

(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
23. Mai 2019 (23.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/096522 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 30/18 (2012.01) *B60W 10/10* (2012.01)
B60W 10/02 (2006.01) *B60W 50/00* (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/078331

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. Oktober 2018 (17.10.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 220 485.0

16. November 2017 (16.11.2017) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **HÖFLER, Hans**; Auf dem Ruhbühl 187, 88090 Immenstaad am Bodensee (DE). **BREHMER, Udo**; Friedrichstr. 6/1, 88045 Friedrichshafen (DE). **KURZ, Thomas**; Oberdorfer Str. 52, 88085 Langenargen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: METHOD FOR CALIBRATING A CHARACTERISTIC DIAGRAM OF A WORK MACHINE AND WORK MACHINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM KALIBRIEREN EINES KENNFELDS EINER ARBEITSMASCHINE SOWIE ARBEITSMASCHINE

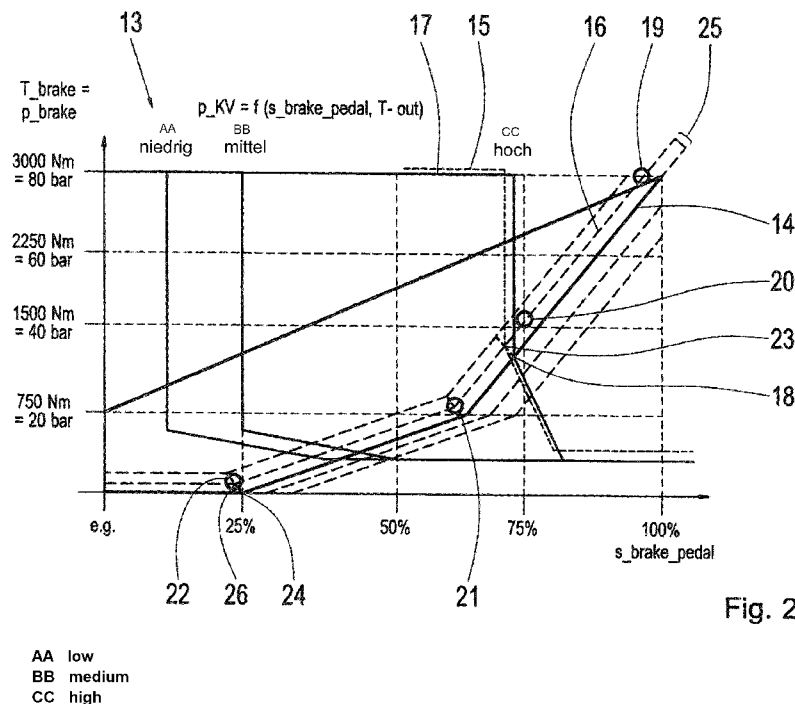


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for calibrating a characteristic diagram (13) of a work machine (2), wherein the characteristic diagram (13) comprises a brake pedal characteristic curve (14; 16) of a brake system (11) and at least one clutch characteristic curve (15; 17) of a drive clutch (5), which have a target relationship to one another in the calibrated state, comprising the following steps: determining a wheel-side output torque; determining an actual brake pedal characteristic curve (16) based on the output torque; determining an actual relationship deviating from the target relationship via a comparison of the determined actual brake pedal characteristic curve (16) and a target brake pedal characteristic curve (14); and calibrating the brake pedal characteristic curve (14; 16) or the clutch characteristic curve (15; 17) such that the actual relationship corresponds with the target relationship. The invention also relates



WO 2019/096522 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

to a work machine (2) comprising a control device (12) for carrying out the method.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Kalibrieren eines Kennfelds (13) einer Arbeitsmaschine (2), wobei das Kennfeld (13) eine Bremspedalkennlinie (14; 16) eines Bremssystems (11) und zumindest eine Kupplungskennlinie (15; 17) einer Fahrtriebskupplung (5) umfasst, die im kalibrierten Zustand zueinander eine Soll-Beziehung aufweisen, mit folgenden Schritten: Ermittlung eines radseitigen Abtriebdrehmoments, Ermittlung einer Ist-Bremspedalkennlinie (16) anhand des Abtriebdrehmoments, Ermittlung einer von der Soll-Beziehung abweichende Ist-Beziehung durch einen Abgleich der ermittelten Ist-Bremspedalkennlinie (16) mit einer Soll-Bremspedalkennlinie (14) und Kalibrierung der Bremspedalkennlinie (14; 16) oder der Kupplungskennlinie (15; 17), so dass die Ist-Beziehung der Soll-Beziehung entspricht. Ferner wird eine Arbeitsmaschine (2) mit einem Steuergerät (12) zum Durchführen des Verfahrens vorgeschlagen.

Verfahren zum Kalibrieren eines Kennfelds einer Arbeitsmaschine
sowie Arbeitsmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kalibrieren eines Kennfelds einer Arbeitsmaschine gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art sowie eine Arbeitsmaschine mit einem elektronischen Steuergerät zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

Aus der Fahrzeugtechnik sind Arbeitsmaschinen, wie z. B. Gabelstapler, Radlader oder Sonderfahrzeuge bekannt, welche mit einem hydrodynamischen Fahrtrieb ausgestattet sind. Der hydrodynamische Antrieb besteht üblicherweise aus einem Antriebsmotor, einem hydrodynamischen Drehmomentwandler und einem nachgeschalteten Getriebe. Bei den bekannten Arbeitsmaschinen ist es üblich, dass zum Aufnehmen von bestimmten Lasten geringe Fahrgeschwindigkeiten angefordert werden, jedoch die Arbeitshydraulik in diesem Fahrzustand maximale Leistung benötigt, um die Lasten oder auch andere Arbeitsgänge ausführen zu können. Um die Zugkraft bzw. das Drehmoment des hydrodynamischen Antriebs bei hoher Drehzahl zu begrenzen, kann das nachgeschaltete Getriebe eine Reibungskupplung aufweisen.

Die Reibungskupplung wird in einem Fahrzustand, in dem hohe Drehzahlen des Antriebsmotors angefordert werden, im Schlupfbereich betrieben, um damit auch bei einer hohen Motordrehzahl ein langsames Fahren der Arbeitsmaschinen zu ermöglichen. Dazu wird bei bekannten Arbeitsmaschinen der Steuerdruck an der Reibkupplung abgesenkt, um das Kupplungsmoment entsprechend zu verringern. Das eingestellte Druckniveau bei der Kupplung wird über den Pedalweg des Bremspedals eingestellt. Dadurch wird der Vortrieb des Fahrzeugs in der Fahrtriebskupplung über das Druckniveau in Abhängigkeit von der Pedalstellung gesteuert. Bei dieser Ansteuerung ist das eingestellte Druckniveau vom Reibwert der Kupplungsbeläge als auch von Toleranzen der verwendeten Druckreglern und der hydraulischen Steuerung abhängig. Somit ergibt sich bei dem über die Pedalstellung vorgewählten Druck in Abhängigkeit der Toleranzen ein unterschiedliches Kupplungsmoment an der Kupplung, wobei hierbei die Pedalstellung einem gewünschten Drehmoment oder Kupplungsmoment entspricht, der sogenannten Drehmomentvorgabe, diese an eine

Elektronische Steuereinheit übermittelt wird und die Elektronische Steuereinheit diese Vorgabe einem entsprechenden Druck zuordnet und dieser Druck oder die Druckvorgabe an die Kupplung oder das Hydraulikventil der Kupplung ausgibt.

Aus der WO 2005/078304 A1 ist eine Antriebsmaschine bekannt, die sowohl Verbraucher als auch über eine Kupplungsvorrichtung Antriebsräder antreibt. Beim Betätigen eines Bremspedals ermittelt eine elektronische Steuervorrichtung ein Eingangsdrehmoment der Kupplungsvorrichtung und betätigt die Kupplungsvorrichtung im Öffnungssinne dann, wenn das Bremspedal einen definierten Wert, welcher vom Eingangssignal abhängig ist, erreicht. Dieser Wert ist vorzugsweise aus einem berechneten Kennfeld entnehmbar, das manuell nachjustiert werden kann.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und den Zeichnungen.

Es wird ein Verfahren zum Kalibrieren eines Kennfelds einer Arbeitsmaschine wie insbesondere einer Land- oder Baumaschine vorgeschlagen. Das Kennfeld ist vorzugsweise in einem elektronischen Steuergerät hinterlegt. Das Kennfeld umfasst eine Bremspedalkennlinie eines Bremssystems sowie zumindest eine Kupplungskennlinie einer Fahrtriebskupplung. Im Kennfeld ist vorzugsweise ein Bremsmoment des Bremssystems über einer Pedalstellung desselbigen Bremssystems hinterlegt. Die Bremspedalkennlinie und die Kupplungskennlinie weisen im kalibrierten Zustand zueinander eine Soll-Beziehung auf. Zur Kalibrierung der beiden Kennlinien, wird zunächst ein radseitiges Abtriebsdrehmoment ermittelt. Anhand des Abtriebsdrehmoments wird sodann eine Ist-Bremspedalkennlinie ermittelt. Durch einen Abgleich der ermittelten Ist-Bremspedalkennlinie mit einer Soll-Bremspedalkennlinie wird eine von der Soll-Beziehung abweichende Ist-Beziehung erschlossen. Die Soll-Beziehung bzw. das Verhältnis der Soll-Bremspedalkennlinie zur Soll-Kupplungskennlinie stellt ein Idealverhalten des Systems dar, welches sich jedoch mit der Nutzungsdauer der Arbeitsmaschine, insbesondere infolge des Verschleißes, ändert. Basierend auf den Messergebnissen wird die Ist-Bremspedalkennlinie und/oder die Kupplungskennlinie kalibriert, so dass die Ist-Beziehung der Soll-Beziehung und somit einer optimierten

Wirkungsgrad entspricht. Die Kalibrierung des Kennfelds erfolgt vorzugsweise automatisch durch die elektronische Steuerung, so dass insbesondere Serienfahrzeuge während ihrer gesamten Lebensdauer optimal genutzt werden können.

Das Verhalten der Fahrtriebskupplung der Arbeitsmaschine ist mittels dieses Verfahrens kostengünstig optimierbar, so dass diese bis an ihre Leistungsgrenzen betrieben werden kann, ohne dass die Gefahr besteht die Fahrtriebskupplung zu überlasten und somit zu beschädigen. Das im Steuergerät abgelegte Kennfeld ist im Wesentlichen maßgeschneidert auf das jeweilige Fahrzeug und kann beliebig oft justiert werden, um einen verbesserten Wirkungsgrad der Arbeitsmaschine zu erreichen.

Vorteilhafterweise bleibt eine Soll-Kupplungskennlinie unverändert und/oder die Ist-Bremspedalkennlinie wird auf die Soll-Bremspedalkennlinie kalibriert. Die Soll-Kupplungskennlinie ist diejenige, welche im Wesentlichen werksseitig eingestellt ist. Alternativ bleibt die Ist-Bremspedalkennlinie unverändert und die Soll-Kupplungskennlinie wird auf eine Ist-Kupplungskennlinie kalibriert. Die Ist-Kupplungskennlinie ist die kalibrierte und an die aktuellen Messergebnisse angepasste Kupplungskennlinie, mittels derer der Wirkungsgrad der Arbeitsmaschine optimierbar ist. Durch die Kalibrierung der Bremspedalkennlinien und/oder Kupplungspedalkennlinien kann das System dauerhaft mit geringem Verbrauch betrieben werden.

Es stellt einen Vorteil dar, wenn zur Ermittlung des Abtriebsdrehmoments aus einem im elektrischen Steuergerät hinterlegten Wandlerkennfeld eines in Kraftflussrichtung der Fahrtriebskupplung vorgelagerten hydrodynamischen Drehmomentwandlers ein Turbinenrad-Drehmoment ermittelt wird. Mittels des Turbinen-Drehmoments und dem Abtriebsdrehmoment ist mittelbar das Bremsmoment bestimmbar, welches hinsichtlich des Wirkungsgrades des Systems maßgeblichen Einfluss hat.

Von Vorteil ist es, wenn das Abtriebsdrehmoment anhand des Turbinenrad-Drehmoments, zumindest eines Kupplungsparameters der Fahrtriebskupplung und/oder anhand zumindest eines Getriebeparameters eines dem hydrodynamischen

schen Drehmomentwandlers nachgelagerten Getriebes berechnet wird. Die zur Berechnung notwendigen Parameter können dabei beispielsweise ein von einem Bremsventil über den Pedalweg ansteigender Druck, Reibwerte oder Kolbenkräfte zur Erzeugung der Bremskraft sein.

Es stellt einen Vorteil dar, wenn über das Abtriebsdrehmoment eine Bremskenngroße, insbesondere ein Bremsmoment, auch Bremsdrehmoment genannt, ermittelt wird. Anhand dieser Bremskenngroße ist mittelbar oder unmittelbar ein Bremsmoment des Bremssystems bestimmbar.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn zur Ermittlung der Ist-Bremspedalkennlinie für zumindest eine Bremspedalstellung ein mit dieser Bremspedalstellung korrespondierender Wert der Bremskenngroße ermittelt wird. Mit diesem zusätzlichen Wert kann die jeweilige Bremspedalstellung ein Kurvenstützpunkt im Kennfeld eingetragen werden. Das Kennfeld ist somit jeweils individuell auf den aktuellen Betriebs- und/oder Verschleißzustand der Arbeitsmaschine abgestimmt, so dass diese ideal betrieben werden kann.

Es stellt weiterhin einen Vorteil dar, wenn die Ist-Bremspedalkennlinie in einem diskreten Verfahren ermittelt wird, bei dem mehrere Kurvenstützpunkte ermittelt werden. Die verschiedenen Kurvenstützpunkte bilden vorzugsweise relevante Systempunkte ab. Die Anzahl der Kurvenstützpunkte ist vorzugsweise von der gewünschten Genauigkeit des Kennfelds abhängig. Das diskrete Verfahren kann manuell durch einen Fahrer oder automatisch von dem elektrischen Steuergerät durchgeführt werden, so dass Serienfahrzeuge während ihrer gesamten Laufzeit mit optimiertem Wirkungsgrad betrieben werden können.

Es ist von Vorteil, wenn beim diskreten Verfahren zur Ermittlung eines Kurvenstützpunkts die Bremspedalstellung auf einen Wert eingestellt und während der Ermittlung des korrespondierenden Werts der Bremskenngroße auf diesen Wert konstant gehalten wird. Die Arbeitsmaschine befindet sich zu Beginn des Verfahrens vorzugsweise im Stillstand, wobei das Bremspedal beispielsweise 100%, 75% oder 50% durchgedrückt gehalten ist.

Bei stehender Arbeitsmaschine wird vorteilhafterweise ein Gang des Getriebes eingelegt und eine Motordrehzahl, insbesondere über ein Gaspedal, so lange erhöht, bis ein Anrollen der Arbeitsmaschine erkannt wird. Das Anrollen wird vorzugsweise durch einen Abtriebsdrehzahlgeber detektiert, welcher einem oder mehreren Reifen zugeordnet ist. Alternativ kann das Anrollen durch einen Bewegungssensor erfasst werden.

Bei erkanntem Anrollen wird das Getriebe vorteilhafterweise von dem elektronischen Steuergerät automatisch in den Leerlauf geschaltet. Der zum Zeitpunkt des Anrollens vorliegende Wert der Bremskenngröße, insbesondere das Bremsmoment, wird so dann bestimmt und abgespeichert. Dies bildet den ersten Kurvenstützpunkt der Ist-Bremspedalkennlinie ab. Anhand dieses Verfahrens kann das Kennfeld auf einfache Weise automatisiert aktualisiert werden.

Ferner ist es von Vorteil, wenn die Ist-Bremspedalkennlinie in einem kontinuierlichen Verfahren ermittelt wird, bei dem die Bremspedalstellung kontinuierlich verändert wird und gleichzeitig die korrespondierenden Werte der Bremskenngröße ermittelt werden.

Weiterhin wird die Arbeitsmaschine vorteilhafterweise bis zur Maximalgeschwindigkeit eines Gangs beschleunigt und innerhalb einer Verzögerungsphase durch kontinuierlich zunehmende Betätigung des Bremspedals bis zum Stillstand abgebremst. Die korrespondierenden Werte der Bremskenngröße werden während dieser Verzögerungsphase ermittelt. Die Verzögerungsphase ist der Testzeitraum, in welchem das Bremspedal betätigt wird. Im Wesentlichen entsteht hierdurch eine Kurve, welche die Ist-Bremspedalkennlinie darstellt und das Kennfeld kalibrierbar macht.

Einen Vorteil stellt es dar, wenn das kontinuierliche Verfahren, insbesondere zur Ermittlung eines Einsatzpunkts der Ist-Bremspedalkennlinie, zunächst mit einer ersten Motordrehzahl und anschließend mit einer gegenüber der ersten erhöhten Motordrehzahl durchgeführt wird.

Vorgeschlagen wird ferner eine Arbeitsmaschine, insbesondere Land- oder Baumaschine. Die Arbeitsmaschine umfasst eine Antriebseinheit, einen hydrodynamischen Drehmomentwandler, einer Fahrtriebskupplung, ein Getriebe, ein Bremssystem sowie ein elektronisches Steuergerät. Das Bremssystem ist insbesondere hydraulisch. In dem Steuergerät ist ein Kennfeld hinterlegt, das eine Bremspedalkennlinie des Bremssystems und zumindest eine Kupplungskennlinie der Fahrtriebskupplung umfasst. Im kalibrierten Zustand weisen die Bremspedalkennlinie und die Kupplungskennlinie zueinander eine Soll-Beziehung auf. Das elektronische Steuergerät ist gemäß der vorangegangenen Beschreibung ausgebildet, wobei die genannten Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination vorhanden sein können.

Die Arbeitsmaschine ist durch das automatisch kalibrierbare Kennfeld zu einer langen Laufzeit bei optimiertem Wirkungsgrad ausgelegt. Wenn erhöhter Verschleiß oder zu hoher Kraftstoffverbrauch bemerkt wird, kann die Arbeitsmaschine in den Kalibrierzustand gebracht und mittels des Steuergeräts nahezu automatisch das Kennfeld korrigiert werden.

Dabei ist es von Vorteil, wenn in dem elektronischen Steuergerät ein Wandlerkennfeld des Drehmomentwandlers hinterlegt ist. Im Wandlerkennfeld ist vorzugsweise ein Drehmoment eines Turbinenrads eines Drehmomentwandlers über dem Drehzahlverhältnis zwischen einem Pumpenrad und dem Turbinenrad eingetragen. Basierend auf dem Wandlerkennfeld kann das Turbinenraddrehmoment und somit das Drehmoment am Getriebeabtrieb ermittelt werden. Aus dem Drehmoment des Getriebeabtriebs lassen sich Schlüsse auf das Bremsmoment ziehen, welches für die Auslegung des Kennfelds der Arbeitsmaschine relevant ist.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen schematische Ansicht eines Antriebsstrangs einer Arbeitsmaschine und

Figur 2 ein Kennfeld der Arbeitsmaschine gemäß Figur 1.

Figur 1 zeigt einen Antriebsstrang 1 einer Arbeitsmaschine 2. Der Antriebsstrang 1 umfasst eine Antriebseinheit 3, die über einen hydrodynamischen Drehmomentwandler 4 und eine Fahrtriebskupplung 5 einen oder mehrere Verbraucher antreibt. Die Arbeitsmaschine 2 treibt Räder 6 sowie wenigstens einen Nebenantrieb 7, wie beispielsweise hydraulische Pumpen zur Betätigung von Ladeschaufeln, an.

Der Drehmomentwandler 4 steht einerseits mit der Antriebseinheit 3 in Wirkverbindung, so dass auf ein Pumpenrad 8 des Drehmomentwandlers 4 ein Drehmoment der Antriebseinheit 3 übertragen werden kann. Andererseits ist der Drehmomentwandler 4 radseitig mit der Fahrtriebskupplung 5 und/oder einem Getriebe 9 verbunden. Ein Turbinenrad 10 des hydrodynamischen Drehmomentwandlers 4 nimmt die vom Pumpenrad 8 erzeugte Strömungsenergie auf und stellt diese in Form von mechanischer Energie der Fahrtriebskupplung 5 und dem Getriebe 9 bereit, wodurch vorzugsweise wenigstens ein Rad 6 angetrieben wird.

Antriebsseitig ist dem Drehmomentwandler 4 der Nebenantrieb 7 vorgeschaltet, welcher beispielsweise eine Hochdruckpumpe, ein Betonmischer oder eine Laufschaufel antreibt. Das dem Nebenantrieb 7 zur Verfügung stehende Drehmoment ist vorzugsweise von dem auf das Pumpenrad 8 des Drehmomentwandlers 4 übertragene Drehmoment der Antriebseinheit 3 abhängig.

Den Rädern 6 ist ein hydraulisches Bremssystem 11 vorgeschaltet, damit die Räder 6 beispielsweise während der Fahrt entsprechend der Stellung eines Bremspedals (nicht dargestellt) abgebremst oder im Stand am Drehen gehindert werden können. Zum Abbremsen der Räder 6 wird von dem Bremssystem 11 ein Bremsdruck bewirkt, mittels welchem der Bremsvorgang erfolgt.

Ferner umfasst die Arbeitsmaschine 2 ein elektronisches Steuergerät 12, mittels dem ein Kalibrierverfahren durchführbar ist. In dem Steuergerät 12 ist zumindest ein Kennfeld 13 (vgl. Fig. 2) der Arbeitsmaschine 2 hinterlegt, welches ermöglicht, das Bremsmoment des Bremssystems 11 zu ermitteln.

Figur 2 zeigt das Kennfeld 13 der Arbeitsmaschine 2, wobei für Merkmale, die im Vergleich zur Figur 1 in ihrer Ausgestaltung und/oder Wirkweise identisch und/oder zumindest vergleichbar sind, gleiche Bezugszeichen verwendet. Sofern diese nicht nochmals detailliert erläutert werden, entspricht deren Ausgestaltung und/oder Wirkweise der Ausgestaltung und Wirkweise der vorstehend bereits beschriebenen Merkmale.

Die x-Achse des Kennfelds 13 stellt einen Pedalweg des Bremssystems 11 und die y-Achse das Bremsmoment des Bremssystems 11 (vgl. Fig. 1) dar. Das Kennfeld 13 umfasst eine Soll-Bremspedalkennlinie 14 des hydraulischen Bremssystems 11 und zumindest eine erste Ist-Kupplungskennlinie 17 der Fahrtriebskupplung 5 (vgl. Fig. 1). Die Soll-Bremspedalkennlinie 14 und die Ist-Kupplungskennlinie 17 weisen im kalibrierten Zustand eine Soll-Beziehung zueinander auf. Im kalibrierten Zustand sind eine Ist-Bremspedalkennlinie 16 und/oder eine Ist-Kupplungskennlinie 17 mit der jeweiligen Soll-Bremspedalkennlinie 14 und/oder der Soll-Kupplungskennlinie 15 abgeglichen. Die Soll-Beziehung bildet wenigstens einen Schnittpunkt 18 der Soll-Bremspedalkennlinie 14 mit der Ist-Kupplungskennlinie 17 ab. Die Position des Schnittpunkts 18 gibt wieder, zu welcher Pedalstellung die Fahrtriebskupplung 5 auslöst. Das kalibrierte Kennfeld 13 erlaubt es, das Bremsmoment des Bremssystems 11 unabhängig der großen Toleranzen desselbigen zu ermitteln.

Die Soll-Bremspedalkennlinie 14 weist einen Einsatzpunkt 24 auf, welcher angibt, ab welcher Pedalstellung des Bremssystems 11 dieses greift und somit die Arbeitsmaschine 2 abbremst bzw. im Stillstand hält (vgl. Fig. 1).

Um den kalibrierten Zustand zu erreichen, wird ein radseitiges Abtriebsdrehmoment ermittelt. In dem Steuergerät 12 ist ein Wandlerkennfeld (nicht dargestellt) des hydrodynamischen Drehmomentwandlers 4 hinterlegt, welches den Zusammenhang des Drehzahlverhältnisses zwischen dem Pumpenrad 8 und dem Turbinenrad 10 einerseits und dem Drehmoment des Turbinenrads 10 andererseits darstellt (vgl. Fig. 1). Das Abtriebsdrehmoment wird anhand des Turbinenrad-Drehmoments und/oder zumindest eines Kupplungs- und/oder Getriebeparameters der Fahrtriebskupplung 5 bzw. des Getriebes 9 berechnet. Kupplungs- und/oder Getriebeparameter sind bei-

spielsweise das Übersetzungsverhältnis, der von einem Bremsventil über den Pedalweg ansteigende Druck, Reibwerte und/oder Kolbenwerte zur Erzeugung der Bremskraft.

Das ermittelte Abtriebsdrehmoment erlaubt die Bestimmung einer Bremskenngroße, insbesondere des Bremsdrucks, mittels derer ein Bremsmoment des Bremssystems 11 charakterisierbar ist.

Anhand des Abtriebsdrehmoments kann eine Ist-Bremspedalkennlinie 16 ermittelt werden, wobei hierzu für zumindest eine Bremspedalstellung und ein mit dieser Bremspedalstellung korrespondierender Wert der Bremskenngroße ermittelt wird. Dies kann mit Hilfe eines diskreten und/oder kontinuierlichen Verfahrens durchgeführt werden.

Bei dem diskreten Verfahren wird die Ist-Bremspedalkennlinie 16 ermittelt, indem mehrere Kurvenstützpunkte 19, 20, 21, 22 bestimmt werden und in das Kennfeld 13 eingetragen werden.

Zu Beginn dieser Methode ist die Arbeitsmaschine 2 gemäß der Figur 1 vorzugsweise im Stillstand. Von dem Steuergerät 12, das zur Kalibrierung konfiguriert ist, oder einem Fahrer (nicht dargestellt) wird der Kalibriervorgang gestartet, indem das Bremssystem 11, insbesondere dessen Bremspedal, in einem ersten Kurvenstützpunkt 19 betätigt wird. Das Bremssystem 11 wird zum Erhalt des ersten Kurvenstützpunkts 19 derart aktiviert, dass das Bremspedal vollständig durchgedrückt und der maximale Pedalweg umgesetzt ist. Das Bremspedal bleibt zumindest während des folgenden Schritts konstant auf dem maximalen Pedalweg gehalten.

Bei der Arbeitsmaschine 2 wird nun im Stillstand ein Gang des Getriebes 9 eingelegt. Es wird vorzugsweise derjenige Gang eingelegt, mit welchem die maximal von dem Bremssystem 11 haltbare Zugkraft erzeugt wird. Hierzu wird die Antriebseinheit 3 in Form einer Motordrehzahlerhöhung so lange beschleunigt, bis ein Anrollen der Arbeitsmaschine 2 erkannt wird. An den Rädern 6 ist hierzu vorzugsweise ein Abtriebsdrehzahlgeber (nicht dargestellt) oder ein Sensor installiert, um eine Drehung we-

nigstens eines Rads 6 feststellen zu können. Der Antrieb der Antriebseinheit 3 kann beispielsweise manuell über ein Gaspedal erfolgen oder von dem Steuergerät 12 automatisch bewirkt werden.

Mit der Erkennung des Anrollens wenigstens eines Rads 6 wird das Getriebe 9 von dem elektronischen Steuergerät 12 automatisch in den Leerlauf geschaltet. Zu dem Punkt, an welchem das Anrollen des Rads 6 detektiert wird, wird das zugehörige Abtriebsdrehmoment in dem Steuergerät 12 gespeichert. Das Abtriebsdrehmoment wird über das in dem Wandlerkennfeld hinterlegte Turbinenrad-Drehmoment bestimmt, welches wiederum durch die Pumpen- und die Turbinendrehzahl des Pumpenrads 8 und des Turbinenrads 10 des Drehmomentwandlers ermittelt wird. Über das festgelegte Abtriebsdrehmoment wird sodann ein Bremsmoment ermittelt, anhand welchem das Bremsmoment des Bremssystems 11 (vgl. Fig. 1) bestimmt werden kann. Der zum Zeitpunkt des Anrollens vorliegende und mit der Bremskenngröße, insbesondere dem Bremsdruck, korrespondierende Wert wird bestimmt und als Bremsmoment in das Kennfeld 13 entlang der y-Achse eingetragen.

Im Kennfeld 13 ist somit die Bremskraft bzw. Bremsmoment über dem Pedalweg an einem ersten Kurvenstützpunkt 19 ermittelt. Vorzugsweise werden die genannten Schritte aus Einstellen eines bestimmten Pedalwegs des Bremssystems 11 im Stillstand, Einlegen eines Gangs des Getriebes 9 und Antrieb der Antriebseinheit 3 auf eine angehobene Motordrehzahl bis zum Erkennen einer Anfahrbewegung des Rads 6 für unterschiedliche Pedalwege durchgeführt. Gemäß Figur 2 wird dies mehrmals zum Erhalt zusätzlicher zumindest zweiter, dritter und vierter Kurvenstützpunkte 20, 21, 22 für unterschiedliche Pedalwege bei 75%, 60%, 23% durchgeführt. Die Anzahl der Kurvenstützpunkte 19, 20, 21, 22 kann beliebig variiert werden, um eine möglichst exakte Ist-Bremspedalkennlinie 16 zu bestimmen.

Nach der Festlegung der Ist-Bremspedalkennlinie 16 wird die Ist-Kupplungskennlinie 17 unter Bildung einer Soll-Kupplungskennlinie 15 auf die Ist-Bremspedalkennlinie 16 kalibriert. Da die Soll-Beziehung durch den gemeinsamen Schnittpunkt 18 beider Kennlinien 14, 17 definiert ist, wird die Ist-Bremspedalkennlinie 16 auf die Soll-Bremspedalkennlinie 14 kalibriert, insbesondere im Kennfeld 13 parallelverschoben,

so dass die Ist-Kupplungskennlinie 17 mit der Ist-Bremspedalkennlinie 16 den ursprünglichen Schnittpunkt 18 ausbilden, der im Wesentlichen die Soll-Beziehung darstellt.

Die Verschiebung der Ist-Bremspedalkennlinie 16 erfolgt vorzugsweise entlang eines Versatzes 25 zwischen dem Einsatzpunkt 24 sowie einem Spiegelpunkt 26 dazu. Im Kennfeld 13 bzw. der Figur 2 ist der Versatz 25 aus Gründen der Übersichtlichkeit entlang der Bremspedalkennlinien 14, 16 verschoben. Der Einsatzpunkt 24 des Bremssystems 11 ist maßgeblich von dessen Verschleiß abhängig. Je höher der Verschleiß, umso später greift in der Regel das Bremssystem 11 bzw. umso höher muss das Bremsmoment sein. Wenn die Ist-Bremspedalkennlinie 16 von der Soll-Bremspedalkennlinie 14 abweicht, verschiebt sich somit auch der Einsatzpunkt 24 auf den Spiegelpunkt 26. Der Spiegelpunkt 26 und der Einsatzpunkt 24 sind im Kennfeld 13 durch den Versatz 25 miteinander verbunden. Vorzugsweise ist der Versatz 25 über die gesamte Länge der Soll- und Ist-Bremspedalkennlinie 14, 16 im Wesentlichen gleich groß. Zur Kalibrierung der Ist-Bremspedalkennlinie 16 wird diese entlang des Versatzes 25 auf die Soll-Bremspedalkennlinie 14 verschoben, so dass die Fahrtriebskupplung 5 zur ideal gewählten Pedalstellung gemäß des Schnittpunkts 18 der Ist-Beziehung auslöst.

Alternativ ist es denkbar, die Ist-Kupplungskennlinie 17 entlang des Versatzes 25 auf eine Soll-Kupplungskennlinie 15 zu verschieben, so dass ein neuer Kalibrierpunkt 23 definiert ist, in welchem die Ist-Beziehung der Soll-Beziehung im Schnittpunkt 18 entspricht.

Die Kalibrierung des Kennfelds 13 erfolgt beim kontinuierlichen Verfahren wie zuvor beschrieben, jedoch wird die Ist-Bremspedalkennlinie 16 ermittelt, in dem die Bremspedalstellung kontinuierlich verändert wird und nicht wie zuvor für einzelne Kurvenstützpunkte 19, 20, 21, 22 diskret. Gleichzeitig mit der kontinuierlichen Veränderung des Pedalwegs werden die korrespondierenden Werte der Bremskenngröße, insbesondere des Bremsdrucks, ermittelt um das Bremsmoment zu bestimmen. Die Arbeitsmaschine 2 wird von der Antriebseinheit 3 bis zur Maximalgeschwindigkeit des jeweiligen Gangs des Getriebes 9 beschleunigt.

Anschließend wird die Arbeitsmaschine 2 langsam durch kontinuierlich zunehmende Betätigung des Bremssystems 11, insbesondere dessen Bremspedal, (vgl. Fig. 1) bis zum Stillstand abgebremst. Während dieser Verzögerungsphase, in welcher die Arbeitsmaschine 2 kontinuierlich abgebremst wird, werden die zum Pedalweg korrespondierenden Werte der Bremskenngroße ermittelt, so dass das Bremsmoment über dem Pedalweg im Kennfeld 13 dokumentiert werden kann. Hierdurch entsteht eine im Wesentlichen fließende Ist-Bremspedalkennlinie 16, die entsprechend der zuvor beschriebenen Kalibriermethode korrigiert werden kann.

Die Kalibrierung erfolgt entweder, indem die Ist-Kupplungslinie 17 oder die Ist-Bremspedallinie 16 korrigiert wird, so dass die Ist-Beziehung der Soll-Beziehung entspricht.

Mittels der diskreten und/oder kontinuierlichen Verfahren kann der Einsatzpunkt 24 der Ist-Bremspedalkennlinie 16 bestimmt werden. Hierdurch ist es möglich, die Kalibrierung des Kennfelds 13 vorzunehmen, so dass das Öffnen der Fahrtriebskupplung 5 dauerhaft auf die Bremskraft bzw. den Pedalweg des Bremssystems 11 abgestimmt ist und einem Verschleiß des Bremssystems 11 vorgebeugt ist. Die Nachjustierung des Antriebsstrangs 1 kann bei Bedarf im Laufe der Lebensdauer der Arbeitsmaschine 2 mehrmals erfolgen, so dass dieses optimal für jede Fahrsituation abgestimmt ist. Dieser Justiervorgang läuft zumindest teilweise automatisch ab.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine Kombination der Merkmale, auch wenn diese in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.

Bezugszeichen

1	Antriebsstrang
2	Arbeitsmaschine
3	Antriebseinheit
4	Drehmomentwandler
5	Fahrantriebskupplung
6	Rad
7	Nebenantrieb
8	Pumpenrad
9	Getriebe
10	Turbinenrad
11	Bremssystem
12	Steuergerät
13	Kennfeld
14	Soll-Bremspedalkennlinie
15	Soll- Kupplungskennlinie
16	Ist- Bremspedalkennlinie
17	Ist-Kupplungskennlinie
18	Schnittpunkt
19	erster Kurvenstützpunkt
20	zweiter Kurvenstützpunkt
21	dritter Kurvenstützpunkt
22	vierter Kurvenstützpunkt
23	Kalibrierpunkt
24	Einsatzpunkt
25	Versatz
26	Spiegelpunkt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kalibrieren eines Kennfelds (13) einer Arbeitsmaschine (2), wobei das Kennfeld (13) eine Bremspedalkennlinie (14; 16) eines Bremssystems (11) und zumindest eine Kupplungskennlinie (15; 17) einer Fahrtriebskupplung (5) umfasst, die im kalibrierten Zustand zueinander eine Soll-Beziehung aufweisen, mit folgenden Schritten: Ermittlung eines radseitigen Abtriebsdrehmoments, Ermittlung einer Ist-Bremspedalkennlinie (16) anhand des Abtriebsdrehmoments, Ermittlung einer von der Soll-Beziehung abweichende Ist-Beziehung durch einen Abgleich der ermittelten Ist-Bremspedalkennlinie (16) mit einer Soll-Bremspedalkennlinie (14) und Kalibrierung der Bremspedalkennlinie (14; 16) oder der Kupplungskennlinie (15; 17), so dass die Ist-Beziehung der Soll-Beziehung entspricht.
2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ist-Kupplungskennlinie (17) unverändert bleibt und die Ist-Bremspedalkennlinie (16) auf die Soll-Bremspedalkennlinie (14) kalibriert wird oder dass die Ist-Bremspedalkennlinie (16) unverändert bleibt und die Ist-Kupplungskennlinie (17) auf eine Soll-Kupplungskennlinie (15) kalibriert wird.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung des Abtriebsdrehmoments aus einem in einem elektronischen Steuergerät (12) hinterlegten Wandlerkennfeld eines in Kraftflussrichtung der Fahrtriebskupplung (5) vorgelagerten hydrodynamischen Drehmomentwandlers (4) ein Turbinenrad-Drehmoment ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsdrehmoment anhand des Turbinenrad-Drehmoments, zumindest eines Kupplungsparameters der Fahrtriebskupplung (5) und/oder anhand zumindest eines Getriebeparameters eines dem hydrodynamischen Drehmomentwandler (4) nachgelagerten Getriebes (9) berechnet wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass über das Abtriebsdrehmoment eine Bremskenngröße ermittelt wird, anhand der mittelbar oder unmittelbar ein Bremsmoment des Bremssystems (11) bestimmt ist.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung der Ist-Bremspedalkennlinie (16) für zumindest eine Bremspedalstellung ein mit dieser Bremspedalstellung korrespondierender Wert der Bremskenngröße ermittelt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ist-Bremspedalkennlinie (16) in einem diskreten Verfahren ermittelt wird, bei dem mehrere Kurvenstützpunkte (19, 20, 21, 22) ermittelt werden.
8. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung eines Kurvenstützpunkts (19, 20, 21, 22) die Bremspedalstellung auf einen Wert eingestellt und während der Ermittlung des korrespondierenden Wertes der Bremskenngröße auf diesem Wert konstant gehalten wird.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei stehender Arbeitsmaschine (2) ein Gang des Getriebes (9) eingelegt und eine Motordrehzahl so lange erhöht wird, bis ein Anrollen der Arbeitsmaschine (2) erkannt wird.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei erkanntem Anrollen das Getriebe (9) von dem elektronischen Steuergerät (12) automatisch in den Leerlauf geschaltet wird und/oder der zum Zeitpunkt des Anrollens vorliegende Wert der Bremskenngröße bestimmt und/oder abgespeichert wird.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ist-Bremspedalkennlinie (16) in einem kontinuierlichen Verfahren ermittelt wird, bei dem die Bremspedalstellung kontinuierlich verändert wird und gleichzeitig die korrespondierenden Werte der Bremskenngröße ermittelt werden.

12. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsmaschine (2) bis zur Maximalgeschwindigkeit eines Gangs beschleunigt wird, innerhalb einer Verzögerungsphase durch kontinuierlich zunehmende Betätigung des Bremspedals bis zum Stillstand abgebremst wird und/oder dass die korrespondierenden Werte der Bremskenngröße während dieser Verzögerungsphase ermittelt werden.

13. Verfahren nach den vorherigen Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das kontinuierliche Verfahren, insbesondere zur Ermittlung eines Einsatzpunkts der Ist-Bremspedalkennlinie (16), zunächst mit einer ersten Motordrehzahl und anschließend mit einer gegenüber der ersten erhöhten zweiten Motordrehzahl durchgeführt wird.

14. Arbeitsmaschine (2) mit einer Antriebseinheit (3), einem hydrodynamischen Drehmomentwandler (4), einer Fahrtriebskupplung (5), einem Getriebe (9), einem Bremssystem (11), und einem elektronischen Steuergerät (12), in dem ein Kennfeld (13) hinterlegt ist, das eine Bremspedalkennlinie (14, 16) des Bremssystems (11) und zumindest eine Kupplungskennlinie (15, 17) der Fahrtriebskupplung (5) umfasst, die im kalibrierten Zustand zueinander eine Soll-Beziehung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Steuergerät (12) derart ausgebildet ist, dass mittels diesem ein Verfahren zum Kalibrieren des Kennfelds (13) gemäß einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche durchführbar ist.

15. Arbeitsmaschine nach dem vorherigen Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass in dem elektronischen Steuergerät (12) ein Wandlerkennfeld des Drehmomentwandlers (4) hinterlegt ist.

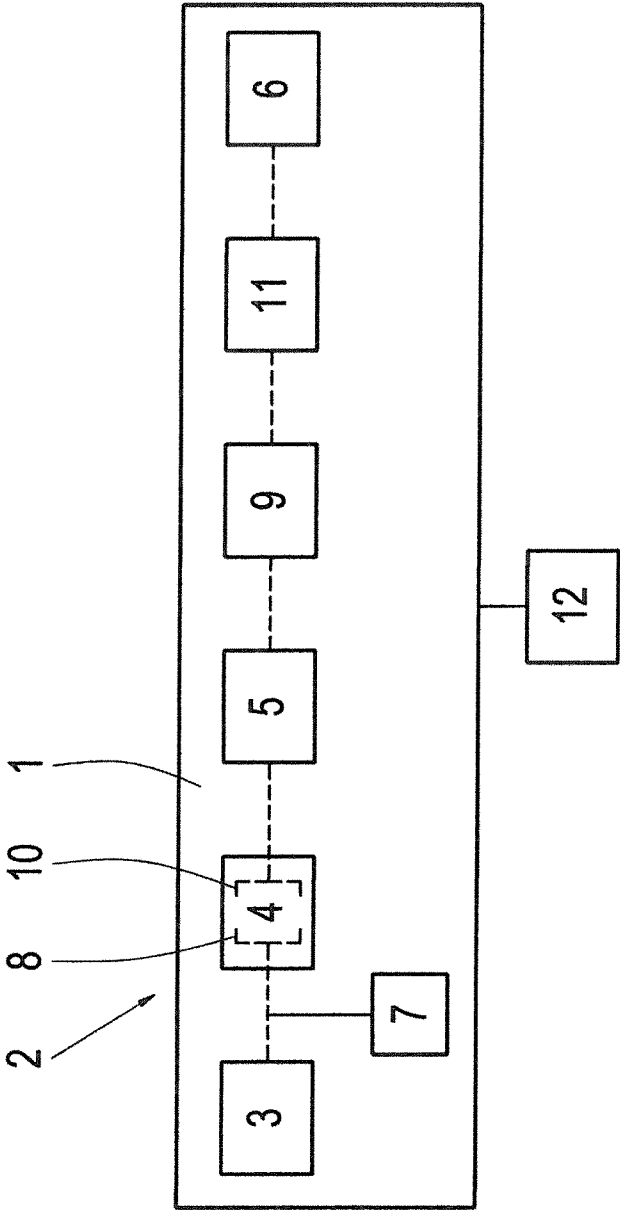


Fig. 1

2/2

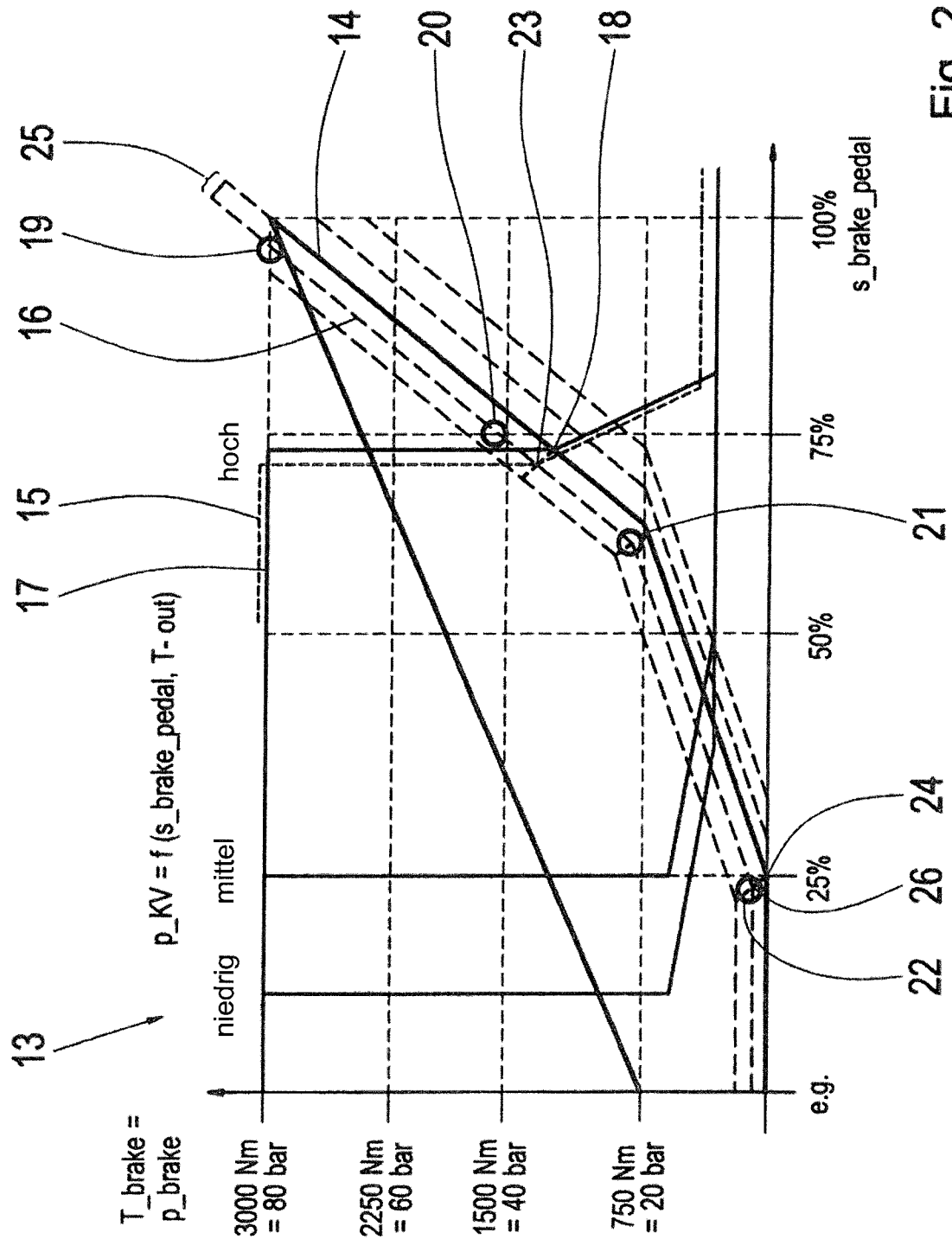


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/078331**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60W 30/18**(2012.01)i; **B60W 10/02**(2006.01)i; **B60W 10/06**(2006.01)i; **B60W 10/10**(2012.01)i; **B60W 50/00**(2006.01)n

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)

B60W

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102007017175 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16 October 2008 (2008-10-16) figure 1 the whole document	1,14
A	DE 102012212653 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23 January 2014 (2014-01-23) figures 1, 2A-2C the whole document	1,14
A	EP 2009313 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 31 December 2008 (2008-12-31) figures 1,2 the whole document	1,14



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 application or patent 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

08 January 2019

Date of mailing of the international search report

25 January 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Dubreuil, Cédric

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/078331

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102007017175	A1	16 October 2008	NONE	
DE	102012212653	A1	23 January 2014	NONE	
EP	2009313	A2	31 December 2008	DE 102008028180 A1	08 January 2009
				EP 2009313 A2	31 December 2008
				US 20090000901 A1	01 January 2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/078331

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60W30/18 B60W10/02 B60W10/06 B60W10/10
ADD. B60W50/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60W

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 017175 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) Abbildung 1 das ganze Dokument	1,14
A	DE 10 2012 212653 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23. Januar 2014 (2014-01-23) Abbildungen 1, 2A-2C das ganze Dokument	1,14
A	EP 2 009 313 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 31. Dezember 2008 (2008-12-31) Abbildungen 1,2 das ganze Dokument	1,14



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Januar 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2019

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

Dubreuil, Cédric

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/078331

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007017175 A1	16-10-2008	KEINE	
DE 102012212653 A1	23-01-2014	KEINE	
EP 2009313 A2	31-12-2008	DE 102008028180 A1	08-01-2009
		EP 2009313 A2	31-12-2008
		US 2009000901 A1	01-01-2009