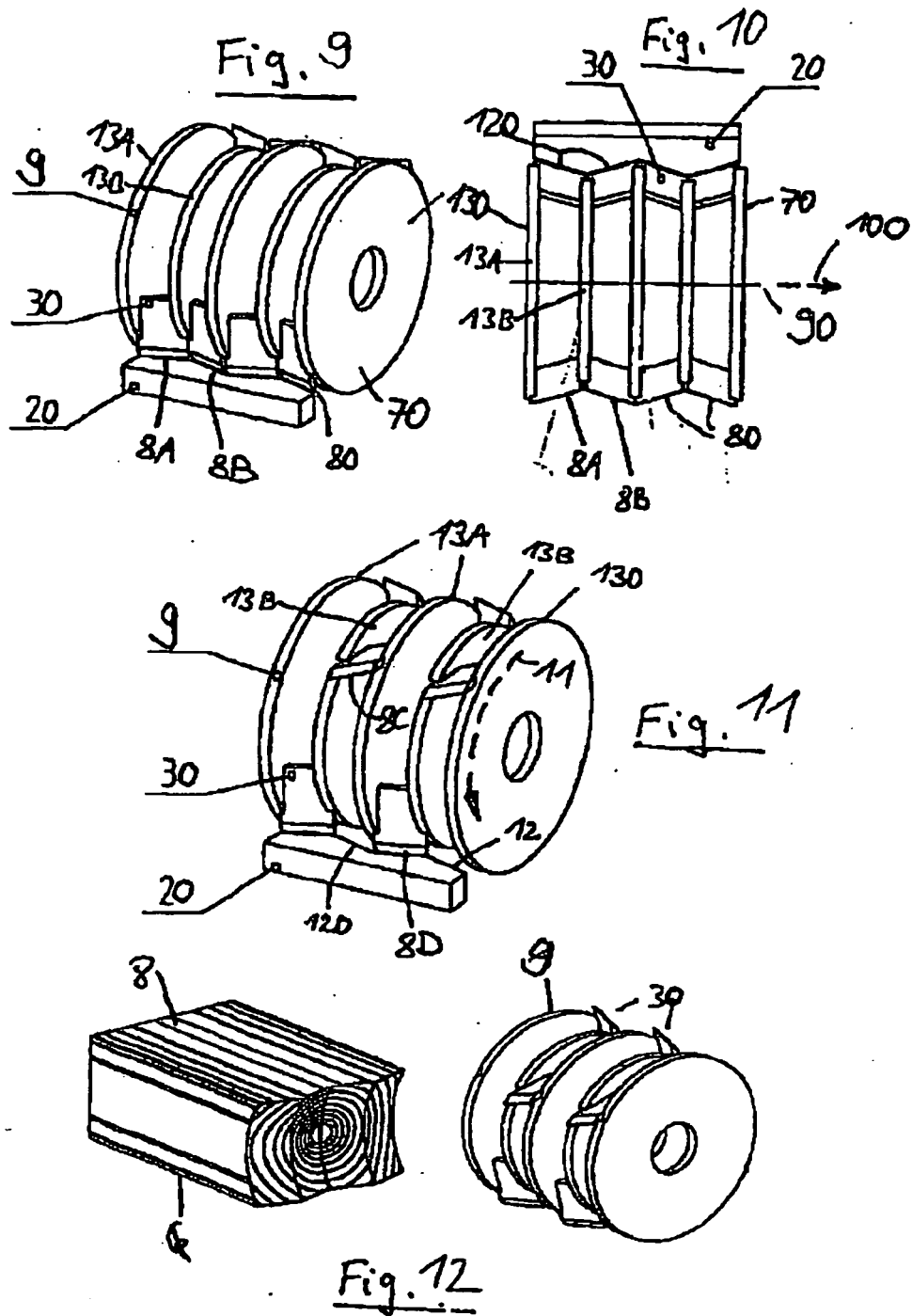


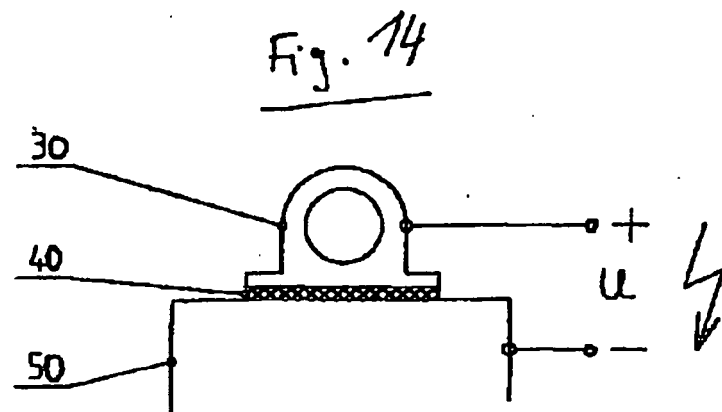
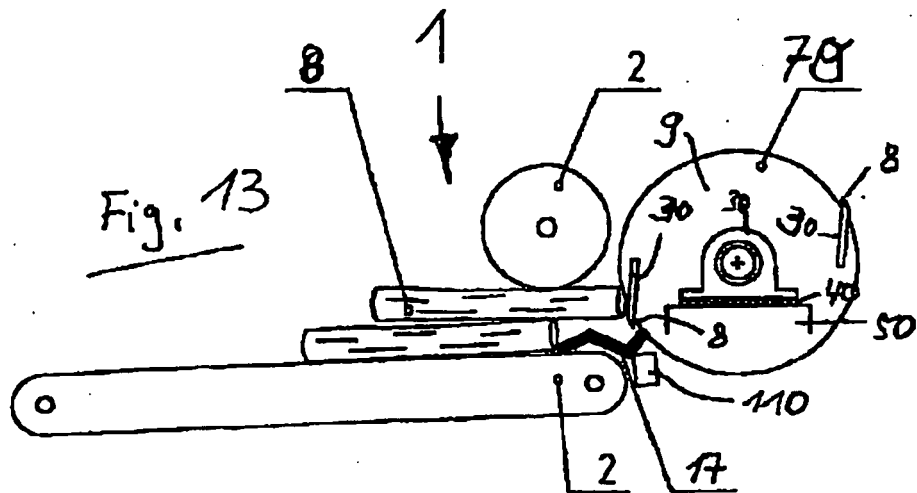
Fig. 2











**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**

- EP 1649933 A [0001]