

Blüthe und darnach die Fruchtreife. Vom siebenten bis neunten Monat folgt die Eröte. Die Schoten werden mit der Hand gebrochen, aufgehäuft, mit Stroh bedeckt und beschwert. Nach 6 Tagen werden die Schalen weich und anbrüchig, worauf man sie in der Sonne trocknet und schliesslich mit einem schweren Schlägel schlägt. Die Hälfte der Saat springt aus den Schoten, während man mit dem Rest das Trocknen und Schlagen wiederholen muss. Die Saat wird enthüst und gereinigt, hierauf entweder ausgekocht oder ausgepresst. Das ausgekochte Öl wird abgeschöpft und durch nochmaliges Kochen mit Wasser gereinigt; vorher geröstete Saat gibt zwar mehr, aber schlechteres Öl. Zur Pressung wird die Saat erwärmt und dann auf Schraubenpressen für Handbetrieb ausgepresst. Das Öl wird dann noch mit Wasser gekocht und hierbei abgeschäumt, schliess-

lich nochmals mit wenig Wasser gekocht. — Die Ricinuspflanze kommt übrigens in zwei Arten vor, als ausdauernder grosser Strauch mit grossen Samen und viel, aber schlechterem Öl, und als einjährige Pflanze, die kleine Samen, aber besseres Öl liefert; die letztere Abart wird meist zwischen andere Nutzpflanzen gesäet und liefert hauptsächlich das medicinische Öl.

Bo.

Sapoderminseife. (Amer. Soap Journ. 10, 261.) Diese Seife soll lösliches Quecksilberalbuminat enthalten, welches stark keimtötende Wirkung besitzen, aber weder reizend oder ätzend, noch giftig sein soll. Die Seife soll als ungefährlicher Ersatz der Sublimatseife bei autiseptischen Waschungen und der Behandlung von Schmarotzerkrankheiten der Haut benutzt werden.

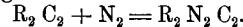
Bo.

Patentbericht.

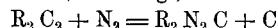
Darstellung von Cyanamidsalzen. (No. 108971.

Vom 16. Juni 1898 ab. Dr. Adolph Frank in Charlottenburg und Dr. Nikodem Caro in Berlin.)

Wie in den Patentschriften 88 363, 92 587 und 95 060¹⁾ angegeben, bildet sich bei der Einwirkung von Stickstoff bez. stickstoffhaltigen Gasen auf Carbid das entsprechende Cyanmetall nach der Gleichung



Bei der praktischen Ausführung dieser Verfahren hatte es sich gezeigt, dass bei der Ausbreitung des Carbidmaterials in dünnen Schichten und bei der Einwirkung des Stickstoffes auf solches Material bei höheren Temperaturen (Dunkelrothglut bis Weissglut) sich Cyanamidsalz bildet, namentlich wenn das Carbidmaterial (gleichgültig, ob fertiges Carbid oder Carbidbildungsgemisch) in fein zerkleinertem Zustande sich befindet; es bilden sich hierbei die neutralen Salze des Cyanamids $H_2 N_2 C$. Bei der Anwendung von Carbid lässt sich die Reaction, wie folgt, veranschaulichen:



R_2 bedeutet hier 2 Atome eines einwerthigen bez. 1 Atom eines zweiwerthigen Metalles. Es erscheint hiernach, dass durch plötzliche Massenwirkung zwischen Stickstoff und Carbid bez. Carbidbildungsgemisch die Cyanamidbildung vor sich geht, während bei Anwendung des Carbids in grossen Stücken die Cyanamid- gegen die Cyanidbildung zurücktritt. Die zur Reaction erforderliche Temperatur ist für jedes Kohlenstoffmetall verschieden, so liegt dieselbe am günstigsten z. B. für Baryumcarbid bei 700 bis 800°, für Calciumcarbid bei 1000 bis 1100°. Ähnliche Temperaturen sind auch für die Anwendung von Carbidbildungsgemischen geeignet. Man kann für die Carbidbildungsgemische besonders zweckmässig Carbonate und Oxyde der Erdalkalien in Mischung mit Kohle verwenden. Um aus den erhaltenen Massen das Cyanamid zu gewinnen, löst man sie zweckmässig in Wasser und leitet Kohlensäure ein, wodurch

Cyanamid in Lösung geht und etwa gebildetes Cyanid zersetzt wird. Der entweichende Cyanwasserstoff wird für sich bekannter Weise aufgefangen und event. verwerthet, während aus der Lösung das Cyanamid als solches oder als Dicyanamid u. s. w. zu erhalten ist.

Patent-Anspruch: Darstellung von Metallsalzen des Cyanamids, dadurch gekennzeichnet, dass man auf die Carbide bez. Carbidbildungsgemische der betreffenden Metalle, welche in möglichst fein pulvrisirter Form sich befinden und in möglichst dünnen Schichten ausgebreitet bez. von möglichst poröser Gestalt sind, Stickstoff in reichlicher Menge bei erhöhter Temperatur (Dunkelrothglut bis Weissglut) zur Einwirkung gelangen lässt.

Reinigen von Oelen. (No. 108 671. Vom 3. August 1898 ab. Aktiebolaget Göteborgs Oljeraffineri in Göteborg (Schweden).)

Beim Raffiniren fetter Öle und besonders bei der Entfernung freier Fettsäuren aus solchen Ölen gebraucht man gegenwärtig kaustische Alkalien, welche in der Regel in solchen Mengen beigegeben werden, dass sie die Fettsäuren eben neutralisiren. Sind jedoch grössere Mengen Öl auf einmal zu raffiniren, so entstehen Schwierigkeiten bei der Entfernung der Seifen, die sich aus dem Raffinirmittel und den Fettsäuren des Öles bilden. Diese Schwierigkeiten beim Raffiniren werden bei dem vorliegenden Verfahren dadurch beseitigt, dass Glycerin beigegeben wird, welches die Seifen compact macht und die Lösung derselben in Öl verhindert. Das Glycerin wird nur in Mengen von 0,1 bis 0,6 Proc. vom Gewicht des Öles, je nach dem Fettsäuregehalt des Öles, beigegeben, aber immer in solchen Mengen, dass die Seifen stets wenigstens 5 bis 10 Proc. ihres eigenen Gewichts Glycerin enthalten. Das Glycerin theilt den Seifen auch die Fähigkeit mit, in höherem Maasse als sonst Farbstoffe und andere Verunreinigungen des Öles in sich aufzunehmen, welche daher mit den Seifen ausfallen.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1899, 45.

Patentansprüche: 1. Verfahren zum Raffinieren fetter Öle mittels Alkalien, bestehend in dem Zusatz von Glycerin und Alkalihydraten und Erhitzung der Mischung unter stetem Umrühren bis auf 100° zu dem Zwecke, compacte, neutrale, leicht abzuscheidende Seifen zu erhalten. 2. Bei dem durch Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahren das Vermischen des Öles mit so viel Alkalihydrat, dass durch die Verseifung des Neutralfettes Glycerin in einer Menge von wenigstens 5 Proc. des Gewichtes der abgeschiedenen Seifen frei gemacht wird, und Erhitzung der Mischung bis auf 100° unter sorgfältigem Umrühren.

Darstellung von Sprengstoffen. (No. 108402.

Vom 22. October 1898 ab. Emil Callenberg in Haltern i. W.)

Die bisher bekannten sogenannten Sicherheitssprengstoffe leiden an verschiedenen Mängeln, welche nach dem vorliegenden Verfahren vermieden werden sollen. Im Wesentlichen gründet sich dasselbe auf der Erkenntniss, dass: 1. eine völlige Lösung von Camphen, Pinen und vor Allem von Terpentinöl in Nitroglycerin — auch in Nitrokohlenwasserstoffen — unter bestimmten Bedingungen möglich ist, 2. ein Gelatiniren von Nitrocellulose in Nitroglycerin oder Nitrokohlenwasserstoffen durch die genannten Stoffe eher gefördert als verhindert wird, 3. die Explosionstemperatur der so hergestellten Gelatine in bestimmter Weise herabgedrückt, 4. die Explosionsfähigkeit derselben vermindert und somit grössere Sicherheit bei der Verarbeitung und Anwendung gewährleistet wird und 5. die Detonation eines aus der genannten Gelatine hergestellten Sprengstoffes durch ein Sprenghütchen No. 4 bereits erfolgt. Zudem ist bei Verwendung der Gelatine in Verbindung mit Sauerstoffträgern und anderen Componenten eine vollkommenere Mischung mit dem Kohlenstoffträger und damit eine vollkommenere Wechselersetzung gesichert. Eine Gefahr des Verderbens bei langem Lagern, selbst in feuchtester Grubenluft, ist ausgeschlossen. Bei dem heutigen Stande der chemischen Technik ist von den genannten Körpern der einzige gewerblich verwertbare das Terpentinöl. Der Sprengstoff wird wie folgt hergestellt: Zu 4 Gewichtsth. Terpentinöl wird 1 Th. Colloidumwolle gegeben, das Gemisch auf dem Wasserbade bis 40° erwärmt und demselben 30 Gewichtstheile Nitroglycerin hinzugefügt, worauf man die Temperatur auf 75 bis 80° steigen lässt. Die Masse gelatinirt dann schnell und gleichmässig. Mit dieser Gelatine zusammen werden sodann 40 Th. Kalisalpeter, 24 Th. Bittersalz und 1 Th. Soda eingeknetet. Die fertige Masse wird mittels allgemein gebräuchlicher Maschinen mit Transportschnecke patronirt. Die Brisanz der hier beschriebenen Zusammensetzung ist gleich der des Kohlencarbonats.

Patentanspruch: Verfahren zur Darstellung von Sprengstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass man Terpentinöl den Nitrokörpern oder Salpetersäureestern allein oder in Mischung, insbesondere dem Nitroglycerin oder dem gelatinirten Nitroglycerin zusetzt.

Herstellung von Zündhölzern. (No. 108 403.

Vom 19. März 1899 ab. Søren Lemvig Fog und Aage Georg Kirschner in Kopenhagen.)

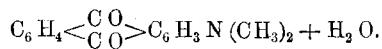
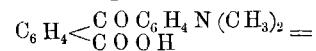
In der Patentschrift 104 190¹) wurde dargelegt, dass gewisse chlorsaure Salze, z. B. chlorsaures Natron, zur Herstellung von Zündhölzern ohne Kopf nicht verwendbar seien, da ihnen die unangenehme Eigenschaft zukommt, mit zu grosser Heftigkeit beim Anstreichen der Hölzer zu verbrennen, ohne dass sich das Holz entzünde. Verwendet man statt der chlorsauren Salze jedoch bromsaure Salze, so wird dieser Übelstand beseitigt. Imprägnirt man die Hölzchen beispielsweise mit Natriumbromat, so brennen sie beim Anzünden ruhig ab und das Holz hat genügend Zeit, Feuer zu fangen. Das Natriumbromat hat ausserdem vor dem Natriumchlorat den Vorzug, dass es nicht hygrokopisch ist.

Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Zündhölzern ohne Kopf, dadurch gekennzeichnet, dass die Hölzchen mit einer im Wesentlichen aus Bromaten bestehenden Lösung imprägnirt werden.

Umwandlung von substituierten Amido-benzoylbenzoësäuren in Anthracenverbindungen. (No. 108 837. Vom 15. Mai 1898 ab. Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de St. Denis in Paris.)

Bekannt ist, das gewisse substituierte Benzoylbenzoësäuren, wie z. B. die p-Methoxy-o-benzoylbenzoësäure und die Dimethoxybenzoylbenzoësäure unter dem Einfluss von heißer Schwefelsäure in die entsprechenden Anthrachinone umgewandelt werden. Es wurde nun gefunden, dass man diese Reaction auf andere substituierte Benzoylbenzoësäuren, insbesondere auf die Dialkylamido-benzoylbenzoësäuren, ausdehnen kann; man erhält dann die entsprechenden Anthrachinone. Die Amido-benzoylbenzoësäuren, um die es sich hier handelt, werden nach der Methode dargestellt, die Haller und Guyot bekannt gemacht haben.

Beispiel: Man löst einen Theil Dimethylamido-benzoylbenzoësäure in 5 bis 10 Theilen concentrirter Schwefelsäure und erhitzt. Einige Minuten hindurch erhält man diese Lösung auf 175°; die Umwandlung in Dimethylamidoanthrachinon ist dann bewerkstelligt. Man isolirt den erhaltenen



Körper, indem man diese Lösung in Wasser giesst und den gebildeten Niederschlag abfiltrirt. Das Dimethylamidoanthrachinon bildet sehr schöne rothe, bei 181° schmelzende Nadeln, die in heissem Alkohol löslich, in kaltem Alkohol aber wenig löslich sind. In Wasser ist es äusserst wenig löslich, indessen aber genug, um Ausfärbungen machen zu können. Setzt man zu schwach angesäuertem, kochendem Wasser einige Tropfen einer alkoholischen Lösung von Dimethylamidoanthrachinon hinzu, so schlägt sich der Farbstoff fast voll-

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1899, 602.

ständig im Zustand äusserst feiner Zertheilung nieder, derart, dass ungebeizte Wolle, die man in diesem Augenblicke eintaucht, das Färbebad erschöpft und sich rasch in hell orangefarbener Nuance färbt. Die Lösung in concentrirter Säure ist grünlichgelb, durch Verdünnen wird ein rother Niederschlag gefällt.

Patentanspruch: Verfahren zur Umwandlung von substituierten Amidobenzoylbenzoësäuren in Anthracenderivate, darin bestehend, dass man die Dimethylamido- oder die Diäthylamidobenzoylbenzoësäure auf 175° erhitzt.

Verfahren zur Verwendung des Indigosalzes im Zeugdruck. (No. 108 722.

Vom 11. November 1898 ab. Kalle & Co. in Biebrich a. Rh.)

Die Verwendung des Indigosalzes (Bisulfitverbindung des o-Nitrophenylmilesäureketons; D. R. P. 73 377) zur Erzeugung von Indigo auf der Pflanzenfaser erfolgte bisher in der Weise, dass das mit Indigosalz präparirte Gewebe nachträglich einer Behandlung mit Natronlauge ausgesetzt wurde. In weiterer Ausbildung des Verfahrens des Patentes 89 590 wurde gefunden, dass die Erzeugung von Indigo auf der Faser auch so ausgeführt werden kann, dass man in eine geeignete Verdickung vorerst das Indigosalz einröhrt, hierauf unter Röhren allmählich, eventuell unter Kühlung, mit einem Überschuss von Natronlauge versetzt und alsdann mit der so erhaltenen Druckfarbe das Gewebe bedruckt, trocknet, einige Zeit dämpft und wäscht. Die Vortheile dieser Arbeitsweise bestehen darin, dass das Indigosalz bei bedeutend besserer Ausnutzung trotzdem sehr klare und gleichmässige Färbungen giebt und sich im Drucke mit anderen Dampffarben gut combiniren lässt, was bei der bisherigen Verwendungsart ausgeschlossen war.

Patent-Anspruch: Verfahren zur Erzeugung von Indigo auf der Pflanzenfaser vermittelst des Indigosalzes (Bisulfitverbindung des o-Nitrophenylmilesäureketons, D. R. P. 73 377), darin bestehend, dass man das Indigosalz vorerst in eine der üblichen Verdickungen einröhrt, hierauf allmählich mit Natronlauge stark alkalisch macht und die so erhaltene Druckfarbe mit oder ohne Zusatz eines weiteren Reductionsmittels auf das Gewebe drückt, trocknet, bei Ausschluss der Luft dämpft und wäscht.

Färbebottich mit innerer aus- und einrückbarer Schleudertrommel. (No. 108 225.

Vom 1. Januar 1899 ab. Oswald Gruhne in Görlitz.)

Der Färbebottich bezweckt, aus dem mit der Färbelotte behandelten Stoff unmittelbar nach Beendigung des Färbens möglichst schnell und vollkommen alle Flüssigkeit zu entfernen und behufs weiterer Benutzung dem Flottenbehälter wieder zuzuführen, ferner durch einen den gefärbten Faserstoff durchdringenden Luftstrom die Oxydation des aufgenommenen Farbstoffes herbeizuführen. Diese besonders beim Färben mittels der Indigoküpe eintretende Nothwendigkeit liess die Vorrichtung entstehen; sie bietet besonders für diesen Zweig der Färberei folgende Vortheile

gegenüber dem bisher üblichen Verfahren. 1. Die Färbungen werden von grösster Gleichmässigkeit und Haltbarkeit erzielt. 2. Bedeutende Indigosparniss. 3. Ersparniss an Dampf oder Heizung. 4. Ersparniss an Hydrosulfit.

Patent-Anspruch: Färbebottich mit innerer, die zu färbende Waare aufnehmender, nach aussen abschliessbarer Schleudertrommel, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleudertrommel mittels einer Stellvorrichtung während des in bekannter Weise stattfindenden Durchtriebens der Farbstoffe durch die Waare ausgerückt und stillgesetzt, nach dem Färben aber zum Zweck des Ausschleuderns der Farbstoffe und Durchlüftung der Waare in schnelle Umdrehung versetzt werden kann.

Feuerfest- und Wasserdichtmachen von Ge- spinnsten oder Gewebe. (No. 108 723.

Zusatz zum Patente 102 314 vom 21. November 1897. Fritz Dopp sen. in Berlin.)

Nach dem Hauptpatent 102 314 werden Ge- spinnste und Gewebe dadurch feuerfest, wasser- dicht und haltbar gemacht, dass sie mit einem Überzug eines dickflüssigen Gemisches aus Glycerin und pulverisiertem Asbest oder Graphit oder einem anderen feuerbeständigen Mineral versehen werden, wobei je nach dem Verwendungszweck das Ge- spinnst oder Gewebe entweder vorher mit Leinölfirniss getränkt oder nachher mit einem Ölfarben- anstrich überdeckt wird. Bei Anwendung des neuen Verfahrens, besonders für Müllsäcke für staubfreie und feuersichere Müllabfuhr, hat sich eine wesentliche Verbesserung ergeben, welche darin besteht, dass bei der vorherigen Tränkung der Ge- spinnste und Gewebe mit Leinölfirniss dem letzteren ein erheblicher Zusatz von Asbestpulver beigemischt wird.

Patent-Anspruch: Das Tränken des Ge- spinnstes oder Gewebes nach dem im Patent 102 314 patentirten Verfahren auch mit einem Gemisch von Leinölfirniss und Asbestpulver.

Verfahren zum Schmelzen und zur Aus- führung chemischer Processe mittels elektrischer Widerstandserhitzung. (No. 107 736. Vom 4. Februar 1898 ab. Elec- tric Reduction Co. Limited in London.)

Die Erfindung bezieht sich auf die elektrothermische Ausführung von Schmelzungs-, Reductions- und anderen chemischen Processen. Nach den üblichen Methoden wird die elektrothermische Behandlung in der Art ausgeführt, dass man die elektrische Energie entweder einen Lichtbogen bilden lässt, oder sie mittels des zu behandelnden Gutes selbst oder eines von diesem berührten Widerstandes in Joule'sche Wärme umsetzt. Diese sämmtlichen Methoden sind mit ernsten Nachtheilen verknüpft, deren Beseitigung die vorliegende Erfindung bezweckt. Sie besteht hierzu in einem Verfahren, nach welchem die Wärme in der Art entwickelt wird, dass der Strom einen in seiner ganzen Länge zusammenhängenden, also nicht unterbrochenen hohen Widerstand, z. B. eine Kohlenstange, durchfliesst, die ausser Berührung mit dem zu behandelnden Gut, d. h. frei im Raume angeordnet ist, so dass die Wärmeübertragung durch Bestrahlung der unbedeckten Beschickung statt-

findet. Der Ofen wird also seinem Wesen nach ein (elektrischer) Reverberiofen. Die Wärmeentwicklung ist absoluter Regelung vom höchsten bis zum niedrigsten Grade fähig; andererseits macht die Stetigkeit und Gleichförmigkeit des Stromflusses eine beständige Überwachung des Ofens überflüssig. Der Vorgang verläuft stetig, anstatt absetzend, wie bei Anwendung des Lichtbogens als Wärmequelle. Der Betrieb kann durchaus continuirlich geführt werden; denn der Ofen gestattet, die Zufuhr der frischen Beschickung sowie das Abziehen des Productes ohne Unterbrechung der Behandlung auszuführen. Der Ofen besteht in einer aus geeignetem feuerbeständigen

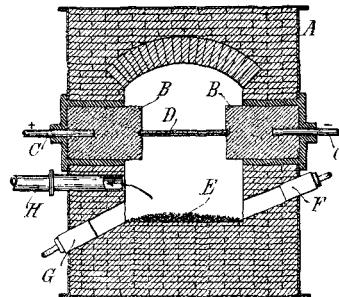


Fig. 12.

Material (Chamotte, Kohle etc.) aufgebauten Kammer, zweckmässig mit gewölbter Decke. In zwei gegenüberstehende Wände der Kammer sind Kohlenblöcke *B* eingebaut und zwischen diesen ist leitende Verbindung durch eine Kohlenstange *D* hergestellt, welche bei der Einleitung von Strom durch ihren Widerstand als Wärmeentwickler wirksam wird. Die Blöcke *B* sind durch Leiter *C* in Verbindung mit der Stromquelle. Die Beschickung *E* ruht unmittelbar auf der Ofensohle; ihre Einfuhr vermittelt der Einrutsch *F*. Das Product der Behandlung verlässt den Ofen durch den Auslass *G*. In geeignetem Abstande unterhalb der Widerstandskohle *D* ist ein Abzug *H* für die sich entwickelnden Gase vorgesehen. Ein Vortheil der dargelegten Bauart für den elektrischen Ofen besteht noch darin, dass sie weiteste Grenzen der Kraftausnutzung ermöglicht, indem der Ofen mit einer Anzahl von Widerständen *D* in Hintereinanderschaltung versehen werden kann.

Patentanspruch: Verfahren zum Schmelzen und zur Ausführung chemischer Processe mittels elektrischer Widerstandserhitzung, dadurch gekennzeichnet, dass man das zu behandelnde Gut unbedeckt der Bestrahlung vermittels eines im Ofenraum allseitig frei angeordneten elektrischen Widerstandes, z. B. eines Kohlenstifts, unterwirft.

Apparat zur Elektrolyse von Alkalichloridlösungen unter Benutzung einer Quecksilberkathode. (No. 107503. Vom 16. Aug. 1898 ab. F. Störmer in Christiania.)

Bei den Apparaten zur Herstellung von Chlor und Natron durch Elektrolyse entwickelt sich bei An-

wendung starker Ströme das Chlor so gewaltsam, dass hierdurch die Flüssigkeit (der Elektrolyt) stark in Bewegung gerath und wie weisser Schaum aussieht, indem sich das Gas in ausserordentlich feinen Bläschen in der Flüssigkeit vertheilt. Durch die starke Bewegung der Flüssigkeit wird das entwickelte Chlor gegen den Reductionspol getrieben und vereinigt sich wieder mit dem dort bereits ausgeschiedenen Ion, so dass ein grosser Verlust entsteht. Bei dem neuen Apparat wird dieser Übelstand dadurch vermieden, dass die feinen Bläschen von Chlorgas unter der Attraction von grossen Gasoberflächen und in mehrmaliger Berührung mit denselben sich sammeln und dann als grosse Blasen dem Apparat entweichen, so dass auch unter Anwendung starker Ströme eine hohe

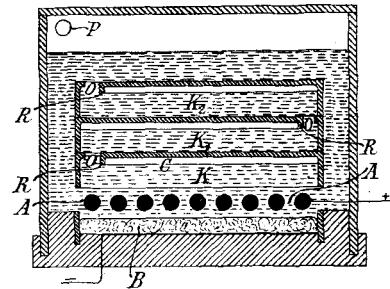


Fig. 13.

Ausbeute an Alkali erzielt wird. *A* ist die Anode und *B* ist die Quecksilberkathode. Über der Anode *A*, dem Oxydationspol, sind mehrere flache Kästen *K* *K'* *K''* über einander angeordnet, welche durch abwechselnd rechts und links angebrachte Öffnungen *O* mit einander communiciren, die an der einen Kante einen nach unten vorstehenden Rand *R* besitzen. Die feinen, an dem oberen Pole sich entwickelnden Gasbläschen sammeln sich zum Theil gleich bei *C* unter der Decke des ersten Kastens *K*; was hier nicht ausgeschieden wird, tritt durch die Öffnung *O* unter die Decke des zweiten Kastens *K'*, wo wieder eine gleiche Vereinigung der Gasbläschen wie in dem vorherigen Kasten *K* stattfindet; was hier noch nicht ausgeschieden ist, tritt dann in einen nachfolgenden Kasten u. s. f., bis die vollständige Vereinigung der feinen Bläschen des Gases stattgefunden hat, welches dann in grossen Blasen aus dem Elektrolyten entweicht und durch die Öffnung *P* den Apparat verlässt.

Patentanspruch: Ein Apparat zur Elektrolyse von Alkalichloridlösungen unter Benutzung einer Quecksilberkathode, gekennzeichnet durch eine Reihe von über der Anode (*A*) über einander angeordneten, abwechselnd an der einen und dann an der anderen Seite communicirenden umgekehrten Kästen (*K* *K'* *K''*) zur vollkommenen Vereinigung der ausgeschiedenen Chlorbläschen durch die wiederholte Attraction von den unter den Decken der Kästen sich bildenden grossen Gasoberflächen.