



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 018 497.8**

(22) Anmeldetag: **16.12.2014**

(43) Offenlegungstag: **16.06.2016**

(51) Int Cl.: **B60Q 5/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Autoliv Development AB, Vårgårda, SE

(74) Vertreter:
**Frank Wacker Schön Patentanwälte, 75173
Pforzheim, DE**

(72) Erfinder:
**Hellot, Laurent, La Feuillie, FR; Lebarbier, Paul,
Scotteville-Lès-Rouen, FR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

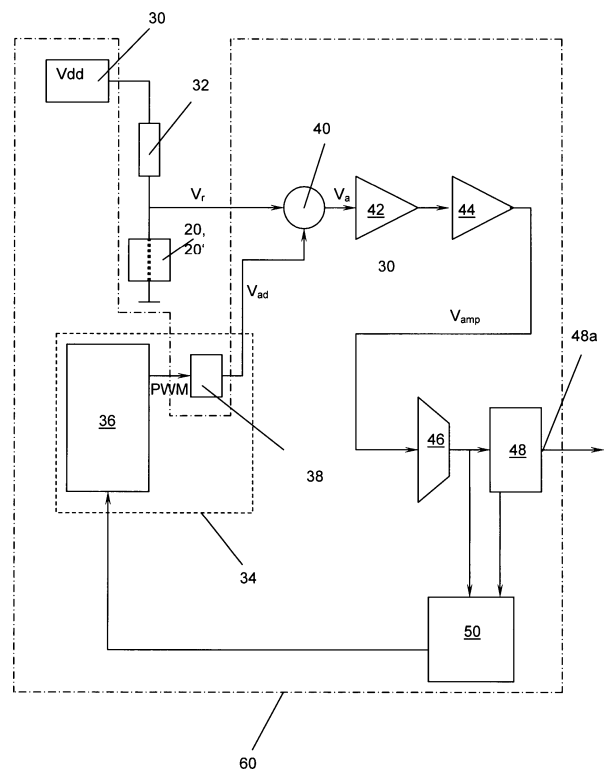
DE	44 93 317	C2
DE	10 2009 011 623	A1
DE	10 2011 088 489	A1
DE	695 06 029	T2
DE	699 13 703	T2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erzeugen eines Hupenbetätigungssignals unter Verwendung eines Kraftmessers, der in einem Lenkrad angeordnet ist, und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Generieren eines Hupenbetätigungssignals unter Verwendung eines Kraftmessers (20, 20'), welches in einem Lenkrad angeordnet ist, beschrieben. Der Kraftmesser (20, 20') ändert seinen ohmschen Widerstand, wenn er durch ein Kraftübertragungsteil (14, 14') des Lenkrads spannungsbeaufschlagt und/oder deformiert wird, so dass der Kraftmesser (20, 20') seinen ohmschen Widerstand ändert, wenn eine äußere Kraft auf das Kraftübertragungsteil ausgeübt wird. Das Verfahren umfasst eine permanente Messung einer Ist-Spannung (V_a), welche vom ohmschen Widerstand des Kraftmessers (20, 20') abhängt. Das Hupenbetätigungssignal wird basierend auf der Messung der Ist-Spannung Spannung erzeugt. Um zuverlässige Hupenbetätigungssignale auch dann zu liefern, wenn kostengünstige elektronische Standardelemente verwendet werden, hängt die Ist-Spannung (V_0) zusätzlich zum Widerstand des Kraftmessers von einer veränderlichen Spannung (V_{ad}), die von einem Erzeugungsmittel (34) für die veränderliche Spannung generiert wird, ab und das Resultat der Messung der Ist-Spannung (V_a) wird permanent mit einem vorbestimmten Wert verglichen. Hierbei wird die veränderliche Spannung (V_{ad}), wenigstens solange kein Hupenbetätigungssignal generiert wird, in Reaktion auf die Differenz zwischen dem Ergebnis der Messung der Ist-Spannung (V_a) und dem definierten Wert permanent verändert, sodass ein Regelkreis für die Ist-Spannung (V_a) erzeugt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines Hupenbetätigungssignals unter Verwendung eines Kraftmessers, der in einem Lenkrad angeordnet ist, und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß Anspruch 7.

Technischer Hintergrund

[0002] In fast jedem Lenkrad eines PKWs, eines Buses oder eines Lastwagens ist ein Hupenschalter angeordnet. Zu diesem Zweck ist ein beweglicher Teil des Lenkrads an einem nicht beweglichen Teil des Lenkrads derart gehalten, dass er gegen die Kraft einer Feder niedergedrückt werden kann. Dieser nicht bewegliche Teil ist oft der sogenannte Lenkradkörper und der bewegliche Teil ist oft ein Teil eines Gassackmoduls, beispielsweise das Gehäuse des Moduls (sogenanntes Floating-Modul-Konzept) oder die Abdeckung des Gassackmoduls (sogenanntes Schwimmdeckel-Konzept). Oft ist mehr als ein Hupenschalter vorhanden, aber aus Gründen der Einfachheit wird im Folgenden auf nur einen derartigen Hupenschalter Bezug genommen.

[0003] Im einfachsten Fall umfasst der Hupenschalter einen Kontakt an dem stationären Teil des Lenkrads und den Gegenkontakt an dem beweglichen Teil des Lenkrads. Solange keine Kraft auf den beweglichen Teil ausgeübt wird, sind die Kontakte mittels der Feder voneinander beabstandet. Wenn das bewegliche Teil gegen die Kraft der Feder nach unten gedrückt wird, kommen die beiden Kontakte in Kontakt miteinander und schließen einen Stromkreis, was zu einer Betätigung der Hupe führt. Ein Nachteil dieser Konstruktion ist, dass die Kontakte der mechanischen oder elektrischen Abnutzung unterworfen sind. Die gattungsbildende EP 2 326 534 B1 schlägt die Verwendung eines Kraftmessers in Form eines Dehnungsmessstreifens in einem Hupenschalter eines Lenkrades vor. Kraftmesser sind Widerstände, die ihren elektrischen ohmschen Widerstand als Reaktion auf eine mechanische Last, die auf sie ausgeübt wird, ändern. Ein Dehnungsmessstreifen ist ein Beispiel eines Kraftmessers. Im Lenkrad, welches in der EP 2 326 534 B1 beschrieben ist, ist ein Dehnungsmessstreifen zwischen dem stationären Teil des Lenkrads und einem Kraftübertragungsteil des Lenkrads, welches ein bewegliches Teil ist, derart angeordnet, dass der Dehnungsmessstreifen spannungsbeaufschlagt wird, wenn der bewegliche Teil nach unten gegen den stationären Teil gedrückt wird. Die Änderung des elektrischen Widerstands des Dehnungsmessstreifens kann gemessen und das Ergebnis der Messung zur Erzeugung des Hupenbetätigungssignals verwendet werden. Um das Hupenbetätigungssignal in Reaktion auf die Änderung des elektrischen Widerstands zu generieren, braucht

man eine elektrische Schaltung, beispielsweise in Form einer Steuer- und Auswerteeinheit.

[0004] In der gattungsbildenden EP 2 326 534 B1 wird der elektrische Widerstand des Dehnungsmessstreifens unter Verwendung einer Wheatstone'schen Brücke gemessen, wobei der Dehnungsmessstreifen Teil dieser Wheatstone'schen Brücke ist. Zu dem Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeug gestartet wird (und die Hupe nicht niedergedrückt ist) misst diese Steuer- und Auswerteeinheit den Widerstand des Dehnungsmessstreifens in seinem (spannungsfreien) Grundzustand und berechnet einen Nullwert aus dieser Spannung. Der Widerstand des Dehnungsmessstreifens wird permanent durch Messen einer Ist-Spannung bestimmt und diese Ist-Spannung wird mit diesem Nullwert verglichen. Die gemessenen Veränderungen werden interpretiert und ein Hupenbetätigungssignal wird davon abgeleitet.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es die Aufgabe dieser Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Erzeugung eines Hupenbetätigungssignals unter Verwendung eines Kraftmessers bereitzustellen. Insbesondere ist es eine Aufgabe, ein zuverlässigeres Hupenbetätigungssignal zu liefern und es zu ermöglichen, kostengünstige elektronische Standardelemente zu verwenden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

[0007] Es hat sich herausgestellt, dass – zumindest solange kostengünstige elektrische und elektronische Standardkomponenten, insbesondere Kraftmesser, verwendet werden – eine einzige Kalibrierung zu dem Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeug gestartet wird, häufig nicht ausreicht, um das Hupensignal auf zuverlässige Weise zu generieren. Somit wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das System permanent mittels eines Regelkreises zu kalibrieren. Dies wird durch die folgenden Maßnahmen erreicht: Eine veränderliche Spannung, die von einem Erzeugungsmittel für diese veränderliche Spannung erzeugt wird, ist so vorgesehen, dass die Ist-Spannung zusätzlich zu dem ohmschen Widerstand des Kraftmessers von dieser veränderlichen Spannung abhängt. Das Ergebnis der Messung der Ist-Spannung wird permanent mit einem definierten Wert verglichen, wobei "permanent" in den meisten Fällen mit einer bestimmten Frequenz bedeutet. Als Reaktion auf die Differenz zwischen dem Ergebnis der Messung der Ist-Spannung und dem definierten Wert wird die veränderliche Spannung permanent angepasst, so dass ein Regelkreis für die Ist-Spannung erzeugt wird, und eine ständige Kalibrierung erfolgt, zumindest solange kein Hupenbetätigungssignal erzeugt wird.

[0008] Mittels dieser permanenten Kalibrierung können Veränderungen der Umgebungsparameter, insbesondere des thermischen Drifts, kompensiert werden. Das Verfahren arbeitet mit kostengünstigen elektronischen Standardteilen.

[0009] Es ist bevorzugt, eine Initialisierung auszuführen, bevor der "normale" Modus gestartet wird. Während dieser Initialisierung wird ein Startwert für die Ist-Spannung gesucht, und vorzugsweise ist die Erzeugung des Hupenbetätigungssignals deaktiviert. Da die Ist-Spannung relativ stark variieren kann, wenn das Kraftübertragungsteil auf den Kraftmesser wirkt, ist es bevorzugt, dass die permanente Anpassung der Ist-Spannung unterbrochen wird, wenn eine Hupenbetätigung detektiert wird.

[0010] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen angegeben und ergeben sich aus der bevorzugten Ausführungsform, welches nachfolgend in Verbindung mit den Zeichnungen beschrieben wird.

[0011] Die Erfindung wird nun im Detail mittels einer bevorzugten Ausführungsform in Verbindung mit den Zeichnungen erläutert.

[0012] Die Figuren zeigen folgendes:

[0013] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Teils eines Lenkrads mit einem Hupenschalter und eine schematische Darstellung einer Schaltung für den Hupenschalter.

[0014] Fig. 2, das in Fig. 1 Gezeigte, wenn ein beweglicher Teil des Lenkrads nach unten gegen einen stationären Teil gedrückt wird,

[0015] Fig. 3 eine alternative Ausführungsform in einer Darstellung gemäß Fig. 1,

[0016] Fig. 4 das in Fig. 3 Gezeigte in einem der Fig. 2 entsprechenden Zustand,

[0017] Fig. 5 eine immer noch schematische, aber detailliertere Darstellung der Elektronik zum Erzeugen eines Hupenbetätigungssignals basierend auf dem ohmschen Widerstand eines Kraftmessers, welcher Teil des Hupenschalters ist.

[0018] Fig. 1 zeigt eine sehr schematische Darstellung eines Teils eines Lenkrads mit einem Hupenschalter sowie eine ebenfalls sehr schematische Darstellung der Elektronik dieses Hupenschalters. Dieses Lenkrad besteht aus einem stationären Teil **10**, das Teil eines Lenkradkörpers sein kann, und einem Kraftübertragungsteil **14** in Form eines beweglichen Teils **14'**, das an dem stationären Teil **10** des Lenkrads gehalten ist und mit dem stationären Teil des Lenkrads **10** mittels einer Feder **18** verbunden ist. Der

bewegliche Teil **14'** kann insbesondere ein Teil eines Gassackmoduls sein, beispielsweise ein Gehäuse eines Gassackmoduls oder eine Abdeckung eines Gassackmoduls. Ein Hupenschalter ist so vorgesehen, dass ein Hupenbetätigungssignal erzeugt werden kann, wenn der bewegliche Teil **14'** des Lenkrads niedergedrückt wird. Dieser Hupenschalter umfasst einen Kraftmesser **20** in Form eines Dehnungsmessstreifens **20'**, der am stationären Teil des Lenkrads **10** befestigt ist, und einen Zapfen **16**, der sich von dem beweglichen Teil **14'** weg erstreckt, so dass, wenn der bewegliche Teil **14'** nach unten gedrückt wird, der Zapfen auf den Dehnungsmessstreifen **20'** wirkt und der Dehnungsmessstreifen gedehnt wird und sich damit dessen ohmscher Widerstand erhöht (Fig. 2). Natürlich können auch andere mechanische Konstruktionen gewählt werden, beispielsweise kann der Dehnungsmessstreifen **20'** an dem beweglichen Teil **14'** befestigt werden, oder der Dehnungsmessstreifen kann sich zwischen dem stationären Teil **10** und dem beweglichen Teil **14'** erstrecken. Wesentlich ist nur, dass der Dehnungsmessstreifen **20** spannungsbeaufschlagt wird (in dem Beispiel der Fig. 1 und Fig. 2 verformt), wenn der bewegliche Teil **14'** niedergedrückt wird, so dass er seinen ohmschen Widerstand ändert. Somit ist die in den Fig. 1 und Fig. 2 gezeigte mechanische Anordnung nur ein Beispiel.

[0019] Fig. 3 und Fig. 4 zeigen ein Beispiel, in dem das Kraftübertragungsteil **14** nicht beweglich sein muss und das keine Feder benötigt. Hierbei ist der Kraftmesser **20** permanent in direktem Kontakt mit beiden: dem feststehenden Teil **10** und dem Kraftübertragungsteil **14**. Das stationäre Teil **10** und das Kraftübertragungsteil **14** können zumindest abschnittsweise direkt miteinander verbunden sein, wie dies in Fig. 3 gezeigt wird, so dass kein Spiel zwischen dem stationären Teil **10** und dem Kraftübertragungsteil **14** nötig ist. Wenn eine Druckkraft auf das Kraftübertragungsteil **14** im Bereich des Kraftmessers ausgeübt wird (Fig. 4), wird diese Kraft durch das Kraftübertragungsteil **14** auf die Kraftmesser **20** übertragen, so dass der Kraftmesser **20** spannungsbeaufschlagt wird, und sich sein ohmscher Widerstand ändert. Während der Kraftübertragung kann das Kraftübertragungsteil **14** geringfügig elastisch verformt werden.

[0020] Der Kraftmesser **20** ist elektrisch mit einer elektronischen Schaltung verbunden, die als aus einer Konstantspannungsquelle **30** und einer Steuer- und Auswerteeinheit, welche einen Ausgang **48a** für das Hupenbetätigungssignal hat, bestehend angesehen werden kann. In der Praxis können ein Großteil der Steuer- und Auswerteeinheit sowie der Konstantspannungsquelle **30** Teil eines Mikrokontrollers **60** sein, wie in Fig. 5 gezeigt ist. Prinzipiell wäre es auch möglich, diese Steuer- und Auswerteeinheit aus diskreten Elementen zu aufzubauen, aber trotzdem sollte betont werden, dass die Verwendung eines Mi-

krokontrollers bevorzugt ist. Obwohl sie zumindest teilweise in einem Mikrokontroller integriert sind, werden die funktionalen Elemente in **Fig. 5** und in der Beschreibung aus Gründen der sprachlichen Klarheit als "Einheiten" bezeichnet. Aber da diese "Einheiten" keine physikalischen Einheiten sein müssen, wird der allgemeinere Begriff "Mittel" in den Ansprüchen verwendet.

[0021] Mit Bezug auf **Fig. 5** wird eine bevorzugte Ausführungsform der Elektronik (d. h. im Wesentlichen die Steuer- und Auswerteschaltung) beschrieben. Wie bereits erwähnt, können die meisten der Komponenten in einem Mikrokontroller **60** integriert sein, aber um die elektronische Schaltung zu erläutern, sind diskrete Einheiten gezeigt, obwohl die meisten von ihnen Teil des zuvor genannten Mikrokontrollers **60** sein können.

[0022] Die Konstantspannungsquelle **30** ist über einen Widerstand, der beispielsweise einen Widerstand von 10 k Ω haben kann, mit dem Kraftmesser **20** verbunden. Der Kraftmesser **20** ist mit dem Widerstand **32** und mit Masse verbunden und kann im Grundzustand beispielsweise einen ohmschen Widerstand von beispielsweise 480 Ω haben. Die Spannung zwischen dem Kraftmesser **20** und dem ersten Widerstand **32** wird einer Differenzschaltung **40** zugeführt. Diese Spannung wird als Rohspannung V_r bezeichnet, da sie nur von der konstanten Spannung, dem Widerstand des Widerstands **32** und dem Widerstand des Kraftmessers **20** abhängt. Der andere Eingang der Differenzschaltung **40** ist mit einer Erzeugungseinheit **34** für eine veränderliche Spannung verbunden, deren Ausgangsspannung als veränderliche Spannung V_a bezeichnet wird. Diese Erzeugungseinheit **34** für die veränderliche Spannung ist im Allgemeinen ein Digital-Analog(A/D)-Wandler und in der gezeigten Ausführungsform besteht sie aus einem Pulsweitenmodulationsausgang (PWM) **36** des Mikrokontrollers **60** und einem Filter **38**, der das PWM-Signals „glättet“. Diese Art der Erzeugung einer veränderlichen Spannung ist aus der Technik bekannt.

[0023] Die Differenzschaltung **40** subtrahiert entweder die Rohspannung V_r von der einstellbaren Spannung V_{ad} oder umgekehrt, sodass die Ausgangsspannung dieser Differenzschaltung **40** die Differenz zwischen diesen beiden Spannungen ist. Diese Spannung wird als Ist-Spannung V_a bezeichnet. In der beschriebenen Ausführungsform wird die Rohspannung V_r von der veränderlichen Spannung V_{ad} subtrahiert. Diese Ist-Spannung V_a wird durch eine Verstärkungseinheit verstärkt, die in dieser Ausführungsform aus zwei Operationsverstärkern **42** und **44** besteht. Die Ausgangsspannung dieser Verstärkungseinheit – verstärkte Ist-Spannung V_{amp} genannt –, die eine direkte Funktion der Ist-Spannung V_a ist, wird einem Analog/Digital(A/D)-Wandler **46** zu-

geführt. So bilden die Verstärkungseinheit und der A/D-Wandler eine Meßeinheit (oder Mittel) zur Messung der Ist-Spannung V_a . Das digitale Ausgangssignal dieses A/D-Wandlers repräsentiert das Ergebnis der Messung der Ist-Spannung. Das digitale Ausgangssignal des A/D-Wandlers **46** ist mit einer Hupenbetätigungsdetektionseinheit **48** und mit einer Spannungskorrektureinheit **50** verbunden. Die Hupenbetätigungseinheit **48** hat einen Ausgang **48a** zur Ausgabe des Hupenbetätigungssignals und die Spannungskorrektureinheit **50** hat einen Ausgang, der mit der Erzeugungseinheit **34** für die veränderliche Spannung verbunden ist. Weiterhin können die Hupenbetätigungsdetektionseinheit **48** und die erste Spannungskorrektureinheit **50** bidirektional miteinander verbunden sein.

[0024] Die Betriebsarten der beschriebenen Schaltung sind wie folgt:

Es gibt zwei Betriebsarten, nämlich den nichtpermanenten Initialisierungsmodus, der beispielsweise jedes Mal durchgeführt werden kann, wenn das Fahrzeug gestartet wird, und einen permanenten Betriebsmodus, der während der Fahrt des Fahrzeugs betrieben wird, nachdem der Initialisierungsmodus abgeschlossen ist. Zuerst wird der Initialisierungsmodus beschrieben: Das Ziel dieses Initialisierungsmodus ist, die veränderliche Spannung V_{ad} so einzustellen, dass die Ist-Spannung V_a (bzw. die verstärkte erste Spannung V_{amp}) so eingestellt wird, so dass das Ergebnis der Messung der Ist-Spannung (d. h. die digitale Ausgabe) innerhalb eines Intervalls um einen definierten Wert liegt. Zur weiteren Erläuterung sei angenommen, dass die Differenzschaltung **40** die Rohspannung V_r von der veränderlichen Spannung V_{ad} subtrahiert, so dass die Ist-Spannung V_a positiv ist, solange der Wert der veränderlichen Spannung V_{ad} den Wert der Ausgangsspannung V_r erhöht.

[0025] Wenn der Initialisierungsmodus gestartet wird, erzeugt die Erzeugungseinheit **34** für die veränderliche Spannung eine Startspannung der veränderlichen Spannung V_{ad} . Diese Startspannung wird – in der beschriebenen Ausführungsform – so gewählt, dass sie sicherlich höher als die Rohspannung V_r ist, sodass eine positive Ist-Spannung V_a erzeugt wird. Diese Ist-Spannung V_a wird über die Verstärkungseinheit verstärkt, und die verstärkte Ist-Spannung V_{amp} wird in den A/D-Wandler **46** eingespeist. Das digitale Signal des A/D-Wandlers – das mit dem Ergebnis der Messung der Ist-Spannung V_a korrespondiert – wird der Spannungskorrektureinheit **50** zugeführt und mit einem definierten Wert verglichen, der mit einer Soll-Spannung korrespondiert. Im Folgenden wird "Vergleich der Ist-Spannung mit der Soll-Spannung" und "Vergleichen des Ergebnisses der Messung der Ist-Spannung mit einem definierten Wert" austauschbar verwendet, da die Bedeutung die gleiche ist. Wenn festgestellt wird, dass die Ist-Spannung höher ist als die Soll-Spannung, steuert die ers-

te Spannungskorrekturereinheit **50** die Erzeugungseinheit **34** für die veränderliche Spannung in der Weise, dass die veränderliche Spannung V_{ad} reduziert wird. In der dargestellten Ausführungsform bedeutet dies, dass die Impulsbreiten, die von dem Ausgang der Mikrosteuerung ausgegeben werden, reduziert werden. So wird eine neue Ist-Spannung V_a erzeugt und wieder mit der Soll-Spannung verglichen. Wenn festgestellt wird, dass die Ist-Spannung niedriger als die Soll-Spannung ist, steuert die Spannungskorrekturereinheit **50** die Erzeugungseinheit **34** für die veränderliche Spannung so, dass die veränderliche Spannung V_{ad} erhöht wird (das heißt, die Pulsbreiten des PWM-Ausgangs um eine oder mehrere Stufen erhöht werden), wenn festgestellt wird, dass die Ist-Spannung höher als die Soll-Spannung ist, steuert die erste Spannungskorrekturereinheit **50** die Erzeugungseinheit **34** für die veränderliche Spannung so, dass die veränderliche Spannung V_{ad} verringert wird (was bedeutet, dass die Impulsbreiten des PWM-Ausgangs um einen oder mehrere Schritte verringert werden), und so weiter. Diese Einstellung der veränderlichen Spannung V_{ad} wird mit einer definierten Frequenz von beispielsweise mehreren kHz ausgeführt. Diese Frequenz muss von der Frequenz des PWM-Signals, das in der Regel um mehr als eine Größenordnung höher ist, unterschieden werden.

[0026] Dieser Initialisierungsmodus wird ausgeführt, bis das Ergebnis der Messung der Ist-Spannung stabil innerhalb eines Intervalls um den definierten Wert liegt (oder in anderen Worten: bis die Ist-Spannung V_a einen stabilen Wert, der innerhalb eines Intervalls um die gewünschte Soll-Spannung liegt, erreicht). Während des Initialisierungsmodus ist es bevorzugt, dass die Anpassung, die mit der Spannungskorrekturereinheit **50** durchgeführt wird, mit einem großen Intervall beginnt und dann die vorhergehenden Intervalle in jeder Runde in die Hälfte teilt. Dies führt zu einem schnellen Auffinden der gesuchten Ist-Spannung. Während dieses Initialisierungsmodus ist die Hupenbetätigungsdetektionseinheit **48** deaktiviert.

[0027] Nachdem der Initialisierungsmodus beendet ist, schaltet das System auf den permanenten Betriebsmodus. Während dieses Modus fährt das System wie oben beschrieben fort, die Ist-Spannung V_a mittels der geschlossenen Schleife wie oben beschrieben auf die gewünschte Soll-Spannung einzustellen. Während des Dauerbetriebsmodus kann es bevorzugt sein, dass die Anpassung, die durch die Spannungskorrekturereinheit **50** durchgeführt wird, in konstanten Intervallen von beispielsweise einem PWM-Schritt stattfindet. Alternativ hierzu kann die Größe der Intervalle in Abhängigkeit der gemessenen Differenz zwischen der Ist-Spannung V_a und der Soll-Spannung variieren. So werden Veränderungen des Grundwiderstands des Kraftmessers **20**, die beispielsweise aufgrund von Veränderungen der Temperatur auftreten, kompensiert. Wenn die Hupenbe-

tätigungserfassungseinheit **48** eine Änderung der Ist-Spannung V_a detektiert, die die Betätigung der Hupe durch den Fahrer anzeigt, sendet sie ein Hupenbetätigungssignal über ihren Ausgang **48a**. Außerdem beendet sie die Anpassung über den Regelkreis, so dass die veränderliche Spannung V_{ad} konstant bleibt und das System nicht versucht, die Ist-Spannung V_a auf die Soll-Spannung einzustellen, solange der Kraftmesser **20** durch ein Niederdrücken des Kraftübertragungsteils des Lenkrads beaufschlagt wird. Sobald die Hupenbetätigungserfassungseinheit **48** feststellt, dass die Hupenbetätigung beendet ist, wird die Anpassung durch den Regelkreis erneut gestartet. Ein typischer Fall, der als Hupenbetätigung durch die Hupenbetätigungsdetektionseinheit **48** beurteilt werden kann, kann sein, dass sich die Ist-Spannung schnell ändert und dass diese Änderung eine Dauer von mindestens einer vordefinierten Zeit, zum Beispiel einer halben Sekunde hat.

[0028] Es ist möglich, dass die Abtastrate (das ist die Frequenz, in der die veränderliche Spannung V_{ad} angepasst wird) während der Initialisierungsphase höher als im Dauerbetrieb ist.

[0029] Das System kann in der Empfindlichkeit (mit einer Schwellenwertparameter-Definition) beim Lenkrad-Integrationstest angepasst werden.

[0030] Da die Ist-Spannung anfänglich und dauerhaft angepasst wird, ist das System unempfindlich gegenüber Änderungen der Umgebungstemperatur und gegenüber Serien-Abweichungen der Komponenten.

Bezugszeichenliste

10	stationärer Teil des Lenkrads
12	Fixierungen für Dehnungsmesstreifen
14	Kraftübertragungsteil
14'	beweglicher Teil des Lenkrads
16	Zapfen
18	Feder
20	Kraftmesser
20'	Dehnungsmesstreifen
30	Konstantspannungsquelle
32	erster Widerstand
34	Erzeugungseinheit für die veränderliche Spannung
36	PMM Ausgang des Mikrokontrollers
38	Filter
40	Differenzschaltung
42	erster Operationsverstärker
44	zweiter Operationsverstärker
46	A/D-Wandler
48	Hupenbetätigungsdetektionseinheit
48a	Ausgang der Hupenbetätigungsdetektionseinheit
50	Spannungskorrekturereinheit
60	Mikrokontroller

V_r	Rohspannung
V_{ad}	veränderliche Spannung
V_a	Ist-Spannung
V_{amp}	verstärkte Ist-Spannung

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

- EP 2326534 B1 [0003, 0003, 0004]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Generieren eines Hupenbetätigungssignals unter Verwendung eines Kraftmessers (20, 20'), welcher in einem Lenkrad angeordnet ist, wobei der Kraftmesser (20, 20') seinen ohmschen Widerstand ändert, wenn er durch ein Kraftübertragungsteil (14, 14') des Lenkrads spannungsbeaufschlagt und/oder deformiert wird, so dass der Kraftmesser (20, 20') seinen ohmschen Widerstand ändert, wenn eine äußere Kraft auf das Kraftübertragungsteil ausgeübt wird, wobei das Verfahren eine permanente Messung einer Ist-Spannung (V_a), welche vom ohmschen Widerstand der Kraftmesser (20, 20') abhängt, und das Erzeugen eines Hupenbetätigungssignals basierend auf der Messung der Ist-Spannung Spannung umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ist-Spannung (V_a) zusätzlich zum Widerstand des Kraftmessers von einer veränderlichen Spannung (V_{ad}), die von einem Erzeugungsmittel (34) für die veränderliche Spannung generiert wird, abhängt, dass das Resultat der Messung der Ist-Spannung (V_a) permanent mit einem vorbestimmten Wert verglichen wird, und dass die veränderliche Spannung (V_{ad}), wenigstens solange kein Hupenbetätigungssignal generiert wird, in Reaktion auf die Differenz zwischen dem Ergebnis der Messung der Ist-Spannung (V_a) und dem definierten Wert permanent verändert wird, sodass ein Regelkreis für die Ist-Spannung (V_a) erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Kraftmesser (20, 20') zumindest mittelbar eine konstante Spannung zugeführt wird, so dass eine Rohspannung (V_r) erzeugt wird, die von der konstanten Spannung und dem ohmschen Widerstand des Kraftmessers (20, 20'), aber nicht von der veränderlichen Spannung (V_{ad}) des Erzeugungsmittels für die veränderliche Spannung (34), abhängt und dass die Ist-Spannung (V_a) die Differenz zwischen der veränderlichen Spannung (V_{ad}) und der Rohspannung (V_r) oder eine Spannung, die eine Funktion der Differenz zwischen der veränderlichen Spannung (V_{ad}) und der Rohspannung (V_r) ist, ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schritt zum Messen der Ist-Spannung (V_a) eine Analog-Digital-Wandlung durch einen A/D-Wandler (46) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ausgangssignal des A/D-Wandlers (46) verwendet wird, um das Hupenbetätigungssignal zu erzeugen und um die vom Erzeugungsmittel

für die veränderlichen Spannung (34) erzeugte veränderliche Spannung (V_{ad}) (34) zu verändern.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass während eines Initialisierungsmodus, der vorzugsweise vor einem Dauerbetriebsmodus durchgeführt wird, die Erzeugung des Hupenbetätigungssignals deaktiviert ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass während der Zeit, in der ein Hupenbetätigungssignal erzeugt wird, die permanente Veränderung der veränderlichen Spannung (V_{ad}) deaktiviert ist.

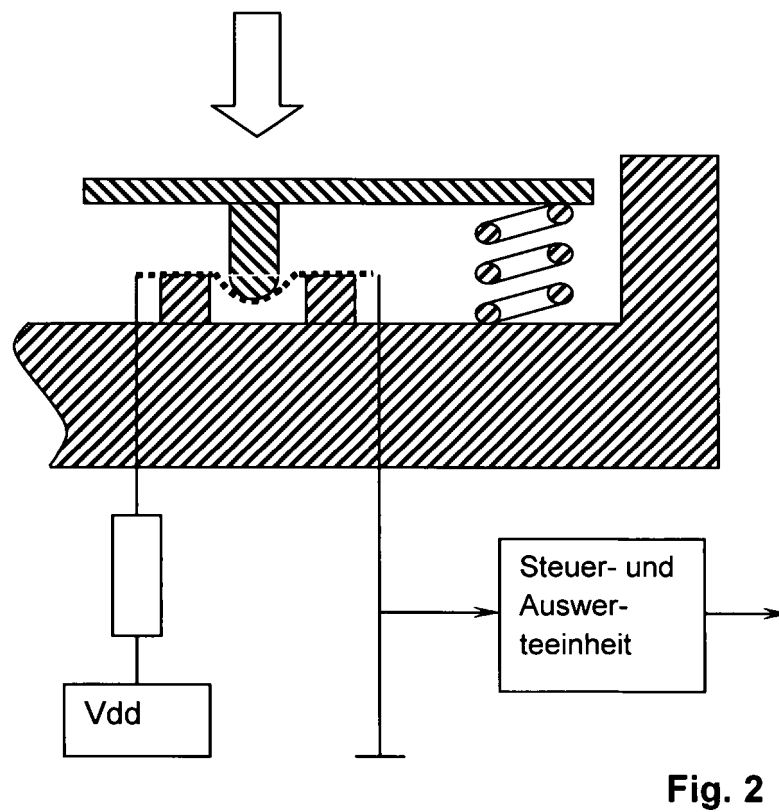
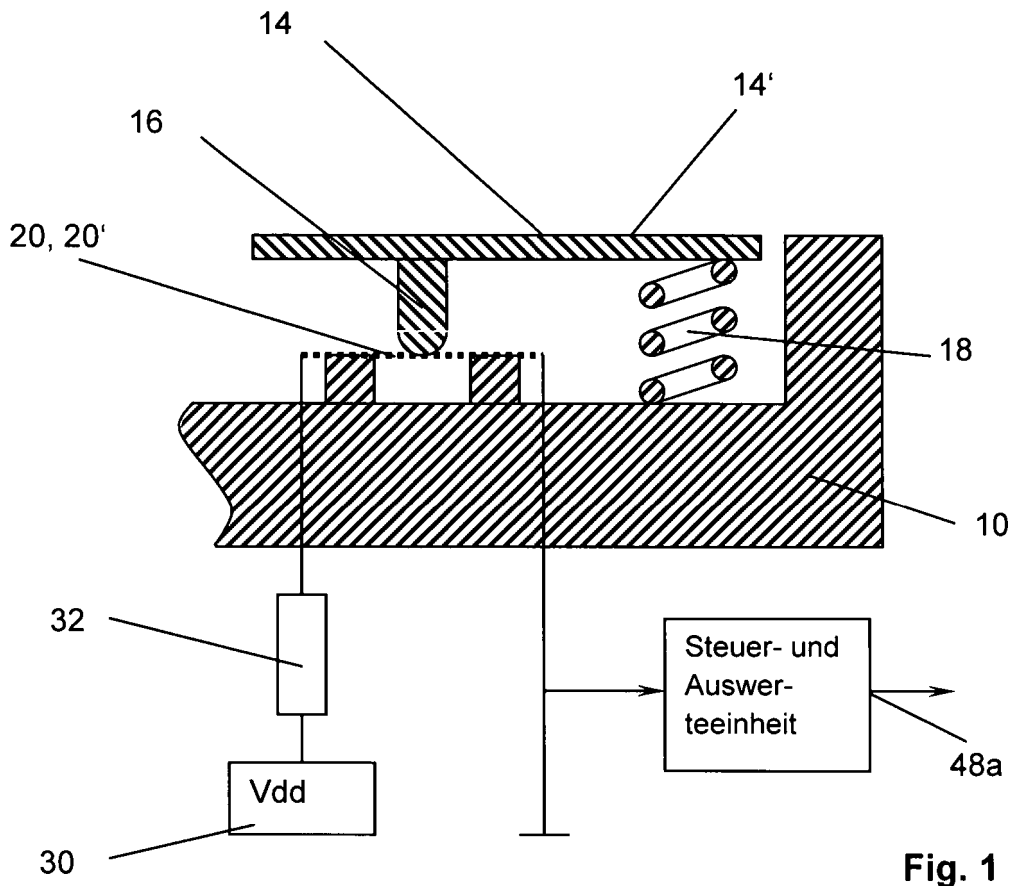
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend:

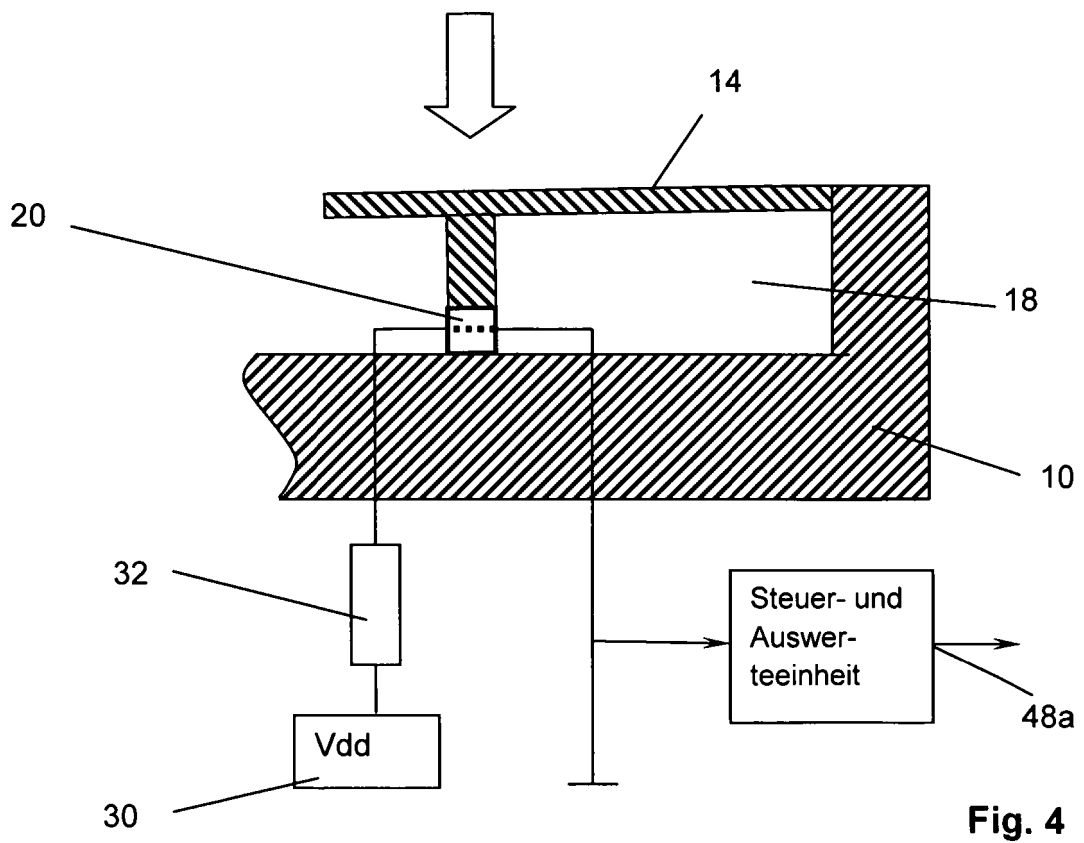
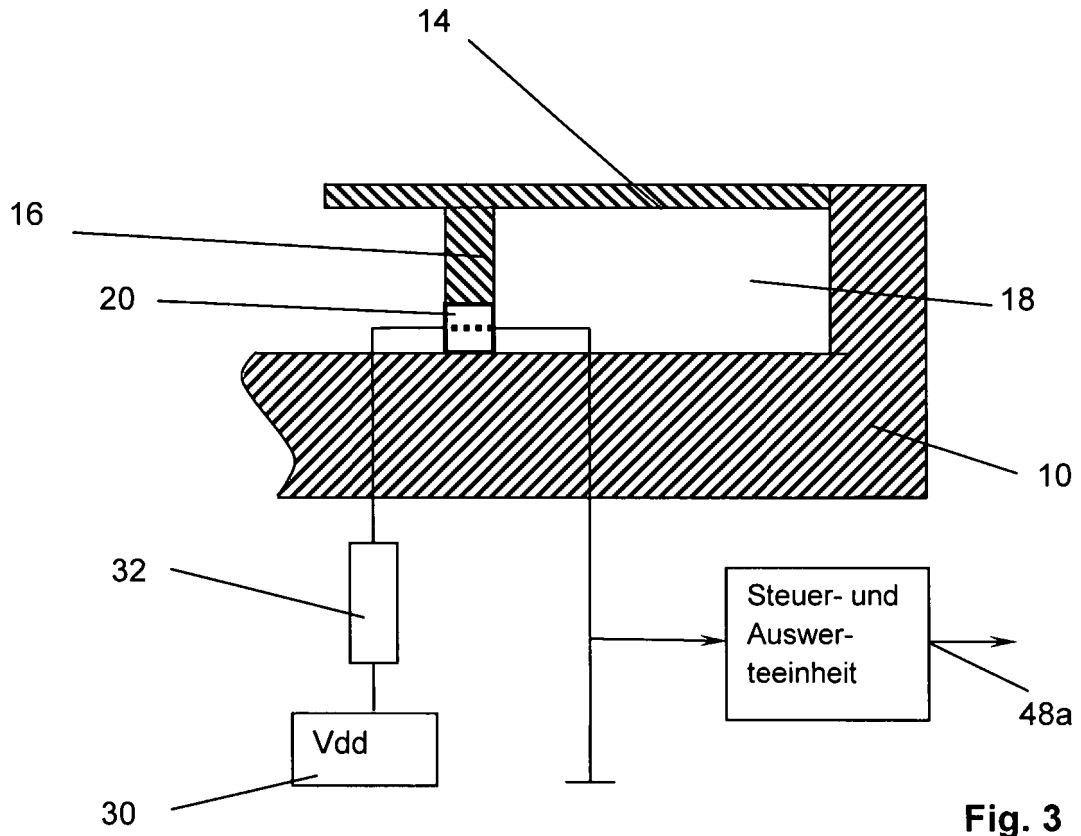
einen im Inneren eines Lenkrads angeordneten Kraftmesser (20, 20'), der spannungsbeaufschlagt und/oder verformt wird, wenn eine äußere Kraft auf ein Kraftübertragungsteil (14, 14') des Lenkrads einwirkt, so dass der Kraftmesser (20, 20') seinen ohmschen Widerstand ändert, wenn eine äußere Kraft auf das Kraftübertragungsteil (14, 14) einwirkt, ein Messmittel für die permanente oder periodische Messung einer Ist-Spannung (V_a), welche vom ohmschen Widerstand des Kraftmessers (20) abhängt und ein Hupenbetätigungserfassungsmittel (48) zum Erzeugen des Hupenbetätigungssignals auf der Grundlage der Messung der Ist-Spannung (V_a), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung ferner umfasst:

ein Erzeugungsmittel (34) für eine veränderliche Spannung zur Erzeugung und Bereitstellung einer veränderlichen Spannung (V_{ad}) derart, dass die Ist-Spannung (V_a) zusätzlich zu dem ohmschen Widerstand des Kraftmessers (20) von der veränderlichen Spannung (V_{ad}) abhängt, ein Spannungskorrekturmittel (50), das mit dem Messmittel zum Messen der Ist-Spannung (V_a) und mit dem Erzeugungsmittel (34) für die veränderliche Spannung derart verbunden ist, dass die veränderliche Spannung (V_{ad}) zumindest wenn kein Hupensignal erzeugt wird, permanent in Reaktion auf die Differenz zwischen dem Ergebnis der Messung der Ist-Spannung (V_a) und einem definierten Wert verändert wird, sodass ein Regelkreis für die Ist-Spannung (V_a) vorliegt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





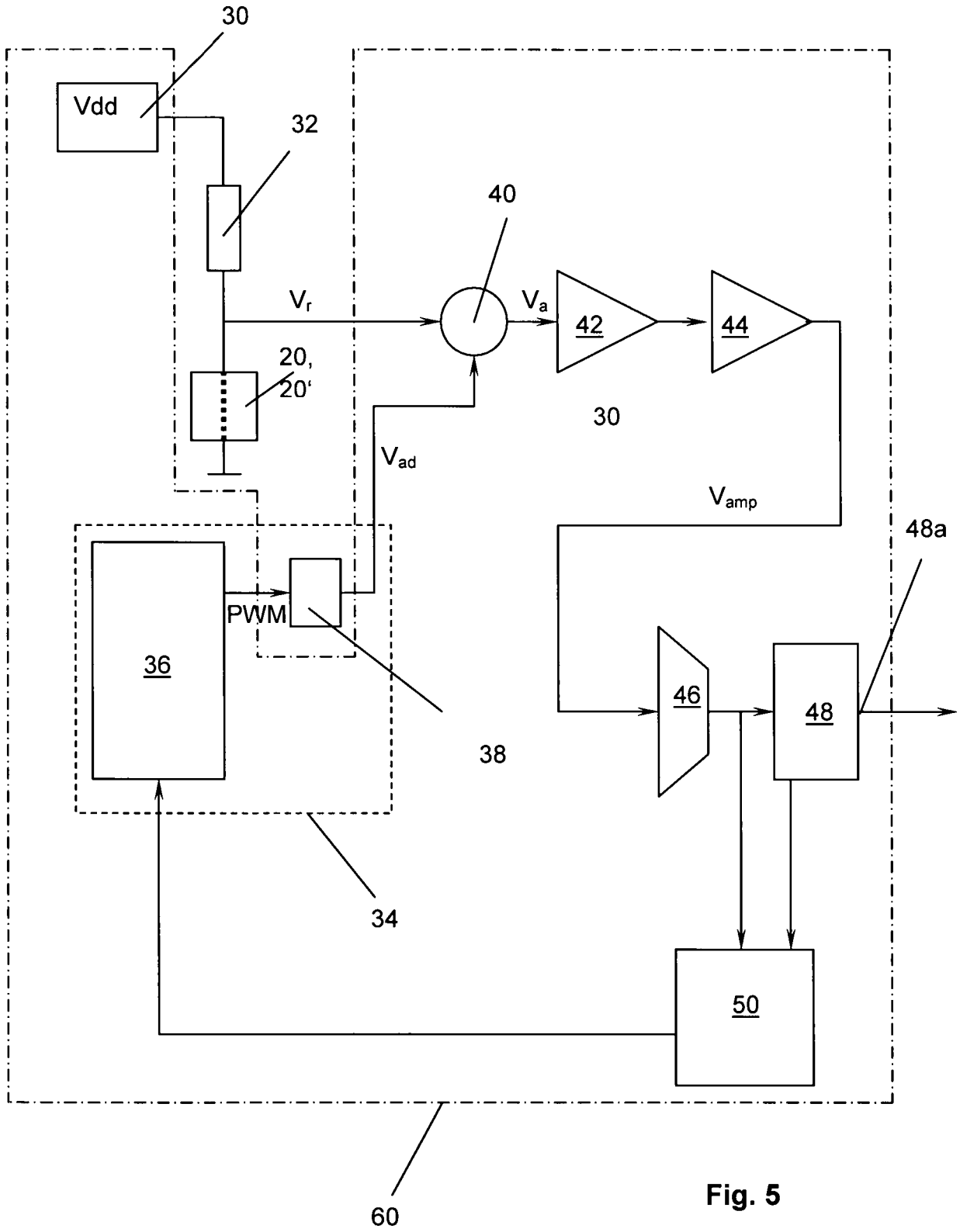


Fig. 5