

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-101774

(P2015-101774A)

(43) 公開日 平成27年6月4日(2015.6.4)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
C 2 5 C	7/02	(2006.01)	C 2 5 C	7/02	3 0 3	4 K 0 5 8
C 2 5 C	1/08	(2006.01)	C 2 5 C	1/08		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-244482 (P2013-244482)	(71) 出願人	000183303
(22) 出願日	平成25年11月27日 (2013.11.27)		住友金属鉱山株式会社
			東京都港区新橋5丁目11番3号
		(74) 代理人	110001704
			特許業務法人山内特許事務所
		(72) 発明者	後藤 仁彦
			愛媛県新居浜市西原町3-5-3 住友金
			属鉱山株式会社 別子事業所内
		(72) 発明者	北崎 徹
			愛媛県新居浜市西原町3-5-3 住友金
			属鉱山株式会社 別子事業所内
		(72) 発明者	青木 英和
			愛媛県新居浜市西原町3-5-3 住友金
			属鉱山株式会社 別子事業所内

最終頁に続く

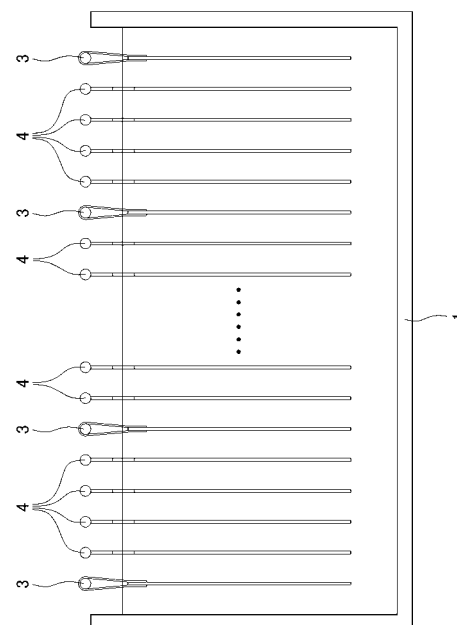
(54) 【発明の名称】 特殊形状電着物の製造方法

(57) 【要約】

【課題】特殊形状電着物の緑色化および黒色化を抑制できる特殊形状電着物の製造方法を提供する。

【解決手段】電解槽1に、表面を絶縁物でマスキングした特殊カソード4とともに、マスキングが施されていない一般カソード3を分散して挿入して電解を行う。特殊カソード4とともに一般カソード3を挿入することで、電解槽1に挿入されたカソード3、4全体の電着面積が増加し電流密度が低下する。また、カソード3、4ごとの電流密度のバラツキが小さくなる。その結果、電流密度の高いカソード3、4の発生を抑制でき、特殊形状電着物の緑色化および黒色化を抑制できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電解槽に、表面を絶縁物でマスキングした特殊カソードとともに、マスキングが施されていない一般カソードを挿入して電解を行うことを特徴とする特殊形状電着物の製造方法。

【請求項 2】

前記電解槽に、複数の前記特殊カソードとともに、複数の前記一般カソードを挿入するにあたり、該一般カソードを分散して挿入することを特徴とする請求項 1 記載の特殊形状電着物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、特殊形状電着物の製造方法に関する。さらに詳しくは、表面を絶縁物でマスキングした母板をカソードとして用いて電解することにより特殊形状の電着物を製造する方法において、電着物が緑色化または黒色化することを防止する方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

ニッケルの電解採取においては、まず、ニッケルとは別種の金属であって繰り返し使用できる材質（例えば、ステンレスやチタン等）の母板をカソードとして用い、ニッケルを厚さ0.5～0.7mmまで電着させ、剥ぎ取ったニッケル板を成形して種板を得る。つぎに、この種板をカソードとして用い、その表面にニッケルを電着させて厚さ10～15mmの電気ニッケル板を得る。得られた電気ニッケル板を25～100mm角の角形に切断して製品としている。

20

【0003】

メッキ用のアノードとして電気ニッケルを用いる場合、電気ニッケルはメッキ装置のチタン製アノードボックス等に充填される。角形の電気ニッケル製品は角部が鋭いため、アノードボックスへの投入時に作業員が手を切らないように気をつける必要がある。また、電気ニッケル製品の角部がアノードボックスの網目に引っかかる、いわゆる棚張りを起こすと、均一に充填できずメッキむらの一因となる。

【0004】

30

このような問題を解消するために、鋭い角部のない半球状や半楕円形状といった特殊形状の電気ニッケル製品が実用化されている。特殊形状電気ニッケルは、母板の表面を絶縁物でマスキングして任意の形状（例えば円形）の電着部を形成し、その母板をカソードとして用いて電解採取することで得られる（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2002-302787号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0006】

上記のような特殊形状電着物の製造において、一部の電着物が緑色化または黒色化してしまう場合がある。この場合、品質規格を満たさず製品とならないため、歩留まりが低下するという問題がある。

【0007】

本発明は上記事情に鑑み、特殊形状電着物の緑色化および黒色化を抑制できる特殊形状電着物の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

第1発明の特殊形状電着物の製造方法は、電解槽に、表面を絶縁物でマスキングした特

50

殊カソードとともに、マスキングが施されていない一般カソードを挿入して電解を行うことを特徴とする。

第２発明の特殊形状電着物の製造方法は、第１発明において、前記電解槽に、複数の前記特殊カソードとともに、複数の前記一般カソードを挿入するにあたり、該一般カソードを分散して挿入することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

第１発明によれば、特殊カソードとともに一般カソードを挿入することで、電解槽に挿入されたカソード全体の電着面積が増加し電流密度が低下する。また、カソードごとの電流密度のバラツキが小さくなる。その結果、電流密度の高いカソードの発生を抑制でき、特殊形状電着物の緑色化および黒色化を抑制できる。

10

第２発明によれば、一般カソードを分散して挿入することで、カソードごとの電流密度のバラツキがより小さくなる。その結果、電流密度の高いカソードの発生を抑制でき、特殊形状電着物の緑色化および黒色化を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の一実施形態に係る特殊形状電着物の製造方法における電解槽の状態を示す側面図である。

【図２】電気ニッケルの製造設備の説明図である。

【図３】一般カソードの正面図である。

20

【図４】特殊カソードの正面図である。

【図５】実施例１におけるカソードごとの電流値を示すグラフである。

【図６】実施例２におけるカソードごとの電流値を示すグラフである。

【図７】比較例１におけるカソードごとの電流値を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

つぎに、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

図２に示すように、電気ニッケルの製造設備には、複数槽（例えば数十槽）の電解槽１が備えられている。その複数の電解槽１のうちの一部（例えば数槽、図２において斜線が施された電解槽１）が特殊形状電気ニッケルの製造に用いられ、残りが角形の電気ニッケル製品の製造に用いられる。整流器２を電解槽１ごとに設けると設備コストが高くなることから、これらの電解槽１は直列に接続されており共通の整流器２から給電されている。そのため、全ての電解槽１に流れる電流は同一となっている。

30

【００１２】

各電解槽１には、ニッケルを含む電解液、例えば塩化ニッケル溶液が流入している。また、各電解槽１には、それぞれ５０枚程度のアノードとカソードが交互に挿入されており、電解液中に浸漬されている。アノード、カソード間に通電すると、電解液中のニッケルがカソードに電着し電気ニッケルが得られる。

【００１３】

図３に示すように、角形の電気ニッケル製品の製造に用いられるカソード３は、四角形の種板３１にピンセット状の二又に加工したカソード吊手３３をスポット溶接で取り付け、このカソード吊手３３にカソードビーム３２を通して形成されており、カソードビーム３２によって種板３１を吊り下げるようになっている。種板３１は、ステンレス製あるいはチタン製の四角形の母板をカソードとして用い、ニッケルを厚さ０.５～０.７mmまで電着させ、剥ぎ取ったニッケル板を成形して得られる。

40

【００１４】

カソード３を電解槽１に挿入し通電すると、その表面全体にニッケルが電着する。厚さ約１０～１５mmの電気ニッケル板が得られた後に２５～１００mm角の角形に切断することで、角形の電気ニッケル製品が製造される。なお、本明細書では、カソード３のようにマスキングが施されていないカソードを「一般カソード」と称する。

50

【 0 0 1 5 】

図 4 に示すように、特殊形状電気ニッケルの製造に用いられるカソード 4 は、ステンレス製あるいはチタン製の四角形の母板 4 1 と、銅製のビーム 4 2 と、それら母板 4 1 とビーム 4 2 とを接続するリボン 4 3 とからなる。リボン 4 3 と母板 4 1 およびビーム 4 2 とは溶接で固定されている。マスキング装置で母板 4 1 に絶縁物（絶縁性樹脂）4 4 を塗布することにより、多数の円形の電着部 4 5 を有するパターンで母板 4 1 がマスキングされる。

【 0 0 1 6 】

カソード 4 を電解槽 1 に挿入し通電すると、円形の電着部 4 5 のみにニッケルが電着するため、半球状の電気ニッケル、すなわち特殊形状電気ニッケルを得ることができる。なお、本明細書では、カソード 4 のように表面を絶縁物でマスキングしたカソードを「特殊カソード」と称する。また、特殊形状電気ニッケルは特許請求の範囲に記載の「特殊形状電着物」に相当する。

10

【 0 0 1 7 】

上記特殊形状電気ニッケルの製造において、一部の特殊形状電気ニッケルが緑色化または黒色化してしまう場合がある。その原因は以下の通りであると考えられる。

【 0 0 1 8 】

特殊カソード 4 はマスキングを施すことにより一般カソード 3 よりも電着面積が減少している。一方、特殊形状電気ニッケル用の電解槽 1 と角形電気ニッケル用の電解槽 1 に流れる電流は同一である。したがって、特殊カソード 4 は一般カソード 3 に比べて電流密度が高くなる。特に、絶縁物のマスキング状態が悪く一部の電着部 4 5 が潰れてしまっている場合には、さらに電着面積が減少し、より電流密度が高くなる。この場合、特殊形状電気ニッケルが緑色化または黒色化してしまう。

20

【 0 0 1 9 】

特殊形状電気ニッケルの電解採取において、通電の初期段階では、特殊カソード 4 の近傍領域に存在する電解液中のニッケルが急速に特殊カソード 4 に引き付けられ、その領域の電解液のニッケル濃度が低くなる。ここで、特殊カソード 4 の電流密度が高すぎると、電解液中の水素イオンが電子を獲得して水素が発生し、局所的に電解液の pH が高くなる。そうすると、水酸化ニッケルが生成される。その結果、水酸化ニッケルとメタルニッケルの混合物が特殊カソード 4 に電着する。水酸化ニッケルとメタルニッケルの混合物割合により緑色または黒色となり、これが特殊形状電気ニッケルの緑色化または黒色化の原因となる。

30

【 0 0 2 0 】

なお、ある程度の通電時間が経過すると沖合領域（特殊カソード 4 から離れた領域）に存在する電解液から特殊カソード 4 に向かってニッケルが供給され、特殊カソード 4 の近傍領域におけるニッケル濃度が安定する。そのため、水酸化ニッケルが生じることがなく、メタルニッケルのみが電着することとなる。このように、通電初期にのみ水酸化ニッケルが電着するため、特殊形状電気ニッケルは特殊カソード 4 の電着部 4 5 に接している部分のみが緑色化または黒色化し、その他の部分は着色しない。

【 0 0 2 1 】

本願発明者は、特殊カソード 4 の電流密度が $1,300\text{A}/\text{m}^2$ 以上となると、特殊形状電気ニッケルが緑色化または黒色化するという知見を得ている。そこで、本願発明者は、特殊カソード 4 の電流密度を下げることで特殊形状電気ニッケルの緑色化および黒色化を抑制できると考えた。

40

【 0 0 2 2 】

しかし、前述のごとく、電気ニッケルの製造設備に備えられる複数の電解槽 1 には、特殊形状電気ニッケル用の電解槽 1 にも、角形の電気ニッケル製品用の電解槽 1 にも同一の電流が流れており、各電解槽 1 において電流を制御することはできない。そこで、電解槽 1 に挿入されている複数の特殊カソード 4 のうちの一部を一般カソード 3 に差し替えることにより、特殊カソード 4 の電流密度を下げることを見出した。

50

【 0 0 2 3 】

具体的には、図 1 に示すように、電解槽 1 に特殊カソード 4 を複数挿入して電解採取することで特殊形状電気ニッケルを製造する工程において、複数の特殊カソード 4 とともに、一または複数の一般カソード 3 を挿入して電解を行う。一般に、電解槽 1 に挿入されるカソードの数（例えば 5 2 枚）は定められているので、そのうちの一部（例えば 5 枚）を一般カソード 3 に差し替えることとなる。なお、図 1 において、アノードは省略されている。アノードはカソード 3、4 の間に挿入されている。

【 0 0 2 4 】

このように、特殊カソード 4 とともに電着面積の広い一般カソード 3 を挿入することで、電解槽 1 に挿入されたカソード 3、4 全体の電着面積が増加し、電解槽 1 に流れる電流を一定としたままカソード 3、4 の電流密度を下げるができる。電解槽 1 の流れる電流を個別に制御する必要はないため、整流器 2 を増設する必要がなく設備コストを抑えることができる。

10

【 0 0 2 5 】

また、本願発明者は、特殊カソード 4 とともに一般カソード 3 を挿入することで、カソード 3、4 ごとの電流密度のバラツキが小さくなるという知見を得ている。その結果、電流密度の高い特殊カソード 4 の発生を抑制でき、特殊形状電気ニッケルの緑色化および黒色化を抑制できる。

【 0 0 2 6 】

また、一般カソード 3 は分散して挿入することが好ましい。すなわち、一般カソード 3 を連続してまとめて挿入せず、一般カソード 3 の間に数枚の特殊カソード 4 を挟むように配置することが好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

本願発明者は、一般カソード 3 を分散して挿入することで、カソード 3、4 ごとの電流密度のバラツキがより小さくなるという知見を得ている。その結果、電流密度の高い特殊カソード 4 の発生を抑制でき、特殊形状電気ニッケルの緑色化および黒色化を抑制できる。

【 0 0 2 8 】

なお、一般カソード 3 の枚数を多くするほど、カソード 3、4 全体の電着面積が増加し、カソード 3、4 の電流密度を下げるができる。しかし、特殊カソード 4 の枚数が少なくなるため、特殊形状電気ニッケルの生産量が減少する。そのため、一般カソード 3 の枚数は、特殊形状電気ニッケルの緑色化および黒色化を抑制できる最低限の枚数とすることが好ましい。

30

【 0 0 2 9 】

上記では、特殊形状電気ニッケルの製造方法を例に説明したが、ニッケル以外の電着物にも適用できる。また、電着物の形状は特に限定されず、半球状以外であってもよい。さらに、電解採取に限られず電解精製にも適用できる。

【実施例】

【 0 0 3 0 】

つぎに、実施例を説明する。

40

（共通の条件）

アノード 5 3 枚、カソード 5 2 枚が挿入される電解槽を用いて特殊形状電気ニッケルの製造を行った。電解条件等は以下の通りである。

- ・電解液：ニッケル濃度 70 ~ 95g/L、給液 p H 1.95 ~ 2.05
- ・通電時間：8 4 時間
- ・電解槽 1 槽当たりの電流：24kA
- ・特殊カソードの電着面積（両面合わせて）：0.54m²
- ・一般カソードの電着面積（両面合わせて）：1.56m²

【 0 0 3 1 】

（実施例 1）

50

カソード 5 2 枚のうち、5 枚を一般カソードに差し替え、残りの 4 7 枚を特殊カソードとした。この際、一般カソードを分散して配置した。

【 0 0 3 2 】

図 5 に各カソードに流れる電流値を示す。なお、図 5 において ■ マークは特殊カソード、○ マークは一般カソードを示す。電流値の最大値は 509A、最小値は 367A、標準偏差は 27 Aであった。

【 0 0 3 3 】

特殊カソードの電着面積は 0.54m^2 であることから、特殊カソード 1 枚当たりの電流値が約 700A を超えると、電流密度が $1,300\text{A}/\text{m}^2$ を超えることとなる。実施例 1 では電流値の最大値が 509A であり、電流密度が $1,300\text{A}/\text{m}^2$ を超える特殊カソードは存在しなかった。また、電解の後、製造された特殊形状電気ニッケルを確認しても緑色化または黒色化したものは発見されなかった。

10

【 0 0 3 4 】

(実施例 2)

カソード 5 2 枚のうち、5 枚を一般カソードに差し替え、残りの 4 7 枚を特殊カソードとした。この際、一般カソードを電解槽の中央にまとめて配置した。

【 0 0 3 5 】

図 6 に各カソードに流れる電流値を示す。なお、図 6 において ■ マークは特殊カソード、○ マークは一般カソードを示す。電流値の最大値は 516A、最小値は 384A、標準偏差は 33 Aであった。

20

【 0 0 3 6 】

一般カソードをまとめて配置した場合でも、電流値の最大値は 516A であり、電流密度が $1,300\text{A}/\text{m}^2$ を超える特殊カソードは存在しなかった。また、電解の後、製造された特殊形状電気ニッケルを確認しても緑色化または黒色化したものは発見されなかった。これより、5 2 枚のカソードの内の 5 枚を一般カソードに差し替えることで、特殊形状電気ニッケルの緑色化、黒色化を解消できることが確認された。

【 0 0 3 7 】

実施例 1 と実施例 2 を比較すると、一般カソードを分散して配置した実施例 1 の方が、電流値の標準偏差が小さいことが分かる。このことから、一般カソードを分散して挿入することで、カソードごとの電流密度のバラツキがより小さくなることが確認された。これより、電流密度の高いカソードの発生をさらに抑制でき、特殊形状電気ニッケルの緑色化および黒色化をさらに抑制できることが確認された。

30

【 0 0 3 8 】

(比較例 1)

5 2 枚の全てのカソードを特殊カソードとした。

図 7 に各カソードに流れる電流値を示す。電流値の最大値は 755A、最小値は 204A、標準偏差は 97A であった。

【 0 0 3 9 】

電流値が 700A を超え、電流密度が $1,300\text{A}/\text{m}^2$ を超える特殊カソードが存在した。また、電解の後、製造された特殊形状電気ニッケルを確認すると、約 30% の製品に緑色化または黒色化が発見された。

40

【 0 0 4 0 】

実施例 1、2 は、比較例 1 よりも電流値の標準偏差が小さいことが確認された。このことから、特殊カソードの一部を一般カソードに差し替えることで、電流密度が低下する効果に加えて、電流密度のバラツキが小さくなる効果もあることが確認された。

【 符号の説明 】

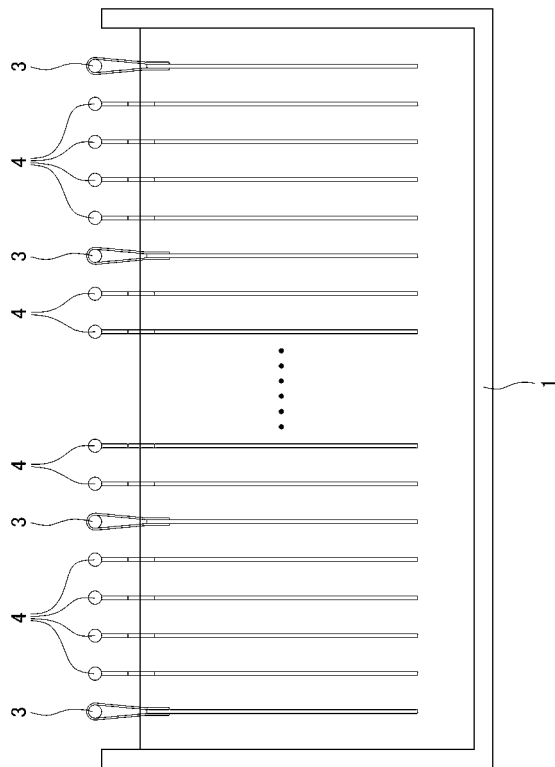
【 0 0 4 1 】

- 1 電解槽
- 2 整流器
- 3 一般カソード

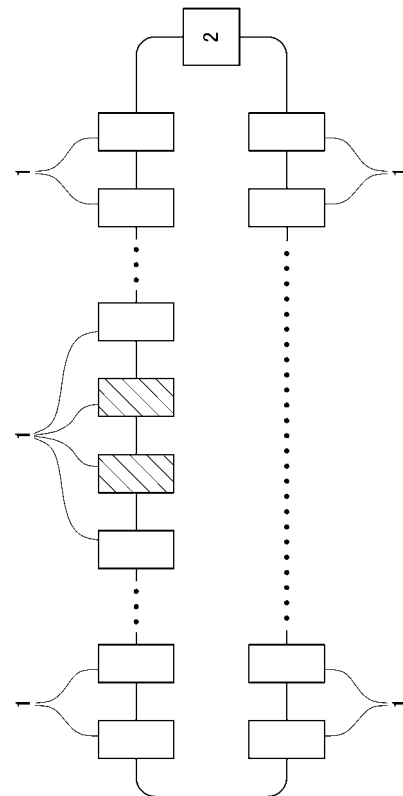
50

- 3 1 種板
- 3 2 カソードビーム
- 3 3 カソード吊手
- 4 特殊カソード
- 4 1 母板
- 4 2 ビーム
- 4 3 リボン
- 4 5 電着部

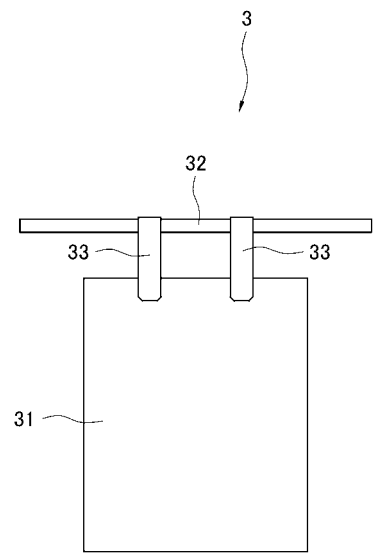
【図 1】



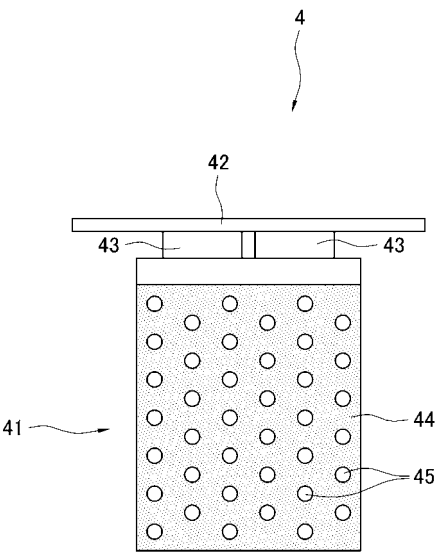
【図 2】



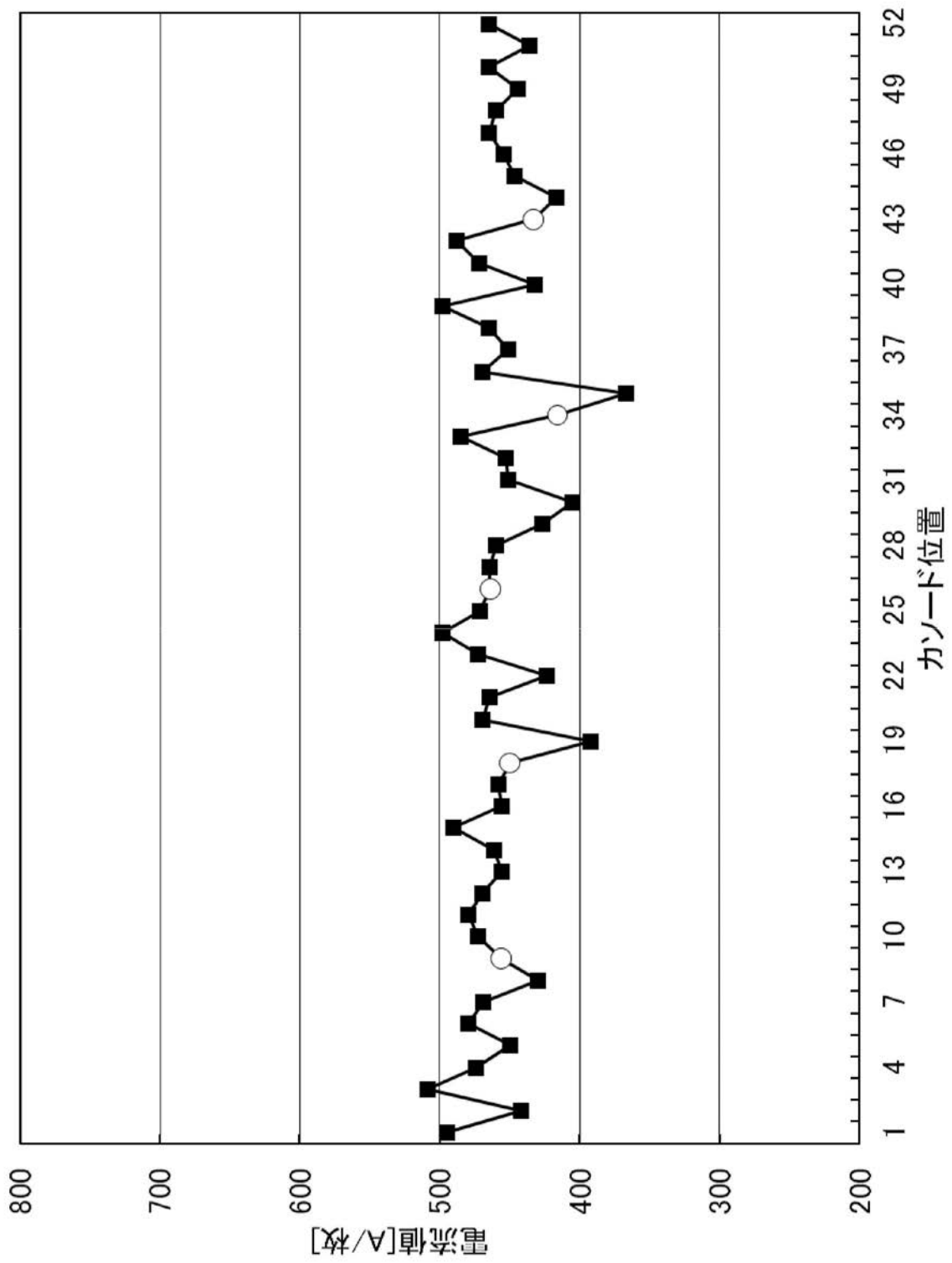
【 図 3 】



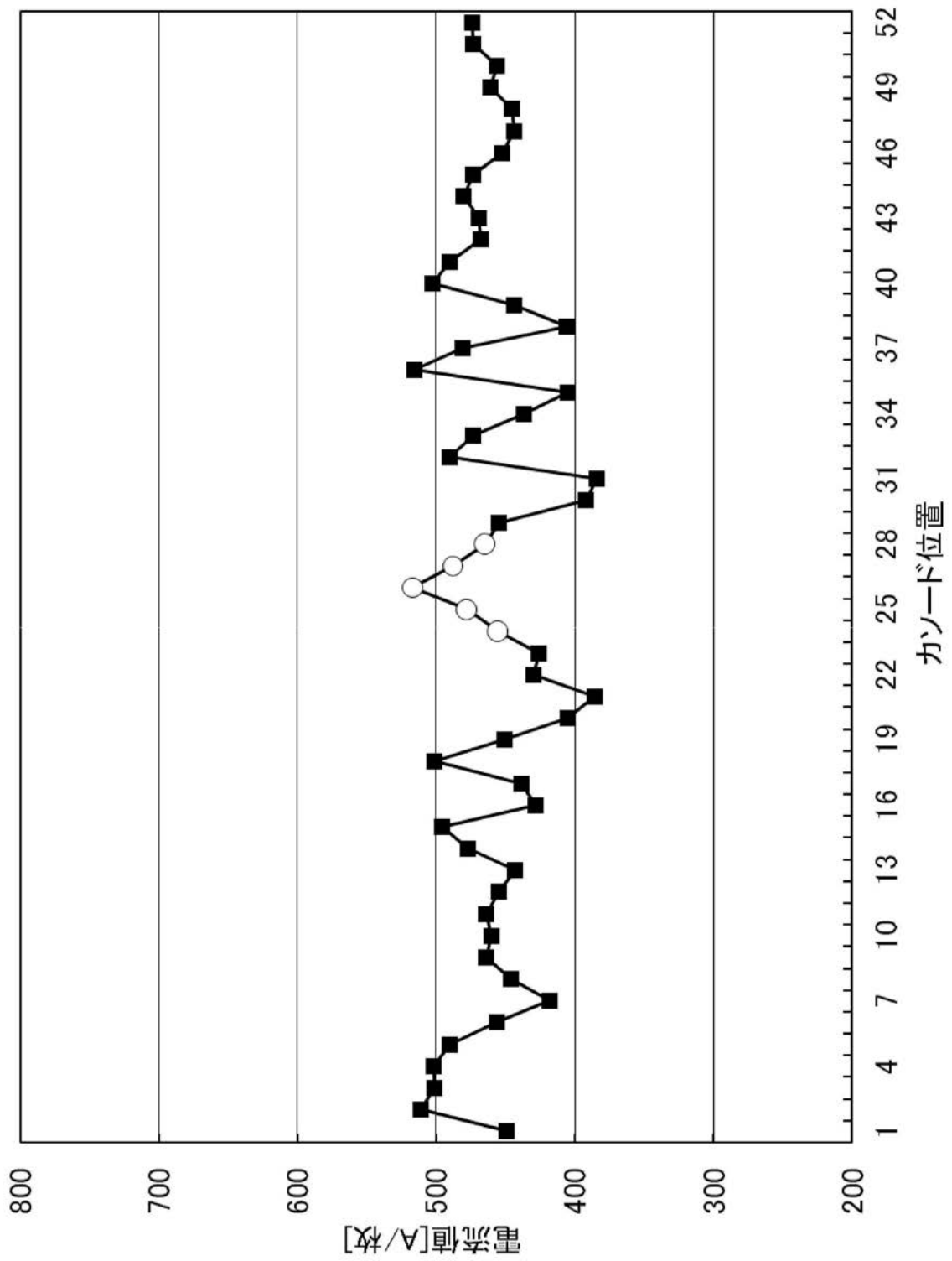
【 図 4 】



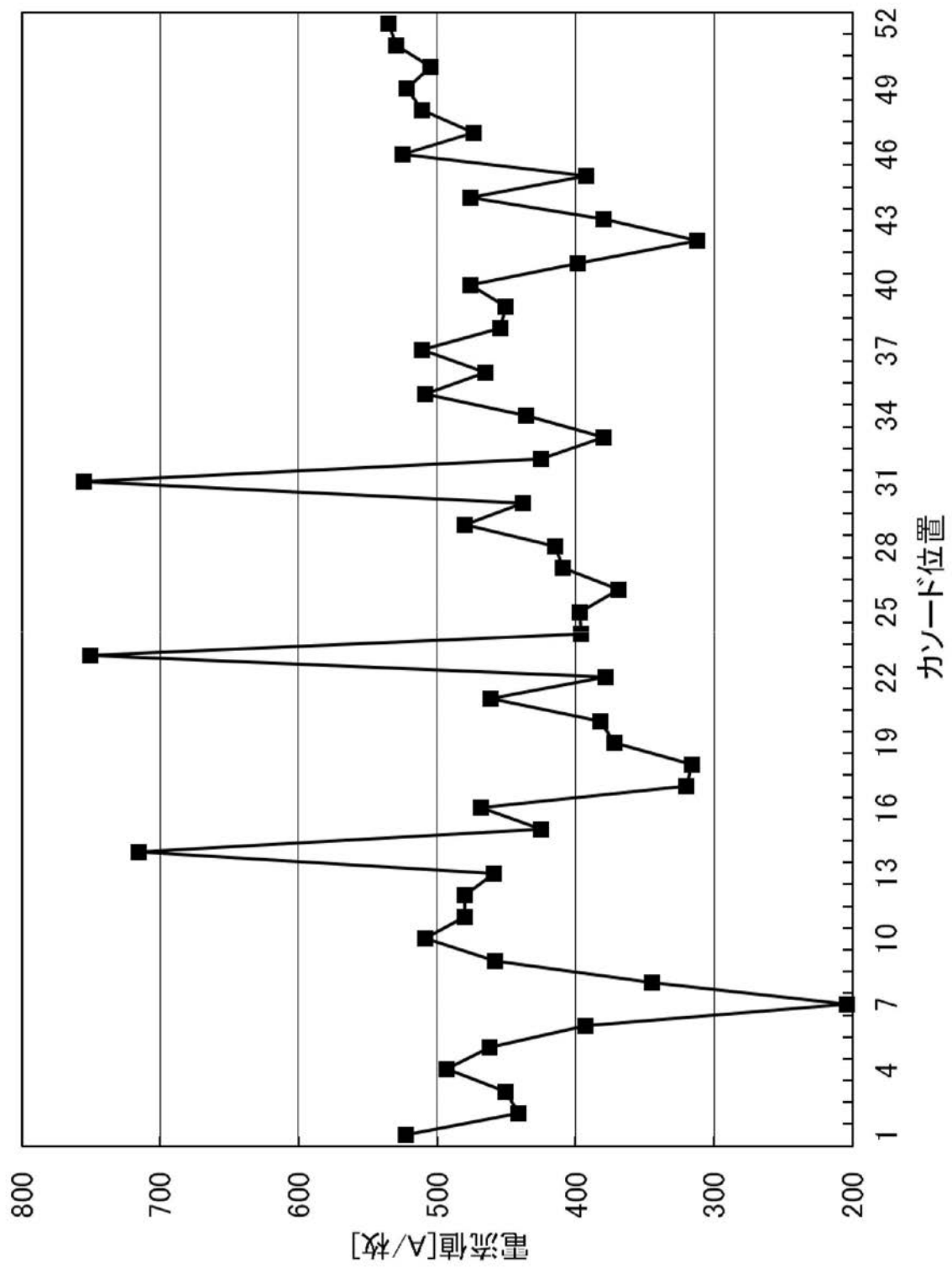
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4K058 AA04 BA17 BB01 BB04 CA01 CA05 CA12 CA20 CA22 EB01
EB02 EB03 EB11 EB14 EB16