

(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  
23. September 2010 (23.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/105974 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G01P 3/488* (2006.01) *G01P 15/09* (2006.01)  
*G01P 1/12* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/053153
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
12. März 2010 (12.03.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 001 617.1 17. März 2009 (17.03.2009) 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): **TOLLKUEHN, Bernd** [DE/DE]; Untere Reithausstrasse 20, Ludwigsburg, 71634 (DE). **GUSE, Peter** [DE/DE]; Sontheimerstr. 10, 70437 Stuttgart (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INDUCTIVE SENSOR MODULE FOR A VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING SUCH A SENSOR MODULE

(54) Bezeichnung : INDUKTIVES SENSORMODUL FÜR EIN FAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SOLCHEN SENSORMODULS

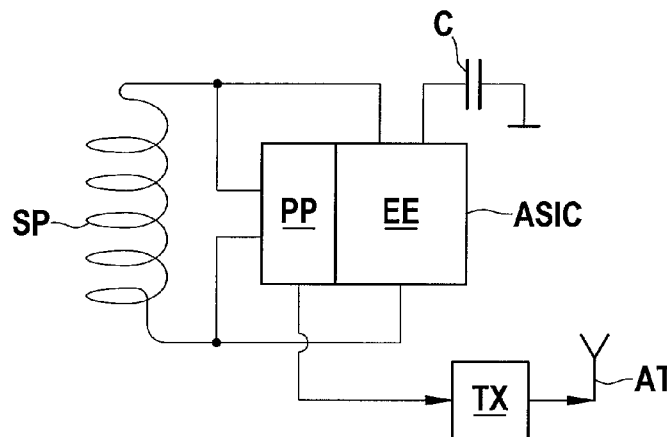


Fig. 5

(57) Abstract: The invention relates to a sensor module for a vehicle safety system and to a method for actuating such a sensor module for a vehicle safety system, wherein data are wirelessly transmitted by at least one transmitter of the sensor module according to a sensor signal. The sensor module uses a generational measurement principle so that the energy for the operation of the sensor module is generated by said measurement principle. The data are stored in a memory in the sensor module, and a control device reads out said data according to at least one vehicle variable (e.g., speed) and/or event (e.g., slipping, blocking) and transmits said data.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/105974 A1



---

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Es wird ein Sensormodul für ein Fahrzeugsicherheitssystem sowie ein Verfahren zum Betätigen eines solchen Sensormoduls für ein Fahrzeugsicherheitssystem vorgeschlagen, wobei Daten von wenigstens einem Sender des Sensormoduls drahtlos in Abhängigkeit von einem Sensorsignal versendet werden. Das Sensormodul verwendet ein generatorisch wirkendes Messprinzip, so dass die Energie für den Betrieb des Sensormoduls durch dieses Messprinzip erzeugt wird. Die Daten werden in einem Speicher im Sensormodul abgespeichert und eine Steuereinrichtung liest diese Daten in Abhängigkeit von wenigstens einer Fahrzeuggröße (z.B. Geschwindigkeit) und/oder einem Ereignis (z.B. Schlupf, Blockieren) aus und versendet sie.

## 5 Beschreibung

INDUKTIVES SENSORMODUL FÜR EIN FAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SOLCHEN SENSORMODULS

## 10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Sensormodul für ein Fahrzeugsicherheitssystem bzw. ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Sensormoduls nach der Gattung der unabhängigen Patentansprüche.

15

Aus DE 11 2006 003 053 T5 ist ein drahtloser Drehgeschwindigkeitssensor bekannt, bei dem die Drehzahl eines Kraftfahrzeugrads gemessen wird und die von dem Sensor genommenen Messwerte zu einem Datentelegramm aufbereitet werden, das die Drehzahl des Rads angibt. Weiterhin ist der Sensor derart konfiguriert, dass das Datentelegramm drahtlos gesendet wird. Um die Drahtdrehzahl zu messen, misst eine Meßeinheit Änderungen des magnetischen Flusses und leitet drahtlos ein entsprechendes Signal zu einer Basisstation oder einer Steuereinheit zurück. Die vorliegende Sensorkomponente umfasst eine Batterie oder eine andere Art von Energie- oder Stromquelle, die im allgemeinen relativ wenig Strom liefert, wie z. B. aus einer Versorgung mit niedriger Spannung. Weiterhin kann eine sogenannte ECU-Komponente die Sensorkomponente anweisen, in einen Schlafmodus überzugehen, um Batteriestrom zu sparen, da das Fahrzeug angehalten sein kann. Aus US 2004/0150516 A1 ist ein drahtloses Drehzahlfühlersystem bekannt, bei dem notwendige Energie erzeugt und/oder abgespeichert wird, um den drahtlosen Drehzahlfühler zu versorgen. Dabei ist ein Energiemanagement vorgesehen, dass einen Generator für die Energieerzeugung verwendet, der die Rotation des Fahrzeugrades für die Energieerzeugung ausnutzt. Als Speichergeräte dienen eine Hocheffizienz-wiederaufladbare Batterie oder ein Superkondensator. Als Generator kann ein sogenannter multipolarer Rotationsgenerator verwendet

35

werden. Das Senderelement kann in einen Schlafmodus oder inaktiv geschaltet werden, bis das Steuergerät über sein Sendermodul den Sensor aufweckt.

#### Offenbarung der Erfindung

5

Das erfindungsgemäße Sensormodul für ein Fahrzeugsicherheitssystem bzw. das entsprechende Verfahren zum Betreiben eines solchen Sensormoduls haben demgegenüber den Vorteil, dass das Sensormodul einen Speicher für die Daten und eine Steuereinrichtung aufweist, wobei die Steuereinrichtung in Abhängigkeit von wenigstens einer Fahrzeuggröße und/oder einem Ereignis die Daten aus dem Speicher ausliest und versendet. Damit ist eine fallabhängige Versendung möglich, die den Energieverbrauch senkt, aber gleichzeitig keine Einschränkung in der zeitlichen Kontinuität der Daten aufweist. Somit ist eine genaue Analyse im Auswertalgorithmus in einem Steuergerät, beispielsweise für die Ansteuerung von Bremsen, möglich. Insbesondere bei Drehzahlfühlern ist die Erfindung von großem Nutzen, da üblicherweise vier Drehzahlfühler in einem Fahrzeug angeordnet sind, für jeden Reifen einen und so der Funkverkehr auf ein Minimum beschränkt werden kann. Die Vorsehung eines Speichers im Sensormodul ermöglicht, dass auch schon erste Analysen im Sensormodul selbst vorgenommen werden können, so dass das Steuergerät als Empfänger der versendeten Funksignale von solchen Analysen entlastet wird. Dies bringt ein Geschwindigkeitsvorteil in der Auswertung der Daten.

10

15

20

25

30

35

Unter einem Sensormodul ist vorliegend eine bauliche Einheit wie ein Drehzahlfühler oder ein Beschleunigungssensor oder Drehratensensor oder Luftdrucksensor oder Körperschallsensor zu verstehen. Dem Sensormodul können insbesondere noch Komponenten wie ein Stahlrad oder ein Multipolencoder zugeordnet sein. Das Sensormodul kann dabei das eigentliche Sensorelement aufweisen, bei dem vorliegend beispielsweise der Halleffekt der anisotrope magnetoresistive Effekt (AMR) und der Riesenmagnetowiderstand (GMR-Effekt) Verwendung finden können. Neben dem Sensorelement ist üblicher Weise auch noch ein ASIC, ein anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis, vorhanden, der eine Vorverarbeitung der Sensorsignale durchführt. Das Sensormodul ist dabei eine abgeschlossene bauliche Einheit. Lediglich Verbindungsmittel zum Einbauort sind vorgesehen.

Bei dem Fahrzeugsicherheitssystem handelt es sich beispielsweise um eine Fahrdynamikregelung, ein Bremssystem und/oder ein Airbagsystem.

5 Bei dem Sender zu drahtlosen Versendung von Daten in Abhängigkeit von dem Sensorsignal handelt es sich zumindest um einen Funksender, der beispielsweise mit hoher Frequenzspreizung wie DSSS: Direct Sequence Spread Spectrum oder ein kontinuierliches Wechseln der Sendefrequenz (FHSS: Frequency Hopping Spread Spectrum) verwenden kann. Auch eine sogenannte  
10 RFID also eine Transpondertechnologie kann vorliegend verwendet werden. Dabei kann die Energieversorgung auch über emittierte elektromagnetische Wellen erfolgen, wobei in einer Antennenspule im Sensormodul der induzierte Strom gleichgerichtet wird und einen Energiespeicher auflädt. Der Energiespeicher versorgt für den Lesevorgang den Chip für den Strom oder kann  
15 nur für die Versorgung des Mikrochips verwendet werden. Die Signalausendung erfolgt direkt vom Sender in einem Steuergerät oder von einem externen Sender an den Sensor. Der RFID-Tag moduliert die elektromagnetische Welle und überträgt so die Informationen.

20 Bei den Daten handelt es sich beispielsweise um Datentelegramme, in denen die eigentlichen Sensorwerte untergebracht sind. Das Sensorsignal repräsentiert die Sensorwerte, die das Sensorelement abgibt. Dabei kann es sich auch um einen Multiplex von Sensorsignalen handeln. Dieses Datentelegramm kann neben den Nutzdaten, beispielsweise den Sensorwerten, auch weitere Daten wie  
25 Identifikationsdaten oder zusätzliche Daten zur Fehlerkorrektur aufweisen.

Unter einem generatorisch wirkenden Messprinzip ist ein Messprinzip zu verstehen, bei dem gleichzeitig mit dem Messvorgang auch Energie erzeugt wird. Eine bevorzugte Ausprägung ist hierfür ein induktives Messprinzip, es sind  
30 jedoch auch andere Messprinzipien, wie ein piezoelektrisches oder ein Vibrationswandler möglich. Mit dem Messprinzip ist daher eine Messvorrichtung beschrieben, die gleichzeitig auch Energie erzeugt.

Mit dem Speicher ist üblicherweise ein elektronischer Speicher bezeichnet, in dem die Daten abgespeichert werden können. Dieser Speicher wird  
35

üblicherweise als integrierte Schaltung vorgesehen. Die Steuereinrichtung kann entweder ein anwendungsspezifischer Schaltkreis sein (ASIC), oder ein programmierbarer Baustein, wie ein Mikrocontroller oder Mikroprozessor. Auch eine mechanische Steuereinrichtung, die auf die Fahrzeuggröße oder ein Ereignis reagiert, kann vorliegend vorgesehen sein.

Mit dem Betreiben des Sensormoduls ist die Inbetriebnahme des Sensormoduls gemeint.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Patentansprüchen angegebenen Sendermodul bzw. Verfahren zum Betreiben eines solchen Sensormoduls für ein Fahrzeugsicherheitssystem angegeben.

Vorteilhafter Weise ist der Speicher als Ringspeicher ausgebildet. Unter einem Ringspeicher versteht man einen Speicher, der Daten kontinuierlich in einem gewissen Zeitraum speichert und diese nach dem Ablauf einer vorgegebenen Zeit wieder überschreibt, um den Speicherplatz für neue Daten wieder freizugeben.

Es ist weiterhin vorteilhaft, dass der Speicher und die Steuereinrichtung auf einem integrierten Schaltkreis angeordnet sind. Dies ermöglicht eine kompakte Bauweise und reduziert den Platzbedarf des Sensormoduls. Auch kann so die Zuverlässigkeit erhöht werden.

Es ist weiterhin vorteilhaft, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Energie und das Sensorsignal durch die Induktion durch eine Linearbewegung oder eine Rotationsbewegung erzeugt werden.

Weiterhin ist es von Vorteil, dass das Sensormodul für einen Low-Power- und einen High-Power-Modus konfiguriert ist, wobei das Sensormodul einen Umschalter aufweist, der in Abhängigkeit von einer Fahrzeuggröße und/oder einem Ereignis zwischen dem Low-Power- und dem High-Power-Modus umschaltet. Mit dem Low-Power-Modus ist ein Zustand gemeint, in dem das Sensormodul nur wenig Energie verbraucht, während der High-Power-Modus

entsprechend mehr Energie verbraucht, d.h. der High-Power-Modus verbraucht mehr Energie als der Low-Power-Modus.

5 Der Umschalter kann üblicher Weise softwaremäßig aber auch elektronisch oder mechanisch ausgebildet sein. Die Einwirkung auf diesen Umschalter erfolgt in Abhängigkeit von einer Fahrzeuggröße, die beispielsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder einem Ereignis wie beispielsweise ein Radzustand wie ein Schlupf oder blockierende Räder. Durch die ereignisabhängige Ansteuerung des Umschalters erfolgt eine Abhängigkeit von 10 einer Regel. Insbesondere kann damit die Datenübertragungsrate des Senders fahrzeuggeschwindigkeitsabhängig oder regelbasiert erfolgen. Im ersten Fall werden bei niedriger Geschwindigkeit die Daten in einem Mikrocontroller oder einem anderen Prozessor oder Auswerteschaltung in einer niedrigen Taktfrequenz verarbeitet und mit einer niedrigen Datenrate vom Sensormodul an 15 ein Steuergerät gesendet, bei hoher Geschwindigkeit ist dies umgekehrt. Bei der ereignisgesteuerten Ansteuerung des Umschalters ist die Taktfrequenz für die Datenverarbeitung im Mikrocontroller und die Datenübertragungsrate bei normalem Betrieb niedrig. Es erfolgt nur eine Basisüberwachung im Low-Power-Modus in einem vorgegebenen Zeitraster. Bei Bedarf wie einem Schlupf oder 20 dem Blockieren der Räder werden die Signale mit einer hohen Taktfrequenz im Mikrocontroller verarbeitet und mit einer hohen Datenrate der Geschwindigkeitsgradient und/oder der der Absolutgeschwindigkeit übertragen. Die geschwindigkeitsabhängige oder regelbasierte Signalübertragung kann natürlich kombiniert werden.

25 Vorteilhafter Weise weist das Sensormodul ein Energiemanagement mit diesem Schalter auf, das auf einem integrierten Schaltkreis angeordnet ist, auf dem auch eine Vorverarbeitung des Sensorsignals vorgesehen ist. Damit können diese Funktionen auf einem ASIC miteinander integriert werden und es kann eine 30 besonders kostengünstige kompakte Herstellung gewählt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

35 Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Fahrzeugsicherheitssystems,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform eines Drehzahlfühlers,

5

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Drehzahlfühlers,

Fig. 4 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Sensormoduls und eines Steuergeräts,

10

Fig. 5 ein Schaltungsteil des Sensormoduls bezüglich der Energieerzeugung und Sensorsignalerzeugung,

Fig. 6 ein Blockschaltbild des Senders und

15

Fig. 7 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt in einem Blockschaltbild ein Fahrzeugsicherheitssystem in einem Fahrzeug FZ mit vier Drehzahlfühlern WSS1 bis 4, einem Steuergerät für die Fahrdynamikregelung ESP und einer vom ESP-Steuergerät ESP-angesteuerten Aktuatorik AKT. Die Drehzahlfühler WSS1 bis 4 sind über eine Funkübertragung mit dem Steuergerät ESP verbunden, so dass die Drehzahlfühler WSS1 bis 4 jeweils Antennen A1 bis A4 aufweisen, um ihre Daten an das Steuergerät ESP zu übertragen, wobei das Steuergerät ESP zum Empfang dieser Daten die Antenne A5 aufweist. Damit weist zumindest jeder Drehzahlfühler WSS1 bis 4 ein Sendemodul auf um beispielsweise im Frequenzspreizverfahren Daten an das Steuergerät ESP zu übertragen wobei das Steuergerät ESP zumindest eine Empfängereinrichtung aufweist, um diese Signale korrekt empfangen und demodulieren zu können. Es ist möglich, dass die Funkverbindung zwischen den Drehzahlfühlern WSS1 bis 4 und dem Steuergerät ESP unidirektional von den Drehzahlfühlern zum Steuergerät ESP oder auch bidirektional ausgeführt sein kann. Auch ein Broadcastmodus ist möglich. Damit ist gemeint, dass ein Sensor Daten an alle versendet, ohne einen spezifischen Empfänger zu adressieren, wie es bei Rundfunkübertragungen üblich ist.

20

25

30

35

Es ist auch möglich, dass die Drehzahlfühler ihre Daten an ein anderes Gerät übertragen, beispielsweise einen weiteren Sensor, der dann über eine Kabelverbindung mit dem Steuergerät ESP verbunden ist und so diesen zweiten Teil dann über eine kabelgebundene Übertragung der Daten ausführt. Das Steuergerät ESP steuert in Abhängigkeit von diesem Sensor und weiteren Sensorsignalen die Aktuatorik AKT an, beispielsweise Bremsen. Neben den vorliegend dargestellten Drehzahlfühlern WSS1 bis 4 sind auch andere Sensoren für Fahrzeugsicherheitssysteme wie Crashsensoren also beispielsweise Beschleunigungssensoren, Drehratensensoren, Kraftsensoren, Körperschallsensoren, Luftdrucksensoren und auch Umfeldsensoren wie Video, Radar, Lidar oder Ultraschall drahtlos mit einem Steuergerät verknüpfbar.

Fig. 2 zeigt die Funktionsweise eines aktiven Drehzahlfühlers, der zum Betrieb an eine Spannungsquelle mit an die Energiequelle angeschlossen wird. Die Sensoren detektieren die Änderung der magnetischen Flussdichte. Vorliegend ist als Sensorelement 22 beispielsweise ein Hallsensor vorgesehen, der die Änderung der magnetischen Flussdichte des Stahlrads 20 misst. Zusätzlich ist noch ein Magnet 21 vorgesehen, der durch das sich drehende Stahlrad in seinem Magnetfeld geändert wird. Das resultierende Signal ist einem Sinussignal 23, das an das Steuergerät ECU zur weiteren Verarbeitung weitergeleitet wird.

Eine weitere Ausführungsform von Drehzahlfühlern ist in Fig. 3 dargestellt. Hier ist ein Multipolencoder 30 als Rad vorgesehen mit sich ändernden magnetischen Polen. Die Umdrehung dieses Rads bewirkt eine Änderung des magnetischen Flusses beim Sensorelement 31. Die Signale des Sensorelements werden von einem ASIC ausgewertet und dann als digitale Signale an ein Steuergerät ECU übertragen. Diese digitalen Signale sind mit dem Bezugszeichen 32 bezeichnet.

Bekannte Prinzipien sind der Halleffekt, der anisotrope magnetoresistive Effekt und der Riesenmagnetowiderstand (GMR-Effekt). Das Signal wird vom ASIC aufbereitet und liefert ein Signal mit bewegungsunabhängiger konstanter Amplitude, das ebenfalls für jeden Sensor kontinuierlich über Funk an das Steuergerät übertragen und dort in einem Mikrocontroller weiter verarbeitet wird.

Fig. 4 zeigt in einem Blockschaltbild das erfindungsgemäße Sensormodul bezeichnet mit den Bezugszeichen 40 bis 45 und das Steuergerät ECU. Das erfindungsgemäße Sensormodul weist eine einzige Vorrichtung 40 zur gleichzeitigen Erzeugung des Sensorsignals und der Energie. Über ein Energiemanagement 41, das auf einem ASIC üblicher Weise angeordnet wird, erfolgt die Speicherung der Energie in einem Energiespeicher 42 beispielsweise einem Kondensator, der auch für EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) verwendet wird. Das Sensorsignal wird an einen Analog-Digital-Wandler innerhalb oder außerhalb eines Mikrocontrollers 43 zur Digitalisierung des Sensorsignals übertragen. Der Mikrocontroller 43 speichert die digitalisierten Sensorsignale in einem Ringpuffer 44 ab und überträgt die Daten aus dem Ringpuffer über einen Transceiver 45 über Funksignale an einen weiteren Transceiver 46 des Steuergeräts ECU, wenn Fahrzeuggrößen wie die Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder Ereignisse wie ein Blockieren der Räder oder ein Schlupf dies anzeigen. Diese Daten können entweder aus dem Sensorsignal selbst oder vom Steuergerät ECU gewonnen werden. Dafür ist vorliegend der Funkverkehr auch bidirektional ausgestaltet. Der ASIC formt aus dem Sensorsignal ein geschwindigkeitsabhängiges Spannungssignal, das digital bereits im Sensormodul verarbeitet wird. Der Mikrocontroller 43 kann dabei das Sensorsignal in steuengerätespezifisches Signal umwandeln, es bewerten und speichert die Daten kontinuierlich in dem Ringspeicher ab. Die gespeicherten Daten stehen im Regelfall z. B. bei einer unzulässigen Geschwindigkeitsänderung dann zur Verfügung und werden an den Transceiver 45 weitergeleitet, um sie an das Steuergerät ECU zu übertragen. Die Umwandlung im ASIC oder im Mikrocontroller in ein digitales Geschwindigkeits- oder Beschleunigungssignal ermöglicht die leichte Weiterverarbeitung. Dieses Geschwindigkeits- oder Beschleunigungssignal kann entweder direkt an das Steuergerät ECU mit dem Transmitter 45 oder Transceiver in festen diskreten Zeitabständen an das Steuergerät ECU übertragen werden oder das Signal wird vorher im Mikrocontroller weiterverarbeitet und bewertet. Hier kann dann die oben beschriebene geschwindigkeitsabhängige oder regelbasierte Datenübertragungsrate des Transceivers 45 eingestellt werden.

Fig. 5 visualisiert einen erfindungsgemäßen Ausschnitt des Sensormoduls. Eine Spule SP ist an einen ASIC zum einen für die Sensorverarbeitung PP und zum

anderen zur Energieerzeugung EE angeschlossen. Die Energieversorgung EE kann insbesondere einen Kondensator C oder auch andere Kondensatoren oder Energiespeicher aufladen. Das von der Sensorsignalvorverarbeitung PP aufbereitete Sensorsignal wird an den Transceiver TX übertragen, der über die Antenne AT die Daten in Abhängigkeit von dem Sensorsignal abstrahlt.

Eine mögliche Ausführung des Transceivers TX ist in Fig. 6 dargestellt. Das digitale Signal kann in ein analoges Signal zunächst umgewandelt werden, um es zu verstärken und dann zu modulieren beispielsweise über eine Frequenzspreizung oder auch Frequency Hopping. Die Modulation kann auch bereits im Digitalen erfolgen und es kann noch ein Verstärker nach der Modulation eingesetzt werden. Umgekehrt ist die Empfängerstruktur ausgestaltet: Nach einer Empfangsantenne folgt meist ein Frequenzumsetzer, ein Verstärker und Filter sowie eine digitale Signalverarbeitung.

Fig. 7 zeigt in einem Flussdiagramm das erfindungsgemäße Verfahren. Im Verfahrensschritt 700 erfolgt die gleichzeitige Sensorsignal- und Energieerzeugung beispielsweise mit der Spule SP. Das Sensorsignal wird im Verfahrensschritt 701 vorverarbeitet und liefert beispielsweise Parameter, die das Energiemanagement in Verfahrensschritt 702 benötigt um zu entscheiden, ob zwischen einem Low-Power- und einem High-Power-Mode des Sensormoduls umgeschaltet werden muss. Das vorverarbeitete Sensorsignal wird in Verfahrensschritt 704 für die Übertragung abgespeichert und in Verfahrensschritt 705 versendet. Die Steuereinrichtung entscheidet anhand von Fahrzeuggrößen und/oder dem Ereignis, ob die Übertragung erfolgen soll oder nicht. Im Gleichlauf wird auch das Energiemanagement betrieben, denn man benötigt viel Energie für den Sendezustand und wenig für das reine Messen. Das Energiemanagement entscheidet in Verfahrensschritt 703, wieviel Energie bereitzustellen ist also High-Power- oder Low-Power-Modus bzw. welcher Verbrauch eingestellt werden kann durch die Taktrate der Verarbeitung bzw. Übertragungsrates der Versendung über den Sender TX.

## 5 Ansprüche

1. Sensormodul für ein Fahrzeugsicherheitssystem, wobei das Sensormodul wenigstens einen Sender (TX) zur drahtlosen Versendung von Daten in Abhängigkeit von einem Sensorsignal aufweist, wobei das Sensormodul ein generatorisch wirkendes Messprinzip verwendet, so dass die Energie für einen Betrieb des Sensormoduls durch dieses Messprinzip erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensormodul einen Speicher für die Daten und eine Steuereinrichtung, die in Abhängigkeit von wenigstens einer Fahrzeuggröße und/einem Ereignis die Daten aus dem Speicher ausliest und versendet, aufweist.
2. Sensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher als Ringspeicher ausgebildet ist.
3. Sensormodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher und die Steuereinrichtung auf einem integrierten Schaltkreis angeordnet sind.
4. Sensormodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeuggröße die Fahrzeuggeschwindigkeit ist.
5. Sensormodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ereignis ein Radzustand ist.
6. Sensormodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensormodul ein Energiemanagement mit einem Umschalter aufweist, der in Abhängigkeit von der Fahrzeuggröße und/oder dem Ereignis zwischen einem Lowpower- und einem Highpower-Modus umschaltet.

7. Sensormodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lowpower-Modus für eine Erzeugung der Daten und der Highpower-Modus für eine Erzeugung der Daten und das Versenden vorgesehen sind.
- 5 8. Sensormodul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Highpower-Modus eine höhere Taktrate im Sensormodul bedingt.
9. Sensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Messprinzip induktiv ausgebildet ist.
- 10 10. Verfahren zum Betreiben eines Sensormoduls für ein Fahrzeugsicherheitssystem, wobei Daten von wenigstens einem Sender des Sensormoduls drahtlos in Abhängigkeit von einem Sensorsignal versendet werden, wobei das Sensormodul ein generatorisch wirkendes Messprinzip verwendet, so dass die Energie für den Betrieb des Sensormoduls durch dieses Messprinzip erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten in einem Speicher im Sensormodul abgespeichert werden und dass eine Steuervorrichtung im Sensormodul in Abhängigkeit von wenigstens einer Fahrzeuggröße und/oder einem Ereignis die Daten aus dem Speicher ausliest und versendet.
- 15
- 20

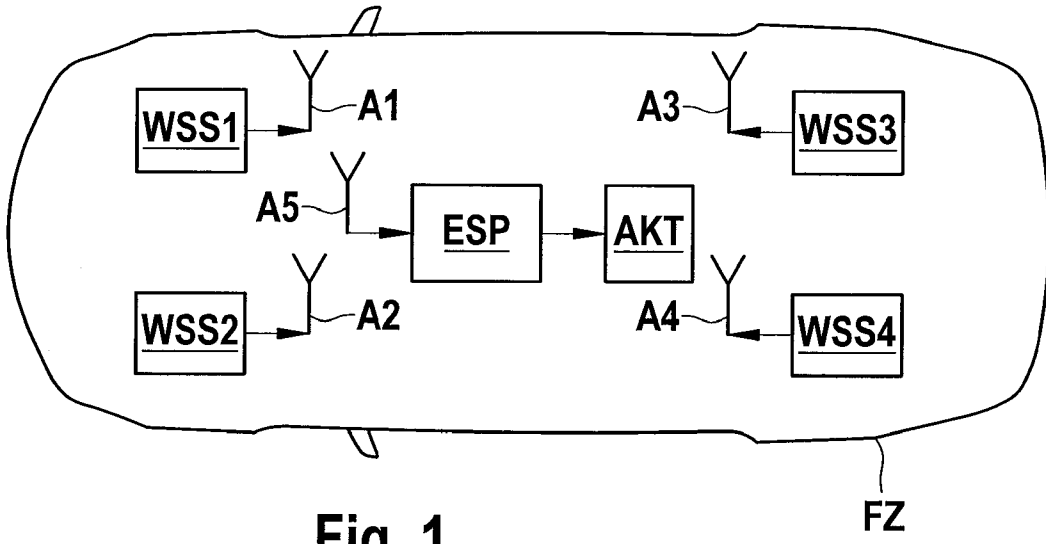


Fig. 1

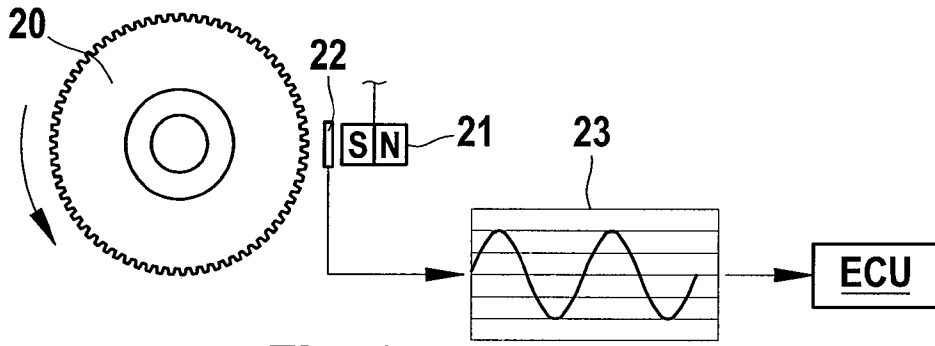


Fig. 2

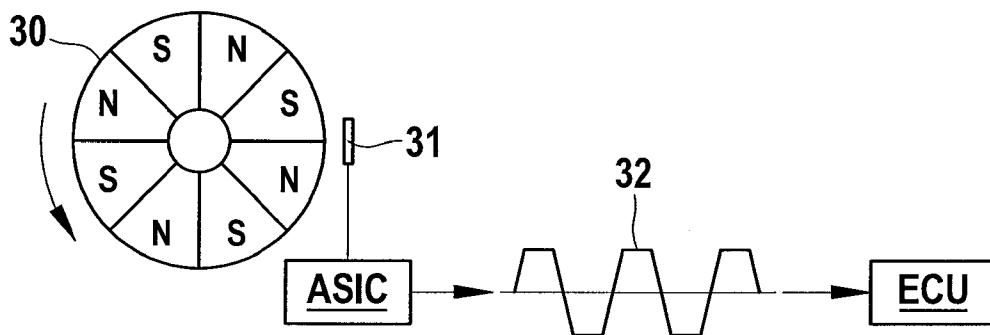


Fig. 3

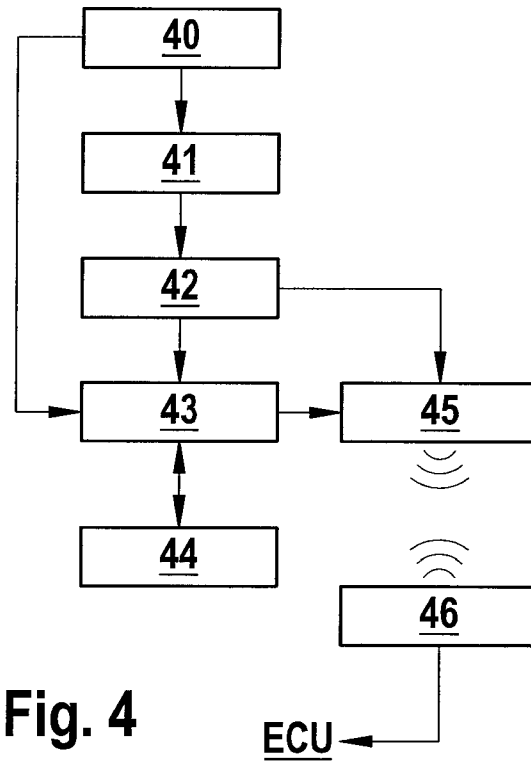


Fig. 4

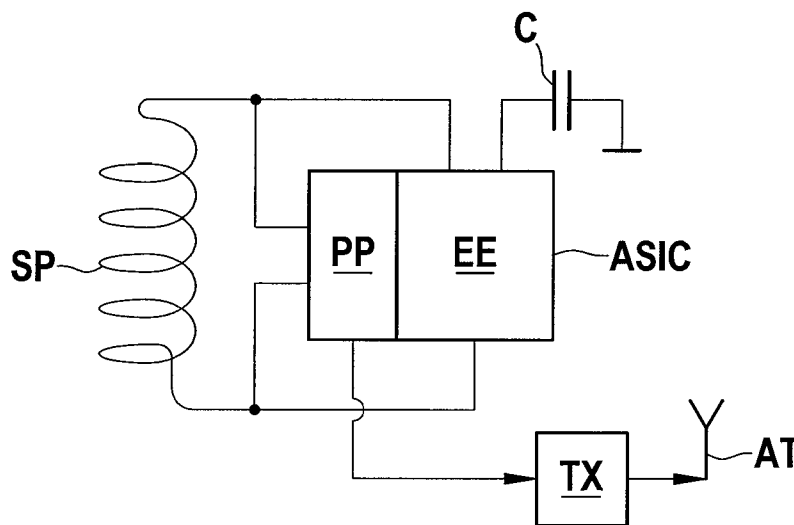


Fig. 5

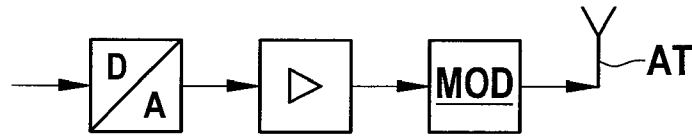
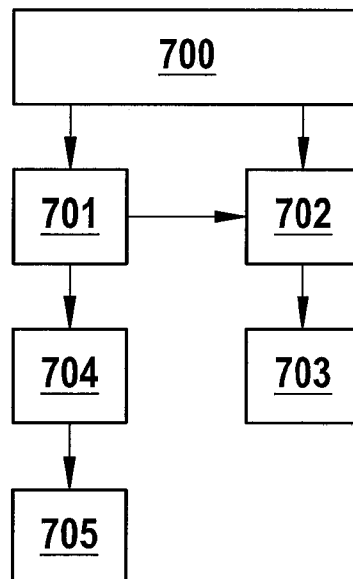


Fig. 6

Fig. 7



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2010/053153

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G01P3/488 G01P1/12 G01P15/09  
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)  
G01P

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.
Y	US 2006/239597 A1 (MIZUTANI MASATOSHI [JP] ET AL) 26 October 2006 (2006-10-26) paragraphs [0154] - [0163]; figure 16	1-10
Y	US 2006/145881 A1 (SAKATANI IKUNORI [JP] ET AL SAKATANI IKUNORI [JP] ET AL) 6 July 2006 (2006-07-06) paragraphs [0164] - [0183], [0215] - [0217], [0234]; figures 6-8,13	1-10
Y	EP 0 594 550 A1 (SKF AB [SE]) 27 April 1994 (1994-04-27) column 3, last paragraph - column 6, paragraph 3; figures 1,3,5	1-10
Y	US 2005/150281 A1 (SCHROEDER THADDEUS [US] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraphs [0013] - [0018]; figure 2	1-10
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

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

8 June 2010

Date of mailing of the international search report

14/06/2010

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

Felicetti, Christoph

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/053153

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 347 272 A2 (WIKON KOMMUNIKATIONSTECHNIK GM [DE]) 24 September 2003 (2003-09-24) * abstract paragraphs [0007] - [0009], [0016] - [0021]	1-10
Y	EP 1 607 723 A1 (SWISSCOM MOBILE AG [CH] SWISSCOM AG [CH]) 21 December 2005 (2005-12-21) paragraphs [0021] - [0023], [0037] - [0053]; figure 1	1-10
Y	US 2008/070614 A1 (OGUSHI MINORU [JP] ET AL) 20 March 2008 (2008-03-20) paragraphs [0032] - [0045], [0076] - [0079]	1-10
Y	DE 195 14 008 A1 (VDO SCHINDLING [DE]) 17 October 1996 (1996-10-17) column 4, paragraph 1 - column 4, last paragraph column 7, last paragraph - column 11, paragraph 1	1-6,9,10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2010/053153
---

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006239597	A1	26-10-2006	NONE	
US 2006145881	A1	06-07-2006	CN 1401971 A US 2003030565 A1	12-03-2003 13-02-2003
EP 0594550	A1	27-04-1994	CN 1090927 A DE 69320297 D1 DE 69320297 T2 JP 6200929 A	17-08-1994 17-09-1998 17-12-1998 19-07-1994
US 2005150281	A1	14-07-2005	NONE	
EP 1347272	A2	24-09-2003	DE 10212318 A1	09-10-2003
EP 1607723	A1	21-12-2005	AT 461428 T	15-04-2010
US 2008070614	A1	20-03-2008	JP 2008072415 A	27-03-2008
DE 19514008	A1	17-10-1996	WO 9632699 A1 EP 0820619 A1 ES 2144234 T3 JP 3442397 B2 JP 11502655 T US 5936315 A	17-10-1996 28-01-1998 01-06-2000 02-09-2003 02-03-1999 10-08-1999

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053153

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. G01P3/488 G01P1/12 G01P15/09 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) G01P		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2006/239597 A1 (MIZUTANI MASATOSHI [JP] ET AL) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) Absätze [0154] - [0163]; Abbildung 16	1-10
Y	US 2006/145881 A1 (SAKATANI IKUNORI [JP] ET AL) SAKATANI IKUNORI [JP] ET AL) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Absätze [0164] - [0183], [0215] - [0217], [0234]; Abbildungen 6-8,13	1-10
Y	EP 0 594 550 A1 (SKF AB [SE]) 27. April 1994 (1994-04-27) Spalte 3, letzter Absatz - Spalte 6, Absatz 3; Abbildungen 1,3,5	1-10
Y	US 2005/150281 A1 (SCHROEDER THADDEUS [US] ET AL) 14. Juli 2005 (2005-07-14) Absätze [0013] - [0018]; Abbildung 2	1-10
	-/--	
<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 : "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 8. Juni 2010		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 14/06/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Felicetti, Christoph

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2010/053153

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 347 272 A2 (WIKON KOMMUNIKATIONSTECHNIK GM [DE]) 24. September 2003 (2003-09-24) * Zusammenfassung Absätze [0007] - [0009], [0016] - [0021] -----	1-10
Y	EP 1 607 723 A1 (SWISSCOM MOBILE AG [CH] SWISSCOM AG [CH]) 21. Dezember 2005 (2005-12-21) Absätze [0021] - [0023], [0037] - [0053]; Abbildung 1 -----	1-10
Y	US 2008/070614 A1 (OGUSHI MINORU [JP] ET AL) 20. März 2008 (2008-03-20) Absätze [0032] - [0045], [0076] - [0079] -----	1-10
Y	DE 195 14 008 A1 (VDO SCHINDLING [DE]) 17. Oktober 1996 (1996-10-17) Spalte 4, Absatz 1 - Spalte 4, letzter Absatz Spalte 7, letzter Absatz - Spalte 11, Absatz 1 -----	1-6,9,10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/053153

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006239597 A1	26-10-2006	KEINE	
US 2006145881 A1	06-07-2006	CN 1401971 A	12-03-2003
		US 2003030565 A1	13-02-2003
EP 0594550 A1	27-04-1994	CN 1090927 A	17-08-1994
		DE 69320297 D1	17-09-1998
		DE 69320297 T2	17-12-1998
		JP 6200929 A	19-07-1994
US 2005150281 A1	14-07-2005	KEINE	
EP 1347272 A2	24-09-2003	DE 10212318 A1	09-10-2003
EP 1607723 A1	21-12-2005	AT 461428 T	15-04-2010
US 2008070614 A1	20-03-2008	JP 2008072415 A	27-03-2008
DE 19514008 A1	17-10-1996	WO 9632699 A1	17-10-1996
		EP 0820619 A1	28-01-1998
		ES 2144234 T3	01-06-2000
		JP 3442397 B2	02-09-2003
		JP 11502655 T	02-03-1999
		US 5936315 A	10-08-1999