

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
18. August 2016 (18.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/128175 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
G01P 1/02 (2006.01) *G01P 3/487* (2006.01)
G01P 3/488 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2016/050802
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
15. Januar 2016 (15.01.2016)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2015 202 333.8
10. Februar 2015 (10.02.2015) DE
- (71) **Anmelder:** **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder:** **WELSCH, Wolfgang**; Burgstr. 49, 69121
Heidelberg (DE). **TEPASS, Bernd**; Heinrich-Heine-Str. 3,
71717 Beilstein (DE). **HAHN, Oliver**; Zeppelinstrasse 19,
74199 Obergruppenbach (DE). **SCHEER, Mirko**;
Chausseebergstrasse 20, 74354 Besigheim (DE). **REMUS,**
Robert; Falkenweg 12, 74395 Mundelsheim (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SENSOR HOUSING FOR A WHEEL SENSOR DEVICE, WHEEL SENSOR DEVICE UND CONNECTING COMPONENT THEREOF

(54) **Bezeichnung :** SENSORGEHÄUSE FÜR EINE RADSSENSORVORRICHTUNG, RADSSENSORVORRICHTUNG UND DEREN ANBINDUNGSKOMPONENTE

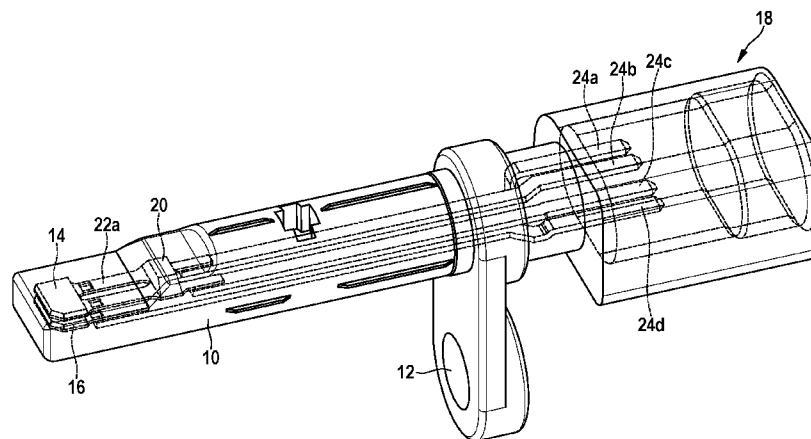


Fig. 1a

(57) **Abstract:** The invention relates to a sensor housing for a wheel sensor device for a vehicle as well as to a wheel sensor device for a vehicle. According to the invention, once the sensor housing (10)/the wheel sensor device comprising a first rotational speed sensor (14) and a second rotational speed sensor (16) therein is mounted on the vehicle, a rotary encoder that rotates along with a rotating vehicle wheel initiates a change in at least one first physical variable in the first rotational speed sensor (14) and additionally a change in at least one second physical variable in the second rotational speed sensor (16). The invention further relates to a connecting component for cooperation with the wheel sensor device. The invention also relates to a production method for a wheel sensor device for a vehicle as well as to a method for mounting a wheel sensor device.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/128175 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Die vorliegende Erfindung schafft ein Sensorgehäuse für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug und eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug, wobei nach einem Montieren des Sensorgehäuses (10)/der Radsensorvorrichtung mit einem ersten Drehzahlsensor (14) und einem zweiten Drehzahlsensor (16) darin an dem Fahrzeug ein mit einem rotierenden Rad des Fahrzeugs mitrotierender Drehgeber eine Änderung mindestens einer ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor (14) und zusätzlich eine Änderung mindestens einer zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor (16) auslöst. Außerdem betrifft die Erfindung eine Anbindungskomponente zum Zusammenwirken mit der Radsensorvorrichtung. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug und ein Verfahren zum Montieren einer Radsensorvorrichtung.

5 Beschreibung

Titel

Sensorgehäuse für eine Radsensorvorrichtung, Radsensorvorrichtung und deren Anbindungskomponente

10

Die Erfindung betrifft ein Sensorgehäuse für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug und eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug. Ebenso betrifft die Erfindung eine Anbindungskomponente zum Zusammenwirken mit der Radsensorvorrichtung. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein

15 Herstellungsverfahren für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug und ein Verfahren zum Montieren einer Radsensorvorrichtung.

Stand der Technik

20

In der DE 11 2010 003 926 T5 ist eine Radlagervorrichtung mit einer integrierten Drehzahldetektionsvorrichtung beschrieben. Die integrierte Drehzahldetektionsvorrichtung weist eine Sensoreinheit mit einem Drehzahlsensor auf, welche in eine Sensoraufnahme der Radlagervorrichtung integriert ist.

25

Offenbarung der Erfindung

30

Die Erfindung schafft ein Sensorgehäuse für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 4, eine Anbindungskomponente zum Zusammenwirken mit der Radsensorvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9, ein Herstellungsverfahren für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 10 und ein Verfahren zum Montieren einer Radsensorvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

35

Vorteile der Erfindung

Die vorliegende Erfindung schafft einfach realisierbare Möglichkeiten zum Ermitteln von Informationen bezüglich eines Drehverhaltens eines (einzigen) Rads, wie z.B. einer Drehzahl und/oder einer Drehgeschwindigkeit des Rads, mittels zweier Drehzahlsensoren. Beispielsweise erleichtert das erfindungsgemäße Sensorgehäuse für eine Radsensorvorrichtung ein gemeinsames Anordnen des ersten Drehzahlsensors und des zweiten Drehzahlsensors benachbart zu dem zugeordneten (gleichen) Rad. Das Montieren der beiden Drehzahlsensoren an (gleichen) Rad erfordert in diesem Fall gegenüber einer herkömmlichen Montage von nur einem Drehzahlsensor pro Rad keinen/kaum einen zusätzlichen Arbeitsaufwand.

Durch die Verwendung der zwei Drehzahlsensoren beim Ermitteln der Informationen bezüglich des Drehverhaltens des Rads (wie z.B. der Drehzahl und/oder Drehgeschwindigkeit des jeweiligen Rads) sind die Zahlenwerte mit einer größeren Genauigkeit und mit einer geringeren Fehlerhäufigkeit festlegbar. Außerdem ist ein Ausfall/eine Funktionsbeeinträchtigung des ersten Drehzahlsensors verlässlich mittels des noch einsetzbaren zweiten Drehzahlsensors kompensierbar. Entsprechend kann auch ein zumindest zeitweiser Ausfall des zweiten Drehzahlsensors mittels des ersten Drehzahlsensors überbrückt werden.

Aufgrund der mittels der vorliegenden Erfindung gewährleisteten genaueren Festlegung der Drehzahl und/oder der Drehgeschwindigkeit des jeweiligen Rads bei gleichzeitig sichergestellter geringer Fehlerrate ist eine von einem Fahrer oder einer Geschwindigkeitsautomatik angeforderte Verzögerung in der Regel unter Beibehaltung einer gewünschten Stabilität des jeweiligen Fahrzeugs besser realisierbar. Aufgrund der mittels der vorliegenden Erfindung trotz eines Ausfalls eines der Drehzahlsensoren weiterhin sichergestellten Verfügbarkeit von aktuellen Werten bezüglich des Drehverhaltens des Rads ermöglicht die Aufrechterhaltung einer Bremsregelung, und damit auch die Aufrechterhaltung eines Bremskomforts selbst in einer derartigen Situation.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Sensorgehäuses/der Radsensorvorrichtung umfasst das Sensorgehäuse eine dreipolige, vierpolige oder 2 x 2-polige Steckerkomponente, wobei der erste Drehzahlsensor und der zweite Drehzahlsensor jeweils an der Steckerkomponente angebunden sind.

5 Vorteilhafte und kostengünstig realisierbare Ausführungsbeispiele für die Steckerkomponente werden unten noch beschrieben.

Vorzugsweise ist die Steckerkomponente direkt oder indirekt so an einer ersten Spannungsquelle des Fahrzeugs anbindbar, dass eine erste Spannung
10 zumindest an den ersten Drehzahlsensor bereitstellbar ist. Zusätzlich kann die Steckerkomponente noch direkt oder indirekt so an einer zweiten Spannungsquelle des Fahrzeugs anbindbar sein, dass eine zweite Spannung zumindest an den zweiten Drehzahlsensor bereitstellbar ist. Auf diese Weise ist
15 gewährleistet, dass selbst bei einem Ausfall einer der beiden Spannungsquellen (Stromquellen) noch mindestens einer der zwei Drehzahlsensoren funktionsfähig vorliegt.

Bevorzugterweise ist die Steckerkomponente direkt oder indirekt so an einer ersten Steuerelektronik des Fahrzeugs anbindbar, dass mindestens ein erstes
20 Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor und/oder einer davon abgeleiteten ersten Information bezüglich eines Drehverhaltens des Rads an die erste Steuerelektronik ausgebar ist. In einer vorteilhaften Ausbildung der Radsensorvorrichtung ist die Steckerkomponente direkt oder indirekt auch an
25 einer zweiten Steuerelektronik des Fahrzeugs so anbindbar, dass mindestens ein zweites Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor und/oder einer davon abgeleiteten zweiten Information bezüglich des Drehverhaltens des Rads an die zweite Steuerelektronik ausgebar ist. Dies verbessert eine Verfügbarkeit von
30 mindestens einem der Sensorsignale an mindestens einer der Steuerelektroniken, wodurch sicherstellbar ist, dass (nahezu) immer mindestens eine der Steuerelektroniken mindestens eine von ihr ansteuerbare Fahrzeugkomponente unter Berücksichtigung eines Drehverhaltens des der Radsensorvorrichtung zugeordneten Rads ansteuern kann.

35

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Sensorgehäuses/der Radsensorvorrichtung ist das Sensorgehäuse mit dem eingesetzten ersten Drehzahlsensor und dem eingesetzten zweiten Drehzahlsensor benachbart zu dem Rad und dem Drehgeber in einer Radlagervorrichtung an dem Fahrzeug montierbar. (Unter dem Begriff „Radlagervorrichtung“ kann z.B. ein Radlager verstanden werden, ohne dass die Radlagervorrichtung auf einen bestimmten Radlagertyp beschränkt ist.) Dies erlaubt ein fortlaufendes Neufestlegen von aktuellen Werten bezüglich des Drehverhaltens des jeweiligen Rads mit einer hohen Genauigkeit und einer geringen Fehlerrate.

Die erfindungsgemäße Anbindungskomponente zum Zusammenwirken mit der entsprechenden Radsensorvorrichtung ermöglicht ein Anbinden der Radsensorvorrichtung an der ersten Spannungsquelle, der ersten Steuerelektronik, der zweiten Stangenquelle und/oder der zweiten Steuerelektronik mittels eines vergleichsweise einfach ausführbaren und wenig arbeitsintensiven Montageverfahrens.

Die oben beschriebenen Vorteile sind auch durch ein Ausführen des korrespondierenden Herstellungsverfahrens für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug schaffbar. Es wird darauf hingewiesen, dass das Herstellungsverfahren gemäß den verschiedenen Ausführungsformen des Sensorgehäuses/der Radsensorvorrichtung weiterbildbar ist.

Des Weiteren stellt auch das korrespondierende Verfahren zum Montieren einer entsprechenden Radsensorvorrichtung die oben beschriebenen Vorteile sicher. Auch das Verfahren zum Montieren der Radsensorvorrichtung ist gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen des Sensorgehäuses/der Radsensorvorrichtung weiterbildbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1a bis 1c schematische Gesamt- und Teildarstellungen einer ersten Ausführungsform der Radsensorvorrichtung;
- 5 Fig. 2 bis 12 schematische Gesamt- oder Teildarstellungen von weiteren Ausführungsformen der Radsensorvorrichtung;
- Fig. 13 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Anbindungskomponente;
- 10 Fig. 14 ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Ausführungsform des Herstellungsverfahrens; und
- Fig. 15 ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Ausführungsform des Verfahrens zum Montieren einer Radsensorvorrichtung.

15

Ausführungsformen der Erfindung

Fig. 1a bis 1c zeigen schematische Gesamt- und Teildarstellungen einer ersten Ausführungsform der Radsensorvorrichtung.

20

Die in Fig. 1a bis 1c schematisch dargestellte Radsensorvorrichtung hat ein Sensorgehäuse 10, welches derart an einem Fahrzeug/Kraftfahrzeug montierbar ist, dass die Radsensorvorrichtung auf die nachfolgend beschriebene Weise mit einem (direkt oder indirekt) an einem Rad des Fahrzeugs angebrachten Drehgeber zusammenwirken kann. Es wird darauf hingewiesen, dass eine Verwendbarkeit des Sensorgehäuses 10 nicht auf einen bestimmten Fahrzeugtyp/Kraftfahrzeugtyp des Fahrzeugs/Kraftfahrzeugs limitiert ist. Auch die in Fig. 1a bis 1c wiedergegebene Form des Sensorgehäuses 10, insbesondere seine Ausbildung mit einem Befestigungsring 12, ist lediglich beispielhaft zu

25

30 verstehen.

30

In dem Sensorgehäuse 10 ist ein erster Drehzahlsensor 14 (Raddrehzahlsensor) angeordnet. Der erste Drehzahlsensor 14 kann beispielsweise in einer (nicht skizzierten) ersten Aufnahmeöffnung des Sensorgehäuses 10 eingesetzt sein. Unter dem ersten Drehzahlsensor 14 ist ein erstes sensibles Element zu

35

35

verstehen, welches derart ausgelegt ist, dass nach einer Montage des
Sensorgehäuses 10 mit dem ersten Drehzahlsensor 14 darin an dem Fahrzeug
der mit dem rotierenden Rad des Fahrzeugs mitrotierende Drehgeber eine
Änderung mindestens einer ersten physikalischen Größe in dem ersten
5 Drehzahlsensor 14 auslöst. Durch ein Auswerten der Änderung der mindestens
einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor 14 ist
mindestens eine erste Information bezüglich eines Drehverhaltens des mit dem
Drehgeber ausgestatteten Rads (bzw. einer jeweiligen Achse), wie z.B. ein erster
Wert einer Drehzahl des Rads (bzw. des an dem Rad angebrachten
10 Drehgebers), bestimmbar. Beispielsweise kann mindestens eine (nicht skizzierte)
Auswerteeinrichtung der Radsensorvorrichtung dazu ausgelegt sein, unter
Berücksichtigung der Änderung der mindestens einen ersten physikalischen
Größe in dem ersten Drehzahlsensor 14 die mindestens eine erste Information
bezüglich des Drehverhaltens des mit dem Drehgeber ausgestatteten Rads,
15 insbesondere den ersten Wert der Drehzahl, festzulegen und auszugeben.
Ebenso kann jedoch auch ein erstes Sensorsignal bezüglich der Änderung der
mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor
14 an eine externe Auswerteelektronik ausgebar sein, welche anschließend die
mindestens eine erste Information bezüglich des Drehverhaltens des mit dem
20 Drehgeber ausgestatteten Rads festlegt. Der erste Drehzahlsensor 14 kann
insbesondere ein (erster) Drehzahlfühler sein.

Zusätzlich zu dem ersten Drehzahlsensor 14 ist ein zweiter Drehzahlsensor 16
(Raddrehzahlsensor) in dem Sensorgehäuse 10 angeordnet. Der zweite
25 Drehzahlsensor 16 kann beispielsweise in der ersten Aufnahmeöffnung oder
einer zweiten Aufnahmeöffnung des Sensorgehäuses 10 eingesetzt sein. Unter
dem zweiten Drehzahlsensor 16 ist ein zweites sensitives Element zu verstehen,
welches derart ausgebildet ist, dass nach der Montage des Sensorgehäuses 10
mit dem ersten Drehzahlsensor 14 und dem zweiten Drehzahlsensor 16 darin an
30 dem Fahrzeug der mit dem rotierenden Rad mitrotierende Drehgeber die
Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten
Drehzahlsensor 14 und zusätzlich eine Änderung mindestens einer zweiten
physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor 16 auslöst. Deshalb ist
durch ein Auswerten der Änderung der mindestens einen zweiten physikalischen
35 Größe in dem zweiten Drehzahlsensor 16 noch mindestens eine zweite

Information bezüglich des Drehverhaltens des mit dem Drehgeber ausgestatteten Rads, wie z.B. ein zweiter Wert der Drehzahl des Rads (bzw. des an dem Rad angebrachten Drehgebers), bestimmbar. Das Bestimmen/Festlegen der mindestens einen zweiten Information bezüglich des Drehverhaltens des mit dem Drehgeber ausgestatteten Rads kann mittels der mindestens einen (nicht skizzierten) Auswerteeinrichtung der Radsensorvorrichtung und/oder (nach einem Ausgeben eines zweiten Sensorsignals bezüglich der Änderung der mindestens einen zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor 16) durch die externe Auswerteelektronik erfolgen. Auch der zweite Drehzahlsensor 16 kann ein (weiterer/zweiter) Drehzahlfühler sein.

Aufgrund der Ausstattung der Radsensorvorrichtung mit den beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 für das (gleiche) mit dem Drehgeber ausgestattete Rad können die Informationen und/oder Werte bezüglich des Drehverhaltens des Rads verlässlicher bestimmt werden. Beispielsweise kann die Drehzahl des Rads über eine Mittelwertbildung genauer festgelegt werden. Ebenso kann, sofern lediglich einer der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 des (gleichen) Rads einen Extremwert ermittelt, verlässlich auf einen an dem jeweiligen Drehratensensor 14 oder 16 vorliegenden Fehler rückgeschlossen werden. Die Ausstattung der Radsensorvorrichtung mit den beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 ermöglicht somit ein Untersuchen des Drehverhaltens des Rads mit einer größeren Genauigkeit und einer geringeren Fehlerrate. Durch die gemeinsame Verwendbarkeit der beiden Drehratensensoren 14 und 16 für das (gleiche) Rad ist auch automatisch eine Qualitätsüberprüfung der ermittelten Informationen und/oder Werte möglich. Gegebenenfalls kann auch das Vorliegen eines Fehlers an einem der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 oder ein Ausfall eines der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 mittels des anderen der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 überbrückt werden. Die Radsensorvorrichtung stellt somit sicher, dass in einer derartigen Situation noch eine verlässliche Untersuchung/Ermittlung des Drehverhaltens des mit dem Drehgeber ausgestatteten Rads möglich ist.

Vorzugsweise erfolgt die mittels des rotierenden Drehgebers ausgelöste Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor 14 unabhängig/unbeeinflusst von der (zusätzlichen) Änderung

der mindestens einen zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor 16. Entsprechend wird es auch bevorzugt, wenn die mittels des rotierenden Drehgebers ausgelöste Änderung der mindestens einen zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor 16
5 unabhängig/unbeeinträchtigt von der (zusätzlichen) Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor erfolgt. Die Ausstattung der Radsensorvorrichtung mit den beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 (für das gleiche mit dem Drehgeber ausgestattete Rad) schafft somit eine vorteilhafte Redundanz.

10 Unter dem Drehgeber kann ein Signalgeber/Drehsignalgeber verstanden werden. Der Drehgeber kann insbesondere ein magnetischer Drehgeber sein. Der Drehgeber kann beispielsweise ein Encoder und/oder Inkrementalgeber/Inkrementalrad sein. Beispielsweise können die Drehzahlsensoren 14 und 16 so ausgelegt sein, dass über einen Hall-Effekt aufgrund des rotierenden Drehgebers ein erster Widerstand und/oder eine erste Spannung als die mindestens eine erste physikalische Größe in dem ersten Drehzahlsensor 14 und ein zweiter Widerstand und/oder eine zweite Spannung als die mindestens eine zweite physikalische Größe in dem zweiten Drehzahlsensor 16 verändert/variiert
15 werden. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass eine Ausbildbarkeit des ersten Drehzahlsensors 14 und/oder des zweiten Drehzahlsensors 16 nicht auf eine Ausnutzung des Hall-Effekts limitiert ist. Beispielsweise können auch ein Anisotroper magnetischer Effekt (AMR), ein Riesenmagnetowiderstand (GMR) und/oder ein magnetischer Tunnelwiderstand (TMR) anstelle oder als Ergänzung zu dem Hall-Effekt für die Drehzahlsensoren genutzt werden.
20
25

Vorzugsweise sind die beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 nah aneinander angeordnet, ohne dass sich beide Drehzahlsensoren 14 und 16 gegenseitig beeinflussen. Beispielsweise kann der zweite Drehzahlsensor 16 „huckepack“
30 an dem ersten Drehzahlsensor 14 positioniert sein. Bei einer Anordnung der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 nah aneinander kann der zweite Drehzahlsensor 16 einen (minimalen) Abstand zu dem vorbei laufenden Drehgeber aufweisen, welcher größer als ein (minimaler) Abstand des ersten Drehzahlsensors 14 zu dem vorbei laufenden Drehgeber ist. Häufig ist eine Funktion eines Drehzahlsensors 14 oder 16 jedoch abhängig von einem
35

(minimalen) Abstand zwischen dem Drehzahlsensor 14 oder 16 und dem daran vorbei laufenden Drehgeber. Vorteilhafter Weise können in diesem Fall der erste Drehzahlsensor 14 einen ersten Drehzahlsensortyp und der zweite Drehzahlsensor 16 einen von dem ersten Drehzahlsensortyp abweichenden zweiten Drehzahlsensortyp aufweisen, wobei der zweite Drehzahlsensortyp für einen kleineren (minimalen) Abstand ausgelegt/geeignet ist als der erste Drehzahlsensortyp. Der erste Drehzahlsensortyp oder der zweite Drehzahlsensortyp können z.B. ein AMR-Sensortyp (Anisotroper magnetischer Effekt), ein GMR-Sensortyp (Riesenmagnetowiderstand) ein TMR-Sensortyp (magnetischer Tunnelwiderstand) und/oder ein Hall-Sensortyp sein, wobei die beiden Drehzahlsensortypen voneinander abweichen können.

Der erste Drehzahlsensor 14 und der zweite Drehzahlsensor 16 können ein erster DF-ASIC 14 und ein zweiter DF-ASIC 16 sein. Beispielsweise kann der zweite DF-ASIC 16 als der zweite Drehzahlsensor 14 „huckepack“ an dem ersten DF-ASIC 14 als dem ersten Drehzahlsensor 14 positioniert sein. Eine derartige Anordnung/Ausbildung der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 erlaubt eine vollständige redundante Signalermittlung und Signalauswertung für das (mit dem Drehgeber ausgestattete) Rad. Zur Vermeidung von Funktionseinbußen können für den ersten DF-ASIC 14 ein erster DF-ASIC-Typ und für den zweiten DF-ASIC 16 ein von dem ersten DF-ASIC-Typ abweichender zweiter DF-ASIC-Typ eingesetzt sein, wobei der zweite DF-ASIC-Typ für einen kleineren (minimalen) Abstand ausgelegt/geeignet ist als der erste DF-ASIC-Typ. Beispielsweise kann der zweite DF-ASIC 16 ein DF-ASIC mit hoher Empfindlichkeit, insbesondere ein TLE5041plusC, sein.

Das Sensorgehäuse 10 mit dem eingesetzten ersten Drehzahlsensor 14 und dem eingesetzten zweiten Drehzahlsensor 16 kann benachbart zu dem (gleichen) Rad und seinem zugeordneten Drehgeber in einer (gemeinsamen) Radlagervorrichtung/einem (gemeinsamen) Radlager an dem Fahrzeug montierbar sein (hier nicht dargestellt). Es wird darauf hingewiesen, dass diese Anordbarkeit des Sensorgehäuses 10 nicht auf einen bestimmten Radlagertyp beschränkt ist. Stattdessen ist die Radlagervorrichtung/das Radlager zum Anordnen der Radsensorvorrichtung mit einer großen Designfreiheit ausbildbar.

Als vorteilhafte Weiterbildung hat das Sensorgehäuse 10 der Radsensorvorrichtung der Fig. 1a bis 1c eine Steckerkomponente 18, wobei der erste Drehzahlsensor 14 und der zweite Drehzahlsensor 16 jeweils (direkt oder über mindestens eine Auswerteeinrichtung) an der Steckerkomponente 18 angebunden sind. Unter der Steckerkomponente 18 kann beispielsweise ein Anschlussteil verstanden werden, an welcher mindestens ein Gerät und/oder mindestens ein Kabel ansteckbar ist. Vorzugsweise sind das jeweilige Gerät und/oder das jeweilige Kabel so an der Steckerkomponente 18 ansteckbar, dass eine Strom-, Spannungs- und/oder Signalübertragung zwischen der Radsensorvorrichtung und dem mindestens einen an der Steckerkomponente 18 angesteckten Gerät und/oder mindestens einem weiteren Gerät, welches an das mindestens eine an der Steckerkomponente 18 angesteckte Kabel angebunden ist, gewährleistet ist. Die Steckerkomponente 18 kann beispielsweise ein Steckergehäuse/eine Steckerbuchse oder ein Stecker/Steckerteil sein. Anstelle einer an dem Sensorgehäuse 10 (direkt) ausgebildeten Steckerkomponente 18 kann die Steckerkomponente 18 auch über ein Kabel an dem Sensorgehäuse 10 angebunden sein.

Vorzugsweise ist die Steckerkomponente 18 eine dreipolige, vierpolige oder 2 x 2-polige Steckerkomponente 18. (Darunter fallen auch 2 Kabelabgänge mit je einem 2-poligen Stecker oder ein Kabelabgang mit einem 4-poligen Stecker.) Auf die Vorteile dieser Ausbildungsmöglichkeiten der Steckerkomponente 18 wird unten noch genauer eingegangen.

Die Steckerkomponente 18 ist direkt oder indirekt so an einer ersten Spannungsquelle (ersten Stromquelle) des Fahrzeugs anbindbar, dass eine erste Spannung (ein erster Versorgungsstrom) zumindest an den ersten Drehzahlsensor 14 bereitstellbar ist. Vorzugsweise ist die Steckerkomponente 18 zusätzlich direkt oder indirekt so an einer zweiten Spannungsquelle (zweiten Stromquelle) des Fahrzeugs anbindbar, dass eine zweite Spannung (ein zweiter Versorgungsstrom) zumindest an den zweiten Drehzahlsensor 16 bereitstellbar ist. Auf diese Weise ist selbst bei einem (vollständigen) Funktionsausfall einer der beiden Spannungsquellen (Stromquellen) noch ein verlässlicher Betrieb mindestens eines der beiden dem (gleichen) Rad zugeordneten Drehzahlsensoren 14 und 16 sichergestellt. Zwar kann der (vollständige)

Funktionsausfall einer der beiden Spannungsquellen (Stromquellen) zu einem Funktionsausfall eines der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 führen, der andere der Drehzahlsensoren 14 und 16 bleibt jedoch (aufgrund seiner weiterhin sichergestellten Spannungsversorgung/Bestromung) voll funktionsfähig. Das Drehverhalten des den Drehzahlsensoren 14 und 16 zugeordneten Rads ist deshalb trotz des (vollständigen) Funktionsausfalls einer der beiden Spannungsquellen (Stromquellen) weiterhin noch untersuchbar/ermittelbar. Die erste Spannungsquelle (erste Stromquelle) und die zweite Spannungsquelle (zweite Stromquelle) können beispielsweise eine Fahrzeugbatterie und/oder ein Hochspannungsnetz sein.

Insbesondere kann die erste Spannungsquelle (Stromquelle) zur Spannungsversorgung/Bestromung eines elektromechanischen Bremskraftverstärkers des mit der Radsensorvorrichtung ausgestatteten Fahrzeugs verwendet werden, während die zweite Spannungsquelle (Stromquelle) zur Spannungsversorgung/Bestromung mindestens einer strombetriebenen Hydraulikkomponente des Bremssystems des Fahrzeugs, wie z.B. mindestens eines elektrisch ansteuerbaren Ventils, mindestens eines Pumpenmotors und/oder mindestens einer motorisierten Kolben-Zylinder-Vorrichtung, vorzugsweise des gesamten Hydrauliksystems/ESP-Systems des Bremssystems, genutzt wird. In diesem Fall ist trotz eines (vollständigen) Funktionsausfalls einer der beiden Spannungsquellen (Stromquellen) noch immer ein zum Ausführen/Unterstützen einer Bremsung ausreichender Teil des Bremssystems des mit der Radsensorvorrichtung ausgestatteten Fahrzeugs zusammen mit einem der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 voll funktionsfähig.

Außerdem ist es vorteilhaft, dass die Steckerkomponente 18 direkt oder indirekt so an einer ersten Steuerelektronik des Fahrzeugs anbindbar ist, dass das mindestens eine erste Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor 14 und/oder der davon abgeleiteten ersten Information bezüglich des Drehverhaltens des (mit dem Drehgeber ausgestatteten) Rads an die erste Steuerelektronik ausgebar ist, während die Steckerkomponente (gleichzeitig) direkt oder indirekt so an einer zweiten Steuerelektronik des Fahrzeugs anbindbar ist, dass das mindestens eine

zweite Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor 16 und/oder der davon abgeleiteten zweiten Information bezüglich des Drehverhaltens des (mit dem Drehgeber ausgestatteten) Rads an die zweite Steuerelektronik ausgebar ist.

5 Die Redundanz der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 für das (gleiche) Rad ist somit auch bezüglich eines (vollständigen) Ausfallens einer der beiden Steuerelektroniken des Fahrzeugs absicherbar. Auf diese Weise ist sicherstellbar, dass selbst bei einem (vollständigen) Ausfall einer der beiden Steuerelektroniken mindestens eines der beiden Sensorsignale und/oder eine

10 der Informationen bezüglich des Drehverhaltens des Rads noch mittels der weiterhin funktionsfähigen Steuerelektronik zum Ansteuern mindestens einer Fahrzeugkomponente nutzbar sind.

In einer vorteilhaften Ausführungsform kann die erste Steuerelektronik zum

15 Ansteuern/Betreiben des elektromechanischen Bremskraftverstärkers ausgelegt sein, während die mindestens eine strombetriebene Hydraulikkomponente mittels der zweiten Steuerelektronik ansteuerbar/betreibbar ist. Eine entfallende Einsetzbarkeit des elektromechanischen Bremskraftverstärkers oder der

20 mindestens einen strombetriebenen Hydraulikkomponente (z.B. aufgrund eines Ausfalls einer der beiden Spannungsquellen) kann in diesem Fall unter Berücksichtigung mindestens eines der beiden Sensorsignale und/oder einer der Informationen bezüglich des Drehverhaltens des Rads

schnell mittels eines angepassten Ansteuerns der noch funktionsfähig vorliegenden Fahrzeugkomponente kompensiert werden.

25 In der Ausführungsform der Fig. 1a bis 1c ist dem ersten Drehzahlsensor 14 noch ein Kondensator 20 zugeordnet. Auf eine Ausstattung des zweiten Drehzahlsensors 16 mit einem (eigenen) Kondensator kann verzichtet werden. Der Verzicht einer Ausstattung des zweiten Drehzahlsensors 16 mit einem

30 (eigenen) Kondensator ermöglicht eine Minimierung der Radsensorvorrichtung. Insbesondere kann in diesem Fall eine einzige Montagebohrung für beide Drehzahlsensoren 14 und 16 und dem (einzigem) Kondensator 20 ausreichen.

Lediglich beispielhaft ist in der Ausführungsform der Fig. 1a bis 1c jeder der

35 Drehzahlsensoren 14 und 16 auf einem eigenen Chip 22a und 22b (Siliziumchip)

ausgebildet. Alternativ können die beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 auch auf einem gemeinsamen Chip ausgebildet sein. Ebenso ist die in Fig. 1a und 1b schematisch dargestellte Anzahl von vier Stromschienen 24a bis 24d, wobei sich die Stromschienen 24a und 24b von dem ersten Drehratensensor 14 (bzw. dessen ersten Chip 22a) bis zu der Steckerkomponente 18 erstrecken und sich die Stromschienen 24c und 24d von dem zweiten Drehratensensor 16 (bzw. dessen zweiten Chip 22b) zu der Steckerkomponente 18 erstrecken, nur beispielhaft zu interpretieren. Wie unten genauer erläutert wird, ist eine Ausstattung jedes der Drehratensensoren 14 und 16 mit zwei ihm zugeordneten Stromschienen 24a bis 24d nicht notwendig.

Fig. 2 bis 12 zeigen schematische Gesamt- oder Teildarstellungen von weiteren Ausführungsformen der Radsensorvorrichtung.

Die in den Fig. 2 bis 12 (zumindest teilweise) schematisch dargestellten Radsensorvorrichtungen können, sofern nachfolgend nichts Gegenteiliges beschrieben ist, zumindest einige der Eigenschaften der vorausgehenden Ausführungsform aufweisen.

Bei der in Fig. 2 nur teilweise dargestellten Radsensorvorrichtung sind die beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 (in unterschiedlichen Ebenen) an dem gleichen Chip 22 (Siliziumchip) befestigt. Mittels einer derartigen Anordnung der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 ist ein Auslösen der gewünschten Änderung der jeweiligen mindestens einen physikalischen Größe in den Drehzahlsensoren 14 und 16 mittels des sich daran vorbei bewegendem Drehgebers verlässlich sichergestellt. Die Änderung der jeweiligen mindestens einen physikalischen Größe ist deshalb verlässlich mittels mindestens einer Auswerteeinrichtung 26a und 26b feststellbar, wobei mittels der mindestens einen Auswerteeinrichtung 26a und 26b eine der Änderung entsprechende erste/zweite Information bezüglich des Drehverhaltens des mit dem Drehgeber ausgestatteten Rads, wie z.B. ein erster/zweiter Wert der Drehzahl des Rads, festlegbar und ausgebar sind. In der Ausführungsform der Fig. 2 ist jedem Drehzahlsensor 14 und 16 eine eigene Auswerteeinrichtung 26a oder 26b zugeordnet. Die beiden Auswerteeinrichtungen 26a und 26b sind elektrisch vollständig voneinander getrennt.

In der Ausführungsform der Fig. 3 ist dem Chip 22 mit den Drehzahlsensoren 14 und 16 eine gemeinsame Auswerteeinrichtung 26 zugeordnet. Der Chip 22 ist dazu über zwei Stromschienen 28a und 28b mit der Auswerteeinrichtung 26 verbunden. Von der Auswerteeinrichtung 26 verlaufen zwei weitere Stromschienen 24a und 24b zu der 4-poligen Steckerkomponente 18. Von jeder der zwei Stromschienen 24a und 24b verzweigt sich je eine weitere Stromschiene 30a und 30b zu der Steckerkomponente 18, so dass jede der zwei Stromschienen 24a und 24b und jede der zwei weiteren Stromschienen 30a und 30b als insgesamt vier Pins P1 bis P4 in die Steckerkomponente 18 ragen. Man kann dies auch damit umschreiben, dass die Stromschnittstelle zwischen der Auswerteeinrichtung 26 und der Steckerkomponente 18 durch eine Verdoppelung der Stromschienen 24 und 24b für die 4-polige Steckerkomponente 18 ausgelegt ist. Aufgrund der Ausleitung ab dem Chip 22/der Auswerteeinrichtung 26 über nur zwei Stromschienen 24a, 24b, 28a und 28b und der entsprechenden Aufteilung in der Nähe der Steckerkomponente 18 sind Herstellungskosten der Radsensorvorrichtung der Fig. 3 reduziert. Gleichzeitig erleichtert die 4-polige Steckerkomponente 18 eine Signalweiterleitung von den beiden Drehratensensoren 14 und 16 an zwei verschiedene Steuerelektroniken (Steuergeräte).

Auch bei der Radsensorvorrichtung der Fig. 4 sind die beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 auf dem gleichen Chip 22 angeordnet. Allerdings ist bei der Ausführungsform der Fig. 4 jede der Auswerteeinrichtungen 26a und 26b in den ihr zugeordneten Drehzahlsensor 14 oder 16 integriert. Von dem ersten Drehzahlsensor 14 (mit der darin integrierten ersten Auswerteeinrichtung 26a) erstrecken sich zwei Stromschienen 24a und 24b zu der 3-poligen Steckerkomponente 18. Von dem zweiten Drehratensensor 16 (mit der darin integrierten zweiten Sensoreinrichtung 26b) verläuft nur eine Stromschiene 24c zu der 3-poligen Steckerkomponente 18. Über eine weitere Stromschiene 30a ist der zweite Drehratensensor 16 (mit der darin integrierten zweiten Auswerteeinrichtung 26b) an eine der beiden Stromschienen 24a oder 24b des ersten Drehratensensors 14 (mit der darin integrierten ersten Auswerteeinrichtung 26a) angebunden. Selbst in diesem Fall ist noch eine redundante Spannungsversorgung (Stromversorgung) der beiden

Drehzahlsensoren 14 und 16 (mit den darin integrierten Auswerteeinrichtungen 26a und 26b) mittels unterschiedlicher Spannungsquellen (Stromquellen) möglich. Durch die Ausbildung der Steckerkomponente 18 der Fig. 4 als 3-polige Steckerkomponente 18 (mit den drei Pins P1 bis P3) kann eine Stromschiene
5 eingespart werden. Insbesondere kann die jeweilige Versorgungsleitung nur einmal an die Steckerkomponente 18 geführt werden.

Auch die Radsensorvorrichtung der Fig. 5 weist eine als gemeinsame Versorgungsleitung fungierende Stromschiene 24a oder 24b auf. Allerdings ist
10 die Steckerkomponente 18 der Fig. 5 als 4-polige Steckerkomponente 18 (mit vier Pins P1 bis P4) ausgebildet. Dazu ist an der Steckerkomponente 18 eine weitere kontaktierbare Stromschiene 30b ausgebildet, welche an die jeweilige Versorgungsleitung 24a oder 24b angebunden ist. Durch die Ausbildung der Steckerkomponente 18 als 4-polige Steckerkomponente 18 ist eine zusätzliche
15 Absicherung der Radsensorvorrichtung gegenüber einem Ausfall von Komponenten ihrer Spannungs- und Strombereitstellung möglich.

In der Ausführungsform der Fig. 6 erstrecken sich je zwei Stromschienen 24a und 24b oder 24c und 24d von jedem der beiden Drehzahlsensoren 14 und 16
20 (mit der jeweils darin integrierten Auswerteeinrichtung 26a oder 26b). Die Radsensorvorrichtung der Fig. 6 zeichnet sich damit durch eine vollständige redundante Signalerzeugung und Signalführung bis hin zum Abgriff der Steckerkomponente 18 aus.

Bei der Radsensorvorrichtung der Fig. 7 sind die beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 (und die ihnen zugeordnete Auswerteeinrichtung 22) in eine gemeinsame Einheit 32 auf einem einzigen Chip 22 integriert. Zwei Stromschienen 24a und 24b erstrecken sich von der Einheit 32 zu der Steckerkomponente 18. Durch eine Verdoppelung der Schnittstellenströme für die Schnittstellen durch
30 Verbindungsschienen lässt sich ein Stromfluss an der Schnittstelle idealerweise 50:50 aufteilen.

Im Gegensatz dazu verlaufen bei der Radsensorvorrichtung der Fig. 8 vier Stromschienen 24a bis 24d von dem Chip 22 zu der Steckerkomponente 18.

In den Ausführungsformen der Fig. 9 und 10 ist noch ein Magnet 34 zwischen dem ersten Chip 22a (mit dem ersten Drehzahlsensor 14) und dem zweiten Chip 22b (mit dem zweiten Drehzahlsensor 16) angeordnet. In der Ausführungsform der Fig. 9 ist die Steckerkomponente 18 als 4-polige Steckerkomponente 18 ausgebildet. Demgegenüber ist in der Ausführungsform der Fig. 10 die Steckerkomponente 18 als 2 x 2-polige Steckerkomponente 18 ausgelegt.

Wie in Fig. 11 erkennbar ist, kann der Magnet 34 auch auf einer von dem daran vorbei bewegten Drehgeber weg gerichteten Seite der beiden Drehratensensoren 14 und 16 angeordnet sein. Beispielhaft liegt in der Ausführungsform der Fig. 11 der zweite Chip 22b (mit dem zweiten Drehzahlsensor 16) zwischen den Magneten 34 und dem ersten Chip 22a (mit dem ersten Drehzahlsensor 14). Auch bei einer derartigen Anordnung des Magneten 34 ist eine gute Wechselwirkung der Drehratensensoren 14 und 16 mit dem Drehgeber sichergestellt.

In der Ausführungsform der Fig. 12 sind die beiden Chips 22a und 22b so zueinander gebracht, dass eine mit dem ersten Drehzahlsensor 14 bestückte erste Fläche des ersten Chips 22a zu einer mit dem zweiten Drehzahlsensor 16 bestückten zweiten Fläche des zweiten Chips 22b ausgerichtet ist und die beiden Drehzahlsensoren 14 und 16 „gestapelt“ sind. Vorzugsweise liegt (nahezu) kein Luftspalt zwischen dem ersten Drehzahlsensor 14 und dem zweiten Drehzahlsensor 16 vor. Je zwei Stromschienen 24a und 24b oder 24c oder 24d verlaufen von jedem der Drehzahlsensoren 14 und 16 zu der Steckerkomponente 18. Auch in diesem Fall kann der Magnet 34 auf einer von dem daran vorbei bewegten Drehgeber weg gerichteten Seite der Chips 22a und 22b liegen.

In allen oben beschriebenen Ausführungsformen der Radsensorvorrichtung können die Drehzahlsensoren 14 und 16 (eventuell gemeinsam) gemoldet oder in einen Thermoplast eingebettet sein. Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass eine Ausstattung der Radsensorvorrichtung mit dem Magneten 34 lediglich optional ist. Anstelle des Magneten 34 kann auch ein Back Bias (BB) an der Radsensorvorrichtung angeordnet sein oder auf eine Ausstattung der

Radsensorvorrichtung mit einem (eigenen) Magneten oder Back Bias (BB) ganz verzichtet werden.

5 Alle oben beschriebenen Radsensorvorrichtungen können als Drehzahlsensoren mit redundanten Drehzahlfühlern bezeichnet werden. Die Anzahl der Pins/Steckerpins kann von zwei auf vier gesteigert sein. Bei allen oben beschriebenen Radsensorvorrichtungen wird ein weiteres redundantes Sensorsignal (unter der Randbedingung einer geringstmöglichen gegenseitigen Funktionsbeeinflussung sowie größtmöglicher Robustheit bezüglich funktionaler Sicherheit) bereitgestellt. Außerdem lassen sich alle oben beschriebenen Radsensorvorrichtungen so ausbilden, dass die zusätzliche Ausbildung des zweiten Drehzahlsensors 16 darin ihre äußere Abmessung kaum beeinflusst. Sogar eine Aufnahme des jeweiligen Drehzahlsensors 14 und 16 kann (nahezu) unverändert bleiben. Alle oben beschriebenen Radsensorvorrichtungen lassen sich deshalb unter Nutzung einer Montagebohrung, welche am Rad des Fahrzeugs in der Regel bereits vorliegt, leicht montieren.

20 Ein mit einer oben beschriebenen Radsensorvorrichtung ausgestattetes Fahrzeug ist aufgrund der redundanten Drehzahl- und Drehgeschwindigkeitserfassung gut zum Ausführen einer Fahrzeugdynamikregelung, wie z.B. einer „Staupilot“-Funktion, ausgelegt. Auch ein Ausfall des ESP-Systems oder des elektromechanischen Bremskraftverstärkers kann bei einem derartigen Fahrzeug leichter und fahrerfreundlicher überbrückt werden.

25 Fig. 13 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Anbindungskomponente.

30 Die in Fig. 13 schematisch dargestellte Anbindungskomponente kann mit einer der oben beschriebenen Radsensorvorrichtungen zusammenwirken. Dazu umfasst die Anbindungskomponente ein Steckerkomponente-Kontaktteil 36, welches an der Steckerkomponente 18 der Radsensorvorrichtung ansteckbar ist. Außerdem hat die Anbindungskomponente ein erstes Anbindungs- oder Steckerteil 38a, welches an der ersten Spannungsquelle V1 und/oder der (nicht dargestellten) ersten Steuerelektronik anbindbar oder ansteckbar ist. Des

35

Weiteren ist die Anbindungskomponente mit einem zweiten Anbindungs- oder Steckerteil 38b ausgestattet, welches an der zweiten Spannungsquelle V2 und/oder der (nicht skizzierten) zweiten Steuerelektronik anbindbar oder ansteckbar ist. Beispielhaft ist in der Ausführungsform der Fig. 13 das erste Anbindungs- oder Steckerteil 38a an einem von der ersten Spannungsquelle V1 versorgten ESP-System 40 angesteckt, während das zweite Anbindungs- oder Steckerteil 38b an einem von der zweiten Spannungsquelle V2 versorgten elektromechanischen Bremskraftverstärker 42 angesteckt ist. Dies ist jedoch nur beispielhaft zu interpretieren.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei der in Fig. 13 gezeigten Anbindung der Widerstände der Komponenten 40 und 42 (bei gleichen Widerständen) eine Verdopplung der von der Radsensorvorrichtung ausgegebenen Stromsignale vorliegt. An den Komponenten 40 und 42 müssen deshalb keine Änderungen vorgenommen werden, um deren Zusammenwirken mit der Radsensorvorrichtung sicherzustellen.

Fig. 14 zeigt ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Ausführungsform des Herstellungsverfahrens.

Alle oben beschriebenen Radsensorvorrichtungen sind mittels des im Weiteren beschriebenen Herstellungsverfahrens herstellbar. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass eine Ausführbarkeit des Herstellungsverfahrens nicht auf ein Produzieren dieser Radsensorvorrichtungen limitiert ist.

In einem Verfahrensschritt S1 wird ein erster Drehzahlsensor in einem Sensorgehäuse der Radsensorvorrichtung angeordnet. Zuvor, gleichzeitig oder danach wird in einem Verfahrensschritt S2 zusätzlich ein zweiter Drehzahlsensor benachbart zu dem ersten Drehzahlsensor in dem Sensorgehäuse angeordnet. Die Verfahrensschritte S1 und S2 werden derart ausgeführt, dass nach einem Montieren des Sensorgehäuses mit dem ersten Drehzahlsensor und dem zweiten Drehzahlsensor darin an dem Fahrzeug ein mit einem rotierenden Rad des Fahrzeugs mitrotierender Drehgeber eine Änderung mindestens einer ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor und zusätzlich eine Änderung mindestens einer zweiten physikalischen Größe in dem zweiten

Drehzahlsensor auslöst. Beispiele für den ersten Drehzahlsensor und den zweiten Drehzahlsensor sind oben schon genannt.

5 Fig. 15 zeigt ein Flussdiagramm zum Erläutern einer Ausführungsform des Verfahrens zum Montieren einer Radsensorvorrichtung.

10 Beim Ausführen des hier beschriebenen Verfahrens wird die Radsensorvorrichtung in einem Verfahrensschritt S10 derart an dem Fahrzeug angeordnet/montiert, dass der mit dem rotierenden Rad mitrotierende Drehgeber die Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor und zusätzlich die Änderung der mindestens einer zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor auslöst. Als Radsensorvorrichtung kann beispielsweise eine der oben beschriebenen Radsensorvorrichtungen eingesetzt werden.

15 Vorzugsweise wird die Radsensorvorrichtung in einem optionalen Verfahrensschritt S11 direkt oder indirekt so an einer ersten Spannungsquelle des Fahrzeugs angebunden, dass eine erste Spannung zumindest an den ersten Drehzahlsensor bereitgestellt wird, wobei zusätzlich die Radsensorvorrichtung
20 direkt oder indirekt so an einer zweiten Spannungsquelle des Fahrzeugs angebunden wird, dass eine zweite Spannung zumindest an den zweiten Drehzahlsensor bereitgestellt wird. Außerdem kann die Radsensorvorrichtung in dem Verfahrensschritt S11 oder in einem weiteren optionalen Verfahrensschritt S12 direkt oder indirekt so an der ersten Steuerelektronik des Fahrzeugs
25 angebunden werden, dass bei einem Betrieb der Radsensorvorrichtung das mindestens eine erste Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor und/oder der davon abgeleiteten ersten Information bezüglich des Drehverhaltens des Rads an die erste Steuerelektronik ausgegeben wird. Des Weiteren kann die
30 Radsensorvorrichtung in dem Verfahrensschritt S11 oder in dem Verfahrensschritt S12 direkt oder indirekt so an der zweiten Steuerelektronik des Fahrzeugs angebunden werden, dass bei dem Betrieb der Radsensorvorrichtung das mindestens eine zweite Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor

und/oder der davon abgeleiteten zweiten Information bezüglich des Drehverhaltens des Rads an die zweite Steuerelektronik 42 ausgegeben wird.

Die Verfahrensschritte S10, S11 und S12 können in beliebiger Reihenfolge und/oder zumindest teilweise gleichzeitig ausgeführt werden.

5 Ansprüche

1. Sensorgehäuse (10) für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug mit:

10 zumindest einer ersten Aufnahmeöffnung, in welcher ein erster Drehzahlsensor (14) derart einsetzbar ist, dass das Sensorgehäuse (10) mit dem eingesetzten ersten Drehzahlsensor (14) an dem Fahrzeug montierbar ist und ein mit einem rotierenden Rad des Fahrzeugs mitrotierender Drehgeber eine Änderung mindestens einer ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor (14) auslöst;

15 dadurch gekennzeichnet, dass

20 in der ersten Aufnahmeöffnung oder einer zweiten Aufnahmeöffnung des Sensorgehäuses (10) ein zweiter Drehzahlsensor (16) benachbart zu dem ersten Drehzahlsensor (14) derart einsetzbar ist, dass das Sensorgehäuse (10) mit dem eingesetzten ersten Drehzahlsensor (14) und dem eingesetzten zweiten Drehzahlsensor (16) an dem Fahrzeug montierbar ist und der mit dem rotierenden Rad mitrotierende Drehgeber die Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten
25 Drehzahlsensor (14) und zusätzlich eine Änderung mindestens einer zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor (16) auslöst.

- 30 2. Sensorgehäuse (10) nach Anspruch 1, wobei das Sensorgehäuse (10) eine dreipolige, vierpolige oder 2 x 2-polige Steckerkomponente (18) umfasst, und wobei der erste Drehzahlsensor (14) und der zweite Drehzahlsensor (16) jeweils an der Steckerkomponente (18) angebunden sind.

- 35 3. Sensorgehäuse (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Sensorgehäuse (10) mit dem eingesetzten ersten Drehzahlsensor (14) und dem eingesetzten zweiten Drehzahlsensor (16) benachbart zu dem Rad und

dem Drehgeber in einer Radlagervorrichtung an dem Fahrzeug montierbar ist.

4. Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug mit:

5

einem Sensorgehäuse (10); und

10

einem in dem Sensorgehäuse (10) angeordneten ersten Drehzahlsensor (14), welcher derart ausgelegt ist, dass nach einer Montage des Sensorgehäuses (10) mit dem ersten Drehzahlsensor (14) darin an dem Fahrzeug ein mit einem rotierenden Rad des Fahrzeugs mitrotierender Drehgeber eine Änderung mindestens einer ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor (14) auslöst;

15

gekennzeichnet durch

20

einen zusätzlich zu dem ersten Drehzahlsensor (14) in dem Sensorgehäuse (10) angeordneten zweiten Drehzahlsensor (16), welcher derart ausgelegt ist, dass nach der Montage des Sensorgehäuses (10) mit dem ersten Drehzahlsensor (14) und dem zweiten Drehzahlsensor (16) darin an dem Fahrzeug der mit dem rotierenden Rad mitrotierende Drehgeber die Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor (14) und zusätzlich eine Änderung mindestens einer zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor (16) auslöst.

25

5. Radsensorvorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Sensorgehäuse (10) der Radsensorvorrichtung eine dreipolige, vierpolige oder 2 x 2-polige Steckerkomponente (18) umfasst, und wobei der erste Drehzahlsensor (14) und der zweite Drehzahlsensor (16) jeweils an der Steckerkomponente (18) angebunden sind.

30

6. Radsensorvorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Steckerkomponente (18) direkt oder indirekt so an einer ersten Spannungsquelle (V1) des Fahrzeugs anbindbar ist, dass eine erste Spannung zumindest an den

35

ersten Drehzahlsensor (14) bereitstellbar ist, und die Steckerkomponente (18) direkt oder indirekt so an einer zweiten Spannungsquelle (V2) des Fahrzeugs anbindbar ist, dass eine zweite Spannung zumindest an den zweiten Drehzahlsensor (16) bereitstellbar ist.

5

7. Radsensorvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Steckerkomponente (18) direkt oder indirekt so an einer ersten Steuerelektronik (40) des Fahrzeugs anbindbar ist, dass mindestens ein erstes Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor (14) und/oder einer davon abgeleiteten ersten Information bezüglich eines Drehverhaltens des Rads an die erste Steuerelektronik (40) ausgebar ist, und die Steckerkomponente (18) direkt oder indirekt so an einer zweiten Steuerelektronik (42) des Fahrzeugs anbindbar ist, dass mindestens ein zweites Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor (16) und/oder einer davon abgeleiteten zweiten Information bezüglich des Drehverhaltens des Rads an die zweite Steuerelektronik (42) ausgebar ist.

10

15

20

8. Radsensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei das Sensorgehäuse (10) mit dem eingesetzten ersten Drehzahlsensor (14) und dem eingesetzten zweiten Drehzahlsensor (16) benachbart zu dem Drehgeber in einer dem Rad zugeordneten Radlagervorrichtung an dem Fahrzeug montierbar ist.

25

9. Anbindungskomponente zum Zusammenwirken mit der Radsensorvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, mit:

30

einem ersten Anbindungs- oder Steckerteil (38a), welches an der ersten Spannungsquelle (V1) und/oder der ersten Steuerelektronik (40) anbindbar oder ansteckbar ist;

einem zweiten Anbindungs- oder Steckerteil (38b), welches an der zweiten Spannungsquelle (V2) und/oder der zweiten Steuerelektronik (42) anbindbar oder ansteckbar ist; und

5 einem Steckerkomponente-Kontaktteil (36), welches an der Steckerkomponente (18) der Radsensorvorrichtung ansteckbar ist.

10. Herstellungsverfahren für eine Radsensorvorrichtung für ein Fahrzeug mit dem Schritt:

10

Anordnen eines ersten Drehzahlsensors (14) in einem Sensorgehäuse (10) der Radsensorvorrichtung derart, dass nach einem Montieren des Sensorgehäuses (10) mit dem ersten Drehzahlsensor (14) darin an dem Fahrzeug ein mit einem rotierenden Rad des Fahrzeugs mitrotierender Drehgeber eine Änderung mindestens einer ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor (14) auslöst (S1);

15

gekennzeichnet durch den Schritt

20

zusätzliches Anordnen eines zweiten Drehzahlsensors (16) benachbart zu dem ersten Drehzahlsensor (14) in dem Sensorgehäuse (10) derart, dass nach dem Montieren des Sensorgehäuses (10) mit dem ersten Drehzahlsensor (14) und dem zweiten Drehzahlsensor (16) darin an dem Fahrzeug der mit dem rotierenden Rad mitrotierende Drehgeber die Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten Drehzahlsensor (14) und zusätzlich eine Änderung mindestens einer zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor (16) auslöst (S2).

25

30

11. Verfahren zum Montieren einer Radsensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8 an einem Fahrzeug mit den Schritten:

Montieren der Radsensorvorrichtung derart an dem Fahrzeug, dass der mit dem rotierenden Rad mitrotierende Drehgeber die Änderung der mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten

35

Drehzahlsensor (14) und zusätzlich die Änderung der mindestens einer zweiten physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor (16) auslöst (S10).

- 5 12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Radsensorvorrichtung direkt oder
indirekt so an einer ersten Spannungsquelle (V1) des Fahrzeugs
angebunden wird, dass eine erste Spannung zumindest an den ersten
Drehzahlsensor (14) bereitgestellt wird, und die Radsensorvorrichtung
10 direkt oder indirekt so an einer zweiten Spannungsquelle (V2) des
Fahrzeugs angebunden wird, dass eine zweite Spannung (V2) zumindest
an den zweiten Drehzahlsensor (16) bereitgestellt wird (S11).
- 15 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Radsensorvorrichtung
direkt oder indirekt so an der ersten Steuerelektronik (40) des Fahrzeugs
angebunden wird, dass bei einem Betrieb der Radsensorvorrichtung das
mindestens eine erste Sensorsignal bezüglich der Änderung der
mindestens einen ersten physikalischen Größe in dem ersten
Drehzahlsensor (14) und/oder der davon abgeleiteten ersten Information
20 bezüglich des Drehverhaltens des Rads an die erste Steuerelektronik (40)
ausgegeben wird, und die Radsensorvorrichtung direkt oder indirekt so an
der zweiten Steuerelektronik (42) des Fahrzeugs angebunden wird, dass
bei dem Betrieb der Radsensorvorrichtung das mindestens eine zweite
Sensorsignal bezüglich der Änderung der mindestens einen zweiten
physikalischen Größe in dem zweiten Drehzahlsensor (16) und/oder der
25 davon abgeleiteten zweiten Information bezüglich des Drehverhaltens des
Rads an die zweite Steuerelektronik (42) ausgegeben wird (S12).
- 30

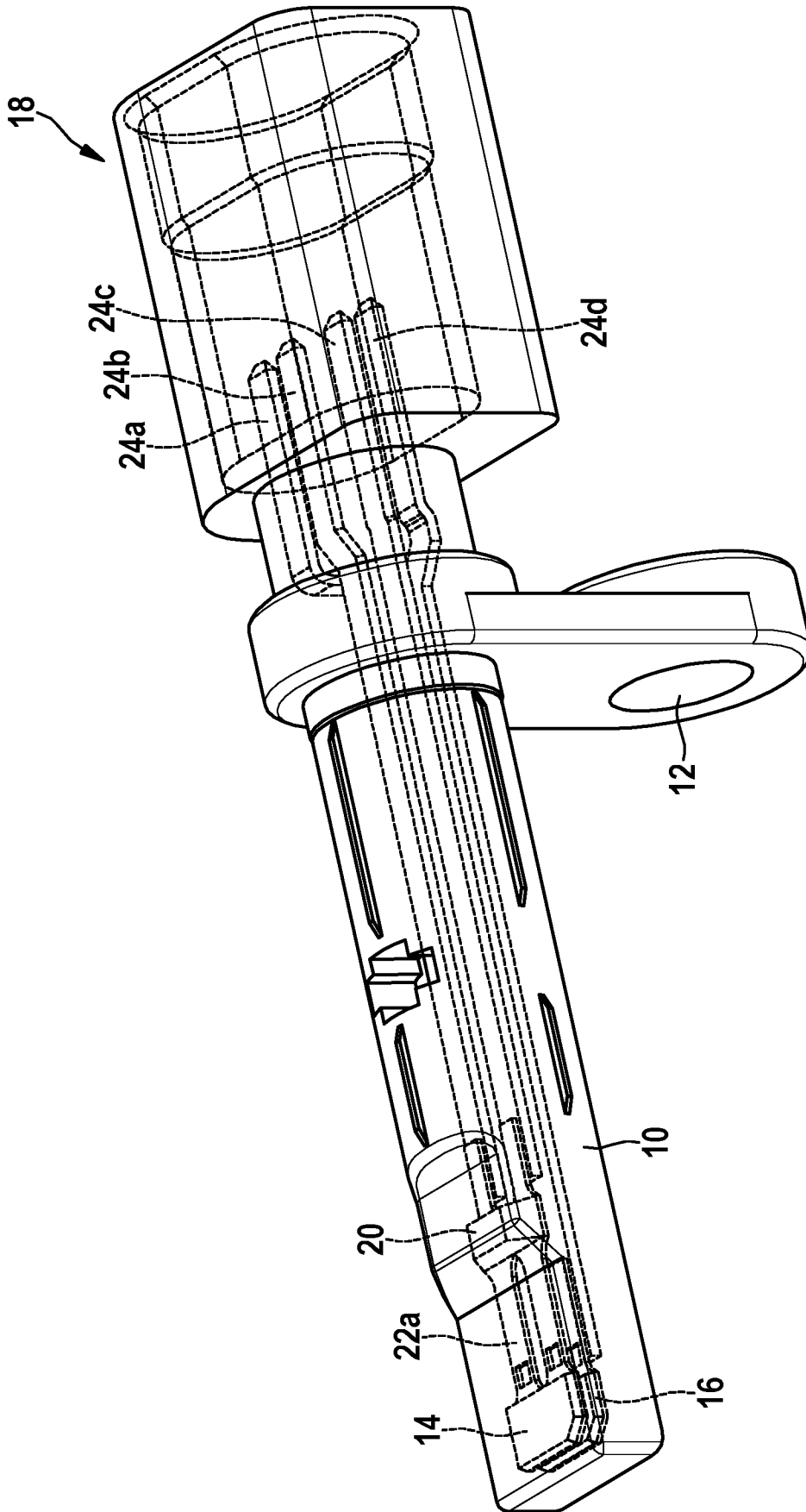


Fig. 1a

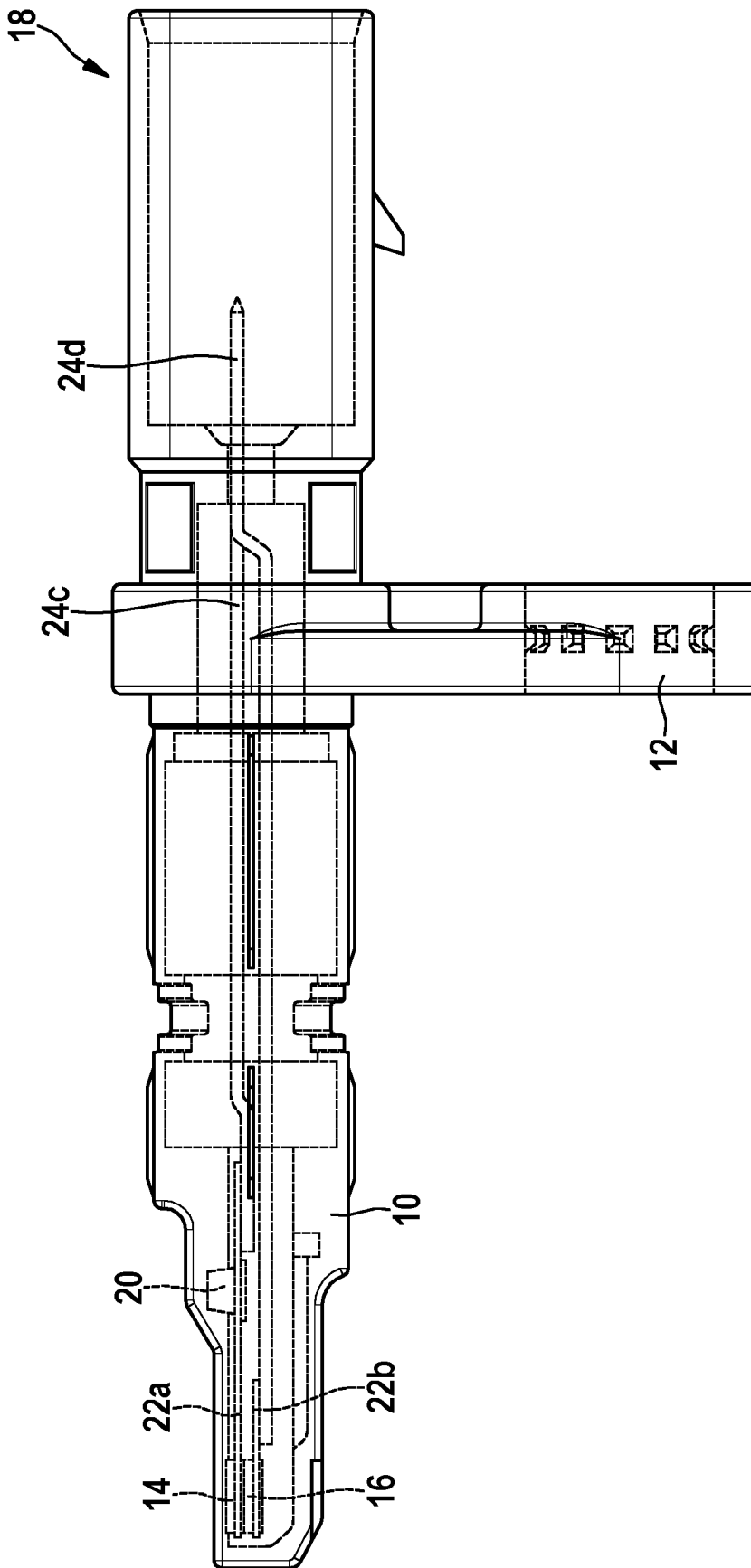


Fig. 1b

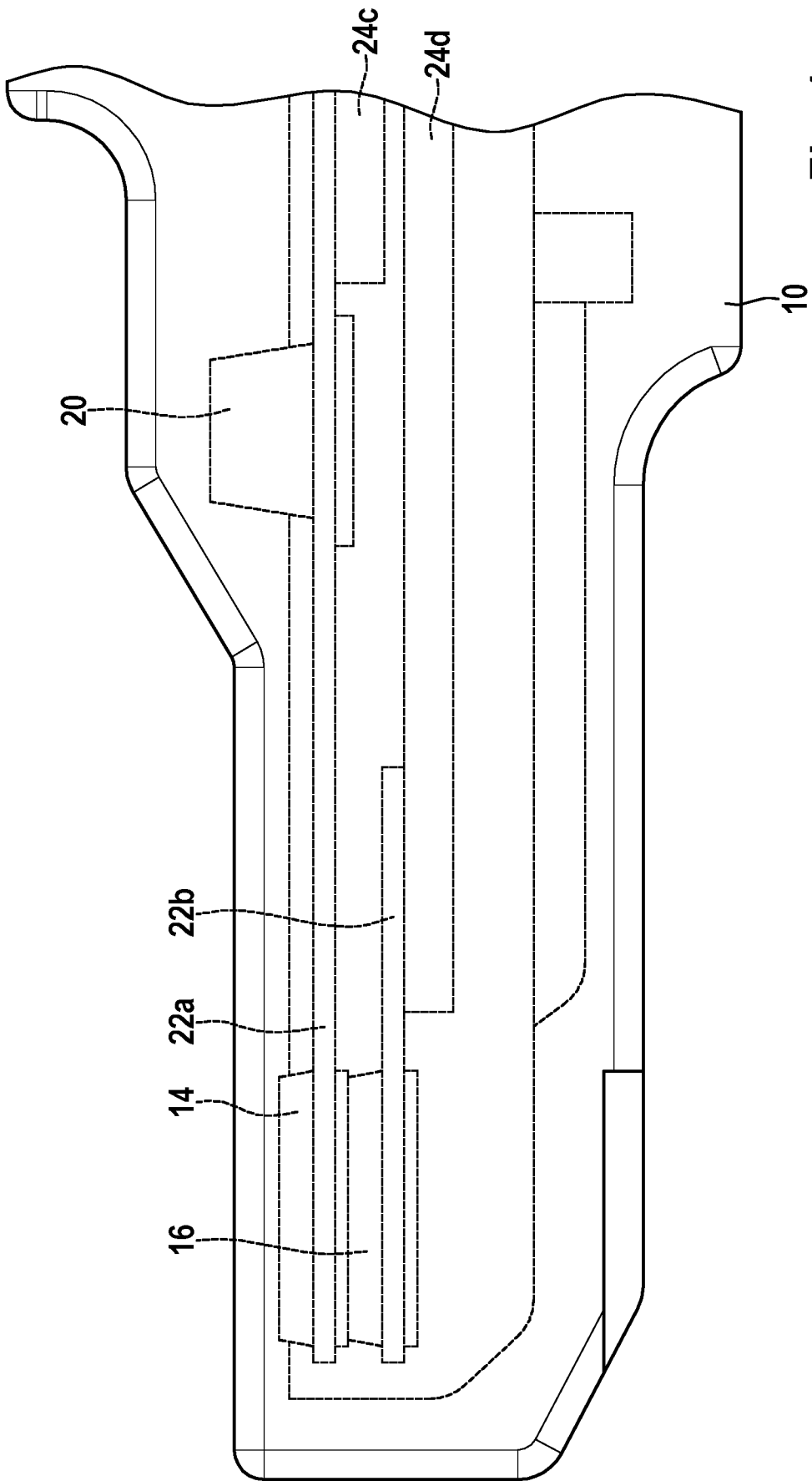


Fig. 1c

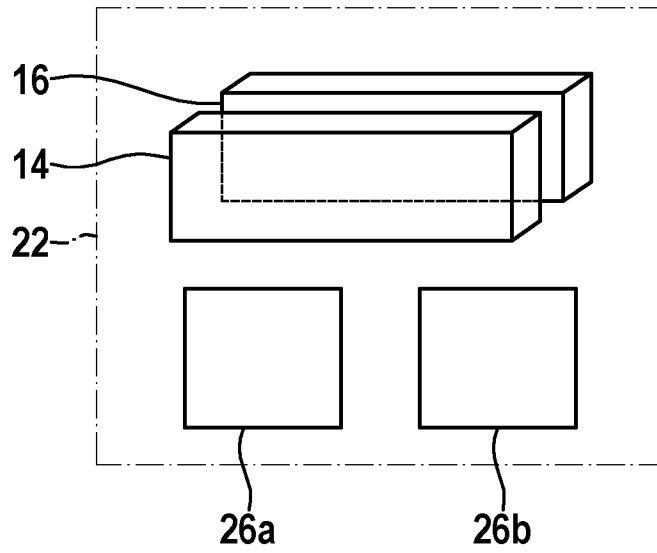


Fig. 2

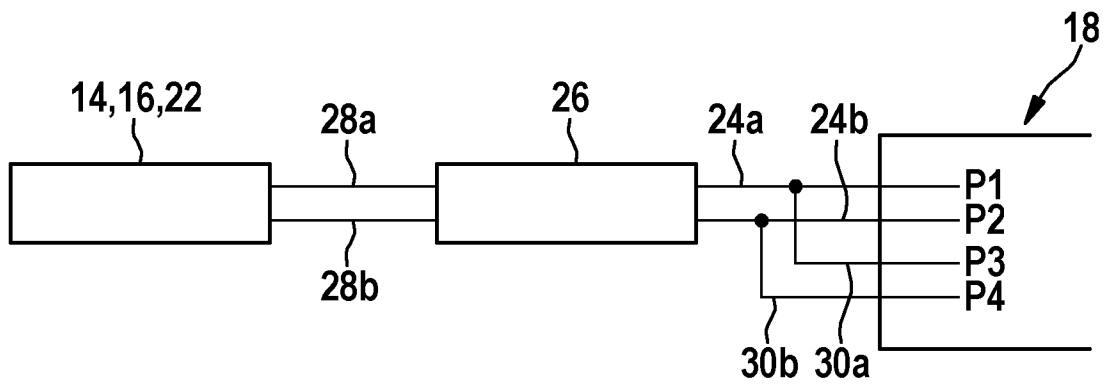
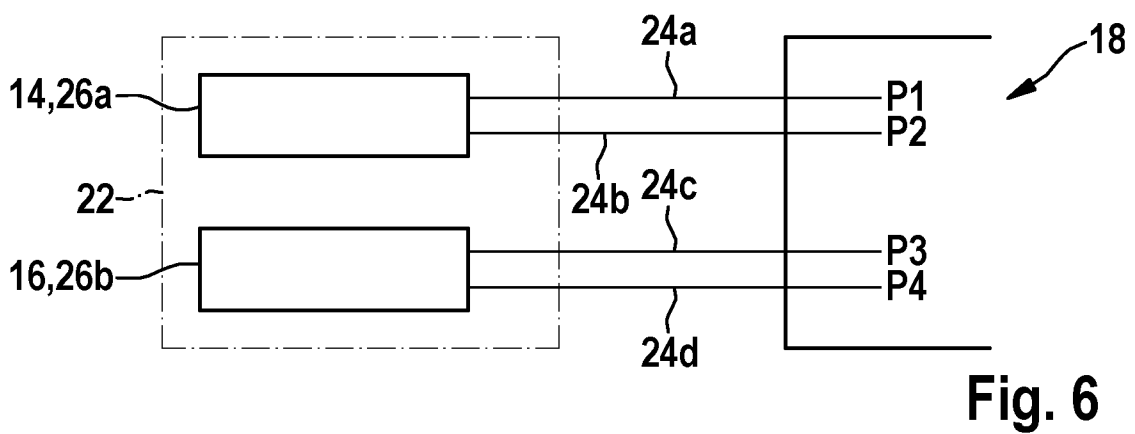
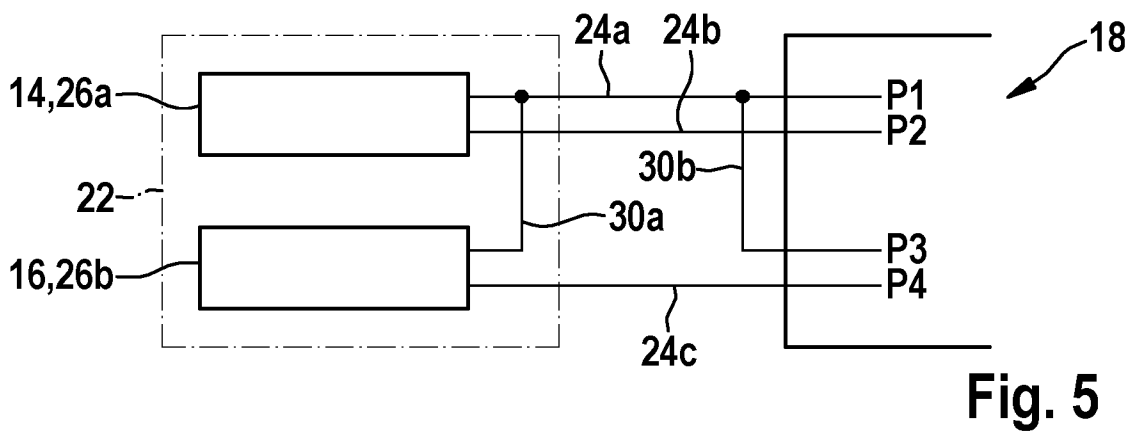
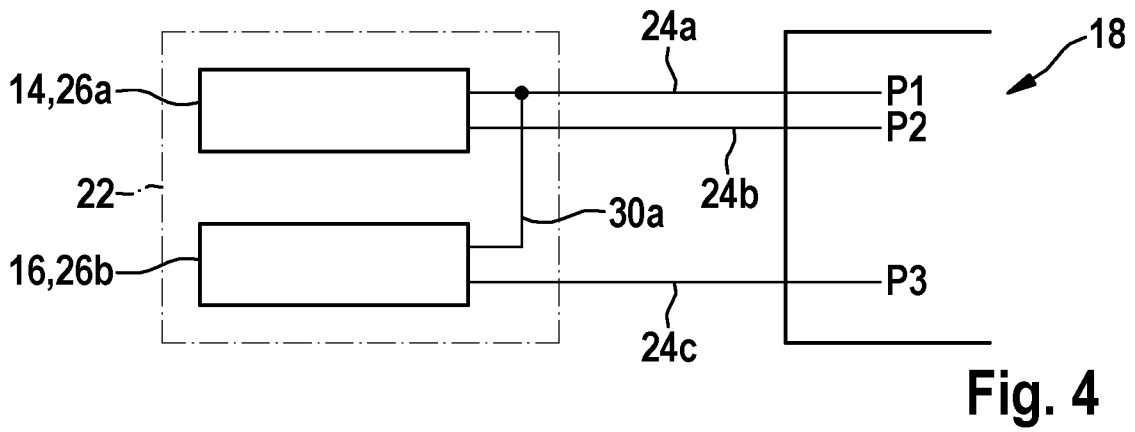
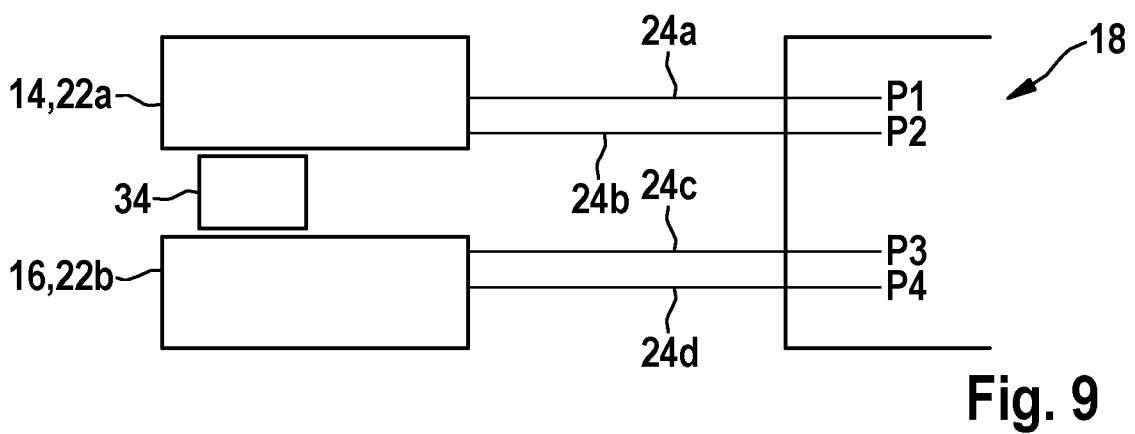
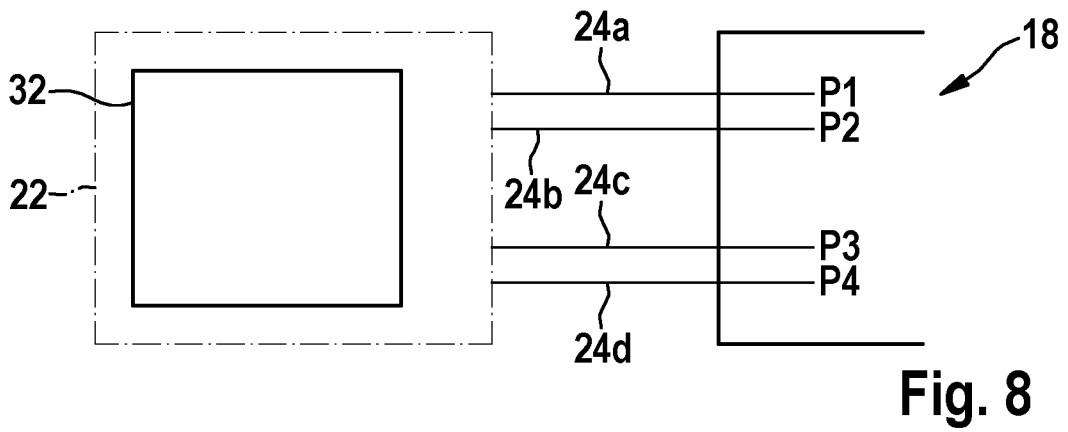
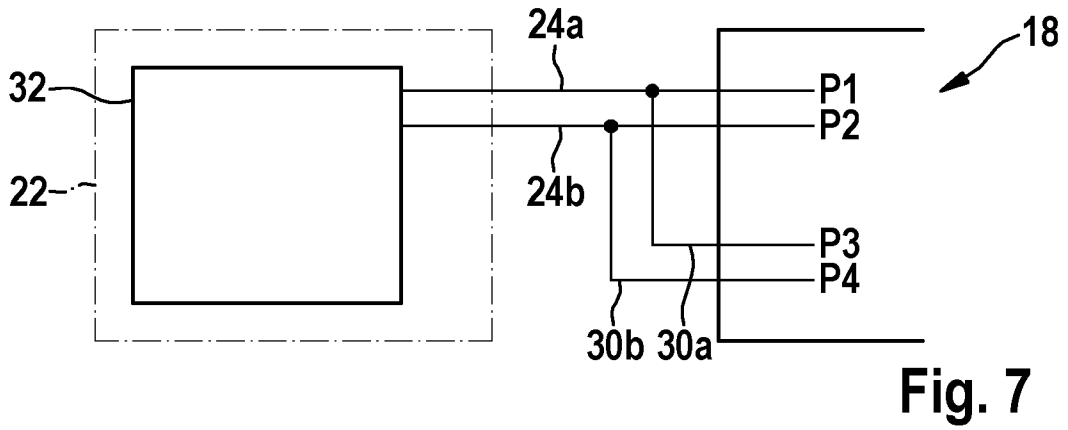


Fig. 3





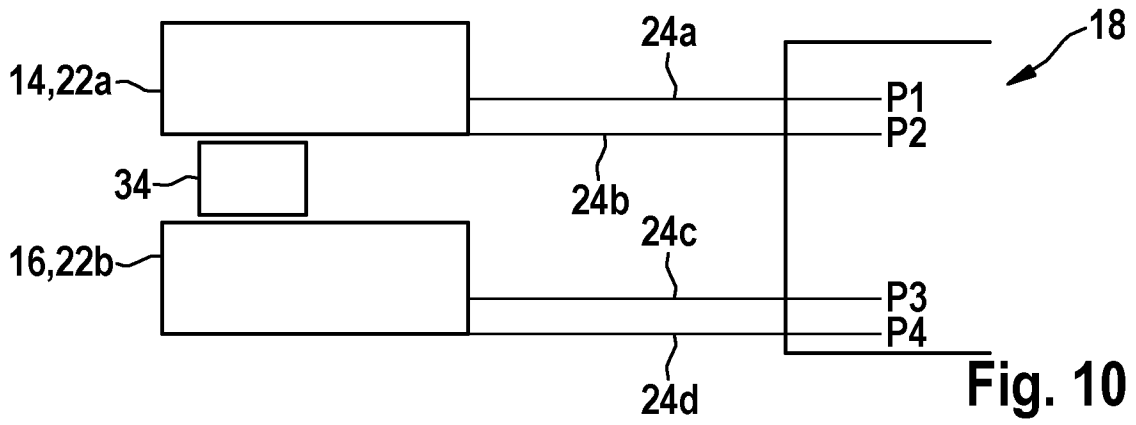


Fig. 10

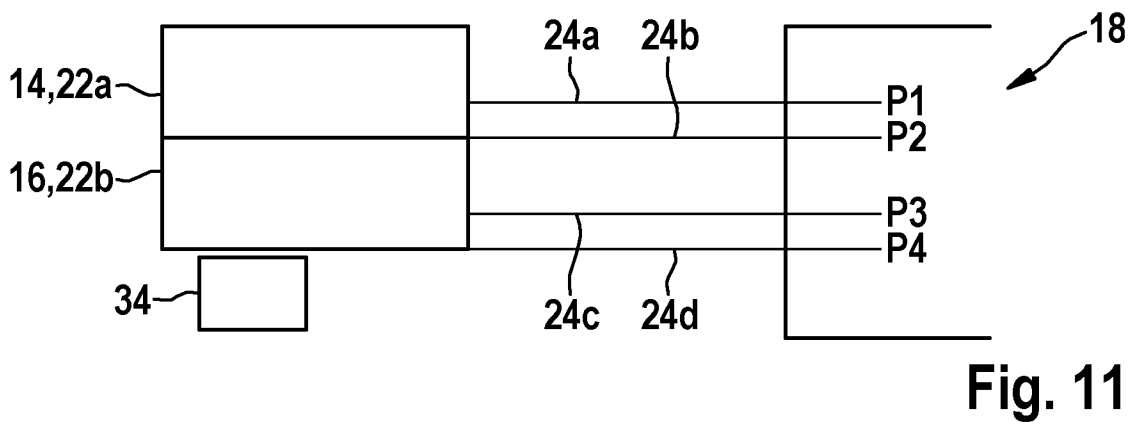


Fig. 11

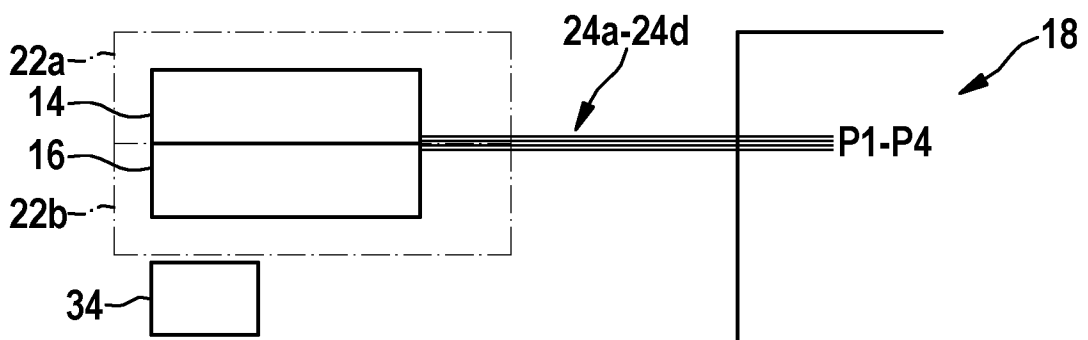


Fig. 12

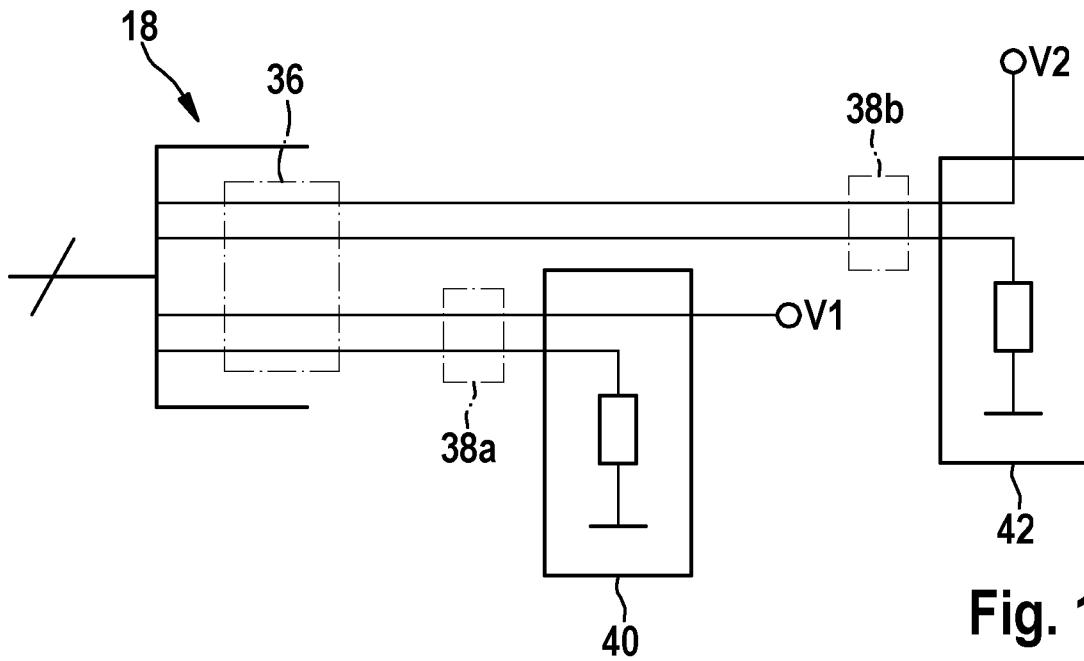


Fig. 13

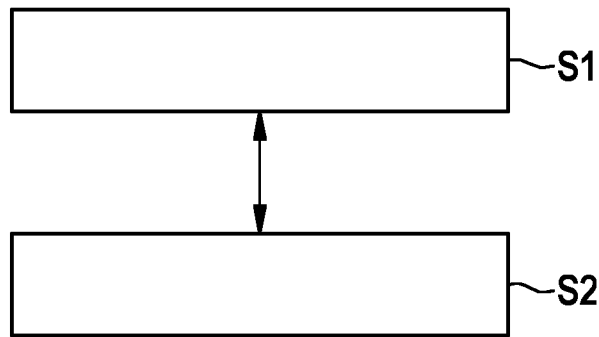


Fig. 14

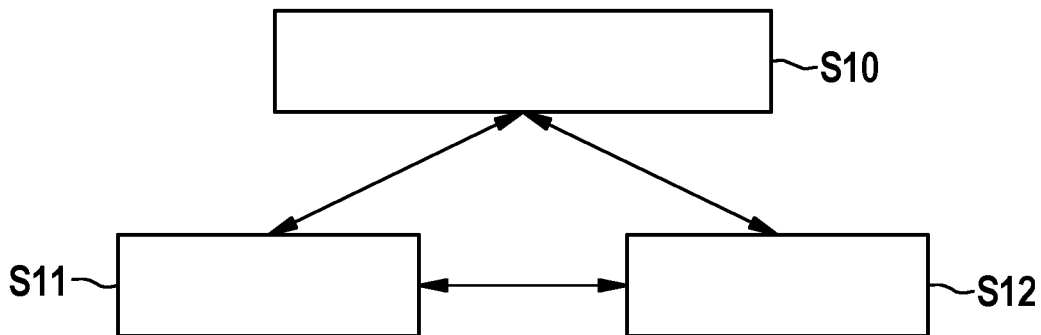


Fig. 15