



(10) **DE 10 2012 014 331 A1** 2014.01.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 014 331.1**
(22) Anmeldetag: **20.07.2012**
(43) Offenlegungstag: **23.01.2014**

(51) Int Cl.: **G01C 7/04** (2012.01)
G01P 15/08 (2012.01)
G08G 1/0967 (2012.01)
G09B 29/10 (2012.01)
G01C 23/00 (2012.01)
B60W 40/06 (2012.01)

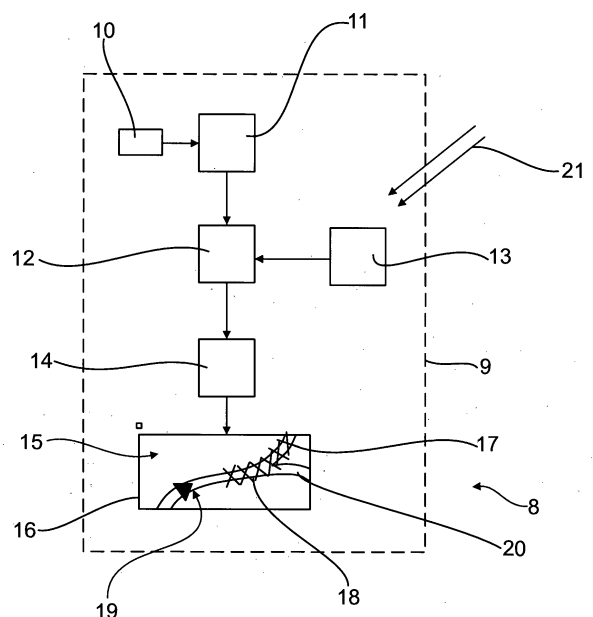
(71) Anmelder:
MAN Truck & Bus AG, 80995, München, DE

(72) Erfinder:
Döring, Andreas, 80339, München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Kartierung von Straßenzuständen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kartierung von Straßenzuständen. Erfindungsgemäß wird während der Fortbewegung einer Person ein Beschleunigungssensor (10) zur Messung vertikaler Beschleunigungen mitgeführt und aktiviert, der kontinuierlich Beschleunigungsmesssignale für eine Auswertung abgibt, wobei durch Fahrbahnniveaueinheiten oder Steigungen bedingte, vertikale Beschleunigungen detektiert werden und über definierte Größen aufeinanderfolgender Beschleunigungsmesssignale eine Bewertung (11) des Zustands und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds erfolgt. Während der Fortbewegung wird zudem ein aktiviertes Positionserfassungssystem (13) mitgeführt, welches aufeinanderfolgende Positionsdaten zur Bestimmung der aktuellen Position und zur Dokumentation der aktuell benutzten Fahrstrecke/Straße erzeugt. Die jeweils während der Fortbewegung ermittelten aktuellen, den vorliegenden Zustand und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds detektierenden Beschleunigungsmesssignale und/oder die damit erhaltenen Bewertungsergebnisse für den Zustand und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds sowie die entsprechend zugeordneten aktuellen Positionsdaten werden zusammengeführt in einem Speicher (14) abgelegt, so dass eine Kartierung der Zustände und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds über die Fahrstrecke im Speicher (14) zur Verfügung steht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kartierung von Straßenzuständen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

[0002] Ein bekanntes Verfahren zur Kartierung von Straßenzuständen besteht darin, dass eine Person eine zu beurteilende Strecke abfährt und individuell den Straßenzustand durch Augenschein bewertet und notiert. Damit können beispielsweise Straßenbauämter die Straßenzustände in ihrem Arbeitsbereich großflächig erfassen und die Bewertungsergebnisse der Planung von Reparaturarbeiten wie Ausbesserung von Frostschäden, Belagserneuerungen, etc. zugrunde legen. Weiter ist es bekannt, Straßenzustände, insbesondere Straßenschäden photographisch zu erfassen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches automatisiertes Verfahren zur Kartierung von Straßenzuständen vorzuschlagen, wobei die damit erhaltene Kartierung für eine Mehrzahl unterschiedlicher Verwendungen eingesetzt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass am Körper, in oder an einem Fahrzeug während der Fortbewegung ein Beschleunigungssensor zur Messung vertikaler Beschleunigungen mitgeführt und aktiviert wird, der kontinuierlich Beschleunigungsmesssignale für eine Auswertung abgibt. Dabei werden durch Fahrbahnunebenheiten und/oder Steigungen bedingte, vertikale Beschleunigungen detektiert und über definierte Größen aufeinanderfolgender Beschleunigungsmesssignale eine Bewertung des aktuellen Zustands des Untergrunds durchgeführt.

[0005] Für eine solche messtechnische Erfassung und Bewertung eines Zustands des Untergrunds wird die Kenntnis verwendet, dass ein Körper während der Fortbewegung auf ebenem Untergrund weitgehend ruhig liegt, bei Fahrbahnunebenheiten je nach deren Größe und Häufigkeit jedoch mehr oder weniger starke vertikale Auslenkungen erfährt. Die dadurch entstehenden vertikalen Beschleunigungen werden erfindungsgemäß messtechnisch durch wenigstens einen Beschleunigungssensor erfasst und die Größe der Beschleunigungsmesssignale wird für eine Bewertung des aktuellen Straßenzustands herangezogen.

[0006] Für eine Kartierung wird während der Fortbewegung ein aktiviertes Positionserfassungssystem (zum Beispiel ein GPS-Gerät) mitgeführt, welches aufeinanderfolgende Positionsdaten zur Bestimmung der aktuellen Position und zur Dokumentation der aktuellen Fahrstrecke/Straße erzeugt. Die jeweils während der Fahrt ermittelten aktuellen, den vorliegen-

den Zustand detektierenden Beschleunigungsmesssignale und/oder die damit erhaltenen Bewertungsergebnisse für den Straßenzustand werden mit den entsprechend zugeordneten Positionsdaten zusammengeführt und in einem Speicher abgelegt, so dass eine Kartierung des Zustands des Untergrunds über die Wegstrecke im Speicher zur Verfügung steht.

[0007] Die Kartierung im Speicher kann je nach den gewünschten Aussagen unterschiedlich ausgelesen werden:

Beispielsweise können bei der Verwendung von Fahrzeugen gezielt Fahrstrecken/Straßen aufgerufen und in einem Display angezeigt werden, wobei die Straßenzustände im Streckenverlauf beispielsweise durch Farben und/oder Strichlierungen mitangezeigt werden. Andererseits können auch allgemein Schlechtwegstrecken aus dem Speicher abgerufen und auf dem Display angezeigt werden, die dann gegebenenfalls vermieden werden können.

[0008] Für eine differenzierte Straßenzustandsbewertung, beispielsweise in mehreren abgestuften Kategorien wird vorgeschlagen die Größe und/oder die Häufigkeit von Beschleunigungsmesssignalen mittels entsprechend abgestuften Schwellwertbereichen auszuwerten. Damit können beispielsweise einem Fahrer Informationen zur Verfügung gestellt werden, welche Fahrstrecken mit mehr oder weniger hohen Komforteinbußen befahren werden können. Dies kann bei einer Anzeige in einem Display beispielsweise durch mehr oder weniger intensive Farbgebung oder Strukturierung eines Straßenverlaufs angegeben werden. Auch schriftliche oder numerische Angaben zu bestimmten Straßenverläufen sind möglich.

[0009] Da einzelne hohe oder niedrige Beschleunigungsmesssignale noch keine exakte Bewertung des aktuellen Straßenzustands ergeben, wird zudem vorgeschlagen, die aktuellen Beschleunigungsmesssignale in definierten, relativ kurzen aufeinanderfolgenden Messzeiten in einer Mittelwertbetrachtung auszuwerten und gegebenenfalls unter Einbeziehung der vorstehenden Schwellwertbereiche einen „guten“, „mittleren“, „schlechten“ oder „katastrophalen“ Fahrbahnzustand festzustellen. Dieses Ergebnis kann dann jeweils am Messzeitende mit den vorliegenden Positionsdaten kombiniert und gespeichert werden.

[0010] Da von Fahrbahnunebenheiten angeregte vertikale Fahrzeugbewegungen und deren Auswertung zwischen unterschiedlichen Fahrzeugtypen variieren und insbesondere vom Fahrwerk, der Aufhängung der Fahrgastzelle, der Dämpfung, der Lage des Sensors, etc. abhängen, wird vorgeschlagen, dass die Beschleunigungsmesssignale und/oder die Schwellwertbereiche und/oder die vorstehenden Bewertungsergebnisse zusätzlich mit fahrzeugspezifischen Gegebenheiten bewertet werden, um zu mög-

lichst genauen Straßenzustandsaussagen zu gelangen.

[0011] Dies kann beispielsweise durch manuelle Eingabe der Fahrzeugdaten erfolgen. Mehr Komfort ergibt sich allerdings, wenn diese Daten von einem im Fahrzeug verbauten Element zur Datenübertragung automatisch zur Verfügung gestellt werden.

[0012] Ist dies nicht der Fall bzw. nicht möglich oder wird der Sensor am Körper getragen, wird ein anderes Verfahren angewendet: Hierfür wird an bekannten Referenzpunkten, an denen die Höhe der lokalen, vertikalen Auslenkung bekannt ist, die vertikalen Beschleunigungen mit den für diese Referenzpunkten bekannten Referenzwerten verglichen und wenigstens ein Korrekturwert ermittelt, mit dem die spezifischen Gegebenheiten des Schwingungssystems korrigiert werden.

[0013] Als Referenzpunkte kommen ortsfeste, unveränderliche Gegebenheiten, die eine signifikante vertikale Auslenkung aufweisen, in Frage. Dies sind beispielsweise Bahnübergänge, Gullideckel, Ausdehnungsfugen von Brücken, Bordsteinkanten, Treppen usw..

[0014] Grundsätzlich kann eine Vorrichtung zur Durchführung eines der vorstehenden Verfahren aus wenigstens einem Beschleunigungssensor, aus dem Positionserfassungssystem, aus der Auswerteeinheit und dem Speicher mit einzelnen Bauelementen aufgebaut und in einem Fahrzeug angeordnet sein. Bevorzugt werden jedoch diese Bauteile in einer möglichst kompakten, tragbaren Baueinheit zusammengefasst, welche zur Kartierung von Straßenzuständen dann lediglich in einem Fahrzeug mitgeführt werden muss.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist eine solche Baueinheit in ein tragbares Mobiltelefon (Handy) unter Verwendung eines miniaturisierten Beschleunigungssensors (MEMS, Micro-Electro-Mechanical-System) integriert.

[0016] Mit Beschleunigungssensoren ausgestattete Handys sind auf dem Markt mit zunehmender Tendenz bereits erhältlich. Diese Sensoren werden beispielsweise zur Drehung von Bildschirmansichten, für Spiele und zu Richtungsangaben verwendet, wobei das Handy entsprechend vom Benutzer bewegt wird. Dabei werden miniaturisierte Beschleunigungssensoren (MEMS) als Feder-Masse-System üblicherweise aus Silizium herausgeätzt und hergestellt. Die Federn sind dabei kleine Silizium-Beinchen, welche eine Silizium-Masse halten und abstützen. Deren Auslenkung wird bei einer Beschleunigung kapazitiv oder piezoresistiv erfasst und als Beschleunigungsmesssignal ausgegeben. Solche bekannte Beschleunigungssensoren haben durch hohe Stückzahlen ge-

ringe Stückkosten und weisen eine hohe Zuverlässigkeit auf.

[0017] In Handys ist für die bekannten Anwendungen üblicherweise eine Drei-Achsen-MEMS-Sensorik verwendet, welche Beschleunigungen in allen Raumrichtungen erfasst und auswertet. Da für die erfindungsgemäße Bewertung von Straßenzuständen ausschließlich vertikale Beschleunigungen ausgewertet werden, soll bei einer Drei-Achsen-MEMS-Sensorik mittels geeigneter Software nur die Vertikalbeschleunigung zur Bewertung des Straßenzustands herangezogen werden.

[0018] Ein erfindungsgemäß mit einer Straßenzustandsanzeige ausgerüstetes Handy kann beispielsweise für Berufsfahrer, insbesondere Truckfahrer, hilfreich bei der Routenwahl zur Vermeidung von Schlechtwegstrecken sein.

[0019] Weiter können die von einer Mehrzahl einzelner Fahrer in unterschiedlichen Regionen erfassten und gespeicherten Straßenzustände Providern, Automobil-Clubs, etc. als Datensätze zum Aufbau einer zentralen Datenbank übermittelt werden. Auf Anfrage können dann gegebenenfalls über Internet gezielt Auskünfte über Straßenzustände zu geplanten Fahrstrecken abgerufen werden.

[0020] Für eine großflächige Erfassung von Straßenzuständen durch Institutionen, wie zum Beispiel durch Bauämter kann ein Speicher oder Zusatzspeicher auch extern vom Fahrzeug angeordnet sein und ein Datenaustausch über eine Funkverbindung erfolgen.

[0021] Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung weiter erläutert.

[0022] Es zeigen:

[0023] Fig. 1 eine Darstellung zur Verdeutlichung des Prinzips zur Erfassung eines Straßenzustands;

[0024] Fig. 2 ein Blockschaltbild eines in ein Handy integrierten Erfindungsgegenstands, und

[0025] Fig. 3 ein Beschleunigungsmesssignal eines in einem Fahrzeug mitgeführten Beschleunigungssensors, wenn das Fahrzeug durch eine Bodenwelle fährt.

[0026] In Fig. 1 ist ein Diagramm 1 gezeigt, bei dem über einer Zeitachse 2 Beschleunigungsmesssignale 3 eines Beschleunigungssensors aufgezeichnet sind. Der dazu verwendete Beschleunigungssensor ist von einer (nicht dargestellten) Person am Körper getragen worden, welche in einem ersten Zeitbereich 4 auf einer Treppe und im anschließenden Zeitbereich 5 in einer Ebene gegangen ist.

[0027] Beim Treppensteigen im Zeitbereich **4** wurde der Körper der Person zwangsläufig mit großen vertikalen Beschleunigungen bewegt, welche zu relativ großen Beschleunigungsmesssignalen **6** geführt haben. Beim anschließenden Gehen in der Ebene wurde der Körper der Person relativ gleichmäßig bewegt, so dass dadurch nur verhältnismäßig kleine Beschleunigungsmesssignale **7** abgegeben wurden.

[0028] Bei einer Übertragung dieses Prinzips auf den Erfindungsgegenstand wird zusätzlich zum menschlichen Körper ein Fahrzeug betrachtet, welches bei großen Fahrbahnnunebenheiten zu großen vertikalen Beschleunigungen und bei ebener Fahrbahn nur zu geringen vertikalen Beschleunigungen angeregt wird. Durch Auswertung der entsprechenden Beschleunigungsmesssignale und eine Verknüpfung und Abspeicherung mit Positionswerten kann eine entsprechende Kartierung der Straßenzustände erfolgen.

[0029] Im Blockschaltbild der **Fig. 2** ist in einem Handy **8** (abstrahiert durch die strichlierte Linie **9** dargestellt) ein miniaturisierter Beschleunigungssensor **10** (MEMS) enthalten, dem eine Auswerteeinheit **11** nachgeordnet ist. In der Auswerteeinheit **11** werden bei einem in einem Fahrzeug mitgeführten Handy **8** die Beschleunigungsmesssignale hinsichtlich vertikaler Beschleunigungen ausgewertet und eine Information über den aktuellen Straßenzustand generiert.

[0030] Diese Information wird einer Verarbeitungseinheit **12** zugeführt, an die zusätzlich ein Positionserfassungssystem **13** (GPS) angeschlossen ist. Dieses wertet zur Positionsbestimmung Satellitensignale (dargestellt durch Pfeile **21**) aus.

[0031] In der Verarbeitungseinheit **12** werden die Positionsdaten und Straßenzustandsdaten zusammengeführt und gegebenenfalls mit fahrzeugspezifischen Gegebenheiten bewertet sowie in einem nachgeordneten Speicher **14** abgelegt.

[0032] Die damit im Speicher **14** enthaltene Kartierung kann beispielsweise in Verbindung mit einer Routendarstellung **15** abgerufen und in einem Display **16** dargestellt werden. In der Routendarstellung **15** ist hier eine aus dem Speicher **14** abgerufene Schlechtwegstrecke **17** mit einer Warnstruktur **18** unterlegt.

[0033] Der Pfeil **19** zeigt die aktuelle Position des Fahrzeugs und der Fahrer kann erkennen, dass er sich einer Schlechtwegstrecke **17** in Kürze nähert, welche nach links abbiegt. Falls möglich kann er auf die abzweigende Straße **20** mit einer besseren Fahrbahnbeschaffenheit ausweichen.

[0034] In **Fig. 3** unten ist schematisch ein Fahrzeug **22** dargestellt, welches durch eine konkave Bo-

denwelle **23** einer Straße **24** fährt. Darüber ist ein zugeordnetes Beschleunigungsmesssignal **25** eines im Fahrzeug **22** von einer Person mitgeführten Beschleunigungssensors dargestellt, das die vertikalen Beschleunigungen des Fahrzeugaufbaus beim und nach dem Durchfahren der Bodenwelle **23** zeigt. Er-sichtlich ergibt durch die Fahrzeugfederung/-dämpfung ein Beschleunigungsmesssignal als Wellenzug mit großen Anfangsamplituden, die schnell abklingen. Bei einer Bewertung eines Straßenzustands werden somit entsprechende aufeinanderfolgende und sich gegebenenfalls überlagernde Wellenzüge betrachtet und ausgewertet. Zudem ist in **Fig. 3** strichliert und beispielhaft ein Wellenzug **25'** mit kleineren Amplituden eingezeichnet, wie er sich bei einem Fahrzeug mit anderer Fahrverkaulung/-einstellung ergeben kann. Um basierend auf den Wellenzügen **25** und **25'** vergleichbare Bewertungen zu erhalten, sind Anpassungen mit fahrzeugspezifischen Parametern erforderlich.

[0035] Um die Informationen über Schlechtwegstrecken bzw. den Zustand des Untergrunds Dritten, wie beispielsweise anderen Verkehrsteilnehmern, zur Verfügung zu stellen, können diese via Datenfernübertragung (z. B. WLAN, UMTS, LTE, Bluetooth) zur Verfügung gestellt werden. Hier bietet es sich an, den Beschleunigungssensor, die Einheit zur Positionsbestimmung und die Bauteile zur Übertragung zu einem Bauteil zusammenzufassen.

[0036] Der Datenaustausch kann hierbei direkt zwischen zwei Kommunikationsteilnehmern oder über eine Zwischenstation erfolgen. Bei der Variante über die Zwischenstation bietet es sich an, die Daten dort zwischenzuspeichern, so dass auch andere Teilnehmer darauf zugreifen können. Zudem ermöglicht diese Variante die Möglichkeit, die Daten dort derart aufzubereiten und mit den von anderen Teilnehmern übermittelten Daten zusammenzuführen, dass eine Kartierung großer Bereiche, inklusive der Informationen über den Untergrund, vollautomatisch möglich wird. Hierbei ist die oben erwähnte Korrektur der spezifischen Gegebenheiten des jeweiligen Schwingungssystems, von dem die Daten generiert werden, notwendig, um diese mit Daten anderer Teilnehmer, die die Messungen an einem anderen Schwingungssystem, wie beispielsweise einem anderen Fahrzeugtyp, vorgenommen haben zu einer für alle Teilnehmer gültigen Karte zusammenzufassen.

[0037] Wie bereits erwähnt, beschränkt sich die Erfindung nicht auf das Mitführen des Beschleunigungssensors in einem Fahrzeug, wie Kraftfahrzeug, Zug, Motorrad oder Fahrrad, sondern auch darauf, dass der Sensor am Körper bzw. auf oder in der Kleidung getragen wird.

Bezugszeichenliste

1	Diagramm
2	Zeitachse
3	Beschleunigungsmesssignale
4	Zeitbereich
5	Zeitbereich
6	große Beschleunigungsmesssignale
7	kleine Beschleunigungsmesssignale
8	Handy
9	strichlierte Linie
10	Beschleunigungssensor
11	Auswerteeinheit
12	Verarbeitungseinheit
13	Positionserfassungssystem
14	Speicher
15	Routendarstellung
16	Display
17	Schlechtwegstrecke
18	Warnstruktur
19	Pfeil
20	Straße
21	Pfeile
22	Fahrzeug
23	Bodenwelle
24	Straße
25	Wellenzug

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kartierung von Straßenzuständen, **dadurch gekennzeichnet**, dass während der Fortbewegung einer Person ein Beschleunigungssensor (10) zur Messung vertikaler Beschleunigungen mitgeführt und aktiviert wird, der kontinuierlich Beschleunigungsmesssignale für eine Auswertung abgibt, wobei durch Fahrbahnebenenheiten oder Steigungen bedingte, vertikale Beschleunigungen detektiert werden und über definierte Größen aufeinanderfolgender Beschleunigungsmesssignale eine Bewertung (11) des Zustands und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds erfolgt, dass ein während der Fortbewegung aktiviertes Positionserfassungssystem (13) mitgeführt wird, welches aufeinanderfolgende Positionsdaten zur Bestimmung der aktuellen Position und zur Dokumentation der aktuell benutzten Fahrstrecke/Straße erzeugt, und dass die jeweils während der Fortbewegung ermittelten aktuellen, den vorliegenden Zustand und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds detektierenden Beschleunigungsmesssignale und/oder die damit erhaltenen Bewertungsergebnisse für den Zustand und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds sowie die entsprechend zugeordneten aktuellen Positionsdaten zusammengeführt in einem Speicher (14) abgelegt werden, so dass eine Kartierung der Zustände und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds über die Fahrstrecke im Speicher (14) zur Verfügung steht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beschleunigungssensor in einem Fahrzeug, wie Kraftfahrzeug, Zug, Motorrad oder Fahrrad, mitgeführt und/oder am Körper bzw. auf oder in der Kleidung getragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Größe und/oder Häufigkeit von Beschleunigungsmesssignalen mittels Schwellwertbereichen ausgewertet und einer entsprechenden Bewertung des Zustands und/oder der Beschaffenheit des Untergrunds (11) zugeordnet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschleunigungsmesssignale und/oder die Schwellwertbereiche und/oder die Bewertungsergebnisse zusätzlich mit für das gesamte Schwingungssystem spezifischen Gegebenheiten, insbesondere der Fahrzeugmasse und/oder der Fahrzeugdämpfung und/oder der Art der Ankopplung und Ausrichtung des Beschleunigungssensors, bewertet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die für das Schwingungssystem spezifischen Gegebenheiten mit Hilfe von bekannten Referenzzuständen des Untergrunds abgeglichen werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschleunigungsmesssignale in definierten aufeinanderfolgenden Messzeiten ausgewertet werden und das Ergebnis am Messzeitende mit den vorliegenden Positionsdaten kombiniert (12) und gespeichert (14) wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelten Daten Dritten mit Hilfe von Datenfernübertragung zur Verfügung gestellt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelten Daten Dritten direkt oder über wenigstens eine externe Zwischenstation, an der die Daten gespeichert werden, zur Verfügung gestellt werden.

9. Vorrichtung zur Durchführung eines der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beschleunigungssensor (10), das Positionserfassungssystem (13), eine Auswerteeinheit (11, 12) und der Speicher (14) eine Baueinheit bilden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Baueinheit in ein tragbares Mobiltelefon (Handy) (8) unter Verwendung eines miniaturisierten Beschleunigungssensors (10) (MEMS, Micro-Electro-Mechanical-System) integriert ist.

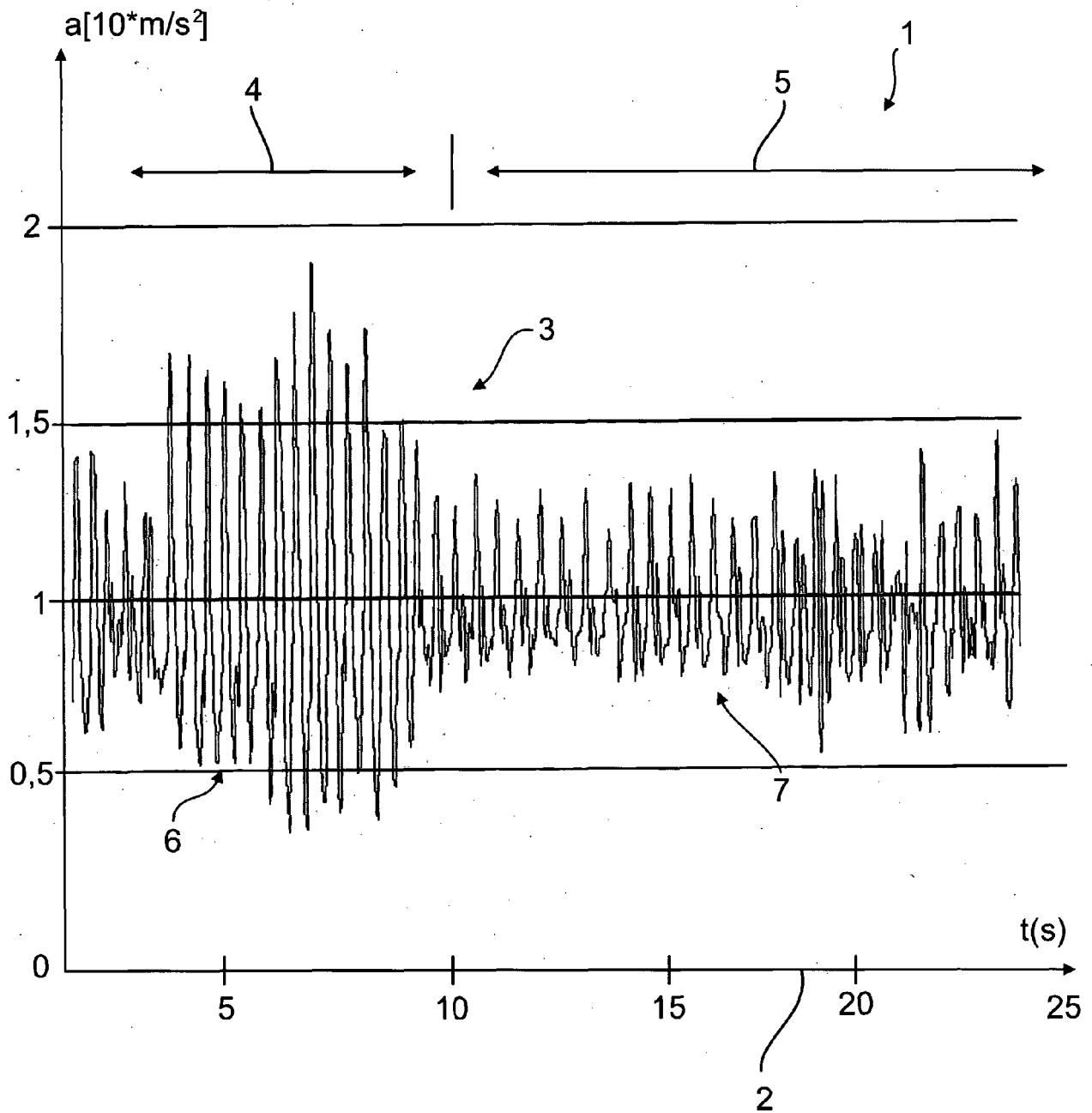
11. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer 3-Achsen-MEMS-Sensorik mittels Software nur Vertikalbeschleunigungen zur Bewertung des Straßenzustands herangezogen werden.

12. Vorrichtung zur Durchführung eines der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Beschleunigungssensor (10) zur Messung vertikaler Beschleunigungen und das Positionserfassungssystem (13) ortsfest im Fahrzeug angeordnet sind und der Speicher (14) im Fahrzeug oder extern angebracht ist.

13. Vorrichtung zur Durchführung eines der Verfahren nach den Ansprüchen 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beschleunigungssensor (10), das Positionserfassungssystem (13), eine Auswerteeinheit (11, 12) und der die Vorrichtung zur Übertragung der Daten an Dritte und/oder einen externen Zwischenspeicher eine Baueinheit bilden.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



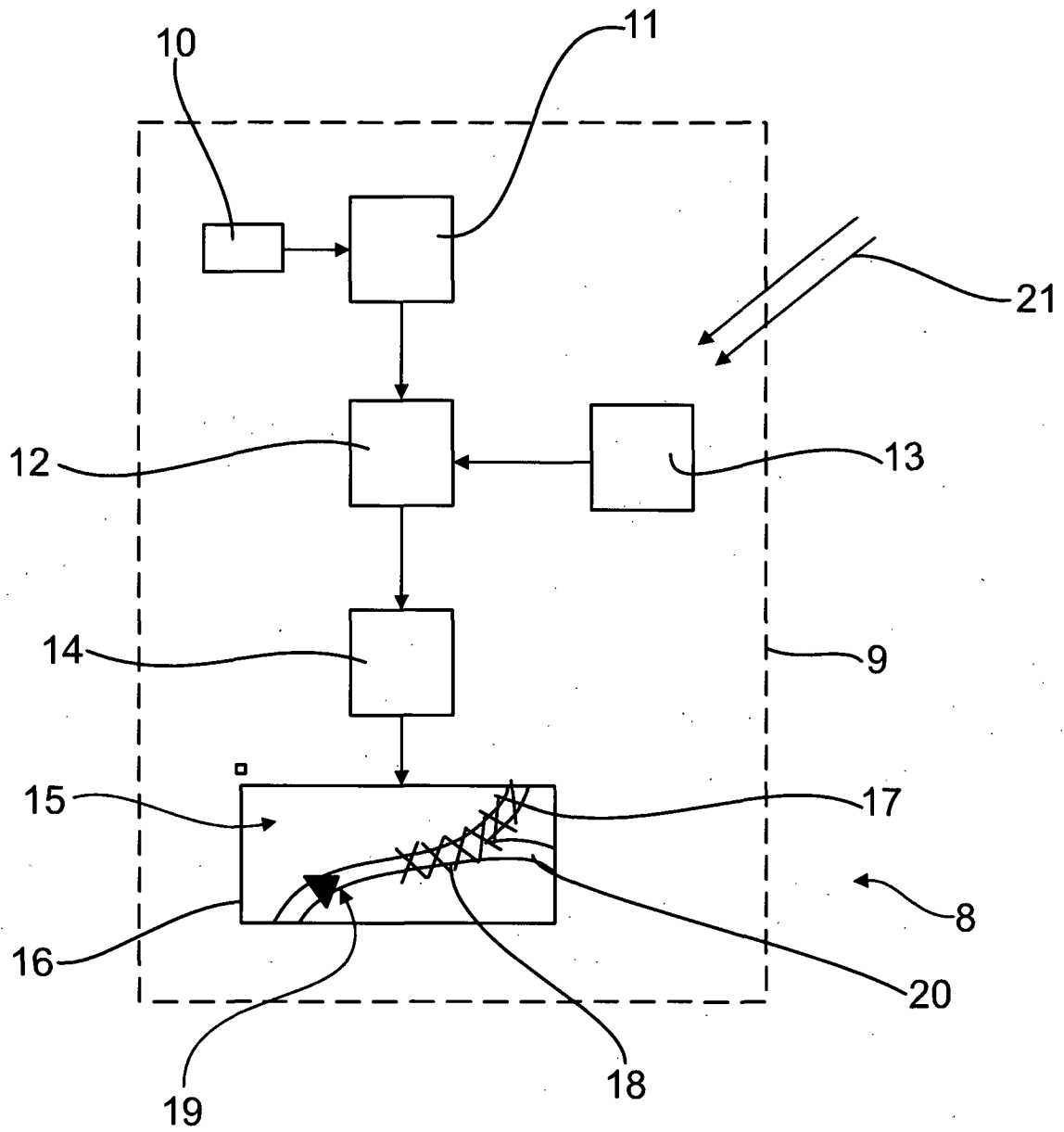


Fig. 2

