

(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
2022年1月6日(06.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/004582 A1

- (51) 国際特許分類:
B65D 1/00 (2006.01) *C04B 35/111* (2006.01)
B65D 1/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024102
- (22) 国際出願日: 2021年6月25日(25.06.2021)
- (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 2020-113285 2020年6月30日(30.06.2020) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 上野 隆寛 (UENO, Takahiro); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

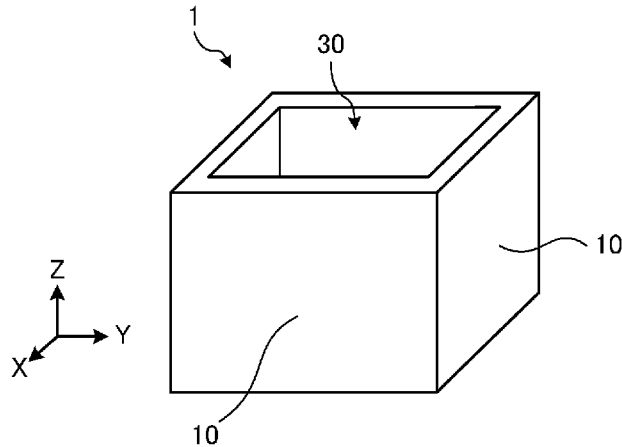
京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 菊地 健太郎 (KIKUCHI, Kentaro); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 豊田 諭史 (TOYODA, Satoshi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: HEAT-RESISTANT CONTAINER

(54) 発明の名称: 耐熱容器



(57) Abstract: A heat-resistant container (1) according to the present disclosure is provided with a first wall part (10) constituting a side wall and a second wall part (20) constituting an upper wall or a bottom wall. The first wall part (10) and the second wall part (20) are made of ceramic. The first wall part (10) has a lot of pores inside. In addition, a porosity Pr1 is smaller than a porosity Pr2, where Pr1 is the porosity in a cross-section of the first wall part (10) orthogonal to a wall surface of the first wall part (10) and parallel with the height direction of the first wall part (10), and Pr2 is the porosity in a cross-section of the first wall part (10) orthogonal to the wall surface of the first wall part (10) and parallel with the width direction of the first wall part (10).

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))

(57) 要約: 本開示による耐熱容器(1)は、側壁を構成する第1壁部(10)と、上壁または底壁を構成する第2壁部(20)とを備える。第1壁部(10)および第2壁部(20)は、セラミックスからなる。第1壁部(10)は、内部に多数の気孔を有している。そして、第1壁部(10)の断面のうち、第1壁部(10)の壁面に直交し、且つ、第1壁部(10)の高さ方向と平行な断面における気孔率を P_{r1} とし、第1壁部(10)の断面のうち、第1壁部(10)の壁面に直交し、且つ、第1壁部(10)の幅方向と平行な断面における気孔率を P_{r2} としたとき、気孔率 P_{r1} は、気孔率 P_{r2} よりも小さい。

明 細 書

発明の名称：耐熱容器

技術分野

[0001] 本開示は、耐熱容器に関する。

背景技術

[0002] 耐熱容器には、絶縁性および耐熱性の観点から、セラミックスが広く採用されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-040688号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様による耐熱容器は、側壁を構成する第1壁部と、上壁または底壁を構成する第2壁部とを備える。第1壁部および第2壁部は、セラミックスからなる。第1壁部は、内部に多数の気孔を有している。そして、第1壁部の断面のうち、第1壁部の壁面に直交し、且つ、第1壁部の高さ方向と平行な断面における気孔率を P_{r1} とし、第1壁部の断面のうち、第1壁部の壁面に直交し、且つ、第1壁部の幅方向と平行な断面における気孔率を P_{r2} としたとき、気孔率 P_{r1} は、気孔率 P_{r2} よりも小さい。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、実施形態に係る耐熱容器の模式的な斜視図である。

[図2]図2は、実施形態に係る耐熱容器の縦断面図である。

[図3]図3は、実施形態に係る耐熱容器の横断面図である。

[図4]図4は、図2に示すH1部の模式拡大図である。

[図5]図5は、図3に示すH2部の模式拡大図である。

[図6]図6は、実施例に係る耐熱容器が有する第1壁部の縦断面における観察写真である。

[図7]図7は、実施例に係る耐熱容器が有する第1壁部の横断面における観察

写真である。

[図8]図8は、第1壁部の縦断面におけるアスペクト比、気孔率、重心間距離、円形度、円相当径の測定結果を示す表である。

[図9]図9は、第1壁部の横断面におけるアスペクト比、気孔率、重心間距離、円形度、円相当径の測定結果を示す表である。

発明を実施するための形態

[0006] 以下に、本開示による耐熱容器を実施するための形態（以下、「実施形態」と記載する）について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示による耐熱容器が限定されるものではない。また、各実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の各実施形態において同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

[0007] また、以下に示す実施形態では、「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」といった表現が用いられる場合があるが、これらの表現は、厳密に「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」であることを要しない。すなわち、上記した各表現は、たとえば製造精度、設置精度などのずれを許容するものとする。

[0008] 耐熱容器としては、高温溶融金属にさらされるセラミック部材、内燃機関の燃焼室壁や燃料噴射ノズルなどに使われる部材のような、耐熱衝撃性に優れたセラミックからなる耐熱容器が望まれる。

[0009] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、耐熱衝撃性に優れた耐熱容器を提供する。

[0010] 図1は、実施形態に係る耐熱容器の模式的な斜視図である。また、図2は、実施形態に係る耐熱容器の縦断面図であり、図3は、実施形態に係る耐熱容器の横断面図である。

[0011] 図1～図3に示すように、実施形態に係る耐熱容器1は、複数（ここでは、4つ）の第1壁部10と、第2壁部20とを有する。また、耐熱容器1は、第2壁部20と反対側に開口部30を有する。実施形態において、第2壁

部20は、耐熱容器1の底壁を構成する。なお、ここでは、第2壁部20が耐熱容器1の底壁を構成するものとしたが、これに限らず、第2壁部20は、耐熱容器1の上壁を構成するものであってもよい。すなわち、耐熱容器1は、図1に示す状態と上下が逆であってもよい。

[0012] 第2壁部20は、平面視において四角形状を有する（図3参照）。ここで、四角形状は、図3に示すような長方形に限らず、正方形であってもよい。また、4つの第1壁部10は、耐熱容器1の側壁を構成し、第2壁部20に連なる。なお、第2壁部20の平面視における形状は、四角形状に限定されるものではなく、たとえば円形状であってもよい。

[0013] 実施形態に係る耐熱容器1には、高温の物質が収容される。たとえば、耐熱容器1は、熔融金属の容れ物として用いられる場合がある。この場合、耐熱容器1には、熔融金属が上方から、すなわち、開口部30から注ぎ込まれる。また、これに限らず、耐熱容器1は、たとえば熔融金属をすくい上げるラドルとして用いられる場合もある。

[0014] 以下、本明細書では、「第1壁部10の高さ方向」、「第1壁部10の幅方向」と表現する場合がある。「第1壁部10の高さ方向」は、Z軸方向、すなわち、第2壁部20および開口部30の一方から他方へ向かう方向を意味する。また、「第1壁部10の幅方向」は、隣り合う2つの第1壁部10の一方から他方へ向かう方向を意味する。たとえば、壁面がX軸方向と直交する第1壁部10の幅方向は、Y軸方向に相当し、壁面がY軸方向と直交する第1壁部10の幅方向は、X軸方向に相当する。

[0015] 図2には、耐熱容器1の断面のうち、第1壁部10の壁面に直交し、且つ、第1壁部10の高さ方向と平行な断面を示している。また、図3には、耐熱容器1の断面のうち、第1壁部10の壁面に直交し、且つ、第1壁部10の幅方向と平行な断面を示している。

[0016] また、本明細書では、第1壁部10を高さ方向に3等分したうち、開口部30に最も近い領域を第1壁部10の上部R1とし、第2壁部20に最も近い領域を第1壁部10の下部R3とする。また、第1壁部10を高さ方向に

3等分したうち第1壁部10の上部R1と下部R3との間の領域を中央部R2とする。

[0017] また、本明細書では、第1壁部10を厚み方向に3等分したうちの耐熱容器1の内部に最も近い領域すなわち第1壁部10の内壁面側の領域を第1壁部10の内壁面側部R4とする。また、第1壁部10を厚み方向に3等分したうちの耐熱容器1の外部に最も近い領域すなわち第1壁部10の外壁面側の領域を第1壁部10の外壁面側部R6とする。また、第1壁部10を厚み方向に3等分したうち第1壁部10の内壁面側部R4と外壁面側部R6との間の領域を内部R5とする。

[0018] 実施形態に係る耐熱容器1は、セラミックスからなる。耐熱容器1を構成するセラミックスは、たとえば、酸化アルミニウム質セラミックス、窒化珪素質セラミックス、窒化アルミニウム質セラミックスまたは炭化珪素質セラミックス等である。

[0019] 耐熱容器1が酸化アルミニウム質セラミックスからなる場合、セラミックスの中で、原料価格や作製コストまで含めて比較的安価でありながら、優れた機械的特性を有する。また、酸化アルミニウム質セラミックスからなる耐熱容器1は、廃棄する場合に自然環境を汚染するおそれが低い。

[0020] ここで、酸化アルミニウム質セラミックスは、セラミックスを構成する全成分100質量%のうち、酸化アルミニウムを70質量%以上含有するものである。

[0021] 耐熱容器1の材質は、たとえば以下の方法により確認することができる。まず、X線回折装置(XRD)を用いて、対象の耐熱容器1を測定し、得られた 2θ (2θ は、回折角度)の値より、JCPDSカードと照合する。次に、ICP発光分光分析装置(ICP)または蛍光X線分析装置(XRF)を用いて、アルミニウム(AI)の定量分析を行なう。そして、ICPまたはXRFで測定したAIの含有率から酸化アルミニウム(Al_2O_3)に換算した値である含有率が70質量%以上であれば、耐熱容器1の材質は酸化アルミニウム質セラミックスである。

[0022] 実施形態に係る第1壁部10は、内部に多数の気孔を有する。この点について図4および図5を参照して説明する。図4は、図2に示すH1部の模式拡大図である。また、図5は、図3に示すH2部の模式拡大図である。

[0023] なお、以下では、図4に示す断面、すなわち、第1壁部10の壁面に直交し、且つ、第1壁部10の高さ方向と平行な断面（図2参照）に現れる気孔を「P1」とし、かかる断面における気孔率を「Pr1」とする。また、図5に示す断面、すなわち、第1壁部10の壁面に直交し、且つ、第1壁部10の幅方向と平行な断面（図3参照）に現れる気孔を「P2」とし、かかる断面における気孔率を「Pr2」とする。図4では、多数の気孔P1のうち1つにのみ符号を付している。これは図5についても同様である。

[0024] 図4および図5に示すように、実施形態に係る耐熱容器1において、気孔率Pr1は、Pr2よりも小さい。

[0025] 低温のセラミックス容器内に高温の溶融金属を投入したり、低温のセラミックス容器の温度を急激に上げたりすると、セラミックス容器には熱衝撃がかかる。セラミックス容器に熱衝撃がかかると、熱が容器の壁面に沿って伝わると共に、熱が容器の表面から内部へも伝わる。この場合において、セラミックス容器の表面から内部に熱が伝わりやすいと、熱衝撃によってセラミックス容器の内部にクラックが生じやすい。このため、発生した熱を相対的にセラミックス容器の壁面に沿って伝えやすくすることが好ましい。実施形態に係る耐熱容器1のように、気孔率Pr1（図2、図4参照）が気孔率Pr2（図3、図5参照）よりも小さければ、第1壁部10の高さ方向（Z軸方向）に相対的に熱が伝わりやすくなる。これにより、実施形態に係る耐熱容器1は、第1壁部10の内部にクラックが生じ難い、すなわち、耐熱衝撃性に優れる。

[0026] なお、実施形態に係る耐熱容器1を構成するセラミックスは、緻密質セラミックスである。緻密質セラミックとは、気孔率Pr1、Pr2が共に概ね17%以下のセラミックスである。実施形態に係る第1壁部10の気孔率Pr1、Pr2は、1%以上17%以下である。上述したように、気孔率Pr

1 と気孔率 P_{r2} とは異なるため、緻密質セラミックスは、気孔率 P_{r1} , P_{r2} の平均値で規定されてもよい。この場合、気孔率 P_{r1} , P_{r2} の平均値は、2%以上13%以下であることが好ましい。

[0027] また、実施形態に係る耐熱容器1において、第1壁部10の上部R1（図2参照）における気孔率 P_{r2} は、第1壁部10の下部R3（図2参照）における気孔率 P_{r2} よりも大きい。言い換えれば、開口部30側における気孔率 P_{r2} は、第2壁部20側における P_{r2} よりも大きい。

[0028] ここで、耐熱容器1を熔融金属の容れ物として用いる場合、耐熱容器1には、全容量に対して6〜7割程度の熔融金属が投入されることがある。すなわち、耐熱容器1に熔融金属が投入された場合、第1壁部10の下部R3は必ず熔融金属と接するが、第1壁部10の上部R1は必ずしも熔融金属と接するとは限らない。

[0029] 熔融金属と接触する可能性が高い第1壁部10の下部R3には、耐熱衝撃性ととも機械的強度が要求される。これは、たとえば、熔融金属等の内容物の重量に耐える必要があるためである。これに対し、第1壁部10のうち開口部30側である上部R1は機械的強度は必ずしも必要ではないものの、特に高い耐熱衝撃性が必要である。実施形態に係る耐熱容器1のように、第1壁部10のうち開口部30側の気孔率 P_{r2} を第2壁部20側と比べ大きくすることにより、開口部30側の耐熱衝撃性を相対的に向上させることができる。これにより、耐熱容器1全体としての耐熱衝撃性を向上させることができる。

[0030] また、実施形態に係る耐熱容器1において、第1壁部10の内部R5（図2参照）における気孔率 P_{r1} は、第1壁部10の内壁面側部R4（図2参照）における気孔率 P_{r1} よりも大きい。

[0031] たとえば耐熱容器1の内部に熔融金属が投入された場合、熔融金属が直接触れる第1壁部10の内壁面側部R4は、内部R5よりも大きな熱衝撃を受ける。これに対し、実施形態に係る耐熱容器1では、内壁面側部R4における気孔率 P_{r1} を内部R5における気孔率 P_{r1} よりも大きいため、内壁面

側部 R 4 の耐熱衝撃性を向上させることができる。また、内部 R 5 の気孔率 $P_r 1$ を内壁面側部 R 4 よりも小さくすることにより、内部 R 5 の機械的強度を内壁面側部 R 4 よりも向上させて全体として機械的強度を向上させることができる。

[0032] また、気孔 P 1（図 4 参照）の円相当径の平均値を「 $P_d 1$ 」とし、気孔 P 2（図 5 参照）の円相当径の平均値を「 $P_d 2$ 」とする。実施形態に係る耐熱容器 1 において、気孔 P 1 の円相当径の平均値 $P_d 1$ は、気孔 P 2 の円相当径の平均値 $P_d 2$ よりも小さい。

[0033] 耐熱容器 1 の内部において、気孔 P 1 は相対的に熱を伝えにくく、熱は、気孔 P 1 を迂回するように耐熱容器 1 の内部を伝わっていく。ここで、円相当径が小さい気孔 P 1 と大きい気孔 P 1 とで、気孔 P 1 の周囲の熱の伝わり方を比較すると次の通りである。すなわち、円相当径が小さい気孔 P 1 の場合、気孔 P 1 の周囲のセラミックスには熱が伝わりやすいため、第 1 壁部 10 の高さ方向に熱が伝わりやすい。一方、円相当径が大きい気孔 P 1 の場合、気孔 P 1 の周囲のセラミックスには熱が伝わりにくいため、第 1 壁部 10 の厚み方向に熱が伝わりにくい。これにより、実施形態に係る耐熱容器 1 の耐熱衝撃性を向上させることができる。

[0034] また、気孔 P 1（図 4 参照）の重心間距離の平均値を「 $P_w 1$ 」とし、気孔 P 2（図 5 参照）の重心間距離の平均値を「 $P_w 2$ 」とする。実施形態に係る耐熱容器 1 では、排除面積を $30 \mu m^2$ 以上とした場合において、気孔 P 2 の重心間距離の平均値 $P_w 2$ は、気孔 P 1 の重心間距離の平均値 $P_w 1$ よりも短い。ここで、「排除面積」は、特定の面積未満の気孔を除外した面積のことを意味する。言い換えれば、「排除面積」は、特定の面積以上の気孔のみを測定対象とした場合の面積を意味する。たとえば、排除面積 $30 \mu m^2$ とは、面積 $30 \mu m^2$ 以上の気孔のみを抽出して計算したという意味である。

[0035] 気孔 P 2 の重心間距離が短いと熱が伝わりにくい。反対に、気孔 P 2 の重心間距離が長いと熱が伝わりやすい。気孔 P 1 の重心間距離の平均値 $P_w 1$ が長いと、第 1 壁部 10 の高さ方向に熱が伝わりやすい。一方、気孔 P 2 の

重心間距離の平均値 P_{w2} が短いと、第1壁部10の厚み方向に熱が伝わりにくい。このように、 P_{w2} が P_{w1} よりも短ければ、高さ方向に熱が伝わりやすくし、かつ、厚み方向に熱が伝わりにくくできる。これにより、耐熱容器1の耐熱衝撃性をさらに向上させることができる。

[0036] また、第1壁部10の上部R1（図2参照）における気孔P1（図4参照）のアスペクト比の平均値を P_{a1} とし、上部R1における気孔P2（図5参照）のアスペクト比の平均値 P_{a2} とする。実施形態に係る耐熱容器1において、平均値 P_{a1} は、平均値 P_{a2} よりも小さい。これにより、実施形態に係る耐熱容器1の耐熱衝撃性を向上させることができる。

[0037] ここで、アスペクト比は、1つの気孔において、長径を短径で除したものである。長径とは、対象の気孔のうち最も長い部分の長さのことであり、短径とは、長径に垂直方向で最も長い部分の長さのことである。

[0038] 耐熱衝撃性が向上する理由の一つとしては、たとえば以下のことが考えられる。すなわち、セラミックスは一般的にヤング率が小さいほど耐熱衝撃性に優れる。ヤング率は、かさ密度が小さいほど小さい。しかし、セラミックスの場合、かさ密度が低いと機械的強度が低下するおそれがある。そこで、気孔のアスペクト比を大きくすれば、かさ密度を低くしたまま機械的強度を向上させ、かつ耐熱衝撃性を向上させることができる。第1壁部10の上部R1において気孔P1のアスペクト比の平均値 P_{a1} を大きくすることで、第1壁部10の高さ方向におけるヤング率を小さくすることができる。そして、第1壁部10の高さ方向のヤング率が小さいと、第1壁部10の高さ方向にクラックが進展することが防止できる。したがって、耐熱容器1の耐熱衝撃性を向上させることができる。

[0039] また、耐熱衝撃性が向上する理由の一つとして、以下のことも考えられる。すなわち、第1壁部10の上部R1は、外部に開放されているため、耐熱容器1の温度変化によって、熱膨張により変形しやすい。このため、耐熱容器1が熱衝撃を受けても、第1壁部10の厚み方向の熱応力は低減され、上部R1にクラックが入ることが抑制されやすい。よって、気孔P2のアスペ

クト比の平均値 P_{a2} を小さくしても、耐熱衝撃性は低下しにくく、むしろ平均値 P_{a2} を小さくして気孔 P_2 を円形に近づけることで、クラックの進展を好適に抑制することができる。

[0040] 気孔率 P_{r1} 、 P_{r2} 、重心間距離の平均値 P_{w1} 、 P_{w2} およびアスペクト比の平均値 P_{a1} 、 P_{a2} は、断面に現れる気孔 P_1 、 P_2 のうち、断面積が $30 \mu\text{m}^2$ 以上の気孔 P_1 、 P_2 、すなわち、排除面積を $30 \mu\text{m}^2$ として測定されることが好ましい。より好ましくは、排除面積は $100 \mu\text{m}^2$ に限定される。さらに好ましくは、排除面積は $150 \mu\text{m}^2$ に限定される。

[0041] 気孔 P_1 、 P_2 の断面積の上限は、 $800 \mu\text{m}^2$ 以下であることが好ましい。断面積が $800 \mu\text{m}^2$ を超える比較的大きな気孔 P_1 、 P_2 が存在すると、かかる大きな気孔 P_1 、 P_2 に熱応力が集中することで、機械的強度ひいては耐熱衝撃性が低下するおそれがあるためである。

[0042] 気孔率 P_{r1} 、 P_{r2} は、1%以上14%以下であることが好ましい。また、重心間距離の平均値 P_{w1} 、 P_{w2} は、 $40 \mu\text{m}$ 以上 $200 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

実施例

[0043] (製造方法)

まず、アルミナ粉末と、公知の焼結助剤として二酸化珪素 (SiO_2) 粉末、酸化マグネシウム (MgO) 粉末および炭酸カルシウム (CaCO_3) 粉末とを混合して水を添加し、粉砕機で湿式粉砕して1次スラリーを作製する。

[0044] 次いで、ポリアクリル酸アンモニウムなどの分散剤を添加後に、湿式粉砕する。PAA (ポリアクリル酸アンモニウム) 溶液などの分散剤を、原料粉体固形分100質量部に対して0.02質量部以上0.5質量部以下とする。

[0045] なお、原料粉体固形分100質量部に対し、分散剤を、分散剤中に含まれる固形分として0.04質量部以上0.4質量部以下とすることで、第1壁部10の内部における気孔率 P_{r1} を、第1壁部10の内壁面側における気孔率 P_{r1} よりも大きくすることができる。

[0046] 次いで、1次スラリーに公知の有機結合剤 (バインダ) として例えばポリ

ビニルアルコール、アクリル樹脂、ポリエチレングリコールなどの水溶液を添加し、混合して2次スラリーを作製する。アルミナ粉末、二酸化珪素粉末、酸化マグネシウム粉末、炭酸カルシウム粉末の各粉末の合計を100質量部としたとき、2次スラリー中の含水量は、30質量部以上80質量部以下とする。

[0047] なお、2次スラリー中の含水量を30質量部以上60質量部以下とし、プレス成形圧を70MPa以上170MPa以下にすることで、開口部30側における気孔率 P_r2 を、第2壁部20側における気孔率 P_r2 よりも大きくすることができる。また、これにより、気孔 $P2$ の重心間距離の平均値 P_w2 を、気孔 $P1$ の重心間距離の平均値 P_w1 よりも短くすることができる。さらに、これにより、気孔 $P1$ のアスペクト比の平均値 P_a1 を、気孔 $P2$ のアスペクト比の平均値 P_a2 よりも小さくすることができる。

[0048] 次いで、2次スラリーを噴霧乾燥機により噴霧乾燥して顆粒を作製する。このときに使用するディスクの回転数は、6000rpm以上10000rpm以下とする。これにより、気孔 $P1$ の円相当径の平均値 P_d1 を気孔 $P2$ の円相当径の平均値 P_d2 よりも小さくすることができる。

[0049] 次いで、プレス機を用いて顆粒を成形して、容器形状の生成形体を作製する。このときのプレス機の成形圧は、50MPa以上170MPa以下である。また、プレス機による成形時の加圧方向は、第1壁部10の側壁に平行な方向すなわち高さ方向である。その後、得られた成形体を1300～1500℃で焼成する。

[0050] 得られた耐熱容器1の寸法は、次の通りである。第2壁部20の外壁面＝27×44mm、開口部30の外辺＝27×44mm、第1壁部10の外壁面の高さ＝20mm、第1壁部10の厚み＝2mm。また、得られた耐熱容器1の耐熱衝撃温度は、207℃である。

[0051] (顕微鏡写真)

得られた耐熱容器1について、第1壁部10の壁面に直交し、且つ、第1壁部10の高さ方向と平行に第1壁部10を切断して鏡面研磨した断面(す

なわち、図2に示すような縦断面)をマイクロ스코プを用いて観察した。同様に、得られた耐熱容器1について、第1壁部10の壁面に直交し、且つ、第1壁部10の幅方向と平行に第1壁部10を切断して鏡面研磨した断面(すなわち、図3に示すような横断面)をマイクロ스코プを用いて観察した。

[0052] 図6は、実施例に係る耐熱容器1が有する第1壁部10の縦断面における観察写真である。また、図7は、実施例に係る耐熱容器1が有する第1壁部10の横断面における観察写真である。

[0053] 図6および図7に示すように、実施例に係る耐熱容器1は、気孔率 P_r1 (図6参照)が気孔率 P_r2 (図7参照)よりも小さいことがわかる。また、実施例に係る耐熱容器1は、実施例に係る耐熱容器1は、気孔 $P1$ (図6参照)が気孔 $P2$ (図7参照)と比較して全体的に小さいことがわかる。すなわち、気孔 $P1$ の円相当径が、気孔 $P2$ の円相当径の平均値 P_d2 よりも小さいことがわかる。

[0054] (気孔率、重心間距離、アスペクト比等の測定結果)

実施例に係る耐熱容器1について、マイクロ스코プでの観察写真に基づき、気孔率、重心間距離、アスペクト比等の測定を行った。その結果を図8および図9に示す。図8は、第1壁部10の縦断面におけるアスペクト比、気孔率、重心間距離、円形度、円相当径の測定結果を示す表である。また、図9は、第1壁部10の横断面におけるアスペクト比、気孔率、重心間距離、円形度、円相当径の測定結果を示す表である。

[0055] まず、各観察面(断面)を、マイクロ스코プ(例えば、(株)キーエンスのデジタルマイクロSCOPE VHX-5000)を用いて500倍の倍率で撮影する。そして、撮影した写真における、例えば、面積が $200000\mu\text{m}^2$ 以上 $8000000\mu\text{m}^2$ 以下となる範囲に対して、画像解析ソフト「A像くん」(登録商標、旭化成エンジニアリング(株)製、なお、以降に画像解析ソフト「A像くん」と記した場合、旭化成エンジニアリング(株)製の画像解析ソフトを示すものとする。)による画像解析を行う。

- [0056] アスペクト比は、たとえば、画像解析ソフト「A像くん」の粒子解析という手法で解析することによって算出することができる。アスペクト比の平均値については、たとえば、測定上は気孔を粒子とみなして、「粒子解析」という手法を適用し、個々の気孔の最大長と最小幅を測定する。個々の気孔の最大長を最小幅で割った値の平均値により、平均値を求める。
- [0057] 気孔率は、たとえば、画像解析ソフト「A像くん」の粒子解析という手法を適用し、測定総面積に占める、気孔の面積の合計の割合（面積率（%））により求めることができる。
- [0058] 重心間距離は、たとえば、画像解析ソフト「A像くん」の分散度計測という手法を適用して画像解析を行なうことにより算出することができる。ここで、画像解析ソフト「A像くん」の解析条件としては、例えば、粒子の明度を「暗」、2値化の方法を「自動」、小図形除去面積を $0.1\mu\text{m}$ 、雑音除去フィルタを「有」、2値化画像補正を「直線分離」、表示方法を「重ね合わせ」とすればよい。
- [0059] なお、ここでは画像解析ソフト「A像くん」を用いる場合の例について説明したが、解析ソフトは、画像解析ソフト「A像くん」に限定されない。解析ソフトは、画像解析ソフト「A像くん」の他に、市販の解析ソフト、公開されているフリーソフトが用いられ得る。その他、技術的に一般的に知られている測定方法を使用しても良い。
- [0060] ここで、排除面積 $0(\mu\text{m})^2$ は、断面にあらわれた全ての気孔 $P1$ 、 $P2$ を測定対象にしていることを意味する。また、排除面積 $30(\mu\text{m})^2$ は、断面にあらわれた全ての気孔 $P1$ 、 $P2$ のうち、断面積が $30(\mu\text{m})^2$ 未満の気孔 $P1$ 、 $P2$ を測定対象から排除していることを意味する。また、排除面積 $30(\mu\text{m})^2$ は、断面にあらわれた全ての気孔 $P1$ 、 $P2$ のうち、断面積が $30(\mu\text{m})^2$ 未満の気孔 $P1$ 、 $P2$ を測定対象から排除していることを意味する。
- [0061] 図8に示すように、排除面積 $0(\mu\text{m})^2$ とした場合の高さ方向（縦断面）における第1壁部10の気孔率 P_{r1} は、たとえば上部R1の内壁面側部R

4で4.3%、上部R1の内部R5で5.2%、上部R1の外壁面側部R6で4.7%であった。また、これらの平均値すなわち上部R1における気孔率 P_{r1} の平均値は、4.7%であった。これに対し、図9に示すように、排除面積 $0(\mu m)^2$ とした場合の幅方向（横断面）における第1壁部10の気孔率 P_{r2} は、上部R1の内壁面側部R4で10.3%、上部R1の内部R5で11.4%、上部R1の外壁面側部R6で11.3%であった。また、これらの平均値すなわち上部R1における気孔率 P_{r2} の平均値は、11.0%であった。

[0062] このように、第1壁部10の上部R1における気孔率 P_{r1} は、内壁面側部R4、内部R5および外壁面側部R6のいずれの領域においても、第1壁部10の上部R1における気孔率 P_{r2} よりも小さいことがわかる。この傾向は、第1壁部10の下部R3および中央部R2においても同様である。すなわち、気孔率 P_{r1} は、第1壁部10の全領域において気孔率 P_{r2} よりも小さいことがわかる。また、この傾向は、排除面積を大きくすることにより顕著となる。

[0063] 気孔率 P_{r1} が気孔率 p_{r2} よりも小さくなる理由は、たとえば次のように考えられる。すなわち、分散剤を所定量添加することにより、噴霧乾燥によりできる顆粒の内部に大きな空隙が形成される。この空隙は成形時に加圧方向につぶれやすくなって、加圧方向につぶれた（変形した）空隙が成形体に多数形成される。多数のつぶれた空隙は、焼成時にもつぶれた状態で残存する。ただし、顆粒のつぶれた状態がそのまま焼結体に残存するのではなく、セラミック顆粒が焼結するときに、つぶれた空隙の形状は変化する。この変化があったとしても、焼結体中の気孔（元はつぶれた空隙）が上壁から開口部に向かう方向（加圧方向）に、押しつぶされた形状は残る。その結果、気孔率 P_{r1} が気孔率 P_{r2} よりも小さくなると考えられる。

[0064] 図8に示すように、排除面積 $0(\mu m)^2$ とした場合の高さ方向（横断面）における第1壁部10の気孔率 P_{r1} のうち、内壁面側部R4における気孔率 P_{r1} と、内部R5における気孔率 P_{r1} とを比較すると、第1壁部10

の上部R 1、中央部R 2および下部R 3のいずれにおいても、内部R 5における気孔率 P_{r1} の方が、内壁面側部R 4における気孔率 P_{r1} よりも大きいことがわかる。また、内部R 5における気孔率 P_{r1} は、第1壁部10の上部R 1、中央部R 2および下部R 3のいずれにおいても、外壁面側部R 6における気孔率 P_{r1} よりも大きい。これらの傾向は、排除面積を $30(\mu\text{m})^2$ とした場合も同様である。

[0065] このように、第1壁部10の内部R 5における気孔率 P_{r1} は、第1壁部10の内壁面側部R 4における気孔率 P_{r1} よりも大きいことがわかる。

[0066] 図9に示すように、排除面積を $0(\mu\text{m})^2$ とした場合の幅方向（横断面）における第1壁部10の気孔率 P_{r2} のうち、上部R 1における気孔率 P_{r2} は、内壁面側部R 4で10.3%、内部R 5で11.4%、外壁面側部R 6で11.3%であった。また、これらの平均値は11.0%であった。これに対し、排除面積 $0(\mu\text{m})^2$ とした場合の幅方向（横断面）における第1壁部10の気孔率 P_{r2} のうち、下部R 3における気孔率 P_{r2} は、内壁面側部R 4で10.0%、内部R 5で10.9%、外壁面側部R 6で11.0%であった。また、これらの平均値は10.6%であった。

[0067] このように、第1壁部10の開口部側の領域である上部R 1における気孔率 P_{r2} は、第1壁部10の第2壁部20側の領域である下部R 3における気孔率 P_{r2} よりも大きいことがわかる。この傾向は、排除面積を大きくすることでより顕著となる。

[0068] また、図8に示すように、排除面積を $30(\mu\text{m})^2$ とした場合の高さ方向（縦断面）における気孔P 1の重心間距離の平均値 P_{w1} は、第1壁部10の上部R 1で $53.7\mu\text{m}$ 、中央部R 2で $54.8\mu\text{m}$ 、下部R 3で $53.3\mu\text{m}$ であった。これに対し、図9に示すように、排除面積を $30(\mu\text{m})^2$ とした場合の幅方向（横断面）における気孔P 2の重心間距離の平均値 P_{w2} は、第1壁部10の上部R 1で $37.3\mu\text{m}$ 、中央部R 2で $33.7\mu\text{m}$ 、下部R 3で $34.2\mu\text{m}$ であった。

[0069] このように、排除面積を $30(\mu\text{m})^2$ とした場合、気孔P 2の重心間距離

の平均値 P_{w2} は、気孔 $P1$ の重心間距離の平均値 P_{w1} よりも短いことがわかる。

[0070] また、図8に示すように、排除面積を $30 (\mu m)^2$ とした場合の高さ方向（縦断面）における気孔 $P1$ の円相当径の平均値 P_{d1} は、第1壁部10の上部R1で $9.30 \mu m$ 、中央部R2で $8.90 \mu m$ 、下部R3で $10.40 \mu m$ であった。これに対し、図9に示すように、排除面積を $30 (\mu m)^2$ とした場合の幅方向（横断面）における気孔 $P2$ の円相当径の平均値 P_{d2} は、第1壁部10の上部R1で $12.70 \mu m$ 、中央部R2で $11.30 \mu m$ 、下部R3で $11.50 \mu m$ であった。

[0071] このように、気孔 $P1$ の円相当径の平均値 P_{d1} は、気孔 $P2$ の円相当径の平均値 P_{d2} よりも小さいことがわかる。

[0072] また、図8に示すように、排除面積を $30 (\mu m)^2$ とした場合の高さ方向（縦断面）において、気孔 $P1$ の上部R1におけるアスペクト比の平均値 P_{a1} は、 1.45 であった。これに対し、図9に示すように、排除面積を $30 (\mu m)^2$ とした場合の幅方向（横断面）において、気孔 $P2$ の上部R1におけるアスペクト比の平均値 P_{a2} は、 1.47 であった。

[0073] このように、第1壁部10の上部R1における気孔 $P1$ のアスペクト比の平均値 P_{a1} は、第1壁部10の上部R1における気孔 $P2$ のアスペクト比の平均値 P_{a2} よりも小さいことがわかる。

[0074] 上述したように、実施形態に係る耐熱容器（一例として、耐熱容器1）は、側壁を構成する第1壁部（一例として、第1壁部10）と、上壁または底壁を構成する第2壁部（一例として、第2壁部20）とを備える。第1壁部および第2壁部は、セラミックスからなる。第1壁部は、内部に多数の気孔を有している。そして、第1壁部の断面のうち、第1壁部の壁面に直交し、且つ、第1壁部の高さ方向と平行な断面における気孔率を P_{r1} とし、第1壁部の断面のうち、第1壁部の壁面に直交し、且つ、第1壁部の幅方向と平行な断面における気孔率を P_{r2} としたとき、気孔率 P_{r1} は、気孔率 P_{r2} よりも小さい。

[0075] また、第1壁部の断面のうち、第1壁部の壁面に直交し、且つ、第1壁部の高さ方向と平行な断面に現れる気孔（一例として、気孔P1）の円相当径の平均値をPd1とし、第1壁部の断面のうち、第1壁部の壁面に直交し、且つ、第1壁部の幅方向と平行な断面に現れる気孔（一例として、気孔P2）の円相当径の平均値をPd2としたとき、円相当径の平均値Pd1は、円相当径の平均値Pd2よりも小さい。

[0076] したがって、実施形態に係る耐熱容器によれば、耐熱衝撃性に優れる。

符号の説明

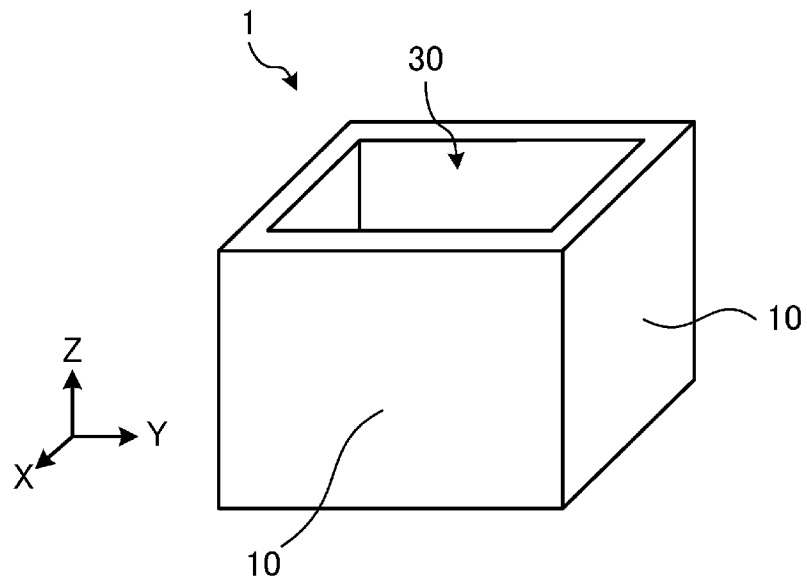
[0077]	1	: 耐熱容器
	10	: 第1壁部
	20	: 第2壁部
	30	: 開口部
	P1	: 気孔
	P2	: 気孔
	R1	: 上部
	R2	: 中央部
	R3	: 下部
	R4	: 内壁面側部
	R5	: 内部
	R6	: 外壁面側部

請求の範囲

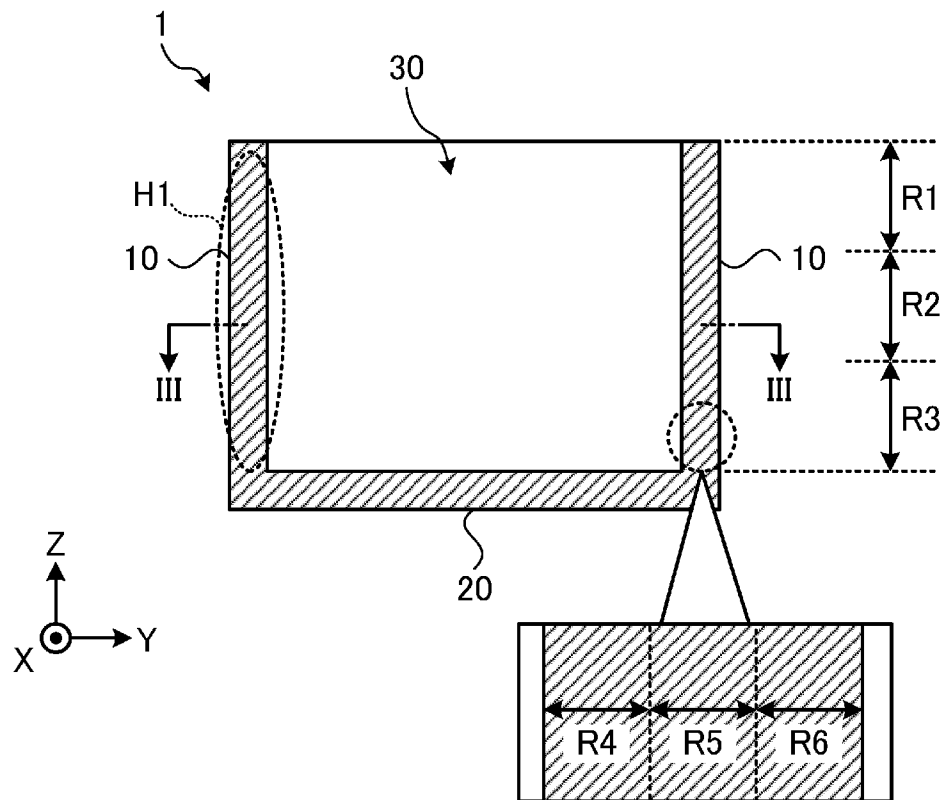
- [請求項1] 側壁を構成する第1壁部と、上壁または底壁を構成する第2壁部とを備え、
- 前記第1壁部および前記第2壁部は、セラミックスからなり、
- 前記第1壁部は、内部に多数の気孔を有しており、
- 前記第1壁部の断面のうち、前記第1壁部の壁面に直交し、且つ、前記第1壁部の高さ方向と平行な断面における気孔率を P_{r1} とし、
- 前記第1壁部の断面のうち、前記第1壁部の壁面に直交し、且つ、前記第1壁部の幅方向と平行な断面における気孔率を P_{r2} としたとき、
- 前記 P_{r1} は、前記 P_{r2} よりも小さい、耐熱容器。
- [請求項2] 前記第2壁部と反対側に開口部を有し、
- 前記開口部側における前記 P_{r2} は、前記第2壁部側における前記 P_{r2} よりも大きい、請求項1に記載の耐熱容器。
- [請求項3] 前記第1壁部の内部における前記 P_{r1} は、前記第1壁部の内壁面側における前記 P_{r1} よりも大きい、請求項1または2に記載の耐熱容器。
- [請求項4] 側壁を構成する第1壁部と、上壁または底壁を構成する第2壁部とを備え、
- 前記第1壁部および前記第2壁部は、セラミックスからなり、
- 前記第1壁部は、内部に多数の気孔を有しており、
- 前記第1壁部の断面のうち、前記第1壁部の壁面に直交し、且つ、前記第1壁部の高さ方向と平行な断面に現れる前記気孔の円相当径の平均値を P_{d1} とし、
- 前記第1壁部の断面のうち、前記第1壁部の壁面に直交し、且つ、前記第1壁部の幅方向と平行な断面に現れる前記気孔の円相当径の平均値を P_{d2} としたとき、
- 前記 P_{d1} は、前記 P_{d2} よりも小さい、耐熱容器。

- [請求項5] 前記第1壁部の断面のうち、前記第1壁部の壁面に直交し、且つ、前記第1壁部の高さ方向と平行な断面に現れる前記気孔の重心間距離の平均値を P_w1 とし、
- 前記第1壁部の断面のうち、前記第1壁部の壁面に直交し、且つ、前記第1壁部の幅方向と平行な断面に現れる前記気孔の重心間距離の平均値を P_w2 としたとき、
- 前記 P_w2 は、前記 P_w1 よりも短い、請求項1～4のいずれか一つに記載の耐熱容器。
- [請求項6] 前記第2壁部は、平面視において四角形状であり、
- 前記第2壁部に連なる4つの前記第1壁部を有する、請求項1～5のいずれか一つに記載の耐熱容器。
- [請求項7] 前記セラミックスは、アルミナを主成分とする、請求項1～6のいずれか一つに記載の耐熱容器。

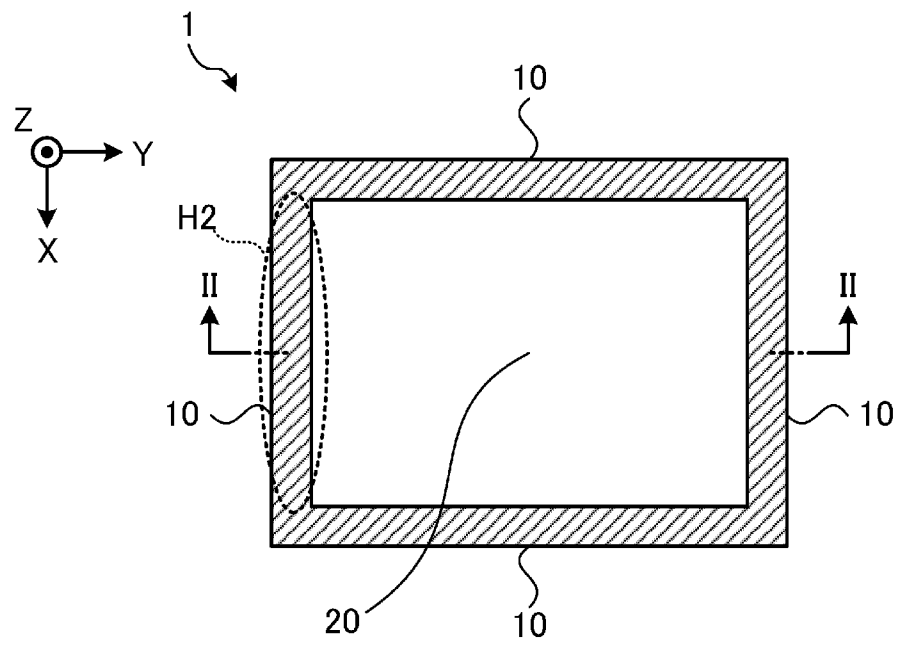
[図1]



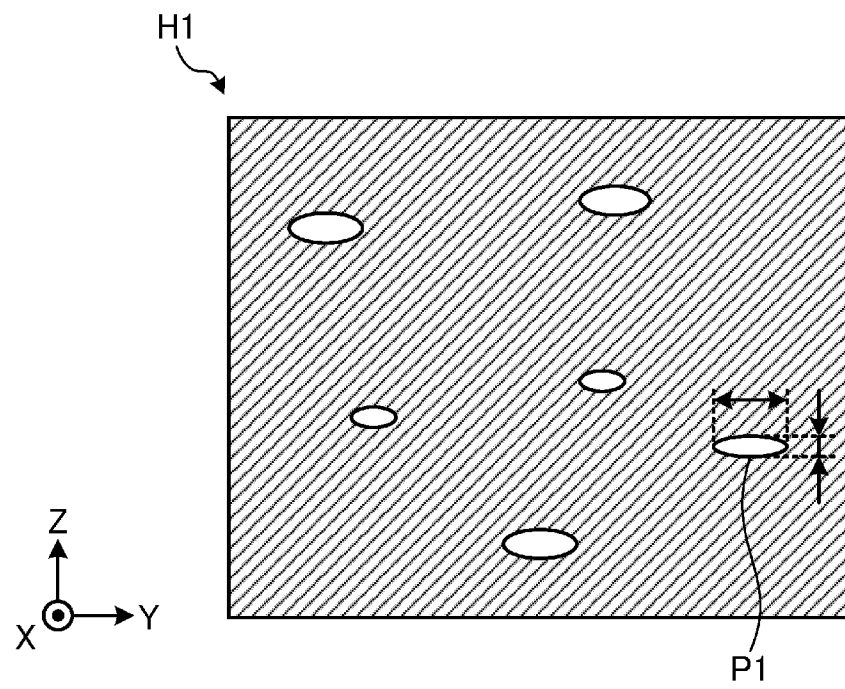
[図2]



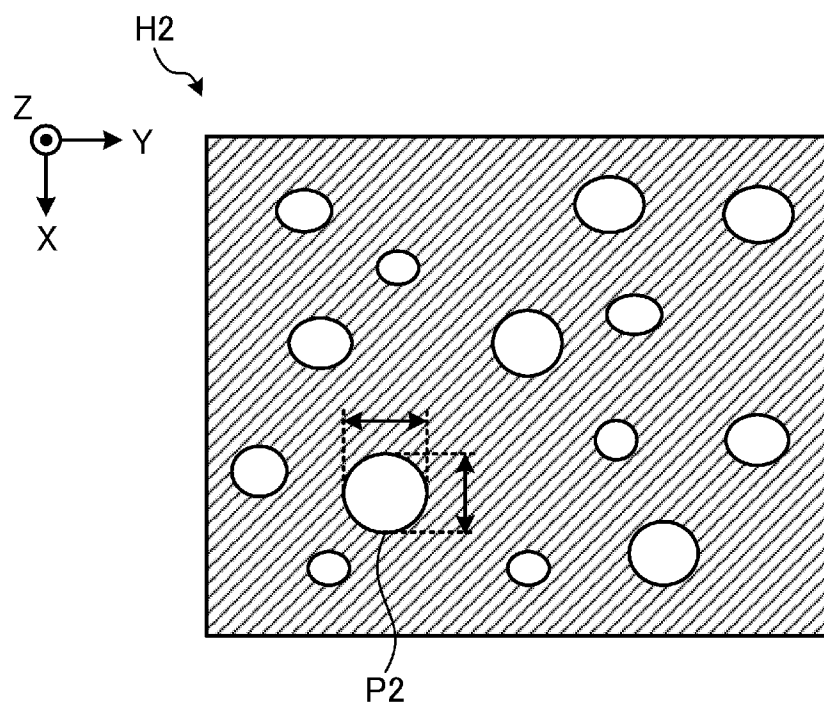
[図3]



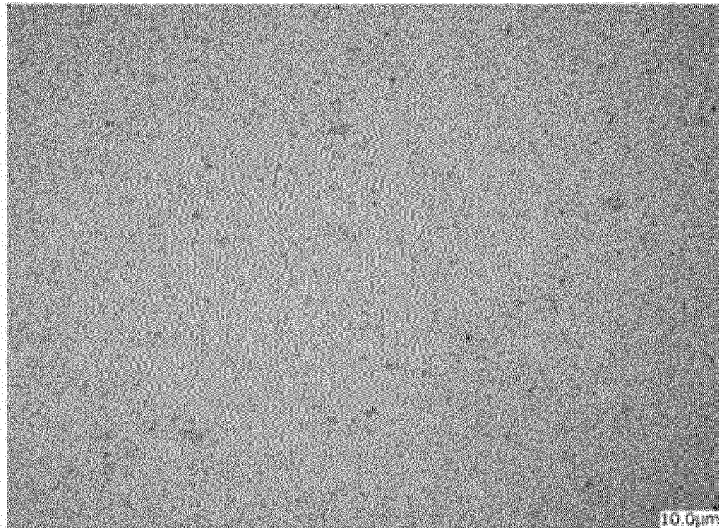
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

	排除面積0(μm) ²					排除面積30(μm) ²					排除面積100(μm) ²				
	気孔率 (%)	重心間 距離 (μm)	円形度	円相当 径 (μm)	アスペ クト比	気孔率 (%)	重心間 距離 (μm)	円形度	円相当 径 (μm)	アスペ クト比	気孔率 (%)	重心間 距離 (μm)	円形度	円相当 径 (μm)	アスペ クト比
高さ方向(縦断面)	内壁面側	4.3	12.8	0.78	2.39	1.60	2.4	0.46	8.95	1.47	—	—	0.27	15.26	1.54
	内部	5.2	12.5	0.78	2.44	1.59	3.1	0.44	9.34	1.45	—	—	0.31	15.78	1.55
	外壁面側	4.7	12.3	0.78	2.37	1.60	2.6	0.45	9.47	1.44	—	—	0.32	15.52	1.52
	平均	4.7	12.5	0.78	2.40	1.60	2.7	0.45	9.30	1.45	—	—	0.30	15.52	1.54
	内壁面側	4.0	14.3	0.78	2.57	1.56	2.2	0.47	8.69	1.47	—	—	0.29	14.27	1.53
	内部	4.7	12.8	0.78	2.41	1.58	2.8	0.43	9.09	1.45	—	—	0.27	15.59	1.46
	外壁面側	4.4	13.2	0.78	2.29	1.58	2.4	0.43	9.07	1.44	—	—	0.27	15.55	1.54
	平均	4.4	13.4	0.78	2.40	1.57	2.4	0.44	8.90	1.45	—	—	0.28	15.14	1.51
	内壁面側	4.2	13.7	0.78	2.44	1.58	2.4	0.47	11.02	1.44	—	—	0.34	16.20	1.43
	内部	5.2	12.9	0.78	2.18	1.62	2.8	0.45	11.68	1.42	—	—	0.35	16.28	1.46
	外壁面側	4.7	13.1	0.79	2.48	1.57	2.5	0.47	8.54	1.42	—	—	0.24	13.80	1.49
	平均	4.7	13.2	0.78	2.40	1.59	2.6	0.46	10.40	1.43	—	—	0.31	15.43	1.46
上部		中央部					下部								

		排除面積0(μm) ²				排除面積30(μm) ²				排除面積100(μm) ²						
		気孔率 (%)	重心間 距離 (μm)	円形度	円相当 径 (μm)	アスペ クト比	気孔率 (%)	重心間 距離 (μm)	円形度	円相当 径 (μm)	アスペ クト比	気孔率 (%)	重心間 距離 (μm)	円形度	円相当 径 (μm)	アスペ クト比
幅方向(横断面)	上部	内壁面側	10.3	18.44	0.72	4.82	1.53	9.4	38.0	0.46	12.76	1.46	—	0.38	17.59	1.46
		内部	11.4	17.76	0.74	4.63	1.53	10.2	38.9	0.46	13.18	1.48	—	0.38	18.27	1.47
		外壁面側	11.3	15.40	0.74	3.70	1.53	10.6	35.1	0.42	12.19	1.46	—	0.33	17.39	1.48
		平均	11.0	17.20	0.73	—	1.53	10.1	37.3	0.45	12.70	1.47	—	0.37	17.75	1.47
	中央部	内壁面側	10.4	15.51	0.73	4.10	1.52	9.0	33.9	0.46	11.28	1.46	—	0.37	15.98	1.48
		内部	10.5	15.56	0.73	4.08	1.54	9.2	33.7	0.47	11.27	1.46	—	0.36	16.07	1.50
		外壁面側	11.0	14.94	0.73	3.94	1.53	9.5	33.6	0.46	11.35	1.45	—	0.36	16.25	1.46
		平均	10.6	15.30	0.73	—	1.53	9.3	33.7	0.46	11.30	1.46	—	0.36	16.10	1.48
	下部	内壁面側	10.0	14.77	0.73	3.79	1.52	8.6	33.9	0.47	11.02	1.44	—	0.34	16.20	1.47
		内部	10.9	14.96	0.73	3.90	1.53	9.5	34.5	0.45	11.68	1.43	—	0.35	16.28	1.46
		外壁面側	11.0	15.23	0.73	4.05	1.53	9.6	34.1	0.45	11.76	1.46	—	0.36	16.36	1.42
		平均	10.6	15.00	0.73	—	1.53	9.2	34.2	0.46	11.50	1.44	—	0.35	16.28	1.45

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65D 1/00 (2006.01) i; B65D 1/22 (2006.01) i; C04B 35/111 (2006.01) i
FI: B65D1/00 110; C04B35/111; B65D1/22

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)

B65D1/00; B65D1/22; C04B35/111

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 A	JP 2003-40688 A (NIKKATO KK) 13 February 2003 (2003-02-13) claims, paragraphs [0014], [0018], [0026]	1, 4-7 2-3
Y	JP 2006-36624 A (KYOCERA CORP.) 09 February 2006 (2006-02-09) paragraphs [0015], [0035], [0067], fig. 2-3	1, 4-7
Y	JP 2016-84260 A (KYOCERA CORP.) 19 May 2016 (2016- 05-19) claims, paragraphs [0011]-[0014], [0044], fig. 1	1, 4-7
Y	JP 2014-73932 A (KYOCERA CORP.) 24 April 2014 (2014-04-24) paragraph [0007], fig. 1	6-7



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

"I" 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
19 August 2021 (19.08.2021)

Date of mailing of the international search report
31 August 2021 (31.08.2021)

Name 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/JP2021/024102

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-40688 A	13 Feb. 2003	(Family: none)	
JP 2006-36624 A	09 Feb. 2006	US 2009/0214850 A1 paragraphs [0016], [0066], fig. 2 WO 2006/117897 A1 EP 1889821 A1 CN 101166701 A	
JP 2016-84260 A	19 May 2016	(Family: none)	
JP 2014-73932 A	24 Apr. 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B65D 1/00(2006.01)i; B65D 1/22(2006.01)i; C04B 35/111(2006.01)i FI: B65D1/00 110; C04B35/111; B65D1/22		
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）） B65D1/00; B65D1/22; C04B35/111		
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 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 A	JP 2003-40688 A（株式会社ニッカトー）13.02.2003（2003-02-13） [特許請求の範囲]、段落[0014]、[0018]、[0026]	1, 4-7 2-3
Y	JP 2006-36624 A（京セラ株式会社）09.02.2006（2006-02-09） 段落[0015]、[0035]、[0067]、[図2] - [図3]	1, 4-7
Y	JP 2016-84260 A（京セラ株式会社）19.05.2016（2016-05-19） [特許請求の範囲]、段落[0011] - [0014]、[0044]、[図1]	1, 4-7
Y	JP 2014-73932 A（京セラ株式会社）24.04.2014（2014-04-24） 段落[0007]、[図1]	6-7
☐ 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 19.08.2021		国際調査報告の発送日 31.08.2021
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） 種子島 貴裕 3N 3939 電話番号 03-3581-1101 内線 3361

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/JP2021/024102

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-40688	A	13.02.2003	(ファミリーなし)	
JP	2006-36624	A	09.02.2006	US 2009/0214850 A1	
				[0016]、[006	
				6]、Fig. 2	
				WO 2006/117897 A1	
				EP 1889821 A1	
				CN 101166701 A	
JP	2016-84260	A	19.05.2016	(ファミリーなし)	
JP	2014-73932	A	24.04.2014	(ファミリーなし)	