



(10) **DE 10 2020 111 046 A1** 2021.04.15

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 111 046.4**

(22) Anmeldetag: **23.04.2020**

(43) Offenlegungstag: **15.04.2021**

(51) Int Cl.: **B60C 23/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
10-2019-0128057 15.10.2019 KR

(71) Anmelder:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR; Kia Motors Corporation, Seoul, KR

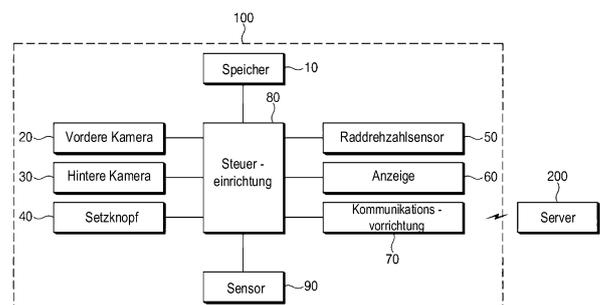
(74) Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und Rechtsanwälte, 01099 Dresden, DE

(72) Erfinder:
Ga, Han Seon, Gwangmyeong-si, Gyeonggi-do, KR; Jo, Joon Sang, Yongin-si, Gyeonggi-do, KR; Her, Hyun Dong, Seoul, KR; Yeom, Myung Ki, Incheon, KR; Kang, Ju Yong, Hanam-si, Gyeonggi-do, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS)**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS), aufweisend einen Raddrehzahlsensor (50), welcher derart konfiguriert ist, dass er eine Drehzahl (U/min) jedes Rades eines Fahrzeuges misst, einen Setzknopf (40), welcher derart konfiguriert ist, dass er eine Aufforderung zum Eintritt in einen Referenzdrucksetzmodus von einem Benutzer empfängt, und eine Steuereinrichtung (80), welche derart konfiguriert ist, dass sie einen Typ eines Reifens, der an dem Fahrzeug montiert ist, periodisch identifiziert und basierend darauf, ob eine Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor (50) gemessenen Drehzahl in einem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist, ermittelt, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Technik, welche bei einem indirekten Reifendrucküberwachungssystem (TPMS) verwendet wird, um eine falsche Betätigung eines Referenzdrucksetzknopfes durch einen Benutzer zu verhindern.

[0002] Im Allgemeinen kann, wenn der Luftdruck eines Reifens niedrig ist, das Fahrzeug leicht rutschen, was zu einem schweren Unfall führen kann, der Kraftstoffverbrauch steigen, was die Kraftstoffwirtschaftlichkeit verschlechtert, die Lebensdauer des Reifens verkürzt werden und auch der Fahrkomfort und die Bremsleistung verschlechtert werden.

[0003] In letzter Zeit wurde ein Reifendrucküberwachungssystem (TPMS) zum Erfassen einer Verringerung des Luftdruckes eines Reifens und Informieren eines Fahrers in einem Fahrzeug installiert. Das TPMS kann in ein direktes und ein indirektes TPMS unterteilt werden.

[0004] Das direkte TPMS ist an einer Radinnenseite eines Reifens mit einem Drucksensor versehen, um den Luftdruck des Reifens direkt zu messen. Obwohl das direkte TPMS die Verringerung des Luftdruckes des Reifens mit hoher Genauigkeit erfasst, ist dieses kostspielig, da ein spezielles Rad erforderlich ist, an welchem ein Drucksensor geeignet installiert werden kann, und Drucksensoren an vier Rädern installiert werden müssen.

[0005] Das indirekte TPMS schätzt den Luftdruck des Reifens aus der Information der Drehung eines Reifens. Ein solches indirektes System kann speziell in ein Dynamischer-Halbmesser(DLR)-Analysesystem und eine Resonanzfrequenzverfahren(RFM)-Analysesystem unterteilt sein.

[0006] Das RFM-Analysesystem ist ein System zum Erfassen der Differenz zwischen einem abnormalen Reifendruck und einem normalen Reifendruck unter Verwendung des Prinzips, dass die Frequenzcharakteristika des Drehzahlsignals des Rades im Falle eines dekomprimierten Reifens geändert werden. Bei einem solchen Frequenzanalysesystem wird durch Beachtung der Resonanzfrequenz, die durch Frequenzanalyse des Drehzahlsignals des Rades erlangt werden kann, ermittelt, dass der Reifen Druckabfall hat, wenn die momentane Resonanzfrequenz relativ niedriger als die Referenzfrequenz ist, die bei der Initialisierung geschätzt wird.

[0007] Das Dynamischer-Halbmesser-Analysesystem, welches das Prinzip verwendet, dass der dynamische Halbmesser (dynamischer Lastradius) reduziert ist, wenn der Reifen dekomprimiert (druckentlastet) ist, so dass der dekomprimierte Reifen schneller als der Reifen mit einem normalen Druck gedreht

wird, vergleicht die Drehzahlen der Reifen miteinander, um den Druckverlust zu erfassen.

[0008] Bei einem solchen indirekten TPMS wird, wenn der Referenzdrucksetzknopf durch den Benutzer beim Initialisierungsvorgang gedrückt wird, der momentane Druck eines Reifens geschätzt und als ein Referenzdruck gesetzt, und dann wird der Fahrer gewarnt, wenn ein Abfallgrad des Reifendruckes den Referenzwert basierend auf dem gesetzten Referenzdruck überschreitet.

[0009] Daher sollte der Benutzer den Referenzdrucksetzknopf drücken, um den Initialisierungsvorgang durchzuführen, nur wenn der Druck des Reifens normal ist. Jedoch wird, wenn der Referenzdrucksetzknopf gedrückt wird, um eine Reifenminderdruckwarnleuchte auszuschalten, wenn die Reifenminderdruckwarnleuchte eingeschaltet ist, oder wenn der Referenzdrucksetzknopf irrtümlich zu einer normalen Zeit gedrückt wird, ein abnormaler Referenzdruck gesetzt.

[0010] Mit der Erfindung werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS) geschaffen, welche durch Ermitteln, ob ein in dem indirekten TPMS vorgesehener Referenzdrucksetzknopf irrtümlich betätigt ist, ermitteln können, ob in einen Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, um dadurch zu verhindern, dass ein abnormaler Referenzdruck infolge der fehlerhaften Betätigung des Referenzdrucksetzknopfes durch einen Benutzer gesetzt wird.

[0011] Gemäß einem Aspekt der Erfindung weist eine Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS) einen Raddrehzahlsensor, der eine Drehzahl jedes Rades eines Fahrzeuges misst, einen Setzknopf, der eine Aufforderung zum Eintritt in einen Referenzdrucksetzmodus von einem Benutzer empfängt, und eine Steuereinrichtung auf, die einen Typ eines Reifens, der an dem Fahrzeug montiert ist, periodisch identifiziert und basierend darauf, ob eine Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor gemessenen Drehzahl in einem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist, ermittelt, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist (bzw. eingetreten werden kann).

[0012] Die Vorrichtung kann ferner einen Speicher aufweisen, der eine Tabelle speichert, in welcher die normalen Resonanzfrequenzbereiche für jeden Reifentyp aufgezeichnet sind. In diesem Falle kann die Steuereinrichtung basierend auf der Tabelle ermitteln, ob die Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor gemessenen Drehzahl in dem normalen Resonanzfrequenzbereich des identi-

fizierten Reifens ist. Außerdem kann die Steuereinrichtung in den Referenzdrucksetzmodus eintreten, wenn die Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor gemessenen Drehzahl in dem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist.

[0013] Die Vorrichtung kann eine vordere Kamera (bzw. Frontkamera), die ein Bild fotografiert, das eine Straßenoberfläche (bzw. eine Fahrbahn) umfasst (bzw. in diese einbezogen ist), auf welcher das Fahrzeug fährt, eine hintere Kamera (Heckkamera), die ein Reifenprofil fotografiert, das auf der Straßenoberfläche markiert ist, auf welcher das Fahrzeug fährt, eine Anzeige (bzw. ein Display), die einen Benutzer informiert, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, und eine Kommunikationsvorrichtung aufweisen, die mit einem Aktualisierungsserver (bzw. einem Update-Server) kommuniziert.

[0014] Die Steuereinrichtung kann einen Straßenoberflächenbereich (bzw. einen Fahrbahnbereich) in dem von der vorderen Kamera fotografierten Bild als einen Interessenbereich (ROI) setzen und basierend auf einem Ergebnis eines tiefen (bzw. maschinellen) Lernens einen Typ der Straßenoberfläche (bzw. der Fahrbahn) identifizieren.

[0015] Die Steuereinrichtung kann die hintere Kamera aktivieren, um das auf der Straßenoberfläche markierte Reifenprofil des Fahrzeuges zu fotografieren, wenn der Typ der Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug fährt, eine Referenzstraßenoberfläche ist.

[0016] Die Steuereinrichtung kann einen Reifenbereich eines Hostfahrzeuges in einen Straßenoberflächenbereich in dem von der hinteren Kamera fotografierten Bild als einen Interessenbereich (ROI) setzen und basierend auf einem Muster (bzw. einem Modell) einer auf der Straßenoberfläche markierten Reifenkontaktfläche einen Typ der Straßenoberfläche identifizieren.

[0017] Die Steuereinrichtung kann einen Markierungspunkt entsprechend dem identifizierten Typ des Reifens unter Markierungspunkten für Reifen, die in der Tabelle vorgesehen sind, markieren.

[0018] Die Steuereinrichtung kann die Anzeige steuern, um ferner eine Meldung (bzw. eine Nachricht oder eine Mitteilung) zum Überprüfen (bzw. Verifizieren) des identifizierten Typs des Reifens anzuzeigen.

[0019] Die Steuereinrichtung kann eine Meldung (bzw. eine Nachricht oder eine Mitteilung) zum Überprüfen (bzw. Verifizieren) des identifizierten Typs des Reifens an ein Mobiltelefon des Benutzers übertragen und eine Erwiderung auf die Meldung bestätigen.

[0020] Die Steuereinrichtung kann die Kommunikationsvorrichtung periodisch aktivieren, um Reifentypen in der Tabelle und normale Resonanzfrequenzbereiche entsprechend den Reifentypen zu aktualisieren.

[0021] Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS) das periodische Identifizieren eines Typs eines Reifens, der an einem Fahrzeug montiert ist, durch eine Steuereinrichtung, das Empfangen einer Aufforderung zum Eintritt in einen Referenzdrucksetzmodus von einem Benutzer durch einen Setzknopf, das Messen einer Drehzahl jedes Rades des Fahrzeuges durch einen Raddrehzahlsensor, und das Ermitteln, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, basierend darauf, ob eine Resonanzfrequenz entsprechend der gemessenen Drehzahl in einem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist, durch die Steuereinrichtung.

[0022] Das Verfahren kann ferner umfassen das Speichern einer Tabelle, in welcher die normalen Resonanzfrequenzbereiche für jeden Reifentyp aufgezeichnet sind, durch einen Speicher, und das Aktualisieren der Reifentypen in der Tabelle und der normalen Resonanzfrequenzbereiche entsprechend den Reifentypen.

[0023] Das periodische Identifizieren (bzw. Ermitteln) des Reifentyps kann umfassen das Setzen eines Straßenoberflächenbereichs (bzw. eines Fahrbahnbereichs) in dem von einer vorderen Kamera (bzw. Frontkamera) fotografierten Bild als einen Interessenbereich (ROI), und das Identifizieren eines Typs der Straßenoberfläche (bzw. der Fahrbahn) basierend auf einem Ergebnis eines tiefen (bzw. maschinellen) Lernens, das Aktivieren einer hinteren Kamera (bzw. Heckkamera), um ein auf der Straßenoberfläche markiertes Reifenprofil des Fahrzeuges zu fotografieren, wenn der Typ der Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug fährt, eine Referenzstraßenoberfläche ist, und das Setzen eines Reifenbereichs eines Hostfahrzeuges in einen Straßenoberflächenbereich in dem von der hinteren Kamera fotografierten Bild als den Interessenbereich (ROI), und Identifizieren eines Typs der Straßenoberfläche basierend auf einem Muster (bzw. einem Modell) einer auf der Straßenoberfläche markierten Reifenkontaktfläche.

[0024] Das periodische Identifizieren (bzw. Ermitteln) des Reifentyps kann ferner umfassen das Markieren eines Markierungspunktes entsprechend dem identifizierten Typ des Reifens unter Markierungspunkten für Reifen, die in der Tabelle vorgesehen sind.

[0025] Das periodische Identifizieren (bzw. Ermitteln) des Reifentyps kann ferner umfassen das Steu-

ern einer Anzeige (bzw. eines Displays), um eine Meldung (bzw. eine Mitteilung oder eine Nachricht) zum Überprüfen (bzw. Verifizieren) des identifizierten Typs des Reifens anzuzeigen.

[0026] Das periodische Identifizieren (bzw. Ermitteln) des Reifentyps kann ferner umfassen das Übertragen einer Meldung (bzw. Mitteilung oder Nachricht) zum Überprüfen (bzw. Verifizieren) des identifizierten Typs des Reifens an ein Mobiltelefon eines Benutzers, und Bestätigen einer Erwidern auf die Meldung.

[0027] Die Erfindung wird mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2A eine Ansicht eines normalen Bereichs für jede Drehzahl eines ersten Reifens, der in der Tabelle einbezogen ist, die in einer Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist;

Fig. 2B eine Ansicht eines normalen Bereichs für jede Drehzahl eines zweiten Reifens, der in der Tabelle einbezogen ist, die in einer Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist;

Fig. 3 eine Ansicht jedes Reifenprofils, das für eine Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung verwendet wird, um einen Reifentyp zu identifizieren;

Fig. 4 eine Ansicht eines Reifenprofils, das auf einer sandigen Straße markiert ist, die von einer hinteren Kamera fotografiert ist, die in einer Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist;

Fig. 5 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 6 ein Blockdiagramm eines Computersystems zum Durchführen eines Verfahrens zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0028] Nachfolgend werden einige Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf die beispielhaften Zeichnungen ausführlich beschrieben. Beim Hinzufügen der Bezugszeichen zu den Komponenten jeder Zeichnung wird angemerkt, dass die identische oder

äquivalente Komponente durch die identische Ziffer bezeichnet ist, selbst wenn sie in anderen Zeichnungen gezeigt sind. Ferner wird beim Beschreiben der Ausführungsform der Erfindung eine ausführliche Beschreibung von wohlbekanntem Merkmalen oder Funktionen weggelassen, um den Kern der Erfindung nicht unnötig zu verschleiern.

[0029] Beim Beschreiben der Komponenten der Ausführungsform gemäß der Erfindung können Begriffe, wie erstes, zweites, A, B, (a), (b) und dergleichen, verwendet werden. Diese Begriffe sind lediglich vorgesehen, um eine Komponente von einer anderen Komponente zu unterscheiden, und die Begriffe beschränken nicht das Wesen, die Reihenfolge oder die Ordnung der Bauteile. Wenn nicht anderweitig definiert, haben alle hierin verwendeten Begriffe, einschließlich technische oder wissenschaftliche Begriffe, dieselben Bedeutungen wie jene, die von Fachleuten auf dem Gebiet der Technik, zu welchem die vorliegende Erfindung gehört, verstanden werden. Solche Begriffe, wie jene, die in einem allgemein verwendeten Lexikon definiert sind, sind so zu interpretieren, dass sie Bedeutungen wie die kontextuellen Bedeutungen auf dem relevanten Gebiet der Technik haben, und sind nicht so auszulegen, dass sie ideale oder übermäßig formale Bedeutungen haben, wenn nicht klar definiert ist, dass sie solche in der vorliegenden Anmeldung haben.

[0030] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm einer Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0031] Wie in **Fig. 1** gezeigt, kann eine Vorrichtung **100** zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung einen Speicher **10**, eine vordere Kamera **20**, eine hintere Kamera **30**, einen Setzknopf **40**, einen Raddrehzahlsensor **50**, eine Anzeige **60**, eine Kommunikationsvorrichtung **70** und eine Steuereinrichtung **80** aufweisen. In diesem Falle können gemäß einem Schema der Realisierung der Vorrichtung **100** zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung Komponenten miteinander kombiniert und als eine realisiert werden, oder einige Komponenten können weggelassen werden.

[0032] Im Hinblick auf die jeweiligen Komponenten kann zuerst der Speicher **10** verschiedene Logiken, Algorithmen und Programme aufweisen, die bei den Vorgängen des Ermitteln, ob der Referenzdrucksetzknopf **40**, der in dem indirekten TPMS vorgesehen ist, fehlerhaft arbeitet, und des Ermitteln, ob in einen Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, erforderlich sind.

[0033] Der Speicher **10** kann eine Tabelle speichern, in welcher normale Resonanzfrequenzbereiche (normale Bereiche des Reifendruckes) für jeden Reifentyp aufgezeichnet sind. In diesem Falle sind Markierungspunkte für jeden Reifen in der Tabelle vorgesehen, und ein Markierungspunkt, der dem Reifen entspricht, der momentan an dem Fahrzeug montiert ist, ist unter den Markierungspunkten markiert. Dies kann von der Steuereinrichtung **80** durchgeführt werden.

[0034] Nachfolgend wird mit Bezug auf die **Fig. 2A** und **Fig. 2B** der normale Resonanzfrequenzbereich jedes Reifentyps ausführlich beschrieben.

[0035] **Fig. 2A** ist eine Ansicht eines normalen Bereichs für jede Drehzahl eines ersten Reifens, der in der Tabelle einbezogen ist, die in einer Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes des indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist.

[0036] Wie in **Fig. 2A** gezeigt, ist, obwohl die maximalen und minimalen Werte **211** und **212** eines normalen Bereichs **210** in Abhängigkeit von der Drehzahl im Falle des ersten Reifens verändert sind, die Größe des normalen Bereichs **210** unabhängig von der Drehzahl bei 2 Hz konstant (die Differenz zwischen den maximalen und minimalen Werten). In **Fig. 2A** hat der normale Resonanzfrequenzbereich **210** bei dem ersten Reifen 43 Hz bis 45 Hz. Daher kann, wenn die Steuereinrichtung **80** aufgefordert wird, in einem Zustand, in dem der erste Reifen an dem Fahrzeug montiert ist, in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten, die Steuereinrichtung **80** die Aufforderung zum Eintritt in den Referenzdrucksetzmodus als eine fehlerhafte Betätigung eines Benutzers ermitteln, wenn die momentane Resonanzfrequenz des Fahrzeuges außerhalb des normalen Bereichs **210** von 43 Hz bis 45 Hz ist. Dies ist deshalb, weil die Referenzresonanzfrequenz des ersten Reifens innerhalb des normalen Bereichs gesetzt sein sollte.

[0037] **Fig. 2B** ist eine Ansicht eines normalen Bereichs für jede Drehzahl eines zweiten Reifens, der in der Tabelle einbezogen ist, die in einer Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes des indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist.

[0038] Wie in **Fig. 2B** gezeigt, ist, obwohl die maximalen und minimalen Werte **221** und **222** eines normalen Bereichs **220** in Abhängigkeit von der Drehzahl im Falle des zweiten Reifens verändert sind, die Größe des normalen Bereichs **220** unabhängig von der Drehzahl bei 1 Hz konstant. Daher kann, wenn die Steuereinrichtung **80** aufgefordert wird, in einem Zustand, in dem der zweite Reifen an dem Fahrzeug montiert ist, in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten, die Steuereinrichtung **80** die Aufforderung zum Eintritt in den Referenzdrucksetzmodus

als eine fehlerhafte Betätigung eines Benutzers ermitteln, wenn die momentane Resonanzfrequenz des Fahrzeuges außerhalb des normalen Bereichs **220** von 43 Hz bis 44 Hz ist. Dies ist deshalb, weil die Referenzresonanzfrequenz des zweiten Reifens innerhalb des normalen Bereichs gesetzt sein sollte.

[0039] Der Speicher **10** kann infolge eines tiefen Lernens ein Straßenoberflächenmodell speichern, das verwendet wird, um einen Typ der Straßenoberfläche (z.B. eine verschneite Straße, eine sandige Straße, eine schmutzige Straße, eine matschige Straße, eine Asphaltstraße, eine Betonstraße, und dergleichen) zu ermitteln. Da das Straßenoberflächenmodell selbst eine in der Technik wohlbekannte Methode ist, wird die ausführliche Beschreibung davon weggelassen.

[0040] Der Speicher **10** kann infolge des tiefen Lernens ein Reifenmodell speichern, das verwendet wird, um den Reifentyp (Hersteller, Inch oder Marke) zu ermitteln. Zur Bezugnahme können, da Reifenprofile entsprechend den Herstellern, Inches und Marken unterschiedlich voneinander sind, wie in **Fig. 3** gezeigt, die Reifenmodelle als Ergebnis des tiefen Lernens basierend auf den Reifenprofilen in Reifentypen unterteilt werden.

[0041] Der Speicher **10** kann eine Logik speichern, die verwendet wird, um die Resonanzfrequenz basierend auf einem Raddrehzahlsignal, das von dem Raddrehzahlsensor **50** gemessen wird, zu erfassen. Da eine solche Logik eine in der Technik wohlbekannte Methode ist, wird die ausführliche Beschreibung davon weggelassen.

[0042] Der Speicher **10** kann wenigstens einen Typ eines Speichermediums von Speichern eines Flashspeichertyps, eines Festplattenspeichertyps, eines Mikrotyps, eines Kartentyps (z.B. einer SD(secure digital)-Karte oder einer XD(extreme digital)-Karte) und dergleichen, und eines Arbeitsspeichers (RAM), eines statischen RAM (SRAM), eines Festwertspeichers (ROM), eines programmierbaren ROM (PROM), eines elektrisch löschraren PROM (EEPROM), eines Magnetspeichers (MRAM), einer Magnetplatte und eines optischen Plattenspeichertyps aufweisen.

[0043] Die vordere Kamera **20**, welche ein Modul zum Fotografieren eines Bildes vor dem Fahrzeug ist, kann ein Bild aufnehmen, das eine Straßenoberfläche aufweist, auf welcher das Fahrzeug fährt.

[0044] Die hintere Kamera **30**, welche ein Modul zum Fotografieren eines hinteren Bildes des Fahrzeuges ist, kann ein Bild aufnehmen, das ein Reifenprofil aufweist, das auf der Straßenoberfläche markiert ist, während das Fahrzeug auf einer verschneiten Straße, einer sandigen Straße oder einer mat-

schigen Straße fährt. Zum Beispiel zeigt **Fig. 4** eine Reifenmarkierung, die auf einer sandigen Straße markiert ist, die in dem Bild einbezogen ist, das von der hinteren Kamera **30** aufgenommen ist.

[0045] Der Setzknopf **40** ist ein Knopf, der eine Aufforderung für den Referenzreifendruck (Referenzresonanzfrequenz) empfängt, der von dem Benutzer in dem indirekten TPMS gesetzt wird. Der Setzknopf **40** kann eine Aufforderung zum Eintritt in den Referenzdrucksetzmodus durch eine normale Betätigung des Benutzers oder eine Aufforderung zum Eintritt in den Referenzdrucksetzmodus durch eine abnormale Betätigung des Benutzers empfangen.

[0046] Der Raddrehzahlsensor **50** misst die Drehzahl jedes Rades des Fahrzeuges. Das Fahrzeug ist mit insgesamt vier Rädern von einem vorderen linken, vorderen rechten, hinteren linken und hinteren rechten Rad und vier Raddrehzahlsensoren **50** zum Messen der Drehzahl jedes Rades versehen. Die Raddrehzahlsensoren **50** können das Drehzahl-signal jedes Rades messen und das Drehzahl-signal an die Steuereinrichtung **80** übertragen.

[0047] Die Anzeige **60** kann mit einem Cluster, der in einem Fahrzeug vorgesehen ist, einem Audio-Video-Navigation(AVN)-System, einer Frontscheibenanzeige (head-up display HUD) oder dergleichen realisiert sein und kann einen Benutzer informieren, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist.

[0048] Die Anzeige **60** kann ferner eine Anfragemeldung und eine Erwidernmeldung in dem Prozess des Überprüfens des Reifentyps anzeigen, der von der Steuereinrichtung **80** ermittelt wird. Zum Beispiel kann die Anzeige eine Anfragemeldung „Momentaner Reifen ist Michelin Pilot Sport **4** (225/40 R18). Ist dies richtig? <Ja> <Nein>“ anzeigen.

[0049] Die Kommunikationsvorrichtung **70** kann die Tabelle, die in dem Speicher **10** gespeichert ist, durch periodische Kommunikation mit einem Server **200** aktualisieren. In diesem Falle kann die Aktualisierung einen Vorgang des Hinzufügens eines neuen Reifens und eines normalen Bereichs entsprechend dem neuen Reifen zu der Tabelle aufweisen.

[0050] Die Steuereinrichtung **80** kann die gesamte Steuerung derart durchführen, dass die oben beschriebenen Komponenten ihre Funktionen normal durchführen können. Die Steuereinrichtung **80** kann in der Form von Hardware oder Software oder in der Form einer Kombination von Hardware und Software realisiert sein. Vorzugsweise kann die Steuereinrichtung **80** als ein Mikroprozessor realisiert sein, jedoch ist sie nicht darauf beschränkt.

[0051] Insbesondere kann die Steuereinrichtung **80** ermitteln, ob der Referenzdrucksetzknopf **40**, der

in dem indirekten TPMS vorgesehen ist, irrtümlich betätigt ist, und kann basierend auf dem Ermittlungsergebnis verschiedene Steuerungen durchführen, die bei einem Vorgang des Ermittelns, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, erforderlich sind.

[0052] Nachfolgend wird der Betrieb der Steuereinrichtung **80** ausführlich beschrieben.

[0053] Die Steuereinrichtung **80** aktiviert die vordere Kamera **20**, während das Fahrzeug fährt, so dass die vordere Kamera **20** ein Bild aufnimmt, das die Straßenoberfläche vor dem Fahrzeug aufweist. In diesem Falle kann, wenn die vordere Kamera **20** gemeinsam mit einem anderen System benutzt wird, das in dem Fahrzeug vorgesehen ist, die Steuereinrichtung **80** beginnen, das von der vorderen Kamera **20** aufgenommene Bild zu überwachen.

[0054] Die Steuereinrichtung **80** kann den Straßenoberflächenbereich in dem Bild, das von der vorderen Kamera **20** fotografiert wird, auf einen Interessensbereich (ROI) setzen, und kann basierend auf einem Straßenoberflächenmodell, das als Ergebnis des tiefen Lernens in dem Speicher **10** gespeichert ist, einen Typ der Straßenoberfläche erfassen.

[0055] Wenn der Typ der Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug fährt, eine Referenzstraßenoberfläche (z.B. eine verschneite Straße, eine sandige Straße oder eine matschige Straße) ist, aktiviert die Steuereinrichtung **80** die hintere Kamera **30**, um ein Reifenprofil des Fahrzeuges, das auf der Straßenoberfläche markiert ist, zu fotografieren. Natürlich kann, wenn der Typ der Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug fährt, eine Straße, wie eine Asphaltstraße, eine Betonstraße, eine Steinstraße oder dergleichen, ist, auf welcher keine Reifenprofile markiert werden können, die Steuereinrichtung **80** die hintere Kamera **30** vorzugsweise nicht aktivieren. Indessen kann, wenn die hintere Kamera **30** gemeinsam mit einem anderen System in dem Fahrzeug benutzt wird, und der Typ der Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug fährt, als eine verschneite Straße, eine sandige Straße oder eine matschige Straße ermittelt wird, die Steuereinrichtung **80** beginnen, das von der hinteren Kamera **30** aufgenommene Bild zu überwachen.

[0056] Die Steuereinrichtung **80** kann den Reifenbereich des Hostfahrzeuges unter dem Straßenbereich in dem von der hinteren Kamera **30** fotografierten Bild als einen Interessensbereich (ROI) setzen und den Reifentyp basierend auf dem Reifenmodell, das als Ergebnis des tiefen Lernens in dem Speicher **10** gespeichert ist, identifizieren. Das heißt, die Steuereinrichtung **80** kann den Reifentyp basierend auf dem Reifenprofil, das auf der Straßenoberfläche markiert ist, identifizieren. In diesem Falle kann die Steuerein-

richtung **80** einen Punkt markieren, der dem identifizierten Reifen in der Tabelle entspricht, die in dem Speicher **10** gespeichert ist. Das heißt, die Steuereinrichtung **80** kann den Typ des Reifens, der an dem Fahrzeug montiert ist, identifizieren und denselben in der Tabelle aufzeichnen.

[0057] Die Steuereinrichtung **80** kann die Anzeige **60** derart steuern, dass sie eine Anfragemeldung und eine Erwidernmeldung des Benutzers beim Vorgang des Überprüfens des identifizierten Reifentyps anzeigt.

[0058] Der oben beschriebene Vorgang des Identifizierens des Typs des Reifens, der an dem Fahrzeug montiert ist, kann periodisch durchgeführt werden.

[0059] Wenn die Steuereinrichtung **80** eine Aufforderung zum Eintritt in den Referenzdrucksetzmodus von dem Benutzer durch den Setzknopf **40** empfängt, kann die Steuereinrichtung **80** ermitteln, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, nachdem ermittelt ist, ob der Setzknopf **40** irrtümlich betätigt ist.

[0060] Das heißt, die Steuereinrichtung **80** erfasst die Resonanzfrequenz (Reifendruck) aus dem Drehzahlsignal des Rades, das von dem Raddrehzahlsensor **50** gemessen wird, und erlangt einen normalen Resonanzfrequenzbereich (einen normalen Bereich des Reifendruckes) entsprechend dem identifizierten Reifen basierend auf der Tabelle, die in dem Speicher **10** gespeichert ist. Außerdem ermittelt die Steuereinrichtung **80** die Aufforderung als eine normale Betätigung des Benutzers, wenn die erfasste Resonanzfrequenz in dem normalen Bereich ist, und tritt in den Referenzdrucksetzmodus ein. Wenn die erfasste Resonanzfrequenz außerhalb des normalen Bereichs ist, ermittelt die Steuereinrichtung **80** die Aufforderung als eine abnormale Betätigung des Benutzers und tritt nicht in den Referenzdrucksetzmodus ein.

[0061] Die Steuereinrichtung **80** kann die Anzeige **60** derart steuern, dass sie eine Meldung anzeigt, die den Eintritt in den Referenzdrucksetzmodus angibt, oder kann die Anzeige **60** derart steuern, dass sie eine Meldung anzeigt, die den Nichteintritt in den Referenzdrucksetzmodus angibt.

[0062] Die Steuereinrichtung **80** kann die Anzeige **60** derart steuern, dass sie eine Meldung zum Überprüfen des Reifentyps anzeigt.

[0063] Die Steuereinrichtung **80** kann mit der Telematik (mobile Kommunikation) zusammenarbeiten, um die Meldung zum Überprüfen des Reifentyps an ein Mobiltelefon eines Benutzers zu übertragen, und kann die Erwidernmeldung darauf identifizieren.

[0064] Die Steuereinrichtung **80** kann mit dem Server **200** kommunizieren, um die Kommunikationsvorrichtung **70** periodisch derart zu aktivieren, dass sie den Reifentyp und den normalen Resonanzfrequenzbereich entsprechend dem Reifentyp in der Tabelle, die in dem Speicher **10** gespeichert ist, aktualisiert.

[0065] Ein Sensor **90** kann einen Außentempersensord, einen Lichtintensitätssensord, eine Navigationsvorrichtung, einen Radbeschleunigungssensord, einen Regensensord und dergleichen umfassen. In diesem Falle kann die Steuereinrichtung **80** mit dem Sensor **90** derart zusammenarbeiten, dass sie zusätzlich den Überprüfungsvorgang für den zuvor ermittelten Typ der Straßenoberfläche durchführt.

[0066] Zum Beispiel kann, wenn die Außentemperatur 30°C ist und die Straßenoberfläche als eine verschneite Straße ermittelt wird, die Steuereinrichtung **80** das Ermittlungsergebnis verwerfen.

[0067] Als ein anderes Beispiel kann, wenn sich das Fahrzeug in einem Gebäude befindet und die Straßenoberfläche als eine verschneite Straße, eine sandige Straße oder eine matschige Straße ermittelt wird, die Steuereinrichtung **80** das Ermittlungsergebnis verwerfen.

[0068] Als noch ein anderes Beispiel kann, wenn es zu dunkel ist, um ein Foto normal aufzunehmen, und die Straßenoberfläche als eine verschneite Straße, eine sandige Straße oder eine matschige Straße ermittelt wird, die Steuereinrichtung **80** das Ermittlungsergebnis verwerfen.

[0069] Als noch ein anderes Beispiel kann, wenn es regnet und die Straßenoberfläche als eine verschneite Straße, eine sandige Straße oder eine matschige Straße ermittelt wird, die Steuereinrichtung **80** das Ermittlungsergebnis verwerfen.

[0070] Als noch ein anderes Beispiel kann, wenn basierend auf der Radbeschleunigung ermittelt wird, dass eine Kette an dem Reifen abgenutzt ist, die Steuereinrichtung **80** den inaktiven Zustand der hinteren Kamera **30** beibehalten.

[0071] Fig. 5 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0072] Zuerst identifiziert beim Vorgang **501** die Steuereinrichtung **80** periodisch den Typ des Reifens, der an dem Fahrzeug montiert ist.

[0073] Dann empfängt beim Vorgang **502** der Setzknopf **40** eine Aufforderung zum Eintritt in den Referenzdrucksetzmodus von dem Benutzer. Das heißt, der Benutzer betätigt den Setzknopf **40**, um den Ein-

tritt in den Referenzdrucksetzmodus anzufordern. In diesem Falle kann die Betätigung des Setzknopfes **40** durch den Benutzer eine normale Betätigung sein oder kann eine fehlerhafte Betätigung sein.

[0074] Dann misst beim Vorgang **503** der Raddrehzahlsensor **50** die Drehzahl jedes Rades des Fahrzeuges.

[0075] Danach ermittelt beim Vorgang **504** die Steuereinrichtung **80**, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, basierend darauf, ob die Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor **50** gemessenen Drehzahl in dem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens einbezogen ist. In diesem Falle tritt, wenn die Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor **50** gemessenen Drehzahl in dem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens einbezogen ist, die Steuereinrichtung **80** in den Referenzdrucksetzmodus ein.

[0076] Fig. 6 ist ein Blockdiagramm eines Computersystems zum Durchführen eines Verfahrens zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0077] Mit Bezug auf Fig. 6 kann, wie oben beschrieben, ein Verfahren zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS gemäß einer Ausführungsform der Erfindung durch ein Computersystem realisiert sein. Ein Computersystem **1000** kann wenigstens einen Prozessor **1100**, einen Speicher **1300**, eine Benutzerschnittstellen-Eingabevorrichtung **1400**, eine Benutzerschnittstellen-Ausgabevorrichtung **1500**, eine Ablage **1600** und eine Netzwerkschnittstelle **1700** aufweisen, die über einen Systembus **1200** miteinander verbunden sind.

[0078] Der Prozessor **1100** kann eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) oder eine Halbleitervorrichtung sein, die Instruktionen verarbeitet, die in dem Speicher **1300** und/oder der Ablage **1600** gespeichert sind. Der Speicher **1300** und die Ablage **1600** können verschiedene Typen von flüchtigen oder nichtflüchtigen Speichermedien aufweisen. Zum Beispiel kann der Speicher **1300** einen Festwertspeicher (ROM) und einen Arbeitsspeicher (RAM) aufweisen.

[0079] Dementsprechend können die Vorgänge des Verfahrens oder die Algorithmen, die in Bezug auf die Ausführungsformen der Erfindung beschrieben sind, direkt durch Hardware, die von dem Prozessor **1100** ausgeführt wird, ein Softwaremodul oder eine Kombination davon realisiert werden. Das Softwaremodul kann sich in einem Speichermedium (d.h. dem Speicher **1300** und/oder der Ablage **1600**), wie einem RAM, einem Flashspeicher, einem ROM, einem EPROM, einem EEPROM, einem Register, einer Festplatte, einem Festkörperlaufwerk (SSD), ei-

ner lösbaren Platte oder einer CD-ROM, befinden. Das beispielhafte Speichermedium ist mit dem Prozessor **1100** gekuppelt, und der Prozessor **1100** kann Informationen aus dem Speichermedium lesen und kann Informationen in das Speichermedium schreiben. In einem anderen Verfahren kann das Speichermedium mit dem Prozessor **1100** integriert sein. Der Prozessor und das Speichermedium können sich in einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (ASIC) befinden. Die ASIC kann sich in einem Benutzerterminal befinden. In einem anderen Verfahren können sich der Prozessor und das Speichermedium in dem Benutzerterminal als eine individuelle Komponente befinden.

[0080] Gemäß den Ausführungsformen der Erfindung können die Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten TPMS und ein Verfahren davon durch Ermitteln, ob ein in dem indirekten TPMS vorgesehener Referenzdrucksetzknopf irrtümlich betätigt ist, ermitteln, ob in einen Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, um dadurch zu verhindern, dass ein abnormaler Referenzdruck infolge der fehlerhaften Betätigung des Referenzdrucksetzknopfes durch einen Benutzer gesetzt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS), wobei die Vorrichtung aufweist: einen Raddrehzahlsensor (50), welcher derart konfiguriert ist, dass er eine Drehzahl (U/min) jedes Rades eines Fahrzeuges misst; einen Setzknopf (40), welcher derart konfiguriert ist, dass er eine Aufforderung zum Eintritt in einen Referenzdrucksetzmodus von einem Benutzer empfängt; und eine Steuereinrichtung (80), welche derart konfiguriert ist, dass sie einen Typ eines Reifens, der an dem Fahrzeug montiert ist, periodisch identifiziert und basierend darauf, ob eine Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor (50) gemessenen Drehzahl in einem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist, ermittelt, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend: einen Speicher (10), welcher derart konfiguriert ist, dass er eine Tabelle speichert, in welcher die normalen Resonanzfrequenzbereiche für jeden Reifen typ aufgezeichnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie basierend auf der Tabelle ermittelt, ob die Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor (50) gemessenen Drehzahl in dem normalen

Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie in den Referenzdrucksetzmodus eintritt, wenn die Resonanzfrequenz entsprechend der von dem Raddrehzahlsensor (50) gemessenen Drehzahl in dem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, ferner aufweisend:

eine vordere Kamera (20), die derart konfiguriert ist, dass sie ein Bild fotografiert, das eine Straßenoberfläche umfasst, auf welcher das Fahrzeug fährt;

eine hintere Kamera (30), die derart konfiguriert ist, dass sie ein Reifenprofil fotografiert, das auf der Straßenoberfläche markiert ist, auf welcher das Fahrzeug fährt;

eine Anzeige (60), die derart konfiguriert ist, dass sie einen Benutzer informiert, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist; und

eine Kommunikationsvorrichtung (70), die derart konfiguriert ist, dass sie mit einem Aktualisierungsserver kommuniziert.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie einen Straßenoberflächenbereich in dem von der vorderen Kamera (20) fotografierten Bild als einen Interessenbereich (ROI) setzt und basierend auf einem Ergebnis eines tiefen Lernens einen Typ der Straßenoberfläche identifiziert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie die hintere Kamera (30) aktiviert, um das auf der Straßenoberfläche markierte Reifenprofil des Fahrzeuges zu fotografieren, wenn der Typ der Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug fährt, eine Referenzstraßenoberfläche ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie einen Reifenbereich eines Hostfahrzeuges in einen Straßenoberflächenbereich in dem von der hinteren Kamera (30) fotografierten Bild als einen Interessenbereich (ROI) setzt und basierend auf einem Muster einer auf der Straßenoberfläche markierten Reifenkontaktfläche einen Typ der Straßenoberfläche identifiziert.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie einen Markierungspunkt entsprechend dem identifizierten Typ des Reifens unter Markierungspunkten für Reifen, die in der Tabelle vorgehen sind, markiert.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie die Anzeige (60) steuert, um ferner eine Meldung zum Überprüfen des identifizierten Typs des Reifens anzuzeigen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie eine Meldung zum Überprüfen des identifizierten Typs des Reifens an ein Mobiltelefon des Benutzers überträgt und eine Erwiderung auf die Meldung bestätigt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, wobei die Steuereinrichtung (80) derart konfiguriert ist, dass sie die Kommunikationsvorrichtung (70) periodisch aktiviert, um Reifentypen in der Tabelle und normale Resonanzfrequenzbereiche entsprechend den Reifentypen zu aktualisieren.

13. Verfahren zum Setzen eines Referenzdruckes eines indirekten Reifendrucküberwachungssystems (TPMS), wobei das Verfahren aufweist:

Periodisches Identifizieren eines Typs eines Reifens, der an einem Fahrzeug montiert ist, durch eine Steuereinrichtung (80) (501);

Empfangen einer Aufforderung zum Eintritt in einen Referenzdrucksetzmodus von einem Benutzer durch einen Setzknopf (40) (502);

Messen einer Drehzahl jedes Rades des Fahrzeuges durch einen Raddrehzahlsensor (50) (503); und

Ermitteln, ob in den Referenzdrucksetzmodus einzutreten ist, basierend darauf, ob eine Resonanzfrequenz entsprechend der gemessenen Drehzahl in einem normalen Resonanzfrequenzbereich des identifizierten Reifens ist, durch die Steuereinrichtung (80) (504).

14. Verfahren nach Anspruch 13, ferner aufweisend:

Speichern einer Tabelle, in welcher die normalen Resonanzfrequenzbereiche für jeden Reifentyp aufgezeichnet sind, durch einen Speicher (10).

15. Verfahren nach Anspruch 14, ferner aufweisend:

Aktualisieren der Reifentypen in der Tabelle und der normalen Resonanzfrequenzbereiche entsprechend den Reifentypen.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, wobei das periodische Identifizieren des Reifentyps aufweist:

Setzen eines Straßenoberflächenbereichs in dem von einer vorderen Kamera (20) fotografierten Bild als einen Interessenbereich (ROI), und Identifizieren eines Typs der Straßenoberfläche basierend auf einem Ergebnis eines tiefen Lernens;

Aktivieren einer hinteren Kamera (30), um ein auf der Straßenoberfläche markiertes Reifenprofil des Fahr-

zeuges zu fotografieren, wenn der Typ der Straßenoberfläche, auf welcher das Fahrzeug fährt, eine Referenzstraßenoberfläche ist; und

Setzen eines Reifenbereichs eines Hostfahrzeuges in einen Straßenoberflächenbereich in dem von der hinteren Kamera (30) fotografierten Bild als den Interessenbereich (ROI), und Identifizieren eines Typs der Straßenoberfläche basierend auf einem Muster einer auf der Straßenoberfläche markierten Reifenkontaktfläche.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei das periodische Identifizieren des Reifentyps ferner aufweist:

Markieren eines Markierungspunktes entsprechend dem identifizierten Typ des Reifens unter Markierungspunkten für Reifen, die in der Tabelle vorgesehen sind.

18. Verfahren nach Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, wobei das periodische Identifizieren des Reifentyps ferner aufweist:

Steuern einer Anzeige (60), um eine Meldung zum Überprüfen des identifizierten Typs des Reifens anzuzeigen.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, wobei das periodische Identifizieren des Reifentyps ferner aufweist:

Übertragen einer Meldung zum Überprüfen des identifizierten Typs des Reifens an ein Mobiltelefon eines Benutzers, und Bestätigen einer Erwiderung auf die Meldung.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

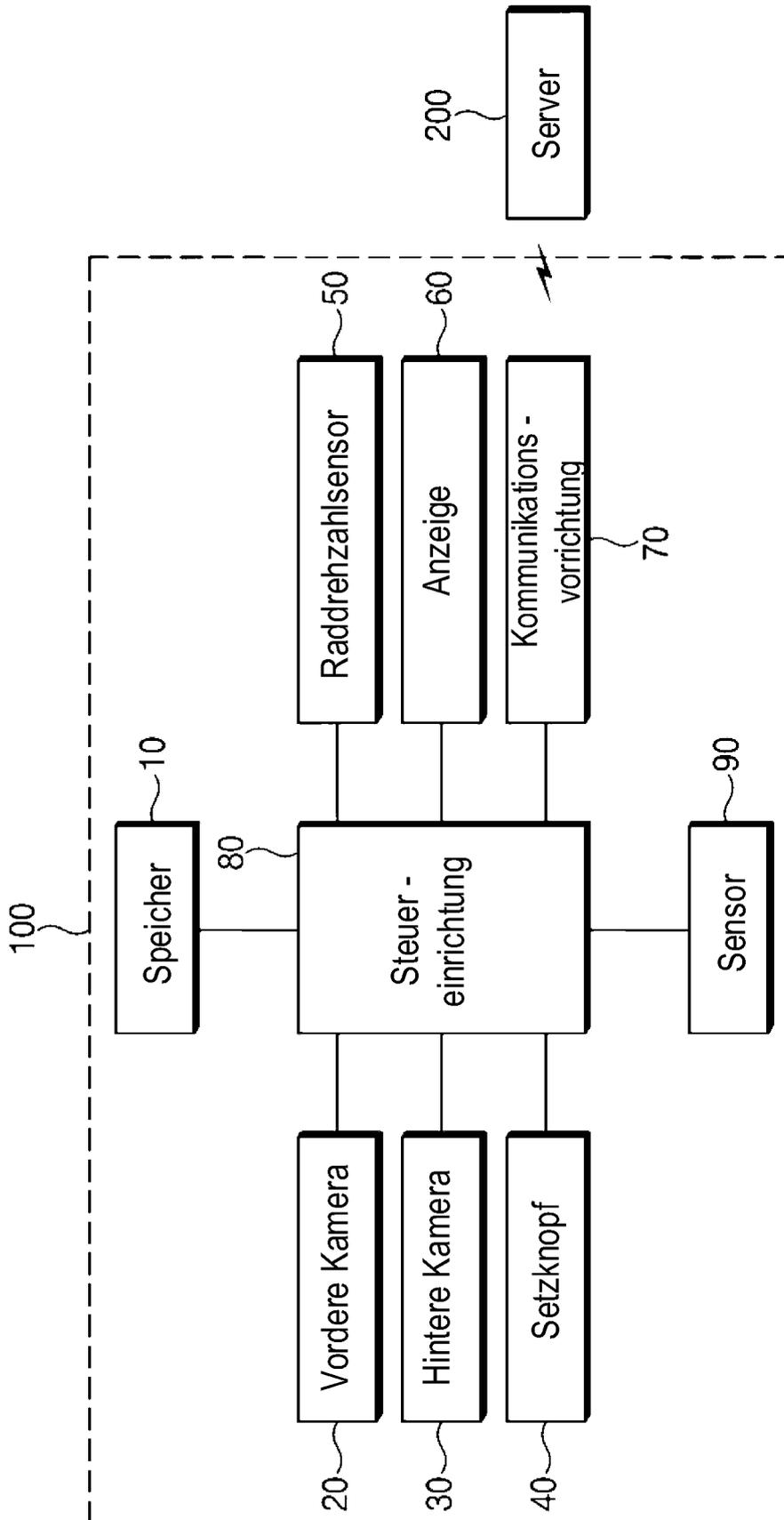


FIG. 2a

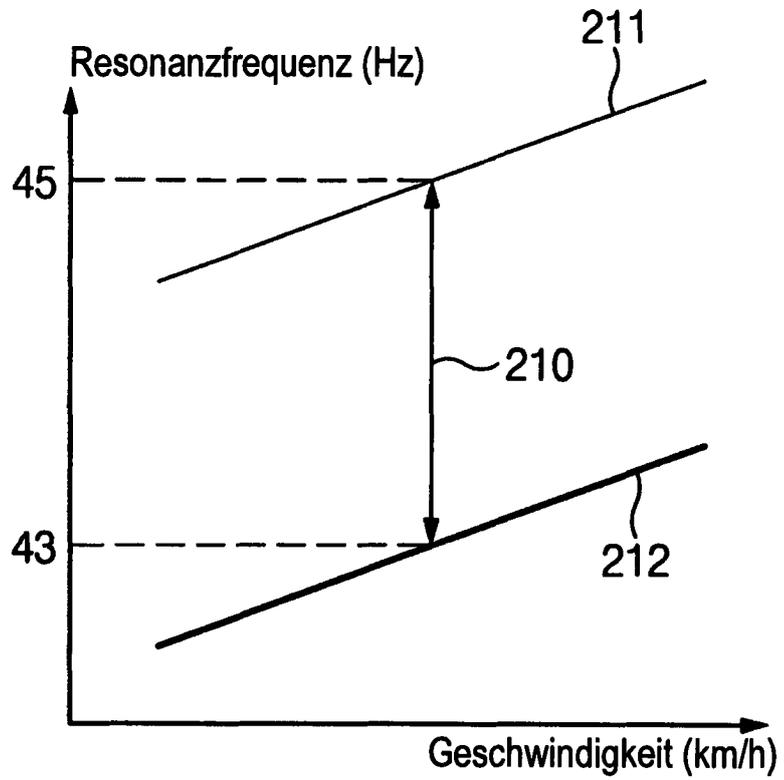


FIG. 2b

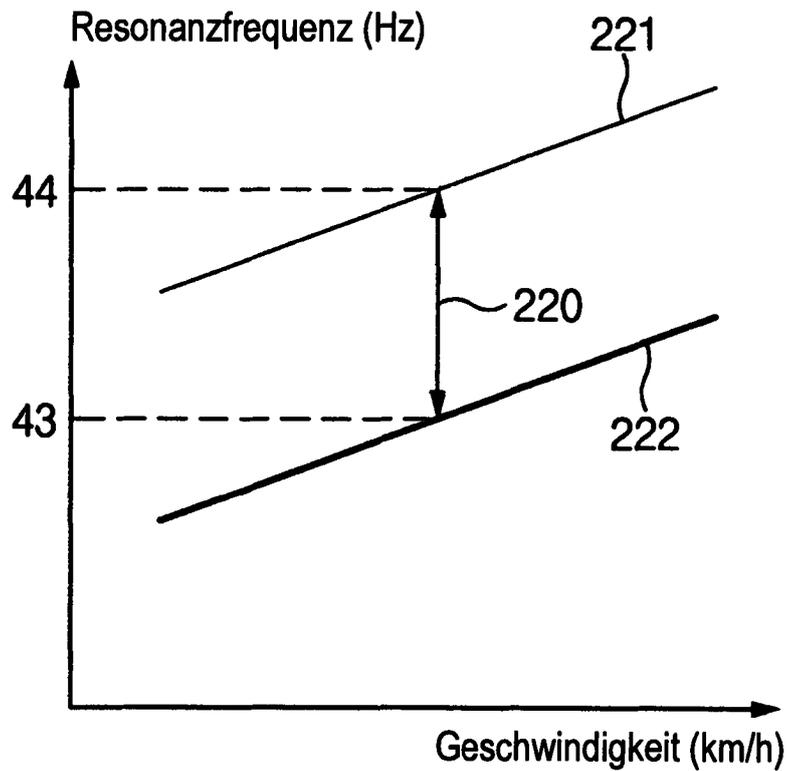


FIG. 3

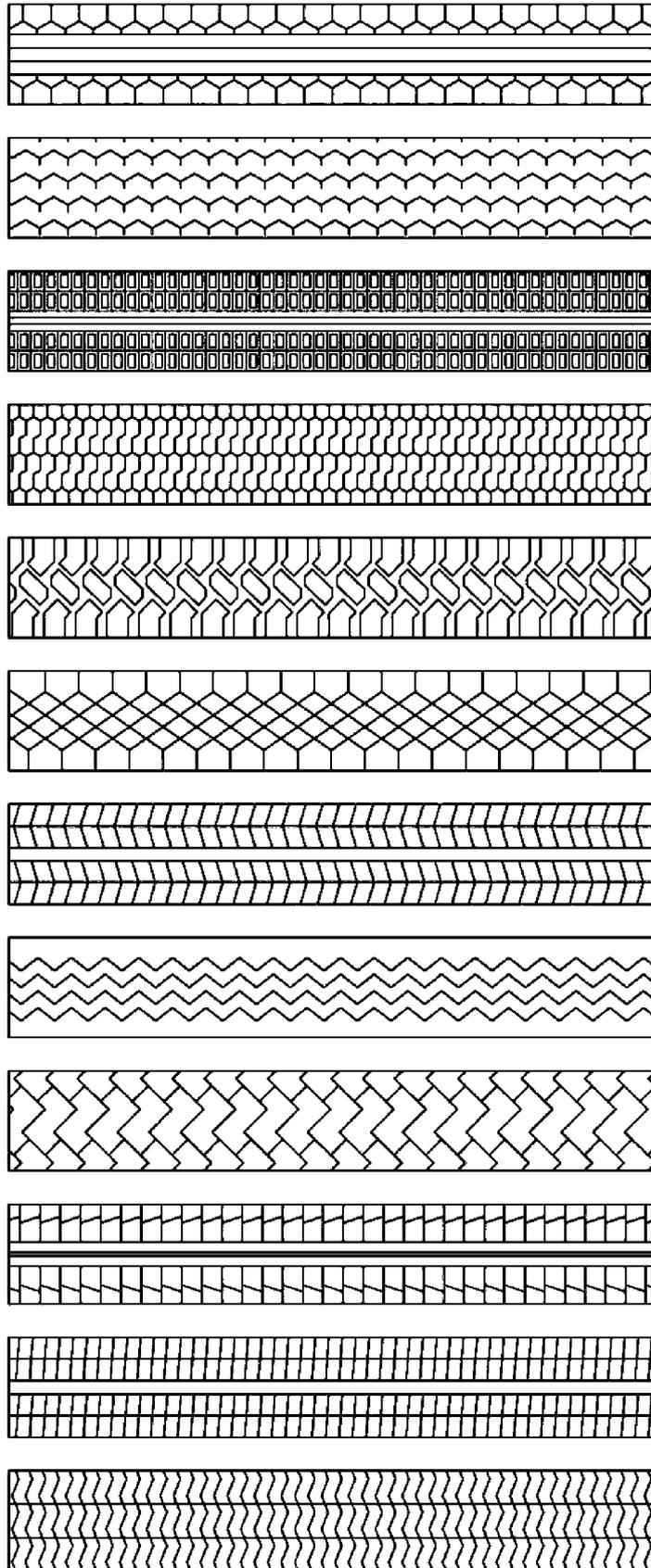


FIG. 4

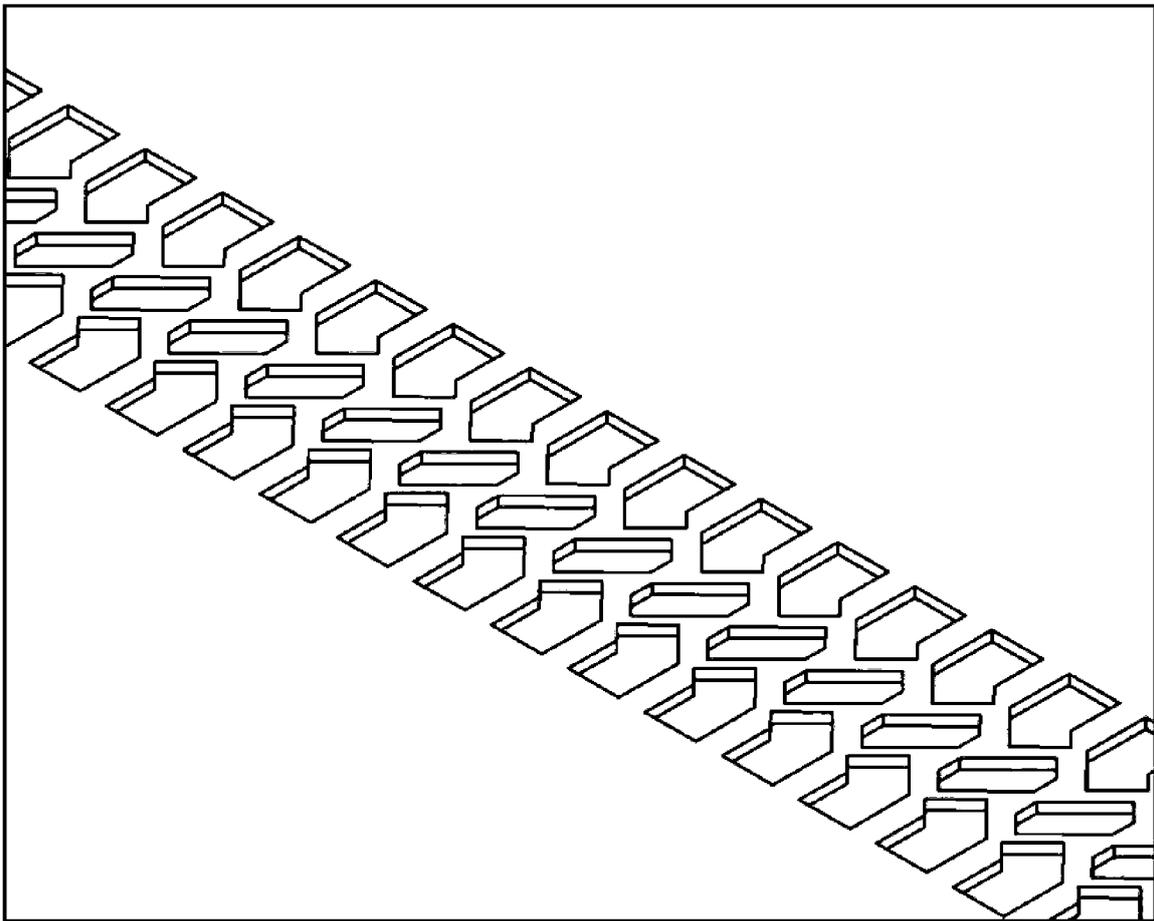


FIG. 5

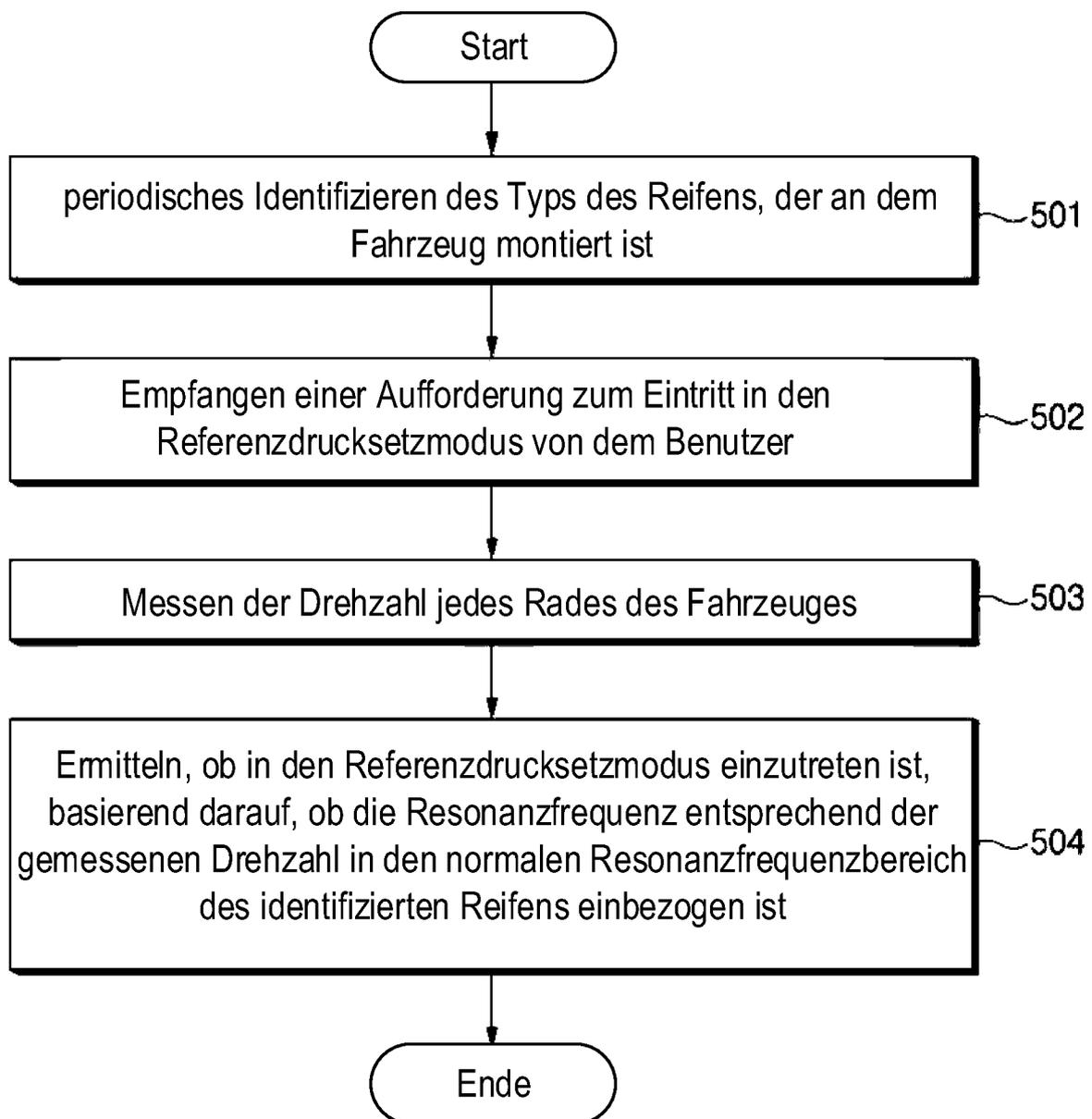


FIG. 6

