

(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4月8日(08.04.2021)



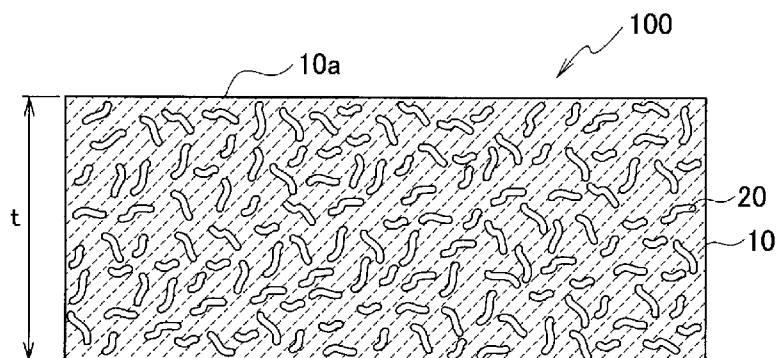
(10) 国際公開番号

WO 2021/065252 A1

- (51) 国際特許分類:
C04B 35/622 (2006.01) E04F 13/16 (2006.01)
C04B 35/453 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/032035
- (22) 国際出願日: 2020年8月25日(25.08.2020)
- (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 2019-178379 2019年9月30日(30.09.2019) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪府中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 夏希(SATO Natsuki). 栗副 直樹(KURIZOE Naoki). シング ビラハムパル(SINGH Brahm Pal). 大塩 祥三(OSHIO Shozo).
- (74) 代理人: 伊藤 正和, 外(ITO Masakazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 三好内外国特許事務所内 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,

(54) Title: PLANT STRUCTURE, AND BUILDING MEMBER AND INTERIOR MEMBER USING SAME

(54) 発明の名称: 植物構造体、並びにそれを用いた建築部材及び内装部材



(57) Abstract: A plant structure (100, 100A, 100B, 100C) comprises: a ceramic member (10) including at least one of an oxide and an oxide hydroxide as a main component and substantially no hydrate, and a plant-derived product (20) that is directly adhered to the ceramic member (10) without using an adhesive substance different from the ceramic material constituting the ceramic member (10). A building member and an interior member include the plant structure.

(57) 要約: 植物構造体(100, 100A, 100B, 100C)は、酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を主成分とし、実質的に水和物を含むしないセラミックス部材(10)と、セラミックス部材(10)を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、セラミックス部材(10)と直接固着している植物由来物(20)と、を備える。建築部材及び内装部材は、当該植物構造体を備える。



WO 2021/065252 A1

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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

植物構造体、並びにそれを用いた建築部材及び内装部材

技術分野

[0001] 本発明は、植物構造体、並びにそれを用いた建築部材及び内装部材に関する。

背景技術

[0002] 従来より、外壁材などの建築部材として、木質系セメント板が使用されている。木質系セメント板は、木片、木毛などの木質原料とセメントとを混合し、板状に圧縮成型した材料である。木質系セメント板は、木材に由来する断熱性、調湿性、軽量性に加えて、セメントに由来する防火性を兼ね備えた板材である。

[0003] また、木質系セメント板よりも軽量の板材として、特許文献1では化粧木毛板を開示している。具体的には、特許文献1では、酸化マグネシウムを主成分とするバインダーで木毛を結合させて木毛板を形成し、この木毛板に酸化マグネシウムを主成分とする無機質硬化体の化粧層を付着させて成る化粧木毛板を開示している。この化粧木毛板は、セメントよりも軽量で木質材料との接着性に優れた酸化マグネシウムを主成分とするバインダーを用いているため、軽量化しつつも、断熱性や防火性に優れているという特徴を有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭58-76249号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、木質系セメント板に用いられているセメントや、特許文献1に記載の酸化マグネシウムを主成分とするバインダーを用いた硬化体は、水和反応により形成されるため、気孔が多く存在し、得られる板材の機械的

強度が不十分であるという問題があった。

[0006] 本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものである。そして、本発明の目的は、植物由来物を含みつつも、機械的強度に優れた植物構造体、並びに当該植物構造体を用いた建築部材及び内装部材を提供することにある。

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の第一の態様に係る植物構造体は、酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を主成分とし、実質的に水和物を含有しないセラミックス部材と、セラミックス部材を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、セラミックス部材と直接固着している植物由来物と、を備える。

[0008] 本発明の第二の態様に係る建築部材は、上述の植物構造体を備える。

[0009] 本発明の第三の態様に係る内装部材は、上述の植物構造体を備える。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本実施形態に係る植物構造体の一例を概略的に示す断面図である。

[図2]図2(a)は、図1の植物構造体の断面を拡大して示す概略図である。図2(b)は、セラミックス材料の粒子群の粒界近傍を概略的に示す断面図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る植物構造体の他の例を概略的に示す断面図である。

[図4]図4は、本実施形態に係る植物構造体の他の例を概略的に示す断面図である。

[図5]図5は、本実施形態に係る植物構造体の他の例を概略的に示す断面図である。

[図6]図6(a)は、実施例の試験サンプルにおいて、位置1の二次電子像を示す図である。図6(b)は、実施例の試験サンプルにおいて、位置1の二次電子像を二値化したデータを示す図である。

[図7]図7(a)は、実施例の試験サンプルにおいて、位置2の二次電子像を

示す図である。図7(b)は、実施例の試験サンプルにおいて、位置2の二次電子像を二値化したデータを示す図である。

[図8]図8(a)は、実施例の試験サンプルにおいて、位置3の二次電子像を示す図である。図8(b)は、実施例の試験サンプルにおいて、位置3の二次電子像を二値化したデータを示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本実施形態に係る植物構造体、並びに及び当該植物構造体を用いた建築部材及び内装部材について説明する。なお、図面の寸法比率は説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

[0012] [植物構造体]

本実施形態の植物構造体は、セラミックス部材10と、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、セラミックス部材10と直接固着している植物由来物20とを備えている。

[0013] 具体的には、図1に示す植物構造体100は、セラミックス部材10と、セラミックス部材10の内部に分散した状態でセラミックス部材10と直接固着している植物由来物20とを備えている。セラミックス部材10は、図2に示すように、セラミックス材料からなる複数の粒子11により構成されており、セラミックス材料の粒子11同士が互いに結合することにより、セラミックス部材10が形成されている。

[0014] セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、アルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属、卑金属及び半金属からなる群より選ばれる少なくとも一つの金属元素を含有していることが好ましい。本明細書において、アルカリ土類金属は、カルシウム、ストロンチウム、バリウム及びラジウムに加えて、ベリリウム及びマグネシウムを包含する。卑金属は、アルミニウム、亜鉛、ガリウム、カドミウム、インジウム、すず、水銀、タリウム、鉛、ビスマス及びポロニウムを包含する。半金属は、ホウ素、ケイ素、ゲルマニウム、ヒ素、アンチモン及びテルルを包含する。この中でも、セラミックス材料は、亜鉛、アルミニウム及びマグネシウムからなる群より選ばれる少

なくとも一つの金属元素を含有していることが好ましい。これらの金属元素を含有するセラミックス材料は、後述するように、加圧加熱法により、セラミックス材料に由来する連結部を容易に形成することが可能となる。

[0015] セラミックス材料は、上記金属元素の酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一つを主成分として含有することがより好ましい。つまり、セラミックス材料は、上記金属元素の酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一つを50mol%以上含有することが好ましく、80mol%以上含有することがより好ましい。なお、上述の金属元素の酸化物は、金属元素に酸素のみが結合した化合物に加え、リン酸塩、ケイ酸塩、アルミン酸塩及びホウ酸塩を包含している。このようなセラミックス材料は、大気中の酸素及び水蒸気に対する安定性が高いことから、セラミックス部材10の内部に植物由来物20を分散させることにより、植物由来物20と酸素及び水蒸気との接触を抑制して、植物由来物20の劣化を抑えることができる。

[0016] セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、酸化物であることが特に好ましい。セラミックス材料が上記金属元素の酸化物からなることにより、より耐久性の高い植物構造体100を得ることができる。なお、金属元素の酸化物は、金属元素に酸素のみが結合した化合物であることが好ましい。

[0017] セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、多結晶体であることが好ましい。つまり、セラミックス材料の粒子11は結晶質の粒子であり、セラミックス部材10は多数の粒子11が凝集してなるものであることが好ましい。セラミックス部材10を構成するセラミックス材料が多結晶体であることにより、セラミックス材料がアモルファスからなる場合と比べて、耐久性の高い植物構造体100を得ることができる。なお、セラミックス材料の粒子11は、アルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属、卑金属及び半金属からなる群より選ばれる少なくとも一つの金属元素を含有する結晶質の粒子であることがより好ましい。また、セラミックス材料の粒子11は、上記金属元素の酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一つを含有する結晶質

の粒子であることが好ましい。セラミックス材料の粒子11は、上記金属元素の酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一つを主成分とする結晶質の粒子であることがより好ましい。

[0018] なお、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、ベーマイトであることも好ましい。ベーマイトは、 $Al(OH)_3$ の組成式で示されるアルミニウムオキシ水酸化物である。ベーマイトは、水に不溶であり、酸及びアルカリにも常温下では殆ど反応しないことから化学的安定性が高く、さらに脱水温度が $500^{\circ}C$ 前後と高いことから耐熱性にも優れるという特性を有する。また、ベーマイトは、比重が3.07程度であるため、セラミックス部材10がベーマイトからなる場合には、軽量であり、かつ、化学的安定性に優れる植物構造体100を得ることができる。

[0019] セラミックス部材10を構成するセラミックス材料がベーマイトである場合、粒子11は、ベーマイト相のみからなる粒子であってもよく、ベーマイトと、ベーマイト以外の酸化アルミニウム又は水酸化アルミニウムとの混合相からなる粒子であってもよい。例えば、粒子11は、ベーマイトからなる相と、ギブサイト($Al(OH)_3$)からなる相が混合した粒子であってもよい。

[0020] セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、抗菌性を有することが好ましい。この場合、セラミックス部材10の抗菌性効果により、植物由来物20にカビなどが発生することを抑制するため、衛生面での配慮がなされた植物構造体100を得ることができる。このような抗菌性を有するセラミックス材料は、銀、亜鉛及び銅からなる群より選ばれる少なくとも一つを含む無機化合物であることが好ましい。また、抗菌性セラミックス材料は、酸化亜鉛であることがより好ましい。

[0021] 上述のように、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一つを主成分として含有することがより好ましい。そのため、セラミックス部材10も、酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を主成分とすることが好ましい。つまり、セラミックス部材

10は、酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を50mol%以上含有することが好ましく、80mol%以上含有することがより好ましい。ただ、セラミックス部材10は、実質的に水和物を含まないことが好ましい。本明細書において、「セラミックス部材は、実質的に水和物を含まない」とは、セラミックス部材10に故意に水和物を含有させたものではないことを意味する。そのため、セラミックス部材10に水和物が不可避不純物として混入した場合は、「セラミックス部材は、実質的に水和物を含まない」という条件を満たす。なお、ベーマイトはオキシ水酸化物であることから、本明細書においては水和物に包含されない。

[0022] セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、カルシウム化合物の水和物を含まないことが好ましい。ここでいうカルシウム化合物は、ケイ酸三カルシウム（エーライト、 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ）、ケイ酸二カルシウム（ビーライト、 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ）、カルシウムアルミネート（ $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ）、カルシウムアルミノフェライト（ $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ）、硫酸カルシウム（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）である。セラミックス部材10を構成するセラミックス材料が上記カルシウム化合物の水和物を含む場合、得られる植物構造体は、セラミックス部材の断面における気孔率が20%を超えて、強度が低下する可能性がある。そのため、セラミックス材料は、上記カルシウム化合物の水和物を含まないことが好ましい。また、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、リン酸セメント、リン酸亜鉛セメント、及びリン酸カルシウムセメントも含まないことが好ましい。セラミックス材料がこれらのセメントを含まないことにより、セラミックス部材の断面における気孔率が低下することから、機械的強度を高めることができる。

[0023] セラミックス部材10を構成するセラミックス材料の粒子11の平均粒子径は、特に限定されない。ただ、粒子11の平均粒子径は、300nm以上50 μm 以下であることが好ましく、300nm以上30 μm 以下であることがより好ましく、300nm以上10 μm 以下であることがさらに好まし

く、300nm以上5 μ m以下であることが特に好ましい。セラミックス材料の粒子11の平均粒子径がこの範囲内であることにより、粒子11同士が強固に結合し、セラミックス部材10の強度を高めることができる。また、セラミックス材料の粒子11の平均粒子径がこの範囲内であることにより、後述するように、セラミックス部材10の内部に存在する気孔の割合が20%以下となることから、植物由来物20の劣化を抑制することが可能となる。なお、本明細書において、「平均粒子径」の値としては、特に言及のない限り、走査型電子顕微鏡（SEM）又は透過型電子顕微鏡（TEM）などの観察手段を用い、数～数十視野中に観察される粒子の粒子径の平均値として算出される値を採用する。

[0024] セラミックス材料の粒子11の形状は特に限定されないが、例えば球状とすることができる。また、粒子11は、ウィスカー状（針状）の粒子、又は鱗片状の粒子であってもよい。ウィスカー状粒子又は鱗片状粒子は、球状粒子と比べて他の粒子との接触性が高まり、セラミックス部材10の強度が向上しやすい。そのため、粒子11としてこのような形状の粒子を用いることにより、植物構造体100全体の強度を高めることが可能となる。なお、ウィスカー状の粒子11としては、例えば、酸化亜鉛（ZnO）及び酸化アルミニウム（Al₂O₃）の少なくとも一つを含有する粒子を用いることができる。

[0025] 上述のように、植物構造体100において、セラミックス部材10は、セラミックス材料の粒子群により構成されていることが好ましい。つまり、セラミックス部材10は、セラミックス材料からなる複数の粒子11により構成されており、セラミックス材料の粒子11同士が互いに結合することにより、セラミックス部材10が形成されていることが好ましい。この際、粒子11同士は、点接触の状態であってもよく、粒子11の粒子面同士が接触した面接触の状態であってもよい。そして、植物由来物20は、セラミックス部材10の内部で略均一に分散した状態で存在することが好ましい。ただ、植物由来物20は、セラミックス材料の粒子11の粒界に存在することが好

ましい。図2に示すように、植物由来物20が隣接するセラミックス材料の粒子11の間に偏在することにより、セラミックス材料の粒子11間の空隙を埋めるように植物由来物20が変形する。そのため、セラミックス部材10の内部に存在する気孔の割合をより低減することが可能となる。

[0026] 植物構造体100において、セラミックス部材10がセラミックス材料の粒子群により構成されている場合、隣接するセラミックス材料の粒子11の間には、植物由来物20が存在していてもよい。ただ、図2に示すように、隣接するセラミックス材料の粒子11の間には、植物由来物20以外に、非晶質の無機化合物を含むアモルファス部30が存在していてもよい。アモルファス部30が存在することにより、隣接するセラミックス材料の粒子11同士がアモルファス部30を介して結合するため、セラミックス部材10の強度をより高めることが可能となる。なお、アモルファス部30は、少なくともセラミックス材料の粒子11の表面に接触するように存在することが好ましい。また、アモルファス部30は、隣接するセラミックス材料の粒子11の間に加えて、セラミックス材料の粒子11と植物由来物20との間、及び、隣接する植物由来物20の間に存在していてもよい。

[0027] アモルファス部30は、非晶質の無機化合物を含むことが好ましい。具体的には、アモルファス部30は、非晶質の無機化合物のみからなる部位であってもよく、非晶質の無機化合物と結晶質の無機化合物とが混在してなる部位であってもよい。また、アモルファス部30は、非晶質の無機化合物の内部に結晶質の無機化合物が分散した部位であってもよい。

[0028] セラミックス材料の粒子11及びアモルファス部30は同じ金属元素を含有し、当該金属元素はアルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属、卑金属及び半金属からなる群より選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。つまり、粒子11を構成する無機化合物と、アモルファス部30を構成する非晶質の無機化合物は、少なくとも同じ金属元素を含有していることが好ましい。また、粒子11を構成する無機化合物と、アモルファス部30を構成する非晶質の無機化合物は化学組成が同じであってもよく、化学組成が異な

っていてもよい。具体的には、金属元素が亜鉛である場合、粒子11を構成する無機化合物とアモルファス部30を構成する非晶質の無機化合物は、両方とも酸化亜鉛(ZnO)であってもよい。または、粒子11を構成する無機化合物が ZnO であるが、アモルファス部30を構成する非晶質の無機化合物は ZnO 以外の亜鉛含有酸化物であってもよい。

[0029] なお、アモルファス部30が非晶質の無機化合物と結晶質の無機化合物とが混在してなる部位の場合、非晶質の無機化合物と結晶質の無機化合物は化学組成が同じであってもよく、また化学組成が互いに異なってもよい。

[0030] 植物構造体100において、粒子11及びアモルファス部30は、アルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属、卑金属及び半金属からなる群より選ばれる少なくとも一つの金属元素の酸化物を含有することが好ましい。このような金属元素の酸化物は耐久性が高いことから、植物由来物20と酸素及び水蒸気との接触を長期間に亘って抑制して、植物由来物20の劣化を抑えることができる。

[0031] 粒子11及びアモルファス部30の両方に含まれる金属元素の酸化物は、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、並びに酸化亜鉛と酸化マグネシウムとの複合体からなる群より選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。後述するように、これらの金属元素の酸化物を用いることにより、簡易な方法でアモルファス部30を形成することが可能となる。

[0032] 上述のように、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料は、ベーマイトであってもよい。この場合、セラミックス部材10の粒子11は、ベーマイト相のみからなる粒子であってもよく、ベーマイトと、ベーマイト以外の酸化アルミニウム又は水酸化アルミニウムとの混合相からなる粒子であってもよい。そして、この場合、隣接する粒子11は、アルミニウムの酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を介して結合していることが好ましい。つまり、粒子11は、有機化合物からなる有機バインダーで結合しておらず、アルミニウムの酸化物及び酸化水酸化物以外の無機化合物からなる無機バインダーでも結合していないことが好ましい。なお、隣接する粒子11

がアルミニウムの酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を介して結合している場合、当該アルミニウムの酸化物及び酸化水酸化物は結晶質であってもよく、また、非晶質であってもよい。

[0033] セラミックス部材10がベーマイトからなる場合、ベーマイト相の存在割合が50質量%以上であることが好ましく、60質量%以上であることがより好ましく、70質量%以上であることがさらに好ましい。ベーマイト相の割合が増加することにより、軽量であり、かつ、化学的安定性及び耐熱性に優れたセラミックス部材10を得ることができる。なお、セラミックス部材10におけるベーマイト相の割合は、X線回折法によりセラミックス部材10のX線回折パターンを測定した後、リートベルト解析を行うことにより、求めることができる。

[0034] 植物構造体100において、セラミックス部材10は、断面における気孔率が20%以下であることが好ましい。つまり、セラミックス部材10の断面を観察した場合、セラミックス部材10の単位面積あたりの気孔の割合の平均値が20%以下であることが好ましい。気孔率が20%以下の場合には、緻密なセラミックス材料の内部に、植物由来物20を封止することができる。そのため、植物構造体100の外部からの酸素及び水蒸気と、植物由来物20との接触率が減少することから、植物由来物20の腐食を抑制し、長期間に亘って植物由来物20の特性を維持することが可能となる。また、気孔率が20%以下の場合には、セラミックス部材10の表面を滑らかにすることも容易になるので、表面が光沢を持つようなデザイン性に優れる植物構造体100を得ることができる。

[0035] なお、セラミックス部材10の断面における気孔率は15%以下であることが好ましく、10%以下であることがより好ましく、5%以下であることがさらに好ましい。セラミックス部材10の断面における気孔率が小さいほど、植物由来物20と酸素及び水蒸気との接触が抑制されるため、植物由来物20の劣化を防ぐことが可能となる。

[0036] 本明細書において、気孔率は次のように求めることができる。まず、セラ

ミックス部材 10 の断面を観察し、セラミック部材 10、植物由来物 20 及び気孔を判別する。そして、セラミック部材 10 の単位面積と当該単位面積中の気孔の面積とを測定し、単位面積あたりの気孔の割合を求める。このような単位面積あたりの気孔の割合を複数箇所求めた後、単位面積あたりの気孔の割合の平均値を、気孔率とする。なお、セラミック部材 10 の断面を観察する際には、光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡 (SEM) 又は透過型電子顕微鏡 (TEM) を用いることができる。また、単位面積と当該単位面積中の気孔の面積は、顕微鏡で観察した画像を二値化することにより測定してもよい。

[0037] 植物構造体 100 において、植物由来物 20 は植物を原料としたものであり、例えば、植物を所望の大きさに切断したものや、植物からの抽出物も包含する。本実施形態において、植物由来物 20 は、木片、木毛、樹皮、大鋸屑、枝、根、葉、葉脈、草、花、種子、天然樹脂、天然色素及び琥珀からなる群より選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。このような植物由来物 20 は、入手も取り扱いも容易であるため、工業生産に適する植物構造体 100 となる。

[0038] 図 1 及び図 2 に示す植物構造体 100 において、植物由来物 20 は、セラミック部材 10 の内部に分散している。これにより、セラミック部材 10 と植物由来物 20 が混ざり合ったものになるため、これまで無かった植物構造体を得ることができる。また、セラミック材料は、大気中の酸素及び水蒸気に対する安定性が高いことから、セラミック部材 10 の内部に植物由来物 20 を分散させることにより、植物由来物 20 と酸素及び水蒸気との接触を抑制して、植物由来物 20 の劣化を抑えることができる。

[0039] なお、植物構造体 100 において、植物由来物 20 の大きさは特に限定されない。ただ、植物構造体 100 において、セラミック部材 10 は、セラミック材料の粒子 11 を複数個有し、植物由来物 20 は、複数個の粒子 11 を少なくとも跨ぐことが可能な大きさを持つことが好ましい。具体的には、図 2 に示すように、植物由来物 20 a は、隣接する 2 つの粒子 11 a を跨

ぐことが可能な大きさであることが好ましい。また、植物由来物20aは、複数の粒子11を覆うことが可能な大きさであることが好ましい。この場合、隣接する粒子11aに密着した植物由来物20aが、セラミックス部材10の破損を抑制するように作用する。そのため、植物構造体100は、衝撃に強い構造体となる。

[0040] 本実施形態の植物構造体において、植物由来物20は、図1及び図2に示すように、微細化されて、セラミックス部材10の内部の全体に亘って分散していてもよい。ただ、植物由来物20の形状及び配置は、図1及び図2のような態様に限定されない。例えば、図3～図5に示すように、植物由来物の形状は板状であってもよい。

[0041] 図3に示す植物構造体100Aは、セラミックス部材10と、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、セラミックス部材10の表面10aと直接固着している植物由来物20Aとを備えている。図4に示す植物構造体100Bは、セラミックス部材10と、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、セラミックス部材10に一部が埋没して直接固着している植物由来物20Bとを備えている。図5に示す植物構造体100Cは、セラミックス部材10と、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、セラミックス部材10に全てが埋没して直接固着している植物由来物20Cとを備えている。

[0042] そして、本実施形態において、植物由来物は、セラミックス部材10の内部に、少なくとも一部が埋設されていることが好ましい。具体的には、図4に示すように、板状の植物由来物20Bの一部が、セラミックス部材10の表面10aから内部にかけて埋設されていることが好ましい。この場合、比較的安価な植物由来物20Bが、セラミックス部材10の一部と置き換えた構造になるため、低コスト化を図ることが容易で工業生産に適する植物構造体になる。

[0043] 本実施形態において、植物由来物は、セラミックス部材10の内部に、全

部が埋設されていることも好ましい。具体的には、図5に示すように、板状の植物由来物20Cの全てが、セラミックス部材10の内部に埋設されていることが好ましい。この場合、傷つきやすく、炎や熱に弱く、変質や腐食などもしやすい植物由来物が、外部に露出しない構造になるため、丈夫で長持ちする植物構造体になる。

[0044] 本実施形態において、植物由来物は、植物構造体の外部から視認できるように配設されていることも好ましい。例えば、図3及び図4の植物構造体100A、100Bは、植物構造体の外部から板状の植物由来物20A、20Bを視認することができる。また、図5に示す植物構造体100Cも、セラミックス部材10の表面10aと植物由来物20Cとの間の層10bが薄い場合には、植物構造体の外部から植物由来物20Cを視認することができる。この場合、植物由来物が持つ模様や色、形状を認知できるため、これらの模様、色及び形状を利用する装飾や、自然感に溢れるデザイン設計が容易な植物構造体になる。

[0045] 本実施形態の植物由来物は、図3及び図4に示すように、少なくとも一部が外部に露出していることも好ましい。この場合、植物由来物そのものを直接視認することができるため、植物由来物が持つ模様や色、形状を直に楽しむことができる植物構造体になる。また、植物由来物に着色することができるものになるので、用途や好みに応じて、後から植物由来物に着色できる植物構造体になる。

[0046] 植物由来物が、植物構造体の外部から視認できるように配設されている場合、植物由来物は、文字、絵文字、記号、符号及び模様からなる群より選ばれる少なくとも一つの形態を成すように配設されていることが好ましい。この場合、文字や絵文字等を利用した主張や伝達、識別、あるいは装飾などが容易な植物構造体になる。

[0047] このように、本実施形態の植物構造体100、100A、100B、100Cは、酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を主成分とし、実質的に水和物を含有しないセラミックス部材10を備える。植物構造体は、さらに

、セラミックス部材10を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、セラミックス部材と直接固着している植物由来物20を備える。

[0048] 本実施形態の植物構造体は、環境負荷が比較的小さいオーソドックスなセラミックス部材10と植物由来物20で構成することから、これまでに無かった、自然界や人に対して優しいシンプルな構造体となる。また、耐久性、耐熱性、耐火性、耐薬品性に優れるセラミックス材料を利用して構成するため、植物由来物20を含む構造体であるにも関わらず、長期間に亘って劣化や変質、焼失しにくい構造体にもなる。さらに、軽量の植物由来物20を利用して構成することから、セラミックス部材10を含むにも関わらず、軽量化を図ることが容易な構造体にもなる。また、本実施形態の植物構造体は、酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を主成分とし、実質的に水和物を含みしないセラミックス部材10を用いているため、植物由来物20を含みつつも、機械的強度に優れた構造体となる。

[0049] また、植物構造体100、100A、100B、100Cにおいて、セラミックス部材10は、断面における気孔率が20%以下であることが好ましい。そのため、図1に示す植物構造体100の場合、酸素及び水蒸気と植物由来物20との接触率が減少することから、植物由来物20の酸化分解を抑制し、長期間に亘って植物構造体100の安定性を維持することが可能となる。さらに、セラミックス部材10は、内部の気孔が少なく、セラミックス材料が緻密となっていることから、植物構造体100は高い強度を有することができる。

[0050] 植物構造体100、100A、100B、100Cにおいて、セラミックス部材10は植物由来物20よりも体積比率が大きいことが好ましい。セラミックス部材10の体積比率を高めることにより、図1に示す植物構造体100の場合、植物由来物20の周囲をセラミックス材料の粒子11で覆いやすくなる。そのため、植物由来物20の劣化をより抑制する観点から、セラミックス部材10は植物由来物20よりも体積比率が大きいことが好ましい

。

[0051] なお、植物構造体100、100A、100B、100Cの形状は特に限定されないが、例えば板状とすることができる。また、植物構造体の厚み t は特に限定されないが、例えば $50\mu\text{m}$ 以上とすることができる。後述するように、植物構造体は、加圧加熱法により形成している。そのため、厚みの大きな植物構造体を容易に得ることができる。なお、植物構造体の厚み t は 1mm 以上とすることができ、 1cm 以上とすることもできる。植物構造体の厚み t の上限は特に限定されないが、例えば 50cm とすることができる。

[0052] [植物構造体の製造方法]

次に、本実施形態に係る植物構造体の製造方法について説明する。植物構造体は、セラミックス材料の粒子と植物由来物20との混合物を、溶媒を含んだ状態で加圧して加熱することにより製造することができる。このような加圧加熱法を用いることにより、セラミックス材料同士が互いに結合し、セラミックス部材10を形成することができる。

[0053] 具体的には、まず、セラミックス材料の粉末と植物由来物20を混合して混合物を調製する。セラミックス材料の粉末と植物由来物20の混合方法は特に限定されず、乾式又は湿式で行うことができる。また、セラミックス材料の粉末と植物由来物20は空気中で混合してもよく、不活性雰囲気下で混合してもよい。

[0054] ここで、セラミックス材料の粉末は、平均粒子径 D_{50} が 300nm 以上 $50\mu\text{m}$ 以下の範囲内にあることが好ましい。このようなセラミックス材料は、取り扱いが容易なだけでなく、比較的大きな比表面積を持つことから、混合物を加圧した際に粒子同士の接触面積が大きくなる。そのため、セラミックス材料同士の結着力を高めるように作用し、セラミックス部材10の緻密性を向上させることが可能となる。

[0055] 次に、混合物に溶媒を添加する。溶媒としては、特に限定されるものではないが、例えば、混合物を加圧及び加熱した際に、セラミックス材料の一部

を溶解することが可能なものを用いることができる。また、溶媒としては、セラミックス材料と反応して、当該セラミックス材料とは異なるセラミックス材料を生成することが可能なものを用いることができる。このような溶媒としては、酸性水溶液、アルカリ性水溶液、水、アルコール、ケトン及びエステルからなる群より選ばれる少なくとも一つを用いることができる。酸性水溶液としては、pH 1～3の水溶液を用いることができる。アルカリ性水溶液としては、pH 10～14の水溶液を用いることができる。酸性水溶液としては、有機酸の水溶液を用いることが好ましい。また、アルコールとしては、炭素数が1～12のアルコールを用いることが好ましい。

[0056] 次いで、セラミックス材料と植物由来物20と溶媒とを含む混合物を、金型の内部に充填する。当該混合物を金型に充填した後、必要に応じて金型を加熱してもよい。そして、金型の内部の混合物に圧力を加えることにより、金型の内部が高圧状態となる。この際、セラミックス材料及び植物由来物20が緻密化すると同時に、セラミックス材料の粒子同士が互いに結合する。

[0057] ここで、溶媒として、セラミックス材料の一部を溶解するものを用いた場合、高圧状態では、セラミックス材料を構成する無機化合物が溶媒に溶解する。溶解した無機化合物は、セラミックス材料と植物由来物20との間の空隙、セラミックス材料の間の空隙、及び植物由来物20の間の空隙に浸入する。そして、この状態で混合物中の溶媒を除去することにより、セラミックス材料と植物由来物20との間、セラミックス材料の間及び植物由来物20の間に、セラミックス材料に由来する連結部が形成される。また、溶媒として、セラミックス材料と反応して、当該セラミックス材料とは異なるセラミックス材料を生成するものを用いた場合、高圧状態では、セラミックス材料を構成する無機化合物が溶媒と反応する。そして、反応により生成した他のセラミックス材料が、セラミックス材料と植物由来物20との間の空隙、セラミックス材料の間の空隙、及び植物由来物20の間の空隙に充填され、他のセラミックス材料に由来する連結部が形成される。

[0058] セラミックス材料と植物由来物20と溶媒とを含む混合物の加熱加圧条件

は、溶媒として、セラミックス材料の一部を溶解するものを用いた場合、セラミックス材料の表面の溶解が進行するような条件であれば特に限定されない。また、当該混合物の加熱加圧条件は、溶媒として、セラミックス材料と反応して、当該セラミックス材料とは異なるセラミックス材料を生成するものを用いた場合、セラミックス材料と溶媒との反応が進行するような条件であれば特に限定されない。例えば、セラミックス材料と植物由来物20と溶媒とを含む混合物を、50～300℃に加熱した後、10～600MPaの圧力で加圧することが好ましい。なお、セラミックス材料と植物由来物20と溶媒とを含む混合物を加熱する際の温度は、80～250℃であることがより好ましく、100～200℃であることがさらに好ましい。また、セラミックス材料と植物由来物20と溶媒とを含む混合物を加圧する際の圧力は、50～400MPaであることがより好ましく、50～200MPaであることがさらに好ましい。加熱温度をこのような数値範囲内に限定することによって、植物由来物の変質や消失を抑制し、セラミックス部材と植物由来物とが複合された所望の植物構造体を得ることができる。また、圧力をこのような数値範囲内に限定することによって、緻密で、かつ、内部歪を抑制した植物構造体を得ることができる。

[0059] そして、金型の内部から成型体を取り出すことにより、植物構造体を得ることができる。なお、セラミックス材料と植物由来物20との間、セラミックス材料の間及び植物由来物20の間に形成された、セラミックス材料に由来の連結部は、上述のアモルファス部30であることが好ましい。

[0060] ここで、セラミックスからなる無機部材の製造方法としては、従来より焼結法が知られている。焼結法は、セラミックス材料からなる固体粉末の集合体を融点よりも低い温度で加熱することにより、焼結体を得る方法である。ただ、焼結法では、例えば1000℃以上に固体粉末を加熱する。そのため、焼結法を用いてセラミックス材料と植物由来物からなる植物構造体を得ようとしても、高温での加熱により植物由来物が炭化してしまうため、植物構造体を得られない。しかしながら、本実施形態の植物構造体の製造方法では

、セラミックス材料の粉末と植物由来物 20 を混合してなる混合物を、300℃以下という低温で加熱するため、植物由来物 20 の炭化が起こり難い。そのため、セラミックス材料からなるセラミックス部材 10 に植物由来物 20 を直接固着することができる。

[0061] さらに、本実施形態の製造方法では、セラミックス材料の粉末と植物由来物 20 を混合してなる混合物を、加熱しながら加圧していることから、セラミックス材料が凝集して緻密なセラミックス部材 10 となる。その結果、セラミックス部材 10 内部の気孔が少なくなることから、高い強度を有する植物構造体 100 を得ることができる。

[0062] 次に、セラミックス部材 10 を構成するセラミックス材料がベーマイトである植物構造体 100 の製造方法について説明する。セラミックス材料がベーマイトである植物構造体 100 は、水硬性アルミナと植物由来物 20 と水を含む溶媒とを混合した後、加圧して加熱することにより製造することができる。水硬性アルミナは、水酸化アルミニウムを加熱処理して得られる酸化物であり、 ρ アルミナを含んでいる。このような水硬性アルミナは、水和反応によって結合及び硬化する性質を有する。そのため、加圧加熱法を用いることにより、水硬性アルミナの水和反応が進行して水硬性アルミナ同士が互いに結合しつつ、ベーマイトに結晶構造が変化することにより、セラミックス部材 10 を形成することができる。

[0063] 具体的には、まず、水硬性アルミナの粉末と、植物由来物 20 と、水を含む溶媒とを混合して混合物を調製する。水を含む溶媒は、純水又はイオン交換水であることが好ましい。ただ、水を含む溶媒は、水以外に、酸性物質又はアルカリ性物質が含まれていてもよい。また、水を含む溶媒は水が主成分であればよく、例えば有機溶媒（例えばアルコールなど）が含まれていてもよい。

[0064] 水硬性アルミナに対する溶媒の添加量は、水硬性アルミナの水和反応が十分に進行する量であることが好ましい。溶媒の添加量は、水硬性アルミナに対して 20～200 質量%が好ましく、50～150 質量%がより好ましい

。

[0065] 次いで、水硬性アルミナと植物由来物20と水を含む溶媒とを混合してなる混合物を、金型の内部に充填する。当該混合物を金型に充填した後、必要に応じて金型を加熱してもよい。そして、金型の内部の混合物に圧力を加えることにより、金型の内部が高圧状態となる。この際、水硬性アルミナが高充填化し、水硬性アルミナの粒子同士が互いに結合することで、高密度化する。具体的には、水硬性アルミナに水を加えることにより、水硬性アルミナが水和反応し、水硬性アルミナ粒子の表面に、ベーマイトと水酸化アルミニウムが生成する。そして、金型内部で当該混合物を加熱しながら加圧することにより、生成したベーマイトと水酸化アルミニウムが隣接する水硬性アルミナ粒子の間を相互に拡散して、水硬性アルミナ粒子同士が徐々に結合する。その後、加熱により脱水反応が進行することで、水酸化アルミニウムからベーマイトに結晶構造が変化する。なお、このような水硬性アルミナの水和反応、水硬性アルミナ粒子間の相互拡散、及び脱水反応は、ほぼ同時に進行すると推測される。

[0066] そして、金型の内部から成型体を取り出すことにより、植物由来物20が固着しつつも、複数の粒子11同士がアルミニウムの酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を介して結合した植物構造体100を得ることができる。

[0067] なお、水硬性アルミナと植物由来物20と水を含む溶媒とを混合してなる混合物の加熱加圧条件は、水硬性アルミナと当該溶媒との反応が進行するような条件であれば特に限定されない。例えば、水硬性アルミナと植物由来物20と水を含む溶媒とを混合してなる混合物を、50～300℃に加熱しつつ、10～600MPaの圧力で加圧することが好ましい。なお、水硬性アルミナと植物由来物20と水を含む溶媒とを混合してなる混合物を加熱する際の温度は、80～250℃であることがより好ましく、100～200℃であることがさらに好ましい。また、水硬性アルミナと植物由来物20と水を含む溶媒とを混合してなる混合物を加圧する際の圧力は、50～600M

Paであることがより好ましく、200～600MPaであることがさらに好ましい。

[0068] このように、植物構造体の製造方法は、セラミックス材料の粉末と植物由来物20とを混合して混合物を得る工程と、セラミックス材料を溶解する溶媒又はセラミックス材料と反応する溶媒を混合物に添加した後、当該混合物を加圧及び加熱する工程とを有する。そして、混合物の加熱加圧条件は、50～300℃の温度で、10～600MPaの圧力とすることが好ましい。本実施形態の製造方法では、このような低温条件下で植物構造体100を成型することから、植物由来物20の炭化を抑制して、植物由来物20をセラミックス部材10に直接固着することができる。

[0069] また、セラミックス材料がベーマイトである植物構造体100の製造方法は、水硬性アルミナと植物由来物20と水を含む溶媒とを混合して混合物を得る工程と、当該混合物を加圧及び加熱する工程とを有する。そして、混合物の加熱加圧条件は、50～300℃の温度で、10～600MPaの圧力とすることが好ましい。この製造方法では、低温条件下で植物構造体100を成型することから、得られる部材はベーマイト相を主体とする。そのため、軽量であり、かつ、化学的安定性に優れた植物構造体100を簡易な方法で得ることができる。

[0070] [植物構造体の用途]

次に、本実施形態に係る植物構造体の用途について説明する。植物構造体100、100A、100B、100Cは、上述のように、厚みの大きな板状とすることができることから、構造物に用いることができる。つまり、植物構造体は、環境負荷が比較的小さいセラミックス部材10と植物由来物20で構成されているため、自然界や人に対して優しいシンプルな構造体である。さらに、植物構造体は、耐久性、耐熱性、耐火性、耐薬品性に優れるセラミックス部材10の長所と、軽量で心安らぐ植物由来物20の長所とを併せ持つ新奇な構造体である。そのため、植物構造体を構造物に用いることにより、石油由来の部材や成分からなる構造体、セラミックス材料のみからな

る構造体、植物由来物のみからなる構造体では成し得なかった、新しい需要の創出を期待することができる。

[0071] 本実施形態の植物構造体を備える構造物は、住宅設備、住宅部材、装飾物、建材、建造物であることが好ましい。住宅設備、住宅部材、装飾物、建材及び建造物は、人の生活の中で需要が多い構造物であることから、植物構造体を構造物に用いることにより、新しい大きな市場の創出効果を期待することができる。

[0072] 本実施形態の植物構造体は、建築部材に使用することができる。言い換えれば、本実施形態の建築部材は、植物構造体100、100A、100B、100Cを備えている。建築部材は建築用に製造された部材であり、本実施形態では少なくとも一部に植物構造体100、100A、100B、100Cを使用することができる。植物構造体は、上述のように、厚みの大きな板状とすることができ、さらに高い強度及び耐久性に加えて、意匠性にも優れている。そのため、植物構造体を建築部材として好適に用いることができる。建築部材としては、例えば、外壁材（サイディング）、屋根材などを挙げることができる。また、建築部材としては、道路用材料、外溝用材料も挙げることができる。

[0073] さらに、本実施形態の植物構造体は、内装部材にも使用することができる。言い換えれば、本実施形態の内装部材は、植物構造体100、100A、100B、100Cを備えている。内装部材としては、例えば、浴槽、キッチンカウンター、洗面台、床材などを挙げることができる。

[0074] 上述のように、本実施形態の植物構造体は、植物由来物20に起因した高い意匠性を有しているため、植物構造体を装飾物に使用することができる。また、本実施形態の植物構造体は、当該植物構造体を用いて被装飾体を装飾する装飾方法にも使用することができる。上述のように、植物構造体はシンプルで、自然界や人に対して優しい新奇な構造体である。そして、現代社会の中であって、装飾は、生活を心豊かなものにするアイテムとして欠かすことができないものになっている。そのため、本実施形態の植物構造体を用い

ることにより、新しい装飾物の創造を促すことができる。

実施例

[0075] 以下、実施例により本実施形態の植物構造体をさらに詳細に説明するが、本実施形態はこれによって限定されるものではない。

[0076] [試験サンプルの調製]

無機粒子（セラミックス材料）として、平均粒子径 D_{50} が約 $1\ \mu\text{m}$ である白色の酸化亜鉛粒子（株式会社高純度化学研究所製、純度99.99%）を用いた。また、植物由来物として、メープルの木材を用いた。

[0077] 内部空間を有する円筒状の成形用金型（ $\Phi 10$ ）の内部に無機粒子0.78gと木材の破片を投入した。さらに、成形用金型の内部に1Mの酢酸を150 μL 添加した。そして、当該酢酸を含んだ無機粒子及び木材の破片を、100MPa、150 $^{\circ}\text{C}$ 、30分の条件で加熱及び加圧することにより、内部に木材の破片が包埋された、本例の試験サンプルを得た。本例の試験サンプルは、焼結体のような高い硬度を有していた。

[0078] [試験サンプルの評価]

まず、円柱状の試験サンプルにおけるセラミックス部材の断面に、クロスセクションポリッシャー加工（CP加工）を施した。次に、走査型電子顕微鏡（SEM）を用い、試験サンプルにおけるセラミックス部材の断面について、20000倍の倍率で二次電子像を観察した。セラミックス部材の断面の3か所（位置1～3）を観察することにより得られた二次電子像を、図6（a）、図7（a）及び図8（a）に示す。観察した二次電子像において、灰色部が酸化亜鉛（セラミックス材料の粒子11）であり、黒色部が気孔40である。

[0079] 次いで、3視野のSEM像についてそれぞれ気孔部分を塗りつぶし、二値化することにより、気孔部分を明確にした。図6（a）、図7（a）及び図8（a）の二次電子像を二値化した画像を、それぞれ図6（b）、図7（b）及び図8（b）に示す。そして、二値化した画像から気孔部分の面積割合を算出し、平均値を気孔率とした。具体的には、図6（b）より、位置1の

気孔部分の面積割合は4.5%であった。図7(b)より、位置2の気孔部分の面積割合は2.9%であった。図8(b)より、位置3の気孔部分の面積割合は2.5%であった。そのため、今回作製した試験サンプルにおけるセラミックス部材の気孔率は、位置1～3の気孔部分の面積割合の平均値である3.3%であった。

[0080] このように、試験サンプルにおけるセラミックス部材の気孔率が10%未満であることから、セラミックス部材は緻密であり、機械的強度に優れることが分かる。また、セラミックス部材の内部に配設された植物由来物は大気及び水蒸気との接触が抑制され、酸化劣化が抑えられることが分かる。

[0081] 以上、実施例に沿って本実施形態の内容を説明したが、本実施形態はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

[0082] 特願2019-178379号（出願日：2019年9月30日）の全内容は、ここに援用される。

産業上の利用可能性

[0083] 本開示によれば、植物由来物を含みつつも、機械的強度に優れた植物構造体、並びに当該植物構造体を用いた建築部材及び内装部材を提供することができる。

符号の説明

[0084] 10 セラミックス部材
20, 20a, 20A, 20B, 20C 植物由来物
100, 100A, 100B, 100C 植物構造体

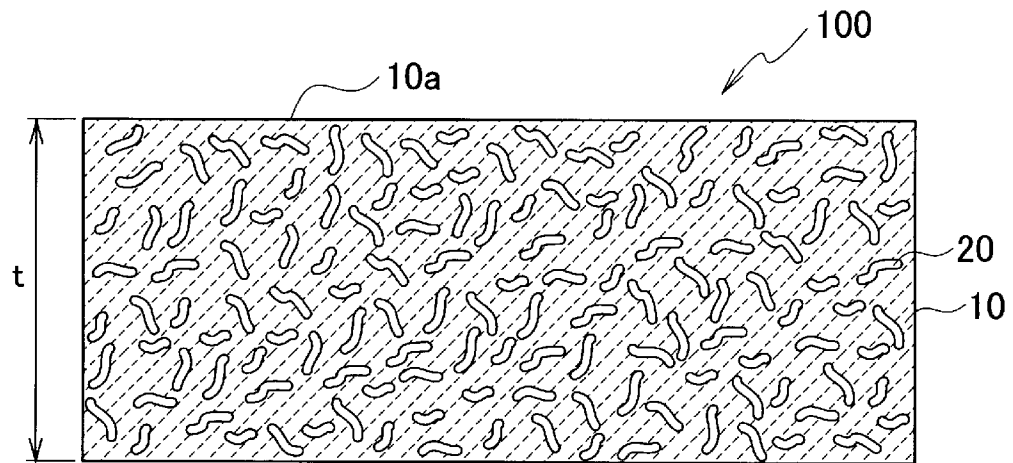
請求の範囲

- [請求項1] 酸化物及び酸化水酸化物の少なくとも一方を主成分とし、実質的に水和物を含有しないセラミックス部材と、
前記セラミックス部材を構成するセラミックス材料とは異なる接着物質を介することなく、前記セラミックス部材と直接固着している植物由来物と、
を備える、植物構造体。
- [請求項2] 前記セラミックス部材は、断面における気孔率が20%以下である、請求項1に記載の植物構造体。
- [請求項3] 前記植物由来物は、前記セラミックス部材の内部に、少なくとも一部が埋設されている、請求項1又は2に記載の植物構造体。
- [請求項4] 前記植物由来物は、前記セラミックス部材の内部に、全部が埋設されている、請求項1から3のいずれか一項に記載の植物構造体。
- [請求項5] 前記植物由来物は、前記植物構造体の外部から視認できるように配設されている、請求項1から4のいずれか一項に記載の植物構造体。
- [請求項6] 前記植物由来物は、少なくとも一部が外部に露出している、請求項1から3のいずれか一項に記載の植物構造体。
- [請求項7] 前記植物由来物は、文字、絵文字、記号、符号及び模様からなる群より選ばれる少なくとも一つの形態を成すように配設されている、請求項5又は6に記載の植物構造体。
- [請求項8] 前記植物由来物は、前記セラミックス部材の内部に分散している、請求項1から4のいずれか一項に記載の植物構造体。
- [請求項9] 前記植物由来物は、木片、木毛、樹皮、大鋸屑、枝、根、葉、葉脈、草、花、種子、天然樹脂、天然色素及び琥珀からなる群より選ばれる少なくとも一つである、請求項1から8のいずれか一項に記載の植物構造体。
- [請求項10] 前記セラミックス部材を構成するセラミックス材料は、抗菌性を有する、請求項1から9のいずれか一項に記載の植物構造体。

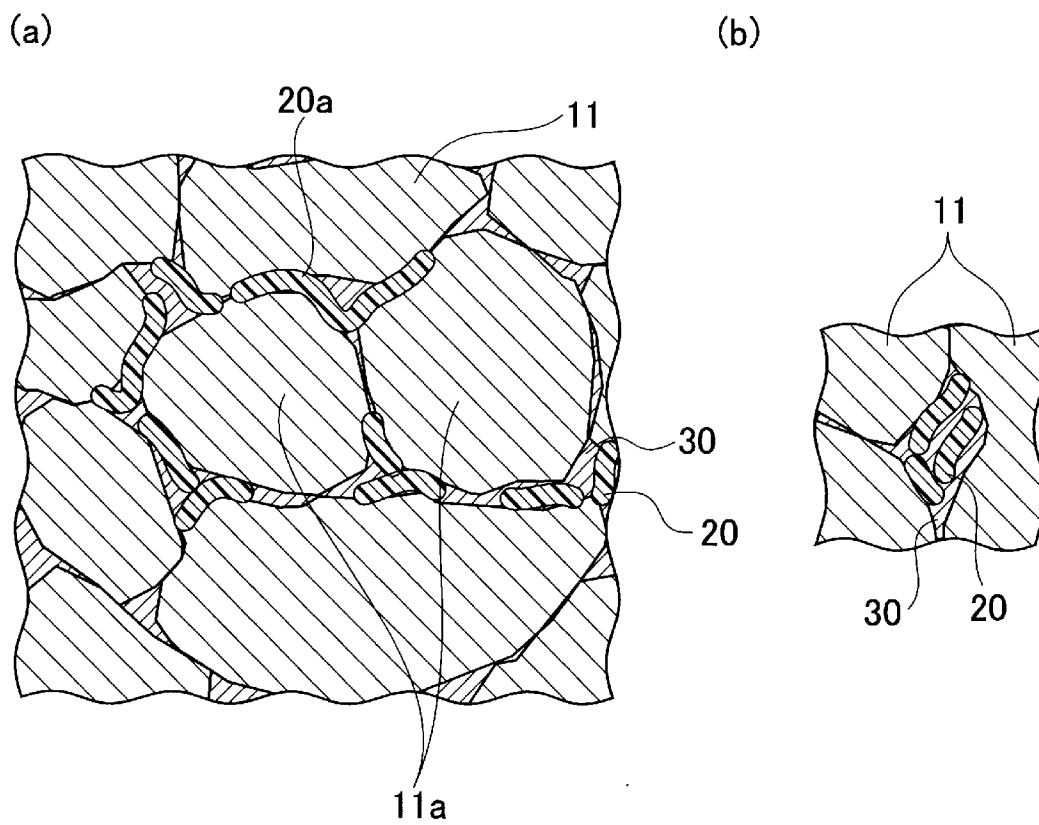
[請求項11] 請求項1から10のいずれか一項に記載の植物構造体を備える建築部材。

[請求項12] 請求項1から10のいずれか一項に記載の植物構造体を備える内装部材。

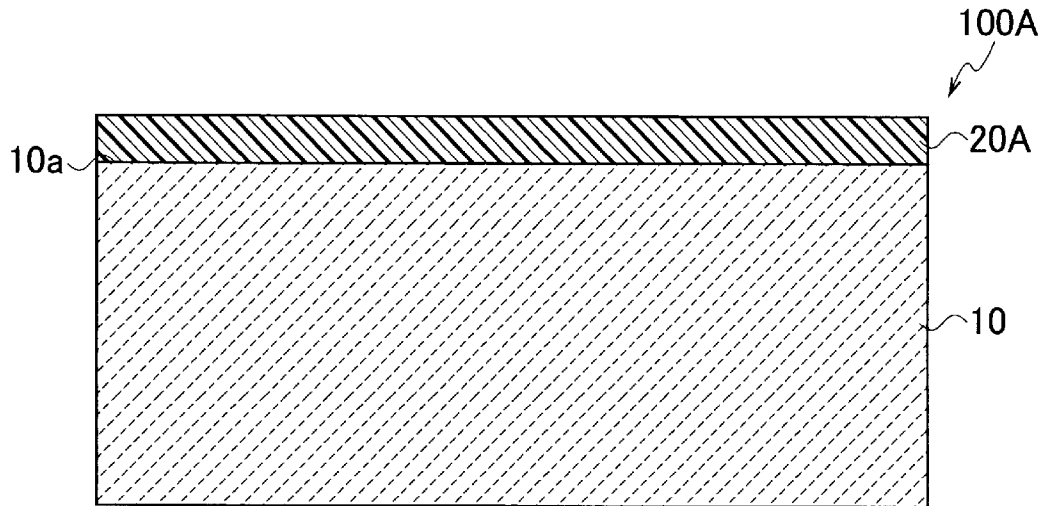
[図1]



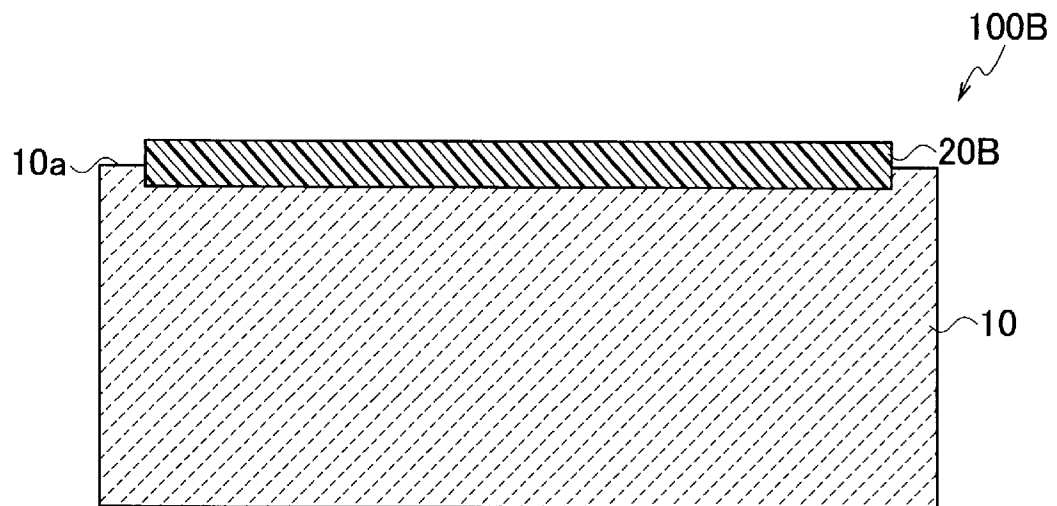
[図2]



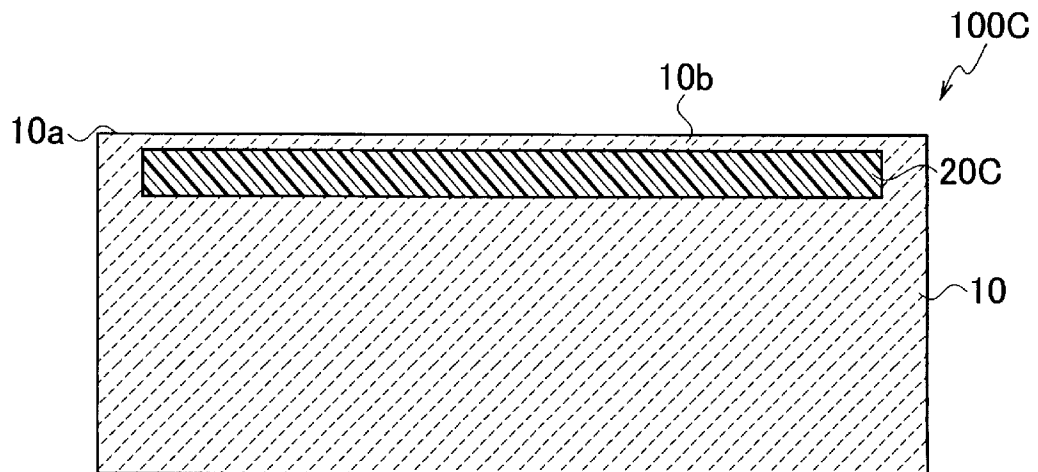
[図3]



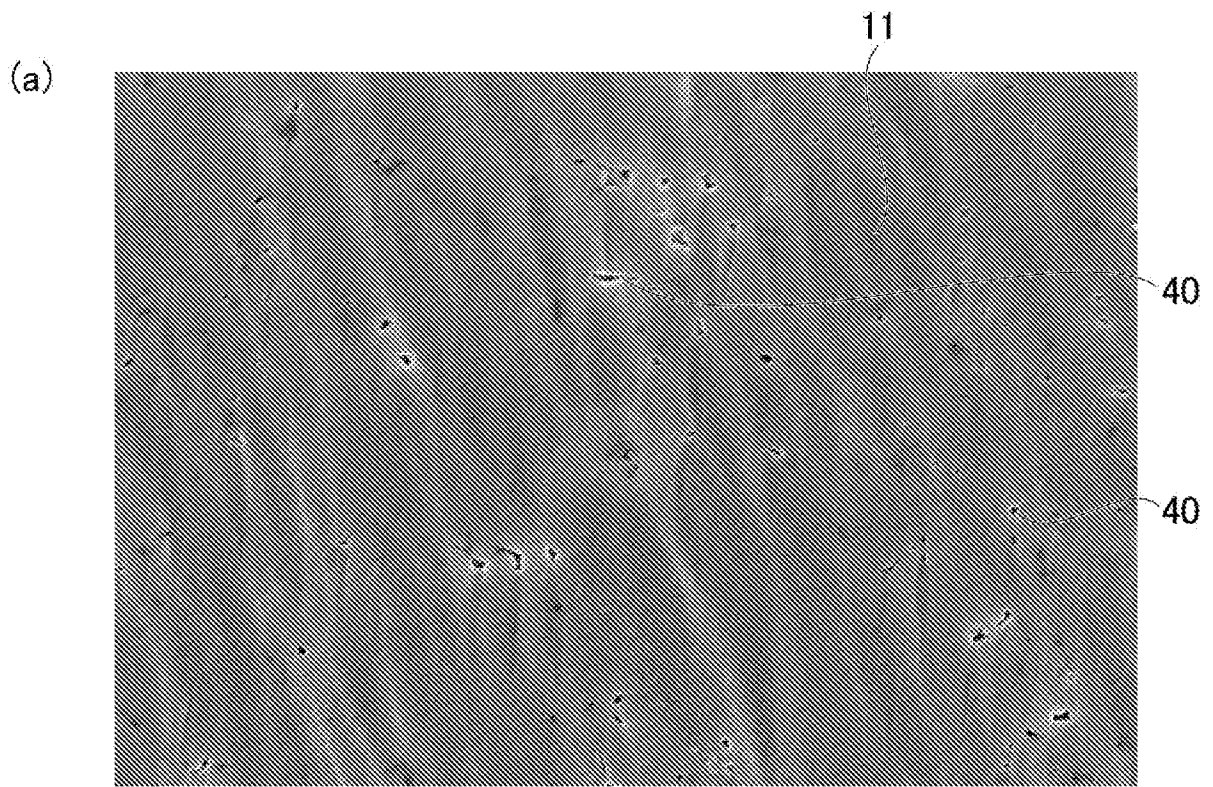
[図4]



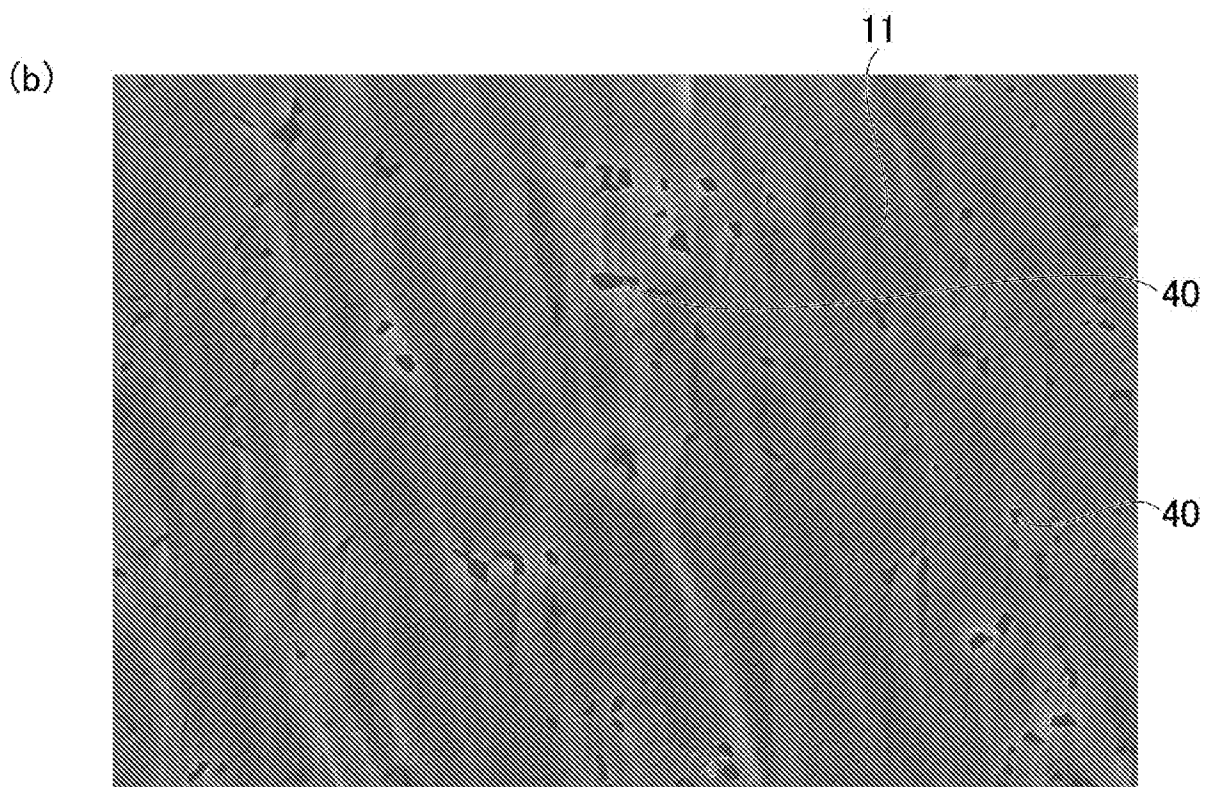
[図5]



[図6]

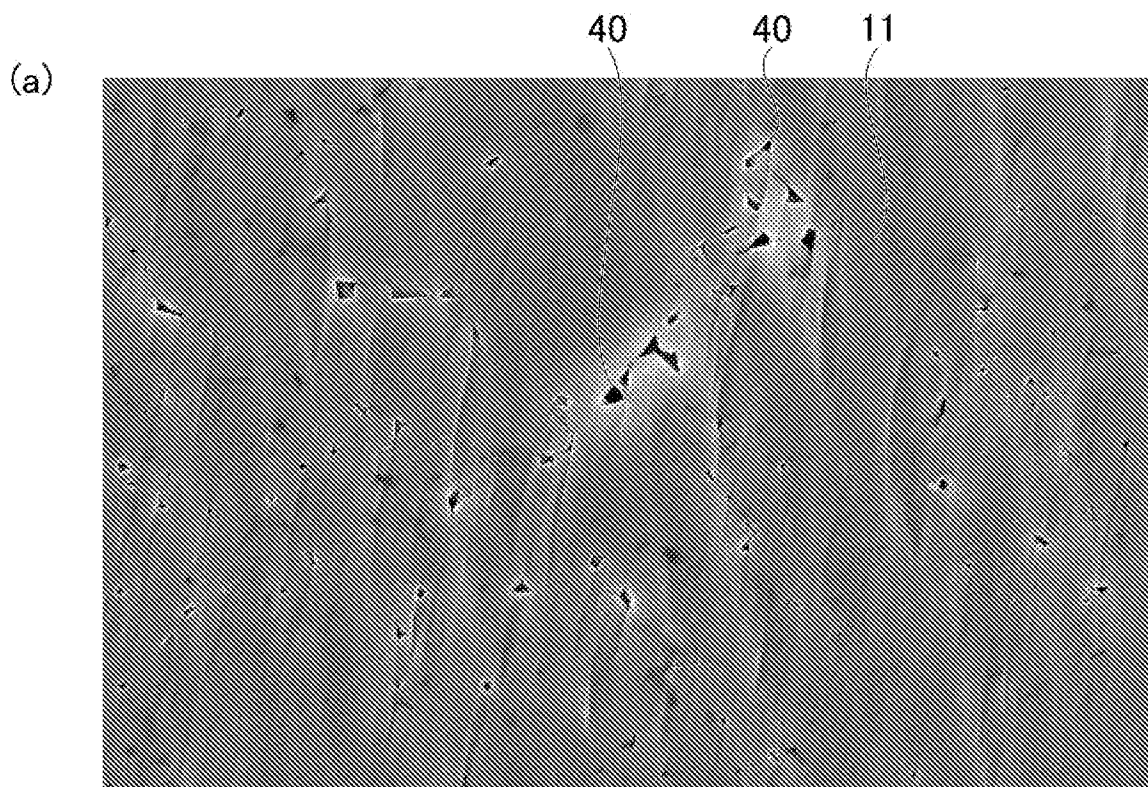


二次電子像 (位置1)

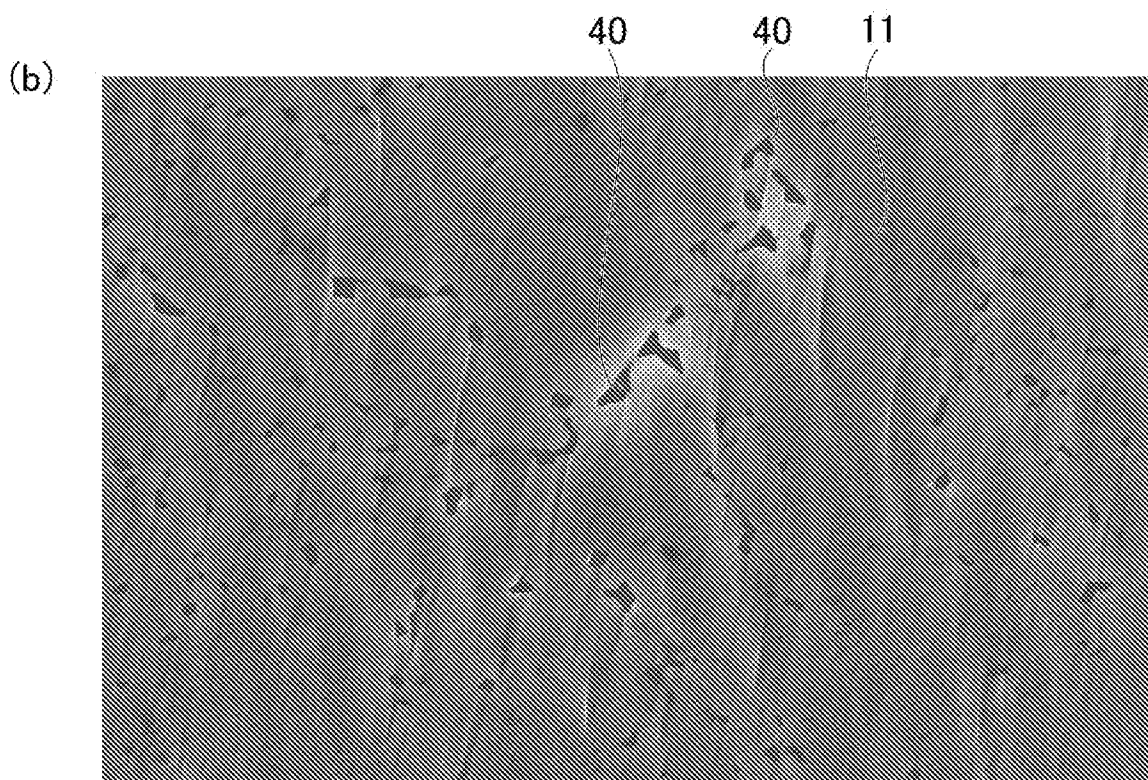


二値化データ (位置1)

[図7]

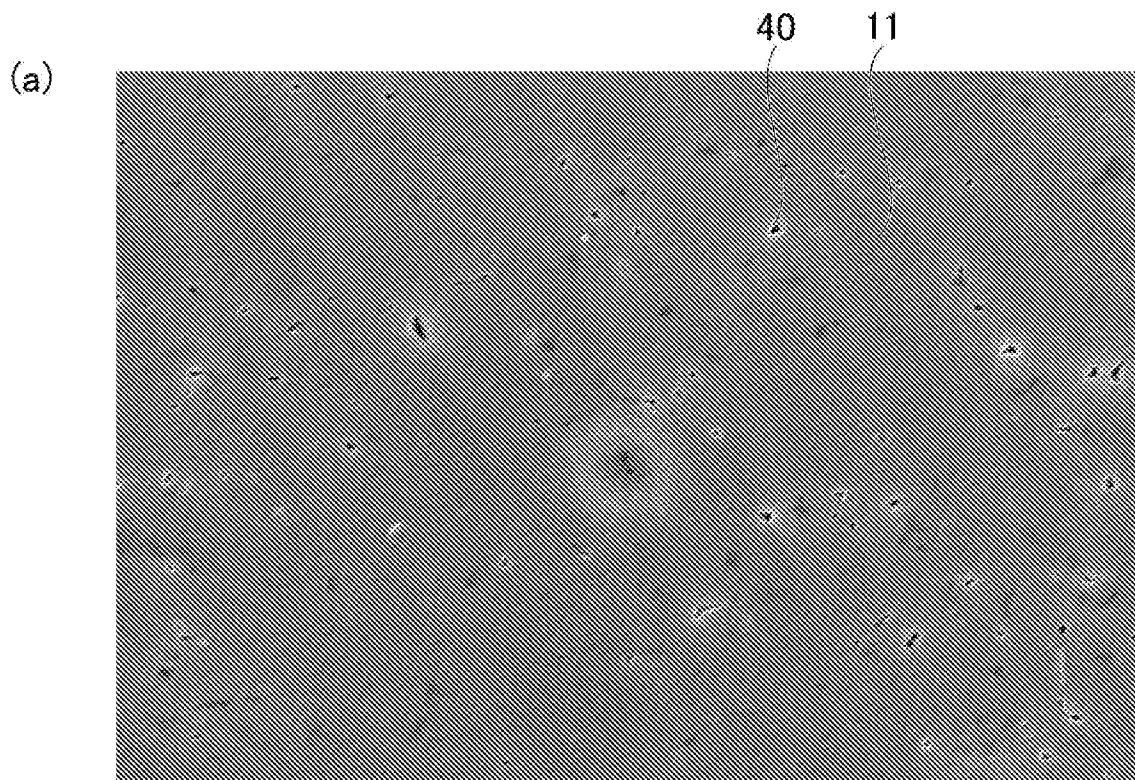


二次電子像 (位置2)

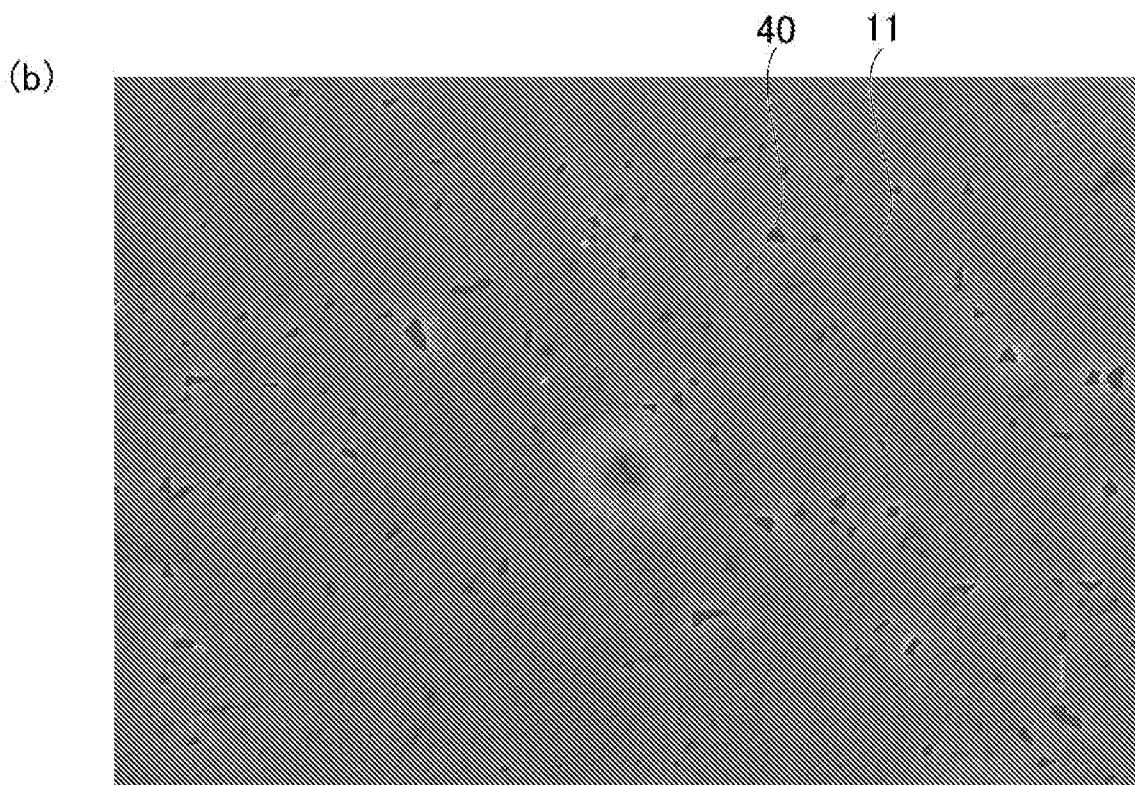


二値化データ (位置2)

[図8]



二次電子像 (位置3)



二値化データ (位置3)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/032035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C04B35/622 (2006.01) i, C04B35/453 (2006.01) i, E04F13/16 (2006.01) i
 FI: C04B35/622090, C04B35/453, E04F13/16A

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. C04B35/622, C04B35/453, E04F13/16

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	JP 7-17760 A (KWON, H. J.) 20 January 1995 (1995-01-20), paragraphs [0012]-[0014]	1-4, 8-9, 11-12
Y		5-7, 10
Y	JP 5-163053 A (MARUMI TORYO KK) 29 June 1993 (1993-06-29), paragraphs [0012]-[0018], fig. 1, 2	5-7
Y	JP 2002-3273 A (NARITA, Tsukasa) 09 January 2002 (2002-01-09), paragraph [0001]	10
Y	JP 10-212156 A (SHOWA TOUEN KK) 11 August 1998 (1998-08-11), paragraphs [0001]-[0004]	10

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 October 2020	Date of mailing of the international search report 02 November 2020
--	--

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

International application No.

PCT/JP2020/032035

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 2-293369 A (SUMITOMO CEMENT CO., LTD.) 04 December 1990 (1990-12-04), page 3, upper left column, line 11 to page 4, upper right column, line 3	1-12
A	JP 2003-292370 A (SEYAMA, Kazuko) 15 October 2003 (2003-10-15), entire text, all drawings	1-12
A	JP 2013-227188 A (KAWAMURA, Morio) 07 November 2013 (2013-11-07), entire text, all drawings	1-12
A	JP 2011-26170 A (KUBOTA CORPORATION) 10 February 2011 (2011-02-10), entire text, all drawings	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/032035

JP 7-17760 A	20 January 1995	EP 630872 A1 page 2, lines 1-19 CN 1097000 A
JP 5-163053 A	29 June 1993	(Family: none)
JP 2002-3273 A	09 January 2002	(Family: none)
JP 10-212156 A	11 August 1998	(Family: none)
JP 2-293369 A	04 December 1990	(Family: none)
JP 2003-292370 A	15 October 2003	(Family: none)
JP 2013-227188 A	07 November 2013	(Family: none)
JP 2011-26170 A	10 February 2011	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C04B 35/622(2006.01)i; C04B 35/453(2006.01)i; E04F 13/16(2006.01)i FI: C04B35/622 090; C04B35/453; E04F13/16 A		
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）） C04B35/622; C04B35/453; E04F13/16 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
X	JP 7-17760 A (権 鉉宰) 20.01.1995 (1995-01-20) 段落[0012]-[0014]	1-4, 8-9, 11-12
Y		5-7, 10
Y	JP 5-163053 A (丸美陶料株式会社) 29.06.1993 (1993-06-29) 段落[0012]-[0018], 図1-2	5-7
Y	JP 2002-3273 A (成田 司) 09.01.2002 (2002-01-09) 段落[0001]	10
Y	JP 10-212156 A (株式会社昭和陶園) 11.08.1998 (1998-08-11) 段落[0001]-[0004]	10
A	JP 2-293369 A (住友セメント株式会社) 04.12.1990 (1990-12-04) 第3頁左上欄第11行-第4頁右上欄第3行	1-12
A	JP 2003-292370 A (瀬山 和子) 15.10.2003 (2003-10-15) 全文, 全図	1-12
A	JP 2013-227188 A (川村 守男) 07.11.2013 (2013-11-07) 全文, 全図	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 15.10.2020	国際調査報告の発送日 02.11.2020	
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） 田中 永一 4T 9539 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/JP2020/032035

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 7-17760 A	20.01.1995	EP 630872 A1 第2頁第1-19行 CN 1097000 A	
JP 5-163053 A	29.06.1993	(ファミリーなし)	
JP 2002-3273 A	09.01.2002	(ファミリーなし)	
JP 10-212156 A	11.08.1998	(ファミリーなし)	
JP 2-293369 A	04.12.1990	(ファミリーなし)	
JP 2003-292370 A	15.10.2003	(ファミリーなし)	
JP 2013-227188 A	07.11.2013	(ファミリーなし)	
JP 2011-26170 A	10.02.2011	(ファミリーなし)	