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

(11) **EP 2 774 732 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.01.2018 Patentblatt 2018/02

(51) Int Cl.:
B27B 17/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14000737.8**

(22) Anmeldetag: **01.03.2014**

(54) **"Führungsschiene mit einer CFK-Einlage"**

Guide rail with a CFRP insert

Rail de guidage doté d'un insert composite en fibres de carbone

(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: **05.03.2013 DE 102013003643**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(73) Patentinhaber: **Andreas Stihl AG & Co. KG**
71336 Waiblingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Amend, Helmar**
  D-71642 Ludwigsburg (DE)
- **von Hiller, Christoph**
  D-70372 Stuttgart (DE)
- **Fuchs, Alexander**
  D-74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **Rominger, Christine**
  D-70193 Stuttgart (DE)
- **Schulz, Matthias**
  D-71691 Freiberg am Neckar (DE)
- **Lank, Jonas**
  D-71364 Winnenden (DE)
- **Uhl, Klaus-Martin**
  D-73207 Plochingen (DE)

(74) Vertreter: **Wasmuth, Rolf et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 485 276
US-A- 4 393 590
US-A- 4 903 410
US-A- 4 961 263
US-A- 5 249 363
US-A- 5 842 279
US-A1- 2004 111 897
US-A1- 2012 176 806
US-B1- 6 427 342

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 2 774 732 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Führungsschiene für eine Motorkettensäge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Führungsschiene für eine Motorkettensäge ist aus der US 4,903,410 A bekannt. Die Führungsschiene besteht aus einem einteiligen, langgestreckten Grundkörper aus Stahl, auf dessen gegenüberliegenden Umfangsrändern eine Führungsnut zum Eingriff von Treibgliedern einer Sägekette ausgebildet ist. Der Grundkörper weist einen an der Motorkettensäge festzulegenden Anschlussabschnitt auf und einen Schienenkopf, der zur Umlenkung der auf der Führungsschiene umlaufenden Sägekette dient. Im Grundkörper ist eine Ausnehmung in Form eines langgestreckten Fensters vorgesehen, der sich vom Anschlussabschnitt bis zum Schienenkopf zwischen den Umfangsrändern der Führungsschiene erstreckt. Das Fenster der Führungsschiene ist mit einer Einlage aus einem Faserverbundwerkstoff ausgefüllt, welcher aus harzgetränkten Faserlagen bestehen kann.

[0003] Eine derartig aufgebaute Führungsschiene für eine Motorkettensäge hat ein geringes Gewicht und weist dennoch eine ausreichende Festigkeit gegen Biege-, Druck-, Verschleiß- und Torsionsbeanspruchungen auf. Werden derartige Führungsschienen bestimmungsgemäß eingesetzt, haben sie sich in der Praxis bewährt. Überbeanspruchungen führen jedoch zu Schäden an dem Verbund aus Schienengrundkörper und Faserverbundwerkstoff, was einen Ausfall der Führungsschiene zur Folge haben kann.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Führungsschiene der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass der Verbund aus dem Faserverbundwerkstoff und dem Schienengrundkörper aus Stahl auch hohen Belastungen widersteht, ohne dass bleibende Schäden an der Führungsschiene auftreten.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Einlage aus Faserverbundwerkstoff besteht aus einer Mittellage aus zumindest einer Faserlage, deren Fasern in einem Winkel zur Längsachse der Führungsschiene liegen. Auf beiden Seiten der Mittellage werden mindestens zwei Faserlagen mit in Längsrichtung der Führungsschiene ausgerichteten Fasern aufgelegt, wobei die Einlage aus Faserverbundwerkstoff nach außen durch ein Fasergewebe abgedeckt ist.

[0007] Dieser mehrschichtige Aufbau mit teilweise unterschiedlicher Orientierung der Fasern führt zu einem hochbelastbaren Verbund aus Grundkörper und Faserverbundwerkstoff, wobei das Gesamtgewicht der Führungsschiene gering ist. Die unidirektionale Ausrichtung der Fasern in Längsrichtung der Führungsschiene gibt der gebauten Führungsschiene eine hohe Stabilität gegen Biegebeanspruchungen. Eine hohe Stabilität bei Torsionsbeanspruchungen wird vorteilhaft durch die unter einem Winkel zur Längsachse der Führungsschiene liegenden Fasern, insbesondere den Fasern der Mittellage bewirkt.

[0008] Bevorzugt besteht die Mittellage aus mindestens zwei Faserlagen, deren Fasern in einem Winkel von etwa 90° zueinander liegen. Zweckmäßig ist dabei der Winkel zwischen der Längsachse der Führungsschiene und den Fasern der Faserlage der Mittellage derart gewählt, dass er zwischen 30° und 60° liegt, insbesondere etwa 45° beträgt.

[0009] In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist die Faserlage der Mittellage aus einem Fasergewebe gebildet, dessen Kettfäden und Schussfäden im Winkel zur Längsrichtung der Führungsschiene liegen.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist das mittige Fasergewebe und jeweils eine auf seinen beiden Seiten angeordnete Faserlage als einteilig verbundenes Mittenbauteil gestaltet.

[0011] Nach außen wird die Einlage durch das Fasergewebe abgedeckt, welches zweckmäßig in der Ebene der Schienenseite angeordnet ist. Dabei bildet das äußere Fasergewebe und mindestens eine auf seiner Innenseite angeordnete Faserlage ein einteilig verbundenes Außenbauteil. Zweckmäßig umfasst das Außenbauteil zwei miteinander fest verbundene Faserlagen.

[0012] Um eine hohe Packungsdichte der Faserlagen zu erhalten, ist vorgesehen, zwischen dem Mittenbauteil und dem Außenbauteil ein Füllbauteil aus Faserlagen anzuordnen, das vorzugsweise aus mehreren miteinander einteilig verbundenen Faserlagen besteht. Die Faserlagen sind dabei durch Harz miteinander verbunden.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist eine Faserlage in Längsrichtung der Führungsschiene verlaufende Rovings auf. Als Rovings werden Bündel, Stränge oder Multifilamentgarne aus parallel angeordneten Filamenten bezeichnet.

[0014] Das Fasergewebe, insbesondere das Fasergewebe der Mittellage ist als Gewebe mit Leinwandbindung gestaltet. Es kann auch vorteilhaft sein, das Fasergewebe, insbesondere das äußere Fasergewebe als Gewebe mit Koeperbindung auszuführen.

[0015] Grundsätzlich können Fasern, insbesondere Langfasern aus unterschiedlichen Materialien zum Einsatz kommen. Bevorzugt werden Carbonfasern verwendet, insbesondere als Carbonfasermatten und/oder Carbonfasergewebe. Dabei weisen alle Lagen Fasern aus einem gleichen Material auf; es kann zweckmäßig sein, in den verschiedenen Faserlagen Fasermatten und Fasergewebe Fasern aus unterschiedlichen Materialien zu verwenden.

[0016] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein nachfolgend im Einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Führungsschiene mit einer Einlage aus einem Verbundwerkstoff,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Grundkörpers der Führungsschiene nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine Führungsschiene mit einer Einlage aus Verbundwerkstoff längs der Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 einen Schnitt durch ein Außenbauteil der Einlage nach Fig. 1,

Fig. 5 einen Schnitt durch ein Füllbauteil der Einlage nach Fig. 1,

Fig. 6 einen Schnitt durch ein Mittenbauteil der Einlage nach Fig. 1,

Fig. 7 eine Seitenansicht der Führungsschiene nach Fig. 2 mit schematisch dargestellten Faserlagen der Einlage,

Fig. 8 eine Seitenansicht auf den Grundkörper nach Fig. 2 mit in der Einlage angedeuteten Rovings.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Führungsschiene 1, wie sie bei Motorkettensägen Verwendung findet und z. B. in der DE 37 30 171 A1 beschrieben ist. Die Führungsschiene 1 besteht aus einem Grundkörper 2, der an einem, hinteren Ende mit einem Anschlussabschnitt 3 ausgebildet ist und an seinem anderen, vorderen Ende einen Schienenkopf 4 aufweist. Der als separates Bauteil vorgesehene Schienenkopf 4 ist mit einem Fügeabschnitt 5 am Grundkörper 2 der Führungsschiene 1 festgelegt. Im Schienenkopf 4 ist ein sternförmiges Umlenkrad 6 drehbar gehalten.

[0018] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist im Grundkörper 2 der Führungsschiene 1 eine Ausnehmung in Form eines Fensters 7 vorgesehen, das sich im gezeigten Ausführungsbeispiel in Richtung der Längsachse 8 der Führungsschiene 1 zwischen dem Anschlussabschnitt 3 und dem Schienenkopf 4 erstreckt. Das Fenster 7 erstreckt sich ferner quer zur Längsachse 8 über einen Großteil der Höhe H der Führungsschiene 1. Es kann vorteilhaft sein, das Fenster 7 mehrteilig auszubilden, z. B. durch sich quer zur Längsachse 8 erstreckende Stege 9 des Grundkörpers 2 aufzuteilen, die in Fig. 2 strichliert angedeutet sind.

[0019] Der - vorzugsweise aus einer Stahlplatte bestehende - flache Grundkörper 2 der Führungsschiene 1 weist eine erste äußere Schienenseite 11 und eine zweite äußere Schienenseite 12 (Fig. 3) auf. An seinen äußeren Umfangsrändern 13 und 14 ist eine Führungsnut 15 eingearbeitet, die zur Führung von in Fig. 2 schematisch angedeuteten Treibgliedern 16 einer Sägekette 17 am Grundkörper 2 der Schiene ausgebildet ist.

[0020] Das - im Ausführungsbeispiel einteilig ausgeführte - Fenster 7 ist mit einer Einlage 10 aus einem Faserverbundwerkstoff 20 (Fig. 1) gefüllt. Fig. 3 gibt in schematischer Darstellung einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 1 wieder.

[0021] Die Einlage 10 aus dem Faserverbundwerkstoff 20 weist mehrere mit Harz verbundene Faserlagen 21 auf, wobei eine Mittellage 23 aus zumindest einer Faserlage 22 gebildet ist, deren Fasern in einem Winkel 24 (Fig. 7) zur Längsachse 8 des Grundkörpers 2 der Führungsschiene 1 liegen. In der Ausgestaltung der Erfindung liegt der Winkel 24 zwischen der Längsachse 8 der Führungsschiene 1 und den Fasern der Faserlage 22 bei etwa 30° bis 60°, insbesondere bei etwa 45°, wie in Fig. 7 in der Mitte dargestellt ist. Es kann zweckmäßig sein, in einzelnen Carbonfaserlagen 21, 22 und/oder im Carbonfasergewebe 25 Carbonfasern bzw. -fäden vorzusehen, die in einem Winkel 34 von etwa 90° zur Längsachse 8 des Grundkörpers 2 liegen (Fig. 7).

[0022] Auf beiden Seiten der Mittellage 23 sind mindestens zwei Faserlagen 21 angeordnet, die in Richtung der Längsachse 8 der Führungsschiene 1 ausgerichtete Fasern aufweisen. In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist die Mittellage 23 aus mindestens zwei Faserlagen 22 zusammengesetzt, wobei die Fasern der einen Faserlage 22 zu den Fasern der anderen Faserlage in einem Winkel 26 zueinander liegen. Der Winkel 26 beträgt etwa 60° bis 120°, insbesondere 90°.

[0023] In Weiterbildung der Erfindung können die Faserlagen 22 der Mittellage 23 aus einem Fasergewebe 27 bestehen, wie es schematisch in Fig. 7 wiedergegeben ist. Die Kettfäden und die Schussfäden des Fasergewebes 27 liegen in einem Winkel 26 zueinander, der zweckmäßig 90° beträgt.

[0024] Die Faserlagen 21, die beidseitig der Mittellage 23 innerhalb des Fensters 7 angeordnet sind, sind nach außen durch ein Fasergewebe 25 abgedeckt. Das die inneren Faserlagen 21 nach außen abdeckende Fasergewebe 25 liegt vorzugsweise etwa in der Ebene 19 der Schienenseite 11 bzw. 12.

[0025] Wie Fig. 3 zeigt, ist die Einlage 10 aus Baugruppen zusammengesetzt, die nach dem Einlegen in das Fenster 7 des Grundkörpers 2 unter Druck und Temperatur von etwa 95° ausgehärtet werden, wobei zusätzlich Harz eingebracht werden kann. Während dieses Backens des Verbundwerkstoffs wird - sofern Prepreg Material verwendet ist - das mit den Faserlagen verbundene Harz verflüssigt, so dass die Baugruppen zu einer einteiligen Einlage 10 innerhalb des Fensters 7 verschmelzen.

[0026] Es kann auch vorteilhaft sein, die einzelnen harzlosen Faserlagen und das Fasergewebe zunächst in den Grundkörper einzulegen und in ihrer Einbaulage im Grundkörper mit einem vorgemischten flüssigen Harz und Binder zu durchtränken. Vorteilhaft erfolgt dies bereits im Werkzeug. Dem temperierten Werkzeug wird abschließend Harz und Härter unter Druck zugeführt und der Verbundwerkstoff ausgehärtet.

[0027] Im Ausführungsbeispiel ist die Mittellage 23 Teil eines Mittelbauteils M, das insgesamt aus vier Faserlagen 21, 22 besteht (Fig. 6). Zwei mittlere Faserlagen 22, deren Fasern in einem Winkel von etwa 90° zueinander

liegen und mit der Längsachse 8 einen Winkel 24 von 45° bilden, werden auf ihren äußeren Seiten von je einer Faserlage 21 mit unidirektional in Richtung der Längsachse 8 der Führungsschiene 1 ausgerichteten Fasern abgedeckt. Die mittleren Faserlagen 22 bestehen dabei zweckmäßig aus einem Fasergewebe 27, insbesondere aus einem Fasergewebe mit Leinwandbindung. Dieses hat sich als vorteilhaft erwiesen, da es vom Harz einfach durchdrungen werden kann.

[0028] Beidseitig des Mittenbauteils M sind im Fenster 7 Füllbauteile F angeordnet, die im gezeigten Ausführungsbeispiel aus drei miteinander verbundenen Faserlagen 21 gebildet sind (Fig. 5). Die Fasern der Faserlagen 21 im Füllbauteil F sind in Richtung der Längsachse 8 des Grundkörpers 2 ausgerichtet (Fig. 7). Die Fasern der Faserlagen 21 liegen unidirektional in Richtung der Längsachse 8 des Grundkörpers 2 ausgerichtet.

[0029] Wie Fig. 3 zeigt, werden die Füllbauteile F von Außenbauteilen A abgedeckt, die - im gezeigten Ausführungsbeispiel - aus drei Faserlagen zusammengesetzt sind. Eine äußere Faserlage ist von einem Fasergewebe 25 gebildet, welches zweckmäßig ein Gewebe in Koeperbindung ist. Zwischen dem Fasergewebe 25 und dem Füllbauteil F ist mindestens eine weitere Faserlage 21 vorgesehen; im Ausführungsbeispiel weist das Außenbauteil A zwei Faserlagen 21 auf, die zusammen mit dem Fasergewebe 25 das einteilige Außenbauteil A bilden (Fig. 4).

[0030] In einfacher Ausgestaltung der Einlage 10 ist die Festlegung der Einlage 10 im Fenster 7 durch einen Klebeverbund erzielt, der zwischen dem Innenrand 28 und dem Rand 29 der Einlage 10 vorgesehen ist. Der Klebeverbund stellt eine innige, widerstandsfähige Verbindung der Einlage 10 mit dem Grundkörper 2 sicher.

[0031] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, am Innenrand 28 des Fensters 7 Fortsätze 30 auszubilden, die zweckmäßig einteilig mit dem Grundkörper 2 ausgebildet sind und quer zur Längsachse 8 in das Fenster 7 einragen. Die Fortsätze 30 weisen Hinterschnitte 31 auf und haben in Seitenansicht gemäß den Figuren 7 und 8 etwa pilzförmige Gestalt. Die Carbonfasermatten und Carbonfasergewebe haben den Fortsätzen 30 entsprechende Aussparungen, so dass die Baugruppen aus Außenbauteil A, Füllbauteil F und Mittenbauteil M entsprechende Ausnehmungen zeigen. Dadurch ist der Innenrand 28 der Führungsschiene 1 mit der Einlage 10 innig verzahnt. Quer zur Längsachse 8 ist dadurch ein formschlüssiger Verbund zwischen der Einlage 10 und dem Grundkörper 2 der Führungsschiene 1 hergestellt. Die Aussparungen bzw. Ausnehmungen werden aus dem flächigen Material ausgestanzt, was kostengünstig und einfach ist.

[0032] Zweckmäßig sind in den Faserlagen 21, 22 Rovings verarbeitet, die aus einem Bündel, einem Strang oder aus Multifilamentgarn aus Carbon bestehen. Wie in Fig. 8 am Beispiel einer Faserlage 21 dargestellt, verlaufen die Rovings 40 vom Anschlussabschnitt 3 des Grundkörpers 2 durchgehend bis zum Schienenkopf 4. Sind Fortsätze 30 vorgesehen, werden die nahe dem Innenrand 28 verlaufenden Rovings 40.1, 40.2 um die Fortsätze 30 herumgeführt, so dass ein Roving 40 vom Anschlussabschnitt 3 bis zum Schienenkopf 4 nicht unterbrochen ist. Damit kann ein Ausfransen der Fasermatten im Bereich der Fortsätze vermieden werden. Die durchgehenden Rovings führen ferner zu einer sehr guten Stabilität der Einlage 10 aus Faserverbundwerkstoff.

[0033] Die Faserlagen 21, 22 können vorzugsweise aus Carbonfasern gebildet sein, und insbesondere als Carbonfasermatten oder Carbonfasergewebe ausgebildet sein. Dabei liegen die Fasern in einer Matte oder Schicht vorzugsweise unidirektional ausgerichtet. Vorteilhaft sind die Carbonfaserlagen bzw. die Fasern der Carbonfaserlagen mit Harz vorfixiert, also mit Harz vorimprägniert oder bilden ein auch als "Prepreg" bezeichnetes Halbzeug. Nach dem Einlegen der Prepreg Baugruppen wird die Anordnung unter Zugabe von Harz und Härter bei einer geeigneten Temperatur über eine vorgegebene Zeit ausgehärtet. Es kann auch zweckmäßig sein, die Fasern der Carbonfaserlagen in eine ungehärtete duroplastische Kunststoffmatrix einzubetten.

[0034] Es kann vorteilhaft sein, die Carboneinlage aus einem endlosen Filament herzustellen, indem das Filament auf einem Träger aufgelegt und festgestickt wird. Die Dicke der in den Grundkörper einzulegenden Einlage wird durch Übereinanderlegen und wiederholtes Feststicken des eingelegten Endlosfadens erzielt. Das Einlegen kann auch unmittelbar in das Fenster des Grundkörpers erfolgen.

Patentansprüche

1. 1.1 Führungsschiene für eine Motorkettensäge mit einem langgestreckten Grundkörper (2) aus Stahl,
1.2 wobei der Grundkörper (2) flache Schienenseiten (11, 12) und an seinen gegenüberliegenden Umfangsrändern (13, 14) eine Führungsnut (15) zum Eingriff von Treibgliedern (16) einer Sägekette (17) aufweist,
1.3 und mit einem zwischen den Umfangsrändern (13, 14) im Grundkörper (2) ausgebildeten, langgestreckten Fenster (7),
1.4 das mit einer Einlage (10) aus einem Faserverbundwerkstoff (20) aus Harz und Fasern gefüllt ist,
1.5 wobei Fasern in Richtung der Längsachse (8) des Grundkörpers (2) ausgerichtet liegen,
1.6 und die Einlage (10) aus mehreren mit Harz verbundenen Faserlagen (21, 22) zusammengesetzt ist,
dadurch gekennzeichnet,
1.7 dass eine Mittellage (23) aus zumindest einer Faserlage (22) gebildet ist, deren Fasern in einem Winkel (24) von etwa 30° bis 60° zur Längsachse (8) des Grundkörpers (2) liegen,

1.8 und dass auf beiden Seiten der Mittellage (23) mindestens zwei Faserlagen (21) mit in Richtung der Längsachse (8) des Grundkörpers (2) ausgerichteten Fasern aufgelegt sind,
1.9 und dass die Faserlagen (21) mit in Richtung der Längsachse (8) des Grundkörpers (2) ausgerichteten Fasern nach außen durch ein Fasergewebe (25) abgedeckt sind.

2. Führungsschiene nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mittellage (23) aus mindestens zwei Faserlagen (22) besteht, deren Fasern in einem Winkel von etwa 90° zueinander liegen.

3. Führungsschiene nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen der Längsachse (8) des Grundkörpers (2) und den Fasern der Faserlage (22) der Mittellage (23) etwa 45° beträgt.

4. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Faserlage (22) der Mittellage (23) aus einem Fasergewebe (27) gebildet ist, dessen Kettfäden und Schussfäden im Winkel (24) zur Längsachse (8) des Grundkörpers (2) liegen.

5. Führungsschiene nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das mittige Fasergewebe (27) und jeweils eine auf seinen beiden Seiten angeordnete Faserlage (21) ein einteilig verbundenes Mittenbauteil (M) bilden.

6. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das äußere Fasergewebe (25) etwa in der Ebene (19) der Schienenseite (11, 12) liegt.

7. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das äußere Fasergewebe (25) und eine auf seiner inneren Seite angeordnete Faserlage (21) ein einteilig verbundenes Außenbauteil (A) bilden.

8. Führungsschiene nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Außenbauteil (A) zwei miteinander fest verbundene Faserlagen (21) umfasst.

9. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Mittenbauteil (M) und dem Außenbauteil (A) ein Füllbauteil (F) aus Faserlagen (21) angeordnet ist, wobei das Füllbauteil (F) aus vorzugsweise mehreren miteinander einteilig verbundenen Faserlagen (21) besteht.

10. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Faserlage in Richtung der Längsachse (8) des Grundkörpers (2) verlaufende Rovings (40, 40.1, 40.2) aufweist.

11. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fasergewebe (27) ein Gewebe mit Leinwandbindung ist.

12. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fasergewebe (25) ein Gewebe mit Koeperbindung ist.

13. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern Carbonfasern sind.

Claims

1. 1.1 Guide rail for a motorised chain saw, having an elongated base body (2) made of steel,
1.2 the base body (2) comprising flat rail sides (11, 12) and at its opposite circumferential edges (13, 14) a guide groove (15) for the engagement of driving members (16) of a saw chain (17),
1.3 and further having an elongated window (7) formed between the circumferential edges (13, 14) in the base body (2),
1.4 which window (7) is filled with an insert (10) of a fibrous composite material made of resin and fibres,
1.5 the fibres being oriented in the direction of the longitudinal axis (8) of the base body (2),
1.6 and the insert (10) being composed of a plurality of resin-bonded fibre layers,
characterised in that
1.7 a middle layer (23) is formed from at least one fibre layer (22), the fibres of which lie at an angle (24) of approximately 30° to 60° to the longitudinal axis (8) of the base body (2),
1.8 and **in that** at least two fibre layers (21) with fibres oriented in the direction of the longitudinal axis (8) of the base body (2) are placed on both sides of the middle layer (23),
1.9 and **in that** the fibre layers (21) with fibres oriented in the direction of the longitudinal axis (8) of the base body (2) are covered by a fibrous fabric (25) towards the outside.

2. Guide rail according to claim 1,
characterised in that the middle layer (23) consists of at least two fibre layers (22), the fibres of which lie at an angle of approximately 90° to one another.

3. Guide rail according to claim 1 or 2, **characterised in that** the angle between the longitudinal axis (8) of the base body (2) and the fibres of the fibre layer (22) of the middle layer (23) is approximately 45°.

4. Guide rail according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the fibre layer (22) of the middle layer (23) is formed from a fibrous fabric (27), the warp and weft of which lie at the angle (24) to the longitudinal axis (8) of the base body (2).

5. Guide rail according to claim 4, **characterised in that** the middle fibrous fabric (27) and each of the fibre layers placed on its two sides form a single-part composite middle component (M).

6. Guide rail according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the outer fibrous fabric (25) lies approximately in the plane of the rail side (11, 12).

7. Guide rail according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the outer fibrous fabric (25) and a fibre layer (21) located on its inside form a single-part composite outer component (A).

8. Guide rail according to claim 7, **characterised in that** the outer component (A) comprises two permanently joined fibre layers (21).

9. Guide rail according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** a filler component (F) is located between the middle component (M) and the outer component (A), the filler component (F) preferably consisting of several fibre layers (21) integrally joined to one another.

10. Guide rail according to any of claims 1 to 9, **characterised in that** a fibre layer has rovings (40, 40.1, 40.2) extending in the direction of the longitudinal axis (8) of the base body (2).

11. Guide rail according to any of claims 1 to 10, **characterised in that** the fibrous fabric (27) is a fabric with a linen weave.

12. Guide rail according to any of claims 1 to 10, **characterised in that** the fibrous fabric (27) is a fabric with twill weave.

13. Guide rail according to any of claims 1 to 12, **characterised in that** the fibres are carbon fibres.

Revendications

1. 1.1 Rail de guidage pour une tronçonneuse avec un corps de base allongé (2) en acier,
1.2 le corps de base (2) présentant des côtés de rail plats (11, 12) et, sur ses bords périphériques opposés (13, 14), une rainure de guidage (15) pour l'accouplement d'organes d'entraînement (16) d'une scie à chaîne (17),
1.3 et avec une fenêtre allongée (7) qui est formée entre les bords périphériques (13, 14) dans le corps de base (2) et
1.4 qui est remplie avec un insert (10) en matériau composite à fibres (20) composé de résine et de fibres,
1.5 les fibres étant orientées dans le sens de l'axe longitudinal (8) du corps de base (2),
1.6 et l'insert (10) étant composé de plusieurs couches de fibres (21, 22) reliées à la résine,
caractérisé
1.7 en ce qu'une couche centrale (23) est formée à partir d'au moins une couche de fibres (22) dont les fibres sont disposées suivant un angle (24) d'environ 30° à 60° par rapport à l'axe longitudinal (8) du corps de base (2),
1.8 et en ce que sur les deux côtés de la couche centrale (23) sont posées au moins deux couches de fibres (21) avec des fibres orientées dans le sens de l'axe longitudinal (8) du corps de base (2),
1.9 et en ce que les couches de fibres (21) avec des fibres orientées dans le sens de l'axe longitudinal (8) du corps de base (2) sont couvertes vers l'extérieur par un tissu de fibres (25).

2. Rail de guidage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche centrale (23) se compose d'au moins deux couches de fibres (22) dont les fibres sont disposées suivant un angle d'environ 90°.

3. Rail de guidage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'angle entre l'axe longitudinal (8) du corps de base (2) et les fibres de la couche de fibres (22) de la couche centrale (23) est d'environ 45°.

4. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la couche de fibres (22) de la couche centrale (23) est formée à partir d'un tissu de fibres (27) dont les fils de chaîne et les fils de trame sont disposés suivant l'angle (24) par rapport à l'axe longitudinal (8) du corps de base (2).

5. Rail de guidage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le tissu de fibres central (27) et une couche de fibres (21) disposée de chaque côté de celui-ci forment un composant central (M) relié d'une seule pièce.

6. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que le tissu de fibres extérieur (25) est disposé à peu près dans le plan (19) du côté de rail (11, 12).

7. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le tissu de fibres extérieur (25) et une couche de fibres (21) disposée sur son côté intérieur forment un composant extérieur (A) relié d'une seule pièce.

8. Rail de guidage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le composant extérieur (A) comprend deux couches de fibres (21) reliées solidement l'une à l'autre.

9. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**entre le composant central (M) et le composant extérieur (A) est disposé un composant de remplissage (F) formé de couches de fibres (21), le composant de remplissage (F) se composant de préférence de plusieurs couches de fibres reliées d'une seule pièce.

10. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**une couche de fibres comporte des rovings (40, 40.1, 40.2) qui s'étendent dans le sens de l'axe longitudinal (8) du corps de base (2).

11. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le tissu de fibres (27) est un tissu à armure toile.

12. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le tissu de fibres (27) est un tissu à armure croisée.

13. Rail de guidage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les fibres sont des fibres de carbone.

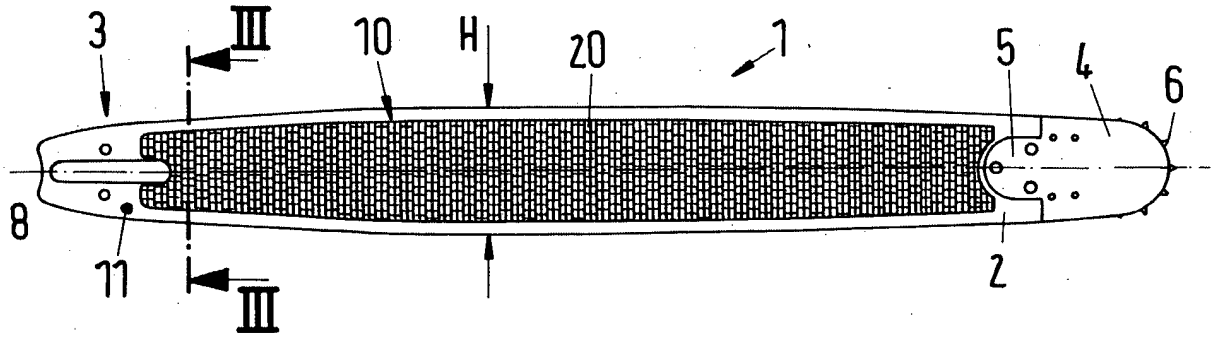


Fig.1

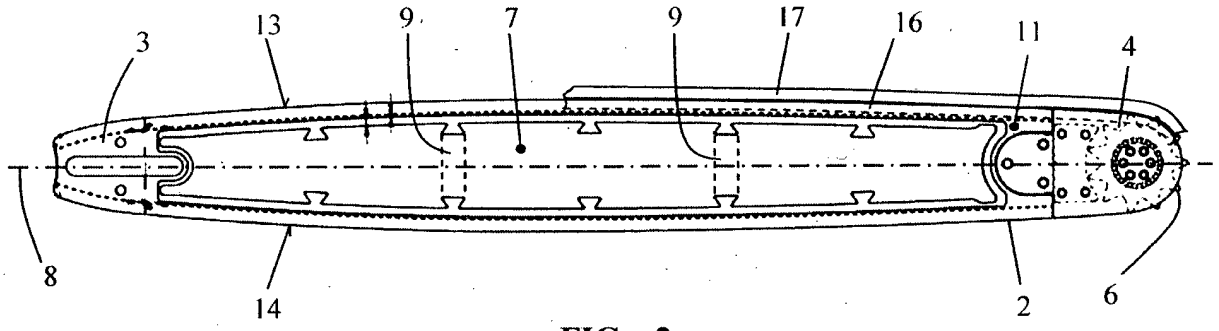


FIG. 2

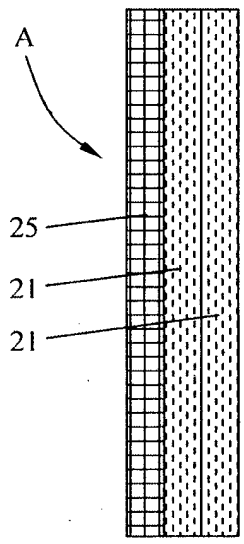


FIG. 4

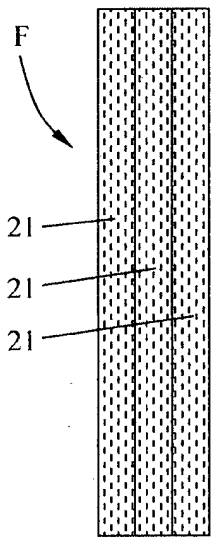


FIG. 5

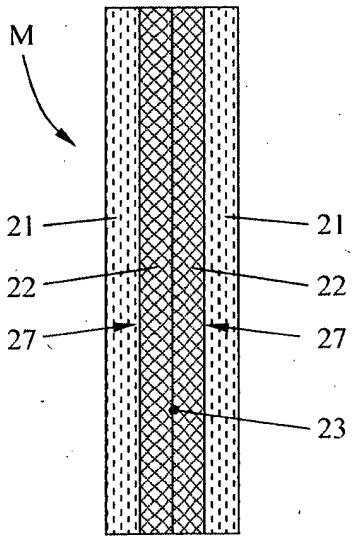


FIG. 6

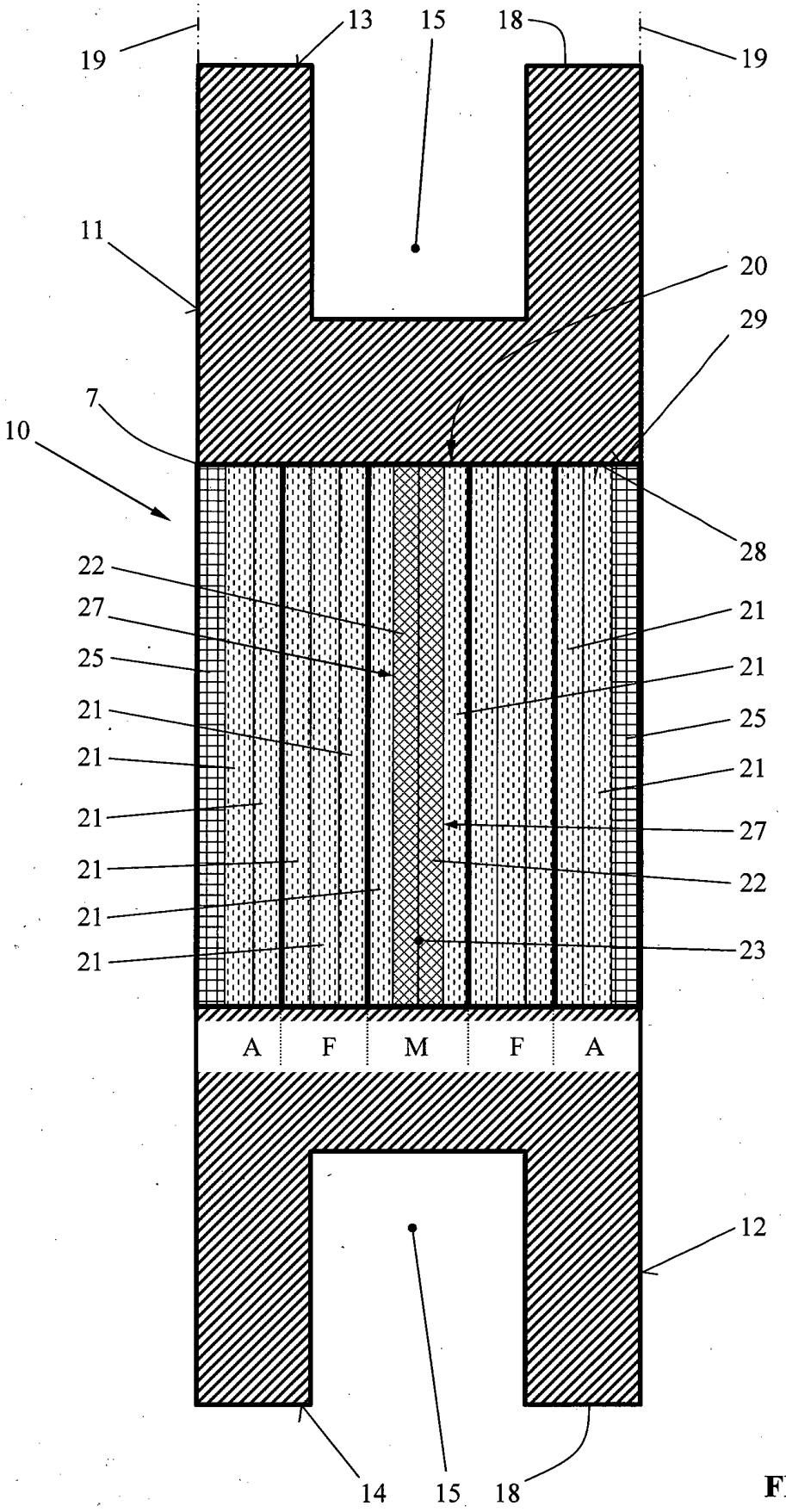

19
13
15
18
19
11
20
29
7
10
28
22
27
25
21
21
21
21
21
21
21
21
21
25
21
27
22
23
A
F
M
F
A
12
14
15
18

FIG. 3

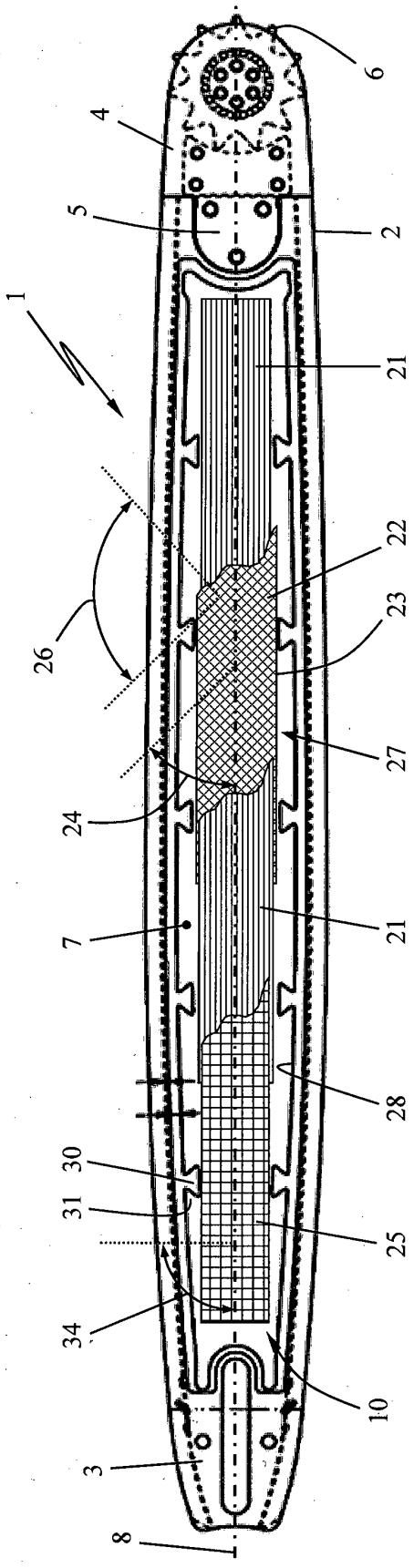

1
2
3
4
5
6
7
8
10
21
22
23
24
25
26
27
28
30
31
34

FIG. 7

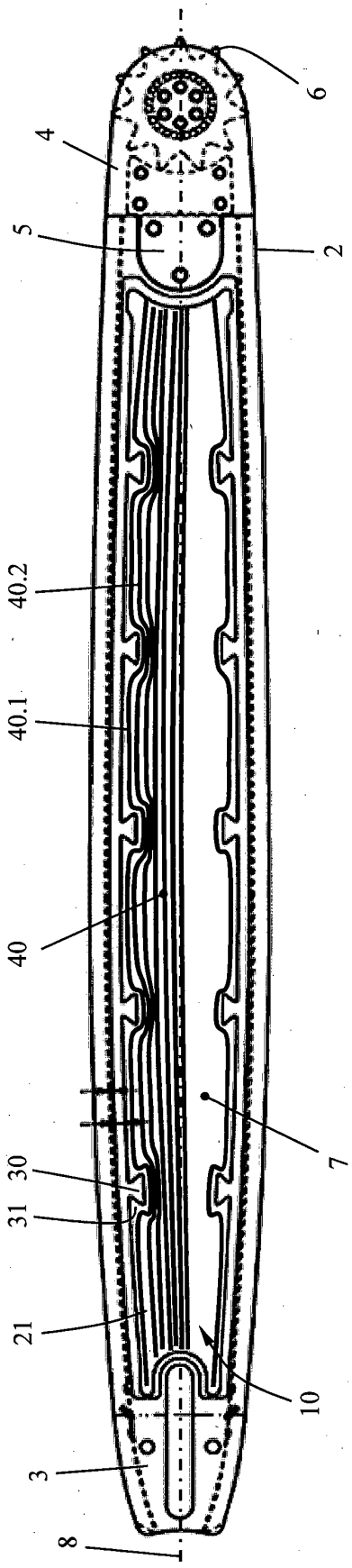

2
3
4
5
6
7
8
10
21
30
31
40
40.1
40.2

FIG. 8

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 4903410 A **[0002]**
- DE 3730171 A1 **[0017]**