

aus (1) für $b_x = \frac{x \cdot b_1 + (100-x) \cdot b_2}{100}$ für $x\%$ eines Gases mit Brechung b_1 und $(100-x)\%$ eines Gases mit b_2 .

Gehört eine gefundene Brechungszahl b_x zu einem Dreistoffgemisch, so sind die Anteile nur dann noch genau zu ermitteln, wenn ein Anteil absorbierbar ist. Sind in solchem Gemisch $x\%$, $y\%$, $z\%$ die Anteile mit den Brechungen b_1 , b_2 , b_3 und wird für das ganze Gemisch die Brechung zu $B_3 = b_v + \Delta_3\beta$, für den Rest nach Entfernung des $z\%$ -Anteils die Brechung $B_2 = b_v + \Delta_2\beta$ gefunden, so läßt sich $z\%$ berechnen aus:

$$(7) \quad z_{0,0} = \frac{100 = (\Delta_3\beta - \Delta_2\beta)}{b_3 - (b_v + \Delta_2\beta)}$$

$x\%$ und $y\%$ = $(100-x)$ aus Gleichung (5), wenn $b_x = b_v + \Delta_2\beta$ und $100 = (100-z)$ gesetzt werden¹⁰⁾.

¹⁰⁾ Die Ableitung dieser Gleichung ist an anderer Stelle ausführlicher behandelt.

Neue Apparate.

Die „Homogen-Verbleiung“ vermittelt Auftragen fein zerteilten Bleis.

Von Dr.-Ing. h. c. M. U. Schoop, Zürich.

(Eingeg. 24. März 1927.)

Motto: Vom Laboratoriumsversuch bis zu 30% Dividende ist ein langer, beschwerlicher Weg!

Es ist bekannt, daß die nach den ursprünglichen, vom Jahre 1909 stammenden Schoop-Patenten hergestellten Metallüberzüge und -schichten nicht das Kleingefüge und die chemisch-physikalischen Konstanten aufweisen, wie sie dem betreffenden Metall in gegossenem oder gewalztem Zustande zukommen. Vor allem bestanden die Änderungen darin, daß die gespritzten Metallüberzüge an Härte 45–50% zunahmen, und daß gleichzeitig die Dehnbarkeit entsprechend zurückging. Für manche Verwendungsmöglichkeiten hatten diese Erscheinungen nicht viel auf sich, für gewisse Anwendungsgebiete hingegen waren diese Übelstände nichts weniger als erwünscht. Vor allem traf dies zu für Anwendungen der chemischen Industrie, wo es sich z. B. um die Metallisierung von Gefäßen und Apparaturen handelt, die starken Temperaturschwankungen unterworfen sind. Manche beim Metallisieren sich abspielenden Vorgänge sind theoretisch nur unvollkommen oder gar nicht geklärt, vorderhand wenigstens, und dies dürfte auch für die oben genannten Erscheinungen zutreffen. Die bis heute vorliegenden Erfahrungen und Beobachtungen lassen den Schluß zu, daß, besonders wo es sich um unedle Metalle handelt, eine gewisse, wenn auch sehr geringe Oxydation der Metallteilchen eintritt, auch ist die Okklusion von Gasen bzw. Verbrennungsprodukten der Schmelzflammen denkbar und wahrscheinlich. Allerdings muß erwähnt werden, daß die verschiedenen Metalle ein oft recht abweichendes Verhalten zeigen, was übrigens auch im Hinblick auf den Wirkungsgrad des zum Metallisieren üblichen Apparates, der sog. „Metallisator-Pistole“, zutrifft.

Auf Grund verschiedener Beobachtungen kam ich schließlich zur Überzeugung, daß Spritzüberzüge mit „normalen Konstanten“ sich erreichen lassen müßten unter der Voraussetzung, daß die Metallteilchen während der Vorgänge des Schmelzens, Zerteilens und Aufschleuderns weder mit Flammen noch mit Preßluft in Berührung kommen, und in diesem Sinne vorgenommene Einzelversuche gaben hierfür die eindeutige Bestätigung. Einzelne dieser Vorversuche wurden z. B. derart vorgenommen, daß ein indifferentes oder reduzierendes Gas durch eine elektrisch glühend gemachte Stahlblechspirale geleitet wurde, wobei ein in die Mündöffnung gehaltener Bleidraht zum Schmelzen und Zerstäuben gebracht wurde. Aber die Aufgabe, beträchtliche Mengen von Gas in einem handlichen und nicht zu schweren Apparat auf 600° und mehr zu erhitzen, macht nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten, besonders wenn man auf eine annehmbare Hitzeausbeute und Wirtschaftlichkeit des Apparates Wert legt. Die ursprüngliche Annahme, daß die Aufgabe sich am einfachsten und elegantesten elektrisch lösen ließe, erwies sich als irrig. Näher zum Ziele führte die

Ist der Anteil z (oder x oder y) nicht absorbierbar, so lassen sich die Grenzwerte der Stoffanteile im Dreieckskoordinatensystem feststellen derart, daß sich aussagen läßt, daß z. B. im Gemisch Helium–Argon–Stickstoff, dessen Brechung zu 270,1 β gefunden wurde, mindestens 4,04% und höchstens 10,6% Helium enthalten sein müssen, und es läßt sich ferner aussagen, daß zu dem Grenzwert 4,04% $\left\{ \begin{array}{l} 95,96\% \text{ Argon} \\ 0,0\% \text{ Stickstoff} \end{array} \right.$ bzw. zu 10,6% He $\left\{ \begin{array}{l} 89,4\% \text{ Stickstoff} \\ 0,0\% \text{ Argon} \end{array} \right.$ gehören¹⁰⁾.

Genau wie das Volumen ist die Brechung von Temperatur und Druck abhängig, die gefundenen $\Delta\beta$ -Werte müssen daher auf 0° und 760 mm umgerechnet werden, da sämtliche Brechungsangaben sich stets auf 0° 760 mm beziehen. Man rechnet am besten $\Delta\beta$ um nach der Gleichung $\Delta_0\beta = \Delta\beta \text{ gef.} \cdot \frac{273 + t}{273} \cdot \frac{p}{760}$

[A. 370.]

in Fig. 1 dargestellte Anordnung, welche im wesentlichen durch Verwendung von zwei Knallgas-Stichflammen gekennzeichnet ist, wobei zwei das reduzierende Gas führende Stahlrohrspiralen auf der Innenseite zum Glühen gebracht werden. Die Hitzebeanspruchung der Spiralen war aber so enorm, daß ihre Dauerhaftigkeit sehr zu wünschen übrig ließ. Schließlich und endlich wurde eine betriebssichere und befriedigende Lösung in einer Vorrichtung gefunden, die in den Figuren 2 und 3 veranschaulicht ist.

Wie ein Blick auf die Figur zeigt, wird das betr. Gas, und zwar am besten Kohlendioxyd, gezwungen, in dem Glühkopf einen langen, spiralförmigen Weg zu beschreiben, so daß es an der Düsenmündung eine Temperatur von ca. 600° erreicht, die, wenn erforderlich, bis auf 800–900° gebracht werden kann. Das stark erhitzte und unter Druck ausströmende Gas bewirkt nun bei seinem Austreten das Schmelzen, Zerteilen und

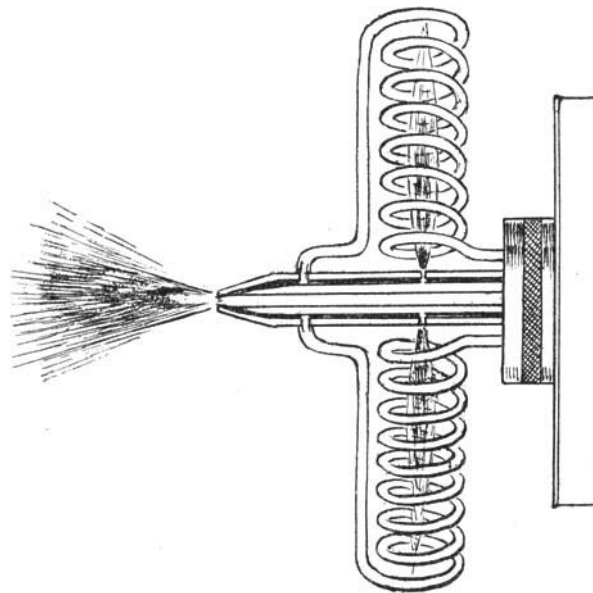


Fig. 1.

Aufspritzen des Metalles. Es ist nun ohne weiteres ersichtlich, daß den Metallteilchen in keiner Weise Gelegenheit geboten ist, mit schädlich wirkenden Verbrennungsprodukten von Flammen oder mit Luftsauerstoff in Berührung zu kommen. Wegen der evtl. Dissoziation des Kohlendioxyds könnten Bedenken vorhanden sein; sicher ist jedoch, daß in den mich vor allem interessierenden Versuchsreihen mit Blei und Zinn ein Zerfall des Kohlendioxyds nicht festzustellen war.

Bekanntlich hat die Knallgasflamme eine Temperatur von 2500°; d. h. die meisten für die Konstruktion des Glühkopfes in Betracht kommenden Metalle mußten also in kürzester Zeit unbrauchbar werden. Hier kam das sog. Kalorisiertungsverfahren (vgl. Schweizer Pat. Nr. 71 195) außerordentlich zustatten: es besteht im wesentlichen darin, daß Flußeisen oder Stahl mit einem kräftigen Aluminiumüberzug versehen wird, worauf der betreffende Körper während einer Stunde bei 950°

gleichmäßig erhitzt wird. Es handelt sich um einen Diffusionsvorgang: d. h. das Aluminium tritt teilweise in die Eisenoberfläche ein, wobei sich eine sehr hitzebeständige Legierung bildet, während ein Aluminiumrest in Aluminiumoxyd übergeht. Wahrscheinlich würde die Wahl eines geeigneten Materials für den Glühkopf ohne diesen Kunstgriff noch heute nicht geringe Schwierigkeiten bereiten.

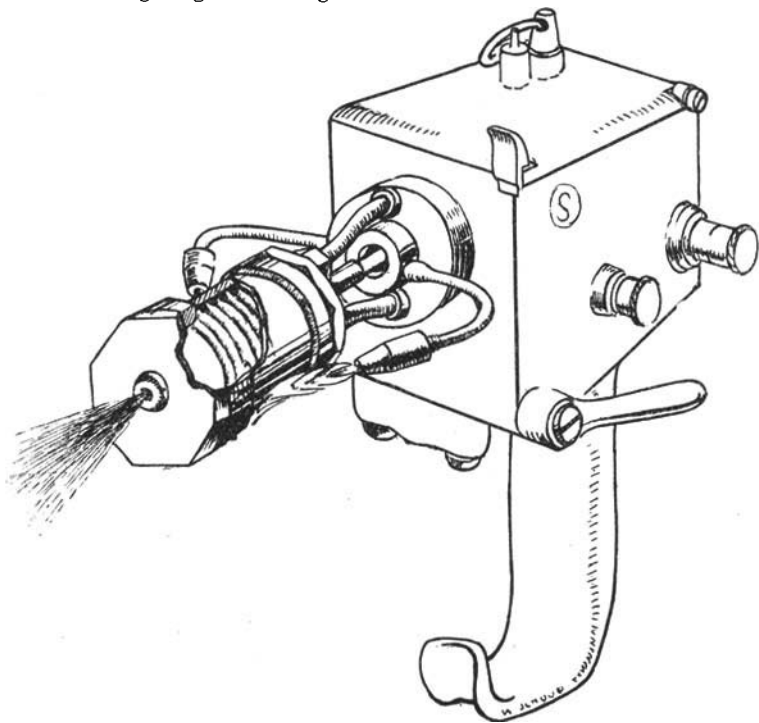


Fig. 2.

Das Elektron-Gehäuse enthält den Vorschub-Mechanismus für den 3-mm-Bleidraht. Unten am Gehäuse sind die beiden Anschluß-Stützen für die beiden Gase (CO_2 und Knallgas) sichtbar; links und rechts vom Glühkopf erkennt man die beiden Heizflammen. — Gewicht des kompletten Apparates $1\frac{1}{2}$ kg. Vorschubgeschwindigkeit des Bleidrahtes 6 m in der Minute.

Ein Erfinder hat es nicht leicht, seine Erfindungen, seine Schöpfungen richtig einzuschätzen, d. h. zu dem praktischen Wert derselben die angemessene Distanz zu haben; es liegt, anders gesagt, in der Natur der Sache, daß er von Haus aus geneigt sein wird, im Hinblick auf seine geistigen Kinder eine übertrieben optimistische Einstellung einzunehmen, sie gewissermaßen durch ein verzerrendes Vergrößerungsglas zu sehen. Bei der Bewertung einer Erfindung ist also sicher Vor-

sicht geboten. Vor dem abschließenden Urteil läßt man daher am besten die Praxis, die letzte und zuverlässigste aller Instanzen, reden, denn gar manche Erfindung bewährt sich vortrefflich im Laboratorium, sozusagen „en miniature“, versagt aber, wenn sie in die große Praxis übersetzt werden soll. Das ist eine immer wieder beobachtete Tatsache.

Die mit dem Homogen-Verfahren erzielten Ergebnisse sind, gemessen an früheren Blei- und Zinnüberzügen, nach mehrfacher Richtung hin überraschend: das Metall ist „gesund“ und duktil, und, was wichtig ist, die Überzüge können in Stärken von 5 mm und mehr hergestellt werden.

Als Kriterium für die Güte und praktische Eignung der neuen Homogen-Überzüge kann offenbar das spezifische Gewicht der Metallschichten betrachtet werden: erhält man normale Werte, so können im Hinblick auf die Dichtigkeit der Überzüge fraglos stichhaltige Schlüsse gezogen werden, und ebenso folgerichtig ist diese Annahme, wenn Parallelproben mit

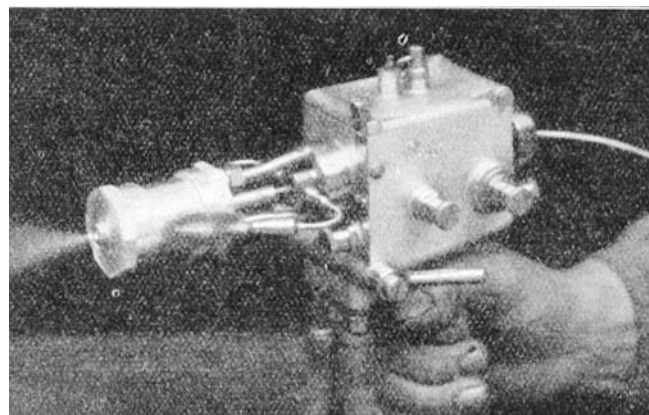


Fig. 3.

kochenden Säuren zugunsten der homogenen Überzüge ausfallen. Ich entsinne mich eines Parallelversuches, bei dem derartige Säureangriffsproben mit verbleiten eisernen Schalen vorgenommen wurden, von denen ein Teil nach dem alten Verfahren, ein anderer Teil nach dem Homogen-Verfahren behandelt waren. Die nach dem alten Verfahren hergestellten Bleiüberzüge zeigten bereits nach einer Stunde starke Anfrassungen, wogegen die Homogen-Überzüge intakt blieben. — Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist das Faktum, daß bei dem Homogen-Verfahren lästige Metallstaubentwicklung nicht entsteht und daß ein außerordentlich günstiger Nutzeffekt, nämlich 95%, festgestellt wurde. In den Zürcher Werkstätten werden dauernd Homogen-Verbleiungen ausgeführt, ohne daß die Arbeiter Masken verwenden. [A. 40.]

Patentberichte über chemisch-technische Apparate.

III. Spezielle chemische Technologie.

1. Metalle, Metallgewinnung.

Edgar Arthur Ashcroft, London. Verfahren zur Aufbereitung von Zink-Rohherzen, -Konzentraten usw. für die Elektrolyse behufs Gewinnung des Zinks aus einer durch Chlorieren erhaltenen oder im Rohzustand vorhandenen, aber von Sulfid im wesentlichen freien eisen-, blei- usw. haltigen Zinkchloridschmelze, dad. gek., daß man die Zinkchloridschmelze, zweckmäßig bei 400 bis 500°, mit einer hinreichenden Menge metallischem Zink versetzt, um nicht nur das Blei, sondern auch alle anderen Metalle, die negativer als Zink sind, z. B. Eisen, in Form einer körnigen Legierung auszuscheiden, ohne in dessen metallisches Zink in dieselbe übergehen zu lassen, worauf die von der Legierung getrennte Schmelze in bekannter Weise der Elektrolyse zur Zinkgewinnung unterworfen wird. — Dieses Aufarbeiten von Rohzinkchloridlösungen kann in vielen Fällen, wo Rohzinkchlorid oder eine Lösung desselben zu behandeln ist, nützlich verwendet werden. Weitere Anspr. und Zeichn. (D. R. P. 441 169, Kl. 40 c, Gr. 13, vom 25. 9. 1923, Prior. Großbritannien vom 2. 6. 1923, ausg. 25. 2. 1927, vgl. Chem. Ztrbl. 1927 I 2132.) on.

Filip Tharaldsen, Oslo. Verfahren zur Verflüssigung von Zinkpulver durch Behandeln des Pulvers zusammen mit flüssigem Zink in einer sich drehenden Trommel, dad. gek., daß die Behandlung in einer Drehtrommel erfolgt, welche auf der Innenseite schaufelförmige Vorsprünge besitzt, mittels welcher während der Drehung der Trommel immer wieder flüssiges Zink über die Pulvermasse herausgehoben und auf dieselbe zurückgegossen bzw. Pulver in das flüssige Zink hineingedrückt wird. — Hierdurch wird mit Sicherheit eine durchgreifende Bearbeitung des Zinkpulvers mit dem flüssigen Zink gewährleistet. Zeichn. (D. R. P. 441 322, Kl. 40 a, Gr. 36, vom 13. 4. 1923, Prior. Norwegen vom 28. 11. 1922, ausg. 28. 2. 1927, vgl. Chem. Ztrbl. 1927 I 2132.) on.

Westinghouse Lamp Comp., Bloomfield, New Jersey (V.St.A.). Verfahren zur Herstellung schwer schmelzender Metalle aus ihren durch Wasserstoff nicht reduzierbaren Oxyden, dad. gek., daß das Oxyd mit einem Erdalkalimetall (z. B. Calcium) und einer Halogenverbindung des gleichen oder eines anderen Erdkalimetalls (z. B. Calciumchlorid oder Bariumchlorid) oder eines Alkalimetalls (beispielsweise Kaliumchlorid) erhitzt wird. — Die Vorteile des Verfahrens sind: das alkalische Erdmetallhaloid kann mit gewissen schwer reduzierbaren Oxyden als