(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juni 2008 (12.06.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/068092 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 28/06 (2006.01) *B60W 50/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/060867

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Oktober 2007 (12.10.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102006057424.9
6. Dezember 2006 (06.12.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FLICK, Bernd** [DE/DE]; Schwarze Heide 17, 31199 Diekholzen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

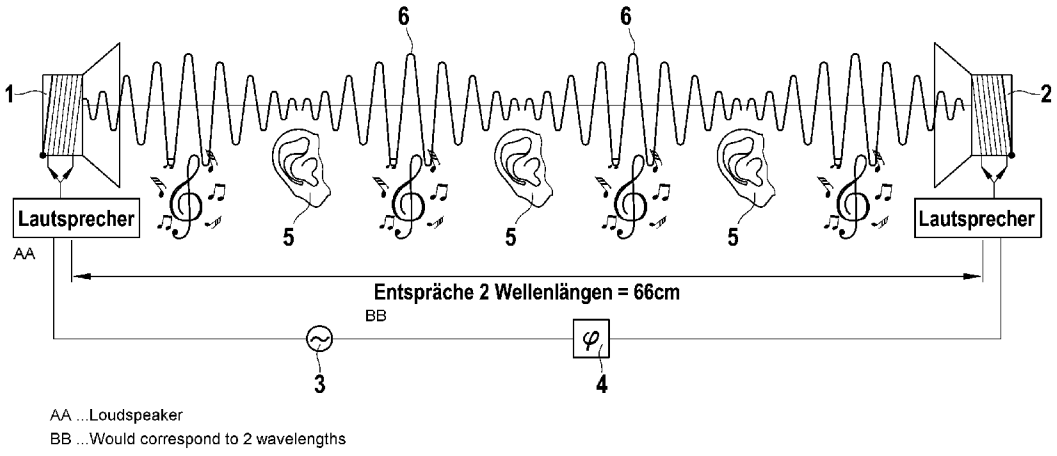
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(54) Title: METHOD AND ARRANGEMENT FOR PROVIDING A WARNING TO THE DRIVER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR WARNUNG DES FAHRERS



(57) **Abstract:** In order to provide a warning to the driver depending on the driver's state, an acoustic standing wave is generated. The head of the driver is positioned in said standing wave in such a way that, in a nominal position of the head, the ears (5) of the driver are situated at nodal points of the standing wave, and in the event of any deviation from said nominal position, an acoustic warning signal can be perceived by the driver.

(57) **Zusammenfassung:** Zur Warnung des Fahrers in Abhängigkeit des Fahrerzustandes wird eine stehende akustische Welle erzeugt. Der Kopf des Fahrers wird in dieser stehenden Welle derart positioniert, dass bei einer Sollposition des Kopfes die Ohren (5) des Fahrers in Schwingungsknoten der stehenden Welle zu liegen kommen und bei Abweichung hiervon ein akustischen Warnsignal vom Fahrer wahrnehmbar ist.

WO 2008/068092 A1

Beschreibung

Titel

Verfahren und Anordnung zur Warnung des Fahrers

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Warnung des Fahrers in Abhängigkeit des Fahrerzustandes. Zur Erkennung des Fahrerzustandes und dessen Warnung insbesondere bei Gefahr des Einschlafens sind Videosysteme bekannt, die beobachten, wie lange der Fahrer beim Fahren die Augen geschlossen hält (JP-10315799 A) und bei Überschreiten einer Schwelle den Fahrer durch einen akustischen Warnton aufwecken bzw. im Wachzustand halten. Ein ähnliches Videosystem zur Augenbeobachtung des Fahrers ist aus der EP 1 418 082 A1 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

Das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. die Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 hat den Vorteil, dass der Fahrer ohne Videobeobachtung unmittelbar gewarnt wird, wenn er den Kopf kurz zur Seite oder nach vorne fallen lässt. Die Erfindung verhindert somit wirksam den sogenannten Sekundenschlaf, der häufig tödlich endet. Es sind keinerlei Auswerteeinrichtungen notwendig oder Aktivierungsmechanismen zur Ausgabe eines Warnsignals. Daher ist das Verfahren sicher und resistent gegen spontan auftretende Störungen von Auswerteeinrichtungen und Warnsignalgebern.

Die Erfindung macht von der Erkenntnis Gebrauch, dass bei Einbringung des Kopfes des Fahrers in eine stehende akustische Welle derart, dass bei einer Sollposition des Kopfes die Ohren des Fahrers in Schwingungsknoten der stehenden Welle zu liegen kommen und ein Signal durch die stehende akustische Welle vom Fahrer nicht wahrnehmbar oder störend ist. Bewegt der Fahrer hingegen seinen Kopf gegenüber der Sollposition und ist damit außerhalb eines Schwingungsknotens der stehenden Welle, nimmt er ein akustisches Warnsignal durch die stehende Welle wahr, welches in einem Schwingungsbauch der stehenden Welle am lautesten ist.

Vorzugsweise werden zur Erzeugung der stehenden Welle zwei Lautsprecher in einem definierten Abstand gegenphasig angesteuert, im einfachsten Falle von einem Sinuston.

Wird die akustisch stehende Welle bzw. der Sinuston mit einer Frequenz erzeugt, bei der das menschliche Ohr am empfindlichsten ist, z.B. bei 1KHz, muss relativ wenig Energie für das Aufwecken bzw. die Erhaltung des Wachzustandes aufgewendet werden.

Zum Abgleich der Sollposition des Kopfes wird vorzugsweise der Körperschall berücksichtigt, der als Störgröße durch Einbringung des Kopfes in die stehende Welle (abweichende Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls) auftritt.

Zweckmäßig können die Erreger/Lautsprecher der stehenden Welle im Bereich oder in der Fahrerkopfstütze des Fahrzeugs und/oder in der fahrernahen B-Säule angeordnet sein. Damit sind keine zusätzlichen Vorrichtungen zur Unterbringung und Fixierung der Erreger /Lautsprecher notwendig und die Sollposition kann präzise voreingestellt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 zwei gegenphasige Sinustöne der gleichen Frequenz,

Figur 2 die Addition dieser beiden gegenphasigen Sinustöne mit Schwingungsknoten und Schwingungsbäuchen und symbolischer Darstellung der Ohren in den Schwingungsknoten.

Ausführungsformen der Erfindung

Figur 1 zeigt zwei gegenphasige Sinustöne der gleichen Frequenz. Solche gegenphasigen Sinustöne lassen sich, wie Figur 2 zeigt, durch zwei in definiertem Abstand zueinander gerichtete Lautsprecher 1 und 2 erzeugen, die im einfachsten Fall von einem gemeinsamen Generator 3 erzeugt werden, wobei im Signalweg eines der Lautsprecher ein 180°-Phasenschieber angeordnet werden kann. Die Gegenphasigkeit kann auch allein schon durch Reflexion der Schallwelle erreicht werden. Die Überlagerung der gegenphasigen Sinustöne zu einer stehenden Welle zeigt ebenfalls Figur 2. Der Kopf des Fahrers wird nun in dieser stehenden Welle derart zwischen den Lautsprechern 1 und 3 positioniert, dass bei einer Sollposition die Ohren 5 des Fahrers im Schwingungsknoten der stehenden Welle – geringste Amplitude – zu liegen kommen. In dieser Sollposition nimmt der Fahrer keinen Sinuston wahr. Wird der Fahrer nun so müde, dass er den Kopf nicht mehr halten kann und dieser nach vorne oder zur Seite kippt, befinden sich seine Ohren außerhalb der Schwingungsknoten und er nimmt den Sinuston als Warnsignal wahr und wacht auf. Vorzugsweise wird ein Sinuston mit einer Frequenz von 1 KHz verwendet, da hier das menschliche Ohr am empfindlichsten ist (dBA-Kurve). Bei dieser Frequenz ist gegenüber der Sollposition im Abstand von 8,25 cm ein Schwingungsbauch 6, wo der Sinuston/Warnsignal am lautesten ist (in Figur 2 symbolisiert durch Notenschlüssel und Noten). Eine zu berücksichtigende Störgröße ist der Körperschall, der durch die Einbringung des Kopfes in die stehende Welle erfolgt. Da die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls im Kopf deutlich größer ist als in Luft, muss der Abgleich der Sollposition, d.h. die Lage des Kopfes bezüglich der Anbringung der Lautsprecher 1, 2 entsprechend berücksichtigt/korrigiert werden. Die Schwingungsknoten am Ohr bleiben bei der Einbringung des Kopfes in die stehende Welle.

Die Erreger der stehenden Welle, d.h. die im Ausführungsbeispiel gezeigten Lautsprecher 1 und 2 können in der Fahrerkopfstütze des Fahrzeugs oder in deren Bereich angeordnet sein. Es kann vorteilhaft sein, einen der Lautsprecher auch in die fahrernahe B-Säule zu integrieren und den anderen in die Fahrerkopfstütze oder Beifahrerkopfstütze zu

integrieren. Zusätzliche Befestigungsvorrichtungen für die Lautsprecher 1 und 2 können damit eingespart werden.

Anstelle eines Sinustones kann auch ein Tongemisch oder Geräusch verwendet werden, das zu einer erhöhten Aufmerksamkeit und zum Aufwachen des Fahrers außerhalb der Sollposition führt.

Wird die Frequenz der stehenden Welle verändert, ergibt sich eine andere Wellenlänge und damit andere Knotenorte. Dies erfordert dann einen Neuabgleich der Sollposition, d.h. die Schwingungsknoten erscheinen an anderen Orten und die Position der Ohren bezüglich den beiden Schallquellen muss dann geändert werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Warnung des Fahrers in Abhängigkeit des Fahrerzustandes mit folgenden Schritten:
   - Erzeugung einer stehenden akustischen Welle,
   - Positionieren des Kopfes des Fahrers in den Bereich der stehenden Welle und zwar derart, dass bei einer Sollposition des Kopfes die Ohren (5) des Fahrers in Schwingungsknoten der stehenden akustischen Welle zu liegen kommen und bei Abweichung der Kopfposition von der Sollposition ein akustisches Warnsignal durch die stehende Welle vom Fahrer wahrnehmbar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung der stehenden akustischen Welle zwei Lautsprecher (1, 2) in einem definierten Abstand insbesondere von einem Sinuston angesteuert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die akustisch stehende Welle bzw. der Sinuston mit einer Frequenz erzeugt wird, bei der das menschliche Ohr am empfindlichsten ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet dass zum Abgleich der Sollposition des Kopfes der Körperschall, der durch Einbringung des Kopfes in die stehende Welle als Störgröße auftritt, berücksichtigt wird.

5. Anordnung zur Warnung des Fahrers in Abhängigkeit des Fahrerzustandes mit folgenden Merkmalen:
   - einem Errgersystems (1, 2) zur Erzeugung einer akustischen stehenden Welle,
   - einer Positionierung des Erregersystems (1, 2) bezüglich einer Sollposition des Kopfes (5) des Fahrers derart, dass bei der Sollposition die Ohren (5) des Fahrers im Schwingungsknoten der stehenden Welle zu liegen kommen und

bei Abweichen von der Sollposition ein akustisches Warnsignal durch die stehende Welle vom Fahrer wahrnehmbar ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Erregersystem aus zwei mit einem akustischen Signal, insbesondere einem Sinuston beaufschlagbaren Lautsprechern (1, 2) besteht.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das akustische Signal eine Frequenz aufweist, bei der das menschliche Ohr besonders empfindlich ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass für die Lage der Erreger (1, 2) der stehenden Welle bzw. Lautsprecher und/oder deren gegenseitiger Abstand in Bezug auf die Sollposition des Kopfes der Körperschall, der durch Einbringung des Kopfes in die stehende Welle als Störgröße auftritt, berücksichtigt ist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Erreger der stehenden Welle bzw. die Lautsprecher (1, 2) in der Fahrerkopfstütze des Fahrzeugs oder in deren Bereich angeordnet sind.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Erreger für die stehende Welle bzw. Lautsprecher (1, 2) in der fahrernahen B-Säule und ein dazugehöriger zweiter Erreger bzw. Lautsprecher in einer Fahrzeugkopfstütze angeordnet ist.

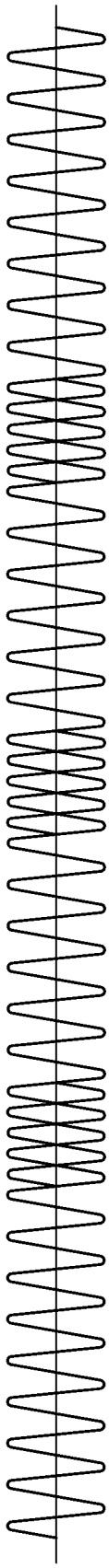


Fig. 1

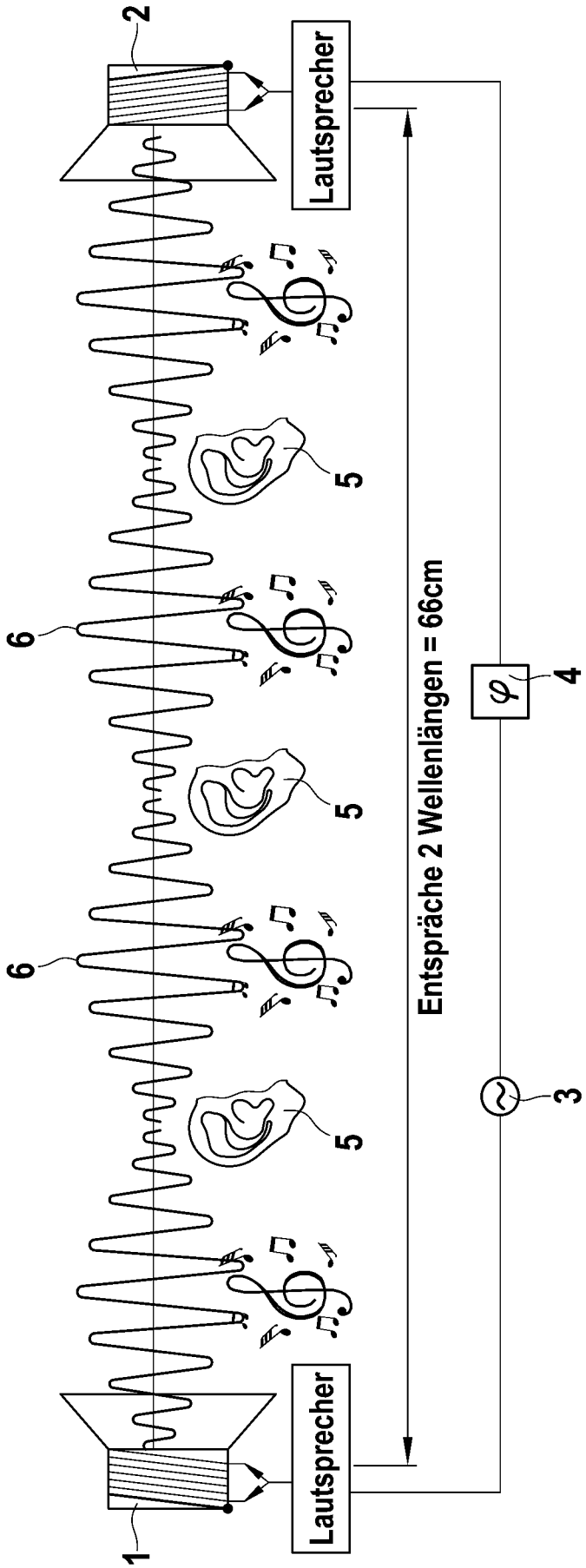

2
Lautsprecher
5
6
6
5
5
Entspräche 2 Wellenlängen = 66cm
φ
4
3
Lautsprecher
1

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/060867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K28/06 B60W50/08

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)
B60K B60W B60R

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 418 082 A (DELPHI TECH INC [US]) 12 May 2004 (2004-05-12) cited in the application abstract	1,5
A	WO 2005/070727 A (TNO [NL]; JACOBS PETER [NL]) 4 August 2005 (2005-08-04) abstract	1,5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
9 Januar 2008	21/01/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Wagner, Helmut

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/060867

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1418082 A	12-05-2004	US 2004090334 A1	13-05-2004
WO 2005070727 A	04-08-2005	EP 1706291 A1	04-10-2006
		NL 1025315 C2	26-07-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/060867

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K28/06 B60W50/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K B60W B60R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 418 082 A (DELPHI TECH INC [US]) 12. Mai 2004 (2004-05-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung ----	1,5
A	WO 2005/070727 A (TNO [NL]; JACOBS PETER [NL]) 4. August 2005 (2005-08-04) Zusammenfassung ----	1,5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Januar 2008	21/01/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Wagner, Helmut

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/060867

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1418082 A	12-05-2004	US 2004090334 A1	13-05-2004
WO 2005070727 A	04-08-2005	EP 1706291 A1	04-10-2006
		NL 1025315 C2	26-07-2005