

(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
2012年8月16日(16.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/108359 A1

- (51) 国際特許分類:
C04B 28/18 (2006.01) C04B 24/26 (2006.01)
C04B 18/14 (2006.01) C04B 41/60 (2006.01)
C04B 22/14 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)
C04B 24/22 (2006.01) C04B 111/72 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052535
- (22) 国際出願日: 2012年2月3日(03.02.2012)
- (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 2011-025260 2011年2月8日(08.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 電気化学工業株式会社(DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1038338 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石田秀朗(ISHIDA Hideaki) [JP/JP]; 〒9490393 新潟県糸魚川市大字青海2209番地 電気化学工業株式会社 青海工場内 Niigata (JP). 八木徹(YAGI Toru) [JP/JP]; 〒9490393 新潟県糸魚川市大字青海2209番地 電気化学工業株式会社 青海工場内 Niigata (JP).

- (74) 代理人: 松本 悟(MATSUMOTO Satoru); 〒1040031 東京都中央区京橋1-14-4 京橋東栄ビル7階 京橋知財事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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: FILLING MATERIAL FOR REPAIRING CONCRETE CRACKS, AND FILLING METHOD

(54) 発明の名称: コンクリートひび割れ補修用注入材及び注入工法

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing; a filling material for repairing concrete cracks, the filling material exerting excellent waterproofing effects and exhibiting excellent durability and high permeability even on small concrete cracks having a size of 100 μm or less; and a filling method. A filling material for repairing concrete cracks, the filling material being formed by combining: material (A) containing water, a dispersant, and a zirconia silica fume having an average particle size of 1.0 μm or less; and material (B) containing water, a dispersant, and a calcium compound having an average particle size of 1.0 μm or less. The calcium compound is formed from a calcium hydroxide, and the amount of dispersant used in terms of solid matter is 0.1 to 30 parts by mass or 1 to 30 parts by mass in relation to 100 parts by mass of the zirconia silica fume or the calcium compound. A filling method using the aforementioned filling material for repairing concrete cracks.

(57) 要約: 100 μm 以下の微細なコンクリートひび割れに対しても、高い浸透性が得られ、優れた止水効果や耐久性を有するコンクリートひび割れ補修用注入材及び注入工法の提供することを課題とする。平均粒径が1.0 μm 以下であるジルコニア起源のシリカフューム、分散剤、及び水を含むA材と、平均粒径1.0 μm 以下のカルシウム化合物、分散剤、及び水を含むB材とを混合したものからなるコンクリートひび割れ補修用注入材であり、カルシウム化合物が、水酸化カルシウムである該コンクリートひび割れ補修用注入材であり、分散剤の使用量が、ジルコニア起源のシリカフューム又はカルシウム化合物100質量部に対して、固形分換算で、0.1~30質量部又は1~30質量部である該コンクリートひび割れ補修用注入材であり、該コンクリートひび割れ補修用注入材を用いた注入工法である。

WO 2012/108359 A1

明 細 書

発明の名称：コンクリートひび割れ補修用注入材及び注入工法 技術分野

[0001] 本発明は、コンクリートひび割れ補修用注入材及び注入工法、特に、 $100\mu\text{m}$ 以下の微細なコンクリートひび割れに対しても、優れた浸透性を有し、高い止水効果や耐久性が得られるコンクリートひび割れ補修用注入材及び注入工法に関する。

背景技術

[0002] コンクリートは硬化時の温度収縮、硬化後の温度変化、及び乾燥等により、ひび割れが発生する場合が多い。そして、外観上問題にはならない $100\mu\text{m}$ 以下の微細なひび割れであっても、そのひび割れから水が侵入したり、封じ込めたガスが漏れたりすることがあるため、用途によっては、 $100\mu\text{m}$ 以下の微細なひび割れを補修する高浸透性の注入材が求められている。

[0003] 従来、高浸透性の注入材として、水ガラスを原料とした溶液型シリカ注入材が知られている。例えば、水ガラス系アルカリ性注入材、酸性シリカゾルを主成分とした注入材、水ガラスを陽イオン交換樹脂又はイオン交換膜で処理して得られる活性シリカを主成分とした注入材、及び活性シリカを濃縮増粒してpHが9～10の弱アルカリ性で安定化したシリカコロイド注入材等が用いられてきた。

[0004] しかしながら、上記溶液型シリカ注入材は、注入材自体の強度（ホモゲル強度）が 0.01N/mm^2 以下と小さく、コンクリートのひび割れに注入した溶液型シリカ注入材が水圧で押し出されてしまい、止水性や長期耐久性が低減する課題があった。

[0005] 溶液型シリカ注入材に代えて、超微粒子セメントが用いられる場合があるが、微粒子セメントの平均粒子径は $5\mu\text{m}$ 程度と大きいため、 $100\mu\text{m}$ 以下のコンクリートのひび割れに対しては浸透性が悪く、より優れた浸透性、止水効果、及び耐久性を持つ注入材が求められている。

[0006] そこで、平均粒子径が小さいシリカフュームと硬化剤からなる注入材が提案された（特許文献１～特許文献６、非特許文献１）。

[0007] 特許文献１には、シリカフュームとして、シリコンメタルやフェロシリコンを製造するときの副生物であるシリカと、硬化剤として、水酸化カルシウムなどを使用する記載があるが、シリカフュームがジルコニア起源のシリカフュームであることの記載は無く、分散剤を併用したシリカフュームの液と、分散剤を併用した硬化剤の液からなるグラウトの記載は無い。

[0008] 特許文献２には、「粉体の超微粒子材料に水と分散剤とを添加し、超微粒子材料を解砕し攪拌し、さらに分散剤を添加し、超微粒子材料を解砕し攪拌した第１の高分散化低粘性超微粒子スラリーと、第１の高分散化低粘性超微粒子スラリーの微粒子材料と異なる粉体の超微粒子材料に水と分散剤とを添加し、超微粒子材料を解砕し攪拌し、さらに分散剤を添加し、超微粒子材料を解砕し攪拌した第２の高分散化低粘性超微粒子スラリーとを混合し、超微粒子材料を解砕し攪拌し、さらに分散剤を添加し、超微粒子材料を解砕し攪拌することを特徴とする高分散化低粘性超微粒子スラリーの製造方法。」（請求項３）の発明が記載され、「超微粒子材料が、シリカフュームおよび／または消石灰であること」（請求項６、段落〔００３４〕、〔００６８〕）が記載され、レーザー回折／散乱式粒度分析装置で測定したシリカライム（消石灰／シリカフューム＝１）の一次粒子平均粒径が $0.10\mu\text{m}$ であること（段落〔００６８〕、〔００７２〕表１）、浸透率は平均凝集粒子径が $1\mu\text{m}$ 程度以下で１００％になること（〔００７０〕）も記載されている。

しかしながら、特許文献２に記載された発明は、平均粒径を $1\mu\text{m}$ 以下とするために、上記のように、超微粒子材料（シリカフュームや消石灰）の解砕、攪拌、分散剤の添加を繰り返し行うという複雑な工程を経なければならないという問題があり、また、一次粒子に近い高分散化低粘性超微粒子グラウトを作製するためには、解砕方式として、ボール（ビーズ）を媒体にしてスラリーをミキサーで攪拌するという方式を適用する必要があった（段落〔００２１〕）。

さらに、特許文献2には、シリカフュームがジルコニア起源のシリカフュームであることの記載は無い。

[0009] 特許文献3には、シリカフューム、硫酸塩、及びアルカリ塩として、水酸化カルシウムなどが記載されているが、シリカフュームがジルコニア起源のシリカフュームであることの具体的な記載は無く、分散剤を併用したシリカフュームの液と、分散剤を併用した水酸化カルシウムなどの液からなる注入材の記載は無い。

[0010] 特許文献4には、シリカフュームと、アルミノケイ酸カルシウム、石膏、及び消石灰を含有し、最大粒径が $20\mu\text{m}$ 以下の注入材が記載されているが、シリカフュームがジルコニア起源のシリカフュームであることの具体的な記載は無く、 $1\mu\text{m}$ 以下の、シリカフュームやアルミノケイ酸カルシウム、石膏、及び消石灰についての、また、分散剤を併用したシリカフュームの液と、分散剤を併用した消石灰等の液からなる注入材の記載は無い。

[0011] 特許文献5には、「予めポゾラン物質と水を含有するA材と、予めカルシウム含有物質と水を含有するB材を、別々に注入する注入材の施工方法。」（請求項1）、「A材が予め分散剤を含有する請求項1記載の注入材の施工方法。」（請求項2）の発明が記載され、「又、分散性を高めるためB材に分散剤を併用することも可能である。」（段落[0014]）と記載されているが、カルシウム含有物質と水を含有するB材に分散剤を併用することについては具体的な記載がなく、A材とB材を同時注入した場合は、注入材が直ちに硬化してしまい、注入ができない（段落[0022]）という問題があった。また、A材中に分散したポゾラン物質の平均粒径が $1\mu\text{m}$ 以下であることは示されていない。カルシウム含有物質を $1\mu\text{m}$ 以下に粉砕し、分散させることも示されていない。さらに、特許文献5には、「コンクリートのひび割れ補修の用途にも適応できる。」（段落[0026]）と記載されているが、具体的な記載はなく、また、ポゾラン物質としてシリカフュームを使用することが記載されているが、シリカフュームがジルコニア起源のシリカフュームであることの記載は無い。

- [0012] 特許文献6には、シリカ、ライム、分散剤の記載はあるが、A材、B材のそれぞれに分散剤を含有することの記載は無い。
- [0013] 非特許文献1には、超微粒子球状シリカと水を含有するA剤と、超微粒子水酸化カルシウム、分散剤、及び水を含有するB剤とを混合したものからなるグラウト材料（注入材）が記載されているが、超微粒子球状シリカ以外のジルコニア起源のシリカフュームを使用することや、A剤に分散剤を含有させることについては記載がない。
- [0014] 一方、ジルコニア起源のシリカフュームは、セメント混和材として使用されている（特許文献7、特許文献8）。
- [0015] 特許文献7には、ジルコニア起源のシリカフュームがグラウトとして使用できるとの記載はあるが、グラウトに使用した具体的な記載は無く、消石灰等のカルシウム化合物や分散剤を併用することは記載が無い。
- [0016] 特許文献8には、ジルコニア起源のシリカフュームと消石灰を併用する記載はあるが、注入材として使用する記載はなく、分散剤を併用すること、分散剤を併用したシリカフュームの液と、分散剤を併用した硬化剤の液からなるグラウトの記載は無い。

先行技術文献

特許文献

- [0017] 特許文献1：特開平04-221116号公報
特許文献2：特開平08-041455号公報
特許文献3：特開2002-212557号公報
特許文献4：特開2006-182821号公報
特許文献5：特開2009-299291号公報
特許文献6：国際公開第2005/123623号
特許文献7：特開2004-203733号公報
特許文献8：特開2011-006321号公報

非特許文献

- [0018] 非特許文献1：土木学会第64回年次学術講演会講演概要集（CD-ROM）

平成21年8月3日、第145頁～第146頁

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] 本発明は、 $100\mu\text{m}$ 以下のコンクリートのひび割れに対しても、高い浸透性が得られ、優れた止水効果や耐久性を示す注入工法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明は、上記課題を解決するために、以下の手段を採用する。

(1) 平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ 以下であるジルコニア起源のシリカフューム、分散剤、及び水を含有したA材と、平均粒径 $1.0\mu\text{m}$ 以下のカルシウム化合物、分散剤、及び水を含有したB材とを混合したものからなることを特徴とするコンクリートひび割れ補修用注入材である。

(2) 前記A材が湿式分散処理したものであり、かつ、前記B材が湿式粉碎分散処理したものであることを特徴とする前記(1)のコンクリートひび割れ補修用注入材である。

(3) 前記カルシウム化合物が、水酸化カルシウムであることを特徴とする前記(1)又は(2)のコンクリートひび割れ補修用注入材である。

(4) 前記A材の分散剤の使用量が、ジルコニア起源のシリカフューム100質量部に対して、固形分換算で0.1～30質量部であることを特徴とする前記(1)～(3)のうちのいずれか1項のコンクリートひび割れ補修用注入材である。

(5) 前記B材の分散剤の使用量が、カルシウム化合物100質量部に対して、固形分換算で1～30質量部であることを特徴とする前記(1)～(4)のうちのいずれか1項のコンクリートひび割れ補修用注入材である。

(6) さらに、ポリマーディスパージョンを含有してなることを特徴とする前記(1)～(5)のうちのいずれか1項のコンクリートひび割れ補修用注入材である。

(7) さらに、硬化時間調整剤を含有してなることを特徴とする前記(1)

～（６）のうちのいずれか１項のコンクリートひび割れ補修用注入材である。

（８）前記（２）～（７）のうちのいずれか１項のコンクリートひび割れ補修用注入材の製造方法であって、前記湿式分散処理又は前記湿式粉碎分散処理が、高圧水を用いた粉碎機による処理であることを特徴とする前記コンクリートひび割れ補修用注入材の製造方法である。

（９）前記（１）～（７）のうちのいずれか１項のコンクリートひび割れ補修用注入材を用いる注入工法であって、前記Ａ材と前記Ｂ材とを、１ショット方式、１．５ショット方式、及び２ショット方式のいずれかの方式により混合し、コンクリートひび割れに注入することを特徴とするコンクリートひび割れ補修用注入材の注入工法である。

発明の効果

[0021] 本発明により、 $100\mu\text{m}$ 以下の微細なひび割れを有するコンクリートにおいて、高い浸透性が得られ、優れた止水効果や耐久性を有するコンクリートひび割れ補修用注入材、注入材の製造方法、及び注入工法を提供することが可能である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施の形態につき具体的に説明する。

なお、本発明に記載する部や％は、記載が無い限りは、質量部、質量％を意味する。

[0023] 本発明のジルコニア起源のシリカフュームは、ジルコニアの製造工程において副生するシリカフュームとして得られ、従来の一般的なシリカフュームと比較して一次粒子径は大きい、凝集しにくい材料である。なお、本発明のジルコニア起源のシリカフュームは、JIS A 6207「コンクリート用シリカフューム」に規定された品質を満足する必要はない。

[0024] 本発明のジルコニア起源のシリカフュームの主成分である二酸化ケイ素の量は、８５％以上が好ましく、９０％以上がより好ましい。

[0025] 本発明において、ジルコニア起源のシリカフュームの粒度は、浸透性、圧

縮強さを向上させるために、平均粒径 $1.0\mu\text{m}$ 以下とするが、 $0.05\sim 0.8\mu\text{m}$ が好ましい。

ジルコニア起源のシリカフュームは、ジルコニアの製造工程において副生するため、粒度のコントロールは難しいが、ジルコニア起源のシリカフューム、分散剤、及び水からなる懸濁液を静置して水簸したり、液体サイクロンや遠心分離により平均粒径の異なるジルコニア起源のシリカフュームを製造することができる。

[0026] 本発明のカルシウム化合物としては、水酸化カルシウム、塩化カルシウム、及び石膏等の無機物質、ギ酸カルシウムなどの有機酸のカルシウム塩等が挙げられる。これらの中では、圧縮強さの点で、水酸化カルシウムが好ましい。

[0027] 本発明において、カルシウム化合物は、浸透性、圧縮強さを向上させるために、平均粒径 $1.0\mu\text{m}$ 以下に粉砕するが、平均粒径 $0.05\sim 0.8\mu\text{m}$ に粉砕することが好ましい。

なお、カルシウム化合物が水酸化カルシウムの場合は、塩化カルシウムなどの可溶性カルシウム塩と、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの可溶性アルカリ塩とを、それぞれ溶解し混合する、いわゆる、ビルドアップ法によって製造した微細な水酸化カルシウムを使用することができる。

[0028] 本発明では、ジルコニア起源のシリカフュームと分散剤、及びカルシウム化合物と分散剤を、水に分散し、それぞれA材及びB材として製造する。

[0029] 本発明のA材中のジルコニア起源のシリカフュームの濃度は50%以下が好ましく、5～40%がより好ましい。ジルコニア起源のシリカフュームの濃度が60%を超えると高粘度となりコンクリートひび割れへの浸透性が低下する場合がある。

本発明では、あらかじめ、高濃度のジルコニア起源のシリカフュームを製造し、施工時に水により希釈して使用することも可能である。また、高濃度でコンクリートひび割れに浸透しない場合は、5%以下の低濃度で長時間注入を継続することで小さなコンクリートのひび割れにも確実に注入すること

ができる。

[0030] 本発明のB材中のカルシウム化合物の量は、ジルコニア起源のシリカフェーム100部に対して、20～250部が好ましく、50～200部がより好ましい。カルシウム化合物の量が20部未満では圧縮強さが低下する場合があります、250部を超えるとコンクリートのひび割れへの浸透性が低下する場合がある。

[0031] 本発明のB材中のカルシウム化合物の濃度は50%以下が好ましく、2～40%がより好ましい。カルシウム化合物の濃度が50%を超えると高粘度となり、コンクリートのひび割れへの浸透性が低下する場合がある。

本発明では、あらかじめ、高濃度のカルシウム化合物スラリーを製造し、施工時に水により希釈して使用することも可能である。また、高濃度でコンクリートのひび割れに浸透しない場合は、2%以下の低濃度で長時間注入を継続することで小さなコンクリートのひび割れにも確実に注入することができる。

[0032] 本発明では、A材、B材それぞれに、分散剤を併用することが必要である。A材のみ、あるいは、B材のみに、分散剤を添加すると他方の液と混合した瞬間に反応固化してしまい、好ましくない。ただし、注入状況によっては、分散剤の使用量を極少量に低下させることでゲルタイムを短くし、又は、瞬結とし、リーク防止や限定注入として活用することができる。

分散剤をA材とB材の両方に使用すると良好な浸透性が得られる理由は不明だが、分散剤がジルコニア起源のシリカフェームやカルシウム化合物の表面で反応し、ジルコニア起源のシリカフェームとカルシウム化合物が接触しても直ちに水和反応しないよう、硬化遅延しているためと考えられる。

[0033] 本発明で使用する分散剤としては、ナフタレンスルホン酸系分散剤、リグニンスルホン酸系分散剤、メラミニスルホン酸系分散剤、ポリカルボン酸系分散剤、及びポリエーテル系分散剤が使用可能であるが、これらのうち、ナフタレンスルホン酸系分散剤又はポリカルボン酸系分散剤がコンクリートのひび割れへの浸透性、圧縮強さの点で好ましい。

[0034] A材の分散剤の使用量は、A材のジルコニア起源のシリカフェーム100部に

対して、固形分換算で0.1～30部が好ましく、1～20部がより好ましい。0.1部未満だと他方の液と混合した瞬間に反応固化してしまい、コンクリートのひび割れへの浸透性が悪い場合があり、30部を超えると圧縮強さが低い場合がある。

[0035] B材の分散剤の使用量は、カルシウム化合物100部に対して、固形分換算で1～30部が好ましく、5～20部がより好ましい。1部未満だと、他方の液と混合した瞬間に反応固化してしまい、コンクリートのひび割れへの浸透性が悪い場合があり、30部を超えると圧縮強さが低い場合がある。

[0036] さらに、本発明では、適度な可塑性を保持しコンクリートのひび割れ注入材の逸流を防止することや、硬化後の注入材の圧縮強さ低下を防止する点から、ポリマーディスパージョンを併用することが好ましい。

ポリマーディスパージョンは、通常、A材に併用するが、B材に併用することにより、カルシウム化合物と直ちに反応し、増粘するため、所定の粘性を必要とする場合は、B材に併用することも可能である。

[0037] ポリマーディスパージョンとしては、スチレンアクリル共重合体、アクリル共重合体、エポキシ樹脂、エチレンー酢酸ビニル共重合体、エチレンーアクリル酸共重合体、及びエチレンーアクリル酸エステル共重合体からなる群より選ばれた一種又は二種以上を含有することが好ましい。これらのうち、少量で効果のある点から、エチレンー酢酸ビニル共重合体がより好ましい。

[0038] ポリマーディスパージョンの使用量は、固形分換算で、A材のジルコニア起源のシリカフェーム100部に対して、0～10部が好ましく、0.1～5部がより好ましい。添加量が10部を超えると粘性が高くなり、コンクリートのひび割れへの浸透性が悪い場合がある。

[0039] 本発明のコンクリートのひび割れ注入材は、硬化時間を調整するために、硬化時間調整剤を含有することができる。

硬化時間調整剤としては特に限定されるものではないが、例えば公知のアルカリ金属硫酸塩、アルカリ金属炭酸塩、アルカリ金属重炭酸塩、及びアルカリ金属リン酸塩等の無機塩や、グルコン酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、

及び乳酸等の有機酸又はその塩から選ばれる一種又は二種以上が挙げられる。これらの中では、圧縮強さの点から、アルカリ金属硫酸塩及び／又はアルカリ金属炭酸塩が好ましく、アルカリ金属硫酸塩がより好ましい。アルカリ金属硫酸塩としては、硫酸ナトリウムや硫酸カリウムなどが挙げられる。

[0040] 硬化時間調整剤の使用量は、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、30部以下が好ましく、0.1～30部がより好ましく、1～10部が最も好ましい。硬化時間調整剤が30部を超えるとコンクリートのひび割れへの浸透性が悪い場合がある。

[0041] A材とB材の混合比率は質量比で、5：1～1：5が好ましく、2：1～1：2がより好ましい。

[0042] コンクリートのひび割れへの浸透性を向上させるために、ジルコニア起源のシリカフュームやカルシウム化合物は、各種湿式粉砕機で分散処理又は粉砕分散処理して平均粒径を小さくすることが好ましい。

なお、ここで言う平均粒径とは、レーザー回折式粒度分布計（例えば、堀場製作所社製「LA-920型」）を用い、湿式分散処理又は湿式粉砕分散処理した懸濁液を、通常前処理として行う超音波分散処理を行わずに、水媒中で測定した値である。JIS R 1629では、超音波をかけて凝集物を分散処理してから粒度を測定するため、実際にコンクリートのひび割れに注入しても浸透性が悪い場合がある。そこで、超音波分散処理を行わずに測定することでコンクリートのひび割れへの浸透性と近い結果となる。超音波分散処理を行わずに測定したジルコニア起源のシリカフュームやカルシウム化合物の平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ 以下である場合、コンクリートのひび割れへの浸透性が向上する。

なお、懸濁液の沈降性は、懸濁液の粘度や、分散剤の種類による粒子表面の帯電状態、いわゆる、ゼータ電位等により相違するため、一概にはいえないが、最大粒径で $1.0\mu\text{m}$ 程度を境に、それよりも粗いものは懸濁液に沈降し、細かいものは懸濁液に浮遊することから、沈降物を除去したものをコンクリートのひび割れ注入材としても良い。湿式分散処理又は湿式粉砕分散処理

した懸濁液とは、ジルコニア起源のシリカフェームを湿式分散処理した A 材、カルシウム化合物を湿式粉碎分散処理した B 材をいう。

[0043] 本発明で使用する湿式粉碎機は、高速攪拌機、媒体攪拌式ミル、及び高圧水を使用した粉碎機等のいずれを使用する方法でも良く、単独又は併用して選択するものであり、コンクリートへの浸透性が高い点で、高圧水を使用した粉碎機が好ましい。

[0044] 高速攪拌機としては、単純に攪拌子が高速で回転するだけではなく、いわゆる、乱流状態となり、粒子に剪断力が働くような構造が好ましい。例えば、太平洋機工社製商品名「シャープフローミル」、特殊機化工業社製商品名「ホモミクサー」、「ホモミックラインミル」、及び「ホモディスパー」などがそれに類する。

[0045] 媒体攪拌式ミルとしては、奈良機械製作所社製商品名「マイクロス」などが挙げられる。

[0046] 高圧水を使用した粉碎機は、スラリーに50～500MPaの高圧を加え、このスラリーを二つの流路に分岐させ、再度合流する部分で対向衝突させて粉碎するものである。このような粉碎機としては、スギノマシン社製商品名「スターバースト」や「アルティマイザー」、ナノマイザー社製商品名「ナノマイザー」、及びマイクロフルイディスク社製商品名「マイクロフルイタイザー」などが挙げられる。これらの中では、コンクリートのひび割れへの浸透性の点でスギノマシン社製商品名「スターバースト」が好ましい。

[0047] 本発明のコンクリートひび割れ補修用注入材をコンクリートのひび割れに注入するにあたっては、A材とB材とを混合する方法として、二重管を用いて先端部でA材とB材を合流混合して注入するいわゆる2ショット方式、A材とB材の両液を、注入ポンプから注入管に至る途中で合流混合して注入する、いわゆる、1.5ショット方式、さらに、ミキサーなどの調合槽でA材又はB材を調合した後、他液を加えて混合し、1液としてから注入する、いわゆる、1ショット方式いずれの方式でも行うことができる。

[0048] 本発明のコンクリートひび割れ補修用注入材の注入工法は、上記コンクリ

ートひび割れ補修用注入材をコンクリートのひび割れに注入することを特徴とするものである。

本発明のコンクリートひび割れ補修用注入材の注入工法は、例えば、コンクリートの $100\mu\text{m}$ 以下の微細なひび割れへの浸透性に優れ、かつ、高浸透水圧が作用しても注入材が押し出されることなく長期止水性を維持することができる注入工法にかかわるものであって、上記効果を得られるものである。なお、本発明の注入工法は、コンクリートのみならず、モルタルや岩盤等の微細なひび割れなどにも適用できる。

実施例

[0049] 以下、本発明を実験例によって説明するが、本発明はこれらの実験例に限定されるものではない。

[0050] 実験例は特記しない限り、 20°C で行った。

[0051] 実験例 1

ジルコニア起源のシリカフューム100部、分散剤 α 5部（固形分換算）、及び水100部を混合し、スギノマシン社製商品名「スターバースト」で湿式分散処理し、コクサン社製商品名「上部排出型遠心分離機H-130A」により、A材中のシリカフュームの平均粒径が、 $0.05\mu\text{m}$ 、 $0.1\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 、 $0.8\mu\text{m}$ 、 $1.0\mu\text{m}$ 、及び $1.5\mu\text{m}$ になるように調整し、さらに、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、固形分換算で3部のポリマーディスパージョンを加え、A材を作製した。

一方、カルシウム化合物100部、分散剤 α 10部（固形分換算）、及び水150部を混合し、スギノマシン社製商品名「スターバースト」で粉碎時間を変えて湿式粉碎分散処理し、B材中のカルシウム化合物の平均粒径が、 $0.05\mu\text{m}$ 、 $0.1\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 、 $0.8\mu\text{m}$ 、 $1.0\mu\text{m}$ 、及び $1.5\mu\text{m}$ になるようにし、さらに、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、5部の硬化時間調整剤を加えて、B材を作製した。

スギノマシン社製商品名「スターバースト」のスラリーに加えた圧力は全て 245MPa とした。

カルシウム化合物の使用量が、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、75部になるように、A材とB材を混合し、注入材を作製した。注入材の、硬化時間、圧縮強さ、及び浸透幅を確認した。配合及び結果を表1に示す。

なお、比較のため、ジルコニア起源のシリカフュームの代わりにフェロシリコン副生シリカフュームを使用して同様に実験を行ったが、フェロシリコン副生シリカフュームは凝集して解砕しにくく、平均粒径は $20\mu\text{m}$ で、超音波分散処理をした場合の平均粒径は $5.5\mu\text{m}$ であった。また、湿式分散処理を行わないジルコニア起源のシリカフュームを使用した実験も併記する。

[0052] <使用材料>

ジルコニア起源のシリカフューム：中国産ジルコニア起源のシリカフューム、 SiO_2 95.2%、 Al_2O_3 0.71%、 CaO 0.15%、 Fe_2O_3 0.29%、 MgO 0.07%、 ZrO_2 2.72%、比表面積 $15.1\text{m}^2/\text{g}$

フェロシリコン副生シリカフューム：ノルウェー産フェロシリコン副生シリカフューム、 SiO_2 96.3%、 Al_2O_3 0.98%、 CaO 0.25%、 Fe_2O_3 0.09%、 MgO 0.55%、 ZrO_2 0%、比表面積 $18.4\text{m}^2/\text{g}$

カルシウム化合物：水酸化カルシウム、市販品、平均粒径 $9.5\mu\text{m}$

分散剤 α ：ナフタレンスルホン酸系分散剤、市販品、液状、固形分濃度40%

ポリマーディスパージョン：エチレン-酢酸ビニル共重合体からなるポリマーディスパージョン、市販品、固形分濃度46%

硬化時間調整剤：硫酸ナトリウム、市販品

水：水道水

[0053] (評価方法)

平均粒径：レーザー回折式粒度分布計（堀場製作所社製「LA-920型」）を用いた。A材及びB材を、超音波分散処理を行わずに、水媒中で測定した。

硬化時間：注入材をプラスチック容器に入れ、傾倒しても流動性が無くな

るまでの時間を硬化時間とした。

圧縮強さ : $4 \times 4 \times 16\text{cm}$ の供試体を作製し、28日間 20°C 水中養生後、3日間 20°C —相対湿度80%下で乾燥させ、注入材の圧縮強さを測定した。

浸透幅 : 直径11mmの鉄筋を中心に入れた、 $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ のコンクリート供試体に曲げ荷重を加えて $100\mu\text{m}$ 以下のひび割れを作製し、注入材を注入した。注入材が硬化後にコンクリートを切断し、実体顕微鏡にてひび割れへの浸透状況を確認した。注入が確認できる亀裂のひび割れ最小幅を浸透幅とした。小さい数値ほどコンクリートのひび割れへの浸透性が良好である。

[0054] [表1]

実験 No.	A材中のシリカ フュームの平均 粒径(μm)	B材中のカルシウ ム化合物の平均粒 径(μm)	硬化時間 (hr:min)	圧縮強さ (N/mm^2)	浸透幅 (μm)	備 考
1-1	0.05	0.5	1:10	3.2	20	実施例
1-2	0.1	0.5	1:10	3.0	20	実施例
1-3	0.5	0.5	1:20	2.7	20	実施例
1-4	0.8	0.5	1:20	2.5	20	実施例
1-5	1.0	0.5	1:30	2.1	50	実施例
1-6	1.5	0.5	1:50	1.3	120	比較例
1-7	0.5	0.05	1:00	2.8	20	実施例
1-8	0.5	0.1	1:10	2.8	20	実施例
1-9	0.5	0.8	1:30	2.7	30	実施例
1-10	0.5	1.0	1:40	2.6	50	実施例
1-11	0.5	1.5	2:00	2.3	130	比較例
1-12	0.8	0.5	1:40	1.5	100	実施例
1-13	*	0.5	2:10	1.0	220	比較例

実験No.1-12は湿式分散処理しないジルコニア起源のシリカフュームを使用、実験No.1-13はフェロシリコン副生シリカフュームを使用

[0055] 平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ 以下の、ジルコニア起源のシリカフュームとカルシウム化合物を用いることにより、 $100\mu\text{m}$ 以下の微細なコンクリートのひび割れに注入材が浸透することが、また、乾燥後の圧縮強さも高いことがわかる。

[0056] 実験例 2

湿式分散処理した平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ のジルコニア起源のシリカフュームを含有する A 材と、湿式粉碎分散処理した平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ のカルシウム化合物を含有する B 材とを用い、カルシウム化合物の使用量が、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、表 2 に示す量になるように、A 材と B 材を混合したこと以外は実験例 1 と同様に硬化時間、圧縮強さ、及び浸透幅を確認した。配合及び結果を表 2 に示す。

[0057] [表2]

実験 No.	カルシウム 化合物	硬化時間 (hr:min)	圧縮強さ (N/mm^2)	浸透幅 (μm)	備 考
2- 1	0	硬化せず	0.0	20	比較例
2- 2	20	2:40	1.2	20	実施例
2- 3	50	1:50	1.9	20	実施例
1- 3	75	1:20	2.7	20	実施例
2- 4	100	1:00	2.4	20	実施例
2- 5	200	0:40	2.1	40	実施例
2- 6	250	0:20	1.5	60	実施例
2- 7	300	0:05	0.3	110	実施例

カルシウム化合物はジルコニア起源のシリカフューム
100部に対する(部)

[0058] ジルコニア起源のシリカフュームに対する、カルシウム化合物の割合を変えることにより、ひび割れへの浸透幅や、乾燥後の圧縮強さが向上することがわかる。

[0059] 実験例 3

湿式分散処理した平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ のジルコニア起源のシリカフュームを含有する A 材と、湿式粉碎分散処理した平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ のカルシウム化合物を含有する B 材とを用い、A 材中のジルコニア起源のシリカフュームと B 材中のカルシウム化合物の濃度を表 3 に示すようにしたこと以外は実験例 1 と同様に硬化時間、圧縮強さ、及び浸透幅を確認した。配合及び結果を表 3

に示す。

[0060] [表3]

実験 No.	ジルコニア起源のシリカ フェームの濃度	カルシウム化合物の濃度	硬化時間 (hr:min)	圧縮強さ (N/mm ²)	浸透幅 (μ m)	備 考
3-1	5	0	硬化せず	0.0	20	比較例
3-2	5	5	12:00	0.6	20	実施例
3-3	10	10	5:00	1.1	20	実施例
3-4	20	20	2:50	1.8	20	実施例
3-5	40	40	1:50	2.3	20	実施例
3-6	50	40	1:20	2.6	20	実施例

ジルコニア起源のシリカフェーム又はカルシウム化合物の濃度は(%)

[0061] ジルコニア起源のシリカフェームの濃度が50%以下、カルシウム化合物の濃度が40%以下であれば、濃度が高いほど乾燥後の圧縮強さは高くなること
がわかる。

[0062] 実験例4

湿式分散処理した平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ のジルコニア起源のシリカフェームを含有するA材と、湿式粉碎分散処理した平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ のカルシウム化合物を含有するB材とを用い、ジルコニア起源のシリカフェーム100部又はカルシウム化合物100部に対して、固形分換算で表4に示す量の分散剤を使用し、カルシウム化合物の使用量が、ジルコニア起源のシリカフェーム100部に対して、75部になるように、A材とB材を混合したこと以外は実験例1と同様に硬化時間、圧縮強さ、及び浸透幅を確認した。配合及び結果を表4示す。

[0063] <使用材料>

分散剤 β : ポリカルボン酸系分散剤、市販品、液状、固形分濃度40%

[0064]

[表4]

実験 No.	A材の分 散剤	B材の分 散剤	硬化時間 (hr:min)	圧縮強さ (N/mm ²)	浸透幅 (μ m)	備 考
4-1	0	0	瞬結	成形できず	注入できず	比較例
4-2	0	10	瞬結	成形できず	注入できず	比較例
4-3	0.1	10	0:05	3.8	40	実施例
4-4	1	10	1:00	3.6	30	実施例
1-3	5	10	1:20	2.7	20	実施例
4-5	10	10	3:00	2.2	20	実施例
4-6	20	10	7:00	1.9	20	実施例
4-7	30	10	15:00	1.5	20	実施例
4-8	5	0	瞬結	成形できず	注入できず	比較例
4-9	5	1	0:10	3.8	50	実施例
4-10	5	5	1:50	3.6	40	実施例
4-11	5	20	5:00	2.5	20	実施例
4-12	5	30	12:00	1.2	20	実施例
4-13	5	10	2:40	1.6	40	実施例

分散剤はジルコニア起源のシリカフューム又はカルシウム化合物100部
に対する(部)、実験No4-13は各々分散剤 β を使用、それ以外は分散剤
 α を使用

[0065] A材、B材それぞれに分散剤を併用することにより、100 μ m以下の微細な
コンクリートのひび割れに注入材が浸透し、また、乾燥後の圧縮強さも高い
ことがわかる。

[0066] 実験例 5

湿式分散処理した平均粒径が0.5 μ mのジルコニア起源のシリカフュームを
含有するA材に、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、固形分換
算で表5に示す量のポリマーディスパージョンを混合し、また、湿式粉碎分
散処理した平均粒径が0.5 μ mのカルシウム化合物を含有するB材に、ジルコ
ニア起源のシリカフューム100部に対して、表5に示す量の硬化時間調整剤を

混合したこと以外は実験例 1 と同様に硬化時間、圧縮強さ、及び浸透幅を確認した。配合及び結果を表 5 示す。

[0067] [表5]

実験 No.	ポリマー ディスパー ジョン	硬化時間 調整剤	硬化時間 (hr:min)	圧縮強さ (N/mm ²)	浸透幅 (μ m)	備 考
5-1	0	0	6:00	0.2	20	実施例
5-2	0	5	0:40	0.9	30	実施例
5-3	0.1	5	0:50	1.5	30	実施例
5-4	0.5	5	1:10	2.4	20	実施例
5-5	1	5	1:20	2.6	20	実施例
1-3	3	5	1:20	2.7	20	実施例
5-6	5	5	1:40	2.8	30	実施例
5-7	10	5	2:30	2.6	60	実施例
5-8	3	0	9:00	2.2	20	実施例
5-9	3	1	4:00	2.5	20	実施例
5-10	3	10	0:50	2.8	40	実施例
5-11	3	30	0:05	2.6	90	実施例

ポリマーディスパージョンと硬化時間調整剤はジルコニア起源のシリカ
フューム100部に対する(部)

[0068] ポリマーディスパージョンを併用することにより、乾燥後の圧縮強さを高くすることが、また、硬化時間調整剤を併用することによって、硬化時間を調整することができる。

[0069] 実験例 6

平均粒径 $0.8\mu\text{m}$ のジルコニア起源のシリカフュームを100部、分散剤 α 5部、及び水100部を混合し、さらに、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、表 6 に示すポリマーディスパージョンを加えて A 材を作製した。

一方、市販の水酸化カルシウム100部、分散剤 α 10部、及び水150部を混合し、スギノマシン社製商品名「スターバースト」で湿式粉碎分散処理し、B 材中のカルシウム化合物の平均粒径が $0.8\mu\text{m}$ になるようにし、さらに、ジル

コニア起源のシリカフューム100部に対して、表6に示す硬化時間調整剤を加えて、B材を作製した。スギノマシン社製商品名「スターバースト」のスラリーに加えた圧力は245MPaとした。

カルシウム化合物の使用量が、ジルコニア起源のシリカフューム100部に対して、75部になるように、A材とB材を混合し、注入材を作製し、コンクリート亀裂への浸透性を確認した。配合及び結果を表6に示す。

[0070] [表6]

実験 No.	ポリマー ディスパー ジョン	硬化時間 調整剤	浸透幅 (μm)	備 考
6-1	0	5	60	実施例
6-2	0.1	5	60	実施例
6-3	0.5	5	60	実施例
6-4	1	5	70	実施例
6-5	3	5	80	実施例
6-6	5	5	90	実施例
6-7	10	5	100	実施例
6-8	3	0	60	実施例
6-9	3	1	70	実施例
6-10	3	10	90	実施例
6-11	3	30	100	実施例

ポリマーディスパージョンはジルコニア起源のシリカフューム100部に対する(部)、硬化時間調整剤はジルコニア起源のシリカフューム100部に対する(部)

[0071] 平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ 以下のジルコニア起源のシリカフュームを用いた場合、湿式分散処理をしなくても、 $100\mu\text{m}$ 以下のコンクリートひび割れに浸透することがわかる。

産業上の利用可能性

[0072] 本発明の注入材は、例えば、下記用途に使用される。

$100\mu\text{m}$ 以下の微細なコンクリートひび割れに対しても優れた浸透性を有し、高い止水効果や耐久性能が得られるコンクリートひび割れ補修用注入材で

あって、あらゆるコンクリート構造物に適用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ 以下であるジルコニア起源のシリカフューム、分散剤、及び水を含有したA材と、平均粒径 $1.0\mu\text{m}$ 以下のカルシウム化合物、分散剤、及び水を含有したB材とを混合したものからなることを特徴とするコンクリートひび割れ補修用注入材。
- [請求項2] 前記A材が湿式分散処理したものであり、かつ、前記B材が湿式粉碎分散処理したものであることを特徴とする請求項1に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材。
- [請求項3] 前記カルシウム化合物が、水酸化カルシウムであることを特徴とする請求項1に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材。
- [請求項4] 前記A材の分散剤の使用量が、ジルコニア起源のシリカフューム100質量部に対して、固形分換算で0.1～30質量部であることを特徴とする請求項1に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材。
- [請求項5] 前記B材の分散剤の使用量が、カルシウム化合物100質量部に対して、固形分換算で1～30質量部であることを特徴とする請求項1に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材。
- [請求項6] さらに、ポリマーディスパージョンを含有してなることを特徴とする請求項1に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材。
- [請求項7] さらに、硬化時間調整剤を含有してなることを特徴とする請求項1に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材。
- [請求項8] 請求項2に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材の製造方法であって、前記湿式分散処理又は前記湿式粉碎分散処理が、高圧水を用いた粉碎機による処理であることを特徴とするコンクリートひび割れ補修用注入材の製造方法。
- [請求項9] 請求項1～請求項7のうちのいずれか1項に記載のコンクリートひび割れ補修用注入材を用いる注入工法であって、前記A材と前記B材とを、1ショット方式、1.5ショット方式、及び2ショット方式のいずれかの方式により混合し、コンクリートひび割れに注入することを

特徴とするコンクリートひび割れ補修用注入材の注入工法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B28/18(2006.01)i, C04B18/14(2006.01)i, C04B22/14(2006.01)i, C04B24/22(2006.01)i, C04B24/26(2006.01)i, C04B41/60(2006.01)i, E04G23/02(2006.01)i, C04B111/72(2006.01)n

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)

C04B7/00-28/36, C04B41/60-41/72, E04G23/02-23/03

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2009-299291 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 24 December 2009 (24.12.2009), claims 1 to 4; paragraphs [0006] to [0026] (Family: none)	1-8 9
Y	JP 2010-150073 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0001] to [0003], [0027] (Family: none)	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
10 April, 2012 (10.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052535

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-41455 A (Japan Foundation Engineering Co., Ltd.), 13 February 1996 (13.02.1996), claims; paragraphs [0012], [0020], [0040], [0068] to [0072], [0076] (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-217453 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 30 August 2007 (30.08.2007), claims; paragraphs [0015], [0019], [0026], [0027] (Family: none)	2, 8
Y	JP 2007-269536 A (Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraph [0022] (Family: none)	6
Y	JP 2009-62444 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraphs [0028], [0038] (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C04B28/18(2006.01)i, C04B18/14(2006.01)i, C04B22/14(2006.01)i, C04B24/22(2006.01)i,
C04B24/26(2006.01)i, C04B41/60(2006.01)i, E04G23/02(2006.01)i, C04B111/72(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. C04B7/00-28/36, C04B41/60-41/72, E04G23/02-23/03

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2009-299291 A (電気化学工業株式会社) 2009. 12. 24, 請求項 1-4, 【0006】 - 【0026】 (ファミリーなし)	1-8 9
Y	JP 2010-150073 A (電気化学工業株式会社) 2010. 07. 08, 【0001】 - 【0003】, 【0027】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 8-41455 A (日本基礎技術株式会社) 1996. 02. 13, 特許請求の範 囲, 【0012】, 【0020】, 【0040】, 【0068】 - 【0072】, 【0076】 (フ ァミリーなし)	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矛盾するものではなく、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

1 0 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

末松 佳記

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

3 4 4 3

C (続き) . 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 2007-217453 A (電気化学工業株式会社) 2007. 08. 30, 特許請求の範囲, 【0015】, 【0019】, 【0026】, 【0027】 (ファミリーなし)	2, 8
Y	JP 2007-269536 A (住友大阪セメント株式会社) 2007. 10. 18, 【0022】 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2009-62444 A (電気化学工業株式会社) 2009. 03. 26, 【0028】, 【0038】 (ファミリーなし)	7