

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)



(10) 国際公開番号  
**WO 2012/128172 A1**

- (51) 国際特許分類:  
F27B 9/04 (2006.01) F27B 9/02 (2006.01)  
F23C 13/00 (2006.01) F27B 9/12 (2006.01)  
F23L 15/02 (2006.01) F27B 9/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056676
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 15 日(15.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-060643 2011 年 3 月 18 日(18.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮田 丈太郎 (MIYATA, Jotaro) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 井原 爾史 (IHARA Chikashi) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 安

江 孝 (YASUE Takashi) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

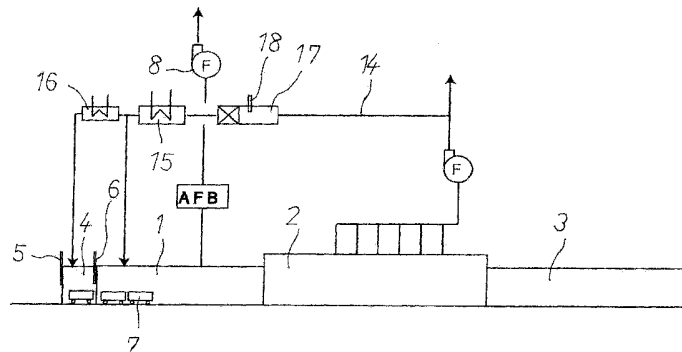
- (74) 代理人: 山本 文夫, 外 (YAMAMOTO Fumio et al.); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅四丁目 2 番 2 5 号 名古屋ビル東館 9 階 名嶋・山本・綿貫特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: TUNNEL KILN FOR FIRING POROUS CERAMIC MATERIAL

(54) 発明の名称: セラミック多孔体焼成用トンネルキルン

[図3]



(57) Abstract: Provided is a tunnel kiln for firing porous ceramic material that can fire porous ceramic material containing an organic binder without causing cracking, without the need for nitrogen gas, and in a shorter amount of time than conventional firing. The tunnel kiln for firing porous ceramic material is provided with a preheating zone (1), a firing zone (2), and a cooling zone (3), and the porous ceramic material is loaded onto a wheeled platform (7) and fired as it travels inside a furnace. A thermal storage regenerating type burner (10) is used as a heating means for the firing zone (2), and the low oxygen concentration exhaust gas exhausted from the thermal storage regenerating type burner (10) is returned via an exhaust gas return line (14) and forced into the preheating zone (1). A combustion device (17) that consumes the oxygen in the exhaust gas so as to reduce the oxygen concentration therein may be provided on the exhaust gas return line (14).

(57) 要約: 有機バインダーを含むセラミック多孔体を、切れを発生させることなく、また窒素ガスを必要とすることなく、従来よりも短時間で焼成することができるセラミック多孔体焼成用トンネルキルンを提供する。予熱帯1と焼成帯2と冷却帯3とを備え、台車7に積載したセラミック多孔体を炉内で走行させて焼成するセラミック多孔体焼成用トンネルキルンである。焼成帯2の加熱手段として蓄熱再生式バーナ10を使用し、蓄熱再生式バーナ10から排気される低酸素濃度の排ガスを排ガス返送ライン14により返送して予熱帯1に打ち込む。排ガス返送ライン14に、排ガス中の酸素を消費させて酸素濃度を低下させる燃焼装置17を設けてもよい。

WO 2012/128172 A1



---

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

発明の名称： セラミック多孔体焼成用トンネルキルン

### 技術分野

[0001] 本発明は、有機バインダーを含むセラミック多孔体焼成用のトンネルキルンに関するものであり、特にセラミックハニカム構造体の焼成に適した台車式のトンネルキルンに関するものである。

### 背景技術

[0002] セラミックハニカム構造体等の有機バインダーを含むセラミック多孔体を焼成するトンネル炉では、予熱帯において多量の有機バインダーガスが発生する。従来は高速の火炎を出せるハイスピードバーナを用いて高空気比で燃焼させ、大量の燃焼ガスを予熱帯に供給することによって攪拌効果を高め、温度分布を良好に保っていた。このほか、予熱帯に循環ファンを設けて攪拌効果を高めることも行われていた。このように炉内の温度分布を均一化する技術は存在するが、予熱帯における脱バインダーに長時間を要し、生産性の向上を図り難いという問題があった。その理由は次の通りである。

[0003] すなわち、予熱帯において発生した有機バインダーガスはセラミック多孔体の表面において燃焼するため、セラミック多孔体の外周部は高温になるが、セラミック多孔体は断熱性に優れているために内部の温度は比較的低温のままとなる。その後、徐々に内部の温度が上昇するとセラミック多孔体の内部において有機バインダーガスの燃焼が進行して高温となるが、セラミック多孔体は断熱性に優れているために外周部の温度は上がりにくい。このような原因で脱バインダー工程において内部と外周部との間に温度差が生じ、熱応力により切れと呼ばれるクラックを発生させることがある。従来はこの問題を回避するために、予熱帯を長くするとともに台車の走行速度を低速とし、脱バインダー工程を緩やかに進行させていた。

[0004] なお特許文献 1 や特許文献 2 には、予熱帯に窒素ガス等を打ち込み、雰囲気中の酸素濃度を低下させて有機バインダーの燃焼を抑制することにより、

脱バインダーを短時間で完了させるようにしたトンネル炉が開示されている。しかしこのためには大量の窒素ガスを必要とし、ランニングコストが高くなるという問題がある。またトンネル炉は台車の搬入時に外気が侵入し易いという問題があり、予熱帯の酸素濃度を上記した切れを完全になくすることができる８％以下、望ましくは５％以下に維持することは容易ではない。これらの理由により、脱バインダー工程における切れの防止のためには、長い時間をかけて徐々に昇温しているのが実情である。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献１：特表２００１－５２７２０２号公報

特許文献２：特表２００１－５２５５３１号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 従って本発明の目的は上記した従来の問題点を解決し、有機バインダーを含むセラミック多孔体を、切れを発生させることなく、また窒素ガスを必要とすることなく、従来よりも短時間で焼成することができるセラミック多孔体焼成用トンネルキルンを提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するためになされた本発明は、予熱帯と焼成帯と冷却帯とを備え、台車に積載したセラミック多孔体を炉内で走行させて焼成するセラミック多孔体焼成用トンネルキルンであって、焼成帯の加熱手段として蓄熱再生式バーナを使用し、該蓄熱再生式バーナから排気される低酸素濃度の排ガスを予熱帯に打ち込む排ガス返送ラインを設けることにより、予熱帯を低酸素雰囲気としたことを特徴とするものである。

[0008] なお、予熱帯の前段に予備室を形成し、蓄熱再生式バーナから排気される低酸素濃度の排ガスを予備室にも打ち込む構造とすることが好ましい。

[0009] また、排ガス返送ラインに、排ガス中の酸素を消費させて酸素濃度を低下

させる燃焼装置を設けた構造とすること、あるいは、予熱帯の炉内ガスを吸引して排ガス返送ラインに合流する経路を備え、該経路に予熱帯の炉内ガス中の酸素を消費させて酸素濃度を低下させる燃焼装置を設けた構造、あるいは、予熱帯の炉内ガスを吸引して燃焼装置の前段に合流する経路を備えた構造とすることが好ましく、その燃焼装置が触媒燃焼装置であることが好ましい。さらに、予熱帯の炉内ガスを吸引し排気させる経路にアフターバーナを具備し、セラミックス多孔体から発生する有機バインダーガスを完全燃焼させると同時に、排ガス返送ラインから打ち込まれた排ガス中に含まれる窒素酸化物を除去することが好ましい。

### 発明の効果

[0010] 本発明のセラミック多孔体焼成用トンネルキルンは、焼成帯の加熱手段である蓄熱再生式バーナから排気される低酸素濃度の排ガスを排ガス返送ラインにより予熱帯に返送して打ち込む。蓄熱再生式バーナは炉内から吸引したガスの顕熱を蓄熱体に回収する構造のバーナであるから、その排ガスは比較的低温度であって、焼成温度が1400℃を超えても250～300℃程度である。またその酸素濃度は燃焼条件により異なるものの、概ね3～7%程度である。本発明はこのような蓄熱再生式バーナからの排気ガスを予熱帯に打ち込むことにより予熱帯の酸素濃度を低減させ、脱バインダー工程における有機バインダーの燃焼を抑制して切れを防止することができる。

[0011] 請求項2のように、予熱帯の前段に予備室を形成し、蓄熱再生式バーナから排気される低酸素濃度の排ガスを予備室にも打ち込む構造とすれば、台車を予熱帯に進入させる際の外気の侵入を防止することができ、予熱帯を低酸素雰囲気に維持するうえで有利である。

[0012] 請求項3のように、排ガス返送ラインに、排ガス中の酸素を消費させて酸素濃度を低下させる燃焼装置を設けた構造とすれば、蓄熱再生式バーナの排気ガスの酸素濃度が所定の濃度を上回った場合にも、低酸素濃度の排ガスを予熱帯に供給することができる。

[0013] 予熱帯を低酸素濃度に維持するために、更に多くの低酸素ガスを必要とする

場合には、請求項 4 または請求項 5 のように、予熱帯の炉内ガスを吸引して燃焼により酸素を消費させて酸素濃度を低下させたガスを、蓄熱再生式バーナから排気される低酸素濃度の排ガスとともに予熱帯に返送する構造とすることが好ましい。

[0014] また請求項 6 のように、燃焼装置として触媒燃焼装置を使用すれば、温度及び酸素濃度の低い領域においても燃焼反応を進行させて酸素を消費させることができるので好ましい。

[0015] さらに請求項 7 のように、予熱帯から炉内ガスを吸引してアフターバーナに導き、セラミックス多孔体から発生する有機バインダーガスを完全燃焼させると同時に、排ガス返送ラインから打ち込まれた排ガス中に含まれる窒素酸化物を除去するようにすれば、無触媒脱硝をすることができ、環境保護を図ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第1の実施形態を示す説明図である。

[図2]蓄熱再生式バーナの説明図である。

[図3]本発明の第2の実施形態を示す説明図である。

[図4]台車のシール機構の説明図である。

[図5]台車のシール機構の説明図である。

[図6]本発明の第3の実施形態を示す説明図である。

[図7]本発明の第4の実施形態を示す説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0017] 以下に本発明の実施形態を示す。

図1は本発明の第1の実施形態を示す説明図であり、1はトンネル炉の予熱帯、2は焼成帯、3は冷却帯である。また予熱帯1の前段には、予備室4が形成されており、その前後に設けられた昇降式扉5、6を交互に開閉することにより、外気の侵入を防止している。

[0018] 被焼成物である有機バインダーを含むセラミックス多孔体は、台車7に積載されて図1の右方向に進行しながら、予熱帯1において約200℃前後で脱

バインダーされ、焼成帯 2 において 1400～1500℃で焼成され、冷却帯 4 で常温付近まで冷却されて取り出される。この実施形態ではセラミック多孔体はコージライト質のセラミックハニカム構造体であり、有機バインダーとしてメチルセルロースやポリビニルアルコールを含むものである。

[0019] 焼成帯 2 には加熱手段として図 2 に示すような蓄熱再生式バーナ 10 が設けられている。蓄熱再生式バーナ 10 は燃烧用空気の流路に蓄熱体 11 を備えたバーナであって通常は対をなして設置されており、30 秒前後の短時間で燃烧と排気を繰り返すものである。すなわち、図 2 の A の状態では左側の蓄熱再生式バーナ 10 は炉内ガスを吸引してその蓄熱体 11 に蓄熱したうえ、排気している。一方、右側の蓄熱再生式バーナ 10 は蓄熱体 11 を通過することにより加温された燃烧用空気と燃料ガスとを供給され、燃烧している。図 2 の B の状態では、左側の蓄熱再生式バーナ 10 が燃烧し、右側の蓄熱再生式バーナ 10 は炉内ガスを吸引している。空気切替弁 12 と燃料切替弁 13 とによって、30 秒程度の短い周期で A、B の切替が行なわれる。

[0020] 上記した蓄熱再生式バーナ 10 においては炉内ガスは蓄熱体 11 を通過する際に顕熱を奪われるので、その排ガス温度は 250～300℃程度である。またその酸素濃度は燃烧条件により異なるものの、概ね 3～7%程度である。図 1 に示すように、本発明ではこの蓄熱再生式バーナ 10 の排ガスを排ガス返送ライン 14 により予熱帯 1 に返送して打ち込む。なお、排ガス温度が予熱帯 1 に打ち込むには高すぎる場合には、図 1 に示すように除熱設備 15 を排ガス返送ライン 14 に設け、200℃前後にまで冷却してから予熱帯 1 に打ち込む。除熱設備 15 としては、熱交換器を用いることができる。

[0021] これによって予熱帯 1 は低酸素濃度に維持されるため、予熱帯 1 で進行する脱バインダー工程における有機バインダーの燃烧が抑制され、切れを防止することができる。この結果、台車 7 の走行速度を速めて脱バインダー工程を短時間で行わせることができる。

[0022] またトンネルキルンではプッシャー等により台車 7 を炉内に押し込む必要があり、その際には入り口の昇降式扉 5、6 を交互に開閉する必要が生じる

ため、予備室4の雰囲気も予熱帯1の入り口部分の雰囲気と一致させておくことが好ましい。またプッシャー等の機器を保護するためには予備室4をより低温にしておくことが好ましい。そこで図1では除熱設備15と直列に除熱設備16を配置して排ガス温度をさらに下げ、予備室4にも打ち込んでいく。

[0023] 予熱帯1では、セラミック多孔体から大量の有機バインダーガスが発生する。このため吸引ファン8により予熱帯1の炉内ガスを吸引し、アフターバーナ9により燃焼させ、無害・無臭としてから大気中に放出している。この点を更に詳細に説明すると次の通りである。

[0024] すなわち、セラミックス多孔体焼成用トンネルキルンの焼成帯2の温度は高温であるため、窒素酸化物（以下 $\text{NO}_x$ ）濃度は高くなる。予熱帯1では、セラミックス多孔体から有機バインダーガスが発生し、排ガス返送ライン14より打ち込まれた $\text{NO}_x$ を含む排ガスに混入する。その後、予熱帯1の排ガスはアフターバーナ9で $750\sim 850^\circ\text{C}$ に昇温され、酸化処理されて煙突より排気されることになるが、その際、このアフターバーナ9では有機バインダーガスが $\text{NO}_x$ に対して還元剤として作用するため、有機バインダーガスの酸化と $\text{NO}_x$ の還元が同時に起こり、 $\text{N}_2$ と $\text{CO}_2$ 及び $\text{H}_2\text{O}$ が生成され排出される。脱硝効率としては数十%のレベルであるが、無触媒脱硝をすることができる。

[0025] 脱硝効率を上げるために、アフターバーナ9に $\text{NH}_3$ を注入してもよい。あるいは、アフターバーナの代わりに、触媒脱臭炉に触媒脱硝を付加してもよい。つまり有機バインダーガスの酸化としてPt-Pd系の酸化触媒を用い、その前段にTi-V系の脱硝触媒を設置し、反応温度を $250\sim 300^\circ\text{C}$ に維持することで、積極的に脱硝を行うと共に、エネルギー消費を抑制することも可能である。

[0026] なお、予熱帯1を低酸素濃度に維持するために必要な低酸素ガス量は、予熱帯1で発生する有機バインダーガス量の増加とともに増加する。ここで、予熱帯1の炉圧を大気圧よりも高く維持し、かつ、予熱帯1を低酸素濃度に維

持するために、更に多くの低酸素ガスを必要とする場合には、図6に示すように、予熱帯1の炉内ガスを吸引して排ガス返送ライン14に合流する排気ライン22を設けて、予熱帯1から吸引される炉内ガスの一部を燃烧装置19に導いて燃烧させ、炉内ガス中の酸素を消費して酸素濃度を低下させたガスを、排ガス返送ライン14中の排ガスとともに予熱帯1に返送する構成とすることができる。燃烧装置19は、炉内ガス中の有機バインダーガスを燃烧させる役割と、その燃烧により炉内ガス中の酸素を消費して酸素濃度を低下させる役割とを持つもので、好ましくは触媒反応器である。また、燃烧装置19は、大気放出前に設置されるアフターバーナとは異なるため必ずしも有機バインダーガスを完全燃烧させる必要はない。燃烧装置19の設置個所は特に限定されず、図7に示すように、排気ライン22と排ガス返送ライン14との合流後に設置してもよく、この場合には、下記の燃烧装置17と兼用することができる。

[0027] 図3は本発明の第2の実施形態を示す説明図である。図1に示した第1の実施形態では、焼成帯2に設置された蓄熱再生式バーナ10の排ガスを除熱設備15、16で冷却して予熱帯1と予備室4に打ち込み、酸素濃度の調整は行っていない。しかし蓄熱再生式バーナ10の運転状況によっては、酸素濃度が好ましい値である8%、望ましくは5%を上回ることがある。

[0028] そこで第2の実施形態では、排ガス返送ライン14に排ガス中の酸素を消費させて酸素濃度を低下させる燃烧装置17を設けた。蓄熱再生式バーナ10の排ガス中には可燃成分はほとんど含まれていないので、燃料ガス供給管18から排ガス中に燃料ガスを供給して燃烧させ、排ガス中の酸素を消費させる。この実施形態では燃烧装置17が触媒燃烧装置であり、燃料ガスを触媒燃烧させる。この触媒燃烧装置は例えばセラミックハニカム構造体に白金やパラジウム等の貴金属酸化触媒を担持させたものであり、酸素濃度が低い領域においても燃料ガスを燃烧させることができ、それによって蓄熱再生式バーナ10の排ガス中の酸素濃度を8%以下、望ましくは5%以下にまで下げることができる。なお、前記したように排ガス温度は250～300℃程

度であるため触媒反応を進行させるうえで大きな支障はないが、 $250^{\circ}\text{C}$ よりも低温となる場合には触媒燃焼装置の前段に加熱装置を設置するか、あるいは焼成帯2の蓄熱再生式バーナ10の運転条件を調整して $300^{\circ}\text{C}$ 前後にまで昇温することが好ましい。なお、本発明における燃焼装置17は触媒燃焼装置に特に限定されるものではなく、例えば、通常の直火式加熱炉とすることもできる。

[0029] なお、トンネルキルンの炉入口部では、台車下の空間を介して炉内雰囲気と外気が通じているため、この空間を通じて予熱帯1に外気が流入したり、予熱帯1に打ち込まれた低酸素濃度の排ガスが台車下の空間から流出したりしないようにすることが望まれる。

[0030] そこで台車7の進行方向前面あるいは後面に図4、図5に示すようなボード20を取付け、台車下の空間を炉体の長手方向に分断し、ラビリンスシールの原理により台車下への排ガスの流れ込みを防止することが好ましい。また、従来と同様に台車7の両側はサンドシール21により外気と遮断されていることは言うまでもない。

[0031] 以上のように、本発明によれば焼成帯2に設置された蓄熱再生式バーナ10からの排気ガスを予熱帯1に打ち込むことにより、窒素ガスを使用することなく予熱帯1の酸素濃度を低減させ、脱バインダー工程における有機バインダーの燃焼を抑制し、セラミック多孔体の内外の温度差に起因する切れを防止することができる。このため従来よりも昇温速度を上げて脱バインダー工程を短時間で迅速に進行させることが可能となり、生産性の向上を図ることができ、またトンネルキルンの全長を短縮化できるのでコストダウン効果も大きい。

[0032] なお、焼成帯2の加熱手段が通常のバーナである場合にはその排ガス温度は非常に高温であるから、外気を導入してダクトの耐熱温度まで冷却する必要がある。外気を導入すると酸素濃度が上昇するから、予熱帯1に返送しても本発明のような効果を達成することは容易ではない。また高温の排ガスを外気を導入せずに冷却するためには大型の除熱設備が必要となり、工業的な

実現性に乏しい。

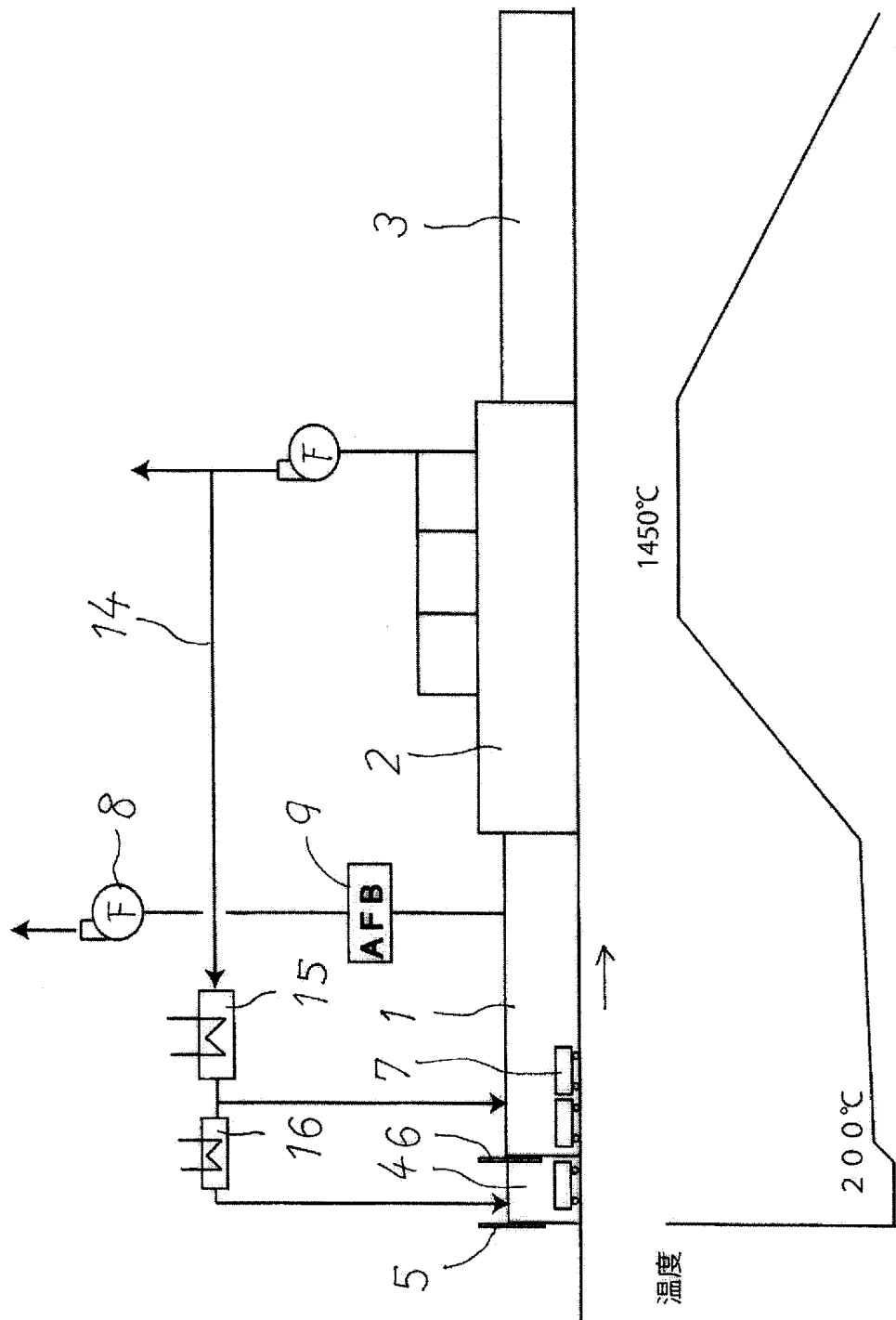
### 符号の説明

- [0033]
- 1 予熱帯
  - 2 焼成帯
  - 3 冷却帯
  - 4 予備室
  - 5 昇降式扉
  - 6 昇降式扉
  - 7 台車
  - 8 吸引ファン
  - 9 アフターバーナ
  - 10 蓄熱再生式バーナ
  - 11 蓄熱体
  - 12 空気切替弁
  - 13 燃料切替弁
  - 14 排ガス返送ライン
  - 15 除熱設備
  - 16 除熱設備
  - 17 燃焼装置
  - 18 燃料ガス供給管
  - 19 燃焼装置
  - 20 ボード
  - 21 サンドシール
  - 22 排気ライン

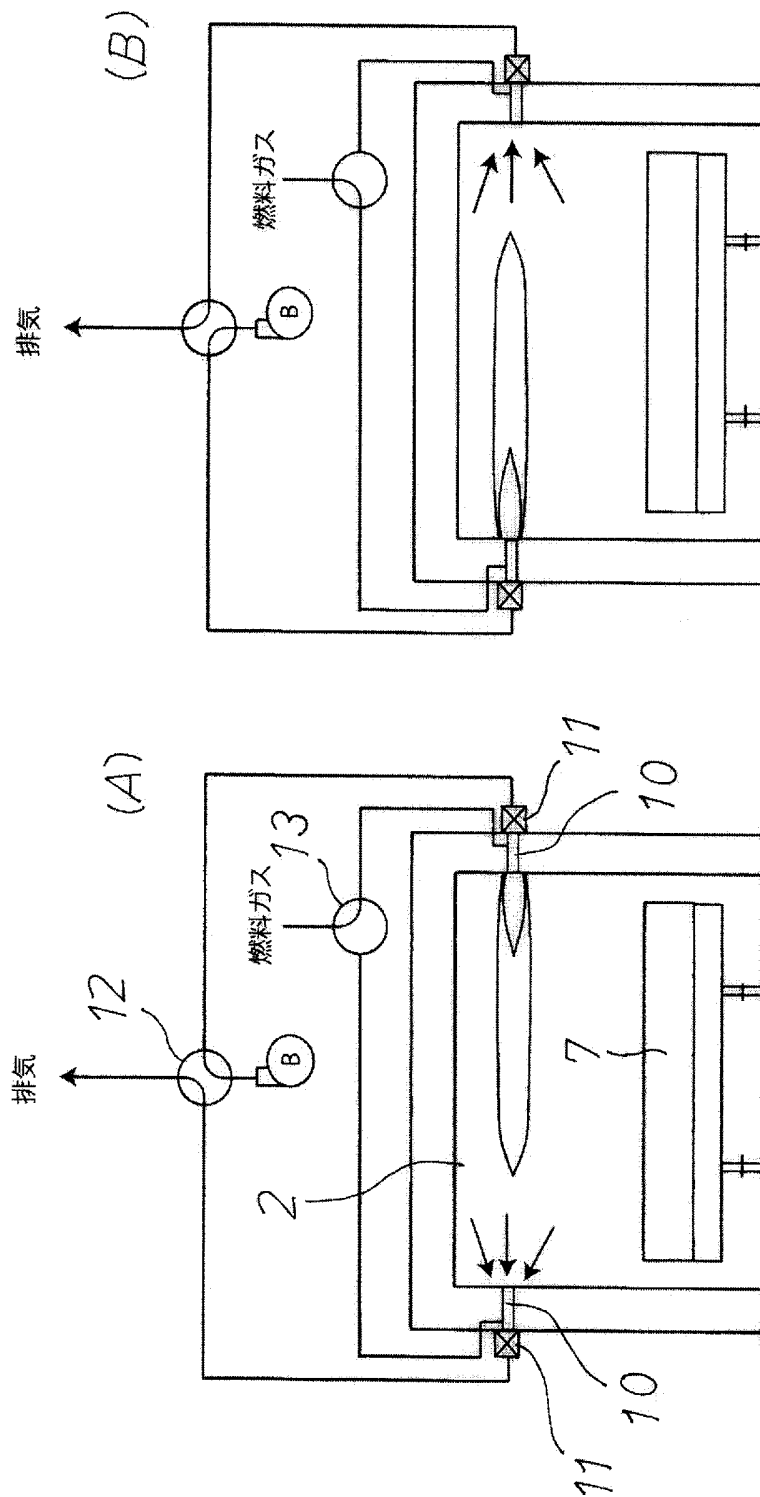
## 請求の範囲

- [請求項1] 予熱帯と焼成帯と冷却帯とを備え、台車に積載したセラミック多孔体を炉内で走行させて焼成するセラミック多孔体焼成用トンネルキルンであって、
- 焼成帯の加熱手段として蓄熱再生式バーナを使用し、該蓄熱再生式バーナから排気される低酸素濃度の排ガスを予熱帯に打ち込む排ガス返送ラインを設けることにより、予熱帯を低酸素雰囲気としたことを特徴とするセラミック多孔体焼成用トンネルキルン。
- [請求項2] 予熱帯の前段に予備室を形成し、蓄熱再生式バーナから排気される低酸素濃度の排ガスを予備室にも打ち込むことを特徴とする請求項1記載のセラミック多孔体焼成用トンネルキルン。
- [請求項3] 排ガス返送ラインに、排ガス中の酸素を消費させて酸素濃度を低下させる燃焼装置を設けたことを特徴とする請求項1または2記載のセラミック多孔体焼成用トンネルキルン。
- [請求項4] 予熱帯の炉内ガスを吸引して排ガス返送ラインに合流する排気ラインを備え、該排気ラインに予熱帯の炉内ガス中の酸素を消費させて酸素濃度を低下させる燃焼装置を設けたことを特徴とする請求項1または2の何れかに記載のセラミック多孔体焼成用トンネルキルン。
- [請求項5] 予熱帯の炉内ガスを吸引して燃焼装置の前段に合流する経路を備えたことを特徴とする請求項3記載のセラミック多孔体焼成用トンネルキルン。
- [請求項6] 燃焼装置が触媒燃焼装置であることを特徴とする請求項3または4記載のセラミック多孔体焼成用トンネルキルン。
- [請求項7] 予熱帯の炉内ガスを吸引し排気させる経路にアフターバーナを具備し、セラミックス多孔体から発生する有機バインダーガスを完全燃焼させると同時に、排ガス返送ラインから打ち込まれた排ガス中に含まれる窒素酸化物を除去することを特徴とする請求項1～6の何れかに記載のセラミック多孔体焼成用トンネルキルン。

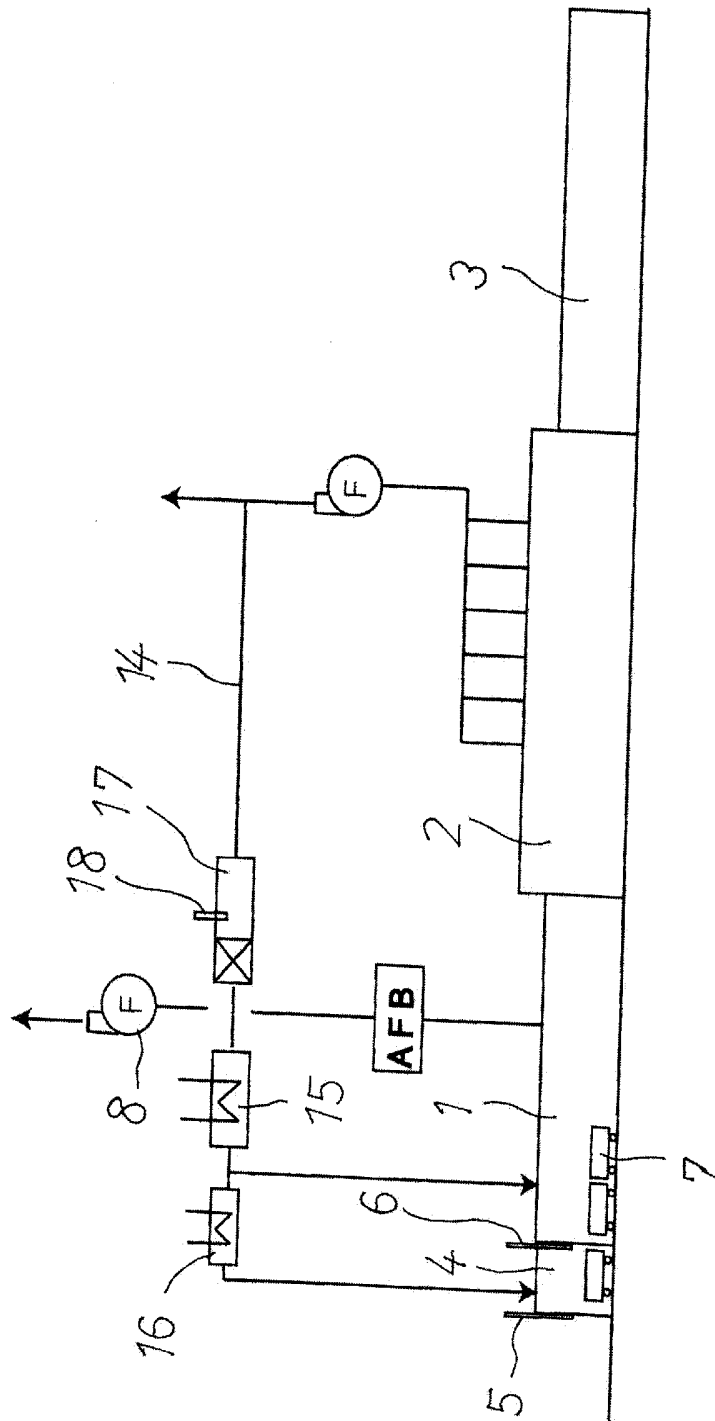
[図1]



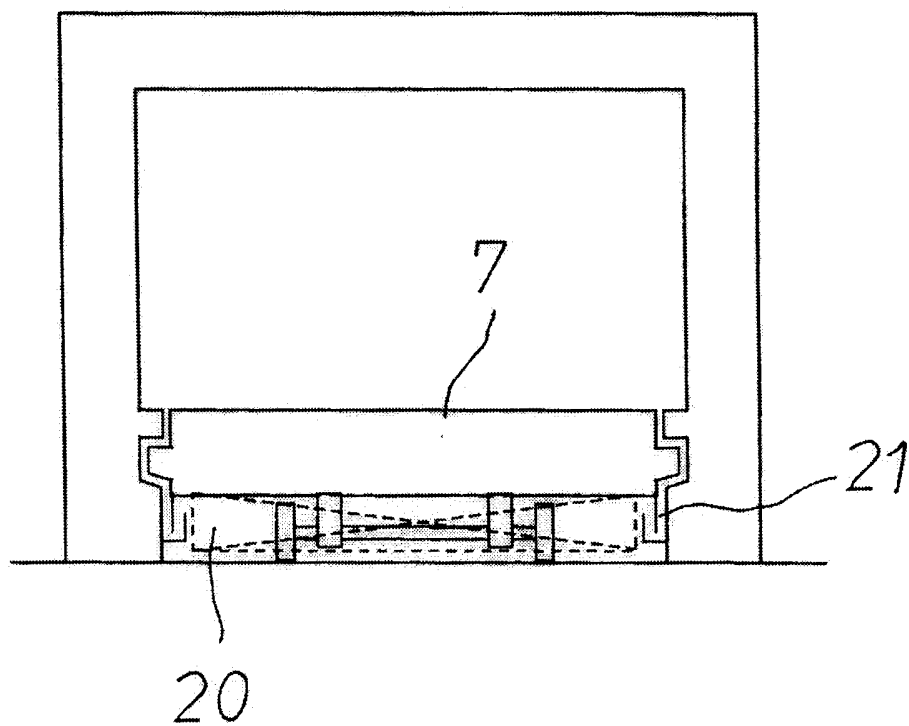
[図2]



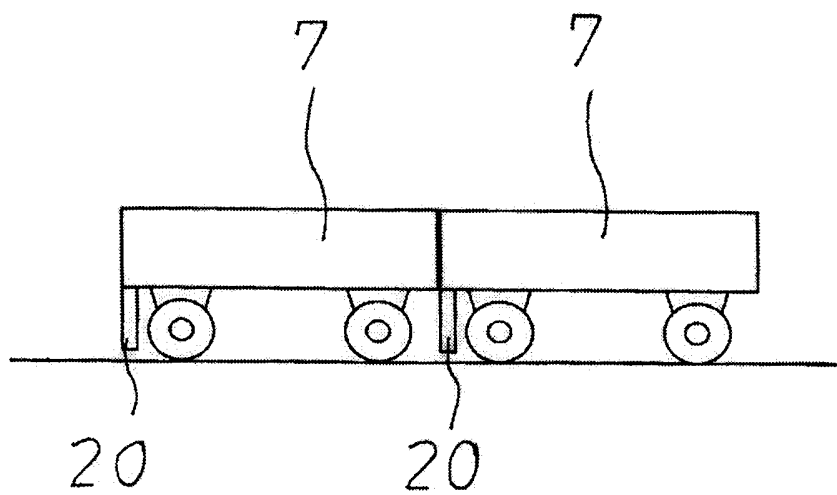
[図3]



[図4]

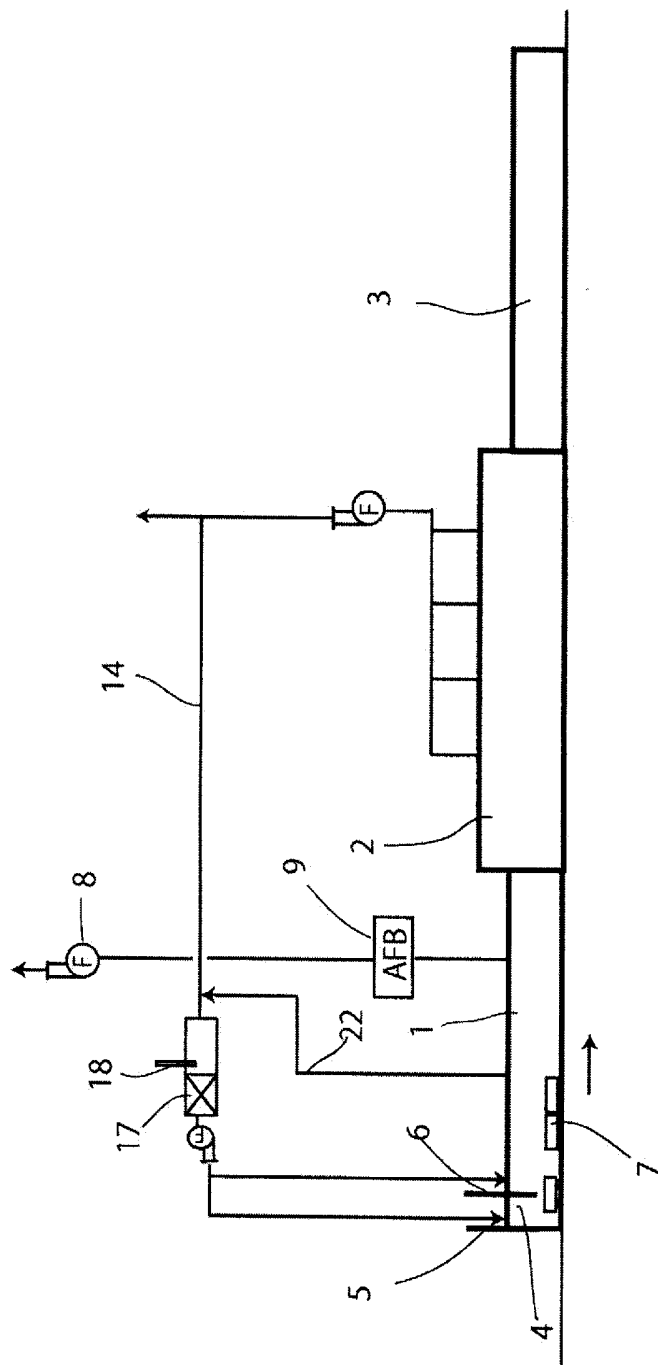


[図5]



[illegible]

[図7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056676

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27B9/04(2006.01)i, F23C13/00(2006.01)i, F23L15/02(2006.01)i, F27B9/02(2006.01)i, F27B9/12(2006.01)i, F27B9/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F27B9/04, F23C13/00, F23L15/02, F27B9/02, F27B9/12, F27B9/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2000-205754 A (NGK Insulators, Ltd.),<br>28 July 2000 (28.07.2000),<br>claims; paragraphs [0002], [0004], [0011]<br>(Family: none) | 1-7                   |
| Y         | WO 2005/047207 A1 (NGK Insulators, Ltd.),<br>26 May 2005 (26.05.2005),<br>entire text<br>& US 2007/0054229 A1 & CN 1882518 A          | 1-7                   |
| Y         | JP 55-144474 A (Tokyo Denki Kagaku Kogyo<br>Kabushiki Kaisha),<br>11 November 1980 (11.11.1980),<br>entire text<br>(Family: none)     | 1-7                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 June, 2012 (06.06.12)

Date of mailing of the international search report  
19 June, 2012 (19.06.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/056676

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                       | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2007-1843 A (NGK Insulators, Ltd.),<br>11 January 2007 (11.01.2007),<br>entire text<br>(Family: none) | 1-7                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F27B9/04(2006.01)i, F23C13/00(2006.01)i, F23L15/02(2006.01)i, F27B9/02(2006.01)i,  
F27B9/12(2006.01)i, F27B9/26(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F27B9/04, F23C13/00, F23L15/02, F27B9/02, F27B9/12, F27B9/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                   | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2000-205754 A (日本碍子株式会社) 2000.07.28,<br>【特許請求の範囲】、【0002】、【0004】、【0011】 (ファミリーなし) | 1-7            |
| Y               | WO 2005/047207 A1 (日本碍子株式会社) 2005.05.26,<br>全文 & US 2007/0054229 A1 & CN 1882518 A  | 1-7            |
| Y               | JP 55-144474 A (東京電気化学工業株式会社) 1980.11.11,<br>全文 (ファミリーなし)                           | 1-7            |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。

 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田口 裕健

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 5

4 K

4 6 6 3

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                       |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                     | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2007-1843 A (日本碍子株式会社) 2007.01.11,<br>全文 (ファミリーなし) | 1-7            |