

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juni 2021 (24.06.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/122146 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 31/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/085045

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Dezember 2020 (08.12.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 134 505.7
16. Dezember 2019 (16.12.2019) DE

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **BELLING, Michael**; Hirschstr. 64, 71272 Renningen (DE). **KAUFMANN, Christian**; Obere Vorstadt 39, 71063 Sindelfingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: MEASUREMENT SYSTEM FOR DETECTING A PHYSICAL PARAMETER, AND METHOD FOR OPERATING A MEASUREMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung: MESSSYSTEM ZUR ERFASSUNG EINES PHYSIKALISCHEN PARAMETERS UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES MESSSYSTEMS

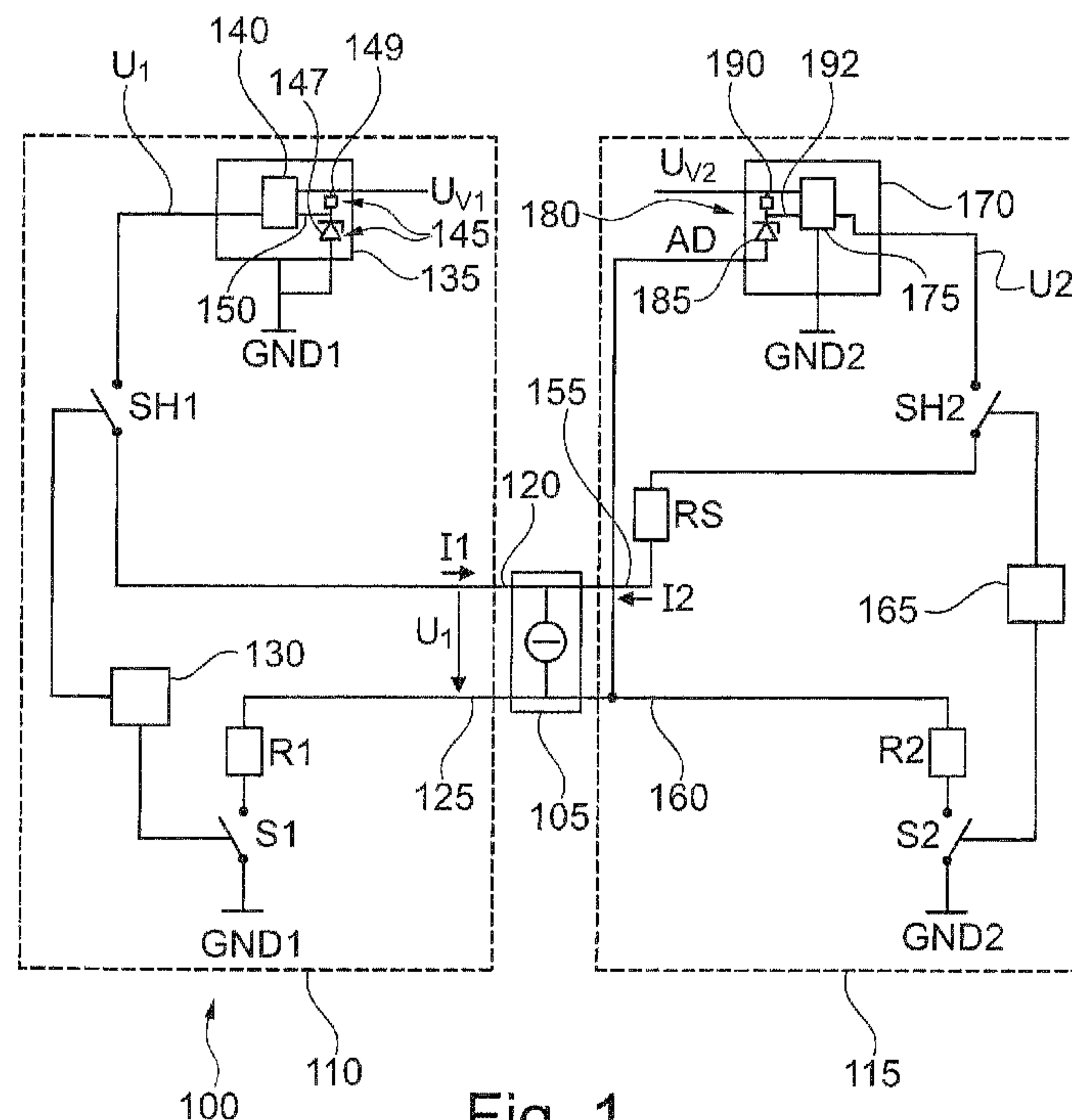


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a measurement system (100) for detecting a physical parameter. The measurement system (100) comprises a measurement sensor (105) for detecting the physical parameter. The measurement system (100) additionally comprises a first power supply unit (110) for outputting a current or electric power to the measurement sensor (105), said first power supply unit (110, 115) being designed to output electric power with a first voltage (U1) with respect to a first ground potential (GND1) to the measurement sensor (105). Finally, the measurement system (100) comprises a second power supply unit (115) for outputting a current (I2) or electric power to the measurement sensor (105), said second power supply unit (115) being designed to output electric power with a second voltage (U2) with respect to a second ground potential (GND2) to the measurement sensor (105), wherein the first



WO 2021/122146 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

ground potential (GND1) deviates from the second ground potential (GND2). The invention is characterized in that the second power supply unit (115) has a control input (AD) for setting the second voltage (U2), said control input (AD) being coupled to the first ground potential (GND1) in order to actuate the second power supply unit (115) such that the voltage output to the measurement sensor (105) by the second power supply unit (115) corresponds to the first voltage (U1) with respect to the first ground potential (GND1).

(57) Zusammenfassung: Der hier vorgestellte Ansatz betrifft ein Messsystem (100) zur Erfassung eines physikalischen Parameters. Das Messsystem (100) umfasst einen Messsensor (105) zur Erfassung des physikalischen Parameters. Ferner umfasst das Messsystem (100) eine erste Energieversorgungseinheit (110) zur Ausgabe eines Stroms oder von elektrischer Energie oder von elektrischer Energie an den Messsensor (105), wobei die erste Energieversorgungseinheit (110, 115) ausgebildet ist, um die elektrische Energie mit einer ersten Spannung (U1) in Bezug auf ein erstes Massepotenzial (GND1) an den Messsensor (105) auszugeben. Schließlich umfasst das Messsystem (100) eine zweite Energieversorgungseinheit (115) zur Ausgabe eines Stroms (I2) oder von elektrischer Energie an den Messsensor (105), wobei die zweite Energieversorgungseinheit (115) ausgebildet ist, um die elektrische Energie mit einer zweiten Spannung (U2) in Bezug auf ein zweites Massepotenzial (GND2) an den Messsensor (105) auszugeben, wobei das erste Massepotenzial (GND1) von dem zweiten Massepotenzial (GND2) abweicht. Hervorzuheben ist, dass die zweite Energieversorgungseinheit (115) einen Steuereingang (AD) zur Einstellung der zweiten Spannung (U2) aufweist, wobei der Steuereingang (AD) mit dem ersten Massepotenzial (GND1) gekoppelt ist, um die zweite Energieversorgungseinheit (115) derart anzusteuern, dass die von der zweiten Energieversorgungseinheit (115) an den Messsensor (105) ausgegebene Spannung der ersten Spannung (U1) in Bezug auf das erste Massepotenzial (GND1) entspricht.

BESCHREIBUNG

Messsystem zur Erfassung eines physikalischen Parameters und Verfahren zum Betreiben eines Messsystems

5

Die Erfindung geht von einem Messsystem oder einem Verfahren nach Gattung der unabhängigen Ansprüche aus. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Computerprogramm.

- 10 In modernen Sensorsystemen, speziell die in Fahrzeugen verbaut sind, sollte sichergestellt sein, dass diese Sensorsysteme möglichst gut gegen einen Ausfall von Systemkomponenten geschützt sind. Hierzu ist es oftmals üblich, redundante Systeme oder Energieversorgungseinheiten vorzusehen, durch welche ein Messsensor mit Energie versorgt wird, sodass bei einem Ausfall eines solchen
- 15 Energieversorgungssystems ein redundantes Energieversorgungssystem zur Speisung des Messensors mit Energie einspringt. Problematisch ist jedoch, wenn die Energieversorgungssysteme auf unterschiedlichen Massepotenzialen basieren, sodass der Messsensor nicht mit einer einheitlichen Spannung versorgt wird und hierdurch gegebenenfalls bei einem Wechsel des versorgenden Energieversorgungssystems
- 20 fehlerhafte Messwerte liefert.

Offenbarung der Erfindung

- 25 Vor diesem Hintergrund werden mit dem hier vorgestellten Ansatz ein Messsystem, weiterhin ein Verfahren zum Betreiben dieses Messsystems, sowie schließlich ein entsprechendes Computerprogramm gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im unabhängigen Anspruch angegebenen Messsystems möglich.

30

Es wird daher ein Messsystem zur Erfassung eines physikalischen Parameters vorgestellt, wobei das Messsystem die folgenden Merkmale aufweist:

- einen Messsensor zur Erfassung des physikalischen Parameters;

- eine erste Energieversorgungseinheit zur Ausgabe eines Stroms oder von elektrischer Energie an den Messsensor, wobei die erste Energieversorgungseinheit ausgebildet ist, um die elektrische Energie mit einer ersten Spannung in Bezug auf ein erstes Massepotenzial an den Messsensor auszugeben; und
- eine zweite Energieversorgungseinheit zur Ausgabe eines Stroms oder von elektrischer Energie an den Messsensor, wobei die zweite Energieversorgungseinheit ausgebildet ist, um die elektrische Energie mit einer zweiten Spannung in Bezug auf ein zweites Massepotenzial an den Messsensor auszugeben, wobei das erste Massepotenzial von dem zweiten Massepotenzial abweicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die zweite Energieversorgungseinheit einen Steuereingang zur Einstellung der zweiten Spannung aufweist, wobei der Steuereingang mit dem ersten Massepotenzial gekoppelt ist, um die zweite Energieversorgungseinheit derart anzusteuern, dass die von der zweiten Energieversorgungseinheit an den Messsensor ausgegebene oder an dem Messsensor anliegende Spannung der ersten Spannung in Bezug auf das erste Massepotenzial entspricht.

- 20 Unter einem physikalischen Parameter kann beispielsweise eine physikalische Größe wie eine Drehzahl, eine Beschleunigung, eine Temperatur oder dergleichen verstanden werden. Unter einer Energieversorgungseinheit kann beispielsweise eine Einheit verstanden werden, die elektrische Energie in Form eines Stroms und/oder einer Spannung an den Messsensor bereitstellt. Hierbei können die erste
- 25 Energieversorgungseinheit und die zweite Energieversorgungseinheit auf unterschiedlichen Massepotenzialen gestützt sein, beispielsweise aufgrund einer galvanischen Trennung oder aufgrund von zwischen diesen Massepotenzialen liegenden langen elektrische Verbindungsleitungen, die als elektrischer Widerstand dienen und die dazu führen, dass sich die Massepotenziale voneinander unterscheiden.
- 30 Unter von der zweiten Energieversorgungseinheit an den Messsensor ausgegebenen oder an dem Messsensor anliegenden Spannung kann eine Spannung verstanden werden, die erste Spannung zuzüglich oder abzüglich einer Differenz zwischen dem ersten und zweiten Massepotenzial entspricht.

Der hier vorgeschlagene Ansatz basiert auf der Erkenntnis, dass durch die Ausgabe der unter Berücksichtigung der ersten Spannung bzw. des ersten Massepotenzials ermittelten zweiten Spannung durch die zweite Energieversorgungseinheit eine

5 Versorgung des Messensors durch die erste und zweite Energieversorgungseinheit ermöglicht wird, wobei der Messsensor selbst eine nahezu gleiche Spannung sowohl von der ersten Energieversorgungseinheit als auch von der zweiten

10 Energieversorgungseinheit erhält und somit weit gehend fehlerfrei arbeiten kann. Dies ist auch dann möglich, wenn das erste Massepotenzial und das zweite Massepotenzial voneinander unterschiedlich sind. Im Endeffekt wird somit durch die zweite

15 Energieversorgungseinheit sichergestellt, dass bei der Ausgabe der zweiten Spannung eine Potenzialdifferenz zwischen dem ersten Massepotenzial und dem zweiten Massepotenzial berücksichtigt bzw. ausgeglichen wird, um die Funktionsweise des Messensors bzw. Robustheit der Funktion des Messensors zu optimieren. Zugleich

20 lässt sich hierdurch der Messsensor sowohl mit der ersten Energieversorgungseinheit als auch zeitgleich mit der zweiten Energieversorgungseinheit koppeln, da durch die am Messsensor anliegende im Wesentlichen gleiche Spannung sowohl von Seiten der ersten Energieversorgungseinheit als auch von Seiten der zweiten

25 Energieversorgungseinheit kein Fehlerstrom von der ersten Energieversorgungseinheit in die zweite Energieversorgungseinheit und umgekehrt fließt.

Günstig ist eine Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes, bei der die erste Energieversorgungseinheit zumindest einen durch eine erste Steuereinheit steuerbaren ersten Schalter aufweist, um einen Stromfluss von dem Messsensor durch die erste

30 Energieversorgungseinheit zu dem ersten Massepotenzial zu unterbrechen. Zusätzlich oder alternativ kann die zweite Energieversorgungseinheit zumindest einen durch eine zweite Steuereinheit steuerbaren zweiten Schalter aufweisen, um einen Stromfluss von dem Messsensor durch die zweite Energieversorgungseinheit zu dem zweiten

35 Massepotenzial zu unterbrechen. Eine solche Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes bietet den Vorteil, aktiv einen, an den Betriebs-/Fehlerfall angepassten, Strompfad definieren zu können, sodass beispielsweise bei der Erkennung eines Fehlers oder einer Fehlfunktion in einer der

Energieversorgungseinheit die Energieversorgung des Messensors dennoch zuverlässig sichergestellt werden kann.

5 Gemäß einer Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes kann die erste Steuereinheit ausgebildet sein, um den ersten Schalter zu öffnen, wenn eine Fehlfunktion der ersten Energieversorgungseinheit erkannt wurde. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Steuereinheit ausgebildet sein, um den zweiten Schalter zu öffnen, wenn eine Fehlfunktion der zweiten Energieversorgungseinheit erkannt wurde. Unter einer Fehlfunktion kann beispielsweise das Auftreten eines Hardware- oder
10 Softwarefehlers, ein Leitungsbruch oder dergleichen verstanden werden, die die Funktionsfähigkeit der betreffenden Energieversorgungseinheit zumindest teilweise beeinträchtigt oder vollständig ausfallen lässt. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, bei einem Erkennen einer Fehlfunktion in einer der Energieversorgungseinheiten die Energieversorgung des Messensors durch diese
15 Energieversorgungseinheit zu unterdrücken, sodass eine möglichst stabile und sichere Funktionsweise des Messsensor gewährleistet werden kann.

Denkbar ist auch eine Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes, bei der die erste Steuereinheit ausgebildet ist, um den ersten Schalter zu schließen oder
20 geschlossen zu halten, wenn eine Fehlfunktion in der zweiten Energieversorgungseinheit erkannt wurde. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Steuereinheit ausgebildet sein, um den zweiten Schalter zu schließen oder geschlossen zu halten, wenn in der ersten Energieversorgungseinheit eine Fehlfunktion erkannt wurde. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil sicherzustellen, dass bei einem
25 erkannten Fehlerfall in einer anderen Energieversorgungseinheit der Messsensor zuverlässig durch die betrachtete Energieversorgungseinheit gespeist werden kann. In diesem Fall wird dann der Messsensor von der betrachtete Energieversorgungseinheit mit einem Strom gespeist wobei zugleich auch der vom Messsensor abfließende Strom durch die Energieversorgungseinheit fließt und gegebenenfalls auf das Vorliegen eines
30 Codes ausgewertet wird, in dem der physikalische Parameter durch den Messsensor codiert ist.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes, bei der der Messsensor derart mit der ersten und zweiten Energieversorgungseinheit in einer Versorgungsschaltung verschaltet ist, dass ihm ein Strom von der zweiten Energieversorgungseinheit zugeführt wird und ein Strom von ihm zu der ersten Energieversorgungseinheit abgeführt wird, insbesondere wobei der Messsensor in einem Normalbetrieb in der Versorgungsschaltung geschaltet ist. Eine solche Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes bietet den Vorteil, durch die zeitgleiche Verwendung von zwei unterschiedlichen Energieversorgungseinheiten eine sehr robuste und sichere Versorgung des Messsensors mit elektrischer Energie bzw. mit Strom oder Spannung sicherstellen zu können.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes kann die zweite Energieversorgungseinheit einen Shunt-Widerstand aufweisen, über den der Strom von der zweiten Energieversorgungseinheit in den Messsensor im Betrieb des Messsensors fließt. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass insbesondere bei einer Kodierung des physikalischen Parameters durch eine unterschiedliche, durch den Messsensor gesteuerte variierende Stromstärke eine technisch sehr einfache Möglichkeit besteht, den Wert des physikalischen Parameters auslesen oder übertragen zu können.

Günstig ist auch eine Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes, bei der der Messsensor ausgebildet ist, um einen den physikalischen Parameter repräsentierenden Wert in einem Manchester-Code zu codieren. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil der technisch einfachen und mit geringem Schaltungsaufwand zu realisierenden Übertragung des von dem Messsensor erfassten Messwerts für den physikalischen Parameter.

Auch kann gemäß einer weiteren Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes die zweite Energieversorgungseinheit ein mit dem Steuereingang verschaltetes Schaltelement aufweisen, das ausgebildet ist, um die zweite Spannung in Abhängigkeit von einer Spannungsdifferenz zwischen einer die zweite Energieversorgungseinheit speisenden Versorgungsspannung und dem ersten Massepotenzial zu steuern. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil einer besonders einfachen Implementierung

bzw. Steuerung der zweiten Spannung in Beziehung zum ersten Massepotenzial, sodass die zweite Spannung derart ausgegeben werden kann, dass sie unter Berücksichtigung der ersten Spannung sowie einer Potenzialdifferenz zwischen dem ersten Massepotenzial und dem zweiten Massepotenzial bereitgestellt wird.

5

Vorteilhaft ist ferner eine Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes, bei der die erste und/oder zweite Energieversorgungseinheit zumindest einen Spannungsregler aufweist, insbesondere der als Low-Drop-out-Längsregler realisiert ist. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil einer technisch sehr einfachen Realisierung für die

10 Bestimmung bzw. Bereitstellung der ersten und/oder zweiten Spannung entsprechend den gewünschten Anforderungen.

Auch kann gemäß einer speziellen Ausführungsform der Messsensor als Drehzahlsensor ausgebildet sein, insbesondere um eine Drehzahl einer Komponente eines Fahrzeugs und/oder eines Rads eines Fahrzeugs zu erfassen. Eine solche

15 Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes bietet den Vorteil, insbesondere in einer Umgebung mit hohen Sicherheitsanforderungen eine zuverlässige und robuste Messung des physikalischen Parameters durch den Messsensor gewährleisten zu können.

20

Auch wird gemäß einer Ausführungsform des hier vorgeschlagenen Ansatzes ein Verfahren zum Betreiben eines Messsystems gemäß einer Variante des hier vorgestellten Ansatzes vorgeschlagen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- 25 - Versorgen des Messsensors mit elektrischer Energie aus der ersten und/oder zweiten Energieversorgungseinheit; und
- Ausgeben eines Messsignals durch den Messsensor, das den physikalischen Parameter repräsentiert.

30 Auch durch eine solche Ausführungsform in Form eines Verfahrens lassen sich die vorstehend genannten Vorteile technisch einfach realisieren, sodass der physikalische Parameter mit einer hohen Sicherheit und Robustheit auch in verschiedenen Umweltszenarien verwendet werden kann.

Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann und zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet wird, insbesondere wenn das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt wird.

10 Ausführungsbeispiele des hier vorgestellten Ansatzes sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels des hier vorgestellten Messsystems in der Verschaltung für den Normalbetrieb; und
- 15 Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels des hier vorgestellten Ansatzes als Verfahren zum Betreiben einer Variante eines hier beschriebenen Messsystems.

In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels des hier vorgestellten Messsystems 100 in der Verschaltung für den Normalbetrieb. Das Messsystem 100 umfasst hierbei einen Messsensor 105, der zur robusten und möglichst wenig störungsanfälligen Versorgung mit elektrischer Energie aus einer ersten Energieversorgungseinheit 110 und/oder mit elektrischer Energie aus einer zweiten Energieversorgungseinheit 115 gespeist wird. Der Messsensor 105 kann beispielsweise als Sensor für eine physikalische Größe wie eine Drehzahl eines Rades eines Fahrzeugs ausgestaltet sein. Denkbar ist jedoch auch, dass der Messsensor 105 als Sensor für eine Temperatur, eine Beschleunigung, einen Druck oder dergleichen ausgestaltet ist. Um nun einen Messwert über die von dem Messsensor 105 erfasste

physikalische Größe ausgeben bzw. übertragen zu können, kann vorteilhafter Weise dieser Messwert in der Form eines Manchester-Codes codiert werden und somit von einer entsprechenden Auswertungseinrichtung in oder an der ersten Energieversorgungseinheit 110 und/oder der zweiten Energieversorgungseinheit 115 ausgelesen werden. Hierzu sollte jedoch sichergestellt werden, dass die Versorgung des Messensors 105 mit einer möglichst gleich bleibenden Spannung bzw. einem möglichst gleich bleibenden Strom versorgt wird, auch wenn in einem Fehlerfall eine Umschaltung der Versorgung des Messensors 105 mit elektrischer Energie aus einer anderen Energieversorgungseinheit erforderlich wird. Beispielsweise ist eine solche Versorgung mit einer möglichst gleich bleibenden Spannung bei einem solchen Wechsel der Versorgungsquelle dann besonders hilfreich, wenn eine solche Kodierung des Messwerts durch den Messsensor 105 möglichst fehlerfrei ausgelesen werden soll.

Um eine solche möglichst gleichmäßige Versorgung des Messsensor 105 mit elektrischem Strom bzw. einer elektrischen Spannung sicherzustellen, kann der Messsensor 105 über einen ersten Anschluss 120 der ersten Energieversorgungseinheit 110 mit einem elektrischen Strom gespeist werden, wogegen über einen zweiten Anschluss 125 der ersten Energieversorgungseinheit 110 ein elektrischer Strom von dem Messsensor 105 abgeführt werden kann. Hierbei ist anzumerken, dass dieser Strom über den zweiten Anschluss 125 beispielsweise über einen ersten Widerstand R1 und einen ersten Schalter S1 zu dem ersten Massepotenzial GND1 abgeführt wird. Dieser erste Schalter S1 kann von einer ersten Steuereinheit 130 angesteuert werden, das heißt beispielsweise durch die Ansteuerung in einen geöffneten oder einen geschlossenen Zustand gebracht werden. Zugleich kann der erste Anschluss 120 ausgegebene Strom I1 über einen ersten Hilfsschalter SH1, der beispielsweise wiederum von der ersten Steuereinheit 130 angesteuert werden kann, von einem ersten Spannungsregler 135 bereitgestellt werden, der beispielsweise als LDO-Regler (LDO = low drop-out) ausgestaltet ist. Hierzu wird beispielsweise der erste Spannungsregler 135 mit einer ersten Versorgungsspannung UV1 beaufschlagt und über eine erste Reglereinheit 140 derart angesteuert, dass er die erste Spannung U1 bereitstellt. Hierzu kann die Reglereinheit 140 ferner mit einem ersten Schaltelement 145 gekoppelt sein, welches zwischen die erste Versorgungsspannung UV1 und das erste Massepotenzial GND1 geschaltet ist. Beispielsweise kann das erste

Schaltelement 145 eine Serienschaltung umfassend eine Z-Diode 147 sowie einen Widerstand 149 aufweisen, wobei das Potential zwischen der Z-Diode 147 und dem Widerstand 149 als Steuersignal 150 der Reglereinheit 140 verwendet wird. Durch die Wahl der Durchbruchsspannung der Z-Diode 147 kann somit beispielsweise in der
5 Reglereinheit 140 die erste Spannung U_1 angesteuert oder festgelegt werden.

Ein sehr ähnlicher Aufbau kann nun auch für die zweite Energieversorgungseinheit 115 gewählt werden, um den Messsensor 105 auch hier möglichst gleichmäßig mit elektrischem Strom bzw. einer elektrischen Spannung versorgen zu können. Die zweite
10 Energieversorgungseinheit 115 weist hierzu einen dritten Anschluss 155 auf, über welchen der Messsensor 105 mit einem zweiten elektrischen Strom I_2 gespeist werden kann. Über einen vierten Anschluss 160 der zweiten Energieversorgungseinheit 115 kann ein Strom von dem Messsensor 105 abgeführt werden. Hierbei ist anzumerken, dass dieser Strom über den vierten Anschluss 160 beispielsweise über einen zweiten
15 Widerstand R_2 und einen zweiten Schalter S_2 zu dem zweiten Massepotential GND_2 abgeführt wird. Diese zweite Schalter S_2 kann von einer zweiten Steuereinheit 165 angesteuert werden, das heißt beispielsweise durch die Ansteuerung in einen geöffneten oder einen geschlossenen Zustand gebracht werden. Zugleich kann der am dritten Anschluss 155 ausgegebene Strom I_2 über einen zweiten Hilfsschalter SH_2 , der
20 beispielsweise wiederum mittels der zweiten Steuereinheit 165 angesteuert werden kann, von einem zweiten Spannungsregler 170 bereitgestellt werden, der beispielsweise ebenfalls als LDO-Regler ausgestaltet ist. Hierzu wird beispielsweise der zweite Spannungsregler 170 mit einer zweiten Versorgungsspannung UV_2 beaufschlagt und über eine zweite Reglereinheit 175 derart angesteuert, dass er die zweite
25 Spannung U_2 bereitstellt. Hierzu kann die zweite Reglereinheit 175 ferner mit einem zweiten Schaltelement 180 gekoppelt sein, welches zwischen die zweite Versorgungsspannung UV_2 über einen Steuereingang AD und nun den vierten Anschluss 160 geschaltet ist, der nun (beispielsweise über den Messsensor 105) mit dem ersten Massepotential GND_1 gekoppelt ist. Genau genommen verläuft diese
30 Kopplung über das erste Massepotential GND_1 , den Spannungsabfall $+U_{S1}$ über den ersten Schalter S_1 und den Spannungsabfall U_{R1} über den ersten Widerstand R_1 , sodass es sich hier um eine indirekte Kopplung handelt. Beispielsweise kann das Schaltelement 180 eine Serienschaltung umfassend eine zweite Z-Diode 185 sowie

einen weiteren Widerstand 190 aufweisen, wobei ein Potential zwischen der zweiten Z-Diode 180 und dem weiteren Widerstand 190 als Steuersignal 192 der zweiten Reglereinheit 175 verwendet wird. Durch die Durchbruchspannung der zweiten Z-Diode 180 kann somit beispielsweise in der zweiten Reglereinheit 175 die Ausgabe der zweiten Spannung U2 angesteuert oder festgelegt werden.

Bei einer solchen Versorgungsschaltung des Messsensors 105 ist dann der erste Anschluss 120 der ersten Energieversorgungseinheit 110 mit dem dritten Anschluss 155 der zweiten Energieversorgungseinheit 115 und der zweite Anschluss 125 der ersten Energieversorgungseinheit 110 mit dem vierten Anschluss 160 der zweiten Energieversorgungseinheit 115 verbunden.

Die Kopplung des Steuereingangs AD (AD = Adjust-Steuerpin = Steuerpin zum Einlesen eines Steuersignals) der zweiten Energieversorgungseinheit 115 mit dem ersten Massepotenzial GND1 anstatt wie bei einem gleichartigen Aufbau der zweiten Energieversorgungseinheit 115 zur ersten Energieversorgungseinheit 110 mit dem zweiten Massepotenzial, ermöglicht nun die entsprechend vorteilhafte Festlegung der zweiten Spannung U2, die Spannungssprünge bei einem Wechsel der Energieversorgung des Messsensors 105 im Fehlerfall vermeiden hilft und somit für eine robuste Funktionsweise des Messsensors 105 sicherstellt.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel des hier vorgestellten Ansatzes wird nun der Steuereingang AD der zweiten Energieversorgungseinheit 115, genauer gesagt, der zweiten Reglereinheit 175 mit dem ersten Massepotenzial GND1 verbunden, was hier über einer elektrische Verbindungsleitung des Steuereingangs AD zum vierten Anschluss 160 der zweiten Energieversorgungseinheit 115 bewirkt wird, der selbst wieder über den Messsensor 105 und den ersten Widerstand R1 sowie den ersten Schalter S1 mit dem ersten Massepotenzial gekoppelt ist. Hierdurch wird erreicht, dass bei der Regelung der zweiten Spannung U2 aus der zweiten Versorgungsspannung UV2 nicht das zweite Massepotenzial GND2 als Bezugsgröße verwendet wird, sondern das erste Massepotenzial GND1. Es kann auf diese Weise eine Einregelung der zweiten Spannung U2 erreicht werden, die zwischen dem dritten Anschluss 155 und dem vierten Anschluss 160 an den Messsensor 105 ausgegeben wird, bei der die von

der ersten Energieversorgungseinheit 110 an den Messsensor 105 ausgegebene Spannung U_1 sowie eine Potenzialdifferenz zwischen dem ersten und zweiten Massepotenzial berücksichtigt und ausgeglichen wird. Auf diese Weise kann auch sichergestellt werden, dass bei der in der Fig. 1 dargestellten Beschaltung kein Fehlerstrom von der ersten Energieversorgungseinheit 110 in die zweite Energieversorgungseinheit 115 aufgrund von Spannungsdifferenzen der Spannungen zwischen dem ersten Anschluss 120 und dem zweiten Anschluss 135 sowie zwischen dem dritten Anschluss 155 und dem vierten Anschluss 160 fließt. Weiterhin hilft es einen geforderten Versorgungsbereich des Sensors einzuhalten und Überspannungversorgung zu verhindern. Das kann zu vorteilhaften Verfügbarkeitseinschätzungen führen. Hierzu wäre anzumerken, dass der Sensor erweiterten Temperaturbereich zu erfüllen hat, wobei ein Sensorhersteller dies zusichert, wenn die maximale Versorgungsspannung reduziert wird (d. h. die Eigenerwärmung beschränkt wird).

Ferner ist auch ein Shunt-Widerstand R_S zwischen dem zweiten Hilfsschalter SH_2 und dem dritten Anschluss 155 vorgesehen, der beispielsweise zur Messung des Stromflusses I_2 über den dritten Anschluss 155 in den Messsensor 105 fließt. Insbesondere wenn der Messsensor 105 einen Messwert des zu messenden physikalischen Parameters durch eine Variation des Stromflusses durch den Messsensor 105 ausgibt, kann die Verwendung eines solchen Shunt-Widerstands zu einer solchen Messung oder Auswertung des von dem Messsensor 105 derart codierten Wertes sehr vorteilhaft sein. Denkbar ist jedoch ebenfalls, dass der Stromfluss durch den Messsensor 105 bzw. der durch den Messsensor 105 variierte Stromfluss durch einen Spannungsabfall an dem ersten Widerstand R_1 und/oder dem zweiten Widerstand R_2 erfasst werden kann.

Um nun eine robuste und zuverlässig arbeitende Messung durch den Messsensor 105 zu gewährleisten, können die erste Steuereinheit 130 und zweite Steuereinheit 165 ausgebildet sein, um den ersten Schalter S_1 , den ersten Hilfsschalter SH_1 , den zweiten Schalter S_2 und den zweiten Hilfsschalter SH_2 derart zu schalten, dass beispielsweise in einem normalen Betriebsmodus, d. h. im Normalbetrieb, von der zweiten Energieversorgungseinheit 115 eine Energie bzw. ein Strom I_2 über den dritten

Anschluss 155 dem Messsensor 105 bereitgestellt werden und der vom Messsensor 105 abfließende Strom über den zweiten Anschluss 125 der ersten Energieversorgungseinheit 110 über den ersten Widerstand R1 und den ersten Schalter S1 geleitet werden.

5

Sollte jedoch nun in der ersten Energieversorgungseinheit 110 oder in der zweiten Energieversorgungseinheit 115 ein Fehler auftreten, der beispielsweise über eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Fehlererkennungseinheit an die erste Steuereinheit 130 und/oder die zweite Steuereinheit 165 übermittelt wird, können die betreffenden

10 Steuereinheiten 130 bzw. 165 die durch sie gesteuerten Schalter S1, SH1, S2 und SH2 derart schalten, dass ein Stromfluss über die fehlerhafte Energieversorgungseinheit unterbleibt.

Speziell kann dann beispielsweise bei einem aufgetretenen Fehler in der ersten

15 Energieversorgungseinheit 110 durch die erste Steuereinheit die betreffenden Schalter derart angesteuert geschaltet werden, dass der erste Schalter S1 und/oder der erste Hilfsschalter SH1 geöffnet werden, sodass über den ersten Anschluss 120 und/oder den zweiten Anschluss 125 kein Strom mehr fließen kann. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Steuereinheit 165 derart angesteuert werden, dass zweite Schalter S2

20 und der zweite Hilfsschalter SH2 geschlossen werden, sodass über den dritten Anschluss 155 und den vierten Anschluss 160 ein Strom fließen kann, sodass die Versorgung des Messsensors 105 mit elektrischer Energie nur durch die zweite Energieversorgungseinheit 115 ermöglicht wird.

25 Andersherum kann dann beispielsweise bei einem aufgetretenen Fehler in der zweiten Energieversorgungseinheit 115 die erste Steuereinheit derart geschaltet werden, dass der erste Schalter S1 und der erste Hilfsschalter SH1 geschlossen werden, sodass über den ersten Anschluss 120 und den zweiten Anschluss 125 Strom fließen kann. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Steuereinheit 165 derart angesteuert werden,

30 dass zweite Schalter S2 und/oder der zweite Hilfsschalter SH2 geöffnet werden, sodass über den dritten Anschluss 155 und den vierten Anschluss 160 kein Strom fließen kann, sodass die Versorgung des Messsensors 105 mit elektrischer Energie nur durch die erste Energieversorgungseinheit 115 ermöglicht wird.

Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels des hier vorgestellten Ansatzes als Verfahren 200 zum Betreiben einer Variante eines hier beschriebenen Messsystems. Das Verfahren 200 umfasst einen Schritt 210 des Versorgens des Messensors mit elektrischer Energie aus der ersten und/oder zweiten Energieversorgungseinheit und einen Schritt 220 des Ausgebens eines Messsignals durch den Messsensor, das den physikalischen Parameter repräsentiert.

Zusammenfassend wird vorliegend eine Möglichkeit für ein Prinzip und ein Schaltungsvorschlag zur Generierung eines variablen Bezugspotenzials einer Spannungsquelle für die Diagonal-Versorgung eines Sensors von zwei Steuergeräten vorgestellt.

Als Weiterentwicklung lässt sich das Grundprinzip der Diagonalversorgung- und Auswertung eines Sensors (Ausführungsbeispiel aWSS) durch zwei elektronische Steuergeräte bzw. Energieversorgungseinheiten erläutern, dem die folgende Problemstellung zugrunde liegt, dass die primäre sowie die redundante ECU (die hier als erste und zweite Energieversorgungseinheit 110 bzw. 115 bezeichnet werden), in der Regel aus unterschiedlichen Spannungsversorgungen gespeist und somit einen durch das verwendete Kabel unterschiedlichen Massebezug haben. Auch bei einer Versorgung aus einer gemeinsamen Spannungsversorgung sollte ein kontinuierlicher sich verändernder Masseversatz zwischen primärer 110 und redundanter 115 ECU bzw. Energieversorgungseinheit angenommen werden. Dieser Masseversatz oder die Störungen über das unterschiedliche Massepotential erschweren die Auswertung und die Sicherstellung des erlaubten Spannungsbereichs des von dem Messsensor 105 ausgegebenen Sensorsignals. Es kommt zu Spannungseinbrüchen der Spannungsversorgung des Sensors bzw. Messensors 105 welche wiederum dazu führen können, dass das Sensorsignal beeinträchtigt wird. Daraus ergibt sich dann ein fehlerhaftes Auswerteprotokoll des Sensors 105. Der hier vorgestellte Ansatz umfasst einen beispielhaften Schaltungsvorschlag der gezielt auf die Probleme bezüglich Masseversätze bei der Diagonalversorgung- und Auswertung eines aktiven Wheel Speed Sensors als Messsensor 105 eingeht.

Die Darstellung aus der Fig. 1 zeigt die elektrische Beschaltung des primären 110 sowie des redundanten 115 Steuergerätes bzw. der jeweiligen Energieversorgungseinheit 110 bzw. 115 hinsichtlich der Diagonalversorgung- und Auswertung eines aktiven Wheel Speed Sensors (aWSS) als Messsensoren 105 und stellt den Normalbetrieb der beiden ECUs bzw. Energieversorgungseinheiten 110 und 115 dar. Hierbei liegt ein Stromverlauf vor, beginnend der Redundanz-ECU bzw. zweiter Energieversorgungseinheit 115 mit dem Versorgungsspannungspegel UV1 über den LDO bzw. die zweite Reglereinheit 170 über den rückstromgesicherten Versorgungsschalter als zweiten Hilfsschalter SH2 mit dem Shunt RS auf der Highside (die beispielsweise auch einen Stromspiegel aufweist) über den hier als aktiven Drehzahlsensor ausgestalteten Messsensor 105 zum Shunt als erstem Widerstand R1 auf Lowside dar. Der Grundgedanke des hier vorgestellten Ansatzes beschreibt hier das Prinzip und ein konkretes Ausführungsbeispiel inkl. Schaltungsvorschlag, dass das Bezugspotenzial der Referenzspannung für die Spannungsregelung der Quelle, die hier als erster Reglereinheit 135 vorliegt, sich auf das Bezugspotenzial der primären ECU bezieht (hier der Strang zwischen dem zweiten Anschluss 125 und dem ersten Massepotenzial GND1). Im Normalfall, der die Verschaltung gemäß der Darstellung aus der Fig. 1 zu entnehmen ist, ist das Bezugspotenzial die eigene Steuergerätemasse wie in der Fig. 1 zu erkennen ist. Dieser Massebezug zum primären Steuergerät 110 zur Regelung des LDOs als Reglereinheit 135 des redundanten Steuergerätes bzw. der zweiten Energieversorgungseinheit 115 erhöht die Robustheit des Sensorprotokolls gegenüber Masseversätzen. Hierbei wird die Anode der als Schaltelement verwendeten Diode 185 bzw. 147 nicht mehr mit der internen Masse, sondern mit dem Bezug zum Signal anliegend am vierten Anschluss 160 gewählt. Dieses Bezugspotenzial entspricht im Wesentlichen dem gleichen Potenzial der primären ECU bzw. der ersten Energieversorgungseinheit 110. Wichtig bei der Auswahl des Massebezug GND2 ist, dass ein sicherer Betrieb auch bei Ausfall eines Steuergerätes 130, 165 gewährleistet wird. Der Massebezug der redundanten ECU 115 zur primären ECU 110 ändert nichts am Spannungsverlauf. Bei einem Ausfall der primären ECU bzw. der ersten Energieversorgungseinheit 110 wird ebenfalls ein sicherer Betrieb gewährleistet. Die Module bzw. Energieversorgungseinheiten 110 bzw. 115 wurden im Kurzen vorstehend beschrieben. In einer weiteren Ausbaustufe kann auch eine Implementierung eines Filtergliedes zwischen dem vierten Anschluss 160 und der Diode als zweitem

Schaltelement 185 vorgesehen sein. Hierbei kann die Regeldynamik des LDOs eingeschränkt werden.

5 Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine „und/oder“-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

BEZUGSZEICHENLISTE

	100	Messsystem
	105	Messsensor 105
5	110	erste Energieversorgungseinheit
	115	zweite Energieversorgungseinheit
	120	erster Anschluss
	125	zweiter Anschluss
	130	erste Steuereinheit
10	135	Reglereinheit
	140	Spannungsregler
	145	Schaltelement
	147	erste Z-Diode
	149	Widerstand
15	150	Abgriffspunkt
	UV1	erste Versorgungsspannung
	U1	erste Spannung
	S1	erster Schalter
	R1	erster Widerstand
20	SH1	erster Hilfsschalter
	I1	erster Strom
	GND1	erstes Massepotenzial
	155	dritter Anschluss
25	160	vierter Anschluss
	165	zweites Steuergerät
	170	zweite Reglereinheit
	175	zweiter Spannungsregler
	180	zweites Schaltelement
30	AD	Steuereingang
	185	zweite Z-Diode
	190	Widerstand
	U2	zweite Spannung

	UZV	zweite Versorgungsspannung
	I2	zweiter Stromfluss
	SH2	zweiter Hilfsschalter
	R2	zweiter Widerstand
5	RS	Shunt-Widerstand
	GND2	zweites Massepotenzial
	200	Verfahren zum Betreiben eines Messsystems gemäß einer hier vorgestellten Variante
10	210	Schritt des Versorgens
	220	Schritt des Ausgebens

PATENTANSPRÜCHE

1. Messsystem (100) zur Erfassung eines physikalischen Parameters, wobei das Messsystem (100) die folgenden Merkmale aufweist:

- 5
- einen Messsensor (105) zur Erfassung des physikalischen Parameters;
 - eine erste Energieversorgungseinheit (110) zur Ausgabe eines Stroms oder von elektrischer Energie an den Messsensor (105), wobei die erste Energieversorgungseinheit(110, 115) ausgebildet ist, um die elektrische Energie mit einer ersten Spannung (U1) in Bezug auf ein erstes Massepotenzial (GND1) an den

10

 - Messsensor (105) auszugeben; und
 - eine zweite Energieversorgungseinheit (115) zur Ausgabe eines Stroms (I2) oder von elektrischer Energie and den Messsensor (105), wobei die zweite Energieversorgungseinheit (115) ausgebildet ist, um die elektrische Energie mit einer zweiten Spannung (U2) in Bezug auf ein zweites Massepotenzial (GND2) an

15

 - den Messsensor (105) auszugeben, wobei das erste Massepotenzial (GND1) von dem zweiten Massepotenzial (GND2) abweicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

die zweite Energieversorgungseinheit (115) einen Steuereingang (AD) zur Einstellung der zweiten Spannung (U2) aufweist, wobei der Steuereingang (AD) mit

20

dem ersten Massepotenzial (GND1) gekoppelt ist, um die zweite Energieversorgungseinheit (115) derart anzusteuern, das die von der zweiten Energieversorgungseinheit (115) an den Messsensor (105) ausgegebene Spannung der ersten Spannung (U1) in Bezug auf das erste Massepotenzial (GND1) entspricht.

25

2. Messsystem (100) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Energieversorgungseinheit (110) zumindest einen durch eine erste Steuereinheit (130) steuerbaren ersten Schalter (S1) aufweist, um einen Stromfluss von dem Messsensor (105) durch die erste Energieversorgungseinheit (110) zu dem ersten Massepotenzial

30

(GND1) zu unterbrechen und/oder dass die zweite Energieversorgungseinheit (115) zumindest einen durch eine zweite Steuereinheit (165) steuerbaren zweiten Schalter (S2) aufweist, um einen Stromfluss von dem Messsensor (105) durch die zweite

Energieversorgungseinheit (115) zu dem zweiten Massepotenzial (GND2) zu unterbrechen.

3. Messsystem (100) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste
5 Steuereinheit (130) ausgebildet ist, um den ersten Schalter (S1) zu öffnen, wenn eine Fehlfunktion der ersten Energieversorgungseinheit (110) erkannt wurde und/oder wobei die zweite Steuereinheit (165) ausgebildet ist, um den zweiten Schalter (S2) zu öffnen, wenn eine Fehlfunktion der zweiten Energieversorgungseinheit (115) erkannt wurde.
- 10 4. Messsystem (100) gemäß Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Steuereinheit (130) ausgebildet ist, um den ersten Schalter (S1) zu schließen oder geschlossen zu halten, wenn eine Fehlfunktion in der zweiten
Energieversorgungseinheit (115) erkannt wurde und/oder wobei die zweite
Steuereinheit (165) ausgebildet ist, um den zweiten Schalter (S2) zu
15 schließen/geschlossen zu halten, wenn in der ersten Energieversorgungseinheit (110) eine Fehlfunktion erkannt wurde.
5. Messsystem (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet, dass** der Messsensor (105) derart mit der ersten (110) und zweiten
20 Energieversorgungseinheit (115) in einer Versorgungsschaltung verschaltet ist, dass ihm ein Strom (I2) von der zweiten Energieversorgungseinheit (115) zugeführt wird und ein Strom von ihm zu der ersten Energieversorgungseinheit (110) abgeführt wird, insbesondere wobei der Messsensor (105) in einem Normalbetrieb in der
Versorgungsschaltung geschaltet ist.
25
6. Messsystem (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet, dass** die zweite Energieversorgungseinheit (115) einen Shunt-
Widerstand (RS) aufweist, über den der Strom (I2) von der zweiten
Energieversorgungseinheit (115) im Betrieb des Messensors (105) in den Messsensor
30 (105) fließt.
7. Messsystem (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet, dass** der Messsensor (105) ausgebildet ist, um einen den

physikalischen Parameter repräsentierenden Wert in einem Manchester-Code zu codieren.

5 8. Messsystem (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Energieversorgungseinheit (115) ein mit dem Steuereingang (AD) verschaltetes Schaltelement (180, 185) aufweist, das ausgebildet ist, um die zweite Spannung (U2) in Abhängigkeit von einer Spannungsdifferenz zwischen einer die zweite Energieversorgungseinheit (115) speisenden Versorgungsspannung (UV2) und dem ersten Massepotenzial (GND1) zu steuern.

10

9. Messsystem gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (110) und/oder zweite Energieversorgungseinheit (115) zumindest einen Spannungsregler (135, 140, 170, 175) aufweist, insbesondere der als Low-Drop-out-Längsregler realisiert ist.

15

10. Messsystem (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Messsensor (105) als Drehzahlsensor ausgebildet ist, insbesondere um eine Drehzahl einer Komponente eines Fahrzeugs und/oder eines Rads eines Fahrzeugs zu erfassen.

20

11. Verfahren (200) zum Betreiben eines Messsystems (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 10, wobei das Verfahren (200) die folgenden Schritte umfasst:

- 25 - Versorgen (210) des Messsensors (105) mit elektrischer Energie aus der ersten und/oder zweiten Energieversorgungseinheit(110, 115) ; und
- Ausgeben (220) eines Messsignals durch den Messsensor (105), das den physikalischen Parameter repräsentiert.

30 12. Computerprogramm, das dazu eingerichtet ist, die Schritte des Verfahrens (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche auszuführen und/oder anzusteuern.

13. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 12 gespeichert ist.

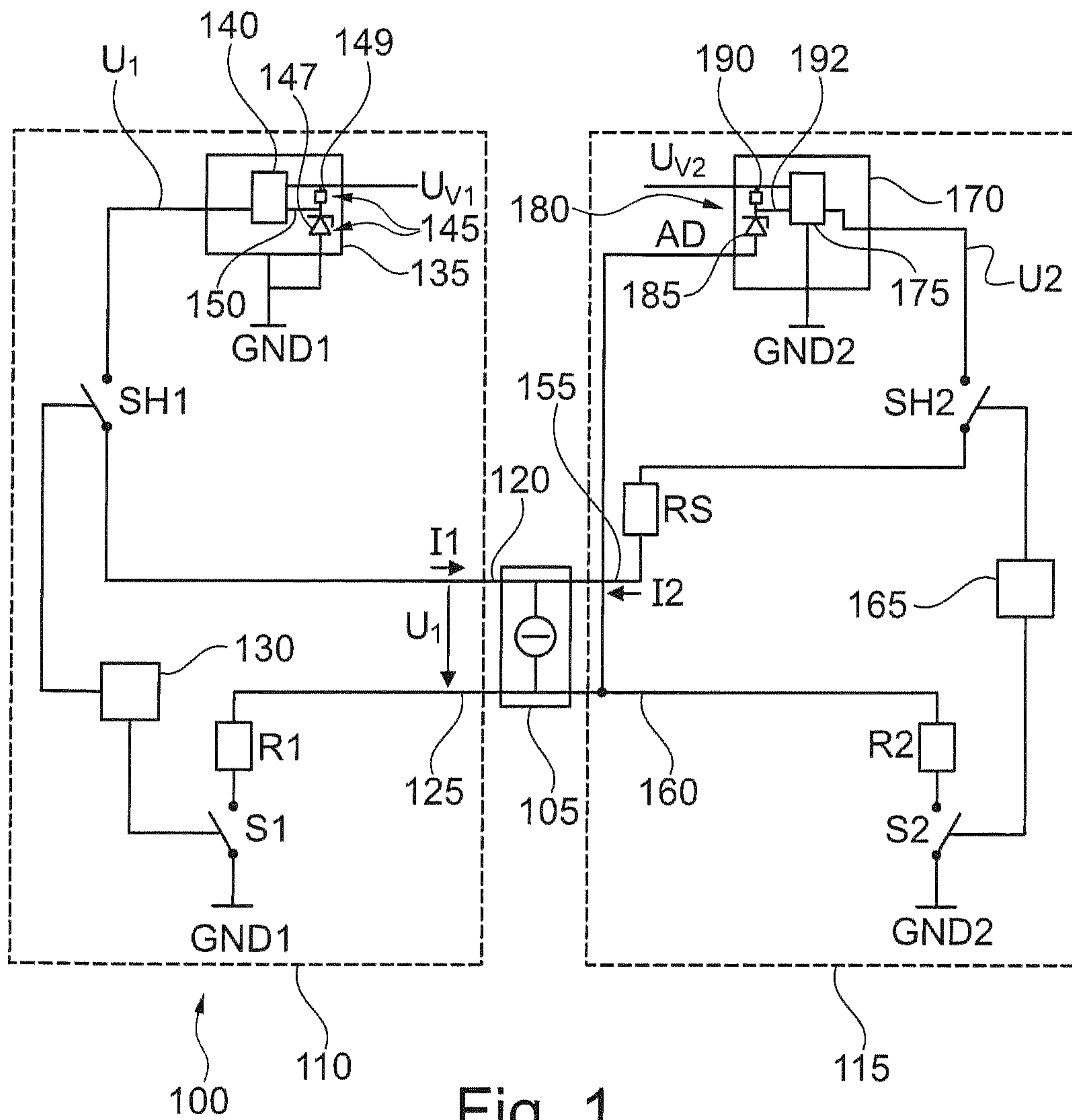


Fig. 1

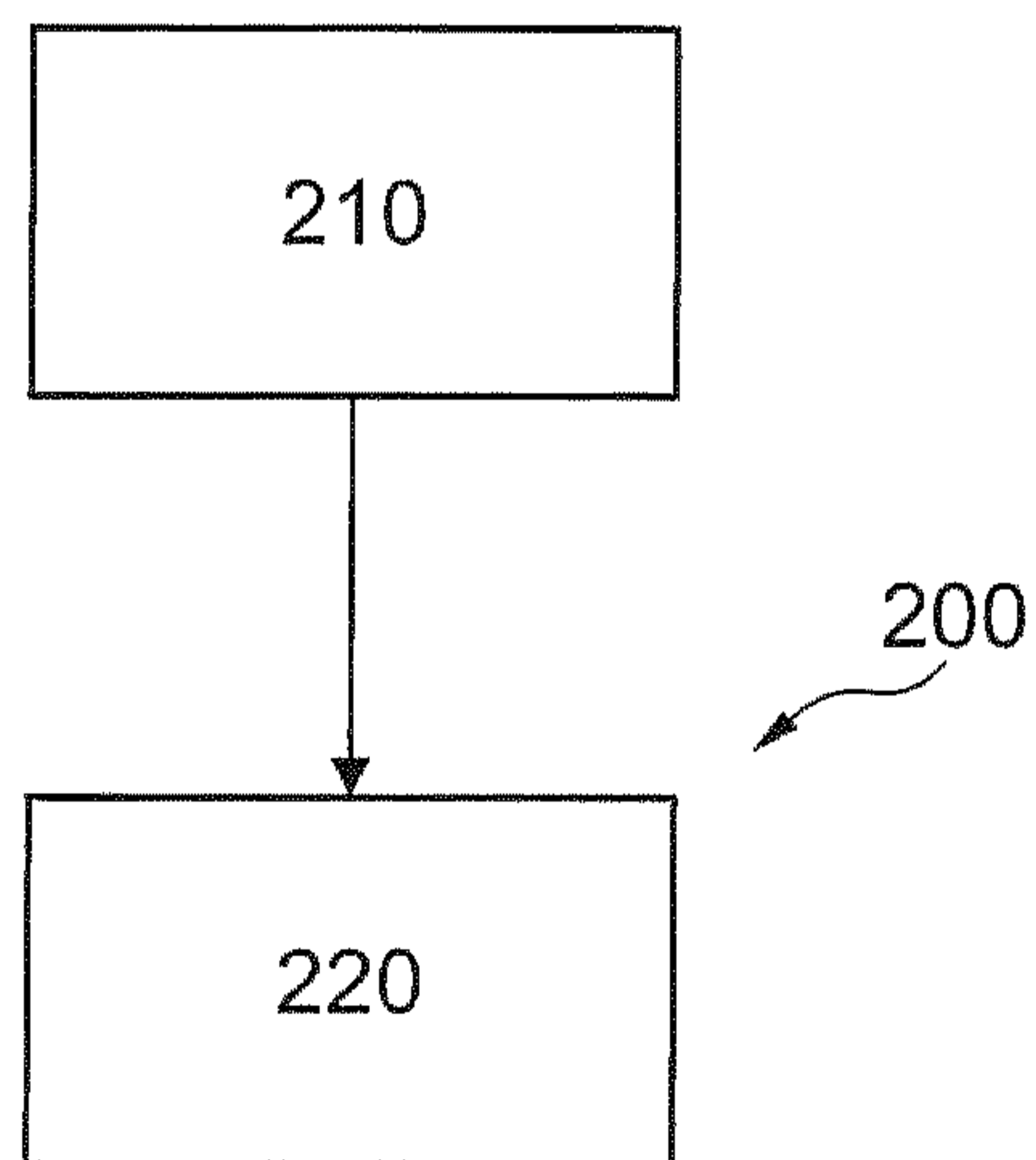


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/085045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G01R 31/28</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102009044178 A1 (DENSO CORP [JP]) 06 May 2010 (2010-05-06)	1,5-13
Y	paragraph [0017] - paragraph [0033]; figures 1, 2	2-4
Y	US 2018304916 A1 (OWAKI JUNICHI [JP] ET AL) 25 October 2018 (2018-10-25)	2-4
A	paragraph [0009] - paragraph [0033]	1,5-13
A	EP 3382895 A1 (BOSCH CORP [JP]) 03 October 2018 (2018-10-03)	1-13
	paragraph [0023] - paragraph [0053]	
A	JP 2008302825 A (HONDA MOTOR CO LTD) 18 December 2008 (2008-12-18)	1-13
	claim 1; figure 1	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 28 April 2021		Date of mailing of the international search report 07 May 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Meggyesi, Zoltán Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/085045

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102009044178	A1	06 May 2010	DE	102009044178	A1	06 May 2010
				JP	4666045	B2	06 April 2011
				JP	2010093940	A	22 April 2010
				US	2010084216	A1	08 April 2010

US	2018304916	A1	25 October 2018	CN	108349525	A	31 July 2018
				EP	3369644	A1	05 September 2018
				JP	2017081387	A	18 May 2017
				KR	20180074679	A	03 July 2018
				US	2018304916	A1	25 October 2018
				WO	2017073202	A1	04 May 2017

EP	3382895	A1	03 October 2018	CN	108352830	A	31 July 2018
				EP	3382895	A1	03 October 2018
				JP	WO2017090352	A1	05 July 2018
				WO	2017090352	A1	01 June 2017

JP	2008302825	A	18 December 2008	JP	5039437	B2	03 October 2012
				JP	2008302825	A	18 December 2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01R31/28 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 044178 A1 (DENSO CORP [JP]) 6. Mai 2010 (2010-05-06)	1,5-13
Y	Absatz [0017] - Absatz [0033]; Abbildungen 1, 2	2-4
Y	----- US 2018/304916 A1 (OWAKI JUNICHI [JP] ET AL) 25. Oktober 2018 (2018-10-25)	2-4
A	Absatz [0009] - Absatz [0033]	1,5-13
A	----- EP 3 382 895 A1 (BOSCH CORP [JP]) 3. Oktober 2018 (2018-10-03)	1-13
A	Absatz [0023] - Absatz [0053]	
A	----- JP 2008 302825 A (HONDA MOTOR CO LTD) 18. Dezember 2008 (2008-12-18)	1-13
	Anspruch 1; Abbildung 1	

<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. April 2021		07/05/2021
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Meggyesi, Zoltán

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/085045

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009044178 A1	06-05-2010	DE 102009044178 A1	06-05-2010
		JP 4666045 B2	06-04-2011
		JP 2010093940 A	22-04-2010
		US 2010084216 A1	08-04-2010

US 2018304916 A1	25-10-2018	CN 108349525 A	31-07-2018
		EP 3369644 A1	05-09-2018
		JP 2017081387 A	18-05-2017
		KR 20180074679 A	03-07-2018
		US 2018304916 A1	25-10-2018
		WO 2017073202 A1	04-05-2017

EP 3382895 A1	03-10-2018	CN 108352830 A	31-07-2018
		EP 3382895 A1	03-10-2018
		JP WO2017090352 A1	05-07-2018
		WO 2017090352 A1	01-06-2017

JP 2008302825 A	18-12-2008	JP 5039437 B2	03-10-2012
		JP 2008302825 A	18-12-2008
