

(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  
12. Oktober 2017 (12.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/174408 A1**

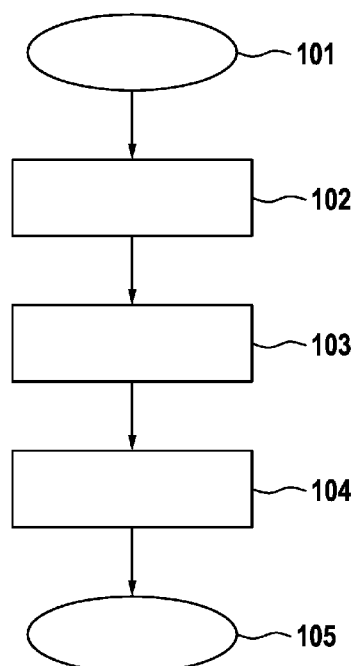
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*B60W 30/08* (2012.01) *B60W 30/10* (2006.01)  
*B60W 30/14* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2017/057357
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
29. März 2017 (29.03.2017)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2016 205 761.8 7. April 2016 (07.04.2016) DE
- (71) **Anmelder:** **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder:** **PINK, Oliver**; Am Stadtpark 18, 71254 Ditzingen (DE). **SCHROEDER, Christoph**; 545 Dawn Dr., Sunnyvale, California 94087 (US).
- (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING A VEHICLE

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES FAHRZEUGS

**Fig. 1**



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a vehicle, wherein said vehicle has a surroundings sensor system and at least one at least partially automated driving function, comprising the steps of: detecting (102) an object state by means of the surroundings sensor system at a first point in time; detecting (103) an object state by means of the surroundings sensor system at a later second point in time; adjusting (104) an activation state of the driving function on the basis of the detected object states.

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, wobei das Fahrzeug eine Umfeldsensorik und wenigstens eine zumindest teilautomatisierte Fahrfunktion aufweist, umfassend die Schritte: Erfassen (102) eines Objektzustands mittels der Umfeldsensorik zu einem ersten Zeitpunkt; Erfassen (103) eines Objektzustands mittels der Umfeldsensorik zu einem späteren zweiten Zeitpunkt; Anpassen (104) eines Aktivierungszustands der Fahrfunktion anhand der erfassten Objektzustände.

WO 2017/174408 A1

**WO 2017/174408 A1** 

---

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz*  
TG). *3)*

5 Beschreibung

Titel

Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs.

15 Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Fahrerassistenzfunktionen für Fahrzeuge bekannt. Diese können in der Regel von einem Fahrer aktiviert oder deaktiviert werden.

20 In der EP 2 562 060 B1 wird ein Verfahren für eine computerbasierende Vorhersage von Bewegungsmustern von zumindest einem Zielobjekt, wie zum Beispiel einem Fahrzeug offenbart.

25 In der DE 10 2012 215 093 A1 wird ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems für ein auf einer Fahrbahn fahrendes Fahrzeug beschrieben. Hierbei wird in Abhängigkeit einer prognostizierten Trajektorie eines Gegenverkehr-Fahrzeugs ein voraussichtlicher Treffpunkt mit dem fahrenden Fahrzeug ermittelt und ggf. eine Sicherheitseinrichtung aktiviert.

30 Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs. Das Fahrzeug umfasst hierbei eine Umfeldsensorik und wenigstens eine zumindest teilautomatisierte Fahrfunktion. Mittels der Umfeldsensorik wird zu wenigstens einem ersten Zeitpunkt

und einem späteren zweiten Zeitpunkt ein Objektzustand erfasst und anhand der erfassten Objektzustände ein Aktivierungszustand der Fahrfunktion angepasst.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil, dass die Sicherheit im Straßenverkehr erhöht wird. Mittels der Erfassung von Objektzuständen zu unterschiedlichen Zeitpunkten kann festgestellt werden, ob eine Fahrfunktion zu einem Zeitpunkt der Erfassung in der Lage ist, das Fahrzeug sicher zu führen. Durch die Anpassung des Aktivierungszustands kann vermieden werden, dass eine Fahrfunktion außerhalb von Bereichen genutzt werden, in denen sie nicht die volle Funktionsfähigkeit aufweist und ein gewisses Sicherheitsniveau gewährleisten kann.

Bei der Umfeldsensorik kann es sich um gängige Sensoren handeln, wie Kameras, Lidar, Radar oder Ultraschallsensoren oder entsprechende Sensoranordnungen. Bei der zumindest teilautomatisierten Fahrfunktion kann es sich bspw. um Systeme zur Fahrerunterstützung oder zur automatisierten Führung des Fahrzeugs bis hin zu Systemen zum hochautomatisierten oder sogar autonomen Fahren handeln. Hierunter fallen beispielsweise Spurhaltesysteme, Adaptive Cruise Control, Stauassistenten mit Quer- und/oder Längsführung oder Systeme zur zumindest zeitweise vollständigen Übernahme der Fahrzeugführung. Unter einer Fahrfunktion kann ebenfalls ein einzelnes von der Fahrfunktion ausführbares Manöver oder ein mittels der Fahrfunktion erreichbarer Fahrzustand verstanden werden.

Unter den erfassten Objektzuständen können alle denkbaren Eigenschaften von erfassten Objekten verstanden werden, wobei alle mittels der Umfeldsensorik erfassbaren Umfelddetails oder Gegenstände als Objekte bezeichnet werden. Hierunter fallen beispielsweise weitere Verkehrsteilnehmer, Fahrzeuge, Fahrzeuginsassen oder Fahrzeugführer, Straßenmarkierungen, sonstige Markierungen, Landmarken, wie Bäume oder Schilder, Infrastruktureinrichtungen, wie Tunnel, Baustellen oder Leitplanken. Die Eigenschaften der Objekte können hierbei bspw. Position, Größe, Geschwindigkeit, Abstand, Farbe, Bewegungsrichtung, Struktur und/oder weitere Details umfassen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens erfolgt mittels des zum ersten und/oder zweiten Zeitpunkt erfassten Objektzustands eine Prädiktion wenigstens eines

Objektzustands zu einem späteren Zeitpunkt. Die Anpassung des Aktivierungszustands erfolgt anhand des wenigstens einen prädierten Objektzustands.

5 Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass bei der Anpassung des Aktivierungszustands ein Objektzustand einfließt, der basierend auf einer Einschätzung des Objektverhaltens in einer Umgebung des Fahrzeugs berechnet wurde. Somit kann in Abhängigkeit der Einschätzung beurteilt werden, inwiefern der Aktivierungszustand angepasst werden sollte.

10 Die Prädiktion kann hierbei anhand eines Objektmodells erfolgen, welches im Fahrzeug hinterlegt sein kann. Werden beispielsweise die Geschwindigkeit, die Fahrtrichtung und die aktuelle Position eines Objekts erfasst, sowie die Geschwindigkeit und Position des Fahrzeugs berücksichtigt, kann für einen späteren  
15 Zeitpunkt die Position des Objekts beispielsweise unter Annahme einer konstanten Fahrtrichtung und Geschwindigkeit prädiert werden. Es ist auch denkbar, dass für unterschiedliche Objektklassen, wie bspw. weitere Fahrzeuge, Motorräder, Fahrradfahrer, Fußgänger oder fest installierte, nicht bewegliche  
20 Infrastruktureinrichtungen, unterschiedliche Objektmodelle hinterlegt sind. Die Klassifikation der Objekte kann mittels bekannter Klassifikationsverfahren erfolgen, beispielsweise mit Hilfe von erfassten Kamerabildern. Je nach zugewiesener Objektklasse können somit unterschiedliche Prädiktionen erfolgen.

25 In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion basierend auf einem Vergleich von wenigstens zwei prädierten Objektzuständen und/oder wenigstens einem für einen späteren Zeitpunkt prädierten und einem zu dem späteren Zeitpunkt erfassten Objektzustand.

30 Diese Ausführungsform des Verfahrens bietet den Vorteil, dass die Anpassung des Aktivierungszustands auf Basis eines Vergleichs einer Einschätzung des Objektverhaltens in einer Umgebung des Fahrzeugs mit einer weiteren Einschätzung zu einem späteren Zeitpunkt oder dem erfassten Objektzustand zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann. Hierdurch ist es möglich, die Einschätzung mittels zumindest teilweise unabhängiger Objektzustände zu einem Zeitpunkt zu validieren und in

Abhängigkeit des Vergleichs der Objektzustände den Aktivierungszustand anzupassen.

5 In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens wird eine Güte wenigstens eines prädizierten Objektzustands ermittelt und der Aktivierungszustand basierend auf der Güte angepasst.

10 Diese Ausführungsform des Verfahrens bietet den Vorteil, dass der Aktivierungszustand auf Basis einer Genauigkeit der Vorhersage, und somit der Fähigkeit des Fahrzeugs das Umfeld einzuschätzen, angepasst wird.

15 In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens wird die Güte als zu gering bewertet, wenn die Güte unterhalb eines Schwellenwerts für die Güte liegt. Folglich wird bei einer Güte unterhalb des Schwellenwerts die zumindest eine wenigstens teilautomatisierte Fahrfunktion deaktiviert oder es wird eine Aktivierung der Fahrfunktion verhindert.

20 Diese Ausführungsform des Verfahrens bietet den Vorteil, dass die Sicherheit erhöht wird. Ist die Vorhersage des prädizierten Objektzustands zu ungenau, weichen bspw. die Prädiktionen von zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfassten Objektzuständen zu weit voneinander ab, ist dies ein Anzeichen dafür, dass das Objektverhalten in der Umgebung des Fahrzeugs vom Fahrzeug nicht ausreichend gut eingeschätzt werden kann. Folglich wird die Fahrfunktion, falls sie zum Zeitpunkt der Ermittlung der Güte aktiv war, deaktiviert. Die Deaktivierung kann direkt nach der Ermittlung, verzögert oder schrittweise erfolgen, beispielsweise durch vordefinierte Rückfallebenen, die eine  
25 Geschwindigkeitsreduzierung oder ein automatisiertes Anhalten oder das Erreichen eines sicheren Zustands beinhalten können. Es kann auch eine entsprechende Warnung an den Fahrer ausgegeben und dieser zur Übernahme der Fahrzeugkontrolle aufgefordert werden. Ist die Fahrfunktion zum Zeitpunkt der Ermittlung der zu geringen Güte nicht aktiv, so wird eine Aktivierung der Fahrfunktion verhindert. Hierfür wird  
30 beispielsweise die Einschaltfunktion der Fahrfunktion oder ein entsprechender Schalter deaktiviert. Die Einschränkung der Fahrfunktion kann dem Fahrer auch angezeigt werden, beispielsweise in Form von Leuchtsymbolen in der Armatur.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird als Maß für die Güte eine mittlere Abweichung von wenigstens zwei prädizierten Objektzuständen zum zweiten Zeitpunkt und/oder wenigstens einem prädizierten Objektzustand und dem zu dem zweiten Zeitpunkt erfassten Objektzustand bestimmt.

5

Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die Güte wenigstens eines prädizierten Objektzustands sehr schnell und sehr einfach ermittelt werden kann und folglich eine schnelle Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion erfolgen kann.

10

Zur Ermittlung der Güte können entweder wenigstens zwei, aus zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfassten Objektzuständen prädizierte Objektzustände zu einem gemeinsamen späteren Zeitpunkt oder wenigstens ein aus einem ersten Zeitpunkt erfassten Objektzustand prädizierter Objektzustand zu einem zweiten Zeitpunkt mit dem zum zweiten Zeitpunkt erfassten Objektzustand verwendet werden. Die Ermittlung kann immer zum Zeitpunkt der zweiten Erfassung durchgeführt werden, unabhängig davon, ob der zum zweiten Zeitpunkt erfasste Objektzustand oder ein mittels des zum zweiten Zeitpunkt erfassten Objektzustands prädizierter Objektzustand zur Ermittlung der Güte verwendet wird.

15

20

Zur Bestimmung der mittleren Abweichung können alle bereits genannten Objektzustände und -eigenschaften verwendet werden. Beispielsweise Abstände der prädizierten oder erfassten Objektpositionen, Abweichungen in den Objektgeschwindigkeiten, Abweichungen der Objektform oder der Objektbewegungsrichtung oder der Objektfarbe (Beleuchtung, Einfahrt in Tunnel, etc.).

25

Anstelle der Berechnung der mittleren Abweichung der prädizierten oder erfassten Objektzustände ist auch eine Bestimmung der Varianz oder eine Bildung der Summe der Abstände denkbar. Je kleiner die Abweichungen / Summe, desto besser ist die Güte der Prädiktion.

30

In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens wird bei der Anpassung des Aktivierungszustands die Fahrfunktion deaktiviert oder die Fahrfunktion bleibt aktivierbar, oder die Fahrfunktion bleibt weiter aktiv oder es wird eine Aktivierung der Fahrfunktion verhindert.

Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die Fahrfunktion nur dann ausgeführt werden kann oder ausgeführt wird, wenn die Einschätzung der Objektzustände in der Umgebung des Fahrzeugs mit ausreichend hoher Genauigkeit möglich ist. Folglich wird ein Aktivieren der Fahrfunktion verhindert, wenn das sichere Ausführen der Fahrfunktion nicht gewährleistet ist. Bei bereits aktivierter Fahrfunktion wird die Fahrzeugkontrolle an einen Fahrer zurückgegeben oder ein entsprechendes Sicherheitsmanöver ausgeführt, um die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer zu erhöhen. Da unter einer Fahrfunktion ebenfalls ein einzelnes von der Fahrfunktion ausführbares Manöver oder ein mittels der Fahrfunktion erreichbarer Fahrzustand verstanden werden kann, kann eine Anpassung der Fahrfunktion ebenfalls eine Beschränkung der Fahrfunktion bedeuten. Beispielsweise, dass mittels der Fahrfunktion eine maximale Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf.

Die Erfindung umfasst des Weiteren eine elektronische Steuereinheit, die eingerichtet ist, alle Schritte des in dieser Anmeldung beschriebenen Verfahrens auszuführen, sowie ein entsprechendes Computerprogramm. Ebenso umfasst die Erfindung ein maschinenlesbares Speichermedium, auf welchem das Computerprogramm gespeichert ist.

Zeichnungen

Figur 1 zeigt ein Verfahrensdiagramm.

Figur 2 zeigt ein weiteres Verfahrensdiagramm.

Figur 3 zeigt Objektzustände zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Ausführungsbeispiel

In Fig. 1 ist ein beispielhaftes Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs dargestellt. Das Fahrzeug ist mit einer Umfeldsensorik, wenigstens einer zumindest teilautomatisierten Fahrfunktion und einer Steuereinheit zur Anpassung eines

Aktivierungszustands der Fahrfunktion ausgestattet. Das Verfahren kann, wie in diesem Beispiel auf einer separaten Steuereinheit ausgeführt werden, ist alternativ aber auch in die Fahrfunktion und das entsprechende Steuergerät integrierbar. Das Verfahren startet in Schritt 101.

5

In Schritt 102 wird mittels der Umfeldsensorik zu einem ersten Zeitpunkt ein Objektzustand erfasst. In diesem Beispiel die Position, Fahrtrichtung und Geschwindigkeit eines weiteren Fahrzeugs.

10

In Schritt 103 wird zu einem späteren zweiten Zeitpunkt ein weiterer Objektzustand erfasst. In diesem Fall wieder die Position, Fahrtrichtung und die Geschwindigkeit des weiteren Fahrzeugs.

15

In Schritt 104 wird basierend auf den erfassten Objektzuständen mittels der Steuereinheit ein Aktivierungszustand der wenigstens einen zumindest teilautomatisierten Fahrfunktion angepasst. Hierfür werden die wenigstens zwei Objektzustände mittels der Steuereinheit ausgewertet, bspw. gespeichert und anschließend verglichen.

20

Bei der Fahrfunktion kann es sich beispielsweise um einen Überholassistenten handeln, welcher auf zweispurigen Straßen automatisiert Überholmanöver einleiten und durchführen kann, beispielsweise per Knopfdruck. Wird in Schritt 104 bei einer Auswertung der erfassten Objektzustände festgestellt, dass beispielsweise ein erfasstes überholendes weiteres Fahrzeug eine derart hohe Geschwindigkeit aufweist, dass ein sicheres Ausführen eines Überholvorgangs auf dem aktuell befahrenen Streckenabschnitt mittels der Fahrfunktion nicht sicher erscheint, bspw. da die Umfeldsensorik keinen entsprechend großen Erfassungsbereich aufweist, so wird eine Aktivierung dieser Fahrfunktion verhindert. Hierfür kann beispielsweise der Knopf zum Aktivieren der Fahrfunktion deaktiviert werden. Zusätzlich kann dem Fahrer angezeigt werden, dass die Funktion aufgrund der aktuellen Verkehrssituation nicht aktivierbar ist. Das Verfahren endet in Schritt 105.

25

30

In Fig. 2 ist ein weiteres Verfahren abgebildet, das auf dem gleichen Fahrzeug ausgeführt werden kann. Das Verfahren startet in Schritt 201.

In Schritt 202 wird zu einem ersten Zeitpunkt  $t_1$  wenigstens ein Objektzustand erfasst. Bei dem erfassten Objekt kann es sich bspw. um einen Fahrradfahrer handeln, dessen Objektzustände, Position, Geschwindigkeit und Blickrichtung zum Zeitpunkt  $t_1$  erfasst werden.

5

In Schritt 203 wird mittels der Steuereinheit wenigstens ein Objektzustand des erfassten Objekts zu einem späteren zweiten Zeitpunkt  $t_2$  prädiziert. In diesem Beispiel die Position und die Geschwindigkeit des Fahrers zum Zeitpunkt  $t_2$ . Es können, müssen aber nicht zwangsweise alle zum Zeitpunkt  $t_1$  erfassten Objektzustände zu einem späteren Zeitpunkt prädiziert werden. Beispielsweise ist es auch denkbar, dass aus der Position, Geschwindigkeit und Blickrichtung des Fahrradfahrers ausschließlich eine Prädiktion der Position des Fahrradfahrers zum Zeitpunkt  $t_2$  durchgeführt wird oder alle drei Zustände prädiziert werden.

10

15

In Schritt 204 wird zu dem späteren zweiten Zeitpunkt  $t_2$  erneut ein Objektzustand des gleichen Objekts erfasst. In diesem Beispiel wiederum die Position, Geschwindigkeit und Blickrichtung des Fahrers.

20

In Schritt 205 werden mittels der Steuereinheit die Objektzustände, welche zum zweiten Zeitpunkt  $t_2$  erfasst wurden, mit den Objektzuständen, welche aus den Objektzuständen zum Zeitpunkt  $t_1$  für den Zeitpunkt  $t_2$  prädiziert wurden, verglichen. Beispielsweise kann mittels des Vergleichs eine Güte der Prädiktion ermittelt werden. Für die Ermittlung der Güte kann bspw. der Abstand eines prädizierten Objektzustands oder eine mittlere Abweichung aller prädizierten Objektzustände für den Zeitpunkt  $t_2$  zu dem oder den tatsächlich zum Zeitpunkt  $t_2$  erfassten Objektzustand / Objektzuständen berechnet werden. Anstelle der Berechnung der mittleren Abweichung der Objektzustände ist auch eine Bestimmung der Varianz oder eine Bildung der Summe der Abstände denkbar. Je kleiner die Abweichungen, desto besser ist die Güte der Prädiktion.

25

30

Basierend auf dem durchgeführten Vergleich der Objektzustände erfolgt eine Entscheidung über die Anpassung des Aktivierungszustands der wenigstens einen Fahrfunktion. Unterschreitet die ermittelte Güte einen vorgegebenen Grenzwert, ist

bspw. die mittlere Abweichung größer als ein vorgegebenen Schwellwert, kann dies darauf hindeuten, dass das Fahrzeug die aktuelle Verkehrssituation nicht ausreichend genau vorhersagen und entsprechend beurteilen kann. Die Güte kann beispielweise als Maß für die Komplexität einer bestimmten Verkehrssituation angesehen werden, die es von der Funktion zu meistern gilt. Da die zur Erfassung der Objektzustände verwendeten Sensoren ebenfalls für die Fahrfunktion verwendet werden können, und in diesem Beispiel auch verwendet werden, besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Güte und der Funktionsfähigkeit der Fahrfunktion.

Unterschreitet die in Schritt 205 ermittelte Güte einen vorgegebenen Schwellwert, so geht das Verfahren in Schritt 206 weiter in welchem eine Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion erfolgt. Ist die Fahrfunktion zum Zeitpunkt  $t_2$  und/oder zum Zeitpunkt der Ermittlung der Prädiktionsgüte aktiv, erfolgt eine Deaktivierung der Funktion. Diese kann direkt erfolgen oder mit einer angepassten Verzögerung. Beispielsweise könnte der Fahrer zunächst informiert werden, dass er die Fahrzeugführung übernehmen muss. Alternativ kann das Fahrzeug auch mittels implementierter Rückfallebenen arbeiten, sodass sukzessive einzelne Fahrfunktionen deaktiviert oder Eigenschaften der Fahrfunktion begrenzt werden. Beispielsweise könnte eine Verringerung der Geschwindigkeit oder eine Ansteuerung eines sicheren Haltebereichs erfolgen.

Ist die Fahrfunktion zum Zeitpunkt  $t_2$  oder dem Zeitpunkt der Ermittlung der zu geringen Güte nicht aktiviert, so erfolgt in Schritt 206 eine Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion in Form einer Verhinderung der Aktivierung der Fahrfunktion. Dies kann bspw. dadurch geschehen, dass die Aktivierungsfunktion deaktiviert wird, sodass ein entsprechender Schalter nicht mehr betätigbar ist oder dessen Betätigung keine Aktivierung der Fahrfunktion bewirkt. Gleichzeitig kann die Information, dass die Aktivierung der Fahrfunktion aktuell nicht möglich ist, dem Fahrer angezeigt werden.

Im Falle der zu geringen Güte endet das Verfahren im Schritt 208 und kann anschließend erneut in Schritt 201 gestartet werden. Alternativ können auch dauerhaft Objektzustände erfasst werden und basierend auf den erfassten Objektzuständen prädizierte Objektzustände zu späteren Zeitpunkten bestimmt werden, die jeweils

miteinander oder mit zu späteren Zeitpunkten erfassten Objektzuständen verglichen werden.

5 Unterschreitet die in Schritt 205 ermittelte Güte nicht den vorgegeben Schwellwert, liegt eine für die jeweilige Fahrfunktion beherrschbare Verkehrssituation vor. Das Verfahren geht in diesem Fall in Schritt 207 weiter, in welchem eine Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion erfolgt. Ist die Fahrfunktion bereits aktiv, so wird durch die Anpassung der Aktivierungszustand bestätigt und die Fahrfunktion bleibt aktiv. Unter einer Anpassung kann in diesem Fall somit auch verstanden werden, dass  
10 sich am Zustand der Fahrfunktion nichts ändert und keine Änderung notwendig ist.

Ist die Fahrfunktion zum Zeitpunkt  $t_2$  oder zum Zeitpunkt der Ermittlung der Güte nicht aktiviert, so erfolgt in Schritt 206 eine Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion in Form einer Freigabe der Aktivierbarkeit der Fahrfunktion. War die  
15 Fahrfunktion vor dem Zeitpunkt  $t_2$  oder dem Zeitpunkt der Ermittlung der Güte nicht aktivierbar, wird der Aktivierungszustand auf aktivierbar gesetzt und die Fahrfunktion kann aktiviert werden. War die Fahrfunktion bereits aktivierbar, ändert sich nichts am Aktivierungszustand und die Fahrfunktion verbleibt weiterhin aktivierbar.

20 Das Verfahren endet in diesem Fall in Schritt 209 und kann anschließend erneut durchlaufen werden.

In Fig. 3 ist eine beispielhafte Darstellung des Erfassens und Prädizierens von Objektzuständen dargestellt. In diesem Beispiel werden als Objektzustände  
25 Objektpositionen erfasst 301 und Objektpositionen prädiziert 302. Zu unterschiedlichen Zeitpunkten  $t_1$  bis  $t_6$  werden Objektpositionen 301 mittels der Umfeldsensorik erfasst. Für jede zu einem Zeitpunkt  $t_x$ ,  $x \in \mathbb{N}$  erfasste Objektposition 301 werden mehrere Objektpositionen 302 für spätere Zeitpunkte  $t_x + i$ ,  $i \in \mathbb{N}$  prädiziert. Diese können zu einem beliebigen Zeitpunkt  $t_y$ ,  $y \in \mathbb{N}$  mit weiteren prädizierten  
30 Objektpositionen 302 und/oder der tatsächlich zu dem entsprechenden Zeitpunkt erfassten Objektposition 301 verglichen werden.

Es können auch lediglich prädizierte Objektpositionen 302 (oder prädizierte Objektzustände) verglichen werden. Es muss nicht zwingend eine erfasste

Objektposition 301 (ein erfasster Objektzustand) vorliegen. Unterscheiden sich beispielsweise ein aus dem zum Zeitpunkt  $t_1$  erfassten Objektzustand für den Zeitpunkt  $t_3$  vorhergesagten Objektzustand zu stark von einem aus dem zum Zeitpunkt  $t_2$  erfassten Objektzustand für den Zeitpunkt  $t_3$  prädizierten Objektzustand, kann schon vor dem Zeitpunkt  $t_3$  eine Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion erfolgen. Der tatsächlich zum Zeitpunkt  $t_3$  erfasste Objektzustand fließt in diesem Fall somit nicht bei der Anpassung ein.

Ein Vergleich von Objektzuständen kann zu einem beliebigen Zeitpunkt  $t_x$ ,  $x \in \mathbb{N}$  erfolgen. In Fig. 4 werden beispielsweise die erfassten 301 und prädizierten 302 Objektpositionen (entlang einer x-Achse aufgetragen) verglichen und als Güte für die Prädiktion wird eine Abweichung 303 der prädizierten Objektpositionen 302 von der tatsächlich erfassten Objektposition 301 bestimmt.

## Ansprüche

- 5 1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, wobei das Fahrzeug eine Umfoldsensorik und wenigstens eine zumindest teilautomatisierte Fahrfunktion aufweist, wobei mittels der Umfoldsensorik zu wenigstens einem ersten Zeitpunkt und einem späteren zweiten Zeitpunkt ein Objektzustand erfasst wird und anhand der erfassten Objektzustände ein Aktivierungszustand der Fahrfunktion angepasst wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des zum ersten und/oder zweiten Zeitpunkt erfassten Objektzustands eine Prädiktion wenigstens eines Objektzustands zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt und die Anpassung des Aktivierungszustands anhand des wenigstens einen prädizierten Objektzustands erfolgt.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassung des Aktivierungszustands der Fahrfunktion basierend auf einem Vergleich von
  - 20 - wenigstens zwei prädizierten Objektzuständen und/oder
  - wenigstens einem für einen späteren Zeitpunkt prädizierten und einem zu dem späteren Zeitpunkt erfassten Objektzustand erfolgt.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Güte wenigstens eines prädizierten Objektzustands ermittelt wird und der Aktivierungszustand basierend auf der Güte angepasst wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Güte als zu gering bewertet wird, wenn die Güte unterhalb eines Schwellenwerts für die Güte liegt, wobei dann die zumindest eine wenigstens teilautomatisierte Fahrfunktion deaktiviert wird oder eine Aktivierung der Fahrfunktion verhindert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Maß für die Güte eine mittlere Abweichung von prädizierten Objektzuständen zum zweiten Zeitpunkt und/oder wenigstens einem prädizierten Objektzustand zum

zweiten Zeitpunkt und dem zum zweiten Zeitpunkt erfassten Objektzustand bestimmt wird

- 5
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anpassung des Aktivierungszustands die Fahrfunktion deaktiviert wird oder aktivierbar bleibt oder weiter aktiv bleibt oder eine Aktivierung der Fahrfunktion verhindert wird.
- 10
8. Elektronische Steuereinheit, die eingerichtet ist, alle Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 auszuführen.
9. Computerprogramm, welches eingerichtet ist, alle Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 auszuführen.
- 15
10. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 9 gespeichert ist.
- 20

Fig. 1

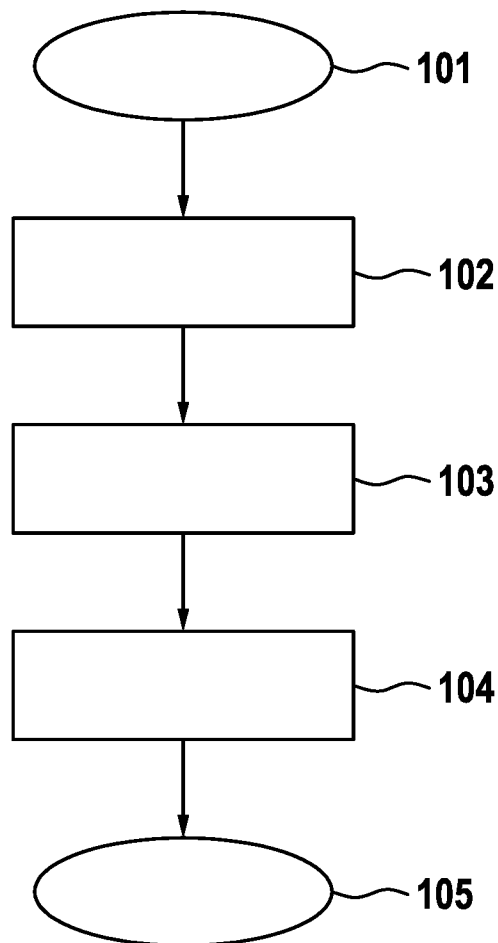


Fig. 2

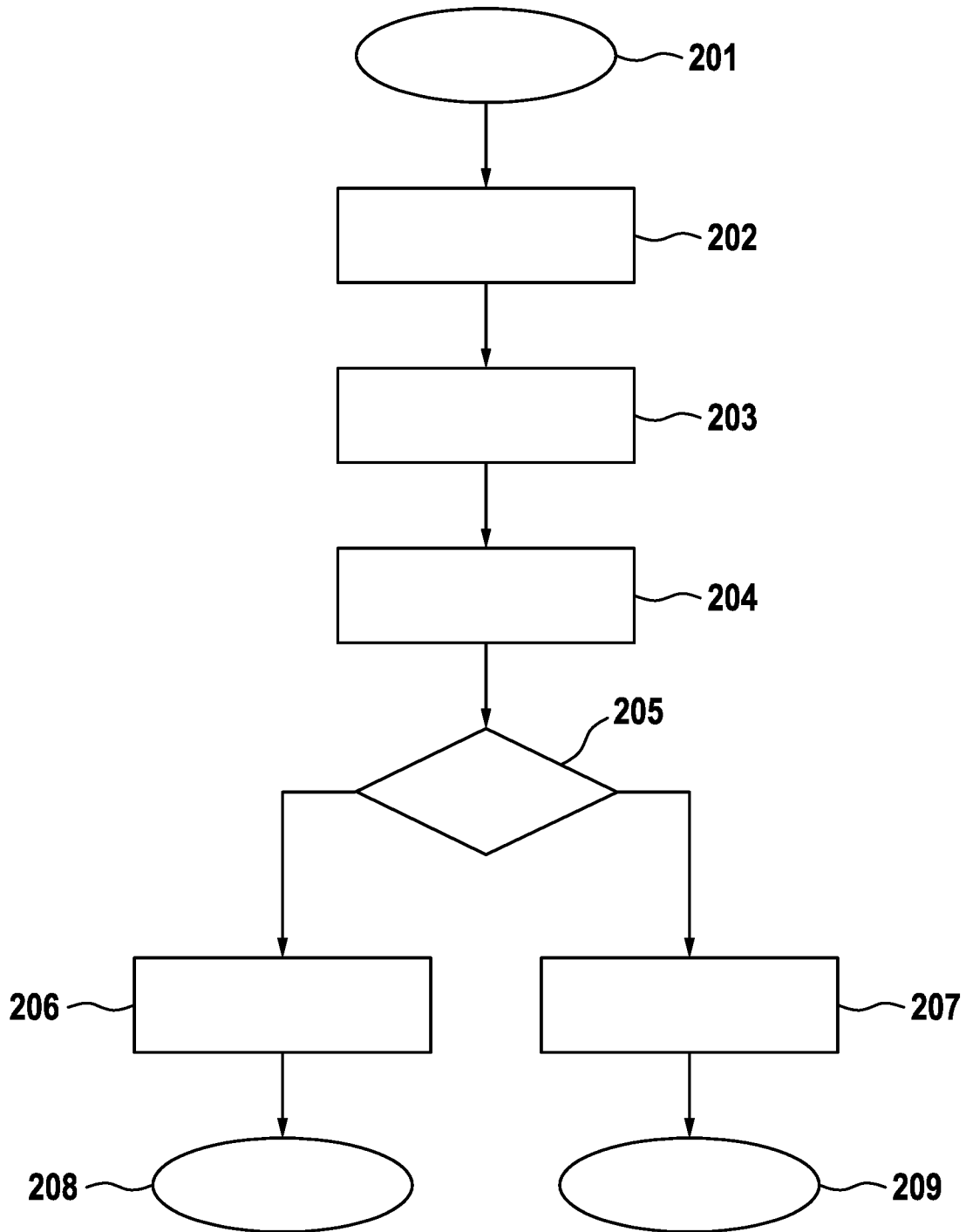
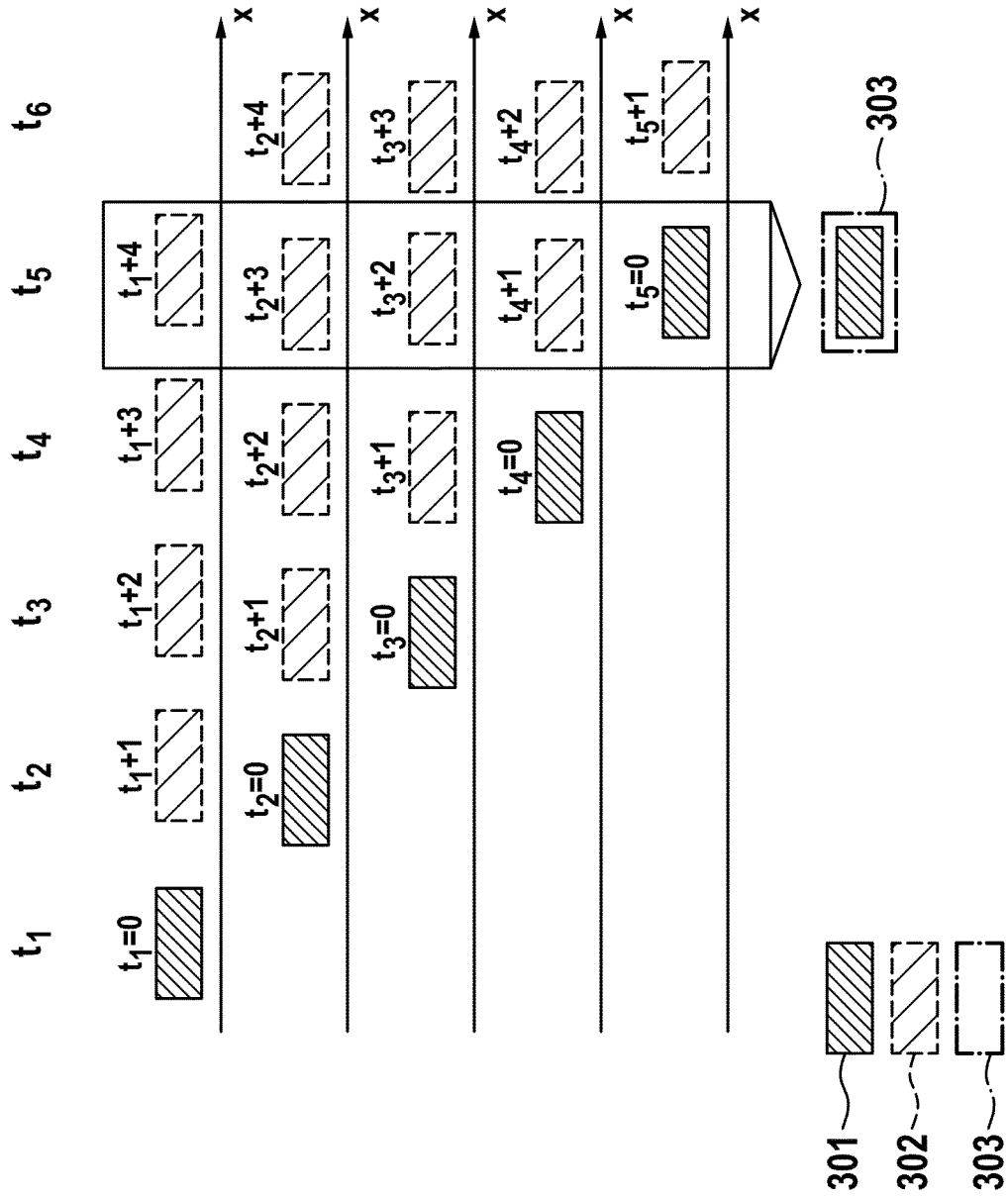


Fig. 3



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/057357

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B60W30/08      B60W30/14      B60W30/10  
 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)  
 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.
X	DE 103 49 631 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 May 2005 (2005-05-19) paragraphs [0002], [0007], [0016] - [0026], [0030] -----	1-10
X	DE 10 2013 209242 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20 November 2014 (2014-11-20) paragraphs [0001], [0005], [0007], [0010] - [0016], [0030], [0031], [0039] - [0040] -----	1,7-10
A	DE 10 2007 034196 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29 January 2009 (2009-01-29) paragraphs [0002], [0009], [0015], [0027] -----	1-10

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  
  
28 June 2017

Date of mailing of the international search report  
  
12/07/2017

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  
  
Müller-Nagy, Andrea

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057357

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10349631	A1	19-05-2005	
		DE 10349631 A1	19-05-2005
		EP 1680317 A1	19-07-2006
		US 2008291276 A1	27-11-2008
		WO 2005039957 A1	06-05-2005
-----			
DE 102013209242	A1	20-11-2014	NONE
-----			
DE 102007034196	A1	29-01-2009	
		DE 102007034196 A1	29-01-2009
		WO 2009013052 A2	29-01-2009
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057357

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60W30/08 B60W30/14 B60W30/10  
 ADD.  
 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.
X	DE 103 49 631 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Mai 2005 (2005-05-19) Absätze [0002], [0007], [0016] - [0026], [0030] -----	1-10
X	DE 10 2013 209242 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20. November 2014 (2014-11-20) Absätze [0001], [0005], [0007], [0010] - [0016], [0030], [0031], [0039] - [0040] -----	1,7-10
A	DE 10 2007 034196 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) Absätze [0002], [0009], [0015], [0027] -----	1-10

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Juni 2017	12/07/2017

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  Müller-Nagy, Andrea
--	--

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057357

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10349631 A1	19-05-2005	DE 10349631 A1 EP 1680317 A1 US 2008291276 A1 WO 2005039957 A1	19-05-2005 19-07-2006 27-11-2008 06-05-2005
-----			
DE 102013209242 A1	20-11-2014	KEINE	
-----			
DE 102007034196 A1	29-01-2009	DE 102007034196 A1 WO 2009013052 A2	29-01-2009 29-01-2009
-----			