



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2003 Patentblatt 2003/09

(51) Int Cl.⁷: **E01H 4/02**

(21) Anmeldenummer: **02016593.2**

(22) Anmeldetag: **25.07.2002**

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

(72) Erfinder:

- **Gobler, Hendrik, Dr.**
89415 Lauingen (DE)
- **Kanzler, Helmut**
89269 Illerberg (DE)

(30) Priorität: 17.08.2001 DE 10141155

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

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

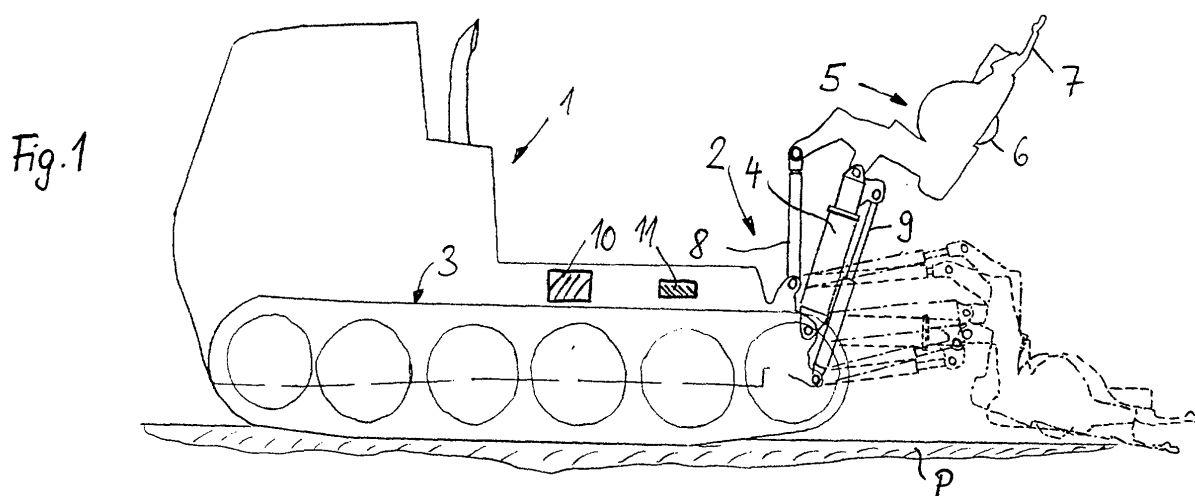
(54) **Pistenpflgefahrzeug mit einem Heckgeräteträger**

(57) Ein Pistenpflegefahrzeug mit einem Heckgeräteträger, an dem lösbar ein Pistenpflegegerät angeordnet ist, wobei der Heckgeräteträger und/oder das Pistenpflegegerät mittels wenigstens eines Stellelementes in ihrer Höhe und /oder Neigung veränderbar sind, sowie mit einer elektronischen Steuereinheit, die das wenigstens eine Stellelement ansteuert, ist bekannt.

Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Sensor zum direkten oder indirekten Erfassen eines Istzustandes der von dem Pistenpflegergerät zu bearbeitenden Pi-

stenoberfläche vorgesehen, der an die Steuereinheit angeschlossen ist, und die Steuereinheit umfasst einen Speicher zur Aufnahme wenigstens eines Kennfeldes sowie eine Auswerteeinheit, die die erfassten Istwerte des Sensors mit entsprechenden Sollwerten des Kennfeldes vergleicht und abhängig vom Ergebnis der Auswertung das wenigstens eine Stellelement entsprechend ansteuert.

Einsatz für Pistenpflegefahrzeuge zur Bearbeitung von Schneepisten.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Pistenpflegefahrzeug mit einem Heckgeräteträger, an dem lösbar ein Pistenpflegegerät angeordnet ist, wobei der Heckgeräteträger und/oder das Pistenpflegegerät mittels wenigstens eines Stellelementes in ihrer Höhe und/oder Neigung veränderbar sind, sowie mit einer elektronischen Steuereinheit, die das wenigstens eine Stellelement ansteuert.

[0002] Derartige Pistenpflegefahrzeuge sind für die Bearbeitung von Schneepisten allgemein bekannt. Ein bekanntes Pistenpflegefahrzeug weist einen Heckgeräteträger auf, an dem ein Pistenpflegegerät lösbar angeordnet werden kann. Als Pistenpflegegerät ist für die Präparierung von Skipisten insbesondere eine Schneefräse vorgesehen, die mit einer heckseitig anschließenden Glätteinrichtung, die auch als Finisher bezeichnet wird, kombiniert ist. Der Heckgeräteträger ist mittels eines oder mehrerer Stellzylinder, insbesondere Hydraulikzylinder, in seiner Lage veränderbar. Die Ansteuerung des wenigstens einen Stellzylinders erfolgt mithilfe hydraulischer Steuermittel, die durch eine elektronische Steuereinheit angesteuert werden. Entsprechende Steuerbefehle werden über Bedien- und Steuerhebel manuell von der Fahrerkabine aus getätigt. Um insbesondere bei Bodenunebenheiten, starken Gefällen, starken Steigungen oder Kuppen eine gleichmäßige Pistenbearbeitung zu erzielen, ist ein großes Erfahrungspotential bei dem Fahrer des Pistenpflegefahrzeuges für die Bedienung der Steuerhebel erforderlich.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Pistenpflegefahrzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, das auch ohne größeres menschliches Erfahrungspotential eine gleichmäßige Pistenpflege ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass wenigstens ein Sensor zum direkten oder indirekten Erfassen eines Ist-Zustandes der von dem Pistenpflegegerät zu bearbeitenden Pistenoberfläche vorgesehen ist, der an die Steuereinheit angeschlossen ist, und dass die Steuereinheit einen Speicher zur Aufnahme wenigstens eines Kennfeldes über verschiedene Pistenoberflächengestaltungen sowie zugeordnete Solleinstellungen für Höhe und/oder Neigung des heckseitigen Pistenpflegegerätes sowie eine Auswerteeinheit umfasst, die die erfassten Istwerte des Sensors mit entsprechenden Sollwerten des Kennfeldes vergleicht und abhängig vom Ergebnis der Auswertung das wenigstens eine Stellelement entsprechend ansteuert. Als Sensoren zum direkten Erfassen der Pistenoberfläche sind berührend oder berührungslos arbeitende Sensoren vorgesehen, die direkt der Pistenoberfläche zugewandt sind. Als Sensoren zum indirekten Erfassen der Pistenoberfläche sind Lage-, Kraft- oder Wegsensoren vorgesehen, die im Bereich des Heckgeräteträgers, am Fahrzeug oder im Bereich des jeweiligen Pistenpflegegerätes angeordnet sind. Das Kennfeld für die verschiedenen Pistenoberflächengestaltungen und geeignete Solleinstellungen für die jeweiligen Bearbeitungsvorgänge

wird vorzugsweise empirisch durch Trockeneinstellungen verschiedener Bearbeitungszustände erzielt. Relevante Betriebs- oder Bearbeitungszustände, insbesondere für ein Pistenpflegegerät in Form einer Schneefräse mit nachgeschalteter Glätteinrichtung, sind zum einen eine ebene Piste, zum anderen der Übergang von einer ebenen Piste in ein Gefälle oder eine Steigung; des weiteren das Überfahren einer Kuppe oder auch die Situation, bei der ein frontseitiges Anbaugerät aus dem Schnee ausgehoben wird, wodurch sich das gesamte Pistenpflegefahrzeug aufgrund des Eigengewichtes des frontseitigen Anbaugerätes im vorderen Bereich um einen geringen Betrag nach unten absenkt und gleichzeitig ein Anheben des Fahrzeughecks bewirkt. In all diesen Fällen würde die Fräse ohne ausgleichenden Steuerungseingriff zu tief in den Untergrund eingreifen. Eine gleichmäßige Pistenbearbeitung wäre dadurch nicht möglich. Durch die erfindungsgemäße Lösung hingegen wird die jeweilige Pistengestaltung erkannt und mittels der Steuereinheit eine automatische Nachstellung gemäß den gewünschten Einstellparametern erzielt, ohne dass hierfür ein manueller Eingriff durch den Fahrer oder Bediener des Pistenpflegefahrzeugs erforderlich ist. Somit ist in einfacher Weise eine Regelung erzielbar. Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich insbesondere für kettengetriebene Pistenpflegefahrzeuge zur Bearbeitung und Pflege von Schneepisten. In gleicher Weise kann ein solches Pistenpflegefahrzeug aber auch für Sand-, Schotter-, Kies-, Gras- oder Erdpisten eingesetzt werden.

[0005] In Ausgestaltung der Erfindung ist als Stellelement ein fahrzeugseitig angelenkter, insbesondere hydraulischer Stellzylinder vorgesehen. Diese Ausgestaltung ist insbesondere vorteilhaft für ein kettengetriebenes Pistenpflegefahrzeug, das auf Schneepisten eingesetzt wird.

[0006] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens ein Stellzylinder im Pistenpflegebetrieb schwimmend, d.h. passiv geschaltet, und dem Stellzylinder ist als Sensor zum indirekten Erfassen ein Kraft- oder Wegsensor zugeordnet. Durch die schwimmende Mitführung des Stellzylinders erfolgt bei Lageveränderungen des Pistenpflegegerätes oder des Heckgeräteträgers eine Relativbewegung zwischen dem fahrzeugseitig angelenkten Teil, d.h. dem Zylinderteil oder dem Kolbenteil, und dem heckgeräteträgerseitig oder pistenpflegegerätseitig angelenkten Teil, entsprechend umgekehrt dem Kolben- oder Zylinderteil. Die Relativbewegung stellt einen Parameter für die entsprechende Lageveränderung dar, so dass ein entsprechendes Sensorsignal von der elektronischen Steuereinheit verarbeitet werden kann. Bei einer Ausgestaltung des Stellelementes als hydraulischer Stellzylinder wird dieser vorzugsweise durch wenigstens ein hydraulisches Steuerelement angesteuert, das an die elektronische Steuereinheit angeschlossen ist.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist dem Stellzylinder ein Kraftsensor als Sensor zum indi-

rekten Erfassen zugeordnet. Insbesondere kann ein entsprechender Sensor vorgesehen sein, der Druckkraftserhöhungen oder -reduzierungen in einem Hydraulikkreislauf des jeweiligen Stellzylinders erfasst, die durch entsprechende Verlagerungsbewegungen des Heckgeräteträgers oder des Pistenpflegegerätes erzeugt werden.

[0008] Als indirekter Sensor zum Erfassen des Ist-Zustandes der zu bearbeitenden Pistenoberfläche kann es auch vorgesehen sein, einen Neigungs- oder Lagesensor stationär im Bereich des Heckgeräteträgers oder des Pistenpflegegerätes oder auch direkt stationär am Fahrzeug anzuordnen.

[0009] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der Zeichnungen dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt schematisch in einer Seitenansicht eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Pistenpflegefahrzeugs mit einem Heckgeräteträger und einem angeschlossenen Pistenpflegegerät in Form einer Schneefräse und

Fig. 2 in schematischer Darstellung einen Heckbereich des Pistenpflegefahrzeugs nach Fig. 1, wobei der Heckgeräteträger und die Schneefräse in einer Position ausgerichtet sind, die für eine Kuppenbearbeitung geeignet ist.

[0010] Ein Pistenpflegefahrzeug 1 nach den Fig. 1 und 2 ist auf gegenüberliegenden Seiten mit jeweils einem Kettenfahrwerk 3 versehen, so dass das Pistenpflegefahrzeug 1 kettengetrieben ist. Das Pistenpflegefahrzeug 1 ist insbesondere für Schneepisten einsetzbar.

[0011] Im Bereich eines Fahrzeughecks 2 ist in grundsätzlich bekannter Weise ein Heckgeräteträger 4 angeordnet, an dem ein heckseitiges Pistenpflegegerät 5 angelenkt ist. Das Pistenpflegegerät 5 besteht beim dargestellten Ausführungsbeispiel aus einer Schneefräse 6 und einer nachgeschalteten Glätteinrichtung 7. Ein solches Pistenpflegegerät ist für sich allgemein bekannt, so dass hierauf nicht näher eingegangen werden muss.

[0012] Der Heckgeräteträger 4 und das Pistenpflegegerät 5 werden durch zwei hydraulische Stellzylinder 8 und 9 in ihrer Lage bezüglich Höhe und Neigung verändert. Ein unterer hydraulischer Stellzylinder 9 greift am Heckgeräteträger 4 an. Der obere Stellzylinder 8 greift an einem Anbindungsfortsatz für das Pistenpflegegerät 5 an. Beide Stellzylinder 8, 9 sind am Fahrzeugheck 2 angelenkt. Beide Stellzylinder 8, 9 werden durch hydraulische Steuermittel betätigt, wobei in den Fig. 1 und 2 lediglich das hydraulische Steuermittel 11 für den oberen Stellzylinder 8 dargestellt ist. Die Ansteuerung der hydraulischen Steuermittel erfolgt durch eine elektronische Steuereinheit 10, die mit einem Speicher versehen

ist, in dem ein Kennfeld über verschiedene Pistenoberflächengestaltungen sowie zugeordnete Solleinstellungen für Höhe und/oder Neigung des Pistenpflegegerätes 5 abgelegt sind. Zudem umfasst die elektronische Steuereinheit 10 eine nachfolgend näher beschriebene Auswerteeinheit, die abhängig vom Ergebnis eines Soll-Istwert-Vergleiches eine Ansteuerung der hydraulischen Steuermittel vornimmt.

[0013] In dem unteren Stellzylinder 9 ist ein Wegsensor 12 zum indirekten Erfassen des Istzustandes der Pistenoberfläche P integriert. Der Wegsensor 12 ist über eine Signalleitung S_1 an die elektronische Steuereinheit 10 angeschlossen. Der Wegsensor 12 übermittelt Istwerte der Relativverlagerung zwischen dem fahrzeugseitig angelenkten Zylinderteil und dem heckgeräteseitig angelenkten Kolbenteil des Stellzylinders 9. Jedem Verlagerungszustand der beiden Teile des unteren Stellzylinders 9 sind definierte Lagezustände des Heckgeräteträgers 4 und des Pistenpflegegerätes 5 zugeordnet.

[0014] In Fig. 1 ist in gestrichelter Darstellung eine normale Schwimmstellung des Pistenpflegegerätes 5 gezeigt, die für die Bearbeitung einer ebenen Piste geeignet ist. In strichpunktierten Linien ist die Ausrichtung des Pistenpflegegerätes 5 für eine Kuppenbearbeitung dargestellt. Dabei ist es wichtig, dass die Glätteinrichtung in die Pistenoberfläche eingreift und einen Abstützpunkt für das Pistenpflegegerät 5 bildet.

[0015] Die Auswerteeinheit der Steuereinheit 10 gibt abhängig von dem entsprechenden Soll-Istwert-Vergleich einen entsprechenden Steuerbefehl an das hydraulische Steuerelement 11 für den oberen Stellzylinder 8 aus, wodurch dieser über die hydraulische Steuerleitung H_1 in geeigneter Weise aus- oder eingefahren wird, um die gewünschte Lage und Neigung des Pistenpflegegerätes 5 zu erzielen.

[0016] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist auch in dem oberen Stellzylinder 8 ein Wegsensor 13 integriert, der mittels einer weiteren Signalleitung S_2 an die elektronische Steuereinheit 10 angeschlossen ist. Hierdurch ist zum einen eine Regelung des oberen Stellzylinders 8 erzielbar, da der Wegsensor 13 eine Rückmeldung an die Steuereinheit 10 ausgibt, welcher Ein- und Ausfahrweg des oberen Stellzylinders 8 tatsächlich getätigt wurde. Zum anderen ist es durch diesen zusätzlichen Wegsensor 13 auch möglich, alternativ diesen Wegsensor 13 als Sensor zur indirekten Erfassung der Istwerte der zu bearbeitenden Pistenoberfläche P heranzuziehen.

[0017] Bei beiden Stellzylindern 8, 9 ist es für die einwandfreie Funktion der Wegsensoren 12, 13 als Sensoren zum indirekten Erfassen des Istzustandes der zu bearbeitenden Pistenoberfläche P notwendig, dass sich der jeweilige Stellzylinder in einem schwimmenden, d. h. passiven Zustand befindet. Er darf somit nicht druckbeaufschlagt sein, sondern muss drucklos eine Hin- und Herbeweglichkeit des jeweiligen Kolbenteiles ermöglichen.

Patentansprüche

1. Pistenpflegefahrzeug mit einem Heckgeräteträger, an dem lösbar ein Pistenpflegegerät angeordnet ist, wobei der Heckgeräteträger und/oder das Pistenpflegegerät mittels wenigstens eines Stellelementes in ihrer Höhe und/oder Neigung veränderbar sind, sowie mit einer elektronischen Steuereinheit, die das wenigstens eine Stellelement ansteuert, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Sensor (12, 13) zum direkten oder indirekten Erfassen eines Istzustandes der von dem Pistenpflegegerät (5) zu bearbeitenden Pistenoberfläche (P) vorgesehen ist, der an die Steuereinheit (10) angeschlossen ist, und dass die Steuereinheit (10) einen Speicher zur Aufnahme wenigstens eines Kennfeldes über verschiedene Pistenoberflächengestaltungen sowie zugeordnete Soll-einstellungen für Höhe und/oder Neigung des heckseitigen Pistenpflegegerätes (5) sowie eine Auswerteeinheit umfasst, die die erfassten Istwerte des Sensors (12, 13) mit entsprechenden Sollwerten des Kennfeldes vergleicht und abhängig vom Ergebnis der Auswertung das wenigstens eine Stellelement entsprechend ansteuert.
2. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stellelement ein fahrzeugseitig angelenkter, insbesondere hydraulischer Stellzylinder (8, 9) vorgesehen ist.
3. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Stellzylinder (9) im Pistenpflegebetrieb schwimmend, d.h. passiv, geschaltet ist, und dass dem Stellzylinder (9) als Sensor zum indirekten Erfassen ein Wegsensor (12) zugeordnet ist.
4. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wegsensor (12) in dem Stellzylinder (9) integriert ist.
5. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Stellzylinder ein Kraftsensor zugeordnet ist.
6. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftsensor in dem Stellzylinder integriert ist.
7. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Sensor zum direkten Erfassen ein mit der Pistenoberfläche in Berührung bringbarer Tastsensor, vorzugsweise in Form eines Kraftoder eines Wegsensors, vorgesehen ist.
8. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Sensor zum direkten Erfassen ein berührungslos arbeitender Sensor vorgesehen ist.
9. Pistenpflegefahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Neigungs- oder Lage-sensor im Bereich des Heckgeräteträgers oder des Pistenpflegegerätes vorgesehen ist.

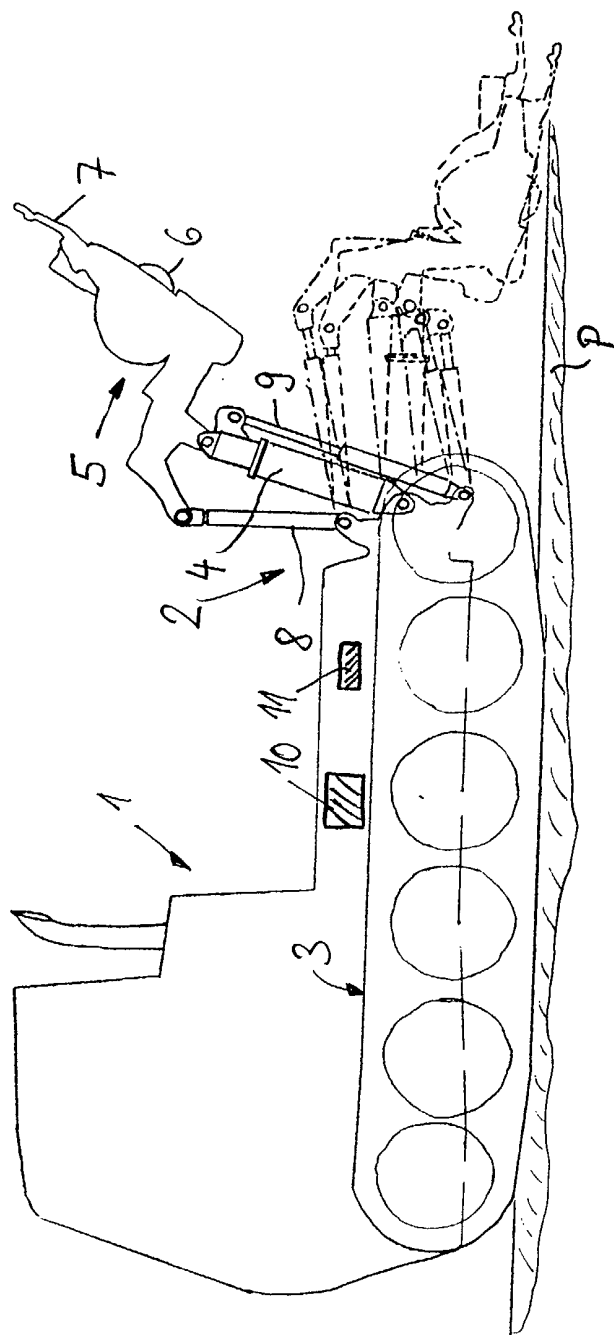


Fig. 1

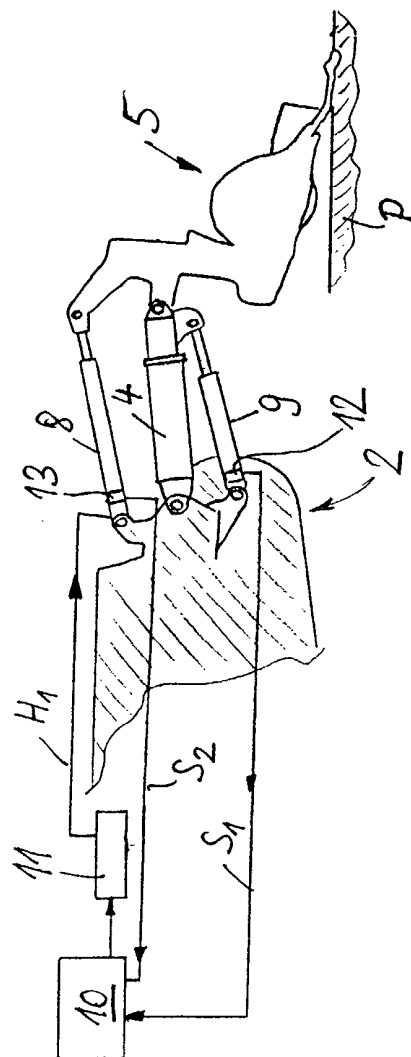


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 6593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 01 55511 A (BOMBARDIER INC ; FORTIN MANON (CA)) 2. August 2001 (2001-08-02) * das ganze Dokument *	1-9	E01H4/02
P,X	DE 100 45 524 A (KAESSBOHRER GELAENDEFahrzeug A) 21. März 2002 (2002-03-21) * das ganze Dokument *	1-9	
A	US 5 632 106 A (SINYKIN WILLIAM B) 27. Mai 1997 (1997-05-27) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2002	Prüfer Wochinz, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 02 01 6593

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.

22-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0155511 A	02-08-2001	WO 0155511 A2	02-08-2001
		EP 1177349 A2	06-02-2002
DE 10045524 A	21-03-2002	DE 10045524 A1	21-03-2002
US 5632106 A	27-05-1997	CA 2205191 A1	13-11-1998
		WO 9852658 A1	26-11-1998
		US 5809671 A	22-09-1998

EPO FORM P0461

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