



(10) **DE 10 2014 213 680 A1** 2016.01.21

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 213 680.6**

(22) Anmeldetag: **15.07.2014**

(43) Offenlegungstag: **21.01.2016**

(51) Int Cl.: **F16H 63/00 (2006.01)**

**F16H 59/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Conti Temic microelectronic GmbH, 90411  
Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:  
**Gebhardt, Marion, 91322 Gräfenberg, DE;  
Henninger, Jürgen, 91056 Erlangen, DE; Pechtold,  
Michael, 90765 Fürth, DE; Schulze, Andreas,  
91207 Lauf, DE; Wieczorek, Matthias, Dr., 91233  
Neunkirchen, DE; Dorp, Joachim vom, Dr., 90518  
Altdorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

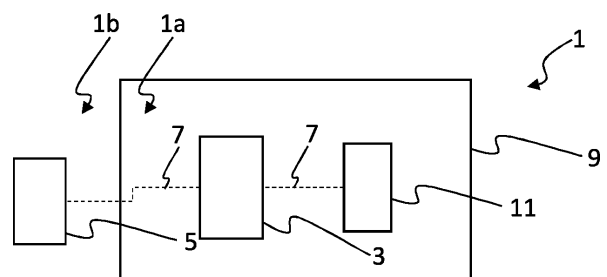
<b>DE</b>	<b>100 36 601</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2006 048 255</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2008 000 639</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2008 059 348</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2011 015 273</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Getriebeanordnung**

(57) Zusammenfassung: Getriebeanordnung mit einem Getriebegehäuse (1), umfassend eine erste Komponentengruppe (3), die in einem ersten Teilbereich innerhalb des Getriebegehäuses (1) angeordnet ist, wobei die Komponentengruppe (3) mindestens ein Sensorelement und/oder mindestens einen Aktor aufweist, und eine Vorortsteuervorrichtung (5), die mit der ersten Komponentengruppe (3) mittels eines Bussystems (7) signaltechnisch gekoppelt ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung.

**[0002]** In Kraftfahrzeugen werden Steuergeräte und elektronische Komponenten wie Sensoren für unterschiedliche Aufgaben eingesetzt. Beispielsweise werden in einem Getriebe mittels Sensoren Drehzahlen von Wellen und Positionen von Gangstellern gemessen.

**[0003]** Die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist es eine Getriebeanordnung für ein Getriebe zu schaffen, die einen zuverlässigen Betrieb des Getriebes ermöglicht und zugleich dazu beiträgt, dass das Getriebe kostengünstig und gewichtsparend herstellbar ist.

**[0004]** Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0005]** Die Erfindung zeichnet sich aus durch eine Getriebeanordnung mit einem Getriebegehäuse, die eine erste Komponentengruppe umfasst, die in einem ersten Teilbereich innerhalb des Getriebegehäuses angeordnet ist. Die erste Komponentengruppe weist mindestens ein Sensorelement und/oder mindestens einen Aktor auf.

**[0006]** Ferner umfasst die Getriebeanordnung eine Vorortsteuervorrichtung, die mit der ersten Komponentengruppe mittels eines Bussystems signaltechnisch gekoppelt ist. Die Vorortsteuervorrichtung ist dazu ausgebildet, eingangsseitig Sensorsignale des mindestens einen Sensorelements zu empfangen und ausgangsseitig Stellsignale an den mindestens einen Aktor zu senden.

**[0007]** Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, dass die Vorortsteuervorrichtung und die erste Komponentengruppe bei einem Defekt separat getauscht werden können. Ferner ermöglicht das Bussystem eine zuverlässige Kommunikation zwischen der Komponentengruppe und der Vorortsteuervorrichtung. Des Weiteren wird durch den Einsatz eines Bussystems eine Anzahl an Leitungen zwischen der ersten Komponentengruppe und der Vorortsteuervorrichtung gering gehalten.

**[0008]** Der mindestens eine Aktor ist beispielsweise als Ventil einer Getriebehydraulik ausgebildet. Das mindestens eine Sensorelement ist beispielsweise in unmittelbarer Nähe zu dem mindestens einen Aktor angeordnet. Das mindestens eine Sensorelement kann beispielsweise als Druck-, Temperatur-, Schaltgabelweg- oder Drehzahlsensorelement ausgebildet sein.

**[0009]** Anwendungsbedingt sind beispielsweise mehrere Sensorelemente in dem ersten Teilbereich des Getriebegehäuses angeordnet und mittels einer Sensorträgerplatte mechanisch in dem Getriebegehäuse fixiert. Eine solche Anordnung kann auch als sogenanntes „Sensorcluster“ bezeichnet werden. Beispielsweise umfasst die erste Komponentengruppe ein Sensorcluster.

**[0010]** Die erste Komponentengruppe ist in einem Innenraum des Getriebegehäuses angeordnet, der von einem außerhalb des Getriebegehäuses angeordneten Außenbereich des Getriebegehäuses beispielsweise flüssigkeitsdicht entkoppelt ist. In einer Ausführungsform ist die Vorortsteuervorrichtung außerhalb des Getriebegehäuses angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass Anforderungen an eine Temperaturbeständigkeit der Vorortsteuervorrichtung wesentlich geringer ausfallen können im Vergleich zu einer Anordnung der Vorortsteuervorrichtung innerhalb des Getriebegehäuses.

**[0011]** Ferner treten in dem Außenbereich des Getriebegehäuses beispielsweise weniger starke Beschleunigungen auf als in dem Innenraum. Die Anordnung der Vorortsteuervorrichtung außerhalb des Getriebegehäuses trägt daher zu einer Robustheit der Getriebeanordnung bei.

**[0012]** Der Innenraum des Getriebegehäuses weist beispielsweise Öl auf. Anforderungen bezüglich einer Ölresistenz der Vorortsteuervorrichtung können bei der Anordnung der Vorortsteuervorrichtung in dem Außenbereich des Getriebegehäuses daher beispielsweise geringer ausfallen als bei einer Anordnung der Vorortsteuervorrichtung innerhalb des Getriebegehäuses.

**[0013]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Vorortsteuervorrichtung innerhalb des Getriebegehäuses angeordnet. In vorteilhafter Weise können so Leitungen des Bussystems zwischen der Komponentengruppe und der Vorortsteuervorrichtung kurz gehalten werden.

**[0014]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Vorortsteuervorrichtung an einer Außenwandung des Getriebegehäuses angeordnet. Dies trägt dazu bei, dass die Leitungen des Bussystems zwischen der Komponentengruppe und der Vorortsteuervorrichtung relativ kurz gehalten und gleichzeitig Anforderungen an die Temperatur- und Beschleunigungsbeständigkeit der Vorortsteuervorrichtung, sowie deren Ölresistenz gering gehalten werden können.

**[0015]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst die erste Komponentengruppe eine erste Kommunikationsschnittstelle.

**[0016]** Die erste Kommunikationsschnittstelle ist insbesondere dazu ausgebildet, die erste Komponentengruppe mit dem Bussystem signaltechnisch zu koppeln. Die erste Kommunikationsschnittstelle ist insbesondere dazu ausgebildet, das mindestens eine Sensorelement der ersten Komponentengruppe und/oder den mindestens einen Aktor der ersten Komponentengruppe mit dem Bussystem signaltechnisch zu koppeln.

**[0017]** Die erste Kommunikationsschnittstelle ist beispielsweise zu einer Vorverarbeitung oder Kodierung der Sensorsignale, beziehungsweise einer Dekodierung der Stellsignale ausgebildet. Beispielsweise ist die erste Kommunikationsschnittstelle ferner zu einer Plausibilisierung der Sensorsignale ausgebildet.

**[0018]** In einer weiteren Ausführungsform ist das Bussystem zur signaltechnischen Kopplung der Vorortsteuervorrichtung ausschließlich mit einem oder mehreren innerhalb des Getriebegehäuses angeordneten Busteilnehmern ausgebildet.

**[0019]** Dies hat den Vorteil, dass zu einem zuverlässigen Betrieb des Getriebes beigetragen wird. Eine Entkopplung des Bussystems von einem weiteren Fahrzeugnetzwerk ermöglicht insbesondere eine hohe Störungssicherheit und eine hohe Übertragungsgeschwindigkeit.

**[0020]** In einer weiteren Ausführungsform ist mindestens eine weitere Komponentengruppe in einem jeweiligen weiteren Teilbereich innerhalb des Getriebegehäuses angeordnet. Die mindestens eine weitere Komponentengruppe weist mindestens ein jeweiliges weiteres Sensorelement und/oder mindestens einen jeweiligen weiteren Aktor auf. Die mindestens eine weitere Komponentengruppe ist mit der Vorortsteuervorrichtung mittels des Bussystems signaltechnisch gekoppelt.

**[0021]** Dies hat den Vorteil, dass eine effiziente Kommunikation zwischen Komponentengruppen und der Vorortsteuervorrichtung auch bei örtlich weit voneinander entfernten Sensorelementen und/oder Aktoren ermöglicht wird.

**[0022]** Beispielsweise sind mehrere Sensorelemente in dem ersten Teilbereich des Getriebegehäuses angeordnet und mehrere Sensorelemente in dem jeweiligen weiteren Teilbereich des Getriebegehäuses angeordnet. Der jeweilige weitere Teilbereich ist beispielsweise örtlich weit entfernt von dem ersten Teilbereich, so dass die erste Komponentengruppe und die mindestens eine weitere Komponentengruppe beispielsweise an gegenüberliegenden Endbereichen des Getriebegehäuses angeordnet sind.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst die mindestens eine weitere Komponentengruppe eine jeweilige weitere Kommunikationsschnittstelle.

**[0024]** Die jeweilige weitere Kommunikationsschnittstelle ist analog zu der ersten Kommunikationsschnittstelle insbesondere dazu ausgebildet, die mindestens eine weitere Komponentengruppe mit dem Bussystem signaltechnisch zu koppeln. Die jeweilige weitere Kommunikationsschnittstelle ist insbesondere dazu ausgebildet, das mindestens eine jeweilige weitere Sensorelement der mindestens einen weiteren Komponentengruppe und/oder den mindestens einen jeweiligen weiteren Aktor der mindestens einen weiteren Komponentengruppe mit dem Bussystem signaltechnisch zu koppeln.

**[0025]** Die jeweilige weitere Kommunikationsschnittstelle ist ferner analog zu der ersten Kommunikationsschnittstelle beispielsweise zu einer Vorverarbeitung oder Kodierung der Sensorsignale, beziehungsweise einer Dekodierung der Stellsignale ausgebildet. Des Weiteren ist die jeweilige weitere Kommunikationsschnittstelle beispielsweise zu einer Plausibilisierung der Sensorsignale der mindestens einen weiteren Komponentengruppe ausgebildet.

**[0026]** Die erste Komponentengruppe und die mindestens eine weitere Komponentengruppe repräsentieren jeweils einen innerhalb des Getriebegehäuses angeordneten Busteilnehmer.

**[0027]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen erläutert.

**[0028]** Es zeigen:

**[0029]** Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Getriebeanordnung, und

**[0030]** Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Getriebeanordnung.

**[0031]** Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0032]** Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Getriebeanordnung eines automatisierten Getriebes mit einem Getriebegehäuse **1**, in dessen Innenraum **1a** eine erste Komponentengruppe **3** angeordnet ist.

**[0033]** Die erste Komponentengruppe **3** umfasst mindestens einen Aktor, der beispielsweise als elektronisch gesteuertes Ventil einer Getriebehydraulik ausgebildet ist.

**[0034]** Ferner umfasst die erste Komponentengruppe **3** beispielsweise zur Ermittlung von Betriebsparametern des mindestens einen Aktors mindestens ein Sensorelement, das in unmittelbarer Nähe zu dem mindestens einen Aktor angeordnet ist. Das mindestens eine Sensorelement ist zum Beispiel als Temperatursensor oder als Drucksensor ausgebildet.

**[0035]** Beispielsweise ist das mindestens eine Sensorelement als Hallsensor ausgebildet und zur Ermittlung einer Drehzahl einer Welle, zum Beispiel einer Getriebeeingangswelle, in unmittelbarer Nähe zu der Welle angeordnet. Beispielsweise ist das mindestens eine Sensorelement als Wegsensor ausgebildet, der zur Ermittlung einer Position einer Schaltgabel in unmittelbarer Nähe zu der Schaltgabel angeordnet ist.

**[0036]** Beispielsweise ist das mindestens eine Sensorelement mit einem Kunststoffträger als ein Sensordom ausgebildet. Zur signaltechnischen Kopplung ist das mindestens eine Sensorelement beispielsweise mit einem Stanzgitter verlötet.

**[0037]** Der mindestens eine Sensordom ist beispielsweise mit einer Sensorträgerplatte verschraubt und beispielsweise mit einem Folienleiter kontaktiert. Die Sensorträgerplatte mit dem mindestens einen Sensordom kann auch als sogenanntes „Sensorcluster“ bezeichnet werden. An einer dem mindestens einen Sensordom gegenüberliegenden Unterseite der Sensorträgerplatte ist beispielsweise eine Ventilkontaktierungsplatte angeordnet, die zur Aufnahme des mindestens einen Ventils eine jeweilige Ausnehmung aufweist. Die Sensorträgerplatte mit dem mindestens einen Sensordom ist beispielsweise durch Verschrauben an der Getriebehydraulik oder an dem Getriebegehäuse fixiert.

**[0038]** Die erste Komponentengruppe **3** umfasst ferner eine erste Kommunikationsschnittstelle. Die erste Kommunikationsschnittstelle ist beispielsweise über den Folienleiter mit dem mindestens einen Sensorelement und/oder dem mindestens einen Aktor gekoppelt. Alternativ umfasst das mindestens eine Sensorelement die erste Kommunikationsschnittstelle und/oder der mindestens eine Aktor umfasst die erste Kommunikationsschnittstelle.

**[0039]** Innerhalb des Getriebegehäuses **1**, also in dem Innenraum **1a**, können Betriebstemperaturen von bis zu 150° C auftreten. Der Innenraum **1a** weist beispielsweise ferner ein chemisch aggressives Öl auf. Starke Beschleunigungen wie Vibrationen im Innenraum **1a** erhöhen die Anforderungen an in dem Getriebegehäuse **1** angeordnete Komponenten zusätzlich.

**[0040]** Aus diesem Grund ist eine Vorortsteuervorrichtung **5** außerhalb des Getriebegehäuses in einem Außenbereich **1b** angeordnet. Zur signaltechnischen

Kopplung der Vorortsteuervorrichtung **5** mit der ersten Komponentengruppe **3** weist die Getriebeanordnung ein Bussystem **7** auf.

**[0041]** Das Bussystem **7** ist mit der ersten Kommunikationsschnittstelle signaltechnisch gekoppelt. Die erste Kommunikationsschnittstelle ist beispielsweise dazu ausgebildet, Sensorsignale zu kodieren und Stellsignale zu dekodieren. Die erste Kommunikationsschnittstelle dient insbesondere der signaltechnischen Kopplung des mindestens einen Sensorelements der ersten Komponentengruppe **3** und/oder des mindestens einen Aktors der ersten Komponentengruppe **3** mit der Vorortsteuervorrichtung **5**.

**[0042]** Beispielsweise ist die erste Kommunikationsschnittstelle zur Verschlüsselung von Sensorsignalen des mindestens einen Sensorelements ausgebildet. Beispielsweise ist die erste Kommunikationsschnittstelle zur Kompression von in den Sensorsignalen des mindestens einen Sensorelements enthaltenen Daten ausgebildet. Beispielsweise ist die erste Kommunikationsschnittstelle zum Hinzufügen von Prüfsummen zur Verifikation der in den Sensorsignalen des mindestens einen Sensorelements enthaltenen Daten ausgebildet.

**[0043]** Analog dazu ist die erste Kommunikationsschnittstelle beispielsweise dazu ausgebildet Stellsignale der Vorortsteuervorrichtung **5** zu entschlüsseln oder darin enthaltene Daten zu dekomprimieren.

**[0044]** Zur Plausibilisierung der Sensorsignale des mindestens einen Sensorelements ist die erste Kommunikationsschnittstelle beispielsweise zusätzlich dazu ausgebildet, Sensordaten von dem mindestens einen Sensorelement anzufordern.

**[0045]** Das Bussystem **7** ist wie in dem ersten Ausführungsbeispiel als sequentieller Bus ausgebildet. Alternativ ist das Bussystem **7** beispielsweise als Ringbus ausgebildet. Das Bussystem **7** ist beispielsweise als ein serieller Zwei-Bit-Bus ausgebildet, so dass eine Anzahl an Leitungen gering gehalten werden kann. Durch die geringe Anzahl an Leitungen sowie erforderlicher Steckverbindungen wird zu einem zuverlässigen Betrieb des Getriebes beigetragen.

**[0046]** Beispielsweise ist die Vorortsteuervorrichtung **5** an einer Außenwandung **9** des Getriebegehäuses **1** angeordnet, so dass die Leitungen des Bussystems **7** kurz gehalten werden können.

**[0047]** Die geringe Anzahl und die geringe Länge der Leitungen des Bussystems **7** tragen dazu bei, dass die Getriebeanordnung gewichtsparend und kostengünstig hergestellt werden kann. Zusätzlich ist im Vergleich zu einer Anordnung der Vorortsteuervorrichtung **5** in dem Innenraum **1a** des Getriebegehäuses **1** ein aufwändiger Schutz der Vorortsteuervor-

richtung **5** gegen Umwelteinflüsse im Innenraum **1a** des Getriebegehäuses **1** lediglich optional im Falle der Anordnung der Vorortsteuervorrichtung **5** in dem Außenbereich **1b** des Getriebegehäuses **1**.

**[0048]** Eine getrennte Anordnung der Vorortsteuervorrichtung **5** und der ersten Komponentengruppe **3** trägt bei einem Defekt eines einzelnen Bauteils zu einem kostengünstigen, einfachen Austausch des defekten Bauteils bei.

**[0049]** Die Getriebeanordnung umfasst ferner in einem jeweiligen weiteren Teilbereich des Getriebegehäuses **1** mindestens eine weitere Komponentengruppe **11**, mit mindestens einem jeweiligen weiteren Sensorelement und/oder mindestens einem jeweiligen weiteren Aktor. Ferner umfasst die mindestens eine weitere Komponentengruppe **11** eine jeweilige weitere Kommunikationsschnittstelle, mittels der die mindestens eine weitere Komponentengruppe **11** über das Bussystem **7** mit der Vorortsteuervorrichtung **5** gekoppelt ist. Beispielsweise ist der erste Teilbereich des Getriebegehäuses **1** ein Kupplungsraum des Getriebes und der jeweilige weitere Teilbereich des Getriebegehäuses **1** ein Räderkasten des Getriebes.

**[0050]** Das Bussystem **7** ist dazu ausgebildet, die Vorortsteuervorrichtung **5** signaltechnisch ausschließlich mit Busteilnehmern zu koppeln, die innerhalb des Getriebegehäuses **1** angeordnet sind. Beispielsweise ist die Vorortsteuervorrichtung **5** über das Bussystem **7** signaltechnisch ausschließlich mit der ersten Komponentengruppe **3** und der mindestens einen weiteren Komponentengruppe **11** gekoppelt. Eine signaltechnische Entkopplung des Bussystems **7** von anderen Bauteilen trägt zu einer schnellen Übertragung der Sensorsignale und/oder der Stellsignale bei. Ferner wird so eine Fehlerwahrscheinlichkeit bei gleichzeitigem Beschreiben des Bussystems **7** minimiert und so zu einer Zuverlässigkeit des Getriebes beigetragen. Insbesondere trägt das Bussystem **7** so dazu bei, sicherheitsrelevante Anforderungen automatisierter Getriebe zu erfüllen.

**[0051]** Die Getriebeanordnung in **Fig. 2** unterscheidet sich zu der Getriebeanordnung des ersten Ausführungsbeispiels in der Anordnung der Vorortsteuervorrichtung **5**. In diesem Fall ist die Vorortsteuervorrichtung **5** in dem Innenraum **1a** des Getriebegehäuses **1** angeordnet. Die Vorortsteuervorrichtung **5** weist eine Beschichtung oder ein Gehäuse auf, die die Vorortsteuervorrichtung **5** vor äußeren Einflüssen wie Öl und/oder Vibrationen schützt. Zusätzlich weist die Vorortsteuervorrichtung **5** beispielsweise ein Kühlelement auf.

**[0052]** Die Vorortsteuervorrichtung **5** ist analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel über das Bussystem **7** mit den Kommunikationsschnittstellen der ers-

ten Komponentengruppe **3** und der mindestens einen weiteren Komponentengruppe **11** signaltechnisch gekoppelt. Durch die Anordnung der Vorortsteuervorrichtung **5** in dem Innenraum **1a** des Getriebegehäuses **1** sind die Leitungen des Bussystems **7** besonders kurz ausgebildet, so dass zu einer kostengünstigen, gewichtsparenden Herstellung des Getriebes beigetragen wird.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Getriebe
<b>1a</b>	Innenraum
<b>1b</b>	Außenbereich
<b>3</b>	erste Komponentengruppe
<b>5</b>	Vorortsteuervorrichtung
<b>7</b>	Bussystem
<b>9</b>	Außenwandung
<b>11</b>	weitere Komponentengruppe

#### Patentansprüche

1. Getriebeanordnung mit einem Getriebegehäuse (**1**), umfassend
  - eine erste Komponentengruppe (**3**), die in einem ersten Teilbereich innerhalb des Getriebegehäuses (**1**) angeordnet ist, wobei die erste Komponentengruppe (**3**) mindestens ein Sensorelement und/oder mindestens einen Aktor aufweist, und
  - eine Vorortsteuervorrichtung (**5**), die mit der ersten Komponentengruppe (**3**) mittels eines Bussystems (**7**) signaltechnisch gekoppelt ist.
2. Getriebeanordnung nach Anspruch 1, bei der die Vorortsteuervorrichtung (**5**) außerhalb des Getriebegehäuses (**1**) angeordnet ist.
3. Getriebeanordnung nach Anspruch 1, bei der die Vorortsteuervorrichtung (**5**) innerhalb des Getriebegehäuses (**1**) angeordnet ist.
4. Getriebeanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Vorortsteuervorrichtung (**5**) an einer Außenwandung (**9**) des Getriebegehäuses (**1**) angeordnet ist.
5. Getriebeanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die erste Komponentengruppe (**3**) eine erste Kommunikationsschnittstelle umfasst.
6. Getriebeanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Bussystem (**7**) zur signaltechnischen Kopplung der Vorortsteuervorrichtung (**5**) ausschließlich mit einem oder mehreren innerhalb des Getriebegehäuses (**1**) angeordneten Busteilnehmern ausgebildet ist.
7. Getriebeanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der mindestens eine weitere

Komponentengruppe (11) in einem jeweiligen weiteren Teilbereich innerhalb des Getriebegehäuses (1) angeordnet ist, wobei die jeweilige weitere Komponentengruppe (11) mindestens ein jeweiliges weiteres Sensorelement und/oder mindestens einen jeweiligen weiteren Aktor aufweist und mit der Vorortsteuervorrichtung (5) mittels des Bussystems (7) signaltechnisch gekoppelt ist.

8. Getriebeanordnung nach Anspruch 7, bei der die jeweilige weitere Komponentengruppe (11) eine jeweilige weitere Kommunikationsschnittstelle umfasst.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

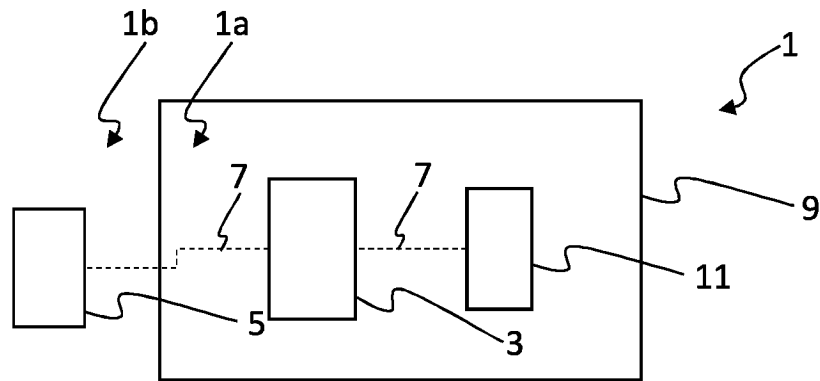


Fig. 2

