

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 281157 —

KLASSE 427. GRUPPE 4.

AUSGEBEN DEN 15. DEZEMBER 1914.

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK IN LUDWIGSHAFEN A. RH.

Verfahren und Vorrichtung zur quantitativen Gasanalyse auf akustischem Wege.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 22. Mai 1913 ab.

In der Technik handelt es sich oft darum, rasch und zuverlässig und unter Umständen fortlaufend die Änderung der Zusammensetzung eines Gasgemisches oder das Auftreten eines bestimmten Bestandteiles in Gasen zu ermitteln. Nach einem bekannten Verfahren wird die Anwesenheit fremder Gase (z. B. des Methans) in der Luft mittels zweier in Luft auf gleiche Tonhöhe abgestimmter Pfeifen nachgewiesen, indem man aus der Änderung der Tonhöhe, die beim Auftreten des fremden Gases in dem der einen Pfeife zugeführten Gemisch eintritt, und aus den hierbei entstehenden Schwebungen die Anwesenheit des fremden Gases konstatierte. Die Frequenz der Schwebungen und somit der ungefähre Betrag der Verunreinigung konnte durch ein geübtes Ohr subjektiv geschätzt werden, aber nur ungenau und innerhalb sehr enger Grenzen.

Vorliegende Erfindung erlaubt nun, die Zusammensetzung von Gasgemischen quantitativ in sehr genauer Weise innerhalb beliebig weiter Grenzen rasch, zuverlässig und selbsttätig, also ohne irgendwelche Einstellung von Hand, zu ermitteln. Gemäß der Erfindung werden die Schwebungen, die zwischen dem Ton des in Schwingung versetzten, zu untersuchenden Gasgemisches und einem gleichzeitig erklingenden anderen Ton von bestimmter Höhe auftreten, in der Weise gemessen, daß man sie mit einem Telephon oder Mikrophon, zweckmäßig auf geeignete Weise verstärkt, elektromagnetisch auf einen in beliebiger Entfernung von den Tonquellen angebrachten Satz von schwingenden

Zungen, die auf bestimmte Schwebungszahlen ansprechen, überträgt. Die Schwingungen werden so in beliebig weiten Grenzen leicht sichtbar und können auch registriert werden, indem z. B. durch die jeweils ansprechende Zunge ein Schreibstift betätigt oder ein elektrischer Strom geschlossen wird, mittels dessen eine Registrierung auf geeignete Weise vorgenommen wird. Irgendeine Einstellung der Pfeifenlänge u. dgl. ist hierbei also nicht erforderlich und ebenso fällt ein Abhören der Schwebungen, welches unbequem und Täuschungen unterworfen ist und eine mechanische Registrierung nicht gestattet, völlig weg.

In gewissen Fällen (z. B. beim Auftreten feuergefährlicher oder giftiger Gase oder Gasgemische in Luft) ist es erwünscht, daß ein Signal betätigt wird, wenn der Prozentgehalt des Gemisches an einem bestimmten Gas (in obigem Beispiel an dem betreffenden feuergefährlichen oder giftigen Gas) eine bestimmte Grenze überschreitet. Diesem Zweck dient z. B. die eben geschilderte Ausführungsform, bei der zu diesem Zweck bestimmte Zungen, die beim Überschreiten der Grenze ansprechen, mit Signalen (Glocke, Sirene, Glühlampe) verbunden sind; unter Umständen genügt auch eine Vorrichtung, bei der nur eine oder wenige schwingende Zungen vorhanden sind, die auf die der gewünschten Grenze entsprechende Frequenz ansprechen und dabei mittels elektrischen Kontakts ein Signal betätigen.

Durch Wahl der Tonhöhe läßt sich die Empfindlichkeit des Verfahrens in weiten Gren-

zen ändern, sie nimmt mit abnehmender Tonhöhe ab. Durch Anwendung tiefer Töne lassen sich somit auch große Unterschiede in der Zusammensetzung des zu untersuchenden Gasgemisches ohne jede Schwierigkeit ermitteln.

Als Vergleichstonquelle kann eine z. B. mit reiner Luft angeblasene Vergleichspfeife, oder wenn die Beschaffung eines reinen Luftstroms mit Schwierigkeiten verknüpft ist, statt letzterer auch eine Tonquelle verwendet werden, deren Tonhöhe unabhängig ist von der Zusammensetzung der sie umgebenden Atmosphäre, z. B. eine Stimmgabel, Glocke, Sirene oder ein ähnliches Instrument.

Für die Vereinfachung der Messungen ist es zweckmäßig, die Temperatur bzw. die Temperaturen der schwingenden Gassäulen absolut oder relativ konstant zu halten; das gleiche gilt für die Anblasedrucke.

An nachstehenden Beispielen soll die Empfindlichkeit der beschriebenen Anordnungen gezeigt werden.

Beispiel 1.

In einem Gasgemisch aus Wasserstoff und Stickstoff soll eine Veränderung des Wasserstoffgehaltes von 60 auf 80 Prozent von 0,5 zu 0,5 Prozent gemessen werden.

Man wählt zum Vergleich einen Ton von 500 Schwingungen pro Sekunde (z. B. eine 160 mm

	0 Prozent Methan.....	20 Schwebungen	
	1 - - - - -	etwa.. 22	
	2 - - - - - 24,5	
35	5 - - - - - 31	
	10 - - - - - 43	

} mit der Vergleichspfeife.

Die Schwebungen lassen sich mit einem Frequenzmesser mit 23 Zungen von 20 bis 43 Eigenschwingungen sichtbar machen. Mit einem Kontakt o. dgl., der bei der Zunge mit 24 Schwingungen angebracht ist, läßt sich ein Warnungssignal betätigen, das dann bei 2 Prozent Methan-gehalt anspricht.

Entsprechend kann man die beschriebene Anordnung für beliebige andere Gasgemische benutzen.

Es können auch Gemische aus mehr als zwei Gasen mittels der beschriebenen Vorrichtungen analysiert werden, sobald der Prozentgehalt an den weiteren Bestandteilen bekannt ist oder die betreffenden weiteren Bestandteile vor der Analyse (z. B. durch Absorption) entfernt werden können. Durch geeignete Kombination mehrerer Analysen kann mit Hilfe obiger Vorrichtungen der Prozentgehalt sämtlicher Bestandteile mehrfacher Gasgemische quantitativ bestimmt werden. Zum Beispiel kann in dem bei der Ammoniaksynthese entstehenden Ge-

lange Luftpfeife) und wählt die Länge der Pfeife für das Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch bzw. ihre Tonhöhe so, daß sie bei 60 Prozent Wasserstoffgehalt im Gasgemisch 520 Schwingungen pro Sekunde, d. h. 20 Schwebungen mit dem Vergleichston gibt. Dem Prozentgehalt von 80 Prozent Wasserstoff entspricht dann ein Ton mit etwa 680 Schwingungen, d. h. 180 Schwebungen mit dem Vergleichston.

Wählt man einen Frequenzmesser mit 160 Zungen von 20 bis 180 Eigenschwingungen, so gibt er noch eine Änderung des Wasserstoffgehaltes von etwa 0,2 Prozent im Mittel an, wenn man Schwankungen der Tonhöhe um 1 bis 2 Schwingungen pro Sekunde annimmt, wie sie tatsächlich auftreten. Nach Bedarf kann man auch Frequenzmesser für weit höhere Schwingungszahlen sowie solche mit größerer Zungenzahl für das gleiche Intervall verwenden.

Beispiel 2.

Nachweis von »schlagenden Wettern«.

Es handelt sich dabei um den Nachweis von Methan (0 bis 10 Prozent) in Luft.

Man wählt zum Vergleich einen Ton von 980 Schwingungen pro Sekunde (Vergleichspfeife etwa 80 mm lang). Die Analysenpfeife stellt man auf 1000 Schwingungen pro Sekunde bei Verwendung von Luft ein, dann gibt sie bei

misch Wasserstoff-Stickstoff-Ammoniak an einem Teil des Gemisches das Ammoniak (etwa mittels Schwefelsäure) absorbiert und dieser eine Teil mit dem ammoniakhaltigen anderen Teil des Gemisches verglichen werden, indem die Analysenpfeife mit dem letzteren, die Vergleichspfeife mit dem ersten Gemisch angeblasen wird, dessen Wasserstoffgehalt durch Vergleichen mit Luft als Vergleichsgas in der oben beschriebenen Weise ermittelt wurde.

PATENT-ANSPRÜCHE:

I. Verfahren zur quantitativen Gasanalyse auf akustischem Wege, wobei das zu analysierende Gasgemisch in Schwingungen versetzt und der entstandene Ton mit einem gleichzeitig erklingenden anderen Ton von bestimmter Höhe verglichen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die entstehenden Schwebungen vermittels Telephons oder Mikrophons elektromagnetisch auf einen Satz von schwingenden Zungen, die auf bestimmte

Schwebungszahlen ansprechen, übertragen werden.

5 2. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur eine oder wenige schwingende Zungen vorhanden sind, die bei einem

bestimmten Prozentgehalt des zu untersuchenden Gasgemisches schwingen.

3. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils 10 schwingende Zunge eine Registrierungs- oder Alarmvorrichtung betätigt.