

(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
2010 年 9 月 23 日(23.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/107086 A1

- (51) 国際特許分類:
E04F 15/08 (2006.01) *E01C 5/04* (2006.01)
B01J 35/02 (2006.01) *E04F 13/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054670
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 18 日(18.03.2010)
- (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 2009-065530 2009 年 3 月 18 日(18.03.2009) JP
特願 2009-065531 2009 年 3 月 18 日(18.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): T
OTO 株式会社(TOTO LTD.) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号
Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 早川 信
(HAYAKAWA Makoto) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 TOTO 株式会社内 Fukuoka (JP). 小林 秀紀
(KOBAYASHI Hideki) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 TOTO 株式会社内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 紺野 昭男(KONNO Akiyo); 〒1000006 東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 0 番 1 号 有楽

町ビル 1 1 階 千代田合同特許事務所 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, 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, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, 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: PHOTOCATALYTIC TILE

(54) 発明の名称: 光触媒タイル

(57) Abstract: Disclosed is a photocatalytic tile capable of sustaining the photocatalytic action thereof even under severe wear conditions such as in a station concourse or in an airport. This photocatalytic tile is characterized in that photocatalytic particles have been fixed by impregnation in the vicinity of the surface of the baked body of a porcelain or stoneware unglazed tile. A photocatalytic tile, which is further provided with a photocatalytic layer on the surface having the photocatalytic particles fixed there-to by impregnation, also exhibits high wear resistance and good photocatalytic action.

(57) 要約: 駅のコンコースや空港などのような過酷な摩耗条件に晒される場合であっても、光触媒機能を持続可能な光触媒タイルが開示されている。この光触媒タイルは、磁器質またはせつ器質の無釉タイル焼成素地の表面近傍に光触媒粒子が含浸固定されていることを特徴とする。光触媒粒子が含浸固定された表面上に、さらに光触媒層が設けられてなる光触媒タイルもまた良好な耐摩耗性と光触媒機能を有する。



WO 2010/107086 A1

明 細 書

発明の名称：光触媒タイル

技術分野

[0001] 本発明は、光触媒タイル、およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 酸化チタンなどの光触媒が、近年、建築物の外装材、内装材など多くの用途において利用されている。外装用途については、基材表面に光触媒を塗装することにより、太陽光のエネルギーを利用して NO_x 、 SO_x 等の有害物質の分解機能を付与したり、雨水によるセルフクリーニング性を付与したり、防藻機能を付与したりすることが可能となる。また内装用途についても、基材表面に光触媒を塗装することにより、光エネルギーを利用して VOC （揮発性有機化合物volatile organic compounds）等の有害物質の分解機能を付与したり、たばこの臭いや悪臭の分解機能を付与したり、抗菌・防カビ機能を付与したりすることが可能となる。

[0003] タイル表面に光触媒層を形成する技術も知られている。その表面に光触媒層が設けられたタイルにより、プール内の防藻、病院内の院内感染防止、浴室床のぬめり防止、外壁の雨水によるセルフクリーニング等がなされている（下記先行特許文献参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開昭61-83106号公報
特許文献2：特開平5-253544号公報
特許文献3：特開平7-102678号公報
特許文献4：WO96/29375号公報
特許文献5：特開平8-267646号公報
特許文献6：特開2001-258783号公報
特許文献7：特開2001-49829号公報

特許文献8：WO 00／6300号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 駅のコンコースや空港などのような重歩行の場所（人が非常に多く通る場所）では、人が硬質な靴で歩き回る、重い台車が通る等のため、その表面には高い耐摩耗性が要求される。特に外装用途では、人が硬質な靴で歩き回るということに加え、その表面に強風で砂が吹き付けるなどの過酷な条件での使用も想定される。このような使用にタイルが耐え得るか否かを確認するために、PEI試験、すなわち砂とセラミックスとを混合した水中下で鉄球をタイルに擦ることを繰り返し、目視で変化がないことを確認する試験等が広く行われている。

[0006] しかし、従来の光触媒タイルでは、光触媒層は一般に膜厚がサブミクロンオーダーかミクロンオーダーであるため、繰り返し回数が増えると、上記評価では光触媒層が失われてしまう。従って、上述のような過酷な条件に耐え得る光触媒タイルの実現は難しいものと当業界では理解されていた。

しかしながら、今般、本発明者らは、磁器質またはせっ器質の無釉タイル焼成素地の表面近傍に光触媒を含浸固定させることで、良好な耐摩耗性が得られるとの知見を得た。本発明はかかる知見に基づくものである。

すなわち、本発明は、駅のコンコースや空港などのような過酷な摩耗条件に晒される場合であっても、光触媒機能を持続可能な光触媒タイルおよびその製造方法の提供をその目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] そして、本発明の第一の態様による光触媒タイルは、磁器質またはせっ器質の無釉タイル焼成素地の表面近傍に光触媒粒子が含浸固定されてなることを特徴とするものである。

また、本発明の第二の態様による光触媒タイルは、上記の光触媒タイルの光触媒粒子が含浸固定された表面上に、さらに光触媒層が設けられてなることを特徴とするものである。言い換えれば、この態様による光触媒タイルは

、磁器質またはせっ器質の無釉タイル焼成素地と、前記焼成素地上に固定された光触媒層とを備えた光触媒タイルであって、前記焼成素地における前記光触媒層が固定されている側の表面近傍には光触媒粒子が含浸固定されてなることを特徴とするものである。

また、本発明の別の態様によれば、上記光触媒タイルの製造方法が提供され、その方法は、タイル生成形体表面に光触媒粒子を含浸させた後に、前記表面の吸水率が3%以下になる温度で焼成することを特徴とするものである。

さらに本発明の別の態様によれば、上記本発明の第二の態様による光触媒タイルの製造方法が提供され、その方法は、タイル生成形体表面に光触媒粒子を含浸させた後に、前記表面の吸水率が3%以下になる温度で焼成し、その後に、前記光触媒粒子を含浸させた表面側に光触媒層を形成することを特徴とする。

発明を実施するための形態

[0008] 光触媒タイル

本発明による光触媒タイルは、磁器質またはせっ器質の無釉タイル焼成素地の表面近傍には光触媒粒子が含浸固定されていることを特徴とする光触媒タイルである。本発明による光触媒タイルは、良好な耐摩擦性を有し、その結果、駅のコンコースや空港などのような過酷な摩耗条件に晒される場合において使用されても、光触媒機能を長期にわたり持続して発揮する。

[0009] 本発明において、タイル焼成素地の表面近傍に含浸固定される光触媒粒子としては、光触媒性金属酸化物粒子が好ましく、例えば、酸化チタン、好ましくはルチル型酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛、チタン酸ストロンチウム、酸化タングステン、酸化セリウムが好適に利用可能である。上記のうち2種以上を混合して利用してもよい。また、光触媒粒子として、上記金属酸化物粒子に白金、金、銀、酸化銀、銅、酸化第一銅、酸化第二銅、鉄等の金属や窒素、フッ素等の陰イオン等をドーピングして抗菌性、防黴性、抗ウィルス性等を付与し、あるいは可視光で励起するようにしたものを用いてもよい。

- [0010] 本発明において、光触媒粒子は10nm以上100nm未満の平均粒径を有するのが好ましく、より好ましくは10nm以上60nm以下である。なお、この平均粒径は、走査型電子顕微鏡により20万倍の視野に入る任意の100個の粒子の長さを測定した個数平均値として算出される。
- [0011] 本発明による光触媒タイルは、光触媒粒子が含浸固定されたタイル焼成素地表面の吸水率が3%以下であるのが好ましい。吸水率が3%以下であることで、優れた耐摩耗性が発揮されるとともに、ある程度の摩耗後も光触媒機能が持続されるとの利点が得られる。ここで、吸水率とは、24時間常温の水に浸漬して材料に吸水させる方法により測定される、いわゆる自然吸水された水の体積の、タイル全体の体積に対する比をいう。
- [0012] 本発明による光触媒タイルにおいて、光触媒粒子が含浸固定されている部分は表面から1mm以上が好ましく、より好ましくは2mm以上、さらに好ましくは3mm以上である。これにより、ある程度摩耗が進んでも光触媒機能を十分に持続することが可能となる。
- [0013] 本発明による光触媒タイルにおける、含浸固定されている光触媒粒子の量は、タイル焼成体表面近傍下部を水平（すなわち、表面と並行）に切断した面において、焼成素地面積と光触媒粒子面積の和に対する光触媒粒子面積の比率が1面積%以上50面積%以下であるのが好ましい。光触媒粒子の量がこの範囲にあることで、焼成素地が焼結反応により充分強固に結合し、優れた耐摩耗性が発揮されるとともに、摩耗後の光触媒機能が有利に発揮されることとなり、好ましい。
- [0014] 本発明による光触媒タイルにおいて、光触媒粒子が含浸固定されたタイル焼成素地表面の吸水率が0.1%以上、好ましくは0.3%以上とすることが好ましい。吸水率をこの範囲に置くことで、優れた耐摩耗性が発揮されるとともに、ガス分解機能が良好に発揮され、さらにある程度の摩耗後であっても、光触媒によるガス分解機能がより良好な状態で持続される点で有利である。ここで、吸水率とは、24時間常温の水に浸漬して材料に吸水させる方法により測定される、いわゆる自然吸水された水の体積の、タイル全体の

体積に対する比をいう。

[0015] 本発明の好ましい態様によれば、タイル焼成素地の表面近傍には、光触媒粒子以外に、さらに高い光触媒能を発現するために、バナジウム、鉄、コバルト、ニッケル、パラジウム、亜鉛、ルテニウム、ロジウム、銅、銀、白金および金からなる群より選ばれる少なくとも一種の金属および／またはその金属からなる金属化合物を添加してもよい。これにより、本発明の光触媒タイルにあっては、優れた耐摩耗性とあわせて抗菌性が発揮されるとともに、摩耗後の光触媒機能がより良好な状態で持続される。

[0016] 本発明の第二態様によれば、上記の光触媒タイルの光触媒粒子が含浸固定された表面上に、さらに光触媒層が設けられてなることを特徴とする光触媒タイルが提供される。このように光触媒層をさらに設けることで、光触媒機能が増強された光触媒タイルが実現される。

[0017] 本発明において、光触媒層を構成する光触媒粒子としては、光触媒性金属酸化物粒子が好ましく、例えば、アナターゼ型酸化チタン、ルチル型酸化チタン、ブルッカイト型酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛、チタン酸ストロンチウム、酸化タングステン、酸化セリウムが好適に利用可能である。上記のうち2種以上を混合して利用してもよい。また、光触媒粒子として、上記金属酸化物粒子に白金、金、銀、酸化銀、銅、酸化第一銅、酸化第二銅、鉄等の金属や窒素、フッ素等の陰イオン等をドーピングして抗菌性能、防黴性能、抗ウイルス性能等を高めたもの、あるいは可視光で励起するようにしたものを用いてもよい。

[0018] 光触媒層を構成する光触媒粒子は10nm以上100nm未満の平均粒径を有するのが好ましく、より好ましくは10nm以上60nm以下である。なお、この平均粒径は、走査型電子顕微鏡により20万倍の視野に入る任意の100個の粒子の長さを測定した個数平均値として算出されるものである。

[0019] また、本発明において、光触媒層には、光触媒粒子以外に、光触媒層の摩耗性を高めるために、結着剤を添加してもよい。結着剤としては、無定形シ

リカ、無定形チタニア、アルカリシリケート等のアモルファス酸化物、シリコン等の硬質な結着剤が好適に利用可能である。

[0020] 本発明において、光触媒層には、さらに高い光触媒能を発現するために、バナジウム、鉄、コバルト、ニッケル、パラジウム、亜鉛、ルテニウム、ロジウム、銅、銀、白金および金からなる群より選ばれる少なくとも一種の金属および／またはその金属からなる金属化合物を添加してもよい。特に、光触媒層に対して、結着剤を20重量～99重量%と多量に添加する場合には、これら金属化合物を添加することが好ましい。これにより優れた耐摩耗性が発揮されるとともに、摩耗後の光触媒機能が持続されるとの利点が得られる。

[0021] 本発明の好ましい態様によれば、光触媒層には、さらに高いガス分解機能を発現するために、無機酸化物粒子を添加してもよい。無機酸化物粒子としては、例えば、シリカ、アルミナ、ジルコニア、セリア、イットリア、酸化錫、酸化鉄、酸化マンガン、酸化ニッケル、酸化コバルト、ハフニア、チタン酸バリウム、ケイ酸カルシウム、ホウ酸アルミニウム、チタン酸カリウム、ゼオライト、アパタイト、リン酸カルシウム等が好適に利用できる。

[0022] 上記無機酸化物粒子は、5 nmを超え50 nm以下、好ましくは10以上40 nm以下、の平均粒径を有するのが、光触媒と有害ガスの接触確率を高めつつ摩耗磨耗に対して強固な膜にする上で好ましい。なお、この平均粒径は、走査型電子顕微鏡により20万倍の視野に入る任意の100個の粒子の長さを測定した個数平均値として算出される。粒子の形状としては真球が最も良いが、略円形や楕円形でも良く、その場合の粒子の長さは $((\text{長径} + \text{短径}) / 2)$ として略算出される。

[0023] 本発明において光触媒層の膜厚はその耐摩擦性、光触媒機能などを考慮して適宜決定されてよいが、好ましくは0.1 μm 以上10 μm 以下、より好ましくは0.2 μm 以上5 μm 以下である。光触媒層の膜厚がこの範囲にあることで、良好な光触媒機能の持続性を発揮するとともに、光触媒層の透明性が確保されるとの利点が得られる。

[0024] 本発明の光触媒タイルは優れた耐摩耗性を有するとともに、摩耗後の光触媒機能が持続されるので、駅のコンコースや空港などのような過酷な摩耗条件に晒される場所に適用した床タイル、さらには摩耗について過酷な条件におかれる外装タイルとして好適に使用可能となる。

[0025] 光触媒タイルの製造方法

本発明による第一の態様による光触媒タイルは、タイル生成形体表面に光触媒粒子を含浸させた後に、前記表面の吸水率が3%以下になる温度で焼成することにより製造することができる。

[0026] 具体的には、まず、磁器質またはせつ器質のタイル素地原料を成形した無釉の生成形体に、光触媒粒子を含浸させる。この光触媒粒子の生成形体表面からの含浸の深さは、表面から1mm以上が好ましい。

[0027] 光触媒粒子の含浸方法は、湿式法が好適に利用できる。具体的には、磁器質またはせつ器質のタイル素地原料を成形した生成形体に、光触媒粒子含有液をスプレー、ディップ、フロー等の方法で適用した後に、生成形体表面を乾燥させる。ここで、光触媒粒子の生成形体表面からの含浸の深さは、光触媒含有液の粘性、光触媒含有液の適用方法等の含浸速度を支配する因子と、予め素地の乾燥温度を調整したりする方法等の乾燥速度を支配する因子とを適宜選択することで制御できる。

[0028] 次いで、得られた前記表面の吸水率が3%以下になる温度で焼成し、焼成体を得る。この温度は、タイル素地の組成により適宜決定されてよいが、一般的には1000℃以上、好ましくは1100℃以上1500℃以下、より好ましくは1200℃以上1400℃以下の温度であることが好ましい。従って、光触媒粒子として酸化チタン粒子を用いた場合は、出発原料がアナターゼやブルッカイトであっても、多くの場合、ルチルに相転移することになる。

[0029] さらに、本発明の第二の態様による光触媒タイルの場合には、次いで、上記焼成体の光触媒粒子を含浸させた表面側に光触媒層を形成する。ここにおける光触媒形成方法は、例えば、国際公開第96/29375号パンフレッ

ト、国際公開第00/06300号パンフレット、特開2003-93896等に記載された、光触媒層の形成方法として公知の乾式法または湿式法が利用できる。

[0030] 湿式法を用いる場合は、スプレーコート、ディップコート、フローコート、印刷、ロールコート等の方法で光触媒粒子を含有するコーティング液を上記焼成体の光触媒粒子を含浸させた表面側に適用した後に、光触媒コーティング液を乾燥・硬化させる。

実施例

[0031] 本発明を以下の例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

[0032] <塗装体試料の作製>

以下のようにして、実施例1および2ならびに比較例を作製した。

実施例1：

磁器質のタイル素地原料を乾式プレス法により成形した無釉の複数の生成形体を100℃で乾燥させ、表面が60℃のときに、平均粒径70nmのアナターゼ型酸化チタンと銀化合物とを含む液をスプレー塗布させた後に再び100℃で乾燥させた。こうして得た生成形体の1つの断面におけるTiおよびAgの分析から、生成形体表面からの光触媒粒子およびAgの浸透深さは約3mmと推定された。

次いで、この生成形体を1250～1300℃の温度で焼成して焼成体を作製した。尚、この焼成体の吸水率は0.2%であった。

[0033] 実施例2：

磁器質のタイル素地原料を乾式プレス法により成形した無釉の複数の生成形体を100℃で乾燥させる。その後、素地表面温度が50℃～70℃になるように調整して、平均粒径70nmのアナターゼ型酸化チタンと銀化合物とを含む液をスプレー塗布させた後に再び100℃で乾燥させた。こうして得た生成形体の1つの断面におけるTiおよびAgの分析から、生成形体表面からの光触媒粒子およびAgの浸透深さは約3mmと推定された。

次いで、この生成形体を $1250 \sim 1350^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成して焼成体を作製した。尚、この焼成体の吸水率は 0.2% であった。

この焼成体の表面に、フローコート法により、平均粒径 50 nm のアナターゼ型酸化チタンとアルカリシリケートとの混合液を塗布した後に乾燥・硬化させて、膜厚 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の光触媒層を形成した。

[0034] 比較例 1：無釉タイル焼成体の表面に、フローコート法により、平均粒径 50 nm のアナターゼ型酸化チタンとアルカリシリケートとの混合液を塗布した後に乾燥・硬化させて、膜厚 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の光触媒層を形成した。

[0035] <評価>

得られた試料について、砂とセラミックスとを混合した水中下で鉄球をタイルに擦る試験を実施例 1 および比較例については 6000 回、実施例 2 については 5000 回繰り返した。

摩耗後の試料について 10 W/m^2 の BLB による光触媒酸化還元活性を調べた。光触媒酸化還元活性は、試料表面に硝酸銀を塗布し 10 分経過後の色差 E を求め、光触媒を塗布しない試料に硝酸銀を塗布し 10 分経過後の色差 E_0 との差 ΔE で評価した。

その結果、上記実施例 1 および 2 では ΔE がそれぞれ 2.6 および 1.5 となり光触媒酸化還元活性が確認できたが、比較例 1 では ΔE が 0 で光触媒酸化還元活性は得られなかった。

請求の範囲

- [請求項1] 磁器質またはせつ器質の無釉タイル焼成素地の表面近傍に光触媒粒子が含浸固定されてなることを特徴とする、光触媒タイル。
- [請求項2] 前記焼成素地表面の吸水率が3%以下である、請求項1に記載の光触媒タイル。
- [請求項3] 前記焼成素地の、光触媒粒子が含浸固定された表面上に、さらに光触媒層が設けられてなる、請求項1または2に記載の光触媒タイル。
- [請求項4] 前記焼成素地表面の吸水率が0.1%以上である、請求項1～3のいずれか一項に記載の光触媒タイル。
- [請求項5] 床タイルまたは外装タイルである、請求項1～4のいずれか一項に記載の光触媒タイル。
- [請求項6] タイル生成形体表面に光触媒粒子を含浸させた後に、前記表面の吸水率が3%以下になる温度で焼成することを特徴とする、光触媒タイルの製造方法。
- [請求項7] 前記表面の吸水率が3%以下になる温度で焼成した後に、さらに前記光触媒粒子を含浸させた表面上に、光触媒層を形成する、請求項6に記載の光触媒タイルの製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04F15/08 (2006.01) i, B01J35/02 (2006.01) i, E01C5/04 (2006.01) i, E04F13/14 (2006.01) i

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)

E04F15/08, B01J35/02, E01C5/04, E04F13/14

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 11-061708 A (Kabushiki Kaisha Fujikon), 05 March 1999 (05.03.1999), claims; paragraphs [0010] to [0014], [0029], [0032] (Family: none)	1-7
Y	JP 2002-160984 A (Inax Corp.), 04 June 2002 (04.06.2002), paragraphs [0021], [0022] (Family: none)	1-7

☐ 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

"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
13 April, 2010 (13.04.10)Date of mailing of the international search report
20 April, 2010 (20.04.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E04F15/08(2006.01)i, B01J35/02(2006.01)i, E01C5/04(2006.01)i, E04F13/14(2006.01)i

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. E04F15/08, B01J35/02, E01C5/04, E04F13/14

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 11-061708 A（株式会社フジコン）1999.03.05, 【特許請求の範囲】, 【0010】 - 【0014】, 【0029】, 【0032】（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2002-160984 A（株式会社イナックス）2002.06.04, 【0021】, 【0022】（ファミリーなし）	1-7

☐ 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 3 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 4 . 2 0 1 0

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）

油原 博

2 E

3 4 8 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 5