

Inductive transducer for converting the linear stroke movements of a sensor of mechanical measuring instruments into electrical measurement signals

Citation for published version (APA):

Wouterse, J. H. (1984). Inductive transducer for converting the linear stroke movements of a sensor of mechanical measuring instruments into electrical measurement signals. (Patent No. *DE3235033*).

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1984

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.



21 Aktenzeichen: P 32 35 033.3
22 Anmeldetag: 22. 9. 82
43 Offenlegungstag: 22. 3. 84

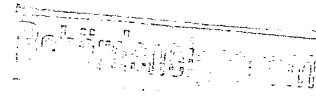
51 Int. Cl. 3:
G 01 D 5/22
G 01 B 7/02
G 01 F 23/26
G 01 F 23/12
G 01 D 5/20

DE 32 35 033 A 1

71 Anmelder:
Rheometron AG, 4003 Basel, CH

74 Vertreter:
Ackmann, G., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 4100 Duisburg

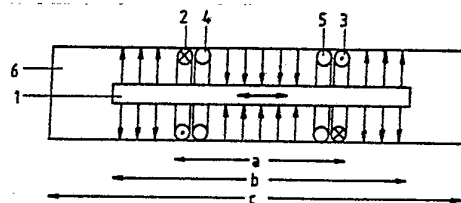
72 Erfinder:
Wouterse, Johannes Hubertus, 5672 Nuenen, NL

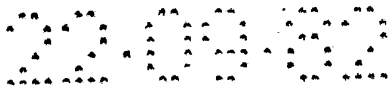


Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Induktiver Meßwertgeber zur Umwandlung der linearen Hubbewegungen eines Fühlers mechanischer Meßgeräte in elektrische Meßsignale

Zur Umwandlung der linearen Hubbewegungen eines Fühlers mechanischer Meßgeräte in elektrische Meßsignale ist ein induktiver Meßwertgeber vorgesehen, dessen stabförmiger Eisenkern 1 mit dem Fühler des betreffenden Meßgerätes verbunden und innerhalb von zwei mit Abstand zueinander angeordneten Primärspulen 2,3 axial geführt ist. Weiterhin sind ein oder mehr koaxial angeordnete Sekundärspulen 4,5 vorgesehen, und alle Spulen liegen in einem Rückschlußmantel 6 aus ferromagnetischem Werkstoff. Die mit Wechselspannung gespeisten Primärspulen 2,3 sind gegenseitig gepolt. Um den Aufbau des induktiven Meßwertgebers unter Aufrechterhaltung hoher Linearität zu vereinfachen und die Montage und Demontage zu verbessern, ist die Länge b des stabförmigen Eisenkerns 1 größer als die Summe aus dem axialen Abstand a der Primärspulen 2,3 und der maximalen Hublänge und die Länge c des Rückschlußmantels 6 größer als die Summe aus der Länge b des Eisenkerns 1 und der maximalen Hublänge. Die einfach gewickelten Spulen können als Sattelspulen ausgebildet sein und der Rückschlußmantel kann die Form von zwei Halbschalen haben.





3235033

Patentanwalt Dr.-Ing. Günther Ackmann, 41 Duisburg, Claubergstraße 24

- 7 -

21.09.1982

(23.282/We)

Patentansprüche

1. Induktiver Meßwertgeber zur Umwandlung der linearen Hubbewegungen eines Fühlers mechanischer Meßgeräte in elektrische Meßsignale, bestehend aus einem mit dem Fühler verbundenen, innerhalb von zwei mit Abstand zueinander angeordneten Primärspulen axial geführten stabförmigen Eisenkern, ein oder mehreren koaxial angeordneten Sekundärspulen und einem die Primär- und Sekundärspulen umfassenden Rückschlußmantel aus ferromagnetischem Werkstoff, wobei die mit Wechselspannung gespeisten Primärspulen gegenseitig gepolt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (b) des stabförmigen Eisenkerns (1) größer als die Summe aus dem axialen Abstand (a) der Primärspulen (2,3) und der maximalen Hublänge (h) und die Länge (c) des Rückschlußmantels (6) größer als die Summe aus der Länge (b) des Eisenkerns (1) und der maximalen Hublänge (h) ist.
2. Induktiver Meßwertgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primär- und/oder Sekundärspulen (2,3 bzw. 4,5) jeweils die Form diametral gegenüberliegender Sattelspulen (7 bzw. 8) haben.
3. Induktiver Meßwertgeber nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückschlußmantel (6) aus zwei Halbschalen (9) besteht.

- 8 -

- 1-2.

21.09.1982

(23.282/We)

Firma Rheometron AG, Schützenmattstr. 43, CH-4003 Basel

Induktiver Meßwertgeber zur Umwandlung der linearen
Hubbewegungen eines Fühlers mechanischer Meßgeräte in
elektrische Meßsignale

Die Erfindung betrifft einen induktiven Meßwertgeber zur
Umwandlung der linearen Hubbewegungen eines Fühlers mecha-
nischer Meßgeräte in elektrische Meßsignale, bestehend aus
einem mit dem Fühler verbundenen, innerhalb von zwei mit
5 Abstand zueinander angeordneten Primärspulen axial geführ-
ten stabförmigen Eisenkern, ein oder mehreren koaxial an-
geordneten Sekundärspulen und einem die Primär- und Sekun-
därspulen umfassenden Rückschlußmantel aus ferromagneti-
schem Werkstoff, wobei die mit Wechselspannung gespeisten
10 Primärspulen gegensinnig gepolt sind.

Induktive Meßwertgeber dieser Art finden bei mechanischen
Meßgeräten in der Art von Schwebekörper-Durchflußmeßgerä-
ten, Flüssigkeitsstandanzeigegeräten, Dichtemeßgeräten,
15 Längenmeßgeräten Verwendung, bei denen der Fühler in Form
eines Schwebekörpers, Schwimmers oder Taststiftes lineare

5 Bewegungen ausführt und mit einem stabförmigen Eisenkern verbunden ist, der in dem von ein oder mehreren Primärspulen erzeugten Magnetfeld die Induktion von ein oder mehreren Sekundärspulen und die Spannung eines daran angeschlossenen elektrischen Stromkreises verändert. Die Spannung ist ein Maß für die die Meßgröße darstellende Lage des Fühlers.

10 Die gebräuchlichste Form induktiver Längengeber ist ein Differential-Transformator mit Koaxialspulen, wie er beispielsweise in "Lueger Lexikon der Technik", Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart, 4. Aufl. 1968, Bd. 13, 164 beschrieben ist. Bei dieser Ausführung ist an den Enden einer Primärspule je eine Sekundärspule angeordnet, die elektrisch
15 gegeneinander geschaltet sind. Der stabförmige Eisenkern liegt mit seinen Enden innerhalb der Sekundärspule. Diese Ausführung hat den Nachteil, daß die Spulen zur Erzielung einer guten Linearität symmetrisch sehr genau gewickelt werden müssen. Weiterhin ist aus der Literaturstelle
20 "Feinwerktechnik" 1959, 303-403 bekannt, die Fremdfeldempfindlichkeit mit Hilfe eines magnetischen Rückschlusses in Gestalt eines Eisenmantels zu reduzieren.

25 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen induktiven Meßwertgeber der gattungsgemäßen Art derart auszubilden, daß unter Beibehaltung einer sehr genauen Linearität der Aufbau vereinfacht und erleichtert wird.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Länge des stabförmigen Eisenkerns größer als die Summe aus dem axialen Abstand der Primärspulen und der maximalen Hublänge und die Länge des Rückschlußmantels größer als die Summe aus der Länge des Eisenkerns und der maximalen Hublänge ist.

35 Durch Anlegen der Primärspulen an eine Wechselspannung,

beispielsweise in Form einer Rechteckspannung, wird ein magnetisches Wechselfeld erzeugt und eine Spannung in die Sekundärspulen induziert. Befindet sich der stabförmige Eisenkern in der Mittellage, treten an beiden Enden außerhalb der Primärspulen gleich viel Feldlinien aus, d. h. der Magnetfluß ist an beiden Enden gleich. Entsprechend gleich sind auch die Induktionsspannungen beider Sekundärspulen, die durch eine Differenzschaltung auf ein Ausgangssignal Null kompensiert werden. In allen von der Mittellage abweichenden Stellungen des stabförmigen Eisenkerns ist der Magnetfluß an dessen über die Primärspulen hinausragenden Enden des Eisenkerns unterschiedlich, so daß die Sekundärspulen unterschiedlich induziert werden. Ein durch Differenzschaltung gebildetes Ausgangssignal ist daher ungleich Null mit positiven oder negativen Werten. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Verteilung der Feldlinien wird eine hohe Linearität erreicht, wobei an die Wicklungen der Spulen keine hohen Anforderungen gestellt werden. Der Rückschlußmantel trägt zu der Feldlinienverteilung bei und verhindert die störende Einwirkung fremder Magnetfelder.

Die ermöglichte Verwendung einfacher Spulen erlaubt außerdem, den Primär- oder Sekundärspulen die Form diametral gegenüberliegender Sattelspulen zu geben und als Rückschlußmantel zwei Halbschalen vorzusehen. Während bei den vorbekannten Ausführungen die Bauteile nur axial ineinandergesteckt und entsprechend demontiert werden konnten, erlaubt diese neue Ausführung einen Zusammenbau und Abbau von der Seite her. Dies hat auch den Vorteil, daß das beispielsweise in eine Rohrleitung eingebaute Meßgerät nicht entfernt zu werden braucht, sondern Reparaturarbeiten von der Seite her möglich sind.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele dargestellt; es zeigt:

- Fig. 1 einen induktiven Meßwertgeber in einer schematischen Darstellung in einem Längsschnitt,
und 2
- Fig. 3 einen induktiven Meßwertgeber mit zugeordneten Sattelspulen und
5 und 4
- Fig. 5 einen Schwebekörper-Durchflußmesser, der einem induktiven Meßwertgeber zugeordnet ist.
- 10 Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte induktive Meßwertgeber besitzt einen stabförmigen Eisenkern 1, der an einen nicht dargestellten Fühler angeschlossen ist und durch diesen in Richtung seiner Längsachse linear bewegbar ist. Um diesen Eisenkern 1 herum sind mit einem Abstand a zwei
15 Primärspulen 2,3 angeordnet, die gegensinnig gepolt sind, so daß das von ihnen erzeugte Magnetfeld zwischen beiden Primärspulen 2,3 die gleiche Richtung hat. Zwischen diesen beiden Primärspulen 2,3 sind zwei Sekundärspulen 4,5 angeordnet. Außerdem ist ein Rückschlußmantel 6 aus einem ferro-
20 magnetischen Werkstoff vorgesehen, der die Spulen außen umgibt. Die Länge b des stabförmigen Eisenkerns 1 ist größer als die Summe aus dem axialen Abstand a der Primärspulen 2,3 und der maximalen Hublänge h . Weiterhin ist die Länge c des Rückschlußmantels 6 größer als die Summe aus der Länge
25 b des Eisenkerns 1 und der maximalen Hublänge h .

Sobald an die Primärspulen 2,3 eine Wechselspannung, beispielsweise eine Rechteckspannung von 10 Hz angelegt ist, wird ein Magnetfeld erzeugt. Befindet sich der stabförmige
30 Eisenkern 1 in der in Fig. 1 dargestellten mittleren Lage, ist der Magnetfluß an den beiden die Primärspulen 2,3 nach außen durchragenden Enden gleich. Hierfür sind die Primärspulen 2,3 gegensinnig gepolt, so daß zwischen ihnen die Feldlinien die gleiche Richtung nach außen haben. Wird nun
35 der stabförmige Eisenkern 1 durch einen Fühler aus seiner Mittellage verschoben (vgl. Fig. 2), so ist der Magnetfluß

- an seinen Enden unterschiedlich. In der Mittellage werden daher die Sekundärspulen 4,5 gleichwertig induziert, während in allen von der Mittelstellung abweichenden Lagen die Sekundärspulen 4,5 unterschiedlich induziert werden.
- 5 Sind die Sekundärspulen 4,5 beispielsweise mit einer Differenzschaltung verbunden, so ist das Ausgangssignal in dem ersteren Falle gleich Null und in allen anderen Fällen ungleich Null mit positiven oder negativen Werten.
- 10 Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Grundprinzip kann abgewandelt werden. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Sekundärspulen 4,5 außerhalb der Primärspulen 2,3 anzuordnen. Eine weitere Abwandlung besteht darin, nur eine Sekundärspule vorzusehen, deren Spannung dann beispielsweise über eine Wheatstone-Brücke ausgewertet werden kann.
- 15

Die Primär- und Sekundärspulen 2 bis 5 können entweder am Innenmantel des Rückschlußmantels 6 befestigt sein, oder es besteht die Möglichkeit, diese am Außenmantel des Meßrohres 11 (vgl. Fig. 3) anzubringen. In einfacher Weise kann der Rückschlußmantel 6 auch durch Aufwickeln einer Folie aus ferromagnetischem Material auf ein Rohr o. dgl. hergestellt werden.

20

- 25 Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel haben die Primärspulen und Sekundärspulen eine Sattelform. Die die Sekundärspulen 4,5 bildenden Sattelspulen 8 sind innerhalb der die Primärspulen 2,3 bildenden entsprechend größeren Sattelspulen 7 angeordnet. Fig. 4 zeigt diese Ausführung in einer Schnittdarstellung nach Linie I - I, wobei der Rückschlußmantel 6 in Form von zwei Halbschalen 9 in seiner Gebrauchslage gezeigt ist. In Fig. 3 hingegen sind die beiden Halbschalen 9 in seitlicher Ansicht oberhalb bzw. unterhalb der Gebrauchslage gezeigt. Diese Ausführung erlaubt eine seitliche Montage und Demontage der Sattelspulen 7,8 und der Halbschalen 9, ohne daß das Meßrohr 11
- 30
- 35

aus seiner Montagestellung entfernt werden muß.

In Fig. 5 ist ein Schwebekörper-Durchflußmesser 10 dargestellt, der mit einem induktiven Meßwertgeber ausgerüstet ist. In einem Meßrohr 11 aus unmagnetischem Material, welches mit Flanschen 12 ausgestattet ist, befindet sich ein Schwebekörper 13, der in einer unteren Lage sich auf einem Auflagering 14 abstützt. Weiterhin ist eine Meßblende 15 vorgesehen. Der Schwebekörper 13 besitzt ein axial angeordnetes Führungsrohr 16, welches in eine Ausnehmung des Auflageringes 14 und einer oberen Führungshülse 17 axial geführt wird. Innerhalb des Führungsrohres 16 ist der stabförmige Eisenkern 1 des induktiven Meßwertgebers befestigt. Auf dem Meßrohr 11 sind in der vorbeschriebenen Art und Weise Primärspulen 2,3 und Sekundärspulen 4,5 angebracht, die von einem Rückschlußmantel 6 umgeben sind. Beim Einströmen der zu messenden Flüssigkeit in das Meßrohr 11 wird der Schwebekörper 13 proportional der Durchflußgeschwindigkeit angehoben. Hierdurch wird die Lage des stabförmigen Eisenkerns 1 linear bewegt. Die Lage des Eisenkerns 1 bestimmt die Induktion der Sekundärspulen 4 und 5, deren Ausgangswert ein Maß für die Hublänge des Schwebekörpers 13 und damit für die Durchflußgeschwindigkeit ist.

p.
Leerseite

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

32 35 033
G 01 D 5/22
22. September 1982
22. März 1984

10 1 00

3235033

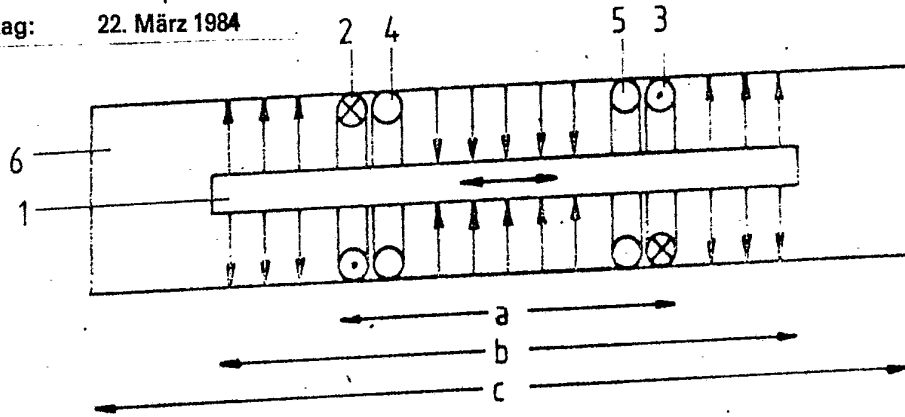


Fig. 1

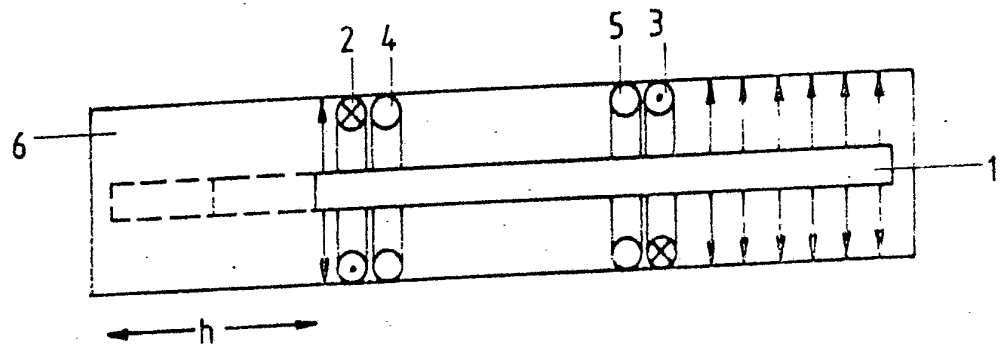


Fig. 2

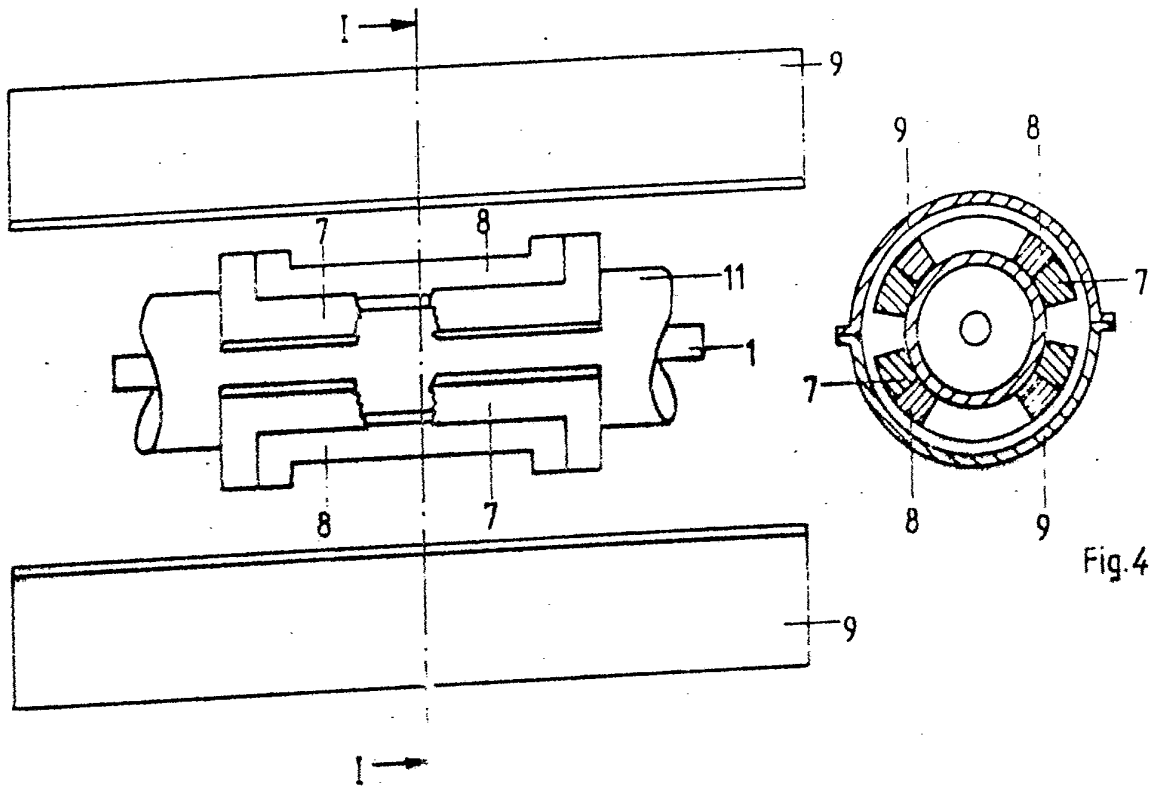


Fig. 3

Fig. 4