



(11)

**EP 3 628 779 A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.04.2020 Patentblatt 2020/14**

(51) Int Cl.:  
**E01H 4/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19196170.5**

(22) Anmeldetag: **09.09.2019**

(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:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:

- **Behmüller, Andreas**  
89171 Illerkirchberg (DE)
- **Betz, Peter**  
88471 Baustetten (DE)
- **Holzapfel, Sven**  
88480 Achstetten (DE)
- **Wiedmann, Markus**  
88477 Schönebürg (DE)

(30) Priorität: 27.09.2018 DE 102018216564

(71) Anmelder: **Kässbohrer Geländefahrzeug AG**  
**88471 Laupheim (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB**  
**Kronenstraße 30**  
**70174 Stuttgart (DE)**

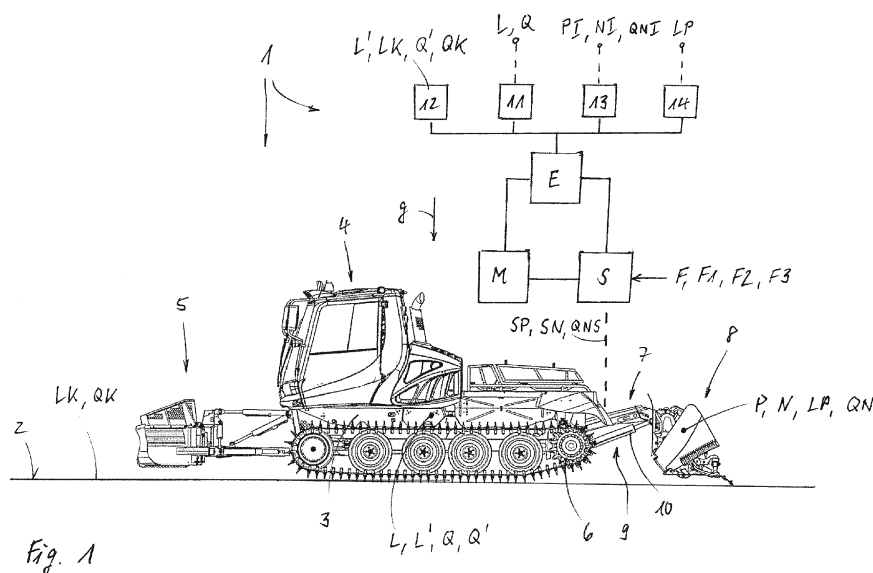
(54) **PISTENPFLEGEFAHRZEUG**

(57) 2.1 Ein derartiges Pistenpflegefahrzeug, aufweisend einen Fahrzeugtragrahmen, einen Heckgerätrager, ein Pistenpflegegerät, wenigstens eine Stelleinheit und eine Steuereinheit, ist bekannt.

2.2 Erfindungsgemäß ist eine mit der Steuereinheit verbundene Erfassungseinheit, die zur direkten und/oder indirekten Erfassung mehrerer Erfassungsgrößen während einer Fahrbewegung des Pistenpflgefahrzeugs entlang einer Bewegungsbahn eingerichtet ist, und eine mit der Steuereinheit und der Erfassungseinheit verbun-

dene Ermittlungseinheit vorgesehen, die zur Ermittlung einer der Längskontur nachgeführten Soll-Position und/oder einer Soll-Neigung des Pistenpflegegeräts in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen eingerichtet ist, wobei die Steuereinheit zur Ansteuerung der Stelleinheit in Abhängigkeit der ermittelten Soll-Position und/oder der Soll-Neigung eingerichtet ist.

### 2.3 Einsatz für Pistenpflegefahrzeuge zur Bearbeitung von Schneepisten



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Pistenpflegefahrzeug zur Pflege einer Piste, aufweisend einen Fahrzeugtragrahmen, einen Heckgeräteträger, der heckseitig am Fahrzeugtragrahmen angeordnet ist, ein Pistenpflegegerät, das lösbar am Heckgeräteträger angeordnet ist, wenigstens eine Stelleinheit, die einends am Fahrzeugtragrahmen und andernends am Pistenpflegegerät abgestützt ist und mittels derer wenigstens eine Position und eine Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen veränderlich ist, und eine Steuereinheit, die zur Ansteuerung der Stelleinheit eingerichtet ist.

**[0002]** Ein derartiges Pistenpflegefahrzeug ist in Form einer Pistenraupe aus der DE 101 41 155 A1 bekannt und zum Präparieren einer Schneepiste vorgesehen. Das bekannte Pistenpflegefahrzeug weist einen Fahrzeugtragrahmen auf, an dem heckseitig ein Heckgeräteträger angeordnet ist. An dem Heckgeräteträger ist ein Pistenpflegegerät in Form einer Schneefräse mit nachgeordneter Glätteinrichtung angeordnet. Der Heckgeräteträger und damit das Pistenpflegegerät ist mittels einer hydraulischen Stelleinheit relativ zu dem Fahrzeugtragrahmen in seiner Höhe und Neigung veränderlich. Zur Ansteuerung der Stelleinheit ist eine Steuereinheit vorgesehen. Bei der bekannten Pistenraupe wird ein Ist-Zustand der Piste mittels einer Auswerteeinheit mit einem in der Steuereinheit hinterlegten Kennfeld abgeglichen. Das Kennfeld repräsentiert verschiedene Soll-Einstellungen für die Höhe und Neigung des Pistenpflegegeräts. Diese Soll-Einstellungen beziehen sich auf verschiedene Pistenoberflächengestaltungen und werden empirisch durch Trockeneinstellungen erzielt.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Pistenpflegefahrzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine gegenüber dem Stand der Technik weiter verbesserte Pistenpflege ermöglicht und insbesondere eine verbesserte Pflege konturierter, d.h. mit Kuppen und Mulden versehener, Pisten erlaubt.

**[0004]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass eine mit der Steuereinheit verbundene Erfassungseinheit vorgesehen ist, die zur direkten oder indirekten Erfassung mehrerer Erfassungsgrößen während einer Fahrbewegung des Pistenpflegefahrzeugs entlang einer Bewegungsbahn eingerichtet ist, nämlich wenigstens einer Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens, einem Verlauf der Längsneigung entlang der Bewegungsbahn und somit einer Längskontur der zu pflegenden Piste, einer Ist-Position und/oder einer Ist-Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen und einer Längsposition des Pistenpflegegeräts entlang der Bewegungsbahn und somit entlang der zu pflegenden Piste, und dass eine mit der Steuereinheit und der Erfassungseinheit verbundene Ermittlungseinheit vorgesehen ist, die zur Ermittlung einer der Längskontur nachgeführten Soll-Position und/oder einer Soll-Neigung des Pistenpflegegeräts in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen ein-

gerichtet ist, wobei die Steuereinheit zur Ansteuerung der Stelleinheit in Abhängigkeit der ermittelten Soll-Position und/oder der Soll-Neigung eingerichtet ist. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht insbesondere eine verbesserte Führung des Pistenpflegegeräts entlang der Längskontur der zu pflegenden Piste. Hierdurch wird insbesondere bei einer mit Kuppen, Mulden oder sonstigen Gefälleübergängen versehenen Piste einem unbeabsichtigten Abtragen der Kuppen, einem unbeabsichtigten Auffüllen der Mulden oder einer unbeabsichtigten Veränderung der Gefälleübergänge bei einer Bearbeitung mit dem Pistenpflegegerät entgegengewirkt. Ohne eine der Längskontur nachgeführte Ansteuerung des Pistenpflegegeräts würde dasselbe beim Überfahren der Piste beispielsweise zu tief in die Piste eingreifen oder von dieser abgehoben werden, was mit einer unerwünschten Veränderung der Piste oder einem unzureichenden Pflegeergebnis einherginge. Die erfindungsgemäße Lösung wirkt dem entgegen. Hierfür werden die Erfassungsgrößen mittels der Erfassungseinheit erfasst, die erfassten Erfassungsgrößen werden mittels der Ermittlungseinheit verarbeitet und in Abhängigkeit hiervon wird die Soll-Position und/oder die Soll-Neigung des Pistenpflegegeräts ermittelt. Dies ermöglicht eine geregelte Ansteuerung der Stelleinheit und somit eine der Längskontur der Piste nachgeführte Regelung der Position und/oder der Neigung des Pistenpflegegeräts in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen. Hierdurch wird letztlich eine weiter verbesserte Pflege konturierter Pisten ermöglicht, wobei insbesondere auf größeres menschliches Erfahrungspotential einer Bedienperson des Pistenpflegefahrzeugs verzichtet werden kann. Die zur konturnachgeführten Regelung des Pistenpflegegeräts erfassten Erfassungsgrößen umfassen zum einen die Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens. Zur Erfassung der Längsneigung kann die Erfassungseinheit eine hierfür geeignete Sensorik aufweisen, die vorzugsweise unmittelbar am Fahrzeugtragrahmen angeordnet ist. Beim Durchfahren von Mulden oder Überfahren von Kuppen der Piste mit dem Pistenpflegegerät ändert sich dementsprechend die Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens. Diese Änderung, d.h. der Verlauf der Längsneigung entlang der Bewegungsbahn des Pistenpflegegeräts, wird mittels der Erfassungseinheit erfasst. Der Verlauf der Längsneigung entspricht - jedenfalls unter Vernachlässigung beschleunigungsbedingter Nickeffekte des Pistenpflegefahrzeugs - der Längskontur der zu pflegenden Piste. Zudem ist die Erfassungseinheit zur Erfassung der Ist-Position und/oder der Ist-Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen eingerichtet. Hierzu kann die Erfassungseinheit eine entsprechende Sensorik aufweisen. Diese Sensorik kann der Stelleinheit zugeordnet sein. Beispielsweise kann die Stelleinheit hydraulische Stellemente, insbesondere in Form von Hydraulikzylindern, aufweisen, deren Hubstellungen mittels der Sensorik erfasst werden können. Die auf diese Weise erfassten Hubstellungen erlauben unter Berücksichtigung der konstruktionsseitig festgelegten geometrischen Gege-

benheiten einen Rückschluss auf die Ist-Position und/oder die Ist-Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zu dem Fahrzeugtragrahmen. Zudem ist die Erfassungseinheit zur Erfassung der Längsposition des Pistenpflegegeräts in Bezug auf die erfasste Längskontur der zu pflegenden Piste eingerichtet. Dies, da das Pistenpflegegerät aufgrund der heckseitigen Montage am Fahrzeugtragrahmen einerseits und der Erfassung der Längskontur der zu pflegenden Piste in Abhängigkeit der Neigung des - dem Pistenpflegegerät vorgelagerten - Fahrzeugtragrahmens andererseits vereinfacht ausgedrückt zeit- und/oder wegverzögert angesteuert werden muss. Hierfür ist die Erfassung der Längsposition des Pistenpflegegeräts entlang der Längskontur erforderlich, wofür die Erfassungseinheit vorzugsweise eine Wegmesseinrichtung aufweisen kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Längsposition mittels einer dem Pistenpflegegerät zugeordneten Ortungseinheit, beispielsweise einer satellitengestützten GPS-Einheit oder dergleichen, ermittelt werden.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich in besonders vorteilhafter Weise für ein Pistenpflegegerät in Form einer kettengetriebenen Pistenraupe zur Pflege von Ski- oder Snowboardpisten mit einem Pistenpflegegerät in Form einer Schneefräse mit einer nachgelagerten Glätteinrichtung.

**[0006]** In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mittels der Stelleinheit eine Querneigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen veränderlich ist, dass die Erfassungseinheit zur Erfassung weiterer Erfassungsgrößen eingerichtet ist, nämlich einer Querneigung des Fahrzeugtragrahmens, einem Verlauf der Querneigung des Fahrzeugtragrahmens entlang der Bewegungsbahn und somit einer Querkontur der zu pflegenden Piste und einer Ist-Querneigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen, und dass die Ermittlungseinheit zur Ermittlung einer der Querkontur nachgeführten Soll-Querneigung des Pistenpflegegeräts in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen und der weiteren Erfassungsgrößen eingerichtet ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung stellt eine besonders vorteilhafte Erweiterung der erfindungsgemäßen Regelung der Position und Lage des Pistenpflegegeräts dar und ermöglicht insbesondere eine verbesserte Pflege von Pisten, die quer zur Bewegungsbahn orientierte Mulden, Kuppen und/oder Gefälleübergänge aufweisen. Die Querneigung ist senkrecht zur Längsneigung orientiert. Zur Veränderung der Querneigung des Pistenpflegegeräts weist die Stelleinheit vorzugsweise entsprechende hydraulische Stellelemente auf. Zur Erfassung der Querneigung des Fahrzeugtragrahmens weist die Erfassungseinheit vorzugsweise eine hierfür vorgesehene Sensorik auf. Beim Befahren einer mit veränderlicher Querneigung versehenen Piste ändert sich zwangsläufig die Querneigung des Fahrzeugtragrahmens. Der mittels der Erfassungseinheit erfasste Verlauf der Querneigung des Fahrzeugtragrahmens lässt - jedenfalls unter Vernachlässigung fahrdynamischer Effekte - einen eindeu-

tigen Rückschluss auf die Querkontur der zu pflegenden Piste zu. Zur Erfassung der Ist-Querneigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Tragrahmen weist die Erfassungseinheit vorzugsweise eine hierfür vorgesehene Sensorik auf. Die Sensorik ist vorzugsweise der Stelleinheit zugeordnet. Beispielsweise kann die Stelleinheit wenigstens einen zur Veränderung der Querneigung vorgesehenen hydraulischen Stellzylinder aufweisen, dessen Hubstellung mittels der Sensorik erfasst werden kann und einen Rückschluss auf die Querneigung des Pistenpflegegeräts zulässt. Bei der Ermittlung der der Querkontur nachgeführten Soll-Querneigung werden zum einen die Erfassungsgrößen, insbesondere die Ist-Position des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen und die Längsposition des Pistenpflegegeräts entlang der Bewegungsbahn, und zum anderen die vorgenannten weiteren Erfassungsgrößen berücksichtigt.

**[0007]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Erfassungseinheit einen dem Fahrzeugtragrahmen zugeordneten Neigungssensor auf, mittels dessen die Längsneigung und/oder die Querneigung des Fahrzeugtragrahmens erfassbar ist. Der Neigungssensor dient somit einer mittelbaren Erfassung der Längskontur und/oder der Querkontur der zu pflegenden Piste. Vorzugsweise ist der Neigungssensor unmittelbar am Fahrzeugtragrahmen angeordnet. Neigungssensoren sind insbesondere im Bereich des Fahrzeugbaus als solche grundsätzlich bekannt.

**[0008]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Erfassungseinheit eine elektronische Speichereinheit auf, mittels derer die Längsneigung und/oder die Querneigung des Fahrzeugtragrahmens über der Zeit und/oder über der Bewegungsbahn speicherbar ist und somit die Längskontur und/oder die Querkontur der zu pflegenden Piste erfassbar ist. Die elektronische Speichereinheit dient einer datenbasierten Speicherung der erfassten Längsneigung und/oder der Querneigung des Fahrzeugtragrahmens während der Fahrbewegung des Pistenpflegefahrzeugs. Das heißt entsprechende Messwerte für die Längsneigung und/oder die Querneigung werden in Abhängigkeit einer zeit- und/oder wegbasierten Abtastrate in der Speichereinheit hinterlegt. Die auf diese Weise in der Speichereinheit hinterlegten Längsneigungswerte und/oder Querneigungswerte repräsentieren den Verlauf der entsprechenden Neigung und damit die Längskontur und/oder die Querkontur der zu pflegenden Piste.

**[0009]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Stelleinheit mehrere Stellzylinder auf, wobei die Erfassungseinheit mehrere den Stellzylindern zugeordnete Wegsensoren aufweist, mittels derer die Ist-Position, die Ist-Neigung und/oder die Ist-Querneigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen erfassbar ist. Die Stellzylinder sind vorzugsweise jeweils in Form eines Hydraulikzylinders ausgebildet. Beispielsweise kann wenigstens einer der Stellzylinder zur Veränderung der Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahr-

zeugtragrahmen vorgesehen sein. Wenigstens ein weiterer der Stellzylinder kann zur Veränderung der Position des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen veränderlich sein. Die Position ist vorzugsweise eine Hubposition des Pistenpflegegeräts und der entsprechende Stellzylinder ist demnach vorzugsweise ein Hubzylinder. Sofern die Stelleinheit zur Veränderung der Querneigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen eingerichtet ist, ist wenigstens einer der Stellzylinder hierfür vorgesehen. Die Wegsensoren sind vorzugsweise in die Stellzylinder integriert. Dabei kann mittels einer Erfassung eines Hubwegs des jeweiligen Stellzylinders auf die Position und/oder Neigung und/oder Querneigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen rückgeschlossen werden.

**[0010]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Erfassungseinheit eine Wegmesseinrichtung auf, mittels derer eine entlang der Bewegungsbahn zurückgelegte Fahrstrecke messbar und somit mittelbar die Längsposition des Pistenpflegegeräts entlang der Längskontur erfassbar ist. Da das Pistenpflegegerät heckseitig am Fahrzeugtragrahmen, d.h. am Heckgeräträger, angeordnet ist, ist für eine konturnachgeführte Ansteuerung des Pistenpflegegeräts - bei vorwärtsgerichteter Fahrbewegung des Pistenpflegefahrzeugs - eine weg- bzw. zeitverzögerte Ansteuerung notwendig. Dies, da das Pistenpflegegerät dem Fahrzeugtragrahmen nachgeführt wird und somit erst nach dem Fahrzeugtragrahmen die entsprechende Kontur der zu pflegenden Piste erreicht. Die Wegmesseinrichtung erlaubt eine örtliche Zuordnung oder auch eine Art Referenzierung der erfassten Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens und/oder der erfassten Querneigung des Fahrzeugtragrahmens in Bezug auf die Bewegungsbahn, die als Grundlage für die wegverzögerte Ansteuerung der Stelleinheit dient. Die Wegmesseinrichtung ist vorzugsweise einem Kettenlaufwerk des Pistenpflegefahrzeugs zugeordnet, und kann beispielsweise in Form eines Drehgebers ausgebildet sein, der die Umdrehungen eines Turasrads des Kettenlaufwerks erfasst. Die auf diese Weise erfassten Drehungen des Turasrads lassen einen Rückschluss auf die zurückgelegte Wegstrecke entlang der Bewegungsbahn zu.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Steuereinheit zur Ansteuerung der Stelleinheit in Abhängigkeit wenigstens eines durch einen Bediener wählbaren Skalierungsfaktors eingerichtet, der zur Skalierung der Soll-Position, der Soll-Neigung und/oder der Soll-Querneigung des Pistenpflegegeräts vorgesehen ist. Der Skalierungsfaktor kann beispielsweise in Form eines Einstellwerts an einer der Steuereinheit zugeordneten Bedieneinheit einstellbar sein. Mittels des wenigstens einen Skalierungsfaktors kann der Bediener ein zu erreichendes Ergebnis der Pistenpflege beeinflussen. Beispielsweise kann mittels des wenigstens einen Skalierungsfaktors beeinflusst werden, ob das Pistenpflegegerät exakt entlang der Längskontur und/oder der Querkontur nachgeführt oder beabstandet zu der jeweiligen

Kontur nachgeführt werden soll.

**[0012]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bewirkt ein erster Wert des Skalierungsfaktors eine konturabtragende, ein zweiter Wert des Skalierungsfaktors eine konturerhaltende und ein dritter Wert des Skalierungsfaktors eine konturerhöhende Ansteuerung des Stellelements. Die konturerhaltende Ansteuerung des Stellelements bewirkt, dass das Pistenpflegegerät möglichst exakt entlang der Längskontur und/oder der Querkontur der zu pflegenden Piste nachgeführt wird. Die konturabtragende Ansteuerung bewirkt vereinfacht ausgedrückt eine verstärkte Anstellung des Pistenpflegegeräts an die Piste, die zwar nach wie vor der Kontur nachgeführt ist, aber bei der ein in Tiefenrichtung verstärkter Eingriff des Pistenpflegegeräts in die Piste erfolgt. Demgegenüber bewirkt die konturerhöhende Ansteuerung eine der Kontur nachgeführte Ansteuerung, bei der das Pistenpflegegerät konturparallel zu der zu pflegenden Piste beabstandet ist. Hierdurch kann bei der Pflege der Piste abgetragenes Pistenmaterial an der entsprechenden Stelle der Piste konturerhöhend angelagert werden.

**[0013]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird zudem dadurch gelöst, dass eine mit der Steuereinheit verbundene Erfassungseinheit vorgesehen ist, die zur direkten oder indirekten Erfassung mehrerer Erfassungsgrößen während einer Fahrbewegung des Pistenpflegefahrzeugs entlang einer Bewegungsbahn eingerichtet ist, nämlich wenigstens einer Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens, einer Ist-Position und/oder einer Ist-Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen, und dass eine mit der Steuereinheit und der Erfassungseinheit verbundene Ermittlungseinheit vorgesehen ist, die zur Ermittlung einer parallel zur Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens ausgerichteten Soll-Neigung des Pistenpflegegeräts in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen eingerichtet ist, wobei die Steuereinheit zur Ansteuerung der Stelleinheit in Abhängigkeit der ermittelten Soll-Neigung eingerichtet ist. Diese erfindungsgemäße Lösung ermöglicht insbesondere eine verbesserte Pflege nicht konturierter, d.h. ebener oder gleichmäßig steiler, Pisten ohne wesentliche Gefälleübergänge. Hierbei hat sich gezeigt, dass die erfindungsgemäße parallel zur Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens geneigte Ausrichtung des Pistenpflegegeräts hierfür besonders vorteilhaft ist. Fahrzustandsbedingt ändert sich die Ist-Position und/oder die Ist-Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen zwangsläufig auch auf ebener Piste. Je nach Bearbeitungszustand des Pistenpflegegeräts kann diese Änderung der Ist-Position und/oder Ist-Neigung unerwünscht und einem beabsichtigten Pflegeergebnis abträglich sein. Diese erfindungsgemäße Lösung wirkt dem entgegen, indem die Regelung der Neigung des Pistenpflegegeräts derart erfolgt, dass diese stets parallel zum Fahrzeugtragrahmen ausgerichtet bleibt. Die Einrichtung der Erfassungseinrichtung unterscheidet sich bei dieser erfindungsgemäßen Lösung von der Einrichtung der Erfassungseinrichtung im Zusammenhang mit der erfin-

dungsgemäßen Lösung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 lediglich durch einen verringerten Umfang der Erfassungsgrößen. Entsprechendes gilt für die Einrichtung der Ermittlungseinheit, die bei dieser erfindungsgemäßen Lösung zur Ermittlung der Soll-Neigung des Pistenpflegegeräts die Längsneigung des Fahrzeugtragrahmens, die Ist-Position und/oder die Ist-Neigung des Pistenpflegegeräts relativ zum Fahrzeugtragrahmen verarbeitet. Im Übrigen wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die weitere Offenbarung im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Lösung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 verwiesen, die unter Berücksichtigung der vorgenannten Unterschiede in entsprechender Weise für die erfindungsgemäße Lösung mit den Merkmalen des hier maßgeblichen Anspruchs 9 gilt.

**[0014]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Pistenpflegefahrzeugs und

Fig. 2 in schematischer Seitenansicht eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Pistenpflegefahrzeugs.

**[0015]** Ein Pistenpflegefahrzeug 1 gemäß Fig. 1 ist in Form einer kettengetriebenen Pistenraupe ausgebildet und zur Pflege einer mit Schnee bedeckten Piste 2 vorgesehen. Die mit Schnee bedeckte Piste 2 ist eine Ski- oder Snowboardpiste und weist aus zeichnerischen Gründen nicht dargestellte Mulden, Kuppen und/oder Gefälleübergänge auf. Insoweit ist die schneebedeckte Piste 2 eine konturierte Piste und nicht, wie Fig. 1 vermuten lässt, eben erstreckt.

**[0016]** Das Pistenpflegefahrzeug 1 weist einen Fahrzeugtragrahmen 3 auf, der vorliegend in Form einer aus Blech gefertigten Schweißkonstruktion ausgebildet ist, an der die übrigen Komponenten des Pistenpflegefahrzeugs 1 montiert sind. Der Fahrzeugtragrahmen 3 bildet somit die tragende Struktur des Pistenpflegefahrzeugs 1. Dabei weist das Pistenpflegefahrzeug 1 eine als solche grundsätzlich bekannte konstruktive Gestaltung auf. Dementsprechend ist in einem - in Bezug auf eine vorwärtsgerichtete Fahrtrichtung des Pistenpflegefahrzeugs 1 - vorderen Bereich des Tragrahmens 3 eine Fahrerkabine 4 an demselben angeordnet. Weiter weist das Pistenpflegefahrzeug 1 ein frontseitig an dem Fahrzeugtragrahmen 3 angeordnetes Räumschild 5 auf, das mittels nicht näher bezeichneter hydraulischer Stellzylinder auf grundsätzlich bekannte Weise in seiner Position und Lage relativ zu dem Fahrzeugtragrahmen 3 veränderlich ist. Unterseitig des Fahrzeugtragrahmens 3 ist ein nicht näher bezeichnetes Kettenlaufwerk vorgesehen, das über ein vorliegend heckseitig angeordnetes

Turasrad 6 verfügt. Das Turasrad 6 ist über einen nicht näher bezeichneten zentralen Verbrennungsmotor, der als Dieselmotor ausgeführt ist, zur Fortbewegung des Pistenpflegefahrzeugs 1 über die Piste 2 antreibbar. Weiter weist das Pistenpflegefahrzeug 1 einen heckseitig des Fahrzeugtragrahmens 3 angeordneten Heckgeräträger 7 auf, an dem auf grundsätzlich bekannte Weise ein Pistenpflegegerät 8 lösbar angeordnet ist. Das Pistenpflegegerät 8 ist vorliegend eine Schneefräse mit nachgeschalteter Glätteinrichtung, wie sie zur Pflege von Ski- oder Snowboardpisten üblich und als solche grundsätzlich bekannt ist. Der Heckgeräträger 7 und damit mittelbar das Pistenpflegegerät 8 ist mittels einer Stelleinheit 9 positionierbar und lageveränderlich. Die Stelleinheit 9 ist in bekannter Weise einends am Fahrzeugtragrahmen 3 und andernends wenigstens mittelbar am Pistenpflegegerät 8 abgestützt. Die Stelleinheit 9 weist einen als solchen grundsätzlich bekannten Aufbau auf und sieht eine Anordnung mehrerer hydraulischer Stellzylinder vor, wobei anhand Fig. 1 lediglich ein Stellzylinder der 10 ersichtlich ist. Mittels der Stelleinheit 9 ist wenigstens eine Position P und eine Neigung N des Pistenpflegegeräts 8 relativ zum Fahrzeugtragrahmen 3 veränderlich. Die Position P und die Neigung N sind anhand Fig. 1 schematisch in einem gedachten Schwerpunkt des Pistenpflegegeräts 8 eingezeichnet. Dabei ist die Position P vorliegend eine Hubposition des Pistenpflegegeräts 8 und die Neigung N ist eine Neigung um eine nicht näher bezeichnete senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 orientierte Drehachse des Pistenpflegegeräts 8.

**[0017]** Zudem weist das Pistenpflegefahrzeug 1 eine Steuereinheit S auf, die zur Ansteuerung der Stelleinheit 9 eingerichtet ist. Die Steuereinheit S ist vorliegend eine elektronische Steuereinheit, die einen als solchen grundsätzlich bekannten Aufbau aufweist. Anhand Fig. 1 ist die Steuereinheit S lediglich schematisch angedeutet und aus zeichnerischen Gründen außerhalb der Baustruktur des Pistenpflegefahrzeugs 1 eingezeichnet. Die Steuereinheit S ist mittels einer strichliert angedeuteten und nicht näher bezeichneten Steuerleitung mit der Stelleinheit 9 verbunden. Die Stelleinheit 9 ist mittels der Steuereinheit S über die Steuerleitung auf grundsätzlich bekannte Weise zur Veränderung der Position P und der Neigung N des Pistenpflegegeräts 8 ansteuerbar.

**[0018]** Wie oben ausgeführt, ist die Piste 2 - anders als Fig. 1 vermuten lässt - mit zeichnerisch nicht dargestellten Mulden, Kuppen und/oder Gefälleübergängen versehen. Um eine anforderungsgerechte Pflege der auf diese Weise konturierten Piste 2 zu gewährleisten, ist eine entsprechende Ansteuerung der Stelleinheit 9 und dementsprechend eine angepasste Positionierung und Lageeinstellung des Pistenpflegegeräts 8 erforderlich. Andernfalls ist nicht auszuschließen, dass das Pistenpflegegerät 8 in unbeabsichtigter Weise auf die Piste 2 einwirkt und beispielsweise ein unbeabsichtigtes Abtragen der besagten Kuppen, ein unbeabsichtigtes Auffüllen der Mulden und/oder eine Veränderung der Gefälleübergänge bewirkt.

**[0019]** Um dem entgegenzuwirken, ist insbesondere eine mit der Steuereinheit S verbundene Erfassungseinheit E vorgesehen. Die Erfassungseinheit E ist mittels einer nicht näher bezeichneten Signalleitung mit der Steuereinheit S verbunden, die zur Signal- und/oder Datenübertragung dient. Vorliegend ist die Signalleitung als kabelgebundene Leitung angedeutet, was jedoch nicht zwingend erforderlich ist. Alternativ kann die Signalleitung kabellos ausgebildet sein. Dabei ist die Erfassungseinheit E zur direkten und/oder indirekten Erfassung mehrerer Erfassungsgrößen während einer Fahrbewegung des Pistenpflegefahrzeugs 1 entlang einer nicht näher bezeichneten Bewegungsbahn über die Piste 2 eingerichtet. Auf die einzelnen Erfassungsgrößen und insbesondere die Art und Weise der Erfassung derselben mittels der Erfassungseinheit E wird noch im Detail eingegangen werden.

**[0020]** Zudem ist eine mit der Steuereinheit S und der Erfassungseinheit E verbundene Ermittlungseinheit M vorgesehen. Die Ermittlungseinheit M ist mittels zweier nicht näher bezeichneter Signalleitungen mit der Steuereinheit S einerseits und der Erfassungseinheit E andererseits zur Signal- und/oder Datenübertragung verbunden. Dabei dient die Ermittlungseinheit M einer Verarbeitung der mittels der Erfassungseinheit E erfassten Erfassungsgrößen. Die Ermittlungseinheit M ist zur Ermittlung einer Soll-Position SP und/oder einer Soll-Neigung SN des Pistenpflegegeräts 8 in Abhängigkeit der mittels der Erfassungseinheit E erfassten Erfassungsgrößen eingerichtet. Dabei ist die Soll-Position SP und/oder die Soll-Neigung SN auf noch näher zu beschreibende Weise an die Kontur der zu pflegenden Piste 2 angepasst. Weiter ist die Steuereinheit S zur Ansteuerung der Stelleinheit 9 in Abhängigkeit der mittels der Ermittlungseinheit M ermittelten Sollposition SP und/oder der Soll-Neigung SN eingerichtet. Die Soll-Position SP und die Soll-Neigung SN sind vorliegend zur prinzipiellen Verdeutlichung im Bereich der strichliert eingezeichneten Steuerleitung zwischen der Steuereinheit S und der Stelleinheit 9 schematisch in Fig. 1 eingezeichnet.

**[0021]** Die Steuereinheit S, die Erfassungseinheit E und die Ermittlungseinheit M dienen insoweit - stark vereinfacht ausgedrückt - einer Regelung der Position P und der Neigung N des Pistenpflegegeräts 8 in Abhängigkeit der beim Befahren der Piste 2 erfassten Erfassungsgrößen. Die erfindungsgemäßen Merkmale dieser Regelung werden nachfolgend im Detail erläutert.

**[0022]** Bei den der Regelung zugrunde liegenden und mittels der Erfassungseinheit E direkt und/oder indirekt erfassten Erfassungsgrößen handelt es sich zum einen um eine Längsneigung L des Fahrzeugtragrahmens 3. Die Längsneigung L ist zur prinzipiellen Verdeutlichung vorliegend im Bereich eines gedachten Schwerpunkts des Fahrzeugtragrahmens 3 eingezeichnet. Die Längsneigung L beschreibt eine Orientierung des Fahrzeugtragrahmens 3 in Bezug auf eine durch den Erdschwerevektor g vorgegebene Lotrichtung. Zur Erfassung der

Längsneigung L weist die Erfassungseinheit E einen Neigungssensor 11 auf. Der Neigungssensor 11 ist dem Fahrzeugtragrahmen 3 zugeordnet und im vorliegenden Fall im Bereich des nicht näher bezeichneten Schwerpunkts des Fahrzeugtragrahmens 3 angeordnet. Der Neigungssensor 11 kann auf grundsätzlich bekannte Weise als feinmechanisches oder elektronisches Bauteil ausgebildet sein.

**[0023]** Beim Befahren der besagten Kuppen, Mulden und/oder Gefälleübergänge der zu pflegenden Piste 2 verändert sich naturgemäß die Längsneigung L des Fahrzeugtragrahmens 3. Die Erfassungseinheit ist zur Erfassung dieser Veränderung der Längsneigung L, d. h. zur Erfassung eines Verlaufs der Längsneigung L' entlang der Bewegungsbahn des Pistenpflegefahrzeugs 1, eingerichtet. Der Verlauf der Längsneigung, der auch als Längsneignungsverlauf L' bezeichnet werden kann, steht damit in Zusammenhang mit einer Längskontur LK der Piste 2, die demnach jedenfalls mittelbar mittels der Erfassungseinheit E erfassbar ist. Hierfür weist die Erfassungseinheit E eine elektronische Speichereinheit 12 auf. Mittels der Speichereinheit 12 ist die Längsneigung L des Fahrzeugtragrahmens über der Zeitdauer der Fahrbewegung des Pistenpflegefahrzeugs 1 und damit entlang der Bewegungsbahn speicherbar. Die auf diese Weise mittels der Speichereinheit 12 abgespeicherten Werte der Längsneigung L beschreiben somit den Längsneignungsverlauf L' und letztlich die Längskontur LK der zu pflegenden Piste 2. Da die Längsneigung L vorliegend im Bereich des gedachten Schwerpunkts des Fahrzeugtragrahmens 3 mittels des dort angeordneten Neigungssensors 11 erfasst wird, werden somit auch mittelbar der Längsneignungsverlauf L' und die Längskontur LK der Piste in Bezug auf diesen Punkt erfasst bzw. gespeichert.

**[0024]** Als weitere Erfassungsgröße neben der Längsneigung L und der Längskontur LK werden eine Ist-Position PI und/oder eine Ist-Neigung NI des Pistenpflegegeräts 8 relativ zum Fahrzeugtragrahmen 3 mittels der Erfassungseinheit E erfasst. Zu diesem Zweck weist die Erfassungseinheit E wenigstens einen dem Stellzylinder 10 der Stelleinheit 9 zugeordneten Wegsensor 13 auf. Mittels des wenigstens einen Wegsensors 13 ist die Ist-Position PI und/oder die Ist-Neigung NI mittelbar erfassbar. Vorliegend ist lediglich der Stellzylinder 10 anhand Fig. 1 ersichtlich, wobei jedoch mehrere Stellzylinder vorgesehen sind, die jeweils mit einem Wegsensor versehen sind. Je nach Stellung des Stellzylinders, die beispielsweise über eine Ermittlung der Relativposition zwischen Zylinder und Kolben des Stellzylinders ermittelbar ist, kann bei bekannten konstruktiven Abmessungen der heckseitigen Anordnung aus Heckgeräteträger 7, Stelleinheit 9 und Pistenpflegegerät 8 auf die Ist-Position PI und die Ist-Neigung NI des Pistenpflegegeräts 8 geschlossen werden.

**[0025]** Wie weiter anhand Fig. 1 ersichtlich ist, ist der gedachte Schwerpunkt des Pistenpflegegeräts 8 in Längsrichtung des Fahrzeugtragrahmens 3 von dem ge-

dachten nicht näher bezeichneten Schwerpunkt des Fahrzeugtragrahmens 3 um einen nicht näher bezeichneten Abstand beabstandet. Wie zuvor beschrieben, beziehen sich die Position P und die Neigung N auf den Schwerpunkt des Pistenpflegegeräts 8 und die Erfassung der Längsneigung L, des Längsneignungsverlaufs L' und damit der Längskontur LK beziehen sich auf den gedachten Schwerpunkt des Fahrzeugtragrahmens 3. Um dies bei der Regelung der Position P und Neigung N berücksichtigen zu können, ist die Erfassungseinheit E zur Erfassung einer Längsposition LP des Pistenpflegegeräts entlang der Längskontur LK eingerichtet. Die Längsposition LP ist zur prinzipiellen Verdeutlichung vorliegend im Bereich des Schwerpunkts des Pistenpflegegeräts 8 eingezeichnet. Zur Erfassung der Längsposition LP weist die Erfassungseinheit E eine Wegmesseinrichtung 14 auf, mittels derer eine entlang der Piste 2 bzw. der Bewegungsbahn des Pistenpflgefahrzeugs 2 zurückgelegte Fahrstrecke messbar ist. Die auf diese Weise erfasste zurückgelegte Fahrstrecke lässt einen Rückschluss auf die Längsposition LP zu. Die Wegmesseinrichtung 14 ist vorliegend in Form eines grundsätzlich bekannten Drehgebers im Bereich des Turasrads 6 angeordnet. Mittels einer Erfassung der Umdrehungen des Turasrads 6 kann die zurückgelegte Fahrstrecke und damit die Längsposition LP des Pistenpflegegeräts 8 mittelbar erfasst werden.

**[0026]** Mittels einer Verarbeitung der vorgenannten Erfassungsgrößen L, LK, PI, NI und LP ermittelt die Ermittlungseinheit M die Soll-Position SP und/oder die Soll-Neigung SN des Pistenpflegegeräts 8 derart, dass dasselbe der Längskontur LK der Piste 2 nachgeführt wird. Das heißt das Pistenpflegegerät 8 wird in Bezug auf seine Position P und Neigung N derart mittels der Steuereinheit S angesteuert, dass eine unbeabsichtigte Veränderung der Längskontur LK bei der Pistenpflege verhindert wird. Der Ablauf der Regelung der Position P und der Neigung N wird nachfolgend nochmals verdeutlicht.

**[0027]** Beim Befahren der konturierten Piste 2 in vorwärtsgerichteter Fahrtrichtung wird mittels des Neigungssensors 11 die Längsneigung L des Fahrzeugtragrahmens 3 erfasst. Die auf diese Weise erfasste Längsneigung L wird während der Fahrbewegung des Pistenpflgefahrzeugs 1 in vorgegebenen Zeit- oder Wegabständen in der Speichereinheit 12 gespeichert. Die auf diese Weise gespeicherten Werte beschreiben mittelbar die Längskontur LK der Piste 2. Zudem werden die Ist-Position PI und die Ist-Neigung NI des Pistenpflegegeräts 8 mittels der Wegsensoren 13 relativ zu dem Fahrzeugtragrahmen 3 erfasst. Dabei erfolgt die Erfassung der Längskontur LK in Bezug auf den Anbringungsort des Neigungssensors 11, der vorliegend im Bereich des gedachten Schwerpunkts des Fahrzeugtragrahmens 3 liegt. Da das Pistenpflegegerät 8 heckseitig des Fahrzeugtragrahmens 3 angeordnet und dementsprechend in Längsrichtung vom Bezugspunkt der Erfassung der Längskontur LK beabstandet ist, erfolgt eine - vereinfacht ausgedrückt - weg- bzw. zeitverzögerte Ansteuerung der

Stelleinheit 9 unter Berücksichtigung der mittels der Wegmesseinrichtung 14 zurückgelegten Fahrstrecke, die einen Rückschluss auf die Längsposition LP des Pistenpflegegeräts 8 in Bezug auf die Längskontur LK der Piste 2 zulässt.

**[0028]** Bei der Ermittlung der Soll-Position SP und der Soll-Neigung SN wird insbesondere die aktuelle Längsneigung L des Fahrzeugtragrahmens gleichsam eines Korrekturwerts berücksichtigt. Dies gewährleistet, dass das Pistenpflegegerät beim Überfahren der Mulden, Kuppen oder Gefälleübergänge der Piste 2 nicht unbeabsichtigt von der Piste 2 abgehoben wird oder in diese eingreift. Das heißt mittels der Regelung wird das Pistenpflegegerät 8 stattdessen an der Längskontur LK entlang- bzw. dieser nachgeführt.

**[0029]** Zudem ist die Steuereinheit S vorliegend zur Ansteuerung der Stelleinheit 9 in Abhängigkeit wenigstens eines durch einen Bediener wählbaren Skalierungsfaktors F eingerichtet. Der Skalierungsfaktor F kann von dem Bediener beispielsweise in Form eines Eingabewerts in eine nicht näher bezeichnete und der Steuereinheit S zugeordnete Eingabeeinheit, die in der Fahrerkabine 4 angeordnet sein kann, eingegeben werden. Der Skalierungsfaktor F dient einer Skalierung der Soll-Position SP und der Soll-Neigung SN. Das heißt mittels des Skalierungsfaktors F kann der Bediener beeinflussen, ob das Pistenpflegegerät 8 exakt entlang der Längskontur LK auf der Piste 2 aufliegend oder stattdessen beispielsweise in Tiefenrichtung der Piste parallel zur Längskontur LK zugestellt oder von der Piste 2 abgehoben nachgeführt wird. Vorliegend erlaubt die Steuereinheit S die Auswahl mehrerer Werte des Skalierungsfaktors F. Ein erster Wert F1 bewirkt dabei eine konturabtragende, ein zweiter Wert F2 eine konturerhaltende und ein dritter Wert F3 eine konturerhöhende Ansteuerung der Stelleinheit 9. Konturabtragend meint, dass das Pistenpflegegerät parallel zur Längskontur LK in Tiefenrichtung in die Piste 2 eindringend mittels der Stelleinheit 9 zugestellt ist. Konturerhaltend meint, dass das Pistenpflegegerät 8 näherungsweise exakt an der Längskontur LK anliegend nachgeführt wird. Konturerhöhend meint, dass das Pistenpflegegerät 8 parallel zur Längskontur LK geringfügig von der Piste 2 abgehoben ist, so dass bei der Pistenpflege mittels des Pistenpflegegeräts 8 aufgenommener Schnee entsprechend an der Längskontur LK angelagert werden kann, um diese zu erhöhen.

**[0030]** Vorliegend ist zudem eine Regelung des Pistenpflegegeräts 8 in Bezug auf eine Querkontur QK der Piste 2 vorgesehen. Zu diesem Zweck ist mittels der Stelleinheit 9 eine Querneigung QN des Pistenpflfegeräts 8 relativ zum Fahrzeugtragrahmen 3 veränderlich. Hierzu weist die Stelleinheit 9 einen nicht näher bezeichneten hydraulischen Stellzylinder auf, der mittels der Steuereinheit S auf grundsätzlich bekannte Weise zur Beeinflussung der Querneigung QN ansteuerbar ist. Außerdem ist die Erfassungseinheit E zur Erfassung weiterer Erfassungsgrößen eingerichtet, nämlich einer Querneigung des Fahrzeugtragrahmens Q, einem Verlauf dieser

Querneigung Q (Querneignungsverlauf Q' des Fahrzeugtragrahmens 3) entlang der Bewegungsbahn des Pistenpflegefahrzeugs 2 und damit der Querkontur QK der zu pflegenden Piste 2. Außerdem umfassen die weiteren Erfassungsgrößen eine Ist-Querneigung QNI des Pistenpflegegeräts 8 relativ zu dem Fahrzeugtragrahmen 3. Dabei ist die Ermittlungseinheit M zur Ermittlung einer der Querkontur QK der Piste 2 nachgeführten Soll-Querneigung QNS in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen und der weiteren Erfassungsgrößen eingerichtet. Dabei wird die Querneigung Q des Fahrzeugtragrahmens 3 vorliegend mittels des Neigungssensors 11 erfasst. Die auf diese Weise erfasste Querneigung Q wird entsprechend der Längsneigung L in der Speichereinheit 12 gespeichert, so dass eine Art Messschrieb aufgenommen wird, der die Querkontur QK der Piste 2 beschreibt. Um die erforderliche weg- bzw. zeitverzögerte Ansteuerung der Stelleinheit 9 vorsehen zu können, wird die mittels der Wegmesseinrichtung 14 ermittelte Längsposition LP bei der Ermittlung der Soll-Querneigung QNS in ähnlicher Weise wie bei der Ermittlung der Soll-Position SP und der Soll-Neigung SN berücksichtigt. Die Querneigung QK der Piste 2 ist senkrecht zur Längskontur LK orientiert.

**[0031]** Anhand Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Pistenpflegefahrzeugs 1 ersichtlich, das im Hinblick auf seine konstruktive Gestaltung einen zu dem Pistenpflegefahrzeug 1 nach Fig. 1 im Wesentlichen identischen Aufbau aufweist und sich lediglich im Hinblick auf die Art und Weise der Einrichtung der Erfassungseinheit E, der Einrichtung der Ermittlungseinheit M und der Einrichtung der Steuereinheit S unterscheidet. Insoweit werden im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 übereinstimmende Bezugszeichen verwendet. Nachfolgend wird lediglich auf die unterschiedliche Einrichtung der Erfassungseinheit E, der Ermittlungseinheit M und der Steuereinheit S eingegangen. Im Übrigen wird auf die Offenbarung im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verwiesen, die in entsprechender Weise auch für das vorliegende Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 gilt.

**[0032]** Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Erfassungseinheit E lediglich zur Erfassung der Längsneigung L und zur Erfassung der Ist-Position PI und/oder der Ist-Neigung NI des Pistenpflegegeräts 8 relativ zum Fahrzeugtragrahmen 3 eingerichtet. Insoweit ist ein verringerter Umfang von Erfassungsgrößen vorgesehen. Die Längsneigung wird wiederum mittels des Neigungssensors 11 erfasst. Im Hinblick auf die Erfassung der Ist-Position PI und/oder der Ist-Neigung NI wird auf das im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 Gesagte verwiesen.

**[0033]** Die Ermittlungseinheit M ist zur Ermittlung einer parallel zur Längsneigung L des Fahrzeugtragrahmens 3 ausgerichteten Soll-Neigung SN' des Pistenpflegegeräts in Abhängigkeit der Längsneigung L, der Ist-Position PI und der Ist-Neigung NI eingerichtet. Die Steuereinheit

S ist zur Ansteuerung der Stelleinheit 9 in Abhängigkeit der ermittelten Soll-Neigung SN' eingerichtet.

**[0034]** Vereinfacht ausgedrückt unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 durch die Art und Weise der Ermittlung der Soll-Neigung SN' von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Die Regelung der Neigung N des Pistenpflegegeräts 8 erfolgt dabei derart, dass dasselbe durch äußere Einflüsse, wie beispielsweise fahrzustandsbedingte Krafteinwirkungen auf das Pistenpflegegerät 8, unbeeinflusst und stets parallel zum Fahrzeugtragrahmen ausgerichtet bleibt. Diese Art der Regelung hat sich insbesondere für eben erstreckte Pisten als besonders vorteilhaft erwiesen.

## Patentansprüche

1. Pistenpflegefahrzeug (1) zur Pflege einer Piste (2), aufweisend

- einen Fahrzeugtragrahmen (3),
- einen Heckgeräteträger (7), der heckseitig am Fahrzeugtragrahmen (3) angeordnet ist,
- ein Pistenpflegegerät (8), das lösbar am Heckgeräteträger (7) angeordnet ist,
- wenigstens eine Stelleinheit (9), die einends am Fahrzeugtragrahmen (3) und andernends am Pistenpflegegerät (8) abgestützt ist und mittels derer wenigstens eine Position (P) und eine Neigung (N, QN) des Pistenpflegegeräts (8) relativ zum Fahrzeugtragrahmen (3) veränderlich ist, und
- eine Steuereinheit (S), die zur Ansteuerung der Stelleinheit (9) eingerichtet ist,
- **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit der Steuereinheit (S) verbundene Erfassungseinheit (E) vorgesehen ist, die zur direkten und/oder indirekten Erfassung mehrerer Erfassungsgrößen während einer Fahrbewegung des Pistenpflegefahrzeugs (1) entlang einer Bewegungsbahn eingerichtet ist, nämlich wenigstens

- einer Längsneigung (L) des Fahrzeugtragrahmens (3),
- einem Verlauf der Längsneigung (L') entlang der Bewegungsbahn und somit einer Längskontur (LK) der zu pflegenden Piste (2),
- einer Ist-Position (PI) und/oder einer Ist-Neigung (NI) des Pistenpflegegeräts (8) relativ zum Fahrzeugtragrahmen (3) und
- einer Längsposition (LP) des Pistenpflegegeräts (8) entlang der Bewegungsbahn und somit entlang der Längskontur (LK) der zu pflegenden Piste,

- und dass eine mit der Steuereinheit (S) und der Erfassungseinheit (E) verbundene Ermitt-

- lungseinheit (M) vorgesehen ist, die zur Ermittlung einer der Längskontur (LK) nachgeführten Soll-Position (SP) und/oder einer Soll-Neigung (SN) des Pistenpflegegeräts (8) in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen eingerichtet ist,
- wobei die Steuereinheit (S) zur Ansteuerung der Stelleinheit (9) in Abhängigkeit der ermittelten Soll-Position (SP) und/oder der Soll-Neigung (SN) eingerichtet ist.
2. Pistenpflegefahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- mittels der Stelleinheit (S) eine Querneigung (QN) des Pistenpflegegeräts (8) relativ zum Fahrzeugtragrahmen (3) veränderlich ist,
  - dass die Erfassungseinheit (E) zur Erfassung weiterer Erfassungsgrößen eingerichtet ist, nämlich einer Querneigung (Q) des Fahrzeugtragrahmens (3), einem Verlauf der Querneigung (Q') des Fahrzeugtragrahmens (3) entlang der Bewegungsbahn und somit einer Querkontur (QK) der zu pflegenden Piste (2) und einer Ist-Querneigung (QNI) des Pistenpflegegeräts (8) relativ zum Fahrzeugtragrahmen (3),
  - und dass die Ermittlungseinheit (M) zur Ermittlung einer der Querkontur (QK) nachgeführten Soll-Querneigung (QNS) in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen und der weiteren Erfassungsgrößen eingerichtet ist.
3. Pistenpflegefahrzeug (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinheit (E) einen dem Fahrzeugtragrahmen (3) zugeordneten Neigungssensor (11) aufweist, mittels dessen die Längsneigung (L) und/oder die Querneigung (Q) des Fahrzeugtragrahmens (3) erfassbar ist.
4. Pistenpflegefahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinheit (E) eine elektronische Speichereinheit (12) aufweist, mittels derer die Längsneigung (L) und/oder die Querneigung (Q) des Fahrzeugtragrahmens (3) über der Zeit und/oder in Abständen entlang der Bewegungsbahn speicherbar ist und somit die Längskontur (LK) und/oder die Querkontur (QK) der zu pflegenden Piste (2) erfassbar ist.
5. Pistenpflegefahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinheit (9) mehrere Stellzylinder (10) aufweist, wobei die Erfassungseinheit (E) mehrere den Stellzylindern (10) zugeordnete Wegsensoren (13) aufweist, mittels derer die Ist-Position (PI), die Ist-Neigung (NI) und/oder die Ist-Querneigung (QNI) des Pistenpflegegeräts (8) relativ zum Fahrzeugtra-
- grahmen (3) erfassbar ist.
6. Pistenpflegefahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinheit (E) eine Wegmesseinrichtung (14) aufweist, mittels derer eine entlang der Bewegungsbahn zurückgelegte Fahrstrecke messbar und somit mittelbar die Längsposition (LP) des Pistenpflegegeräts (8) entlang der Längskontur (LK) erfassbar ist.
7. Pistenpflegefahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (S) zur Ansteuerung der Stelleinheit (9) in Abhängigkeit wenigstens eines durch einen Bediener wählbaren Skalierungsfaktors (F) eingerichtet ist, der zur Skalierung der Soll-Position (SP), der Soll-Neigung (SN) und/oder der Soll-Querneigung (QNS) des Pistenpflegegeräts (8) vorgesehen ist.
8. Pistenpflegefahrzeug (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Wert (F1) des Skalierungsfaktors (F) eine konturabtragende, ein zweiter Wert (F2) des Skalierungsfaktors eine konturerhaltende und ein dritter Wert (F3) des Skalierungsfaktors eine konturerhöhende Ansteuerung der Stelleinheit (9) bewirkt.
9. Pistenpflegefahrzeug (1) nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** eine mit der Steuereinheit (S) verbundene Erfassungseinheit (E) vorgesehen ist, die zur direkten und/oder indirekten Erfassung mehrerer Erfassungsgrößen während einer Fahrtbewegung des Pistenpflegefahrzeugs (1) entlang einer Bewegungsbahn eingerichtet ist, nämlich wenigstens
    - einer Längsneigung (L) des Fahrzeugtragrahmens (3),
    - einer Ist-Position (PI) und/oder einer Ist-Neigung (NI) des Pistenpflegegeräts (8) relativ zum Fahrzeugtragrahmen (3),
    - und **dass** eine mit der Steuereinheit (S) und der Erfassungseinheit (E) verbundene Ermittlungseinheit (M) vorgesehen ist, die zur Ermittlung einer parallel zur Längsneigung (L) des Fahrzeugtragrahmens (3) ausgerichteten Soll-Neigung (SN') des Pistenpflegegeräts (8) in Abhängigkeit der Erfassungsgrößen eingerichtet ist,
    - wobei die Steuereinheit (S) zur Ansteuerung der Stelleinheit (9) in Abhängigkeit der ermittelten Soll-Neigung (SN') eingerichtet ist.

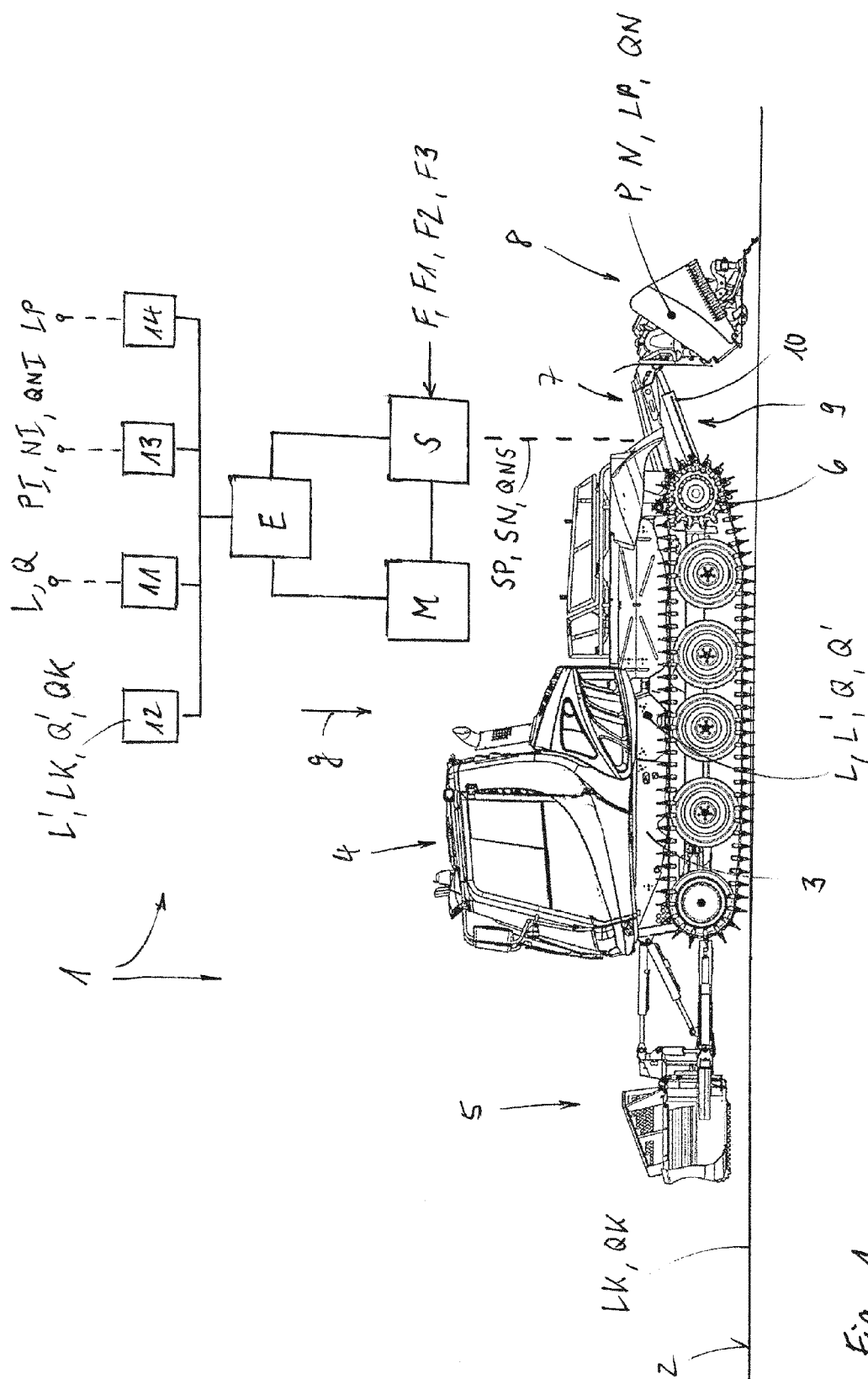


Fig. 1

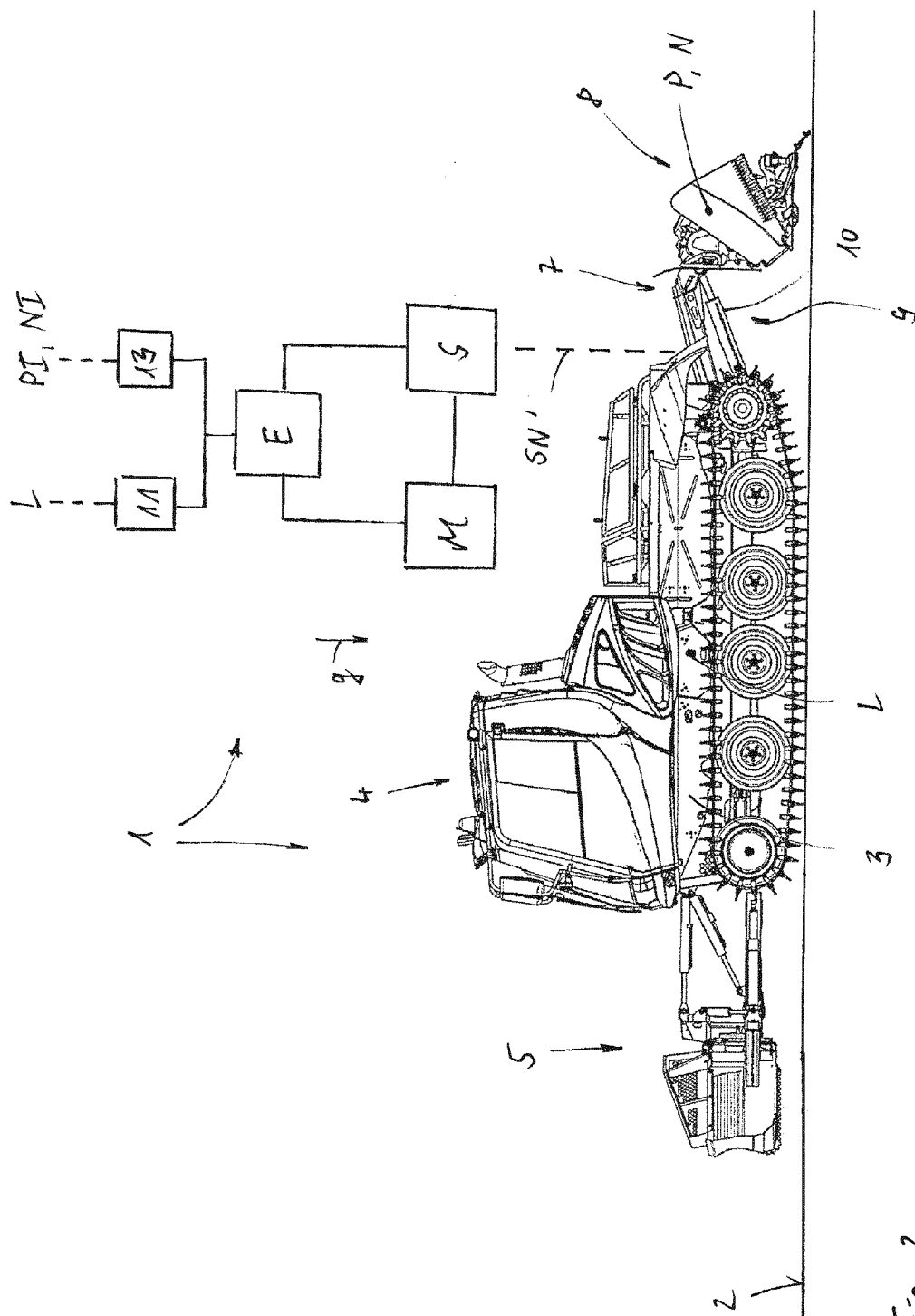


Fig. 2



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 19 6170

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                               | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                               | DE 101 41 155 A1 (KAESSBOHRER GELAENDEFAHRZEUG [DE])<br>27. Februar 2003 (2003-02-27)<br>* Absätze [0008] - [0014]; Abbildung 1 * | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>E01H4/02                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 1 418 275 A2 (KAESSBOHRER GELAENDEFAHRZEUG [DE])<br>12. Mai 2004 (2004-05-12)<br>* Absätze [0041] - [0048] *                   | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 01/55511 A2 (BOMBARDIER INC [CA]; FORTIN MANON [CA])<br>2. August 2001 (2001-08-02)<br>* Seiten 11-12 *                        | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E01H                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>7. Februar 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prüfer<br><b>Saretta, Guido</b>    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

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

EP 19 19 6170

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.

07-02-2020

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |    | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------------------|
|    | DE 10141155                                        | A1 | 27-02-2003                    | CA 2398021                        | A1 | 17-02-2003                    |
|    |                                                    |    |                               | DE 10141155                       | A1 | 27-02-2003                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 1286000                        | A1 | 26-02-2003                    |
| 15 |                                                    |    |                               | JP 2003155718                     | A  | 30-05-2003                    |
|    |                                                    |    |                               | US 2003070325                     | A1 | 17-04-2003                    |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |    |                               |
|    | EP 1418275                                         | A2 | 12-05-2004                    | AT 407263                         | T  | 15-09-2008                    |
|    |                                                    |    |                               | CA 2448147                        | A1 | 08-05-2004                    |
| 20 |                                                    |    |                               | DE 10253412                       | A1 | 27-05-2004                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 1418275                        | A2 | 12-05-2004                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 1818456                        | A2 | 15-08-2007                    |
|    |                                                    |    |                               | US 2004144000                     | A1 | 29-07-2004                    |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |    |                               |
| 25 | WO 0155511                                         | A2 | 02-08-2001                    | EP 1177349                        | A2 | 06-02-2002                    |
|    |                                                    |    |                               | US 2002156574                     | A1 | 24-10-2002                    |
|    |                                                    |    |                               | WO 0155511                        | A2 | 02-08-2001                    |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |    |                               |
| 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 10141155 A1 [0002]