

(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
14. April 2011 (14.04.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/042002 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 15/02 (2006.01) **B60T 8/1755** (2006.01)
B60W 30/12 (2006.01) **G05D 1/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/001125

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. September 2010 (24.09.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 048 789.1
8. Oktober 2009 (08.10.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**
[DE/DE]; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STRAUSS, Matthias**
[DE/DE]; Seeheimer Strasse 158, 64319 Pfungstadt (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, DE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: METHOD FOR THE TRANSVERSE GUIDANCE OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR QUERFÜHRUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS

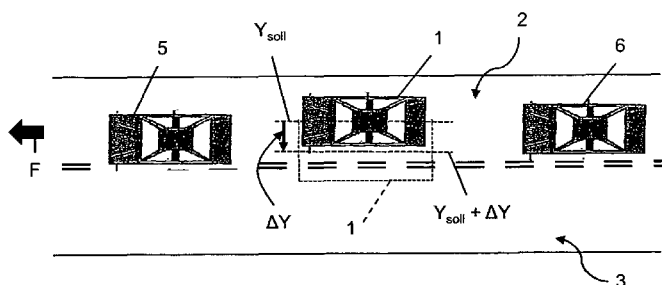


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for the transverse guidance of a motor vehicle (1), wherein an actual value (Y_{actual}) of a variable representing the transverse position of the vehicle (1) in the lane (2) of the vehicle is identified by means of an environmental sensor device (10) and is compared to a desired value (Y_{desired}) that can be set within predetermined limits, and according to the deviation of the actual value (Y_{actual}) from the set desired value (Y_{desired}), actuators (51, 61) of the vehicle (1) are controlled in such a way that the actual value (Y_{actual}) of the variable representing the transverse position of the vehicle (1) approaches the set desired value (Y_{desired}). According to the invention, if a lane change request is present, the set desired value (Y_{desired}) is changed in such a way that the associated transverse position of said desired value (Y_{desired}) moves in the direction of the requested lane change.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Querführung eines Kraftfahrzeugs (1), bei dem mittels einer Umfellsensoreinrichtung (10) ein Istwert (Y_{ist}) einer die Querposition des Fahrzeugs (1) in seiner Fahrspur (2) repräsentierenden Größe ermittelt wird und mit einem in vorgegebenen Grenzen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/042002 A1



einstellbaren Sollwert (Y_{soll}) verglichen wird und in Abhängigkeit der Abweichung des Istwertes (Y_{ist}) von dem eingestellten Sollwert (Y_{soll}) Aktoren (51, 61) des Fahrzeugs (1) derart angesteuert werden, dass der Istwert (Y_{ist}) der die Querposition des Fahrzeugs (1) repräsentierenden Größe sich dem eingestellten Sollwert (Y_{soll}) annähert. Erfindungsgemäß wird bei Vorliegen einer Fahrspurwechselanforderung der eingestellte Sollwert (Y_{soll}) derart verändert, dass sich die zugehörige Querposition dieses Sollwertes (Y_{soll}) in Richtung des angeforderten Spurwechsels verschiebt.

Verfahren zur Querführung eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Querführung eines Kraftfahrzeugs gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Fahrerassistenzsystem eines Kraftfahrzeugs zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 11.

Spurhaltesysteme von Fahrzeugen warnen oder unterstützen den Fahrer, wenn die Gefahr besteht, dass das Fahrzeug die Fahrspur verlässt. So gibt es Systeme (Lane Departure Warning), die den Fahrer lediglich warnen, wenn das System eine Tendenz zum Verlassen der Fahrspur ermittelt. Die Warnung kann akustisch, optisch oder auch haptisch erfolgen. Weiter entwickelte Systeme (Lane Keeping Support) erzeugen ein Korrektur-Giermoment, wenn eine Tendenz zum Verlassen der Fahrspur sensorisch detektiert wird, so dass dadurch ein Abkommen des Fahrzeugs bspw. von der Straße verhindert wird. Das Korrektur-Giermoment kann bspw. mittels einer Überlagerungslenkung oder über einen radindividuellen Bremsvorgang erzeugt werden. Auch über eine rad- oder achsindividuelle Antriebsmomenteneinstellung kann solches Korrektur-Giermoment erzeugt werden.

Spurhaltesysteme können sowohl als Teil eines allgemeinen Fahrerassistenzsystems realisiert werden, das auch ein Fahrgeschwindigkeitsregelsystem ACC (Adaptive Cruise Control) umfasst, als auch als Teilsystem eines Systems zur autonomen Fahrzeugführung ausgebildet sein.

Die genannten Systeme funktionieren auf der Basis von Umfeldsensoren, wie Kamerasysteme, die Daten aus dem Umfeld liefern, bspw. Daten einer Fahrspurerkennung oder eines Objekts (z. Bsp. eines Voraus- oder Folgefahrzeugs).

Mit solchen Systemen soll der Fahrer entlastet und gleichzeitig die Verkehrssicherheit erhöht werden, um damit ein Unfallrisiko zu vermindern. Voraussetzung hierfür ist, dass der

Fahrer sich von solchen Systemen nicht bevormundet fühlt und auch einfach zu bedienen sind. Insbesondere muss die Bedienung unmissverständlich sein bzw. die Regelstrategie solcher Systeme für den Fahrer nachvollziehbar und damit verständlich sein.

So ist aus der gattungsbildenden DE 102 10 548 A1 ein Querführungssystem für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei dem mittels einer Sensoreinrichtung die Ist-Position des Fahrzeugs relativ zu den Grenzen der befahrenen Spur erfasst wird. Ferner wird mittels einer Vorgabeeinrichtung für den Sollwert der Querposition manuell eine laterale Abweichung des Sollwertes von der Spurmitte der Fahrspur eingegeben. Bei diesem bekannten Querführungssystem muss somit der Sollwert für die Querposition des Fahrzeugs nicht der Spurmitte der Fahrbahn entsprechen, sondern kann innerhalb bestimmter Grenzen nach beiden Seiten der Spurmitte abweichen, wobei diese Abweichung der Fahrer entsprechend seinem Wunsch oder der Verkehrssituation manuell einstellen kann. Dies kommt dem Wunsch vieler Kraftfahrer entgegen, bspw. bei Kolonnenfahrten auf Autobahnen stark seitlich versetzt zu fahren, um am vorausfahrenden Fahrzeug vorbeischaun zu können.

Nachteilig an diesem Querführungssystem ist jedoch, dass der Fahrer in kritischen Verkehrssituationen bei der Nachführung bzw. Anpassung des Sollwertes an eine solche Situation überfordert werden könnte.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Querführung eines Fahrzeugs der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die Verkehrssicherheit im Falle eines beabsichtigten Fahrspurwechsels verbessert wird, jedoch die Nachteile im Stand der Technik vermeidet. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung ein Fahrerassistenzsystem eines Fahrzeugs zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anzugeben.

Die erstgenannte Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Hiernach wird bei dem gattungsbildenden Verfahren zur Querführung eines Kraftfahrzeugs erfindungsgemäß bei Vorliegen einer Fahrspurwechselanforderung der eingestellte Sollwert derart verändert, dass sich die zugehörige Querposition dieses Sollwertes in Richtung des angeforderten Spurwechsels verschiebt.

10

Mit einer solchen automatischen Verschiebung der Spurablage bzw. des Sollwertes der Querposition des Fahrzeugs wird der Fahrer von einer manuellen Einstellung entlastet und es wird vor allem eine versehentlich falsche Einstellung verhindert, die zu verkehrssicherheitskritischen Situationen führen könnte. Insbesondere bietet die erfindungsgemäße automatische Einstellung der Verschiebung der Spurablage die Möglichkeit, die Größe der Verschiebung von aktuellen Verkehrsbedingungen abhängig zu machen. Durch die bessere Übersicht des Fahrers, insbesondere durch die an die Verkehrssituation angepasste Verschiebung der Spurablage, wird das Wechseln der Fahrspur, vor allem bei hohen Relativgeschwindigkeiten, bspw. auf Autobahnen deutlich sicherer.

20

Selbst bei autonomer Fahrzeugführung, wenn der Fahrer keine Fahraufgabe übernimmt, kann die Bordsensorik aufgrund der Verschiebung der Spurablage diejenigen Fahrzeuge, die sich von hinten oder von vorne dem Fahrzeug nähern oder die dem Fahrzeug vorausfahren, besser erfassen und die damit zusätzlich gewonnenen Informationen zur Anpassung der Fahrstrategie verwenden.

30

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Umfeldsensoreinrichtung als Fahrspurerkennungssensorik zur Detektion von Fahrspurerkennungsdaten ausgebildet, wobei der Sollwert in Abhängigkeit der Fahrspurbreite und/oder des Verlaufs der Fahrspur verändert wird. Damit wird die Größe

35

der Verschiebung an sich verändernde Fahrspuren angepasst, bspw. wenn sich die Fahrspuren im Bereich einer Baustelle verengen, wodurch auch in solchen Verkehrszuständen beim Wechseln der Fahrspur eine erhöhte Sicherheit gewährleistet ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Umfeldsensoreinrichtung als Objekterkennungssensorik zur Erfassung von Objekt- und/oder Objektpositionsdaten ausgebildet ist, wobei der Sollwert in Abhängigkeit eines Voraus- und/oder Folgefahrzeugs verändert wird. Damit kann die Verschiebung der Querposition des Fahrzeugs nicht nur an den Verlauf der Fahrspuren angepasst werden, sondern auch an die Querlage, also die Querposition der umgebenden Fahrzeuge, so dass eine bessere Sicht für den Fahrer und auch für Bordsensoren sowohl nach vorne als auch nach hinten möglich ist.

Eine weitere Verbesserung des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich dadurch, wenn auf der Basis von elektronischen Kartendaten sowie Positionsdaten eines GPS-Systems die Gesamtzahl der zur Verfügung stehenden Fahrspuren sowie die Ist-Position des Fahrzeugs ermittelt und in Abhängigkeit hiervon der Sollwert verändert wird. Vorzugsweise wird dabei der Sollwert unter Berücksichtigung von Korridoren für Rettungs- und/oder Einsatzfahrzeuge, insbesondere wenn solche Rettungsfahrzeuge detektiert werden, verändert.

Damit ist es möglich, die Spurablage des Fahrzeugs derart zu verschieben, dass Korridore für Rettungswege freigehalten werden. Nähert sich das Fahrzeug bspw. einem Stauende und liegt die Information über die Gesamtfahrspurspuranzahl sowie die Information, auf welcher Spur sich das Fahrzeug gerade befindet, vor, wird die Verschiebung in diejenige Richtung eingestellt, dass der vorgeschriebene Korridor für ein detektiertes, sich von hinten näherndes Rettungsfahrzeug frei bleibt.

Vorzugsweise kann das Verfahren erfindungsgemäß so weitergebildet werden, dass auf der Basis einer Car-to-Car-Kommunikation (C2X-Kommunikation) Einsatz- und/oder Rettungsfahrzeuge erkannt werden.

5

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird eine Fahrspurwechselanforderung durch eine Betätigung eines Fahrtrichtungsanzeigers, insbesondere eines Blinkgebers des Fahrzeugs erkannt. Ferner ist es auch möglich, eine solche Fahrspurwechselanforderung durch eine Erfassung und Auswertung des Lenkwinkels zu erkennen. Die Auswertung des Lenkwinkels kann auch zusätzlich zur Erfassung des Zustands des Blinkgebers durchgeführt werden.

10 In vorteilhafter Weise kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Querführung des Fahrzeugs auch von einem autonomen System zur Fahrzeugführung durchgeführt werden.

Die zweitgenannte Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit
20 den Merkmalen des Patentanspruchs 11.

Hiernach umfasst ein solches Fahrerassistenzsystem eines Fahrzeugs folgende Komponenten:

- als Umfeldsensoreinrichtung ein Sensorsystem, insbesondere
25 ein Kamerasystem, das Komponenten zur Detektion, Verfolgung und Klassifikation mehrerer markierter und unmarkierter Fahrspurbegrenzungen und/oder Komponenten zur Objektdetektion und dessen Klassifikation umfasst,
- ein Steuergerät, dem zur Auswertung die von der
30 Umfeldsensoreinrichtung erfassten Daten zugeführt werden,
- ein Blinkgeberdetektor und/oder ein Lenkwinkeldetektor, wobei der Blinkgeberdetektor in Abhängigkeit des Betriebszustandes eines Blinkgebers des Fahrzeugs ein Zustandssignal erzeugt, das dem Steuergerät zugeführt wird, und/oder der
35 Lenkwinkeldetektor ein den Lenkwinkel anzeigendes Zustandssignal erzeugt, das dem Steuergerät zugeführt wird,

- eine Überlagerungslenkung und/oder ein Bremssystem mit rad-individueller Bremsmomenteneinstellung, wobei das Steuergerät in Abhängigkeit der Daten der Umfeldsensoreinrichtung und des Zustandssignals des Blinkgeberdetektors eine Abweichung des Sollwertes für die Querposition des Fahrzeugs bestimmt und in Abhängigkeit der Abweichung des Istwertes der Querposition des Fahrzeugs von dem Sollwert ein Steuersignal für die Überlagerungslenkung und/oder das Bremssystem erzeugt.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Fahrsituation auf einer zweispurigen Fahrbahn zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Fahrsituation auf einer dreispurigen Fahrbahn zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Fig. 3 ein schematisches Blockschaltbild eines Assistenzsystems eines Fahrzeugs zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Im Folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Querführung anhand von Fahrsituationen eines Fahrzeugs gemäß den Figuren 1 und 2 erläutert, wobei das Fahrzeug mit einem Assistenzsystem gemäß Figur 3 zur Längs- und Querführung ausgestattet ist.

Dieses Assistenzsystem nach Figur 3 umfasst eine Fahrspurverfolgung und eine Objektdetektion und arbeitet mittels einer Kamera 10. Die Bilddaten der Umgebung des Fahrzeugs 1 nach Figur 1 werden von der Kamera 10 einem Steuergerät 20 übermittelt, wobei dieses Steuergerät 20 Komponenten zur Detektion, Verfolgung und Klassifikation mehrerer markierter und

unmarkierter Fahrspurbegrenzungen sowie Komponenten zur Objektdetektion und zur Objektverfolgung aufweist.

5 Ferner umfasst das Assistenzsystem nach Figur 3 einen Blinkgeberdetektor 31, der den Betriebszustand eines Blinkgebers 30 überwacht sowie einen Lenkwinkeldetektor 40.

10 Gemäß Figur 1 fährt das Fahrzeug 1 in Richtung des Pfeils F auf der rechten Fahrspur 2 einer zweispurigen Autobahn, wobei ein Vorausfahrzeug 5 vor dem Fahrzeug 1 fährt und ein Folgefahrzeug 6 dem Fahrzeug 1 folgt. Das Assistenzsystem befindet sich in einem Modus der Fahrspurverfolgung und einer Folge-

15

Bei der Fahrspurverfolgung setzt das Assistenzsystem einen Sollwert Y_{soll} einer Größe, die der Querposition des Fahrzeugs 1 in seiner Fahrspur 2 entspricht und vergleicht diesen Sollwert Y_{soll} mit einem aus den Bilddaten der Kamera 10 detek-

20 tierten Istwert Y_{ist} , der der Querposition des Fahrzeugs 1 entsprechenden Größe entspricht. Weicht der Istwert Y_{ist} um einen vorgegebenen Wert von dem Sollwert Y_{soll} ab, erfolgt eine Regelung des Fahrzeugs 1 mittels eines Aktors auf diesen Istwert Y_{ist} . Als Aktor kann ein Lenkungssteller 51 einer

25 Überlagerungslenkung 50 und/oder Bremszylinder 61 eines Bremssystems 60 des Fahrzeugs verwendet werden, wie dies in Figur 3 dargestellt ist. Mit dem Lenkungssteller 51 oder durch radindividuelles Bremsen mittels der Bremszylinder 61 des Bremssystems 61 wird ein Korrektur-Giermoment erzeugt.

30 Der Sollwert kann bspw. die Fahrspurmitte der Fahrspur 2 sein.

Wenn der Fahrer des Fahrzeugs 1 nach Figur 1 das vor ihm fahrende Fahrzeug 5 überholen möchte, setzt er zunächst den

35 Blinkgeber 30 nach links, um den beabsichtigten Fahrspurwechsel anzuzeigen. Dies wird von dem Assistenzsystem nach Figur 3 als Fahrspurwechselanforderung durch Auswertung des Blink-

geberdetektors 31 erkannt. Anstelle des Blinkgeberdetektors 31 kann auch ein Lenkwinkeldetektor 40 derart verwendet werden, dass bei der Detektion eines bestimmten Lenkwinkels von einer Fahrspurwechselanforderung ausgegangen wird. Vorteilhaft ist es, sowohl den Blinkgeberdetektor 31 als auch den Lenkwinkeldetektor 40 zur sicheren Detektion einer Fahrspurwechselanforderung seitens des Fahrers zu verwenden.

Wird von dem Steuergerät 20 eine solche Fahrspurwechselanforderung detektiert, wird der Sollwert Y_{soll} für die Querregelung um einen vorgegebenen Wert ΔY in Richtung des angeforderten Spurwechsels, als in Richtung der linken Fahrspur 3 verschoben, so dass sich nun ein neuer Sollwert mit $Y_{soll} + \Delta Y$ ergibt, wie dies in Figur 1 dargestellt ist.

Der Fahrer kann nun aus seiner Fahrspur 2 in Richtung der Fahrspur 3 ausscheren und den Verkehr beobachten, ob bspw. ein Fahrzeug entgegenkommt, oder falls er sich auf einer Autobahn befindet, ein Folgefahrzeug aufrückt. Das Assistenzsystem regelt nun auf den neuen Sollwert $Y_{soll} + \Delta Y$. Falls ein Spurwechsel ohne Gefahr möglich ist, führt der Fahrer diesen durch, andernfalls lenkt er das Fahrzeug 1 wieder in die Fahrspur 2 zurück, welches von dem Assistenzsystem über den Blinkgeberdetektor 31 und/oder den Lenkwinkeldetektor 41 erkannt wird, so dass in Folge der Sollwert wieder auf einen Sollwert gesetzt wird, der dem Modus der Fahrspurverfolgung entspricht.

Falls das Fahrzeug 1 auch mit einer Längsregelung bzw. Folge-
regelung mit Objektverfolgung ausgestattet ist, kann der Sollwert auch an das vorausfahrende Fahrzeug 5 angepasst werden, d. h. wenn das Fahrzeug 5 außermittig der Fahrspur 2 in Richtung der linken Fahrspur 3 fährt, wird ein größerer Wert ΔY gesetzt, als wenn sich dieses Fahrzeug 5 ebenfalls auf der Spurmitte der Fahrspur 2 bewegen würde.

Eine weitere Fahrsituation ist in Figur 2 dargestellt, in der sich ein Fahrzeug 1, ebenfalls ausgestattet mit einem Assistenzsystem gemäß Figur 3, auf einer mittleren Spur 2 einer dreispurigen Fahrbahn einer Autobahn in Richtung des Pfeils F bewegt. Vor dem Fahrzeug 1 fährt ein Vorfahrzeug 5, ein
5 Folgefahrzeug 6 befindet sich auf einer rechten Fahrspur 4 der Autobahn. Das Fahrzeug 1 hat das Folgefahrzeug 6 auf der linken Fahrspur 4 überholt, wobei das Vorfahrzeug 5 schneller als das Fahrzeug 1 fährt.

10

Falls das Steuergerät 20 des Assistenzsystems nach Figur 3 eine Fahrspurwechselanforderung aufgrund entsprechender Signale des Blinkgeberdetektors 31 und/oder des Lenkwinkeldetektors 40 detektiert, wird von dem Steuergerät 20 der aktuelle Sollwert Y_{soll} in Richtung der rechten Fahrspur 4 um einen Wert ΔY verschoben, so dass ein neuer Sollwert $Y_{soll} - \Delta Y$ eingestellt wird, der nun die Basis für die Querregelung darstellt. Falls das Fahrzeug 1 zusätzlich auch eine Folge-
15 regelung aufweist, wird der Wert ΔY der Verschiebung auch in Abhängigkeit des vorfahrenden Fahrzeugs 5 ermittelt. Der Fahrer des Fahrzeugs 1 wird also etwas auf die rechte Fahrspur 4 ausscheren, um sowohl die Situation auf der rechten Fahrspur 4 nach vorne als auch nach hinten zu prüfen

25 Falls der Fahrer erkennt, dass die rechte Fahrspur 4 frei ist, also das Folgefahrzeug 6 nicht auf die Höhe des Fahrzeugs 1 auffährt, wird er den Spurwechsel durchführen, andernfalls wieder in die Fahrspur 2 einscheren. Aufgrund der Signale des Blinkgeberdetektors 31 und/oder des Lenkwinkeldetektors 40 wird das Steuergerät 20 den Sollwert ebenfalls
30 wieder zurücksetzen.

Es kann sich auch die Situation ergeben, wonach das Fahrzeug 1 nach Figur 2 an ein Stauende, das bspw. durch das Fahrzeug
35 5 symbolisiert wird, heranfährt. Falls das Assistenzsystem nach Figur 3 auch mit einem GPS-System mit elektronischer Karte ausgestattet ist und/oder Zugang zu einem C2X-Netzwerk

hat, liegt die Information über die Gesamtspurzahl sowie die Information, auf welcher Fahrspur sich das Fahrzeug gerade befindet, vor. Wird von der Kamera oder über die C2X-Kommunikation ein herannahendes Rettungsfahrzeug erkannt, wird die Verschiebung des Sollwertes Y_{soll} der Querlage des Fahrzeugs 1 so eingestellt, dass der vorgeschriebene Korridor für das Rettungsfahrzeug frei bleibt, d. h. der neue Sollwert wird, soweit es die Verkehrssituation zulässt, möglichst weit in Richtung der rechten Fahrspur 4 verschoben. Zusätzlich kann der Fahrer über diese Situation optisch und/oder akustisch informiert werden.

Die zuvor beschriebene Verschiebung des Sollwertes Y_{soll} um einen Wert ΔY kann auch mit einem Fahrzeug 1 ausgeführt werden, das mit einem System zur autonomen Fahrzeugführung ausgestattet ist. Anstelle einer Fahrspurwechselanforderung seitens des Fahrers wird eine Fahrspurwechselanforderung von diesem autonomen System erzeugt. In einem solchen Fall schert das Fahrzeug ebenfalls in Richtung der angeforderten Fahrspur aus, um dem Kamerasystem besser zu ermöglichen, die Verkehrssituation darauf zu prüfen und aufgrund dieser zusätzlichen Information zu entscheiden, ob ein Fahrspurwechsel möglich ist.

Bezugszeichen

	1	Kraftfahrzeug
	2	Fahrspur
5	3	linke Fahrspur
	4	rechte Fahrspur
	5	Vorausfahrzeug
	6	Folgefahrzeug
10	10	Umfeldsensoreinrichtung
	20	Steuergerät
	30	Fahrtrichtungsanzeiger, Blinkgeber
15	31	Blinkgeberdetektor
	40	Lenkwinkeldetektor
	50	Überlagerungslenkung
20	51	Lenkungssteller
	60	Aktor, Bremssystem
	61	Aktor, Bremszylinder

62 Patentansprüche

1. Verfahren zur Querführung eines Kraftfahrzeugs (1), bei
5 dem mittels einer Umfeldsensoreinrichtung (10) ein Istwert
(Y_{ist}) einer die Querposition des Fahrzeugs (1) in seiner
Fahrspur (2) repräsentierenden Größe ermittelt wird und
mit einem in vorgegebenen Grenzen einstellbaren Sollwert
(Y_{soll}) verglichen wird und in Abhängigkeit der Abweichung
10 des Istwertes (Y_{ist}) von dem eingestellten Sollwert (Y_{soll})
Aktoren (51, 61) des Fahrzeugs (1) derart angesteuert wer-
den, dass der Istwert (Y_{ist}) der die Querposition des Fahr-
zeugs (1) repräsentierenden Größe sich dem eingestellten
Sollwert (Y_{soll}) annähert,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
bei Vorliegen einer Fahrspurwechselanforderung der einge-
stellte Sollwert (Y_{soll}) derart verändert wird, dass sich
die zugehörige Querposition dieses Sollwertes (Y_{soll}) in
Richtung des angeforderten Spurwechsels verschiebt.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Umfeldsensoreinrichtung (10) als
Fahrspurerkennungssensorik zur Detektion von Fahrspurer-
25 kennungsdaten ausgebildet ist, wobei der Sollwert (Y_{soll})
in Abhängigkeit der Fahrspurbreite und/oder des Verlaufs
der Fahrspur verändert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
30 dadurch gekennzeichnet, dass
die Umfeldsensoreinrichtung (10) als
Objekterkennungssensorik zur Erfassung von Objekt-
und/oder Objektpositionsdaten, wobei der Sollwert (Y_{soll})
in Abhängigkeit eines Vorraus- und/oder Folgefahrzeugs (5,
35 6) verändert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf der Basis von elektronischen Kartendaten sowie Positi-
onsdaten eines GPS-Systems die Gesamtzahl der zur Verfü-
5 gung stehenden Fahrspuren (2) sowie die Ist-Position (Y_{ist})
des Fahrzeugs ermittelt und in Abhängigkeit hiervon der
Sollwert (Y_{soll}) verändert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
der Sollwert (Y_{soll}) unter Berücksichtigung von Korridoren
für Rettungs- und/oder Einsatzfahrzeuge verändert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
bei einer Detektion eines Einsatz- und/oder Rettungsfahr-
zeugs als Folgefahrzeug der Sollwert (Y_{soll}) so verändert
wird, dass ein Korridor für das Einsatz- und/oder Ret-
tungsfahrzeug entsteht.
20
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf der Basis einer Car-to-Car-Kommunikation (C2X-
Kommunikation) Einsatz- und/oder Rettungsfahrzeuge erkannt
25 werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Fahrspurwechselanforderung durch eine Betätigung ei-
30 nes Fahrtrichtungsanzeigers (30), insbesondere eines
Blinkgebers des Fahrzeugs erkannt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 eine Fahrspurwechselanforderung durch eine Erfassung und
Auswertung des Lenkwinkels erkannt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Querführung des Fahrzeugs von einem autonomen System
zur Fahrzeugführung durchgeführt wird.
- 5
11. Fahrerassistenzsystem eines Fahrzeugs zur Durchführung
des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- als Umfeldsensoreinrichtung (10) ein Sensorsystem, ins-
besondere ein Kamerasystem, das Komponenten zur Detektion,
Verfolgung und Klassifikation mehrerer markierter und
unmarkierter Fahrspurbegrenzungen und/oder Komponenten zur
Objektdetektion und dessen Klassifikation umfasst, vorge-
sehen ist,
 - 15 - ein Steuergerät (20) vorgesehen ist, dem zur Auswertung
die von der Umfeldsensoreinrichtung (10) erfassten Daten
zugeführt werden,
 - ein Blinkgeberdetektor (31) und/oder ein Lenkwinkelde-
tektor (40) vorgesehen ist, wobei der Blinkgeberdetektor
20 (31) in Abhängigkeit des Betriebszustandes eines Blinkge-
bers (30) des Fahrzeugs (1) ein Zustandssignal erzeugt,
das dem Steuergerät (20) zugeführt wird, und/oder der
Lenkwinkeldetektor (40) ein den Lenkwinkel anzeigendes Zu-
standssignal erzeugt, das dem Steuergerät (20) zugeführt
25 wird,
 - eine Überlagerungslenkung (50) und/oder ein Bremssystem
(60) mit radindividueller Bremsmomenteneinstellung, und
 - das Steuergerät (20) in Abhängigkeit der Daten der
Umfeldsensoreinrichtung (10) und des Zustandssignals des
30 Blinkgeberdetektors eine Abweichung des Sollwertes für die
Querposition des Fahrzeugs (1) bestimmt, und
 - das Steuergerät (20) in Abhängigkeit der Abweichung des
Istwertes (Y_{ist}) der Querposition des Fahrzeugs von dem
Sollwert (Y_{soll}) ein Steuersignal für die Überlagerungslen-
35 kung und/oder das Bremssystem erzeugt.

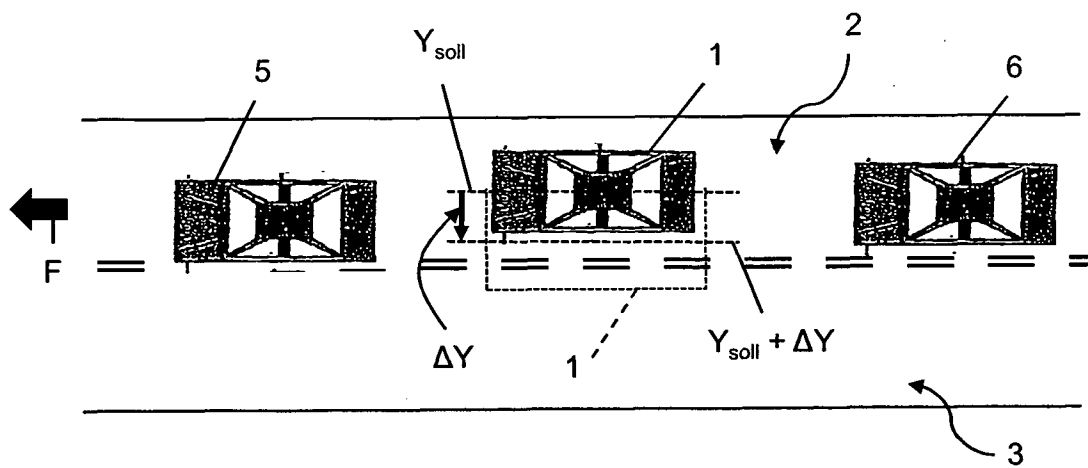


Fig. 1

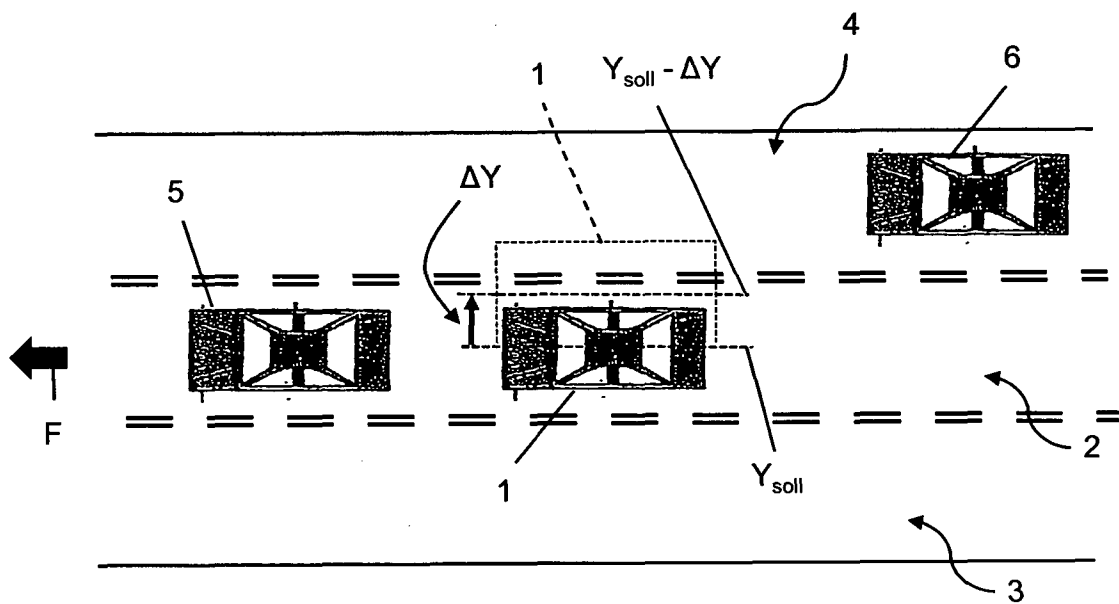


Fig. 2

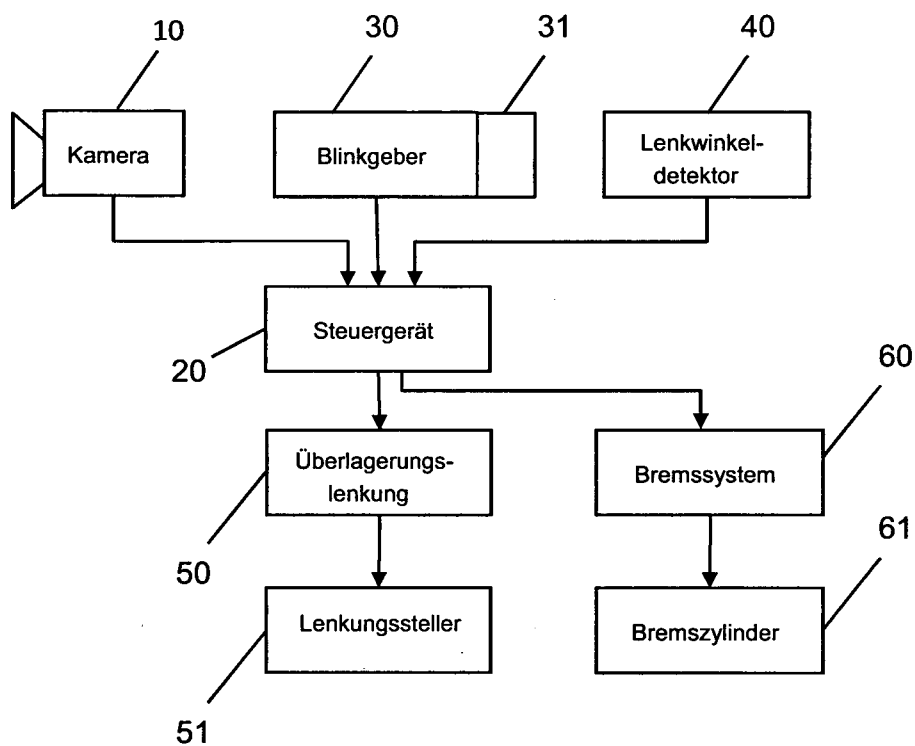


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/001125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B62D15/02 B60W30/12 B60T8/1755 G05D1/02
ADD.

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)

B62D B60W B60T G05D

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)

EP0-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.
X	EP 0 806 336 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 12 November 1997 (1997-11-12) page 1, line 3 - page 17, line 4; figures -----	1-3,8-11
A	US 5 765 116 A (WILSON-JONES RUSSELL [GB] ET AL) 9 June 1998 (1998-06-09) column 1, line 48 - column 14, line 35; figures 1-12 -----	1,11
A	EP 1 867 542 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 December 2007 (2007-12-19) paragraph [0006] - paragraph [0037]; figures 1-6 -----	1,11
A	DE 43 13 568 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 16 June 1994 (1994-06-16) column 2, line 15 - column 9, line 68; figures 1-7 ----- -/--	1,3



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

4 March 2011

Date of mailing of the international search report

11/03/2011

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

Baeza Féllez, Lluís

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/001125

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 027495 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraph [0001] - paragraph [0044]; figures 1-2 -----	1,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/001125

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0806336	A2	12-11-1997	DE 69736090 T2 12-04-2007
			JP 3599144 B2 08-12-2004
			JP 9301206 A 25-11-1997
			US 6092619 A 25-07-2000

US 5765116	A	09-06-1998	NONE

EP 1867542	A1	19-12-2007	DE 102006027325 A1 20-12-2007

DE 4313568	C1	16-06-1994	FR 2704653 A1 04-11-1994
			GB 2277653 A 02-11-1994
			US 5521579 A 28-05-1996

DE 102007027495	A1	18-12-2008	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/001125

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B62D15/02 B60W30/12 B60T8/1755 G05D1/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B62D B60W B60T G05D		
Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EP0-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 806 336 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 12. November 1997 (1997-11-12) Seite 1, Zeile 3 - Seite 17, Zeile 4; Abbildungen -----	1-3,8-11
A	US 5 765 116 A (WILSON-JONES RUSSELL [GB] ET AL) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 14, Zeile 35; Abbildungen 1-12 -----	1,11
A	EP 1 867 542 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Dezember 2007 (2007-12-19) Absatz [0006] - Absatz [0037]; Abbildungen 1-6 ----- -/--	1,11
☒ 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. März 2011		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 11/03/2011
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 Baeza Féllez, Lluís

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/001125

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 13 568 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 16. Juni 1994 (1994-06-16) Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 9, Zeile 68; Abbildungen 1-7 -----	1,3
A	DE 10 2007 027495 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) Absatz [0001] - Absatz [0044]; Abbildungen 1-2 -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/001125

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0806336	A2	12-11-1997	DE 69736090 T2 12-04-2007
			JP 3599144 B2 08-12-2004
			JP 9301206 A 25-11-1997
			US 6092619 A 25-07-2000

US 5765116	A	09-06-1998	KEINE

EP 1867542	A1	19-12-2007	DE 102006027325 A1 20-12-2007

DE 4313568	C1	16-06-1994	FR 2704653 A1 04-11-1994
			GB 2277653 A 02-11-1994
			US 5521579 A 28-05-1996

DE 102007027495	A1	18-12-2008	KEINE
