

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第1区分

【発行日】平成28年3月3日(2016.3.3)

【公表番号】特表2015-510483(P2015-510483A)

【公表日】平成27年4月9日(2015.4.9)

【年通号数】公開・登録公報2015-023

【出願番号】特願2014-550601(P2014-550601)

【国際特許分類】

C 0 1 F 7/30 (2006.01)  
 C 2 2 B 7/00 (2006.01)  
 C 2 2 B 3/04 (2006.01)  
 C 2 2 B 3/44 (2006.01)  
 C 2 2 B 59/00 (2006.01)  
 C 2 2 B 21/02 (2006.01)  
 C 2 2 B 5/10 (2006.01)  
 C 2 2 B 11/00 (2006.01)  
 C 2 2 B 15/00 (2006.01)  
 C 2 2 B 19/20 (2006.01)  
 C 2 2 B 19/30 (2006.01)  
 C 2 2 B 26/12 (2006.01)  
 C 2 2 B 26/22 (2006.01)  
 C 2 2 B 23/00 (2006.01)  
 C 2 2 B 60/02 (2006.01)  
 C 2 2 B 61/00 (2006.01)  
 C 2 2 B 34/12 (2006.01)  
 C 2 2 B 47/00 (2006.01)  
 C 2 2 B 34/34 (2006.01)  
 C 0 2 F 11/00 (2006.01)  
 B 0 9 B 3/00 (2006.01)  
 C 0 2 F 1/58 (2006.01)  
 B 0 1 D 61/36 (2006.01)  
 C 0 2 F 1/64 (2006.01)

【 F I 】

C 0 1 F 7/30  
 C 2 2 B 7/00 Z A B Z  
 C 2 2 B 3/00 A  
 C 2 2 B 3/00 P  
 C 2 2 B 59/00  
 C 2 2 B 21/02  
 C 2 2 B 5/10  
 C 2 2 B 11/00 1 0 1  
 C 2 2 B 15/00 1 0 5  
 C 2 2 B 19/20 1 0 1  
 C 2 2 B 19/30  
 C 2 2 B 26/12  
 C 2 2 B 26/22  
 C 2 2 B 23/00 1 0 2  
 C 2 2 B 60/02  
 C 2 2 B 61/00

C 2 2 B	34/12		
C 2 2 B	47/00		
C 2 2 B	34/34		
C 2 2 B	3/00		Q
C 0 2 F	11/00		L
B 0 9 B	3/00	3 0 4 J	
B 0 9 B	3/00	3 0 3 A	
C 0 2 F	1/58		J
B 0 1 D	61/36		
C 0 2 F	1/64		Z
C 0 2 F	1/58		K

## 【手続補正書】

【提出日】平成28年1月8日(2016.1.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤泥を処理するためのプロセスであって、

赤泥をHClで浸出させて、アルミニウムイオンおよび鉄イオンを含む浸出液と、前記赤泥中に含有されるアルミニウム原子の10%未満を含む固体とを得、前記固体を前記浸出液から分離する工程；

前記浸出液をHClと反応させて、前記鉄イオンを含む液体と、前記アルミニウムイオンをAlCl<sub>3</sub>の形態で含む沈殿物とを得、前記沈殿物を前記液体から分離する工程；および

前記沈殿物をAlCl<sub>3</sub>のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>への転化に有効な条件下で加熱し、そして場合により、そのようにして生成された気体HClを回収する工程を含むプロセス。

【請求項2】

前記固体が、前記赤泥中に含有されるアルミニウム原子の5%未満を含む、請求項1に記載のプロセス。

【請求項3】

前記固体が、前記赤泥中に含有されるアルミニウム原子の3%未満を含む、請求項1に記載のプロセス。

【請求項4】

前記固体が、前記赤泥中に含有されるアルミニウム原子の1%未満を含む、請求項1に記載のプロセス。

【請求項5】

赤泥を処理するためのプロセスであって、

赤泥を、固体と、アルミニウムイオンの形態で前記赤泥中に含有されるアルミニウムの少なくとも90%および鉄イオンを含む浸出液とを得るのに有効な条件下で、HClで浸出させて、前記固体を前記浸出液から分離する工程；

前記浸出液をHClと反応させて、前記鉄イオンを含む液体と、前記アルミニウムイオンをAlCl<sub>3</sub>の形態で含む沈殿物とを得、前記沈殿物を前記液体から分離する工程；および

前記沈殿物をAlCl<sub>3</sub>のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>への転化に有効な条件下で加熱し、そして場合により、そのようにして生成された気体HClを回収する工程

を含むプロセス。

【請求項 6】

前記浸出液が、前記赤泥中に含有されるアルミニウムの少なくとも 95% を含む、請求項 5 に記載のプロセス。

【請求項 7】

前記浸出液が、前記赤泥中に含有されるアルミニウムの少なくとも 97% を含む、請求項 5 に記載のプロセス。

【請求項 8】

前記浸出液が、前記赤泥中に含有されるアルミニウムの少なくとも 99% を含む、請求項 5 に記載のプロセス。

【請求項 9】

前記赤泥を約 2.5 から約 4.5 重量% の濃度を有する HCl で、約 50 から約 150 psig の圧力で浸出させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 10】

前記赤泥を約 2.5 から約 4.5 重量% の濃度を有する HCl で、約 160 から約 190 の温度で浸出させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 11】

前記赤泥を約 1.8 から約 4.5 重量% の濃度を有する HCl で浸出させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 12】

前記赤泥を約 1.8 から約 4.5 重量% の濃度を有する HCl で、約 125 から約 225 の温度で浸出させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 13】

前記赤泥を約 1.8 から約 4.5 重量% の濃度を有する HCl で、約 160 から約 190 の温度で浸出させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 14】

赤泥を約 4 M から約 8 M の濃度を有する HCl で、および約 140 から約 165 の温度で浸出させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 15】

赤泥を約 125 から約 225 の温度で浸出させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 16】

前記プロセスは、そのようにして生成された気体 HCl を、それを水と接触させることによって再循環させて、約 2.5 から約 4.5 重量% の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 17】

そのようにして生成された前記再循環気体 HCl を水と接触させて、約 26 から約 42 重量% の濃度を有する前記組成物を得、そして、前記組成物を約 125 から約 225 の温度で前記赤泥と反応させて前記赤泥を浸出させる、請求項 16に記載のプロセス。

【請求項 18】

そのようにして生成された前記再循環気体 HCl を水と接触させて、約 30 から約 38 重量% の濃度を有する前記組成物を得、そして、前記組成物を約 150 から約 200 の温度で前記赤泥と反応させて前記赤泥を浸出させる、請求項 16に記載のプロセス。

【請求項 19】

前記プロセスは、そのようにして生成された気体 HCl を、それを水と接触させることによって再循環させて、2.5 重量% と 3.6 重量% の間の濃度を有する組成物を得る工程をさらに含む、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 20】

前記組成物を約 160 から約 180 の温度で前記赤泥と反応させて前記赤泥を浸出さ

せる、請求項 19 に記載のプロセス。

【請求項 21】

前記液体が、少なくとも 1 つの塩化鉄を含む、請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 22】

前記少なくとも 1 つの塩化鉄が、 $\text{FeCl}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$  またはそれらの混合物である、請求項 21 に記載のプロセス。

【請求項 23】

前記液体を、少なくとも 30 重量%の濃度の前記少なくとも 1 つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し、その後、約 155 から約 350 の温度で加水分解する、請求項 21 または 22 に記載のプロセス。

【請求項 24】

前記液体を  $\text{HCl}$  と反応させて  $\text{MgCl}_2$  の沈殿を生じさせる工程、およびそれを回収する工程をさらに含む、請求項 1 ~ 23 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 25】

$\text{MgCl}_2$  を焼成して  $\text{MgO}$  にする工程をさらに含む、請求項 24 に記載のプロセス。

【請求項 26】

$\text{MgCl}_2$  を焼成して  $\text{MgO}$  にする工程、および前記そのようにして生成された気体  $\text{HCl}$  を、それを水と接触させることによって再循環させて、約 18 から約 45 重量%の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、請求項 24 または 25 に記載のプロセス。

【請求項 27】

前記固体を前記浸出液から分離する工程、および前記固体を洗浄して、少なくとも 95%の純度を有するシリカを得る工程を含む、請求項 1 から 26 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 28】

前記プロセスが、前記浸出液を  $\text{HCl}$  と反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  の結晶化によって形成される、請求項 1 から 26 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 29】

前記プロセスが、前記浸出液を気体  $\text{HCl}$  と反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  の結晶化によって形成される、請求項 1 から 26 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 30】

前記気体  $\text{HCl}$  が、少なくとも 90 重量%の  $\text{HCl}$  濃度を有する、請求項 29 に記載のプロセス。

【請求項 31】

$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  の前記結晶化中、前記液体を約 25 から約 35 重量%の  $\text{HCl}$  濃度で維持する、請求項 28 から 30 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 32】

$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  の前記結晶化中、前記液体を約 30 から約 32 重量%の  $\text{HCl}$  濃度で維持する、請求項 28 から 30 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 33】

前記プロセスが、前記浸出液を、前記プロセス中に回収された少なくとも 30%の濃度を有する  $\text{HCl}$  と反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  の結晶化によって形成される、請求項 1 から 32 のいずれか一項に記載のプロセス。

【請求項 34】

前記結晶化を約 45 から約 65 の温度で行う、請求項 28 から 33 のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 35】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の焼成を行うことによって $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程を含む、請求項1から34のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 36】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも1200の温度で加熱する工程を含む、請求項1から35のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 37】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも900の温度で加熱する工程を含む、請求項1から35のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 38】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ をアルファ- $Al_2O_3$ に転化させる工程を含む、請求項1から37のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 39】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも350の温度で加熱する工程を含む、請求項1から35のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 40】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程が、2段階プロセスによる焼成の実施を含む、請求項1から39のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 41】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程が、予熱システムを備えている二段循環式流動床反応器による焼成の実施を含む、請求項1から39のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 42】

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程が、1ステップ焼成の実施を含む、請求項1から39のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 43】

前記プロセスが、 $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の焼成を行うことによる $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程を含み、前記焼成がスチーム噴射を含む、請求項1から39のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 44】

前記スチームを過熱する、請求項43に記載のプロセス。

## 【請求項 45】

少なくとも93%の $Al_2O_3$ 回収率をもたらすために有効である、請求項1から44のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 46】

少なくとも98%の $Fe_2O_3$ 回収率をもたらすために有効である、請求項1から45のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 47】

少なくとも96%の $MgO$ 回収率をもたらすために有効である、請求項1から46のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 48】

少なくとも98%の $HCl$ 回収率をもたらすために有効である、請求項1から47のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 49】

前記赤泥を約4から約10 bar gの圧力で浸出させる、請求項1から48のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 50】

前記赤泥を約5から約6 bar gの圧力で浸出させる、請求項1から48のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 5 1】

前記赤泥の浸出前に、前記赤泥中に場合により含有されるフッ素の予備浸出除去をさらに含む、請求項 1 から 5 0 のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 5 2】

前記赤泥を  $\text{HCl}$  で浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体をさらに処理して、その中に含有されている  $\text{Si}$  を  $\text{Ti}$  から分離する工程を含む、請求項 1 から 5 1 のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【請求項 5 3】

前記固体を  $\text{HCl}$  および前記塩化物で処理して、 $\text{Ti}$  を含む液体部分と、 $\text{Si}$  を含有する固体部分とを得、前記液体部分を前記固体部分から分離する、請求項 5 2 に記載のプロセス。

## 【請求項 5 4】

前記固体を  $\text{HCl}$  および前記塩化物で処理して、 $\text{TiCl}_4$  を含む液体部分を得る、請求項 5 3 に記載のプロセス。

## 【請求項 5 5】

$\text{TiCl}_4$  を  $\text{TiO}_2$  に転化させる工程をさらに含む、請求項 5 4 に記載のプロセス。

## 【請求項 5 6】

前記  $\text{Al}_2\text{O}_3$  をアルミニウムに転化させる工程をさらに含む、請求項 1 から 5 5 のいずれか一項に記載のプロセス。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

本開示のプロセスは、様々な鉱石のような様々な出発原料の処理に有用であり得ることが判明した。さらに、かかる出発原料の処理に有効であることに加えて、産業廃棄材、例えば赤泥、をかかるとして処理することが可能であることが判明した。実際には、本開示のプロセスは、赤泥の問題の解決策の提供に有効であることが判明した：これらのプロセスにより、それらを効率的に処理することおよび様々な価値のある製品を赤泥から回収することが可能になる。これらのプロセスは、単純であり、効率的であり、および低コストで環境に優しい手法で行うことができる。

本発明の実施形態において、例えば以下の項目が提供される。

(項目 1)

赤泥を処理するためのプロセスであって、

赤泥を  $\text{HCl}$  で浸出させて、アルミニウムイオンを含む浸出液と、固体とを得、前記固体を前記浸出液から分離する工程；

前記浸出液を  $\text{HCl}$  と反応させて、液体と、前記アルミニウムイオンを  $\text{AlCl}_3$  の形態で含む沈殿物とを得、前記沈殿物を前記液体から分離する工程；および

前記沈殿物を  $\text{AlCl}_3$  の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  への転化に有効な条件下で加熱する、および場合により、そのようにして生成された気体  $\text{HCl}$  を回収する工程を含むプロセス。

(項目 2)

前記赤泥を約 25 から約 45 重量%の濃度を有する  $\text{HCl}$  で浸出させる、項目 1 に記載のプロセス。

(項目 3)

前記赤泥を約 25 から約 45 重量%の濃度を有する  $\text{HCl}$  で、約 125 から約 225 の温度で浸出させる、項目 1 に記載のプロセス。

(項目4)

前記赤泥を約25から約45重量%の濃度を有するHClで、約160から約190の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目5)

前記赤泥を約25から約45重量%の濃度を有するHClで、約160から約175の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目6)

前記赤泥を約25から約45重量%の濃度を有するHClで、約185から約190の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目7)

前記赤泥を約18から約45重量%の濃度を有するHClで浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目8)

前記赤泥を約18から約45重量%の濃度を有するHClで、約125から約225の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目9)

前記赤泥を約18から約45重量%の濃度を有するHClで、約160から約190の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目10)

前記赤泥を約18から約45重量%の濃度を有するHClで、約160から約175の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目11)

前記赤泥を約18から約45重量%の濃度を有するHClで、約185から約190の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目12)

前記赤泥を約18から約32重量%の濃度を有するHClで、約125から約225の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目13)

前記赤泥を約18から約32重量%の濃度を有するHClで、約160から約190の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目14)

前記赤泥を約18から約32重量%の濃度を有するHClで、約160から約175の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目15)

前記赤泥を約18から約32重量%の濃度を有するHClで、約185から約190の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目16)

前記赤泥を約4Mから約8Mの濃度を有するHClで、および約140から約165の温度で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目17)

前記赤泥を約6Mの濃度を有するHClで、約140から約165の温度で、および約60から約90psigの圧力で浸出させる、項目1に記載のプロセス。

(項目18)

前記プロセスは、そのようにして生成された前記気体HClを、それを水と接触させることによって再循環させて、約25から約45重量%の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、項目1から17のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目19)

そのようにして生成された前記再循環気体HClを水と接触させて、約26から約42重量%の濃度を有する前記組成物を得、および前記組成物を約125から約225の温度

で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 18 に記載のプロセス。

(項目 20)

そのようにして生成された前記再循環気体 HCl を水と接触させて、約 28 から約 40 重量%の濃度を有する前記組成物を得、および前記組成物を約 150 から約 200 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 18 に記載のプロセス。

(項目 21)

そのようにして生成された前記再循環気体 HCl を水と接触させて、約 30 から約 38 重量%の濃度を有する前記組成物を得、および前記組成物を約 150 から約 200 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 18 に記載のプロセス。

(項目 22)

そのようにして生成された前記再循環気体 HCl を水と接触させて、18 重量%と約 36 重量%の間の濃度を有する前記組成物を得る、項目 21 に記載のプロセス。

(項目 23)

そのようにして生成された前記再循環気体 HCl を水と接触させて、25 重量%と約 36 重量%の間の濃度を有する前記組成物を得る、項目 21 に記載のプロセス。

(項目 24)

前記組成物を約 160 から約 180 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 21 に記載のプロセス。

(項目 25)

前記組成物を約 160 から約 175 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 21 に記載のプロセス。

(項目 26)

前記組成物を約 165 から約 170 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 21 に記載のプロセス。

(項目 27)

前記液体が、少なくとも 1 つの塩化鉄を含む、項目 1 から 26 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 28)

少なくとも 1 つの塩化鉄が、 $FeCl_2$ 、 $FeCl_3$  またはそれらの混合物である、項目 27 に記載のプロセス。

(項目 29)

前記液体を、少なくとも 30 重量%の濃度の少なくとも 1 つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、約 155 から約 350 の温度で加水分解する、項目 27 または 28 に記載のプロセス。

(項目 30)

前記液体を、少なくとも 30 重量%の濃度の少なくとも 1 つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、少なくとも 1 つの塩化鉄を約 155 から約 350 の温度で加水分解し、その間、少なくとも 65 重量%のレベルで塩化第二鉄濃度を維持して液体と沈殿した赤鉄鉱とを含む組成物を生じさせる、および前記赤鉄鉱を回収する、項目 27 または 28 に記載のプロセス。

(項目 31)

少なくとも 1 つの塩化鉄を約 165 から約 170 の温度で加水分解する、項目 27 または 28 に記載のプロセス。

(項目 32)

前記液体を、少なくとも 30 重量%の濃度の少なくとも 1 つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、少なくとも 1 つの塩化鉄を約 155 から約 350 の温度で加水分解し、その間、少なくとも 65 重量%のレベルで塩化第二鉄濃度を維持して液体と沈殿した赤鉄鉱とを含む組成物を生じさせる；前記赤鉄鉱を回収する；ならびに希土類元素および/または希少金属を前記液体から回収する、項目 27 または 28 に記載のプロセス。

(項目 33)



少なくとも1つの塩化鉄を約155から約170の温度で加水分解する、項目32に記載のプロセス。

(項目34)

前記希土類元素および/または前記希少金属の回収後に、前記液体をHClと反応させてMgCl<sub>2</sub>の沈殿を生じさせる工程、およびそれを回収する工程をさらに含む、項目32または33に記載のプロセス。

(項目35)

MgCl<sub>2</sub>を焼成してMgOにする工程をさらに含む、項目32または33に記載のプロセス。

(項目36)

MgCl<sub>2</sub>を焼成してMgOにする工程、およびそのようにして生成された気体HClを、それを水と接触させることによって再循環させて、約25から約45重量%の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、項目32または33に記載のプロセス。

(項目37)

MgCl<sub>2</sub>を焼成してMgOにする工程、およびそのようにして生成された気体HClを、それを水と接触させることによって再循環させて、約18から約45重量%の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、項目32または33に記載のプロセス。

(項目38)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からNaClを回収する工程、前記NaClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させる工程、およびNa<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目32から37のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目39)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からKClを回収する工程、前記KClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させる工程、およびK<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目32から38のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目40)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からNaClを回収する工程、電解を行ってNaOHおよびNaOClを生じさせる工程をさらに含む、項目32から37のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目41)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からKClを回収する工程、前記KClを反応させる工程、電解を行ってKOHおよびKOClを生じさせる工程をさらに含む、項目32から37および40のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目42)

前記液体を、少なくとも30重量%の濃度の少なくとも1つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、少なくとも1つの塩化鉄を約155から約350の温度で加水分解し、その間、少なくとも65重量%のレベルで塩化第二鉄濃度を維持して液体と沈殿した赤鉄鉱とを含む組成物を生じさせる；前記赤鉄鉱を回収する；ならびにNaClおよび/またはKClを前記液体から抽出する、項目27または28に記載のプロセス。

(項目43)

前記NaClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させて、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目42に記載のプロセス。

(項目44)

前記KClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させて、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目42に記載のプロセス。

(項目45)

前記NaClの電解を行って、NaOHおよびNaOClを生じさせる工程をさらに含む

、項目４２に記載のプロセス。

（項目４６）

前記ＫＣｌの電解を行って、ＫＯＨおよびＫＯＣｌを生じさせる工程をさらに含む、項目４２に記載のプロセス。

（項目４７）

前記固体を前記浸出液から分離する工程、および前記固体を洗浄して、少なくとも９５％の純度を有するシリカを得る工程を含む、項目１から４６のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目４８）

前記固体を前記浸出液から分離する工程、および前記固体を洗浄して、少なくとも９８％の純度を有するシリカを得る工程を含む、項目１から４６のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目４９）

前記固体を前記浸出液から分離する工程、および前記固体を洗浄して、少なくとも９９％の純度を有するシリカを得る工程を含む、項目１から４６のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目５０）

前記浸出液を気体ＨＣｌと反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の結晶化によって形成される、項目１から４９のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目５１）

前記浸出液を乾燥気体ＨＣｌと反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の結晶化によって形成される、項目１から４９のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目５２）

前記気体ＨＣｌが、少なくとも８５重量％のＨＣｌ濃度を有する、項目５０または５１に記載のプロセス。

（項目５３）

前記気体ＨＣｌが、少なくとも９０重量％のＨＣｌ濃度を有する、項目５０または５１に記載のプロセス。

（項目５４）

前記気体ＨＣｌが、約９０重量％のＨＣｌ濃度を有する、項目５０または５１に記載のプロセス。

（項目５５）

前記気体ＨＣｌが、約９０重量％から約９５重量％のＨＣｌ濃度を有する、項目５０または５１に記載のプロセス。

（項目５６）

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の前記結晶化中、前記液体を約２５から約３５重量％のＨＣｌ濃度で維持する、項目５０から５５のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目５７）

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の前記結晶化中、前記液体を約３０から約３２重量％のＨＣｌ濃度で維持する、項目５０から５５のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目５８）

前記ＨＣｌをそのようにして生成された前記気体ＨＣｌから得る、項目５０から５７のいずれか一項に記載のプロセス。

（項目５９）

前記浸出液を、前記プロセス中に回収されたおよび少なくとも３０％の濃度を有するＨＣｌと反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の結晶化によって形成される、項目１から５８のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目60)

前記結晶化を約45から約65の温度で行う、項目50から59のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目61)

前記結晶化を約50から約60の温度で行う、項目50から59のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目62)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oの焼成を行うことによってAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程を含む、項目1から61のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目63)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも1200の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目64)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも1250の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目65)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも900の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目66)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oをアルファ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程を含む、項目1から65のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目67)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも350の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目68)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約350から約500の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス

。  
(項目69)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約375から約450の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス

。  
(項目70)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約375から約425の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス

。  
(項目71)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約385から約400の温度で加熱する工程を含む、項目1から62のいずれか一項に記載のプロセス

。  
(項目72)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oをベータ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程を含む、項目68から72のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目73)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程が、二段循環式流動床反応器による焼成の実施を含む、項目1から72のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目74)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる前記工程が、予熱システムを備えている二段循環式流動床反応器による焼成の実施を含む、項目1から72のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目75)

前記予熱システムが、プラズマトーチを含む、項目74に記載のプロセス。

(項目76)

前記プラズマトーチが、焼成反応器に流入する空気の予熱に有効である、項目75に記載のプロセス。

(項目77)

前記プラズマトーチが、焼成反応器に噴射されるスチームを発生させるために有効である、項目75に記載のプロセス。

(項目78)

前記プラズマトーチが、流動床反応器内に流動媒体として存在するスチームを発生させるために有効である、項目75に記載のプロセス。

(項目79)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる前記工程が、1ステップ焼成の実施を含む、項目1から78のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目80)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の焼成を行うことによる $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の $Al_2O_3$ への転化を含み、前記焼成が、スチーム噴射を含む、項目1から79のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目81)

スチームを約200から約700 psigの圧力で噴射する、項目80に記載のプロセス。

(項目82)

スチームを約300から約700 psigの圧力で噴射する、項目80に記載のプロセス。

(項目83)

スチームを約400から約700 psigの圧力で噴射する、項目80に記載のプロセス。

(項目84)

スチームを約550から約650 psigの圧力で噴射する、項目80に記載のプロセス。

(項目85)

スチームを約575から約625 psigの圧力で噴射する、項目80に記載のプロセス。

(項目86)

スチームを約590から約610 psigの圧力で噴射する、項目80に記載のプロセス。

(項目87)

スチームを噴射し、そして流動化を保つためにプラズマトーチを使用する、項目80から86のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目88)

スチームを噴射し、そして流動化を保つためにプラズマトーチを使用する、項目80から86のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目89)

前記スチームを過熱する、項目80から88のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目90)

化石燃料、一酸化炭素、プロパン、天然ガス、精製所燃料ガス、石炭、または塩素化ガスおよび/もしくは溶剤の燃焼によってもたらされる $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の焼成を行うことによって $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程を含む、項目1から89のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目91)

引き込み溶解炉ガスまたはレデュースオフガスであるガス混合物の燃焼によってもたらされる  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  の焼成を行うことによつて  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  を  $Al_2O_3$  に転化させる工程を含む、項目 1 から 89 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 92)

$CH_4$  : 0 から約 1 体積%

$C_2H_6$  : 0 から約 2 体積% ;

$C_3H_8$  : 0 から約 2 体積% ;

$C_4H_{10}$  : 0 から約 1 体積% ;

$N_2$  : 0 から約 0.5 体積% ;

$H_2$  : 約 0.25 から約 15.1 体積% ;

$CO$  : 約 70 から約 82.5 体積% ; および

$CO_2$  : 約 1.0 から約 3.5 体積%

を含むガス混合物の燃焼によつてもたらされる  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  の焼成を行うことによつて  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  を  $Al_2O_3$  に転化させる工程を含む、項目 1 から 89 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 93)

$O_2$  が前記混合物に実質的に不在である、項目 92 に記載のプロセス。

(項目 94)

電気加熱、ガス加熱、マイクロ波加熱によつてもたらされる  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  の焼成を行うことによつて  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  を  $Al_2O_3$  に転化させる工程を含む、項目 1 から 89 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 95)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$  を  $Al_2O_3$  に転化させる前記工程が、流動床反応器による焼成の実施を含む、項目 1 から 94 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 96)

前記流動床反応器が、金属塩化物から選択される金属触媒を備えている、項目 95 に記載のプロセス。

(項目 97)

前記流動床反応器が、 $FeCl_3$ 、 $FeCl_2$  またはそれらの混合物を備えている、項目 95 に記載のプロセス。

(項目 98)

前記流動床反応器が、 $FeCl_3$  を備えている、項目 95 に記載のプロセス。

(項目 99)

半連続プロセスである、項目 1 から 98 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 100)

連続プロセスである、項目 1 から 98 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 101)

少なくとも 93% の  $Al_2O_3$  回収率をもたらすために有効である、項目 1 から 100 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 102)

約 90% から約 95% の  $Al_2O_3$  回収率をもたらすために有効である、項目 1 から 100 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 103)

少なくとも 98% の  $Fe_2O_3$  回収率をもたらすために有効である、項目 1 から 102 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 104)

約 98% から約 99.5% の  $Fe_2O_3$  回収率をもたらすために有効である、項目 1 から 102 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 105)

少なくとも 96% の  $MgO$  回収率をもたらすために有効である、項目 1 から 104 のい

いずれか一項に記載のプロセス。

(項目106)

約96から約98%のMgO回収率をもたらすために有効である、項目1から104のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目107)

少なくとも98%のHCl回収率をもたらすために有効である、項目1から106のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目108)

少なくとも99%のHCl回収率をもたらすために有効である、項目1から106のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目109)

約98から約99.9%のHCl回収率をもたらすために有効である、項目1から106のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目110)

前記赤泥を約4から約10barの圧力で浸出させる、項目1から109のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目111)

前記赤泥を約4から約8barの圧力で浸出させる、項目1から109のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目112)

前記赤泥を約5から約6barの圧力で浸出させる、項目1から109のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目113)

前記赤泥の浸出前に、前記赤泥中に場合により含有されるフッ素の予備浸出除去をさらに含む、項目1から112のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目114)

前記赤泥をHClで浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体をさらに処理して、その固体に含有されているSiをTiから分離する工程を含む、項目1から113のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目115)

前記赤泥をHClで浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体をHClでさらに処理して、その固体に含有されているSiをTiから分離する工程を含む、項目1から113のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目116)

前記赤泥をHClで浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体を、塩化物の存在下、HClでさらに処理して、その固体に含有されているSiをTiから分離する工程を含む、項目1から113のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目117)

前記赤泥をHClで浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体を、85未満の濃度で、塩化物の存在下、20重量%未満の濃度のHClでさらに処理して、その固体に含有されているSiをTiから分離する工程を含む、項目1から113のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目118)

前記固体をHClおよび前記塩化物で処理して、Tiを含む液体部分と、Siを含有する固体部分とを得、前記液体部分を前記固体部分から分離する、項目115、116または117に記載のプロセス。

(項目119)

前記固体をHClおよび前記塩化物で処理して、TiCl<sub>4</sub>を含む液体部分を得る、項目118に記載のプロセス。

(項目120)

TiCl<sub>4</sub>をTiO<sub>2</sub>に転化させる工程をさらに含む、項目119に記載のプロセス。

(項目121)

第三の液体画分の溶剤抽出、および前記溶剤抽出からの二酸化チタンのその後の形成により、TiCl<sub>4</sub>をTiO<sub>2</sub>に転化させる、項目120に記載のプロセス。

(項目122)

TiCl<sub>4</sub>を水および/または塩基と反応させて、TiO<sub>2</sub>の沈殿を生じさせる、項目120に記載のプロセス。

(項目123)

TiCl<sub>4</sub>を熱加水分解によってTiO<sub>2</sub>に転化させ、その結果、HClを発生させる、項目120に記載のプロセス。

(項目124)

TiCl<sub>4</sub>を熱加水分解によってTiO<sub>2</sub>に転化させ、その結果、HClを発生させ、そのHClを再循環させる、項目120に記載のプロセス。

(項目125)

前記塩化物が、MgCl<sub>2</sub>である、項目116から124のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目126)

前記固体がTiO<sub>2</sub>およびSiO<sub>2</sub>を含み、前記固体をCl<sub>2</sub>および炭素で処理して液体部分および固体部分を得、前記固体部分と前記液体部分を互いに分離する、項目114に記載のプロセス。

(項目127)

前記液体部分が、TiCl<sub>2</sub>および/またはTiCl<sub>4</sub>を含む、項目126に記載のプロセス。

(項目128)

前記液体部分が、TiCl<sub>4</sub>を含む、項目126に記載のプロセス。

(項目129)

TiCl<sub>4</sub>を加熱して、それをTiO<sub>2</sub>に転化させる工程をさらに含む、項目128に記載のプロセス。

(項目130)

得られたTiO<sub>2</sub>をプラズマトーチによって精製する、項目116から125および129のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目131)

赤泥の生成の回避に有効である、項目1から130のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目132)

回収されたHClを精製するおよび/または濃縮する、項目1から130のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目133)

回収されたHClを膜蒸留プロセスによって精製する、項目132に記載のプロセス。

(項目134)

回収されたHClが気体HClであり、および前記HClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>で処理して、前記気体HCl中に存在する水の量を低減させる、項目132に記載のプロセス。

(項目135)

回収されたHClが気体HClであり、および前記HClを充填塔に通してH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>向流フローと接触させて、前記気体HCl中に存在する水の量を低減させる、項目134に記載のプロセス。

(項目136)

前記塔にポリプロピレンまたはポリトリメチレンテレフタレートが充填されている、項目 135 に記載のプロセス。

(項目 137)

気体 HCl の濃度を少なくとも 50% 増加させる、項目 132 および 134 から 136 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 138)

気体 HCl の濃度を少なくとも 60% 増加させる、項目 132 および 134 から 136 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 139)

気体 HCl の濃度を少なくとも 70% 増加させる、項目 132 および 134 から 136 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 140)

回収された HCl が気体 HCl であり、前記 HCl を  $\text{CaCl}_2$  で処理して、前記気体 HCl 中に存在する水の量を低減させる、項目 132 に記載のプロセス。

(項目 141)

回収された HCl が気体 HCl であり、前記 HCl を  $\text{CaCl}_2$  が充填された塔に通して、前記気体 HCl 中に存在する水の量を低減させる、項目 140 に記載のプロセス。

(項目 142)

気体 HCl の濃度が、処理前の共沸点未満での値から処理後には共沸点より上での値に上昇される、項目 132 から 141 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 143)

アルミニウムを調製するためのプロセスであって、

赤泥を HCl で浸出させて、アルミニウムイオンを含む浸出液と、固体とを得、前記固体を前記浸出液から分離する工程；

前記浸出液を HCl と反応させて、液体と、前記アルミニウムイオンを  $\text{AlCl}_3$  の形態で含む沈殿物とを得、前記沈殿物を前記液体から分離する工程；

前記沈殿物を  $\text{AlCl}_3$  の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  への転化に有効な条件下で加熱する、および場合により、そのようにして生成された気体 HCl を回収する工程；ならびに

前記  $\text{Al}_2\text{O}_3$  をアルミニウムに転化させる工程

を含むプロセス。

(項目 144)

前記赤泥を約 25 から約 45 重量%の濃度を有する HCl で浸出させる、項目 143 に記載のプロセス。

(項目 145)

前記赤泥を約 25 から約 45 重量%の濃度を有する HCl で、約 125 から約 225 の温度で浸出させる、項目 143 に記載のプロセス。

(項目 146)

前記赤泥を約 25 から約 45 重量%の濃度を有する HCl で、約 160 から約 190 の温度で浸出させる、項目 143 に記載のプロセス。

(項目 147)

前記赤泥を約 25 から約 45 重量%の濃度を有する HCl で、約 160 から約 175 の温度で浸出させる、項目 143 に記載のプロセス。

(項目 148)

前記赤泥を約 25 から約 45 重量%の濃度を有する HCl で、約 185 から約 190 の温度で浸出させる、項目 143 に記載のプロセス。

(項目 149)

前記赤泥を約 4 M から約 8 M の濃度を有する HCl で、および約 140 から約 165 の温度で浸出させる、項目 143 に記載のプロセス。

(項目 150)

前記赤泥を約 6 M の濃度を有する HCl で、約 140 から約 165 の温度で、および約



60 から約 90 p s i g の圧力で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 1)

前記赤泥を約 1 8 から約 4 5 重量 % の濃度を有する H C l で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 2)

前記赤泥を約 1 8 から約 4 5 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 2 5 から約 2 2 5 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 3)

前記赤泥を約 1 8 から約 4 5 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 6 0 から約 1 9 0 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 4)

前記赤泥を約 1 8 から約 4 5 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 6 0 から約 1 7 5 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 5)

前記赤泥を約 1 8 から約 4 5 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 8 5 から約 1 9 0 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 6)

前記赤泥を約 1 8 から約 3 2 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 2 5 から約 2 2 5 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 7)

前記赤泥を約 1 8 から約 3 2 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 6 0 から約 1 9 0 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 8)

前記赤泥を約 1 8 から約 3 2 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 6 0 から約 1 7 5 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 5 9)

前記赤泥を約 1 8 から約 3 2 重量 % の濃度を有する H C l で、約 1 8 5 から約 1 9 0 の温度で浸出させる、項目 1 4 3 に記載のプロセス。

(項目 1 6 0)

そのようにして生成された前記気体 H C l を、それを水と接触させることによって再循環させて、約 2 5 から約 4 5 重量 % の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、項目 1 4 3 から 1 5 9 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 1 6 1)

そのようにして生成された前記再循環気体 H C l を水と接触させて、約 2 6 から約 4 2 重量 % の濃度を有する前記組成物を得、および前記組成物を約 1 2 5 から約 2 2 5 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 1 6 0 に記載のプロセス。

(項目 1 6 2)

そのようにして生成された前記再循環気体 H C l を水と接触させて、約 2 8 から約 4 0 重量 % の濃度を有する前記組成物を得、および前記組成物を約 1 5 0 から約 2 0 0 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 1 6 0 に記載のプロセス。

(項目 1 6 3)

そのようにして生成された前記再循環気体 H C l を水と接触させて、約 3 0 から約 3 8 重量 % の濃度を有する前記組成物を得、および前記組成物を約 1 5 0 から約 2 0 0 の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目 1 6 0 に記載のプロセス。

(項目 1 6 4)

そのようにして生成された前記再循環気体 H C l を水と接触させて、1 8 重量 % と 3 6 重量 % の間の濃度を有する前記組成物を得る、項目 1 6 3 に記載のプロセス。

(項目 1 6 5)

そのようにして生成された前記再循環気体 H C l を水と接触させて、2 5 重量 % と 3 6 重

量%の間の濃度を有する前記組成物を得る、項目163に記載のプロセス。

(項目166)

前記組成物を約160から約180の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目163に記載のプロセス。

(項目167)

前記組成物を約160から約175の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目163に記載のプロセス。

(項目168)

前記組成物を約160から約170の温度で前記赤泥と反応させてそれを浸出させる、項目163に記載のプロセス。

(項目169)

前記液体が、少なくとも1つの塩化鉄を含む、項目1から168のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目170)

少なくとも1つの塩化鉄が、 $FeCl_2$ 、 $FeCl_3$ またはそれらの混合物である、項目169に記載のプロセス。

(項目171)

前記液体を、少なくとも30重量%の濃度の少なくとも1つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、約155から約350の温度で加水分解する、項目169または170に記載のプロセス。

(項目172)

前記液体を、少なくとも30重量%の濃度の少なくとも1つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、少なくとも1つの塩化鉄を約155から約350の温度で加水分解し、その間、少なくとも65重量%のレベルで塩化第二鉄濃度を維持して液体と沈殿した赤鉄鉱とを含む組成物を生じさせる、および前記赤鉄鉱を回収する、項目169または170に記載のプロセス。

(項目173)

少なくとも1つの塩化鉄を約165から約170の温度で加水分解する、項目169または170に記載のプロセス。

(項目174)

前記液体を、少なくとも30重量%の濃度の少なくとも1つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、少なくとも1つの塩化鉄を約155から約350の温度で加水分解し、その間、少なくとも65重量%のレベルで塩化第二鉄濃度を維持して液体と沈殿した赤鉄鉱とを含む組成物を生じさせる；前記赤鉄鉱を回収する；ならびに希土類元素および/または希少金属を前記液体から回収する、項目169または170に記載のプロセス。

(項目175)

少なくとも1つの塩化鉄を約155から約170の温度で加水分解する、項目174に記載のプロセス。

(項目176)

前記希土類元素および/または前記希少金属の回収後に、前記液体を $HCl$ と反応させて $MgCl_2$ の沈殿を生じさせる工程、およびそれを回収する工程をさらに含む、項目174または175に記載のプロセス。

(項目177)

$MgCl_2$ を焼成して $MgO$ にする工程をさらに含む、項目175または176に記載のプロセス。

(項目178)

$MgCl_2$ を焼成して $MgO$ にする工程、およびそのようにして生成された気体 $HCl$ を、それを水と接触させることによって再循環させて、約25から約45重量%の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、項目176または177に記載のプロセス。

(項目179)

MgCl<sub>2</sub>を焼成してMgOにする工程、およびそのようにして生成された気体HClを、それを水と接触させることによって再循環させて、約18から約45重量%の濃度を有する組成物を得る工程、および前記組成物を前記赤泥の浸出のために使用する工程をさらに含む、項目176または177に記載のプロセス。

(項目180)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からNaClを回収する工程、前記NaClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させ、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目174から179のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目181)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からKClを回収する工程、前記KClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させ、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目174から180のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目182)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からNaClを回収する工程、電解を行ってNaOHおよびNaOClを生じさせる工程をさらに含む、項目174から180のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目183)

前記希土類元素および/または希少金属の回収の下流に、前記液体からKClを回収する工程、前記KClを反応させる工程、電解を行ってKOHおよびKOClを生じさせる工程をさらに含む、項目174から179および182のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目184)

前記液体を、少なくとも30重量%の濃度の少なくとも1つの塩化鉄を有する濃縮液に濃縮し；その後、少なくとも1つの塩化鉄を約155から約350の温度で加水分解し、その間、少なくとも65重量%のレベルで塩化第二鉄濃度を維持して液体と沈殿した赤鉄鉱とを含む組成物を生じさせる；前記赤鉄鉱を回収する；ならびにNaClおよび/またはKClを前記液体から抽出する、項目169または170に記載のプロセス。

(項目185)

前記NaClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させて、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目184に記載のプロセス。

(項目186)

前記KClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と反応させて、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を実質的に選択的に沈殿させる工程をさらに含む、項目184に記載のプロセス。

(項目187)

前記NaClの電解を行って、NaOHおよびNaOClを生じさせる工程をさらに含む、項目184に記載のプロセス。

(項目188)

前記KClの電解を行って、KOHおよびKOClを生じさせる工程をさらに含む、項目183に記載のプロセス。

(項目189)

前記固体を前記浸出液から分離する工程、および前記固体を洗浄して、少なくとも95%の純度を有するシリカを得る工程を含む、項目143から188のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目190)

前記固体を前記浸出液から分離する工程、および前記固体を洗浄して、少なくとも98%の純度を有するシリカを得る工程を含む、項目143から188のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目191)

前記固体を前記浸出液から分離する工程、および前記固体を洗浄して、少なくとも99%の純度を有するシリカを得る工程を含む、項目143から188のいずれか一項に記載の

プロセス。(項目192)

前記浸出液を気体HClと反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の結晶化によって形成される、項目143から191のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目193)

前記浸出液を乾燥気体HClと反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の結晶化によって形成される、項目143から191のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目194)

前記気体HClが、少なくとも85重量%のHCl濃度を有する、項目192または193に記載のプロセス。

(項目195)

前記気体HClが、少なくとも90重量%のHCl濃度を有する、項目192または193に記載のプロセス。

(項目196)

前記気体HClが、約90重量%のHCl濃度を有する、項目192または193に記載のプロセス。

(項目197)

前記気体HClが、約90重量%から約95重量%の濃度を有する、項目192または193に記載のプロセス。

(項目198)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の前記結晶化中、前記液体を約25から約35重量%のHCl濃度で維持する、項目192から197のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目199)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の前記結晶化中、前記液体を約30から約32重量%のHCl濃度で維持する、項目192から197のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目200)

前記HClをそのようにして生成された前記気体HClから得る、項目192から197のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目201)

前記浸出液を、前記プロセス中に回収されたおよび少なくとも30%の濃度を有するHClと反応させて、前記液体と、前記アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の結晶化によって形成される、項目143から200のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目202)

前記結晶化を約45から約65の温度で行う、項目192から201のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目203)

前記結晶化を約50から約60の温度で行う、項目192から201のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目204)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の焼成を行うことによって $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目205)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも1200の温度で加熱する工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目206)

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ を $Al_2O_3$ に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも125

0 の温度で加熱する工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目207)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも900の温度で加熱する工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目208)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oをアルファ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目209)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を少なくとも350の温度で加熱する工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目210)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約350から約500の温度で加熱する工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目211)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約375から約450の温度で加熱する工程を含む、項目190から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目212)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約375から約425の温度で加熱する工程を含む、項目143から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目213)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させるために、前記沈殿物を約385から約400の温度で加熱する工程を含む、項目190から203のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目214)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oをベータ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程を含む、項目209から213のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目215)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる前記工程が、二段循環式流動床反応器による焼成の実施を含む、項目143から214のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目216)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる前記工程が、予熱システムを備えている二段循環式流動床反応器による焼成の実施を含む、項目143から215のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目217)

前記予熱システムが、プラズマトーチを含む、項目216に記載のプロセス。

(項目218)

前記プラズマトーチが、焼成反応器に流入する空気の予熱に有効である、項目216に記載のプロセス。

(項目219)

前記プラズマトーチが、焼成反応器に噴射されるスチームを発生させるために有効である、項目216に記載のプロセス。

(項目220)

前記プラズマトーチが、流動床反応器内に流動媒体として存在するスチームを発生させるために有効である、項目216に記載のプロセス。

(項目221)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる前記工程が、1ステップ焼成の実施を含む、項目143から220のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目222)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oの焼成を行うことによるAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OのAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>への転化を含み、前記焼成が、スチーム噴射を含む、項目143から221のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目223)

スチームを約200から約700psigの圧力で噴射する、項目222に記載のプロセス。

(項目224)

スチームを約300から約700psigの圧力で噴射する、項目222に記載のプロセス。

(項目225)

スチームを約400から約700psigの圧力で噴射する、項目222に記載のプロセス。

(項目226)

スチームを約550から約650psigの圧力で噴射する、項目222に記載のプロセス。

(項目227)

スチームを約575から約625psigの圧力で噴射する、項目222に記載のプロセス。

(項目228)

スチームを約590から約610psigの圧力で噴射する、項目222に記載のプロセス。

(項目229)

スチームを噴射し、そして流動化を保つためにプラズマトーチを使用する、項目222から228のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目230)

スチームを噴射し、そして流動化を保つためにプラズマトーチを使用する、項目222から228のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目231)

前記スチームを過熱する、項目222から228のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目232)

化石燃料、一酸化炭素、プロパン、天然ガス、精製所燃料ガス、石炭、または塩素化ガスおよび/もしくは溶剤の燃焼によってもたらされるAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oの焼成を行うことによつてAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程を含む、項目143から231のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目233)

引き込み溶解炉ガスまたはレデュースオフガスであるガス混合物の燃焼によつてもたらされるAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oの焼成を行うことによつてAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>OをAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させる工程を含む、項目143から231のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目234)

CH<sub>4</sub> : 0から約1体積%  
C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> : 0から約2体積% ;  
C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> : 0から約2体積% ;  
C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> : 0から約1体積% ;  
N<sub>2</sub> : 0から0.5体積% ;  
H<sub>2</sub> : 約0.25から約15.1体積% ;  
CO : 約70から約82.5体積% ; および

CO<sub>2</sub> : 約 1.0 から 約 3.5 体積%

を含むガス混合物の燃焼によってもたらされる AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>O の焼成を行うことによつて AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>O を Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に転化させる工程を含む、項目 143 から 231 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 235)

O<sub>2</sub> が前記混合物に実質的に不在である、項目 234 に記載のプロセス。

(項目 236)

電気加熱、ガス加熱、マイクロ波加熱によつてもたらされる AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>O の焼成を行うことによつて AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>O を Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に転化させる工程を含む、項目 143 から 231 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 237)

AlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>O を Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に転化させる前記工程が、流動床反応器による焼成の実施を含む、項目 143 から 236 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 238)

前記流動床反応器が、金属塩化物から選択される金属触媒を備えている、項目 237 に記載のプロセス。

(項目 239)

前記流動床反応器が、FeCl<sub>3</sub>、FeCl<sub>2</sub> またはそれらの混合物を備えている、項目 237 に記載のプロセス。

(項目 240)

前記流動床反応器が、FeCl<sub>3</sub> を備えている、項目 237 に記載のプロセス。

(項目 241)

半連続プロセスである、項目 143 から 236 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 242)

連続プロセスである、項目 143 から 236 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 243)

少なくとも 93% の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 242 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 244)

約 90% から 約 95% の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 242 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 245)

少なくとも 98% の Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 244 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 246)

約 98% から 約 99.5% の Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 244 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 247)

少なくとも 96% の MgO 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 246 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 248)

約 96% から 約 98% の MgO 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 246 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 249)

少なくとも 98% の HCl 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 248 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 250)

少なくとも 99% の HCl 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 248 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 251)

約 98 から約 99.9% の HCl 回収率をもたらすために有効である、項目 143 から 248 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 252)

前記赤泥を約 4 から約 10 barg の圧力で浸出させる、項目 143 から 251 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 253)

前記赤泥を約 4 から約 8 barg の圧力で浸出させる、項目 143 から 251 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 254)

前記赤泥を約 5 から約 6 barg の圧力で浸出させる、項目 143 から 251 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 255)

前記赤泥の浸出前に、前記赤泥中に場合により含有されるフッ素の予備浸出除去をさらに含む、項目 143 から 254 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 256)

前記赤泥を HCl で浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体をさらに処理して、その固体に含有されている Si を Ti から分離する工程を含む、項目 143 から 255 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 257)

前記赤泥を HCl で浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体を HCl でさらに処理して、その固体に含有されている Si を Ti から分離する工程を含む、項目 143 から 255 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 258)

前記赤泥を HCl で浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体を、塩化物の存在下、HCl でさらに処理して、その固体に含有されている Si を Ti から分離する工程を含む、項目 143 から 255 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 259)

前記赤泥を HCl で浸出させて、アルミニウムイオンを含む前記浸出液と、前記固体とを得る工程、前記固体を前記浸出液から分離する工程；および前記固体を、85 未満の温度で、塩化物の存在下、20 重量% 未満の濃度の HCl でさらに処理して、その固体に含有されている Si を Ti から分離する工程を含む、項目 143 から 255 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 260)

前記固体を HCl および前記塩化物で処理して、Ti を含む液体部分と、Si を含有する固体部分とを得、前記液体部分を前記固体部分から分離する、項目 257、258 または 259 に記載のプロセス。

(項目 261)

前記固体を HCl および前記塩化物で処理して、TiCl<sub>4</sub> を含む液体部分を得る、項目 260 に記載のプロセス。

(項目 262)

TiCl<sub>4</sub> を TiO<sub>2</sub> に転化させる工程をさらに含む、項目 261 に記載のプロセス。

(項目 263)

第三の液体画分の溶剤抽出、および前記溶剤抽出からの二酸化チタンのその後の形成により、TiCl<sub>4</sub> を TiO<sub>2</sub> に転化させる、項目 262 に記載のプロセス。

(項目 264)

TiCl<sub>4</sub> を水および / または塩基と反応させて、TiO<sub>2</sub> の沈殿を生じさせる、項目 262 に記載のプロセス。



(項目265)

TiCl<sub>4</sub>を熱加水分解によってTiO<sub>2</sub>に転化させ、その結果、HClを発生させる、項目262に記載のプロセス。

(項目266)

TiCl<sub>4</sub>を熱加水分解によってTiO<sub>2</sub>に転化させ、その結果、HClを発生させ、そのHClを再循環させる、項目262に記載のプロセス。

(項目267)

前記塩化物が、MgCl<sub>2</sub>である、項目258から266のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目268)

前記固体がTiO<sub>2</sub>およびSiO<sub>2</sub>を含み、前記固体をCl<sub>2</sub>および炭素で処理して液体部分および固体部分を得、前記固体部分と前記液体部分を互いに分離する、項目256に記載のプロセス。

(項目269)

前記液体部分が、TiCl<sub>2</sub>および/またはTiCl<sub>4</sub>を含む、項目268に記載のプロセス。

(項目270)

前記液体部分が、TiCl<sub>4</sub>を含む、項目268に記載のプロセス。

(項目271)

TiCl<sub>4</sub>を加熱して、それをTiO<sub>2</sub>に転化させる工程をさらに含む、項目270に記載のプロセス。

(項目272)

得られたTiO<sub>2</sub>をプラズマトーチによって精製する、項目258から267および271のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目273)

赤泥の生成の回避に有効である、項目143から272のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目274)

回収されたHClを精製するおよび/または濃縮する、項目143から272のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目275)

回収されたHClを膜蒸留プロセスによって精製する、項目274に記載のプロセス。

(項目276)

回収されたHClが気体HClであり、前記HClをH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>で処理して、前記気体HCl中に存在する水の量を低減させる、項目274に記載のプロセス。

(項目277)

回収されたHClが気体HClであり、前記HClを充填塔に通してH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>向流フローと接触させて、前記気体HCl中に存在する水の量を低減させる、項目276に記載のプロセス。

(項目278)

前記塔にポリプロピレンまたはポリトリメチレンテレフタレートが充填されている、項目277に記載のプロセス。

(項目279)

気体HClの濃度を少なくとも50%増加させる、項目274から278のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目280)

気体HClの濃度を少なくとも60%増加させる、項目274から278のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目281)

気体HClの濃度を少なくとも70%増加させる、項目274から278のいずれか一項

に記載のプロセス。

(項目 282)

回収された HCl が気体 HCl であり、前記 HCl を  $\text{CaCl}_2$  で処理して、前記気体 HCl 中に存在する水の量を低減させる、項目 274 に記載のプロセス。

(項目 283)

回収された HCl が気体 HCl であり、前記 HCl を  $\text{CaCl}_2$  が充填された塔に通して、前記気体 HCl 中に存在する水の量を低減させる、項目 274 に記載のプロセス。

(項目 284)

気体 HCl の濃度が、処理前の共沸点未満での値から処理後には共沸点より上での値に上昇される、項目 274 から 283 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 285)

$\text{Al}_2\text{O}_3$  のアルミニウムへの前記転化をホール・エルー法によって行う、項目 143 から 284 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 286)

$\text{Al}_2\text{O}_3$  のアルミニウムへの前記転化を、200 未満の温度で還元環境および炭素を用いることにより行う、項目 143 から 284 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 287)

$\text{Al}_2\text{O}_3$  のアルミニウムへの前記転化をヴェーラー法によって行う、項目 143 から 286 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 288)

$\text{Al}_2\text{O}_3$  のアルミニウムへの前記転化を、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  を  $\text{Al}_2\text{S}_3$  に転化させ、その後、 $\text{Al}_2\text{S}_3$  をアルミニウムに転化させることによって行う、項目 143 から 286 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 289)

赤泥を処理するためのプロセスであって、

第一の金属を含む前記赤泥を HCl で浸出させて、前記第一の金属のイオンを含む浸出液と、固体とを得、その固体をその浸出液から分離する工程；

その浸出液を HCl と反応させて、液体と、第一の金属の塩化物を含む沈殿物とを得、その沈殿物をその液体から分離する工程；および

第一の金属の塩化物を第一の金属の酸化物に転化させるために有効な条件下で、その沈殿物を加熱する工程

を含むプロセス。

(項目 290)

前記液体が、第二の金属を含む、項目 289 に記載のプロセス。

(項目 291)

前記第二の金属が、アルミニウム、鉄、亜鉛、銅、金、銀、モリブデン、コバルト、マグネシウム、リチウム、マンガン、ニッケル、パラジウム、白金、トリウム、リン、ウラン、チタンおよびそれらの混合物ならびに / または少なくとも 1 つの希土類元素ならびに / または少なくとも 1 つの希少金属から選択される、項目 290 に記載のプロセス。

(項目 292)

前記第二の金属が鉄である、項目 290 に記載のプロセス。

(項目 293)

前記沈殿物を前記液体から分離する工程、および前記第二の金属を加熱して、該第二の金属の塩化物を該第二の金属の酸化物に転化させる工程を含む、項目 289 から 292 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目 294)

固体を浸出液から分離する工程；

前記固体を酸で浸出させて、別の浸出液を得る工程；および

第三の金属を前記別の浸出液から回収する工程

を含む、項目 289 から 293 のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目295)

前記第三の金属が、アルミニウム、鉄、亜鉛、銅、金、銀、モリブデン、コバルト、マグネシウム、リチウム、マンガン、ニッケル、パラジウム、白金、トリウム、リン、ウランおよびチタン、ならびに/または少なくとも1つの希土類元素ならびに/または少なくとも1つの希少金属から選択される、項目294に記載のプロセス。

(項目296)

前記第三の金属がチタンである、項目294に記載のプロセス。

(項目297)

前記第一の金属が、アルミニウム、鉄、亜鉛、銅、金、銀、モリブデン、コバルト、マグネシウム、リチウム、マンガン、ニッケル、パラジウム、白金、トリウム、リン、ウランおよびチタン、ならびに/または少なくとも1つの希土類元素ならびに/または少なくとも1つの希少金属から選択される、項目289から296のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目298)

赤泥を処理するためのプロセスであって、

赤泥を酸で浸出させて、浸出液と固体残渣とを得、前記浸出液を前記固体残渣から分離する工程；

鉄イオンを前記浸出液から、前記浸出液と塩基の反応による10より高いpHでの前記鉄イオンの実質的に選択的な沈殿、および前記沈殿鉄イオンの前記浸出液からの少なくとも部分的な除去により、少なくとも部分的に除去し、それによって $Al^{3+}$ イオンを含むAlが豊富な組成物を得る工程；

場合により前記 $Al^{3+}$ イオンを精製する工程；および  
前記 $Al^{3+}$ イオンをアルミナに転化させる工程

を含むプロセス。

(項目299)

前記酸が、HClである、項目298に記載のプロセス。

(項目300)

前記 $Al^{3+}$ イオンを $Al(OH)_3$ という形で沈殿させる工程をさらに含む、項目298または299に記載のプロセス。

(項目301)

前記 $Al^{3+}$ を $Al(OH)_3$ という形で沈殿させる工程を約7から約10のpHで行う、項目300に記載のプロセス。

(項目302)

前記pHが、約9から約10である、項目301に記載のプロセス。

(項目303)

前記pHが、約9.2から約9.8である、項目301に記載のプロセス。

(項目304)

前記pHが、約9.3から約9.7である、項目30-1に記載のプロセス。

(項目305)

前記pHが、約9.5である、項目301に記載のプロセス。

(項目306)

前記pHが、約7.5から約8.5である、項目301に記載のプロセス。

(項目307)

前記pHが、約7.8から約8.2である、項目301に記載のプロセス。

(項目308)

前記pHが、約8である、項目301に記載のプロセス。

(項目309)

前記鉄イオンを11より高いpHで沈殿させる、項目298から308のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目310)

前記鉄イオンを12より高いpHで沈殿させる、項目298から308のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目311)

前記鉄イオンを10と11の間に含まれるpHで沈殿させる、項目298から308のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目312)

前記鉄イオンをpH約11.5から約12.5で沈殿させる、項目298から308のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目313)

前記鉄イオンをpH約11.8から約12.0で沈殿させる、項目298から308のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目314)

前記 $Al^{3+}$ イオンを精製する、項目298から313のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目315)

$Al^{3+}$ イオンを $AlCl_3$ という形で沈殿させて、 $Al^{3+}$ イオンを精製する工程を含む、項目314に記載のプロセス。

(項目316)

前記 $AlCl_3$ を沈殿させる工程を、前記 $AlCl_3$ を $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ という形で結晶化させることにより行う、項目315に記載のプロセス。

(項目317)

$AlCl_3$ を $Al_2O_3$ に転化させる工程を含む、項目298から316のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目318)

$AlCl_3$ を不活性ガス雰囲気下で $Al_2O_3$ に転化させる工程を含む、項目298から316のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目319)

$AlCl_3$ を窒素雰囲気下で $Al_2O_3$ に転化させる工程を含む、項目298から316のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目320)

アルミニウムを調製するプロセスであって、

項目1から142および298から319のいずれか一項に記載のプロセスにより生成されるアルミナを得る工程；および

前記アルミナを、それをアルミニウムに転化させるために有効な条件下で処理する工程を含むプロセス。

(項目321)

$Al_2O_3$ のアルミニウムへの前記転化をホール・エルー法によって行う、項目320に記載のプロセス。

(項目322)

$Al_2O_3$ のアルミニウムへの前記転化を、200未満の温度で還元環境および炭素を用いることにより行う、項目320に記載のプロセス。

(項目323)

$Al_2O_3$ のアルミニウムへの前記転化をヴェーラー法によって行う、項目320に記載のプロセス。

(項目324)

$Al_2O_3$ のアルミニウムへの前記転化を、 $Al_2O_3$ を $Al_2S_3$ に転化させ、その後、 $Al_2S_3$ をアルミニウムに転化させることにより行う、項目320に記載のプロセス。

(項目325)

$Al_2O_3$ のアルミニウムへの前記転化を、 $Al_2O_3$ を $Al_2S_3$ に転化させ、その後

、 $Al_2S_3$ をアルミニウムに転化させることによって行う、項目320に記載のプロセス。

(項目326)

塩化チタンを調製するためのプロセスであって、

赤泥をHClで浸出させて、少なくとも1つの金属からのイオンを含む第一の浸出液と、固体とを得、前記固体を前記第一の浸出液から分離する工程；

少なくとも1つの金属の前記イオンを前記浸出液から少なくとも実質的に単離する工程；および

前記固体をHClで、場合により塩化物の存在下で、浸出させて、塩化チタンを含む第二の浸出液を得る工程

を含むプロセス。

(項目327)

前記塩化物が、アルカリ金属塩化物およびアルカリ土類金属塩化物から選択される、項目326に記載のプロセス。

(項目328)

前記塩化物が、塩化カルシウムまたは塩化マグネシウムである、項目326に記載のプロセス。

(項目329)

前記塩化物が、塩化マグネシウムである、項目326に記載のプロセス。

(項目330)

塩化チタンを調製するためのプロセスであって、

赤泥をHClで浸出させて、少なくとも1つの金属からのイオンを含む第一の浸出液と、固体とを得、前記固体を前記浸出液から分離する工程；

少なくとも1つの金属の前記イオンを前記第一の浸出液から少なくとも実質的に単離する工程；および

前記固体をCl<sub>2</sub>および炭素源と反応させて、前記塩化チタンを含む液体部分と、固体部分とを得、前記液体部分を前記固体部分から分離する工程

を含むプロセス。

(項目331)

前記固体がTiO<sub>2</sub>およびSiO<sub>2</sub>を含み、前記固体をCl<sub>2</sub>および炭素で処理して液体部分および固体部分を得、前記固体部分と前記液体部分を互いに分離する、項目330に記載のプロセス。

(項目332)

少なくとも1つの金属が、アルミニウム、鉄、亜鉛、銅、金、銀、モリブデン、コバルト、マグネシウム、リチウム、マンガン、ニッケル、パラジウム、白金、トリウム、リン、ウランおよびチタン、ならびに/または少なくとも1つの希土類元素ならびに/または少なくとも1つの希少金属から選択される第一の金属を含む、項目326から331のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目333)

前記第一の金属が、アルミニウムである、項目332に記載のプロセス。

(項目334)

前記第一の浸出液を気体HClと反応させて、前記液体と、アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物がAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oの結晶化によって形成される、項目333に記載のプロセス。

(項目335)

前記第一の浸出液を乾燥気体HClと反応させて、前記液体と、アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物がAlCl<sub>3</sub>・6H<sub>2</sub>Oの結晶化によって形成される、項目333に記載のプロセス。

(項目336)

前記第一の浸出液が、Alイオンおよび/またはFeイオンを含む、項目326から33

5のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目337)

前記AlイオンをAlCl<sub>3</sub>という形で前記第一の浸出液から実質的に選択的に沈殿させる、項目334、335または336に記載のプロセス。

(項目338)

前記Feイオンを、それらを加水分解によりFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に転化させることによって実質的に選択的に抽出する、項目336に記載のプロセス。

(項目339)

酸化チタンを調製するためのプロセスであって、

赤泥をHClで浸出させて、少なくとも1つの金属からのイオンを含む第一の浸出液と、固体とを得、前記固体を前記第一の浸出液から分離する工程；

少なくとも1つの金属の前記イオンを前記第一の浸出液から少なくとも実質的に単離する工程；

前記固体をHClで、場合により塩化物の存在下で、浸出させて、塩化チタンを含む第二の浸出液を得る工程；および

前記塩化チタンを酸化チタンに転化させる工程

を含むプロセス。

(項目340)

前記塩化物が、アルカリ金属塩化物およびアルカリ土類金属塩化物から選択される、項目339に記載のプロセス。

(項目341)

前記塩化物が、塩化カルシウムまたは塩化マグネシウムである、項目339に記載のプロセス。

(項目342)

前記塩化物が、塩化マグネシウムである、項目339に記載のプロセス。

(項目343)

酸化チタンを調製するためのプロセスであって、

赤泥をHClで浸出させて、少なくとも1つの金属からのイオンを含む第一の浸出液と、固体とを得、前記固体を前記第一の浸出液から分離する工程；

少なくとも1つの金属の前記イオンを前記第一の浸出液から少なくとも実質的に単離する工程；

前記固体をHClで、場合により塩化物の存在下で、浸出させて、塩化チタンを含む第二の浸出液を得る工程；または前記固体をCl<sub>2</sub>および炭素源と反応させて、前記塩化チタンを含む液体部分と、固体部分とを得、前記液体部分を前記固体部分から分離する工程；および

前記塩化チタンを酸化チタンに転化させる工程

を含むプロセス。

(項目344)

前記固体がTiO<sub>2</sub>およびSiO<sub>2</sub>を含み、前記固体をCl<sub>2</sub>および炭素で処理して、塩化チタンを含む液体部分と、固体部分とを得、前記固体部分と前記液体部分を互いに分離する、項目343に記載のプロセス。

(項目345)

塩化チタンを加熱して、それをTiO<sub>2</sub>に転化させる工程を含む、項目343または344に記載のプロセス。

(項目346)

得られたTiO<sub>2</sub>をプラズマトーチによって加熱および精製する、項目343から345のいずれか一項に記載のプロセス。

(項目347)

少なくとも1つの金属が、アルミニウム、鉄、亜鉛、銅、金、銀、モリブデン、コバルト、マグネシウム、リチウム、マンガン、ニッケル、パラジウム、白金、トリウム、リン、

ウランおよびチタン、ならびに / または少なくとも 1 つの希土類元素ならびに / または少なくとも 1 つの希少金属から選択される第一の金属を含む、項目 3 3 9 から 3 4 6 のいずれか一項に記載のプロセス。

( 項目 3 4 8 )

前記第一の金属が、アルミニウムである、項目 3 4 7 に記載のプロセス。

( 項目 3 4 9 )

前記第一の浸出液を気体 H C l と反応させて、前記液体と、アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が  $A l C l _ 3 \cdot 6 H _ 2 O$  の結晶化によって形成される、項目 3 4 8 に記載のプロセス。

( 項目 3 5 0 )

前記第一の浸出液を乾燥気体 H C l と反応させて、前記液体と、アルミニウムイオンを含む前記沈殿物とを得る工程を含み、前記沈殿物が  $A l C l _ 3 \cdot 6 H _ 2 O$  の結晶化によって形成される、項目 3 4 8 に記載のプロセス。

( 項目 3 5 1 )

前記第一の浸出液が、A l イオンおよび / または F e イオンを含む、項目 3 3 9 から 3 4 8 のいずれか一項に記載のプロセス。

( 項目 3 5 2 )

前記 A l イオンを  $A l C l _ 3$  という形で前記第一の浸出液から実質的に選択的に沈殿させる、項目 3 4 9、3 5 0 または 3 5 1 に記載のプロセス。

( 項目 3 5 3 )

前記 F e イオンを、それらを加水分解により  $F e _ 2 O _ 3$  に転化させることによって実質的に選択的に抽出する、項目 3 5 1 に記載のプロセス。

( 項目 3 5 4 )

塩化チタンを水および / または塩基と反応させて、酸化チタンの沈殿を生じさせる、項目 3 3 9 から 3 5 3 のいずれか一項に記載のプロセス。

( 項目 3 5 5 )

塩化チタンを熱加水分解によって酸化チタンに転化させ、その結果、H C l を発生させる、項目 3 3 9 から 3 5 3 のいずれか一項に記載のプロセス。

( 項目 3 5 6 )

塩化チタンを熱加水分解によって酸化チタンに転化させ、その結果、H C l を発生させ、その H C l を再循環させる、項目 3 3 9 から 3 5 3 のいずれか一項に記載のプロセス。

( 項目 3 5 7 )

塩化チタンをプラズマトーチによって酸化チタンに転化させる、項目 3 3 9 から 3 5 3 のいずれか一項に記載のプロセス。