

(19)



(11)

EP 3 444 786 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2019 Patentblatt 2019/08

(51) Int Cl.:
G07C 5/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18186440.6**

(22) Anmeldetag: **31.07.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

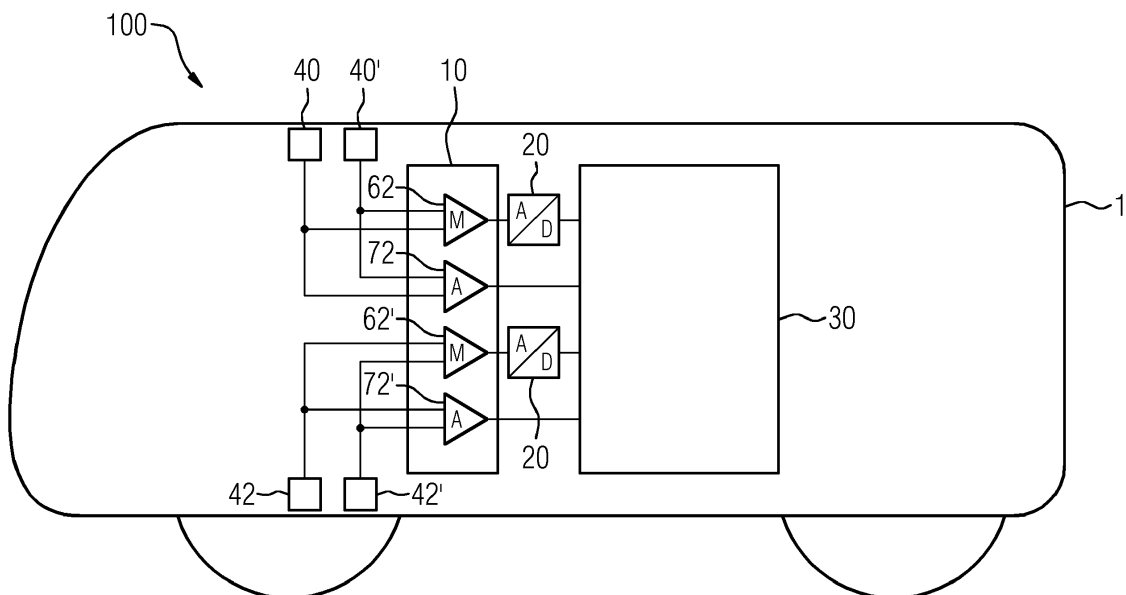
(72) Erfinder: **Schweißthal, Hans-Helmut**
38304 Wolfenbüttel (DE)

(30) Priorität: **14.08.2017 DE 102017214146**

(54) **BESTIMMEN VON ORT ODER GESCHWINDIGKEIT EINES FAHRZEUGS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Analogrecheneinheit (10) zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs (1) angegebenden Wertes. Die Analogrecheneinheit (10) ist eingerichtet, aus von einer Mehrzahl von Sensoren (40, 40', 42, 42') ausgegebenen analogen Signalen zumindest ein

konsolidiertes Signal zu berechnen. Ein durch einen der Sensoren (40, 40', 42, 42') ausgegebenes analoges Signal entspricht dabei jeweils einem seitens des Sensors (40) erfassten, den zu bestimmenden Wert betreffenden Messwert.

FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs, insbesondere eines Eisenbahnfahrzeugs, angehenden Wertes. Der Wert kann dabei zum Beispiel die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, den momentanen Ort des Fahrzeugs oder eine seitens des Fahrzeugs zurückgelegte Wegstrecke betreffen.

[0002] In der Bahntechnik stellt sich das Problem, den Ort und die Geschwindigkeit eines Zuges mit möglichst geringem Fehler und hoher Wahrscheinlichkeit der Korrektheit anzugeben (so genannte Odometrie). Dies erfordert nach herkömmlichen Verfahren eine hohe Rechenleistung. Es ist dabei oftmals nicht möglich, schnelle Änderungen in den analogen Eingangsdaten innerhalb vorgegebener Intervalle zu erfassen und adäquat zu verarbeiten. Denn dazu muss ein sicherer Rechner die von geeigneten Sensoren, wie zum Beispiel Wegimpulsgebern, Radar-Sensoren, GPS-Sensoren oder Beschleunigungsgebern, erfassten und ausgegebenen Messwerte einlesen, normieren und daraus einen entsprechenden Wert, der Ort, Weg oder Geschwindigkeit angibt, berechnen.

[0003] Die Aufgabe besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, welche das Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs angehenden Wertes vereinfachen.

[0004] Erfindungsgemäß wird eine Analogrecheneinheit zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs angehenden Wertes zur Verfügung gestellt. Die Analogrecheneinheit ist dabei eingerichtet, aus von einer Mehrzahl von Sensoren ausgegebenen analogen Signalen zumindest ein konsolidiertes Signal zu berechnen. Ein durch einen der Sensoren ausgegebenes analoges Signal entspricht dabei einem seitens des Sensors erfassten, den Wert betreffenden Messwert.

[0005] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs angehenden Wertes umfasst grundsätzlich folgende Schritte:

- Erfassen von den Wert betreffenden Messwerten mittels Sensoren und Ausgeben von den erfassten Messwerten entsprechenden analogen Signalen durch die Sensoren;
- Berechnen eines konsolidierten Signals aus einer Mehrzahl der ausgegebenen analogen Signale mittels der Analogrecheneinheit.

[0006] Die Erfindung basiert auf dem Grundgedanken, von den Sensoren ausgegebene analoge Signale gar nicht erst in digitale Signale zu wandeln und digital zu verarbeiten, sondern die analogen Signale durch eine Analogrecheneinheit ohne Verbrauch von Rechenzeit direkt miteinander zu korrelieren und ein konsolidiertes Signal zu berechnen, welches dann gegebenenfalls digital weiterverarbeitet werden kann. Unter der analogen Berechnung eines konsolidierten Signals ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung zumindest eine Berechnung eines Signals mittels einer Analogrecheneinheit zu verstehen, wobei die Analogrecheneinheit als Eingangssignale eine Mehrzahl von analogen Signalen empfängt, die Ausgangssignale der Sensoren sind.

[0007] Die Erfindung bietet gegenüber einer herkömmlichen, rein digitalen Verarbeitung von durch die Sensoren erfassten Messwerten eine Reihe von Vorteilen. Bei einer rein digitalen Verarbeitung von Messwerten anfallende Arbeitsschritte in dem sicheren digitalen Rechner, wie beispielsweise ein zyklisches Einlesen der Messwerte, eine Normierung der Messwerte, ein Korrelieren der Messwerte, sowie gegebenenfalls eine Sonderbehandlung für ganz oder teilweise ausgefallene Sensoren, können entfallen.

[0008] Bei der vorgeschlagenen analogen Verarbeitung der Messwerte ergeben sich insbesondere folgende Vorteile: Aktuelle Messwerte stehen kontinuierlich zur Verfügung; es sind keine festen Zyklen zum Einlesen von Messwerten mehr nötig, beispielsweise um zyklische Radar-Telegramme einzulesen. Eine Normierung von Messwerten kann durch einheitliche analoge Schnittstellen erfolgen. Auch eine zeitliche Korrelation von Messwerten ist nicht mehr erforderlich, da alle notwendigen Messwerte kontinuierlich zur Verfügung stehen; die Messwerte müssen lediglich mehr oder weniger gleichzeitig eingelesen werden. Der absolute Zeitpunkt ist dabei unerheblich. Schließlich kann die Sonderbehandlung für ganz oder teilweise ausgefallene Sensoren erheblich vereinfacht werden, wie dies nachfolgend noch im Detail dargestellt wird.

[0009] Das Berechnen des konsolidierten Signals kann eine analoge Berechnung einer Summe von analogen Signalen umfassen, genauso wie eine analoge Berechnung des k-fachen eines analogen Signals. Auf diese Weise können beispielsweise die Messwerte gleichartiger Sensoren korreliert und gemittelt werden, d. h. es kann ein Mittelwert verschiedener Eingangssignale mittels der Analogrecheneinheit berechnet werden.

[0010] Das Berechnen des konsolidierten Signals kann weiterhin eine analoge Berechnung einer Differenz von analogen Signalen umfassen. Damit wird es möglich, von verschiedenen Sensoren erfasste Messwerte zu vergleichen und gegebenenfalls eine Fehlfunktion eines Sensors dadurch zu erkennen, dass eine berechnete Differenz größer ist als ein vorgegebener Referenzwert. Auch diese Berechnung, d. h. der Vergleich, ob ein Signal größer ist als ein vorgegebenes Referenzsignal, kann mittels der Analogrecheneinheit durchgeführt werden.

[0011] Vorzugsweise wird aus einer Mehrzahl der von den Sensoren ausgegebenen Signale mittels einer ersten

Analogrecheneinheit ein erstes konsolidiertes Signal berechnet. Parallel dazu wird dann auf der Basis der gleichen Signale mittels einer von der ersten Analogrecheneinheit verschiedenen zweiten Analogrecheneinheit ein zweites konsolidiertes Signal berechnet. Das erste konsolidierte Signal kann beispielsweise einem Mittelwert zweier entsprechender Messwerte entsprechen. Der zweite konsolidierte Wert kann angeben, ob die Differenz zwischen den beiden Messwerten innerhalb einer vorgegebenen Toleranz liegt oder nicht. Die Ausgabe der zweiten Analogrecheneinheit kann ein digitales Signal sein, welches als Alarmsignal verstanden werden kann im Fall eines defekten Sensors - und einer daraus resultierenden großen Differenz zwischen den Messwerten.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der Schritt des Erfassens parallel von einer ersten Gruppe von Sensoren und von einer von der ersten Gruppe verschiedenen zweiten Gruppe von Sensoren durchgeführt werden. Die erfassten Messwerte erzeugen dabei eine Redundanz. Mittels einer ersten Analogrecheneinheit wird dann aus den von der ersten Gruppe von Sensoren ausgegebenen analogen Signalen ein erstes konsolidiertes Signal berechnet und parallel dazu wird mittels einer von der ersten Analogrecheneinheit verschiedenen dritten Analogrecheneinheit aus den von der zweiten Gruppe von Sensoren ausgegebenen analogen Signalen ein drittes konsolidiertes Signal berechnet. Damit werden redundante konsolidierte Signale erzeugt, die die Zuverlässigkeit des nachfolgend bestimmten Wertes erhöhen.

[0013] Es versteht sich, dass diese Ausführungsform nicht auf zwei Gruppen von Sensoren und zwei Analogrecheneinheiten beschränkt ist. Eine größere Anzahl von Gruppen von Sensoren bzw. von Analogrecheneinheiten kann bedarfsweise eingesetzt werden.

[0014] Vorzugweise werden innerhalb einer Gruppe von Sensoren gleichartige Sensoren verwendet, da diese sich in bestimmten Geschwindigkeitsbereichen gleichartig verhalten (Radarsensoren sind beispielsweise bei sehr geringen Geschwindigkeiten eher ungenau). Sensoren, die verschiedenen Gruppen angehören, können verschiedenen Technologien zugehören.

[0015] Die vorstehend beschriebenen Analogrecheneinheiten können aus der Operationsverstärkertechnik bekannte elementare Schaltungen umfassen bzw. aus solchen elementaren Schaltungen aufgebaut sein. Dies sind insbesondere Schaltungen

- zum Bestimmen einer Summe zweier Eingabewerte,
- zum Bestimmen einer Differenz zweier Eingabewerte,
- zum Bestimmen des k-fachen eines Eingabewertes,
- zum Vergleichen eines Eingabewertes mit einem Referenzwert,

und daraus abgeleitet, Schaltungen

- zum Bestimmen eines Mittelwertes zweier Eingabewerte, und
- zum Bestimmen, ob die Differenz zweier Eingabewerte größer ist als ein vorgegebener Referenzwert.

[0016] Das Verfahren umfasst in der Regel die weiteren Schritte:

- Umwandeln des konsolidierten Signals oder der mehreren konsolidierten Signale in ein digitales Signal bzw. mehrere digitale Signale; und
- Eingeben des digitalen Signals oder der digitalen Signale in eine digitale Recheneinheit zum Bestimmen des die Geschwindigkeit oder den Ort des Fahrzeugs angegebenden Wertes.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst eine Vorrichtung zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs angegebenden Wertes eine Mehrzahl von Sensoren. Diese Sensoren sind jeweils eingerichtet, einen den Wert betreffenden Messwert zu erfassen und ein dem erfassten Messwert entsprechendes analoges Signal auszugeben. Die Vorrichtung umfasst weiterhin zumindest eine vorstehend beschriebene Analogrecheneinheit.

[0018] Vorzugweise umfassen die Sensoren eine normierte analoge Ausgabeschnittstelle. Die analogen Ausgangssignale der Sensoren können dann direkt, ohne weitere Normierung, durch die Analogrecheneinheit verarbeitet werden.

[0019] Es können in der Vorrichtung verschiedene Sensoren verwendet werden, welche eingerichtet sind, Messwerte zu erfassen, auf deren Basis ein Ort- oder Geschwindigkeitswert des Fahrzeugs bestimmt werden kann. Beispiele geeigneter Sensoren sind Wegimpulsgeber, Radar-Sensoren, GPS-Sensoren, Beschleunigungsgeber oder andere odometrische geeignete Sensoren.

[0020] Die Vorrichtung kann weiterhin umfassen:

- einen Analog-Digital-Wandler, der eingerichtet ist, das zumindest eine konsolidierte Signal in zumindest ein digitales Signal umzuwandeln; und

- eine digitale Recheneinheit, die eingerichtet ist, den die Geschwindigkeit oder den Ort des Fahrzeugs angehenden Wert auf Basis des zumindest einen digitalen Signals zu bestimmen.

[0021] Die Vorrichtung ist vorzugsweise eingerichtet, ein vorstehend beschriebenes Verfahren auszuführen.

[0022] Ein analoges Ausgangssignal eines der Sensoren ist vorzugsweise proportional zu dem von dem Sensor erfassten Messwert. Soll beispielsweise ein Geschwindigkeitswert bestimmt werden, so kann ein Messbereich vom 0 bis 500km/h vorgesehen sein. Eine Ausgangsspannung der Sensoren könnte dann im Bereich von $\pm 10V$ liegen, was einer Auflösung von $\pm 20mV/(km/h)$ entspricht. Wie nachfolgend dargestellt, kann es erforderlich werden, bei der internen analogen Weiterverarbeitung der Messwerte zur Bildung eines Mittelwertes den Spannungsbereich zu halbieren, um den Wertebereich der Ausgangsspannung nicht zu verletzen ($U_{\text{mittel}} = (U_1 + U_2) / 2$). Somit verbleibt noch ein nutzbarer Wertebereich von $\pm 5V$, was einer Auflösung von $\pm 10mV/(km/h)$ entspricht und mit gängigen Analog-Digital-Wandlern am Ende des Prozesses weiterverarbeitet werden kann.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird ein die Geschwindigkeit des Fahrzeugs angegebender Wert bestimmt. Grundsätzlich kann in analoger Weise ein zurückgelegter Weg bestimmt werden als Integral der Geschwindigkeit über die Zeit. Dabei können jedoch hohe, vorab nicht beschränkbare Ausgangsspannungen auftreten, wodurch die analoge Berechnung mit realen Bauteilen erschwert werden könnte.

[0024] Eine bevorzugte Ausführungsform eines Fahrzeugs, insbesondere ein Eisenbahnfahrzeug, umfasst eine vorstehend beschriebene Vorrichtung.

[0025] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 ein Eisenbahnfahrzeug mit einer bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort des Fahrzeugs angehenden Wertes;

Figuren 2 bis 9 analoge Schaltkreise, wie sie zum Aufbau einer Analogrecheneinheit der Vorrichtung aus Fig. 1 verwendet werden können; und

Figur 10 Schritte einer bevorzugten Ausführungsform eines Verfahrens zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs angehenden Wertes.

[0026] In Figur 1 ist ein Eisenbahnfahrzeug 1 mit einer Vorrichtung 100 zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort des Eisenbahnfahrzeugs 1 angehenden Wertes gezeigt. Es versteht sich, dass jede Art von Fahrzeug eine entsprechende Vorrichtung umfassen kann und die Erfindung nicht auf eine Verwendung in der Bahntechnik beschränkt ist.

[0027] Die Vorrichtung 100 umfasst eine Mehrzahl von Sensoren 40, 40', 42, 42' und eine Analogrecheneinheit 10, welche ihrerseits eine Mehrzahl von Analogrecheneinheiten 62, 62', 72, 72' umfassen kann. Die Vorrichtung 100 umfasst weiterhin einen oder mehrere Analog-Digital-Wandler 20 zum Umwandeln von analogen Ausgangssignalen der Analogrecheneinheiten 62, 62' in entsprechende digitale Signale sowie eine digitale Recheneinheit 30, vorzugsweise in Form eines sicheren digitalen Rechners, zum abschließenden Bestimmen des eine Geschwindigkeit oder einen Ort des Fahrzeugs 1 angehenden Wertes aus den empfangenen digitalen Signalen.

[0028] Die Sensoren 40, 40', 42, 42' sind eingerichtet, den zu bestimmenden Wert, beispielsweise einen Geschwindigkeitswert, betreffende Messwerte zu erfassen und den Messwerten entsprechende analoge Ausgangssignale auszugeben. Beispiele geeigneter Sensoren 40, 40', 42, 42' sind Wegimpulsgeber, Radar-Sensoren, GPS-Sensoren oder Beschleunigungsgeber. Die Sensoren 40, 40', 42, 42' umfassen eine normierte analoge Ausgabeschnittstelle. Ein analoges Ausgangssignal eines Sensors 40 ist proportional zu dem von dem Sensor 40 erfassten Messwert.

[0029] Die Analogrecheneinheit 10 bzw. die einzelnen darin vorliegenden Analogrecheneinheiten 62, 62', 72, 72' setzen sich in der Regel aus herkömmlichen, in der Operationsverstärkertechnik bekannten Schaltkreisen 50, 52, 54, 56, 60, 70 zusammen, wie sie in den Figuren 2 bis 8 exemplarisch dargestellt sind.

[0030] Figur 2 zeigt einen Schaltkreis 50 zum Bestimmen einer Summe U_{out} zweier Eingangssignale U_1 und U_2 : $U_{\text{out}} = U_1 + U_2$.

[0031] Figur 3 zeigt einen Schaltkreis 52 zum Bestimmen einer Differenz U_{out} zweier Eingangssignale U_1 und U_2 : $U_{\text{out}} = U_1 - U_2$.

[0032] Figur 4 zeigt einen Schaltkreis 54 zum Bestimmen eines Ausgangssignals U_{out} , welches dem k-fachen eines Eingangssignals U_1 entspricht: $U_{\text{out}} = k \cdot U_1$.

[0033] Figur 5 zeigt einen Schaltkreis 56 zum Bestimmen, ob der Betrag eines Eingangssignals U_1 größer ist als ein Referenzsignal U_{ref} :

$$U_{out} = \begin{matrix} \text{max, falls } |U_1| > U_{ref}, \\ 0, \text{ sonst.} \end{matrix}$$

- 5 **[0034]** Figur 6 zeigt einen Schaltkreis 60, der aus den Schaltkreisen 50, 54 der Figuren 2 und 4 zusammengesetzt ist, und der als Ausgangswert U_{out} einen Mittelwert zweier Eingangssignale U_1 und U_2 ausgibt: $U_{out} = 0,5 * (U_1 + U_2)$.
[0035] Vereinfacht wird der Schaltkreis 60 aus Figur 6 wie in Figur 7 als Schaltkreis 62 dargestellt angegeben (vgl. Fig. 1).
[0036] Figur 8 zeigt einen Schaltkreis 70, der aus den Schaltkreisen 52, 56 der Figuren 3 und 5 zusammengesetzt
10 ist, und der als Ausgangswert U_{out} (in digitaler Form) ausgibt, ob die Differenz zweier Eingangssignale U_1 und U_2 größer ist als ein Referenzwert U_{ref} .

$$U_{out} = \begin{matrix} \text{max, falls } |(U_1 - U_2)| > U_{ref}, \\ 0, \text{ sonst.} \end{matrix}$$

- [0037]** Vereinfacht wird der Schaltkreis 70 aus Figur 8 wie in Figur 9 als Schaltkreis 72 dargestellt angegeben (vgl. Fig. 1).
[0038] Mit Bezug zu Figur 10 wird im Folgenden exemplarisch ein Verfahren zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort des Eisenbahnfahrzeugs 1 aus Fig. 1 angegebenden Wertes beschrieben.
20 **[0039]** In Schritt S1 werden mittels der Sensoren 40, 40', 42, 42' den Wert betreffende Messwerte erfasst und den Messwerten entsprechende und normierte analoge Signale werden von den Sensoren 40, 40', 42, 42' an die angeschlossene Analogrecheneinheit 10 bzw. die Analogrecheneinheiten 62, 72, 62', 72' ausgegeben.
[0040] In Schritt S2 berechnen die Analogrecheneinheiten 62, 72, 62', 72' aus den als Eingangssignale empfangenen analogen Signalen jeweils ein konsolidiertes Signal.
25 **[0041]** Dabei können beispielsweise Ausgangssignale einer ersten Gruppe gleichartiger Sensoren 40, 40' von den Analogrecheneinheiten 62, 72 ausgewertet werden.
[0042] Die erste Analogrecheneinheit 62 berechnet als konsolidiertes Signal einen Mittelwert der von den Sensoren 40, 40' empfangenen analogen Ausgangssignale.
30 **[0043]** Die zweite Analogrecheneinheit 72 berechnet auf der Basis der gleichen Eingangssignale, ob die Differenz der Signale größer ist als ein vorgegebener Referenzwert. Auf diese Weise kann eine Fehlfunktion eines der Sensoren 40, 40' festgestellt werden.
[0044] In analoger Weise können Ausgangssignale einer zweiten Gruppe gleichartiger Sensoren 42, 42' von den Analogrecheneinheiten 62', 72' ausgewertet werden.
35 **[0045]** Es ist möglich (nicht gezeigt), dass z. B. die als Ergebnisse durch Analogrecheneinheiten berechneten konsolidierten Signale wieder als Eingangssignale zum Berechnen weiterer konsolidierter Signale verwendet werden. Beispielsweise könnte aus den durch die Analogrecheneinheiten 62, 62' berechneten konsolidierten Signalen, welche Mittelwerten entsprechen, ein weiterer Mittelwert berechnet werden.
[0046] Weiterhin ist es möglich (nicht gezeigt), dass weitere Analogrecheneinheitspaare, entsprechend den Paaren 62, 72 und 62', 72' eingesetzt werden, um Ausgangssignale weiterer (nicht gezeigter) Sensoren zu verarbeiten. Auf diese Weise kann die Redundanz und die Zuverlässigkeit des bestimmten Wertes erhöht werden.
40 **[0047]** In Schritt S3 werden die Ausgangssignale der Analogrecheneinheiten 62, 62' (sofern es sich dabei um analoge Signale handelt) mittels der Analog-Digital-Wandler 20 in digitale Signale umgewandelt.
[0048] In Schritt S4 werden die (falls erforderlich) digitalisierten Ausgangssignale der Analogrecheneinheiten 62, 62', 72, 72' in die digitale Recheneinheit 30 eingegeben. Die digitale Recheneinheit 30 bestimmt auf Basis der empfangenen digitalen Signale den Wert, welcher die Geschwindigkeit oder den Ort des Eisenbahnfahrzeugs 1 angibt.
45 **[0049]** Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

50

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs (1) angegebenden Wertes,
55 umfassend die Schritte:

- Erfassen (S1) von den Wert betreffenden Messwerten mittels Sensoren (40, 40', 42, 42') und Ausgeben von den erfassten Messwerten entsprechenden analogen Signalen durch die Sensoren (40, 40', 42, 42');

- Berechnen (S2) eines konsolidierten Signals aus einer Mehrzahl der ausgegebenen analogen Signale mittels einer Analogrecheneinheit (10).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Berechnen des konsolidierten Signals

- eine analoge Berechnung einer Summe von analogen Signalen umfasst, und/oder
- eine analoge Berechnung einer Differenz von analogen Signalen umfasst, und/oder
- eine analoge Berechnung eines k-fachen eines analogen Signals umfasst, und/oder
- eine analoge Berechnung zum Vergleichen eines analogen Signals mit einem analogen Referenzsignal umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei aus einer Mehrzahl der von den Sensoren (40, 40') ausgegebenen Signalen mittels einer ersten Analogrecheneinheit (62) ein erstes konsolidiertes Signal berechnet wird und parallel dazu aus den gleichen Signalen mittels einer von der ersten Analogrecheneinheit (62) verschiedenen zweiten Analogrecheneinheit (72) ein zweites konsolidiertes Signal berechnet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Schritt des Erfassens parallel von einer ersten Gruppe von Sensoren (40, 40') und von einer von der ersten Gruppe verschiedenen zweiten Gruppe von Sensoren (42, 42') durchgeführt wird, und wobei mittels der ersten Analogrecheneinheit (62) aus den von der ersten Gruppe von Sensoren (40, 40') ausgegebenen analogen Signalen ein erstes konsolidiertes Signal berechnet wird und parallel dazu mittels einer von der ersten Analogrecheneinheit (62) verschiedenen dritten Analogrecheneinheit (62') aus den von der zweiten Gruppe von Sensoren (42, 42') ausgegebenen analogen Signalen ein drittes konsolidiertes Signal berechnet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, umfassend die weiteren Schritte:

- Umwandeln (S3) des konsolidierten Signals in ein digitales Signal; und
- Eingeben (S4) des digitalen Signals in eine digitale Recheneinheit (30) zum Bestimmen des die Geschwindigkeit oder den Ort des Fahrzeugs (1) angehenden Wertes.

6. Analogrecheneinheit (10) zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs (1) angehenden Wertes, wobei die Analogrecheneinheit (10) eingerichtet ist, aus von einer Mehrzahl von Sensoren (40, 40', 42, 42') ausgegebenen analogen Signalen zumindest ein konsolidiertes Signal zu berechnen, wobei ein durch einen der Sensoren (40, 40', 42, 42') ausgegebenes analoges Signal einem seitens des Sensors (40) erfassten, den Wert betreffenden Messwert entspricht.

7. Vorrichtung (100) zum Bestimmen eines eine Geschwindigkeit oder einen Ort eines Fahrzeugs (1) angehenden Wertes, umfassend:

- eine Mehrzahl von Sensoren (40, 40', 42, 42'), die jeweils eingerichtet sind, einen den Wert betreffenden Messwert zu erfassen und ein dem erfassten Messwert entsprechendes analoges Signal auszugeben; sowie
- zumindest eine Analogrecheneinheit (10) nach Anspruch 6.

8. Vorrichtung (100) nach Anspruch 7, wobei einer der Sensoren (40, 40', 42, 42') eine normierte analoge Ausgabe-schnittstelle aufweist.

9. Vorrichtung (100) nach Anspruch 7 oder 8, wobei ein analoges Ausgangssignal eines der Sensoren (40, 40', 42, 42') proportional ist zu dem von dem Sensor (40) erfassten Messwert.

10. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei einer der Sensoren (40, 40', 42, 42') als Wegimpulsgeber, Radar-Sensor, GPS-Sensor, Beschleunigungsgeber oder anderer odometrischer geeigneter Sensor ausgebildet ist.

11. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, weiter umfassend:

- einen Analog-Digital-Wandler (20), der eingerichtet ist, das zumindest eine konsolidierte Signal in zumindest ein digitales Signal umzuwandeln; und
- eine digitale Recheneinheit (30), die eingerichtet ist, den die Geschwindigkeit oder den Ort des Fahrzeugs (1) angehenden Wert auf Basis des zumindest einen digitalen Signals zu bestimmen.

EP 3 444 786 A1

12. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, eingerichtet, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 durchzuführen.

13. Fahrzeug (1), umfassend eine Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 12.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

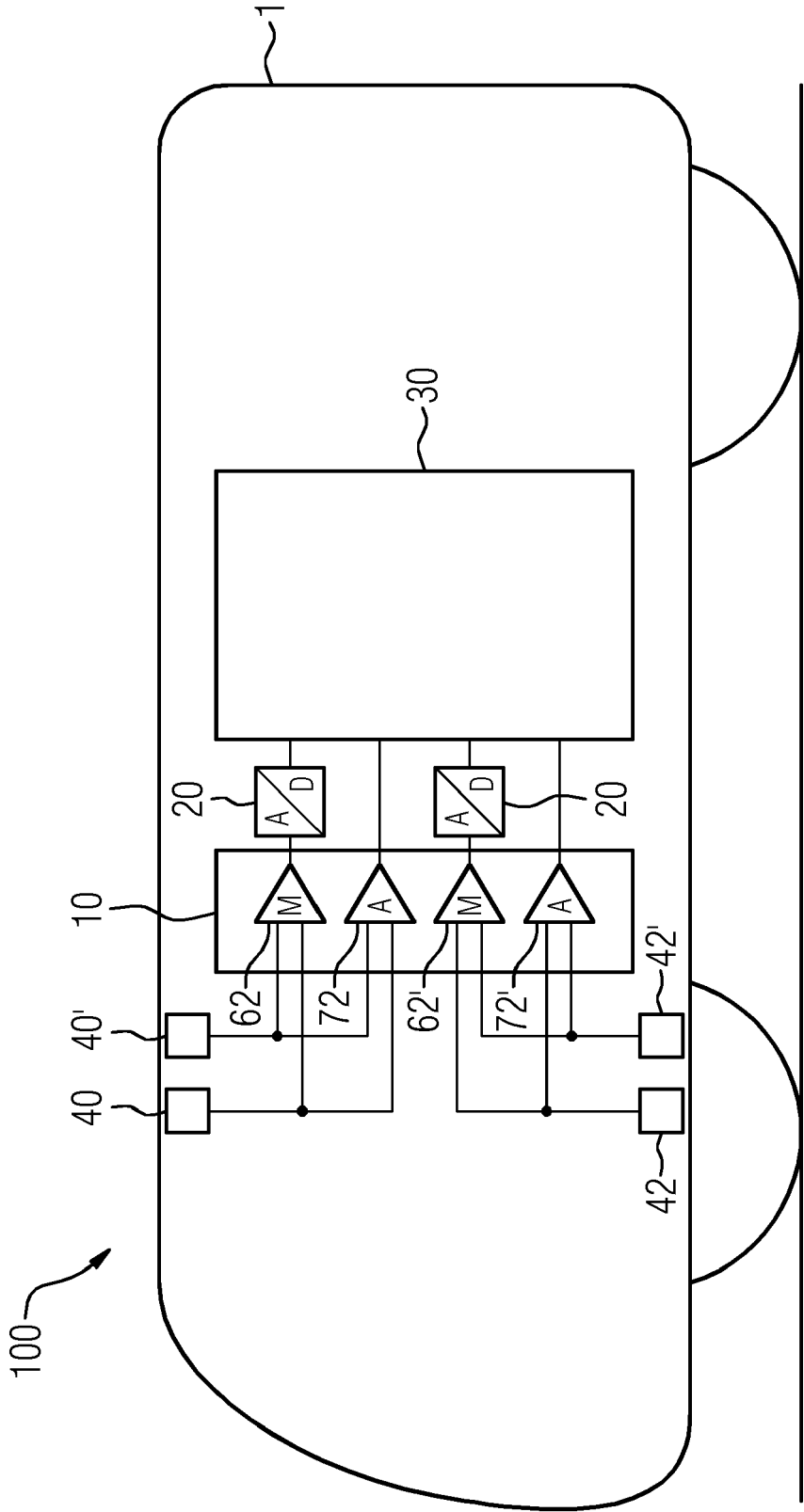


FIG 2

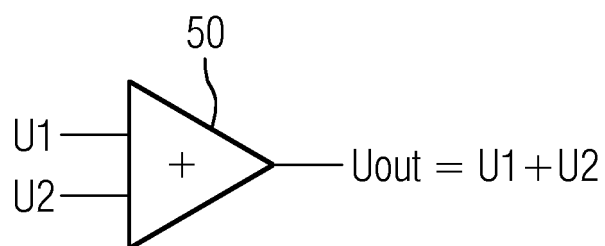


FIG 3

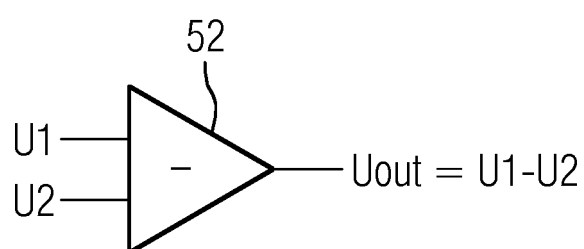


FIG 4

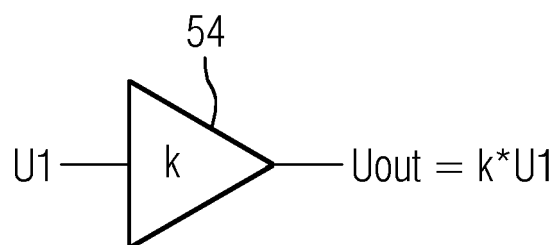


FIG 5

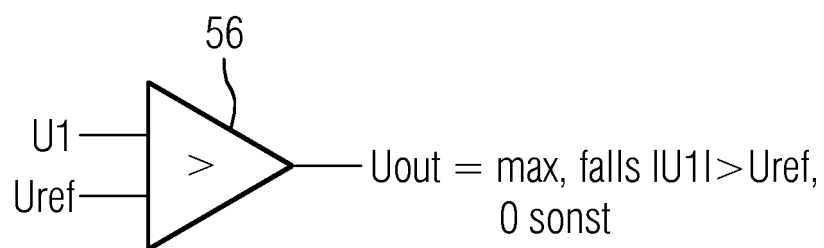


FIG 6

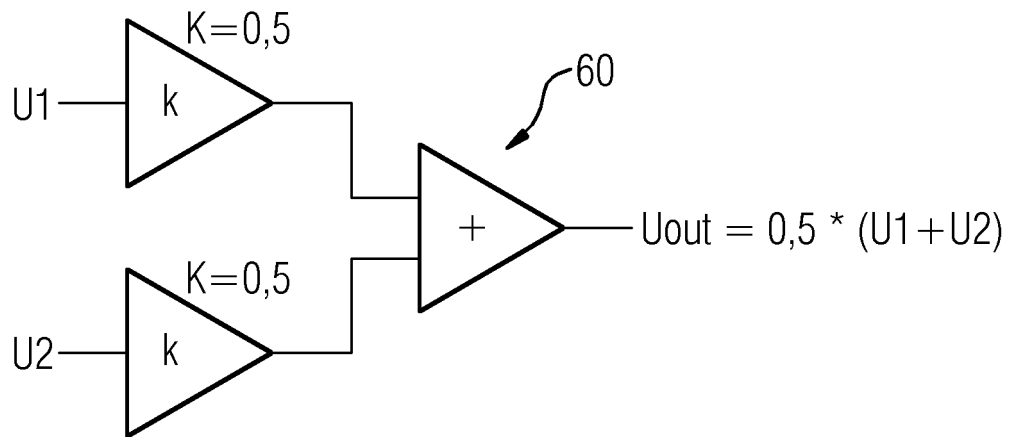


FIG 7

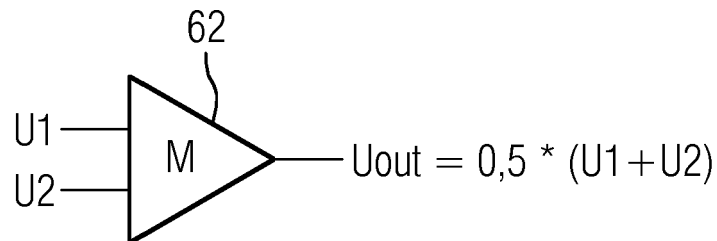


FIG 8

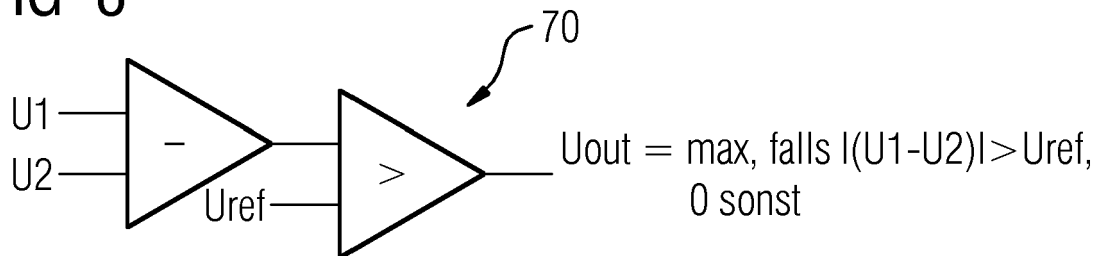


FIG 9

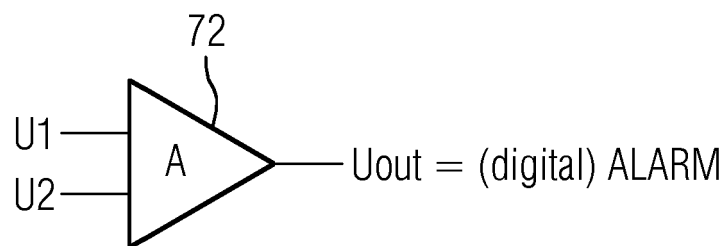
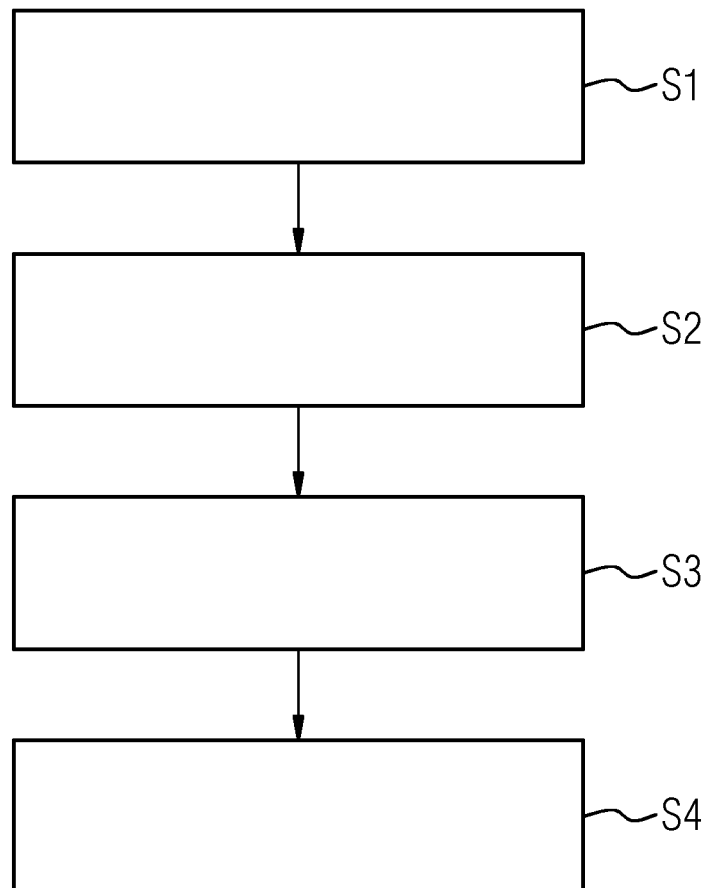


FIG 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 6440

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 27 54 888 A1 (KRAMER GUENTER) 13. Juni 1979 (1979-06-13) * Seite 5, Absatz 4; Ansprüche; Abbildung 1 *	1-13	INV. G07C5/08
X	CH 504 677 A (SUN ELECTRIC CORP HARLEM AND A [US]) 15. März 1971 (1971-03-15) * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 13; Abbildungen 1,2 *	1-13	
A	DE 197 10 451 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 2. April 1998 (1998-04-02) * Seite 14, Zeile 40 - Seite 15, Zeile 14; Abbildung 22 *	1-13	
A	DE 15 49 655 A1 (INT STANDARD ELECTRIC CORP) 1. April 1971 (1971-04-01) * Abbildungen 37,38 *	1-13	
A	DE 24 30 202 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ) 23. Januar 1975 (1975-01-23)	1-13	
A	DE 17 73 508 A1 (AVIAT ELECTRIC LTD) 4. Januar 1973 (1973-01-04)	1-13	
A	DE 23 45 106 A1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 24. April 1975 (1975-04-24)	1-13	
A	EP 2 302 398 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 30. März 2011 (2011-03-30)	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Dezember 2018	Prüfer Mirza, Anita
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 6440

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-12-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 2754888 A1	13-06-1979	KEINE	
15	CH 504677 A	15-03-1971	AT 300414 B	25-07-1972
			BE 723870 A	16-04-1969
			CH 504677 A	15-03-1971
			DE 1808327 A1	19-06-1969
			ES 360082 A1	01-10-1970
20			FR 1603470 A	19-04-1971
			GB 1240177 A	21-07-1971
			NL 6715400 A	19-05-1969
			SE 352446 B	27-12-1972
			US 3554022 A	12-01-1971
25	DE 19710451 A1	02-04-1998	CN 1177549 A	01-04-1998
			DE 19710451 A1	02-04-1998
			JP 4166293 B2	15-10-2008
			JP H1095305 A	14-04-1998
			KR 100249961 B1	01-04-2000
30			US 5904730 A	18-05-1999
	DE 1549655 A1	01-04-1971	BE 695152 A	08-09-1967
			DE 1549655 A1	01-04-1971
			GB 1184652 A	18-03-1970
35	DE 2430202 A1	23-01-1975	AT 325654 B	10-11-1975
			CH 580200 A5	30-09-1976
			DE 2430202 A1	23-01-1975
40	DE 1773508 A1	04-01-1973	BE 715910 A	16-10-1968
			DE 1773508 A1	04-01-1973
			GB 1185974 A	02-04-1970
			US 3584388 A	15-06-1971
45	DE 2345106 A1	24-04-1975	CA 1026869 A	21-02-1978
			DE 2345106 A1	24-04-1975
			ES 429814 A1	01-09-1976
50	EP 2302398 A1	30-03-2011	DE 102009042958 A1	04-08-2011
			EP 2302398 A1	30-03-2011
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82