



(10) **DE 10 2020 105 066 B4** 2022.08.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 105 066.6**
 (22) Anmeldetag: **26.02.2020**
 (43) Offenlegungstag: **26.08.2021**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **25.08.2022**

(51) Int Cl.: **G01M 17/00** (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
G01M 17/007 (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
AUDI Aktiengesellschaft, 85057 Ingolstadt, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

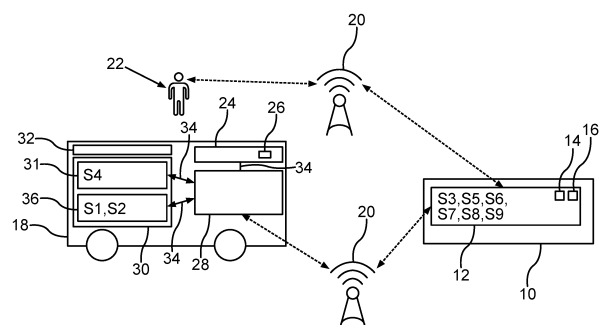
DE	10 2008 049 045	A1
DE	10 2012 010 704	A1
US	2014 / 0 277 904	A1
EP	3 425 597	A1

(72) Erfinder:
Schimpe, Michael, Dr., 80337 München, DE

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben einer Kontrollanzeigeeinrichtung, Wartungsüberwachungseinrichtung, Kraftfahrzeug, und Servervorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Betreiben einer Kontrollanzeigeeinrichtung (24), die mindestens ein Anzeigeelement (26) zum Anzeigen einer Reparatur- und/oder Wartungsinformation für ein Kraftfahrzeugsystem (32) umfasst, wobei eine Wartungsüberwachungseinrichtung (12):

- eine beginnende und/oder durchgeführte Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme an dem Kraftfahrzeugsystem (32) feststellt (S3),
- einen aktuellen Messwert zu einem Parameter des Kraftfahrzeugsystems (32) feststellt (S5), wobei der festgestellte Messwert innerhalb eines vorgegebenen Soll-Wertebereichs liegt,
- nur bei Feststellen der Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme in Kombination mit dem Feststellen des Messwerts innerhalb eines vorgegebenen Überprüfungszeitraums: ein Abschaltsignal erzeugt (S8), das ein Abschalten desjenigen Anzeigeelements (26) beschreibt, das einer Funktionsstörung des Kraftfahrzeugsystems (32) zugeordnet ist, und
- das erzeugte Abschaltsignal an die Kontrollanzeigeeinrichtung (24) überträgt (S9).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Kontrollanzeigeeinrichtung, zum Beispiel einer Kontrollanzeigeeinrichtung eines Kraftfahrzeugs, eines Mobiltelefons, eines Web-Portals oder einer zentralen Fahrzeugverwaltung. Unter einer Kontrollanzeigeeinrichtung wird ein Gerät, eine Gerätegruppe oder Gerätekomponente verstanden, das/die mindestens ein Anzeigeelement für ein Kraftfahrzeugsystem des Kraftfahrzeugs umfasst und dazu eingerichtet ist, das Anzeigeelement, also zum Beispiel eine Lampe oder eine Anzeige auf einem Bildschirm zum Beispiel des Kraftfahrzeugs, des Mobiltelefons oder der zentralen Fahrzeugverwaltung, so zu steuern, dass diese eine Erforderlichkeit einer Wartung oder sogar Reparatur des Kraftfahrzeugsystems anzeigt.

[0002] Es gibt Warnmeldungen, insbesondere Online-Warnmeldungen, die einen Benutzer eines Kraftfahrzeugs zum Werkstattbesuch/Bauteiltausch auffordern. Dies kann zum Beispiel eine konkrete Warnung einer Funktionsstörung einer Batterie oder eines Bremssystems sein, die zum Beispiel durch eine Leuchte in der Schalttafel oder einer Anzeige auf einem Bildschirm angezeigt wird, oder eine allgemeine Warnung, dass eine Reparatur oder eine Überprüfung des Kraftfahrzeugsystems fällig ist.

[0003] Bei Online-Warnmeldungen kann das Kraftfahrzeug Daten, zum Beispiel Messwerte von Bauteilen, in eine Daten-Cloud senden. Cloud-Überwachungsmodelle, die vorzugsweise im kraftfahrzeugexternen Server verortet sind, zum Beispiel im Backend, erkennen anhand dieser Daten zum Beispiel einen Bauteilausfall auf Basis der Bauteil-Messwerte, beispielsweise eines Messwertes für eine 12-Volt-Batterie. Daraufhin wird eine Online-Warnmeldung ausgelöst, zum Beispiel die Warnung „Bitte Werkstatt aufsuchen. 12-V-Batterie zeigt Auffälligkeit.“ Der Benutzer des Kraftfahrzeugs besucht die Werkstatt. Die Werkstatt tauscht dann das Bauteil. Das Cloud-Überwachungsmodell muss zurückgesetzt werden, das heißt den Bauteiltausch/die Reparaturmaßnahme erkennen.

[0004] Zur Erkennung der Reparaturmaßnahme kann entweder ein Bauteil-Messwert gemessen werden, der wieder in einem Sollwert-Bereich ist, das heißt der Bauteil-Messwert ist okay. Die Warnmeldung wird dann deaktiviert. Alternativ kann die Werkstatt die Reparatur an das Online-Überwachungssystem melden. Daraufhin kann die Meldung deaktiviert werden.

[0005] Nachteilig bei der ersten Variante ist, dass Bauteil-Messwerte ungenau sein können und keine genaue Zustandsdiagnose erlauben. Beispielsweise können die Bauteil-Messwerte gegebenenfalls nur

eine Erkennung des Defekts ermöglichen, aber keine Erkennung der Reparatur. Die erfolgte Reparatur kann also nicht mit Sicherheit erkannt werden. Eine mögliche Folge einer solchen unsicheren Reparaturerkennung kann sein, dass die Cloud-Überwachungsmodelle die Reparatur nicht erkennen und der Benutzer des Kraftfahrzeugs weiterhin unnötig gewarnt wird. Der Benutzer des Kraftfahrzeugs ist verwirrt und hat unnötige Werkstattkontakte, also unnötige Werkstattbesuche. Eine weitere mögliche Folge ist, dass die Cloud-Überwachungsmodelle fälschlicherweise eine Reparatur erkennen und die Warnmeldung deaktivieren, obwohl das Bauteil immer noch defekt ist. Der Benutzer fährt in diesem Fall weiter mit einem defekten Bauteil.

[0006] Nachteile der zweiten Alternative, in der die Cloud-Überwachungsmodelle durch die Werkstatt zurückgesetzt werden, sind, dass ein Kommunikationskanal mit der Werkstatt für die Modellrücksetzung unterhalten werden muss.

[0007] Dies zieht sehr hohe Support- und Kostenaufwände mit sich. Falls die Werkstatt eine Reparaturmeldung vergisst oder unterlässt, wird der Benutzer über das Kraftfahrzeug weiterhin gewarnt, ist verwirrt und fährt womöglich unnötigerweise noch einmal in die Werkstatt.

[0008] Die WO 2019/135807 A1 beschreibt einen direkten Sensor, einen Proxy-Sensor, oder beides, das/die an ein Kraftfahrzeug gekoppelt ist/sind.

[0009] Die CN 102752360 A beschreibt ein Automobilfehler-Detektionssystem basierend auf einer Cloud-Berechnung.

[0010] Die DE 10 2017 205 276 A1 beschreibt ein System zur automatischen Ermittlung einer technischen Aktion eines Fahrzeugs.

[0011] Die EP 3 012 156 A1 beschreibt ein Abnormalitäts-Kontrollgerät.

[0012] Die US 2014/0277904 A1 beschreibt ein Verfahren zum Überwachen eines in einem Kraftfahrzeug installierten Teilsystems, wobei das Verfahren umfasst, dass eine Diagnoseeinheit das Teilsystem zumindest während der Fahrzyklen des Kraftfahrzeugs auf Systemfehler überprüft, wobei die Prüfung auf ein Auftreten sowie auf eine Korrektur eines Systemfehlers durchgeführt wird.

[0013] Der genannte Stand der Technik beschreibt keine Maßnahmen zum Reduzieren der oben genannten Nachteile.

[0014] Eine der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist das Ermöglichen einer zuverlässigen Deaktivierung der Warnmeldung bei oder nach der Repa-

ratur eines Bauteils, also eines Kraftfahrzeugsystems. Mit anderen Worten ist eine der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe das Erhöhen einer Aussagekraft der Kontrollleuchte.

[0015] Die gestellte Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäßen Vorrichtungen gemäß der nebengeordneten Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind durch die Unteransprüche gegeben.

[0016] Die Erfindung basiert auf der Idee, eine Erledigung der Reparatur dadurch zu erkennen, dass sowohl die Durchführung einer Reparatur- und/oder Wartungsmaßnahme an sich erkannt wird, als auch das Vorliegen eines Messwerts des Bauteils beziehungsweise des Kraftfahrzeugsystems, der wieder innerhalb eines Sollwert-Bereichs liegt. Erst dann wird die Kontrollanzeigeeinrichtung dahingehend gesteuert, dass zum Beispiel die entsprechende Kontrollleuchte abgeschaltet wird, die Warnmeldung also verschwindet. Insbesondere wird dabei die Kontrollleuchte nur dann abgeschaltet, falls die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme einerseits und der Messwert des zu reparierenden Bauteils innerhalb des vorgegebenen Soll-Wertebereichs innerhalb eines vorgegebenen Überprüfungszeitraums festgestellt wird, also zum Beispiel innerhalb eines Tages, innerhalb einer Stunde oder gleichzeitig.

[0017] Vorteilhaft ergibt sich eine zuverlässigere und damit sicherere Deaktivierung der Warnmeldung an den Benutzer nach der Reparatur des Bauteils, also nach Reparatur des Kraftfahrzeugsystems. Es wird außerdem zuverlässiger sichergestellt, dass Warnmeldungen an den Nutzer erst nach einer Reparaturmaßnahme (oder während der Reparaturmaßnahme) deaktiviert werden. Ebenfalls geht eine Kostenreduktion einher, und zwar durch 1) Reduzieren einer Wahrscheinlichkeit eines Liegenbleibens des Kraftfahrzeugs mit defektem Bauteil/einem defektem Kraftfahrzeugsystem, oder sogar ein Verhindern des Liegenbleibens; 2) ein Reduzieren einer Wahrscheinlichkeit von technischen Folgeschäden durch defekte Bauteile/Kraftfahrzeugsysteme, unter Umständen sogar ein Verhindern von technischen Folgeschäden; und es wird 3) ein Automatisieren der Überwachungsprozesse ermöglicht, da zum Beispiel ein Kraftfahrzeughersteller und eine Werkstätte sich nicht mehr austauschen müssen.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben der Kontrollanzeigeeinrichtung zum Beispiel eines mobilen Endgeräts und/oder eines Kraftfahrzeugs, die mindestens ein Anzeigeelement zum Anzeigen einer Reparatur- und/oder Wartungsinformation zu einem Kraftfahrzeugsystem umfasst, wird durch eine Wartungsüberwachungseinrichtung

durchgeführt. Das Anzeigeelement kann vorzugsweise als Anzeigeelement für ein Kraftfahrzeugsystem ausgestaltet sein, zum Beispiel als Kontrolllampe. Alternativ oder zusätzlich kann das Anzeigeelement zum Beispiel einen Bildschirm zum Anzeigen eines Symbols umfassen.

[0019] Unter einer Wartungsüberwachungseinrichtung wird ein Gerät, eine Gerätekomponente oder eine Gerätegruppe verstanden, das/die zum Empfangen und Auswerten von Signalen eingerichtet ist, sowie zum Erzeugen von Steuersignalen für die Kontrollanzeigeeinrichtung. Die Wartungsüberwachungseinrichtung kann zum Beispiel als Steuergerät oder Steuerchip ausgestaltet sein, und zum Beispiel im Kraftfahrzeug oder in einem kraftfahrzeugexternen Datenserver verbaut sein.

[0020] Die Wartungsüberwachungseinrichtung stellt eine beginnende und/oder durchgeführte Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme an einem Kraftfahrzeugsystem fest. Die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme kann zum Beispiel direkt festgestellt werden, zum Beispiel durch ein Signal, das die Information „Hochvoltsystem wird jetzt repariert“ oder „Hochvoltsystem wurde repariert“ beschreiben kann. Vorzugsweise kann die Wartungsüberwachungseinrichtung die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme jedoch indirekt feststellen, zum Beispiel durch Feststellen einer Betätigung eines Bauteils oder einer Baugruppe des Kraftfahrzeugs, wobei die festgestellte Betätigung typisch, sinnvoll oder notwendig ist, das Kraftfahrzeugsystem zu reparieren oder zu warten. Hierzu kann die Wartungsüberwachungseinrichtung zum Beispiel ein Öffnen einer Motorhaube feststellen, oder das Stellen eines Scheibenwischers in die Servicestellung.

[0021] Die Wartungsüberwachungseinrichtung stellt einen aktuellen Messwert zu einem Parameter des Kraftfahrzeugsystems fest, wobei der festgestellte Messwert innerhalb eines vorgegebenen Soll-Wertebereichs liegt. Optional kann die Wartungsüberwachungseinrichtung vor dem Feststellen des Messwerts eine Überprüfung des Messwerts vornehmen, also ein Vergleichen eines Messwerts mit dem vorgegebenen Soll-Wertebereich. Der Messwert kann auch als Bauteil-Messwert bezeichnet werden und ist zum Beispiel ein Wert zu einem Isolationswiderstand des beispielhaften Hochvoltsystems, oder zum Beispiel ein Wert zu einem Gleitwiderstand des beispielhaften Scheibenwischers. Diese Messwerte können vorzugsweise festgestellt werden, nachdem die Reparatur oder Wartung durchgeführt wurde, zum Beispiel bei einem Testlauf, in dem der Scheibenwischer angestellt wird, oder nachdem zum Beispiel ein Wartungsstecker des Hochvoltsystems wieder eingesteckt wurde.

[0022] Nur falls die Wartungsüberwachungseinrichtung die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme - insbesondere die durchgeführte Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme - und den Messwert, der innerhalb des vorgegebenen Soll-Wertebereichs liegt, innerhalb eines vorgegebenen Überprüfungszeitraums feststellt, erzeugt die Wartungsüberwachungseinrichtung ein Abschaltensignal, das ein Abschalten desjenigen Anzeigeelements beschreibt, das einer Funktionsstörung des Kraftfahrzeugsystems zugeordnet ist. Das Abschaltensignal kann dann also zum Beispiel ein Abschalten der Motorleuchte beschreiben. Mit anderen Worten erzeugt die Wartungsüberwachungseinrichtung ein Abschaltensignal nur falls sie die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme in Kombination mit dem Messwert innerhalb des vorgegebenen Überprüfungszeitraums feststellt. Die Wartungsüberwachungseinrichtung überträgt das erzeugte Abschaltensignal an die Kontrollanzeigeeinrichtung.

[0023] Es ergeben sich die oben beschriebenen Vorteile.

[0024] Um die (durchgeführte) Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme festzustellen, kann die Wartungsüberwachungseinrichtung vorzugsweise ein Wartungsmodussignal aus einer Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs empfangen, wobei das Wartungsmodussignal einen Wartungsmodus des Kraftfahrzeugsystems beschreibt, das heißt eine beginnende und/oder gerade durchgeführte und/oder beendete Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme beschreibt oder umschreibt. Unter einer Sensoreinrichtung wird ein Gerät oder eine Gerätegruppe oder Gerätekomponente verstanden, das/die mindestens einen Sensor umfasst, der dazu ausgestaltet und im Kraftfahrzeug angeordnet ist, ein Betätigen eines Bauteils des Kraftfahrzeugs durch eine Person zu erfassen. Der mindestens eine Sensor kann zum Beispiel ein Näherungssensor oder ein Kontaktsensor sein, der derart an einer Motorhaube - oder der Motorhaube gegenüberliegend - angeordnet ist, sodass ein Öffnen der Motorhaube erfasst werden kann. Alternativ kann der wenigstens eine Sensor zum Beispiel ein Sensor sein, der ein Ziehen eines Wartungssteckers des beispielhaften Hochvoltsystems erfasst, also ein Unterbrechen des Stromkreises des Hochvoltsystems. Das Durchführen der Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme wird somit indirekt umfasst. Das Verfahren hängt nicht von zum Beispiel einer Bedienhandlung eines Mechanikers ab, bei der der Mechaniker aktiv die Wartung oder Reparatur bestätigen muss. Bereits vorhandene Sensoren des Kraftfahrzeugs können dabei vorteilhaft genutzt werden.

[0025] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform kann das empfangene Wartungsmodussignal zum Beispiel ein Verstellen eines Scheibenwischers

des Kraftfahrzeugs in eine Servicestellung, also in eine Wartungsstellung, beschreiben, falls das Kraftfahrzeugsystem eine Scheibenwischeranlage ist. Alternativ oder zusätzlich kann das empfangene Wartungsmodussignal ein Betätigen eines Wartungssteckers eines Hochvoltsystems des Kraftfahrzeugs sein, insbesondere ein Entfernen des Wartungssteckers, also in dem Fall, in dem das Kraftfahrzeugsystem ein Hochvoltsystem ist. Alternativ oder zusätzlich kann das empfangene Wartungsmodussignal ein Öffnen und/oder ein Schließen einer Motorhaube des Kraftfahrzeugs beschreiben, falls das Kraftfahrzeugsystem eine im Motorraum angeordnete Komponente ist, zum Beispiel die Batterie, ein Keilriemen oder eine Lichtanlage. All diese hier beschriebenen Wartungsmodussignale beschreiben eine typische Handlung zum Warten oder Reparieren des entsprechenden Kraftfahrzeugsystems und sind somit sehr zuverlässige Informationen über das Erfolgen der Wartungsmaßnahme und/oder Reparaturmaßnahme.

[0026] Idealerweise kann der festgestellte Messwert einen Gleitwiderstand mindestens eines Scheibenwischers des Kraftfahrzeugs beschreiben, falls das Kraftfahrzeugsystem die Scheibenwischeranlage ist. Zusätzlich oder alternativ kann der festgestellte Messwert einen Isolationswiderstand beschreiben, falls das Kraftfahrzeugsystem das Hochvoltsystem ist. Zusätzlich oder alternativ kann der festgestellte Messwert eine Kapazität der Batterie des Kraftfahrzeugs sein, falls das Kraftfahrzeugsystem die Batterie des Kraftfahrzeugs ist. Diese Messwerte geben, insbesondere in Kombination mit den weiter oben beschriebenen, optionalen Wartungsmodussignalen, eine besonders zuverlässige Auskunft über das wieder funktionsfähige Kraftfahrzeugsystem.

[0027] Vorzugsweise kann der vorgegebene Überprüfungszeitraum, der zum Beispiel durch eine Grundeinstellung in der Wartungsüberwachungseinrichtung eingestellt sein oder alternativ zum Beispiel von der Werkstatt oder dem Benutzer des Kraftfahrzeugs vorgegeben werden kann, und/oder von der durchzuführenden Reparatur- und/oder Wartungsmaßnahme und damit in Abhängigkeit von dem zu reparierenden oder zu wartenden Kraftfahrzeugsystem abhängen. Idealerweise kann der vorgegebene Überprüfungszeitraum ein Zeitraum von maximal 24 Stunden sein. Dies ist ein Zeitraum, in dem auch bei einem Versatz von Feststellen des Messwertes des Bauteils und dem Empfangen des Wartungsmodussignals abgeleitet werden kann, dass die Kontrollleuchte nun ausgeschaltet werden kann. Da während der Reparatur üblicherweise das Kraftfahrzeugsystem abgeschaltet ist, wird dadurch auch berücksichtigt, dass der Wartungsmodus zum Beispiel schon vor Beendigung der Reparatur empfangen werden kann. Es wird ebenfalls berücksichtigt, dass zum Beispiel das Öffnen der Motorhaube

aus logischen Gründen vor der Reparatur erfolgt, also bevor der Messwert wieder im Soll-Wertebereich liegt.

[0028] In einer Weiterbildung kann der vorgegebene Überwachungszeitraum auch zum Beispiel nur eine Länge von einer Stunde haben, oder eine Angabe dahingehend, dass der Messwert und die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme gleichzeitig festgestellt werden müssen.

[0029] Die Wartungsüberwachungseinrichtung kann vorzugsweise eine kraftfahrzeugexterne Überwachungseinrichtung sein, zum Beispiel eine Komponente eines kraftfahrzeugexternen Datenservers. Der Datenserver kann vorzugsweise als Backend ausgestaltet sein. Hierdurch werden die Informationsfusionierung und die Erkennung der erfolgten Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme von der Umgebung des Kraftfahrzeugs ausgelagert, denn die Mechaniker, die das Kraftfahrzeug gerade repariert haben, wissen auch ohne die Informationsfusionierung, dass sie das Kraftfahrzeugsystem gerade repariert haben. Durch eine solche kraftfahrzeugexterne Steuerung der Kontrollanzeigeeinrichtung kann nicht nur die Kontrollanzeigeeinrichtung des Kraftfahrzeugs ferngesteuert werden, sondern es kann zum Beispiel auch der Benutzer auf seinem Handy informiert werden, dass das Kraftfahrzeug nun wieder fahrbereit ist.

[0030] Zu der Erfindung gehört auch die Wartungsüberwachungseinrichtung für das Kraftfahrzeug. Die Wartungsüberwachungseinrichtung weist eine Prozessoreinrichtung auf, die dazu eingerichtet ist, eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen. Die Prozessoreinrichtung kann hierzu zumindest einen Mikroprozessor und/oder zumindest einen Mikrocontroller und/oder zumindest einen FPGA (Field Programmable Gate Array) und/oder zumindest einen DSP (Digital Signal Processor) aufweisen. Des Weiteren kann die Prozessoreinrichtung einen Programmcode aufweisen, der dazu eingerichtet ist, bei Ausführen durch die Prozessoreinrichtung die Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen. Der Programmcode kann in einem Datenspeicher der Prozessoreinrichtung gespeichert sein.

[0031] Die oben gestellte Aufgabe wird gelöst durch eine Servervorrichtung, insbesondere eine Servervorrichtung zum Betreiben im Internet. Die Servervorrichtung weist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wartungsüberwachungseinrichtung auf. Die Servervorrichtung kann zum Beispiel als Datenserver, Backend und/oder Daten-Cloud ausgestaltet sein.

[0032] Die oben gestellte Aufgabe wird gelöst durch ein Kraftfahrzeug, das eine Ausführungsform der

erfindungsgemäßen Wartungsüberwachungseinrichtung aufweist. Die Wartungsüberwachungseinrichtung ist dann eine kraftfahrzeuginterne Wartungsüberwachungseinrichtung. Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug ist bevorzugt als Kraftwagen, insbesondere als Personenkraftwagen oder Lastkraftwagen, oder als Personenbus oder Motorrad ausgestaltet. Das Kraftfahrzeug kann vorzugsweise zusätzlich eine Sensoreinrichtung aufweisen.

[0033] Zu der Erfindung gehören auch Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Wartungsüberwachungseinrichtung, des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs, und der erfindungsgemäßen Servervorrichtung, die Merkmale aufweisen, wie sie bereits im Zusammenhang mit den Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben worden sind. Aus diesem Grund sind die entsprechenden Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Wartungsüberwachungseinrichtung, des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs, und der erfindungsgemäßen Servervorrichtung hier nicht noch einmal beschrieben.

[0034] Die Erfindung umfasst auch die Kombinationen der Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen.

[0035] Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung zu einem ersten Ausführungsbeispiel des Verfahrens und der Vorrichtungen;

Fig. 2 eine schematische Darstellung zu einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung zu einem beispielhaften Zeitverlauf in einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens.

[0036] Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden. Daher soll die Offenbarung auch andere als die dargestellten Kombinationen der Merkmale der Ausführungsformen umfassen. Des Weiteren sind die beschriebenen Ausführungsformen auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

[0037] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils funktionsgleiche Elemente.

[0038] Die **Fig. 1** veranschaulicht das Prinzip des Verfahrens und der Vorrichtung anhand eines ersten Ausführungsbeispiels. Hierzu zeigt die **Fig. 1** eine kraftfahrzeugexterne Servervorrichtung 10, zum Beispiel einen Datenserver im Internet, oder zum Beispiel eine Daten-Cloud. Die Servervorrichtung 10 kann vorzugsweise als Backend ausgestaltet sein.

[0039] Die Servervorrichtung 10 umfasst eine Wartungsüberwachungseinrichtung 12, die zum Beispiel als Steuergerät oder Steuerchip ausgestaltet sein kann, und die vorzugsweise einen Datenspeicher 14 und eine Prozesseinrichtung 16 umfassen kann. In dem optionalen Datenspeicher 14 kann zum Beispiel ein Programmcode zum Durchführen des Verfahrens abgelegt sein. Alternativ kann die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 ein Bestandteil eines Kraftfahrzeugs 18 sein, jedoch ist die Implementierung der Wartungsüberwachungseinrichtung 12 als kraftfahrzeugexterne Komponente bevorzugt.

[0040] Die bidirektionalen drahtlosen Datenkommunikationsverbindungen 20, zum Beispiel gängige Internet- und/oder Cloud-Anbindungen, sind durch die gestrichelten Doppelpfeile und die Funkmastensymbole symbolisiert. Die Kommunikation kann idealerweise bidirektional sein, und die **Fig. 1** zeigt ebenfalls die Option, dass ein Benutzer 22 des Kraftfahrzeugs 18 über zum Beispiel sein mobiles Endgerät (in der **Fig. 1** nicht gezeigt) von der Wartungsüberwachungseinrichtung 12 benachrichtigt werden kann, beziehungsweise dass eine Kontrollanzeigeeinrichtung des mobilen Endgeräts (in der **Fig. 1** nicht gezeigt) durch die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 gesteuert werden kann.

[0041] Wird eine Kontrollanzeigeeinrichtung eines mobilen Endgeräts gesteuert, kann diese zum Beispiel ein Anwenderprogramm („App“) sein, die eine Warnmeldung zu einer nötigen Reparatur oder Wartung anzeigen kann, wobei diese Anzeige dann durch die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 ausschaltet werden kann. Das Beispiel der **Fig. 1** fokussiert jedoch auf die Option, dass das Kraftfahrzeug 18 eine Kontrollanzeigeeinrichtung 24 aufweist, die als Anzeigeelement 26 zum Beispiel eine Kontrollleuchte auf einem Armaturenbrett für den Motor aufweisen kann, und/oder zum Beispiel eine entsprechende Anzeige auf einem Bildschirm des Infotainmentsystems.

[0042] Die drahtlose Kommunikation zwischen der Wartungsüberwachungseinrichtung 12 und einer Kommunikationseinheit 28 des Kraftfahrzeugs 18, zum Beispiel einem gängigen Kommunikationsmodul zur drahtlosen und/oder drahtgebundenen Kommunikation, erfolgt über die bereits erwähnten drahtlosen Datenkommunikationsverbindungen 20. Innerhalb des Kraftfahrzeugs 18 kann die Kommunikation zwischen der Kommunikationseinheit 28 und

der Kontrollanzeigeeinrichtung 24, sowie zu einer Sensoreinrichtung 30 zum Erfassen von Messwerten eines Kraftfahrzeugsystems 32 über zum Beispiel einen Datenbus 34 des Kraftfahrzeugs erfolgen. Analog hierzu kann die Kommunikation zwischen der Kommunikationseinheit 28 und einem Sensor 36 erfolgen, mit dem die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme erfasst werden kann. Der Sensor 36 kann zum Beispiel ein Näherungssensor an einer Unterseite der Motorhaube sein, ein Sensor eines Scheibenwischers oder ein Sensor zum Erfassen einer Position und/oder Präsenz eines Wartungssteckers eines Hochvoltsystems.

[0043] Zum Erfassen von Messwerten des Bauteils, also des Kraftfahrzeugsystems, kann die Sensoreinrichtung 30 zum Beispiel mit einem Sensor 31 ausgestattet sein, der zum Beispiel einen Isolationswiderstand des Kraftfahrzeugsystems 32 messen kann, einen Gleitwiderstand des Kraftfahrzeugsystems 32, falls dieses Scheibenwischer umfasst, und/oder eine Kapazität einer 12-Volt-Blei-Batterie, falls diese Batterie das Kraftfahrzeugsystem 32 ist.

[0044] Im Beispiel der **Fig. 1** kann das Kraftfahrzeugsystem 32 zum Beispiel eine Scheibenwischeranlage sein. Bei Beginn einer Reparatur kann der Sensor 36, der auch als Wartungsmodussensor bezeichnet werden kann, im optionalen Verfahrensschritt S1 feststellen, dass die Scheibenwischer in die Servicestellung verstellt werden. Der Sensor 36, also die Wartungsmodussensorik, kann vorzugsweise ein entsprechendes Wartungsmodussignal erzeugen (S2), das das Verstellen in die Servicestellung beschreibt, und dieses erzeugte Wartungsmodussignal an die Kommunikationseinheit 28 übertragen. Diese überträgt das empfangene Wartungsmodussignal dann weiter an die Wartungsüberwachungseinrichtung 12, die bei Empfang des Wartungsmodussignals die Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme der Scheibenwischer im Verfahrensschritt S3 feststellt. Die Information des empfangenen Wartungsmodussignals kann in dem Datenspeicher 14 gespeichert werden. Als Überprüfungszeitraum kann zum Beispiel ein Zeitraum von 24 Stunden vorgegeben sein, oder zum Beispiel nur von drei Stunden.

[0045] Nach der erfolgten Reparatur der beispielhaften Scheibenwischer kann der Mechaniker zum Beispiel die Zündung des Kraftfahrzeugs 18 anstellen, um die Scheibenwischer zu testen. Der Sensor 31 kann dabei zum Beispiel einen Gleitwiderstand erfassen (S4), und ein entsprechendes Signal, das den Messwert beschreibt, an die Kommunikationseinheit 28 übertragen, die die Information an die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 weiterleitet. Durch den Empfang des Messwerts des Gleitwiderstands stellt die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 den festgestellten Messwert fest (S5). Im Beispiel

der **Fig. 1** kann die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 dann überprüfen, ob der Messwert innerhalb eines vorgegebenen Soll-Wertebereichs liegt, und/oder ob beide Signale innerhalb des vorgegebenen Überprüfungszeitraums eingegangen sind (optionale Verfahrensschritte S6 und S7).

[0046] Falls dies der Fall ist, erzeugt die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 ein Abschaltsignal (S8), das zum Beispiel ein Abschalten des Anzeigeelements 26 der Kontrollanzeigeeinrichtung 24 des Kraftfahrzeugs 18 beschreiben kann, oder zum Beispiel ein Ausblenden eines entsprechenden Anzeigeelements auf einem Bildschirm des mobilen Endgeräts (in der **Fig. 1** nicht gezeigt) des Benutzers 22. Zum Abschalten des Anzeigeelements 26 überträgt die Wartungsüberwachungseinrichtung 12 das erzeugte Abschaltsignal an zum Beispiel die Kommunikationseinheit 28, die das Abschaltsignal an die Kontrollanzeigeeinrichtung 24 weiterleitet, und/oder an das in der **Fig. 1** nicht gezeigte mobile Endgerät des Benutzers 22 (S9).

[0047] Die **Fig. 2** veranschaulicht ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens, also des Überwachungsprozesses.

[0048] Die Verfahrensschritte S10 bis S13 sind in der **Fig. 2** dargestellt, um auf den eigentlichen Prozess (Verfahrensschritte S14 bis S17) hinzuführen.

[0049] Im Fahrzeug kann zu Beginn ein Bauteilfehler auftreten (S10), zum Beispiel ein Problem mit dem Scheibenwischer, oder ein Problem des Hochvoltsystems. Das Kraftfahrzeug 18 sendet Bauteilmesswerte, also zum Beispiel einen Gleitwiderstand oder einen Isolationswiderstand, an die Servovorrichtung 10, zum Beispiel ein Backend (S11). Das beispielhafte Backend kann in S12 eine Defekterkennung in einem Überwachungsmodell durchführen. Das beispielhafte Backend aktiviert in S13 eine Warnung an den Benutzer.

[0050] Im Schritt S14 erfolgt dann die Reparatur am Kraftfahrzeug 18. Das Kraftfahrzeug 18 sendet eine Wartungsmodusinformation und Bauteilmesswerte an das beispielhafte Backend (S15), vorzugsweise über die Kommunikationseinheit 28. Das beispielhafte Backend erkennt die Reparatur im Überwachungsmodell anhand der Wartungsmodusinformation und dem entsprechenden Bauteilmesswert (S16). Durch das Backend erfolgt dann in S17 die Deaktivierung der Warnung an den Benutzer 22, zum Beispiel über ein mobiles Endgerät des Benutzers 22, oder über eine Anzeige im Kraftfahrzeug 18 (S17).

[0051] Die **Fig. 3** beschreibt anhand von beispielhaften Signaldaten ein weiteres Ausführungsbeispiel. Die jeweilige Abszisse der Diagramme 38, 40

zeigt dabei einen Zeitverlauf an. Das Diagramm 38 zeigt eine Messung eines Bauteilzustandes, zum Beispiel eines Zustandes des Hochvoltsystems oder des Scheibenwischers oder Anzeige von Messwerten des Gleitwiderstands auf der Ordinate. Im Beispiel der **Fig. 3** zeigt das Diagramm 38 dabei allgemein starke Schwankungen. Das Diagramm 40 zeigt eine Messung einer Sensorik des Wartungsmodus, und zeigt hingegen klare Zustandsänderungen. Dabei zeigt das Diagramm 40 eine Kurve, die in einem Bereich 42 die Information „kein Wartungsmodus“ repräsentiert, in einem Bereich 44 die Information „Wartungsmodus“, und in einem Bereich 46 wieder die Information „kein Wartungsmodus“.

[0052] Eine gemeinsame Auswertung erlaubt die Erkennung der Reparatur des Bauteiles, welche allein durch die Messung des Bauteilzustandes nicht direkt feststellbar ist.

[0053] Insgesamt zeigen die Beispiele, wie ein Verfahren zur Erkennung von Fahrzeugreparaturmaßnahmen in vorzugsweise einer Servovorrichtung 10, zum Beispiel einem Cloud-Backend, bereitgestellt werden.

[0054] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel erfolgt eine kombinierte Auswertung von Messwerten und Wartungsmodussensorik: Das Kraftfahrzeug 18 meldet eine Kombination von Messwerten/Zuständen, sodass in der Kombination eine zuverlässige Erkennung der Reparatur möglich ist.

[0055] Ein beispielhafter Ablauf kann vorsehen:

- Das Kraftfahrzeug 18 meldet vorzugsweise gleichzeitig folgende Signale: 1) Signal, dass der Wartungsmodus aktiviert wurde; eine Sensorik des Wartungsmodus ist sehr genau und daher eindeutiger Indikator, dass das Kraftfahrzeug 18 gewartet wird (Beispiele: I) Wartungsstellung Scheibenwischer, II) Wartungsstecker Hochvoltsystem, III) Erkennung, dass Motorhaube geöffnet ist); und 2) Bauteilmesswerte; technische/physikalische Messgrößen/Berechnungsgrößen zum Zustand eines Bauteils (Beispiele, passend zu obigen Wartungssensoriken: I) Gleitwiderstand Scheibenwischer, II) Isolationswiderstand Hochvoltsystem, III) Kapazität 12 V-Bleibatterie);

- durch die kombinierte Auswertung der Wartungsmodussensorik 1) und der Bauteilmesswert 2) kann zuverlässig der Austausch des Bauteils erkannt werden.

[0056] Es ergeben sich die bereits genannten Vorteile.

[0057] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann eine technische Umsetzung vorsehen (verglei-

che **Fig. 1**), wobei sich die Beschreibung im Folgenden auf die Erkennung der Reparaturmaßnahme beschränkt und nicht die hinführenden Schritte wie Bauteilauswahl, Erkennung der Auswahl oder die Warnung des Benutzers beinhaltet. Mit anderen Worten umfasst das Verfahren des Ausführungsbeispiels nur die im Folgenden genannten Schritte. Im Kraftfahrzeug 18 werden die Signale des Bauteilmesswertes und der Wartungsmodussensorik an eine Kommunikationseinheit 28 übermittelt. Die Information über den Wartungsmodus wird zuverlässig an das beispielhafte Backend übertragen, insbesondere auch wenn das Kraftfahrzeug 18 während des Reparaturvorgangs ausgeschaltet ist. Die Kommunikationseinheit 28 sendet die Daten über zum Beispiel eine Internet-/Cloud-Anbindung als Datenkommunikationsverbindung 20 an die Servervorrichtung 10, das beispielhafte Backend, in der ein Überwachungsmodell abläuft. Im beispielhaften Backend wird erkannt, wenn die Messung des Bauteilzustandes sich ändert und vorzugsweise gleichzeitig die Wartungsmodussensorik eine Wartung/Reparatur initiiert. In diesem Fall kann für das Backend und/oder den Benutzer 22 die Warnmeldung über das defekte Bauteil deaktiviert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Kontrollanzeigeeinrichtung (24), die mindestens ein Anzeigeelement (26) zum Anzeigen einer Reparatur- und/oder Wartungsinformation für ein Kraftfahrzeugsystem (32) umfasst, wobei eine Wartungsüberwachungseinrichtung (12):

- eine beginnende und/oder durchgeführte Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme an dem Kraftfahrzeugsystem (32) feststellt (S3),
- einen aktuellen Messwert zu einem Parameter des Kraftfahrzeugsystems (32) feststellt (S5), wobei der festgestellte Messwert innerhalb eines vorgegebenen Soll-Wertebereichs liegt,
- nur bei Feststellen der Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme in Kombination mit dem Feststellen des Messwerts innerhalb eines vorgegebenen Überprüfungszeitraums: ein Abschaltsignal erzeugt (S8), das ein Abschalten desjenigen Anzeigeelements (26) beschreibt, das einer Funktionsstörung des Kraftfahrzeugsystems (32) zugeordnet ist, und
- das erzeugte Abschaltsignal an die Kontrollanzeigeeinrichtung (24) überträgt (S9).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Wartungsüberwachungseinrichtung (12):

- zum Feststellen der Wartungs- und/oder Reparaturmaßnahme (S3) ein Wartungsmodussignal aus einer Sensoreinrichtung (30) des Kraftfahrzeugs (18) empfängt, welches einen Wartungsmodus des Kraftfahrzeugsystems (32) beschreibt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das empfangene Wartungsmodussignal beschreibt: ein Verstellen eines Scheibenwischers des Kraftfahrzeugs (18) in eine Servicestellung, falls das Kraftfahrzeugsystem (32) eine Scheibenwischeranlage ist; und/oder ein Betätigen eines Wartungssteckers eines Hochvoltsystems des Kraftfahrzeugs (18), insbesondere ein Entfernen des Wartungssteckers; und/oder ein Öffnen einer Motorhaube des Kraftfahrzeugs (18), falls das Kraftfahrzeugsystem (32) eine im Motorraum angeordnete Komponente ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der festgestellte Messwert beschreibt: einen Gleitwiderstand mindestens eines Scheibenwischers, falls das Kraftfahrzeugsystem (32) die Scheibenwischeranlage ist; und/oder einen Isolationswiderstand, falls das Kraftfahrzeugsystem (32) das Hochvoltsystem ist; und/oder eine Kapazität der Batterie, falls das Kraftfahrzeugsystem (32) die Batterie des Kraftfahrzeugs (18) ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der vorgegebene Überprüfungszeitraum ein Zeitraum von maximal 24 Stunden ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wartungsüberwachungseinrichtung (12) eine kraftfahrzeugexterne Wartungsüberwachungseinrichtung (12) ist.

7. Wartungsüberwachungseinrichtung (12), die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 durchzuführen.

8. Servervorrichtung (10), die eine Wartungsüberwachungseinrichtung (12) nach Anspruch 7 aufweist.

9. Kraftfahrzeug (18), das eine Wartungsüberwachungseinrichtung (12) nach Anspruch 7 aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

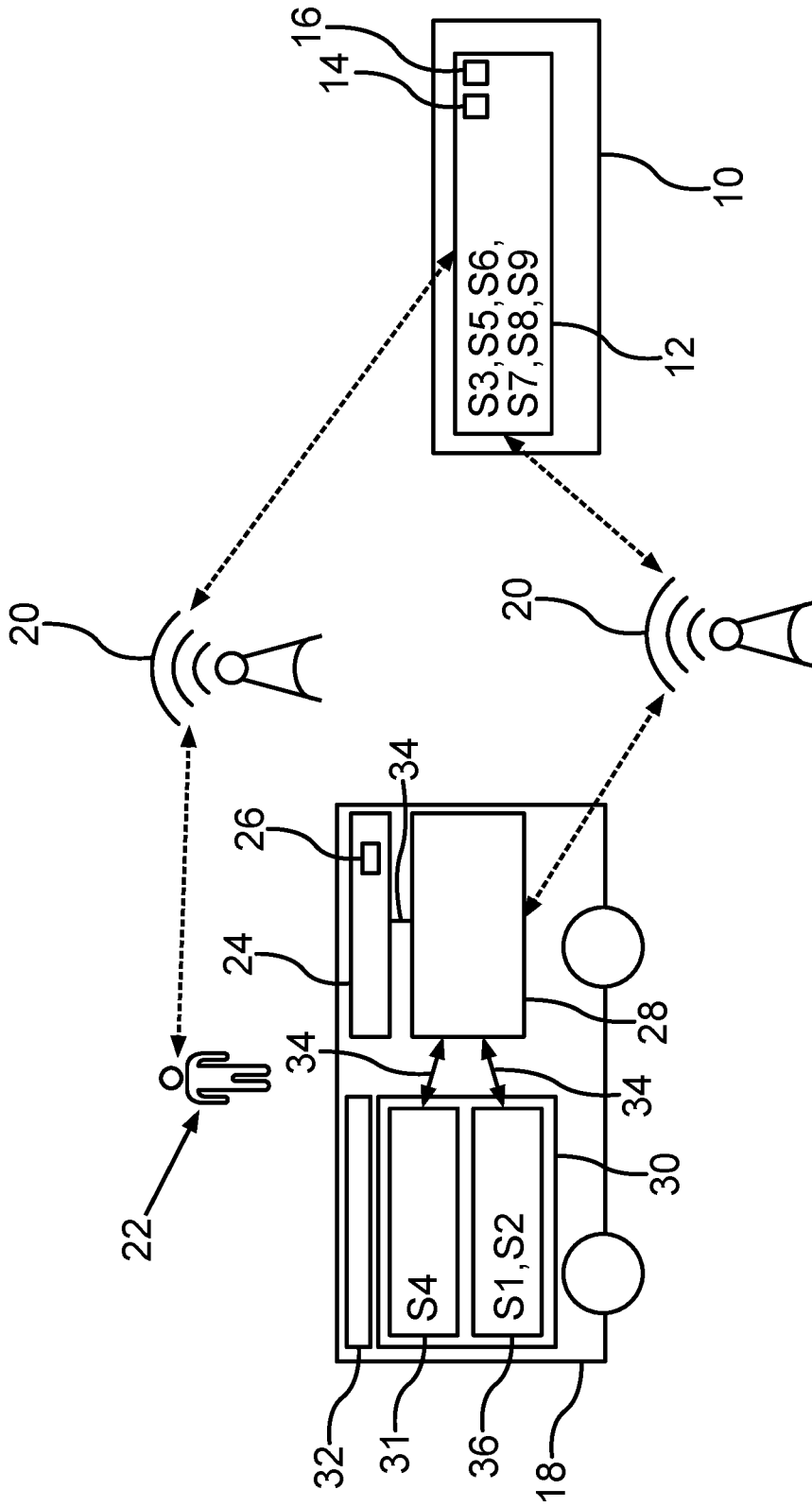


Fig.1

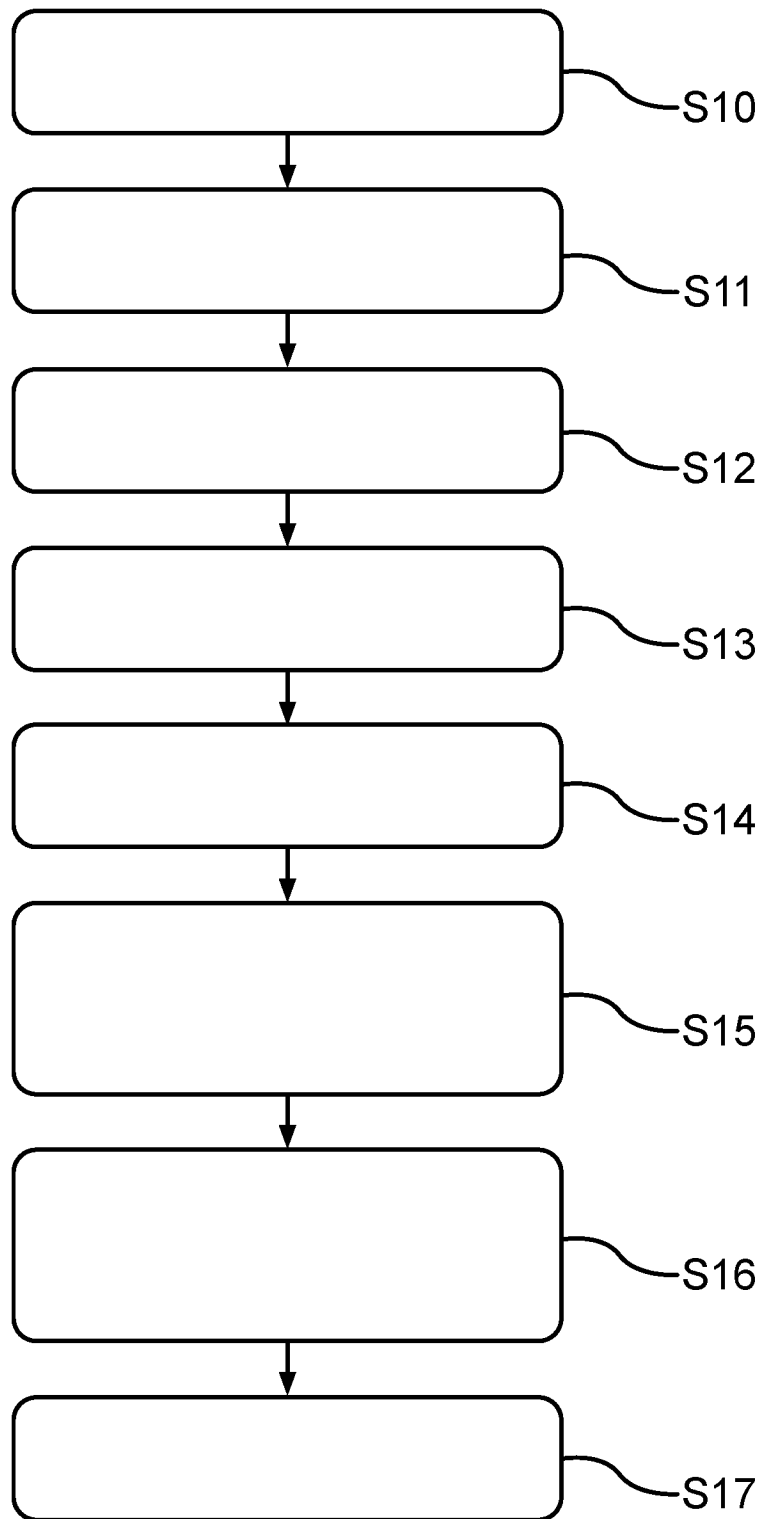


Fig.2

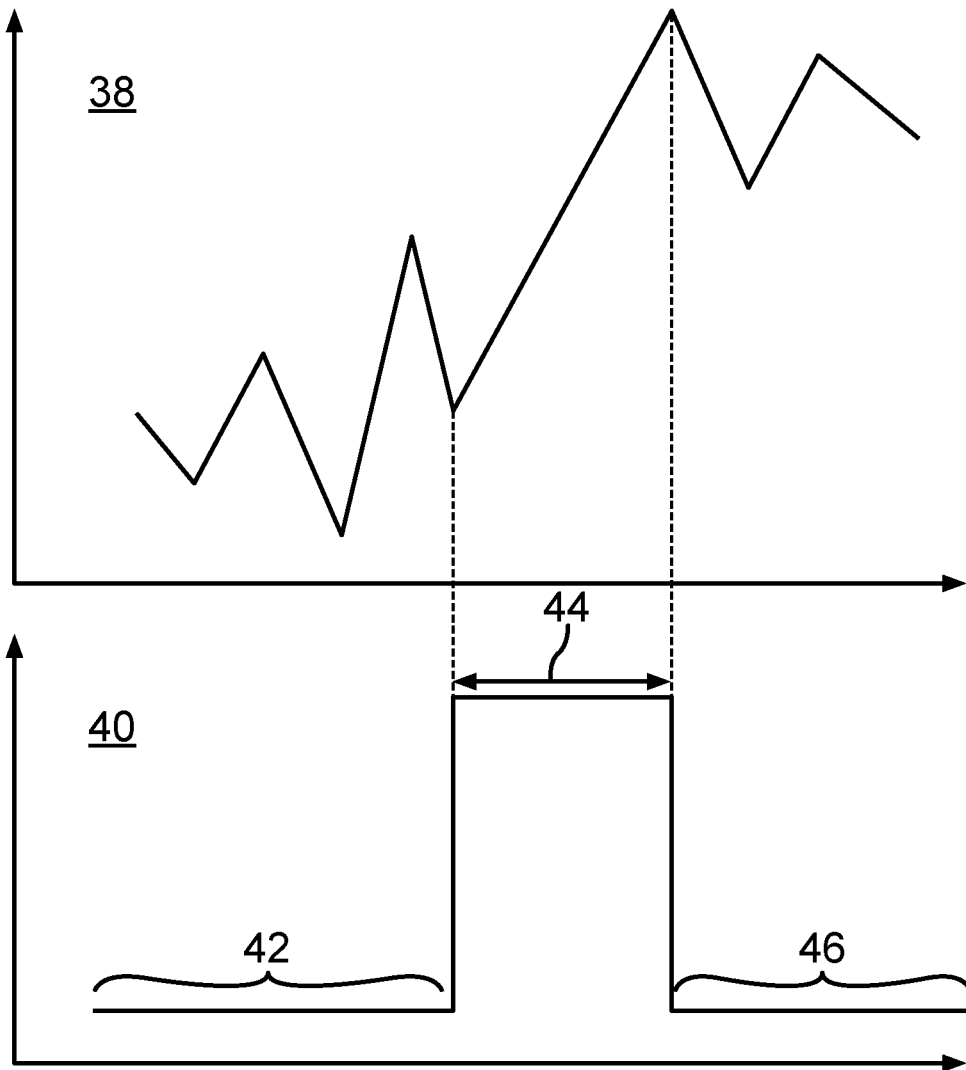


Fig.3