



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 205 586.9**

(22) Anmeldetag: **01.06.2021**

(43) Offenlegungstag: **01.12.2022**

(51) Int Cl.: **G01R 31/58 (2020.01)**

(71) Anmelder:

**Robert Bosch Gesellschaft mit beschränkter
Haftung, 70469 Stuttgart, DE**

**Gemrigheim, DE; Huebl, Jochen, 71701
Schwieberdingen, DE; Schmidlein, Andreas,
71732 Tamm, DE; Benzler, Rafael, 71737
Kirchberg, DE**

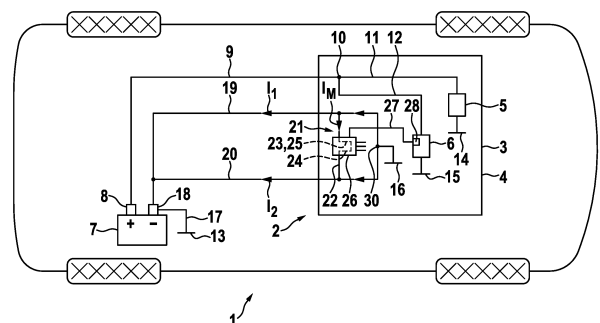
(72) Erfinder:

**Weeber, Volker, 74348 Lauffen, DE; Zimanovic,
Dimitri, 73760 Ostfildern, DE; Kurz, Andreas,
74321 Bietigheim-Bissingen, DE; Xie, Fei, 74376**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Anordnung, Kraftfahrzeug, Verfahren zum Überwachen einer Anordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung (2), mit einem Steuergerät (3), mit einer unabhängig von dem Steuergerät (3) handhabbaren elektrischen Masse (13), mit einer ersten Masseleitung (19), durch die das Steuergerät (3) und die Masse (13) elektrisch verbunden sind, mit einer zweiten Masseleitung (20), durch die das Steuergerät (3) und die Masse (13) elektrisch verbunden sind, und mit einer zumindest eine Sensoreinheit (26) aufweisenden Sensoreinrichtung (21) zum Überwachen der Masseleitungen (19,20) auf Fehlfunktionen. Es ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung (21) einen Leiter (22) aufweist, der einerseits mit der ersten Masseleitung (19) und andererseits mit der zweiten Masseleitung (20) elektrisch verbunden ist, und dass die Sensoreinheit (26) zum Überwachen der Masseleitungen (19,20) auf Fehlfunktionen einen durch den Leiter (22) fließenden elektrischen Messstrom (I_M) überwacht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung, mit einem Steuergerät, mit einer unabhängig von dem Steuergerät handhabbaren elektrischen Masse, mit einer ersten Masseleitung, durch die das Steuergerät und die Masse elektrisch verbunden sind, mit einer zweiten Masseleitung, durch die das Steuergerät und die Masse elektrisch verbunden sind, und mit einer zumindest eine Sensoreinheit aufweisenden Sensoreinrichtung zum Überwachen der Masseleitungen auf Fehlfunktionen.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einer Anordnung der eingangs genannten Art.

[0003] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Überwachen einer Anordnung der eingangs genannten Art.

Stand der Technik

[0004] Steuergeräte werden beispielsweise in Kraftfahrzeugen zur Durchführung von Steuervorgängen eingesetzt. Ein Steuergerät weist in der Regel ein Gehäuse auf, in dem zumindest eine Recheneinheit des Steuergerätes angeordnet ist. Zur Ableitung von elektrischen Strömen ist das Steuergerät üblicherweise mit einer unabhängig von dem Steuergerät handhabbaren elektrischen Masse elektrisch verbunden.

[0005] Die Offenlegungsschrift WO 2017 008 057 A1 offenbart diesbezüglich ein Steuergerät, das durch zwei redundante beziehungsweise parallel zueinander geschaltete Masseleitungen mit einer Masse elektrisch verbunden ist. Es ist also eine erste Masseleitung vorhanden, durch die das Steuergerät und die Masse elektrisch verbunden sind, und eine zweite Masseleitung, durch die das Steuergerät und die Masse elektrisch verbunden sind. Elektrische Ströme werden demnach besonders sicher abgeleitet. Um die Masseleitungen auf Fehlfunktionen zu überwachen, ist den Masseleitungen eine Sensoreinrichtung zugeordnet. Die aus der Offenlegungsschrift WO 2017 008 057 A1 bekannte Sensoreinrichtung weist eine erste Sensoreinheit und eine zweite Sensoreinheit auf, wobei die erste Sensoreinheit einen durch die erste Masseleitung fließenden ersten elektrischen Massestrom überwacht, und wobei die zweite Sensoreinheit einen durch die zweite Masseleitung fließenden zweiten elektrischen Massestrom überwacht.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 zeichnet sich dadurch

aus, dass die Sensoreinrichtung einen Leiter aufweist, der einenends mit der ersten Masseleitung und anderenends mit der zweiten Masseleitung elektrisch verbunden ist, und dass die Sensoreinheit zum Überwachen der Masseleitungen auf Fehlfunktionen einen durch den Leiter fließenden elektrischen Messstrom überwacht. Es ist also ein Leiter beziehungsweise eine Leitung vorhanden, durch die die Masseleitungen miteinander elektrisch verbunden sind. Sind die Masseleitungen fehlfunktionsfrei, so werden Ströme über die erste und die zweite Masseleitung abgeleitet. Der Leiter ist dabei zumindest im Wesentlichen stromfrei. Ist jedoch eine der Masseleitungen von einer Fehlfunktion betroffen, so ist der Stromfluss durch diese Masseleitung zumindest eingeschränkt. Handelt es sich bei der Fehlfunktion um einen Masseabriss, so ist der Stromfluss durch die betroffene Masseleitung unterbrochen. Ist eine der Masseleitungen von einer Fehlfunktion betroffen, so ist der durch die dann andere Masseleitung fließende Massestrom erhöht. Außerdem fließt dann durch den Leiter ein elektrischer Strom, der im Rahmen der Offenbarung als Messstrom bezeichnet wird. Insofern kann eine Fehlfunktion der Masseleitungen durch Überwachen des Messstroms festgestellt werden. Hierzu ist nur eine einzige Sensoreinheit notwendig, sodass verglichen mit vorbekannten Sensoreinrichtungen die Produktionskosten und der benötigte Bauraum verringert werden können. Vorzugsweise sind die Masseleitungen mit demselben Masseanschluss des Steuergerätes elektrisch verbunden. Die Masseleitungen sind demnach parallel zueinander mit dem Masseanschluss und parallel zueinander mit der Masse elektrisch verbunden. Insofern sind die Masseleitungen insgesamt parallel zueinander geschaltet. Vorzugsweise sind die Masseleitungen zumindest im Wesentlichen gleich ausgebildet, sodass die Masseströme zumindest in Abwesenheit von Fehlfunktionen der Masseleitungen zumindest im Wesentlichen denselben Stromwert aufweisen. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Masseanschluss um eine Sternmasse des Steuergerätes, die mit Masseknoten verschiedener Recheneinheiten des Steuergerätes elektrisch verbunden ist. Bezüglich der Flussrichtung der Masseströme wird davon ausgegangen, dass die Masseströme von dem Steuergerät zu der Masse fließen. Die Masse ist von dem Steuergerät unabhängig handhabbar. Insofern handelt es sich bei der Masse und dem Steuergerät um unterschiedliche Baugruppen beziehungsweise um Teile unterschiedlicher Baugruppen.

[0007] Vorzugsweise weist die Anordnung eine Auswerteeinheit auf, die dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von einem Sensorsignal der Sensoreinheit festzustellen, ob eine Fehlfunktion der ersten Masseleitung und/oder eine Fehlfunktion der zweiten Masseleitung vorliegt. Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit Teil des Steuergerätes. Dadurch ist die

kommunikationstechnische Anbindung der Sensoreinheit an die Auswerteeinheit technisch einfach herstellbar. Alternativ dazu ist die Auswerteeinheit vorzugsweise Teil eines weiteren Steuergerätes.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein elektrischer Widerstand des Leiters größer ist als ein elektrischer Widerstand der Masseleitungen. Ist eine der Masseleitungen von einer Fehlfunktion betroffen, so weist der Messstrom entsprechend verglichen mit dem durch die nicht betroffene Masseleitung fließenden Massestrom einen geringen Stromwert auf. Zum Überwachen des Messstroms kann deshalb eine Sensoreinheit eingesetzt werden, die klein und kostengünstig ist. Vorzugsweise ist der Widerstand des Leiters deutlich größer als der Widerstand der Masseleitungen. Beispielsweise ist der Widerstand des Leiters zumindest um den Faktor 10 größer als der Widerstand der Masseleitungen.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Leiter und die Sensoreinheit innerhalb eines Gehäuses des Steuergerätes angeordnet sind. Der Leiter und die Sensoreinheit sind insofern Teil des Steuergerätes. Aus der Anordnung in dem Gehäuse ergibt sich zum einen der Vorteil, dass der Leiter und die Sensoreinheit durch das Gehäuse geschützt sind, beispielsweise vor Feuchtigkeit. Weil nur eine Sensoreinheit für die Ausbildung der Sensoreinrichtung notwendig ist, wird der für das Steuergerät benötigte Bauraum durch die Integration der Sensoreinrichtung zudem höchstens unwesentlich gesteigert.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung als Sensoreinheit einen Magnetfeldsensor aufweist, der derart dem Leiter zugeordnet ist, dass der Magnetfeldsensor ein durch den Messstrom erzeugtes Magnetfeld erfasst. Der Messstrom wird also durch Erfassen des Magnetfelds überwacht. Vorzugsweise ist die Sensoreinheit als Hall-Sensor oder als XMR-Sensor ausgebildet, beispielsweise als TMR-Sensor, GMR-Sensor oder AMR-Sensor.

[0011] Vorzugsweise weist der Leiter einen Abschnitt mit einem U-förmigen Verlauf auf, wobei der Magnetfeldsensor dem Abschnitt zugeordnet ist. Der Magnetfeldsensor beziehungsweise die Sensoreinheit erfasst also das im Bereich des Abschnitts durch den Messstrom erzeugte Magnetfeld. Aufgrund des U-förmigen Verlaufs des Abschnitts kann vermieden werden, dass das Sensorsignal der Sensoreinheit durch magnetische Störfelder beeinträchtigt wird.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Magnetfeldsensor eine Messbrücke mit zumindest vier magnetoresistiven

Widerstandselementen aufweist, wobei ein erstes und ein zweites der Widerstandselemente einem ersten Schenkel der U-Form zugeordnet sind, und wobei ein drittes und ein viertes der Widerstandselemente einem zweiten Schenkel der U-Form zugeordnet sind. Unter der Zuordnung ist dabei eine räumliche Zuordnung zu verstehen. Ein elektrischer Widerstand des ersten und des zweiten Widerstandselementes wird also durch ein im Bereich des ersten Schenkels erzeugtes Magnetfeld beeinflusst. Ein elektrischer Widerstand des dritten und des vierten Widerstandselementes wird durch ein im Bereich des zweiten Schenkels erzeugtes Magnetfeld beeinflusst. Dadurch wird erreicht, dass magnetische Störfelder, also Magnetfelder, die nicht durch den Messstrom erzeugt werden, die Überwachung der Masseleitungen nicht beeinträchtigen. Vorzugsweise ist die Messbrücke als Wheatstone-Brücke ausgebildet. Bei den beiden Schenkeln handelt sich um die Schenkel der U-Form. Insofern sind die Schenkel antiparallel zueinander ausgerichtet. Entsprechend ist die Fließrichtung des Messstroms in dem ersten Schenkel der Fließrichtung des Messstroms in dem zweiten Schenkel entgegengesetzt.

[0013] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Leiter einen Strommesswiderstand aufweist, und dass die Sensoreinrichtung als Sensoreinheit einen Spannungssensor aufweist, der dazu ausgebildet ist, eine elektrische Spannung zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende des Strommesswiderstands zu erfassen. Auch durch eine derartige Ausbildung der Sensoreinrichtung kann erreicht werden, dass das Sensorsignal der Sensoreinheit durch magnetische Störfelder nicht beeinträchtigt wird.

[0014] Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug zeichnet sich mit den Merkmalen des Anspruchs 9 durch die erfindungsgemäße Anordnung aus. Auch daraus ergeben sich die bereits genannten Vorteile. Weitere bevorzugte Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus dem zuvor Beschriebenen sowie aus den Ansprüchen.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Überwachen der erfindungsgemäßen Anordnung zeichnet sich mit den Merkmalen des Anspruchs 10 dadurch aus, dass durch die Sensoreinheit ein durch den Leiter fließender elektrischer Messstrom überwacht wird, und dass in Abhängigkeit von einem Sensorsignal der Sensoreinheit festgestellt wird, ob eine Fehlfunktion der ersten Masseleitung und/oder eine Fehlfunktion der zweiten Masseleitung vorliegt. Auch daraus ergeben sich die bereits genannten Vorteile. Weitere bevorzugte Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus dem zuvor Beschriebenen sowie aus den Ansprüchen.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird in Abhängigkeit von einer Fließrichtung des Messstroms ermittelt, welche der Masseleitungen von einer festgestellten Fehlfunktion betroffen ist. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Messstrom bei einer Fehlfunktion der ersten Masseleitung eine andere Fließrichtung aufweist als bei einer Fehlfunktion der zweiten Masseleitung.

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dazu zeigen

Fig. 1 ein Kraftfahrzeug mit einer Anordnung und

Fig. 2 ein Verfahren zum Überwachen der Anordnung.

[0018] **Fig. 1** zeigt in einer vereinfachten Darstellung ein Kraftfahrzeug 1 mit einer Anordnung 2. Die Anordnung 2 weist ein Steuergerät 3 auf. Das Steuergerät 3 weist ein Gehäuse 4 auf, in dem mehrere Recheneinheiten 5, 6 des Steuergerätes 3 angeordnet sind. Die Recheneinheiten 5 und 6 weisen jeweils zumindest eine elektrische Schaltung auf. Bei dem Steuergerät 3 handelt es sich beispielsweise um ein Hauptsteuergerät des Kraftfahrzeugs 1, ein ESP-Steuergerät des Kraftfahrzeugs 1, ein Airbag-Steuergerät des Kraftfahrzeugs 1, ein Bremssteuergerät des Kraftfahrzeugs 1 oder dergleichen.

[0019] Die Anordnung 2 weist außerdem einen elektrischen Energiespeicher 7 auf. Der Energiespeicher 7 ist außerhalb des Gehäuses 4 angeordnet. Ein Pluspol 8 des Energiespeichers 7 ist durch eine Leitung 9 mit einem Versorgungsanschluss 10 des Steuergerätes 3 elektrisch verbunden. Um die Recheneinheiten 5 und 6 mit elektrischer Energie zu versorgen, sind die Recheneinheiten 5 und 6 durch Leitungen 11 beziehungsweise 12 mit dem Versorgungsanschluss 10 elektrisch verbunden.

[0020] Die Recheneinheiten 5 und 6 sind außerdem jeweils mit einem Masseknoten 14 beziehungsweise 15 des Steuergerätes 3 elektrisch verbunden. Die Masseknoten 14 und 15 sind elektrisch mit einem als Sternmasse 16 ausgebildeten Masseanschluss 16 des Steuergerätes 3 verbunden. Die Sternmasse 16 ist in dem Gehäuse 4 des Steuergerätes 3 angeordnet.

[0021] Die Anordnung 2 weist außerdem eine elektrische Masse 13 auf, die außerhalb des Gehäuses 4 des Steuergerätes 3 angeordnet ist. Insofern ist die Masse 13 unabhängig von dem Steuergerät 3 handhabbar. Vorliegend handelt es sich bei der Masse 13 um eine Karosseriemasse 13 des Kraftfahrzeugs 1. Die elektrische Masse 13 ist durch eine Leitung 17 mit einer Batteriemasse 18 des Energiespeichers 7 elektrisch verbunden.

[0022] Um elektrische Ströme von dem Steuergerät 3 abzuleiten, ist der Masseanschluss 16 des Steuergerätes 3 mit der Masse 13 elektrisch verbunden. Hierzu weist die Anordnung 2 eine erste Masseleitung 19 und eine zweite Masseleitung 20 auf. Die Masseleitungen 19 und 20 sind zumindest im Wesentlichen gleich ausgebildet. Beispielsweise entspricht ein elektrischer Widerstand der ersten Masseleitung 19 zumindest im Wesentlichen einem elektrischen Widerstand der zweiten Masseleitung 20. Die erste Masseleitung 19 ist mit einem der Sternmasse 16 nachgeschalteten Knotenpunkt 30 einerseits und mit der Batteriemasse 18 andererseits elektrisch verbunden. Auch die zweite Masseleitung 20 ist mit dem Knotenpunkt 30 einerseits und mit der Batteriemasse 18 andererseits elektrisch verbunden. Die Masseleitungen 19 und 20 sind insofern zueinander parallel geschaltet, sodass die Sternmasse 16 des Steuergerätes 3 durch die Masseleitungen 19 und 20 redundant mit der Batteriemasse 18 beziehungsweise der Masse 13 elektrisch verbunden ist.

[0023] Die Anordnung 2 weist außerdem eine Sensoreinrichtung 21 auf, die dazu ausgebildet ist, die Masseleitungen 19 und 20 auf Fehlfunktionen zu überwachen. Hierzu weist die Sensoreinrichtung 21 einen Leiter 22 auf. Der Leiter 22 ist einenends mit der ersten Masseleitung 19 und anderenends mit der zweiten Masseleitung 20 elektrisch verbunden. Der Leiter 22 ist in dem Gehäuse 4 angeordnet. Der Leiter 22 weist einen elektrischen Widerstand auf, der größer ist als der elektrische Widerstand der ersten Masseleitung 19 und der elektrische Widerstand der zweiten Masseleitung 20. Der Leiter 22 weist einen Abschnitt 23 mit einem U-förmigen Verlauf auf. Insofern weist der Abschnitt 23 einen ersten Schenkel 24 und einen antiparallel zu dem ersten Schenkel 24 ausgerichteten zweiten Schenkel 25 auf.

[0024] Sind die Masseleitungen 19 und 20 fehlfunktionsfrei, so werden elektrische Ströme durch beide Masseleitungen 19 und 20 abgeleitet. Ein durch die erste Masseleitung 19 fließender erster elektrischer Massestrom I₁ entspricht dann im Hinblick auf seinen Stromwert zumindest im Wesentlichen einem durch die zweite Masseleitung 20 fließenden elektrischen zweiten Massestrom I₂. Ist jedoch eine der Masseleitungen 19 und 20 von einer Fehlfunktion wie beispielsweise einem Masseabriss betroffen, so ist der Stromfluss durch diese Masseleitung 19 oder 20 zumindest eingeschränkt. Ist beispielsweise die erste Masseleitung 19 von einem Masseabriss betroffen, so ist der erste Massestrom I₁ unterbrochen. Elektrische Ströme werden dann nur noch durch die zweite Masseleitung 20 in Form des dann erhöhten zweiten Massestroms I₂ abgeleitet. Zudem fließt durch den Leiter 22 ein elektrischer Strom I_M, wie in **Fig. 1** angedeutet. Dieser Strom I_M wird im Folgenden auch als Messstrom I_M bezeichnet.

[0025] Die Sensoreinrichtung 21 weist außerdem eine Sensoreinheit 26 auf, die dazu ausgebildet ist, den Messstrom I_M zu überwachen. Vorliegend handelt es sich bei der Sensoreinheit 26 um einen Magnetfeldsensor 26. Der Magnetfeldsensor 26 ist derart benachbart zu dem Leiter 22 angeordnet, dass der Magnetfeldsensor 26 ein Magnetfeld erfasst, das durch den Messstrom I_M erzeugt wird. Vorliegend ist der Magnetfeldsensor 26 benachbart zu dem Abschnitt 23 angeordnet. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Magnetfeldsensor 26 um einen XMR-Sensor 25. Alternativ dazu handelt es sich bei dem Magnetfeldsensor 26 um einen Hall-Sensor. Besonders bevorzugt weist der als XMR-Sensor 26 ausgebildete Magnetfeldsensor 26 zumindest vier magneto-resistive Widerstandselemente auf, die durch eine Messbrücke miteinander verschaltet sind. Dabei sind ein erstes und ein zweites der Widerstandselemente im Bereich des ersten Schenkels 24 angeordnet. Ein drittes und ein viertes der Widerstandselemente sind im Bereich des zweiten Schenkels 25 angeordnet.

[0026] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel weist der Leiter 22 einen Strommesswiderstand auf. Die Sensoreinrichtung 21 weist dann als Sensoreinheit einen Spannungssensor auf, der dazu ausgebildet ist, eine elektrische Spannung zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende des Strommesswiderstands zu erfassen. Auch diese elektrische Spannung korreliert mit dem Messstrom I_M . Bei dem ersten Ende handelt es sich dabei um ein der ersten Masseleitung 19 zugeordnetes Ende des Strommesswiderstands. Bei dem zweiten Ende handelt es sich um ein der zweiten Masseleitung 20 zugeordnetes Ende des Strommesswiderstands. Auf den Abschnitt 23 mit dem U-Förmigen Verlauf wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Sensoreinrichtung 21 vorzugsweise verzichtet.

[0027] Die Sensoreinheit 26 ist durch eine Signalleitung 27 mit einer Auswerteeinheit 28 signaltechnisch verbunden. Vorliegend ist die Auswerteeinheit 28 Teil der Recheneinheit 6 und insofern Teil des Steuergerätes 3. Mittels der Signalleitung 27 wird der Auswerteeinheit 28 das Sensorsignal der Sensoreinheit 26 bereitgestellt.

[0028] Im Folgenden wird mit Bezug auf **Fig. 2** ein vorteilhaftes Verfahren zum Überwachen der Anordnung 2 näher erläutert. Hierzu zeigt **Fig. 2** das Verfahren anhand eines Flussdiagramms. Mittels des Verfahrens wird geprüft beziehungsweise festgestellt, ob eine Fehlfunktion einer der Masseleitungen 19 und 20 vorliegt.

[0029] In einem ersten Schritt S1 überwacht die Sensoreinheit 26 den durch den Leiter 22 fließenden Messstrom I_M und stellt der Auswerteeinheit 28 mittels der Signalleitung 27 ihr Sensorsignal bereit.

[0030] In einem zweiten Schritt S2 ermittelt die Auswerteeinheit 28 den Stromwert des durch den Leiter 22 fließenden Messstroms I_M .

[0031] In einem dritten Schritt S3 vergleicht die Auswerteeinheit 28 den Stromwert des Messstroms I_M mit einem vorgegebenen Schwellenwert. Ergibt der Vergleich, dass der Messstrom I_M den Schwellenwert übersteigt, so stellt die Auswerteeinheit 28 fest, dass eine Fehlfunktion einer der Masseleitungen 19 und 20 vorliegt. Vorzugsweise ermittelt die Auswerteeinheit 28 eine Fließrichtung des Messstroms I_M und stellt in Abhängigkeit von der Fließrichtung fest, welche der Masseleitungen 19 und 20 von der Fehlfunktion betroffen ist.

[0032] Stellt die Auswerteeinheit 28 in dem Schritt S3 fest, dass eine der Masseleitungen 19 und 20 von einer Fehlfunktion betroffen ist, so wird auf einen vierten Schritt S4 verwiesen. In dem vierten Schritt S4 wird dann eine Sicherheitsmaßnahme durchgeführt. Beispielsweise wird einem Fahrer des Kraftfahrzeugs 1 ein Warnsignal bezüglich der festgestellten Fehlfunktion bereitgestellt. Beispielsweise wird ein akustisch, optisch und/oder haptisch wahrnehmbares Warnsignal bereitgestellt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2017008057 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Anordnung, mit einem Steuergerät (3), mit einer unabhängig von dem Steuergerät (3) handhabbaren elektrischen Masse (13), mit einer ersten Masseleitung (19), durch die das Steuergerät (3) und die Masse (13) elektrisch verbunden sind, mit einer zweiten Masseleitung (20), durch die das Steuergerät (3) und die Masse (13) elektrisch verbunden sind, und mit einer zumindest eine Sensoreinheit (26) aufweisenden Sensoreinrichtung (21) zum Überwachen der Masseleitungen (19,20) auf Fehlfunktionen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoreinrichtung (21) einen Leiter (22) aufweist, der einenends mit der ersten Masseleitung (19) und anderenends mit der zweiten Masseleitung (20) elektrisch verbunden ist, und dass die Sensoreinheit (26) zum Überwachen der Masseleitungen (19,20) auf Fehlfunktionen einen durch den Leiter (22) fließenden elektrischen Messstrom (I_M) überwacht.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Auswerteeinheit (28), die dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von einem Sensorsignal der Sensoreinheit (26) festzustellen, ob eine Fehlfunktion der ersten Masseleitung (19) und/oder eine Fehlfunktion der zweiten Masseleitung (20) vorliegt.

3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein elektrischer Widerstand des Leiters (22) größer ist als ein elektrischer Widerstand der Masseleitungen (19,20).

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leiter (22) und die Sensoreinheit (26) innerhalb eines Gehäuses (4) des Steuergerätes (3) angeordnet sind.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoreinrichtung (21) als Sensoreinheit (26) einen Magnetfeldsensor (26) aufweist, insbesondere Hall-Sensor oder XMR-Sensor, der derart dem Leiter (22) zugeordnet ist, dass der Magnetfeldsensor (26) ein durch den Messstrom (I_M) erzeugtes Magnetfeld erfasst.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leiter (22) einen Abschnitt (23) mit einem U-förmigen Verlauf aufweist, wobei der Magnetfeldsensor (26) dem Abschnitt (23) zugeordnet ist.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Magnetfeldsensor (26) eine Messbrücke mit zumin-

dest vier magnetoresistiven Widerstandselementen aufweist, wobei ein erstes und ein zweites der Widerstandselemente einem ersten Schenkel (24) der U-Form zugeordnet sind, und wobei ein drittes und ein viertes Widerstandselement einem zweiten Schenkel (25) der U-Form zugeordnet sind.

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leiter (22) einen Strommesswiderstand aufweist, und dass die Sensoreinrichtung (21) als Sensoreinheit (26) einen Spannungssensor aufweist, der dazu ausgebildet ist, eine elektrische Spannung zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende des Strommesswiderstands zu erfassen.

9. Kraftfahrzeug, mit einer Anordnung (2) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Verfahren zum Überwachen einer Anordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei durch die Sensoreinheit (26) ein durch den Leiter (22) fließender elektrischer Messstrom (I_M) überwacht wird, und wobei in Abhängigkeit von einem Sensorsignal der Sensoreinheit (26) festgestellt wird, ob eine Fehlfunktion der ersten Masseleitung (19) und/oder eine Fehlfunktion der zweiten Masseleitung (20) vorliegt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Abhängigkeit von einer Fließrichtung des Messstroms (I_M) ermittelt wird, welche der Masseleitungen (19,20) von einer festgestellten Fehlfunktion betroffen ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

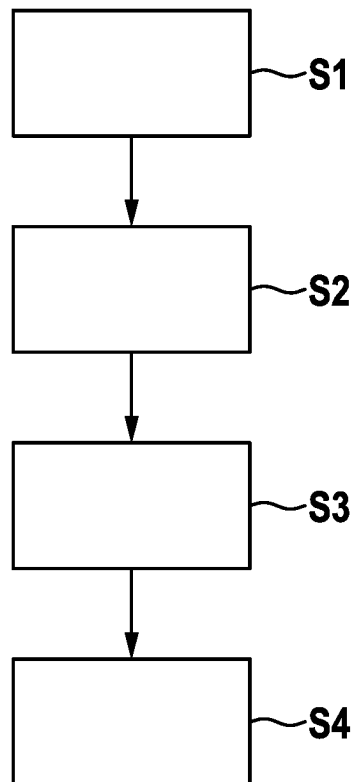


Fig. 2