

(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  
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/146269 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

G06F 3/01 (2006.01) H01H 13/00 (2006.01)  
B60K 37/00 (2006.01) H03K 17/96 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/006298

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Dezember 2011 (14.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 018 897.5  
28. April 2011 (28.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstrasse 137,  
70327 Stuttgart (DE). CONTINENTAL AUTOMOTIVE  
GMBH [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse 9, 30165  
Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENTENMANN, Volker  
[DE/DE]; Hauffstrasse 24, 71563 Affalterbach (DE).  
KERN, Thorsten, Alexander [DE/DE]; Alte Bergstrasse  
89, 64665 Alsbach-Hähnlein (DE). REISINGER, Jörg  
[DE/DE]; Marienstrasse 4, 74369 Löchgau (DE).  
SENDLER, Jochen [DE/DE]; Holzhauser Strasse 23,  
70563 Stuttgart (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, QA, RO, RS, RU, RW,  
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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPERATOR CONTROL DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR ACTUATING A HAPTIC  
DEVICE

(54) Bezeichnung : BEDIENEINRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM ANSTEUERN EINER  
HAPTIKEINRICHTUNG

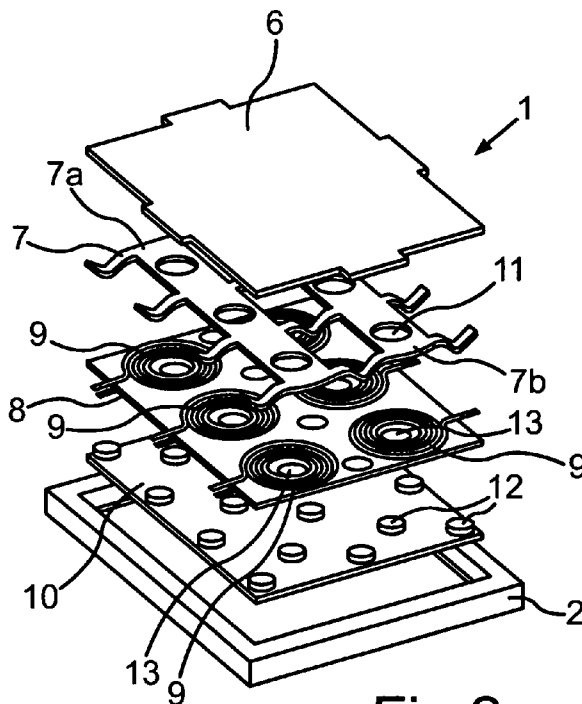


Fig.2

(57) Abstract: The aim is to demonstrate a solution regarding how to improve the quality of haptic feedback for the use of an operator control device in a motor vehicle in comparison with the prior art. An operator control device (1) according to the invention comprises a base support (2), where a touch-sensitive operating element (3) is arranged which, when pushed by an operator, can move at least by regions relative to the base support (2), wherein a function of the operator control device can be triggered when an activation position of the operating element (3) is reached. A haptic device (6, 8, 9, 10) produces a force on the operating element (3) when the activation position of the operating element (3) is reached, in order to produce haptic feedback for the operator. A control unit outputs a control signal (SA) to the haptic device, which control signal has a pulse (16, 18), the duration ( $\Delta t$ ) of which is less than 50 ms, particularly less than 15 ms.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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,

RS, 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)

---

Es soll eine Lösung aufgezeigt werden, wie die Qualität einer haptischen Rückmeldung beim Bedienen einer Bedieneinrichtung in einem Kraftfahrzeug in Vergleich zum Stand der Technik verbessert werden kann. Eine erfindungsgemäße Bedieneinrichtung (1) umfasst einen Grundträger (2), an welchem ein berührungsempfindliches Betätigungselement (3) angeordnet ist, welches beim Drücken durch eine Bedienperson zumindest bereichsweise relativ zum Grundträger (2) bewegbar ist, wobei bei Erreichen einer Aktivierungsstellung des Betätigungselements (3) eine Funktion der Bedieneinrichtung auslösbar ist. Eine Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10) erzeugt bei Erreichen der Aktivierungsstellung des Betätigungselements (3) eine Kraft auf das Betätigungselement (3), um eine haptische Rückmeldung an die Bedienperson zu erzeugen. Eine Steuereinheit gibt ein Steuersignal (SA) an die Haptikeinrichtung ab, welches einen Impuls (16, 18) aufweist, dessen Zeitdauer ( $\Delta t$ ) kleiner als 50 ms ist, insbesondere kleiner als 15 ms.

## Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug und Verfahren zum Ansteuern einer Haptikeinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug, welche vorzugsweise zum Bedienen bzw. Steuern von Funktionseinheiten des Kraftfahrzeugs dient. Die Bedieneinrichtung umfasst einen Grundträger, wie auch einen am Grundträger angeordneten – insbesondere berührungsempfindlichen – Betätigungselement, welches beim Drücken durch eine Bedienperson zumindest bereichsweise relativ zum Grundträger bewegbar ist. Bei Erreichen einer Aktivierungsstellung des Betätigungselements (beim Drücken) wird eine Funktion der Bedieneinrichtung ausgelöst. Die Bedieneinrichtung beinhaltet außerdem eine Haptikeinrichtung, welche dazu ausgebildet ist, bei Erreichen der Aktivierungsstellung des Betätigungselements selbiges mit einer Kraft zu beaufschlagen und hierdurch eine haptische Rückmeldung an die Bedienperson zu erzeugen. Eine Steuereinheit gibt ein Steuersignal an die Haptikeinrichtung ab, um die Kraft auf das Betätigungselement zu erzeugen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Ansteuern einer Haptikeinrichtung einer Bedieneinrichtung in einem Kraftfahrzeug.

Das Interesse richtet sich vorliegend auf die Ansteuerung einer Haptikeinrichtung einer Bedieneinrichtung, und zwar insbesondere einer ganz speziellen Bedieneinrichtung: Sie umfasst ein Betätigungselement – etwa in Form einer Platte oder dergleichen – welches einerseits als berührungsempfindliches Feld und andererseits auch als Druckschalter dient. Solche Bedieneinrichtungen sind speziell für Kraftfahrzeuge entwickelt worden und ermöglichen ein besonders zuverlässiges Bedienen bzw. Steuern unterschiedlichster Funktionalitäten des Kraftfahrzeugs. Durch Gleiten mit zumindest einem Finger über das flache Betätigungselement kann eine Funktion angewählt werden – dies kann auf einem Display angezeigt werden; die Bestätigung bzw. die tatsächliche Auswahl und das Auslösen dieser Funktion erfolgt durch Drücken des Betätigungselements. Dabei wird das Betätigungselement in Richtung zum Grundträger bewegt, und die Haptikeinrichtung sorgt für eine haptische Rückmeldung (Feedback bzw. Snap) an die Bedienperson. Es wird hier

eine Kraft erzeugt, welche auf das Betätigungselement und somit auf die Bedienperson wirkt. Dies wird durch die Bedienperson als eine Bestätigung der ausgelösten Funktion wahrgenommen. An den bekannten Bedieneinrichtungen ist als nachteilig der Umstand anzusehen, dass die Qualität der haptischen Rückmeldung relativ gering ist und die Rückmeldung nicht real bzw. das Betätigungselement nicht als echtes Schaltelement wahrgenommen wird.

Aus dem Dokument DE 102 55 338 B3 ist ein Schaltelement mit einem verformbaren Schaltkörper bekannt, welcher auf einer elastischen Schaltmatte ausgebildet ist. Der Schaltkörper ist durch einen Haltekörper umgeben. Auf den Schaltkörper ist eine elektrisch leitende Schicht aufgebracht, welche bei Druck auf den Schaltkörper zwei Kontaktstellen elektrisch leitend verbindet, welche auf einer Leiterplatte angebracht sind. Der Haltekörper ist formschlüssig und fest mit dem Schaltkörper verbunden.

Des Weiteren offenbart die Druckschrift DE 20 2009 000 096 O1 eine Vorrichtung zur Simulation der Haptik von unterschiedlichsten Schalt- oder Tastelementen. Die Vorrichtung beinhaltet einen elektronisch steuerbaren elektrischen oder magnetischen Aktuator, welcher zur Kraftbeaufschlagung dient. Der Aktuator ist ausschließlich in der Achse des Schalt- oder Tastvorgangs angeordnet.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Weg aufzuzeigen, wie bei einer Bedieneinrichtung der eingangs genannten Gattung die Qualität der haptischen Rückmeldung im Vergleich zum Stand der Technik verbessert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bedieneinrichtung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst, wie auch durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 10. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

Eine erfindungsgemäße Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug beinhaltet einen Grundträger beziehungsweise Basiskörper, wie auch ein am Grundträger angeordnetes – insbesondere berührungsempfindliches – Betätigungselement, welches beim Drücken durch eine Bedienperson zumindest bereichsweise relativ zum Grundträger bewegbar ist. Bei Erreichen einer Aktivierungsstellung des Betätigungselements (relativ zum Grundträger) ist eine Funktion der Bedieneinrichtung auslösbar. Es ist eine

Haptikeinrichtung bereitgestellt, welche dazu ausgebildet ist, bei Erreichen der Aktivierungsstellung des Betätigungselements selbiges Betätigungselement mit einer Kraft zu beaufschlagen und hierdurch eine haptische Rückmeldung an die Bedienperson abzugeben. Die Haptikeinrichtung wird mithilfe einer Steuereinheit angesteuert, welche zum Abgeben eines Steuersignals an die Haptikeinrichtung ausgebildet ist, um die Kraft auf das Betätigungselement zu erzeugen. Die Steuereinheit ist dazu ausgelegt, das Steuersignal mit einem Impuls zu erzeugen, dessen Zeitdauer kleiner als 50 ms ist, insbesondere kleiner als 40 ms, noch bevorzugter kleiner als 30 ms, noch bevorzugter kleiner als 20 ms, noch bevorzugter kleiner als 15 ms, noch bevorzugter kleiner als 10 ms, noch bevorzugter kleiner als 5 ms. Weil die Kraft auf das Betätigungselement nur für die Zeitdauer des Impulses (während des Impulses) wirkt, wird das Betätigungselement mit der Kraft auch nur für weniger als 50 ms beaufschlagt, insbesondere weniger als 5 ms.

Der Erfindung liegen mehrere Erkenntnisse zu Grunde: Die Erfindung beruht zunächst auf der Erkenntnis, dass bei den Bedieneinrichtungen gemäß dem Stand der Technik die Qualität der haptischen Rückmeldung relativ gering ist bzw. die haptische Rückmeldung nur unzureichend erfolgt. Die Erfindung baut weiterhin auf der Erkenntnis auf, dass im Stand der Technik die Qualität der Rückmeldung deshalb gering ist, weil die Haptikeinrichtung falsch bzw. suboptimal angesteuert wird. Der Erfindung liegt ferner die Erkenntnis zugrunde, dass im Stand der Technik die Ansteuerung deshalb suboptimal ist, weil die Haptikeinrichtung mit einem relativ langem Signal angesteuert wird und die Kräfte auf das Betätigungselement relativ lange Zeit wirken und die Bedienperson somit zwei verschiedene Ereignisse bzw. Stöße wahrnimmt, nämlich einerseits bei der Aktivierung sowie andererseits bei der Deaktivierung der Haptikeinrichtung bzw. beim Anlegen sowie bei Wegnahme des Steuersignals. Die Erfindung beruht schließlich auf der Erkenntnis, dass diese Problematik dadurch umgangen werden kann, dass die Haptikeinrichtung lediglich für eine sehr kurze Zeitdauer angesteuert wird und die Kräfte auf das Betätigungselement lediglich für diese kurze Zeitdauer erzeugt werden. Die Qualität der haptischen Rückmeldung kann somit im Vergleich zum Stand der Technik verbessert werden, und die Bedienperson nimmt beim Drücken des Betätigungselements ein einziges haptisches Ereignis bzw. einen einzigen Stoß wahr. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Zeitdauer des Impulses und somit die Zeitdauer der Kraftbeaufschlagung einen der folgenden Werte einnimmt: 0,8 ms oder 0,9 ms oder 1 ms oder 1,1 ms oder 1,2 ms oder 1,3 ms oder 1,4 ms oder 1,5 ms oder 1,6 ms oder 1,7 ms

oder 1,8 ms oder 1,9 ms oder 2 ms oder 2,1 ms oder 2,2 ms oder 2,3 ms oder 2,4 ms oder 2,5 ms oder 2,6 ms oder 2,7 ms oder 2,8 ms oder 2,9 ms oder 3 ms.

Also wird die Funktion der Bedieneinrichtung bei Erreichen der Aktivierungsstellung des Betätigungselements (beim Drücken) ausgelöst. Somit wird auch die haptische Rückmeldung bei Erreichen der Aktivierungsstellung und somit quasi gleichzeitig mit dem Bewirken der Funktion erzeugt. Die Aktivierungsstellung ist vorzugsweise dann erreicht, wenn ein vorbestimmter Abstand zwischen dem Betätigungselement und dem Grundträger erreicht ist. Dieser Abstand kann beispielsweise mithilfe eines speziellen Sensors gemessen werden, nämlich insbesondere mittels zumindest einer Lichtschranke.

Vorzugsweise beinhaltet die Haptikeinrichtung eine elektrische Magnetanordnung, insbesondere mit einer Vielzahl von planaren Induktionsspulen, welche auf einer Platine bzw. einem Schaltungsträger angebracht sind. Dann kann die Steuereinheit dazu ausgelegt sein, einen elektrischen Strom als Steuersignal für die Magnetanordnung bereitzustellen. Das Steuersignal wird hier also in Form eines elektrischen Stromes (bzw. einer elektrischen Spannung) bereitgestellt, und die Magnetanordnung wird mit diesem elektrischen Strom beaufschlagt. Auf diese Weise kann die haptische Rückmeldung besonders rasch erfolgen; es kann beispielsweise ein elektrischer Schalter geschlossen werden, und es fließt sofort elektrischer Strom durch die Magnetanordnung. Mit der Magnetanordnung wird das Betätigungselement vorzugsweise in Richtung zum Grundträger hin angezogen, sodass die Bedienperson beim Drücken des Betätigungselements durch die Magnetanordnung unterstützt wird. Auf der Leiterplatte können im Prinzip eine Vielzahl von planaren Induktionsspulen angebracht sein, die dann mittels der Steuereinheit gleichzeitig mit Strom beaufschlagt werden. Somit wird das plattenförmige Betätigungselement ganzflächig in Richtung zur Magnetanordnung angezogen, und zwar stets parallel zum Grundkörper, und nicht etwa schräg dazu.

Bevorzugt ist zwischen dem Grundträger und dem Betätigungselement eine Rückstellfederanordnung angeordnet, welche zum Rückstellen des Betätigungselements in eine Ausgangsstellung ausgebildet ist, nämlich nach Wegnahme der Kraft von Seiten der Bedienperson bzw. nach dem Loslassen des Betätigungselements. Es erweist sich hier besonders vorteilhaft, wenn die Kraft der Haptikeinrichtung – insbesondere der Magnetanordnung – in Richtung gegen eine Federkraft der Rückstellfederanordnung wirkt. Dadurch verringert sich der mechanische Widerstand beim Drücken des

Betätigungselements, und die Bedienperson nimmt ein „Durchschnappen“ des Betätigungselements wahr – ähnlich wie bei einem herkömmlichen Federschalter bzw. Sprungschalter. Die Rückstellfederanordnung kann insbesondere zwischen der Magnetanordnung und dem Betätigungselement angeordnet sein.

Der Haptikeinrichtung kann auch eine metallische und magnetische – etwa aus Stahl ausgebildete – Ankerplatte zugeordnet sein, welche mit dem Betätigungselement – dieses kann aus Kunststoff gebildet sein – vorzugsweise fest verbunden ist. Diese Ankerplatte sorgt dann dafür, dass das Betätigungselement (zusammen mit der Ankerplatte) durch die Magnetanordnung angezogen und somit die haptische Rückmeldung überhaupt erzeugt werden kann.

Also wird die Haptikeinrichtung mit einem Impuls angesteuert, dessen Zeitdauer geringer als 50 ms, insbesondere geringer als 5 ms, ist. Somit wird erreicht, dass die Bedienperson beim Drücken des Betätigungselements – bei Erreichen der Aktivierungsstellung – nur einen einzigen haptischen Effekt bzw. ein einziges „Schnappen“ wahrnimmt.

Insbesondere wird somit das Ausschalten der Haptikeinrichtung nicht oder nur sehr wenig wahrgenommen. Diese Wahrnehmung des Ausschaltens der Haptikeinrichtung kann weiterhin reduziert werden, indem eine abfallende Flanke des Impulses länger als seine steigende Flanke gewählt wird. Die abfallende Flanke kann beispielsweise länger als 1 ms, insbesondere länger als 2 ms, sein. Die Länge der abfallenden Flanke kann beispielsweise etwa gleich der Länge des Maximums des Impulses sein. Somit wird das Betätigungselement beim Ausschalten der Haptikeinrichtung sanft abgefangen, und die Bedienperson nimmt ausschließlich ein einziges „Schnappen“ wahr, nämlich nach Erreichen der Aktivierungsstellung des Betätigungselements.

Der Impuls des Steuersignals wird also nach Erreichen der Aktivierungsstellung des Betätigungselements erzeugt, sodass in dieser Aktivierungsstellung die Bedienperson ein einziges „Schnappen“ wahrnimmt. Wird das Betätigungselement losgelassen, so wird es vorzugsweise aufgrund der Rückstellkraft in seine Ausgangsstellung bewegt und passiert somit noch einmal die Aktivierungsstellung. Auch nach diesem erneuten Erreichen der Aktivierungsstellung beim Rückstellen des Betätigungselements kann ein Impuls an die Haptikeinrichtung abgegeben und somit eine weitere haptische Rückmeldung erzeugt werden. Also kann nach dem ersten Impuls ein zweiter Impuls erzeugt werden, um das Betätigungselement noch einmal während ein und desselben Betätigungsvorgangs mit

der Kraft zu beaufschlagen. Auch die Zeitdauer des zweiten Impulses kann kleiner als 50 ms, insbesondere kleiner als 15 ms, bevorzugt kleiner als 5 ms, sein. Die Zeitdauer des zweiten Impulses ist bevorzugt gleich der Zeitdauer des ersten Impulses. Die Bedienperson nimmt somit einerseits ein erstes „Schnappen“ beim Drücken des Betätigungselements sowie andererseits auch ein zweites „Schnappen“ (Rückschnappen bzw. Backsnap) beim Loslassen des Betätigungselements wahr. Somit wirkt das Betätigungselement als realer Schnappschalter, was die Bedienfreundlichkeit der Bedieneinrichtung wesentlich erhöht.

Das „Rückschnappen“ wirkt dann besonders real, wenn es frühestens 20 ms, insbesondere frühestens 30 ms, nach dem ersten Impuls, das heißt nach dem ersten „Schnappen“ erzeugt wird. Der zweite Impuls wird also nach Erfülltsein zweier Kriterien erzeugt: Das erste Kriterium beinhaltet, dass seit dem ersten Impuls mindestens 20 ms, insbesondere mindestens 30 ms, vergangen sind; das zweite Kriterium beinhaltet, dass das Betätigungselement die Aktivierungsstellung passiert, nämlich auf dem Rückweg in die Ausgangsstellung. Dadurch, dass der zeitliche Abstand zwischen den beiden Impulsen auf jeden Fall größer als 20 ms, insbesondere größer als 30 ms, ist, wird verhindert, dass die beiden aufeinander folgenden haptischen Rückmeldungen als eine Vibration des Betätigungselements wahrgenommen werden. Die Wahrnehmung des „Rückschnappens“ kann gegenüber der haptischen Rückmeldung beim Drücken des Betätigungselements dann erhöht werden, wenn die Amplitude des zweiten Impulses größer als die des ersten Impulses ist.

Auch beim zweiten Impuls kann eine der Flanken länger als die andere sein. Würde man den zweiten Impuls gleich wie den ersten Impuls ausgestalten (die abfallende Flanke länger als die steigende Flanke), so würde die Bedienperson beim Betätigen des Betätigungselements ein „Klick-Klick“ wahrnehmen. Eine derartige haptische Rückmeldung ist nicht besonders real und hat mit der Haptik eines herkömmlichen Schnappschalters wenig Gemeinsames. Um ein natürliches Gefühl beim Bedienen des Bedienens des Betätigungselements zu gewährleisten, ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass – umgekehrt wie beim ersten Impuls – die steigende Flanke des zweiten Impulses länger als seine abfallende Flanke ist. Auf diesem Wege gelingt es, eine Bedieneinrichtung zu schaffen, bei welcher die Bedienperson beim Betätigen des Betätigungselements ein „Klick-Klack“ wahrnimmt, und nicht etwa ein „Klick-Klick“. Die steigende Flanke des zweiten Impulses kann etwa gleich lang wie die abfallende Flanke



des ersten Impulses sein. Sie kann beispielsweise länger als 1 ms, insbesondere länger als 2 ms, sein. Insbesondere ist der zweite Impuls spiegelsymmetrisch bezüglich des ersten Impulses ausgestaltet.

Wie bereits ausgeführt, kann die Amplitude des zweiten Impulses unterschiedlich von der Amplitude des ersten Impulses sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Amplitude des zweiten Impulses höher als die des ersten Impulses ist. Dann wird das „Rückschnappen“ (Backsnap) beim Loslassen des Betätigungselements stärker wahrgenommen als das „Schnappen“ (Snap) beim Drücken des Betätigungselements. Dies erhöht weiterhin die Benutzerfreundlichkeit der Bedieneinrichtung.

Die Steuereinheit kann den ersten Impuls – und insbesondere auch den zweiten Impuls – mit einem Akustiksignal überlagern, welches gegenüber dem Steuersignal eine höhere Frequenz und eine deutlich geringere Amplitude aufweist. Während die beiden Impulse für das Aufbringen der Kraft und somit für die Bewegung des Betätigungselements (Snap, Backsnap) sorgen, verursacht das Akustiksignal eine hochfrequente Schwingung des Betätigungselements mit einer deutlich geringeren Amplitude und sorgt außerdem für akustische Effekte beim Bedienen des Betätigungselements. Das Akustiksignal kann ein periodisches Signal mit mindestens einer Frequenz sein, wobei prinzipiell jedes akustische Signal denkbar ist. Das Akustiksignal kann ein Frequenzspektrum im hörbaren Frequenzbereich aufweisen. Die Frequenz des Akustiksignals kann beispielsweise in einem Frequenzbereich von 1 kHz bis 20 kHz liegen. Das Akustiksignal kann ein Rechtecksignal oder aber ein Sinussignal sein.

Weil das Steuersignal vorzugsweise zwei, insbesondere nur zwei, aufeinander folgende Impulse beinhaltet, ist das Frequenzspektrum des Steuersignals relativ breit bzw. das Steuersignal beinhaltet eine Vielzahl von Frequenzanteilen. Es beinhaltet auch Frequenzanteile, welche mit einer Resonanzfrequenz der Bedieneinrichtung zusammenfallen und somit überproportional verstärkt werden. Solche störenden – z. B. räsonierenden – Frequenzanteile können mithilfe eines Frequenzfilters ausgefiltert werden, dann werden diese Frequenzanteile überhaupt nicht in das System eingebracht. Die Steuereinheit kann also das Steuersignal – sei es mit dem überlagerten Akustiksignal oder aber ohne das Akustiksignal – einer Frequenzfilterung unterziehen, um ein lineares Verhalten des Systems zu erzielen. Es kann beispielsweise ein Bandstopfilter (Bandsperre) oder aber ein so genanntes Kammfilter (Comb Filter) eingesetzt werden. Es

hat sich als vorteilhaft gezeigt, wenn die Frequenzanteile des Steuersignals von etwa 0,8 kHz bis etwa 1 kHz ausgefiltert werden. Auf diesem Wege gelingt es, die störende Akustik bei der Ansteuerung der Haptikeinrichtung zu reduzieren.

Insgesamt wird somit eine Bedieneinrichtung geschaffen, bei welcher eine besonders hochwertige haptische Rückmeldung erzeugt werden kann, die intuitiv als Betätigung eines mechanischen Systems bzw. mechanischen Schnappschalters wahrgenommen wird und somit ein starkes qualitatives Merkmal darstellt. In Kombination mit entsprechenden Maßnahmen ermöglicht dies neue Bedienkonzepte. So kann beispielsweise die Amplitude der beiden Impulse und somit auch die aufgebrachte Kraft (Schaltkraftniveau) in Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall eingestellt werden. Beim Bedienen unterschiedlichster Funktionseinheiten des Kraftfahrzeugs können somit jeweils unterschiedliche haptische Rückmeldungen erzeugt werden, nämlich insbesondere mit jeweils einer unterschiedlichen Kraft.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Kraftfahrzeug, insbesondere einen Personenkraftwagen, mit einer erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung.

Erfindungsgemäß wird darüber hinaus ein Verfahren zum Ansteuern einer Haptikeinrichtung einer Bedieneinrichtung in einem Kraftfahrzeug bereitgestellt, wobei die Bedieneinrichtung einen Grundträger und ein daran angeordnetes Betätigungselement aufweist, welches beim Drücken durch eine Bedienperson zumindest bereichsweise – insbesondere vollständig – relativ zum Grundträger bewegt wird, wobei bei Erreichen einer Aktivierungsstellung des Betätigungselements eine Funktion der Bedieneinrichtung ausgelöst wird und das Betätigungselement durch eine Haptikeinrichtung mit einer Kraft beaufschlagt wird und hierdurch eine haptische Rückmeldung an die Bedienperson erzeugt wird, und wobei eine Steuereinheit ein Steuersignal an die Haptikeinrichtung abgibt, um die Kraft auf das Betätigungselement zu erzeugen. Die Steuereinheit erzeugt das Steuersignal mit einem Impuls, dessen Zeitdauer kleiner als 50 ms, insbesondere kleiner als 15 ms, ist.

Die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Bedieneinrichtung vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug sowie für das erfindungsgemäße Verfahren.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, wie auch unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1            in schematischer und leicht perspektivischer Darstellung eine Schnittansicht einer Bedieneinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2            in schematischer Darstellung den grundsätzlichen Aufbau der Bedieneinrichtung;
- Fig. 3            eine Betätigungskennlinie bzw. einen Verlauf der Kraft in Abhängigkeit von dem Weg beim Betätigen eines Betätigungselements; und
- Fig. 4A bis 4F    zeitliche Verläufe eines Steuersignals.

Eine in Fig. 1 dargestellte und insgesamt mit 1 bezeichnete Bedieneinrichtung dient zum Bedienen unterschiedlichster Funktionseinheiten in einem Kraftfahrzeug. Die Bedieneinrichtung 1 kann beispielsweise an einer Mittelkonsole im Kraftfahrzeug angeordnet sein oder aber an einer Tür. Die Bedieneinrichtung 1 beinhaltet einen Grundträger 2, an welchem ein Betätigungselement 3 (etwa in Form einer Abdeckung) beweglich angeordnet ist. Das Betätigungselement 3 ist einerseits ein berührungsempfindliches Betätigungselement und weist eine berührungsempfindliche Oberfläche 4 auf; andererseits kann das Betätigungselement 3 auch relativ zum Grundträger 2 bewegt werden, nämlich gemäß der Pfeildarstellung 5. Das Betätigungselement 3 kann also heruntergedrückt werden – dann bewegt sich das Betätigungselement 3 in Richtung zum Grundträger 2 gemäß der Pfeildarstellung 5. Durch

Gleiten mit einem Finger über die berührungsempfindliche Oberfläche 4 kann die Bedienungsperson beispielsweise eine Funktion des Kraftfahrzeugs anwählen, indem etwa ein Cursor auf einer Anzeigeeinrichtung bewegt wird (ähnlich wie bei einem Notebook). Wird die gewünschte Funktion angewählt bzw. befindet sich der Cursor über dem gewünschten Menüeintrag oder Symbol, so kann diese Funktion bestätigt bzw. ausgelöst werden, indem das Betätigungselement 3 gedrückt wird. Das gesamte Betätigungselement 3 – mit seiner gesamten Oberfläche 4 – bewegt sich dann in Richtung zum Grundträger 2. Erreicht das Betätigungselement 3 eine Aktivierungsstellung, so wird diese Funktion bestätigt bzw. ausgelöst. Ob das Betätigungselement 3 die Aktivierungsstellung erreicht hat oder nicht, kann beispielsweise mithilfe einer Lichtschranke festgestellt werden.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, befinden sich zwischen dem Betätigungselement 3 und dem Grundträger 2 auch weitere Komponenten der Bedieneinrichtung 1, welche nachfolgend mit Bezug auf Fig. 2 näher erläutert werden:

Bezug nehmend auf Fig. 2 beinhaltet die Bedieneinrichtung 1 eine Ankerplatte 6, welche mit dem in Fig. 2 nicht dargestellten Betätigungselement 3 bewegungsstarr verbunden ist. Die Ankerplatte 6 bewegt sich somit stets mit dem Betätigungselement 3. Zwischen der Ankerplatte 6 und dem Grundträger 2 sind weiterhin folgende Komponenten angeordnet: eine Rückstellfederanordnung 7, eine Leiterplatte 8 (Platine bzw. Schaltungsträger) mit daran angebrachten planaren Induktionsspulen 9 sowie eine aus Stahl ausgebildete Polschuhplatte 10. Dabei ist die Rückstellfederanordnung 7 unmittelbar zwischen der Ankerplatte 6 und der Leiterplatte 8 angeordnet, während die Polschuhplatte 10 unmittelbar zwischen der Leiterplatte 8 und dem Grundträger 2 liegt.

Die Rückstellfederanordnung 7 ist im Prinzip eine plattenförmige Rückstellfeder, welche zwei parallel zueinander verlaufende Streifen 7a, 7b aufweist, welche über eine Vielzahl von federnden Querstreben miteinander verbunden sind. Von den beiden Streifen 7a, 7b stehen nach außen jeweils eine Vielzahl von federnden Schenkeln ab. In den beiden Streifen 7a, 7b sind auch Durchgangsöffnungen 11 ausgebildet, welche zur Aufnahme von Polschuhen 12 der Polschuhplatte 10 dienen.

Die Rückstellfederanordnung 7 sorgt für eine Rückstellung des Betätigungselements 3 in eine Ausgangsstellung, von welcher aus das Betätigungselement 3 bedient werden kann.

Die Leiterplatte 8 bildet zusammen mit den daran angebrachten kreisringsegmentförmigen Induktionsspulen 9 sowie der Polschuhplatte 10 insgesamt eine Magnetanordnung. Auch die Leiterplatte 8 weist eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen 13 auf, welche durch die jeweiligen Induktionsspulen 9 umgeben sind und zur Aufnahme der Polschuhe 12 dienen.

Die Ankerplatte 6 ist im Ausführungsbeispiel ebenfalls aus Stahl ausgebildet.

Sowohl die Magnetanordnung einschließlich der Leiterplatte 8, der Induktionsspulen 9 und der Polschuhplatte 10 als auch die Ankerplatte 6 bilden insgesamt eine Haptikeinrichtung der Bedieneinrichtung 1. Diese Haptikeinrichtung dient zur Erzeugung einer haptischen Rückmeldung beim Drücken des Betätigungselements 3 gemäß der Pfeildarstellung 5. Und zwar wird diese haptische Rückmeldung bei Erreichen der Aktivierungsstellung sowohl beim Drücken als auch beim Loslassen des Betätigungselements 3, also sowohl beim Herunterdrücken als auch beim Rückstellen des Betätigungselements 3 erzeugt. Die Bedieneinrichtung 1 beinhaltet außerdem eine in den Figuren nicht näher dargestellte Steuereinheit – etwa einen Mikrocontroller –, welche zur Ansteuerung der Haptikeinrichtung dient. Die Ansteuerung der Haptikeinrichtung erfolgt durch gleichzeitiges Bestromen der Induktionsspulen 9.

Und zwar kann die Steuereinheit ein Steuersignal an die Haptikeinrichtung abgeben, aufgrund dessen die Haptikeinrichtung eine Kraft auf das Betätigungselement 3 aufbringt. Das Steuersignal wird in Form eines elektrischen Stromes bzw. einer elektrischen Spannung bereitgestellt, welche an die jeweiligen Induktionsspulen 9 angelegt wird. Aufgrund des elektrischen Stromes erzeugen die durch die Induktionsspulen 9 und die jeweiligen Polschuhe 12 gebildeten Magnete eine Kraft, welche auf die magnetische Ankerplatte 6 wirkt. Mit dieser Kraft wird das Betätigungselement 3 in Richtung zum Grundträger 2 angezogen, also gegen eine Federkraft der Rückstellfederanordnung 7. Somit wird die Bedienperson beim Drücken des Betätigungselements 3 unterstützt, wie bei einem herkömmlichen Schnappschalter.

Eine Kraft-Weg-Charakteristik der Bedieneinrichtung 1 ist in Fig. 3 dargestellt. Gezeigt ist eine annähernd lineare Feder-Weg-Kennlinie 14 der Rückstellfederanordnung 7, wie auch eine sich aufgrund der Haptikeinrichtung ergebende Kennlinie 15. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, muss zu Beginn eine dem Weg  $x$  proportionale Kraft  $F$  aufgebracht werden,

nämlich aufgrund der im Wesentlichen linearen Kennlinie 14 der Rückstellfederanordnung 7. Nach Zurücklegen eines Weges  $x_1$  erreicht das Betätigungselement 3 die Aktivierungsstellung, und die Haptikeinrichtung wird angesteuert, nämlich für eine Zeitdauer  $t_1$ , wie im unteren Bereich in Fig. 3 dargestellt. Nach Erreichen der Aktivierungsstellung verringert sich auch die Kraft  $F$ , welche durch die Bedienperson aufgebracht wird, dies aufgrund der Kraft der Haptikeinrichtung. Wird die Haptikeinrichtung nicht mehr angesteuert, so fallen die beiden Kennlinien 14, 15 wieder zusammen.

Nun gilt das Interesse der Ansteuerung der Haptikeinrichtung, und genauer gesagt der Ausgestaltung des Steuersignals (Strom bzw. Spannung). Bezug nehmend auf die Fig. 4A bis 4F werden nun bevorzugte Ausführungsbeispiele des Steuersignals näher erläutert:

In den Fig. 4A bis 4F ist auf der Y-Achse jeweils eine Amplitude  $A$  aufgetragen, während auf der X-Achse die Zeit  $t$  aufgetragen ist. Das Steuersignal wird mit SA bezeichnet.

In Fig. 4A sind zwei verschiedene mögliche Formen des Steuersignals SA dargestellt. Grundsätzlich beinhaltet das Steuersignal SA einen Impuls 16, welcher vorzugsweise eine Zeitdauer  $\Delta t$  von etwa 1,5 ms aufweist – diese Zeitdauer  $\Delta t$  bezieht sich auf das Maximum des Impulses 16. Wie in Fig. 4A auf der rechten Seite dargestellt ist, kann ein Impuls 16 erzeugt werden, dessen abfallende Flanke 17 deutlich länger ist als die im Wesentlichen senkrechte steigende Flanke. Diese abfallende Flanke 17 kann ebenfalls etwa 1,5 ms oder 2 ms lang sein.

In Fig. 4B ist ein Steuersignal SA dargestellt, welches insgesamt 2 Impulse aufweist, nämlich einen ersten Impuls 16, wie auch einen zweiten Impuls 18. Der erste Impuls 16 wird bei Erreichen der Aktivierungsstellung beim Drücken des Betätigungselements 3 erzeugt, während der zweite Impuls 18 bei Erreichen der Aktivierungsstellung beim Rückstellen des Betätigungselements 3 erzeugt wird. Auf diesem Wege nimmt der Benutzer einerseits das „Schnappen“ und andererseits auch das „Rückschnappen“ wahr. Ein zeitlicher Abstand  $\Delta T$  zwischen den beiden Impulsen 16, 18 beträgt mindestens 30 ms; dies bedeutet, dass der zweite Impuls 18 frühestens nach 30 ms nach dem ersten Impuls 16 erzeugt werden kann. Wie in Fig. 4B mit der gestrichelten Linie dargestellt ist, kann die Amplitude des zweiten Impulses 18 höher als die des ersten Impulses 16 sein. Das „Rückschnappen“ wird somit stärker wahrgenommen als das „Schnappen“.

Es erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn – wie in Fig. 4C dargestellt ist – der zweite Impuls 18 spiegelsymmetrisch bezüglich des ersten Impulses 16 ist. Und zwar kann eine steigende Flanke 19 des zweiten Impulses 18 gleich lang wie die abfallende Flanke 17 des ersten Impulses 16 sein. Beide Flanken 17, 19 können etwa 1,5 ms oder 2 ms lang sein. Mit dem Steuersignal SA gemäß Fig. 4C nimmt die Bedienperson beim Betätigen des Betätigungselements 3 ein „Klick-Klack“ wahr, und nicht wie beim Steuersignal SA gemäß Fig. 4B ein „Klick-Klick“.

Den beiden Impulsen 16, 18 kann auch ein Akustiksignal SB überlagert werden, wie es beispielhaft in Fig. 4D dargestellt ist. Das Akustiksignal SB beinhaltet im Prinzip zwei periodische Teilsignale SB1, SB2, welche um  $\Delta T$  voneinander zeitlich beabstandet sind. Das erste Teilsignal SB1 wird dem ersten Impuls 16 überlagert, während das zweite Teilsignal SB2 dem zweiten Impuls 18 überlagert wird. Das Akustiksignal SB besitzt gegenüber dem Steuersignal SA eine deutlich höhere Frequenz und eine deutlich geringere Amplitude. Die Frequenz des Akustiksignals SB kann beispielsweise in einem Wertebereich von 1 kHz bis 20 kHz liegen. Als Akustiksignal SB kann im Prinzip ein beliebiges akustisches Signal verwendet werden; das Akustiksignal SB kann auch ein einfaches Sinussignal oder aber ein Rechtecksignal sein. Ein Verhältnis der Amplitude A des Akustiksignals SB zur Amplitude A der Impulse 16, 18 liegt beispielsweise in einem Wertebereich von 1:20 bis 1:5. Wird das Akustiksignal SB auf die beiden Impulse 16, 18 aufmoduliert, so entsteht ein Steuersignal SA, wie es in Fig. 4E dargestellt ist. Das Steuersignal SA gemäß Fig. 4E entspricht im Prinzip dem Steuersignal SA gemäß Fig. 4B mit dem überlagerten Akustiksignal SB gemäß Fig. 4D. Vorzugsweise kann hier der zweite Impuls 18 gespiegelt werden, so dass – anders als in Fig. 4E dargestellt – seine steigende Flanke länger als seine abfallende Flanke ist.

Das Akustiksignal SB sorgt im Prinzip für eine hochfrequente Schwingung des Betätigungselements 3 mit einer relativ geringen Amplitude. Wie auch für einen akustischen Effekt, welcher abhängig von der Ausgestaltung des Akustiksignals SB ist.

Das Steuersignal SA kann auch einer Frequenzfilterung unterzogen werden, um störende Frequenzanteile auszufiltern, welche mit einer Eigenfrequenz der Bedieneinrichtung 1 bzw. einer Resonanzfrequenz zusammenfallen. Es hat sich nach zahlreichen Messungen als vorteilhaft erwiesen, wenn die Frequenzanteile von etwa 0,8 kHz bis 1 kHz ausgefiltert

werden, nämlich mithilfe eines Bandstoppfilters oder aber eines Kammfilters. Ein derartiges gefiltertes Steuersignal SA ist schematisch in Fig. 4F dargestellt.



## Patentansprüche

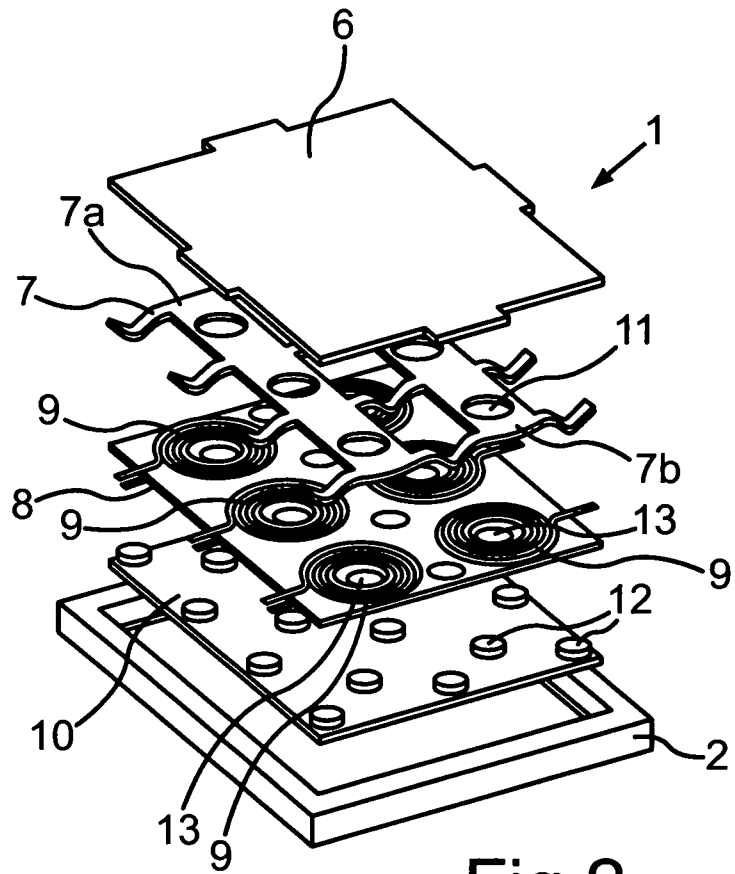
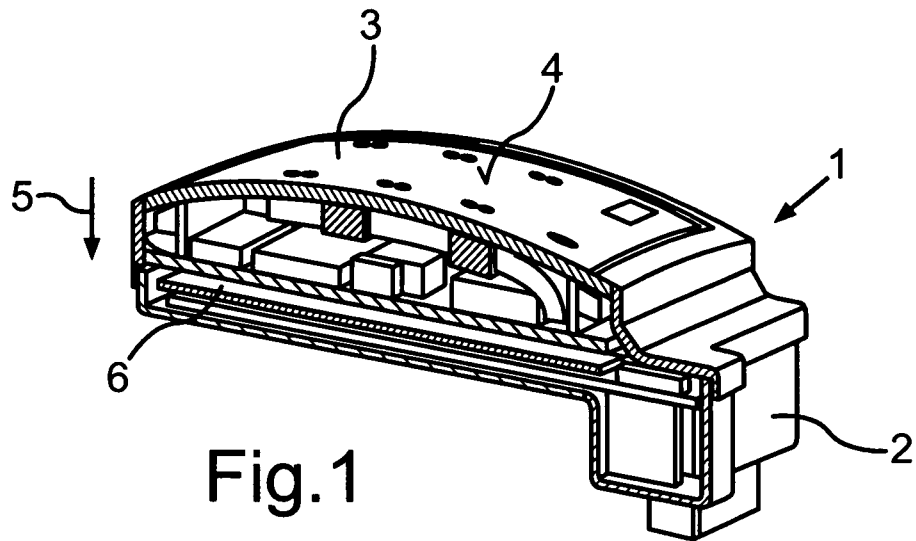
1. Bedieneinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit:
  - einem Grundträger (2),
  - einem am Grundträger (2) angeordneten Betätigungselement (3), welches beim Drücken durch eine Bedienperson zumindest bereichsweise relativ zum Grundträger (2) bewegbar ist, wobei bei Erreichen einer Aktivierungsstellung des Betätigungselements (3) eine Funktion der Bedieneinrichtung (1) auslösbar ist,
  - einer Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10), die dazu ausgebildet ist, bei Erreichen der Aktivierungsstellung des Betätigungselements (3) das Betätigungselement (3) mit einer Kraft (F) zu beaufschlagen und hierdurch eine haptische Rückmeldung an die Bedienperson zu erzeugen, und
  - einer Steuereinheit zum Abgeben eines Steuersignals (SA) an die Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10), um die Kraft (F) auf das Betätigungselement (3) zu erzeugen,dadurch gekennzeichnet, dass  
die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, das Steuersignal (SA) mit einem Impuls (16, 18) zu erzeugen, dessen Zeitdauer ( $\Delta t$ ) kleiner als 50 ms, insbesondere kleiner als 15 ms, ist.
2. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10) eine elektrische Magnetanordnung (8, 9, 10), insbesondere mit einer Vielzahl von planaren Induktionsspulen (9), umfasst, und die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, einen elektrischen Strom als Steuersignal (SA) für die Magnetanordnung bereitzustellen.
3. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Grundträger (2) und dem Betätigungselement (3) eine Rückstellfederanordnung (7) zum Rückstellen des Betätigungselements (3) in eine Ausgangsstellung angeordnet ist, wobei die Kraft (F) der Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10) in Richtung gegen eine Federkraft der Rückstellfederanordnung (7) wirkt.

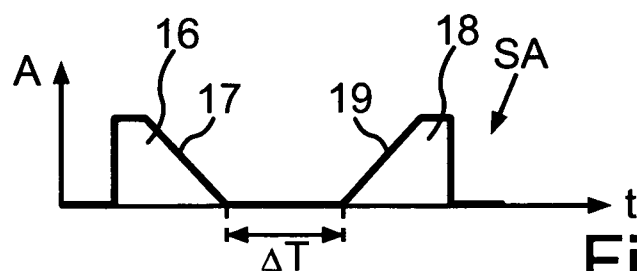
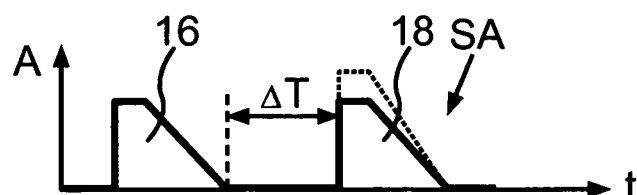
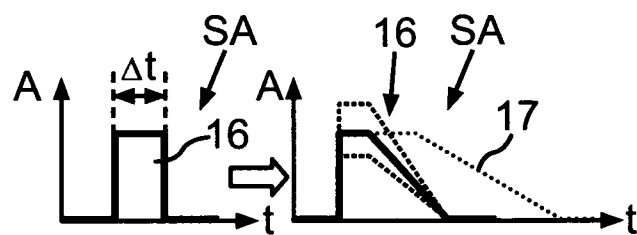
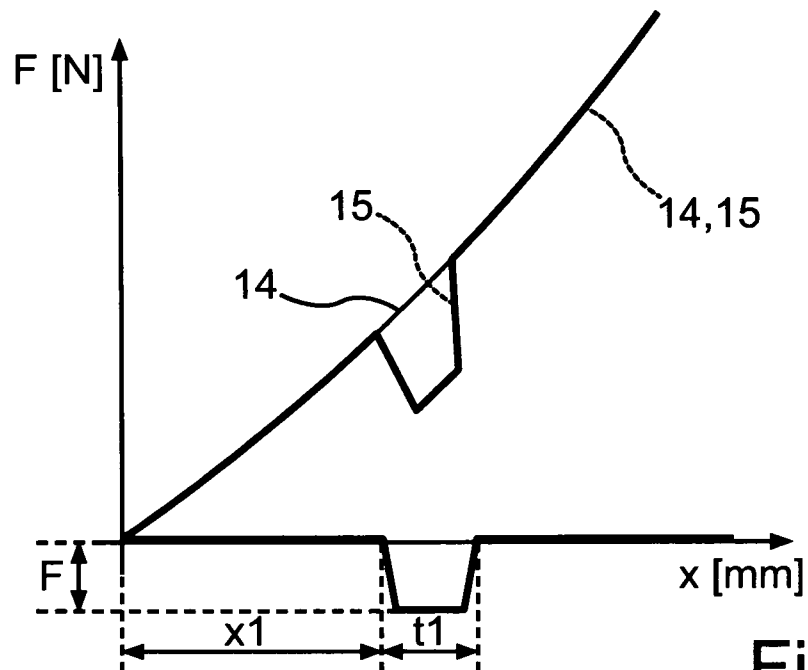
4. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine abfallende Flanke (16) des Impulses (16) länger als eine steigende Flanke des Impulses (16) ist.
5. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, insbesondere nach erneutem Erreichen der Aktivierungsstellung beim Rückstellen des Betätigungselements (3), nach dem ersten Impuls (16) einen zweiten Impuls (18) des Steuersignals (SA) zu erzeugen, um das Betätigungselement (3) mit der Kraft (F) zu beaufschlagen, wobei eine Zeitdauer des zweiten Impulses (18) insbesondere gleich der Zeitdauer des ersten Impulses (16) ist.
6. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Impuls (18) frühestens 20 ms, insbesondere frühestens 30 ms, nach dem ersten Impuls (16) erzeugbar ist.
7. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine steigende Flanke (19) des zweiten Impulses (18) länger als seine abfallende Flanke ist.
8. Bedieneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Amplitude (A) des zweiten Impulses (18) unterschiedlich, insbesondere höher, als eine Amplitude (A) des ersten Impulses (16) ist.

9. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, den ersten Impuls (16, 18), und insbesondere auch den zweiten Impuls (16, 18), mit einem Akustiksignal zu überlagern, welches gegenüber dem Steuersignal (SA) eine höhere Frequenz und eine geringere Amplitude aufweist, und/oder die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, das Steuersignal (SA) einer Frequenzfilterung zu unterziehen.
10. Verfahren zum Ansteuern einer Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10) einer Bedieneinrichtung (1) in einem Kraftfahrzeug, wobei die Bedieneinrichtung (1) einen Grundträger (2) und ein daran angeordnetes Betätigungselement (3) aufweist, welches beim Drücken durch eine Bedienperson zumindest bereichsweise relativ zum Grundträger (2) bewegt wird, wobei bei Erreichen einer Aktivierungsstellung des Betätigungselements (3) eine Funktion der Bedieneinrichtung (1) ausgelöst wird und das Betätigungselement (3) durch eine Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10) mit einer Kraft (F) beaufschlagt wird und hierdurch eine haptische Rückmeldung an die Bedienperson erzeugt wird, und wobei eine Steuereinheit ein Steuersignal (SA) an die Haptikeinrichtung (6, 8, 9, 10) abgibt, um die Kraft (F) auf das Betätigungselement (3) zu erzeugen, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit das Steuersignal (SA) mit einem Impuls (16, 18) erzeugt, dessen Zeitdauer ( $\Delta t$ ) kleiner als 50 ms, insbesondere kleiner als 15 ms, ist.

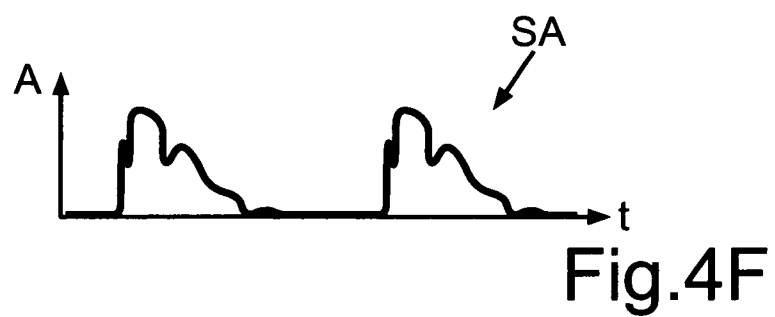
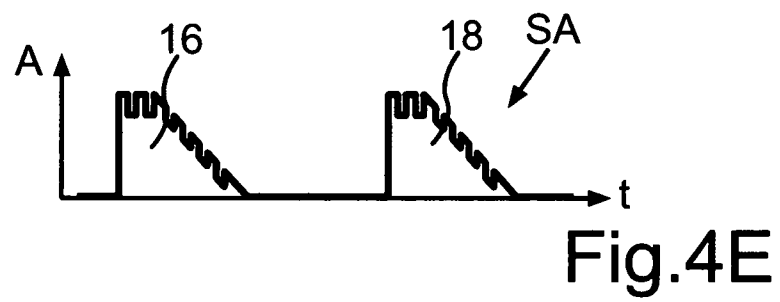
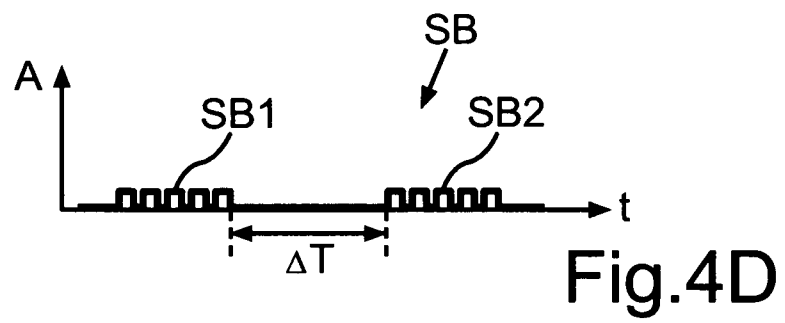
1/3



2/3



3/3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/006298

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G06F3/01 B60K37/00 H01H13/00 H03K17/96  
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)

G06F H01H B60K

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

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

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 2006/119586 A1 (GRANT DANNY A [CA] ET AL) 8 June 2006 (2006-06-08)<br>paragraph [0048] - paragraph [0059]<br>paragraph [0061]<br>paragraph [0070] - paragraph [0074]<br>paragraph [0086] - paragraph [0093]<br>paragraph [0095]<br>figures 1,5,9-13,15,16<br>----- | 1-8,10                |
| X         | EP 2 284 654 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD [CA]) 16 February 2011 (2011-02-16)<br>paragraph [0045] - paragraph [0047]<br>paragraph [0056] - paragraph [0058]<br>figures 1, 3A,5-7<br>-----<br>-/-                                                                        | 1-8,10                |



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 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.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 2012

Date of mailing of the international search report

15/03/2012

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

Hauber, Jörg

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/006298

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 2010/060437 A1 (STECKEL MICHAEL [DE] ET AL) 11 March 2010 (2010-03-11)<br>paragraph [0001]<br>paragraph [0008]<br>paragraph [0022]<br>paragraph [0041] - paragraph [0055]<br>figures 1-4<br>-----                    | 1,2,9,10              |
| A         | WO 2007/128633 A1 (SIEMENS AG [DE]; VILIMEK ROMAN [DE]; HEMPEL THOMAS [DE]; OORTMANN HOLG)<br>15 November 2007 (2007-11-15)<br>page 9, line 15 - page 10, line 19<br>page 8, line 1 - line 38<br>figures 1,3,4<br>----- | 1-10                  |
| A         | DE 10 2008 036155 A1 (DAIMLER AG [DE])<br>4 February 2010 (2010-02-04)<br>paragraph [0032] - paragraph [0036]<br>figures 1-5<br>-----                                                                                   | 1-10                  |



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/006298

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date                                          |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| US 2006119586                             | A1                  | 08-06-2006                 | NONE                                                         |
| EP 2284654                                | A1                  | 16-02-2011                 | CA 2707795 A1 14-02-2011<br>EP 2284654 A1 16-02-2011         |
| US 2010060437                             | A1                  | 11-03-2010                 | DE 102008046102 A1 18-03-2010<br>US 2010060437 A1 11-03-2010 |
| WO 2007128633                             | A1                  | 15-11-2007                 | DE 102006021593 A1 22-11-2007<br>WO 2007128633 A1 15-11-2007 |
| DE 102008036155                           | A1                  | 04-02-2010                 | NONE                                                         |

| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. G06F3/01 B60K37/00 H01H13/00 H03K17/96<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>G06F H01H B60K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| 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)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                                 | Betr. Anspruch Nr.                                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | US 2006/119586 A1 (GRANT DANNY A [CA] ET AL) 8. Juni 2006 (2006-06-08)<br>Absatz [0048] - Absatz [0059]<br>Absatz [0061]<br>Absatz [0070] - Absatz [0074]<br>Absatz [0086] - Absatz [0093]<br>Absatz [0095]<br>Abbildungen 1,5,9-13,15,16<br>----- | 1-8,10                                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP 2 284 654 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD [CA]) 16. Februar 2011 (2011-02-16)<br>Absatz [0045] - Absatz [0047]<br>Absatz [0056] - Absatz [0058]<br>Abbildungen 1, 3A,5-7<br>-----<br>-/-                                                             | 1-8,10                                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"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<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 8. März 2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    | 15/03/2012                                          |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    | Bevollmächtigter Bediensteter<br>Hauber, Jörg       |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                  | Betr. Anspruch Nr. |
| X                                                     | US 2010/060437 A1 (STECKEL MICHAEL [DE] ET AL) 11. März 2010 (2010-03-11)<br>Absatz [0001]<br>Absatz [0008]<br>Absatz [0022]<br>Absatz [0041] - Absatz [0055]<br>Abbildungen 1-4<br>-----                                           | 1,2,9,10           |
| A                                                     | WO 2007/128633 A1 (SIEMENS AG [DE]; VILIMEK ROMAN [DE]; HEMPEL THOMAS [DE]; OORTMANN HOLG)<br>15. November 2007 (2007-11-15)<br>Seite 9, Zeile 15 - Seite 10, Zeile 19<br>Seite 8, Zeile 1 - Zeile 38<br>Abbildungen 1,3,4<br>----- | 1-10               |
| A                                                     | DE 10 2008 036155 A1 (DAIMLER AG [DE])<br>4. Februar 2010 (2010-02-04)<br>Absatz [0032] - Absatz [0036]<br>Abbildungen 1-5<br>-----                                                                                                 | 1-10               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/006298

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie      | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| US 2006119586 A1                                   | 08-06-2006                    | KEINE                                  |                               |
| EP 2284654 A1                                      | 16-02-2011                    | CA 2707795 A1<br>EP 2284654 A1         | 14-02-2011<br>16-02-2011      |
| US 2010060437 A1                                   | 11-03-2010                    | DE 102008046102 A1<br>US 2010060437 A1 | 18-03-2010<br>11-03-2010      |
| WO 2007128633 A1                                   | 15-11-2007                    | DE 102006021593 A1<br>WO 2007128633 A1 | 22-11-2007<br>15-11-2007      |
| DE 102008036155 A1                                 | 04-02-2010                    | KEINE                                  |                               |