



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.02.2014 Patentblatt 2014/08

(51) Int Cl.:
E01C 23/088 (2006.01) E21C 47/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13003913.4**

(22) Anmeldetag: **05.08.2013**

(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

- **Franzmann, Dirk**
53773 Hennef (DE)
- **Montermann, Armin**
56626 Andernach (DE)
- **Dr. Barimani, Cyrus**
53639 Königswinter (DE)
- **Dr. Hähn, Günter**
53639 Königswinter (DE)

(30) Priorität: **16.08.2012 DE 102012016173**

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

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

(72) Erfinder:
• **Berning, Christian**
50321 Brühl (DE)

(54) **Selbstfahrende Baumaschine und Verfahren zum Betreiben einer Baumaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Straßenfräsmaschine oder Surface-Miner, die über einen Maschinenrahmen 1 und ein Fahrwerk 2 verfügt, das auf dem Boden 14 aufstehende Laufwerke 3 aufweist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Baumaschine. Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren sehen vor, in einem Betriebsmodus zum Einstellen der Arbeitstiefe der Arbeitseinrichtung die auf die Laufwerke 3 von der Baumaschine ausgeübte Aufstandskraft zu messen, wobei in Abhängigkeit von der Aufstandskraft auf ein kontrolliertes oder unkontrolliertes Absenken der Baumaschine ge-

schlossen wird. Die erfindungsgemäße Baumaschine zeichnet sich durch eine Messeinrichtung 18 aus, die Mittel 19A, 19B zum Messen der von der Baumaschine auf mindestens eines der Laufwerke ausgeübten Aufstandskraft aufweist. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Baumaschine eine Auswerteinheit 22 auf, die in Abhängigkeit von der gemessenen Aufstandskraft ein elektrisches Steuersignal erzeugt, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, wenn die Aufstandskraft einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet, und/oder ein elektrisches Steuersignal erzeugt, das ein kontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, wenn die Aufstandskraft einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet oder annimmt.

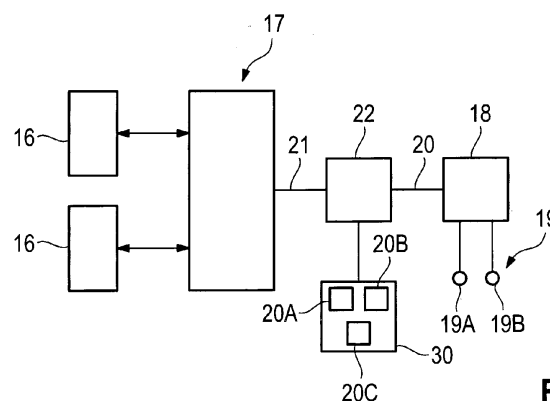


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Straßenfräsmaschine oder Surface-Miner, die über einen Maschinenrahmen und ein Fahrwerk verfügt, das auf dem Boden aufstehende Laufwerke aufweist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Baumaschine.

[0002] Selbstfahrende Baumaschinen der oben genannten Art verfügen über eine am Maschinenrahmen angeordnete Arbeitseinrichtung, die eine mit dem Boden in Kontakt zu bringende Arbeitswalze zur Bearbeitung des Bodenmaterials aufweist. Bei der Arbeitswalze kann es sich um eine Fräs- oder Schneidwalze handeln, mit der beispielsweise schadhafte Straßenschichten abgetragen oder Bodenschätze abgebaut werden können.

[0003] Bei den bekannten Straßenfräsen und Surface-Minern befindet sich die Arbeitswalze in einem nach unten offenen Walzengehäuse, das von einem in Arbeitsrichtung vor der Arbeitswalze angeordneten Niederhalter und einem in Arbeitsrichtung hinter der Walze angeordneten Abstreifer verschlossen wird. An zumindest einer Seite wird das Walzengehäuse von einer sich in Arbeitsrichtung erstreckende Platte verschlossen, die als Kantenschutz bezeichnet wird.

[0004] Der Maschinenrahmen der bekannten Baumaschinen kann gegenüber der Bodenoberfläche in der Höhe verstellt werden, wenn die Maschine mit den Laufwerken auf dem Boden aufsteht. Hierzu verfügen die bekannten Baumaschinen über eine Einrichtung zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens, die von einer Steuereinheit angesteuert wird. Da die Arbeitseinrichtung am Maschinenrahmen angeordnet ist, wird mit der Höhe des Maschinenrahmens auch die Höhe der Arbeitswalze verstellt. Die Arbeitseinrichtung kann zusätzlich relativ zum Maschinenrahmen höhenverstellbar sein.

[0005] Die Höhe des Maschinenrahmens ist während des Betriebs der Baumaschine derart eingestellt, dass die Fräswalze der Arbeitseinrichtung in den Boden eindringt. Dabei sind gegebenenfalls der Niederhalter und der Abstreifer sowie der Kantenschutz in der Höhe gegenüber dem Maschinenrahmen verstellbar. Im Allgemeinen ist eine schwimmende Lagerung von Niederhalter, Abstreifer oder Kantenschutz am Maschinenrahmen vorgesehen, so dass sich die Höhe selbstständig einstellen kann. Dadurch wird erreicht, dass Niederhalter, Abstreifer und Kantenschutz der Geländeoberfläche folgen können und das Walzengehäuse immer nach unten abgeschlossen ist.

[0006] Zum Einstellen der Arbeitstiefe der Arbeitseinrichtung stellt sich das Problem, dass beim Absenken des Maschinenrahmens die Arbeitswalze nicht schnell genug in den Boden eindringt. Die Geschwindigkeit, mit der die Arbeitswalze in den Boden eindringt, ist von der Beschaffenheit der Arbeitswalze, der Beschaffenheit des Bodenmaterials und dem Gewicht der Baumaschine abhängig. Wenn die Arbeitswalze nicht schnell genug in

den Boden eindringt und der Maschinenrahmen dennoch weiter abgesenkt wird, besteht die Gefahr, dass die Arbeitswalze zu tief in den Boden eindringt. Dieses Problem wird in der Praxis als "Ansetzloch" bezeichnet.

5 **[0007]** Es kann während des Betriebs der Baumaschine auch dazu kommen, dass sich der Kantenschutz, Abstreifer oder Niederhalter, die in der Höhe verstellbar am Maschinenrahmen aufgehängt oder gelagert sind, innerhalb der jeweiligen Führung verklemmen. Ein Absenken des Maschinenrahmens bei verklemmtem Kantenschutz, Abstreifer oder Niederhalter kann dazu führen, dass die Baumaschine ruckartig auf die Laufwerke oder die Arbeitswalze fällt, wenn sich die Verklemmung wieder plötzlich löst. Dadurch kann es zu Schäden beispielsweise an der Arbeitswalze oder dem Antriebsstrang kommen.

10 **[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine selbstfahrende Baumaschine zu schaffen, bei der ein unkontrolliertes Absenken der Maschine beim Einstellen der Arbeitstiefe der Arbeitseinrichtung verhindert wird. Eine Aufgabe der Erfindung ist auch, ein Verfahren zum Betreiben einer Baumaschine anzugeben, mit dem ein unkontrolliertes Absenken der Maschine vermieden wird.

15 **[0009]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Die Gegenstände der abhängigen Ansprüche betreffen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

20 **[0010]** Die erfindungsgemäße Baumaschine sieht einen Betriebsmodus zum Einstellen der Arbeitstiefe der Arbeitseinrichtung vor, in dem der Maschinenrahmen abgesenkt wird. Dieser Betriebsmodus ist dadurch gekennzeichnet, dass zwar die Arbeitseinrichtung betrieben wird, die Maschine aber stillsteht. Insofern ist dieser Betriebsmodus von dem Betriebsmodus zu unterscheiden, in dem die Arbeitseinrichtung zur Bearbeitung des Bodenmaterials während des Vorschubs der Maschine betrieben wird.

25 **[0011]** Das Grundprinzip der Erfindung liegt darin, zur Vermeidung eines unkontrollierten Absenkens der Baumaschine in dem oben angegebenen Betriebsmodus die auf die Laufwerke von der Baumaschine ausgeübte Aufstandskraft zu messen, wobei davon ausgegangen wird, dass das unkontrollierte Absenken der Baumaschine dann auftritt, wenn die Laufwerke beim Absenken der Fräswalze nicht auf dem Boden aufstehen.

30 **[0012]** Der Maschinenrahmen der Baumaschine wird dadurch abgesenkt, dass die Laufwerke und der Maschinenrahmen relativ zueinander verfahren werden. Wenn der Maschinenrahmen mit einer größeren Geschwindigkeit abgesenkt werden sollte, als die Geschwindigkeit, mit der die Arbeitswalze in den Boden eindringt, heben die Laufwerke vom Boden ab, so dass die Aufstandskraft kleiner als ein vorgegebener Grenzwert ist, der sich an der Aufstandskraft bemisst, mit der die Baumaschine mit den Laufwerken auf dem Boden aufsteht. In der Praxis wird die Aufstandskraft in dem Augenblick, in dem die Laufwerke vom Boden abheben, sofort auf Null abfallen und die Kontrolle über den Absenkprozess geht sofort

verloren.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Baumaschine und mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Abheben der Laufwerke dadurch erkannt, dass die Aufstandskraft gemessen wird, wobei in Abhängigkeit von der Aufstandskraft auf ein kontrolliertes Absenken oder ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine geschlossen wird. Bei einem unkontrollierten Absenken müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

[0014] Die Aufstandskraft kann grundsätzlich nur an einem der Laufwerke, an einem Teil der Laufwerke oder an sämtlichen höhenverstellbaren Laufwerken gemessen werden. Vorzugsweise wird die Aufstandskraft an sämtlichen höhenverstellbaren Laufwerken gemessen, wobei vorzugsweise auf ein unkontrolliertes Absenken in Abhängigkeit von der Aufstandskraft dann geschlossen wird, wenn mindestens eines der Laufwerke vom Boden abhebt.

[0015] Im Rahmen der Erfindung werden unter einem Laufwerk sämtliche Mittel verstanden, mit denen die Baumaschine bestimmungsgemäß auf dem Boden aufsteht. Die Laufwerke können beispielsweise Räder oder Gleisketten sein.

[0016] Die erfindungsgemäße Baumaschine zeichnet sich durch eine Messeinrichtung aus, die Mittel zum Messen der von der Baumaschine auf mindestens eines der Laufwerke ausgeübten Aufstandskraft oder einer mit der Aufstandskraft korrelierenden physikalischen Größe aufweist. Die Erfassung einer mit der Aufstandskraft korrelierenden Größe ermöglicht eine in der Praxis einfache Erfassung der Messwerte mit den aus dem Stand der Technik bekannten Mitteln.

[0017] Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Baumaschine eine Auswertereinheit auf, die in Abhängigkeit von der gemessenen Aufstandskraft oder der mit der Aufstandskraft korrelierenden physikalischen Größe in dem Betriebsmodus des Absenkens der Baumaschine ein Signal, im Folgenden als Steuersignal bezeichnet, erzeugt, das ein nicht ordnungsgemäßes, unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, wenn die Aufstandskraft einen vorgegebenen Grenzwert annimmt oder unterschreitet, und/oder ein Steuersignal erzeugt, das ein kontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, wenn die Aufstandskraft einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

[0018] Unter einem Steuersignal wird in diesem Zusammenhang jede Größe verstanden, mit der sich die Information eines kontrollierten oder unkontrollierten Absenkens darstellen lässt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden elektrische Signale zur Informationsübertragung genutzt, dabei werden unter einem elektrischen Signal sowohl digitale als auch analoge Signale verstanden.

[0019] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Steuereinheit zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens mit der Auswertereinheit derart zusammenwirkt, dass in dem Betriebsmodus des Absenkens der Baumaschine ein weiteres Absenken der

Baumaschine verhindert wird, wenn die Steuereinheit ein Steuersignal der Auswertereinheit empfängt, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert. Alternativ ist es auch möglich, die Höhenverstellung nur dann freizugeben, wenn die Steuereinheit ein Steuersignal der Auswertereinheit empfängt, das ein kontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert.

[0020] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht eine Signaleinheit vor, die einen akustischen und/oder optischen und/oder taktilen Signalgeber aufweist, wobei die Signaleinheit ein akustisches und/oder optisches und/oder taktilen Signal gibt, wenn die Signaleinheit ein Steuersignal der Auswertereinheit empfängt, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert. Alternativ kann auch ein kontrolliertes Absenken signalisiert werden.

[0021] Die automatische Unterbrechung oder Freigabe der Höhenverstellung und die Signalisierung eines unkontrollierten oder kontrollierten Absenkens können auch miteinander kombiniert werden, so dass dem Maschinenführer der Eingriff in die Maschinensteuerung signalisiert wird.

[0022] Für die Erfindung ist unerheblich, welche Teile der Baumaschine bei der Höhenverstellung des Maschinenrahmens mit dem Boden in Kontakt gebracht werden können. In der Praxis besteht vor allem die Gefahr, dass die Baumaschine mit der Arbeitswalze auf dem Boden abgestellt wird, wenn die Arbeitswalze beim Absenken des Maschinenrahmens nicht schnell genug in den Boden eindringt.

[0023] Wenn die Arbeitswalze aber in einem nach unten offenen Walzengehäuse angeordnet ist, das an wenigstens einer Seite von einem höhenverstellbaren Kantschutz verschlossen ist und/oder an der in Arbeitsrichtung vorderen Seite von einem höhenverstellbaren Niederhalter und/oder an der in Arbeitsrichtung hinteren Seite von einem höhenverstellbaren Abstreifer verschlossen ist, wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch wirkungsvoll vermieden, dass die Baumaschine auf die Laufwerke oder die Arbeitswalze fällt, wenn sich diese Teile der Arbeitseinrichtung verklemmen und beim Absenken des Maschinenrahmens wieder lösen sollten.

[0024] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben.

[0025] Es zeigen:

Fig. 1 eine Straßenfräsmaschine in der Seitenansicht,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Steuereinheit, Messeinrichtung, Auswertereinheit und Signaleinheit der Straßenfräsmaschine,

Fig. 3 eine stark vereinfachte schematische Darstellung einer Hubsäule und eines Laufwerks der Straßenfräsmaschine, wobei das Laufwerk auf

dem Boden aufsteht und

Fig. 4 eine stark vereinfachte schematische Darstellung einer Hubsäule und eines Laufwerks der Straßenfräsmaschine, wobei das Laufwerk von dem Boden abgehoben 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 Laufwerke 3 auf, die ein vorderes Rad 3A und zwei hintere Räder 3B umfassen. 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 Arbeitseinrichtung 4, die an dem Maschinenrahmen 1 angeordnet ist. Die Arbeitseinrichtung 4 weist eine Arbeitswalze auf, bei der es sich um eine Fräswalze handelt. Die in Fig. 1 nicht erkennbare Fräswalze ist in einem Fräswalzengehäuse 6 der Arbeitseinrichtung angeordnet. An der in Arbeitsrichtung A linken und rechten Seite ist das Fräswalzengehäuse 6 von einem Kantenschutz 7 verschlossen. In Fig. 1 ist nur der in Arbeitsrichtung A rechte Kantenschutz 7 erkennbar. An der in Arbeitsrichtung A vorderen Seite ist das Fräswalzengehäuse 6 von einem Niederhalter 8 und an der in Arbeitsrichtung A hinteren Seite von einem Abstreifer 9 verschlossen. Oberhalb des Fräswalzengehäuses 6 befindet sich der Fahrstand 10 der Fräsmaschine mit dem Fahrersitz 11 und dem Bedienpult 12.

[0028] Der Maschinenrahmen 1 der Fräsmaschine ist gegenüber der Oberfläche 13 des Bodens 14 in der Höhe verstellbar. Die Einrichtung 15 zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens weist eine in Arbeitsrichtung A linke hintere Hubsäule und rechte hintere Hubsäule auf, die den Maschinenrahmen tragen. Die linke Hubsäule ist an dem linken Laufwerk 3 und die rechte Hubsäule ist an dem rechten Laufwerk 3 befestigt. Fig. 1 zeigt nur die rechte Hubsäule 16. Wenn die Laufwerke 3 auf dem Boden 14 aufstehen, wird der Maschinenrahmen 1 durch Einfahren und Ausfahren der Hubsäulen 16 angehoben, die von einer Steuereinheit 17 angesteuert werden. Da die Arbeitseinrichtung 4 an dem Maschinenrahmen 1 angeordnet ist, kann mit der Höhenverstellung des Maschinenrahmens die Höhe der Fräswalze über der Geländeoberfläche eingestellt werden. Mit der Höhenverstellung des Maschinenrahmens wird auch die Höhe des Kantenschutzes 7, des Niederhalters 8 und des Abstreifers 9 verstellt, die ebenfalls am Maschinenrahmen angeordnet sind. Der Kantenschutz, Niederhalter und Abstreifer sind aber auch ihrerseits gegenüber dem Maschinenrahmen in der Höhe verstellbar. Die Einrichtungen zur Höhenverstellung des Kantenschutzes, Niederhalters und Abstreifers, die in Fig. 1 nicht dargestellt sind, sieht eine Schwimmstellung für den Kantenschutz, Niederhalter

und Abstreifer vor, in der Kantenschutz, Niederhalter und Abstreifer auf dem Boden schwimmend aufliegen.

[0029] Die Steuereinheit 17 sieht einen Betriebsmodus vor, in dem der Maschinenrahmen 1 der Fräsmaschine zur Einstellung der Frästiefe abgesenkt wird. Dieser Vorgang wird auch als "Ansetzen" bezeichnet. Der Maschinenführer kann diesen Betriebsmodus beispielsweise durch Betätigung eines Betätigungsorgans am Bedienpult 12, beispielsweise eines Tasters oder Schalters, vorgeben.

[0030] Neben der Steuereinheit 17 zum Ansteuern der Einrichtung 4 zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens mit der linken und rechten Hubsäule 16 weist die Fräsmaschine eine Messeinrichtung 18, Auswertereinheit 22 und Signaleinheit 30 auf, die in Fig. 2 zusammen mit den Hubsäulen 16 in einem Blockschaltbild dargestellt sind. Sämtliche Einheiten können separate Baugruppen bilden oder auch Bestandteil der zentralen Steuerung der Baumaschine sein.

[0031] Die Hubsäulen 16 werden hydraulisch betätigt. Die Hydraulik ist in Fig. 2 nicht dargestellt. Mit der Steuereinheit 17 können die hydraulischen Hubsäulen 16 derart betätigt werden, dass die Hubsäulen ausgefahren und eingefahren werden, wodurch der Maschinenrahmen 1 angehoben oder abgesenkt wird, wenn die Laufwerke 3 auf dem Boden aufstehen.

[0032] Die Messeinrichtung 18 weist Mittel 19 zum Messen der Aufstandskraft auf, die von der Fräsmaschine auf die Laufwerke ausgeübt wird. Die Mittel zum Messen der Aufstandskraft umfassen einen ersten Messwertgeber 19A zum Messen der Aufstandskraft des linken hinteren Laufwerks und einen zweiten Messgeber 19B zum Messen der Aufstandskraft des rechten hinteren Laufwerks auf, die nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 3 und 4 noch im Einzelnen beschrieben werden.

[0033] Die Messeinrichtung 18 ist über eine Datenleitung 20 mit der Auswertereinheit 22 verbunden, die wiederum mit einer Datenleitung 21 mit der Steuereinheit verbunden ist. Die Messwertgeber 19A, 19B erzeugen Signale in Abhängigkeit von der Aufstandskraft.

[0034] Im einfachsten Fall erzeugen die Messwertgeber ein Signal, wenn das Laufwerk auf dem Boden aufsteht und kein Signal, wenn das Laufwerk nicht auf dem Boden aufsteht oder umgekehrt. Die Messwertgeber können aber auch ein der Größe der Aufstandskraft proportionales Signal erzeugen, beispielsweise eine Wechselspannung, deren Amplitude mit der Aufstandskraft zunimmt. Die Auswertereinheit 22 vergleicht das Ausgangssignal des ersten und zweiten Messwertgebers 19A, 19B jeweils mit einem Grenzwert, der im einfachsten Fall null ist. Wenn das Ausgangssignal des ersten Messwertgebers gleich null ist und/oder das Ausgangssignal des zweiten Messwertgebers gleich null ist, erzeugt die Auswertereinheit 22 ein Steuersignal, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, in dem zumindest eines der beiden hinteren Laufwerke nicht auf dem Boden aufsteht. Die Auswertereinheit 22 erzeugt das Steu-

ersignal hingegen nicht, wenn das Ausgangssignal des ersten und zweiten Messwertgebers größer null ist, d.h. beide Laufwerke auf dem Boden aufstehen. In diesem Fall kann die Auswertereinheit 22 auch ein zweites Steuersignal erzeugen, dass ein kontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert. Eine derartige Signalauswertung soll aber nur als eine von mehreren möglichen Ausführungsformen verstanden werden, da die Erzeugung von entsprechenden Signalen und deren Auswertung als solche zum Stand der Technik gehört.

[0035] Die Signaleinheit 30 weist einen akustischen und/oder optischen und/oder taktilen Signalgeber 20A, 20B, 20C auf. Wenn die Signaleinheit 30 das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisierende Steuersignal der Auswertereinheit 22 in dem vom Maschinenführer vorgegebenen Betriebsmodus zur Einstellung der Frästiefe empfängt, gibt die Signaleinheit dem Maschinenführer ein akustisches und/oder optisches und/oder taktilen Signal, so dass der Maschinenführer entsprechende Maßnahmen einleiten kann, um die Maschine wieder in einen kontrollierten Zustand zu bringen.

[0036] Als Beispiel wird angenommen, dass der Maschinenführer in dem Betriebsmodus zum Einstellen der Frästiefe den Maschinenrahmen schneller absenkt, als die Fräswalze in den Boden eindringen kann. Folglich verliert zumindest eines der beiden Laufwerke den Bodenkontakt, so dass die Auswertereinheit 22 das Steuersignal erzeugt, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert. Dies wird dem Maschineführer sofort mit der Signaleinheit 30 signalisiert. Der Maschineführer kann dann ein kontrolliertes Absenken wieder dadurch herstellen, dass er das Absenken des Maschinenrahmens sofort unterbricht, wobei er den Maschinenrahmen auch wieder anheben kann, wenn dies erforderlich sein sollte.

[0037] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass nicht nur die Auswertereinheit 22, sondern auch die Steuereinheit 17 zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens 1 das ein unkontrolliertes Absenken signalisierende Steuersignal empfängt. Die Steuereinheit 17 ist derart konfiguriert, dass sie nach dem Empfangen des Steuersignals eine Höhenverstellung durch die Hubsäulen 16 verhindert oder unterbricht. Zusätzlich kann die Signaleinheit 30 den Maschinenführer auf die automatische Korrektur hinweisen. Die Steuereinheit 17 kann nach dem Empfangen des Steuersignals darüber hinaus noch weitere Eingriffe in die Maschinensteuerung vornehmen, um die Maschine wieder in einen kontrollierten Zustand zu bringen, beispielsweise die bereits ein kurzes Stück angehobenen Laufwerke 3 wieder solange absenken, bis die Auswertereinheit ein Steuersignal empfängt, das ein kontrolliertes Absenken signalisiert. Diese Korrekturen können von der Steuereinheit nach einem fest vorgegebenen Programmablauf vorgenommen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass ein unkontrolliertes Absenken auch dann sofort korrigiert wird, wenn der Maschinenführer eine Korrektur nicht manuell vornimmt.

[0038] Die Figuren 3 und 4 zeigen in vereinfachter

schematischer Darstellung eine der beiden hinteren Hubsäulen 16 und das zugehörige Laufwerk 3, bei dem es sich um ein Rad handelt, das auf dem Boden aufstehen soll. Die Hubsäule 16 weist eine Kolben/ZylinderAnordnung 23 auf, die in einem oberen und unteren Führungsrohr 24, 32 angeordnet ist, das die Kolben/ZylinderAnordnung 23 konzentrisch umschließt. Das obere Führungsrohr 24 ist im Bereich des unteren Teilstücks mit dem Maschinenrahmen 1 verbunden, der nur andeutungsweise dargestellt ist. An der Oberseite ist das obere Führungsrohr 24 von einem Deckel 25 verschlossen, der eine Bohrung 26 aufweist. Der Kolben 23B der Kolben/ZylinderAnordnung 23 weist an der Oberseite ein Führungsstück 28 auf, das in der Bohrung 26 des Deckels 25 längsverschiebbar geführt ist. Mit der Oberseite des Führungsstücks 28 ist eine Platte 29 verbunden, deren Durchmesser größer als die Bohrung in dem Deckel ist. Folglich kann der Zylinder 23A sich in den Führungsrohren 24, 32 innerhalb des vorgegebenen Spiels auf- und abbewegen, wobei die Größe des Spaltes 31 zwischen der Unterseite der Platte 29 und der Oberseite des Deckels 25 zu- oder abnimmt. Wenn das Laufwerk 3 auf dem Boden 14 aufsteht, stützt sich der Zylinder 23A mit seiner Oberseite an der Unterseite des Deckels 25 ab. Fig. 3 zeigt die Hubsäule 16, wenn das Laufwerk 3 auf dem Boden 14 aufsteht, während Fig. 4 die Hubsäule zeigt, wenn das Laufwerk den Kontakt zum Boden verloren hat.

[0039] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Messwertgeber 19 ein beispielsweise induktiver oder kapazitiver Näherungsschalter, der den Abstand zwischen der Unterseite der Platte 29 und der Oberseite des Deckels 25 misst. Anstelle eines Näherungsschalters kann aber auch ein elektrischer Schaltkontakt vorgesehen sein, der geschlossen oder geöffnet wird, wenn von der Baumaschine auf das Laufwerk eine Aufstandskraft ausgeübt wird. Die nicht spielfreie Lagerung der Kolben/ZylinderAnordnung 23 erlaubt also zusammen mit einem Abstandssensor eine einfache und sichere Detektion eines unkontrollierten Absenkens der Maschine.

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Straßenfräsmaschine oder Surface-Miner, mit einem Maschinenrahmen (1) und einem Fahrwerk (2), das auf dem Boden aufstehende Laufwerke (3) aufweist, mindestens einer am Maschinenrahmen (1) vorgesehenen Arbeitseinrichtung (4), die eine Arbeitswalze aufweist, die mit dem Boden in Kontakt gebracht wird, einer Einrichtung (15) zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens (1) gegenüber den auf dem Boden aufstehenden Laufwerken (3) und einer Steuereinheit (17) zum Ansteuern der Einrichtung (15) zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens (1),

wobei die Steuereinheit (17) derart ausgebildet ist, dass die Steuereinheit einen Betriebsmodus zum Einstellen der Arbeitstiefe der Arbeitseinrichtung vorsieht, in dem die Einrichtung (15) zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens (1) derart angesteuert wird, dass der Maschinenrahmen (1) abgesenkt wird.

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Messeinrichtung (18) vorgesehen ist, die Mittel (19) zum Messen der von der Baumaschine auf mindestens eines der Laufwerke (3) ausgeübten Aufstandskraft oder einer mit der Aufstandskraft korrelierenden physikalischen Größe aufweist, und

dass eine von der Steuereinheit (17) in dem Betriebsmodus zum Absenken der Baumaschine aktivierte Auswerteeinheit (22) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von der gemessenen Aufstandskraft oder der mit der Aufstandskraft korrelierenden physikalischen Größe ein Signal erzeugt, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, wenn die Aufstandskraft einen vorgegebenen Grenzwert annimmt oder unterschreitet, und/oder ein Signal erzeugt, das ein kontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, wenn die Aufstandskraft einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (17) in dem Betriebsmodus zum Absenken der Baumaschine mit der Auswerteeinheit (22) derart zusammenwirkt, dass, wenn die Steuereinheit (17) ein Signal der Auswerteeinheit (22) empfängt, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, die Einrichtung (15) zur Höhenverstellung derart betätigt wird, dass ein weiteres Absenken des Maschinenrahmens (1) verhindert wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (17) in dem Betriebsmodus zum Absenken der Baumaschine mit der Auswerteeinheit (22) derart zusammenwirkt, dass, wenn die Steuereinheit (17) ein Signal der Auswerteeinheit (22) empfängt, das ein unkontrolliertes Absenken der Baumaschine signalisiert, die Einrichtung (15) zur Höhenverstellung derart betätigt wird, dass der Maschinenrahmen (1) solange angehoben wird, bis die Steuereinheit (17) ein Signal der Auswerteeinheit (22) empfängt, das ein kontrolliertes Absenken signalisiert.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Signaleinheit (30) vorgesehen ist, die einen akustischen und/oder optischen und/oder taktilen Signalgeber (30A, 30B, 30C) aufweist, wobei die Signaleinheit (30) ein akustisches und/oder optisches und/oder taktilen Signal gibt, wenn die Signaleinheit ein Signal der Auswerteeinheit (22) empfängt, das ein unkontrolliertes Ab-

senken der Baumaschine signalisiert.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsswalze der Arbeitseinrichtung (4) in einem nach unten offenen Walzengehäuse (6) angeordnet ist, das an wenigstens einer Seite von einem höhenverstellbaren Kantenschutz (7) verschlossen ist und/oder an der in Arbeitsrichtung (A) vorderen Seite von einem höhenverstellbaren Niederhalter (8) und/oder an der in Arbeitsrichtung hinteren Seite von einem höhenverstellbaren Abstreifer (9) verschlossen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (15) zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens (1) mindestens eine hydraulische Hubsäule (16) aufweist, die an einem Laufwerk (3) befestigt ist und den Maschinenrahmen (1) trägt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubsäule (16) eine Kolben/Zylinder-Anordnung (23) aufweist, die derart angeordnet ist, dass die Kolben/Zylinder-Anordnung eine erste Position einnimmt, in der sich die Kolben/Zylinder-Anordnung an einem feststehenden Bauteil (25) abstützt, wenn auf das Laufwerk (3) eine Aufstandskraft ausgeübt wird, und eine zweite Position einnimmt, in der sich die Kolben/Zylinder-Anordnung nicht an einem feststehenden Bauteil (25) abstützt, wenn auf das Laufwerk keine Aufstandskraft ausgeübt wird, und dass die Messeinrichtung (18) Mittel (19, 19A, 19B) zum Messen eines Abstands zwischen dem feststehenden Bauteil und der innerhalb des vorgegebenen Spiels beweglichen Kolben/Zylinder-Anordnung als eine mit der Aufstandskraft korrelierenden Größe aufweisen.

8. Verfahren zum Betreiben einer selbstfahrenden Baumaschine, insbesondere Straßenfräsmaschine oder Surface-Miner, mit einem Maschinenrahmen (1) und einem Fahrwerk (2), das auf dem Boden (14) aufstehende Laufwerke (3) aufweist, und mit mindestens einer am Maschinenrahmen (1) vorgesehenen Arbeitseinrichtung (4), die mit dem Boden (14) in Kontakt gebracht wird, wobei ein Betriebsmodus zum Einstellen der Arbeitstiefe der Arbeitseinrichtung vorgesehen ist, in dem der Maschinenrahmen abgesenkt wird.

dadurch gekennzeichnet, dass in dem Betriebsmodus zum Absenken der Baumaschine die von der Baumaschine auf mindestens eines der Laufwerke (3) ausgeübte Aufstandskraft oder eine mit der Aufstandskraft korrelierende physikalischen Größe gemessen wird, und dass bei der Höhenverstellung des Maschinenrahmens (1) auf einen unkontrollierten Betriebszustand der Baumaschine geschlossen wird, wenn die Aufstandskraft einen vor-

gegebenen Grenzwert annimmt oder unterschreitet, und/oder auf einen kontrollierten Betriebszustand geschlossen wird, wenn die Aufstandskraft einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

5

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Betriebsmodus zum Absenken der Baumaschine nach dem Erkennen eines unkontrollierten Betriebszustands ein weiteres Absenken des Maschinenrahmens (1) verhindert wird. 10

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Betriebsmodus zum Absenken der Baumaschine nach dem Erkennen eines unkontrollierten Betriebszustands der Maschinerahmen (1) solange angehoben wird, bis wieder ein kontrollierter Betriebszustand erkannt wird. 15

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Betriebsmodus zum Absenken der Baumaschine nach dem Erkennen eines unkontrollierten Betriebszustands ein akustisches und/oder optisches und/oder taktils Signal gegeben wird. 20

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Höhenverstellung des Maschinenrahmens mindestens eine hydraulische Hubsäule (16) vorgesehen wird, die an einem Laufwerk befestigt ist und den Maschinenrahmen trägt, wobei die Kolben/Zylinder-Anordnung (23) derart angeordnet ist, dass die Kolben/Zylinder-Anordnung eine erste Position einnimmt, in der sich die Kolben/Zylinder-Anordnung an einem feststehenden Bauteil (25) abstützt, wenn auf das Laufwerk (3) eine Aufstandskraft ausgeübt wird, und eine zweite Position einnimmt, in der sich die Kolben/Zylinder-Anordnung nicht an einem feststehenden Bauteil (25) abstützt, wenn auf das Laufwerk (3) keine Aufstandskraft ausgeübt wird, und dass ein Abstand zwischen dem feststehenden Bauteil (25) und der innerhalb des vorgegebenen Spiels beweglichen Kolben/Zylinder-Anordnung (23) als eine mit der Aufstandskraft korrelierenden Größe gemessen wird. 25
30
35
40
45

50

55

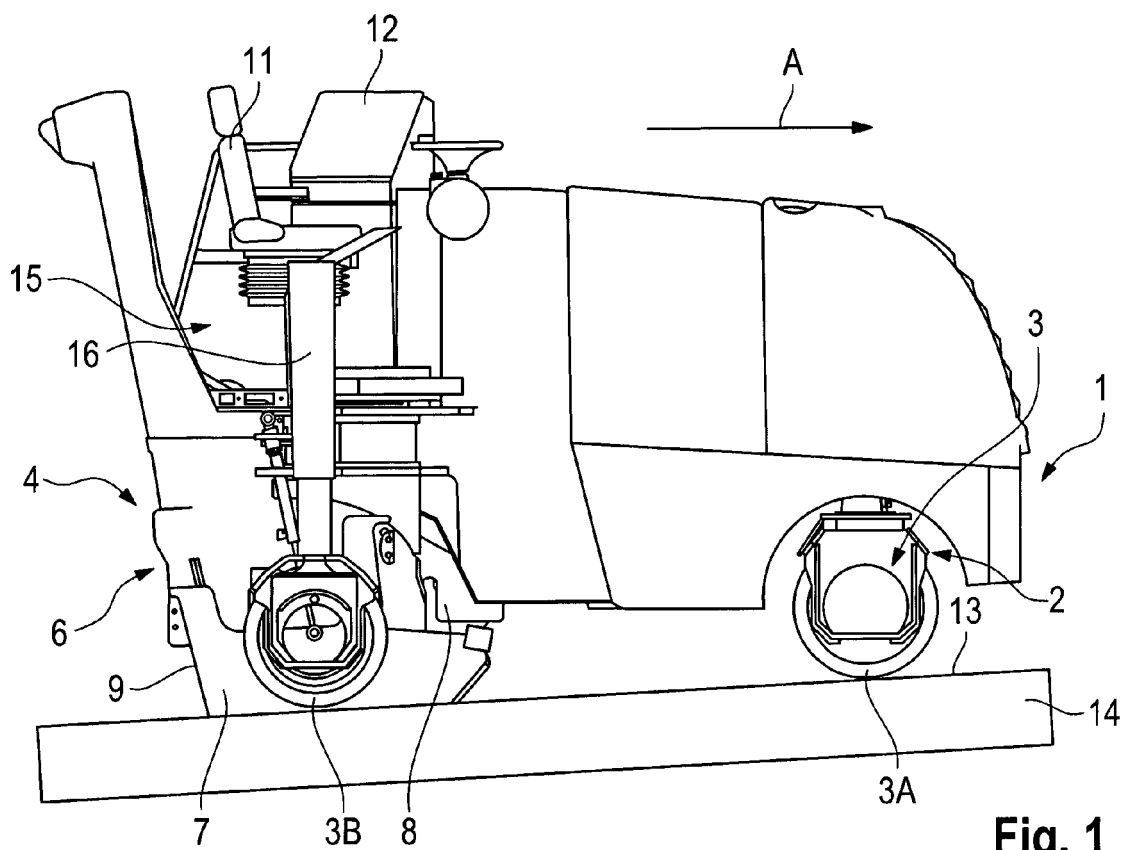


Fig. 1

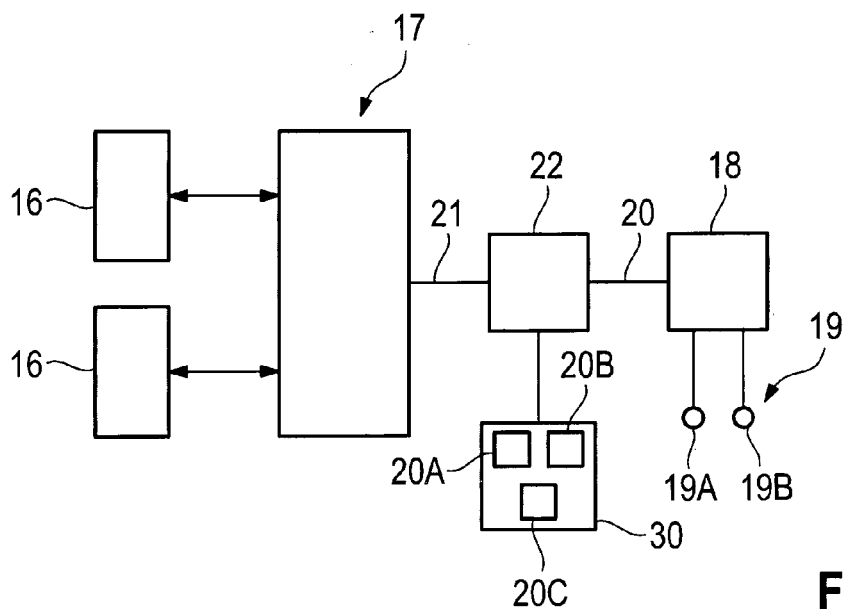


Fig. 2

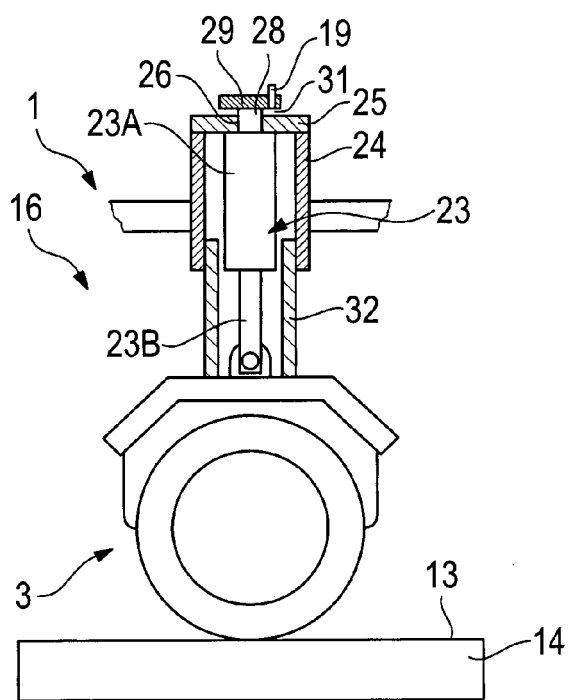


Fig. 3

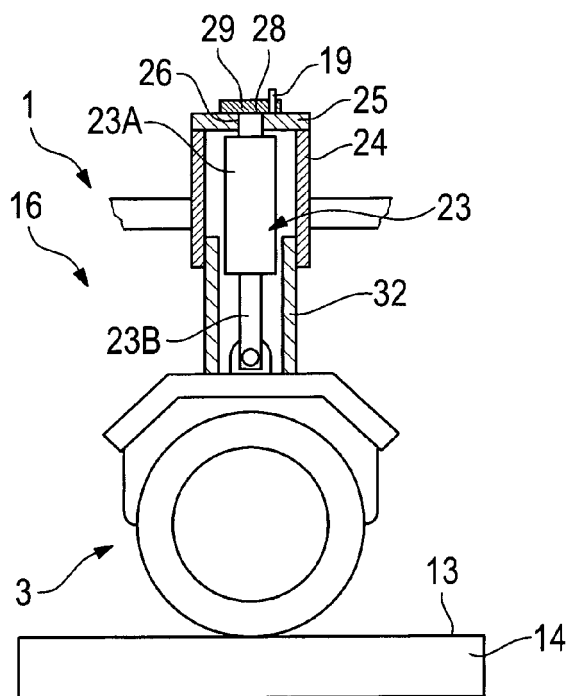


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 3913

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 40 17 107 A1 (GUTEHOFFNUNGSHUETTE MAN [DE] MAN TAKRAF FOERDERTECHNIK GMBH [DE]) 28. März 1991 (1991-03-28) * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 59 * * Abbildungen 1, 2 *	1,8	INV. E01C23/088 E21C47/00
A	JP H03 199513 A (NIIGATA ENGINEERING CO LTD; NIPPON HODO) 30. August 1991 (1991-08-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,8	
A	DE 10 2010 015173 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) * Absätze [0001], [0003], [0006], [0010], [0011], [0021] - [0022] * * Abbildungen 1-3 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C E21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. November 2013	Prüfer Kremsler, Stefan
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	

1

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 13 00 3913

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.

18-11-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4017107 A1	28-03-1991	CA 2015719 A1	20-12-1990
		DE 4017107 A1	28-03-1991
		US 5092659 A	03-03-1992

JP H03199513 A	30-08-1991	JP H0772412 B2	02-08-1995
		JP H03199513 A	30-08-1991

DE 102010015173 A1	20-10-2011	CN 102844497 A	26-12-2012
		DE 102010015173 A1	20-10-2011
		EP 2558645 A2	20-02-2013
		US 2013082507 A1	04-04-2013
		WO 2011128114 A2	20-10-2011

EPO FORM P0461

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