



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2016 Patentblatt 2016/23

(51) Int Cl.:
E01C 23/088 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15197375.7**

(22) Anmeldetag: **01.12.2015**

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

- **Held, Hanjo**
53578 Windhagen (DE)
- **Berning, Christian**
53909 Zülpich (DE)
- **Barimani, Cyrus**
53639 Königswinter (DE)
- **Hähn, Günter**
53639 Königswinter (DE)

(30) Priorität: **04.12.2014 DE 102014017892**

(71) Anmelder: **Wirtgen GmbH**
53578 Windhagen (DE)

(74) Vertreter: **Oppermann, Frank**
OANDO Oppermann & Oppermann LLP
Washingtonstrasse 75
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Vogt, Andreas**
53567 Asbach (DE)

(54) **SELBSTFAHRENDE BAUMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SELBSTFAHRENDEN BAUMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Straßenfräse, Stabilisierer, Recycler oder Surface-Miner, mit einem Maschinenrahmen 1 und einer Arbeitswalze, wobei die Arbeitswalze in einem nach unten offenen Walzengehäuse 4 angeordnet ist, das an beiden Seiten von einem in der Höhe verstellbaren Kantenschutz 5 verschlossen ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Baumaschine. Die erfindungsgemäße Baumaschine zeichnet sich durch eine Einheit 17 zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe Oberfläche 11 des Bodens 12 gegenüber dem Maschinenrahmen 1 aus, auf dem der Kantenschutz 5 in einer schwimmenden Stellung aufliegt. Diese Einheit 17 verfügt über eine Einrichtung 17A zur Ermittlung der Höhe des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen und der Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes. Darüber hinaus weist die Baumaschine eine Auswertereinheit 17B auf, die derart konfiguriert ist, dass die Höhe des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen zu dem Zeitpunkt ermittelt wird, zu dem die Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes kleiner als ein vorgegebener Grenzwert ist. Eine bevorzugte Ausführungsform der Baumaschine sieht weiterhin eine Einheit 18 zur Erkennung des Einsinkens des Kantenschutzes in den Boden vor. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht eine Steuer-

einheit 15 vor, die verhindert dass der Kantenschutz sich in den Boden eingräbt.

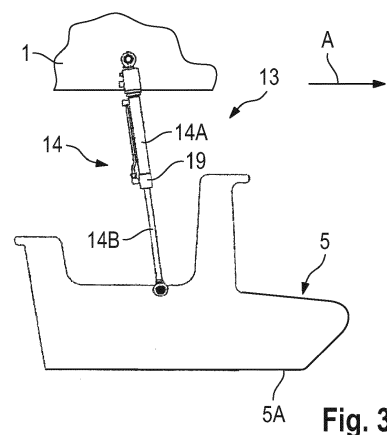


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Straßenfräse, Stabilisierer, Recycler oder Surface-Miner, mit einem Maschinenrahmen und einer Arbeitswalze, wobei die Arbeitswalze in einem nach unten offenen Walzengehäuse angeordnet ist, das an beiden Seiten von einem in der Höhe verstellbaren Kantenschutz verschlossen ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Baumaschine.

[0002] Die oben genannten Baumaschinen verfügen über eine rotierende Arbeitswalze zur Bearbeitung von Bodenmaterial, bei der es sich um eine Fräs- oder Schneidwalze handeln kann. Mit der Arbeitswalze können z. B. schadhafte Straßenschichten abgetragen, bestehende Straßenbeläge wiederaufbereitet, das Gelände für den Straßenbau vorbereitet oder Bodenschätze abgebaut werden.

[0003] Die Arbeitswalze der bekannten selbstfahrenden Baumaschinen ist in einem nach unten offenen Walzengehäuse angeordnet, das von einem in Arbeitsrichtung vor der Arbeitswalze angeordneten Niederhalter und einem in Arbeitsrichtung hinter der Walze angeordneten Abstreifer verschlossen wird. An den Seiten wird das Walzengehäuse von sich in Arbeitsrichtung erstreckenden Schildern verschlossen, die als Kantenschutz bezeichnet werden.

[0004] Der Kantenschutz der bekannten selbstfahrenden Baumaschinen ist relativ zum Maschinenrahmen in der Höhe verstellbar. Hierzu ist eine Hubeinrichtung zum Anheben und/oder Absenken des Kantenschutzes vorgesehen, die für den Kantenschutz eine Schwimmstellung vorsieht, in der der Kantenschutz Höhenänderungen des Maschinenrahmens gegenüber dem Boden, beispielsweise beim Verändern der Frästiefe einer Straßenfräsmaschine, oder Geländeunebenheiten folgen kann. In der Schwimmstellung ist der Kantenschutz von der Hubeinrichtung derart in der Höhe verstellbar, dass sich der Kantenschutz aufgrund seines Eigengewichts aus einer angehobenen Stellung auf die Oberfläche des Bodens selbsttätig absenkt und nach dem Auftreffen auf die Bodenoberfläche mit einer vorgegebenen Aufstandskraft auf der Bodenoberfläche aufliegt. Beim Vorschub der Baumaschine wird der Kantenschutz dann über den Boden gezogen. Dabei kann der Kantenschutz von der Hubeinrichtung zusätzlich mit einer vorgegebenen Kraft belastet oder entlastet werden.

[0005] Die Hubeinrichtung zum Anheben und/oder Absenken des Kantenschutzes kann von dem Maschinenführer betätigt werden, um die Arbeitswalze zugänglich machen zu können. Während des Betriebs der Baumaschine hingegen soll der Kantenschutz immer abgesenkt sein, so dass das Walzengehäuse seitlich verschlossen ist. Daher verfügen selbstfahrende Baumaschinen über eine Schaltung, die während des Betriebs der Maschine ein Feststellen des Kantenschutzes in der angehobenen Position nicht erlaubt.

[0006] In der Praxis stellt sich insbesondere beim Befahren eines losen Untergrundes das Problem, dass sich der auf dem Boden mit der vorgegebenen Aufstandskraft aufliegende Kantenschutz beim Vorschub der Baumaschine in den Boden eingräbt. Dies kann nicht nur zu einem erhöhten Fahrwiderstand und dadurch erhöhten Kraftstoffverbrauch, sondern auch zu einem erhöhten Verschleiß oder einer Deformation des Kantenschutzes führen. Wenn sich der Kantenschutz tief in den Boden eingräbt, kann dies sogar zum völligen Stillstand der Baumaschine führen.

[0007] Eine selbstfahrende Baumaschine, die über eine Hubeinrichtung zum Anheben und/oder Absenken des Kantenschutzes verfügt, die eine schwimmende Lagerung des Kantenschutzes vorsieht, ist aus der DE 10 2012 015 346 A1 bekannt. Die Hubeinrichtung wird von einer Steuereinheit angesteuert, die derart konfiguriert ist, dass beim Unterschreiten eines vorgegebenen Wertes für den Mindestabstand zwischen einem Referenzpunkt auf dem Kantenschutz und der Bodenoberfläche die Hubeinrichtung aus der Schwimmstellung umgeschaltet wird und der Kantenschutz angehoben wird. Dadurch wird wirkungsvoll verhindert, dass sich der Kantenschutz in einen losen Boden eingraben kann. Der Kantenschutz weist ein federndes Tastelement zum Abtasten der Bodenoberfläche auf, das derart an dem Kantenschutz befestigt ist, dass beim Unterschreiten eines vorgegebenen Wertes für den Mindestabstand zwischen Referenzpunkt und Bodenoberfläche das Tastelement ausgelenkt wird. Die bekannte Baumaschine hat sich in der Praxis bewährt, Nachteilig ist jedoch, dass am Kantenschutz ein zusätzlicher Abstandssensor erforderlich ist, dessen federndes Tastelement mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, für die Steuerung des Kantenschutzes einer selbstfahrenden Baumaschine relevante Werte ohne erhöhten konstruktiven Aufwand sicher zu erfassen. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Die Gegenstände der Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

[0009] Im Speziellen liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, den Kantenschutz einer selbstfahrenden Baumaschine ohne verschleißanfällige Komponenten so zu steuern, dass nicht die Gefahr des Eingrabens des Kantenschutzes in einen losen Untergrund besteht. Eine Aufgabe der Erfindung ist auch, einen benutzerfreundlichen und ergonomischen Betrieb der Baumaschine zu ermöglichen.

[0010] Die erfindungsgemäße selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Straßenfräsmaschine, Stabilisierer, Recycler oder Surface-Miner, weist einen Maschinenrahmen und eine mit Arbeitswerkzeugen bestückten Arbeitswalze auf, die in einem nach unten offenen Walzengehäuse angeordnet ist, das an mindestens einer Seite von einem Kantenschutz verschlossen ist, der von einer Hubeinrichtung gegenüber dem Maschinenrah-

men in der Höhe verstellbar ist. Vorzugsweise ist auf beiden Seiten des Walzengehäuses jeweils ein Kantenschutz vorgesehen. Der Kantenschutz ist in einer Schwimmstellung gegenüber dem Maschinenrahmen derart in der Höhe beweglich, dass sich dieser aus einer angehobenen Stellung auf die Oberfläche des Bodens absenkt und nach dem Auftreffen auf die Bodenoberfläche mit einer vorgegebenen Aufstandskraft auf der Bodenoberfläche aufliegt, so dass der Kantenschutz beim Vorschub der Baumaschine über den Boden gezogen wird und dabei Höhenänderungen der Bodenoberfläche gegenüber dem Maschinenrahmen folgen kann.

[0011] Die erfindungsgemäße Baumaschine zeichnet sich durch eine Einheit zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe der Oberfläche des Bodens gegenüber dem Maschinenrahmen aus, auf dem der Kantenschutz aufliegt. Für die Erfindung ist unerheblich, ob für die Höhe der Bodenoberfläche absolute oder relative Werte vorliegen. Entscheidend ist, dass die Höhe der Bodenoberfläche in Bezug auf den Maschinenrahmen, d. h. eines beliebigen Referenzpunktes bzw. einer Referenzlinie auf bzw. an dem Maschinenrahmen, ermittelt wird.

[0012] Die Einheit zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe der Bodenoberfläche verfügt über eine Einrichtung zur Ermittlung der Höhe des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen und der Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes. Für die Erfindung ist unerheblich, wie die Höhe des Kantenschutzes und dessen Absenkgeschwindigkeit bestimmt wird. Hierzu können ein oder mehrere Sensoren vorgesehen sein. Beispielsweise kann aus der zeitlichen Veränderung der Höhe des Kantenschutzes beim Absenken auf die Bodenoberfläche die Absenkgeschwindigkeit berechnet werden.

[0013] Darüber hinaus weist die Baumaschine eine Auswertereinheit auf, die derart konfiguriert ist, dass die Höhe des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen zu dem Zeitpunkt ermittelt wird, zu dem die Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes kleiner als ein vorgegebener Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit ist. Wenn die Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes kleiner als der vorgegebene Grenzwert ist, wird darauf geschlossen, dass der Kantenschutz mit seiner Unterkante auf den Boden aufgetroffen ist. Der Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit sollte so festgelegt werden, dass ein Auftreffen des Kantenschutzes auch dann sicher erfasst werden kann, wenn der Kantenschutz in einen losen Untergrund einsinken sollte. Auch in diesem Fall wird die Absenkgeschwindigkeit beim Auftreffen auf die Bodenoberfläche deutlich geringer sein als während des Absenkens auf den Boden. Die Höhe der Bodenoberfläche gegenüber dem Maschinenrahmen ergibt sich dann aus der Höhe des Kantenschutzes, der auf der Bodenoberfläche aufliegt. Wenn die Höhe der Bodenoberfläche gegenüber dem Maschinenrahmen bekannt ist, kann das Einsinken des Kantenschutzes in den Boden erkannt werden. Hierzu wird die tatsächliche Höhe des

Kantenschutzes ermittelt und mit der Höhe der Bodenoberfläche verglichen.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform der Baumaschine sieht eine Einheit zur Erkennung des Einsinkens des Kantenschutzes in den Boden vor, die derart konfiguriert ist, dass ein das Einsinken des Kantenschutzes indizierendes Steuersignal erzeugt wird, wenn die Differenz zwischen dem ermittelten Referenzwert für die Höhe der Bodenoberfläche und der tatsächlichen Höhe des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen größer als ein vorgegebener Grenzwert für die Einsinktiefte des Kantenschutzes ist. Diese bevorzugte Ausführungsform erlaubt also mit der Vorgabe eines geeigneten Grenzwertes die Feststellung des Einsinkens des Kantenschutzes.

[0015] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht eine das Steuersignal der Einheit zur Erkennung des Einsinkens des Kantenschutzes empfangende Steuereinheit für die Hubeinrichtung vor, wobei die Steuereinheit derart konfiguriert ist, dass der Kantenschutz angehoben wird, wenn die Steuereinheit das Steuersignal empfängt. Wenn die Steuereinheit für die Hubeinrichtung das Steuersignal empfängt, schaltet die Steuereinheit den Betrieb des Kantenschutzes von der Schwimmstellung in einen Betriebszustand um, in dem der Kantenschutz angehoben wird. Dadurch wird sichergestellt, dass der Kantenschutz nicht weiter in den Boden einsinken kann. Sobald der Kantenschutz um ein vorgegebenes Maß in den Boden eingesunken ist, wird der Kantenschutz automatisch wieder angehoben, so dass sich dieser wieder auf den Boden absenken kann. Dadurch erreicht der Kantenschutz wieder eine definierte Position.

[0016] Der Kantenschutz wird vorzugsweise um eine vorgegebene Wegstrecke angehoben, die größer als der Grenzwert für die Einsinktiefte ist. Dadurch ist sichergestellt, dass die Unterkante des Kantenschutzes sich oberhalb der Geländeoberfläche befindet, so dass der Kantenschutz sich wieder selbsttätig auf die Geländeoberfläche absenken kann.

[0017] Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform werden ruckartige Bewegungen des Kantenschutzes dadurch vermieden, dass die Steuereinheit derart konfiguriert ist, dass die Zeitdauer erfasst wird, in der der Kantenschutz auf der Bodenoberfläche aufliegt. Der Kantenschutz wird nur dann angehoben, wenn die Steuereinheit für die Hubeinrichtung das Steuersignal empfängt und die Zeitdauer größer als eine vorgegebene Mindestzeitdauer ist.

[0018] Für den Maschinenführer hat die automatische Steuerung des Kantenschutzes den entscheidenden Vorteil, dass er während des Betriebs der Baumaschine die Höhe des Kantenschutzes nicht ständig beobachten und auch nicht korrigieren muss. Dies ist insofern von Vorteil, als die Höhe des Kantenschutzes vom Fahrstand aus nur schwer einzuschätzen und ein Eingraben des Kantenschutzes nicht in jedem Fall erkennbar ist.

[0019] Ein zusätzlicher Abstandssensor ist bei der er-

findungsgemäßen Baumaschine und dem Verfahren zum erfindungsgemäßen Betreiben der Baumaschine nicht erforderlich. Die für die Erfindung erforderliche Sensorik ist im Allgemeinen in den bekannten Baumaschinen ohnehin vorhanden. Da weitere insbesondere mechanische Komponenten nicht vorhanden sind, stellt sich auch nicht das Problem der Beschädigung oder des Verschleißes dieser Teile. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass sich die erfindungsgemäße Steuerung in die Steuerung der unterschiedlichsten Maschinentypen implementieren lässt. Die geometrischen Abmessungen der Maschine spielen insofern keine Rolle, als der Kantenschutz nach dem Anheben in der Schwimmstellung immer wieder eine definierte Position einnehmen kann, d. h. selbsttätig auf die Geländeoberfläche absinkt.

[0020] In der Praxis ist nicht auszuschließen, dass sich der Kantenschutz in der Führung verklemmt. Dann ist die Absenkgeschwindigkeit null. Da die Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes überwacht wird, kann dieser Störfall sofort erkannt werden, so dass ein geeigneter Eingriff in die Maschinensteuerung vorgenommen werden kann. Darin liegt ein weiterer entscheidender Vorteil der Erfindung.

[0021] Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Steuereinheit derart konfiguriert, dass beim Absenken des Kantenschutzes der Maximalwert der Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes ermittelt wird, wobei ein vorgegebener prozentualer Anteil des Maximalwertes der ermittelten Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes als der vorgegebene Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit angenommen wird. Mit der Ermittlung der Maximalgeschwindigkeit kann ein geeigneter Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit festgelegt werden. Weiterhin kann damit sicher erkannt werden, wenn sich der Kantenschutz in seiner Führung verklemmt.

[0022] Bei einer Baumaschine, deren Maschinenrahmen von einem Fahrwerk getragen wird, das vordere oder hintere Räder oder Laufwerke aufweist, die gegenüber dem Maschinenrahmen angehoben oder abgesenkt werden können, ist die Arbeitswalze im Allgemeinen an dem Maschinerahmen angeordnet. Folglich kann durch Anheben und Absenken des Maschinenrahmens die Bearbeitungstiefe der Arbeitswalze, insbesondere die Frästiefe der Fräswalze einer Straßenfräsmaschine, eingestellt werden. Mit der Veränderung der Frästiefe verändert sich aber auch die Höhe des auf der Bodenoberfläche aufliegenden Kantenschutzes relativ zum Maschinenrahmen. Dies führt dazu, dass der ermittelte Referenzwert für die Höhe der Bodenoberfläche nicht korrekt ist. Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform sieht daher vor, dass die Einheit zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe der Bodenoberfläche derart konfiguriert ist, dass der Referenzwert für die Höhe der Bodenoberfläche um die Wegstrecke korrigiert wird, um die der Maschinenrahmen gegenüber der Bodenoberfläche durch Anheben der Räder oder Laufwerke gegenüber dem Maschinenrahmen abgesenkt wird

und/oder durch Absenken der Räder oder Laufwerke gegenüber dem Maschinenrahmen angehoben wird. Für den Fall des Anhebens des Maschinenrahmens gegenüber der Bodenoberfläche durch Absenken der Räder oder Laufwerke ist eine Korrektur des Referenzwertes aber nicht zwingend erforderlich, da sich bei einer Verringerung der Frästiefe der Kantenschutz wieder selbsttätig auf die Bodenoberfläche absenkt. Ohne eine Korrektur des Referenzwertes interpretiert die Steuereinheit das Absenken des Kantenschutzes infolge einer Verringerung der Frästiefe als ein Einsinken des Kantenschutzes in den Boden, woraufhin die Steuereinheit den Kantenschutz wieder anhebt, so dass ein neuer Referenzwert ermittelt wird. Das unnötige Anheben bzw. Absenken des Kantenschutzes zur Ermittlung des neuen Referenzwertes kann aber dadurch verhindert werden, dass auch für den Fall des Anhebens des Maschinenrahmens zur Verringerung der Frästiefe eine Korrektur des Referenzwertes vorgenommen wird.

[0023] Für die Erfindung ist unerheblich, wie die Einrichtung zum Anheben und/oder Absenken des Kantenschutzes ausgebildet ist. Beispielsweise kann nur eine Einrichtung zum

[0024] Anheben eines lose geführten oder aufgehängten Kantenschutzes vorgesehen sein, der aufgrund seiner Gewichtskraft auf der Bodenoberfläche aufliegt, so dass der Kantenschutz schwimmend gelagert ist. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Hubeinrichtung zum Anheben des Kantenschutzes mindestens eine Kolben/Zylinderanordnung auf, wobei der Zylinder gelenkig mit dem Maschinenrahmen und der Kolben gelenkig mit dem Kantenschutz oder der Zylinder gelenkig mit dem Kantenschutz und der Kolben gelenkig mit dem Maschinenrahmen verbunden ist. Bei dieser Ausführungsform weist die Einrichtung zur Ermittlung der Höhe und der Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes mindestens einen die Stellung des Kolbens der mindestens einen Kolben/Zylinder-Anordnung erfassenden Wegmesser auf. Durch Ableitung des Wegstrecken-Messsignals des Wegmessers kann die Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes ermittelt werden, so dass weitere Sensoren nicht erforderlich sind. Im Folgenden wird anhand einer Straßenfräsmaschine ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben.

[0025] Es zeigen:

Fig. 1 eine Straßenfräsmaschine in der Seitenansicht,

Fig. 2 eine Darstellung der Straßenfräsmaschine von Fig. 1, wobei der Kantenschutz freigelegt ist,

Fig. 3 die Hubeinrichtung zum Anheben des Kantenschutzes zusammen mit dem Kantenschutz der Straßenfräsmaschine von Fig. 1,

Fig. 4 ein Blockschaltbild der für die Steuerung der

Hubeinrichtung des Kantenschutzes wesentlichen Baugruppen,

Fig. 5 den Kantenschutz in einer angehobenen Stellung, in der die Unterkante des Kantenschutzes über der Bodenoberfläche angeordnet ist,

Fig. 6 den Kantenschutz in einer schwimmenden Stellung, in der die Unterkante des Kantenschutzes auf der Bodenoberfläche aufliegt,

Fig. 7 den Kantenschutz in einer schwimmenden Stellung, in der der Kantenschutz in den Boden eingesunken ist,

Fig. 8 den Kantenschutz in einer angehobenen Stellung, nachdem der Kantenschutz um eine vorgegebene Wegstrecke angehoben worden ist.

[0026] Fig. 1 zeigt in der Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel einer Straßenfräsmaschine, bei der es sich um eine Kleinfräse handelt. Die Straßenfräsmaschine weist einen Maschinenrahmen 1 auf, der von einem Fahrwerk 2 getragen wird. Das Fahrwerk 2 weist ein vorderes Rad 3A und zwei hintere Räder 3B auf. In Fig. 1 ist nur das in Arbeitsrichtung A rechte hintere Rad 3B zu erkennen. Bei den bekannten Baumaschinen kann das Fahrwerk anstelle von Rädern beispielsweise auch Kettenlaufwerke aufweisen.

[0027] Die Fräsmaschine verfügt über eine in Fig. 1 nicht erkennbare Arbeitswalze, bei der es sich um eine Fräswalze handelt, die am Maschinerahmen 1 in einem Fräswalzengehäuse 4 angeordnet ist. An der in Arbeitsrichtung A linken und rechten Seite ist das Fräswalzengehäuse 4 von einem Kantenschutz 5 verschlossen. In Fig. 1 ist nur der in Arbeitsrichtung A rechte Kantenschutz 5 erkennbar. Oberhalb des Fräswalzengehäuses 4 befindet sich der Fahrstand 6 der Fräsmaschine mit dem Fahrersitz 7 und dem Bedienpult 8. Der Maschinenrahmen 1 der Fräsmaschine ist an Hubsäulen 10 gegenüber der Oberfläche 11 des Bodens 12 in der Höhe verstellbar.

[0028] Fig. 2 zeigt eine Darstellung der Fräsmaschine, wobei das hintere rechte Rad 3B und die hintere rechte Hubsäule 10 nicht dargestellt ist, so dass der rechte Kantenschutz 5 freiliegt. Der linke und rechte Kantenschutz 5 haben den gleichen Aufbau. Der Kantenschutz 5 wird von einer Metallplatte gebildet, die sich in Arbeitsrichtung A erstreckt und zwischen nicht dargestellten Anschlägen gegenüber dem Maschinenrahmen 1 in der Höhe verstellbar ist. Dabei ist der Kantenschutz 5 zwischen den Anschlägen leicht pendelnd gelagert (Fig. 3).

[0029] Die Höhenverstellung des Kantenschutzes 5 erfolgt mit einer Hubeinrichtung 13, die eine Kolben/Zylinder-Anordnung 14 aufweist, deren Zylinder 14A gelenkig am Maschinenrahmen 1 und deren Kolben 14B gelenkig an dem Kantenschutz 5 gelagert ist. Die Kolben/Zylinder-Anordnung 14 wird von einer in Fig. 3 nicht dargestellten Hydraulikeinheit betätigt. Durch Einfahren

des Kolbens 14B der Kolben/ZylinderAnordnung 14 kann der Kantenschutz 5 angehoben werden.

[0030] Die Steuerung des Kantenschutzes sieht eine Schwimmstellung für den Kantenschutz vor. In der Schwimmstellung kann sich der Kantenschutz 5 aus einer angehobenen Stellung aufgrund seiner Gewichtskraft absenken, bis der Kantenschutz mit seiner Unterkante auf der Bodenoberfläche 11 aufliegt. Diese Bewegung ist durch die Kolben/ZylinderAnordnung 14 gedämpft, so dass der Kantenschutz 5 relativ langsam absinkt und nicht schlagartig auf den Boden fällt. Der auf der Bodenoberfläche aufliegende Kantenschutz 5 ist derart schwimmend gelagert, dass dieser beim Vorschub der Straßenfräse mit einer vorgegebenen Aufstandskraft auf der Bodenoberfläche 11 aufliegend über den Boden 12 gezogen wird. Dabei kann der Kantenschutz 5 Bodenunebenheiten folgen. Dadurch bleibt das Fräswalzengehäuse 4 seitlich immer verschlossen. Diese schwimmende Lagerung des Kantenschutzes gehört zum Stand der Technik.

[0031] Nachfolgend wird die Steuerung des Kantenschutzes 5 im Einzelnen beschrieben. Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild der für die Steuerung der Hubeinrichtung 13 des Kantenschutzes wesentlichen Baugruppen. Die Figuren 5 bis 8 zeigen die einzelnen Positionen, die der Kantenschutz 5 einnimmt.

[0032] Die Baugruppen für die Steuerung der Hubeinrichtung 13 des Kantenschutzes umfassen eine Steuereinheit 15 zur Steuerung einer Hydraulikeinheit 16 für die Hubeinrichtung 13 sowie eine Einheit 17 zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe der Bodenoberfläche 11 gegenüber dem Maschinenrahmen 1 und eine Einheit 18 zur Erkennung des Einsinkens des Kantenschutzes in den Boden 12. Die Steuereinheit 15 zur Steuerung der Hydraulikeinheit 16 für die Hubeinrichtung 13 erlaubt das Anheben des Kantenschutzes und die Freigabe des Kantenschutzes, so dass der Kantenschutz selbsttätig absinkt, d. h. die Umschaltung in die Schwimmstellung.

[0033] Die Einheit 17 zur Ermittlung des Referenzwertes für die relative Höhe ΔH der Bodenoberfläche gegenüber dem Maschinenrahmen 1 weist eine Einrichtung 17A zur Ermittlung der Höhe Δh des Kantenschutzes 5 gegenüber dem Maschinenrahmen 1 und zur Ermittlung der Absenkgeschwindigkeit v des Kantenschutzes sowie eine Auswertereinheit 17B auf. Die Einheit zur Ermittlung der relativen Höhe Δh des Kantenschutzes und dessen Absenkgeschwindigkeit v weist einen in die Kolben/ZylinderAnordnung 14 integrierten Wegmesser 19 auf, der ein Wegstreckensignal erzeugt, das die relative Höhe Δh des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen 1 angibt. Das Wegstreckensignal wird differenziert, um eine Geschwindigkeitssignal zu ermitteln, das die Absenkgeschwindigkeit v des Kantenschutzes angibt. Diese beiden Signale werden von der Auswertereinheit 17B verarbeitet. Die Auswertereinheit 17B speichert fortlaufend die Daten für die relative Höhe des Kantenschutzes und die Absenkgeschwindigkeit in einer Speichereinheit 17C, um aus den Daten für die Absenkgeschwindigkeit v die

maximale Absenkgeschwindigkeit $v_{\max}$ und aus der maximalen Absenkgeschwindigkeit $v_{\max}$ einen vorgegebenen prozentualen Anteil berechnen zu können, der als ein vorgegebener Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit angenommen wird. Der prozentuale Anteil kann beispielsweise 50 % der maximalen Absenkgeschwindigkeit $v_{\max}$ betragen.

[0034] Die relative Höhe Δh des Kantenschutzes 5 ist der Abstand zwischen einem beliebigen Referenzpunkt bzw. einer Referenzlinie auf bzw. an dem Kantenschutz und einem beliebigen Referenzpunkt bzw. einer Referenzlinie auf bzw. an dem Maschinerahmen 1, und die relative Höhe ΔH der Bodenoberfläche 11 ist der Abstand zwischen der Bodenoberfläche und einem beliebigen Referenzpunkt bzw. einer Referenzlinie auf bzw. an dem Maschinerahmen 1.

[0035] Die Baugruppen der Steuerung können eine Datenverarbeitungseinheit (Mikroprozessor) umfassen, auf der ein Datenverarbeitungsprogramm (Software) läuft, so dass die nachfolgend beschriebenen Verfahrensschritte ausgeführt werden.

[0036] Zunächst wird angenommen, dass der in der Schwimmstellung befindliche Kantenschutz auf der Bodenoberfläche aufliegt, wie in den Figuren 1 und 2 sowie Fig. 6 dargestellt ist. Während des Vorschubs der Straßenfräse steuert die Steuereinheit 15 die Hydraulikeinheit 16 der Hubeinrichtung 13 derart an, dass der Kantenschutz 5 um eine vorgegebene Wegstrecke a angehoben wird, die beispielsweise zwischen 5 und 10 cm liegen kann. Die vorgegebene Wegstrecke kann von einem Wegmesssystem erfasst werden. Wenn ein Wegmesssystem nicht vorhanden ist, kann der Kantenschutz 5 beispielsweise auch für ein vorgegebenes Zeitintervall Δt_1 , beispielsweise 250 ms, angehoben werden, was der vorgegebenen Wegstrecke a entspricht. Der Kantenschutz befindet sich nunmehr in der angehobenen Stellung, die Fig. 5 zeigt. Daraufhin wird der Kantenschutz freigegeben, d. h. in die Schwimmstellung versetzt, so dass dieser auf die Bodenoberfläche 11 absinkt.

[0037] Die Daten für die relative Höhe Δh des Kantenschutzes 5 gegenüber dem Maschinenrahmen 1 und die aus der zeitlichen Höhenänderung berechnete Absenkgeschwindigkeit v werden beim Absinken des Kantenschutzes in aufeinanderfolgenden Zyklen fortlaufend in die Speichereinheit 17C eingelesen [$v_1(t_1)$, $v_2(t_2)$, $v_3(t_3)$, ... $v_n(t_n)$].

[0038] Die in einem nachfolgenden Zyklus ermittelte Absenkgeschwindigkeit, beispielsweise $v_3(t_3)$, wird jeweils mit der in einem vorausgehenden Zyklus ermittelten Absenkgeschwindigkeit, beispielsweise $v_2(t_2)$, verglichen. Wenn die in dem nachfolgenden Zyklus ermittelte Absenkgeschwindigkeit größer als die in dem vorausgehenden Zyklus ermittelte Absenkgeschwindigkeit ist, wird die nachfolgende Absenkgeschwindigkeit als die maximale Absenkgeschwindigkeit $v_{\max}$ in der Speichereinheit gespeichert. Aus der maximalen Absenkgeschwindigkeit wird der Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit berechnet, beispielsweise ein prozentua-

ler Anteil der maximalen Absenkgeschwindigkeit $v_{\max}$, der ebenfalls gespeichert wird. Während jedes Zyklus wird die momentan gemessene Absenkgeschwindigkeit mit dem ermittelten Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit verglichen, der aus der Speichereinheit ausgelesen wird. Sobald die momentane Absenkgeschwindigkeit v kleiner als der Grenzwert ist, wird darauf geschlossen, dass die Unterkante 5A des Kantenschutzes 5 auf die Bodenoberfläche 11 aufgetroffen ist. Die relative Höhe Δh des Kantenschutzes 5 zu diesem Zeitpunkt wird als relative Höhe der Geländeoberfläche ΔH angenommen ($\Delta h = \Delta H$). Dieser Wert wird in der Speichereinheit 17B gespeichert.

[0039] Fig. 6 zeigt den Kantenschutz 5 in der Schwimmstellung, wobei der Kantenschutz 5 auf der Bodenoberfläche 11 aufliegt. Wenn der Kantenschutz aufgrund eines losen oder weichen Untergrundes in den Boden 12 eindringen sollte, verändert sich die Höhe des Kantenschutzes in Bezug auf die Höhe des Bodens.

[0040] Fig. 7 zeigt den Kantenschutz 5, dessen Unterkante 5A unterhalb der Geländeoberfläche 11 liegt. Die Eindringtiefe b des Kantenschutzes 5, d. h. die Höhendifferenz b , wird von der Einheit 18 zur Erkennung des Einsinkens des Kantenschutzes erkannt. Diese Einheit 18 erzeugt ein das Einsinken des Kantenschutzes indizierendes Steuersignal, wenn die Differenz zwischen dem zuvor ermittelten Referenzwert für die relative Höhe der Bodenoberfläche und der laufend ermittelten tatsächlichen relativen Höhe des Kantenschutzes größer als ein vorgegebener Grenzwert für die Einsinktiefe b des Kantenschutzes ist. Das Steuersignal wird beispielsweise erzeugt, wenn die Unterkante 5A des Kantenschutzes 5 in einem Bereich von beispielsweise 1 bis 2 cm unterhalb der Geländeoberfläche 11 liegt.

[0041] Wenn die Steuereinheit 15 das Steuersignal empfängt, steuert diese die Hydraulikeinheit 16 der Hubeinrichtung 13 derart an, dass der Kantenschutz 5 um eine vorgegebene Wegstrecke c bzw. für ein vorgegebenes Zeitintervall Δt_2 angehoben wird, so dass sich die Unterkante 5A des Kantenschutzes 5 wieder oberhalb der Geländeoberfläche 11 befindet. Fig. 8 zeigt den Kantenschutz 5 in der um die vorgegebene Wegstrecke c angehobenen Position, in der sich dessen Unterkante 5A im Abstand d oberhalb der Geländeoberfläche 11 befindet. Die vorgegebene Wegstrecke c , um die der Kantenschutz 5 angehoben wird, ist größer als die Einsinktiefe b . Daraufhin gibt die Steuereinheit 15 den Kantenschutz 5 wieder frei, d. h. der Kantenschutz geht wieder in Schwimmstellung, so dass der Kantenschutz wieder auf den Boden 12 absinkt (Fig. 6).

[0042] Die oben beschriebenen Verfahrensschritte werden während des Vorschubs der Straßenfräse fortlaufend durchgeführt. Wenn der Kantenschutz 5 erneut in den Boden 12 einsinken sollte, wird dies wieder erkannt. Dann wird der Kantenschutz 5 wieder angehoben, so dass sich der Kantenschutz wieder auf den Boden absenken kann. Dadurch wird sichergestellt, dass sich der Kantenschutz 5 nicht in den Boden 12 eingraben

kann. Die Wegstrecke a bzw. das Zeitintervall Δt_1 ist vorzugsweise gleich der Wegstrecke c bzw. dem Zeitintervall Δt_2 , d. h. der Kantenschutz wird in unbestimmten Zeitabschnitten in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Bodens während des Betriebs der Baumaschine immer um den gleichen Betrag angehoben.

[0043] Die Steuereinheit 15 ist weiterhin derart konfiguriert, dass die Zeitdauer erfasst wird, in der der Kantenschutz 5 in der Schwimmstellung auf der Bodenoberfläche aufliegt. Wenn die Steuereinheit 15 das Steuersignal empfängt, hebt diese den Kantenschutz 5 nur dann an, wenn die vorgegebene Zeitdauer Δt , die beispielsweise zwischen 2 und 4 Sekunden liegen kann, überschritten ist, so dass der Kantenschutz nicht ständig bewegt wird. Das Anheben des Kantenschutzes kann aber auch wegstreckenabhängig erfolgen, wobei die Wegstrecke erfasst wird, die der auf dem Boden aufliegende Kantenschutz, der sich in der Schwimmstellung befindet, zurücklegt. Der Kantenschutz wird von der Steuereinheit nach Empfang des Steuersignals nur dann angehoben, wenn eine vorgegebene Wegstrecke, beispielsweise 1 bis 3m, überschritten ist.

[0044] Wenn die Hubsäulen 10, mit denen die Räder 3A, 3B an dem Maschinenrahmen 1 befestigt sind, eingefahren werden, verringert sich die Höhe des Maschinenrahmens 1 und der Fräswalze gegenüber der Bodenoberfläche 11, so dass die Fräswalze tiefer in den Boden 12 eindringt. Dadurch vergrößert sich die Frästiefe. Dies führt dazu, dass der Kantenschutz 5 gegenüber dem Maschinenrahmen 1 angehoben wird. In diesem Fall korrigiert die Einheit 17 zur Ermittlung des Referenzwertes für die Höhe der Bodenoberfläche den für die zuvor eingestellte Frästiefe ermittelten Referenzwert um den Betrag, um den der Maschinenrahmen 1 gegenüber der Bodenoberfläche 11 abgesenkt worden ist bzw. die Frästiefe vergrößert worden ist. Zur Ermittlung des korrigierten Referenzwertes wird die Differenz zwischen dem zuvor ermittelten Referenzwert und dem Wert berechnet, um den der Maschinenrahmen 1 abgesenkt worden ist bzw. die Frästiefe vergrößert worden ist. Dieser korrigierte Referenzwert wird dann der weiteren Steuerung des Kantenschutzes zu Grunde gelegt. Für den Fall, dass die Frästiefe verringert wird, d. h. der Maschinenrahmen 1 gegenüber der Bodenoberfläche angehoben wird, so dass sich der Kantenschutz absenkt, erfolgt eine Korrektur des Referenzwertes in analoger Weise.

[0045] Für die Steuerung des Kantenschutzes ist die Ermittlung eines einzigen Referenzwertes für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) grundsätzlich ausreichend. Dieser Referenzwert kann der Steuerung zugrunde gelegt werden. Ein neuer Referenzwert wird nur dann ermittelt, wenn der Kantenschutz in den Boden eingesunken ist und wieder angehoben wird. Es ist aber auch möglich laufend neue Referenzwerte für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) zu ermitteln, d. h. die Referenzwerte zu aktualisieren. Hierzu ist die Steuereinheit (15) für die Hubeinrichtung (13) der-

art konfiguriert, dass unabhängig von dem Einsinken des Kantenschutzes in den Boden nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls oder Zurücklegen einer vorgegebenen Wegstrecke der Kantenschutz zeit- bzw. wegstreckenabhängig sukzessive angehoben wird, so dass sich der Kantenschutz wieder auf die Bodenoberfläche absenken kann.

10 Patentansprüche

1. Selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Straßenfräsmaschine, Stabilisierer, Recycler oder Surface-Miner, mit einem Maschinenrahmen (1) und einer mit Arbeitswerkzeugen bestückten Arbeitswalze, die in einem nach unten offenen Walzengehäuse (4) angeordnet ist, das an mindestens einer Seite von einem Kantenschutz (5) verschlossen ist, der von einer Hubeinrichtung (13) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) in der Höhe verstellbar ist, wobei der Kantenschutz (5) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) in einer Schwimmstellung derart in der Höhe beweglich ist, dass sich der Kantenschutz aus einer angehobenen Stellung auf die Oberfläche (11) des Bodens (12) absenkt und nach dem Auftreffen auf die Bodenoberfläche (11) mit einer vorgegebenen Aufstandskraft auf der Bodenoberfläche aufliegt, so dass der Kantenschutz während des Vorschubs der Baumaschine Höhenänderungen der Bodenoberfläche gegenüber dem Maschinenrahmen folgen kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Einheit (17) zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche gegenüber dem Maschinenrahmen (1), auf der der Kantenschutz (5) aufliegt, vorgesehen ist, die eine Einrichtung (17A) zur Ermittlung der Höhe (Δh) des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen (1) und der Absenkgeschwindigkeit (v) des Kantenschutzes und eine Auswertereinheit (17B) aufweist, die derart konfiguriert ist, dass die Höhe (Δh) des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen zu dem Zeitpunkt ermittelt wird, zu dem die Absenkgeschwindigkeit (v) des Kantenschutzes kleiner als ein vorgegebener Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit ist.

2. Selbstfahrende Baumaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einheit (18) zur Erkennung des Einsinkens des Kantenschutzes (5) in den Boden (12) vorgesehen ist, die derart konfiguriert ist, dass ein das Einsinken des Kantenschutzes indizierendes Steuersignal erzeugt wird, wenn die Differenz zwischen dem ermittelten Referenzwert für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) und der tatsächlichen Höhe des Kantenschutzes gegenüber dem Maschinenrahmen (1) größer als ein vorgegebener Grenzwert für die Einsinktiefen (b) des

Kantenschutzes ist.

3. Selbstfahrende Baumaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baumaschine eine das Steuersignal der Einheit (18) zur Erkennung des Einsinkens des Kantenschutzes empfangende Steuereinheit (15) für die Hubeinrichtung (13) zum Anheben des Kantenschutzes (5) aufweist, wobei die Steuereinheit (15) derart konfiguriert ist, dass der Kantenschutz (5) angehoben wird, wenn die Steuereinheit (15) das Steuersignal empfängt. 5
4. Selbstfahrende Baumaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (15) derart konfiguriert ist, dass der Kantenschutz (5) um eine vorgegebene Wegstrecke (c) angehoben wird, die größer als der Grenzwert für die Einsinktiefte (b) ist. 10
5. Selbstfahrende Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (15) derart konfiguriert ist, dass die Zeitdauer erfasst wird, in der der Kantenschutz (5) auf der Bodenoberfläche aufliegt, wobei der Kantenschutz (5), wenn die Steuereinheit (15) das Steuersignal empfängt, nur dann angehoben wird, wenn die Zeitdauer größer als eine vorgegebene Mindestzeitdauer ist. 15
6. Selbstfahrende Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (15) derart konfiguriert ist, dass beim Absenken des Kantenschutzes (5) der Maximalwert ($v_{\max}$) der Absenkgeschwindigkeit (v) des Kantenschutzes (5) ermittelt wird, wobei ein vorgegebener prozentualer Anteil des Maximalwertes der ermittelten Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes als der vorgegebene Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit angenommen wird. 20
7. Selbstfahrende Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Maschinenrahmen (1) von einem Fahrwerk (2) getragen wird, das vordere oder hintere Räder oder Laufwerke (3A, 3B) aufweist, die gegenüber dem Maschinenrahmen (1) angehoben oder abgesenkt werden können, wobei die Arbeitswalze an dem Maschinenrahmen (1) angeordnet ist, und die Einheit (17) zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) derart konfiguriert ist, dass der Referenzwert für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) um die Wegstrecke korrigiert wird, um die der Maschinenrahmen (1) gegenüber der Bodenoberfläche durch Anheben der Räder oder Laufwerke (3A, 3B) abgesenkt wird und/oder der Referenzwert für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) um die Wegstrecke korrigiert wird, um die der Maschinenrahmen (1) gegenüber der Bodenoberfläche durch Absenken der Räder oder Laufwerke (3A, 3B) angehoben wird. 25
8. Selbstfahrende Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubeinrichtung (13) zum Anheben des Kantenschutzes (5) mindestens eine Kolben/Zylinder-Anordnung (14) aufweist, wobei der Zylinder (14A) gelenkig mit dem Maschinenrahmen (1) und der Kolben (14B) gelenkig mit dem Kantenschutz (5) oder der Zylinder gelenkig mit dem Kantenschutz (5) und der Kolben gelenkig mit dem Maschinenrahmen (1) verbunden ist. 30
9. Selbstfahrende Baumaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Ermittlung der Höhe und der Absenkgeschwindigkeit des Kantenschutzes mindestens einen die Stellung des Kolbens der mindestens einen Kolben/Zylinder-Anordnung (14) erfassenden Wegmesser (19) aufweist. 35
10. Verfahren zum Betreiben einer selbstfahrenden Baumaschine, insbesondere Straßenfräsmaschine, Stabilisierer, Recycler oder Surface-Miner, mit einem Maschinenrahmen (1) und einer mit Arbeitswerkzeugen bestückten Arbeitswalze, die in einem nach unten offenen Walzengehäuse (4) angeordnet ist, das an mindestens einer Seite von einem Kantenschutz (5) verschlossen ist, der gegenüber dem Maschinenrahmen (1) in der Höhe verstellbar ist, wobei der Kantenschutz (5) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) in einer Schwimmstellung derart in der Höhe beweglich ist, dass sich der Kantenschutz (5) aus einer angehobenen Stellung auf die Oberfläche (11) des Bodens (12) absenkt und nach dem Auftreffen auf der Bodenoberfläche (11) mit einer vorgegebenen Aufstandskraft auf der Bodenoberfläche aufliegt, so dass der Kantenschutz während des Vorschubs der Baumaschine Höhenänderungen der Bodenoberfläche gegenüber dem Maschinenrahmen folgen kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung eines Referenzwertes für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) gegenüber dem Maschinenrahmen (1), auf der der Kantenschutz (5) aufliegt, die Absenkgeschwindigkeit (v) des Kantenschutzes ermittelt wird, und die Höhe (Δh) des Kantenschutzes (5) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) zu dem Zeitpunkt ermittelt wird, zu dem die Absenkgeschwindigkeit (v) des Kantenschutzes kleiner als ein vorgegebener Grenzwert für die Absenkgeschwindigkeit ist. 40
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein das Einsinken des Kantenschutzes (5) indizierendes Steuersignal erzeugt wird, wenn die Differenz zwischen dem ermittelten Referenzwert für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) und der Höhe (Δh) des Kantenschutzes (5) größer als ein vorgegebener Grenzwert ist. 45

renzwert für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) und der tatsächlichen Höhe des Kantenschutzes (5) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) größer als ein vorgegebener Grenzwert für die Einsinktiefte (b) des Kantenschutzes ist.

5

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kantenschutz (5) angehoben wird, wenn das Steuersignal erzeugt wird.

10

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kantenschutz (5) um eine vorgegebene Wegstrecke (c) angehoben wird, die größer als der Grenzwert für die Einsinktiefte (b) ist.

15

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitdauer erfasst wird, in der der Kantenschutz (5) auf der Bodenoberfläche (11) aufliegt, wobei der Kantenschutz (5) nach der Erzeugung des Steuersignals nur dann angehoben wird, wenn die Zeitdauer größer als eine vorgegebene Mindestzeitdauer ist.

20

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf der Bodenoberfläche (11) aufliegende Kantenschutz (5) zur Ermittlung aktueller Referenzwerte für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls oder Zurücklegen einer vorgegebenen Wegstrecke sukzessive angehoben wird, so dass sich der Kantenschutz auf die Bodenoberfläche absenken kann.

25

30

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15 zum Betreiben einer selbstfahrenden Baumaschine, deren Maschinenrahmen (1) von einem Fahrwerk (2) getragen wird, das vordere oder hintere Räder oder Laufwerke (3A, 3B) aufweist, die gegenüber dem Maschinenrahmen (1) angehoben oder abgesenkt werden können, wobei die Arbeitswalze an dem Maschinenrahmen (1) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ermittelte Referenzwert für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) um die Wegstrecke korrigiert wird, um die der Maschinenrahmen (1) gegenüber der Bodenoberfläche (11) durch Anheben der Räder oder Laufwerke (3A, 3B) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) abgesenkt wird und/oder der ermittelte Referenzwert für die Höhe (ΔH) der Bodenoberfläche (11) um die Wegstrecke korrigiert wird, um die der Maschinenrahmen (1) gegenüber der Bodenoberfläche (11) durch Absenken der Räder oder Laufwerke (3A, 3B) gegenüber dem Maschinenrahmen (1) angehoben wird.

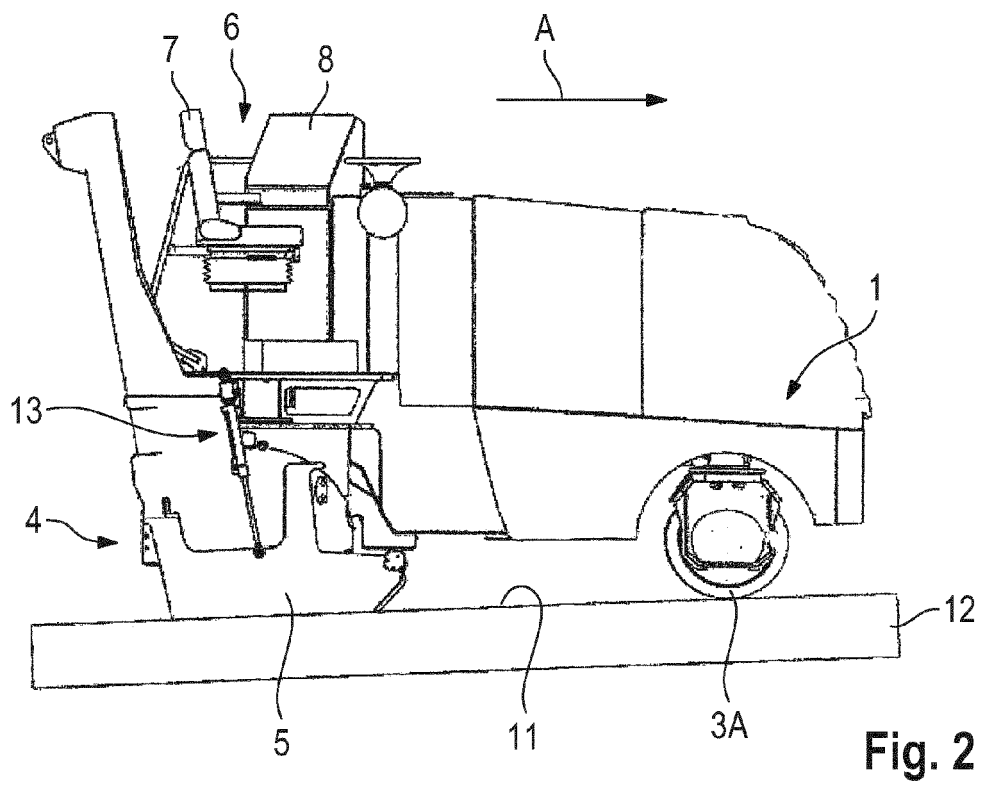
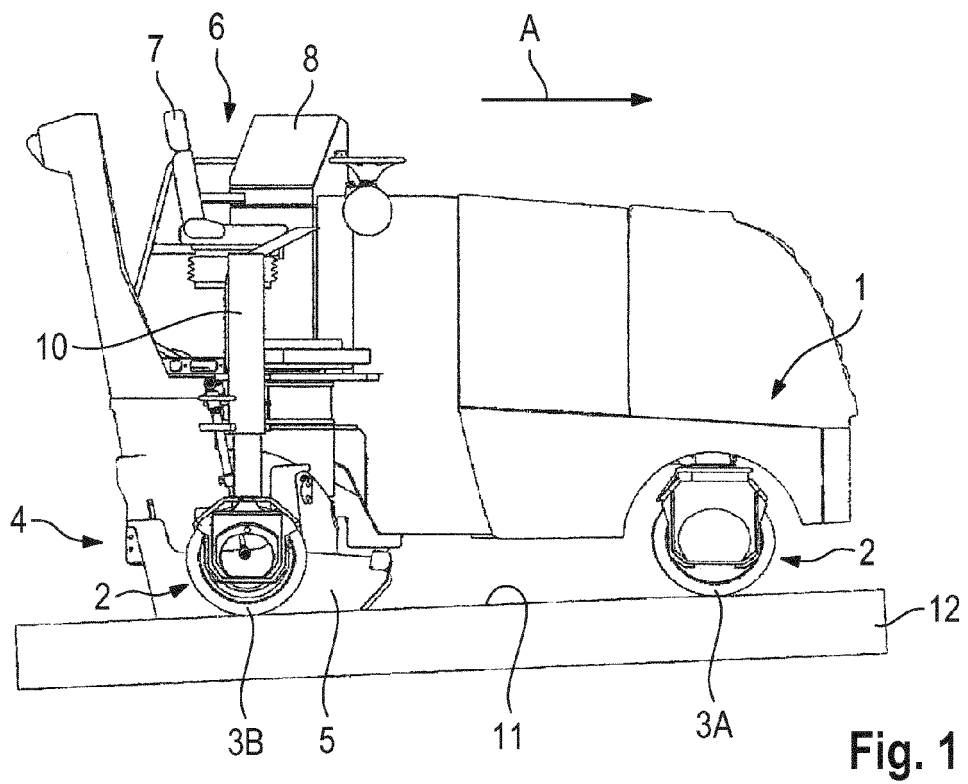
35

40

45

50

55



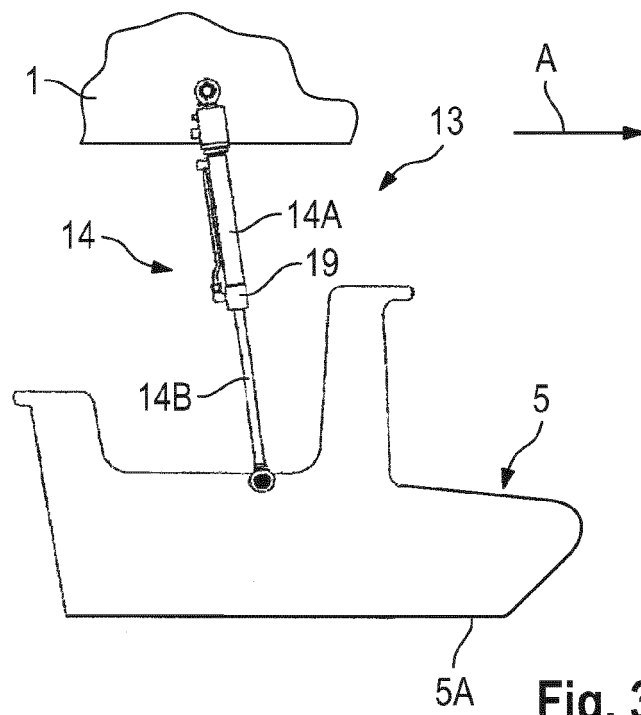


Fig. 3

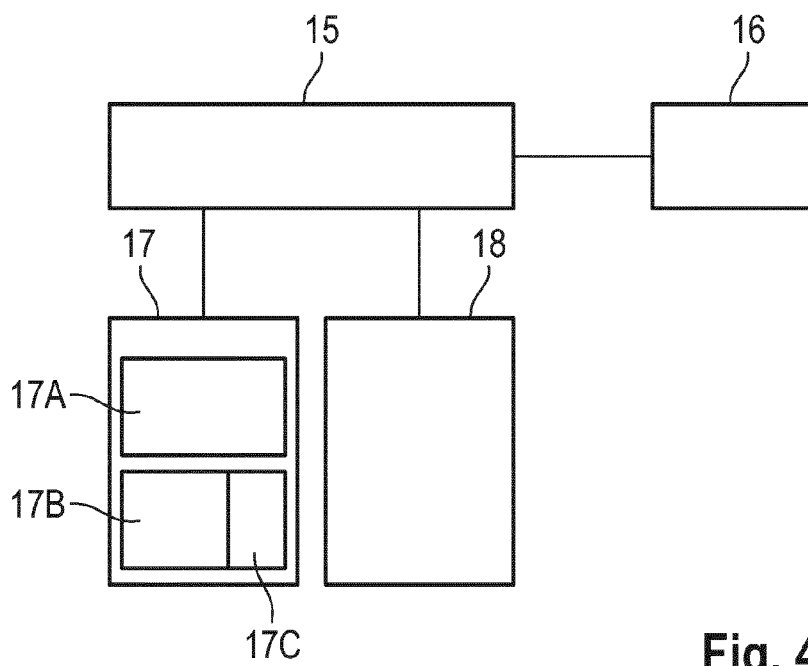


Fig. 4

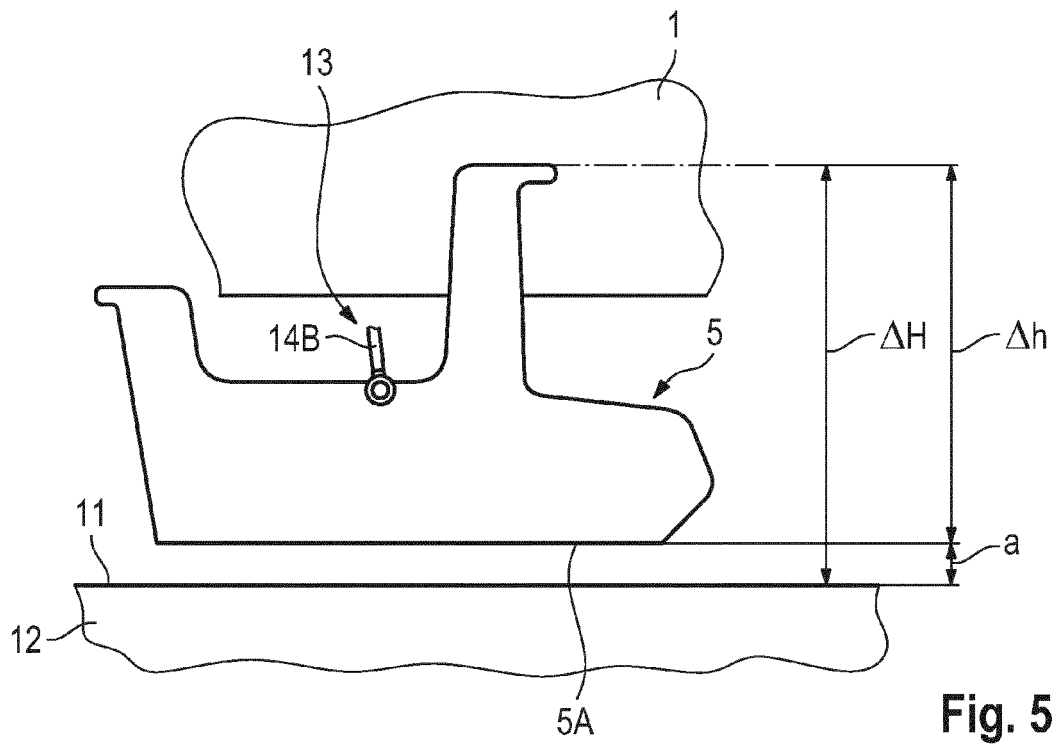


Fig. 5

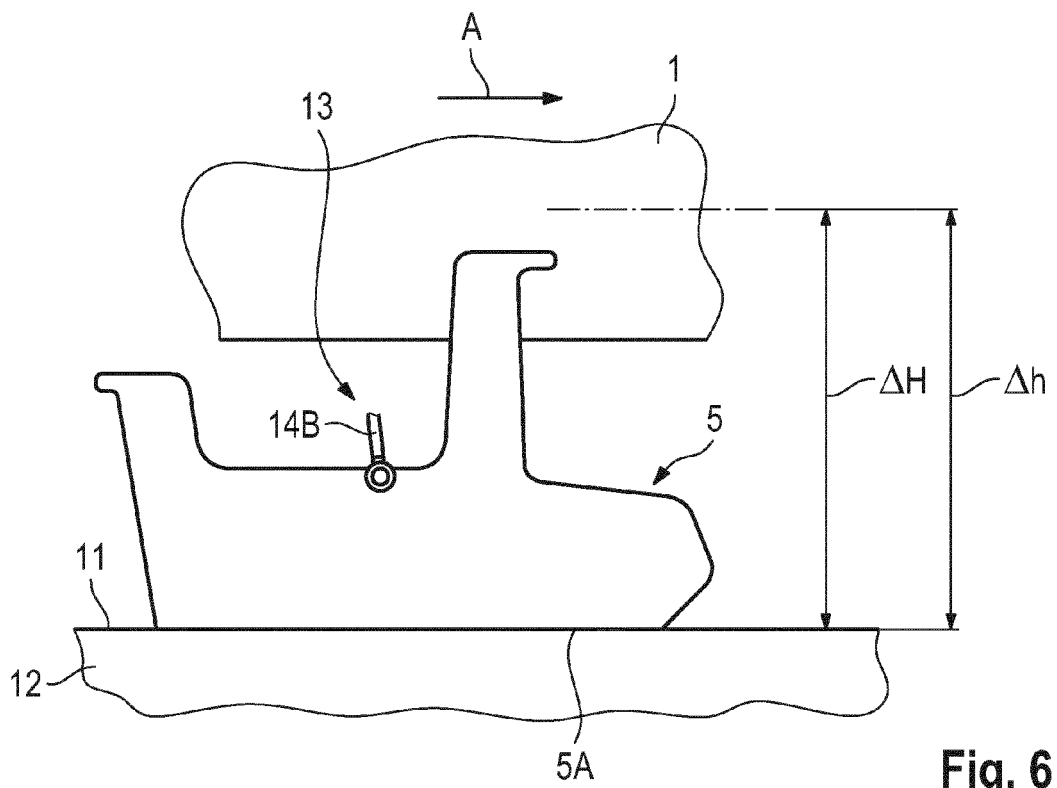


Fig. 6

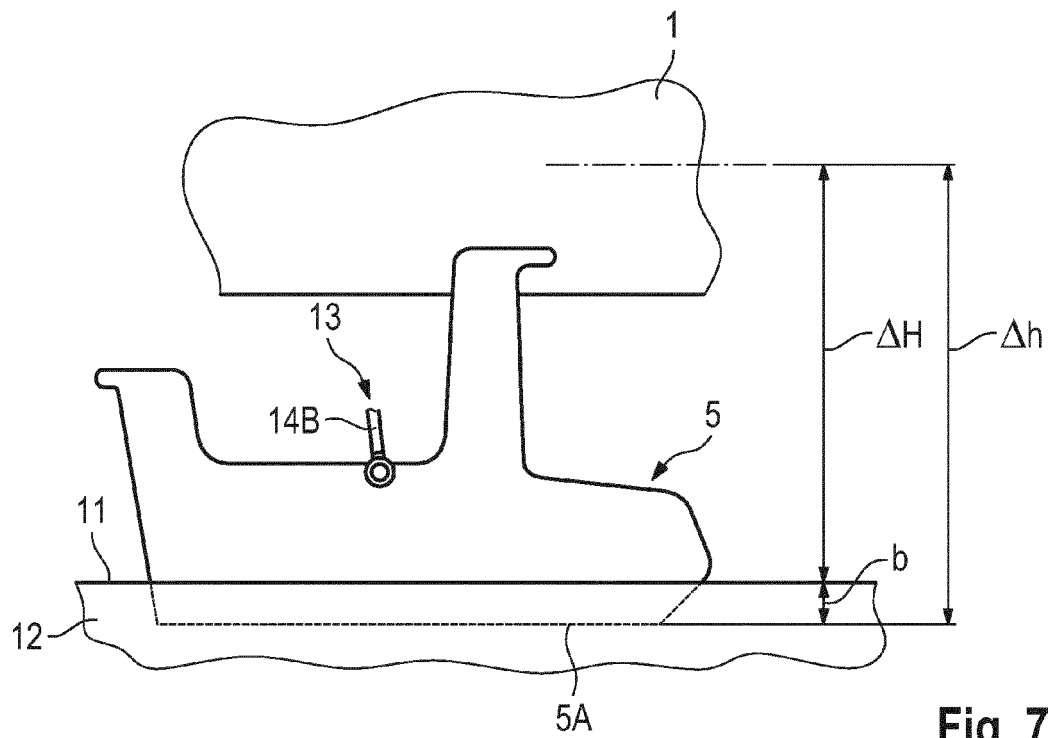


Fig. 7

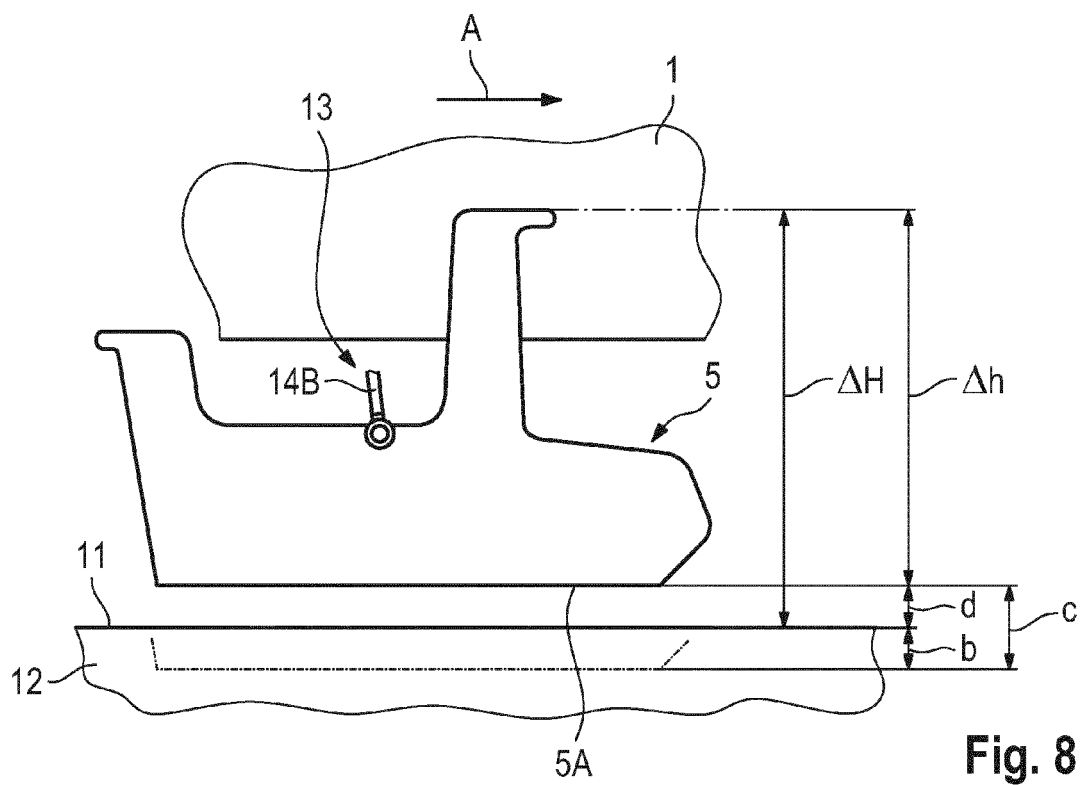


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 19 7375

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2012 015346 A1 (WIRTGEN GMBH [DE]) 20. Februar 2014 (2014-02-20) * Absätze [0033] - [0046]; Abbildungen *	1-16	INV. E01C23/088
A	EP 2 574 697 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 3. April 2013 (2013-04-03) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. März 2016	Prüfer Movadat, Robin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 19 7375

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-03-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102012015346 A1	20-02-2014	CN 103572693 A CN 203603011 U DE 102012015346 A1 EP 2695994 A1 US 2014035343 A1	12-02-2014 21-05-2014 20-02-2014 12-02-2014 06-02-2014
20	EP 2574697 A1	03-04-2013	CN 103061239 A DE 102011114710 A1 EP 2574697 A1 US 2013082508 A1	24-04-2013 04-04-2013 03-04-2013 04-04-2013
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012015346 A1 [0007]