

(12) BELGISCHER PATENTANTRAG

- (41) Veröffentlichungsdatum : 05/07/2024
(21) Antragsnummer : BE2022/6012
(22) Anmeldetag : 13/12/2022
(62) Teilantrag des früheren Antrags :
(62) Anmeldetag des früheren Antrags :
(51) Internationale Klassifikation : B62D 6/00, B62D 7/15
(30) Prioritätsangaben :
(71) Anmelder :

thyssenkrupp Presta AG
AG
9492, ESCHEN
Liechtenstein

thyssenkrupp AG
AG
45143, ESSEN
Deutschland

- (72) Erfinder :

SCHEIDT Alexander
9434 AU
Schweiz

GEORGIEV Georgi
9444 DIEPOLDSAU
Schweiz

POLMANS Kristof
6464 TARRENZ
Österreich

MIANO Carlo Mario
9492 ESCHEN
Liechtenstein

(54) Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems eines Kraftfahrzeuges mit Erhöhung der Agilität mittels Hinterachslenkung

(57)Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems eines Kraftfahrzeuges (1), wobei das Kraftfahrzeug (1) zwei Achsen (10,20) mit jeweils zwei Rädern (RL,RR,FL,FR) umfasst, wobei die hinteren beiden Räder (RL,RR) mittels einer Hinterachslenkung lenkbar und über eine erste Zahnstange (5) miteinander verbunden sind, und die vorderen beiden Räder (FL,FR) mittels einer Vorderachslenkung lenkbar und über eine zweite Zahnstange (11) miteinander verbunden sind, und das Verfahren folgende Schritte umfasst: • Bestimmen einer Soll-Zahnstangenposition (14) der zweiten Zahnstange (11) basierend auf einer Lenkeingabe eines Fahrers, • Mittels der Soll-Zahnstangenposition (14), berechnen einer Soll-Gierrate (16) des Kraftfahrzeuges, • Messen einer Ist-Gierrate (17) und bilden einer Differenz zwischen Soll-Gierrate (16) und Ist-Gierrate (17), • Bestimmen einer Stellgröße für die Hinterachslenkung basierend auf der Differenz zwischen Soll-Gierrate (16) und Ist-Gierrate (17), und • Bestimmen einer Stellgröße für die Vorderachslenkung basierend auf der Soll-Zahnstangenposition (14).

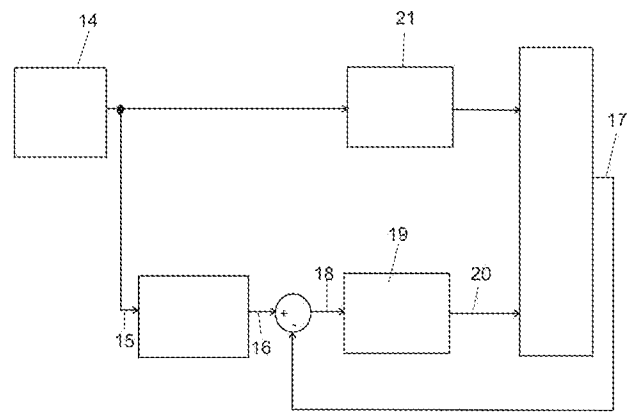


Fig. 2

Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems eines Kraftfahrzeuges mit Erhöhung der Agilität mittels Hinterachslenkung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems
5 eines Kraftfahrzeuges und ein Kraftfahrzeug, das dazu ausgelegt ist, ein solches
Verfahren durchzuführen.

Es ist bekannt in Kraftfahrzeugen aktive Lenkungen einzusetzen, bei denen
zusätzlich zu dem vom Fahrer aufgebrauchten Lenkwinkel ein Zusatzlenkwinkel
eingestellt werden kann. Ein solcher Zusatzlenkwinkel kann zur Stabilisierung der
10 Quer- und Gierdynamik eingesetzt werden oder um die Agilität eines
Kraftfahrzeuges, beispielsweise beim Einlenken in eine Kurve zu erhöhen. Dies ist
besonders nützlich in Situationen mit schnellen Lenkeingaben, z. B. bei
Ausweichmanövern.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Steuerung eines
15 Lenksystems eines Kraftfahrzeuges anzugeben, das die Agilität des Kraftfahrzeuges
und damit den Fahrkomfort erhöht.

Diese Aufgabe wird von einem Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems mit den
Merkmale des Anspruchs 1 und einem Kraftfahrzeug, das dazu ausgelegt ist, ein
solches Verfahren auszuführen, gelöst. Weitere vorteilhafte Ausbildungen der
20 Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Demnach ist ein Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems eines Kraftfahrzeuges
vorgesehen, wobei das Kraftfahrzeug zwei Achsen mit jeweils zwei Rädern umfasst,
wobei die hinteren beiden Räder mittels einer Hinterachslenkung lenkbar und über
eine erste Lenkstange miteinander verbunden sind, und die vorderen beiden Räder
25 mittels einer Vorderachslenkung lenkbar und über eine zweite Lenkstange
miteinander verbunden sind, und das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Bestimmen einer Soll-Zahnstangenposition der ersten Zahnstange und der
zweiten Zahnstange basierend auf einer Lenkeingabe des Fahrers,
- Mittels der Soll-Zahnstangenposition aus den Zahnstangenpositionen der ersten
30 und der zweiten Lenkstange, berechnen einer Soll-Gierrate des Kraftfahrzeuges,

- Messen einer Ist-Gierrate und bilden einer Differenz zwischen Soll-Gierrate und Ist-Gierrate,
 - Bestimmen einer Stellgröße für die Hinterachslenkung basierend auf der Differenz zwischen Soll-Gierrate und Ist-Gierrate,
- 5 • Bestimmen einer Stellgröße für die Vorderachslenkung basierend auf der Soll-Zahnstangenposition.

Die Stellgröße für die Hinterachslenkung bewirkt ein Gegenlenken der Hinterräder relativ zu der Lenkbewegung der Vorderräder. Aus dem Offset zwischen Soll-Gierrate und Ist-Gierrate wird bevorzugt ein Korrekturwert bestimmt, welcher zu
10 einer Soll-Zahnstangenposition der Hinterachslenkung addiert wird.

Das Verfahren trägt dazu bei, das Kraftfahrzeug beim Einlenken in eine Kurve wendiger zu machen und damit das Ansprechverhalten zu verbessern. Dies ist besonders nützlich in Situationen mit schnellen Lenkeingaben, wie zum Beispiel bei Ausweichmanövern.

15 Das Verfahren reduziert sowohl die normale Verzögerung in der Fahrzeugdynamik als auch eine Verzögerung, die durch eine langsame Betätigung der vorderen Zahnstange verursacht wird, insbesondere wenn der wenigstens eine Aktuator der vorderen Zahnstange in seiner Leistung begrenzt ist.

Weiterhin ist ein Kraftfahrzeug mit einer Steuereinheit vorgesehen, die dazu
20 eingerichtet ist, das Verfahren durchzuführen. Das Kraftfahrzeug umfasst bevorzugt zwei Achsen mit jeweils zwei Rädern, wobei die hinteren beiden Räder mittels einer Hinterachslenkung lenkbar und über eine erste Lenkstange miteinander verbunden sind, und die vorderen beiden Räder mittels einer Vorderachslenkung lenkbar und über eine zweite Lenkstange miteinander verbunden sind, wobei die Steuereinheit
25 jeweils eine Stellgröße für die Vorderachslenkung und die Hinterachslenkung bestimmt. Vorzugsweise ist die Vorderachslenkung ein elektromechanisches Lenksystem, das eine mechanische Verbindung zu einem Lenkrad aufweist. Das Verfahren ist aber auch in Steer-by-Wire-Lenksystemen oder hydraulischen Servolenksystemen einsetzbar. Es ist vorteilhaft, wenn sowohl die Vorderräder als
30 auch die Hinterräder antreibbar sind. Vorzugsweise weist der Antrieb jeweils einen einzelnen Aktuator auf und die Räder der jeweiligen Achse sind über ein Differenzial antreibbar.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Gleiche bzw. funktionsgleiche Bauteile sind dabei in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Figuren zeigen:

- 5 Fig. 1: ein Kraftfahrzeug mit Vorderachs- und Hinterachslenkung,
- Fig. 2: ein Blockdiagramm zur Ansteuerung der Hinterachslenkung, sowie
- Fig. 3: den Zeitlichen Verlauf des Lenkwinkels, der Gierrate und des vorderen und hinteren Radlenkwinkels.

In Figur 1 ist schematisch ein Kraftfahrzeug 1 mit zwei Achsen 10,20 und vier Rädern FL,FR,RL,RR dargestellt. Sowohl die Hinterräder RL,RR als auch die Vorderräder FL,FR sind antreibbar. Ein Antrieb 2 der Hinterräder RL,RR ist auf einer Hinterachse 20 angeordnet. Der Antrieb 2 weist einen einzelnen Aktuator 3 auf, insbesondere einen Elektromotor, der die Hinterräder RL,RR über ein Differenzial antreibt. Der Aktuator 3 ist über Antriebswellen 4 mit den lenkbaren Hinterrädern RL,RR verbunden. Die lenkbaren Hinterräder RL,RR sind über eine Zahnstange 5 eines Zahnstangenlenkgetriebes 6 miteinander verbunden. Bei Verlagerung der Zahnstange 5 quer zur Fahrtrichtung nach rechts oder links werden die Räder RL,RR um einen jeweiligen Schwenkpunkt verschwenkt. Der Antrieb 7 der Vorderräder RL,RR ist auf einer Vorderachse 10 angeordnet. Der Antrieb 7 weist einen einzelnen Aktuator 8 auf, insbesondere einen Elektromotor, der die Vorderräder FL,FR über ein Differenzial antreibt. Der Aktuator 8 ist über Antriebswellen 9 mit den lenkbaren Vorderrädern FL,FR verbunden. Die Vorderräder FL,FR sind ebenfalls lenkbar und über eine zweite Zahnstange 11 eines zweiten Zahnstangenlenkgetriebes 12 miteinander verbunden. Die Ansteuerung der beiden Aktuatoren 3,8 erfolgt mittels Steuereinheit 13.

Der Fahrer gibt über ein nicht dargestelltes Lenkrad einen Lenkwinkel bzw. ein Lenkmoment ein. Daraus wird eine Sollposition für die vordere Zahnstange 11 bestimmt.

Wie in Figur 2 schematisch dargestellt, wird anhand einer gewünschten Zahnstangenposition 14 der Vorderachslenkung eine Soll-Zahnstangenposition 21

bestimmt. Dies erfolgt im Prinzip auch für die Hinterachslenkung. Anhand der Zahnstangeninputs 15 der Vorder- und Hinterachslenkung wird eine Soll-Gierrate 16 ermittelt. Zwischen der Soll-Gierrate 16 und einer tatsächlichen Gierrate (Ist-Gierrate) 17 des Fahrzeugs gibt es einen vorübergehenden Versatz (Offset). Dieser 5 Versatz 18, der durch eine verzögerte Reaktion des Fahrzeuges entsteht, wird berechnet und als Input für einen Regler 19 weitergegeben. Der Regler berechnet einen Korrekturwert, welcher zu der Soll-Zahnstangenposition der Hinterachslenkung addiert wird.

Dadurch ist es möglich in hochdynamischen Fahrsituationen die Agilität des 10 Kraftfahrzeuges zu verbessern, da bewirkt wird, dass zu Beginn eines Lenkmanövers an der Hinterachslenkung eine zeitlich begrenzte Gegenlenkbewegung erzeugt wird. Durch ein gegensinniges Einlenken der Hinterräder relativ zu den Vorderrädern verringert sich bei gleichbleibendem Lenkwinkel an den Vorderrädern der Kurvenradius, so dass eine Erhöhung der 15 Agilität des Fahrzeuges erreicht werden kann. Der Versatz ist bei schnelleren Bewegungen der vorderen Zahnstange größer, wodurch er besonders in hochdynamischen Situationen von Vorteil ist.

Figur 3 zeigt den zeitlichen Verlauf der relevanten Zustandsgrößen. In dem oberen 20 Graphen ist der Lenkwinkel δ , der Drehwinkel des Lenkrades, gegen die Zeit t aufgetragen. Zum Zeitpunkt t_1 beginnt das Lenkmanöver. Das Lenkrad wird mit anfänglich hoher Geschwindigkeit eingeschlagen. Die Lenkgeschwindigkeit nimmt mit der Zeit ab bis ein ab dem Zeitpunkt t_2 gleichbleibender Lenkwinkel am Lenkrad anliegt. In dem mittleren Graphen ist der dazu korrespondierende zeitliche Verlauf der Gierrate ($d\psi/dt$) dargestellt. Ab dem Zeitpunkt t_1 steigt die Gierrate 25 ebenfalls stark an. Die Soll-Gierrate 16 ist mittels gestrichelter Linie und die Ist-Gierrate 17 ist mittels durchgehender Linie gegen die Zeit aufgetragen. Das Einschlagen des Lenkrades bewirkt eine Verlagerung der Zahnstange, was ein Giermoment, also ein Moment um die Hochachse des Fahrzeuges erzeugt. Die Gierrate (auch Gierwinkelgeschwindigkeit) ist die Winkelgeschwindigkeit der 30 Drehung eines Fahrzeuges um die Hochachse. Wie dem Graphen zu entnehmen ist, kommt es zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 zu einem Versatz zwischen der Soll-Gierrate und der Ist-Gierrate. Die Soll-Gierrate ist größer als die Ist-Gierrate. Der

Versatz ist bei höheren Lenkgeschwindigkeiten größer. Im Punkt t_2 entspricht die Ist-Gierrate der Soll-Gierrate.

Im unteren Graph sind die entsprechenden zeitlichen Verläufe des vorderen Radlenkwinkels (gestrichelte Linie) δ_F und des hinteren Radlenkwinkels (durchgehende Linie) δ_R abgebildet. Der Radlenkwinkel der vorderen Räder hat einen ähnlichen Verlauf wie der Lenkwinkel. Die Differenz zwischen Soll-Gierrate und Ist-Gierrate wird, wie oben erläutert, zur Regelung der Hinterachslenkung verwendet. Dadurch werden die Hinterräder aus einer Geradeausstellung eingeschlagen und wieder zurückbewegt bis t_2 erreicht ist. Die Hinterräder werden in die entgegengesetzte Richtung gelenkt. In dem Graph ist der Betrag des Lenkwinkels abgebildet. Durch das Gegenlenken der Hinterräder wird die Agilität des Fahrzeuges erhöht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems eines Kraftfahrzeuges (1), wobei
5 das Kraftfahrzeug (1) zwei Achsen (10,20) mit jeweils zwei Rädern
(RL,RR,FL,FR) umfasst, wobei die hinteren beiden Räder (RL,RR) mittels einer
Hinterachslenkung lenkbar und über eine erste Zahnstange (5) miteinander
verbunden sind, und die vorderen beiden Räder (FL,FR) mittels einer
10 Vorderachslenkung lenkbar und über eine zweite Zahnstange (11) miteinander
verbunden sind, und das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 - Bestimmen einer Soll-Zahnstangenposition (14) der ersten Zahnstange (5)
und der zweiten Zahnstange (11) basierend auf einer Lenkeingabe eines
Fahrers,
 - Mittels der Soll-Zahnstangenposition (14) aus den Zahnstangenpositionen
15 der ersten und der zweiten Lenkstange, berechnen einer Soll-Gierrate (16)
des Kraftfahrzeuges,
 - Messen einer Ist-Gierrate (17) und bilden einer Differenz zwischen Soll-
Gierrate (16) und Ist-Gierrate (17),
 - Bestimmen einer Stellgröße für die Hinterachslenkung basierend auf der
20 Differenz zwischen Soll-Gierrate (16) und Ist-Gierrate (17), und
 - Bestimmen einer Stellgröße für die Vorderachslenkung basierend auf der
Soll-Zahnstangenposition (14).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass basierend auf
der Differenz zwischen Soll-Gierrate (16) und Ist-Gierrate (17) ein
25 Korrekturwert bestimmt wird, der zu einer Soll-Zahnstangenposition der
Hinterachslenkung addiert wird.
3. Kraftfahrzeug (1) mit einer Steuereinheit (13), die dazu eingerichtet ist, das
Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 durchzuführen.

4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kraftfahrzeug zwei Achsen (10,20) mit jeweils zwei Rädern (RL,RR,FL,FR) umfasst, wobei die hinteren beiden Räder (RL,RR) mittels einer Hinterachslenkung lenkbar und über eine erste Zahnstange (5) miteinander verbunden sind, und die vorderen beiden Räder (FL,FR) mittels einer Vorderachslenkung lenkbar und über eine zweite Zahnstange (11) miteinander verbunden sind und die Steuereinheit (13) jeweils eine Stellgröße für die Vorderachslenkung und die Hinterachslenkung bestimmt.
5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorderachslenkung ein elektromechanisches Lenksystem ist.
6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorderräder (FL,FR) und die Hinterräder (RR,RL) antreibbar sind und der Antrieb (2,7) pro Achse (10,20) jeweils einen einzelnen Aktuator (3,8) aufweist, wobei jeder Achse (10,20) ein Differential zugeordnet ist, dass die Räder (FR,FL,RR,RL) der jeweiligen Achse (10,20) antreibt.

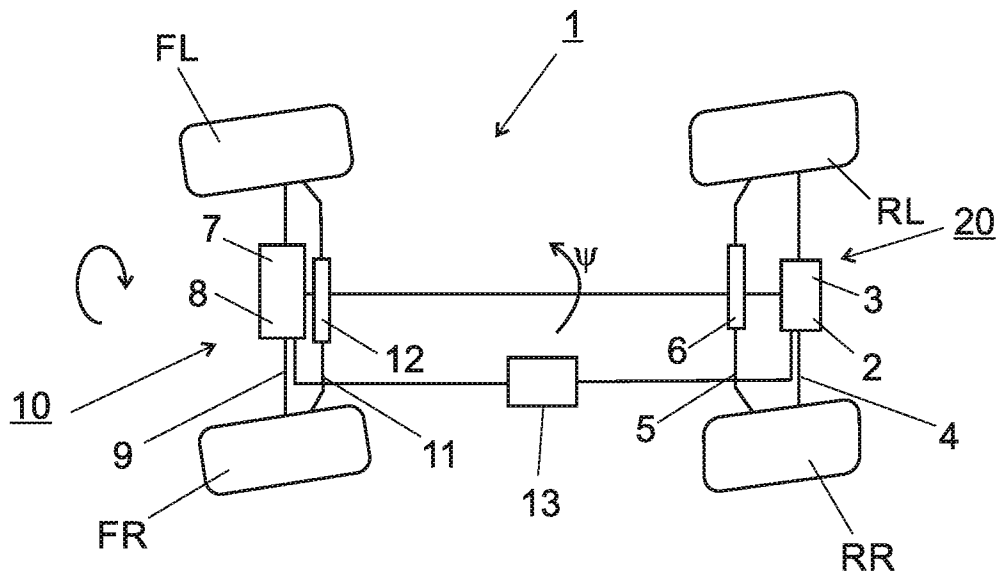


Fig. 1

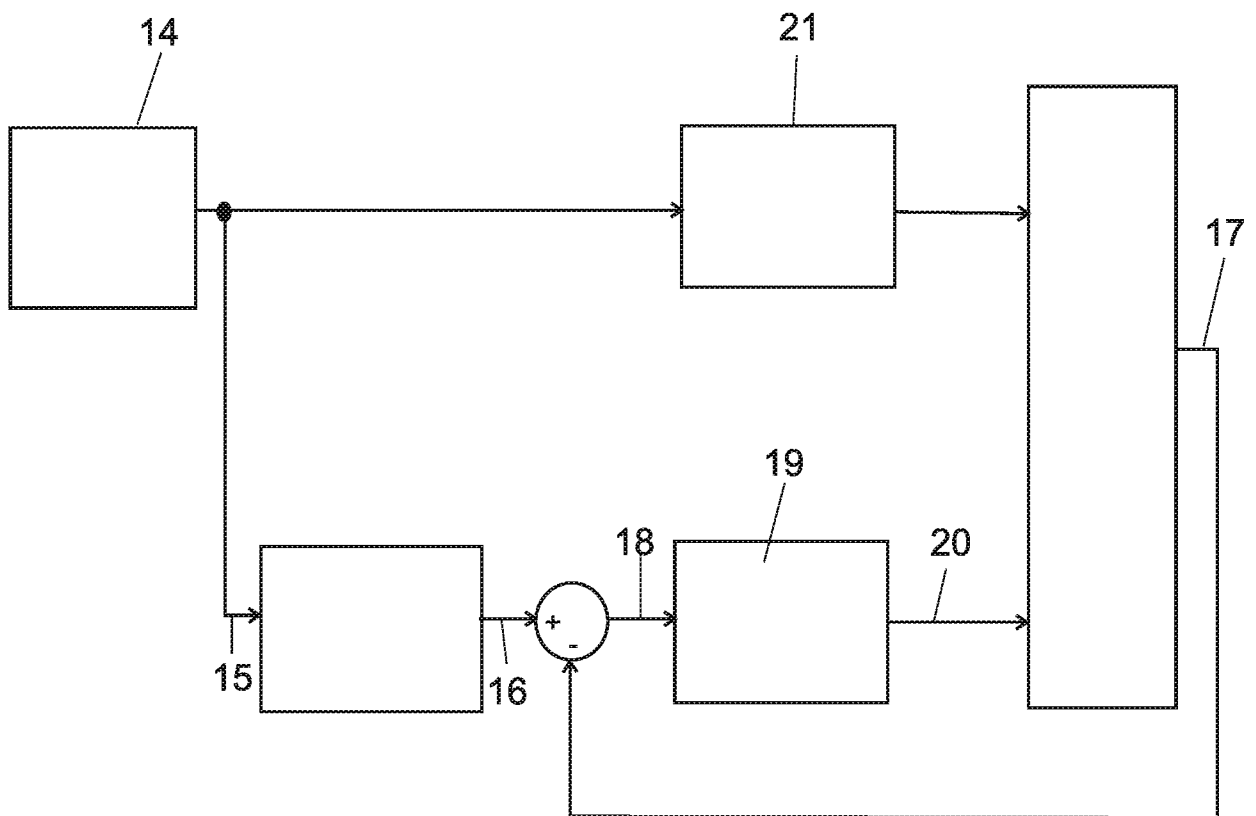


Fig. 2

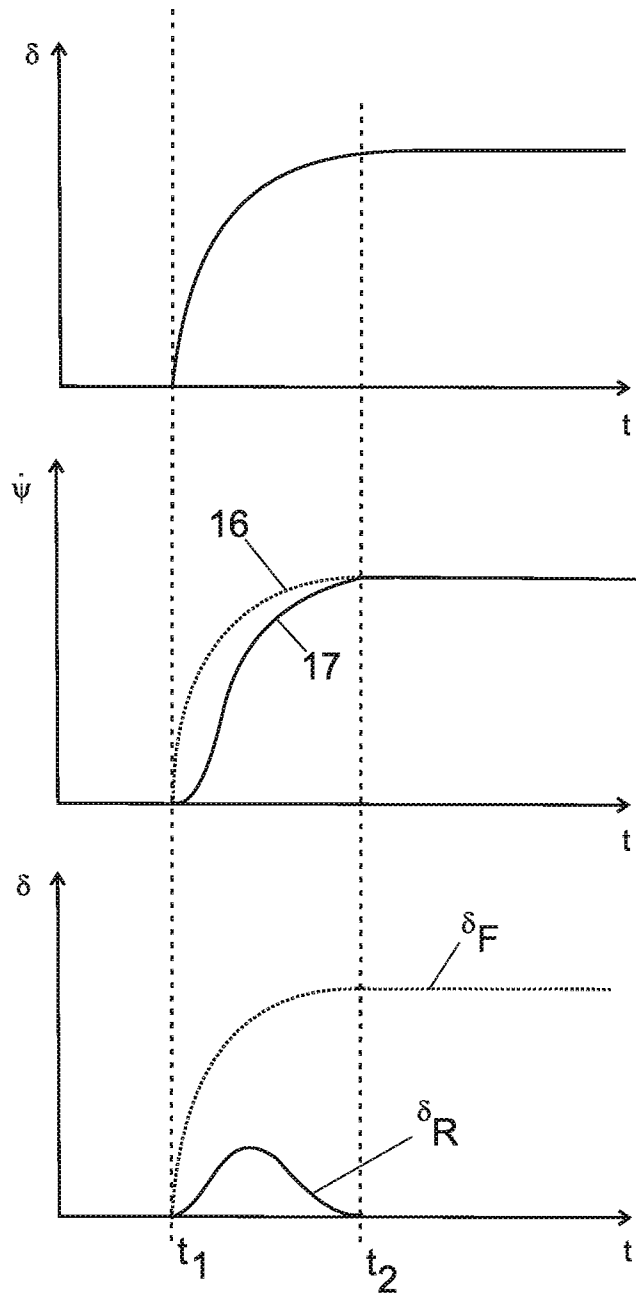


Fig. 3

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

RECHERCHENBERICHT INTERNATIONALER ART NACH ARTIKEL XI.23.,

§10 DES BELGISCHEN WIRTSCHAFTSGESETZBUCHES

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS 221584P00BE
Nationales Aktenzeichen 202206012	Anmeldedatum 13-12-2022
Anmeldeland	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) thyssenkrupp Presta AG, et al	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 10-01-2023	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN82881
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Siehe Recherchenbericht	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202206012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B62D7/15 B62D6/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62D

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 VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2021 131739 B3 (AUDI AG [DE]; CARIAD SE [DE]) 15. September 2022 (2022-09-15) * Absätze [0030] - [0040]; Abbildungen * -----	1-6
A	WO 2021/144184 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]; THYSSENKRUPP AG [DE]) 22. Juli 2021 (2021-07-22) * Seite 5, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 9; Abbildung 1 * -----	1, 4-6

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 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art

13. Juni 2023

Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art

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

Kulozik, Ehrenfried

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202206012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102021131739 B3	15-09-2022	CN 116215653 A	06-06-2023
		DE 102021131739 B3	15-09-2022
		US 2023174147 A1	08-06-2023

WO 2021144184 A1	22-07-2021	CN 114929556 A	19-08-2022
		DE 102020100719 A1	15-07-2021
		EP 4090574 A1	23-11-2022
		WO 2021144184 A1	22-07-2021



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. SN82881	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13.12.2022	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE202206012
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. B62D7/15 B62D6/00			
Anmelder thyssenkrupp Presta AG, et al			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- Feld Nr. II Priorität
- Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

Formblatt BE237A (Deckblatt) (Juli 2022)	Prüfer Kulozik, Ehrenfried
--	-------------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid auf der Grundlage eines Sequenzprotokolls erstellt worden, das
 - a. im Anmeldezeitpunkt Bestandteil der Anmeldung war.
 - b. nach dem Anmeldedatum für die Zwecke der Recherche eingereicht wurde
 - begleitet von einer Erklärung, wonach das Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht.
3. Hinsichtlich der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid insoweit erstellt worden, dass ein sinnvolles Gutachten ohne ein dem WIPO-Standard ST.26 entsprechendes Sequenzprotokoll erstellt werden konnte.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 5, 6 Nein: Ansprüche 1-4
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-6
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-6 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung

Es wurde festgestellt, dass die Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

- 1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:
- D1 DE 10 2021 131739 B3 (AUDI AG [DE]; CARIAD SE [DE]) 15. September 2022 (2022-09-15)
- D2 WO 2021/144184 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]; THYSSENKRUPP AG [DE]) 22. Juli 2021 (2021-07-22)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 2 Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu ist.
- 2.1 Dokument D1, siehe insbesondere die im Recherchenbericht angegebenen Stellen offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument) ein
- Verfahren zur Steuerung eines Lenksystems eines Kraftfahrzeuges (10), wobei das Kraftfahrzeug (10) zwei Achsen mit jeweils zwei Rädern (18, 18, 15, 15) umfasst, wobei die hinteren beiden Räder (18, 18) mittels einer Hinterachslenkung (16) lenkbar und über eine erste Zahnstange (angetrieben vom Aktor "18") miteinander verbunden sind, und die vorderen beiden Räder (15, 15) mittels einer Vorderachslenkung (11) lenkbar und über eine zweite Zahnstange miteinander verbunden sind, und das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- Bestimmen einer Soll-Zahnstangenposition der ersten Zahnstange und der zweiten Zahnstange basierend auf einer Lenkeingabe eines Fahrers (implizit, die Soll-Zahnstangenposition der zweiten Zahnstange wird direkt vom Fahrer über das Lenkrad vor- bzw. eingegeben, die Soll-Zahnstangenposition, entsprechend dem Lenkwinkel der Hinterräder, kann auch "null" sein),
- Mittels der Soll-Zahnstangenposition aus den Zahnstangenpositionen der ersten und der zweiten Lenkstange, berechnen einer Soll-Gierrate ($L_{dyn}(t)$) des Kraftfahrzeuges,

Messen einer Ist-Gierate ($L(t)$) und bilden einer Differenz zwischen Soll-Gierate ($L_{\text{dyn}}(t)$) und Ist-Gierate ($L(t)$) (siehe insbesondere Absatz [0035]),

Bestimmen einer Stellgröße (26) für die Hinterachslenkung basierend auf der Differenz zwischen Soll-Gierate und Ist-Gierate, und

Bestimmen einer Stellgröße für die Vorderachslenkung basierend auf der Soll-Zahnstangenposition.

Bemerkung: in der vorliegenden Anmeldung wird nicht darauf eingegangen, wie die ursprünglichen "Sollpositionen" der gelenkten Räder, welchen den im Anspruch genannten "Soll-Zahnstangenpositionen" entsprechen, bestimmt werden. Aus der Beschreibung geht hervor, dass offensichtlich der Solllenkwinkel der gelenkten Hinterräder "null" beträgt, während der Solllenkwinkel der gelenkten Vorderräder durch den Fahrer oder die Fahrerin mit Hilfe des Lenkrads ein- oder vorgegeben wird. Somit wird in der vorliegenden Anmeldung letztlich aus der Eingabe am Lenkrad eine Sollgierate bestimmt, die mit Hilfe eines Eingriffs in die Hinterradlenkung erreicht wird, und zwar im Sinne eines schnelleren und "agilerem" Verhalten des Fahrzeugs. Nichts anderes ist aber auch im Dokument D1 offenbart, siehe insbesondere Absatz [0040] dieses Dokuments, der genau das im unteren Diagramm der Figur 3 der vorliegenden Anmeldung gezeigte und im letzten Absatz der vorliegenden Beschreibung ausgelegte Verhalten der Hinterradlenkung wiedergibt.

Somit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu.

- 2.2 Die zusätzlichen Merkmale des abhängigen Anspruchs 2 sind ebenfalls im Dokument D1 offenbart, siehe zum Beispiel Absatz [0035] zur Bestimmung des "Differenzsignals". Der Gegenstand des Anspruchs 2 ist somit nicht neu.
- 3 Im Dokument D1 ist darüber hinaus auch ein Kraftfahrzeug mit dem Bezugszeichen "10" offenbart, dass eine implizite Steuereinheit zur Durchführung des oben besprochenen Verfahrens beinhaltet. Somit ist auch der Gegenstand des Anspruchs 3 nicht neu.
- 3.1 Die zusätzlichen Merkmale des abhängigen Anspruchs 4 sind ebenfalls zumindest implizit aus dem Dokument D1 bekannt. Der Gegenstand des Anspruchs 4 ist somit nicht neu.

Sollte der Anmelder der Meinung sein, dass zumindest einige der zusätzlichen Merkmale des Anspruchs 4 nicht im Dokument D1 offenbart sind, wäre der Gegenstand des Anspruchs 4 nicht erfinderisch, da es sich um geringfügige bauliche Änderungen des aus dem Dokument D1 bekannten Fahrzeugs

handelt, die innerhalb dessen liegen, was ein Fachmann im Rahmen der üblichen Praxis zu tun pflegt. Nur als Beispiel dazu sei in diesem Zusammenhang auf die Offenbarung des Dokuments D2, siehe insbesondere die im Recherchenbericht genannte Textstelle und Figur, hingewiesen.

- 3.2 Im abhängigen Anspruch 5 ist eine geringfügige bauliche Änderung des Kraftfahrzeugs nach Anspruch 3 definiert, die innerhalb dessen liegt, was ein Fachmann im Rahmen der üblichen Praxis zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne Weiteres im Voraus abzusehen sind. Darüber hinaus scheint eine "elektromotorisches Lenksystem" zumindest implizit im Dokument D1, sicher aber explizit im Dokument D2 offenbart zu sein. Folglich ist der Gegenstand des Anspruchs 5 nicht erfinderisch.
- 3.3 Ebenfalls ist im abhängigen Anspruch 6 eine geringfügige bauliche Änderung des Kraftfahrzeugs nach Anspruch 3 definiert, die innerhalb dessen liegt, was ein Fachmann im Rahmen der üblichen Praxis zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne Weiteres im Voraus abzusehen sind. Es scheint sich bei den zusätzlichen Merkmalen des Anspruchs 6, die in keinem funktionalen Zusammenhang mit der beanspruchten Erfindung stehen, um implizite Merkmale zweimotoriger Elektrofahrzeuge zu handeln, die mit je einem Motor an jeder Achse versehen sind. Folglich ist der Gegenstand des Anspruchs 5 nicht erfinderisch.

Nur als Beispiel sei wiederum auf die Offenbarung des Dokuments D2 verwiesen, das ein solches Kraftfahrzeug mit einem Fahrmotor an jeder Achse zeigt.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel in der Anmeldung

- 4 In der Beschreibung werden weder der im Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch das Dokument selbst angegeben.