Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer

Herausgeber: A. Waldner

Band: 6/7 (1877)

Heft: 15

Artikel: Nouvelle méthode pour évaporer économiquement les dissolutions salées

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-5733

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INHALT. — Nouvelle méthode pour évaporer économiquement les dissolutions saleés. (Avec une planche). — Form des Schienenkopfes für Bahnen mit starken Curven. Von Ingenieur L. Vojáček. Mit drei Clichés. — Hipp's Absteller für grössere und insbesondere kleinere Industrien mit Wasser-, Dampf- oder anderen Motoren. Mit einem Cliché. — Die schweizerische Eisenbahnfrage, von H. Dietler, Nationalrath. — État des Travaux du grand tunnel du Gothard au 31 mars 1877. — Die Stellung der deutschen Techniker im staatlichen und socialen Leben. — Ueber Eisenconstructionen. Aus dem Protocoll des Zürcherischen Ingenieur- und Architecten-Vereines vom 28. März. — Vereinsnachrichten: Société Neuchâteloise des Ingénieurs et des Architectes — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England, mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Stellenvermittelung der Gesellschaft ehemaliger Studirender des Eidgen. Polytechnikums in Zürich.

Nouvelle méthode pour évaporer économiquement les dissolutions salées.

(Avec une planche.)

Le principe de cette méthode a été proposé récemment par Mr. le profess. Piccard de Lausanne. Les appareils destinés à la réaliser ont été étudiés par MM. Weibel, Briquet & Cie., constructeurs d'appareils de chauffage, à Genève, et sont en ce moment en exécution dans leurs ateliers.

Le but qu'on se propose par son emploi est d'économiser, dans l'évaporation de l'eau salée, la quantité de chaleur considérable que la vapeur emporte sous forme de chaleur latente, et en même temps d'éviter les grandes surfaces de chauffe et par suite les grandes surfaces bâties que la méthode actuelle nécessite.

Avant d'exposer le principe de la nouvelle méthode nous dirons qu'il avait été déjà énoncé, et d'une manière parfaitement correcte, en 1855 par l'ingénieur autrichien P. Rittinger. Seulement cet inventeur, n'ayant pu, faute de temps, suivre ses essais avec assez d'assiduité, a abandonné sa découverte après un premier insuccès causé uniquement par certaines défectuosités pratiques de l'appareil qu'il employait. Ce sont les ingénieuses dispositions imaginées et essayées par MM. Weibel, Briquet & Cie. qui ont assuré le succès industriel de la méthode en question.

Celle-ci comprend deux variantes distinctes. Nous commencerons par celle qui suppose la disponibilité d'une force motrice.

Si une pompe P (voy. la figure schématique 1), actionnée par une force motrice quelconque, est disposée de manière à aspirer la vapeur émise par l'eau que contient le vase clos E et à la refouler dans un autre vase clos C, la marche de cette pompe aura pour résultat l'ébullition de l'eau contenue dans E sous une certaine pression p et à la température de saturation t qui correspond à p, et en même temps la condensation de la vapeur dans C à une pression P supérieure à p et par suite à une température T également supérieure à t. Nous donnerons au vase E le nom d'évaporateur et au vase C le nom de condenseur.

On comprend que la chaleur ainsi accumulée dans le condenseur puisse recevoir un emploi quelconque. Mais on peut l'appliquer à l'évaporation de l'eau contenue dans l'évaporateur et ainsi la faire servir à rendre cette évaporation plus active qu'elle ne le serait par le seul fait de l'appel de la pompe. Pour cela il suffira de placer le condenseur à l'intérieur de l'évaporateur (comme l'indique la figure schématique 2). Il jouera alors à l'égard de celui-ci le rôle d'un véritable foyer et sa surface en contact avec l'eau à évaporer sera la surface de chauffe au travers de laquelle, à la faveur de la différence de température $T-t$, la chaleur latente abandonnée par la vapeur qui se condense sera cédée à cette eau et permettra à celle-ci de bouillir à la température t. De plus l'eau de condensation sera évacuée et envoyée dans un réchauffeur R où elle servira à élever préalablement la température de l'eau qui doit alimenter l'évaporateur pour remplacer celle qui se volatilise. En règlant convenablement d'une part l'alimentation, d'autre part la marche de la pompe, on arrivera à rendre constantes les températures t et T.

Dans ce qui précède nous n'avons rien spécifié sur la nature de l'eau soumise à l'évaporation. Si c'est une dissolution salée qu'on évapore, une fois concentrée à saturation, elle laissera déposer son sel par le fait de l'évaporation, la soustraction d'une quantité quelconque d'eau entraînant nécessairement la précipitation d'une quantité équivalente de sel. Comme c'est sur la surface de chauffe que l'ébullition s'effectuera, c'est là aussi que le dépôt du sel aura lieu.

C'est ici qu'interviennent les difficultés pratiques qui avaient amené l'échec de Rittinger, et que MM. Weibel, Briquet et Cie. ont heureusement surmontées. Pour rendre praticable ce mode d'extraction du sel, il faut satisfaire à trois conditions principales :

1⁰ rendre la surface de chauffe aussi grande que possible par rapport à la capacité de l'évaporateur ;

2⁰ empêcher l'adhérence du sel sur la surface de chauffe, de manière à ce que la transmission de la chaleur par celle-ci ne soit pas gênée ;

3⁰ se ménager la faculté d'extraire le sel déposé sans être obligé de suspendre la marche de l'opération.

Ces conditions sont parfaitement remplies dans l'appareil que nous allons décrire (voy. fig. 3).

L'évaporateur est formé d'une chaudière cylindrique verticale, surmontée d'un dôme. Du dôme part le tuyau A qui donne passage à la vapeur aspirée par la pompe. A l'entrée est un capuchon B destiné à empêcher l'entraînement de l'eau liquide. Le fonds de l'évaporateur est concave, de manière à présenter une rigole périphérique r. Le condenseur qui en occupe la région centrale est formé d'une succession d'espaces lenticulaires l l très-applatis ; chacun d'eux se compose de deux plaques annullaires en tôle cintrées de manière à avoir la forme d'un tronc de cône extrêmement surbaissé. Les deux plaques sont rivées à leur pourtour extérieur sur un anneau de fer qui forme l'arête de la lentille, et à leur pourtour intérieur sur un anneau de fonte. Le plan médian de chaque lentille est occupé par un diaphragme annullaire en tôle d qui ne s'étend pas jusqu'à l'arête de la lentille, et dont le trou central a un plus petit diamètre que le trou central de celle-ci. Dans tout le système est enfilé un tuyau vertical t qui entre à frottement très-juste dans les diaphragmes. Enfin l'axe de ce tube est occupé par un fort boulon b dont la destination est de serrer fortement entre elles les lentilles qui s'appuient les unes sur les autres par les faces, très-soigneusement dressées, des anneaux de fonte. La vapeur comprimée arrive par O, s'élève par le tuyau central, puis redescend par les capacités lenticulaires en cédant sa chaleur latente aux parois que les diaphragmes l'obligent à lécher, et en se condensant progressivement.

Le dôme de l'évaporateur est traversé en son centre par un axe vertical a qui reçoit du dehors un mouvement de rotation, et auquel la tête du boulon central dont nous avons parlé sert de crapaudine. A cet axe est fixé un cadre qui est guidé dans son mouvement par un collier, que porte sa traverse inférieure et qui embrasse la base rétrécie du condenseur. Les montants verticaux m du cadre portent des racloirs, non indiqués sur la figure faute de place, qui détachent le sel de la surface extrême des lentilles au fur et à mesure de son dépôt, en en laissant subsister seulement une croûte épaisse de quelques millimètres qui demeure adhérente, et qui, par suite de leur forme en arc de spirale, le forcent à tomber dans la rigole périphérique de l'évaporateur.

De cette rigole descend un tube vertical T d'assez grand diamètre muni de deux vannes horizontales V V′ placées à une certaine distance l'une de l'autre. La traverse inférieure g du cadre a le profil de la rigole et, en poussant devant elle le sel, le force à tomber dans ce tuyau. L'ensemble des deux vannes et de la portion de tuyau qu'elles comprennent constituent une sorte de sas. Habituellement la vanne inférieure V′ est fermée et la supérieure V ouverte ; le sel tombe dans le sas. Au moyen d'un regard muni d'une glace on s'aperçoit quand le sas est plein de sel, alors, après avoir fermé la vanne supérieure, on ouvre l'inférieure, et le sel tombe dans la chambre C ; puis on referme la vanne inférieure et on rouvre l'autre. De cette façon on recueille le sel sans interrompre l'opération un seul instant. De la chambre part un tuyau ascendant oblique S par lequel on extrait le sel au moyen d'une vis d'Archimède. L'expérience a démontré la nécessité de ce tuyau ascendant qu'on doit remplir une fois pour toutes d'eau salée saturée ; il

*

assure l'existence d'une contrepression sans laquelle il pourrait y avoir des rentrées d'air dans l'évaporateur.

En définitive si l'on appelle t' la température avec laquelle l'eau de condensation sort du réchauffeur, et la ϑ température initiale de l'eau salée, on voit que l'opération transforme un certain poids d'eau salée à ϑ en eau distillée à t' et en sel solide à T, par conséquent le travail mécanique qu'on dépense a pour corrélatif:

a) la chaleur spécifique que l'eau distillée absorbe pour se réchauffer de ϑ à t';

b) la chaleur spécifique que le sel solide absorbe pour se réchauffer de ϑ à T;

c) les pertes de chaleur par rayonnement (pertes qui peuvent être sensiblement atténuées si l'on entoure l'évaporateur d'une enveloppe non conductrice);

d'où il faut déduire:

d) la chaleur latente que le sel abandonne par sa solidification.

Il résulte des expériences faites par MM. Weibel, Briquet & Cie.:

1⁰ que en adoptant $P = 2$ atmosphères et $p = 1$ atmosphère, et par conséquent $T = 120^0$ et $t = 100^0$, la production de 1000 tonnes de sel par année, en comptant 300 jours de travail à l'année, exige une puissance mécanique de 30 chevaux;

2⁰ que, dans les mêmes conditions de pression et de température, et de plus en admettant 10 $^m/_m$ pour l'épaisseur des parois du condenseur et 5 $^m/_m$ pour celle de la couche de sel qui y demeure adhérente, la production de sel est de 3,2 kilogr. par heure et par mètre carré de condenseur.

Un prochain article contiendra l'application de la méthode au cas où on ne dispose pas d'une force motrice.

* * *

Form des Schienenkopfes für Bahnen mit starken Curven.

Von Ingenieur L. Vojácek.

Die Berührung zwischen der Schiene und der Bandage in der geraden Strecke geschieht theoretisch, d. h. wenn man zur Vereinfachung der Vorstellung das Vorhandensein der elastischen Zusammendrückung nicht berücksichtigt, in einem Punkte, welcher sich in der durch die Achse gelegten senkrechten Ebene in der Mitte des Schienenkopfes befindet. In der Wirklichkeit wird diese Berührung in einer Fläche stattfinden, welche desto grössere Ausdehnung hat, je zusammendrückbarer das Material und je grösser die Belastung ist, und wird von dem Berührungscentrum nach aussen abnehmen, so dass sich bei ganz regelmässigen Verhältnissen um diesen theoretischen Berührungspunkt concentrische, ellipsenförmige Curven gleichen Druckes verzeichnen liessen.

Wenn das Fahrzeug in einer Curve steht, in der Weise, dass zwischen Bandagenwulst und Schiene immer noch ein Spielraum übrig bleibt, so rücken die Berührungsmittelpunkte auf dem äusseren Geleise auseinander und auf dem inneren Geleise zusammen, so dass die Verbindungslinie der Berührungsmittelpunkte einer und derselben Achse in Bezug auf die Eisenbahncurve concentrischer liegt, als die Radaxe. Wäre es möglich die Lage und Gestalt der einzelnen Bestandtheile so einzurichten, dass diese Verbindungslinien auf dem Eisenbahngeleise senkrecht stehen würden und dass durch die herausgerückten conischen Bandagen die Halbmesser an den Berührungsstellen aussen und innen im gleichen Verhältnisse zu einander ständen, so könnte man bekanntlich selbst mit Achsen, welche beim Befahren von Curven stets einander parallel bleiben, auch dann ein theoretisch richtiges Fahren erlangen, wenn die Räder mit den Achsen unverrückbar verbunden sind.

Diese Verhältnisse ändern sich aber selbst bei Voraussetzung eines mathematisch richtigen Materials, sobald das Fahrzeug sich bewegt, indem durch die schlängelnde Bewegung ein immerwährendes Annähern und Entfernen der Schiene und des Bandagenwulstes innerhalb des vorhandenen Spielraumes stattfindet. In starken Curven wird die Wulst an die Schiene continuirlich angedrückt und zwar in der Regel, wenn man die elastische Zusammendrückung nicht berücksichtigt, wieder in einem einzigen Punkte. In der Wirklichkeit wird statt diesem Punkt eine Berührungsfläche mit einem Berührungsmittelpunkt denkbar sein.

In dieser Weise findet die Berührung in zwei Punkten, am vordersten Aussenrand und an dem ihm diagonal gegenüberstehenden letzten Innenrad des Fahrzeuges statt, während die übrigen Bandagen nur einer einfachen Berührung ausgesetzt sind.

Eine Doppelberührung ist aber für das Material höchst destructiv. Die secundäre Berührung geschieht unter einem ziemlichen Druck an einem viel grösseren Halbmesser, während die Abwickelung nach der primären Berührung vor sich geht. Desshalb äussert sich diese Wirkung durch ein einschneidendes Abschleifen und durch einen grellen, schreienden Lärm beim Fahren.

Bedeutend vortheilhafter würde sich die Sache gestalten, wenn man der concentrischen Berührung die Berührung in einer theoretischen Linie substituiren könnte. Bei ganz neuem Material und in gerader Strecke ist die Sache so denkbar, dass die Schienen mittelst einer Ebene oben begränzt wären, auf welcher der conische Theil der Bandage in der ganzen ebenen Breite aufliegen könnte. Weil sich aber die Bandage in der Mitte mehr ausnützt als nach aussen, so wird bei abgenutztem Material, welches doch viel öfters verkommt als das neue, die Berührung nicht mehr in der gewünschten Weise vor sich gehen. Um diesem Ziele dennoch möglichst nahe zu kommen, hatte man bekanntlich die Wölbung des Schienenkopfes eingeführt.

In derselben Weise und wahrscheinlich vollständiger, lässt sich die secundäre Punktberührung in eine Linienberührung verwandeln, wenn man die Form des Schienenkopfes an den Seiten mit der Form der Bandagenwulst in Zusammenhang bringt.

Die theoretische Untersuchung dieser Aufgabe lässt sich bedeutend vereinfachen, wenn man folgende Voraussetzungen macht:

a) Das Spiel, welches in der Curve zwischen Bandage und Schiene stattfindet, kann für unsere Untersuchung unberücksichtigt bleiben.

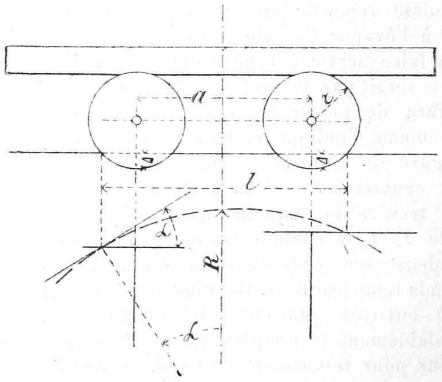
b) Die Krümmung der Geleisecurve kann gegenüber derjenigen des Radlaufkreises vernachlässigt werden.

c) Die Tiefe des Einsinkens Δ, den festen Radstand a, den Curvenhalbmesser R und den Radhalbmesser r, kann man als bestimmte Grössen annehmen.

d) Die Untersuchung darf nur für neues Material gemacht werden.

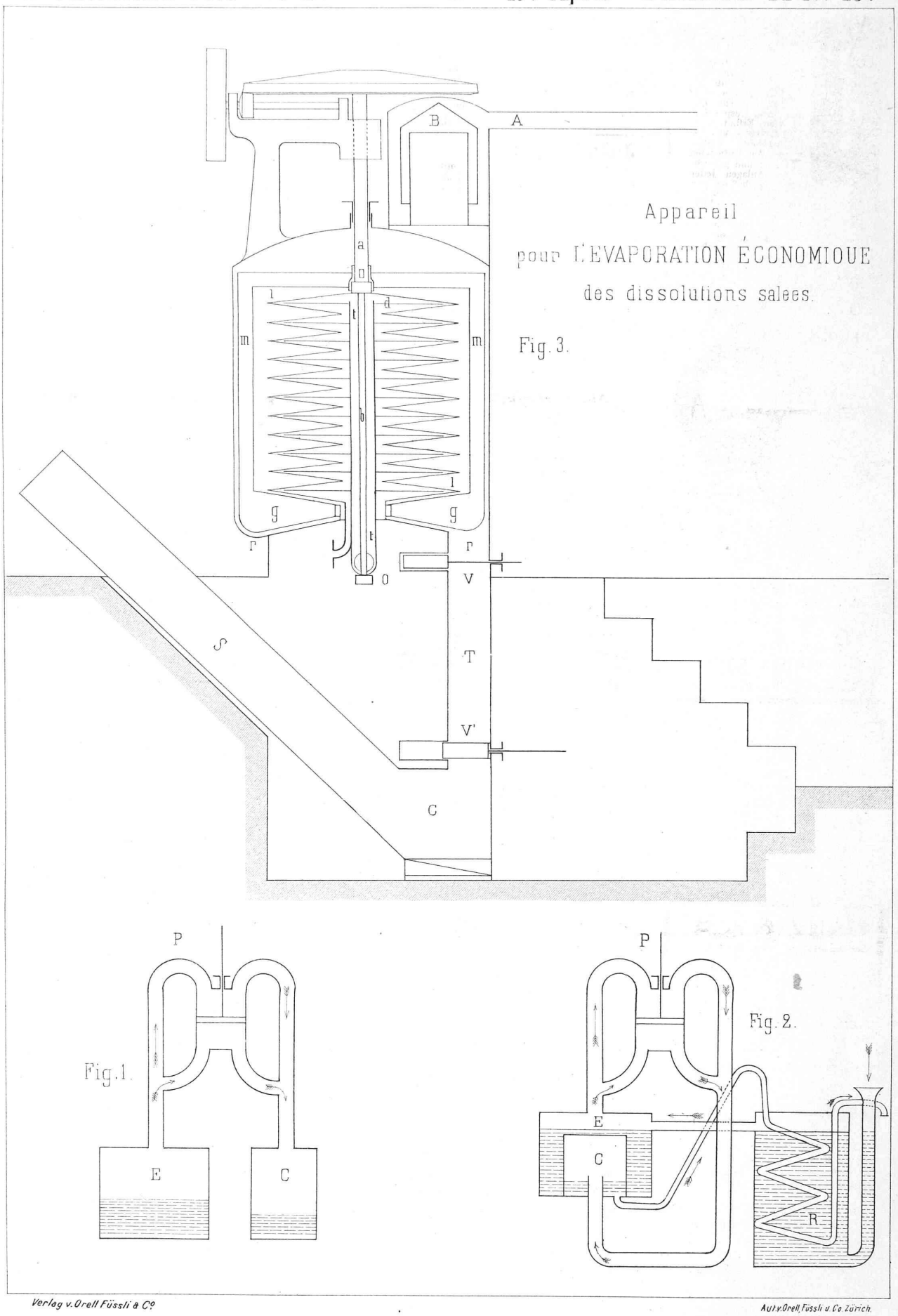
Was den letzten Punkt anbelangt, so ist das Verhältniss ein ähnliches wie bei der Bestimmung der Zahnformen, bei welcher man ebenfalls die ungleichförmige Abnützung erst in zweiter Linie berücksichtigt, in der Voraussetzung, dass sie noch rascher und unregelmässiger vor sich gehen würde, wenn man sie anders bestimmen möchte.

Fig. 1.



Vor allen sind die Relationen

$$l = a + 2\sqrt{2r\Delta}$$



Verlag v. Orell Füssli & Co.

Aut. v. Orell, Füssli u. Co. Zürich.