(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4月7日(07.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/070684 A1

(51) 国際特許分類:
C04B 28/02 (2006.01) *C04B 22/14* (2006.01)
C04B 16/06 (2006.01) *C04B 24/26* (2006.01)
C04B 22/06 (2006.01) *E04G 23/02* (2006.01)
C04B 22/08 (2006.01) *C04B 111/72* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/031046

(22) 国際出願日： 2021年8月24日(24.08.2021)

(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 2020-164838 2020年9月30日(30.09.2020) JP

(71) 出願人: デンカ株式会社(**DENKA COMPANY LIMITED**) [JP/JP]; 〒1038338 東京都中央区日本橋室町二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐々木崇(**SASAKI, Takashi**); 〒1038338 東京都中央区日本橋室町二丁目１番１号 デンカ株式会社内 Tokyo (JP). 山岸 隆典(**YAMAGISHI, Takanori**); 〒1038338 東京都中央区日本橋室町二丁目１番１号 デンカ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 田口 昌浩, 外(**TAGUCHI, Masahiro** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目２５番２号 虎ノ門ＥＳビル８階 ダイヤ特許事務所 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, 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：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2022/070684 A1

(54) Title: QUICK-HARDENING REPAIR MORTAR MATERIAL, QUICK-HARDENING REPAIR MORTAR COMPOSITION, AND HARDENING BODY

(54) 発明の名称： 急硬補修モルタル材料、急硬補修モルタル組成物及び硬化体

(57) Abstract: Provided are: a quick-hardening repair mortar material which contains a certain amount of chlorine, is given high fluidity and low mixing resistance by mixing a specific material and a fine aggregate, and can further increase the neutralization resistance, adhesion strength to a reinforcing bar, and anti-corrosion rate of a reinforcing bar; a quick-hardening repair mortar composition; and a hardening body. The quick-hardening repair mortar material comprises cement, a calcium aluminate, gypsum, a polymer emulsion, a fiber, and a fine aggregate, wherein the amount of chlorine is 3 ppm-1,800 ppm.

(57) 要約：特定の塩素量を含有し、特定の材料と細骨材を組み合わせることで、流動性が高く、練り混ぜ抵抗性が低く、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、鉄筋の防錆率をより高めることができる急硬補修モルタル材料、急硬補修モルタル組成物及び硬化体を提供する。 セメント、カルシウムアルミネート、石膏、ポリマーエマルジョン、繊維、細骨材からなる急硬補修モルタル材料であって、塩素の量が３ｐｐｍ以上１，８００ｐｐｍ以下である、急硬補修モルタル材料。

明　細　書

発明の名称 ：

急硬補修モルタル材料、急硬補修モルタル組成物及び硬化体

技術分野

[0001] 本発明は、土木及び建築分野におけるコンクリート構造物の補修・補強工事で使用される急硬補修モルタル材料、急硬補修モルタル組成物及び硬化体に関する。

背景技術

[0002] コンクリート構造物は、塩害、中性化、凍結融解、及び化学的腐食等の作用により劣化が進行し、表面にひび割れや浮き等が発生する恐れがある。その対策として、劣化した部分を打音検査等で確認し、電動ピック、エアピック、ウォータージェット等により取り除き、新たに補修部材で充填し補修する工事が行われている。

修復断面が小さい小規模な補修工事では、ポリマーセメントモルタルを練り混ぜてコテ塗りで断面修復を行う場合が多い（例えば、特許文献１、２参照）。

[0003] コテ塗り等で補修する場合には、使用するモルタルの急硬性、練り混ぜ易さ、厚付け性といった作業性がよい材料が求められる。そのため、モルタルに適度な粘りや抗ダレ性を付与することを目的に特許文献１、２に記載されているようにフライアッシュ、シリカフューム等の無機微粉末を配合した材料や、セルロースエーテル類を配合した材料が使用されている（例えば、非特許文献１、特許文献３～６参照）。セルロースエーテル類は、粘性が大きくなり保水性も良好になるが、練り混ぜ時の抵抗性が高くなることで、ミキサや作業員の負荷がかかり、さらに左官仕上げを行ったときにコテに付着してしまうことで厚付け性に課題がある。

[0004] また、ポリマーセメントモルタルは、ポリマーエマルジョンの混和により硬化組織が密実化することで炭酸ガス、塩化物イオン、水の透過性を抑制し

て耐久性を付与するものであるが、完全な遮断はできない。特に、硬化しない段階から水分の逸散によって収縮し、初期及び数ヶ月後にひび割れが発生する場合がある。これを解決するために、乾燥収縮低減剤を配合することも行われている（例えば、特許文献７、８参照）。しかしながら、乾燥収縮低減剤は、凝結が遅れるため硬化しない段階での水分逸散によって初期クラックが入り、耐久性に劣る場合がある。凝結が遅れるのは一般的にセルロースエーテル類も同様である。

[0005] さらに、流動性が低いといった課題や練混ぜ時に抵抗が高く、施工性に劣るといった課題や、中性化による鉄筋腐食よる硬化体のひび割れ発生や、構造体との付着性能が低下する危険性があった。そこで、流動性や練混ぜ抵抗性に優れ、より高い鉄筋との付着強度を有することで、構造物との一体性、耐久性を担保したいといった課題がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００１－３２２８５８号公報

特許文献2：特開２００３－８９５６５号公報

特許文献3：特開平１１－３４９３６４号公報

特許文献4：特開２０００－１０３６６２号公報

特許文献5：特開２０００－１２８６１７号公報

特許文献6：特開平０６－２１９８０７号公報

特許文献7：特開２００３－５５０１８号公報

特許文献8：特開平１０－３２４５５５号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：長友新治編集：新・水溶性ポリマーの応用と市場、株式会社シーエムシー発行、ｐｐ．１７３－１９２、１９８８

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、特定の塩素量を含有し、特定の材料と細骨材を組み合わせることで、流動性が高く、練り混ぜ抵抗性が低く、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、鉄筋の防錆率をより高めることができる急硬補修モルタル材料、急硬補修モルタル組成物及び硬化体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、本発明者らは、上記課題を解決すべく、種々の努力を重ねた結果、特定の塩素量を含有し、特定の材料と細骨材を組み合わせた急硬補修モルタル材料が、流動性が高く、練り混ぜ抵抗性を低減し、中性化抵抗性、鉄筋との付着強度、鉄筋の防錆率をより高め、耐久性が向上できることを知見し、本発明を完成するに至った。本発明の要旨は、以下のとおりである。

［１］セメント、カルシウムアルミネート、石膏、ポリマーエマルジョン、繊維、細骨材からなる急硬補修モルタル材料であって、塩素の量が３ｐｐｍ以上１，８００ｐｐｍ以下である、急硬補修モルタル材料。

［２］前記細骨材の化学成分は、ＣａＯの割合が８５質量％以上、SiO_2の割合が０．２質量％以上１５質量％以下である、［１］に記載の急硬補修モルタル材料。

［３］前記細骨材は、ＪＩＳ　Ａ　１１２１「ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験」による粗粒率の低下が７０％以上１００％以下である、［１］又は［２］に記載の急硬補修モルタル材料。

［４］前記細骨材の化学成分は、K_2Oの割合が４０ｐｐｍ以上３，０００ｐｐｍ以下、SO_3の割合が４０ｐｐｍ以上３，０００ｐｐｍ以下、Fe_2O_3の割合が０．１質量％以上３．０質量％以下、Al_2O_3の割合が０．１質量％以上３．０質量％以下である、［１］～［３］のいずれかに記載の急硬補修モルタル材料。

［５］前記細骨材の含有割合は、前記セメント１００質量部に対して、４０質量部以上３００質量部以下である、［１］～［４］のいずれかに記載の急硬補修モルタル材料。

［６］［１］～［５］のいずれかに記載の急硬補修モルタル材料と水とを含有する急硬補修モルタル組成物。

［７］［６］に記載の急硬補修モルタル組成物を用いてなる硬化体。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、特定の塩素量を含有し、特定の材料と細骨材を組み合わせることで、流動性が高く、練り混ぜ抵抗性が低く、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、鉄筋の防錆率をより高めることができる急硬補修モルタル材料、急硬補修モルタル組成物及び硬化体を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を詳細に説明する。

なお、本明細書における部や％は特に規定しない限り質量基準である。

また、本明細書でいう急硬補修モルタル組成物とは、粗骨材のないペースト、細骨材を含有するモルタルを総称するものである。

[0012] 本発明の急硬補修モルタル材料は、セメント、カルシウムアルミネート、石膏、ポリマーエマルジョン、繊維、細骨材を含有してなるものであり、塩素の量が３ｐｐｍ以上１，８００ｐｐｍ以下である。

本発明における急硬補修モルタル材料は、含有する塩素の量に着目し、塩素の量が急硬補修モルタル材料と鉄筋との付着強度に影響することを突き止めた。すなわち、急硬補修モルタル材料に含まれる塩素の量が３ｐｐｍ未満だと、鉄筋との付着強度が低くなってしまう。また、急硬補修モルタル材料に含まれる塩素の量が１，８００ｐｐｍを超えると、防錆効果の低下をもたらしてしまう。

急硬補修モルタル材料に含まれる塩素の量は、鉄筋との付着強度を向上させる観点から、３０ｐｐｍ以上であることが好ましく、４０ｐｐｍ以上であることがより好ましく、５０ｐｐｍ以上であることがさらに好ましく、１００ｐｐｍ以上であることがよりさらに好ましく、１５０ｐｐｍ以上であることが特に好ましい。また、急硬補修モルタル材料に含まれる塩素の量は、中性化による鉄筋の防錆効果を高め、耐久性を向上させる観点から、３ｐｐｍ

以上、１，８００ｐｐｍ以下であることが求められるが、１，６００ｐｐｍ以下であることが好ましく、１，５００ｐｐｍ以下であることがより好ましく、１，４００ｐｐｍ以下であることがさらに好ましい。

[0013] 急硬補修モルタル材料に含まれる塩素の量は、例えば、急硬補修モルタル材料を作製する際に塩素を含有する混和剤を添加して調整することができる。また、塩素の量は後述の実施例に記載の方法で測定することができる。

[0014] 本発明で使用するセメントとは、特に限定されるものではなく、普通、早強、超早強、低熱および中庸熱等の各種セメント、これらのセメントに、高炉スラグやフライアッシュやシリカフュームなどを混合した各種混合セメント、都市ゴミ焼却灰や下水汚泥焼却灰を原料として製造された環境調和型セメント（エコセメント）、市販されている微粒子セメントなどが挙げられ、各種セメントや各種混合セメントを微粉末化して使用することも可能である。また、通常セメントに使用されている成分（例えば石膏等）量を増減して調整されたものも使用可能である。

本発明では、高い流動性、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、防錆の観点から、普通ポルトランドセメントや早強ポルトランドセメントを選定することが好ましい。

[0015] 本発明で使用するセメントは、製造コストや強度発現性の観点から、セメントのブレーン比表面積値（以下、ブレーン値ともいう）は、２，５００ｃｍ^2／ｇ以上７，０００ｃｍ^2／ｇ以下であることが好ましく、２，７５０ｃｍ^2／ｇ以上６，０００ｃｍ^2／ｇ以下であることがより好ましく、３，０００ｃｍ^2／ｇ以上４，５００ｃｍ^2／ｇ以下であることがさらに好ましい。

ブレーン比表面積値は、ＪＩＳ　Ｒ　５２０１（セメントの物理試験方法）に準拠して求められる。

[0016] 本発明で使用するカルシウムアルミネート（ＣＡ）は、ＣａＯとＡｌ$_2$Ｏ$_3$を主成分とする化合物を総称するものであり、その具体例としては、例えば、ＣａＯ成分とＡｌ$_2$Ｏ$_3$成分を主成分とする非晶質の化合物や、ＣａＯ・２Ａｌ$_2$Ｏ$_3$、ＣａＯ・Ａｌ$_2$Ｏ$_3$、１２ＣａＯ・７Ａｌ$_2$Ｏ$_3$、１１ＣａＯ・７Ａ

Al_2O_3・CaF_2、及び$3CaO・3Al_2O_3・CaF_2$などと表される結晶性のカルシウムアルミネートが挙げられる。

このうち、CAのCaO／Al_2O_3モル比は、０．７５～３の範囲であることが好ましく、１～２の範囲であることがより好ましい。CaO／Al_2O_3モル比が０．７５以上であることで、充分な初期強度発現性が得られる。また、CaO／Al_2O_3モル比が３以下であることで、充分な流動性や可使時間が得られる。

また、カルシウムアルミネートは、非晶質が好ましく、結晶質では充分な強度発現が得られなくなるおそれがある。

[0017] CAを得る方法としては、CaO原料とAl_2O_3原料等をロータリーキルンや電気炉等によって熱処理して得る方法が挙げられる。

CAを製造する際のCaO原料としては、例えば、石灰石や貝殻等の炭酸カルシウム、消石灰等の水酸化カルシウム、あるいは、生石灰等の酸化カルシウムを挙げることができる。

また、Al_2O_3原料としては、例えば、ボーキサイトやアルミ残灰と呼ばれる産業副産物等が挙げられる。

[0018] CAを工業的に得る場合、不純物が含まれることがある。その具体例としては、例えば、SiO_2、Fe_2O_3、MgO、TiO_2、MnO、Na_2O、K_2O、Li_2O、S、P_2O_5、及びFなどが挙げられるが、これらの不純物の存在は本発明の目的を実質的に阻害しない範囲では特に問題とはならない。具体的には、これらの不純物の合計が１０％以下の範囲では特に問題とはならない。

[0019] 本発明のCAの粒度は特に限定されるものではないが、通常、ブレーン値で３，０００～９，０００cm^2／ｇが好ましく、４，０００～８，０００cm^2／ｇがより好ましい。CAのブレーン値が３，０００cm^2／ｇ以上であることで、初期強度発現性を充分に発現することができる。また、CAのブレーン値が９，０００cm^2／ｇ以下であることで、流動性や可使時間の確保が容易となる。

[0020] 本発明では、ＣＡの強熱減量が１％以上のものを使用することが好ましく、強熱減量が２％以上のＣＡを使用することがより好ましい。ＣＡの強熱減量が１％以上であることで、流動性や可使時間の確保が容易となり、“はんてん”の発生を抑制することができる。

強熱減量を１％以上とする方法は特に限定されるものではないが、水分や湿分を供給する方法や炭酸ガスを供給する方法等が挙げられる。

[0021] 本発明で使用する石膏は、無水、半水、又は二水の各石膏を総称するものであり特に限定されるものではないが、強度発現性の観点から、無水石膏又は半水石膏の使用が好ましく、無水石膏の使用がより好ましい。

[0022] 石膏の粒度は特に限定されるものではないが、通常、ブレーン値で３，０００～９，０００ｃｍ^2／ｇが好ましく、４，０００～８，０００ｃｍ^2／ｇがより好ましい。石膏のブレーン値が３，０００ｃｍ^2／ｇ以上であることで、寸法安定性が良好となる。また、石膏のブレーン値が９，０００ｃｍ^2／ｇ以下であることで、流動性の確保が容易となる。

[0023] セメント、ＣＡ、及び石膏からなる結合材１００質量部中の各々の配合割合は、セメント５０～９８質量部、ＣＡ１～２５質量部、及び石膏１～２５質量部が好ましい。各材料の配合割合が上記範囲内であることで、本発明の効果を満たす急硬補修モルタル材料、即ち、高い流動性、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、防錆に優れる急硬補修モルタル材料を得ることができる。

[0024] ここで、ＣＡと石膏の配合割合は、ＣＡと石膏からなる急硬成分１００質量部中、ＣＡ３０～７０質量部で、石膏７０～３０質量部が好ましく、ＣＡ４０～６０質量部で、石膏６０～４０質量部がより好ましい。ＣＡが３０質量部以上であり、石膏が７０質量部以下であると初期強度の発現性が充分となり、寸法安定性が良好となる。また、ＣＡが７０質量部以下であり、石膏が３０質量部以上では可使時間の確保が容易となる。

[0025] 急硬成分の配合割合は、セメント１００質量部に対して、２～５０質量部が好ましく、１０～４０質量部がより好ましい。急硬成分の配合割合が２質量部未満では初期強度発現性以上であることで、材料分離抵抗性が良好とな

る。急硬成分の配合割合が５０質量部以下であることで、高い流動性、低い練り混ぜ抵抗性、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、防錆に優れる急硬補修モルタル材料が得られる。

[0026] 本発明で使用するポリマーエマルジョンは、特に限定されるものではないが、例えば、アクリロニトリル・ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、天然ゴム等のゴムラテックスや、エチレン・酢酸ビニル共重合体、ポリアクリル酸エステル、スチレン・アクリル酸エステル共重合体やアクリロニトリル・アクリル酸エステルに代表されるアクリル酸エステル系共重合体、酢酸ビニルビニルバーサテート系共重合体等の樹脂エマルジョン等が挙げられる。

ポリマーの形態としては、再乳化型粉末タイプや液体タイプがあり、下地部分との付着性改善、さらに、モルタルの耐久性向上のために使用される。

[0027] ポリマーエマルジョンの使用量は、通常、セメント１００質量部に対して、固形分量で１～１５質量部が好ましく、３～１０質量部がより好ましい。ポリマーエマルジョンの使用量が上記範囲内であることで、練り混ぜ抵抗性を低減し、中性化抵抗性及び付着強度を向上させることができる。

[0028] 本発明で使用する繊維は、厚付け性、ひび割れ抵抗性を改善するものである。

繊維の種類としては、特に限定されるものではないが、例えば、ビニロン繊維、プロピレン繊維、アクリル繊維、ナイロン繊維、アラミド繊維等の高分子繊維類や、鋼繊維、ガラス繊維、炭素繊維、及び玄武岩等の岩石を溶融紡糸した繊維等の無機繊維類が挙げられる。

[0029] 繊維の使用量は、セメント１００質量部に対して、０．０２～１．５質量部が好ましく、０．０５～１．０質量部がより好ましい。繊維の使用量が０．０２質量部以上であることで、ダレ性を改善する効果を十分に発揮することができる。また、繊維の使用量が１．５質量部以下であることで、練り混ぜ抵抗性を良好とすることができる。

繊維の長さは、コテ仕上げ面の美観の観点から、１５ｍｍ以下であること

が好ましく、１２ｍｍ以下であることがより好ましく、１０ｍｍ以下であることがさらに好ましい。

[0030] 本発明で使用する細骨材の化学成分は、ＣａＯの割合が８５質量％以上、SiO_2の割合が０．２質量％以上１５質量％以下であることが好ましい。細骨材の化学成分として、ＣａＯの割合及びSiO_2の割合が上記範囲内であることで、高い流動性、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、防錆に優れる急硬補修モルタル材料が得られる。

ＣａＯの割合は、８７質量％以上であることが好ましく、８９質量％以上であることがより好ましく、９１質量％以上であることがさらに好ましい。ＣａＯの割合の上限は、特に限定されないが、９９質量％以下であることが好ましく、９８．５質量％以下であることがより好ましい。

SiO_2の割合は、０．２５質量％以上１３質量％以下であることが好ましく、０．３質量％以上１１質量％以下であることがより好ましく、０．４質量％以上１０質量％以下であることがさらに好ましい。

細骨材の化学成分を上記範囲内及び後述範囲内にするために、珪砂、方解石、変成岩であるスカポライト、火成岩である石英、カリ長石等を混合させて調製する。化学成分は、本発明の範囲に入るよう、蛍光Ｘ線回折で確認しながら、各岩を混合し調整する。なお、本発明で使用する細骨材の化学成分は、酸化物換算で計算したものである。

[0031] 本発明で使用する細骨材は、化学成分として、K_2O、SO_3、Fe_2O_3、Al_2O_3を含有することが好ましい。細骨材がK_2O、SO_3、Fe_2O_3、Al_2O_3を含有することで、高い流動性、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、防錆に寄与することができる。

K_2Oの割合は、４０ｐｐｍ以上３，０００ｐｐｍ以下であることが好ましく、５０ｐｐｍ以上２，５００ｐｐｍ以下であることがより好ましく、６０ｐｐｍ以上２，２５０ｐｐｍ以下であることがさらに好ましく、７０ｐｐｍ以上２，０００ｐｐｍ以下であることがよりさらに好ましい。

SO_3の割合は、４０ｐｐｍ以上３，０００ｐｐｍ以下であることが好まし

く、５０ｐｐｍ以上２，５００ｐｐｍ以下であることがより好ましく、６０ｐｐｍ以上２，２５０ｐｐｍ以下であることがさらに好ましく、７０ｐｐｍ以上２，０００ｐｐｍ以下であることがよりさらに好ましい。

Fe_2O_3の割合は、０．１以上３．０質量％以下であることが好ましく、０．１３以上２．５質量％以下であることがより好ましく、０．１５以上２．０質量％以下であることがさらに好ましい。

Al_2O_3の割合は、０．１以上３．０質量％以下であることが好ましく、０．１３以上２．５質量％以下であることがより好ましく、０．１５以上２．０質量％以下であることがさらに好ましい。

[0032] 本発明で使用する細骨材は、ＪＩＳ　Ａ　１１２１「ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験」による粗粒率の低下が７０％以上１００％以下であることが好ましく、７５％以上９９％以下であることがより好ましく、８０％以上９８％以下であることがさらに好ましく、８５％以上９７％以下であることがよりさらに好ましい。細骨材の粗粒率の低下が上記下限値以上であることで、鉄筋との付着力を向上させることができる。また、細骨材の粗粒率の低下が上記上限値以下であることで、中性化抵抗性を向上させることができ、中性化による鉄筋の発錆の低減に寄与する。なお、本明細書において「細骨材の粗粒率」とは、ふるい分けを行った結果より求まる値であって、細骨材の大きさの概略値を示す指数をいう。また、本明細書において「細骨材の粗粒率の低下」とは、ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験の試験前の粗粒率と試験後の粗粒率を対比し、試験後の粗粒率の低下した割合をいう。

細骨材の粗粒率の低下を上記範囲内にするために、珪砂、方解石、変成岩であるスカポライト、火成岩である石英、カリ長石等を混合させて調製する。細骨材の粗粒率の低下は、本発明の範囲に入るよう、ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験の試験で確認しながら、各岩を混合し調整する。

細骨材の粗粒率の低下が上記範囲内であれば、細骨材の産地や原産は特に

限定されるものではない。

[0033] 細骨材の含有割合は、セメント１００質量部に対して、４０質量部以上３００質量部以下であることが好ましく、７５質量部以上２５０質量部以下であることがより好ましく、１００質量部以上２００質量部以下であることがさらに好ましい。細骨材の含有割合が上記下限値以上であることで、発熱量を低減することができ、収縮を抑制し、ひび割れを抑制することができる。また、細骨材の含有割合が上記上限値以下であることで、高い流動性、塩害抵抗性や鉄筋との付着強度、防錆に優れる急硬補修モルタル材料を得ることができる。

[0034] 本発明の急硬補修モルタル材料は、セメント、カルシウムアルミネート、石膏、ポリマーエマルジョン、繊維、細骨材とともに、強度発現性の改善や耐酸性の向上、可使時間の確保に加えて、寸法安定性を良好にする観点から、シリカ質微粉末を含有させることが可能である。

[0035] シリカ質微粉末としては、高炉水砕スラグ微粉末等の潜在水硬性物質、フライアッシュや、シリカフュームなどのポゾラン物質を挙げることができ、中でも、シリカフュームが好ましい。

シリカフュームの種類は限定されるものではないが、流動性の観点から、不純物としてZrO_2を１０％以下含有するシリカフュームや、酸性シリカフュームの使用がより好ましい。酸性シリカフュームとは、シリカフューム１ｇを純水１００ｃｃに入れて攪拌した時の上澄み液のｐＨが５．０以下の酸性を示すものをいう。

[0036] シリカ質微粉末の粉末度は特に限定されるものではないが、通常、高炉水砕スラグ微粉末とフライアッシュは、ブレーン値で３，０００ｃｍ^2／ｇ以上９，０００ｃｍ^2／ｇ以下の範囲にあり、シリカフュームは、ＢＥＴ比表面積で２万ｃｍ^2／ｇ以上３０万ｃｍ^2／ｇ以下の範囲にある。

[0037] シリカ質微粉末の含有割合は、セメント１００質量部に対して、１質量部以上２０質量部以下が好ましく、２質量部以上１５質量部以下がより好ましく、３質量部以上１０質量部以下がさらに好ましい。シリカ質微粉末の含有

割合が上記下限値以上であることで、強度発現性の改善、耐酸性の向上、可使時間の確保、及び寸法安定性を良好にすることができる。また、シリカ質微粉末の含有割合が上記上限値以下であることで、流動性を向上させ、鉄筋との付着力、防錆効果を向上させることができる。

[0038] 本発明では、性能に悪影響を与えない範囲で消泡剤を使用することも可能である。消泡剤は、練り混ぜで巻き込む空気量を抑制する目的で使用するものである。

消泡剤の種類としては、硬化モルタルの強度特性に著しく悪影響を与えるものでない限り特に限定されるものではなく、液体状及び粉末状いずれも使用できる。例えば、ポリエーテル系消泡剤、多価アルコールのエステル化物やアルキルエーテル等の多価アルコール系消泡剤、アルキルホスフェート系消泡剤、シリコーン系消泡剤等が挙げられる。

[0039] 消泡剤の使用量は、セメント１００質量部に対して、０．００２～０．５質量部が好ましく、０．０１～０．４質量部がより好ましい。消泡剤の使用量が上記下限値以上であることで、消泡効果を十分に発現することができる。また、消泡剤の使用量が上記上限値以下であることで、鉄筋との付着強度の低下を抑制することができる。

[0040] 本発明では可使時間をコントロールする目的で凝結遅延剤を使用することができる。凝結遅延剤の種類としては、クエン酸、酒石酸、グルコン酸、リンゴ酸等のオキシカルボン酸類とこれらの金属塩類、トリポリリン酸塩、第一リン酸ナトリウム等のリン酸塩、蔗糖、果糖等の糖類、ホウ酸ナトリウム等のホウ酸塩、ケイフッ化マグネシウム等のケイフッ化物等が挙げられる。これらの１種又は２種以上の併用も可能である。

また、これらの凝結遅延剤に炭酸塩、硫酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩等を組み合わせたものを使用することも可能である。

[0041] 凝結遅延剤の使用量は、セメント１００質量部に対して、０．０５～２質量部が好ましく、０．１～１質量部がより好ましい。凝結遅延剤の使用量が上記下限値以上であることで、凝結を好適に遅延させることができる。また

、凝結遅延剤の使用量が上記上限値以下であることで、強度発現性の阻害を抑制することができる。

[0042] 本発明では、性能に悪影響を与えない範囲で、ガス発泡物質、膨張材、減水剤、ＡＥ剤、防錆剤、撥水剤、抗菌剤、着色剤、防凍剤、石灰石微粉末、高炉徐冷スラグ微粉末、下水汚泥焼却灰やその溶融スラグ、都市ゴミ焼却灰やその溶融スラグ、及びパルプスラッジ焼却灰等の混和材料、増粘剤、及び収縮低減剤、ポリマー、ベントナイト、セピオライトなどの粘土鉱物、並びに、ハイドロタルサイトなどのアニオン交換体等のうちの一種又は二種以上を、本発明の目的を実質的に阻害しない範囲で使用することが可能である。

[0043] 本発明の急硬補修モルタル材料において、各材料の混合方法は特に限定されるものではなく、それぞれの材料を施工時に混合しても良いし、あらかじめ一部を、あるいは全部を混合しておいても差し支えない。

混合装置としては、既存のいかなる装置、例えば、傾胴ミキサ、オムニミキサ、ヘンシェルミキサ、Ｖ型ミキサ、及びナウタミキサなどの使用が可能である。

[0044] 本発明の急硬補修モルタル組成物は、既述の本発明の急硬補修モルタル材料と水とを含有するものである。

本発明の急硬補修モルタル組成物の練り混ぜ水量は、使用する目的・用途や各材料の含有割合によって変化するため特に限定されるものではないが、急硬補修モルタル材料１００質量部に対して、１０質量部以上７０質量部以下であることが好ましく、１４質量部以上６５質量部以下であることがより好ましく、１６質量部以上６０質量部以下であることがさらに好ましい。練り混ぜ水量が上記下限値以上であることで、流動性の低下を抑制し、発熱量が極めて大きくなることを抑制することができる。また、練り混ぜ水量が上記上限値以下であることで、強度発現性を確保することができる。

[0045] 本発明の急硬補修モルタル組成物を用いた補修方法は、所定の水を加え練り混ぜてコテを用いて補修箇所に塗り付ける方法や、場合によっては、施工に支障のない程度にポンプを用いて練り混ぜた急硬補修モルタル組成物を圧

送し、補修箇所に圧縮空気を用いて吹き飛ばしコテで仕上げる方法が挙げられる。練混ぜ方法は、ペール缶等の容器に材料を投入しハンドミキサで練り混ぜる方法や、パン型ミキサ等を用いて練り混ぜる方法であればよい。本発明の急硬補修モルタル組成物は、練り混ぜられ、塗り付けられることで硬化体となる。

具体的な補修方法を例に挙げると、劣化したコンクリート部分をウォータージェットで除去後、プライマーを塗布する。次に、練り混ぜたモルタルをコテで塗り付けるか、吹付けによって塗り付ける。壁面や天井面の場合は、３０ｍｍ程度の修復厚みであれば、１回で塗り付けられるので表面をコテによって仕上げればよい。３０ｍｍを超える修復厚みの場合は、複数層に分割して修復を行う。その際、打ち継ぎ面は平滑にコテ仕上げを行うのではなく、粗い仕上げ状態とし付着力を確保できるようにする。また、打ち継ぐときのタイミングは外気温等で変化するが、先に塗り付けたモルタルを指で触って、へこまない程度に硬化が進んだ段階で行えばよい。最後に、表面が平滑となるようにコテ仕上げを行う。より念入りな施工を行うには、養生シートや養生剤等を用いて乾燥防止対策を実施することが好ましい。

実施例

[0046] 以下、本発明の実験例に基づいて、本発明をさらに説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0047] ［実験例１］

セメント１００質量部に対して、ＣＡ８質量部、石膏８質量部、ポリマーエマルジョン５部、繊維０．６部、細骨材１２０部、凝結遅延剤１部を含有するように調製し、急硬補修モルタル材料を得た。次いで、塩素含有混和剤（材質名：塩化ナトリウム）を混合し、急硬補修モルタル材料を調製した。

得られた急硬補修モルタル材料１００質量部に対して、水２３質量部で混練し急硬補修モルタル組成物を調製した。

調製した急硬補修モルタル組成物の塩素濃度、流動性、練混ぜ抵抗性、中性化深さ、付着強度、鉄筋の発錆率を測定した。結果を表１に併記する

[0048] ＜使用材料＞

・セメント：試製セメント（セメント工場の調合原料及び化学成分の調整に各種市販の純薬を用い、SO_3量の調整には純薬の無水せっこうを用いた。）、塩素量１．５ｐｐｍ、ブレーン値３，４５０ｃｍ^2／ｇ

・ＣＡ：ＣａＯ／Al_2O_3モル比１．７０、強熱減量１．０％、結晶質、主成分ＣａＯ・Al_2O_3と１２ＣａＯ・７Al_2O_3、ブレーン値５，０００ｃｍ^2/ｇ

・石膏：無水石膏、市販品、ブレーン値４，０００ｃｍ^2/ｇ

・ポリマーエマルジョン：ポリアクリル酸エステル再乳化樹脂、市販品、水分率０．８％、密度０．５ｇ/ｍＬ

・繊維：ビニロン繊維、繊維長６ｍｍ、繊度６．６ｄｔｅｘ、乾強度１，８５０Ｎ/ｍｍ^2、乾伸度６．０％

・凝結遅延剤：試薬１級のクエン酸

・水：水道水

・細骨材：表１に示す細骨材の成分を用いて試験をした。細骨材の化学成分の測定は、蛍光Ｘ線回折で測定した。また、化学成分の調製のため、珪砂（愛知県産）、方解石（$CaCO_3$）、変成岩であるスカポライト（（Ｎａ,Ｃａ,Ｋ）$_4Al_4Si_9O_{24}$（Ｃｌ,CO_3,SO_4））、火成岩である石英（SiO_2）、カリ長石（$KAlSi_3O_8$）を混合して、化学成分を調製した。

[0049] ＜測定項目＞

・塩素濃度：調製した急硬補修モルタル組成物について、ＪＩＳ　Ｒ　５２０２に準拠して塩素濃度を測定した。

・流動性：ＪＩＳ　Ｒ　５２０１に準拠し、２０℃環境下でフロー値を測定した。

・練混ぜ抵抗性：２０℃環境下でモルタル混和用ハンドミキサを用い、９０秒間練り混ぜ、このときの電流値をクランプメーターで測定し、最大値を練混ぜ抵抗性の指標とした。

・中性化深さ：材齢２８日まで２０℃水中養生を施した後、３０℃・相対湿

度６０％・炭酸ガス濃度５％の環境で１２週間促進中性化を行った。促進中性化後、モルタル断面にフェノールフタレイン１％アルコール溶液を噴霧して表面から着色部までの深さを測定して中性化深さを確認し、中性化抵抗性を評価した。

・付着強度：埋め込み深さ１６ｃｍのφ１９ｍｍの丸鋼の引抜時の鉄筋との付着強度を求めた。養生は２０℃封緘養生とし、材齢２８日で試験した。

・鉄筋の発錆率：埋め込み深さ１８ｃｍのφ１９ｍｍの丸鋼をかぶり厚さが１０ｍｍとなるように超速硬モルタルを充填し、材齢２８日まで２０℃水中養生を施した後、３０℃・相対湿度６０％・炭酸ガス濃度５％の環境で１２週間促進中性化を行った。また、促進中性化試験中、３週間毎に試験体を取り出し、２０℃環境下で１日間、水中に浸漬し、促進中性化試験を実施した。試験終了後、丸鋼を取り出し、１０％クエン酸２アンモニウム溶液で錆び落としを行って試験後の丸鋼の重量（m_2）を測定し、試験前の丸鋼の重量（m_1）との変化による鉄筋の発錆率を以下の式により算出した。

鉄筋の発錆率（％）＝［（m_1-m_2）／m_1］×１００

[0050] [表1]

表1

No.	CaO	SiO_2	塩素	流動性	練混ぜ抵抗性	中性化深さ	付着強度	鉄筋の発錆率	備考
	質量%	質量%	ppm	sec	A	mm	N/mm^2	%	
1-1	91	4.8	1	148	13	4.2	4.1	6	比較例
1-2	91	4.8	3	163	9	2.1	5.3	0	実施例
1-3	91	4.8	200	165	7	2	5.6	0	実施例
1-4	91	4.8	1800	159	9	2.3	5.4	1	実施例
1-5	91	4.8	2200	143	13	4.3	4.2	7	比較例
1-6	10	83	200	156	9	2.6	5.0	3	実施例
1-7	85	4.9	210	162	8	2.3	5.5	1	実施例
1-8	92	0.2	210	162	8	2.4	5.4	1	実施例
1-9	91	4.8	190	165	7	2	5.6	0	実施例
1-10	90	15	200	163	8	2.6	5.3	1	実施例
1-11	91	4.9	190	160	7	2.2	5.4	0	実施例
1-12	90	4.8	190	160	8	2.3	5.3	1	実施例

[0051] 表１の結果より、特定の塩素量を含有し、特定の化学成分の細骨材を用いることで高い流動性、練混ぜ抵抗性、中性化抵抗性、鉄筋との付着強度、鉄筋の発錆率を抑えることができることを確認した。

[0052] ［実験例２］

表２に示す細骨材を配合して急硬補修モルタル組成物を調製したこと以外は実験例１と同様に行った。結果を表２に併記する。

ロサンゼルス試験機による細骨材のすりへり試験は、まず、ロサンゼルス試験機に細骨材を５ｋｇと鉄球６個を投入する。鉄球の平均直径は約４６．８ｍｍとし、１個の質量は３９０～４４５ｇとする。次いで、ロサンゼルス試験機を５００回転（毎分３０回転）させた。次いで、篩目の寸法が５ｍｍ、２．５ｍｍ、１．２ｍｍ、０．６ｍｍ、０．３ｍｍ、０．１５ｍｍの金属製網ふるいを用いて、ロサンゼルス試験機から採取した細骨材のふるい分けを行った。ロサンゼルス試験機へ投入前の細骨材の粗粒率（R_1）と、ロサンゼルス試験機へ投入後の細骨材の粗粒率（R_2）を対比し、試験後の粗粒率の低下を以下の式により算出した。

粗粒率の低下＝R_2／R_1

[0053] [表2]

表2

No.	CaO	SiO_2	塩素	粗粒率の低下	流動性	練混ぜ抵抗性	中性化深さ	付着強度	鉄筋の発錆率	備考
	質量%	質量%	ppm	%	sec	A	mm	N/mm^2	%	
2-1	86	3.1	190	70	168	8	2.6	5.4	1	実施例
2-2	89	3.9	200	85	167	7	2.3	5.2	1	実施例
2-3	91	4.8	210	93	166	7	2.2	5.3	0	実施例
1-3	91	4.8	200	98	165	7	2	5.6	0	実施例
2-4	89	4.9	200	100	168.0	8.0	2.4	5.3	1	実施例

[0054] 表２の結果より、特定の塩素量を含有し、特定の化学成分、粗粒率の低下が特定範囲である細骨材を用いることで高い流動性、練混ぜ抵抗性、中性化抵抗性、鉄筋との付着強度、鉄筋の発錆率を抑えることができることを確認した。

[0055] ［実験例３］

表３に示す細骨材を配合して急硬補修モルタル組成物を調製したこと以外は実験例１と同様に行った。結果を表３に併記する。

[0056]

[表3]

表3

No.	CaO	SiO_2	塩素	K_2O	SO_3	Fe_2O_3	Al_2O_3	流動性	練混ぜ抵抗性	中性化深さ	付着強度	鉄筋の発錆率	備考
	質量%	質量%	ppm	ppm	ppm	質量%	質量%	sec	A	mm	N/mm^2	%	
3-1	90	4.9	190	40	1000	0.6	0.8	161	7	2.2	5.4	1	実施例
1-3	91	4.8	200	940	930	0.7	0.8	165	7	2	5.6	0	実施例
3-2	89	0.1	160	3000	940	0.2	1.2	161	8	2.4	5.2	1	実施例
3-3	90	4.8	210	930	40	1.1	0.3	159	7	2.3	5.2	1	実施例
3-4	92	4.2	190	890	3000	0.3	1.2	163.0	7.0	2.2	5.3	1	実施例
3-5	90	4.9	200	930	1000	0.1	0.7	163	8	2.4	5.1	1	実施例
3-6	91	5	160	780	900	3	0.5	162	8	2.5	5.4	1	実施例
3-7	90	5.1	170	930	900	0.6	0.1	161	7	2.3	5.1	1	実施例
3-8	90	4.5	180	890	940	0.5	3	160	8	2.4	5.3	1	実施例

[0057] 表３の結果より、特定の塩素量を含有し、特定の化学成分の細骨材を用いることで高い流動性、練混ぜ抵抗性、中性化抵抗性、鉄筋との付着強度、鉄筋の発錆率を抑えることができることを確認した。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明の急硬補修モルタル材料は、特定の塩素量を含有し、特定の細骨材を用いることで、流動性や練り混ぜ易さである作業性に加え、中性化抵抗性や鉄筋との付着強度、鉄筋の防錆率をより高め急硬補修モルタル材料、急硬補修モルタル組成物およびその補修方法を提供することが可能となる。そのため、上下水、農水、鉄道、電力、道路、建築などで使用されるコンクリート構造物の補修工法、その他の間隙充填、補強鉄筋との定着等、土木、建築分野に幅広く適用できる。

請求の範囲

[請求項1] セメント、カルシウムアルミネート、石膏、ポリマーエマルジョン、繊維、細骨材からなる急硬補修モルタル材料であって、塩素の量が３ｐｐｍ以上１，８００ｐｐｍ以下である、急硬補修モルタル材料。

[請求項2] 前記細骨材の化学成分は、ＣａＯの割合が８５質量％以上、SiO_2の割合が０．２質量％以上１５質量％以下である、請求項１に記載の急硬補修モルタル材料。

[請求項3] 前記細骨材は、ＪＩＳ　Ａ　１１２１「ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験」による粗粒率の低下が７０％以上１００％以下である、請求項１又は２に記載の急硬補修モルタル材料。

[請求項4] 前記細骨材の化学成分は、K_2Oの割合が４０ｐｐｍ以上３，０００ｐｐｍ以下、SO_3の割合が４０ｐｐｍ以上３，０００ｐｐｍ以下、Fe_2O_3の割合が０．１質量％以上３．０質量％以下、Al_2O_3の割合が０．１質量％以上３．０質量％以下である、請求項１～３のいずれか１項に記載の超速硬急硬補修モルタル材料。

[請求項5] 前記細骨材の含有割合は、前記セメント１００質量部に対して、４０質量部以上３００質量部以下である、請求項１～４のいずれか１項に記載の急硬補修モルタル材料。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか１項に記載の急硬補修モルタル材料と水とを含有する急硬補修モルタル組成物。

[請求項7] 請求項７に記載の急硬補修モルタル組成物を用いてなる硬化体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/031046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B 28/02(2006.01)i; ***C04B 16/06***(2006.01)i; ***C04B 22/06***(2006.01)i; ***C04B 22/08***(2006.01)i; ***C04B 22/14***(2006.01)i; ***C04B 24/26***(2006.01)i; ***E04G 23/02***(2006.01)i; *C04B 111/72*(2006.01)n
FI: C04B28/02; C04B16/06 B; C04B22/06 Z; C04B22/08 Z; C04B22/14 B; C04B24/26 F; E04G23/02 B; C04B111:72

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)

C04B28/02; C04B16/06; C04B22/06; C04B22/08; C04B22/14; C04B24/26; E04G23/02; C04B111/72

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	JP 2008-201643 A (DENKI KAGAKU KOGYO KK) 04 September 2008 (2008-09-04) claims, examples	1, 5-7
A	entire text	2-4
Y	JP 2005-082434 A (DENKI KAGAKU KOGYO KK) 31 March 2005 (2005-03-31) claims, examples	1, 5-7
A	entire text	2-4
Y	JP 2010-173891 A (UBE IND LTD) 12 August 2010 (2010-08-12) paragraph [0016]	1, 5-7
A	entire text	2-4
Y	JP 2011-219341 A (TAIHEIYO CEMENT CORP) 04 November 2011 (2011-11-04) paragraph [0021]	1, 5-7
A	entire text	2-4

☑ 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	Date of mailing of the international search report
28 September 2021	**05 October 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/031046

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-202462 A (TAIHEIYO CEMENT CORP) 16 September 2010 (2010-09-16) paragraph [0019]	1, 5-7
A	entire text	2-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/031046

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-201643 A	04 September 2008	(Family: none)	
JP 2005-082434 A	31 March 2005	(Family: none)	
JP 2010-173891 A	12 August 2010	(Family: none)	
JP 2011-219341 A	04 November 2011	(Family: none)	
JP 2010-202462 A	16 September 2010	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/031046

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C04B 28/02(2006.01)i; C04B 16/06(2006.01)i; C04B 22/06(2006.01)i; C04B 22/08(2006.01)i; C04B 22/14(2006.01)i; C04B 24/26(2006.01)i; E04G 23/02(2006.01)i; C04B 111/72(2006.01)n
FI: C04B28/02; C04B16/06 B; C04B22/06 Z; C04B22/08 Z; C04B22/14 B; C04B24/26 F; E04G23/02 B; C04B111:72

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））

C04B28/02; C04B16/06; C04B22/06; C04B22/08; C04B22/14; C04B24/26; E04G23/02; C04B111/72

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	JP 2008-201643 A (電気化学工業株式会社) 04.09.2008 (2008-09-04) 特許請求の範囲、実施例	1,5-7
A	全文	2-4
Y	JP 2005-082434 A (電気化学工業株式会社) 31.03.2005 (2005-03-31) 特許請求の範囲、実施例	1,5-7
A	全文	2-4
Y	JP 2010-173891 A (宇部興産株式会社) 12.08.2010 (2010-08-12) 段落［００１６］	1,5-7
A	全文	2-4
Y	JP 2011-219341 A (太平洋セメント株式会社) 04.11.2011 (2011-11-04) 段落［００２１］	1,5-7
A	全文	2-4

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
28.09.2021	05.10.2021

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）
内藤　康彰 4T 4864
電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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	JP 2010-202462 A (太平洋セメント株式会社) 16.09.2010 (2010-09-16) 段落［００１９］	1,5-7
A	全文	2-4

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/JP2021/031046

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-201643 A	04.09.2008	（ファミリーなし）	
JP 2005-082434 A	31.03.2005	（ファミリーなし）	
JP 2010-173891 A	12.08.2010	（ファミリーなし）	
JP 2011-219341 A	04.11.2011	（ファミリーなし）	
JP 2010-202462 A	16.09.2010	（ファミリーなし）	