

【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6部門第1区分

【発行日】平成28年4月7日(2016.4.7)

【公開番号】特開2015-135320(P2015-135320A)

【公開日】平成27年7月27日(2015.7.27)

【年通号数】公開・登録公報2015-047

【出願番号】特願2014-235747(P2014-235747)

【国際特許分類】

G 0 1 N 27/416 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 27/46 3 3 1

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月22日(2016.2.22)

【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】

酸素を含むガス(G)における、特定ガス成分の濃度を測定するガスセンサ(1)であって、

酸素イオン伝導性を有する板状の固体電解質体(2)と、

該固体電解質体(2)の第1主面(201)の側に形成されて上記ガス(G)が導入されるガス室(101)と、

上記固体電解質体(2)の第2主面(202)の側に形成されて基準ガス(A)が導入される基準ガス室(102)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられたポンプ電極(21)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられ、上記ポンプ電極(21)が設けられた位置よりも上記ガス(G)の流れ方向(F)の下流側に位置するモニタ電極(22)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられ、上記モニタ電極(22)が設けられた位置に対して、上記流れ方向(F)に垂直な方向に並ぶセンサ電極(23)と、

上記固体電解質体(2)の上記第2主面(202)に設けられた基準電極(24)と、

上記ガス室(101)又は上記基準ガス室(102)を介して上記固体電解質体(2)に對向して配置され、該固体電解質体(2)を加熱するヒータ(6)と、を備え、

上記ポンプ電極(21)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とによって、上記ポンプ電極(21)と上記基準電極(24)との間に電圧が印加されることにより、上記ガス室(101)における上記ガス(G)中の酸素濃度を調整するポンプセル(41)が形成されており、

上記モニタ電極(22)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とによって、上記モニタ電極(22)と上記基準電極(24)との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室(101)における酸素濃度を検出するモニタセル(42)が形成されており、

上記センサ電極(23)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とによって、上記センサ電極(23)と上記基準電極(24)との間に流れる酸素イオン電流

に基づいて上記ガス室(101)における酸素濃度及び上記特定ガス成分の濃度を検出するセンサセル(43)が形成されており、

該センサセル(43)によって検出される酸素イオン電流から、上記モニタセル(42)によって検出される酸素イオン電流が差し引かれることにより、上記特定ガス成分の濃度が検出されるよう構成されており、

上記ポンプ電極(21)、上記モニタ電極(22)及び上記センサ電極(23)が上記固体電解質体(2)に設けられた位置において、上記流れ方向(F)に直交する幅方向(W)における、上記ガス室(101)の空間幅(W0)が一定であり、

上記幅方向(W)において、上記ポンプ電極(21)の中心位置(O1)に対する、上記モニタ電極(22)と上記センサ電極(23)との隙間(S)の中心位置(O2)のずれ量X1は、上記ポンプ電極(21)の幅をW1としたとき、 $X1 = 1/4W1$ の関係を有しており、また、上記ポンプ電極(21)の中心位置(O1)からの、上記モニタ電極(22)の側面(221)の位置及び上記センサ電極(23)の側面(231)の位置Y1は、 $Y1 = 1/2W1$ の関係を有していることを特徴とするガスセンサ(1)。

#### 【請求項2】

酸素を含むガス(G)における、特定ガス成分の濃度を測定するガスセンサ(1)であって、

酸素イオン伝導性を有する板状の固体電解質体(2)と、

該固体電解質体(2)の第1主面(201)の側に形成されて上記ガス(G)が導入されるガス室(101)と、

上記固体電解質体(2)の第2主面(202)の側に形成されて基準ガス(A)が導入される基準ガス室(102)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられたポンプ電極(21)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられ、上記ポンプ電極(21)が設けられた位置よりも上記ガス(G)の流れ方向(F)の下流側に位置するモニタ電極(22)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられ、上記モニタ電極(22)が設けられた位置に対して、上記流れ方向(F)に垂直な方向に並ぶセンサ電極(23)と、

上記固体電解質体(2)の上記第2主面(202)に設けられた基準電極(24)と、上記ガス室(101)又は上記基準ガス室(102)を介して上記固体電解質体(2)に對向して配置され、該固体電解質体(2)を加熱するヒータ(6)と、を備え、

上記ポンプ電極(21)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とによって、上記ポンプ電極(21)と上記基準電極(24)との間に電圧が印加されることにより、上記ガス室(101)における上記ガス(G)中の酸素濃度を調整するポンプセル(41)が形成されており、

上記モニタ電極(22)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とによって、上記モニタ電極(22)と上記基準電極(24)との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室(101)における酸素濃度を検出するモニタセル(42)が形成されており、

上記センサ電極(23)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とによって、上記センサ電極(23)と上記基準電極(24)との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室(101)における酸素濃度及び上記特定ガス成分の濃度を検出するセンサセル(43)が形成されており、

該センサセル(43)によって検出される酸素イオン電流から、上記モニタセル(42)によって検出される酸素イオン電流が差し引かれることにより、上記特定ガス成分の濃度が検出されるよう構成されており、

上記ポンプ電極(21)、上記モニタ電極(22)及び上記センサ電極(23)が上記

固体電解質体(2)に設けられた位置において、上記流れ方向(F)に直交する幅方向(W)における、上記ガス室(101)の空間幅(W0)が一定であり、

上記ヒータ(6)は、絶縁体(61)と、該絶縁体(61)に埋設されて通電によって発熱する発熱部(622)とを有しており、該発熱部(622)は、上記ポンプ電極(21)、上記モニタ電極(22)及び上記センサ電極(23)が設けられた上記固体電解質体(2)の平面領域の全体の投影位置に対応するように設けられており、

上記幅方向(W)において、上記発熱部(622)の中心位置(O3)に対する、上記モニタ電極(22)と上記センサ電極(23)との隙間(S)の中心位置(O4)のずれ量X2は、上記発熱部(622)の上記幅方向(W)の全体幅をW2としたとき、X2 = 1/4W2の関係を有しており、また、上記発熱部(622)の中心位置(O3)からの、上記モニタ電極(22)の側面(221)の位置及び上記センサ電極(23)の側面(231)の位置Y2は、Y2 = 1/2W2の関係を有していることを特徴とするガスセンサ(1)。

#### 【請求項3】

上記幅方向(W)に直交する厚み方向(T)において、上記ポンプ電極(21)の表面から上記発熱部(622)の表面までの距離(D1)、上記モニタ電極(22)の表面から上記発熱部(622)の表面までの距離(D2)、及び上記センサ電極(23)の表面から上記発熱部(622)の表面までの距離(D3)は、略同一であることを特徴とする請求項1又は2に記載のガスセンサ(1)。

#### 【請求項4】

上記幅方向(W)において、上記モニタ電極(22)の幅(A1)と上記センサ電極(23)の幅(A2)とは、略同一であり、

上記流れ方向(F)において、上記ポンプ電極(21)の下流側端面から上記モニタ電極(22)の上流側端面までの距離(B1)と、上記ポンプ電極(21)の下流側端面から上記センサ電極(23)の上流側端面までの距離(B2)とは、略同一であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のガスセンサ(1)。

#### 【請求項5】

酸素を含むガス(G)における、特定ガス成分の濃度を測定するガスセンサ(1)であって、

酸素イオン伝導性を有する板状の固体電解質体(2)と、

該固体電解質体(2)の第1主面(201)の側に形成されて上記ガス(G)が導入されるガス室(101)と、

上記固体電解質体(2)の第2主面(202)の側に形成されて基準ガス(A)が導入される基準ガス室(102)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられたポンプ電極(21)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられ、上記ポンプ電極(21)が設けられた位置よりも上記ガス(G)の流れ方向(F)の下流側に位置するモニタ電極(22)と、

上記固体電解質体(2)の上記第1主面(201)に設けられ、上記モニタ電極(22)が設けられた位置に対して、上記流れ方向(F)に垂直な方向に並ぶセンサ電極(23)と、

上記固体電解質体(2)の上記第2主面(202)に設けられた基準電極(24)と、上記ガス室(101)又は上記基準ガス室(102)を介して上記固体電解質体(2)に対向して配置され、該固体電解質体(2)を加熱するヒータ(6)と、を備え、

上記ポンプ電極(21)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とによって、上記ポンプ電極(21)と上記基準電極(24)との間に電圧が印加されることにより、上記ガス室(101)における上記ガス(G)中の酸素濃度を調整するポンプセル(41)が形成されており、

上記モニタ電極(22)と上記基準電極(24)と上記固体電解質体(2)の一部とに

よって、上記モニタ電極（22）と上記基準電極（24）との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室（101）における酸素濃度を検出するモニタセル（42）が形成されており、

上記センサ電極（23）と上記基準電極（24）と上記固体電解質体（2）の一部とによって、上記センサ電極（23）と上記基準電極（24）との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室（101）における酸素濃度及び上記特定ガス成分の濃度を検出するセンサセル（43）が形成されており、

該センサセル（43）によって検出される酸素イオン電流から、上記モニタセル（42）によって検出される酸素イオン電流が差し引かれることにより、上記特定ガス成分の濃度が検出されるよう構成されており、

上記ガス室（101）は、上記ポンプ電極（21）が配置された第1ガス室（103）と、上記モニタ電極（22）及び上記センサ電極（23）が配置された第2ガス室（104）と、上記第1ガス室（103）と上記第2ガス室（104）との間に位置する狭小空間（105）とによって形成されており、

上記狭小空間（105）の上記幅方向（W）における空間幅（W3）は、上記第1ガス室（103）の上記幅方向（W）における空間幅（W0'）、及び上記第2ガス室（104）の上記幅方向（W）における空間幅（W0'')に比べて狭くなっている、

上記幅方向（W）において、上記狭小空間（105）の中心位置（O5）に対する、上記モニタ電極（22）と上記センサ電極（23）との隙間（S）の中心位置（O6）のずれ量 X3 は、 $X3 = 1/4W3$  の関係を有していることを特徴とするガスセンサ（1）。

#### 【請求項6】

上記ポンプ電極（21）の上記幅方向（W）の幅W1と上記発熱部（622）の上記幅方向（W）の全体幅W2とは、 $W1 = W2$  の関係を有していることを特徴とする請求項2に記載のガスセンサ（1）。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一態様は、酸素を含むガスにおける、特定ガス成分の濃度を測定するガスセンサであって、

酸素イオン伝導性を有する板状の固体電解質体と、

該固体電解質体の第1主面の側に形成されて上記ガスが導入されるガス室と、

上記固体電解質体の第2主面の側に形成されて基準ガスが導入される基準ガス室と、

上記固体電解質体の上記第1主面に設けられたポンプ電極と、

上記固体電解質体の上記第1主面に設けられ、上記ポンプ電極が設けられた位置よりも上記ガスの流れ方向の下流側に位置するモニタ電極と、

上記固体電解質体の上記第1主面に設けられ、上記モニタ電極が設けられた位置に対して、上記流れ方向に垂直な方向に並ぶセンサ電極と、

上記固体電解質体の上記第2主面に設けられた基準電極と、

上記ガス室又は上記基準ガス室を介して上記固体電解質体に対向して配置され、該固体電解質体を加熱するヒータと、を備え、

上記ポンプ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記ポンプ電極と上記基準電極との間に電圧が印加されることにより、上記ガス室における上記ガス中の酸素濃度を調整するポンプセルが形成されており、

上記モニタ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記モニタ電極と上記基準電極との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室における酸素濃度を検出するモニタセルが形成されており、

上記センサ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記センサ電極と上記基準電極との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室における酸素濃度及び上記特定ガス成分の濃度を検出するためのセンサセルが形成されており、

該センサセルによって検出される酸素イオン電流から、上記モニタセルによって検出される酸素イオン電流が差し引かれることにより、上記特定ガス成分の濃度が検出されるよう構成されており、

上記ポンプ電極、上記モニタ電極及び上記センサ電極が上記固体電解質体に設けられた位置において、上記流れ方向に直交する幅方向における、上記ガス室の空間幅が一定であり、

上記幅方向において、上記ポンプ電極の中心位置に対する、上記モニタ電極と上記センサ電極との隙間の中心位置のずれ量  $X_1$  は、上記ポンプ電極の幅を  $W_1$  としたとき、 $X_1 = 1 / 4 W_1$  の関係を有しており、また、上記ポンプ電極の中心位置からの、上記モニタ電極の側面の位置及び上記センサ電極の側面の位置  $Y_1$  は、 $Y_1 = 1 / 2 W_1$  の関係を有していることを特徴とするガスセンサにある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の他の態様は、酸素を含むガスにおける、特定ガス成分の濃度を測定するガスセンサであって、

酸素イオン伝導性を有する板状の固体電解質体と、

該固体電解質体の第1主面の側に形成されて上記ガスが導入されるガス室と、

上記固体電解質体の第2主面の側に形成されて基準ガスが導入される基準ガス室と、

上記固体電解質体の上記第1主面に設けられたポンプ電極と、

上記固体電解質体の上記第1主面に設けられ、上記ポンプ電極が設けられた位置よりも上記ガスの流れ方向の下流側に位置するモニタ電極と、

上記固体電解質体の上記第1主面に設けられ、上記モニタ電極が設けられた位置に対して、上記流れ方向に垂直な方向に並ぶセンサ電極と、

上記固体電解質体の上記第2主面に設けられた基準電極と、

上記ガス室又は上記基準ガス室を介して上記固体電解質体に対向して配置され、該固体電解質体を加熱するヒータと、を備え、

上記ポンプ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記ポンプ電極と上記基準電極との間に電圧が印加されることにより、上記ガス室における上記ガス中の酸素濃度を調整するポンプセルが形成されており、

上記モニタ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記モニタ電極と上記基準電極との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室における酸素濃度を検出するモニタセルが形成されており、

上記センサ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記センサ電極と上記基準電極との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室における酸素濃度及び上記特定ガス成分の濃度を検出するためのセンサセルが形成されており、

該センサセルによって検出される酸素イオン電流から、上記モニタセルによって検出される酸素イオン電流が差し引かれることにより、上記特定ガス成分の濃度が検出されるよう構成されており、

上記ポンプ電極、上記モニタ電極及び上記センサ電極が上記固体電解質体に設けられた位置において、上記流れ方向に直交する幅方向における、上記ガス室の空間幅が一定であり、

上記ヒータは、絶縁体と、該絶縁体に埋設されて通電によって発熱する発熱部とを有しており、該発熱部は、上記ポンプ電極、上記モニタ電極及び上記センサ電極が設けられた

上記固体電解質体の平面領域の全体の投影位置に対応するように設けられており、

上記幅方向において、上記発熱部の中心位置に対する、上記モニタ電極と上記センサ電極との隙間の中心位置のずれ量  $X_2$  は、上記発熱部の上記幅方向の全体幅を  $W_2$  としたとき、 $X_2 = 1/4 W_2$  の関係を有しており、また、上記発熱部の中心位置からの、上記モニタ電極の側面の位置及び上記センサ電極の側面の位置  $Y_2$  は、 $Y_2 = 1/2 W_2$  の関係を有していることを特徴とするガスセンサにある。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明のさらに他の様態は、酸素を含むガスにおける、特定ガス成分の濃度を測定するガスセンサであって、

酸素イオン伝導性を有する板状の固体電解質体と、  
該固体電解質体の第1正面の側に形成されて上記ガスが導入されるガス室と、  
上記固体電解質体の第2正面の側に形成されて基準ガスが導入される基準ガス室と、  
上記固体電解質体の上記第1正面に設けられたポンプ電極と、  
上記固体電解質体の上記第1正面に設けられ、上記ポンプ電極が設けられた位置よりも上記ガスの流れ方向の下流側に位置するモニタ電極と、

上記固体電解質体の上記第1正面に設けられ、上記モニタ電極が設けられた位置に対して、上記流れ方向に垂直な方向に並ぶセンサ電極と、

上記固体電解質体の上記第2正面に設けられた基準電極と、  
上記ガス室又は上記基準ガス室を介して上記固体電解質体に対向して配置され、該固体電解質体を加熱するヒータと、を備え、  
上記ポンプ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記ポンプ電極と上記基準電極との間に電圧が印加されることにより、上記ガス室における上記ガス中の酸素濃度を調整するポンプセルが形成されており、

上記モニタ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記モニタ電極と上記基準電極との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室における酸素濃度を検出するモニタセルが形成されており、

上記センサ電極と上記基準電極と上記固体電解質体の一部とによって、上記センサ電極と上記基準電極との間に流れる酸素イオン電流に基づいて上記ガス室における酸素濃度及び上記特定ガス成分の濃度を検出するためのセンサセルが形成されており、

該センサセルによって検出される酸素イオン電流から、上記モニタセルによって検出される酸素イオン電流が差し引かれることにより、上記特定ガス成分の濃度が検出されるよう構成されており、

上記ガス室は、上記ポンプ電極が配置された第1ガス室と、上記モニタ電極及び上記センサ電極が配置された第2ガス室と、上記第1ガス室と上記第2ガス室との間に位置する狭小空間とによって形成されており、

上記狭小空間の上記幅方向における空間幅は、上記第1ガス室の上記幅方向における空間幅、及び上記第2ガス室の上記幅方向における空間幅に比べて狭くなっている、

上記幅方向において、上記狭小空間の中心位置に対する、上記モニタ電極と上記センサ電極との隙間の中心位置のずれ量  $X_3$  は、上記狭小空間の上記幅方向における空間幅を  $W_3$  としたとき、 $X_3 = 1/4 W_3$  の関係を有していることを特徴とするガスセンサにある。