

27. Aug. 1942

200001167
40

Hr. Geiferheld
Gumbrecht
Johann 27/8

Mersburg

I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

Unser Zeichen: O.Z. 13 607. Z/Ha.

Ludwigshafen a.Rh., 18. August 1942.

Verfahren zur automatischen Konstanthaltung eines Lichtstromes.

Bei lichtelektrischen Messungen, z.B. bei chemischen Analysen durch Messen der Lichtabsorption, sowie bei vielen anderen photometrischen und optischen Meßverfahren benötigt man, wenn man nicht komplizierte Nullmethoden anwenden will, einen Lichtstrahl konstanter Intensität. Speist man die den Lichtstrom aussendende Glühlampe aus einem gewöhnlichen unregelmäßigen Stromnetz, so sind die zeitlichen Intensitätsschwankungen des Lichtstroms sehr gross, da bekanntlich die Schwankungen der elektrischen Spannung sich in erhöhtem Maße in Schwankungen des Lichtstroms auswirken. Auch wenn die Spannung mit einem der üblichen magnetischen Spannungsgleichhalter innerhalb des durch diese Geräte möglichen Bereichs konstantgehalten wird, genügt die erzielte Regelgenauigkeit in den meisten Fällen keineswegs den Anforderungen der Meßgeräte. Man ist daher meist gezwungen, die Lampe aus einem eigens zu diesem Zweck aufgestellten Akkumulator zu betreiben, was jedoch auch nicht ganz befriedigt, da die Spannung des Akkumulators mit der Zeit nachlässt, ganz abgesehen davon, dass er bei grösseren Lichtströmen recht gross sein muss und ganz allgemein der Wartung bedarf.

Es wurde nun gefunden, dass sich die Erzielung eines konstanten Lichtstromes wesentlich verbessern lässt, wobei man gleichzeitig die Lampe aus jedem beliebigen unregelmäßigen Stromnetz speisen kann, wenn man einen beliebigen Lichtstrom durch eine von einem Galvanometersystem betriebene Lichtschwächungseinrichtung in der Weise dosiert,

O.Z. 15607.

dass ein ihm verhältnisgleicher und der gleichen Lampe entnommener Teillichtstrom auf ein Photoelement, eine Photozelle oder ein Thermoelement fällt und dort einen konstanten elektrischen Strom erzeugt, der zur automatischen, lichtelektrischen Kompensation einer z.B. durch ein schwach belastetes galvanisches Stabilisierungselement an den Enden eines Widerstandes angelegten konstanten kleinen Spannung dient, wobei das Galvanometersystem als Nullgalvanometer in der Kompensationsschaltung verwendet wird. Der konstantgehaltene Lichtstrom kann zu photometrischen, kolorimetrischen oder sonstigen lichtelektrischen Messungen mit Photoelementen, Photozellen oder Thermoelementen verwendet werden. Besonders einfach wird die Anordnung, wenn man den dem zu regelnden Lichtstrom verhältnisgleichen Steuerlichtstrom erst nach Einwirkung der Lichtschwächungseinrichtung durch einen Lichtteilungsspiegel erzeugt, weil man dann den zu regelnden Lichtstrom und den Steuerlichtstrom mit der gleichen Lichtschwächungsvorrichtung dosiert und so die grösste Gewähr für gleichmässige Dosierung hat.

Das Verfahren sei an Hand der Zeichnung weiter erläutert.

Von dem zu regelnden Lichtstrom $L + L_T$ wird z.B. mittels eines teilweise durchlässigen, teilweise reflektierenden Spiegels Sp ein diesem stets verhältnisgleicher Teillichtstrom L_T entnommen, der auf ein Photoelement $Ph I$ fällt und dort im Stromkreis I den über den Widerstand R fliessenden Strom J erzeugt. An diesem Widerstand R , der mit dem Stromkreis II galvanisch verbunden ist, liegt die von der Stabilisierungsbatterie (z.B. einem Normalelement) N konstant aufrecht erhaltene kleine Spannung e . Die Widerstände R_2 und R_3 sind dabei so hochohmig, dass der Stabilisierungsbatterie bzw. dem Normalelement nur ein Strom von wenigen Mikroampere entnommen wird, so dass dieses seine Spannung sehr lange und sehr genau konstant hält. In dem Kreis II liegt weiterhin das praktisch richtkraftlose

Galvanometersystem G, das durch eine geeignete Vorrichtung, z.B. eine in den Lichtstrom eingreifende Fahne F, bei Drehung der Galvanometerspule den Lichtstrom $L + L_T$ und damit L_T in seiner Stärke verändert, ohne dass dabei die Öffnung des Lichtstrahls und das Intensitätsverhältnis L/L_T verändert wird. Die in den Lichtstrom eingreifende Fahne kann dabei beispielsweise als Schwärzungskeil ausgebildet sein, der je nach seiner Stellung mehr oder weniger Licht hindurchlässt.

Durch diese Anordnung wird der Lichtstrom L_T automatisch so gesteuert, dass bei konstanter Spannung e der vom Photoelement Ph I erzeugte Strom J ebenfalls konstant und gleich $\frac{e}{R}$ ist. Da eine feste Beziehung zwischen dem Photoelementstrom J und dem auf das Photoelement Ph I auftreffenden Lichtstrom L_T besteht, ist daher auch der letztere und damit auch L konstant.

Den Lichtstrom L kann man seinerseits mit einem zweiten Photoelement Ph II in Verbindung mit einem elektrischen Meßinstrument messen oder registrieren. Man erhält von diesem Photoelement Ph II stets den gleichen elektrischen Strom, auch dann, wenn man in den Strahlengang vor der Lichtteilung Filter verschiedener Durchlässigkeit einsetzt, vorausgesetzt, dass die Anordnung sich noch im Regelbereich befindet. Man kann insbesondere auch die an einem Monochromator mittels eines Photoelements erhaltene Stromstärke unabhängig von der Energie der Lampe in den einzelnen Wellenlängenbereichen sowie von den wellenlängengebundenen Eigenschaften des Monochromators und des Photoelements über das gesamte Wellenlängengebiet konstanthalten. Da die Photoelemente Ph I und Ph II leicht so gewählt werden können, dass sie den gleichen Temperaturkoeffizienten haben, ist die Anordnung temperaturunabhängig.

O.Z. 13 607.

- 4 -

Bringt man nun vor das Photoelement Ph II eine Lichtabsorbierende Substanz, z.B. in der Küvette K, so erhält man jetzt von Ph II einen elektrischen Strom J_1 , ohne dass der auf die Substanz auftreffende Lichtstrahl L und der ihm entsprechende elektrische Strom J_0 sich ändern. J_1 ist daher ein strenges Maß für das Absorptionsvermögen der Substanz.

Patentanspruch.

Verfahren zur automatischen Konstanthaltung eines Lichtstromes, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrom durch eine von einem Galvanometersystem betriebene Lichtschwächungseinrichtung in der Weise dosiert wird, dass ein ihm verhältnismäÙiger und der gleichen Lichtquelle entnommener Teillichtstrom auf ein Photoelement, eine Photozelle oder ein Thermoelement fällt und dort einen konstanten elektrischen Strom erzeugt, der zur automatischen, lichtelektrischen Kompensation einer an den Enden eines Widerstandes angelegten konstanten Spannung dient, wobei das Galvanometersystem als Nullgalvanometer in der Kompensations-schaltung verwendet wird.

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

Zeichnung.

