

(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
2021年10月7日(07.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/199835 A1

(51) 国際特許分類:

A47K 1/04 (2006.01) *C04B 41/86* (2006.01)
E03D 11/02 (2006.01) *C04B 35/18* (2006.01)
C04B 33/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/007684

(22) 国際出願日: 2021年3月1日(01.03.2021)

(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 2020-064498 2020年3月31日(31.03.2020) JP

(71) 出願人: T O T O 株式会社 (**TOTO LTD.**) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者: 古賀 直樹 (**KOGA, Naoki**); 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP). 北崎 聡 (**KITAZAKI, Satoru**); 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP). 亀重 裕由 (**KAMESHIGE, Hiroyuki**); 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP). 岡安 祐樹 (**OKAYASU, Yuki**); 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP). 阿野 知史 (**ANO, Tomofumi**); 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP).

(74) 代理人: 紺野 昭男, 外 (**KONNO, Akio et al.**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町1丁目7番1号 有楽町電気ビル北館19階 不二法律特許事務所 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SANITARY WARE

(54) 発明の名称: 衛生陶器

(57) Abstract: The present invention discloses a sanitary ware which is capable of achieving a good balance between low water absorption and lightweightness. This sanitary ware is provided with a glaze layer and a ware base material that is composed of a vitreous body; and a part of the base material is exposed to the outside without having the glaze layer. The base material contains (A) anorthite and (B) an alkali component; and the amount of the alkali component is from 5% by weight to 10% by weight in terms of oxide (A_2O) relative to the base material.

(57) 要約: 低吸水性および軽量性を両立しうる衛生陶器が開示されている。この衛生陶器は、熔化素地質の陶器素地と釉薬層とを備え、前記素地の一部が釉薬層なしに外部に露出している衛生陶器であって、前記素地が、(A) アノーサイトと、(B) アルカリ成分とを含有し、アルカリ成分の量が酸化物(A_2O)換算で、前記素地に対して5~10重量%とされる。



WO 2021/199835 A1

明 細 書

発明の名称：衛生陶器

技術分野

[0001] 本発明は、便器、洗面器等で使用される衛生陶器に関する。

背景技術

[0002] 衛生陶器はその重量が食器などに比べかなり大きいため、ガラス質が多い磁器を用いると焼成中に自重による変形が非常に大きくなり、製造が困難となる。一方、ガラス質が少なく結晶質の多い陶器を用いると、釉薬が施されていない部分で吸水性が生じる。そのため汚水を吸う、凍害により破損するなどの問題を生じるおそれがある。そこで、衛生陶器では、磁器と陶器の間にあたる、焼成中の変形を抑え、極力吸水性を小さくした熔化素地質の陶器素地を用いている。

[0003] すなわち、現在、衛生陶器は、一般的に、熔化素地質の陶器素地と、釉薬層とを備え、前記熔化素地質の大部分は釉薬層が形成され、前記熔化素地質の一部は露出してなる構造体となっている。例えば、便器の場合、このような構造であることにより、着座荷重でほとんど変形せず、十分な強度を保持するとともに、表面に傷が生じにくく、衛生性が保持される。また、熔化素地質の陶器素地が緻密化され、吸水性をできるだけなくしていることから、露出部分の吸水性による不具合も防止される。

[0004] 衛生陶器は、陶磁器製品の中でも比較的大型でかつ複雑な形状をとっているため、製品の強度を保つために肉厚の構造になっている。従来の上記素地において、その曲げ強度は50～80MPaであり、この強度では、製品の肉厚は7～12mm程度必要である。そのために、製品重量が大きくなり、運搬・施工・大型化において、より軽量の衛生陶器が依然求められていた。

[0005] 曲げ強度を上記以上に維持させ、吸水性を低めつつ、製品重量を低める技術が従来提案されている。

[0006] 例えば、特開2000-319061（特許文献1）には、素地とその上

の必要な部分に形成される釉薬層からなる陶磁器であって、前記素地の中央部は吸水性のある陶器質素地からなり、前記素地の表面のうち、少なくとも釉薬層が形成されていない部分では、吸水性が前記素地の中央部よりも小さくなるように、アルカリ成分を成形体に含浸させた後に焼成することが開示されている。

[0007] 特開2002-68821（特許文献2）には、陶磁器素地と、前記素地上の必要な部分に釉薬層が形成されてなる衛生陶器であって、前記素地を構成する主成分が、 SiO_2 ：50～75wt%、 Al_2O_3 ：20～45wt%、 Na_2O ：0.5wt%以上であり、また、 Na_2O と、 Li_2O 、 K_2O からなる群から選ばれた少なくとも1種の成分と、 CaO 、 MgO 、 BaO 、 BeO からなる群から選ばれた少なくとも1種の成分との和が2～6wt%であり、さらに結晶として石英、クリストバライト、ムライト、コランダムの中から選ばれた少なくとも1種類以上を含み、全結晶量が素地全体100に対して10～60wt%であることを特徴とする衛生陶器が開示されている。

[0008] 特開2001-348263（特許文献3）には、陶磁器素地と、前記素地上の必要な部分に釉薬層が形成されてなる衛生陶器であって、前記素地は、ムライト及び石英を主成分とする結晶相と、 SiO_2 、 Al_2O_3 を主成分とするガラス相と、必要に応じてクリストバライト、アンダルサイト、シリマナイト、カイヤナイト、コランダムから選ばれた鉱物からなる結晶相とを含む素地であり、素地の主要な成分が SiO_2 ：50～65wt%、 Al_2O_3 ：30～45wt%、アルカリ酸化物0.1～2wt%、2価金属酸化物0.1～10wt%であり、前記2価金属酸化物成分として、少なくとも CaO 成分を含有し、前記素地中に前記 CaO 成分が偏析している CaO 成分偏析部が散在していることを特徴とする衛生陶器が開示されている。

[0009] 特開2002-68825（特許文献4）には、陶石、珪石、蠟石、シャモット、バン土頁岩、カオリンに代表される骨格形成材料と蛙目粘土、木節粘土、カオリンに代表される可塑性原料、珪灰石、石灰石、灰長石に代表さ

れるカルシウム原料、場合によっては、長石、ドロマイトに代表される焼結助剤原料からなる窯業原料を成形して成形素地を得る成形工程と、必要に応じて必要な部分に施釉する施釉工程と、焼成工程とを含む方法により製造可能な衛生陶器用素地において、前記成形工程の成形素地の充填率が68体積%以上であり、かつ、素地の主成分の組成が、 SiO_2 ：45～70重量%、 Al_2O_3 ：25～50重量%であり、その他の組成成分として、 Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O からなる群から選ばれた少なくとも1種のアルカリ金属酸化物及び／又は CaO 、 MgO 、 BaO 、 BeO からなる群から選ばれた少なくとも1種のアルカリ土類金属酸化物を含み、 Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O からなる群から選ばれた少なくとも1種のアルカリ金属酸化物の総量が2重量%以下であり、かつ Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O からなる群から選ばれた少なくとも1種のアルカリ金属酸化物と CaO 、 MgO 、 BaO 、 BeO からなる群から選ばれた少なくとも1種のアルカリ土類金属酸化物の総量が10重量%以下であり、アルカリ土類金属酸化物成分として、少なくとも CaO 成分を含有することを特徴とする陶磁器が開示されている。

[0010] WO 97/26223（特許文献5）には、結晶相とガラス相から構成され、ガラス相にアルカリ酸化物とアルカリ土類酸化物を含む陶磁器素地において、前記アルカリ酸化物とアルカリ土類酸化物の総量に対するアルカリ土類酸化物のモル比が30mol%以上であることを特徴とする陶磁器素地が開示されている。

本技術は、焼成変形量を低めているが、低吸水性と軽量化の両立はできていない。

[0011] 特開2001-287981（特許文献6）には、陶磁器素地と、前記素地上の必要な部分に釉薬層が形成されてなる衛生陶器であって、前記素地を構成する主成分の組成が SiO_2 ：45～70重量%、 Al_2O_3 ：25～50重量%であり、前記素地中には、さらにアルカリ金属酸化物及び CaO 、 MgO 、 BaO 、 BeO からなる群から選ばれた少なくとも1種のアルカリ土類金属酸化物が併せて6重量%以下含有されており、前記素地中における

アルカリ金属酸化物量は2重量%以下であり、アルカリ金属酸化物のうちの必須成分として Na_2O を、任意成分として K_2O を含有し、かつ、 Na_2O と K_2O との合計量に対して Na_2O が20重量%以上であることを特徴とする衛生陶器が開示されている。

[0012] 特開2002-255630（特許文献7）には、陶磁器素地と、前記素地上の必要な部分に釉薬層が形成されてなる衛生陶器であって、前記素地を構成する主成分の組成が SiO_2 ：45～70重量%、 Al_2O_3 ：25～50重量%であり、前記素地中には、更にアルカリ金属酸化物及びアルカリ土類金属酸化物が併せて10重量%以下含有されており、前記素地中におけるアルカリ金属酸化物量は2重量%以下であり、アルカリ土類金属酸化物のうちの必須成分として CaO と MgO とを含有しており、 CaO と MgO との合計量に対して MgO が20重量%以上であることを特徴とする衛生陶器が開示されている。

[0013] 特開2002-80266（特許文献8）には、陶磁器素地と、前記素地上の必要な部分に釉薬層が形成されてなる衛生陶器であって、前記素地は、ムライト及び石英を主成分とする結晶相と、 SiO_2 、 Al_2O_3 を主成分とするガラス相と、必要に応じてクリストバライト、アンダルサイト、シリマナイト、カイヤナイト、コランダムから選ばれた鉱物からなる結晶相とを含む素地であり、素地の主要な成分が SiO_2 ：50～65wt%、 Al_2O_3 ：30～45wt%、アルカリ酸化物0.1～2wt%、2価金属酸化物0.1～10wt%であり、前記2価金属酸化物成分として、少なくとも CaO 成分を含有し、前記素地中に前記 CaO 成分が偏析している CaO 成分偏析部が散在しており、前記素地原料として、アスペクト比が10以上の繊維状ワラストナイトを使用したことを特徴とする衛生陶器が開示されている。

[0014] 特開2011-162376（特許文献9）には、少なくともムライト、石英、アノーサイトを主成分とする結晶相と SiO_2 、 Al_2O_3 を主成分とするガラス相からなる焼成体素地において、前記焼成体素地中にはアノーサイトに周りを取り囲まれた独立気孔が多数形成され、嵩密度が2.0～2.4

g / c m³であることを特徴とする軽量陶器が開示されている。

[0015] さらに特開 2002-97068 (特許文献 10)、特開 2002-114565 (特許文献 11)、特開 2002-114566 (特許文献 12) にも曲げ強度を維持させつつ、製品重量も低めていた衛生陶器が開示されている。

[0016] 一方、衛生陶器用の釉薬としては、例えば、WO99/61392 (特許文献 13) に記載の釉薬が利用されている。

先行技術文献

特許文献

- [0017] 特許文献1：特開 2000-319061
特許文献2：特開 2002-68821
特許文献3：特開 2001-348263
特許文献4：特開 2002-68825
特許文献5：WO97/26223
特許文献6：特開 2001-287981
特許文献7：特開 2002-255630
特許文献8：特開 2002-80266
特許文献9：特開 2011-162376
特許文献10：特開 2002-97068
特許文献11：特開 2002-114565
特許文献12：特開 2002-114566
特許文献13：WO99/61392
特許文献14：特開平 4-2679

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0018] 衛生陶器について、低吸水性を確保しつつ、強度を維持して製品重量を低くする技術が依然として求められている。

[0019] 本発明は、低吸水性および軽量性を両立しうる衛生陶器を提供することをその目的としている。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明者らは、今般、熔化素地質において、従来の知見では衛生陶器の組成としては適切とはいえない組成により、低吸水性および軽量性を両立しうる衛生陶器が実現できるとの知見を得た。本発明は係る知見に基づくものである。

[0021] そして、本発明による衛生陶器は、

熔化素地質の陶器素地と釉薬層とを備え、前記素地の一部が釉薬層なしに外部に露出している衛生陶器であって、

前記素地が、

(A) アノーサイトと、

(B) アルカリ成分とを含有し、

ここで、前記アルカリ成分の量が酸化物 (A_2O) 換算で、前記素地に対して 5～10 重量%であることを特徴とするものである。

発明を実施するための形態

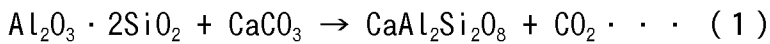
[0022] 衛生陶器および素地

本明細書において「衛生陶器」とは、トイレ及び洗面器、またその周辺で用いられる陶器製品を意味し、具体的には大便器、小便器、タンク、目皿（サナ）、洗面器、手洗器などを意味する。本発明による衛生陶器は、その材質が JIS A 5207:2019 の「7.1 材料の種類」に記載された陶器であって、かつ、「7.2 陶器の品質」に記載された諸特性を満たすものであることが好ましい。

[0023] 本発明による衛生陶器は、その素地が基本的には熔化素地質の陶器素地とされる。本明細書において、用語「熔化素地質の陶器素地」とは、衛生陶器に関する当業界において理解されている通常の意味を有し、したがって、本発明による衛生陶器の素地としての「熔化素地質の陶器素地」は後記する本発明による特徴を備えることを除き、通常の意味に理解される。

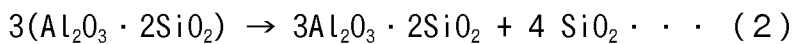
- [0024] 本発明による衛生陶器における「熔化素地質の陶器素地」は、（Ａ）アノーサイトと、（Ｂ）アルカリ成分とを含有し、このアルカリ成分の量は酸化物（ A_2O ）換算で、素地に対して５重量％～１０重量％とされ、好適には、６重量％～１０重量％である。ここで、アルカリ成分とはＬｉ、ＮａおよびＫが好ましいものとして挙げられ、したがってその酸化物とは Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O である。
- [0025] 従来の知見によれば、衛生陶器のような大型の陶器製品において、アルカリ成分量が上記範囲にあることは、製品の強度および焼成中の変形等の点で不利であり、ふさわしくない量と通常は理解される。しかしながら、このような多量と考えられるアルカリ成分が（Ａ）アノーサイトと共存された素地にあっては、低吸水性であり、かつ高い強度が得られるため製品を軽量化することができた。
- [0026] 本発明の好ましい態様によれば、本発明による衛生陶器の素地は、さらに、その閉気孔により特徴付けられる。本明細書において、「閉気孔」とは、素地内部に存在する外気とつながっていない気孔を意味し、さらに本発明の好ましい態様にあっては、後記する「閉気孔率」の測定方法に従い得られる閉気孔率が１５容積％以上とされる。
- [0027] 本発明の好ましい態様によれば、本発明による衛生陶器の素地は、その吸水率によっても特徴付けられる。本明細書において、後記する「吸水率」の測定方法に従い得られる吸水率が２％未満とされる。
- [0028] 本発明において、低吸水性であり、かつ軽量化された衛生陶器が実現される理由については定かではないが、以下の理論が考えられる。この理論はあくまで仮説であって、この理論により本発明が拘束されることはない。
- [0029] 一つの理論として、素地において、 $900^{\circ}C \sim 1000^{\circ}C$ でアノーサイトが生成するときに生じる気孔が最高焼成温度まで保持され、その後閉気孔を閉塞させることができたとする以下の理論が考えられる。
- [0030] カオリンを含む熔化質素地を昇温していくと、まず、カオリンの脱水反応でメタカオリンが生成する。素地原料として石灰石を配合しておくと、 90

0～1000℃で、メタカオリンと石灰石が反応し、アノーサイト ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) が生成する。



このときに、石灰石が消費される部分が気孔になり、気孔の周囲にアノーサイトが生成される。

[0031] 通常の衛生陶器素地の場合は、1000℃以上でメタカオリンが分解してムライトと SiO_2 ガラスが生成する。その分、閉気孔量が低減するとともに、最高温度におけるフラックス成分が増加してしまう可能性がある。

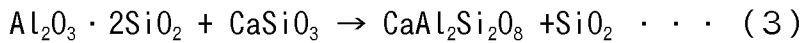


[0032] しかし、昇温中のより低い温度で生じるアノーサイト生成反応（反応式（1））で、メタカオリンを消費してしまうことで、反応式（2）は生じず、ムライトおよび SiO_2 ガラスは生成せず、かつ、アノーサイト生成反応で生じた気孔はそのまま残存しやすくなると思われる。

[0033] このようにして、熔化反応が生じる1100～1200℃の最高焼成温度までの気孔量が最大化され、熔化反応では、昇温中の増量を抑制した比較的少量のガラスの粘性を、高アルカリ成分にすることで低めて流動性を向上させて、確実に開気孔を閉塞させることができたものと考えられる。この結果、開気孔が閉塞するとともに、多量の閉気孔も残存させることができ、優れた低吸水性と軽量性が実現されたものと考えられる。

[0034] アノーサイトの生成に寄与する原料として、石灰石の代わりに、ワラストナイトなどの、カルシウム (Ca) を含有する原料を使用することができる。本発明において、カルシウムを含有する原料は、石灰石、ワラストナイト、ドロマイト、およびアパタイトからなる群から選択される少なくとも1種であり、好ましくは、石灰石、ワラストナイトのいずれかまたは双方である。これらのカルシウムを含有する原料は、900～1000℃で、メタカオリン ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) と反応して、アノーサイトが生成する。

[0035] カルシウムを含有する原料としてワラストナイトを使用した場合、アノーサイトは次式（反応式（3））の反応によって生成すると考えられる。



アノーサイト生成の反応式(3)の反応においては、 CO_2 ガスを生成しないため、気孔の増加を伴わず、焼成過程での密度変化は小さい。また、反応式(3)の反応においては、余剰の SiO_2 ガラスが生成するため、この余剰の SiO_2 ガラスがその後の熔化反応で生成されるガラスとともに、開気孔を閉塞させることに寄与する。すなわち、カルシウムを含有する原料としてワラストナイトを使用した場合、石灰石を使用した場合と比べて、焼成後の素地は、閉気孔量は小さくなるが、焼成に伴う変形を小さくすることが可能となる点で有利である。

[0036] 本発明の好ましい態様によれば、アノーサイトの素地における量は10～45重量%が好ましく、より好ましくは13～31重量%である。アノーサイトの量は、粉末解析法により得たX線回折パターンに対してリートベルト解析を行い、決定したスケール係数から各結晶相の存在量を推定することにより、求められる。詳細なアノーサイトの定量方法は、後述の実施例に記載されたとおりである。

[0037] 本発明の好ましい態様によれば、アルカリ成分の酸化物換算量は、素地に対して、5～10重量%であり、より好ましくは6～9重量%である。また、閉気孔率は、より好ましい下限値は20容積%であり、より好ましい上限値は31容積%である。また、吸水率は好ましくは1%未満である。

[0038] また、本発明の好ましい態様によれば、衛生陶器素地はカルシウムを、酸化物(CaO)換算で、3～10重量%含有し、好ましくは3～9重量%含有し、より好ましくは4～9重量%含有する。

[0039] (C) 成分：骨材

本発明による衛生陶器素地は、その強度の観点から骨材成分を含有していてもよい。骨材成分としては、通常、熔化素地質の陶器素地に添加される、焼成時に反応せず、焼成時の収縮や軟化変形を抑制するまたは焼成体の強度に影響を与える成分を利用できる。

[0040] 本発明の好ましい態様によれば、骨材成分、すなわち(C)成分として、

コランダム、シャモット、クォーツ、中空シリカ、中空アルミナ、ジルコニア、ジルコン、コージエライト、ムライトからなる群から選ばれる少なくとも1種を含有することが好ましい。

[0041] 本発明にあっては、これら骨材成分を用いることで、以下のような利点が得られることが予想される。すなわち、上記のように、アノーサイト生成反応（反応式（1））でメタカオリンを消費させ、比較的多量にアノーサイトを生成させた場合、その反応温度域では、大きな収縮が生じる可能性がある。この収縮が生じると釉薬とのマッチングを損ねてしまう。ここで上記骨材は、上記反応式（1）に関与せず、かつ、熔化反応でフラックス成分を増加させにくい材料であることが見出された。したがって、これら骨材の利用は、低吸水性および軽量化の観点から有利である。さらに、本発明の好ましい態様によれば、これら骨材成分を用いることで、耐熱衝撃性に優れた衛生陶器を得ることができる。

[0042] 本発明において、骨材成分は、衛生陶器の研磨面を走査型電子顕微鏡（SEM）の反射電子像、およびエネルギー分散型X線分析（EDX）の元素マッピングから、形状と成分を同定することができる。

[0043] 衛生陶器素地の原料および組成

衛生陶器素地となる原料は、組成を勘案して従来知られた原料から調製することができる。具体的には、珪砂・長石・石灰石・ワラストナイト・粘土・アルミナ・シャモットなど用いることができる。本発明による衛生陶器の素地の組成は、好ましくは下記であり、陶器素地原料を下記の組成となるように配合する。

SiO_2 40～65重量部

Al_2O_3 20～50重量部

CaO 3～10重量部

MgO 0.1～1重量部

K_2O 3～6重量部

Na_2O 0.5～5重量部

Li_2O 0～2 重量部

[0044] 釉薬層

本発明による衛生陶器の釉薬層は限定されないが、本発明の好ましい態様によれば、釉薬層の組成は、酸化物に換算して以下に示される組成を備えるものが好ましい。

SiO_2 55～80 重量部

Al_2O_3 5～13 重量部

Fe_2O_3 0.1～0.4 重量部

CaO 8～17 重量部

MgO 0.8～3.0 重量部

ZnO 3～8 重量部

K_2O 1～4 重量部

Na_2O 0.5～2.5 重量部

ZrO_2 0～15 重量部

顔料 0～20 重量部

[0045] 釉薬層の原料は、組成を勘案して従来知られた原料から調製することができる。例えば、珪砂・長石・石灰石・ドロマイト・アルミナ・亜鉛華・ジルコンなどが挙げられる。

[0046] 本発明の好ましい態様によれば、衛生陶器素地と釉薬層は、焼成後において、素地と釉薬層が互いに変形量において大きな相違がなく、衛生陶器の形状または表面の状態に悪影響を及ぼさない組み合わせであることが好ましい。

[0047] この好ましい組み合わせは、例えば、後記する実施例における釉薬とのマッチングは変形量で5mm以内である。また、本発明の別の態様によれば、素地の線膨張係数が釉薬の線膨張係数よりも $5 \times 10^{-7} / \text{K} \sim 10 \times 10^{-7} / \text{K}$ 程度高いものであることが好ましい。

[0048] 衛生陶器の製造

本発明による衛生陶器は、上記した素地原料から調製した泥漿を、石膏等

の型で鋳込み成形体を得て、これを乾燥した後、施釉し、焼成して得ることができる。本発明にあっては、上記したとおり、でアノーサイトが生成するときに生じる気孔が最高焼成温度まで保持され、その後開気孔を閉塞させることにより良好な低吸水性、強度、そして軽量化が実現できることから、これら反応および現象が確実に生じるようその焼成条件を定めることが好ましい。本発明の一つの態様によれば、焼成は毎時200℃程度の昇温で、最高温度1180～1200℃において2時間保持して行うことが好ましい。

[0049] 本発明において定義される「閉気孔率」および「吸水率」の測定方法は以下のとおりである。

[0050] 吸水率

測定サンプルとして、7mm×8mm×70mmに成形または切り出した焼成体を用意する。このサンプルを110℃で24時間、乾燥させ、サンプル重量を測定して、これを乾燥重量とする。その後、サンプルを容器に入れ、真空ポンプにて20分間脱気する。真空を保った状態で蒸留水をサンプルの入った容器へ注入し、さらに60分間脱気する。大気開放し、サンプルを水につけ、引き上げサンプル表面の水を布等で取り除き、重量を測定する。これを吸水時の重量とする。吸水率を以下の計算式で算出する。

[数1]

$$\text{吸水率} = \frac{\text{吸水時の重量} - \text{乾燥重量}}{\text{乾燥重量}} \times 100$$

[0051] 閉気孔率

上記吸水率を得るため得られた数値から、見掛密度を以下の式で求める。

[数2]

$$\text{見掛密度} = \text{水の比重} \times \frac{\text{乾燥重量}}{\text{乾燥重量} - \text{吸水時の重量}}$$

[0052] さらに、「真密度」を以下のとおり測定した。すなわち、素地焼成体を、閉気孔を含まない程度まで粉碎し、その粉体の密度を、水を溶媒とし比重瓶

を使用して測定した。これを素地の「真密度」とした。

[0053] 以上得られた見掛密度および真密度から、閉気孔率は下記の式で定義される。

[数3]

$$\text{閉気孔率} = \left(1 - \frac{\text{見掛密度}}{\text{真密度}} \right) \times 100$$

実施例

[0054] 本発明を以下の実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0055] 衛生陶器の製造

原料

下記の表1に記載の原料を用意し、これらから表2に記載の組み合わせによって、表3に記載の組成となるよう混合し、必要に応じてボールミル等にて粉砕し衛生陶器素地原料とした。

[0056]

[表1]

原料名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	ZrO ₂
陶石	75	18.1	0.13	0.38	0.17	0.02	0.17	-	-	-
カオリン	48.1	36.4	0.2	0.8	0.2	0.3	2.2	0.1	-	-
セリサイト	46.69	37.56	0.63	0.35	0.31	0.18	8.3	1.14	-	-
長石A	56.1	25.2	0.2	0.1	1.1	-	8.8	7.7	-	-
長石B	67.51	17.82	-	0.13	0.18	0.02	10.95	3.03	-	-
長石C	60.4	23.31	-	0.07	0.34	-	5.03	10.36	-	-
ペタライト	75.49	17.52	0	0.09	0.16	0.03	0.64	0.47	4.24	-
石灰石	0.03	-	-	0.01	55.89	0.31	-	-	-	-
ワラストナイト	51.19	0.66	-	0.31	45.07	0.62	-	-	-	-
ドロマイト	2.5	-	-	0.1	32.3	19.5	-	-	-	-
ケイ砂A	96.5	1.5	0.04	0.08	0.15	0.04	1.04	-	-	-
ケイ砂B	98.94	0.34	-	0.03	0.01	0.01	0.3	0.09	-	-
ケイ砂C	99.11	0.47	-	0.02	0.04	0.03	0.12	0.06	-	-
シャモットA	52.24	43.2	2.09	1.61	0.21	0.38	0.48	0.06	-	-
シャモットB	53.95	42.13	0.04	1.25	0.05	0.3	2.03	0.06	-	-
シャモットC	53.95	42.13	0.04	1.25	0.05	0.3	2.03	0.06	-	-
粘土A	53.5	29.9	1.2	1	0.3	0.4	2.1	0.2	-	-
粘土B	48.78	34.93	0.87	1.37	0.21	0.24	0.59	0.07	-	-
粘土C	54.02	28.84	1.17	1.03	0.14	0.35	2.09	0.31	-	-
アルミナA	0.03	99.6	-	0.02	-	-	-	0.34	-	-
アルミナB	0.03	99.9	-	0.03	-	-	-	0.07	-	-
アルミナC	0.02	99.6	-	0.03	-	-	-	-	-	-
アルミナD	0.02	99.7	-	0.01	-	-	-	-	-	-
ジルコニア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
ジルコン	33	0.6	0.1	0.1	-	-	-	-	-	66
コーゼライト	49.5	36	0.3	0.3	0.2	0.2	13	-	-	-

[0057]

[表2]

素地		実施例																		比較例				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5
使用原料	陶石																							
	カオリン																							
	セリサイト																							
	長石A																							
	長石B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	長石C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ペタライト																							
	石灰石	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	ワラストナイト																							
	ドロナイト																			○				
	アルミナA			○					○	○														
	アルミナB																							
	アルミナC												○				○							
	アルミナD													○										
	ケイ砂A																				○			
	ケイ砂B					○																		
	ケイ砂C						○																	
	シャモットA																							
	シャモットB							○	○													○		
	シャモットC											○											○	○
	ジルコニア													○										
	シリコン																	○						
	コーゼライト																		○					
	粘土A																							
	粘土B	○	○	○	○	○			○											○	○			
	粘土C		○				○																	
素地原料中主要骨材 (wt%)	コランダム	-	-	10.2	20.3	-	-	-	-	10.2	10.2	-	15	-	17	-	20	-	-	-	-	-	15.8	5.9
	シャモット	-	-	-	-	-	-	10.2	20.4	-	-	10.2	-	-	-	10	-	-	-	-	23.2	-	-	-
	石英	4.5	10	3.9	2.2	8.7	19.4	3.1	2.8	8.5	9.5	8.5	-	-	3	5	-	-	-	35.6	23.5	34.9	11	6.6
	ジルコニア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ジルコン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
焼成温度 (°C)	コーゼライト	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.2	-	-	-	-	-	-
	計	4.5	10	14.1	22.5	8.7	19.4	13.3	23.2	18.7	19.7	18.7	15	14.6	20	15	20	10.2	5.7	35.6	46.7	34.9	26.8	12.5
		1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1200	1200	1180	1180	1180

[表3]

	実施例																		比較例				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5
素地組成 (wt%)																							
SiO ₂	54.8	58.5	50.2	44.7	57.4	63	53.5	54.2	52.5	55.3	58.5	48.8	44.3	52.4	60.8	49	55.7	57.78	72.5	64.1	73.5	45.1	57.6
Al ₂ O ₃	27.1	24.4	34.8	42.3	25.4	21.8	30.1	30.7	32.5	30.9	26.1	33.4	18.7	35.6	24.7	38.7	21.7	25.26	19.8	32.1	18.8	39.9	27.3
Na ₂ O	3.3	3.51	3.09	2.02	3.27	3.02	2.65	2.33	3.44	1.39	3.41	1.45	2.53	3.15	3.22	2.96	3.16	3.2	1.15	0.03	2.66	1.38	4.88
K ₂ O	4.33	5.03	4.34	5.02	4.28	4.37	4.05	3.83	4.73	5.23	4.96	3.5	3.7	4.26	4.69	4.06	4.5	5.45	3.32	1.22	3.58	2.67	6.18
Li ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgO	0.17	0.22	0.14	0.13	0.16	0.2	0.2	0.27	0.17	0.17	0.21	0.35	0.17	0.16	0.19	0.17	0.19	0.22	0.75	0.29	0.31	0.28	0.1
CaO	9.22	7.24	6.5	5.22	8.39	6.62	8.58	7.5	5.81	5.81	5.81	5.39	5.81	3.77	5.46	4.34	6.34	6.97	1.1	0.22	0.57	9.29	3.37
ZrO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	1.08	1.1	0.93	0.61	1.1	0.99	0.92	1.17	0.85	0.79	1.01	7.12	24.8	0.72	1	0.76	8.42	1.12	1.38	2.04	0.53	1.38	0.57

[0059] 表中、素地組成は、焼成した素地を粉砕し、蛍光X線分析装置（XRF）

にてガラスビード法により測定した。ただし、素地組成中 Li_2O 量については、使用した原料（ペタライト）中の Li_2O 量と配合量からの計算値を示した。

[0060] 釉薬として、以下の組成のものを用意し、上記衛生陶器素地に施釉し、表2に示される焼成温度を最高温度として焼成した。

[0061] SiO_2 56.8重量部

Al_2O_3 8.3重量部

Fe_2O_3 0.1重量部

CaO 10.1重量部

MgO 1.1重量部

ZnO 5.1重量部

K_2O 1.9重量部

Na_2O 1.4重量部

ZrO_2 5.6重量部

顔料 0.01重量部

[0062] 焼成して得られた衛生陶器の諸物性は下記表4に記載のとおりであった。

[表4]

	実施例																		比較例				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5
アルカリ金属酸化物総量 (wt%)	7.63	8.54	7.43	7.04	7.55	7.39	6.7	6.16	8.17	7.03	8.37	5.01	6.23	7.41	7.91	7.02	7.66	8.65	4.47	1.25	6.24	4.05	11.06
CaO量 (wt%)	9.22	7.24	6.5	5.22	8.39	6.62	8.58	7.5	5.81	5.81	5.81	5.39	5.81	3.77	5.46	4.34	6.34	6.97	1.1	0.22	0.57	9.29	3.37
含有鉱物 ※XRDによる 定性分析	アノーサイト	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	○	○
	コランダム	-	-	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	○	-	○	-	-	-	-	○	○
	ムライト	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	○	○	-	-
	クォーツ	-	○	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ジルコニア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ジルコン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
コーゼエライト	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	
アノーサイト量 (wt%)	29.4	-	-	-	-	-	30.3	-	-	-	-	-	-	14.1	-	15.1	-	-	-	-	-	-	12.7
嵩密度 (g/cm3)	1.79	1.93	1.85	2.04	1.79	1.97	1.95	2.11	1.93	2.03	1.95	2.08	2.14	2.13	1.97	2.18	2.04	1.99	2.39	1.91	2.35	1.84	3.27
吸水率 (%)	0.31	0.14	0.34	0.11	0.4	0.2	0.16	0.11	0.3	0.04	0.2	1.44	0.22	0.18	0.2	0.21	0.14	0.14	0.1	13.8	0.06	16.6	0.02
閉気孔率 (%)	30.2	25.8	30.5	26.4	30.2	23.6	25	19.2	27	23.7	25	24.1	23.2	26.9	23.9	24	24.9	23.2	9.1	0	12	1.8	2.3
焼成収縮率 (%)	2.2	2.1	1.5	1.99	1.8	1.9	4.7	6.5	1.5	3.2	1.9	1.7	1.73	2.23	2.12	1.5	1.64	2.4	9.8	2.4	12.3	1.1	7.1
軟化変形量 (mm)	1.9	7.6	3.6	6.4	1.9	10	2.8	5.5	5.8	13.6	6	1.14	8.1	9.7	8.4	10.7	7.7	11.3	32	2.8	102	0.4	155
曲げ強度 (MPa)	丸棒	-	-	63	73	-	-	-	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	39	-	-	-
	直方体	55	51	57	69	53	47	62	58	67	46	47.4	50.6	61.5	47.4	68	50.7	44.6	-	-	74	48	-
曲薬とのマツチング (変形量 (mm))	6.2	2.6	3.8	4.8	4.3	1.8	-	-	1.1	-	1.9	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	2.7	-
耐熱衝撃性 ΔT (°C)	-	130	-	-	-	140	-	-	130	-	150	-	120	-	-	140	-	-	150	-	-	-	-

[0063] 表中、アルカリ金属酸化物総量は表3素地組成中の、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 成分の合計量を示す。

[0064] また、含有鉱物の同定は、焼成した素地を粉砕し、その粉砕粉をディスク状にプレス成形したものを測定試料として、X線回折装置（XRD）による定性分析により行った。

[0065] アノーサイト定量

アノーサイトの量は、粉末解析法により得たX線回折パターンに対してリートベルト解析を行い、決定したスケール係数から各結晶相の存在量を推定することにより求めた。具体的には、以下の手順による。

[0066] 前処理として、得られた素地を平均粒子径が $10\mu\text{m}$ 以下となるまで粉砕して粉末を得た。本例においては、タングステンカーバイド（WC）製の乳鉢および乳棒を用いた。なお、粉砕方法に制限はなく、一般的なボールミルや乳鉢などの粉砕用道具を使用してもよい。

[0067] 平均粒子径は以下の手順で測定した。

Malvern Panalytical社製の超音波式分散装置HYDRO LVを使用して、素地の粉末の水分散体を調製した。分散条件は以下に示すとおりとした。

- ・分散剤：なし
- ・周波数：40kHz
- ・照射時間：15秒
- ・測定開始までの休止時間：10秒
- ・ポンプ速度：3500rpm

[0068] 得られた水分散体を使用して、前記の平均粒子径を計測した。計測には、Malvern Panalytical社製 MASTERSIZER3000レーザー回折式粒子測定装置およびソフトウェアMASTERSIZER ver3.72を使用し、Mie理論に基づくレーザー回折・散乱法により、体積平均値を求めた。分散媒体の屈折率は1.33とした。

[0069] 次いで、前記粉末を使用してX線回折パターンを取得した。X線回折パターンは、Malvern Panalytical社製のX'Pertを用い、X線源 $\text{CuK}\alpha$ 線（波長 $\lambda=0.15406\text{nm}$ ）、回折角（ 2θ ） $10\sim 60^\circ$ 、サンプリング幅 0.02°

の条件により取得された。得られた結晶相のX線回折ピークが大きいほど、定量の精度が高くなるとされているため、X線回折ピークの中で最も高いピークの強度が1万カウント以上となるように測定した。得られたX線回折ピークをソフトウェアHigh Score Plus (ver. 4.9)を用いて解析した。

[0070] 素地中に含有する結晶相は、前記条件にて取得したX線回折パターンを、ICDD (International Centre for Diffraction Data) のPDF (Powder Diffraction File) データと比較し、一致する結晶相を選定することによって同定した。

[0071] 同定された結晶相について、リートベルト解析を外部標準法によって行った。外部標準試料として用いる物質は、純度99.99%以上の Al_2O_3 を使用した。この外部標準試料から前記粉末と同一測定条件でX線回折パターンを取得し、COD(Crystallography Open Database)ファイルに従って、得られたX線回折の面積と比較して、その存在量(重量%)を算出し、これを基準とした。

[0072] 続いて、実施例および比較例の各素地について、X線回折データを取得し、同定された結晶相のみの回折パターンについて、各結晶相に対応したCODファイルを参照し、定量評価を行った。得られた各結晶相の総量(重量%)は100%に満たないため、100%から各結晶相の総量を減じた量をガラス相(非晶相)の定量値(重量%)とした。

[0073] バックグラウンドの処理、 $K\alpha_2$ や $K\beta$ による回折ピークやスムージングなどの定量化に必要なX線回折パターンの処理などは、“HighScore Plus”ソフトによって実施した。

[0074] また、表中の「吸水率」および「閉気孔率」は上述の測定方法のとおり測定し、さらに「嵩密度」、「焼成収縮率」、「軟化変形量」、「曲げ強度」、「耐熱衝撃性」の測定は、以下のとおりとした。

[0075] 嵩密度

JIS R1634:1988 ファインセラミックスの焼結体密度・閉気孔率の測定方法に準じて測定した。

[0076] 焼成収縮率

焼成前の素地を7 mm×8 mm×70 mmに切り出して、成形体サンプルを用意した。この成形体サンプルの、中央部の長さを測定した。次にこのサンプルを焼成し、焼成後のサンプルの、中央部の長さを測定した。収縮量の差分から収縮率を算出した。

[0077] 軟化変形量

幅30 mm、厚み10 mm、長さ250 mmの成形体のテストピースを、スパン200 mmで保持した状態にて焼成し、焼成後のテストピース中央部の垂れ下がり量を測定し軟化変形の測定値とした。軟化変形の大きさは厚さの二乗に反比例するため10 mmの厚さに換算した値を軟化変形量の値とした。

[数4]

$$\text{軟化変形量} = \text{軟化変形の測定値} \times \frac{(\text{厚さの測定値})^2}{10^2}$$

[0078] 曲げ強度

JIS A1509-4:2014に準じて測定した。具体的には以下のとおりである。直方体サンプルとして、7 mm×8 mm×70 mmに成形または切り出した焼成体を用意した。このサンプルの3点曲げ強度を測定した。測定条件は、スパン50 mm、クロスヘッドスピード0.5 mm/minとした。

[0079] 丸棒サンプルとして直径14 mm×150 mmの焼成体を用意した。このサンプルの3点曲げ強度を測定した。測定条件は、スパン100 mm、クロスヘッドスピード2.5 mm/minとした。

[0080] 釉薬とのマッチング

まず、衛生陶器素地原料を成形し、20 mm×8 mm×150 mmのテストピースを用意した。この試験片の一面に、釉薬を0.6~0.7 mmの厚さで施釉し、厚み8 mm×長さ150 mm面（側面）を下にし、焼成した。焼成後、未施釉面側の中央部の反りを、長さ方向を基準とし計測し、その反

り量を変形量とした。

[0081] 耐熱衝撃性

幅25mm厚み10mm長さ110mmの焼成体をテストピースとした。テストピースを所定温度に加熱し、その温度で1時間以上保持した後、水中に投入して急冷しクラックの発生をインクチェックにより確認した。急冷の温度差（加熱する所定温度と水の温度との差）を徐々に大きくし、テストピースにクラックが発生するまでこの操作を繰り返した。テストピースのN数の50%にクラックが発生する急冷の温度差を、試験素地の耐熱衝撃性とした。

請求の範囲

- [請求項1] 熔化素地質の陶器素地と釉薬層とを備え、前記素地の一部が釉薬層なしに外部に露出している衛生陶器であって、
前記素地が、
(A) アノーサイトと、
(B) アルカリ成分とを含有し、
ここで、前記アルカリ成分の量が酸化物 (A_2O) 換算で、前記素地に対して5～10重量%であることを特徴とする、衛生陶器。
- [請求項2] 前記素地が、(C) コランダム、シャモット、クォーツ、中空シリカ、中空アルミナ、ジルコニア、ジルコン、コージエライト、ムライトからなる群から選ばれる少なくとも1種をさらに含有する、請求項1に記載の衛生陶器。
- [請求項3] 前記(C)成分がコランダムである、請求項2に記載の衛生陶器。
- [請求項4] 前記釉薬層が、 SiO_2 を55～80重量部、 Al_2O_3 を5～13重量部、 Fe_2O_3 を0.1～0.4重量部、 MgO を0.8～3.0重量部、 CaO を8～17重量部、 ZnO を3～8重量部、 K_2O を1～4重量部、そして Na_2O を0.5～2.5重量部含有する、請求項1～3のいずれか一項に記載の衛生陶器。
- [請求項5] 前記釉薬層が、さらに、 ZrO_2 を0～15重量部、顔料を0～20重量部含有する、請求項4項に記載の衛生陶器。
- [請求項6] 前記素地の閉気孔率が15容積%以上である、請求項1～5のいずれか一項に記載の衛生陶器。
- [請求項7] 前記素地の吸水率が2%未満である、請求項1～6のいずれか一項に記載の衛生陶器。
- [請求項8] 前記素地が、カルシウムを、酸化物 (CaO) 換算で、3～10重量%含有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の衛生陶器。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/007684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A47K1/04 (2006.01) i, E03D11/02 (2006.01) i, C04B33/24 (2006.01) i, C04B41/86 (2006.01) i, C04B35/18 (2006.01) i

FI: C04B35/18, A47K1/04 H, C04B33/24 Z, C04B41/86 R, E03D11/02 Z

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)

Int. Cl. A47K1/04, E03D11/02, C04B33/00-C04B33/34, C04B41/80-C04B41/91, C04B35/00-C04B35/84

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	WO 2019/067436 A1 (DELTA FAUCET COMPANY) 04 April 2019, paragraphs [0029], [0032], [0042], [0043], tables 1, 2	1-7
Y	JP 2001-348263 A (TOTO LTD.) 18 December 2001, paragraphs [0002], [0058], [0059]	1-8
Y	JP 2000-325917 A (INAX CORP.) 28 November 2000, claims, paragraphs [0003], [0010], [0012]-[0016]	1-8
A	JP 10-44115 A (INAX CORP.) 17 February 1998, claims	1-8
A	JP 2011-162376 A (TOTO LTD.) 25 August 2011, paragraph [0020]	1-8



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
02.04.2021Date of mailing of the international search report
13.04.2021Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/007684

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/067436 A1	04.04.2019	CN 111108077 A	
JP 2001-348263 A	18.12.2001	US 2003/0124359 A1 paragraph [0004], [0145]	
		CN 1431977 A	
JP 2000-325917 A	28.11.2000	(Family: none)	
JP 10-44115 A	17.02.1998	(Family: none)	
JP 2011-162376 A	25.08.2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A47K 1/04(2006.01)i; E03D 11/02(2006.01)i; C04B 33/24(2006.01)i; C04B 41/86(2006.01)i; C04B 35/18(2006.01)i FI: C04B35/18; A47K1/04 H; C04B33/24 Z; C04B41/86 R; E03D11/02 Z		
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（IPC）） A47K1/04; E03D11/02; C04B33/00-C04B33/34; C04B41/80-C04B41/91; C04B35/00-C04B35/84 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年 国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	WO 2019/067436 A1 (DELTA FAUCET COMPANY) 04.04.2019 (2019-04-04) [0029], [0032], [0042] - [0043], 表1-2	1-7
Y	JP 2001-348263 A (東陶機器株式会社) 18.12.2001 (2001-12-18) [0002], [0058] - [0059]	1-8
Y	JP 2000-325917 A (株式会社イナックス) 28.11.2000 (2000-11-28) 特許請求の範囲, [0003], [0010], [0012] - [0016]	1-8
A	JP 10-44115 A (株式会社イナックス) 17.02.1998 (1998-02-17) 特許請求の範囲	1-8
A	JP 2011-162376 A (TOTO株式会社) 25.08.2011 (2011-08-25) [0020]	1-8
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 02.04.2021		国際調査報告の発送日 13.04.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小川 武 4T 9270 電話番号 03-3581-1101 内線 3465

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/007684

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/067436	A1	04.04.2019	CN	111108077	A	
JP	2001-348263	A	18.12.2001	US	2003/0124359	A1	
					[0004], [0145]		
				CN	1431977	A	
JP	2000-325917	A	28.11.2000	(ファミリーなし)			
JP	10-44115	A	17.02.1998	(ファミリーなし)			
JP	2011-162376	A	25.08.2011	(ファミリーなし)			