



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: G 03 C 5/24
G 01 N 21/85

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

634 932

⑳① Gesuchsnummer: 7689/78

⑦③ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München,
München 2 (DE)

⑳② Anmeldungsdatum: 17.07.1978

⑳③ Priorität(en): 14.09.1977 DE 2741405

⑦② Erfinder:
Bernhard Montag, Kersbach (DE)

⑳④ Patent erteilt: 28.02.1983

⑳⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.02.1983

⑦④ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑤④ **Verfahren zur Entwicklung von Restfeuchte-Photogrammen.**

⑤⑦ Zur Entwicklung von Restfeuchte-Photogrammen nach der Nassfilmtechnik erfolgt zunächst eine Vorbehandlung mit einer 5%igen äthanolischen NaOH (Lösung I) bei ca. 13°C. Nach dem Alkaliaustausch passiert der exponierte Film bei einer Badtemperatur von 50°C ein Bad mit einem hydrochinonhaltigen photographischen Entwickler. Der Prozess findet bei Tageslicht statt ("Zweibad-Nassentwicklungsverfahren"). Der entwickelte fixierte gewässerte und getrocknete Film kann direkt ausgewertet werden (Figur).

Das Verfahren kann zur Aufzeichnung von stationären Grenzschichtströmungen verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Entwicklung von Restfeuchtephotogrammen nach der Nassfilmtechnik, dadurch gekennzeichnet, dass man das durch Anströmen mit einem Gas eines in Wasser gequollenen Filmes erzeugte Restfeuchteprofil in äthanolische 5%ige Natronlauge (Lösung I) von 10–16 °C taucht und anschliessend den exponierten Film bei 50 °C (Badtemperatur) eine Walzenapparatur, beschickt mit einer hydrochinonhaltigen photographischen Entwicklerlösung (Lösung II) passieren lässt und dass man das erhaltene photographische Halbtonbild nachfolgend fixiert, wässert und trocknet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man den exponierten Film 25 Sekunden waagrecht in die 5%ige äthanolische Natronlauge taucht.

3. Anwendung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2 zum Sichtbarmachen von stationären Grenzschichtströmungszuständen in strömungstechnischen Anlagen.

Es ist bekannt, Restfeuchte-Photogramme (die Nassfilmtechnik) unter Verwendung photographischer Filme zur Sichtbarmachung und Aufzeichnung von stationären Grenzschichtströmungen in Gasen und Flüssigkeiten einzusetzen (DT-PS 2 133 834).

Dieses photographische Verfahren beruht auf dem Verdunstungsvorgang einer Flüssigkeit aus einer Photogelatineschicht im Luftstrom. Die Verdunstungsgeschwindigkeit wird durch die örtliche Schichtdicke der Prandtl'schen Grenzschicht bestimmt.

Ein handelsüblicher photographischer Film wird in Wasser gequollen und im Strömungskanal exponiert. Die nach dem Antrocknen durch Überleiten eines inerten Gases in der Photogelatineschicht verbleibende Feuchtigkeitsverteilung, das Restfeuchteprofil, wird durch Überleiten eines photochemisch reaktiven Gases wie zum Beispiel Schwefelwasserstoffgas in ein photographisch entwickelbares latentes Bild übergeführt, das durch Entwicklung mit einem photographischen Entwickler in ein feuchtigkeitsanaloges Halbton-Photogramm umgewandelt wird.

Neben diesem «Sulfid-Bekeimungsverfahren», bei dem das Trocknungsprofil durch Schwefelwasserstoffgas sichtbar gemacht wird, kann gemäss der DT-PS 2 133 834 das Trocknungsprofil auch durch Nachbelichtung sichtbar gemacht werden, indem aus dem im Restfeuchteprofil eingelagerten photographischen Entwickler bei Nachbelichtung ein feuchtigkeitsanaloges Silberhalbtonprofil erzeugt wird.

Die praktische Anwendung dieser meist mit konzentriertem H₂S-Gas arbeitenden Methode ist vielfach schwierig. Es sind Dunkelkammerbedingungen und ein geschlossener Abzugsraum erforderlich. Da der Kontrastumfang der Aufnahmen verhältnismässig gering ist, kann eine Auswertung mit

Hilfe der Äquidensitendarstellung nicht direkt vom Original, sondern nur über eine Zwischenkopie erfolgen.

Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung von leicht auswertbaren Restfeuchte-Photogrammen unter Vermeidung des Arbeitens mit gesundheitsschädlichen Gasen, insbesondere mit Schwefelwasserstoffgas.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass man das durch Anströmen mit einem Gas eines in Wasser gequollenen Filmes erzeugte Restfeuchteprofil in äthanolische 5%ige Natronlauge (Lösung I) von 10–16 °C taucht und anschliessend den exponierten Film bei 50 °C (Badtemperatur) eine Walzenapparatur, beschickt mit einer hydrochinonhaltigen photographischen Entwicklerlösung (Lösung II) passieren lässt. Nachfolgend wird der entwickelte Film wie üblich fixiert, gewässert und getrocknet. Der Film kann nun direkt ausgewertet werden. Es ist ein besonderer Vorteil, dass die Nassentwicklung bei Tageslicht stattfindet, der Prozess sichtbar ist und bei Tageslicht verfolgt werden kann, die Reproduzierbarkeit bei geringem apparativen Aufwand grösser ist und die Verarbeitungszeit pro Film äusserst kurz ist, etwa 1,5 Minuten. Der nach dem erfindungsgemässen Verfahren, dem «Zweibad-Nassentwicklungsverfahren» erhaltene Film kann direkt ausgewertet werden.

Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens wird zunächst der bei Tageslicht diffusvorbelichtete und im Strömungskanal exponierte Film waagrecht in die 5%ige äthanolische NaOH (Lösung I) von vorzugsweise 13 °C getaucht, wobei besonders günstige Ergebnisse bei einer Tauchzeit von 25 Sekunden erreicht wurden. Während der Baddauer des Filmes in Lösung I gehen proportional zur vorhandenen Restfeuchte Alkali-Ionen aus der Lösung in die Filmschicht über.

Nach dem Herausnehmen des Filmes aus der Lösung I werden die auf der Filmoberfläche noch vorhandenen Flüssigkeitsreste vorzugsweise unter Verwendung eines Kalenders entfernt, wobei die nasse Filmschicht durch Einstellen des Rollenabstandes auf einen für das Verfahren optimalen Trocknungszustand gebracht wird.

Den Film lässt man nun eine Walzenapparatur in der sich Lösung II ein handelsüblicher hydrochinonhaltiger oder resorzinhaltiger photographischer Entwickler befindet, passieren. Die Arbeitstemperatur dieser Lösung beträgt ziemlich genau 50 °C. Während dieses Filmdurchlaufes bildet sich nun proportional zur vorhandenen Alkaliverteilung im Film und damit auch proportional zur Restfeuchte ein sichtbares Schwarz-Weiss-Silber-Halbtonbild.

Die Figur zeigt einen Positivabzug eines gemäss der Erfindung erhaltenen Strömungsverlaufes in einem Gebläserad. Die photographische Dichte des Silber-Halbtonphotogramms ist ein direktes Mass für die stationäre Grenzschichtverteilung.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren können die stationären Grenzschichtströmungsvorgänge von Gasen, insbesondere Luft, in strömungstechnischen Anlagen ermittelt werden.

