(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
29. September 2016 (29.09.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/150616 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01D 11/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052979

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Februar 2016 (12.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 205 390.3 25. März 2015 (25.03.2015) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **TEPASS, Bernd**; Heinrich-Heine-Str. 3, 71717 Beilstein (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 ARRANGEMENT FOR MEASURING THE RATE OF ROTATION OF A ROTATING COMPONENT

(54) Bezeichnung : SENSORANORDNUNG ZUR DREHZAHLERFASSUNG EINES ROTIERENDEN BAUTEILS

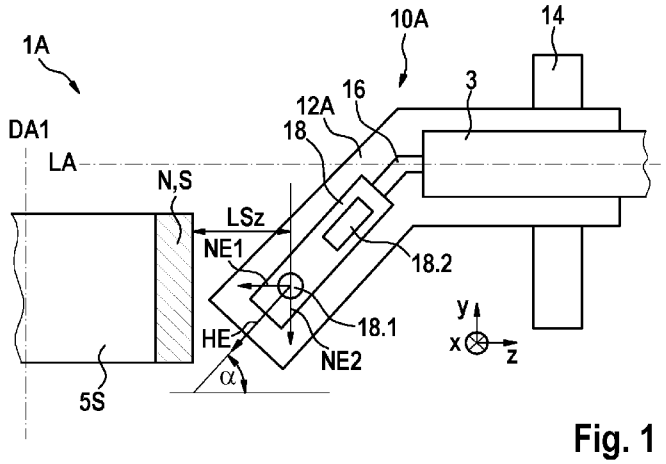


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a sensor arrangement (1A) for measuring the speed of a rotating component, comprising a rotary encoder (5S, 5B) which is coupled to the rotating component and has a magnetic surface code having alternating North poles (N) and South poles (S), and a sensor unit (10A) which has a housing (12A), a connecting cable (3), and at least one sensitive measuring element (18.1), which is connected electrically in the housing (12A) to the connecting cable (3) via a contacting arrangement (16), wherein the rotational movement of the rotary encoder (5S, 5B) changes at least one spatial component of a magnetic field generated by the magnetic code at the location of the sensitive measuring element (18.1), the latter detecting the changes in the magnetic field in order to determine the speed of the rotating component. According to the invention, the at least one sensitive measuring element (18.1) is arranged in the sensor unit (10A) such that the main detection direction (HE) of the sensitive measuring element is at a defined angle (α) with respect to the main extension direction (LA) of the sensor unit (10A), wherein the at least one sensitive measuring element (18.1) detects the changes in the magnetic field caused by a rotary encoder (5S, 5B) either over a first secondary detection direction (NS1) extending parallel to the main extension direction (LA) or over a second secondary detection direction (NS2) extending perpendicular to the main extension direction (LA).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/150616 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung (1A) zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils umfassend einen Drehgeber (5S, 5B), welcher mit dem rotierenden Bauteil gekoppelt ist und eine magnetische Flächencodierung mit sich abwechselnden magnetischen Nordpolen (N) und Südpolen (S) aufweist, und eine Sensoreinheit (10A), welche ein Gehäuse (12A), ein Anschlusskabel (3) und mindestens ein sensitives Messelement (18.1) aufweist, welches innerhalb des Gehäuses (12A) über eine Kontaktieranordnung (16) elektrisch mit dem Anschlusskabel (3) verbunden ist, wobei die Rotationsbewegung des Drehgebers (5S, 5B) mindestens eine räumliche Komponente eines von der magnetischen Codierung erzeugten Magnetfelds am Ort des sensitiven Messelements (18.1) ändert, welches die Änderungen des Magnetfelds zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Bauteils erfasst. Erfindungsgemäß ist das mindestens eine sensitive Messelement (18.1) so in der Sensoreinheit (10A) angeordnet, dass seine Haupterfassungsrichtung (HE) einen definierten Winkel (α) zur Haupterstreckungsrichtung (LA) der Sensoreinheit (10A) aufweist, wobei das mindestens eine sensitive Messelement (18.1) die von einem Drehgeber (5S, 5B) verursachten Änderungen des Magnetfelds entweder über eine parallel zur Haupterstreckungsrichtung (LA) verlaufende erste Nebenerfassungsrichtung (NSl) oder über eine senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung (LA) verlaufende zweite Nebenerfassungsrichtung (NS2) erfasst.

Beschreibung

Titel

Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils

Die Erfindung geht aus von einer Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils nach Gattung des unabhängigen Anspruchs 1. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit für eine Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs 10.

Aus dem Stand der Technik sind Sensoranordnungen zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils, wie beispielsweise einer Welle, eines Rads usw. bekannt, welche einen mit dem rotierenden Bauteil gekoppelt Drehgeber und eine Sensoreinheit umfassen. Hierbei weist der Drehgeber eine magnetische Flächencodierung mit sich abwechselnden magnetischen Nordpolen und Südpolen auf. Die durch die Kopplung mit dem rotierenden Bauteil bewirkte Rotationsbewegung des Drehgebers ändert mindestens eine räumliche Komponente eines von der magnetischen Codierung erzeugten Magnetfelds am Ort eines sensitiven Messelements. Das sensitive Messelement erfasst die Änderungen des Magnetfelds und eine Auswerte- und Steuereinheit wertet die erfassten Magnetfeldänderungen zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Drehgebers bzw. des rotierenden Bauteils aus. Im typischen Anwendungsfall ist die Sensoranordnung so gestaltet, dass die Flächencodierung parallel oder mit einem Winkel von ca. 90° zur Sensierfläche des sensitiven Messelements verläuft. Das bedeutet, dass die Haupterfassungsrichtung des sensitiven Messelements parallel zur Haupterstreckungsrichtung der Sensoreinheit ausgerichtet ist. Aus dieser Abhängigkeit der Sensoranordnung ergibt sich, dass für die Sensoreinheit jeweils ein Design für ein seitlich neben der Sensoreinheit angeordneten Drehgeber und ein Design für ein unterhalb der Sensoreinheit angeordneten Drehgeber verwendet wird. Als sensitive Messelemente werden in der Regel an sich bekannte Magnetsensoren

eingesetzt, welche je nach Anwendung und Einsatzbereich als Hallsensoren, AMR-Sensoren, GMR-Sensoren, TMR-Sensoren oder allgemein als xMR-Sensoren ausgeführt sein können. Das eingesetzte sensitive Messelement kann beispielsweise Teil eines ASICs (Anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis) sein.

Aus der DE 10 2009 055 104 A1 ist eine Magnetfeldsensoranordnung zur Wegerfassung an bewegten Bauteilen bekannt, bei der räumliche Komponenten des magnetischen Felds eines Magnetsystems am bewegten Bauteil sich in ihrer Richtung über dem zu erfassenden Weg ändern und dadurch deren Position gegenüber einem ortsfesten Sensor entsprechend detektierbar ist. An dem linear und in einem weiteren Freiheitsgrad beweglichen Bauteil befindet sich mindestens ein Magnet als Bestandteil des Magnetsystems oder ein sonstiges magnetisches Bauteil, dessen äußerem Umfang in einem vorgegebenen Abstand gegenüberliegend mindestens ein ortsfester magnetfeldrichtungsempfindlicher Sensor zugeordnet ist, wobei die Vorzugsrichtung des Magnetfelds des Magneten in einem vorgegebenen Winkel zum Weg zwischen null und 90° des bewegten Bauteils ausgerichtet ist.

Offenbarung der Erfindung

Die Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, dass es nicht mehr erforderlich ist, für die Sensoreinheit jeweils ein Design für ein seitlich neben der Sensoreinheit angeordneten Drehgeber und ein Design für ein unterhalb der Sensoreinheit angeordneten Drehgeber zu entwickeln, sondern dass die Sensoreinheit zur Erfassung der Magnetfeldänderungen sowohl für seitlich zur Sensoreinheit als auch für unterhalb der Sensoreinheit angeordnete Drehgeber eingesetzt werden kann.

Der Kern der Erfindung besteht in der Nutzung der physikalischen Eigenheiten der vorzugsweise als magnetoresistive Sensorelemente ausgeführten sensitiven Messelemente und einer damit zielführenden Anordnung des mindestens einen sensitiven Messelements in der Sensoreinheit. Das mindestens eine sensitive Messelement wird in einem definierten Winkel in der Sensoreinheit ausgerichtet,

der es ermöglicht die Kundenanforderung hinsichtlich Luftspalt und gegebenenfalls weiteren Anforderungen für eine Bottom-Read-Drehzahlsensoranordnung, bei welcher der Drehgeber unterhalb des mindestens einen sensitiven Messelements angeordnet ist, und für eine Side-Read-Drehzahlsensoranordnung zu erfüllen, bei welcher der Drehgeber seitlich zu dem mindestens einen sensitiven Messelement angeordnet ist. Die vom Kunden gewünschte Bottom-Read- oder Side-Read-Drehzahlsensoranordnung ist somit in vorteilhafter Weise mit einem Sensoreinheitsdesign umsetzbar.

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung stellen eine Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils zur Verfügung, welche einen Drehgeber, welcher mit dem rotierenden Bauteil gekoppelt ist und eine magnetische Flächencodierung mit sich abwechselnden magnetischen Nordpolen und Südpolen aufweist, und eine Sensoreinheit umfasst, welche ein Gehäuse, ein Anschlusskabel und mindestens ein sensitives Messelement aufweist, welches innerhalb des Gehäuses über eine Kontaktieranordnung elektrisch mit dem Anschlusskabel verbunden ist. Hierbei ändert die Rotationsbewegung des Drehgebers mindestens eine räumliche Komponente eines von der magnetischen Codierung erzeugten Magnetfelds am Ort des sensitiven Messelements, welches die Änderungen des Magnetfelds zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Bauteils erfasst. Hierbei ist das mindestens eine sensitive Messelement so in der Sensoreinheit angeordnet, dass seine Haupterfassungsrichtung einen definierten Winkel zur Haupterstreckungsrichtung der Sensoreinheit aufweist, wobei das mindestens eine sensitive Messelement die von einem Drehgeber verursachten Änderungen des Magnetfelds entweder über eine parallel zur Haupterstreckungsrichtung verlaufende erste Nebenerfassungsrichtung oder über eine senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung verlaufende zweite Nebenerfassungsrichtung erfasst.

Zudem wird ein Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit für die Sensoranordnung vorgeschlagen, welche nachfolgende Schritte umfasst: Verbinden der Kontaktieranordnung der Sensoreinheit mit dem Anschlusskabel, Greifen der Sensoreinheit und des Anschlusskabels mit jeweils einem Greifwerkzeug, Positionieren der Sensoreinheit durch Umbiegen der Kontaktieranordnung, so dass das die Haupterfassungsrichtung des mindestens einen sensitiven Messele-

ments der Sensoreinheit den definierten Winkel zur Haupterstreckungsrichtung aufweist und Umspritzen der Sensoreinheit und der Kontaktieranordnung mit Kunststoff.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch 1 angegebenen Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils möglich.

Besonders vorteilhaft ist, dass der Winkel einen Wert im Bereich von 40 bis 50°, vorzugsweise einen Wert von 45° aufweisen kann. Durch eine solche Ausrichtung des mindestens einen sensitiven Messelements ergibt sich in vorteilhafter Weise unabhängig von der Ausführung als Side-Read-Drehzahlsensoranordnung oder als Bottom-Read-Drehzahlsensoranordnung eine schaltungstechnisch gleichwertige Ausführung der Sensoranordnung. Somit sind mit einem Design der Sensoreinheit die Bottom-Read-Drehzahlsensoranordnung und die Side-Read-Drehzahlsensoranordnung darstellbar.

Bei einer Ausführung als Side-Read-Drehzahlsensoranordnung kann in einem weiteren Aspekt vorgesehen sein, zwischen dem Drehgeber und der Sensoreinheit in eine erste Raumrichtung, welche parallel zur Haupterstreckungsrichtung verläuft, einen ersten Luftspalt vorzugeben. Bei einer Ausführung als Bottom-Read-Drehzahlsensoranordnung kann zwischen dem Drehgeber und der Sensoreinheit in eine zweite Raumrichtung, welche senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung verläuft, ein zweiter Luftspalt vorgegeben werden. Durch die Luftspalte können Montagetoleranzen ausgeglichen und eine Beeinflussung der Rotationsbewegung des Drehgebers durch die Sensoreinheit in vorteilhafter Weise verhindert werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Sensoranordnung kann die Sensoreinheit eine Auswerte- und Steuereinheit umfassen, welche die erfassten Magnetfeldänderungen zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Bauteils auswertet.

Eine kompakte und funktionssichere Ausgestaltung der Sensoranordnung ergibt sich, wenn das mindestens eine sensitive Messelement und die Auswerte- und

Steuereinheit als anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis (ASIC) mit Kunststoffgehäuse ausgeführt sind.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Sensoranordnung kann das Gehäuse der Sensoreinheit als Kunststoffumspritzung ausgeführt werden, welche das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises zumindest teilweise umschließt. Dies ermöglicht eine einfache und kostengünstige Ausführung der Sensoranordnung. Hierbei kann eine entsprechende Halterung der Sensoreinheit in das Gehäuse integriert bzw. angeformt werden. Die Kunststoffumspritzung kann beispielsweise so ausgeführt werden, dass das mindestens eine sensitive Messelement außerhalb des als Kunststoffumspritzung ausgeführten Gehäuses angeordnet ist. Durch das Weglassen der Kunststoffumspritzung im Bereich des mindestens einen sensitiven Messelements ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Vergrößerung des nutzbaren Luftspalts von typisch 0,8 mm entsprechend der Dicke der Kunststoffumspritzung. In vorteilhafter Weise kann der Bereich an dem das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises keine Kunststoffumspritzung aufweist, als Zugriffsbereich für ein Greifwerkzeug während des Spritzvorgangs verwendet werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung bezeichnen gleiche Bezugszeichen Komponenten bzw. Elemente, die gleiche bzw. analoge Funktionen ausführen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils.

Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils.

Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils.

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Sensoreinheit für die erfindungsgemäße Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils aus Fig. 3 und 4 während der Fertigung.

Fig. 6 zeigt eine schematische Seitenansicht einer aus dem Stand der Technik bekannten Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils.

Fig. 7 zeigt eine schematische Draufsicht der aus dem Stand der Technik bekannten Sensoranordnung zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils aus Fig. 6.

Ausführungsformen der Erfindung

Wie aus Fig. 1 bis 4 ersichtlich ist, umfassen die dargestellten Ausführungsbeispiele einer Sensoranordnung 1A, 1B, 1C, 1D zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils jeweils einen Drehgeber 5S, 5B, welcher mit dem rotierenden Bauteil gekoppelt ist und eine magnetische Flächencodierung mit sich abwechselnden magnetischen Nordpolen N und Südpolen S aufweist, und eine Sensoreinheit 10A, 10B, welche ein Gehäuse 12A, 12B, ein Anschlusskabel 3 und mindestens ein sensitives Messelement 18.1 aufweist, welches innerhalb des Gehäuses 12A, 12B über eine Kontaktieranordnung 16 elektrisch mit dem Anschlusskabel 3 verbunden ist. Hierbei ändert die Rotationsbewegung des Drehgebers 5S, 5B mindestens eine räumliche Komponente eines von der magnetischen Codierung erzeugten Magnetfelds am Ort des sensitiven Messelements 18.1, welches die Änderungen des Magnetfelds zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Bauteils erfasst. Das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 ist so in der Sensoreinheit 10A, 10B angeordnet, dass seine Haupterfassungsrich-

tung HE einen definierten Winkel zur Haupterstreckungsrichtung LA der Sensoreinheit 10A, 10B aufweist. Hierbei erfasst das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 die von einem Drehgeber 5S, 5B verursachten Änderungen des Magnetfelds entweder über eine parallel zur Haupterstreckungsrichtung LA verlaufende erste Nebenerfassungsrichtung NS1 oder über eine senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung LA verlaufende zweite Nebenerfassungsrichtung NS2. Wie aus Fig. 1 bis 4 weiter ersichtlich ist, weist der Winkel in den dargestellten Ausführungsbeispielen einen Wert im Bereich von 40 bis 50°, vorzugsweise einen Wert von 45° auf.

Typischer Weise wird durch den Einsatz von Sensoranordnungen 1A, 1B, 1C, 1D zur Drehzahlerfassung die Raddrehzahl von Fahrzeugen ermittelt. Eingesetzt werden dazu magnetisierte Drehgeber 5S, 5B, welche aus einer Aneinanderreihung von magnetischen Polpaaren aufgebaut sind, die jeweils einen magnetischen Nordpol und Südpol aufweisen. Typischer Weise werden 48 Polpaare für einen Drehgeber 5S, 5B verwendet. In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Drehgeber 5S, 5B als Trommel aufgebaut, welche um eine Drehachse DA, DA1, DA2 rotiert und deren Mantelfläche aus sich abwechselnden magnetischen Nordpolen N und Südpolen S aufgebaut ist. Alternativ kann der Drehgeber 5S, 5B bei nicht dargestellten Ausführungsbeispielen als sich um eine Drehachse drehende Scheibe ausgeführt werden, deren Oberfläche aus sich abwechselnden kreissegmentförmigen Nordpolen N und Südpolen S aufgebaut ist. Das durch den Wechsel der Nordpole N und Südpole S erzeugte Magnetfeld wird mit der Hilfe des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 gemessen. Abhängig von der Änderung der magnetischen Flussdichte ändert das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 seinen Ausgangssignalpegel. Typischer Weise erfolgt eine Ausgangsstromänderung von 7mA auf 14mA oder von 14mA auf 7mA. In der Regel werden mindestens zwei sensitive Messelemente 18.1 eingesetzt, so dass neben der Drehzahl auch die Drehrichtung des Drehgebers 5S, 5B bestimmt werden kann.

Das Magnetfeld wird durch das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 erfasst bzw. gemessen. Der Aufbau des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 ist vielfältig. Als sensitive Messelemente 18.1 können beispielsweise an sich bekannte Magnetsensoren eingesetzt werden, welche je nach Anwen-

dung und Einsatzbereich als AMR-Sensoren, GMR-Sensoren, TMR-Sensoren oder allgemein als xMR-Sensoren ausgeführt sein können. In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist das eingesetzte mindestens eine sensitive Messelement 18.1 Teil eines anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) mit Kunststoffgehäuse, welches neben dem mindestens einen sensitiven Messelement 18.1 eine Auswerte- und Steuereinheit 18.2 umfasst, welche die erfassten Magnetfeldänderungen zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Bauteils bzw. Drehgebers 5S, 5B auswertet. Das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 kann als Halb- oder Vollbrücke ausgelegt werden. Bei Nutzung einer Vollbrücke ergibt sich eine größere Widerstandsänderung.

Wie aus Fig. 1 bis 4 weiter ersichtlich ist, ist das Gehäuse 12A, 12B der Sensoreinheit 10A, 10B als Kunststoffumspritzung ausgeführt, welche das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 zumindest teilweise umschließt.

Wie aus Fig. 1 und 2 weiter ersichtlich ist, ist das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 bei der dargestellten ersten Ausführungsform der Sensoreinheit 10A vollständig mit Kunststoff, vorzugsweise einem Polyamid, umspritzt.

Wie aus Fig. 3 und 4 weiter ersichtlich ist, ist das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 bei der dargestellten zweiten Ausführungsform der Sensoreinheit 10B so mit Kunststoff, vorzugsweise einem Polyamid, umspritzt, dass zumindest das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 außerhalb des als Kunststoffumspritzung ausgeführten Gehäuses 12B der Sensoreinheit 10B angeordnet ist. Durch das Weglassen der Kunststoffumspritzung im Bereich des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Vergrößerung des nutzbaren Luftspalts LSz, LSy von typisch 0,8 mm entsprechend der Dicke der Kunststoffumspritzung. In vorteilhafter Weise kann der Bereich an dem das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 keine Kunststoffumspritzung aufweist, als Zugriffsbereich für ein Greifwerkzeug 7, 9 während des Spritzvorgangs verwendet werden, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist.

Wie aus Fig. 1 und 3 weiter ersichtlich ist, ist bei der dargestellten Side-Read-Drehzahlsensoranordnung 1A, 1C zwischen dem Drehgeber 5S und der Sensoreinheit 10A, 10B in eine erste Raumrichtung z, welche parallel zur Haupterstreckungsrichtung LA verläuft, ein erster Luftspalt LSz vorgegeben. Das sich in x-Richtung ändernde Magnetfeld des sich um die erste Drehachse DA1 drehenden Drehgebers 5S wird durch das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 erfasst bzw. gemessen. Das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 weist in z-Richtung einen konstanten Abstand zum Drehgeber 5S auf, welcher dem ersten Luftspalt LSz entspricht. Die erste Drehachse DA1 verläuft parallel zur y-Richtung. Durch den definierten Winkel α und die Drehung des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 um eine parallel zur x-Richtung verlaufende Drehachse, ändert sich die Position des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 im Hinblick auf den Drehgeber 5S in y-Richtung, so dass das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 die Änderungen des Magnetfelds nicht mehr in der Hauterfassungsrichtung HE sondern in der ersten Nebenerfassungsrichtung NE1 erfasst.

Wie aus Fig. 2 und 4 weiter ersichtlich ist, ist bei der dargestellten Bottom-Read-Drehzahlsensoranordnung 1B, 1D zwischen dem Drehgeber 5B und der Sensoreinheit 10A, 10B in eine zweite Raumrichtung y, welche senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung LA verläuft, ein zweiter Luftspalt LSy vorgegeben. Das sich in x-Richtung ändernde Magnetfeld des sich um die zweite Drehachse DA2 drehenden Drehgebers 5B wird durch das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 erfasst bzw. gemessen. Das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 weist in y-Richtung einen konstanten Abstand zum Drehgeber 5B auf, welcher dem zweiten Luftspalt LSy entspricht. Die zweite Drehachse DA2 verläuft parallel zur z-Richtung. Durch den definierten Winkel α und die Drehung des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 um eine parallel zur x-Richtung verlaufende Drehachse, ändert sich die Position des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 im Hinblick auf den Drehgeber 5B in z-Richtung, so dass das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 die Änderungen des Magnetfelds nicht mehr in der Hauterfassungsrichtung HE sondern in der zweiten Nebenerfassungsrichtung NE2 erfasst.

Der Abstand bzw. Luftspalt LSz, LSy zwischen dem mindestens einen sensitiven Messelement 18.1 und dem jeweiligen Drehgeber 5S, 5B ist somit für beide Anwendungsfälle - Side-Read-Drehzahlsensoranordnung 1A, 1C oder Bottom-Read-Drehzahlsensoranordnung 1B, 1D identisch. Das bedeutet, dass das sich die Sensoreinheit 10A, 10B in beiden Anwendungsfällen schaltungstechnisch gleichwertig verhält. Somit sind mit einem Design der Sensoreinheit 10A, 10B die Side-Read-Drehzahlsensoranordnung und die Bottom-Read-Drehzahlsensoranordnung 1A, 1C darstellbar. Eine Anpassung der Länge des abgewinkelten Teils der Sensoreinheit 10A, 10B kann bei Bedarf vorgenommen werden.

Wie aus Fig. 6 und 7 ersichtlich ist, ist bei der dargestellten aus dem Stand der Technik bekannten Sensoranordnung 1E die Sensoreinheit 10C so angeordnet, dass die Sensierflächen der sensitiven Messelemente 18.1 mit einem definierten Luftspalt LS parallel zur Mantelfläche des Drehgeber 5S, 5B und zur magnetischen Flächencodierung mit den sich abwechselnden magnetischen Nordpolen N und Südpolen S verlaufen. Das bedeutet, dass bei der dargestellten herkömmlichen Sensoranordnung 1E zur Drehzahlerfassung die Haupterfassungsrichtung HE der sensitiven Messelemente 18.1 senkrecht zur magnetischen Flächencodierung mit den sich abwechselnden magnetischen Nordpolen N und Südpolen S verläuft. Aus dieser Abhängigkeit der Anordnung ergibt sich, dass es erforderlich ist, für die Sensoreinheit 10C jeweils ein Design für ein seitlich neben der Sensoreinheit 10C angeordneten Drehgeber 5S und ein Design für ein unterhalb der Sensoreinheit C angeordneten Drehgeber zu entwickeln.

Wie oben bereits ausgeführt ist, wird das mindestens eine sensitive Messelement 18.1 so in der Sensoreinheit 10A, 10B angeordnet, dass seine Haupterfassungsrichtung HE einen definierten Winkel im Bereich zwischen 40 bis 50° zur Haupterstreckungsrichtung LA der Sensoreinheit 10A, 10B aufweist. Die Fertigung der ersten Sensoreinheit 10A für die in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele der Sensoranordnungen 1A, 1B zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils erfolgt, indem das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) in einen nicht dargestellten Halter gelegt und mit Kunststoff, vorzugsweise einem Polyamid umspritzt wird, wobei die Kontaktieranordnung 16 vor dem Einlegen elektrisch mit dem Anschlusskabel 3

verbunden und während dem Einlegen um den definierten Winkel gebogen wird. Der nicht dargestellte Halter wird in die Sensoreinheit 10A eingebracht und verbleibt dort. Der Halter ist somit nicht wiederverwendbar.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, kann das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) der zweiten Ausführungsform der Sensoreinheit 10B bei Verwendung von Greifwerkzeugen 7, 9 durch die Greifwerkzeuge 7, 9 positioniert und um den definierten Winkel gebogen und anschließend umspritzt werden. Der Bereich an dem das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) mit dem Greifwerkwerkzeug 7 eingespannt ist wird nicht umspritzt. Durch das Weglassen der Kunststoffumspritzung im Bereich des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 ergibt sich die oben beschriebene Vergrößerung des nutzbaren Luftspalts LSy, LSz, entsprechend der Dicke der Kunststoffumspritzung von typisch 0,8mm.

Die Greifwerkzeuge 7, 9 können auch als Automat ausgeführt werden, der ein oder mehrere Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) parallel dem Fertigungsprozess zuführt und während des Ablaufs des Fertigungsprozesses in Position hält. Die Greifwerkzeuge 7, 9 bieten zudem die Möglichkeit die Kabelführung vereinfacht zu fertigen, indem das Anschlusskabel 3 in das Greifwerkzeug 9 eingespannt ist. Das Anschlusskabel 3 wird vorab über die Kontaktieranordnung 16 mit dem anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreis 18 (ASIC) elektrisch verbunden. Das Anschlusskabel 3 wird mechanisch gespannt und abschließend gemeinsam mit der Kontaktieranordnung 16 und dem Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) mit Kunststoff vergossen. Zur Umsetzung einer definierte Mediendichtheit kann durch die Länge des Kunststoffgehäuses des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) oder der Grad der Kunststoffumspritzung entsprechend gewählt werden, um die Robustheit gegen eindringende Medien zu erhöhen. Ein weiterer Ansatz zur Mediendichtheit kann durch eine Schutzbeschichtung des Kunststoffgehäuses des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) und der Kunststoffumspritzung umgesetzt werden. Beispielhaft sei das Eintauchen der Sensoreinheit 10B in eine abdichtende Substanz aufgeführt.

Wie aus Fig. 5 weiter ersichtlich, ermöglicht die Verwendung von Greifwerkzeugen 7, 9 eine hohe Flexibilität bezüglich des Winkel der seine Haupterfassungsrichtung HE des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 zur Haupterstreckungsrichtung LA der Sensoreinheit 10B. Vorteilhaft ist die Einstellbarkeit der Greifwerkzeuge 7, 9, so dass bei Änderung der Positionierung des Kunststoffgehäuses des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises 18 (ASIC) oder des Winkels kein neues Werkzeug erforderlich ist.

Das Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit 10B für die Sensoranordnung 1C, 1D umfasst somit die Schritte: Verbinden der Kontaktieranordnung 16 der Sensoreinheit 10B mit dem Anschlusskabel 3. Greifen der Sensoreinheit 10B und des Anschlusskabels 3 mit jeweils einem Greifwerkzeug 7, 9. Positionieren der Sensoreinheit 10B durch Umbiegen der Kontaktieranordnung 16, so dass die Haupterfassungsrichtung HE des mindestens einen sensitiven Messelements 18.1 der Sensoreinheit 10B den definierten Winkel zur Haupterstreckungsrichtung LA aufweist. Umspritzen der Sensoreinheit 10B und der Kontaktieranordnung 16 mit Kunststoff.

Ansprüche

1. Sensoranordnung (1A, 1B, 1C, 1D) zur Drehzahlerfassung eines rotierenden Bauteils umfassend einen Drehgeber (5S, 5B), welcher mit dem rotierenden Bauteil gekoppelt ist und eine magnetische Flächencodierung mit sich abwechselnden magnetischen Nordpolen (N) und Südpolen (S) aufweist, und eine Sensoreinheit (10A, 10B), welche ein Gehäuse (12A, 12B), ein Anschlusskabel (3) und mindestens ein sensitives Messelement (18.1) aufweist, welches innerhalb des Gehäuses (12A, 12B) über eine Kontaktieranordnung (16) elektrisch mit dem Anschlusskabel (3) verbunden ist, wobei die Rotationsbewegung des Drehgebers (5S, 5B) mindestens eine räumliche Komponente eines von der magnetischen Codierung erzeugten Magnetfelds am Ort des sensitiven Messelements (18.1) ändert, welches die Änderungen des Magnetfelds zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Bauteils erfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine sensitive Messelement (18.1) so in der Sensoreinheit (10A, 10B) angeordnet ist, dass seine Haupterfassungsrichtung (HE) einen definierten Winkel (α) zur Haupterstreckungsrichtung (LA) der Sensoreinheit (10A, 10B) aufweist, wobei das mindestens eine sensitive Messelement (18.1) die von einem Drehgeber (5S, 5B) verursachten Änderungen des Magnetfelds entweder über eine parallel zur Haupterstreckungsrichtung (LA) verlaufende erste Nebenerfassungsrichtung (NS1) oder über eine senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung (LA) verlaufende zweite Nebenerfassungsrichtung (NS2) erfasst.

2. Sensoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (α) einen Wert im Bereich von 40 bis 50°, vorzugsweise einen Wert von 45° aufweist.

3. Sensoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Drehgeber (5S) und der Sensoreinheit (10A, 10B) in eine erste Raumrichtung (z), welche parallel zur Haupterstreckungsrichtung (LA) verläuft, ein erster Luftspalt (LSz) vorgegeben ist.

4. Sensoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Drehgeber (5B) und der Sensoreinheit (10A, 10B) in eine zweite Raumrichtung (y), welche senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung (LA) verläuft, ein zweiter Luftspalt (LSy) vorgegeben ist.

5. Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit (10A, 10B) eine Auswerte- und Steuereinheit (18.2) umfasst, welche die erfassten Magnetfeldänderungen zur Ermittlung der Drehzahl des rotierenden Bauteils auswertet.

6. Sensoranordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine sensitive Messelement (18.1) und die Auswerte- und Steuereinheit (18.2) als anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis (18) mit Kunststoffgehäuse ausgeführt sind.

7. Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine sensitive Messelement (18.1) als magnetoresistives Sensorelement ausgeführt ist.

8. Sensoranordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12A, 12B) als Kunststoffumspritzung ausgeführt ist, welche das Kunststoffgehäuse des anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreises (18) zumindest teilweise umschließt.

9. Sensoranordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine sensitive Messelement (18.1) außerhalb des als Kunststoffumspritzung ausgeführten Gehäuses (12B) angeordnet ist.

10. Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit (10B) für die Sensoranordnung (1C, 1D), welche nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgeführt

ist, mit den Schritten: Verbinden der Kontaktieranordnung (16) der Sensoreinheit (10B) mit dem Anschlusskabel (3), Greifen der Sensoreinheit (10B) und des Anschlusskabels (3) mit jeweils einem Greifwerkzeug (7, 9), Positionieren der Sensoreinheit (10B) durch Umbiegen der Kontaktieranordnung (16), so dass die Haupterfassungsrichtung (HE) des mindestens einen sensitiven Messelements (18.1) der Sensoreinheit (10B) den definierten Winkel (α) zur Haupterstreckungsrichtung (LA) aufweist und Umspritzen der Sensoreinheit (10B) und der Kontaktieranordnung (16) mit Kunststoff.

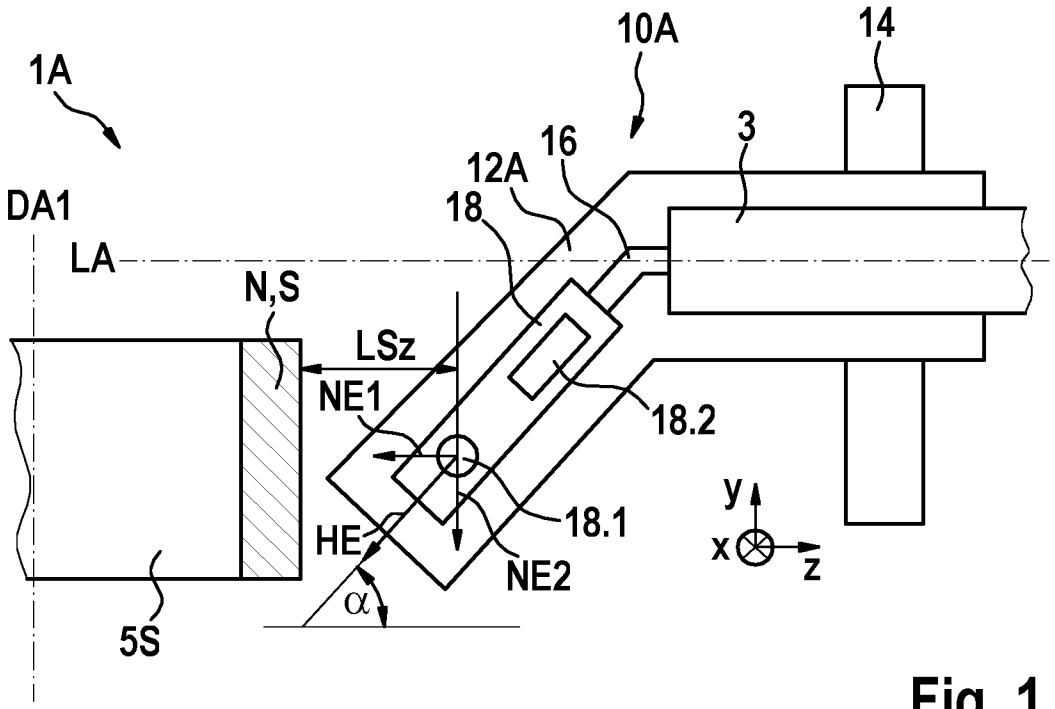

1A
10A
14
16
3
12A
18
DA1
LA
N,S
LSz
NE1
18.2
18.1
HE
NE2
α
5S
y
x
z

Fig. 1

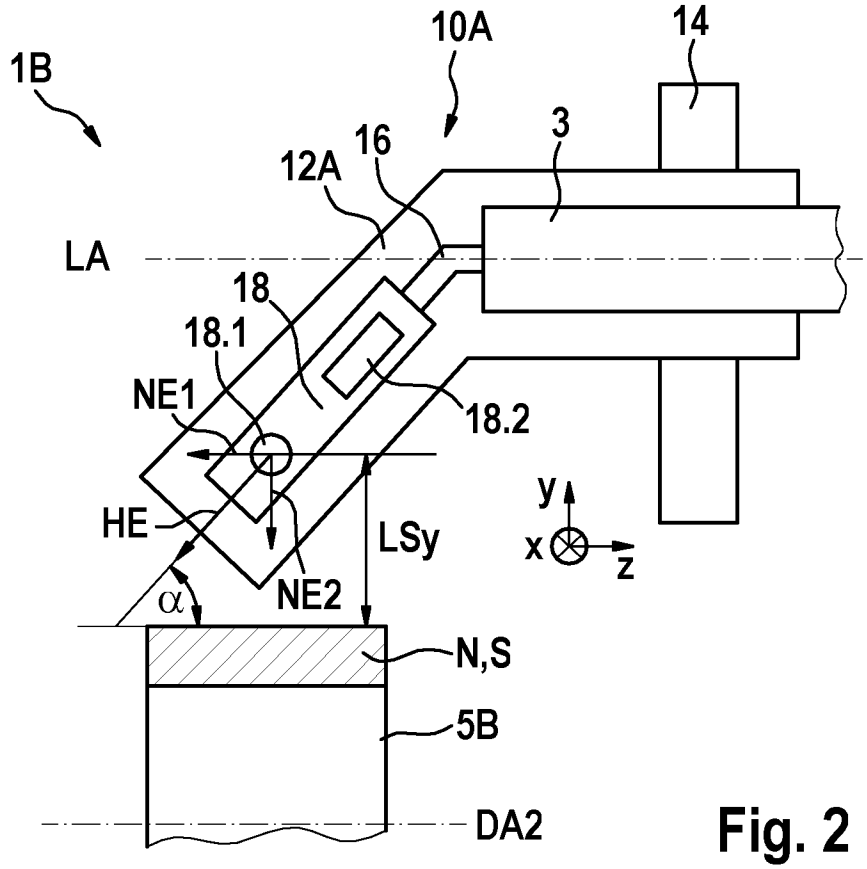

1B
10A
14
16
3
12A
LA
18
18.1
NE1
18.2
HE
LSy
NE2
α
N,S
5B
DA2
y
x
z

Fig. 2

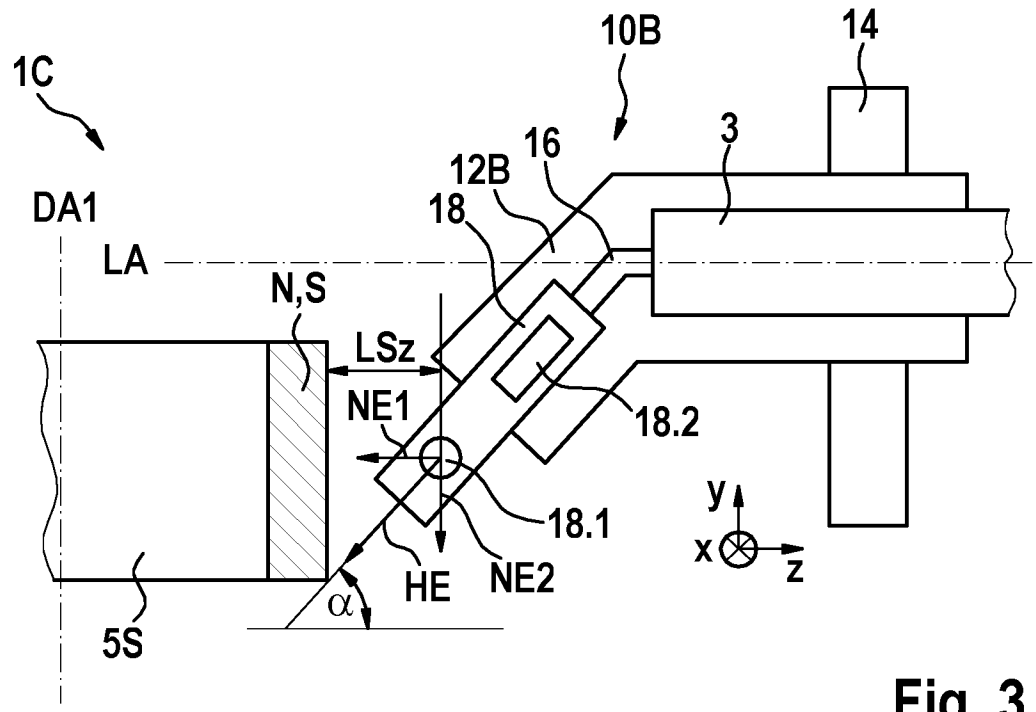

1C
10B
14
16
3
12B
18
DA1
LA
N,S
LSz
NE1
18.2
18.1
y
x
z
HE
NE2
α
5S

Fig. 3

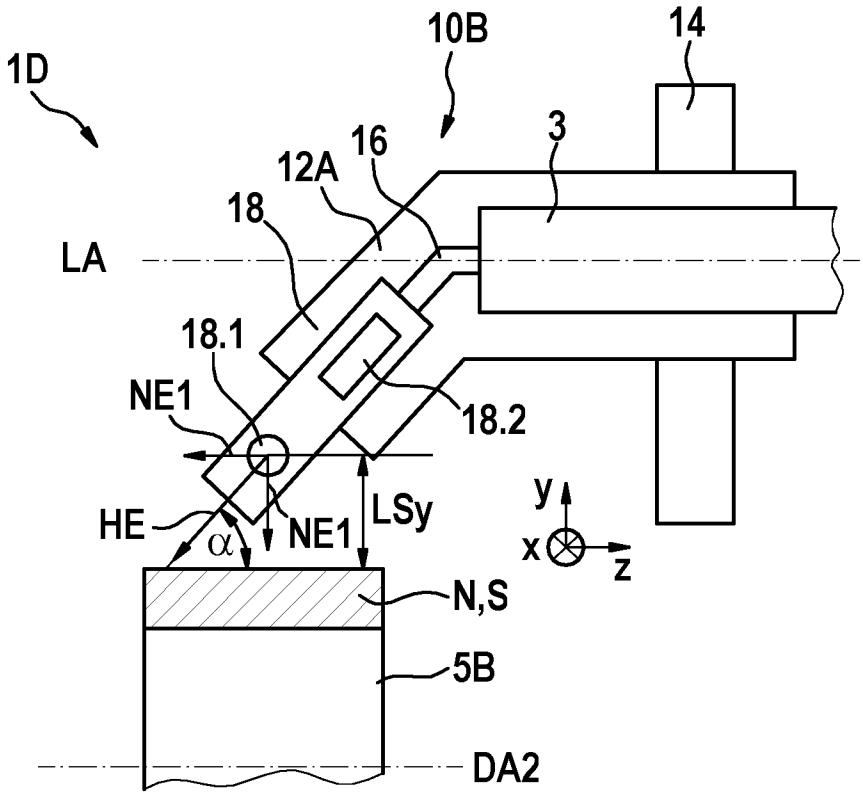

1D
10B
14
16
3
12A
18
LA
18.1
NE1
18.2
y
x
z
HE
α
NE1
LSy
N,S
5B
DA2

Fig. 4

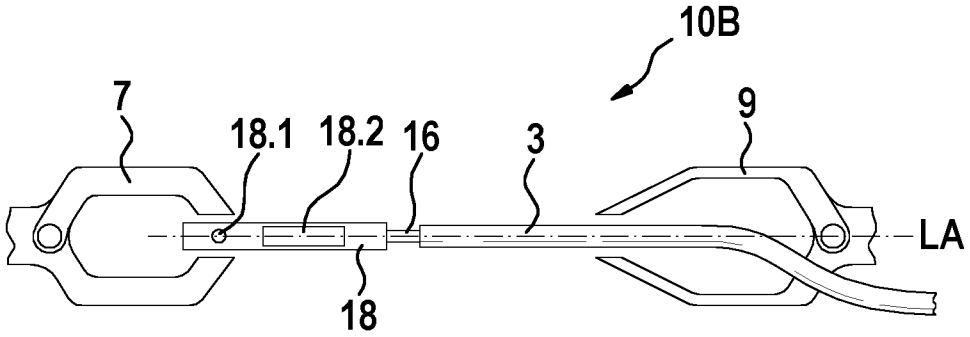


Fig. 5

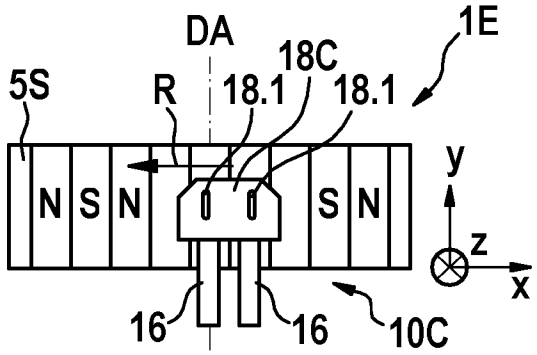


Fig. 6

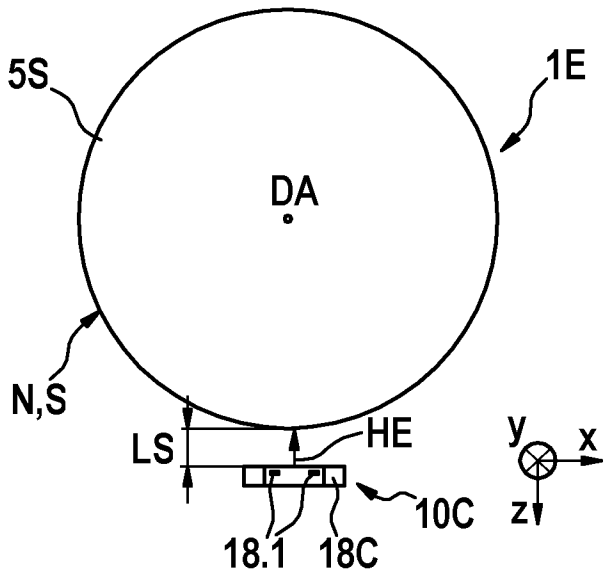


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01D11/24
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/111544 A2 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR]; CONTET HERVE [FR]; FOUQUET THIERRY [FR]) 24 November 2005 (2005-11-24) page 5, line 3 - page 7, line 12 figures 3a-4e	1-10
A	DE 10 2009 046392 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 May 2011 (2011-05-05) paragraph [0002] - paragraph [0011] paragraph [0025] - paragraph [0034] figures	1,10
A	US 6 157 186 A (AOKI YUHIDE [JP] ET AL) 5 December 2000 (2000-12-05) column 3, line 28 - column 5, line 48 figures	1,10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 April 2016	04/05/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paraf, Edouard

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052979

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 046439 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 May 2011 (2011-05-12) the whole document	1,10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/052979

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005111544 A2	24-11-2005	NONE	
DE 102009046392 A1	05-05-2011	CN 102576033 A	11-07-2012
		DE 102009046392 A1	05-05-2011
		EP 2496950 A1	12-09-2012
		WO 2011054765 A1	12-05-2011
US 6157186 A	05-12-2000	DE 19828598 A1	04-02-1999
		GB 2326948 A	06-01-1999
		JP 3433051 B2	04-08-2003
		JP H1114644 A	22-01-1999
		US 6157186 A	05-12-2000
DE 102009046439 A1	12-05-2011	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/052979

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01D11/24
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/111544 A2 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR]; CONTET HERVE [FR]; FOUQUET THIERRY [FR]) 24. November 2005 (2005-11-24) Seite 5, Zeile 3 - Seite 7, Zeile 12 Abbildungen 3a-4e	1-10
A	DE 10 2009 046392 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Mai 2011 (2011-05-05) Absatz [0002] - Absatz [0011] Absatz [0025] - Absatz [0034] Abbildungen	1,10
A	US 6 157 186 A (AOKI YUHIDE [JP] ET AL) 5. Dezember 2000 (2000-12-05) Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 5, Zeile 48 Abbildungen	1,10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. April 2016	04/05/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paraf, Edouard

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/052979

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 046439 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) das ganze Dokument -----	1,10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/052979

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005111544 A2	24-11-2005	KEINE	
DE 102009046392 A1	05-05-2011	CN 102576033 A	11-07-2012
		DE 102009046392 A1	05-05-2011
		EP 2496950 A1	12-09-2012
		WO 2011054765 A1	12-05-2011
US 6157186 A	05-12-2000	DE 19828598 A1	04-02-1999
		GB 2326948 A	06-01-1999
		JP 3433051 B2	04-08-2003
		JP H1114644 A	22-01-1999
		US 6157186 A	05-12-2000
DE 102009046439 A1	12-05-2011	KEINE	