

51

Int. Cl.:

G 01 n, 9/24

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 42 1, 1/03
42 1, 2/03

10

11

Offenlegungsschrift 2053 654 ✓

21

Aktenzeichen: P 20 53 654.3

22

Anmeldetag: 31. Oktober 1970

43

Offenlegungstag: 10. Mai 1972

Ausstellungspriorität: —

53

Unionspriorität

54

Datum: —

55

Land: —

56

Aktenzeichen: —

57

Bezeichnung: Dichtemeßgerät

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Erno Raumfahrttechnik GmbH, 2800 Bremen

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt. Hannemann, Dieter, Dipl.-Phys., 4630 Bochum-Laer

58

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 268 409

DL-PS 36 601

US-PS 2 316 239

Technische Rundschau, Nr. 49 vom

10. 11. 67, S. 2 und 3

VDI-Zeitschrift, Bd. 108, 1966, S. 1602

Nucleonics, Oktober 1954, S. 72

DT 2053654

ERNO Raumfahrttechnik GmbH
-----Dichtemeßgerät

Die Erfindung bezieht sich auf ein Dichtemeßgerät zur Messung der Dichte von Flüssigkeiten und/oder Gasen mittels Kernstrahlungsmessung, insbesondere zur Messung der Dichte von Meerwasser.

Es ist bekannt, Dichtemessungen unter Anwendung radioaktiver Strahlungen mittels einer Absorptionsmessung vorzunehmen.

Dieses Meßverfahren eignet sich besonders für die Messung der Dichte von Meerwasser, da die radioaktive Strahlung gleichzeitig eine Sterilisation bewirkt, so daß praktisch kein Bewuchs des Meßfühlers im Meerwasser auftreten kann, der zu einer Verfälschung der Meßergebnisse führen würde. Das ist besonders wichtig, wenn, insbesondere bei automatischen Meßstationen, Messungen über lange Zeiten durchgeführt werden sollen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Dichtemeßgerät hoher Meßgenauigkeit und großer Empfindlichkeit sowie langer Lebensdauer zu schaffen. Erfindungsgemäß ist das Dichtemeßgerät dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßfühler vorgesehen ist, der mit einer radioaktiven Strahlungsquelle und zwei Meßdetektoren ausgerüstet ist, von denen der eine Meßdetektor zur Absorptionsmessung und der andere zur Streustrahlungsmessung vorgesehen ist.

Es ist zweckmäßig, als Meßdetektoren Halbleiterdetektoren zu verwenden. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform besteht der Meßfühler aus einem U-förmig gebogenen Träger für die

Meßdetektoren und einem auf der Innenseite des einen Schenkels des U-förmigen Trägers befestigten Träger für die radioaktive Strahlungsquelle. Zur Kompensation von Temperaturänderungen sollen die Träger aus Materialien mit unterschiedlichen ~~ab-~~ ^{absorptions-} ~~absorptions-~~ ^{koeffizienten} bestehen.

Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit ist es von Vorteil, die beiden Detektoren über einen Verstärker mit einer Differenzschaltung an ein Meßgerät anzuschließen.

Der erfindungsgemäße Meßfühler zeichnet sich durch Kleinheit und Robustheit und eine lange Lebensdauer aus. Die vorgesehene Schaltung ergibt eine hohe Meßgenauigkeit und große Empfindlichkeit. Die Auswertung der Messungen kann auf elektronischen Wege digital vorgenommen werden, womit eine bessere Datenweiterverarbeitung ermöglicht wird.

In der beigelegten Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Dichtemeßgeräts nach der Erfindung dargestellt.

Der Meßfühler besteht aus einem U-förmig gebogenen Träger 1 für die Meßdetektoren 4 und 5. Der Meßdetektor 5, der für eine Absorptionsmessung vorgesehen ist, ist auf der Innenseite des einen Schenkels des U-förmigen Trägers 1 angeordnet. Der für eine Streustrahlungsmessung vorgesehene Meßdetektor 4 ist unter einem Winkel von etwa 60 Grad zur Meßstrecke x angeordnet.

Auf dem dem Meßdetektor 5 gegenüberliegenden Schenkel des U-förmigen Trägers 1 ist auf einem Träger 2 die radioaktive Strahlungsquelle 3 vorgesehen. Der Abstand zwischen der Oberfläche des Meßdetektors 5 und der Grundfläche des Trägers 2 ist mit 1 bezeichnet.

Die Detektoren 4,5 sind über Leitungen 8,9 mit dem Meßverstärker 6 verbunden, in dem eine Differenzschaltung vorgesehen ist. Mit dem Ausgang des Meßverstärkers 6 ist ein Anzeigergerät 7 verbunden.

Die Kombination der an sich bekannten Absorptionsmessung mit der Streustrahlungsmessung, wobei die Einzelmesswerte in einer Differenzschaltung ausgewertet werden, ergibt eine wesentlich höhere Genauigkeit als sie mit einer einfachen Absorptionsmessung zu erreichen ist.

Die Verwendung unterschiedlicher Materialien für die Träger der Leifdetektoren, bzw. der radioaktiven Strahlungsquelle bietet eine einfache Möglichkeit, Änderungen der Leifstrecke durch Temperatureinflüsse zu vermeiden. Dabei ist lediglich darauf zu achten, daß das Verhältnis der Leifstrecke x zum Abstand l zwischen der Oberfläche des Leifdetektors F und der Grundfläche 2 dem Verhältnis der Absorptionskoeffizienten entspricht. Besonders geeignet sind beispielsweise Chrom-Nickel-Stähle mit unterschiedlichen Anteilen an Chrom und Nickel. Es sind Stähle bekannt, deren Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen 20° und 100° C $10 \times 10^{-6}/\text{grad}$ und $16 \times 10^{-6}/\text{grad}$ variieren.

Beispielsweise kann die Leifstrecke x 6 mm bei einem Abstand l von 16 mm betragen, wenn für den Träger 1 ein Stahl mit dem Ausdehnungskoeffizient $\alpha_1 = 10 \times 10^{-6}/\text{grad}$ und für den Träger 2 der radioaktiven Strahlungsquelle 3 ein Stahl mit dem Ausdehnungskoeffizient $\alpha_2 = 16 \times 10^{-6}/\text{grad}$ verwendet wird.

Es kann zweckmäßig sein, die freien Oberflächen der Leifdetektoren L bzw. F mit einer Schutzschicht zu versehen, die in an sich bekannter Weise aufgedampft sein kann.

4
A n s p r u c h e

1. Dichtemeßgerät zur Messung der Dichte von Flüssigkeiten und/oder Gasen mittels Kernstrahlungsmessung, insbesondere zur Dichtemessung von Meerwasser, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßfühler vorgesehen ist, der mit einer radioaktiven Strahlungsquelle (3) und zwei Meßdetektoren (4,5) ausgerüstet ist, von denen der eine Detektor (5) zur Absorptionsmessung und der andere (4) zur Streustrahlungsmessung vorgesehen sind.
2. Dichtemeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßdetektoren (4,5) Halbleiterdetektoren verwendet sind.
3. Dichtemeßgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßfühler aus einem U-förmigen Träger (1) für die Meßdetektoren (4,5) und einem auf der Innenseite des einen Schenkels des U-förmigen Trägers (1) befestigten Träger (2) für die radioaktive Strahlungsquelle (3) besteht.
4. Dichtemeßgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (1,2) aus Material mit verschiedenen linearen Ausdehnungskoeffizienten bestehen.
5. Dichtemeßgerät nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdetektoren (4,5) über einen Verstärker (6) mit einer Differenzschaltung an ein Anzeigegerät (7) angeschlossen sind.

