



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 050 216 A1** 2007.05.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 050 216.7**

(22) Anmeldetag: **25.10.2006**

(43) Offenlegungstag: **24.05.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16D 66/02** (2006.01)
B60T 17/22 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2005 055 405.9 17.11.2005

(71) Anmelder:
Continental Teves AG & Co. OHG, 60488 Frankfurt, DE

(72) Erfinder:
Kühnreich, Claudiu, 65779 Kelkheim, DE;
Brüggemann, Stephan, 60431 Frankfurt, DE;
Eckrich, Jörg, 65201 Wiesbaden, DE; Lehmann, Jörg, 65934 Frankfurt, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 195 36 006 C2

DE 100 23 767 C2

DE 43 22 440 C1

DE 43 08 272 C1

DE 26 06 012 C2

DE 103 01 734 A1

DE 100 62 839 A1

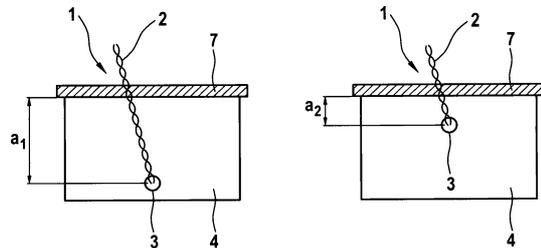
DE 28 47 911 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Bremsbelagverschleißanzeige bei einem Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Anordnung zur Bremsbelagverschleißanzeige bei einem Kraftfahrzeug (9), welche mindestens zwei Bremsbelagverschleißsensoren (1) umfasst, wobei zumindest zwei der Bremsbelagverschleißsensoren (1) unterschiedlicher Tiefe (a_1 , a_2) innerhalb der Bremsbeläge (4) angebracht sind und wobei die beiden in unterschiedlicher Tiefe (a_1 , a_2) angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren (1) nicht in demselben Bremsbelag (4) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Ein Sensorelement für Bremsbeläge mit einem verschleißbaren Träger, welches eine mehrstufige Verschleißerkennung ermöglicht, wird in der DE 43 08 272 C1 offenbart. Hierfür ist im Sensorelement ein Widerstandsnetzwerk mit Leiterschleifen derart angeordnet, dass die Leiterschleifen in Verschleißrichtung nacheinander unterbrechbar sind.

[0003] Aus der DE 100 62 839 A1 sind aktive ABS-Raddrehzahlsensorelemente bekannt, welche einen Zusatzeingang zur Übertragung von zusätzlichen Signalen neben dem primär zu übertragenden Raddrehzahlsignal aufweisen. Die Raddrehzahlsensorelemente weisen hierzu einen zusätzlichen Eingangspin zur Erfassung von Digitalsignalen auf, der zum Anschluss von Bremsbelagverschleißsensoren verwendet werden kann.

[0004] Eine Schaltungsanordnung zur galvanischen Trennung zwischen einem Bremsbelagverschleißsensor und einem aktiven Raddrehzahlsensor in einem Kraftfahrzeug wird in der DE 103 01 734 A1 offenbart.

[0005] Ziel der Erfindung ist es, eine verbesserte Anordnung zur Bremsbelagverschleißanzeige bei einem Kraftfahrzeug bereitzustellen, welche eine genauere Vorhersage des Belagverschleißes ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Anordnung nach Anspruch 1 gelöst.

[0007] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, zumindest zwei der an einem Kraftfahrzeug angeordneten Bremsbelagverschleißsensoren in unterschiedlichen Tiefen innerhalb verschiedener Bremsbeläge anzubringen. Hierdurch ergeben sich unterschiedliche Bremsbelagstärken bis zum Ansprechen der beiden Verschleißsensoren. Dies ist vorteilhaft, um den weiteren Bremsbelagverschleiß vorherzusagen. Außerdem kann damit eine Verschleißanzeige an den Fahrer bzw. für die Werkstatt optimiert werden. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass der Bremsbelagverschleiß an den Bremsbelägen im Wesentlichen gleich groß ist.

[0008] Dabei ist es vorteilhaft, wenn die beiden in unterschiedlicher Tiefe angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren an verschiedenen Rädern angeordnet sind.

[0009] In einer Weiterbildung der Erfindung werden die beiden in unterschiedlicher Tiefe angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren an den beiden Rä-

dem einer Achse angeordnet. Dies ist vorteilhaft, da davon ausgegangen werden kann, dass der Bremsbelagverschleiß auf den Rädern einer Achse im Wesentlichen gleich groß ist.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind an jeder Achse des Fahrzeuges zwei in unterschiedlicher Tiefe angebrachte Bremsbelagverschleißsensoren angeordnet. Hierdurch wird auf jeder Achse eine Art Zweistufigkeit erreicht.

[0011] Dabei ist es bevorzugt, dass die Tiefen der jeweils tiefer oder höher angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren an allen Achsen gleich sind. Hierdurch wird eine gemeinsame Weiterverarbeitung/Auswertung der Bremsbelagverschleißsignale der in gleicher Tiefe angeordneten Bremsbelagverschleißsensoren, z.B. durch in Reihe Schaltung der Bremsbelagverschleißsensoren, möglich.

[0012] Es ist bevorzugt, dass die in gleicher Tiefe angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren jeweils in der Fahrzeugdiagonale angeordnet sind. Dies ist vorteilhaft, da die hydraulischen Bremskreise üblicherweise diagonal angeordnet sind. So ergibt sich eine ähnliche Abnutzung der Bremsbeläge in der Fahrzeugdiagonale.

[0013] Es ist jedoch auch bevorzugt, dass die in gleicher Tiefe angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren auf der gleichen Fahrzeugseite angeordnet sind. Hierdurch wird die Verlegung der zu den Bremsbelagverschleißsensoren gehörigen Kabel vereinfacht und es kann Kabelmaterial eingespart werden.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird mindestens ein Signal eines Bremsbelagverschleißsensors in den Zusatzeingang mindestens eines Raddrehzahlsensorelementes eingespeist. Besonders bevorzugt wird das Signal in den digitalen Zusatzeingang eines Raddrehzahlsensorelementes eingespeist.

[0015] Ebenso ist es bevorzugt, dass jedes Bremsbelagverschleißsignal in den Zusatzeingang eines Raddrehzahlsensorelementes eingespeist wird. Dabei besitzt besonders bevorzugt jedes Raddrehzahlsensorelement einen digitalen Zusatzeingang, in welchen das Bremsbelagverschleißsignal eingespeist wird.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung werden die, insbesondere zwei, Bremsbelagverschleißsensoren, welche in gleicher Tiefe angeordnet sind, in Reihe geschaltet und das Signal in den Zusatzeingang eines Raddrehzahlsensorelementes eingespeist. Auch hier ist der Zusatzeingang des Raddrehzahlsensorelementes besonders bevorzugt ein digitaler Eingang. Ganz besonders bevorzugt sind die beiden Bremsbelagverschleißsensoren, welche in

gleicher Tiefe angeordnet sind, in einer Fahrzeugdiagonale angeordnet.

[0017] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ist es, dass für jede Achse eine zweistufige Bremsbelagverschleißerkennung realisiert wird, wobei nur einstufige, und damit kostengünstige, Bremsbelagverschleißsensoren verwendet werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung liegt darin, dass sich bei Verwendung von Raddrehzahlsensoren mit Zusatzprotokoll eine Einsparung an Kabelmaterial und Verlegungsaufwand für den Automobilhersteller ergibt. Üblicherweise werden die Signale der Raddrehzahlsensoren und der Bremsbelagverschleißsensoren getrennt, z.B. parallel, zum Steuergerät geführt. Durch die Anbindung eines Bremsbelagverschleißsensors an einen Raddrehzahlsensor verkürzt sich die Leitung des Bremsbelagverschleißsensors erheblich.

[0018] Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung anhand von Figuren.

Es zeigen

[0019] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Bremsbelags mit einem angebrachten Bremsbelagverschleißsensor in Seitenansicht,

[0020] [Fig. 2](#) schematisch in Draufsicht zwei Bremsbeläge mit jeweils einem in unterschiedlicher Tiefe angebrachten Bremsbelagverschleißsensor, und

[0021] [Fig. 3](#) eine beispielhafte Anordnung von Bremsbelagverschleißsensoren an einem vierrädrigen Kraftfahrzeug.

[0022] [Fig. 1](#) zeigt in Seitenansicht schematisch einen Bremsbelag, an welchem ein bevorzugter Bremsbelagverschleißsensor angebracht ist. Bremsbelagverschleißsensor **1** besteht aus einem verdrehten Anschlusskabel **2**, welches mittels einer so genannten Pille **3** in einem Bremsbelag **4** eingebettet werden kann und mit einem Verschleißelement **5** verbunden ist. Verschleißelement **5** ist vorzugsweise als ein verdrehter Draht ausgeführt. Das andere Ende des Anschlusskabels **2** ist mit Verbindungsstecker **6** verbunden.

[0023] In [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) ist je ein Bremsbelag **4** mit angebrachtem Bremsbelagverschleißsensor **1** schematisch in Draufsicht dargestellt, wobei der Bremsbelagverschleißsensor **1** jeweils in unterschiedlicher Tiefe a im Bremsbelag **4** angebracht ist. Bei dem in [Fig. 2a](#) dargestellten Bremsbelag **4** ist Verschleißelement **5** in einem Abstand a_1 von Träger **7** angeordnet, wohingegen bei dem in [Fig. 2b](#) dargestellten Bremsbelag **4** Verschleißelement **5** in einem

Abstand a_2 von Träger **7** angeordnet ist, wobei Abstand a_2 kleiner ist als Abstand a_1 .

[0024] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Bremsbelagverschleißanzeige ist in [Fig. 3](#) schematisch dargestellt. An jedem der vier Räder (VL: linkes Vorderrad, HL: linkes Hinterrad, VR: rechtes Vorderrad, HR: rechtes Hinterrad) eines Fahrzeugs **9** ist ein Bremsbelagverschleißsensor **1** sowie ein Raddrehzahlsensor **8** angeordnet. Am linken Vorderrad VL ist Drehzahlsensor A angeordnet, am rechten Vorderrad VR Drehzahlsensor B, am rechten Hinterrad HR Drehzahlsensor C und am linken Hinterrad HL Drehzahlsensor D. Die Bremsbelagverschleißsensoren **1** auf der Vorderachse V bzw. auf der Hinterachse H sind jeweils in unterschiedlichen Abständen a_1 und a_2 (siehe [Fig. 2](#)), d.h. in unterschiedlichen Belagtiefen, in den Bremsbeläge **4** integriert. Der Bremsbelagverschleißsensor **1** am linken Vorderrad VL ist im Abstand a_1 angebracht, der Bremsbelagverschleißsensor **1** am rechten Vorderrad VR im Abstand a_2 , der Bremsbelagverschleißsensor **1** am rechten Hinterrad HR im Abstand a_1 und der Bremsbelagverschleißsensor **1** am linken Hinterrad HL im Abstand a_2 . Die beispielegemäße Anordnung der Bremsbelagverschleißsensoren mit gleichem Abstand in der Diagonale ist besonders vorteilhaft, wenn es sich um ein Fahrzeug handelt, bei welchem die hydraulischen Bremskreise diagonal angeordnet sind. Hierbei ergibt sich bezüglich der Abnutzung der Bremsbeläge ein größerer Zusammenhang in der Diagonale.

[0025] Durch die Anordnung der Bremsbelagverschleißsensoren **1** einer Achse V oder H in unterschiedlichen Tiefen a_1 und a_2 ergeben sich unterschiedliche Belagstärken bis zum Ansprechen der Verschleißsensoren. Dies ist vorteilhaft um den weiteren Belagverschleiß vorherzusagen und damit eine Verschleißanzeige an den Fahrer bzw. für die Werkstatt zu optimieren. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass der Bremsbelagverschleiß auf den Rädern einer Achse VR, VL oder HL, HR im Wesentlichen gleich groß ist.

[0026] Dadurch, dass jeweils ein Belag mit gleichem Abstand a_1 oder a_2 auf der Vorderachse V und auf der Hinterachse H angeordnet ist, ist auf beiden Achsen V und H eine Art Zweistufigkeit realisiert.

[0027] Beispielsgemäß wird das Bremsbelagverschleißsignal eines jeden Bremsbelagverschleißsensors **1** in den entsprechenden, an sich, z.B. aus der DE 100 62 839 A1, bekannten Raddrehzahlsensor **8** (A, B, C, oder D) mit digitalem Eingang eingespeist, und kann so mit dem an sich bekannten Zusatzprotokoll an das Steuergerät übertragen werden. So ist auch mit jeweils einem Eingang eines zugehörigen Raddrehzahlsensors **8** und dem Eingang eines anderen Raddrehzahlsensors **8** eine zweistufige Be-

schlagsverschleißanzeige realisierbar.

[0028] In einem anderen Ausführungsbeispiel (nicht dargestellt) werden die Bremsbelagverschleißsensoren **1** einer Fahrzeugdiagonalen (Bremsbelagverschleißsensoren des linken Vorder- und des rechten Hinterrades VL, HR oder Bremsbelagverschleißsensoren des rechten Vorder- und des linken Hinterrades VR, HL in **Fig. 2**) in Reihe geschaltet und dann das Signal in einen Raddrehzahlsensor **8** eingespeist. So werden pro Fahrzeug **9** nur zwei hochwertige Raddrehzahlsensoren **8** mit digitalem Eingang und/oder eine vereinfachte Auswerteelektronik benötigt.

[0029] In einem weiteren Ausführungsbeispiel (nicht dargestellt) wird an jedem der vier Räder VL, HL, VR, HR ein Bremsbelagverschleißsensor **1** in jeweils unterschiedlichem Abstand, d.h. in vier unterschiedlichen Belagtiefen, in den Bremsbeläge **4** integriert. Hierdurch wird eine vierstufige Bremsbelagverschleißerkennung möglich.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Bremsbelagverschleißanzeige bei einem Kraftfahrzeug (**9**), welche mindestens zwei Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei der Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) in unterschiedlicher Tiefe (a_1 , a_2) innerhalb der Bremsbeläge (**4**) angebracht sind, wobei die beiden in unterschiedlicher Tiefe (a_1 , a_2) angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) nicht in demselben Bremsbelag (**4**) angeordnet sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden in unterschiedlicher Tiefe (a_1 , a_2) angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) an verschiedenen Rädern (VL, VR, HL, HR) angeordnet sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden in unterschiedlicher Tiefe (a_1 , a_2) angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) an den beiden Rädern (VL, VR) einer Achse (V) angeordnet sind.

4. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Achse (V, H) zwei in unterschiedlicher Tiefe (a_1 , a_2) angebrachte Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) angeordnet sind.

5. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Rad (VL, VR, HL, HR) ein Bremsbelagverschleißsensor (**1**) angebracht ist, wobei jeder Bremsbelagverschleißsensor (**1**) in einer unterschiedlichen Tiefe innerhalb der Bremsbeläge (**4**) angebracht ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefen der jeweils tiefer (a_1) oder höher (a_2) angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) an allen Achsen (V, H) gleich sind.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die in gleicher Tiefe (a_1) angebrachten Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) jeweils in der Fahrzeugdiagonalen (VL, HR) angeordnet sind.

8. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Bremsbelagverschleißsignal in den, insbesondere digitalen, Zusatzeingang mindestens eines Raddrehzahlsensorelementes (**8**) eingespeist wird.

9. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Bremsbelagverschleißsignal in den, insbesondere digitalen, Zusatzeingang eines Raddrehzahlsensorelementes (A, B, C, D) eingespeist wird.

10. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwei in gleicher Tiefe (a_1) angeordnete Bremsbelagverschleißsensoren (**1**) in Reihe geschaltet werden und das Signal in den, insbesondere digitalen, Zusatzeingang eines Raddrehzahlsensorelementes (**8**) eingespeist wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

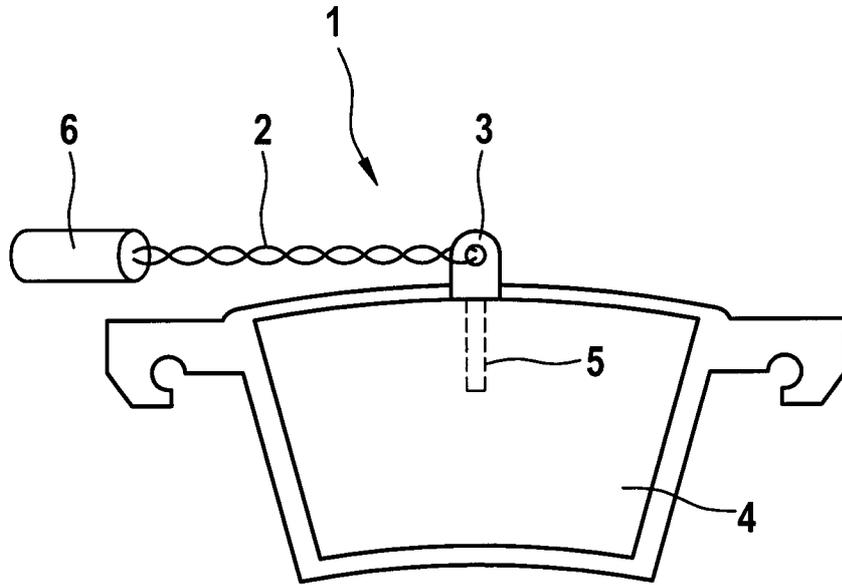


Fig. 1

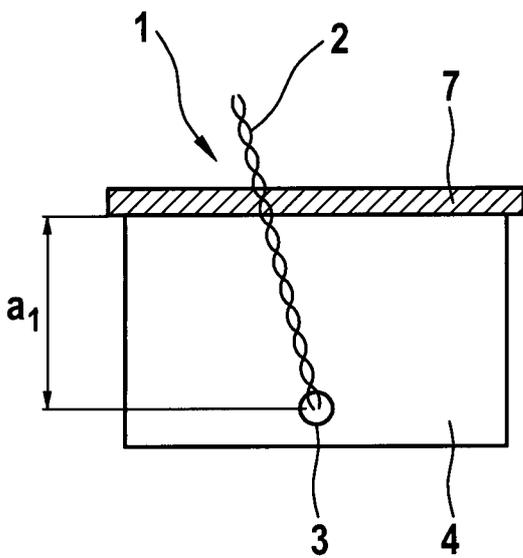


Fig. 2a

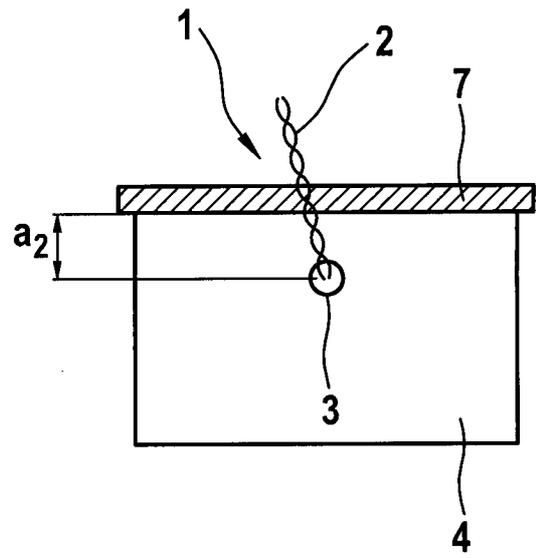


Fig. 2b

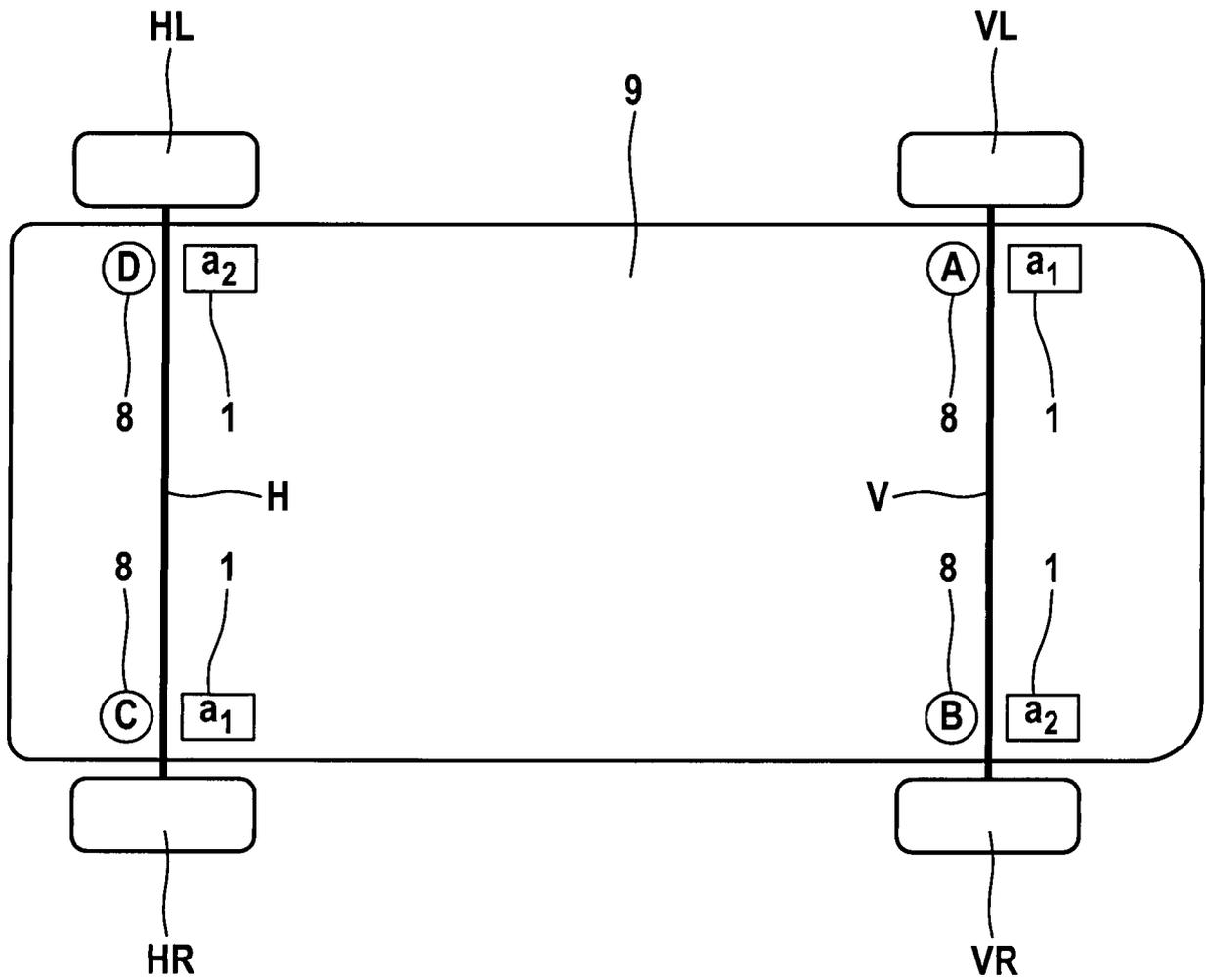


Fig. 3