

Erfolgspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑯ Gesuchsnummer: 5105/84

⑬ Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1 (DE)

⑯ Anmeldungsdatum: 25.10.1984

⑭ Erfinder:
Bethge, Karin, Stuttgart 40 (DE)
Esper, Josef, Dr., Leonberg (DE)
Himpel, Ulrich, Stuttgart 50 (DE)

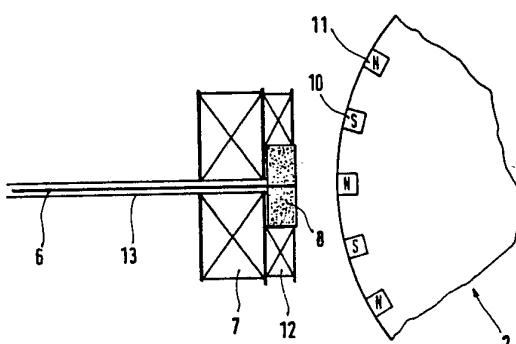
⑯ Patent erteilt: 29.04.1988

⑯ Vertreter:
Dr. Paul Stamm, Solothurn

⑯ Patentschrift
veröffentlicht: 29.04.1988

⑮ Magnetischer Polarisationssprunggeber.

⑯ Es wird ein magnetischer Polarisationssprunggeber vorgeschlagen, bei dem elektrische Signale durch Ummagnetisieren eines Wieganddrahtes (6) in wenigstens einer Aufnehmerspule (7), die den Wieganddraht (6) ko-axial umgibt, induziert werden und bei dem die Ummagnetisierung durch nahe Relativbewegung einer Vielzahl von Magnetpolen unterschiedlicher Polarität am Wieganddraht (6) bewirkt wird. Der Wieganddraht (6) ist dabei relativ zu den an ihm vorbeibewegten Magnetpolen (10, 11) so ausgerichtet, dass eines seiner beiden Enden dem Magnetfeld dieser Magnetpole (10, 11) stärker als das andere Ende ausgesetzt ist. Zur Kompensation des durch die Magnetpole (10, 11) in der Aufnehmerspule (7) zusätzlich zum Wiegandsignal induzierten Signals ist eine Kompensationsspule (12) vorgesehen, die den Wieganddraht (6) ko-axial umgibt, zur Aufnehmerspule (7) in Reihe geschaltet ist und dem Magnetfeld der Magnetpole (10, 11) in der Nähe der Aufnehmerspule (7) in einem Wicklungssinn ausgesetzt ist, der dem der Aufnehmerspule (7) entgegen- gesetzt ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Magnetischer Polarisationssprunggeber, bei dem elektrische Signale durch Ummagnetisieren eines Wieganddrahtes (6)

in wenigstens einer Aufnehmerspule (7), die den Wieganddraht (6) koaxial umgibt, induziert werden und bei dem die Ummagnetisierung durch nahe Relativbewegung einer Vielzahl von Magnetpolen (10, 11) unterschiedlicher Polarität am Wieganddraht (6) bewirkt wird, wobei der Wieganddraht (6) relativ zu den an ihm vorbeibewegten Magnetpolen (10, 11) so ausgerichtet ist, dass eines seiner beiden Enden dem Magnetfeld dieser Magnetpole (10, 11) stärker als das andere Ende ausgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Kompensation des durch die Magnetpole (10, 11) in der Aufnehmerspule (7) zusätzlich zum Wiegandsignal induzierten Signals eine den Wieganddraht (6) ebenfalls koaxial umgebende, zur Aufnehmerspule (7) in Reihe geschaltete Kompensationsspule (12) vorgesehen ist, die dem Magnetfeld der Magnetpole (10, 11) in der Nähe der Aufnehmerspule (7) mit entgegengesetztem Wicklungssinn ausgesetzt ist.

2. Polarisationssprunggeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wieganddraht (6) an seinem dem Magnetfeld stärker ausgesetzten Ende mit einer Leitplatte (8) versehen ist, die der Wieganddraht (6) durchdringt.

3. Polarisationssprunggeber nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationsspule (12) die Leitplatte (8) umschliesst.

nehmerspule zusätzlich zum Wiegandsignal erzeugte herkömmliche Induktionssignal durch die Kompensationsspule kompensiert wird, ohne dass dabei das gewonnene Ausgangssignal gegenüber Verdrehung der beiden Spulen um ihre gemeinsame Achse empfindlich ist, so dass der Zusammenbau der Sensoranordnung vereinfacht und der Anwendungsbereich erweitert wird. Anspruch 2 bringt den weiteren Vorteil, dass die in der Aufnehmerspule induzierten Impulse verstärkt werden. Durch die Merkmale des Anspruchs 3 lässt sich die Windungszahl der Kompensationsspule verringern, wodurch die Abmessungen der Sensoranordnung verkleinert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen: Figuren 1a, b und c einen aus der DE-OS 15 140 302 bekannten magnetischen Polarisationssprunggeber (Winkel- und Drehzahlgeber) in Draufsicht, Schnitt und Detaildarstellung, Figur 1d das an den Wicklungsenden der Aufnehmerspule gemäss Figuren 1a, b und c abgenommene Ausgangssignal, Figur 2a ein Ausführungsbeispiel eines magnetischen Polarisationssprunggebers gemäss der Erfindung in schematischer Darstellung, Fig. 2b das an den äusseren Enden der Reihenschaltung aus Aufnehmerspule und Kompensationsspule beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2a abgenommene Signal.

In Figur 1a, b und c ist ein Polarisationssprunggeber dargestellt, der zur Messung von Drehzahlen verwendet werden kann, insbesondere zur Messung von besonders niedrigen Drehzahlen, wie sie beispielsweise bei Antiblockier-Bremssystemen erforderlich sind, wenn die Räder des Fahrzeugs kurz vor dem Stillstand oder dem Zustand des Blockierens sind. Auf einer Welle 1 ist ein Rotor 2 befestigt, der einen ringförmigen Dauermagneten 3 aufweist. Dem Dauermagneten 3 sind Polleitbleche 4 zugeordnet, die mit einer Vielzahl von Klauenpolen 5, beispielsweise hundert Klauenpolen, versehen sind. Die Klauenpole 5 sind über die Polleitbleche 4 in der Weise magnetisiert, dass benachbarte Klauenpole 5 unterschiedliche Magnetpole aufweisen. Die Klauenpole 5 überlappen sich dabei in axialer Richtung des Rotors, wie aus Figur 1b ersichtlich wird. Hierdurch ergibt sich ein Feldverlauf, der in axialer Richtung homogen und in der Ebene des Rotors 2 gekrümmmt ist. Die Krümmung des Feldverlaufs in der Ebene des Rotors 2 ist aus Figur 1c ersichtlich.

Den Klauenpolen gegenüber liegt radial zum Rotor 2 ein an einem nicht dargestellten Stator befestigter Wieganddraht 6, der von einer Aufnehmerspule 7 umgeben ist. An seinem dem Rotor 2 zugewandten Ende durchdringt der Wieganddraht 6 eine streifen- oder kreisförmige Leitplatte 8.

Wie aus Figur 1c ersichtlich, erzeugen die benachbart liegenden Klauenpole 5, 5', deren nach aussen weisende Enden unterschiedliche Polarität aufweisen, ein in der Ebene des Rotors 2 stark gekrümmtes Magnetfeld. Bei Drehung des Rotors 2 erzeugten die Klauenpole 5 am Ort der Leitplatte 8, der in Figur 1c durch eine strichpunktlierte Linie dargestellt ist, daher ein in seiner Stärke und Richtung wechselndes Magnetfeld. Während die Leitplatte 8 in unmittelbarer Nähe zu einem Klauenpol 5, 5' nämlich überwiegend einer radial zur Rotorachse verlaufenden Magnetfeldkomponente ausgesetzt ist, ist sie zwischen den Klauenpolen 5, 5' überwiegend einer tangentialen Magnetfeldkomponente ausgesetzt, die radial auf den Wieganddraht 6 einwirkt.

Hierdurch stellen sich zwischen den Klauenpolen 5, 5' physikalisch gesehen Blochwandablösungen im Draht 6 ein, und zwar in dem Bereich, der von der Leitplatte 8 umgeben ist. Bei Weiterbewegung des Drahtes 6 mit Leitplatte 8 relativ zu den Klauenpolen 5, 5' überwiegen dann die radial aus den Klauenpolen 5, 5' austretenden Feldlinien, die über die Leitplatte 8 in axialer (bezüglich Drahtachse) Richtung auf den Draht 6 einwirken. Diese im Draht 6 axial wirkende Komponente hat nun einen Transport der Blochwände zur Folge, so dass sich der Ummagnetisierungseffekt über die Drahtlänge fortsetzt.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen magnetischen Polarisationssprunggeber nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs.

Aus der DE-OS 3 140 302 ist bereits ein magnetischer Polarisationssprunggeber dieser Art bekannt. Dieser hat den Nachteil, dass durch das Vorbeibewegen der Magnetpole an der Aufnehmerspule in dieser zusätzlich zum Wiegandsignal ein herkömmliches Induktionssignal erzeugt wird, dessen Amplitude bei zunehmender Relativgeschwindigkeit zwischen den Magnetpolen und dem Wieganddraht zunimmt und bei der Weiterverarbeitung das Ausgangssignals stört.

Aus der DE-OS 2 654 755 und aus der korrespondierenden US-PS 4 150 314 ist ferner ein magnetischer Polarisationssprunggeber bekannt, bei dem elektrische Signale durch Ummagnetisieren eines Wieganddrahtes in einer Aufnehmerspule dadurch induziert werden, dass eine Vielzahl von Magnetpolen unterschiedlicher Polarität an dem Wieganddraht vorbeibewegt wird. Das in der Aufnehmerspule auch hier zusätzlich zum Wiegandsignal erzeugte herkömmliche Induktionssignal wird bei dieser Anordnung durch eine Kompensationsspule kompensiert, die von der Aufnehmerspule koaxial umschlossen wird. Bei dieser Anordnung ist der Wieganddraht jedoch ausserhalb der gemeinsamen Achse der beiden Spulen angeordnet und zwischen den Wicklungen dieser Spulen eingeklemmt, so dass die Sensoranordnung unsymmetrisch ist. Dies hat zur Folge, dass das gewonnene Signal zwar von dem herkömmlichen, durch die vorbeibewegten Magnetpole bedingten Induktionssignal befreit wird, gegenüber Verdrehung der Spulen um ihre gemeinsame Achse aber empfindlich ist, was beim Zusammenbau der Sensoranordnung Schwierigkeiten bereitet und erhebliche Justierarbeit erfordert. Ausserdem ergeben sich, wenn die Magnetpole unterschiedlicher Polarität mit geringen Abständen an dem Wieganddraht vorbeigeführt werden, Schwierigkeiten bei der Auflösung der Signale, was bei vielen Anwendungsfällen, insbesondere im Kraftfahrzeug, wo die Magnetpole vorzugsweise auf einer rotierenden Scheibe angeordnet sind, von Nachteil ist.

Der erfindungsgemässen magnetische Polarisationssprunggeber mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass das in der Auf-

auswirkt. Zu beachten ist dabei, dass magnetisch wirksam insoweit überwiegend das von der Leitplatte 8 umgebene Stück des Drahts 6 ist, so dass sich eine sehr präzise zeitliche Abhängigkeit des Ummagnetisierungsvorganges von der Relativbewegung zwischen Rotor 2 und Draht 6 einstellt.

Dabei dient die Leitplatte 8 lediglich zur Verstärkung der in der Aufnehmerspule 7 induzierten Impulse. Die beschriebene Anordnung ist also prinzipiell auch ohne Leitplatte 8 funktionsfähig.

In Figur 2a ist ein gemäss der Erfindung ausgebildetes Ausführungsbeispiel dargestellt, welches vorzugsweise zur Messung von niedrigen Drehzahlen verwendet wird, entsprechend dem Ausführungsbeispiel gemäss Figuren 1a, b und c. In Abweichung zum Ausführungsbeispiel gemäss Figuren 1a, b und c werden die Magnetpole beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 2a durch Magnete 10, 11, vorzugsweise Dauermagnete, gebildet, die auf dem Umfang des Rotors 2 verteilt sind. Sie bestehen aus Einzelmagneten oder aus Magnetstreifen, die mehrpolig aufmagnetisiert sind, vorzugsweise kunststoffgebundenen Dauermagneten.

Der erfindungsgemäße magnetische Polarisationsprunggeber nach Figur 2a unterscheidet sich von dem gemäss Figuren 1a, b und c dadurch, dass zur Kompensation des durch die Magnetpole in der Aufnehmerspule 7 zusätzlich zum Wiegandsignal induzierten Signals eine Kompensationsspule 12 vorgesehen ist, die den Wieganddraht 6 koaxial umgibt. Die Kompensationsspule 12 ist in in der Zeichnung nicht dargestellter Weise zur Aufnehmerspule 7 in Reihe geschaltet und dem Magnetfeld der Magnete 10, 11 mit zur Aufnehmerspule entgegengesetztem

Wicklungssinn ausgesetzt. Wie aus Figur 2a ersichtlich ist, ist die Kompensationsspule 12 auf die Leitplatte 8 aufgewickelt. Der Wieganddraht 6 ist im Bereich außerhalb der Leitplatte 8 von einem Schutzzröhren 13 aus Glas umhüllt.

In Figur 2b ist das an den äusseren Enden der Reihenschaltung aus Aufnehmerspule 7 und Kompensationsspule 12 beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2a abgenommene Signal dargestellt. Man sieht deutlich, dass der sinusförmige Anteil des in Figur 1d dargestellten Signals durch die Wirkung der Kompensationsspule 12 eliminiert ist.

Bei der in Figur 2a dargestellten erfindungsgemäßen Anordnung dient die Leitplatte 8 zur Verstärkung der in der Aufnehmerspule 7 und in der Kompensationsspule 12 induzierten Signale. Die beschriebene Anordnung ist also prinzipiell auch ohne Leitplatte 8 funktionsfähig.

Darüber hinaus ist auf die Feststellung Wert zu legen, dass die anhand der Figur 2a beschriebene Anordnung mit Stator und Rotor lediglich beispielhaft gemeint ist. Die erfindungsgemäße Anordnung kann selbstverständlich auch bei Anordnungen verwendet werden, bei denen Magnetpole und Draht zueinander eine andere Form der Bewegung oder Annäherung, beispielsweise in linearer Form, ausüben. Statt einer Anordnung 6, 7, 12, 8; 10, 11 können weiterhin auch mehrere Anordnungen zur Gewinnung zeitlich versetzter Impulse verwendet werden 25 oder mehreren Magnetpolanordnungen auf ein mit einer Kompensationsspule versehenes Aufnehmerelement einwirken.

Als Material für die Leitplatte 8 kann ein bekanntes weichmagnetisches Material verwendet werden, beispielsweise Eisen oder Weichferrit.

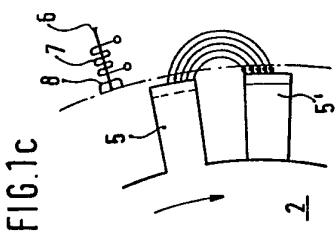


FIG. 1d

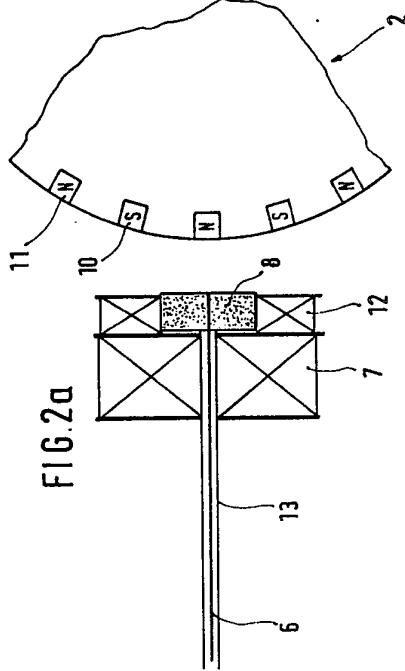
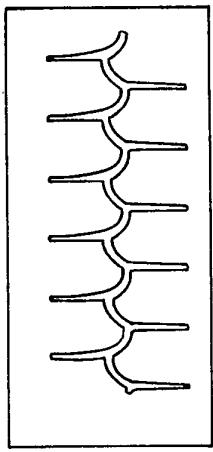


FIG. 2a

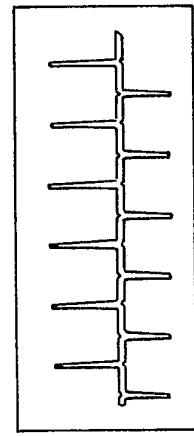


FIG. 2b

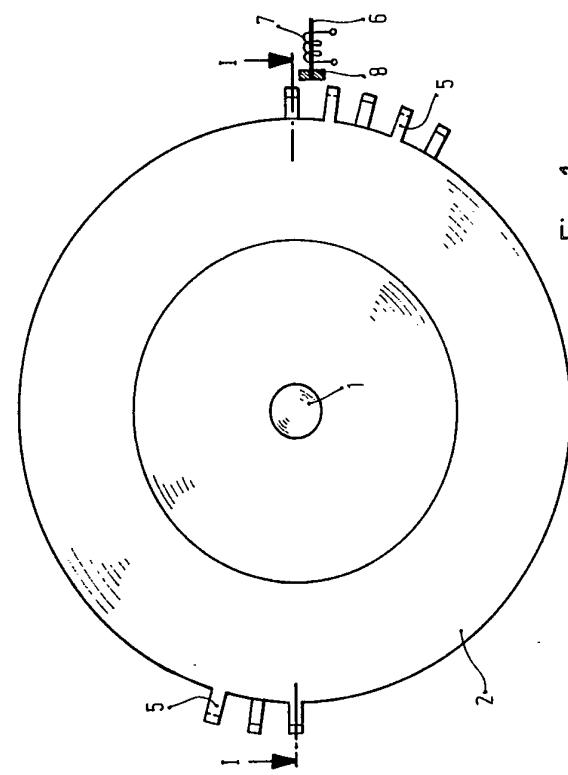


Fig. 1a

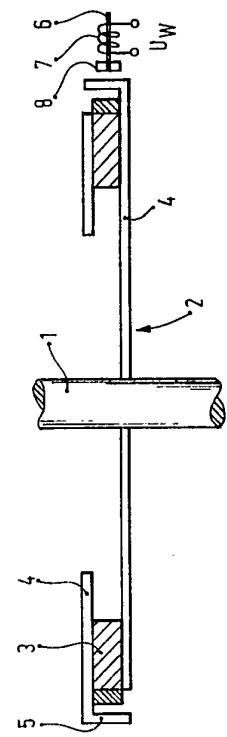


Fig. 1b