

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1781/2005** (51) Int. Cl.⁸: **G01N 17/00** (2006.01),
(22) Anmeldetag: **31.10.2005** **G01N 17/02** (2006.01),
(43) Veröffentlicht am: **15.06.2007** **G01N 17/04** (2006.01),
G01N 33/28 (2006.01),
G01N 33/30 (2006.01)

(73)Patentanmelder:

AC2T RESEARCH GMBH
A-2700 WIENER NEUSTADT (AT)

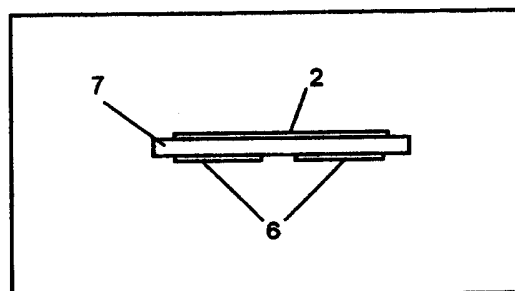
(72)Erfinder:

AGOSTON ATTILA
GARSTEN (AT)
JAKOBY BERNHARD
LINZ (AT)

(54) **KORROSIONSSENSOR**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sensorsystem, welches zur sensorischen Online-Erfassung der Korrosionswirkung des Öles während der Öllebensdauer im Ölkreislauf einer Maschine dient. Bei Maschinen, bei welchen größere Ölmengen verwendet werden (d. h. die Maschine hat eine bei Wartung austauschbare Ölfüllung), ist eines der Ölwechselkriterien die Versäuerung (bzw. Korrosivität) des Öles. Bei mit Bio-Kraftstoff betriebenen Verbrennungsmotoren ist dies sogar oft das Hauptkriterium für die Durchführung eines Ölwechsels.

Das erfindungsgemäße Sensorsystem verwendet mindestens zwei flächige Elemente (2 bzw. 6) aus elektrisch leitfähigen Materialien, welche flächig und/oder auch im Querschnitt strukturiert sein können. Mindestens eines dieser flächigen Elemente dient als „Korrosionsopfer“ (2) zur Erfassung der Korrosion. Diese flächigen Elemente sind in einem elektrischen Messkreis mit der Auswerteelektronik (bzw. auch miteinander) verschaltet oder verbunden. Die Messung des korrosiven Materialverlustes erfolgt über die Änderung der elektrischen Eigenschaften der als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elemente (z. B. elektrischer Widerstand oder Kapazität), welche vorzugsweise flächenhaft erfasst wird.



KORROSIONSSENSOR

Die Erfindung betrifft ein Sensorsystem, welches zur sensorischen Online-Erfassung der Korrosionswirkung des Öles während der Öllebensdauer im Ölkreislauf einer Maschine dient.

5 Bei Maschinen, bei welchen größere Ölmengen verwendet werden (d. h. die Maschine hat eine bei Wartung austauschbare Ölfüllung), ist eines der Ölwechselkriterien die Versäuerung (bzw. Korrosivität) des Öles. Bei mit Bio-Kraftstoff betriebenen Verbrennungsmotoren ist dies sogar oft das Hauptkriterium für die Durchführung eines Ölwechsels.

10 Das erfindungsgemäße Sensorsystem verwendet mindestens zwei flächige Elemente (2 bzw. 6) aus elektrisch leitfähigen Materialien, welche flächig und/oder auch im Querschnitt strukturiert sein können. Mindestens eines dieser flächigen Elemente dient als „Korrosionsopfer“ (2) zur Erfassung der Korrosion. Diese flächigen Elemente sind in einem elektrischen Messkreis mit der Auswerteelektronik (bzw. auch miteinander) verschaltet oder verbunden. Die Messung des korrosiven
15 Materialverlustes erfolgt über die Änderung der elektrischen Eigenschaften der als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elemente (z. B. elektrischer Widerstand oder Kapazität), welche vorzugsweise flächenhaft erfasst wird.

Bild 8

NACHGERECHT



Patentantrag für einen Korrosionssensor

Titel: Korrosionssensor

Erfinder:

Attila AGOSTON, Dipl.-Ing.

Bernhard JAKOBY, Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

Anmelder: AC²T research GmbH

Österreichisches Kompetenzzentrum für Tribologie

Viktor-Kaplan-Str. 2

2700 Wiener Neustadt

Österreich

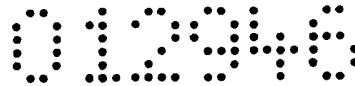
Beschreibung:

Bei Maschinen, bei welchen z.B. zur Schmierung, Kühlung oder Kraftübertragung größere Mengen Öl verwendet werden (d. h. die Maschine hat eine bei Wartung austauschbare Ölfüllung), ist eines der Ölwechselkriterien die Versäuerung (bzw. Korrosivität) des Öls. Das heißt, dass im Öl durch Alterung und auch durch Verschmutzung mit Fremdstoffen korrosiv wirkende (meist saure) Verbindungen entstehen oder eingebracht werden, welche Korrosion (bzw. korrosiven Abrieb) in der Maschine verursachen können. Um die Maschine zu schützen, sollte das Öl gewechselt werden, bevor die Korrosion (bzw. korrosiven Abrieb) unerwünscht groß wird. Bei mit Bio-Kraftstoff betriebenen Verbrennungsmotoren ist die Korrosivität bzw. Versäuerung des Motoröls sogar das Hauptkriterium für die Durchführung eines Ölwechsels, da durch die Verunreinigungen aus den Verbrennungsgasen des oft chemisch „unreinen“ Bio-Kraftstoffs viele aggressive chemische Verbindungen in das Öl gelangen, welche korrosiv sind oder durch weitere chemische Reaktionen im Öl korrosive (meist saure) Substanzen bilden.

Es gibt nur eine begrenzte Anzahl von Methoden, um die Korrosivität bzw. Versäuerung (d. h. Säuregehalt) eines Öls zu messen. Die meisten Methoden erfordern ein entsprechend ausgerüstetes chemisches Labor, wie z. B. die Methoden zur Bestimmung der Neutralisationszahl, Bestimmung der Gesamtsäurezahl TAN (Total Acid Number) oder der Kupferstreifentest sowie der Stahlringtest.

Eine an sich bekannte Methode zur sensorischen Messung der Korrosion von Maschinenölen ist die Verwendung eines dünnen Widerstandskupferfilms an einem isolierenden Träger, wobei die Änderung des Widerstandes des Kupferfilms, zufolge des Materialverlusts durch Korrosion, elektrisch gemessen wird.

Bild 1 zeigt ein Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Änderung des Widerstandes eines oben beschriebenen Sensors, während er in ein korrosives Öl eingetaucht ist. Wie im Bild 1 erkennbar, erhöht sich der Widerstand eines derartigen Sensors quasi exponentiell. Der Nachteil dieser Methode ist, dass nur in einem zeitlich eingeschränkten Messbereich (M) die Korrosion beobachtet werden kann. Je nach Schichtdicke gibt es einen Anfangsbereich (A), wo die Widerstandsänderung noch kaum oder nur mit großem technischen Aufwand auflösbar ist, und es gibt einen Endbereich (E), wo sich der Widerstand relativ schnell über mehrere Dekaden bis zur Unterbrechung der elektrischen Verbindung erhöht. Die zuverlässige Messung des



Widerstandes über mehrere Dekaden benötigt ebenfalls eine relative aufwendige Messelektronik. Nach der Unterbrechung der elektrischen Verbindung ist keine weitere Beobachtung der Korrosionswirkung möglich.

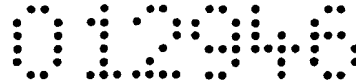
Der Verlauf der in Bild 1 symbolisierten Widerstandskurve hängt von der Korrosivität des Öls und von der Schichtdicke des Kupferfilms ab. Bei stärker korrosiven Ölen läuft die Korrosion des Kupferfilms und die damit verbundene Widerstandsänderung schneller, bei weniger korrosiven Ölen langsamer ab. Je dicker der Kupferfilm ist, desto langsamer ändert sich dessen messbare Widerstand während dessen Korrosion, das heißt der Anfangsbereich (A) wird länger und die Unterbrechung der elektrischen Verbindung erfolgt später. Bei dünnem Kupferfilm ändert sich der messbare Widerstand während der Korrosion schneller, das heißt der Anfangsbereich (A) wird kürzer, der Endbereich (E) wird steiler und die Unterbrechung der elektrischen Verbindung erfolgt früher.

Der vorgeschlagene Sensoraufbau soll die obigen Nachteile beheben, und einen erweiterten Messbereich, eine bessere Auflösung und die Verwendung einer relativ einfachen Messelektronik erlauben.

Das erfindungsgemäße Sensorsystem verwendet mindestens zwei flächige Elemente aus elektrisch leitfähigen Materialien (beispielsweise Metallstreifen, Folie, Metallfilm oder Blech) – im folgenden kurz „flächige Elemente“ genannt –, welche flächig und/oder auch im Querschnitt (beispielsweise durch Unterschiede in der Filmdicke) strukturiert sein können und wobei mindestens eines dieser flächigen Elemente als „Korrosionsopfer“ zur Erfassung der Korrosion dient. Die gegebenenfalls strukturierten flächigen Elemente aus elektrisch leitfähigen Materialien sind in einem elektrischen Messkreis entsprechend der verwendeten Messmethode mit der Auswerteelektronik (bzw. auch miteinander) verschaltet oder verbunden. Das erfindungsgemäße Sensorsystem verwendet eine Messmethode zur Messung des korrosiven Materialverlustes des als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes, indem dieser über die Änderung der elektrischen Eigenschaften der als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elemente (z. B. deren elektrischer Widerstand) vorzugsweise flächenhaft erfasst wird.

Bild 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sensors zur Messung der Korrosion in Ölen mit mindestens zwei flächige Elementen. Die flächigen Elemente dienen hier als „Korrosionsopfer“ (2a), (2b), (2c) ... bis (2n) mit unterschiedlichen Filmdicken und sind auf einem nicht leitenden ölbeständigen Träger (1) aufgebracht. Die flächigen Elemente (2a), (2b), (2c) ... bis (2n) und sollen aus einem Metall sein, welche für die in der jeweiligen Anwendung auftretende Korrosivität des Öles anfällig ist und/oder in der für die Korrosion kritischen Teilen der Maschine verwendet wird. Durch Verwendung einer beliebigen Anzahl n von flächigen Elementen (2a), (2b), (2c) ... bis (2n) ist eine beliebig feine Abstufung und Erweiterung des Messbereiches für die Korrosion möglich. Die flächigen Elemente (2a), (2b), (2c) ... bis (2n) sind in diesem Falle vorzugsweise als Widerstandsbahnen ausgeführt, welche an zwei Enden elektrisch leitend kontaktiert und mit den zugeordneten Messelektronik-Komponenten (3a), (3b), (3c) ... bis (3n) der Mess- und Auswerteeinheit (3) zu einem elektrischen Messkreis (siehe Bild 3) verbunden sind.

Ein Ausführungsbeispiel für eine Mess- und Auswerteeinheit (3), welche z. B. für die im Bild 2 dargestellten Ausführungsvariante des Sensorsystems verwendet werden kann, zeigt Bild 3 Die Mess- und Auswerteeinheit (3) hat in diesem Falle für jedes der



flächigen Elemente (2a), (2b), (2c) ... bis (2n) eine Messelektronik (3a), (3b), (3c) ... bis (3n) zur Messung des elektrischen Widerstandes der flächigen Elemente. Die Ausgangssignale der Messelektroniken (3a), (3b), (3c) ... bis (3n) werden zur Auswerteeinheit (4) weitergeleitet, wo diese weiter verarbeitet und als Messwert ausgegeben bzw. – z. B. auf einer Anzeigeeinheit (Display) – dargestellt werden können.

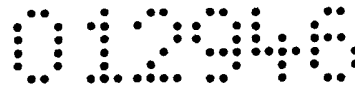
Durch die Verwendung von mehr als einem flächigen Element mit unterschiedlicher Filmdicke in dieser Ausführungsvariante ist es ausreichend, die relative Widerstandsänderung nur in einem kleineren, für die Messelektronik technisch einfach realisierbaren, Bereich zu messen, vorzugsweise nur über zwei oder weniger Dekaden. Durch Verwendung mehrerer flächigen Elemente mit unterschiedlicher Filmdicke ist auch eine digitale Auslesung (Erkennung des Zustandes „leitend“ bzw. „nicht-leitend“) des Sensors möglich, wobei die Auflösung von der Anzahl n der flächigen Elemente bestimmt wird.

Bild 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Messelektronik (3) zur Messung des elektrischen Widerstandes der flächigen Elemente, welche in dem Ausführungsbeispiel gemäß Bild 2 verwendet werden könnte. Durch den Widerstand R_{MF} zwischen den elektrisch leitenden Kontaktierungen an zwei Enden eines zu messenden flächigen Elementes (2) wird ein durch die Stromquelle (3.1) definierter Strom geleitet. Ein Spannungsverstärker (3.2) kann verwendet werden, um das Spannungsabfallsignal an dem Widerstand des flächigen Elementes für die Weiterverarbeitung zu verstärken.

Wenn der Sensor in eine Maschine so eingebaut wird, dass der Sensor ständig ins Öl eintaucht, d. h. mit dem Öl in Kontakt ist, erfahren die flächigen Elemente auf dem Sensor den selben Korrosionsangriff des Öls während der Betriebs- und auch Stillstandzeiten der Maschine, wie die metallischen Teile der Maschine selbst, d. h. die durch die flächigen Elemente des Sensors als „Korrosionsopfer“ erfahrene Korrosion repräsentiert die gesamte Korrosionswirkung, welche auch die metallischen Teile der Maschine selbst erfahren. Die so aufintegrierte Gesamtkorrosionswirkung kann bereits als Maß für ein Ölwechselkriterium dienen.

Da die Korrosivität (bzw. der Säuregehalt) des Öles im Laufe des Betriebs zunimmt, könnte es auch interessant sein, die Korrosivität bzw. Korrosionswirkung des Öles in einem bestimmten Zeitpunkt bzw. Zeitspanne zu bestimmen. Die Korrosivität des Öles bestimmt, wie schnell die Korrosionskurve (wie in Bild 1 symbolisiert) für eine bestimmte Filmdicke durchlaufen wird. Durch Vergleich zu einem Referenzverlauf, welche mit Hilfe eines konstantkorrosiven Öles bestimmt wird, ist es möglich Korrosivität bzw. Korrosionswirkung des Öles, bei welchem sich die Korrosivität mit der Zeit ändert, in einem bestimmten Zeitpunkt bzw. Zeitspanne zu bestimmen. Durch Verwendung von mehr als einem flächigen Element aus elektrisch leitfähigen Materialien erfolgt eine feinere Abstufung, d. h. Auflösung, des Messbereiches, wodurch die Messgenauigkeit wesentlich verbessert wird.

Bild 5 zeigt beispielhaft Widerstandsmesskurven gemessen an einem Ausführungsbeispiel mit vier verschiedenen dicken flächigen Elementen aus Kupfer, welche für die Dauer der Messung in ein bereits korrosiv wirkendes Gebrauchtöl eingetaucht wurden. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die flächigen Elemente als Kupferfilm ausgebildet und 100 nm (KF1), 300 nm (KF2), 600 nm (KF3) und 1000 nm (KF4) dick. Es ist erkennbar das durch die geeignete Abstufung der Filmdicken eine Überlappung der Messbereiche erreicht werden kann. In diesem Beispiel kann das



Voranschreiten der Korrosion sowohl bei noch geringen, als auch bei großer Gesamtkorrosion noch aufgelöst werden, ohne dass der Widerstand über mehrere Dekaden gemessen werden muss.

Die Korrosion eines Metalls erfolgt im allgemeinen nicht gleichmäßig über die ganze Fläche, sondern fleckig, ausgehend von so genannten Korrosionskeimen (Korrosionszentren). Dies ist mitunter der Grund, dass der Widerstand eines hinreichend dünnen flächigen Elementes (Metallfilmes) während der Korrosion sprunghaft zunehmen kann. In einem ungünstigen Fall kann es vorkommen, dass der elektrische Kontakt an einer Stelle des flächigen Elementes durch die Korrosion bereits unterbrochen ist, obwohl der Großteil der Metallfilmfläche noch vorhanden ist. Deshalb ist die Messung des elektrischen Widerstandes eines flächigen Elementes nur bedingt bzw. nicht in allen Fällen geeignet, um den korrosiven Materialverlust, etwa eines Metallfilms, zu messen.

Die vorgeschlagene erfindungsgemäße Messmethode gestattet mit einem hiezu ebenfalls vorgeschlagenen Sensoraufbau, die oben genannten Nachteile zu beheben und eine messtechnische Beobachtung der gesamten zur Erfassung der Korrosion eingesetzten flächigen Elemente als „Korrosionsopfer“ zu ermöglichen.

Der erfindungsgemäße Sensoraufbau zur Messung der Korrosion in Ölen mit der erfindungsgemäßen Messmethode sieht mindestens ein flächiges Element vor, welches als „Korrosionsopfer“ (Opferschicht) zur Erfassung der Korrosion dient. Bild 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sensoraufbaus. Mindestens ein flächiges Element aus elektrisch leitfähigem Material (2) ist auf einem nicht leitenden ölbeständigen Träger (5) aufgebracht. Dabei gelten die im ersten Teil der Erfindung beschriebenen erfindungsgemäßen Grundsätze auch hierbei. Das heißt, durch Verwendung mehrerer flächiger Elemente aus elektrisch leitfähigen Materialien unterschiedlicher Filmdicke ist auch bei diesem Sensoraufbau eine weitere Verfeinerung und Erweiterung des Messbereiches für die Korrosion möglich. Die im Weiteren beschriebene Variante der erfindungsgemäßen Messmethode auch erlaubt, dass die flächigen Elemente unterschiedlicher Filmdicke sich elektrisch leitend berühren, d. h. dass das als „Korrosionsopfer“ verwendete flächige Element im Querschnitt (in der Filmdicke) strukturiert ist.

Die erfindungsgemäße Messmethode zur Messung des korrosiven Materialverlustes mit wenigstens einem als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Element sieht in einer anderen Ausführungsvariante die kapazitive Messung der elektrischen Eigenschaft der flächigen Elemente vor. Hierbei kann durch eine flächige Strukturierung der chemisch stabilen flächigen Elemente im Sinne von Messelektroden, vorzugsweise durch eine an sich bekannte inter-digitale (d.h. kammartig ineinandergreifende) Struktur, im wesentlichen parallel zum Flächenverlauf des als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes bzw. der als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elemente die Summe der lokalen Flächenleitfähigkeiten gemessen werden.

Bild 7 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der chemisch stabilen flächigen Elemente (Messelektroden) (6) zur kapazitiven Messung der elektrischen Eigenschaft eines als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes zur Messung des korrosiven Materialverlustes. Die chemisch stabilen flächigen Elemente (6) sind aus einem elektrisch leitfähigen, korrosionsbeständigen oder mit an sich bekannter Beschichtungen vor Korrosion geschütztem Material. Die chemisch



stabilen flächigen Elemente (6) sind in diesem Beispiel auf einem Träger (7) aus einem elektrisch isolierenden ölbeständigen Material aufgebracht, oder in eine Halterung aus solchem Material montiert. Die chemisch stabilen flächigen Elemente (6) können in einer Ausführungsvariante auch direkt auf die Rückseite des Trägers (7) aufgebracht werden, der für die Befestigung des als „Korrosionsopfer eingesetzten flächigen Elementes verwendet wird.

Bild 8 zeigt einen Ausführungsbeispiel, wo die chemisch stabilen flächigen Elemente (6) als kapazitive Messelektroden auf dem selben Träger (7) gegenüber den zu korrodierenden flächigen Elementen (2) auf der Rückseite des Trägers (7) aufgebracht sind.

Bild 9 zeigt eine Ausführungsvariante, wo die durch Korrosion sich ändernde elektrische Eigenschaft des als „Korrosionsopfer“ verwendeten, gegebenenfalls strukturierten flächigen Elementes bzw. der flächigen Elemente (2) induktiv mit Hilfe einer elektrischen Spule (8) erfasst wird, welche auf der Rückseite des Trägers (7) durch entsprechende Strukturierung eines flächigen Elementes (etwa eines Metallfilmes) als Spule ausgebildet sein kann.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Sensorsystem zur Messung der Korrosivität von Flüssigkeiten, insbesondere von flüssigen Schmierstoffen (Maschinenölen), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei flächige Elemente (2 bzw. 6) aus elektrisch leitfähigen Materialien verwendet werden, welche in einem elektrischen Messkreis verschaltet oder verbunden sind, wobei mindestens eines dieser flächigen Elemente als „Korrosionsopfer“ (2) zur Erfassung der Korrosion dient und zweckmäßigerweise aus einem Material besteht, welches für die in der jeweiligen Anwendung auftretende Korrosivität der betreffenden Flüssigkeit anfällig ist und/oder in der für die Korrosion kritischen Teilen der Maschine verwendet wird.
2. Sensorsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die flächigen Elemente (2) flächig und/oder auch im Querschnitt strukturiert sein können.
3. Sensorsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der korrosive Materialverlust des als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes (2) über die Änderung mindestens einer elektrischen Eigenschaft, vorzugsweise flächenhaft erfasst wird.
4. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der elektrisch leitfähigen, flächigen Elemente auch chemisch stabil (6), d.h. gegen Korrosion beständig, ausgeführt sein kann.
5. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die chemisch stabilen, elektrisch leitfähigen, flächigen Elemente (6) für die flächige elektrische Ankopplung des als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes (2) an den Messkreis (3) verwendet werden.
6. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die chemisch stabilen flächigen Elemente (6) eine flächige Strukturierung aufweisen, vorzugsweise durch eine an sich bekannte inter-digitale Struktur, und im wesentlichen parallel zum Flächenverlauf des als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes (2) bzw. der als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elemente im Sinne von Messelektroden ausgeführt werden.
7. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Eigenschaft zur Messung der korrosiven Materialverlustes des als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes kapazitiv und/oder induktiv gekoppelt kontaktlos erfasst wird.
8. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitfähigen, flächigen Elemente auf mindestens einem Träger aus einem elektrisch isolierenden, ölbeständigen Material (5 bzw. 7) aufgebracht oder in mindestens eine Halterung aus solchem Material montiert sind.
9. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die als Messelektroden ausgeführten elektrisch leitfähigen, flächigen Elemente (6) vorzugsweise gegenüber den als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementen (2) vorzugsweise auf dem selben Träger (7) aufgebracht oder in derselben Halterung untergebracht sind.
10. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elemente (2) auf einem eigenen Träger (5) aufgebracht oder in eine eigene Halterung untergebracht sind, vorzugsweise so, dass dadurch eine Erneuerung bzw. Austausch des als „Korrosionsopfer“ verwendeten flächigen Elementes erleichtert wird.

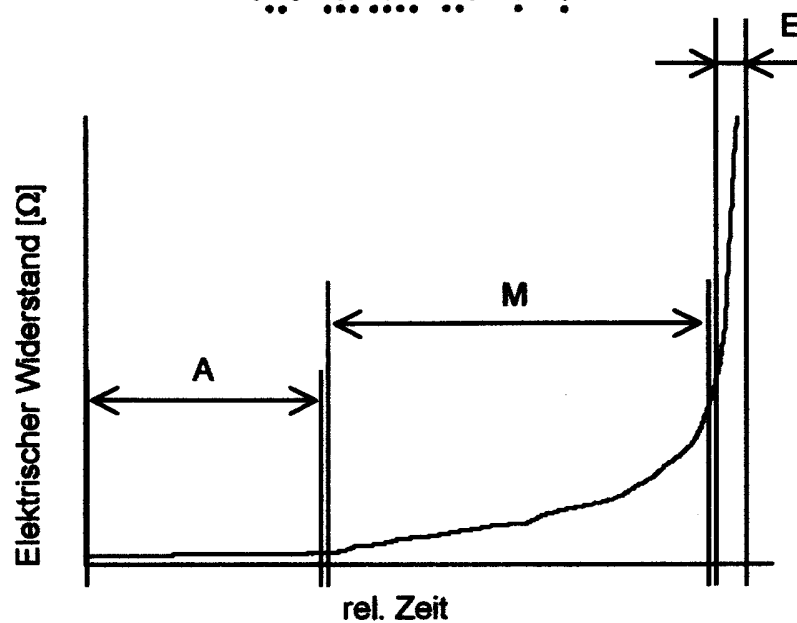


Bild 1

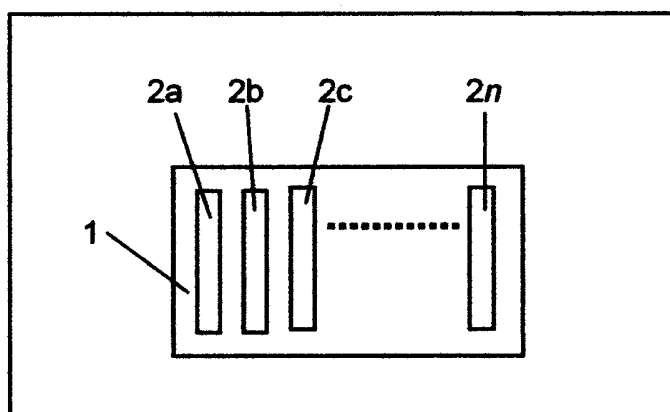


Bild 2

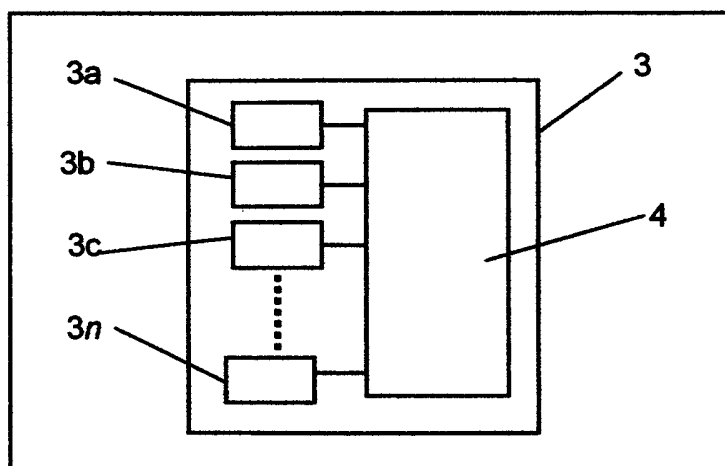


Bild 3

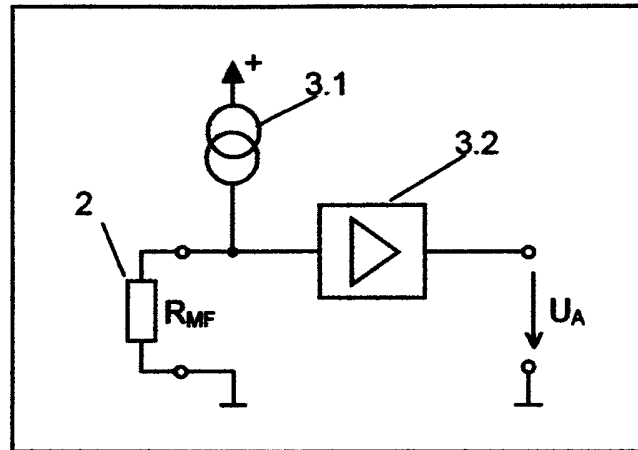


Bild 4

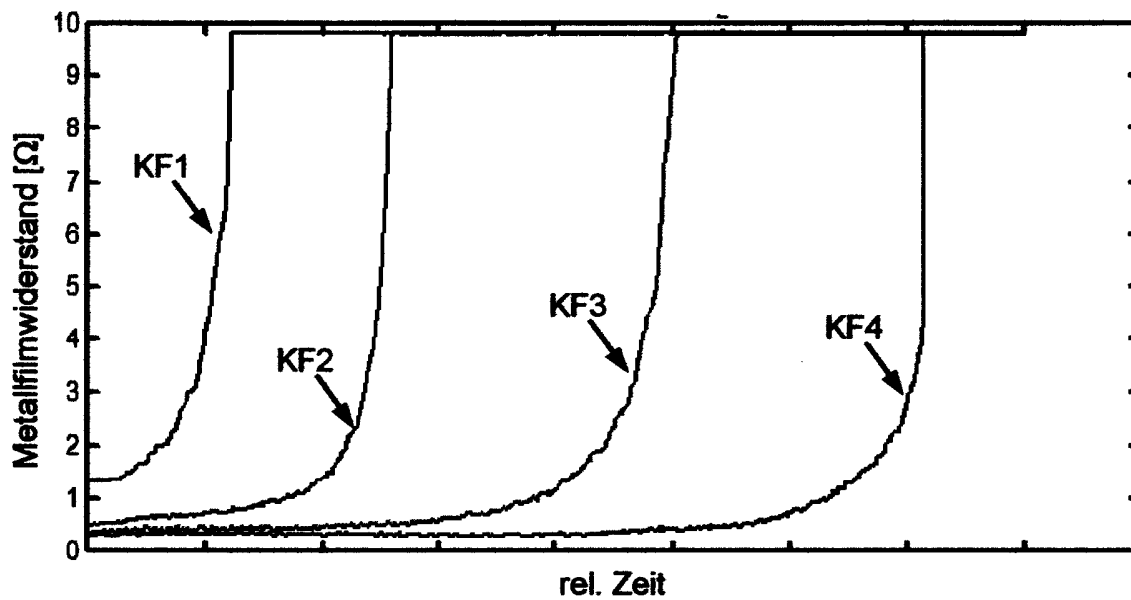


Bild 5

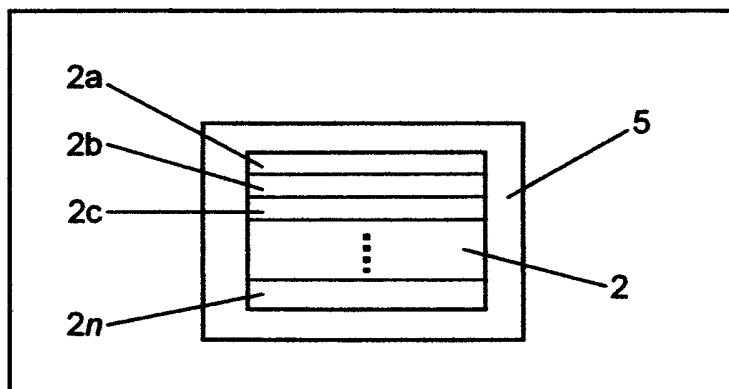


Bild 6

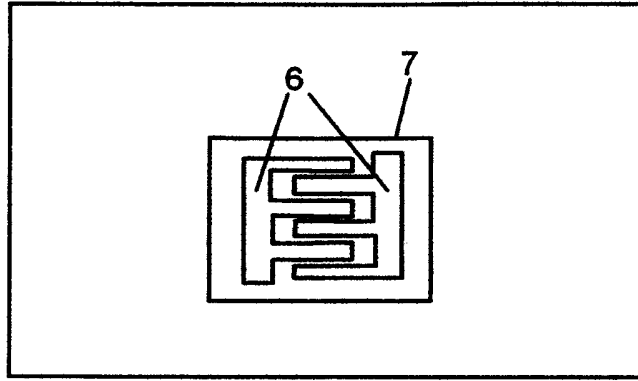


Bild 7

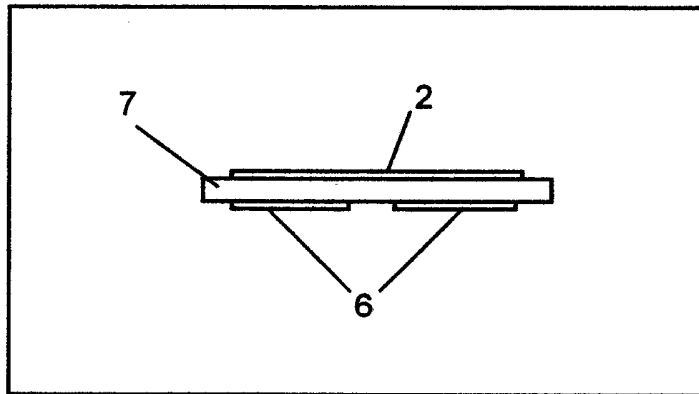


Bild 8

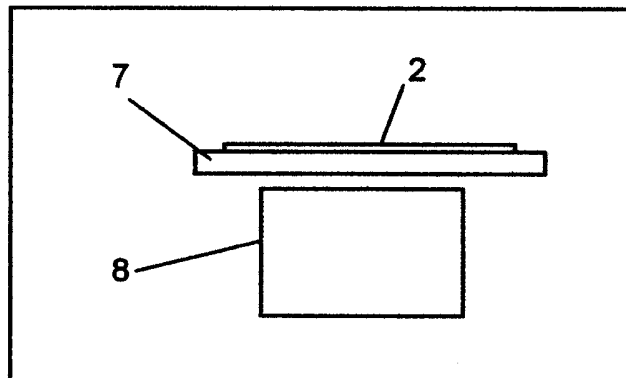


Bild 9



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : G01N 17/00 (2006.01); G01N 17/02 (2006.01); G01N 17/04 (2006.01); G01N 33/28 (2006.01); G01N 33/30 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: G01N 17/00, 17/02, 17/04, 33/28, 33/28H, 33/30		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G01N 17/00, 17/02, 17/04		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 31. Oktober 2005 eingereichten Ansprüchen 1 - 10 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	GB 1 064 485 A (THE PURE OIL COMPANY) 5. April 1967 (05.04.1967) <i>Page 1, lines 10 to 69; claims; fig. 1, 2</i> --	1
A	US 4 782 332 A (D. CIPRIS et al.) 1. November 1988 (01.11.1988) <i>Abstract; claims; fig. 1</i> ----	1
Datum der Beendigung der Recherche: 9. Oktober 2006		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): Dr. ERBER
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		