

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 205 754
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 86102795.1

(51)

Int. Cl. 4: G01D 5/20

(22)

Anmeldetag: 04.03.86

(30)

Priorität: 04.03.85 DE 3507585

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.86 Patentblatt 86/52

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71)

Anmelder: Elektroteile GmbH
Postfach 11 20
D-7772 Uhldingen - Muhlhofen 1(DE)

(72)

Erfinder: Veh, Herbert
Sandgasse 2
D-7776 Owingen-Hohenbodmann(DE)

(74)

Vertreter: Koch, Günther, Dipl.-Ing. et al
Kaufingerstrasse 8
D-8000 München 2(DE)

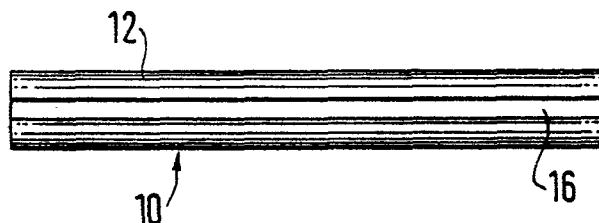
(54)

Kern auf ferromagnetischem Material für induktive Weggeber.

(57)

Der Kern besteht aus einer aus einem Blechband aufgewickelten Hülse 12, die einen durchgehenden Schlitz 16 aufweist und auf eine nicht ferromagnetische Führungsstange reibungsschlüssig aufklemmbar ist.

FIG. 1



EP 0 205 754 A2

Kern aus ferromagnetischem Material für induktive Weggeber

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kern aus ferromagnetischem Material für induktive Weggeber.

Derartige Weggeber haben sich im großen Umfange bei der Messung und Auswertung kleinster Entfernungen, aber auch größeren Strecken, bewährt. Sie erlauben eine direkte Messung von Wegen und daraus abgeleitet, auch die Messung anderer physikalischer Größen, die auf Längenmessungen zurückgeführt werden können, beispielsweise Kraft und Beschleunigung. Insbesondere haben sich Differentialtransformatoren bzw. Differentialdrosseln als induktive Wegaufnehmer, aber auch als Stellungsschalter, bewährt.

Der Kern derartiger bekannter Wegaufnehmer ist in den Anwendungsfällen, in denen keine oder nur geringe Anforderungen an Druckfestigkeit gefordert ist sehr eng an das Spulensystem gekoppelt, d.h. der Luftspalt zwischen Kern und Spulenkörper beträgt ca. 0,5 -1 mm, wobei der Kerndurchmesser bei 5 -7 mm liegt. Bei Anwendungen, z.B. im Hydraulikbereich, wo die Arbeitsdrücke bei 350 bar liegen, muß zur Trennung ein nichtmagnetisches Druckrohr zwischen Kern und Spulensystem angebracht werden. Bei den angegebenen Druckverhältnissen von ca. 350 bar liegen die praktikablen Druckrohrdurchmesser bei 6 -7 mm bei einer Wandstärke von ca. 1 mm. Hierdurch wird der einsetzbare Kerndurchmesser auf ca. 3 -4 mm begrenzt.

Der Kern bekannter Differentialtransformatoren besteht aus einem hochpermeablen, speziell behandelten Material, beispielsweise aus "Mumetall" oder aus einem ausgebildeten Ferritkern, der schwer zu bearbeiten ist.

Dieser Kern ist als massiver Zylinder ausgebildet und ändert bei seiner Axialverschiebung die Kopplung zwischen der Primärspule und den beiden Sekundärspulen in entgegengesetzter Richtung.

Beim Einsatz hochpermeabler Kerne wie z.B. "Mumetall" ist es möglich, durch genaue mechanische Bearbeitung wie z.B. Drehen oder Schleifen, die gewünschte geometrische Genauigkeit zu erhalten. Durch die mechanische Bearbeitung ändern sich jedoch auch die magnetischen Eigenschaften wie z.B. die Permeabilität des Kernmaterials. Diese Änderungen der magnetischen Eigenschaften sind abhängig vom Anfangszustand und von der Stärke der mechanischen Bearbeitung des Kernmaterials. Hierdurch treten große Toleranzen der magnetischen Eigenschaften auf. Um dies zu reduzieren, ist unabhängig von der Art des vorher durchgeführten Bearbeitungsvorganges eine Schlußwärmebehandlung notwendig, welche

üblicherweise im Schutzgas bzw. im Vakuum durchgeführt werden muß (Dauer ca. 2 -5 Std.), wobei die Abkühlphase mit einer definierten Abkühlgeschwindigkeit erfolgen muß.

5 Danach darf keine weitere mechanische Bearbeitung des Kerns erfolgen.

10 Üblicherweise werden diese Kerne durch eine Klebeverbindung oder eine Gewindeverbindung mit einer Führungsstange aus nichtmagnetischem Material verbunden. Hierzu muß an der Führungsstange entweder ein Ansatz, passend zum Innendurchmesser der Kernbohrung angedreht werden bzw. es muß ein Gewinde ebenfalls passend zum Kerngewinde geschnitten werden.

15 Dies ist aufgrund der kleinen Durchmesser von ca. 2 -3 mm bzw. M 2-Gewinde sehr aufwendig, insbesondere bei längeren Kernlängen.

20 Ist die Führungsstange z.B. die Verlängerung eines Stellgliedes z.B. Magnet bzw. Ventil, ist es erforderlich, daß die Anfangsposition des Stellgliedes, dessen Position erfaßt werden soll, bezüglich einer Flanschposition einer bestimmten Ausgangsspannung des Wegaufnehmers zugeordnet ist. Durch mechanische Toleranzen im Aufbau des Stellgliedes (Magnet, Ventil), kann diese Positionsspannungszuordnung erheblich schwanken. Durch Verschieben des Weicheisenkernes auf ein Fixmaß bezüglich der entsprechenden Flanschposition, könnten diese Toleranzen ausgeglichen werden.

25 Bei einer Gewindeverbindung kann dies durch Verdrehen des Kernes und anschließendes Fixieren mittels Kontermutter oder Sicherungslack erfolgen, wohingegen bei einer Klebeverbindung dieser Aufwand recht erheblich ist, da hierbei eine Fixierung bis zum Aushärten des Klebers notwendig ist. In den meisten Fällen ist hierbei ein Lösen des Kernes nicht mehr möglich.

30 Beim Einsatz von rohrförmigen Ferritkernen mit 3 -4 mm Durchmesser, ist aufgrund der leichten Bruchgefahr eine mechanische Bearbeitung nur mit erheblichem Aufwand durchführbar.

35 Ferritkerne mit geeigneten Abmessungen sind jedoch nur beschränkt lieferbar, bei Sonderanfertigungen nur bei sehr großen Abnahmemengen, wobei längere Kerne aus Einzelkernen zusammengesetzt werden müssen. Hierbei müssen jedoch aufgrund der unterschiedlichen Luftspalte größere Toleranzen der magnetischen Eigenschaften des Gesamtkernes in Kauf genommen werden.

40 Die Befestigung derartiger Ferritkerne mit der Führungsstange ist bedingt durch die größeren mechanischen Toleranzen erheblich aufwendiger, da die Bruchgefahr, insbesondere bei längeren Kernen sehr groß ist. Gängig ist hierbei eine Klebeverbindung wie bei den Massivkernen. Hierbei ist

auch eine genaue Führung der Führungsstange notwendig, damit keine Berührung des Ferritkernes, z.B. mit einem metallischem Druckrohr erfolgen kann, wobei unter Umständen Teile des Ferritkernes abbrechen und Folgeschäden auslösen könnten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen ferromagnetischen Kern für Weggeber, insbesondere für Differentialtransformatoren, Differentialdrosseln sowie für Stellungsschalter zu schaffen, der ohne mechanische Bearbeitung und Schlußglühen reproduzierbare Ausgangswerte liefert, eine Befestigung mit einer Führungsstange ohne zusätzliche mechanische Bearbeitung der Führungsstange erlaubt sowie eine einfache Verschiebbarkeit zum Ausgleich von Längentoleranzen gestattet.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe durch die im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht der erfindungsgemäß ausgebildete Kern aus einem aufgewickelten Elektrobänd aus Dynamoblech. Die zu diesem Zweck benutzten Bandabschnitte erfordern lediglich eine Entgratung aller Kanten und die Herstellung kann mit hoher Reproduzierbarkeit der elektromagnetischen Werkstoffeigenschaften erfolgen, da keine weitere mechanische Bearbeitung erforderlich ist. Der Wickelkern ist dabei so bemessen, daß das Blech unter Bildung des Schlitzes noch ein Stück auffedern kann und es ergeben sich durch diese Herstellung hohe Genauigkeiten hinsichtlich der Maßhaltigkeit des Elektroblech und zwar ohne zusätzliche Bearbeitung. Dadurch, daß der Innendurchmesser des gerollten Elektroblech kleiner ist als der entsprechende Außendurchmesser des Wickelkerns, ergibt sich eine einfache, preiswerte und zuverlässige Befestigungsmöglichkeit, denn beim Aufpressen auf die nichtferromagnetische Betätigungsstange ergibt sich eine Klemmbefestigung, wobei gleichzeitig eine definierte Schlitzbreite gewährleistet ist.

Durch die vorstehend beschriebene Befestigungsart können je nach Einpreßtiefe Maßtoleranzen anderer Teile bzw. Baugruppen ausgeglichen werden bzw. kann hierdurch ein Nullabgleich durchgeführt werden (z.B. bei Proportionalmagneten).

Außerdem ergibt sich durch die Erfindung der Vorteil, daß eine sehr große Zahl unterschiedlicher Elektroblecharten zur Verfügung steht, so daß das Kernmaterial billiger und leichter beschaffbar wird.

Aus Herstellungsgründen wird der Schlitz im allgemeinen längs einer Mantellinie verlaufend angeordnet werden.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wurde vorstehend in Verbindung mit einem Differentialtransformator-Wegaufnehmer als bevorzugtem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es ist jedoch möglich, den Magnetkern auch für andere Magnetkreise einzusetzen wo vergleichbare Bedürfnisse vorliegen.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine radiale Ansicht des erfindungsgemäß ausgebildeten Kerns;

Fig. 2 eine axiale Ansicht des Kerns gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht des Blechbandabschnittes, aus dem der Kern gemäß Fig. 1 und 2 aufgewickelt ist.

Der fertige Kern 10 besteht aus einem hülsenartigen Körper 12 mit einem längs einer Mantellinie durchgehenden Schlitz 16. Die geschlitzte Hülse 12 ist zweckmäßigerweise aus einem Blechbandabschnitt 14 parallel auf einem Wickeldorn aufgewickelt, dessen Außendurchmesser etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des fertigen Kerns, der nach dem Aufwickeln etwas aufgedrückt. Der Kern bedarf keinerlei mechanischen Bearbeitung. Es ist lediglich Voraussetzung, daß sämtliche Kanten des Blechbandabschnittes 14 gradfrei sind.

Die Hülse 10 ist auf eine nicht dargestellte Betätigungsstange aus nicht ferromagnetischem Material aufklemmbar, die als Stellglied z.B. für ein Magnetventil dient.

Ansprüche

1. Kern aus ferromagnetischem Material für induktive Weggeber,

dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem hülsenartigen Körper (12) mit einem axial durchgehenden Schlitz (16) besteht.

2. Kern nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (16) längs einer Mantellinie des von der Hülse (12) gebildeten Zylinders verläuft.

3. Kern nach einem der Ansprüche 1 und 2.

dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem auf einem Kern aufgewickelten Dynamoblech besteht.

4. Kern nach einem der Ansprüche 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der Kern aus mehreren Lagen dünnerem Dynamoblech besteht, wobei die Lagen gegeneinander isoliert sind.

5. Kern nach einem der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß mehrere hülsenartige
Körper übereinandergeschoben sind, deren Schlitz-
ze gegeneinander versetzt sind.

6. Kern nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß die Blechstärke klein
gegenüber dem Durchmesser der Hülse (12) ist.

7. Kern nach den Ansprüchen 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial
ein Elektroband nach DIN 46 400 mit einer

Längenabmessung von ca. 31 mm, einer Breite-
abmessung von 10,2 mm und einer Dicke von 0,5
mm dient, wobei das Band auf einen Wickeldorn
mit einem Durchmesser von 2,7 mm aufgewickelt
und auf einen Innendurchmesser von maximal 2,75
mm aufgefädert ist.

8. Verwendung eines Kerns nach einem der
Ansprüche 1 bis 7 für einen Weggeber mit Differ-
entialtransformator, dessen Primärwicklung mit einer
Wechselspannung gespeist wird und dessen in
Serie geschaltete Sekundärspulen als stellun-
gsabhängiges Ausgangssignal eine Differenzspan-
nung liefern.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

FIG. 1

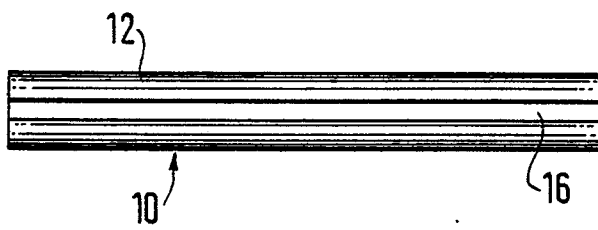


FIG. 2

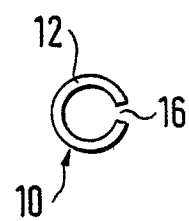


FIG. 3

