

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Dezember 2009 (10.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/146922 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 7/00 (2006.01) **B60K 23/08** (2006.01)
B60K 17/356 (2006.01) **F16H 61/42** (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/004028

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juni 2009 (05.06.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 027 333.3 7. Juni 2008 (07.06.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CNH BAUMASCHINEN GMBH** [DE/DE]; Staakener Straße 53-63, 13581 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LAUTNER, Erik** [DE/DE]; Turnstraße 15, 14482 Potsdam (DE). **WEBER, Jürgen** [DE/DE]; Baumwiesenweg 21, 01139 Dresden (DE). **NEUBERT, Thomas** [DE/DE]; Neuhirschsteiner Straße 15, 01594 Hirschstein (DE).

(74) Anwälte: **MEINKE, Jochen** et al.; Meinke, Darbinghaus Und Partner Gbr, Rosa-Luxemburg-Straße 18, 44141 Dortmund (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL ARRANGEMENT FOR VEHICLES HAVING A HYDROSTATIC AUXILIARY DRIVE

(54) Bezeichnung: STEUERUNGSANORDNUNG FÜR FAHRZEUGE MIT HYDROSTATISCHEM ZUSATZANTRIEB

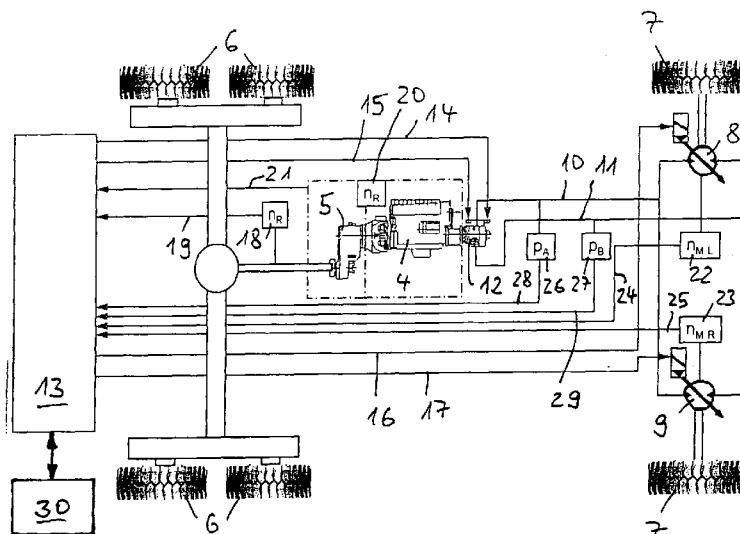


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a control arrangement for vehicles having a hydrostatic auxiliary drive for one or more axles, in particular for motor graders, having a drive engine (4), having driven rear wheels (6) which are coupled to the drive engine (4), having further wheels (7) which can be activated by means of associated hydraulic motors (8, 9) and which can be operated by a hydraulic pump (12) which is coupled to the drive engine (4) and which has an adjustable feed volume, wherein each wheel (7) is connected to a hydraulic motor (8 or 9) without a clutch. The hydraulic pump (12) and the hydraulic motors (8, 9) can be activated electrically and can be adjusted in a continuously variable fashion and the hydraulic pump (12) is connected directly, without valves, to the hydraulic motors (8, 9) in parallel by means of hydraulic lines (10, 11). The control device (13) controls the respective displacement volume of the hydraulic motors (8, 9) only as a function of the rotational speed signals of the sensors.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Steuerungsanordnung für Fahrzeuge mit hydrostatischem Zusatzantrieb für eine oder mehrere Achsen, insbesondere für Grader, mit einem Antriebsmotor (4), angetriebenen Hinterrädern (6), die mit dem Antriebsmotor (4) gekoppelt sind, über zugeordnete Hydraulikmotoren (8, 9) zuschaltbare weitere Räder (7), die von einer mit dem Antriebsmotor (4) gekoppelten Hydraulikpumpe (12) mit verstellbarem Fördervolumen betreibbar sind, wobei jedes Rad (7) kupplungslos mit einem Hydraulikmotor (8 oder 9) verbunden ist. Die Hydraulikpumpe (12) und die Hydraulikmotoren (8, 9) sind elektrisch ansteuerbar und stetig verstellbar und die Hydraulikpumpe (12) ist über Hydraulikleitungen, (10, 11) ventillos direkt parallel mit den Hydraulikmotoren (8, 9) verbunden. Die Steuereinrichtung (13) steuert nur in Abhängigkeit von den Drehzahlsignalen der Sensoren das jeweilige Verdrängungsvolumen der Hydraulikmotoren (8, 9).

"Steuerungsanordnung für Fahrzeuge mit hydrostatischem Zusatzantrieb"

Die Erfindung betrifft eine Steuerungsanordnung für Fahrzeuge mit hydrostatischem Zusatzantrieb für eine oder mehrere Achsen, insbesondere für Grader, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1. .

Bestimmte mobile Arbeitsmaschinen, wie z.B. Grader, werden gegenwärtig von einem Dieselmotor, zukünftig eventuell auch von anderen Motoren, und einem Getriebe über die Hinterräder angetrieben. Als Getriebe kommen dabei Lastschaltgetriebe mit Wandler oder parallelen Kupplungen, Getriebe mit kontinuierlich verstellbarer Übersetzung mit hydrostatischer, mechanischer oder elektrischer Leistungsübertragung oder leistungsverzweigte Getriebe mit mechanisch-hydrostatischer oder mechanisch-elektrischer Verzweigung zum Einsatz.

Zusätzlich zu diesem Hauptantrieb auf die Hinterachse wird optional ein hydraulischer Vorderradantrieb eingesetzt. Damit soll einerseits eine Stabilisierung dieser recht lang bauenden Maschine im Arbeitseinsatz erreicht werden, andererseits kann dadurch besonders bei ungünstigen Bodenverhältnissen (z.B. Schlamm, Schnee oder Eis) mehr Traktionskraft auf den Untergrund übertragen und damit die Zugkraft bzw. die Leistungsfähigkeit der Maschine erhöht werden.

Für den hydraulischen Vorderradantrieb kommen heute unterschiedliche Antriebssysteme zur Anwendung. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Anzahl der Hydraulikpumpen (Einkreis- oder Zweikreisssystem) und durch die Verwendung von Hydraulikmotoren ohne oder mit Radgetriebe (Langsam- oder Schnellläufer).

Eine Steuerungsanordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 ist aus DE 42 10 251 C2

bekannt. Diese Anordnung ist ein Einkreisssystem und verwendet nur eine Pumpe, die beiden Hydraulikmotoren sind parallel angeordnet. Um ein einseitiges Durchrutschen eines Vorderrades zu vermeiden, wird ein Volumenstromteilerventil eingesetzt, das eine gleichmäßige, fest eingestellte Aufteilung des Pumpenvolumenstroms auf beide Räder realisiert. Um bei Kurvenfahrt Verspannungen zu reduzieren, gibt es eine hydraulische Verbindung mit einer Düse zwischen beiden Hydraulikmotoren. Der Einsatz von Stromteilerventil und Düse verursacht erhebliche Verluste.

Bei einer Steuerungsanordnung dieser Art besteht in erster Linie die grundsätzliche Forderung, dass die zusätzlich angetriebenen Räder mit den Hauptantriebsrädern (Hinterrädern) gleich laufen, also sich bei gleicher Radgröße mit gleicher Drehzahl drehen. Dazu ist bei der Steuerungsanordnung gemäß DE 42 10 251 C2 vorgesehen, dass die Steuereinrichtung in Abhängigkeit der Drehzahlssignale der ständig angetriebenen Hinterräder über ein Stellglied (Proportional-Magnetventile) das Fördervolumen pro Umdrehung der Hydraulikstellpumpe einstellt, und dass ein weiterer Sensor zur Erfassung der Drehzahl des Antriebsmotors eingangsseitig mit der Steuereinrichtung verbunden ist, wobei die Steuereinrichtung die Drehzahl der Hydraulikmotoren durch die Einstellung des Fördervolumens pro Umdrehung der Hydraulikstellpumpe in Abhängigkeit des Verhältnisses der Drehzahl der ständig angetriebenen Hinterräder zur Drehzahl des Antriebsmotors festlegt. Diese Steuerungsanordnung hat sich in der Praxis zwar grundsätzlich bewährt, weist jedoch eine Reihe von Nachteilen auf.

Die bekannte Anordnung ist nur im Stand zu- und abschaltbar bzw. nur mit hohem technischen Aufwand aufgrund des

konstanten Verdrängungsvolumens der Radialkolbenmotoren. Ferner ist nur eine eingeschränkte Anpassung (maximale Traktionskraft) an die Betriebsbedingungen, insbesondere in höheren Geschwindigkeitsbereichen, aufgrund des nicht stetig verstellbaren Verdrängungsvolumens der Radialkolbenmotoren möglich. Außerdem ist die Versorgung der beiden parallel angeordneten Radialkolbenmotoren prinzipbedingt wegen des erforderlichen Mengenteilerventils verlustbehaftet. Des Weiteren tritt durch die ungleichen Druckverluste in der Messblende des Stromteilerventils prinzipbedingt zusätzlich bei einer Gleichlaufsteuerung eine Drehzahlabweichung auf. Ferner versucht während des Lenkens (Radlenkung und/oder Knicklenkung) das Stromteilerventil den Gleichlauf aufrecht zu erhalten, was zur Verspannung der Räder führt und die Qualität des Arbeitsprozesses negativ beeinflusst. Schließlich ist sowohl in der Fertigung als auch beim Service ein sehr hoher manueller Aufwand für die Kalibrierung des Systems notwendig. Diese Kalibrierung ist erforderlich zur genauen Anpassung des Pumpenvolumenstromes an die Geschwindigkeit der Maschine unter Berücksichtigung des Lastzustandes und der Umgebungstemperaturen.

Neben dem vorbeschriebenen Einkreisssystem sind heute im Wesentlichen Zweikreisysteme im Einsatz, d.h. es wird für jeden Radmotor eine Antriebspumpe und ein separater Hydraulikkreislauf verwendet. Der Gleichlauf der Räder muss über eine geeignete Ansteuerung beider Pumpen gewährleistet werden. Während des Lenkens benötigen beide Räder unterschiedliche Volumenströme, sonst kommt es zu Verspannungen und negativen Einflüssen auf das Arbeitsergebnis. Bei Kurvenfahrt ist deshalb eine Lenkwinkelerfassung zwingend erforderlich, um beide Pumpen an den unterschiedlichen Volumenstrombedarf beider Räder anzupassen.

Aus US 2006/0065465 A1, US 5,420,791 A und US 6,644,429 B2 sind Schnellläuferaxialkolbenmotoren mit jeweils einem Planetenradgetriebe und einem 2-Pumpen-Konzept bekannt, bei welchem eine Kupplung zwischen Radgetriebe und Hydromotoren notwendig ist. Durch in Stufen schaltbare Axialkolbenmotoren mit minimalem Verdrängungsvolumen größer Null sind zwei Kupplungen zwischen Hydraulikmotoren und Rädern erforderlich, um den Freilauf (Zu- und Abschalten) und Sicherheitsanforderungen zu gewährleisten, was einen hohen technischen Aufwand bedingt, zu geringer Zuverlässigkeit wegen Verschleißes führt und höhere Energieverluste verursacht. Diese Lösungen bedingen einen hohen technischen Aufwand und Kostenaufwand durch zwei getrennte Pumpen mit den entsprechenden zusätzlichen Elementen. Ferner ist ein hoher Steuerungsaufwand allgemein durch individuelle Ansteuerung der beiden Hydraulikpumpen gegeben. Des Weiteren besteht ein hoher Steuerungsaufwand bei Kurvenfahrt durch notwendige individuelle Aufteilung des Volumenstromes der beiden Hydraulikmotoren, da ansonsten ebenfalls eine Verspannung beider Räder gegeneinander auftritt.

Aus DE 101 01 748 B4 ist ein hydrostatischer Fahrtrieb für ein hydrostatisch angetriebenes Fahrzeug und ein Verfahren zur Traktionsverbesserung bekannt. Bei diesem Fahrtrieb werden die Achsen separat von je einem Hydraulikmotor angetrieben. Beide Hydraulikmotoren sind verstellbar und werden parallel von einer Verstellpumpe versorgt. Steuerungstechnisch sind beide Achsen gleichberechtigt. Es gibt keine prioritäre Achse. Beim Grader ist allerdings die Hinterachse der "Master". Die wesentliche Aufgabe einer Steuerung für die Vorderachse ist es, die Vorderräder auf die Hinterräder anzupassen, d.h. im normalen Betriebsmodus mit zugeschaltetem Vorderradantrieb wären die Vorderräder nicht in der Lage, die

Maschine alleine zu bewegen. Die Steuerung gemäß DE 101 01 748 B4 ist darauf ausgerichtet, die Traktionsverhältnisse der Vorder- und Hinterräder zu überwachen und die Hydraulikmotoren so zu steuern, dass ein Durchrutschen der Achse vermieden bzw. die Traktion an den Achsen wieder erreicht wird. Dazu werden Drehzahlsensoren an den Achsen und Drucksensoren im Hauptkreis eingesetzt. Alle Informationen werden einer elektronischen Steuereinrichtung zugeführt, die in Abhängigkeit der Fahreranforderungen und Traktionsbedingungen die Hydraulikpumpe und die Hydraulikmotoren steuert. Diese bekannte Lösung betrifft jedoch keine gattungsgemäße Steuerungsanordnung für Fahrzeuge mit hydrostatischem Zusatzantrieb und einem Hauptantriebsmotor, sondern rein hydrostatisch angetriebene Fahrzeuge.

Aus US 4,444,286 A ist eine Steuerungsanordnung für Fahrzeuge mit hydrostatischem Zusatzantrieb, insbesondere für einen Grader, bekannt, bei dem für den Zusatzantrieb nur ein einziger Hydraulikmotor vorgesehen ist, der beide Räder des Zusatzantriebes antreibt. Eine solche Antriebsstruktur mit einer Hydraulikpumpe mit nur einem Hydraulikmotor ist technisch nicht vergleichbar mit einer Antriebsstruktur, die eine Hydraulikpumpe mit zwei parallelen Hydraulikmotoren aufweist, so dass diese Druckschrift keine gattungsgemäße Steuerungsanordnung offenbart.

Aus US 5,564,519 A ist eine Steuerungsanordnung für Fahrzeuge mit hydrostatischem Zusatzantrieb bekannt, bei der der Zusatzantrieb eine mit dem Antriebsmotor gekoppelte Hydraulikpumpe und zwei Hydraulikmotoren aufweist. Jeder Hydraulikmotor ist über eine Kupplung mit dem zugeordneten Rad verbunden. Wesentlich für diese Steuerungsanordnung ist die Kupplung zwischen dem jeweiligen Hydraulik-

motor und dem von diesem angetriebenen Rad. Des Weiteren ist wesentlich, dass die Druckverhältnisse im System über Drucksensoren erfasst werden und die Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von den Drucksignalen wirksam ist. Diese Erfordernisse machen die bekannte Steuerungsanordnung sehr aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Steuerungsanordnung der gattungsgemäßen Art derart weiter zu bilden, dass mit wesentlich geringerem Aufwand eine verbesserte Steuerung des hydrostatischen Zusatzantriebes ermöglicht wird.

Dabei soll insbesondere der technische Aufwand und Kosten- und Komponentenaufwand und der Steuerungsaufwand verringert, eine möglichst hohe Energieeffizienz erreicht und bisherige technische Limitierungen im Arbeitsprozess, wie Verspannungseffekte zwischen beiden mit dem Zusatzantrieb angetriebenen Rädern, beseitigt werden und es soll eine Zu- und/oder Abschaltung auch während der Fahrt möglich sein.

Diese Aufgabe wird bei einer Steuerungsanordnung der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Hydraulikpumpe und die Hydraulikmotoren elektrisch ansteuerbar und stetig verstellbar sind und die Hydraulikpumpe über Hydraulikleitungen ventillos direkt parallel mit den Hydraulikmotoren verbunden ist, dass jedem Hydraulikmotor jeweils ein Drehzahlsensor zugeordnet ist, dessen Drehzahlsignale jeweils der Steuereinrichtung zugeführt werden, und dass die Steuereinrichtung nur in Abhängigkeit von den Drehzahlsignalen der Sensoren das jeweilige Verdrängungsvolumen der Hydraulikmotoren steuert.

Die erfindungsgemäße Steuerungsanordnung verzichtet voll-

ständig auf Ventile oder Stromteiler und dadurch bedingte Energieverluste. Dieses Prinzip hat den Vorteil, dass beide Hydraulikmotoren quasi über ein T-Stück mit der Hydraulikpumpe verbunden sind. Unterschiedlicher Volumenstrombedarf beider Hydraulikmotoren gleicht sich ohne zusätzliche Maßnahmen von selbst aus. Dies gilt insbesondere auch für eine Kurvenfahrt, der Volumenstrom verteilt sich automatisch unterschiedlich auf die beiden Hydraulikmotoren des kurveninneren und des kurvenäußeren Rades. Der Zusatzantrieb kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt, also auch während der Fahrt, ohne zusätzliche Komponenten, wie Hydraulikventile oder Kupplungen, kostengünstig zu- und abgeschaltet werden. Durch die stufenlose Anpassung des Verdrängungsvolumens der Hydraulikmotoren können vorhandene Zugkraftreserven optimal genutzt werden. Der Gleichlauf der beiden parallel angeordneten Hydraulikmotoren erfolgt einfach, kostengünstig und prinzipbedingt ohne Drosselverluste eines Stromteilerventils. Prinzipbedingte Drehzahlunterschiede im Gleichlaufbetrieb werden durch den Wegfall eines Stromteilerventils vermieden, so dass das Arbeitsergebnis dadurch nicht mehr beeinträchtigt wird. Durch die parallele Anordnung der Hydraulikmotoren werden Verspannungen während des Lenkens, die durch ein Stromteilerventil verursacht werden, vermieden und tragen erheblich zur Verbesserung des Arbeitsprozesses bei. Mit Hilfe einer automatischen Kalibrierung kann der Aufwand bei Fertigung und Service zur Anpassung des Pumpenvolumenstromes minimiert werden.

Die erfindungsgemäße Steuerungsanordnung weist einen konstruktiv sehr einfachen Aufbau ohne Kupplungen und die Notwendigkeit von Drucksensoren auf. Als steuerungstechnische Mittel werden ausschließlich das Pumpenvolumen und die Motorenvolumen verwendet. Die Steuerungseinrichtung baut unter allen Einsatzbedingungen nur auf der Auswer-

tung der Drehzahlssignale und beim Vorhandensein eines Getriebes zwischen Antriebsmotor und den angetriebenen Hinterrädern des Getriebes bzw. der Gangwahl auf.

Dadurch, dass die Hydropumpe fest mit dem Antriebsmotor und die Hydromotoren fest mit den Vorderrädern verbunden sind, muss eine Abschaltung des Antriebssystems erfolgen, indem das Verdrängungsvolumen von Pumpen und Motoren stetig nach Null verstellt wird. Die Zuschaltung des Antriebssystems erfolgt in gleicher Weise, indem das Verdrängungsvolumen von Pumpen und Motoren stetig von Null vergrößert wird. Durch eine geeignete zeitliche Abstimmung der Stellwert-Rampen werden Druckspitzen vermieden, die den Arbeitsprozess negativ beeinflussen können bzw. Schäden an Komponenten hervorrufen können.

In ganz besonders bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der hydrostatische Zusatzantrieb über die elektronische Steuereinrichtung zu- und abschaltbar ist. Dies kann jederzeit also auch während der Fahrt erfolgen. Deshalb sind keine zusätzliche Komponenten, Hydraulikventile und/oder -kupplungen notwendig.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Hydraulikpumpe eine Axialkolbenpumpe in Schrägscheiben- oder Schrägachsenbauart und die Hydraulikmotoren Axialkolbenmotoren in Schrägscheiben- oder Schrägachsenbauart sind, welche nach Null verstellbar sind.

Ferner ist in Ausgestaltung bevorzugt vorgesehen, dass der jeweilige Hydraulikmotor über ein Getriebe, insbesondere Planetengetriebe mit dem zugeordneten Rad verbunden ist.

Um eine ggf. gewünschte Traktion zu erreichen, ist fer-

ner bevorzugt vorgesehen, dass der Volumenstrom der Hydraulikpumpe von der Steuereinrichtung in Abhängigkeit von der Drehzahl der Hinterräder und einem geringen zusätzlich manuell einstellbaren bzw. vorgebbaren Drehzahlanteil ermittel- und steuerbar ist.

Ferner sieht die Erfindung in Ausgestaltung bevorzugt vor, dass die Verdrängungsvolumina der Hydraulikmotoren in Anpassung an unterschiedliche Bodenbedingungen unterschiedlich einstellbar sind. Durch eine gezielte individuelle Beeinflussung der Verdrängungsvolumina beider Hydraulikmotoren und/oder der Hydraulikpumpe wird bei unterschiedlichen Bodenbedingungen an beiden Vorderrädern eine optimale Verteilung der Traktionskräfte gewährleistet. Das Durchrutschen eines der beiden Vorderräder wird dadurch wirksam verhindert, während die Zugkraft am anderen Vorderrad aufrechterhalten wird. Dies funktioniert auch, wenn beide Räder durchzurutschen drohen.

Bei hohen Fahrgeschwindigkeiten der Arbeitsmaschine erfolgt eine Anpassung des aktuell benötigten Volumenstromes der Hydraulikmotoren an den maximalen Volumenstrom der Hydraulikpumpe durch eine Verstellung des Verdrängungsvolumens der Hydraulikmotoren.

Der Hauptantrieb der Hinterräder der Arbeitsmaschine erfolgt über ein Getriebe (z.B. Lastschaltgetriebe mit Wandler oder parallelen Kupplungen, Getriebe mit kontinuierlich verstellbarer Übersetzung mit hydrostatischer, mechanischer oder elektrischer Leistungsübertragung oder leistungsverzweigte Getriebe mit mechanisch-hydrostatischer oder mechanisch-elektrischer Verzweigung). Die Steuereinrichtung erfasst neben der Hinterraddrehzahl die Drehzahl des Antriebsmotors (insbesondere Dieselmotors) und ermittelt unabhängig vom gewählten Gang das

aktuell erforderliche Verdrängungsvolumen der Hydraulikpumpe.

Es ist auch möglich, dass der Bediener der Arbeitsmaschine einen Betriebsmodus der Steuerungsanordnung auswählt, in welchem der Hauptantrieb neutral geschaltet wird und die Arbeitsmaschine allein durch die Vorderräder rein hydrostatisch angetrieben wird.

Wird der Zusatzantrieb abgeschaltet, drehen die Hydraulikpumpe und die Hydraulikmotoren ohne Druck und Volumenstrom mit der Motordrehzahl des Antriebsmotors bzw. der Radgetriebedrehzahl.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Graders,

Fig. 2 ein vereinfachtes Blockschaltdiagramm der erfindungsgemäßen Steuerungsanordnung und in

Fig. 3 das Blockschaltdiagramm nach Fig. 2 mit Signalstruktur.

Die erfindungsgemäße Steuerungsanordnung wird nachfolgend am Beispiel des Einsatzes an einem Grader beschrieben, ist aber nicht auf eine solche Arbeitsmaschine beschränkt. Ein solcher Grader ist in Fig. 1 allgemein mit 1 bezeichnet.

Dieser Grader 1 weist hinter einer Fahrerkabine 2 ein Gehäuse 3 auf, in dem ein Antriebsmotor 4 (Fig. 2), vorzugsweise ein Dieselmotor, aufgenommen ist, welcher mit einem Schaltgetriebe 5 verbunden ist, das über einen

- 11 -

Hauptantriebsstrang mit wenigstens zwei Hinterrädern 6 verbunden ist, d.h. die Hinterräder 6 werden über das Getriebe 5 vom Antriebsmotor 4 angetrieben.

Beim Ausführungsbeispiel sind insgesamt vier Hinterräder 6 vorgesehen, die an einer Tandemachse angeordnet sind.

Neben diesem Antriebsmotor 4 mit in der Regel ständig angetriebenen Hinterrädern 3 weist die Steuerungsanordnung des Graders 1 weiterhin einen zuschaltbaren hydrostatischen Zusatzantrieb für Vorderräder 7 auf. Dabei ist jedem Vorderrad 7 jeweils ein eigener Hydraulikmotor 8, 9 zugeordnet. Beide Hydraulikmotoren 8, 9 sind elektrisch ansteuerbar und stetig verstellbar, bevorzugt sind es Axialkolbenmotoren in Schrägscheibenbauart. Dabei ist bevorzugt zwischen dem jeweiligen Hydraulikmotor 8 bzw. 9 und dem Vorderrad 7 ein nicht dargestelltes Getriebe, z.B. Planetengetriebe, vorgesehen.

Beide Hydraulikmotoren 8, 9 sind parallel ventillos direkt über Hydraulikleitungen 10, 11 mit einer Hydraulikpumpe 12 verbunden, die ebenfalls elektrisch ansteuerbar und stetig verstellbar ist und bevorzugt als Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart ausgebildet ist. Diese Hydraulikpumpe 12 ist mit dem Antriebsmotor 4 gekoppelt.

Wesentlicher Bestandteil der Steuerungsanordnung ist eine elektronische Steuereinrichtung 13 (Fig. 3), die über Pumpensteuerleitungen 14, 15 mit der Hydraulikpumpe 12 und über Steuerleitungen 16, 17 mit den Hydraulikmotoren 8, 9 verbunden ist.

Die Steuerungsanordnung weist darüber hinaus eine Mehrzahl von Drehzahlsensoren auf, nämlich einen Sensor 18 zur Erfassung der Drehzahl der Hinterräder 6, der über

eine Signalleitung 19 mit der elektronischen Steuereinrichtung 13 verbunden ist. Des Weiteren ist ein Drehzahlsensor 20 zur Erfassung der Drehzahl des Antriebsmotors 4 vorgesehen, der über eine Signalleitung 21 mit der elektronischen Steuereinrichtung 13 in Verbindung steht.

Des Weiteren ist jedem Hydraulikmotor 8, 9 jeweils ein Drehzahlsensor 22, 23 zugeordnet, der jeweils über eine Signalleitung 24 bzw. 25 mit der elektronischen Steuereinrichtung 13 in Verbindung steht. Schließlich sind auch noch Drucksensoren 26, 27 in den Hydraulikleitungen 10 bzw. 11 vorgesehen, die über Signalleitungen 28, 29 mit der elektronischen Steuereinrichtung 13 verbunden sind. Diese Drucksensoren 26, 27 dienen nur zur Kalibrierung.

Erkennbar weist der hydrostatische Zusatzantrieb (Hydraulikpumpe 12, Hydraulikmotoren 7, 8 und Hydraulikleitungen 10, 11) keine zusätzlichen Komponenten, wie Ventile, Drosseln oder dgl. auf, die Steuerungsanordnung kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt, also auch während der Fahrt des Graders 1 ohne zusätzliche Komponenten, Hydraulikventile, Kupplungen und dgl. zu- und abgeschaltet werden. Ist der Zusatzantrieb abgeschaltet, drehen die Hydraulikpumpe 12 und die Hydraulikmotoren 8, 9 ohne Druck und Volumenstrom mit der Drehzahl des Antriebsmotors 4 bzw. des Schaltgetriebes 5.

Der Fahrer kann den hydrostatischen Zusatzantrieb über eine mit der Steuereinrichtung 13 verbundene Bedieneinrichtung 30 zu- und abschalten. Die Steuereinrichtung 13 erhöht dabei stetig die Verdrängungsvolumina der Hydraulikpumpe 12 und der Hydraulikmotoren 8, 9 von Null auf den berechneten Wert und verringert diese beim Abschalten wieder stetig auf Null.

Der Fahrer kann ebenfalls über die Bedieneinrichtung 30 die Traktion an den Vorderrädern 7 gegenüber den Hinterrädern 6 verändern. Die Steuereinrichtung 13 rechnet dieses Einstellsignal in ein zusätzliches Verdrängungsvolumen der Hydraulikpumpe 12 um, welches eine zusätzliche Drehzahl der Vorderräder 7 zur Folge hat. Diese zusätzliche Drehzahl kann im Extremfall bis zu 30 % über dem Wert der Hinterräder 6 liegen.

Zur Bestimmung des Volumenstromes der Hydraulikpumpe 12 erfolgt über den Sensor 18 eine Messung der Drehzahl der Hinterräder 6 in der Art, dass die Vorderräder 7 in ihrer Drehzahl den Hinterrädern 6 folgen, vorzugsweise zuzüglich einer geringen zusätzlich manuell einstellbaren Drehzahl für zusätzlich gewünschte Traktion.

Bei hohen Fahrgeschwindigkeiten des Graders 1 erfolgt bevorzugt eine Anpassung des aktuell benötigten Volumenstromes der Hydraulikmotoren 8, 9 an den maximalen Volumenstrom der Hydraulikpumpe 12 durch eine Verstellung des Verdrängungsvolumens der Hydraulikmotoren 8, 9.

Der Hauptantrieb der Hinterräder 6 des Graders 1 erfolgt über das Getriebe 5 (Lastschaltgetriebe mit Wandler oder parallelen Kupplungen, Getriebe mit kontinuierlich verstellbarer Übersetzung mit hydrostatischer, mechanischer oder elektrischer Leistungsübertragung oder leistungsverzweigte Getriebe mit mechanisch-hydrostatischer oder mechanisch-elektrischer Verzweigung). Die elektronische Steuereinrichtung 13 erfasst neben der Drehzahl der Hinterräder 6 über den Sensor 18 auch die Drehzahl des Antriebsmotors 4 über den Sensor 20 und berechnet unabhängig vom gewählten Gang das aktuell erforderliche Verdrängungsvolumen der Hydraulikpumpe 12.

Durch eine gezielte Beeinflussung der Verdrängungsvolumina beider Hydraulikmotoren 8, 9 wird bei unterschiedlichen Bodenbedingungen an beiden Vorderrädern 7 eine optimale Verteilung der Traktionskräfte gewährleistet. Das Durchrutschen eines der beiden Vorderräder 7 wird dadurch wirksam verhindert, während die Zugkraft am anderen Vorderrad 7 aufrechterhalten wird.

Der Bediener der Arbeitsmaschine, d.h. des Graders 1, kann auch einen Betriebsmodus wählen, in welchem der Hauptantrieb (Schaltgetriebe 5) neutral geschaltet wird und der Grader 1 allein durch die Vorderräder 7 rein hydrostatisch angetrieben wird.

Patentansprüche:

1. Steuerungsanordnung für Fahrzeuge mit hydrostatischem Zusatzantrieb für eine oder mehrere Achsen, insbesondere für Grader, mit
 - einem Antriebsmotor (4),
 - angetriebenen Hinterrädern (6), die mit dem Antriebsmotor (4) gekoppelt sind,
 - über zugeordnete Hydraulikmotoren (8,9) zuschaltbare weitere Räder (7), die von einer mit dem Antriebsmotor (4) gekoppelten Hydraulikpumpe (12) mit verstellbarem Fördervolumen betreibbar sind, wobei jedes Rad (7) kupplungslos mit einem Hydraulikmotor (8 oder 9) verbunden ist,
 - einem Sensor (18) zur Erfassung der Drehzahl der Hinterräder (6) und einem Sensor (20) zur Erfassung der Drehzahl des Antriebsmotors (4),
 - einer elektronischen Steuereinrichtung (13), der die Drehzahlsignale der Hinterräder (6) und des Antriebsmotors (4) zugeführt werden und die in Abhängigkeit der Drehzahlsignale die Hydraulikmotoren (8,9) steuert, dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydraulikpumpe (12) und die Hydraulikmotoren (8,9) elektrisch ansteuerbar und stetig verstellbar sind und die Hydraulikpumpe (12) über Hydraulikleitungen (10, 11) ventillos direkt parallel mit den Hydraulikmotoren (8,9) verbunden ist, dass jedem Hydraulikmotor (8,9) jeweils ein Drehzahlsensor (22,23) zugeordnet ist, dessen Drehzahlsignale jeweils der Steuereinrichtung (13) zugeführt werden, und dass die Steuereinrichtung (13) nur in Abhängigkeit von den Drehzahlsignalen der Sensoren (18, 20,22,23) das jeweilige Verdrängungsvolumen der Hydraulikmotoren (8,9) steuert.

- 16 -

2. Steuerungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der hydrostatische Zusatzantrieb (8,9,12) über die elektronische Steuereinrichtung (13) in jedem beliebigen Betriebszustand zu- und abschaltbar ist.
3. Steuerungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydraulikpumpe (12) eine Axialkolbenpumpe in Schrägscheiben- oder Schrägachsenbauart ist.
4. Steuerungsanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydraulikmotoren (8,9) Axialkolbenmotoren in Schrägscheiben- oder Schrägachsenbauart sind.
5. Steuerungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der jeweilige Hydraulikmotor (8,9) über ein Getriebe mit dem zugeordneten Rad (7) verbunden ist.
6. Steuerungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Volumenstrom der Hydraulikpumpe (12) von der Steuerungseinrichtung (13) in Abhängigkeit von der Drehzahl der Hinterräder (6) und einem geringen zusätzlich manuell einstellbaren bzw. vorgebbaren Drehzahlanteil ermittel- und steuerbar ist.
7. Steuerungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verdrängungsvolumina der Hydraulikmotoren (8,9)

und/oder der Hydraulikpumpe (7) in Anpassung an unterschiedliche Bodenbedingungen unterschiedlich einstellbar sind.

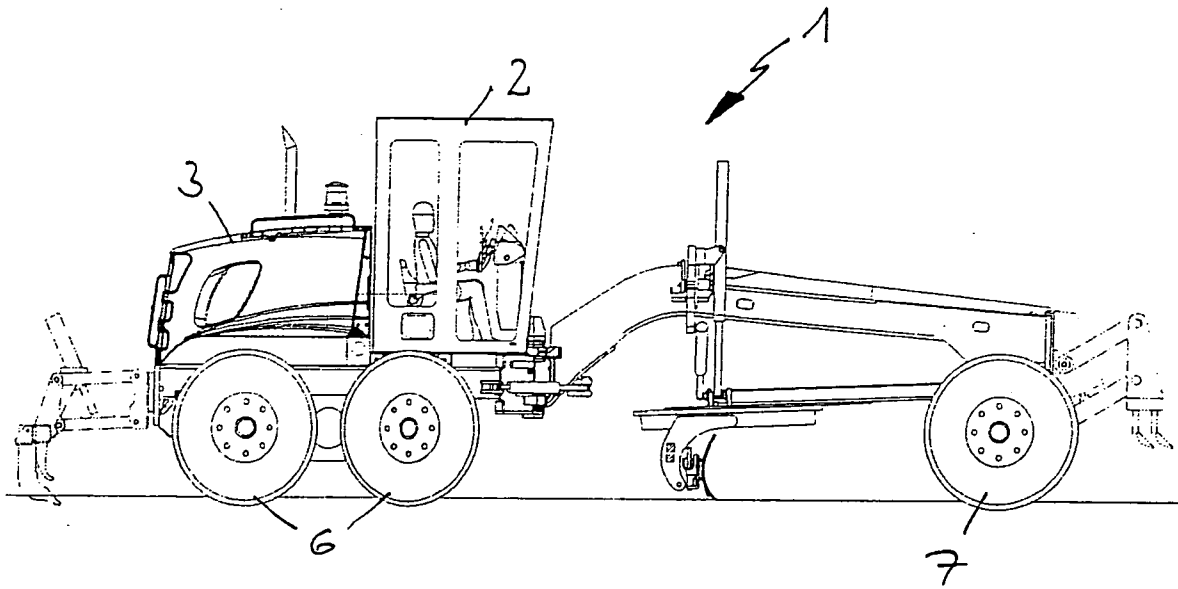


Fig. 1

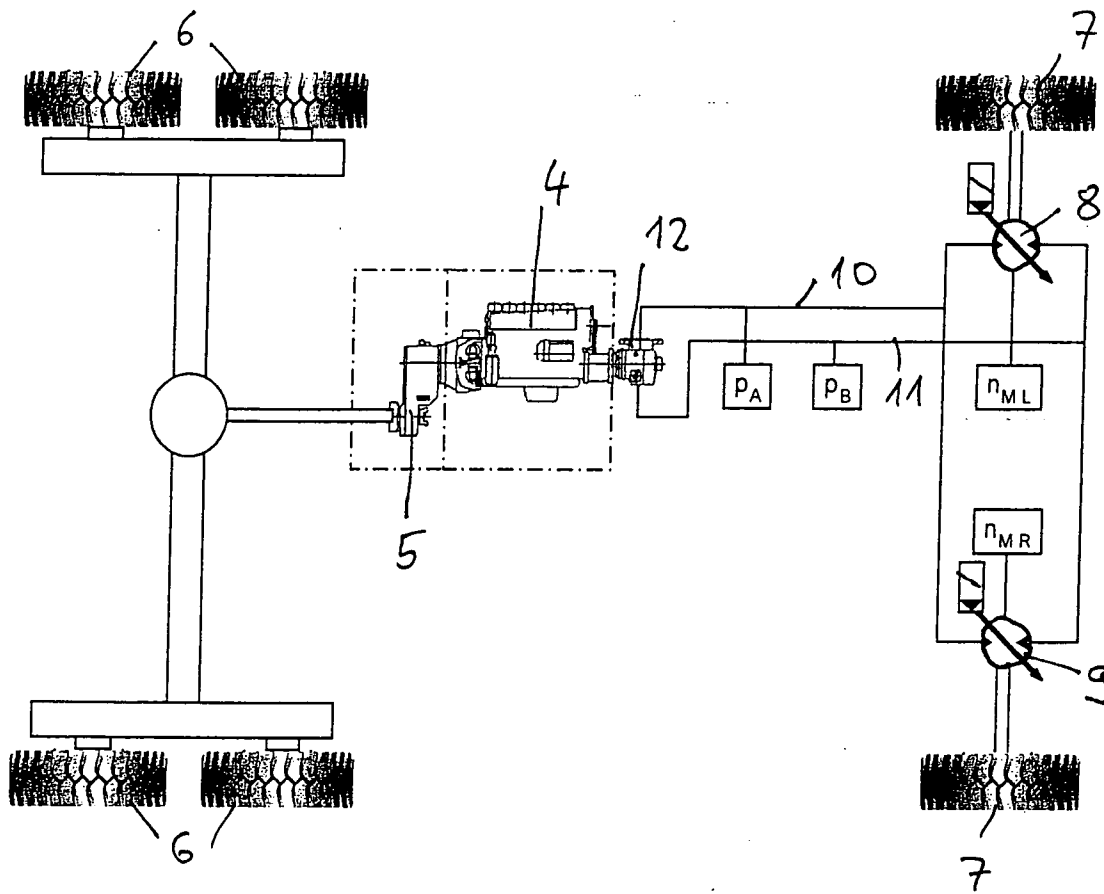


Fig. 2

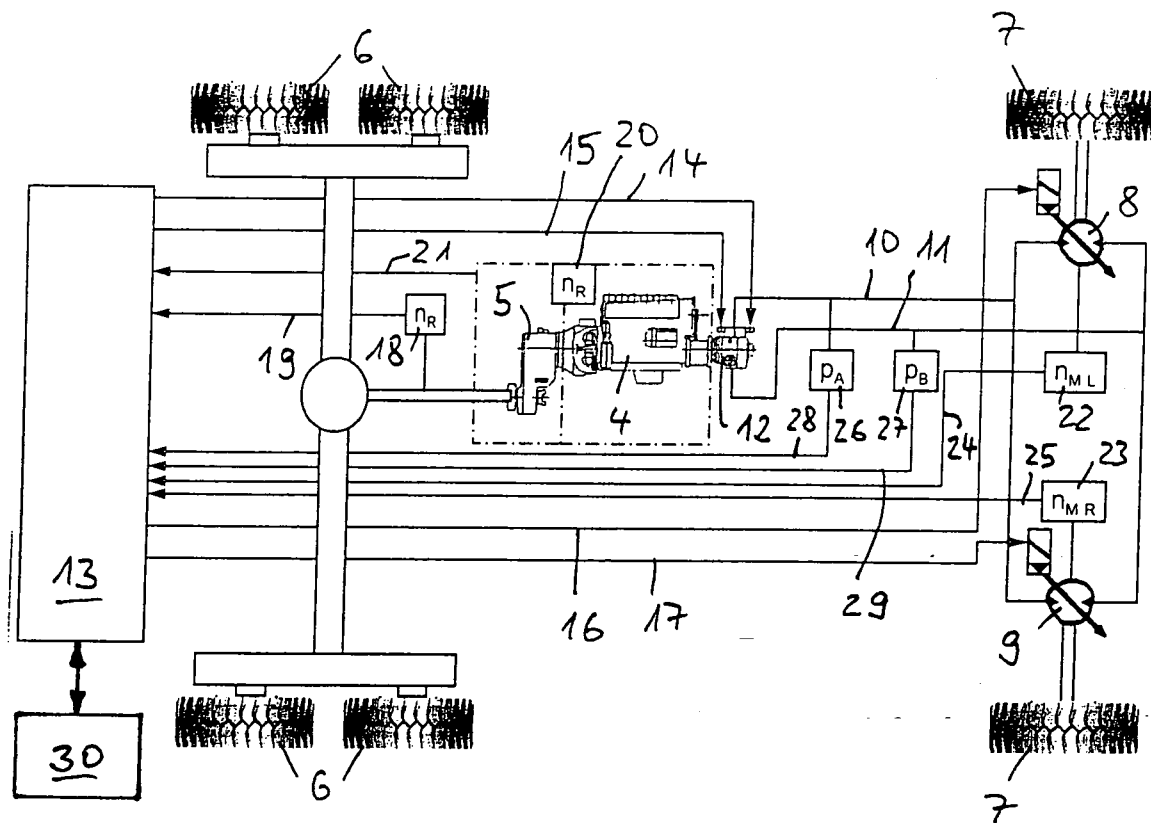


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/004028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60K7/00 B60K17/356 B60K23/08 F16H61/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 42 10 251 C2 (ORENSTEIN & KOPPEL AG [DE]) 27 April 1995 (1995-04-27) cited in the application page 2, lines 37-50; figures 1,2	1
A	JP 63 258223 A (MIYAO TAKAYUKI) 25 October 1988 (1988-10-25) abstract; figure 1	1
A	DE 101 01 748 B4 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 15 January 2004 (2004-01-15) cited in the application abstract; figure 1	1
A	DE 20 2005 016404 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 1 March 2007 (2007-03-01) paragraphs [0020], [0021]; figure 2	1
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 August 2009

Date of mailing of the international search report

03/09/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sleightholme-Albanis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/004028

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 02 070049 U (NN) 28 May 1990 (1990-05-28) figures 1,2 -----	1
A	JP 63 126132 U (NN) 17 August 1988 (1988-08-17) figures 2,4 -----	1
A	DE 38 42 405 A1 (ORENSTEIN & KOPPEL AG [DE]) 28 June 1990 (1990-06-28) abstract; figure -----	1
A	US 5 564 519 A (KATOH MASAYA [JP]; HASEGAWA NOBUKI [JP]; ANDO HIROYUKI [JP]; OKA KOICHI) 15 October 1996 (1996-10-15) cited in the application abstract; figure 2 column 7, lines 24-40 -----	1
A	US 5 420 791 A (OLSON STEPHEN R [US]; TATE WILLIAM J [US]; SORRELLS GILES K [US]) 30 May 1995 (1995-05-30) cited in the application column 3, lines 32-60; figures 1,2 -----	1
A	US 2006/065465 A1 (LUNZMAN STEPHEN V [US]; YEOMAN JOHN A [US]; JOHNSON SEAN W [US]; FRED) 30 March 2006 (2006-03-30) cited in the application abstract; figures 1,2 -----	1
A	US 6 644 429 B2 (EVANS GLADYS L [US]; CLARK JUDSON P [US]; SCHEER GLENN OWEN [US]; WALT) 11 November 2003 (2003-11-11) cited in the application abstract; figures 1,2 -----	1
A	US 4 444 286 A (HAWKINS ROYAL R [US]; KUNTZ LELAND E [US]) 24 April 1984 (1984-04-24) cited in the application abstract; figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004028

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4210251	C2	27-04-1995	AT 125210 T DE 4210251 A1 EP 0563515 A1	15-08-1995 30-09-1993 06-10-1993
JP 63258223	A	25-10-1988	NONE	
DE 10101748	B4	15-01-2004	DE 10101748 A1 EP 1223069 A2	14-08-2002 17-07-2002
DE 202005016404	U1	01-03-2007	NONE	
JP 2070049	U	28-05-1990	JP 7035879 Y2	16-08-1995
JP 63126132	U	17-08-1988	NONE	
DE 3842405	A1	28-06-1990	CA 2005691 A1 FR 2640558 A1 GB 2227079 A JP 2237818 A SE 466301 B SE 8902893 A	16-06-1990 22-06-1990 18-07-1990 20-09-1990 27-01-1992 17-06-1990
US 5564519	A	15-10-1996	AU 2497897 A AU 682323 B2 AU 5286393 A CN 1168840 A DE 4396170 T0 GB 2287922 A WO 9412363 A1	28-08-1997 02-10-1997 22-06-1994 31-12-1997 05-10-1995 04-10-1995 09-06-1994
US 5420791	A	30-05-1995	CA 2056847 A1 JP 4266657 A US 5361208 A ZA 9108746 A	07-06-1992 22-09-1992 01-11-1994 28-10-1992
US 2006065465	A1	30-03-2006	CN 1754715 A JP 2006097897 A	05-04-2006 13-04-2006
US 6644429	B2	11-11-2003	AU 2003200210 A1 BR 0300263 A	28-08-2003 09-09-2003
US 4444286	A	24-04-1984	CA 1184831 A1 DE 3317091 A1 FR 2526972 A1 GB 2119906 A JP 58203262 A	02-04-1985 17-11-1983 18-11-1983 23-11-1983 26-11-1983
US 4444286	A		SE 8302270 A	14-11-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004028

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60K7/00 B60K17/356 B60K23/08 F16H61/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60K F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 42 10 251 C2 (ORENSTEIN & KOPPEL AG [DE]) 27. April 1995 (1995-04-27) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeilen 37-50; Abbildungen 1,2 -----	1
A	JP 63 258223 A (MIYAO TAKAYUKI) 25. Oktober 1988 (1988-10-25) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1
A	DE 101 01 748 B4 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 15. Januar 2004 (2004-01-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1
A	DE 20 2005 016404 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 1. März 2007 (2007-03-01) Absätze [0020], [0021]; Abbildung 2 ----- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. August 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sleightholme-Albanis

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 02 070049 U (NN) 28. Mai 1990 (1990-05-28) Abbildungen 1,2 -----	1
A	JP 63 126132 U (NN) 17. August 1988 (1988-08-17) Abbildungen 2,4 -----	1
A	DE 38 42 405 A1 (ORENSTEIN & KOPPEL AG [DE]) 28. Juni 1990 (1990-06-28) Zusammenfassung; Abbildung -----	1
A	US 5 564 519 A (KATOH MASAYA [JP]; HASEGAWA NOBUKI [JP]; ANDO HIROYUKI [JP]; OKA KOICHI) 15. Oktober 1996 (1996-10-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 7, Zeilen 24-40 -----	1
A	US 5 420 791 A (OLSON STEPHEN R [US]; TATE WILLIAM J [US]; SORRELLS GILES K [US]) 30. Mai 1995 (1995-05-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeilen 32-60; Abbildungen 1,2 -----	1
A	US 2006/065465 A1 (LUNZMAN STEPHEN V [US]; YEOMAN JOHN A [US]; JOHNSON SEAN W [US]; FRED) 30. März 2006 (2006-03-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1
A	US 6 644 429 B2 (EVANS GLADYS L [US]; CLARK JUDSON P [US]; SCHEER GLENN OWEN [US]; WALT) 11. November 2003 (2003-11-11) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1
A	US 4 444 286 A (HAWKINS ROYAL R [US]; KUNTZ LELAND E [US]) 24. April 1984 (1984-04-24) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4210251	C2	27-04-1995	AT 125210 T 15-08-1995 DE 4210251 A1 30-09-1993 EP 0563515 A1 06-10-1993
JP 63258223	A	25-10-1988	KEINE
DE 10101748	B4	15-01-2004	DE 10101748 A1 14-08-2002 EP 1223069 A2 17-07-2002
DE 202005016404	U1	01-03-2007	KEINE
JP 2070049	U	28-05-1990	JP 7035879 Y2 16-08-1995
JP 63126132	U	17-08-1988	KEINE
DE 3842405	A1	28-06-1990	CA 2005691 A1 16-06-1990 FR 2640558 A1 22-06-1990 GB 2227079 A 18-07-1990 JP 2237818 A 20-09-1990 SE 466301 B 27-01-1992 SE 8902893 A 17-06-1990
US 5564519	A	15-10-1996	AU 2497897 A 28-08-1997 AU 682323 B2 02-10-1997 AU 5286393 A 22-06-1994 CN 1168840 A 31-12-1997 DE 4396170 T0 05-10-1995 GB 2287922 A 04-10-1995 WO 9412363 A1 09-06-1994
US 5420791	A	30-05-1995	CA 2056847 A1 07-06-1992 JP 4266657 A 22-09-1992 US 5361208 A 01-11-1994 ZA 9108746 A 28-10-1992
US 2006065465	A1	30-03-2006	CN 1754715 A 05-04-2006 JP 2006097897 A 13-04-2006
US 6644429	B2	11-11-2003	AU 2003200210 A1 28-08-2003 BR 0300263 A 09-09-2003
US 4444286	A	24-04-1984	CA 1184831 A1 02-04-1985 DE 3317091 A1 17-11-1983 FR 2526972 A1 18-11-1983 GB 2119906 A 23-11-1983 JP 58203262 A 26-11-1983
US 4444286	A		SE 8302270 A 14-11-1983