



(10) **DE 10 2017 103 979 B4** 2021.08.05

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 103 979.1**
(22) Anmeldetag: **27.02.2017**
(43) Offenlegungstag: **30.08.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.08.2021**

(51) Int Cl.: **G01P 3/481 (2006.01)**
B60T 8/171 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
SAF-HOLLAND GmbH, 63856 Bessenbach, DE

(74) Vertreter:
**Müller Schupfner & Partner Patent- und
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336
München, DE**

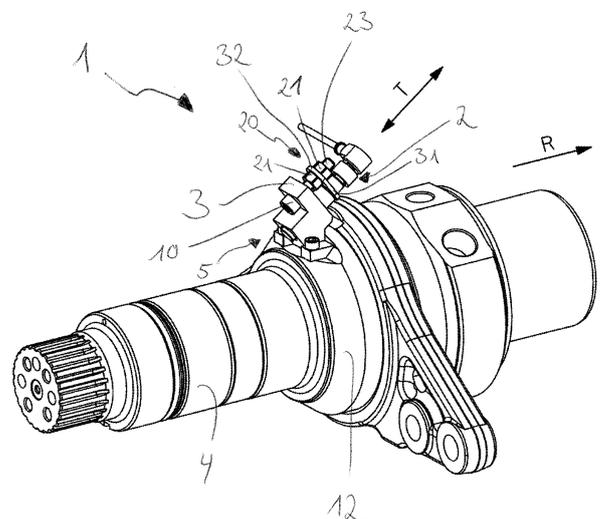
(72) Erfinder:
**Christ, Armin, 63856 Bessenbach, DE; Kreiner,
Kerstin, 63741 Aschaffenburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	42 31 332	C2
DE	29 28 610	A1
DE	40 33 064	A1
US	5 325 734	A
US	6 062 529	A

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors, ABS-System umfassend eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors und Verfahren zur Justage eines Raddrehzahlsensors**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (1) zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors (5) relativ zu einem Polrad, umfassend eine Befestigungseinrichtung (3) zur Anbindung der Vorrichtung (1) an ein Achskörperteil (4), einen Aufnahmebereich (2) zur Aufnahme des Raddrehzahlsensors (5), und eine Positioniereinrichtung (20) zum kontrollierten Einstellen eines Abstands zwischen dem Aufnahmebereich (2) und dem Polrad, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebereich (2) mittels der Positioniereinrichtung (20) relativ zum Achskörperteil (4) verlagerbar und fixierbar ist und dass mittels eines einzelnen festgelegten Betätigungsvorgang der Positioniereinrichtung (20) ein Versatz des Aufnahmebereichs (2) zwischen 10 µm und 100 µm realisierbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors, ein ABS-System umfassend eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors und ein Verfahren zur Justage eines Raddrehzahlsensors.

[0002] ABS-Systeme sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt und finden sich beispielsweise an Radlageraufhängungen, bei denen ein nicht-rotierendes Achskörperteil und ein gegenüber dem Achskörperteil um eine Rotationsachse rotierbares weiteres Achskörperteil für eine rotierende Lagerung eines Rads, insbesondere Fahrzeugs, vorgesehen sind, wieder. Wesentliche Bestandteile des ABS-Systems sind ein Raddrehzahlsensor und ein Polrad, mit denen sich eine aktuelle Raddrehzahl erfassen bzw. bestimmen lässt. Dabei ist das Polrad an das rotierende weitere Achskörperteil angebunden und umfasst an seinem äußeren Umfang eine Strukturierung, bevorzugt eine Verzahnung, die im Falle eines Rotierens des weiteren Achskörperteils am ortsfesten Raddrehzahlsensor vorbeigeführt wird. Der ortsfest angeordnete Raddrehzahlsensor ist dabei bevorzugt derart ausgestaltet, dass er den Wechsel zwischen Verzahnung und Leerbereich zwischen zwei Verzahnung erfasst, beispielsweise anhand einer Änderung eines Magnetfeldes, wenn im Falle des rotierenden weiteren Achskörperteils die Verzahnung am Raddrehzahlsensor vorbeigeführt wird.

[0003] Aus der US 5,325,734 A ist eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors relativ zum Polrad mit einer Befestigungseinrichtung zur Anbindung der Vorrichtung an ein Achskörperteil und einem Aufnahmebereich zur Aufnahme des Raddrehzahlsensors bekannt.

Aus der DE 40 33 064 A1 ist ein Verfahren zur Einstellung des Abstandes eines Bewegungssensors von einem zu überwachenden Bauteil, insbesondere eines Zahnrades, bekannt, wobei der Bewegungssensor zunächst bis gegen das zu überwachende Bauteil geschoben und um einen definierten Betrag zurückschiebbar befestigt wird und anschließend der Bewegungssensor um den definierten Betrag von dem zu überwachenden Bauteil wegbewegt wird.

[0004] Aus der DE 29 28 610 A1 ist ein induktiver Impulsgeber bekannt, der stabförmig ausgebildet und an einem Aufnahmeteil im Umfangsbereich einer sich drehenden Rotorscheibe so zu befestigen ist, dass er durch ein am Aufnahmeteil angeordnetes Verbindungsmittel an seinem flanschartigen anschlussseitigen Ende gegen Verdrehen gesichert, durch warzenartige Auswölbungen einer Mantelhülse in einer Öffnung des Aufnahmeteiles zentriert und bei Überwindung einer beträchtlichen Reibkraft zwischen Aufnahmeteil und Impulsgeber in der Öffnung axial verschiebbar ist.

[0005] Die US 6,062,529 A zeigt eine Sensorklammer, die beim horizontalen Verschieben eine vertikale Ausrichtung veranlasst. Die Klammer ist dabei im Wesentlichen U-förmig ausgestaltet und hat einen oberen und einen unteren Schenkel.

[0006] Die DE 42 31 332 C2 zeigt ein Lager mit passivem Impulsgeberring mit einem ersten Lagerelement, einem zweiten Lagerelement und mehreren Wälzkörpern, die radial zwischen dem ersten und zweiten Lagerelement angeordnet sind. Ferner umfasst das Lager einer Dichtungseinheit, die radial zwischen dem ersten und zweiten Lagerelement angeordnet und an der Umfangsfläche des ersten Lagerelementes zur Abdichtung zwischen den beiden Lagerelementen befestigt ist. Dabei umfasst die Dichtungseinheit einen Rahmen und einen magnetischen, passiven Impulsgeberring. Der Rahmen weist wiederum eine Metallplatte im gebogenen Zustand auf, um auf diese Weise einen zylindrischen Tragteil zu bilden, um eine Parallelität und eine axiale Lagebestimmung zu erreichen sowie einen ebenen Tragteil, der vom axialen Endabschnitt des zylindrischen Tragteils abgebogen ist, um den passiven Impulsgeber an dessen Seitenfläche abzustützen.

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung bereitzustellen, mit der sich eine möglichst große Signalstärke für die vom Raddrehzahlsensor erfasste Messgröße dauerhaft und möglichst einfach sicherstellen lässt.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1, durch ein ABS-System gemäß Anspruch 9 und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 10. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

[0009] Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors relativ zu einem Polrad vorgesehen, umfassend eine Befestigungseinrichtung zur Anbindung der Vorrichtung an ein Achskörperteil, einen Aufnahmebereich zur Aufnahme des Raddrehzahlsensors und eine Positioniereinrichtung zum kontrollierten Einstellen eines Abstands zwischen dem Aufnahmebereich und dem Polrad. Gegenüber dem Stand der Technik erweist es sich dabei als vorteilhaft, dass sich mittels der Positioniereinrichtung der Abstand zwischen dem Polrad und dem Raddrehzahlsensor kontrolliert einstellen lässt. Hierbei ist nicht nur die möglichst genaue Einstellung des Abstands vorteilhaft, sondern die Positioniervorrichtung vereinfacht auch die Handhabung beim Einstellen des optimalen Abstands. Zudem kann der Raddrehzahlsensor sicher im Aufnahmebereich fixiert werden, so dass er nicht versehentlich verloren geht oder durch im Betrieb auftretende Vibrationen bzw. Erschütterungen aus dem Aufnahmebereich herauswandert. Insbesondere kann auf

eine manuelle Ausrichtung des Raddrehzahlsensors gegenüber dem Aufnahmebereich verzichtet werden. Statt des manuellen Ausrichtens des Raddrehzahlsensors gegenüber dem Aufnahmebereich, gestattet die erfindungsgemäße Vorrichtung nämlich durch Betätigung der Positioniereinrichtung eine Verlagerung des Aufnahmebereichs und damit des Raddrehzahlsensors. Dabei lässt sich mit der Positioniereinrichtung der Abstand zwischen dem Aufnahmebereich und der Befestigungseinrichtung und damit der Abstand zwischen dem Polrad und dem Raddrehzahlsensor ändern bzw. verstellen. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das Achskörperteil ein Teil einer Fahrzeugachse, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, ist. Hierbei ist das Achskörperteil, an das die Befestigungseinrichtung im montierten Zustand angebunden ist, insbesondere ortsfest und nichtrotierend, während ein weiteres Achskörperteil gegenüber dem ortsfesten und nichtrotierenden Achskörperteil um eine Rotationsachse rotierbar gelagert ist. Weiterhin ist es vorgesehen, dass das Polrad drehfest mit dem rotierbaren Achskörperteil verbunden ist und an seinem äußeren Umfang eine Strukturierung, insbesondere eine Verzahnung aufweist. Insbesondere ist die Positioniereinrichtung derart ausgestaltet, dass sie ein kontrolliertes Einstellen des Abstands zwischen dem Raddrehzahlsensor und der Strukturierung zulässt. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass mit einem einzelnen festgelegten Betätigungsvorgang der Positioniereinrichtung, beispielsweise einer 45°-Drehung einer Schraube oder Mutter, ein Versatz des Aufnahmebereichs zwischen 10 µm und 100 µm und bevorzugt zwischen 10 µm und 50 µm realisierbar ist. Vorstellbar ist dabei, dass es sich bei der Positioniereinrichtung um eine Mikrometerschraube oder einen Teil einer Mikrometerschraube handelt. Da es sich für eine optimale Signalstärke bzw. Signalqualität als vorteilhaft erwiesen hat, einen Abstand zwischen dem Polrad und dem Raddrehzahlsensor von im Wesentlichen 0,7 mm einzustellen, lässt sich mit den oben bezeichneten Versatzgrößen der optimale Wert für den Abstand realisieren. Weiterhin ist es vorstellbar, dass der Aufnahmebereich als eine rückspringende Kontur ausgestaltet ist, in die der Raddrehzahlsensor eingeschoben bzw. eingelassen und form- oder kraftschlüssig fixierbar, beispielsweise verclipsbar oder verschraubbar, ist. Alternativ ist es auch denkbar, dass der Aufnahmebereich eine Aufnahmefläche aufweist, an die der Raddrehzahlsensor stoffschlüssig, beispielsweise durch Verschweißen oder Verkleben, anbindbar ist.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in einem montierten Zustand der Aufnahmebereich mittels der Positioniereinrichtung relativ zum Achskörperteil verlagerbar und fixierbar ist. In vorteilhafter Weise lässt die Positionier Vorrichtung nicht nur eine Verlagerung des Aufnahmebereichs gegenüber dem Achskörperteil zu, sondern die Positioniereinrichtung fixiert den Aufnahmebereich auch gegen-

über dem Achskörperteil. Dadurch lässt sich eine dauerhafte Aufrechterhaltung des optimal eingestellten Abstands zwischen dem Polrad und dem Raddrehzahlsensor sicherstellen. Zudem erweist sich die Anbindung an das Achskörperteil als vorteilhaft, weil dadurch der Abstand zwischen der Befestigung der Vorrichtung und dem Polrad möglichst klein gehalten werden kann, wodurch eine Anfälligkeit der Vorrichtung zur Aufnahme von Schwingungen bzw. Vibrationen reduziert wird und schließlich der Raddrehzahlsensor auch im Betrieb möglichst positionsfest ausgerichtet bleibt.

[0011] Zweckmäßig ist es vorgesehen, dass die Befestigungseinrichtung über einen Befestigungsbereich formschlüssig, kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig mit dem Achskörperteil verbindbar oder verbunden ist. Beispielsweise ist die Befestigungseinrichtung an das Achskörperteil angeschweißt oder angeschraubt. Dadurch lässt sich eine dauerhafte und stabile Verbindung zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Achskörperteil realisieren. Die stoffschlüssige Anbindung erlaubt es zudem auf eine zusätzliche Bohrung im Achskörperteil zu verzichten und lässt sich insbesondere beim Aufrüsten bereits bestehender bzw. verbauter Radlageraufhängungen bzw. Achskörperteile nutzen. Die anschraubbare Befestigungseinrichtung ist hingegen besonders einfach austauschbar. Weiterhin ist es vorgesehen, dass der Befestigungsbereich an eine Außenform des Achskörperteils angepasst ist, um eine möglichst flächige Auflage der Befestigungseinrichtung auf dem Achskörperteil und somit stabile Anordnung zu gewährleisten.

[0012] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Positioniereinrichtung die Befestigungseinrichtung mit dem Aufnahmebereich verbindet. Mit anderen Worten ist die Positioniereinrichtung zwischen dem Aufnahmebereich und der Befestigungseinrichtung angeordnet. Insbesondere ist die Positioniereinrichtung derart ausgestaltet, dass sich ein Ende der Positioniereinrichtung ein- und ausfahren lässt, wodurch sich die Ausdehnung der Positioniereinrichtung in zumindest eine Richtung ändern lässt.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Positioniereinrichtung einen Führungsbereich umfasst, entlang dem der Aufnahmebereich translatorisch gelagert und/oder verlagerbar ist. Insbesondere ist es vorgesehen, dass der Führungsbereich die Bewegung des Aufnahmebereichs auf eine einzige Richtung beschränkt. Dies vereinfacht die Handhabung beim Einstellen des Abstands. Dabei ist es vorstellbar, dass die translatorische Bewegung entlang einer Geraden oder entlang einer Kurvenbahn erfolgt. Beispielsweise handelt es sich beim Führungsbereich um eine Führungsschiene oder ein System aus mehreren Führungsschienen.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass die Positioniereinrichtung einen Schnittstellenbereich, insbesondere eine Befestigungsglasche, aufweist, wobei insbesondere an einem ersten Ende des Schnittstellenbereichs der Raddrehzahlsensor oder der Aufnahmebereich angeordnet ist und die Befestigungsglasche an einem zweiten Ende eine Öffnung aufweist. Dabei liegen das erste Ende und das zweite Ende vorzugsweise einander gegenüber, insbesondere in einer senkrecht zur Translationsrichtung, entlang der die Befestigungsglasche bewegbar ist, verlaufenden Richtung. Insbesondere ist es vorgesehen, dass der Schnittstellenbereich verschiebbar bzw. verlagerbar ist.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass eine Spindel durch die Öffnung am zweiten Ende des Schnittstellenbereichs durchgreift, wobei die Spindel vorzugsweise ein Außengewinde und/oder die Öffnung ein Innengewinde umfasst, wobei das Innengewinde und/oder das Außengewinde insbesondere eine Steigung zwischen 0,2 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 0,5 und 2,5 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,8 und 1,5 mm aufweist. Die Spindel bildet hierbei nicht nur eine Führungsschiene, sie legt zudem mit ihrem Außengewinde fest, wie fein Änderungen beim Verschieben des Schnittstellenbereichs, insbesondere der Befestigungsglasche, vorgenommen werden können. Dabei hat sich insbesondere eine Steigung zwischen 0,8 und 1,5 mm als vorteilhaft erwiesen, da sie zum einen ein feines Einstellen sicherstellt und zum anderen einen ausreichend großen Versatz bereitstellt, der ein vergleichbar schnelles Einstellen des optimalen Abstands zulässt. Der Fachmann versteht dabei unter der Steigung bzw. einer Ganghöhe bei metrischen Gewinden einen Weg, der durch eine Umdrehung zurückgelegt wird, d. h. einen Abstand zwischen zwei Gewindespitzen in mm. Dabei ist es ferner vorstellbar, dass die Spindel durch einen Gewindestift oder eine durch die Befestigungseinrichtung geschraubte Schraube, insbesondere Zylinderschraube, bereitgestellt wird. Vorstellbar ist auch, dass die Spindel drehbar gelagert ist. Sofern die Spindel einerseits ein Außengewinde und die Öffnung andererseits ein Innengewinde aufweist, lassen sich die zusammenwirkenden Gewinde zur Fixierung des Schnittstellenbereichs heranziehen, wodurch die Anzahl der zusätzlichen Fixiermittel in vorteilhafter Weise reduziert werden kann. Mit anderen Worten kann das Innengewinde in der Öffnung und damit die Befestigungsglasche selbst als Kontermutter wirken.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Schnittstellenbereich zum kontrollierten Einstellen des Abstands zwischen dem Raddrehzahlsensor und dem Polrad mittels zweier Fixiermittel, insbesondere zwei-

er Muttern, gegenüber der Spindel fixierbar ist. Mittels der beiden Fixiermittel, zwischen denen vorzugsweise der Schnittstellenbereich angeordnet bzw. verspannt ist, lässt sich eine dauerhafte positionsfeste Ausrichtung des Raddrehzahlsensors sicherstellen. Bevorzugt handelt es sich um eine Sechskantmutter, deren Außenkontur das Festziehen und das Lösen der Muttern vereinfacht. Insbesondere sind die Fixiermittel derart ausgestaltet bzw. ausgerichtet, dass durch ein Drehen des Fixiermittels ein Verschieben des Schnittstellenbereichs veranlasst werden kann.

[0017] Weiterhin ist es in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Fixiermittel, insbesondere in einem Fixierzustand, auf gegenüberliegenden Seiten an der Befestigungsglasche anliegen. Dadurch können beispielsweise die Muttern als Kontermuttern wirken und die Befestigungsglasche bzw. die Schnittstelle möglichst positionsfest dauerhaft fixieren, wobei die Fixierung insbesondere den im Betrieb der Radlageraufhängung bzw. des Radlagers auftretenden Vibrationen standhält.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Aufnahmebereich in einer schräg zur Rotationsachse verlaufenden Translationsrichtung verschiebbar gelagert ist, wobei insbesondere die Translationsrichtung gegenüber einer Rotationsachse, um die das Achskörperradteil mit dem Polrad rotiert, um 30° bis 60°, bevorzugt zwischen 40° und 50° und besonders bevorzugt um im Wesentlichen 45° geneigt ist. Vorzugsweise ist die Neigung der Translationsrichtung gegenüber der Rotationsachse abhängig vom Polrad bzw. dessen Ausrichtung. Denkbar ist ferner eine parallele Ausrichtung zwischen Translationsrichtung und Rotationsachse. Insbesondere ist die Translationsrichtung durch die Ausrichtung der Spindel vorgegeben. Beispielsweise lässt sich der Neigungswinkel durch einen Verlauf eines Kragens, an dem die Befestigungseinrichtung angebunden ist, mitbeeinflussen. Es ist aber auch vorstellbar, dass durch die Form der Befestigungseinrichtung die Ausrichtung der Spindel vorgibt.

[0019] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der Abstand zwischen dem Raddrehzahlsensor und dem Polrad in einem Intervall von potentiellen Abständen zwischen 0,2 und 3 mm, bevorzugt 0,3 und 2,3 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,5 und 1,5 mm einstellbar ist. Durch die Vorgabe von Intervallen, lässt sich vermeiden, dass sich der Nutzer bei der Suche des optimalen Abstands versehentlich zu weit vom optimalen Wert entfernt oder dass der Raddrehzahlsensor bei der Justage versehentlich gegen das Polrad schlägt. Beispielsweise lässt sich das Intervall durch Anschläge an der Führungsschiene oder der Spindel realisieren.

[0020] Zweckmäßig ist es vorgesehen, dass der Raddrehzahlsensor relativ zum Aufnahmebereich entlang einer weiteren Translationsrichtung, die sich vorzugsweise von der Translationsrichtung zum Verschieben des Aufnahmebereichs unterscheidet, verschiebbar gelagert und insbesondere fixierbar ist. Dadurch lässt sich ein weiterer, insbesondere unabhängiger, Freiheitsgrad für die Ausrichtung der Raddrehzahlsensor bereitstellen, der zusammen mit der Bewegung entlang der Translationsrichtung dem Nutzer eine größere Freiheit bei der Verlagerung bzw. Positionierung des Raddrehzahlsensors gegenüber dem Polrad gestattet.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass die Befestigungseinrichtung zur weiteren Einstellung des Abstandes zwischen dem Polrad und dem Raddrehzahlsensor schwenkbar am Achskörperteil angeordnet ist. Dadurch lässt sich vorzugsweise die Bewegungsfreiheit beim Einstellen der Position des Raddrehzahlsensors weiter vergrößern. Denkbar ist auch, dass die Positioniereinrichtung schwenkbar an der Befestigungseinrichtung angeordnet ist. Dabei ist der Grad der Verschwenkung vorzugsweise fixierbar, so dass man im Vorfeld einer Feinjustage mittels der Positioniereinrichtung die Translationsrichtung einstellen und fixieren kann und im Anschluss mit der gewählten Translationsrichtung zur Feinjustage den Abstand zwischen dem Polrad und dem Raddrehzahlsensor ändern.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass die Befestigungseinrichtung in einer durch die Rotationsachse des Achskörperteils vorgegebenen axialen Richtung um einen Halterabstand zum Polrad versetzt am Achskörperteil angebunden ist, wobei das Verhältnis zwischen Halterabstand zur in axialen Richtung bemessenen Dicke des Polrads einen Wert zwischen 0,75 und 5, bevorzugt zwischen 0,8 und 3 und besonders bevorzugt zwischen 0,9 und 1,8 annimmt. Durch das Einstellen der angegebenen Dimensionierungen lässt sich ein möglichst nahe Anordnung der Befestigungseinrichtung realisieren, die es erlaubt im Betrieb der Vorrichtung bzw. des Radlagers, die Aufnahme von Schwingungen reduzieren. Folge ist eine Aufrechterhaltung des optimalen Abstandes zwischen dem Raddrehzahlsensor und dem Polrad. Eine Dimensionierung mit einem Verhältnis zwischen 0,9 und 1,8 erlaubt es zudem in vorteilhafter Weise die Vorrichtung möglichst klein und damit bauraumökonomisch auszugestalten.

[0023] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein ABS-System umfassend eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors relativ zu einem Polrad, umfassend eine Befestigungseinrichtung zur Anbindung der Vorrichtung an ein Achskörperteil, einen Aufnahmebereich zur Auf-

nahme des Raddrehzahlsensors, eine Positioniereinrichtung zum kontrollierten Einstellen eines Abstands zwischen dem Aufnahmebereich und dem Polrad und ein Achskörperteil und ein drehfest mit dem Polrad verbundenes weiteres Achskörperteil, wobei das weitere Achskörperteil zum Achskörperteil um eine Rotationsachse rotierbar gelagert ist. Alle für die erfindungsgemäße Vorrichtung beschriebenen Merkmale und deren Vorteile lassen sich sinngemäß ebenfalls auf das erfindungsgemäße ABS-System übertragen und andersherum. Vorzugsweise umfasst das ABS-System eine Steuer bzw. Auswerteeinrichtung, die die Messgröße des Raddrehzahlsensors empfängt und auswertet.

[0024] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Justage eines Raddrehzahlsensors, insbesondere mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, umfassend die Verfahrensschritte: Bereitstellen eines Achskörperteils, Montage der Befestigungseinrichtung am Achskörperteil, Anbringen des Raddrehzahlsensors an einem Aufnahmebereichs und Einstellen des Abstands zwischen dem Raddrehzahlsensor und einem Polrad mittels einer Positioniereinrichtung. Alle für die erfindungsgemäße Vorrichtung beschriebenen Merkmale und deren Vorteile lassen sich sinngemäß ebenfalls auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragen und andersherum.

[0025] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Gegenstands mit Bezug auf die beigefügte Figur. Einzelne Merkmale der einzelnen Ausführungsform können dabei im Rahmen der Erfindung miteinander kombiniert werden.

[0026] Es zeigt:

Fig. 1: eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung

Fig. 2: eine Vorrichtung zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung

[0027] In **Fig. 1** ist eine Vorrichtung **1** zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors **5** gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Solche Raddrehzahlsensoren **5** sind bevorzugt Teil eines ABS-Systems und dienen der Bestimmung der aktuellen Drehzahl eines Fahrzeuggrads. Wesentlicher Bestandteil des ABS-Systems ist neben einem Achskörperteil **4** und einem gegenüber dem Achskörperteil **4** um eine Rotationsachse rotierbaren weiteren Achskörperteil ein Polrad (nicht dargestellt), das drehfest mit dem wei-

teren Achskörperteil verbunden ist. Insbesondere ist das Fahrzeugrad ebenfalls an das weitere Achskörperteil angebunden. Vorzugsweise umfasst das Polrad an seinem Umfang eine Strukturierung, beispielsweise eine Verzahnung. Der Raddrehzahlsensor 5, insbesondere der ortsfest angeordnete Raddrehzahlsensor 5, erfasst dann den Wechsel zwischen der Verzahnung und dem Leerbereich zwischen den Verzahnungen, wodurch auf eine aktuelle Raddrehzahl zurückgeschlossen werden kann. Wesentliches Kriterium für eine erfolgreiche Funktionalität ist hierbei die positionsgenaue Anordnung des Raddrehzahlsensors 5 gegenüber dem Polrad. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Vorrichtung 1 zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors 5 relativ zum Polrad eine Befestigungseinrichtung 3 zum Befestigen an dem Achskörper 4 und einen Aufnahmebereich 2 zur Aufnahme des Raddrehzahlsensors 5 aufweist. In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist die Befestigungseinrichtung 3 an das Achskörperteil 4 angeschraubt. Insbesondere ist die Befestigungseinrichtung 3 an einem Kragen 12 des Achskörperteils 4, insbesondere an einem umlaufend an dem Achskörperteil verlaufenden Kragen 12, angebunden. Zum kontrollierten Einstellen des Abstands zwischen dem Raddrehzahlsensor 5 und dem Polrad ist eine Positioniereinrichtung 20 vorgesehen, mit deren Hilfe sich der Aufnahmebereich 2 gegenüber der Befestigungseinrichtung 3 verlagern, insbesondere verschieben, lässt. Vorzugsweise umfasst die Positioniereinrichtung 20 hierbei eine Befestigungslasche 22, an deren ersten Ende 31 der Aufnahmebereich 2 für den Raddrehzahlsensor 5 und an deren zweiten Ende 32 eine Öffnung angeordnet ist. Eine von der Befestigungseinrichtung 3 abstehende Spindel 23 mit einem Außengewinde durchgreift dabei die Öffnung. Dabei ist es vorstellbar, dass die Spindel 23 ein Gewindestift oder ein Gewinde einer in die Befestigungseinrichtung 3 eingeschraubten Schraube mit einem Schraubkopf 10 ist. Zur Fixierung der Befestigungslasche 22 sind zwei Fixiermittel 21 vorgesehen, die auf einander gegenüberliegenden Seiten der Befestigungslasche 22, insbesondere im Bereich der Öffnung, anordbar sind. Beispielsweise handelt es sich bei dem Fixiermittel 21 um Muttern, insbesondere Sechskantschrauben, die auf das Gewinde aufschraubbar sind. Vorzugsweise ist die Befestigungslasche 22 zwischen den Fixiermitteln 21 angeordnet und die Befestigungslasche 22 lässt sich zum Fixieren zwischen den Fixiermitteln 21 verkleben. Zum Verstellen des Abstands der Befestigungslasche 22 zur Befestigungseinrichtung 3 und damit des Abstands zwischen dem Polrad und dem Raddrehzahlsensor 5 lassen sich dann beispielsweise die Muttern verdrehen. Dabei lässt sich die Befestigungslasche 22 entlang einer Translationsrichtung T verschieben, die durch die Ausrichtung der Spindel vorgegeben ist und vorzugsweise schräg zu einer Rotationsachsenrichtung R verläuft, insbesondere um ei-

nen Winkel von im Wesentlichen 45° gegenüber der Rotationsachsenrichtung R geneigt ist.

[0028] In Fig. 2 ist eine Vorrichtung 1 zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors 5 gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Hierbei unterscheidet sich die Vorrichtung 1 von der Vorrichtung 1 aus Fig. 1 nur dahingehend dass die Befestigungseinrichtung 3 der zweiten bevorzugten Ausführungsform an das Achskörperteil 4 angeschweißt ist. Insbesondere ist die Befestigungseinrichtung 3 an den Kragen 12 des Achskörperteils 4, insbesondere einer schräg zur Rotationsachsenrichtung R verlaufenden Kragenseite des Achskörperteils 4, angeschweißt.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Aufnahmebereich
3	Befestigungseinrichtung
4	Achskörperteil
5	Raddrehzahlsensor
10	Schraubkopf
12	Kragen
20	Positioniereinrichtung
21	Fixiermittel
22	Befestigungslasche
23	Spindel
31	erstes Ende
32	zweites Ende
R	Rotationsachsenrichtung
T	Translationsrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors (5) relativ zu einem Polrad, umfassend eine Befestigungseinrichtung (3) zur Anbindung der Vorrichtung (1) an ein Achskörperteil (4), einen Aufnahmebereich (2) zur Aufnahme des Raddrehzahlsensors (5), und eine Positioniereinrichtung (20) zum kontrollierten Einstellen eines Abstands zwischen dem Aufnahmebereich (2) und dem Polrad, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmebereich (2) mittels der Positioniereinrichtung (20) relativ zum Achskörperteil (4) verlagerbar und fixierbar ist und dass mittels eines einzelnen festgelegten Betätigungsvorgang der Positioniereinrichtung (20) ein Versatz des Aufnahmebereichs (2) zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $100\ \mu\text{m}$ realisierbar ist.

2. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Befestigungseinrichtung (3) über einen Befestigungsbereich formschlüssig, kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig mit dem Achskörperteil (4) verbindbar ist.

3. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Positioniereinrichtung (20) die Befestigungseinrichtung (3) mit dem Aufnahmebereich (2) verbindet.

4. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Positioniereinrichtung (20) einen Führungsbereich umfasst, entlang dem der Aufnahmebereich (2) translatorisch gelagert ist.

5. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Positioniereinrichtung (20) einen Schnittstellenbereich in Form einer Befestigungsglasche (22) aufweist, wobei insbesondere an einem ersten Ende (31) der Befestigungsglasche der Raddrehzahlsensor (5) oder der Aufnahmebereich (2) angeordnet ist und die Befestigungsglasche (22) an einem zweiten Ende (32) eine Öffnung aufweist.

6. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Aufnahmebereich (2) in einer schräg zu einer Rotationsachse, um die das Achskörperradteil mit dem Polrad rotiert, verlaufenden Translationsrichtung T verschiebbar gelagert ist, wobei insbesondere die Translationsrichtung T gegenüber der Rotationsachse um 30° bis 60° geneigt ist.

7. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abstand zwischen dem Raddrehzahlsensor (5) und dem Polrad in einem Intervall von Abständen zwischen 0,2 und 3 mm, bevorzugt 0,3 und 2,3 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,5 und 1,5 mm einstellbar ist.

8. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befestigungseinrichtung (3) in einer durch eine Rotationsachse des Achskörperteils (4) vorgegebenen axialen Richtung um einen Halterabstand zum Polrad versetzt am Achskörperteil (4) angebunden ist, wobei das Verhältnis zwischen Halterabstand zur in axialen Richtung bemessenen Dicke des Polrads einen Wert zwischen 0,75 und 5, bevorzugt zwischen 0,8 und 3 und besonders bevorzugt zwischen 0,9 und 1,8 annimmt.

9. ABS-System umfassend eine Vorrichtung (1) zum Positionieren eines Raddrehzahlsensors (5) relativ zu einem Polrad, umfassend eine Befestigungseinrichtung (3) zur Anbindung der Vorrichtung (1) an ein Achskörperteil (4), einen Aufnahmebereich (2) zur Aufnahme des Raddrehzahlsensors (5), eine Positioniereinrichtung (20) zum kontrollierten Einstellen eines Abstands zwischen dem Aufnahmebereich (2) und dem Polrad, und

ein Achskörperteil (4) und ein drehfest mit dem Polrad verbundenes weiteres Achskörperteil, wobei das weitere Achskörperteil zum Achskörperteil (4) um eine Rotationsachse rotierbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmebereich (2) mittels der Positioniereinrichtung (20) relativ zum Achskörperteil (4) verlagerbar und fixierbar ist und dass mittels eines einzelnen festgelegten Betätigungsvorgang der Positioniereinrichtung (20) ein Versatz des Aufnahmebereichs zwischen 10 µm und 100 µm realisierbar ist.

10. Verfahren zur Justage eines Raddrehzahlsensors (5) mittels einer Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend die Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines Achskörperteils (4),
- Montage der Befestigungseinrichtung (3) am Achskörperteil (4),
- Anbringen des Raddrehzahlsensors (5) an einem Aufnahmebereich (2), und
- Einstellen des Abstands (A) zwischen dem Raddrehzahlsensor (5) und einem Polrad mittels einer Positioniereinrichtung (20).

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

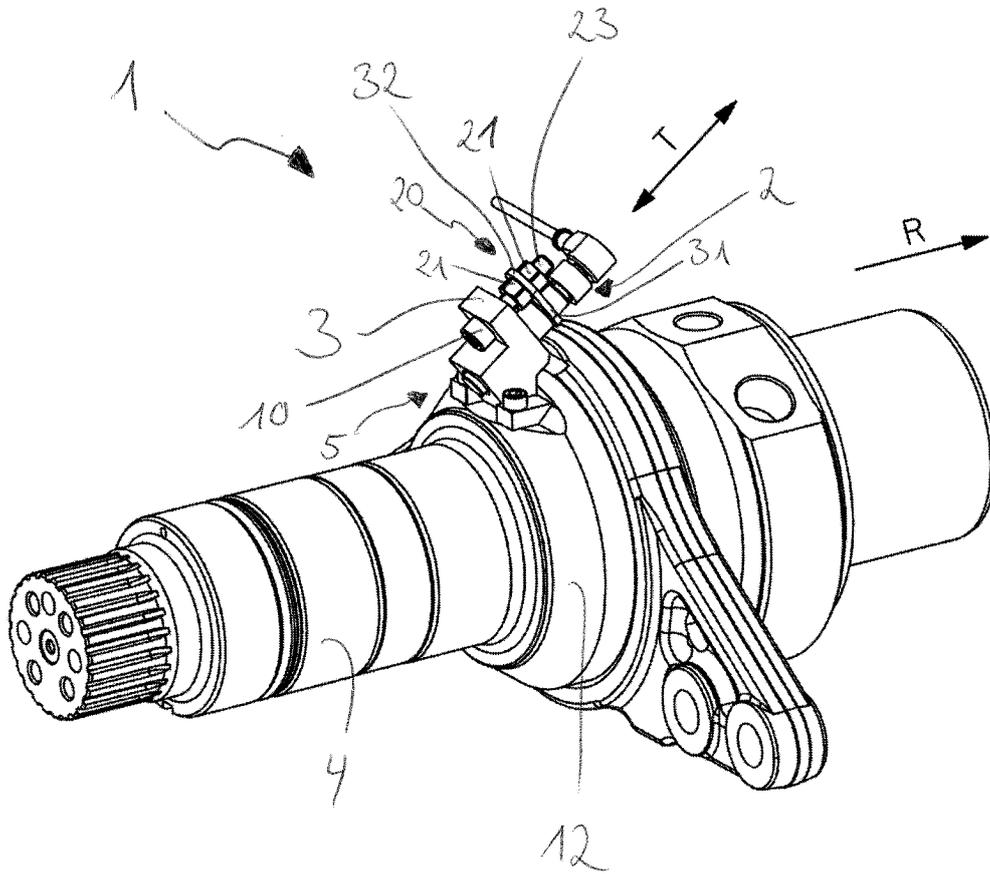


Fig. 1

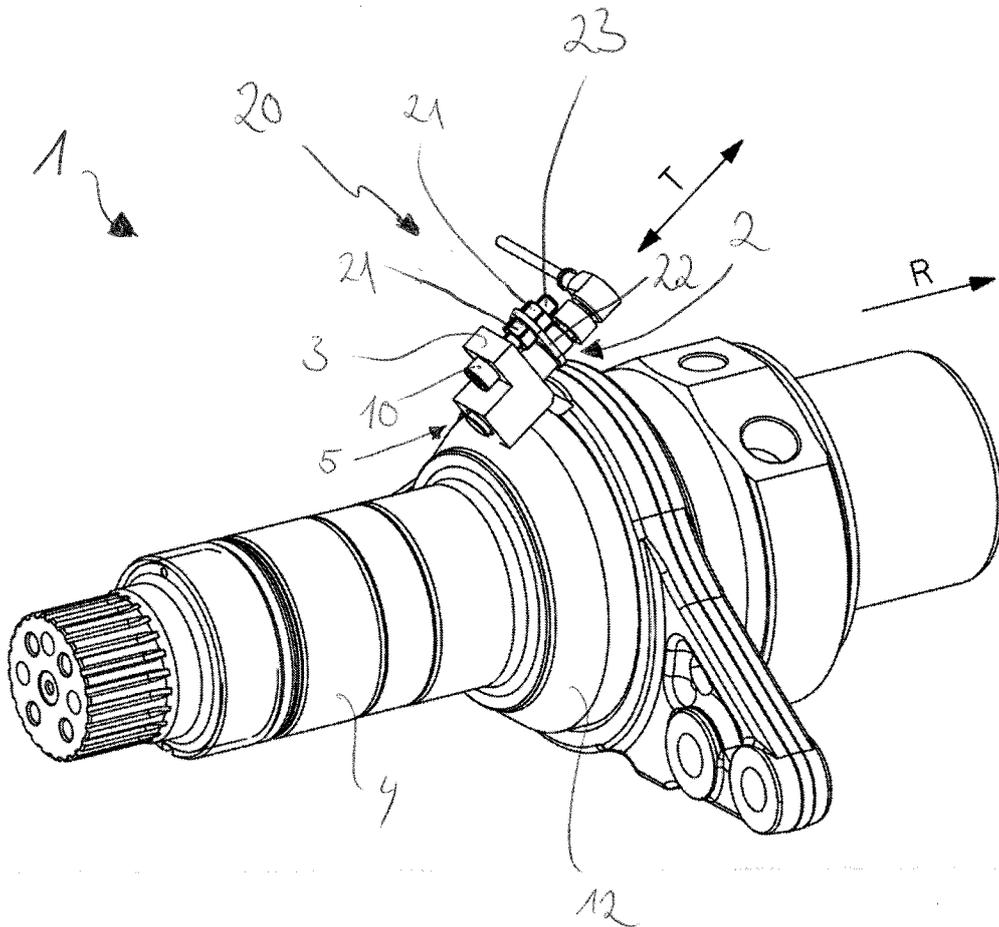


Fig. 2