

Celluloid, Ebonit, Horn und als Isoliermasse bei elektrischen Anlagen Verwendung finden. Auf einen ähnlichen Gegenstand bezieht sich der Inhalt des D. R. P. 173 990 desselben Patentnehmers.

Die Vorschrift des D. R. P. 174 877 von L. Collardon bedient sich zur Gewinnung plastischer, allerdings nicht als Celluloid anzusprechender Massen der Cellulose und des Caseins oder anderer eiweißhaltiger Stoffe. Man bereitet eine ca. 20%ige Viscoselösung und vermischt mit ihr ungelöstes oder unlösliches Casein. Dabei wird das Casein in einem Knetwerke bei 50—60° allmählich zugesetzt, solange noch die Knetwerkzeuge durch die Masse hindurchgehen können. Alsdann

formt man die Masse zu Platten und erwärmt auf 100° oder höher, wodurch die schon beim Mischen begonnene Zersetzung der Viscose zu Ende geführt wird, und Trocknung eintritt. Um die Zersetzung der Viscose zu beschleunigen, ist auch ein Zusatz von Chlorzink empfehlenswert. Die entstehende Masse soll homogen und transparent sein. Dieser Abschnitt kann seinen Abschluß nicht finden ohne einen Hinweis auf die verdienstvolle, reichhaltige und übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten wissenschaftlichen und technischen Arbeiten über das Celluloid, welche im Jahre 1906 von Dr. B. M. Margosches veröffentlicht wurde¹⁶⁾.

(Schluß folgt.)

Über die Verwendung und Prüfung der Steinzeug-Exhaustoren im Heiß-Gas-Betrieb.

(Industrie der H_2SO_4 und anderer Produkte.)

Von Dr. G. PLATH, Charlottenburg.

(Eingeg. d. 12./12. 1906.)

Unter Bezugnahme auf meine frühere Veröffentlichung über die Verwendung von Steinzeug-ventilatoren in der H_2SO_4 -Industrie (s. diese Z. 18, 1264 [1905]) bin ich heute in der Lage, über weitere Resultate mit diesen Apparaten zu berichten, da ich mich, entsprechend der Wichtigkeit und des aktuellen Interesses, das diese Frage beanspruchen darf, inzwischen weiter eingehend mit diesem Gegenstand beschäftigt habe.

Ich wähle jetzt an Stelle der bisher vielfach verwendeten Siegfriedexhaustoren, namentlich für Schwefelsäuresysteme, den Frithjoftyp der D. T. S.-Ventilatoren, da er gegenüber

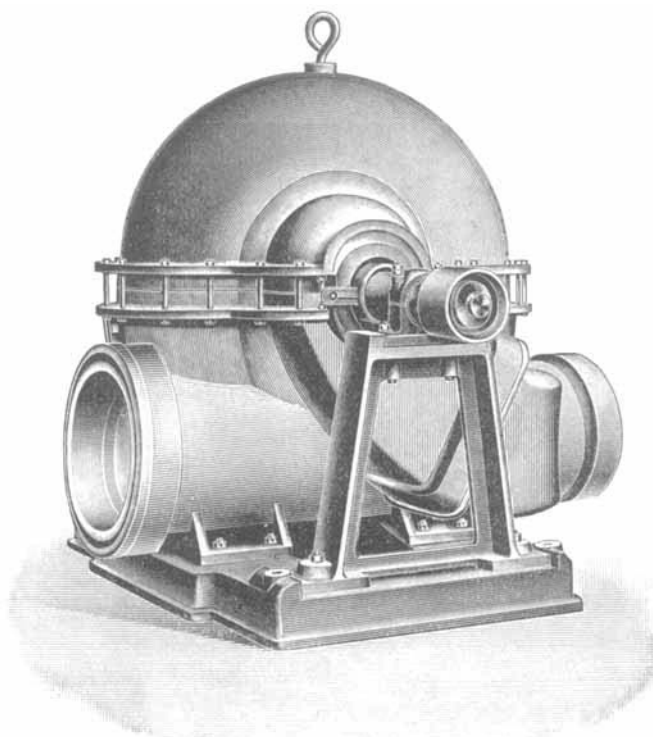
den ersten mannigfache Vorteile besitzt. Er ist, wie die Figur 1 zeigt, ein breit und niedrig gebauter Apparat, dessen Gaszu- und ableitungsstutzen sich in gerader Linie gegenüber befinden, so daß eine Einschaltung in bestehende Rohrleitungen, event. unter Einschaltung entsprechender konischer Rohrstücke, außerordentlich leicht bewerkstelligt werden kann, eine Knickung oder Um-

kehrung des Gasstromes ist daher völlig vermieden. Der damit gleichzeitig erzielte Fortfall des oberen

gegabelten Eintrittsrohres bedingt den weitesten Vorteil, daß der ganze obere Gehäusmantel abgenommen werden kann, ohne daß an den Leitungsschlüssen etwas geändert zu werden braucht. Für innere Revisionen, Reparaturen oder zur Reinigung ist diese Konstruktionsvervollkommenung äußerst praktisch. Im übrigen sind bei diesem Apparat, genau wie bei den D. T. S.-Siegfriedventilatoren alle mit den Gasen in Berührung kommenden Teile aus säurefestem Steinzeug hergestellt.

Seit der Zeit meiner oben genannten Veröffentlichung ist nun aufs lebhafteste die Frage der Stel-

¹⁶⁾ Einiges über das Celluloid, seine Herstellung, Eigenschaften, Untersuchung, Verarbeitung und Verwertung von Dr. B. M. Margosches in Brünn. Sonderabdruck aus der Celluloidindustrie (Monatsbeiblatt zur Gummizeitung), Dresden-A., 21, Steinkopf & Springer 1906.



Figur 1.

lung des Ventilators im H_2SO_4 -Betriebe in dieser Zeitschrift diskutiert worden¹⁾, und es ergibt sich daraus, daß auch solche Plätze für den Ventilator bevorzugt werden, bei denen die Gase eine Temperatur von 70° , ja auch von 90 — 100° haben können. Soll also ein Apparat dieser Art ein Universalapparat werden, so muß er sowohl für kalte, wie auch heiße Anwendungen eingerichtet sein und die erforderliche Betriebssicherheit bieten.

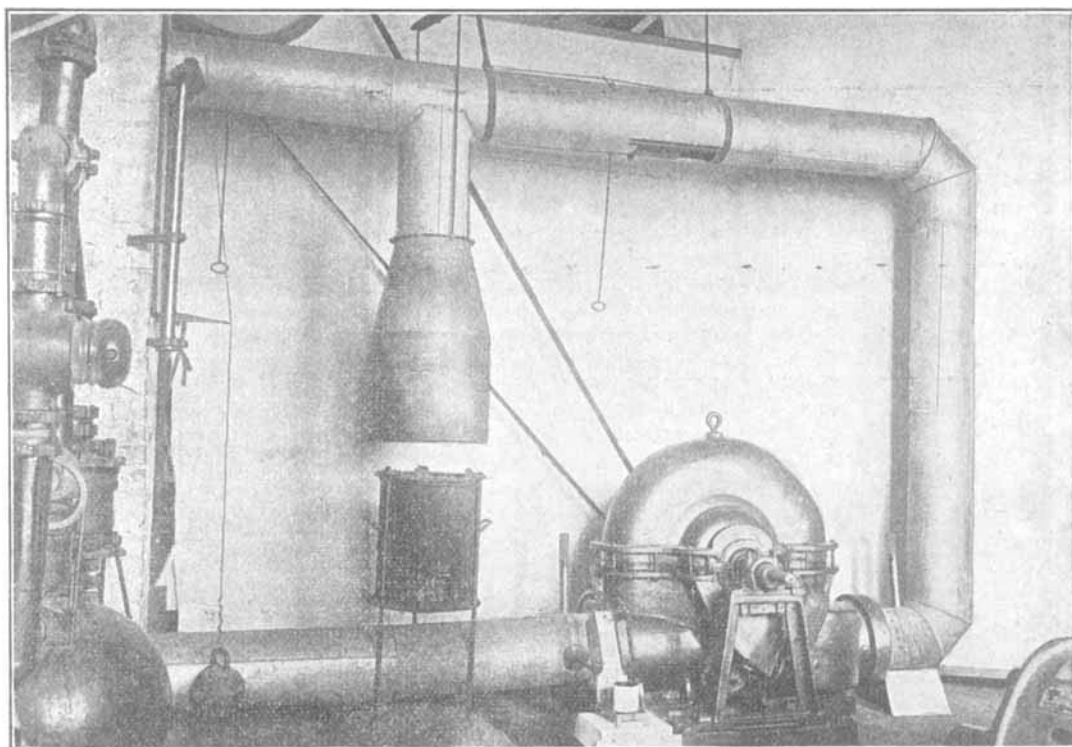
Für mich wurde daher die Frage des H_2SO_4 -Ventilators zur folgenden: Wie muß derselbe konstruiert sein, um für jeden Platz im System, vom Glover bis zum Gay-Lussac, geeignet zu sein?

Diese Frage findet ihre Beantwortung in der Weise, daß der Steinzeugventilator von dem Platze hinter der ersten Kammer ab nach hinten zu, insofar der hier 70° nie überschreitenden

hier unbedenklich eiserne Apparate Anwendung finden können.

Die Panzerung der Steinzeugventilatoren (G. M. Nr. 231 723), deren konstruktive Durchbildung erst beim „Frithjoftyp“ möglich war, bietet nun, wie der folgende Nachweis zeigt, einen völlig genügenden Schutz gegen Wärmebeanspruchung bis auf 100° . Durch diese Panzerung wird der Steinzeugventilator gleichsam zum Metallventilator, denn er verbindet die Festigkeit des letzteren mit der Säurebeständigkeit des ersteren, so daß man ihn wohl als einen „säurefesten Metall exhaustor“ ansprechen darf. Die Säurefestigkeit ist namentlich da von Wichtigkeit, wo seine Stellung im System ihm auch neben seiner zugeregulierenden Wirkung eine gewisse Produktionsfunktion zuweist.

Ich möchte hier einige Bemerkungen einschal-



Figur 2.

Temperatur als einfacher Ventilator mit ungeschütztem Steinzeuggehäuse zu verwenden ist, während er vor der ersten Kammer als gepanzelter Apparat konstruiert sein muß. Es ist dabei gleichgültig, ob er zwischen Glover und erster Kammer oder, falls zwei Glover vorhanden, zwischen diesen aufgestellt wird; dagegen fällt seine Verwendung vor dem ersten Glover fort, weil die hier herrschenden Temperaturen auch nicht mehr für gepanzerte Steinzeugventilatoren geeignet sind, und

ten hinsichtlich der höheren Tourenzahl der Steinzeugexhaustoren gegenüber den Metall exhaustoren. Es ist eine bekannte Tatsache, daß durch jede Bewegung und Durchmischung der Gase deren Reaktionsfähigkeit gesteigert wird. Es wird also in einem Ventilator bis zu einem gewissen Grade eine um so größere Bildung und Abscheidung von Schwefelsäure eintreten, je höher die Umdrehungszahl des ersteren ist. Man war daher bis jetzt stets bemüht, die Metallventilatoren möglichst langsam laufen zu lassen, um die Abscheidung flüssiger Säure auf das geringste Maß zu beschränken, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil erfahrungsgemäß Metallventilatoren durch Säuren im flüssigen Zustande sehr stark angegriffen werden. Auch pflegt die ablaufende Säure infolge des Angriffes auf das Exhaustormaterial durch die ent-

¹⁾ 1905: H. Rabe, Heft 44, 1735; M. Neumann, Heft 46, 1814; G. Schliebs, Heft 48, 1900. 1906: H. H. Niedenführ, Heft 2, 61; E. Hartmann u. F. Benker, Heft 4, 132; M. Neumann, Heft 11, 474; Th. Meyer, Heft 12, 523.

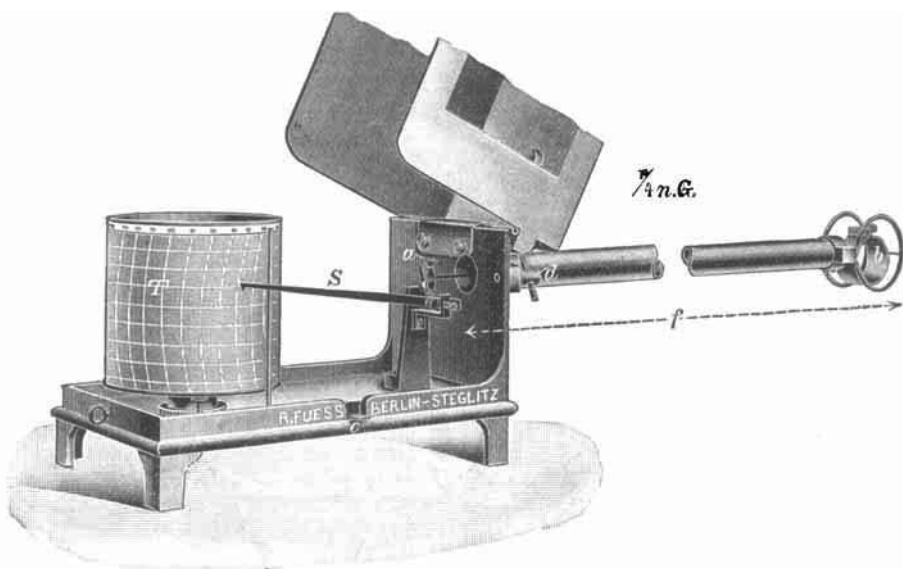
sprechenden Metallsalze ziemlich oft stark verunreinigt zu sein. Der Gehalt an solchen Salzen kann unter Umständen die Verwendbarkeit der Ablaufsäure unmöglich machen.

Bei Steinzeugexhaustoren fallen nun alle diese Übelstände fort, da hier Korrosionen ausgeschlossen sind. Die ablaufenden Säuren sind rein und können je nach den Betriebsverhältnissen verwendet werden, ja man kann die Ventilatoren nunmehr direkt an solche Stellen im System plazieren, wo infolge der Reibung im Exhaustor starke Säurebildung erfolgt und dadurch die nachfolgenden Teile des Systems entlasten resp. eine höhere Produktion erzielen.

Es ist bei Steinzeugexhaustoren ferner möglich, deren Reaktionswirkung noch bedeutend zu steigern durch direktes Einspritzen von Flüssigkeit (befeuchtete Exhaustoren“ D. R. G.). Die Flüssigkeit wird am besten durch Düsen zugeführt. Ich betone diesen Punkt besonders, weil dieser Fall nicht nur bei Stellung zwischen den Kammern, sondern ganz besonders bei Verwendung vor dem

chanische Festigkeit werde ich unten noch weiter berichten.

Wie aus der Figur ersichtlich, erzeugt zunächst ein Koksofen die erforderliche Prüfungsheißluft, die, solange der Exhaustor noch nicht im Betrieb ist, durch den Kamin entweicht. Sobald der Ventilator angestellt wird, saugt er die heiße Luft aus dem Koksofen an und befördert sie, nachdem sie ihn passiert hat, wieder in den Kamin. An verschiedenen Stellen eingeschaltete Klappen in den eisernen Rohrleitungen gestatten, die Temperatursteigerung allmählich vorzunehmen, und ein Überfangtrichter, der mittels Gegengewicht höher oder tiefer über dem Koksofen gestellt werden kann, ermöglicht es, dem Rohrsystem, in das der zu prüfende Exhaustor eingeschaltet ist, Luft von höherer oder niedriger Temperatur zuzuführen. Steht nämlich der Trichter hoch, so wird durch den mit voller Tourenzahl arbeitenden Exhaustor mehr falsche, also kalte Luft angesaugt, und die Temperatur bleibt niedrig. Wird der Trichter über den



Figur 2.

Gay-Lussac als Unterstützung für den letzteren von größter Bedeutung ist. Einem Steinzeugapparat kann man in dieser Beziehung, d. h. durch Extrabefeuchtung mit Säure oder Wasser das Weitgehendste zumuten. Es wird in solchen Fällen die Flüssigkeit, die vor Eintritt in den Exhaustor durch die Düse in feinste Tropfen zerlegt ist, heftig mit den Gasen herumgewirbelt und zur lebhaften Reaktion gezwungen, ohne daß dadurch, wie erwähnt, eine Korrosion des Materials zu befürchten wäre.

Um nun den Beweis für die Temperaturfestigkeit zu erbringen, habe ich Anfang des Jahres 1906 die umstehend abgebildete Versuchsanlage (Figur 2) auf dem Werk Charlottenburg-Westend der Deutschen Ton- und Steinzeugwerke A.-G. erbauen lassen und dort seit jener Zeit die gepanzerten „Frithjofexhaustoren“ geprüft. Nachdem sich die Anlage während des Versuchsjahres gut bewährt hat, möchte ich dieselbe hier beschreiben und habe die Einrichtung nunmehr zu einer dauernden für alle gepanzerten Exhaustoren gemacht. Über die Prüfung auf me-

Koksofen hernieder gesenkt, so wird das Zuströmen kalter Luft verringert, und der Koksofen selbst brennt infolge des besser gewordenen Zuges stärker. Man hat es so in der Hand, jede gewünschte Temperatur einstellen zu können. Vor und nach dem Exhaustor sind genaue Kontrollthermometer in die Gasleitung eingeschaltet.

Es lag mir aber daran, ein Dokument für die stattgefundene Temperaturprobe in Händen zu haben resp. dem Exhaustor als Begleitpapier beizufügen, wie Maschinen ebenfalls ihr Diagramm erhalten; aus diesem Grunde ließ ich mir von der Präzisionsanstalt für wissenschaftliche Instrumente von R. Fueß in Steglitz b. Berlin einen selbstregistrierenden Thermometrograph anfertigen, der unmittelbar hinter dem Exhaustor in die Versuchslleitung eingebaut ist. Man ist somit sicher, daß die Temperatur der Gase im Exhaustor mindestens die gleiche war, wie sie kurz nachher der Thermometrograph anzeigt. Der Apparat besteht aus zwei halbkreisförmig gebogenen Bandstreifen zweier verschiedener Metalle, die ihre verschiedene Aus-

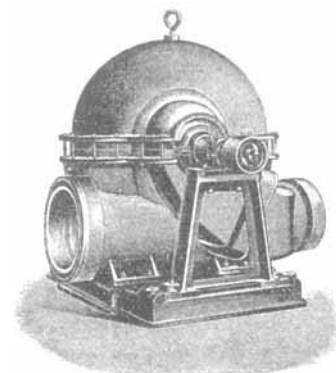
dehnung durch die Wärme mit Hilfe von langen Metallstäben, die zum Schutz in ein hohles Rohr verlegt sind, auf einen Zeiger übertragen, der eine Schreibfeder betätigt und die Temperaturkurven auf einen rotierenden Zylinder automatisch notiert, welcher letzterer durch ein Uhrwerk mit bestimmter Geschwindigkeit gedreht wird. Im vorliegenden Falle rotiert die Papierscheibe des Zylinders mit einer Geschwindigkeit von genau 6 cm per Stunde. Der Apparat selbst ist in vorstehender Figur 3 dargestellt. Da sich der Registrierteil außerhalb der heißen Gase befindet, so ist eine fehlerhafte Beeinflussung seiner Genauigkeit ausgeschlossen. Im übrigen wird die Temperatur des Schreibapparates durch das neben ihm befindliche Thermometer immer nochmals kontrolliert.

Mit entsprechend langsamer Steigerung der Temperatur wird der Exhaustor in Betrieb gesetzt

Temperaturen nur von 10 zu 10 Graden durch Zahlen vermerkt. Die senkrechten Linien geben die Zeit an; der Zwischenraum zwischen je zwei Linien entspricht genau 10 Minuten. Die vollen und halben Stundenlinien sind stärker markiert, ertreten außerdem noch die Bezeichnung der Temperaturgrade.

Sobald der Exhaustor nach der Probe wieder abgekühlt ist, was übrigens wegen der starken Panzerung ca. 24 Stunden dauert und als bester Beweis für den Temperaturschutz der Metallumhüllung dienen kann, wird sein Oberteil abgenommen und das Innere revidiert, um zu sehen, ob die Heißluftprobe Veränderungen ergeben hat. Erst wenn dies nicht der Fall ist, gelangt er zum Versand.

Damit glaube ich, nicht nur eine genügende Probe für die heißgehenden Steinzeugexhaustoren geschaffen zu haben, sondern diese Prüfung auch



Deutsche Con- & Steinzeug-Werke A.-G.

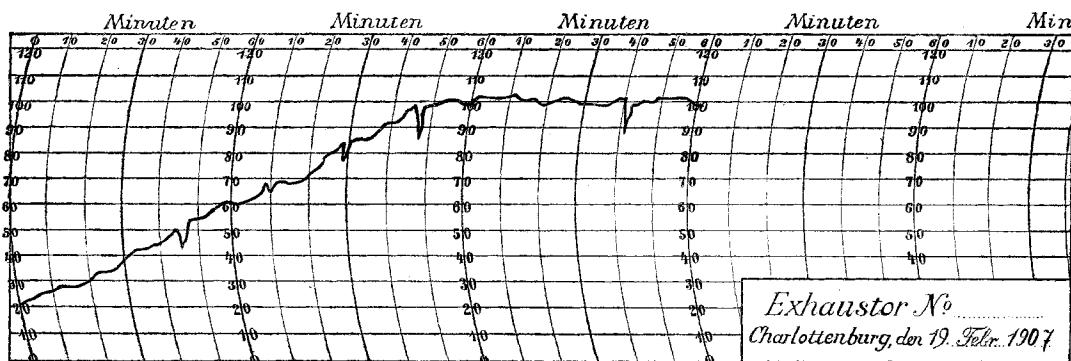
Berlin-Charlottenburg.

Prüfungssattest für den gepanzerten Frithjofexhaustor Typ. No.

Der Exhaustor ist innerhalb 120 Minuten auf eine Höchsttemperatur von 100°C erwärmt und 60 Minuten auf dieser Temperatur gehalten worden.

Gang der Prüfung: Der Exhaustor saugt bei voller Tourenzahl die heißen Verbrennungsgase eines Koksöfens an. Die Erwärmung wird durch Schieber geregelt und allmählich gesteigert. Die Messung erfolgt durch einen Thermograph, der direkt am Auspuffrohr des Exhaustors eingebaut ist, die Gase, welche der Exhaustor ansaugt, haben daher noch eine etwas höhere Temperatur. Die Angaben des Thermographen werden durch Thermometer kontrolliert. Das Registrierblatt ist hierunter angeheftet.

Charlottenburg, den 19. Februar 1907 Deutsche Con- & Steinzeug-Werke
technisches Bureau.



Figur 4.

und der Registrierapparat zum Aufzeichnen der Temperatur in Gang gebracht. Ein solches Registrierblatt ist hier (Figur 4) abgebildet. Man ersieht daraus genau, in welcher Weise die Erwärmung des betr. Exhaustors auf die Prüfungstemperatur erfolgt ist. Die Kurve steigt langsam an, um sich zum Schluß, wenn der Exhaustor auf die Höchsttemperatur gebracht worden ist, längere Zeit auf dieser Temperaturlinie zu halten. Größere aber zeitlich kurze Ausbiegungen der Kurve nach unten sind die Folge des Nachfüllens von frischem Koks und der dadurch bedingten momentanen Abkühlung des Ofens. Wenn die Prüfung beendet ist, wird der Apparat ausgeschaltet, und bricht dann die Linie ab. Die Einteilung des Kurvenblattes ist möglichst einfach gehalten, um die Übersicht zu erleichtern. Die Gradeinteilung umfaßt zwischen zwei Horizontallinien je 2 Grade, und sind die

von Beobachtungsfehlern bezüglich der Ablesung des Thermometers durch den die jeweilige Probe ausführenden Beamten unabhängig gemacht zu haben, da der Thermometrograph mit seiner irrumsfreien Aufzeichnung der Temperaturkurven eine sichere Gewähr für Richtigkeit bietet. Mir kam es darauf an, auf dem Gebiete der „Maschinen aus Steinzeug“ eine einwandfreie Probe auch für Temperaturmessung an Exhaustoren zu schaffen, nachdem ich sie für die Leistungsfähigkeit an kaltgehenden Apparaten und an Zentrifugalpumpen bereits durchgeführt habe.

Außer dem hier beschriebenen Frithjof mit 60 cm Flügelrad ⊖ wird jetzt noch eine dem Goliath entsprechende größere Ausführungsform ebenfalls nach dem Frithjofotyp, jedoch mit 80 cm Flügelrad ⊕ gebaut, da die bisherige Verwendung dieser Steinzeugexhaustoren in der H₂SO₄-Industrie er-