

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 255 451
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:
12.09.90

(51)

Int. Cl.⁵: **C25C 1/12, C25C 7/06**

(21)

Numéro de dépôt: **87420172.6**

(22)

Date de dépôt: **22.06.87**

(54)

Procédé d'arrêt et de remise en marche d'une installation de raffinage électrolytique.

(30)

Priorité: **25.06.86 FR 8609409**

(43)

Date de publication de la demande:
03.02.88 Bulletin 88/5

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
12.09.90 Bulletin 90/37

(64)

Etats contractants désignés:
AT BE DE ES GB IT SE

(56)

Documents cités:
EP-A- 0 037 880

(73)

Titulaire: **COMPAGNIE GENERALE D'ELECTROLYSE DU PALAIS, 10, rue du Général Foy, F-75008 Paris(FR)**

(72)

Inventeur: **Savajols, Armand, 33 Rue Pierre Brossolette, F-87410 Le Palais Sur Vienne(FR)**

(74)

Mandataire: **Pascaud, Claude et al, PECHINEY 28, rue de Bonnel, F-69433 Lyon Cédex 3(FR)**

EP 0 255 451 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'invention concerne un procédé de mise à l'arrêt prolongé et de redémarrage ultérieur des cuves de raffinage électrolytique de cuivre, procédé qui permet d'obtenir, dès le premier cycle après redémarrage, du métal de qualité commerciale.

ETAT DE LA TECHNIQUE

La plus grande partie du cuivre destiné aux industries électrique et électronique est soumis à un raffinage destiné à amener sa pureté à un niveau au moins égal à 99,90% (qualité dite HC : haute conductivité). Cette purification, qui permet d'éliminer les impuretés habituelles telles que : Ag, As, Au, Pb, Ni, Co, Sn, Se, Te, Zn, Bi, Fe, est effectuée par électrolyse à anode soluble, dans un électrolyte à base de sulfate de cuivre et d'acide sulfurique, maintenu à 60°C environ, par un chauffage auxiliaire, sous une densité de courant de l'ordre de 300 A/m². Certaines impuretés passent dans les boues (Ag, Au, Pb, Sn, Se, Te, etc.), d'autres, telles que Ni, As, Co restent dissoutes dans l'électrolyte, seul le cuivre se déposant à la cathode, à une pureté qui peut atteindre 99,95%. La qualité du dépôt cathodique est sensiblement améliorée par un apport continu dans l'électrolyte, de substances organiques, et en particulier de gélatine et de thio-urée, ainsi que du chlore, (introduit sous forme d'HCl).

Le cuivre brut à raffiner est introduit dans les cuves sous forme de plaques anodiques de plusieurs centimètres d'épaisseur, dont la durée de vie peut être, par exemple, de l'ordre d'une vingtaine de jours.

Le cuivre raffiné se dépose sur des feuilles cathodiques minces dites "feuilles de départ" sous forme d'un dépôt massif, compact, dont l'épaisseur augmente progressivement. Lorsque l'anode est à la moitié de sa durée de vie (par ex. 10 jours), on effectue une première récolte des cathodes, et on renouvelle les feuilles cathodiques de départ. Les anodes usées sont recyclées en fonderie.

Les amorces de cathodes, ou feuilles de départ, sont obtenues dans des sections d'électrolyse spéciales (sections dites "strippers") dans lesquelles les cathodes sont des plaques en cuivre laminé (plaques mères) sur les deux faces desquelles on provoque un mince dépôt de cuivre (0,8 mm).

Après une vingtaine d'heures de séjour en cuve, on arrache ce dépôt (stripping) et on obtient des feuilles minces qui sont planées et agrafées pour leur suspension en cuve.

L'électrolyte est maintenu en circulation dans les cuves. L'arrivée des liqueurs a lieu en tête de cuve et au fond, la sortie en fond de cuve et en haut. Le maintien de la température est assuré par un réchauffage à la vapeur car l'effet Joule, du fait de la faible tension d'électrolyse (env. 0,3 volt), est insuffisant pour maintenir le bain à la température optimale, de l'ordre de 50 à 60°C.

On prévoit, en outre, un certain nombre de cuves dites de "décuivrage".

En effet, au fur et à mesure que l'électrolyse se poursuit, l'électrolyte s'enrichit en impuretés solubles (Ni et As) et se concentre en sulfate de cuivre. Une bonne marche de l'électrolyse implique le maintien de la teneur cuivre du bain à un niveau donné (40-45 g/l de Cu) et le maintien des concentrations en impuretés au-dessous d'une certaine limite (10 g/l de As et Ni). On est donc conduit de façon permanente à épurer l'électrolyte, et à ajuster sa teneur en Cu.

Pour cela, on prélève tous les jours une certaine proportion, par exemple 2/100e du volume total, sur lesquels on procède à une épuration par séquence.

Dans une première série de cuves, on extrait le cuivre en procédant à une électrolyse en anode insoluble (anode plomb à 6% d'antimoine). C'est le décuivrage. On obtient des cathodes, de qualité non commerciale, que l'on recycle en fonderie pour obtenir des plaques anodiques.

Dans d'autres cuves, on procède à l'élimination de l'arsenic, puis du nickel.

Une installation de raffinage électrolytique de cuivre fonctionne de façon continue. Toutefois, elle peut être soumise à des arrêts, de plus ou moins longue durée, soit programmés, soit accidentels : Rupture des lignes électriques d'alimentation, claquage d'un redresseur, ou autre défaillance technique ou humaine.

Il est bien connu que, après un arrêt total, prolongé, le redémarrage d'une installation de raffinage électrolytique pose de sérieux problèmes et que, quelles que soient les précautions prises, la production correspondant au premier "cycle cathodique" est d'une qualité médiocre et doit nécessairement être recyclée en fonderie, ce qui entraîne une perte importante pour l'exploitant.

OBJET DE L'INVENTION

La présente invention a précisément pour objet un procédé de mise à l'arrêt prolongé, et de redémarrage ultérieur des cuves d'électrolyse permettant d'obtenir du cuivre raffiné de qualité commerciale dès le premier cycle cathodique, et cela en toute sécurité pour le personnel et pour le matériel.

Le procédé est plus précisément défini dans les revendications.

Le procédé est plus précisément défini dans les revendications. Ce procédé est caractérisé par les étapes suivantes.

A - MISE A L'ARRET

1. Si l'arrêt a été programmé, il est préférable, dans les jours qui précèdent, de procéder à un léger abaissement de la teneur en cuivre de l'électrolyte. La teneur normale étant, par exemple, de 45g de Cu²⁺ par litre, on l'abaisse à environ 40 g/l (soit par dilution, soit par passage dans quelques cuves fonctionnant avec anode insoluble en plomb à l'antimoine par exemple), le cuivre ainsi extrait se déposant sur des cathodes où l'on peut le récupérer, et on règle, en outre, la teneur en H₂SO₄ à environ

180 grammes par litre. Par contre, les apports d'agents d'addition (gélatine, thiourée, chlore) sont maintenus au niveau normal jusqu'à l'arrêt.

2. Le courant d'électrolyse, le réchauffage et la circulation d'électrolyte sont arrêtés en même temps.

3. Les cuves sont partiellement siphonnées de façon que le niveau d'électrolyte dans chaque cuve se situe légèrement en dessous du rebord supérieur des cathodes. Les barres cathodiques, qui supportent et relient l'ensemble des cathodes d'une cuve sont alors lavées à l'eau puis toutes les cuves sont recouvertes d'un film Nylon (R) plastique jouant le rôle d'isolant thermique. On laisse alors l'électrolyte cristalliser dans les cuves.

De cette façon, la cristallisation s'effectue sous forme d'une boue de très fins cristaux de CuSO_4 qui ne provoquent pas de dégâts et se remettent rapidement en solution lors du redémarrage.

4. Les cuves de décuivrage volantes sont retirées du circuit de façon qu'il n'y en ait aucune en service au moment du redémarrage.

5. Les pompes de circulation sont rincées à l'eau.

6. Les cuves de formation de feuilles cathodiques de départ (dites "cuves de stripping") sont arrêtées, avec dépôt de cuivre sur les plaques mères. Les plaques-mères avec leur dépôt (non dépouillées) sont lavées à l'eau chaude et stockées hors électrolyte pendant toute la durée de l'arrêt.

7. Pendant toute la durée de l'arrêt on veille à ce que les anodes soient bien immergées dans l'électrolyte et l'on exclut du démarrage par court-circuitage, toutes les cuves où cela n'aurait pas été le cas.

Ces dispositions permettent un arrêt de un mois à six semaines environ sans aucun risque pour l'ensemble des installations.

B - REDEMARRAGE

Le redémarrage est étalé dans le temps et dure entre 4 et 6 jours. Les phases successives sont dans l'ordre :

1. La remise en route des circulations de l'électrolyte, qui s'étale sur environ 24 heures, sans chauffage, et permet de "casser la cristallisation".

2. La remise en route du réchauffage de l'électrolyte, qui permet d'atteindre 50°C environ en 48 heures.

3. La mise à niveau des compositions visées pour l'électrolyte, par vérification analytique et apport des éventuelles corrections.

4. La remise sous tension électrique, avec montée progressive en intensité de façon à atteindre l'intensité nominale en 48 heures environ. Différentes dispositions techniques accompagnent ces quatre phases successives du démarrage :

- les apports de thiourée + chlore sont repris au taux normal en même temps que la remise en route du réchauffage.

- les apports de gélatine sont repris à taux normal en même temps que la remise du courant électrique.

- les sections où les anodes n'ont pas baigné en per-

manence dans l'électrolyte sont exclues du démarrage. Elles sont réintroduites progressivement après que soit atteint le régime d'équilibre.

- Préalablement à la remise du courant électrique, tous les contacts électriques sont refaits par lavage à l'eau chaude.

- Le mise sous tension électrique ne s'effectue que lorsque les deux conditions suivantes sont simultanément réalisées :

- électrolyte parfaitement homogénéisé en composition,

- électrolyte à 45° Celsius.

L'intensité initiale est fixée à moins de 10% et par exemple de 5 à 6% du nominal, soit 500 ampères si l'intensité normale est de 9 à 10 KA.

- La remontée en intensité est linéaire par paliers de 500A, quelques heures séparant chaque changement de palier.

- Les cuves de décuivrage peuvent être réintroduites dans le circuit, si nécessaire dès que la tension des redresseurs le permet.

- Les plaques mères sont dépouillées de leur dépôt et remises en exploitation dès que les équilibres électrolytiques et électriques sont atteints.

- Pendant toute la période de remontée en intensité, des contrôles visuels systématiques des dépôts sont effectués. Il peut être procédé, si nécessaire, au lavage de certaines cathodes, qui présentent des dépôts blanchâtres.

On peut ainsi dès le 5ème jour, et au plus tard, dans le courant du 6ème jour après le démarrage, obtenir des cathodes de qualité commerciale qui n'ont pas à être recyclées en fonderie, comme c'était toujours le cas selon les procédés antérieurs.

Ce procédé d'arrêt long et de redémarrage peut être simplifié pour des arrêts de moindre durée ne dépassant pas deux semaines.

Dans un tel cas :

POUR L'ARRET :

On procède à un arrêt électrique et on maintient l'électrolyte en circulation, en composition et en température.

- Les apports d'agents d'addition (thiourée + chlore + gélatine) sont maintenus à leur niveau normal jusqu'à l'arrêt électrique et repris au taux normal avec la remise en intensité.

- Pendant la phase d'arrêt les apports de gélatine sont suspendus et les apports de thiourée + chlore sont maintenus sur base de 2/3 de la valeur normale.

- Dès le début de l'arrêt les trains de cathodes sont remontés sur cale de façon que le niveau de l'électrolyte soit au-dessous des empreintes de poinçonnage de la cathode, c'est-à-dire des fixations des plaques cathodiques proprement dites sur les barres cathodiques horizontales qui les supportent et assurent l'alimentation en courant.

- Les cuves de stripping (fabrication de plaques cathodiques de départ) sont arrêtées avec dépôt de cuivre sur les plaques mères. Les plaques mères avec leur dépôt (non dépouillées) sont lavées à l'eau chaude et stockées, hors électrolyte, pendant

toute la durée de l'arrêt. Lors du redémarrage électrique les plaques mères sont dépouillées de leur dépôt et remises en exploitation.

AU REDEMARRAGE :

- La remontée en intensité est linéaire par palier de 500 A, (pour une intensité nominale de 9 à 10 K.A.), quelques heures séparant chaque changement de palier. Les cuves de décuivage sont neutralisées pendant la période de remontée en intensité.

Pendant toute la période de remontée en intensité, des contrôles visuels systématiques des dépôts sont effectués. Il peut être procédé, si nécessaire, au lavage de certaines cathodes, qui présentent un dépôt blanchâtre.

La mise en oeuvre de procédé assure également la production de cathodes de qualité commerciale dès le premier cycle cathodique, lorsque la durée de l'arrêt est limitée à quelques jours seulement.

Revendications

1. Procédé de mise à l'arrêt prolongé et de redémarrage d'une installation de raffinage électrolytique de cuivre, comportant des anodes solubles en cuivre à raffiner, des plaques-cathodiques sur lesquelles se dépose le cuivre purifié, un électrolyte aqueux à base de sulfate de cuivre et d'acide sulfurique, et d'agents d'addition, maintenu à une température de 50 à 60°C au moyen d'un chauffage auxiliaire, et mis en circulation permanente, l'installatin comportant, en outre, des cuves de formation de feuilles cathodiques de départ à partir de plaques mères, ce procédé étant caractérisé par la succession des étapes suivantes:

a) pour l'arrêt

on abaisse progressivement la teneur en cuivre de l'électrolyte jusqu'à 40 grammes par litre, tout en maintenant les apports d'agents d'addition que sont la gélatine, la thiourée, le chlore. La composition de l'électrolyte doit être réglée pour que, en outre, la teneur en H_2SO_4 soit de l'ordre de 180 g/l.

on interrompt simultanément le courant d'électrolyse, le réchauffage et la circulation de l'électrolyte.

on abaisse le niveau de l'électrolyte un peu en-dessous du rebord supérieur des plaques cathodiques.

on recouvre les cuves d'un garnissage isolant thermique, et on laisse cristalliser l'électrolyte dans les cuves, par formation de fins cristaux de $CuSO_4$.

b) pour le redémarrage:

on remet en marche la circulation de l'électrolyte pendant 24 heures.

on remet en marche le réchauffage de l'électrolyte pour atteindre la température de 50°C en 48 heures, tout en reprenant les additions de thiourée et de chlore au taux normal.

puis on vérifie la composition et l'homogénéité du bain d'électrolyte et on procède, si nécessaire, aux corrections.

on rétablit le courant d'électrolyse sous une intensité initiale inférieure à 10% de l'intensité nominale et simultanément, on reprend les apports de gélatine.

on augmente progressivement l'intensité du courant d'électrolyse, avec une remontée en intensité linéaire par paliers de 500A, quelques heures séparant chaque changement de palier, de façon à atteindre l'intensité nominale en 48 heures environ. Les sections où les anodes n'ont pas baigné en permanence dans l'électrolyte sont exclues du redémarrage et sont réintroduites progressivement après que soit atteint le régime d'équilibre.

2. Procédé selon revendication 1, caractérisé en ce que, lors de la mise à l'arrêt prolongé, les cuves de formation de feuilles cathodiques de départ (plaques mères) sont arrêtées, avec le dépôt de cuivre sur les feuilles-mères qui sont lavées à l'eau chaude et stockées hors de l'électrolyte pendant toute la durée de l'arrêt.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour le redémarrage, on rétablit le courant d'électrolyse sous une intensité initiale comprise entre 5 et 6% de l'intensité nominale.

4. Procédé de mise à l'arrêt et de redémarrage d'une installation de raffinage électrolytique de cuivre, comportant des anodes solubles en cuivre à raffiner, des plaques-cathodiques sur lesquelles se dépose le cuivre purifié, un électrolyte aqueux à base de sulfate de cuivre et d'acide sulfurique, et d'agents d'addition, maintenu à une température de 50 à 60°C au moyen d'un chauffage auxiliaire, et mis en circulation permanente, l'installation comportant, en outre, des cuves de formation de feuilles cathodiques de départ à partir de plaques mères, ce procédé étant caractérisé en ce que, pour un arrêt ne dépassant pas deux semaines, on procède à un arrêt électrique et on maintient l'électrolyte en circulation, en composition et en température.

— les apports d'agents d'addition, que sont la thiourée, le chlore, la gélatine, sont maintenus à leur teneur normale jusqu'à l'arrêt électrique et repris à la teneur normale dès le redémarrage.

— pendant la phase d'arrêt, les apports de gélatine sont suspendus et les apports de thiourée + chlore sont maintenus sur la base de $2/3$ de la teneur normale.

— dès le début de l'arrêt, les trains de cathodes sont remontés sur cale de façon que le niveau de l'électrolyte soit au-dessous des empreintes de poinçonnage de la cathode.

— les cuves de formation de feuilles cathodiques sont arrêtées avec dépôt de cuivre; les feuilles cathodiques sont lavées à l'eau chaude et stockées, hors électrolyte, pendant toute la durée de l'arrêt.

— au redémarrage, la remontée en intensité est linéaire par palier de 500A (pour une intensité nominale de 9 à 10 KA), quelques heures séparant chaque changement de palier, de façon à atteindre l'intensité nominale.

Patentansprüche

1. Verfahren zum längeren Außerbetriebsetzen und zum Wiederanfahren einer Anlage zur elektrolytischen Kupferraffination mit löslichen Anoden aus zu raffinierendem Kupfer, Kathodenplatten, auf denen sich das gereinigte Kupfer abscheidet, einem wässrigen Elektrolyt auf Basis von Kupfersulfat und Schwefelsäure sowie Zusatzstoffen, der mittels einer Hilfsheizung auf einer Temperatur von 50 bis 60 °C gehalten und in dauernden Umlauf gebracht wird, welche Anlage außerdem Wannen zur Bildung von Startkathodenfolien aus Mutterplatten aufweist, gekennzeichnet durch die Abfolge der folgenden Schritte:

a) für das Außerbetriebsetzen senkt man allmählich den Kupfergehalt des Elektrolyten bis auf 40 g/l, wobei man die Zugaben von Zusatzstoffen, die Gelatine, Thioharnstoff, Chlor sind, beibehält. Die Zusammensetzung des Elektrolyten muß reguliert werden, damit außerdem der Gehalt an H_2SO_4 in der Größenordnung von 180 g/l ist; unterbricht man gleichzeitig den Elektrolysestrom, die Aufheizung und den Umlauf des Elektrolyten; senkt man das Niveau des Elektrolyten etwas unterhalb des oberen Randes der Kathodenplatten; bedeckt man die Wannen mit einer wärmeisolierenden Verkleidung und läßt den Elektrolyt in den Wannen durch Bildung feiner $CuSO_4$ -Kristalle kristallisieren.

b) für das Wiederanfahren setzt man den Umlauf des Elektrolyten während 24 Stunden wieder in Gang; setzt man die Aufheizung des Elektrolyten zum Erreichen der Temperatur von 50 °C in 48 Stunden wieder in Gang und nimmt dabei die Zusätze von Thioharnstoff und Chlor mit normalem Durchsatz wieder auf; überprüft man dann die Zusammensetzung und die Homogenität des Elektrolytades und nimmt erforderlichenfalls Korrekturen vor; schaltet man den Elektrolysestrom mit einer Anfangsstärke unter 10 % der Nennstärke wieder ein und nimmt gleichzeitig die Gelatinezugaben wieder auf; steigert man fortschreitend die Stärke des Elektrolysestroms mit einem linearen Stärkeanstieg in Stufen von 500 A, wobei einige Stunden jede Stufenänderung trennen, derart, daß die Nennstärke in etwa 48 Stunden erreicht wird. Die Abschnitte, wo die Anoden nicht dauernd im Elektrolyt umspült werden, schließt man voniedereinschalten aus und führt sie fortlaufend wieder ein, nachdem der Gleichgewichtsbe- reich erreicht ist.

2. Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der längeren Außerbetriebsetzung die Wannen zur Bildung von Startkathodenfolien (Mutterplatten) mit der Kupferabscheidung auf den Mutterfolien außer Betrieb gesetzt werden, die mit warmem Wasser gewaschen und während der ganzen Dauer des Betriebsstillstands außerhalb des Elektrolyten gelagert werden.

3. Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man zum Wiederanfahren den Elektrolysestrom mit einer Anfangsstärke im Bereich von 5 bis 6 % der Nennstärke wieder einschaltet.

4. Verfahren zum Außerbetriebsetzen und zum Wiederanfahren einer Anlage zur elektrolytischen Kupferraffination mit löslichen Anoden aus zu raffinierenden Kupfer, Kathodenplatten, auf denen sich das gereinigte Kupfer abscheidet, einem wässrigen Elektrolyt auf Basis von Kupfersulfat und Schwefelsäure sowie Zusatzstoffen, der mittels einer Hilfsheizung auf einer Temperatur von 50 bis 60 °C gehalten und in dauernden Umlauf gebracht wird, welche Anlage außerdem Wannen zur Bildung von Startkathodenfolien aus Mutterplatten aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß man für eine zwei Wochen nicht übersteigende Außerbetriebsetzung eine elektrische Abschaltung vornimmt und den Elektrolyt im Umlauf, in der Zusammensetzung und auf der Temperatur beibehält;

– die Zugaben von Zusatzstoffen, die Thioharnstoff, Chlor, Gelatine sind, bis zum elektrischen Abschalten auf ihrem normalen Gehalt beibehalten und beim Wiederanfahren wiederaufgenommen werden;

– während der Außerbetriebsphase die Zugaben von Gelatine ausgesetzt und die Zugaben von Thioharnstoff+ Chlor auf der Basis von 2/3 des normalen Gehalts beibehalten werden;

– ab dem Beginn der Außerbetriebsetzung die Kathodengruppen auf Unterlageteilen derart angezogen werden, daß das Niveau des Elektrolyten unterhalb der Lochungsprägungen der Kathode ist;

– die Wannen zur Bildung von Kathodenfolien mit Kupferabscheidung stillgesetzt werden, die Kathodenfolien mit warmem Wasser gewaschen und während der ganzen Dauer des Betriebsstillstands außerhalb des Elektrolyten gelagert werden;

– beim Wiederanfahren der Anstieg der Stromstärke in Stufen von 500 A (für eine Nennstärke von 9 bis 10 kA) linear ist, wobei einige Stunden jede Stufenänderung trennen, um so die Nennstärke zu erreichen.

Claims

1. A process for the prolonged stoppage and re-starting of an installation for the electrolytic refining of copper comprising soluble anodes of copper to be refined, cathodic plates on which the purified copper is deposited, an aqueous electrolyte based on copper sulphate and sulphuric acid, and additive agents, which is maintained at a temperature of 50 to 60°C by means of auxiliary heating, and continuously circulated, the installation further comprising tanks for the formation of cathodic starting sheets from mother plates, said process being characterised by the succession of the following steps:

a) for stopping:

– the proportion of copper in the electrolyte is progressively reduced to 40 grams per litre, while maintaining the additions of additive agents which are gelatine, thiourea and chlorine. The composition of the electrolyte is to be regulated so that in addition the H_2SO_4 content is of the order of 180 g/l,

– the electrolysis current, heating and circulation of the electrolyte are simultaneously interrupted,
 – the level of the electrolyte is lowered to a little below the top edge of the cathodic plates, and
 – the tanks are covered with a thermal insulating lining and the electrolyte is left to crystallize in the tanks by the formation of fine crystals of CuSO_4 ;

b) for restarting:

– the circulation of the electrolyte is restored for 24 hours,

– heating of the electrolyte is restored to attain a temperature of 50°C in 48 hours while resuming the additions of thiourea and chlorine at the normal rate,

– the composition and the homogeneity of the electrolyte bath are checked and corrections are made if necessary;

– the additions of additive agents which are thiourea, chlorine and gelatine are maintained at their normal level until the electrical stoppage occurs and are resumed at the normal rate when restarting is effected,

– during the stoppage phase, the additions of gelatine are suspended and the additions of thiourea + chlorine are maintained on the basis of two thirds of the normal value,

– as from the beginning of the stoppage, the trains of cathodes are raised on supports so that the level of the electrolyte is below the punching impressions of the cathode,

– the tanks for the formation of cathodic sheets are stopped with the deposit of copper; the cathodic sheets are washed with hot water and stored out of electrolyte throughout the entire duration of the stoppage, and

– on restarting, the increase in current strength is linear in steps of 500 A (for a nominal strength of 9 to 10 KA), a few hours separating each change in level, so as to attain the nominal strength.

– the electrolysis current is restored at an initial strength which is lower than 10% of the nominal strength and at the same time the additions of gelatine are resumed,

– the strength of the electrolysis current is progressively increased with a linear increase in strength in steps of 500A, a few hours separating each change of step, so as to attain the nominal strength in about 48 hours. The sections in which the anodes have not bathed permanently in the electrolyte are excluded from the restarting operation and are progressively re-introduced after the steady operating state has been reached.

2. A process according to claim 1 characterised in that, for a prolonged stoppage, the tanks for the formation of cathodic starting sheets (mother plates) are stopped, with the deposit of copper on the mother sheets which are washed with hot water and stored out of the electrolyte throughout the entire duration of the stoppage.

3. A process according to claim 1 characterised in that for restarting the electrolysis current is restored at an initial strength which is between 5 and

6% of the nominal strength.

4. A process for the stoppage and restarting of an installation for the electrolytic refining of copper comprising soluble anodes of copper to be refined, cathodic plates on which the purified copper is deposited, an aqueous electrolyte based on copper sulphate and sulphuric acid, and additive agents, which is maintained at a temperature of 50 to 60°C by means of auxiliary heating, and continuously circulated, the installation further comprising tanks for the formation of cathodic starting sheets from mother plates, said process being characterised in that, for a stoppage which does not exceed two weeks, the electrical feed is stopped and the electrolyte is kept circulating and is maintained in regard to composition and temperature.