



Europäisches Patentamt
 European Patent Office
 Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 068 076
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82102107.8

51 Int. Cl.³: C 25 B 15/04

22 Anmeldetag: 16.03.82

30 Priorität: 19.06.81 DE 3124108

71 Anmelder: **Heraeus Elektroden GmbH,**
Heraeusstrasse 12 - 14, D-6450 Hanau/Main (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.01.83
 Patentblatt 83/1

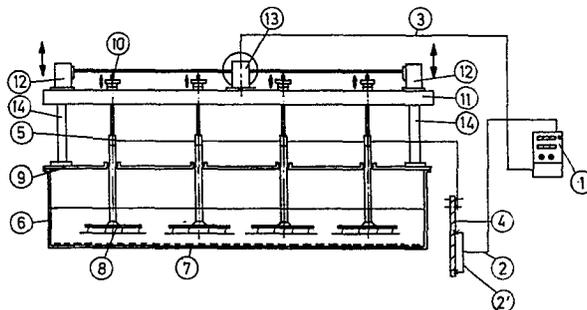
72 Erfinder: **Fabian, Peter, Theodor-Heuss-Strasse 4,**
D-6463 Freigericht 1 (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**
NL SE

74 Vertreter: **Zwergel, Wilhelm, Heraeusstrasse 12 - 14,**
D-6450 Hanau / Main (DE)

54 Überwachungs- und Steuerungseinrichtung für Chloralkalielektrolysezellen mit Quecksilberkathode.

57 Überwachungs- und Steuerungseinrichtung für Elektrolysezellen zum Schutz vor Überstrom mit Quecksilberkathode, insbesondere mit dimensionsstabilen Anoden vertikal verstellbar gegenüber dem fließenden Quecksilber einer Chloralkalielektrolysezelle.



EP 0 068 076 A2

Hanau, 15. Juni 1981
ZPL-Zw/Ft

Heraeus Elektroden GmbH, Hanau

Patent- und Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

"Überwachungs- und Steuerungseinrichtung für
Chloralkalielektrolysezellen mit Quecksilberkathode"

Der Betrieb von Chloralkalielektrolysezellen nach dem Amalgamverfahren wird durch Lohnkosten- und Energiepreissteigerungen und nicht zuletzt durch hohe Anforderungen des Umweltschutzes stark belastet und sollte deshalb weiter optimiert werden.

Es ist schon heute absehbar, daß die Amalgamzellentechnologie langfristig durch neue Verfahren wie z. B. die Membranzellentechnologie abgelöst wird, so daß der Investitionsaufwand für die Optimierung bestehender Anlagen möglichst gering gehalten werden muß.

Die Verwendung von DSA-Anoden in Verbindung mit der nachfolgend beschriebenen Überwachungs- und Steuerungseinrichtung kann als ideale Kombination angesehen werden.

Die Überwachungs- und Steuerungseinrichtung verzichtet bewußt auf vollautomatische, durch zentralen Rechner durchgeführte Überwachung und Steuerung.

Das Überwachungs- und Steuerungssystem soll bei geringem Investitionsaufwand das Zellenpersonal in die Lage versetzen, die Elektrolysezellen mit möglichst geringer Zellenspannung bei hoher Stromausbeute, geringer Schadensrate an DSA-Anoden und ohne großen Arbeitsaufwand zu betreiben. (DSA = dimensionsstabile Anoden)

Allgemeiner Aufbau

Die Überwachungs- und Steuerungseinrichtung wird in einem Isolierstoffgehäuse untergebracht und dient zur Überwachung und Steuerung einer einzelnen Elektrolysezelle. Im oberen Teil des Gehäuses ist die Elektronik untergebracht.

Darunter befinden sich die beiden digitalen Meßanzeigen für die Zellen-Gesamtspannung und die einzelnen Ströme in den Zuleitungsschienen. Im unteren Teil des Gehäuses sind die Ausgangsschütze für die Stellmotore zusammengefaßt.

Zusätzlich besteht Platz für die Verbindungsleitungen vom Meßteil zum Steuerungsteil und den äußeren Einbausteckverbindern. Das Gehäuse ist durch einen Klarsichtdeckel verschlossen.

Sämtliche Anschlüsse werden über Mehrfach-Steckverbinder vorgenommen, so daß eine leichte Austauschbarkeit von Einzelbauteilen oder des Gesamtgerätes gewährleistet ist. Im unteren Teil des Deckels sind die Signal- und Bedienungselemente untergebracht.

Wegen der möglichen aggressiven Atmosphäre werden metallische Teile an der Oberfläche des Gehäuses bzw. der Stecker weitgehend vermieden.

Elektronische Baugruppen

Eingangsschaltung

Auf den Steckkartenplätzen werden je nach Anzahl der Zuleitungsschienen Eingangssteckkarten untergebracht. Jede Steckkarte bietet Platz für zwei Eingangskanäle, die potentialmäßig sowohl vom Netz als auch von den Ausgängen getrennt sind. Ein hochzuverlässiger Eingangverstärker mit niedrigen Driftwerten verstärkt das von den Zuleitungsschienen herrührende Eingangssignal in der Größenordnung 5 - 6 mV auf den tausendfachen Wert.

Diese Spannung wird über eine Analog-Digitalumsetzung in eine proportionale Frequenz umgesetzt, die über einen Optokoppler einem Digital-Analogwandler zugeführt wird. Die Gesamtübersetzung ist 1:1. Durch diese Maßnahme ist die notwendige Potentialtrennung zwischen den Eingangskreisen und dem Verarbeitungskreis gewährleistet.

Jede Eingangssteckkarte hat zwei Stromversorgungen, so daß jeder Eingangskanal unabhängig und elektrisch getrennt vom anderen versorgt wird. Dies ist als reine Vorsichtsmaßnahme zu verstehen, weil alle Meßpunkte innerhalb einer Zelle nicht mehr als 4 - 5 V Spannungsunterschied haben können.

Zusätzlich wird durch die Wahl eines Optokopplers als Übertragungsglied die magnetische Beeinflußbarkeit durch Fremdfelder, wie sie bei Elektrolyseanlagen auftreten, vermieden. Durch die Wechsellspannungskopplung ergibt sich der Vorteil, daß der Optokoppler einfach überwacht werden kann. Selbst für den Fall, daß der Optokoppler dauernd durchschaltet oder unterbricht, wird durch eine Nullspannungsüberwachung dieser Fehler sofort auf der Steckkarte angezeigt.

Jede Eingangssteckkarte hat für jeden Kanal eine Defektanzeige.

Mittelwertbildung, Auswerteschaltung,
Verzögerungsschaltung .

Alle Ausgänge werden in einer weiteren Steckkarte addiert und so gemittelt, daß das Ausgangssignal dem arithmetischen Mittelwert der Eingangssignale entspricht. Durch einen Umschalter auf der Steckkarte kann dieser Mittelwertverstärker auf die Anzahl der Ausgänge eingestellt werden. In einem anderen Teil der Karte werden entsprechend der Anzahl der Gruppenverstelleinheiten über der Elektrolysezelle die zugehörigen Eingangssignale von den Zuleitungsschienen mit dem Mittelwert verglichen und das Ergebnis einer Auswerteschaltung zugeführt. Die Auswerteschaltung vergleicht den Einzelwert mit dem Mittelwert. Bei Überschreitung einer einstellbaren prozentualen Toleranzgrenze über dem Mittelwert steuert das Gerät die Motoren der jeweiligen Gruppenverstelleinheit an. Die Motoren heben die Anodenverstelleinrichtung um eine einstellbare Strecke. Dieser Vorgang wiederholt sich automatisch für den Fall, daß der Überstrom noch nicht beseitigt ist nach einer einstellbaren Pausenzeit, bis die Stromaufnahme der Zuleitungsschiene innerhalb der tolerierten Größe liegt.

Dieser Vorgang löst zusätzlich ein optisches und akustisches Alarmsignal aus. Die Reaktion der Überwachungsschaltung wird bis zur manuellen Löschung des optischen Signals gespeichert.

Spannungserfassung und Schützsteuerung

Ein geeigneter Anschluß an der Kathode der Zelle wird gleichfalls über einen Trennverstärker geführt und auf einem digitalen Instrument angezeigt. Dadurch ist jederzeit die Betriebsspannung der Zelle am Gerät ablesbar. Die Spannungsversorgung für die Schützsteuerung, die durch spezielle Verriegelungsschaltungen mit den Bedienungslasten auch bei Ausfall von elektronischen Schaltgliedern wie Transistoren o. ä. gesichert ist, ist mit dem Trennverstärker der Zellenbetriebsspannung auf einer gemeinsamen Steckkarte zusammengefaßt. Um den Einfluß von statischen Magnetfeldern abzuschirmen, sind die Schütze in Stahlblechgehäusen gekapselt.

Betriebsweise der Zelle mit der Überwachungs- und Steuerungseinrichtung

Nach der Inbetriebnahme der Zelle nach dem anlagenüblichen Verfahren kann am Gerät sofort die Zellenspannung und die mittlere Soll-Stromaufnahme der einzelnen Zuleitungsschienen auf den Digitalanzeigen abgelesen werden.

Bevor die Zelle auf die gewünschte Betriebsspannung gebracht wird, kann jetzt am Gerät die tatsächliche Stromaufnahme der einzelnen Zuleitungsschienen abgefragt werden. Bei Abweichungen über ein bestimmtes Maß hinaus kann jetzt im Hand-Betrieb durch Ansteuerung der Stellmotoren an den Anodenthalterahmen die Neigung der Rahmen verändert werden, so daß die Stromverteilung über die Länge des Rahmens korrigiert wird. Reicht diese Maßnahme nicht aus, müssen die Stromaufnahmen der Einzelstromzuführungen mittels Strommeßzange überprüft und individuell nachgestellt werden.

Nach diesen Maßnahmen können die Anodenrahmen jeweils insgesamt mittels Taster am Gerät in einstellbaren Schritten gesenkt und die Zelle so auf Betriebsspannung gebracht werden. Dabei blockiert das Gerät automatisch in den eingestellten Pausenzeiten und verhindert so ein zu schnelles Absenken der Anoden.

Gleichzeitig überwacht das Gerät die Stromaufnahme der einzelnen Zuleitungsschienen und blockiert bei Erreichen der eingestellten maximalen prozentualen Abweichung vom arithmetischen Mittelwert der Gesamtstromaufnahme, so daß die Anoden nicht in Kurzschlußgefahr geraten können.

Es ist gewährleistet, daß die Stromaufnahme der Einzelzuleitungsschiene bei einer auf diese Weise auf gewünschte Spannung gebrachten Zelle keine Abweichung über die eingestellte Toleranz der Stromaufnahme aufweist.

Für den Fall, daß sich durch Veränderungen der Anodenaufhängungen oder der Kathodengeometrie in einer oder mehreren Zuleitungsschienen Überströme über die eingestellten Toleranzen einstellen, steuert das Gerät den oder die Stellmotoren der gesamten Anodengruppe an und hebt diese schrittweise parallel zur Kathode um ein vorher einstellbares Maß an. Ist durch diese automatisch ablaufende Maßnahme der Überstrom beseitigt, zeigt das Gerät bis zur manuellen Quittierung, welche Zuleitungsschiene sich im Überstrombereich befunden hat, so daß das Bedienungspersonal sofort einen Hinweis hat, wo korrigiert werden muß. Nach Beseitigung der Überstrom verursachenden Störquelle kann die Zelle mittels Taster, wie vor beschrieben, wieder auf gewünschte Spannung gebracht werden.

~~Y~~
~~- 9 -~~

In der beigefügten Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung rein schematisch dargestellt.

Die Elektrolysezelle weist einen Zellentrog 6 und einen Zellendeckel 9 auf. Auf dem Zellendeckel 9 sind Auflager 14 befestigt, die einen Rahmen 11 tragen, der der Verstellung der Anoden 8 dient. Mit 7 ist die fließende Quecksilber-Kathode im Zellentrog 6 bezeichnet. Im übrigen ist der Zellenaufbau an sich bekannt.

Die Überwachungs- und Steuerungseinrichtung 1 ist mit einer Meßleitung 2 mit der Zuleitungsschiene 4 verbunden, über einen shunt-Abgriff bzw. Meßstrecke 2'. Die Zuleitungsschiene oder Sammelschiene 4 ist mit den Einzelanoden 8 durch ein Stromzuführungsband 5 elektrisch leitend, jedoch flexibel verbunden. Die Anoden 8 haben wie ersichtlich an sich bekannte, z. B. in einer Hülse angeordnete Stromzuführungsbolzen, die ihrerseits mit Verstellerschrauben 10 zur Einzelverstellung gegenüber dem Rahmen 11 versehen sind. Mit 12 ist ein Hubgetriebe bezeichnet, das von einem elektrischen Getriebemotor 13 angetrieben wird, z. B. über die dargestellte horizontale Welle, so daß nach Art eines Kegelantriebes der Tragrahmen 11 für die Anoden 8 insgesamt auf den Säulen 14 auf und ab beweglich ist, wie durch Pfeile angedeutet.

Obwohl diese Antriebsart bevorzugt wird, sind auch andere an sich bekannte Stellantriebe anwendbar. Wesentlich ist, daß sozusagen die Grobeinstellung für alle Anoden gemeinsam erfolgt während die Feineinstellung einzeln manuell erfolgt.

Mit Vorteil werden die Leitungen und die Befestigungselemente für die Zuleitungen zu den Anoden aus dem gleichen Material wie die Stromschienen hergestellt. Ferner sind Temperaturlausgleichselemente vorgesehen um Temperaturdifferenzen in den einzelnen Zuleitungsschienen auszugleichen.

Der Meßteil kann auch als Einzelgerät ausgeführt werden, so daß eine Zelle, die über keine motorische Verstellung verfügt, manuell nachjustiert werden kann.

Weitere Abwandlungen des Ausführungsbeispiels können selbstverständlich vorgenommen werden, ohne hierdurch den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Hanau, 15. Juni 1981
ZPL-Zw/Ft

Heraeus Elektroden GmbH, Hanau

Patent- und Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

"Überwachungs- und Steuerungseinrichtung für
Chloralkalielektrolysezellen mit Quecksilberkathode"

Patentansprüche

1. Überwachungs- und Steuerungseinrichtung für Elektrolysezellen mit Quecksilberkathode zum Schutz gegen Stromüberlastung, insbesondere in Chloralkalielektrolysezellen mit einer Messung des Spannungsabfalls in der Zuleitung jeder Elektrodengruppe im Nebenschluß, dadurch gekennzeichnet, daß an den elektrischen Zuleitungsbändern für jede Elektrodengruppe an den Enden einer Meßstrecke Abgriffe mit einem Meßgerät elektrisch leitend verbunden sind, wobei der gemessene Spannungsabfall als Signal verstärkt dem Meßgerät zugeführt wird, der gesamte Strom der Zelle durch Summierung gemessen wird und durch die Anzahl der Abgriffe dividiert einen Sollwert bildet, für eine Steuereinrichtung, die nach Vergleich mit den an den einzelnen Zuleitungen gemessenen Istwerten, ein Signal zur Ansteuerung der Stellmotoren je einer Gruppe von Elektroden bei Erreichen eines vorgegebenen Überstroms abgibt, um diese Gruppe um ein einstellbares Maß schrittweise anzuheben, solange bis beim Vergleich kein Überstrom mehr gemessen und nach Erreichen dieses Zustandes angezeigt wird, welche Zuleitung überlastet war.

2. Überwachungs- und Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmotore für jeweils eine Gruppe von Elektroden jeweils Schrittweise nach Vergleich mit dem Mittelwert angesteuert werden und so viele Schritte ausführen, bis kein Überstrom mehr gemessen wird.
3. Überwachungs- und Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Soll- und Istwert digital angezeigt werden.
4. Überwachungs- und Steuerungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Anzeige der Zuleitung aufweist, die sich im Überstrombereich befunden hat und daß nach Beseitigung der Überstromursache eine Drucktaste betätigt werden muß, um die Zelle wieder auf die gewünschte Spannung zu bringen.

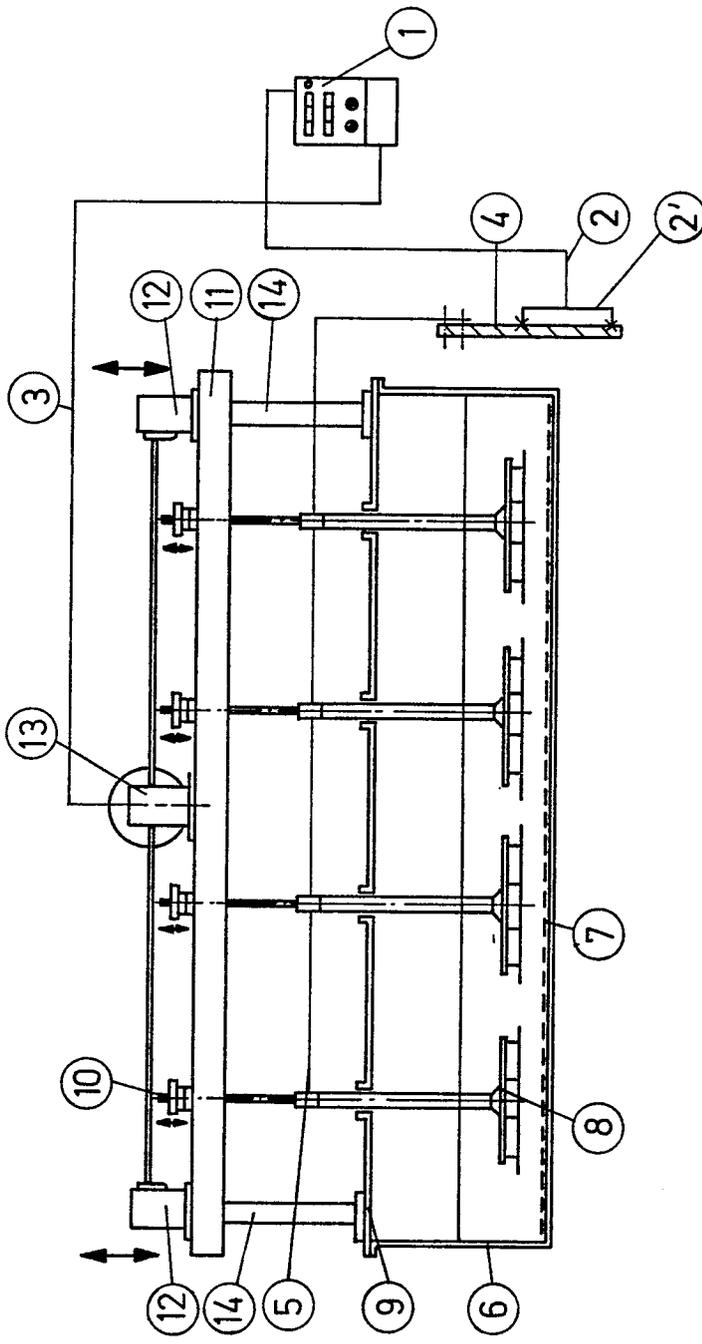


Fig. 1