

(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
2017 年 9 月 28 日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/164241 A1

- (51) 国際特許分類:
B24C 11/00 (2006.01) C03C 19/00 (2006.01)
B24C 3/32 (2006.01) C09K 3/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011482
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 22 日(22.03.2017)
- (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 2016-062155 2016 年 3 月 25 日(25.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社フジミインコーポレーテッド
(FUJIMI INCORPORATED) [JP/JP]; 〒4528502 愛知
県清須市西枇杷島町地領二丁目 1 番地 1 Aichi
(JP).
- (72) 発明者: 井出 匠学(IDE, Shogaku); 〒4528502 愛知
県清須市西枇杷島町地領二丁目 1 番地 1 株式
会社フジミインコーポレーテッド内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 八田国際特許業務法人(HATTA & ASSO-
CIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番町 1 1
番地 9 ダイアパレス二番町 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, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: BLAST MATERIAL

(54) 発明の名称: ブラスト材

(57) Abstract: A blast material including first particles having a Mohs hardness of at least 8 and second particles having a Mohs hardness smaller than that of the first particles. The present invention provides a blast material with which it is possible to reduce defects in a processed material obtained by blast-processing a polishing subject (workpiece).

(57) 要約: モース硬度 8 以上の第 1 の粒子と、前記第 1 の粒子よりもモース硬度が小さい第 2 の粒子とを含む、ブラスト材である。本発明によれば、研磨対象物（ワーク）のブラスト加工後の加工処理物の欠陥を低減できるブラスト材が提供される。



WO 2017/164241 A1

明 細 書

発明の名称：ブラスト材

技術分野

[0001] 本開示は、ブラスト材、特に、ディスプレイ基板等の無機材料の研磨に適したブラスト材に関する。

背景技術

[0002] プラズマディスプレイや液晶ディスプレイ等のディスプレイに用いられるガラス等の無機材料製基板の加工には、ディスプレイの大型化、高精細化、高輝度化といった要求に伴い、より高度な技術が要求されるようになってきている。かようなディスプレイ基板の研磨方法として、ブラスト法、バレル法、ラッピング法等が知られている。

[0003] このうち、ドライブラスト（サンドブラスト）やウェットブラスト等のブラスト法は、アルミナ、ジルコニア、ガラスビーズ、ステンレス、シリコンカーバイド等の粒子を含むブラスト材を、圧縮空気等のキャリアガスを利用してノズルから研磨対象物（ワーク）に対して噴射して研磨を行う技術である。

[0004] 特開 2 0 0 5 - 1 0 3 7 1 6 号公報には、液体および平均粒径の小さい微粒子砥粒を含むスラリをワーク表面に噴射して、ワークの表面を処理することが記載されている。

発明の概要

[0005] しかしながら、上記特開 2 0 0 5 - 1 0 3 7 1 6 号公報に記載されるようなワーク表面処理材を用いて得られた研磨対象物（ワーク）は、表面処理前にワークに存在する欠陥（たとえば、ガラスの切断面の欠陥）が、処理後も残るおそれがある。このため、ワーク表面処理後の製品の品質が十分良好とはいえない。

[0006] したがって、本発明の目的は、研磨対象物（ワーク）のブラスト加工後の加工処理物の欠陥を低減できるブラスト材を提供することである。

[0007] 本発明者は、上記の問題を解決すべく、鋭意研究を行った。その結果、硬度が異なる２種以上の粒子（砥粒）を配合することによって、上記課題が解決されることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0008] すなわち、上記諸目的は、モース硬度８以上の第１の粒子と、前記第１の粒子よりもモース硬度が小さい第２の粒子とを含む、ブラスト材によって達成できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]本開示の一実施形態に係るブラスト加工方法に用いられる装置の概略図である。図１中、符号１は研磨対象物を、符号２はブラスト加工室を、符号３はステージを、符号４はブラスト材を、符号５はタンクを、符号６はブラスト材輸送部を、符号７は噴射ノズルを、符号８は圧縮空気供給部を、符号１００はブラスト加工装置を、それぞれ表す。

発明を実施するための形態

[0010] 本開示は、モース硬度８以上の第１の粒子と、前記第１の粒子よりもモース硬度が小さい第２の粒子とを含む、ブラスト材に関する。かようなブラスト材によれば、研磨対象物（ワーク）のブラスト加工後の加工処理物の欠陥を低減できる。また、本発明のブラスト材によれば、適度な加工能率および平滑性のバランスにて、研磨対象物（ワーク）をブラスト加工できる。

[0011] なお、本明細書において、「モース硬度」は単に「硬度」と、「モース硬度８以上の第１の粒子」は単に「第１の粒子」または「第１の砥粒」と、および「第１の粒子よりもモース硬度が小さい第２の粒子」は単に「第２の粒子」または「第２の砥粒」とも称する。

[0012] 上記特開２００５－１０３７１６号公報では、平均粒径が約７μm以下の微粒子を砥粒として使用することが記載され、実施例では平均粒径が６．７μmのアルミナ粒子を使用している（段落「００３７」）。アルミナの硬度は９と硬いため、上記特開２００５－１０３７１６号公報に記載の操作によれば、加工能率は高い。一方、プラズマディスプレイや液晶ディスプレイ等のディスプレイに用いられるガラス等の無機材料製基板は、切断面などの加

工面をフッ化水素酸（弗酸）で洗浄する。しかし、洗浄後の基板の加工面に白色の欠陥が生じ、基板の品質を低下させる要因となっている。上記特開 2005-103716 号公報に記載のワーク処理材では、この欠陥を十分除去できない。

[0013] これに対して、本発明のブラスト材によれば、基板に生じた欠陥を効率よく除去できる。また、本発明のブラスト材によれば、優れた平滑性で研磨対象物（ワーク）をブラスト加工できる。加えて、本発明のブラスト材によれば、加工能率および平滑性を良好なバランスで両立して、研磨対象物（ワーク）をブラスト加工できる。

[0014] 上記ブラスト材によって上記効果が得られる詳細なメカニズムは不明であるが、以下のように推測される。すなわち、ブラスト材に含まれる粒子（砥粒）にも研磨材としての一定程度の硬度が要求される。このため、モース硬度 8 以上の第 1 の粒子をブラスト材に含ませることによって、研磨対象物（ワーク）を適度な加工能率で平滑にブラスト加工（研磨）できる。しかし、上記粒子のみでは、ブラスト加工後の加工処理物の欠陥を十分要求に見合うまでには低減できない。また、ブラスト材は研磨対象物に噴射して使用されるという点でバレル法やラッピング法に用いられる粒子とは使用形態が異なり、このためこれらの異なる研磨方法に用いられる粒子に要求される物性も必ずしも共通ではない。また、ブラスト加工という一つの加工方法においても、加工能率と、平滑性や欠陥の低減性と、はトレードオフの関係にある。すなわち、加工能率の観点からは、ブラスト材に含まれる粒子はある程度の硬度が必要である。硬度の高い粒子を用いてなるブラスト材は、高い加工能率を示すものの、平滑性や欠陥の低減性には劣る。これに対して、硬度の低い粒子を用いてなるブラスト材は、平滑性や欠陥の低減性には優れるものの、加工能率に劣る。本発明者は、トレードオフの関係にある、加工能率と、平滑性や欠陥の低減性と、が良好なバランスにて両立できる条件についてさらに鋭意検討を行った。その結果、高い加工能率を示すモース硬度 8 以上の粒子（第 1 の粒子）と、高い平滑性や欠陥の低減性がより良好である前記第

1の粒子よりもモース硬度が小さい粒子（第2の粒子）と、を組み合わせることによって、加工能率の向上と平滑性や欠陥の低減との両立が達成できることを見出した。よって、本発明のブラスト材によれば、研磨対象物（ワーク）のブラスト加工後の加工処理物の欠陥を低減できる。また、本発明のブラスト材によれば、研磨対象物（ワーク）を平滑にブラスト加工できる。なお、上記メカニズムは推測によるものであり、本発明は上記メカニズムに何ら限定されるものではない。

[0015] 以下、本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態のみに限定されない。

[0016] 本開示に係るブラスト材は、硬度が異なる2種以上の粒子（砥粒）を必須で含む。本開示に係るブラスト材の一実施形態は、分散媒を含まないドライブラスト用ブラスト材である。また、本開示に係るブラスト材は、ウェットブラストにも好適に用いることができ、ウェットブラスト用途の場合はさらに分散媒を含む。すなわち、他の実施形態は、硬度が異なる2種以上の粒子と分散媒とを含む、ウェットブラスト用ブラスト材である。

[0017] <第1の粒子および第2の粒子>

本開示のブラスト材は、モース硬度8以上の第1の粒子（第1の砥粒）と、前記第1の粒子よりもモース硬度が小さい第2の粒子（第2の砥粒）とを必須に含む。本開示のブラスト材では、粒子（砥粒）は、第1の粒子（第1の砥粒）および第2の粒子（第2の砥粒）のみから構成されることが好ましい。

[0018] ここで、第1の粒子は、ブラスト材を構成する粒子のうち、最大の硬度を有する粒子であり、第2の粒子は、当該第1の粒子より小さい硬度を有する粒子である。このため、ブラスト材が、最大硬度が同じ2種以上の材料からなる粒子を含む場合には、これらの2種以上の材料からなる粒子が第1の粒子となる。また、ブラスト材が、第1の粒子の硬度より小さい硬度を有する2種以上の材料からなる2種以上の粒子を含む場合には、第1の粒子以外の粒子が第2の粒子となる。

[0019] 本開示のブラスト材は、モース硬度 8 以上の第 1 の粒子を含む。モース硬度 8 以上の粒子が含まれないような、比較的軟質の粒子のみが含まれるブラスト材では、高い加工能率を達成することが困難となる。第 1 の粒子としてブラスト材に含まれる粒子は、モース硬度 8（ビッカース硬度 1 6 4 8 H V）以上（上限＝1 0）であればよいが、好ましくはモース硬度 9 以上（上限＝1 0）である。なお、本明細書における「モース硬度」は、以下の 1 0 種の鉱物を標準物質として、これらと比較した硬さを評価する方法であり、標準物質とサンプルとをこすり、ひっかき傷が付いた方が低い硬度であるとして判定を行う。モース硬度を直接測定することが困難な場合、組成分析から組成を求め、同じ組成の物質のモース硬度から判断することができる。

[0020] [表 1]

	滑石	石膏	方解石	蛍石	燐灰石	正長石	石英	トパーズ	コランダム	ダイヤモンド
モース 硬度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

[0021] 上記第 1 の粒子は、モース硬度が 8 以上の粒子であればいずれの材料から形成されてよい。例えば、第 1 の粒子としては、オスミウム（Os、硬度＝8）、黄玉（Topaz・アルミニウムや弗素を含む珪酸塩・宝石トパーズ、硬度＝8）、タングステンカーバイド（炭化タングステン、WC、硬度＝8）、ホウ化ジルコニウム（ZrB₂、硬度＝8）、窒化アルミニウム（AlN、硬度＝8）、コランダム（Corundum・酸化アルミニウム・ルビー・サファイヤ・鋼玉、硬度＝9）、窒化チタン（TiN、硬度＝9）、炭化チタン（TiC、硬度＝9）、炭化タンタル（TaC、硬度＝9）、炭化ジルコニウム（ZrC、硬度＝9）、クロム（硬度＝9）、酸化アルミニウム（アルミナ、Al₂O₃、硬度＝9）、炭化ケイ素（SiC、硬度＝9）、ホウ化アルミニウム（AlB、硬度＝9）、ボロンカーバイド（B₄C、硬度＝9）、ホウ化チタン（TiB₂、硬度＝9.5）、ベリリア（BeO、硬度＝9）、ダイヤモンド（硬度＝10）等の粒子が例示できる。上記粒子は、硬度が同じであれば、1 種単独で使用しても、または 2 種以上の混合物の形態で使用してもよい。入手容易性、加工能率等の観点から、第 1 の粒子が酸

化アルミニウム粒子（アルミナ粒子）であることが好ましい。

[0022] 本開示のブラスト材は、上記第1の砥粒に加えて、前記第1の粒子よりもモース硬度が小さい第2の粒子（第2の砥粒）を含む。また、第1の粒子による過度な研磨が抑制して、ブラスト処理（研磨）後の研磨対象物（ワーク）の加工能率および平滑性をより一層優れたバランスで両立することができる。ここで、第2の粒子の硬度は、第1の粒子よりも低ければ特に制限されないが、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスを考慮すると、第2の粒子の硬度は、第1の粒子より、好ましくは0.5以上、より好ましくは1以上、特に好ましくは1超程、低いことが好ましい。また、第2の粒子の硬度は、第1の粒子より、好ましくは3以下、より好ましくは2以下、特に好ましくは2未満程、低いことが好ましい。好ましい形態では、第2の粒子の硬度は、第1の粒子より、好ましくは0.5以上3以下、より好ましくは1以上2以下、特に好ましくは1を超えて2未満ほど、低いことが好ましい。

[0023] または、第2の粒子のモース硬度は、好ましくは5以上8以下、より好ましくは6以上8未満、特に好ましくは6以上7.5以下である。このような硬度差または硬度であれば、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスがより有効に達成できる。

[0024] 本明細書において、第2の粒子が異なる硬度を有する粒子の混合物である場合の、第2の粒子の硬度は、各粒子の硬度に当該粒子の含有量（質量比）をかけたものの和とする。例えば、第2の粒子が硬度6の粒子、硬度7の粒子および硬度8の粒子から1:3:6（質量比）の混合比で構成される場合には、第2の粒子の硬度は、7.5（ $= 6 \times 0.1 + 7 \times 0.3 + 8 \times 0.6$ ）となる。

[0025] 第2の粒子は、第1の粒子に比して硬度の低い材料であればいずれの材料から形成されてよい。例えば、第2の粒子としては、上記第1の粒子で例示した粒子（ダイヤモンドを除く）に加えて、緑柱石（B e r y l、硬度=7.8）、ケイ酸ジルコニウム（ジルコン、 $Z r S i O_4$ 、硬度=7.5）、電

気石 (Tourmaline、硬度 = 7.3)、酸化ジルコニウム (ジルコニア、硬度 = 7)、ケイ素 (シリコン、硬度 = 7)、石英 (Quartz・二酸化珪素・水晶・石英ガラスの原料、硬度 = 7)、スチール鋼 (硬度 = 5 ~ 8.5)、ガーネット (硬度 = 6.5 ~ 7)、二酸化クロム (硬度 = 6 ~ 7)、メノウ (硬度 = 6 ~ 7)、ルテニウム (硬度 = 6.5)、黄鉄鋼 (Pyrite、硬度 = 6.3)、イリジウム (硬度 = 6.25)、酸化ケイ素 (シリカ、硬度 = 7)、酸化マグネシウム (マグネシア、硬度 = 6.5)、酸化鉄 (硬度 = 6)、輝石・斜輝石 (Augite、硬度 = 6)、赤鉄鉱 (Hematite、硬度 = 6)、正長石 (Orthoclase・カリウム・アルミニウム含有珪酸塩、硬度 = 6)、ガラス (硬度 = 6)、酸化セリウム (セリア、硬度 = 6)、酸化チタン (チタニア、硬度 = 5.5 ~ 6) などの無機粒子；フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂のような合成高分子製樹脂などが例示できるが、これらに限定されない。上記粒子は、1 種単独で使用しても、または 2 種以上の混合物の形態で使用してもよい。好ましくは、研磨後の研磨対象物（ワーク）の平滑性や欠陥の低減効果などの観点から、第 2 の粒子がケイ酸ジルコニウム粒子（ジルコン粒子）を含む。より好ましくは、第 2 の粒子がケイ酸ジルコニウム粒子（ジルコン粒子）である。なお、本明細書において、「ジルコン粒子」とは、ジルコニウムのケイ酸塩鉱物粒子であり、ジルコンサンドとして天然に産出するものである。このため、ケイ酸ジルコニウム粒子（ジルコン粒子）を含む材料として、ジルコンサンド等を用いてもよい。ジルコンの理想化学組成は $ZrSiO_4$ で表される。ジルコンにはケイ酸ジルコニウム ($ZrSiO_4$) 以外の金属（例えば、チタン、鉄など）が不純物として含まれることがある。本発明に係るブラスト材を、ディスプレイ基板等の無機材料の研磨に用いる際、研磨対象基板への影響の低減の観点から金属不純物が少ないことが好ましい。上記点から、ジルコン粒子中の金属不純物含有量は、ジルコン粒子の総質量を基準として、10 質量%以下であることが好ましく、5 質量%以下であることがより好ましく、1 質量%以下であるこ

とが特に好ましい。ジルコン粒子は、高い純度のものの入手が容易であり、金属不純物含有量が0.5質量%以下のものを使用することもできる。

[0026] 好ましい実施形態では、ブラスト材は、第1の粒子として、ダイヤモンド粒子、炭化タングステン粒子、アルミナ粒子、炭化ケイ素粒子、炭化ホウ素粒子、炭化ジルコニウム粒子、炭化タンタル粒子、窒化チタン粒子およびホウ化アルミニウム粒子からなる群から選択される1種と、第2の粒子として、炭化タングステン粒子、ガラス粒子、ジルコン粒子、セリア粒子、ジルコニア粒子、チタニア粒子、マグネシア粒子およびジルコン粒子からなる群から選択される1種以上とを含む。より好ましい実施形態では、第1の粒子および第2の粒子の組み合わせが、ダイヤモンド粒子と炭化タングステン粒子、炭化タングステン粒子とガラス粒子およびアルミナ粒子とジルコン粒子からなる群より選択される組み合わせである。特に好ましい実施形態では、第1の粒子および第2の粒子の組み合わせが、アルミナ粒子とジルコン粒子との組み合わせである。

[0027] 本開示のブラスト材は、第1の粒子および第2の粒子を含む。ここで、第1の粒子および第2の粒子の混合比は、特に制限されない。加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスを考慮すると、第1の粒子および第2の粒子の混合比（第1の粒子：第2の粒子の質量比）は、好ましくは9：1～3：7、より好ましくは8：2～4：6である。特に好ましくは、第1の粒子が、第1の粒子および第2の粒子の合計質量に対して、50質量%を超えて60質量%未満である。ただし、第1の粒子と第2の粒子との合計量は、ブラスト材に含まれる粒子の全質量（100質量%）である。

[0028] 本開示のブラスト材に含まれる粒子混合物（第1の粒子および第2の粒子）は、いずれの粒度分布を有していてもよい。しかし、本発明者は、例えば、ブラスト材に含まれる粒子混合物の粒度分布が、加工能率、平滑性、欠陥の低減効果のさらなる向上の重要な因子であり、大きな粒子の含有量が少ないことが加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスの達成の点で好ましいことを見出した。すなわち、ブラスト材に含まれる粒子

径が一定値以下である場合には、さらに良好な平滑性を達成することができる。特に、粗大粒子を過度に含むことのないブラスト材を用いることにより研磨後の研磨対象物の加工能率や平滑性が向上する傾向にある。一方、ブラスト材に含まれる粒子径が一定値以上である場合には、加工能率がさらに向上する傾向にある。その上、噴出する流体の制御性も良好となるため、さらに良好な平滑性を得ることができる。特にドライブラストの場合は、ブラスト材に含まれる粒子の粒子径の影響を受けやすい。ドライブラストにおいて、ブラスト材に含まれる粒子の粒子径を一定値以上とすることにより、研磨能力が向上するだけでなく、さら良好な平滑性を得ることができる。

[0029] 具体的には、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスを考慮すると、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の50%に相当する粒子径（ $D_{v50\%}$ ）が $15\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。なお、本明細書では、「粒子の大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の50%に相当する粒子径（ $D_{v50\%}$ ）」を単に「 $D_{v50\%}$ 」とも称する。加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスの観点からは、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の $D_{v50\%}$ は、より好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上、さらにより好ましくは $1.5\mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $1.5\mu\text{m}$ 超、さらに好ましくは $1.7\mu\text{m}$ 超、特に好ましくは $1.9\mu\text{m}$ 以上である。また、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスの観点からは、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の $D_{v50\%}$ は、より好ましくは $5.0\mu\text{m}$ 以下、さらにより好ましくは $4.0\mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは $3.0\mu\text{m}$ 以下であり、特に好ましくは $3.0\mu\text{m}$ 未満である。好ましい一実施形態では、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の $D_{v50\%}$ は、 $1\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下、さらにより好ましくは $1.5\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $1.5\mu\text{m}$ 超 $4.0\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $1.7\mu\text{m}$ 超 $3.0\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは

1. $9\ \mu\text{m}$ 以上3. $0\ \mu\text{m}$ 未満の順で好ましい。当該粒度分布であれば、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスがより有効に達成できる。

[0030] また、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスを考慮すると、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の3%に相当する粒子径（ $D_{v3\%}$ ）が2. $5\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。なお、本明細書では、「粒子の大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の3%に相当する粒子径（ $D_{v3\%}$ ）」を単に「 $D_{v3\%}$ 」とも称する。加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスの観点からは、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の $D_{v3\%}$ は、より好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m}$ を超え、特に好ましくは3. $5\ \mu\text{m}$ 以上である。また、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスの観点からは、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の $D_{v3\%}$ は、 $20\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $7\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは6. $5\ \mu\text{m}$ 以下であり、さらにより好ましくは5. $0\ \mu\text{m}$ 以下であり、特に好ましくは4. $0\ \mu\text{m}$ 以下である。好ましい一実施形態では、ブラスト材に含まれる粒子（第1の粒子および第2の粒子の混合物）の $D_{v3\%}$ は、2. $5\ \mu\text{m}$ 以上 $7\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上6. $5\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m}$ を超え5. $0\ \mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは3. $5\ \mu\text{m}$ 以上4. $0\ \mu\text{m}$ 以下の順で好ましい。当該粒度分布であれば、加工能率と、平滑性や欠陥の低減と、のさらなる良好なバランスがより有効に達成できる。

[0031] 上記のような所定の粒子径を有する粒子は、任意の粉砕手段、例えばボールミル、ロールミル、ジェットミル等により、粒子の粒径を測定しながら粉砕を行ったり、粒子を分級（例えば、水篩分級）したりするなど任意の手段で調製することができる。

[0032] なお、本明細書において、 $D_{v3\%}$ 、 $D_{v50\%}$ 等の粒子径は、下記条件

にて粒子（粒子粉末）の粒度分布（体積基準）を測定した結果から求めた値（相当径）である。

[0033] （粒度分布測定条件）

装置： マルチサイザー 3（ベックマン・コールター製）

A p サイズ： 20 μ m

A p C u r r e n t： 400 μ A

ゲイン： 8

ポラリティー： +

トータルカウント： 100,000個（0.5 μ m以下はカット）。

[0034] ＜分散媒＞

本発明の一実施形態では、ブラスト材は、分散媒をさらに含む。粒子に加えて分散媒をブラスト材が含むことにより、ウェットブラスト用のブラスト材とすることができる。ウェットブラスト加工は、粒子粉末（乾燥粉末）を用いるドライブラスト加工（サンドブラスト加工）と比べて、粒子が分散媒（液体）により運ばれるため空気抵抗を受けにくく、飛散による作業環境の悪化も生じにくい。また、研磨対象物（ワーク）が分散媒（液体）により冷却されるため摩擦熱による研磨対象物（ワーク）のダメージが抑えられる。さらに、研磨対象物（ワーク）の表面上に分散媒（液体）の膜が形成され、噴射された粒子も分散媒（液体）によって洗浄されるため、研磨対象物（ワーク）への粒子の食い込みが少ないといった利点がある。

[0035] 分散媒としては、水が好ましく用いられるが、水に可溶な有機溶媒、例えばメタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノール、sec-ブタノール、tert-ブタノール等の低級アルコール、またはアセトン等のケトン類の他、これらの1種以上と水との混合物を用いてもよい。ブラスト材に用いる分散媒としては、不純物をできる限り含有しない水が好ましく、具体的には、イオン交換樹脂にて不純物イオンを除去した後、フィルタを通して異物を除去した純水や超純水、または蒸留水が好ましい。

[0036] 分散媒を用いる場合、ブラスト材全体に対する粒子の含有量の下限は、加工能率の観点から、例えば5質量%以上であり、好ましくは10質量%以上である。ブラスト材全体に対する粒子の含有量の上限は、加工能率の観点から、例えば70質量%以下であり、好ましくは45質量%以下である。一実施形態では、ブラスト材全体に対する粒子の含有量は、5質量%以上70質量%以下であり、好ましくは10質量%以上45質量%以下である。

[0037] 分散媒を含むブラスト材のpHは、例えば3以上10以下であり、好ましくは4以上9以下である。pHの調整は、塩酸、硫酸、硝酸、リン酸、硝酸、クエン酸等の酸や、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア、トリエタノールアミン等の塩基を適宜組み合わせて行ってもよい。

[0038] 分散媒には、粒子の分散を容易にする分散助剤を添加してもよい。かような分散助剤としては、ポリカルボン酸（例えば、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、アクリルアミド・アクリル酸ナトリウム共重合体等のポリアクリル酸類およびその塩）、リグニンスルホン酸等が例示できる。分散助剤（アンチケーキ剤）の添加量は、ブラスト材全体に対し、例えば0.1質量%以上1質量%以下となる量である。

[0039] ブラスト材は、必要に応じて、エッチング剤、界面活性剤、酸化剤、防食剤、キレート剤、防腐剤、防黴剤等の他の成分をさらに含んでもよい。ブラスト材が上記他の成分を含む場合の、各成分の添加量は、特に制限されず、従来と同様の量が採用できる。

[0040] ブラスト材の製造方法は、特に制限されず、例えば、粒子および必要に応じて添加される分散媒、分散助剤、他の成分を、攪拌混合することにより得ることができる。

[0041] 各成分を混合する際の温度は特に制限されず、例えば10℃以上40℃以下であり、溶解速度を上げるために加熱してもよい。また、混合時間も特に制限されない。

[0042] <研磨対象物（ワーク）、ブラスト加工方法>

本開示のブラスト材は、ディスプレイ用ガラス基板のほか、シリコンウエ

ハ、水晶ウエハ、レンズやプリズム等の光学素子、宝石類、青色レーザーLED用サファイヤ基板、磁気ディスク用ガラス基板、磁気ヘッド等を研磨対象物（ワーク）とした、ワーク表面の表面平滑化、ピーニング、バリ取り、エッチング（リブ形成）等のブラスト加工に用いることができる。好適には、本開示のブラスト材は、ディスプレイ用ガラス基板のブラスト加工、特に表面平滑化（例えば、切断面の平滑化）に用いられる。特に、本開示のブラスト材は、ガラス基板の切断面に対して好適に使用できる。すなわち、本発明の一実施形態では、ガラス加工用であるブラスト材が提供される。ガラス基板としては、例えば、石英ガラス、ソーダ石灰ガラス、無アルカリガラス、ホウケイ酸ガラス等が例示でき、その厚さは、例えば $10\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ である。

[0043] 上述したように、本開示のブラスト材によると、研磨対象物（ワーク）のブラスト加工後の加工処理物の欠陥を低減できる。

[0044] また、本開示のブラスト材によれば、適度な加工能率および平滑性のバランスにて、研磨対象物（ワーク）をブラスト加工できる。

[0045] ここで、本開示のブラスト材によるブラスト加工後の研磨対象物の平滑性は、特に限定されず、用途によって適宜調節できる。例えば、ブラスト加工後の研磨対象物は、JIS B0601:2001に記載の方法に基づき測定される R_a が、ブラスト加工前の研磨対象物の R_a に対して、 20nm 以上減少する（すなわち、 ΔR_a が -20nm 以下である）ことが好ましく、 50nm 以上（ ΔR_a が -50nm 以下）がより好ましく、 80nm 以上（ ΔR_a が -80nm 以下）が更に好ましく、 90nm 以上（ ΔR_a が -90nm 以下）が特に好ましい。ブラスト加工前の研磨対象物の R_a に対するブラスト加工後の R_a の減少の程度は大きいほど好ましいため、上限は特に制限されない。本明細書において、上記「ブラスト加工後の研磨対象物の R_a （ゆえに ΔR_a ）」は、実施例に記載の方法で測定された値である。

[0046] 本開示の一実施形態では、上記のブラスト材を用いるブラスト加工方法が提供される。ここで、ブラスト加工方法は本開示のブラスト材を使用する以

外は、特開2005-103716号公報等の従来と同様の方法が必要であれば適宜改変して適用できる。以下、図1を参照しつつ、本形態についてより詳細に説明するが、本発明の技術的範囲をなんら限定するものではない。

[0047] 図1は、本開示のブラスト加工方法に好適に用いられ得る装置の一具体例（ブラスト加工装置100）を表す概略図である。ブラスト加工装置100は、ブラスト加工室2、ブラスト材4を収容するタンク5、タンク5からブラスト加工室2へブラスト材4を輸送するブラスト材輸送部6、ならびにコンプレッサーからブラスト加工室2へ圧縮空気を供給する圧縮空気供給部8からなる。ブラスト材4が分散媒を含むスラリー状の場合、タンク5に収容されたブラスト材4は任意の攪拌手段（図示せず）で攪拌されることが好ましい。攪拌手段を設けることにより、スラリー中の粒子を均一に分布させることができる。また、タンク5には、コンプレッサーからタンク5に加圧用気体（例えば、圧縮空気）を供給する圧縮空気供給部（図示せず）が連設されてもよい。

[0048] ブラスト加工室2は、研磨対象物1が配置されるステージ3、およびブラスト材輸送部6により輸送されたブラスト材4を研磨対象物1に噴射する噴射ノズル7を収容する。噴射ノズル7はブラスト材4が噴射される噴射口が形成された開口部を有する。噴射ノズル7は、噴射口が研磨対象物1に対向するように設置され、任意に、図1における矢印x方向に移動可能な態様であってもよい。噴射ノズル7の開口部の形状は特に制限されず、円形、幅広形状（例えば、研磨対象物1の幅以上の幅を有する幅広形状）等であってもよい。研磨対象物1は、通常は、噴射ノズル7の開口部と0.1mm以上10mm以下程度の距離を置いて配置される。噴射ノズル7は、ブラスト材輸送部6から輸送されたブラスト材4を圧縮空気供給部8から供給される圧縮空気で加速して研磨対象物1に噴射する。これによって、研磨対象物1をブラスト加工する。ブラスト材噴射圧力は特に制限されないが、例えば、0.1MPa以上1MPa以下、好ましくは0.1MPa以上0.7MPa以下である。ブラスト材噴射量は、圧縮空気圧の調節等によって制御できる。

実施例

[0049] 本発明の効果を、以下の実施例および比較例を用いて説明する。ただし、本発明の技術的範囲が以下の実施例のみに制限されるわけではない。また、下記実施例において、特記しない限り、操作および測定は室温（20～25℃）／相対湿度40～50％RHの条件で行った。

[0050] 実施例1～12、比較例1

下記表2に記載の粒子（砥粒）を準備した。なお、下記表2において、各粒子（粒子1、2）の硬度は下記のとおりである。なお、下記表2において、炭化ケイ素（シリコンカーバイド）粒子は「SiC」と、ダイヤモンド粒子は「ダイヤモンド」と、炭化タングステン（タングステンカーバイド）粒子は「WC」と、ガラス粒子は「ガラス」と、アルミナ粒子は「Al₂O₃」と、およびジルコン粒子は「ZrSiO₄」と、それぞれ、称する。また、本例で使用されるジルコン粒子は、実質的に（金属不純物含有量が0.5質量％以下）ケイ酸ジルコニウム（ZrSiO₄）で構成されるため、ジルコン粒子の硬度はケイ酸ジルコニウムの硬度（7.5）である。

[0051] [化1]

シリコンカーバイド粒子：モース硬度＝9
ダイヤモンド粒子：モース硬度＝10
タングステンカーバイド粒子：モース硬度＝8
ガラス粒子：平均粒径：モース硬度＝6
アルミナ粒子：平均粒径：モース硬度＝9
ジルコン粒子：平均粒径：モース硬度＝7.5

[0052] 表2に記載の組成になるように粒子1および粒子2をそれぞれ乾式にて混合して、粒子混合物1～12を調製した。得られた粒子混合物1～12（分散媒に分散させる前）およびSiC（比較例1）の粒度分布を、それぞれ、以下の条件にて測定した。得られた粒度分布に基づいて、大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の50％に相当する粒子径（D_{v50}）および大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の3％に相当する粒子径（D_{v3}）を求め、結果を下記表2に示す。

[0053] （粒度分布測定）

装置： マルチサイザー 3（ベックマン・コールター製）

A p（アパーチャ）サイズ： 20 μ m

A p C u r r e n t（アパーチャ電流）： 400 μ A

ゲイン： 8

ポラリティー： +

トータルカウント： 100,000個（0.5 μ m以下はカット）。

[0054] 次に、上記粒子混合物 1～12 および SiC を、それぞれ、30 質量%の濃度となるように水に懸濁して、懸濁液 1～13 を調製した。さらに、得られた懸濁液 1～13 に、分散助剤としてポリアクリル酸ナトリウムを 0.2 質量%の濃度となるようにそれぞれ加えて攪拌し、ブラスト材 1～13 とした。ここで、ブラスト材 1～13 の pH は 7.5 であった。

[0055] このようにして調製したブラスト材 1～13 を用いて、以下の条件により、ワーク（5 mm×100 mm）のブラスト加工を行った。なお、ブラスト材は攪拌機を備えた密閉タンクに貯蔵し、ブラスト加工中は、ブラスト材を攪拌機で攪拌しながらブラスト加工を行った。

[0056] （ブラスト加工条件）

装置： ミポット MBM-2（マコー株式会社製）

ワーク： 無アルカリガラス（300 mm×300 mm、厚さ 5 mm）を、50 mm×100 mm の大きさになるように切断し、フッ化水素酸（弗酸）で 5 分間洗浄したガラス基板

ノズル開口部～ワーク距離： 0.5 mm

ノズル位置： 固定

ノズル開口部形状： 円形（直径 1 mm）

ノズル角度： ワークに対して直角（90°）（ノズル位置を固定して噴射）

エアー圧力： 0.4 MPa。

[0057] 上記条件にてブラスト加工を行ったワークについて加工後のワーク質量の減少質量（g）、表面粗さ（ ΔR_a ）および欠陥を評価した。なお、加工時

間は、下記（加工後のワーク質量の減少質量）では、10秒間とし、また、下記（表面粗さ）および（欠陥）では、1秒間とした。結果を下記表2に示す。

[0058] （加工後のワーク質量の減少質量）

加工前のワーク質量に対する加工後のワーク質量の減少質量（W（g））を測定した。なお、加工後のワーク質量の減少質量（W（g））が大きいことは、より多量に（大きく）研磨されたことを意味し、加工能率が高いことを意味する。

[0059] （表面粗さ）

加工面における表面粗さを示す「R_a」を加工前後のワークについて測定し、加工後のR_aから加工前のR_aを差し引いた値をΔR_aとした。ΔR_aの値が低いほど、加工表面が平坦化されたことを示す。R_aの測定はJIS

B0601：2001に記載の方法に基づき、非接触表面形状測定機（レーザー顕微鏡 VK-X200、株式会社キーエンス製）を用いて行った。非接触表面形状測定機の測定条件としては、測定範囲（視野角）を280μm×210μmとした。

[0060] （欠陥）

以下の方法に従って、加工後のワークの欠陥の状態をレーザー顕微鏡にて観察し、その結果を下記基準に従って評価した。

[0061] [化2]

（欠陥の評価基準）

- 1：かなり欠陥あり（加工面全面にわたって欠陥が観察される）
- 2：若干欠陥あり（評価基準1ほどではないが、加工面に部分的に欠陥が観察される）
- 3：欠陥なし

[0062]

[表2]

	粒子混合物	粒子1		粒子2		粒子1/粒子2 (質量比)	Dv3% (μm)	Dv50% (μm)	減少質量 (g)	欠陥	ΔRa (nm)
		材料	硬度	材料	硬度						
実施例1	1	ダイヤモンド	10	WC	8	55/45	5.0	3.0	0.0026	3	-50
実施例2	2	WC	8	ガラス	6	55/45	5.0	3.0	0.0013	3	-58
実施例3	3	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	80/20	5.0	3.0	0.0027	2	-72
実施例4	4	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	70/30	5.0	3.0	0.0024	3	-75
実施例5	5	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	55/45	6.5	4.2	0.0022	3	-80
実施例6	6	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	55/45	5.0	2.9	0.0019	3	-85
実施例7	7	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	55/45	4.0	2.5	0.0017	3	-90
実施例8	8	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	55/45	4.0	1.9	0.0014	3	-96
実施例9	9	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	55/45	3.5	1.9	0.0014	3	-100
実施例10	10	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	55/45	2.5	1.5	0.0013	3	-104
実施例11	11	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	50/50	5.0	3.0	0.0020	3	-80
実施例12	12	Al_2O_3	9	ZrSiO_4	7.5	40/60	5.0	3.0	0.0016	3	-45
比較例1		SiC	9				5.0	3.0	0.0026	1	-56

[0063] 上記表2から、実施例に係るブラスト材によれば、適度な加工能率でかつ

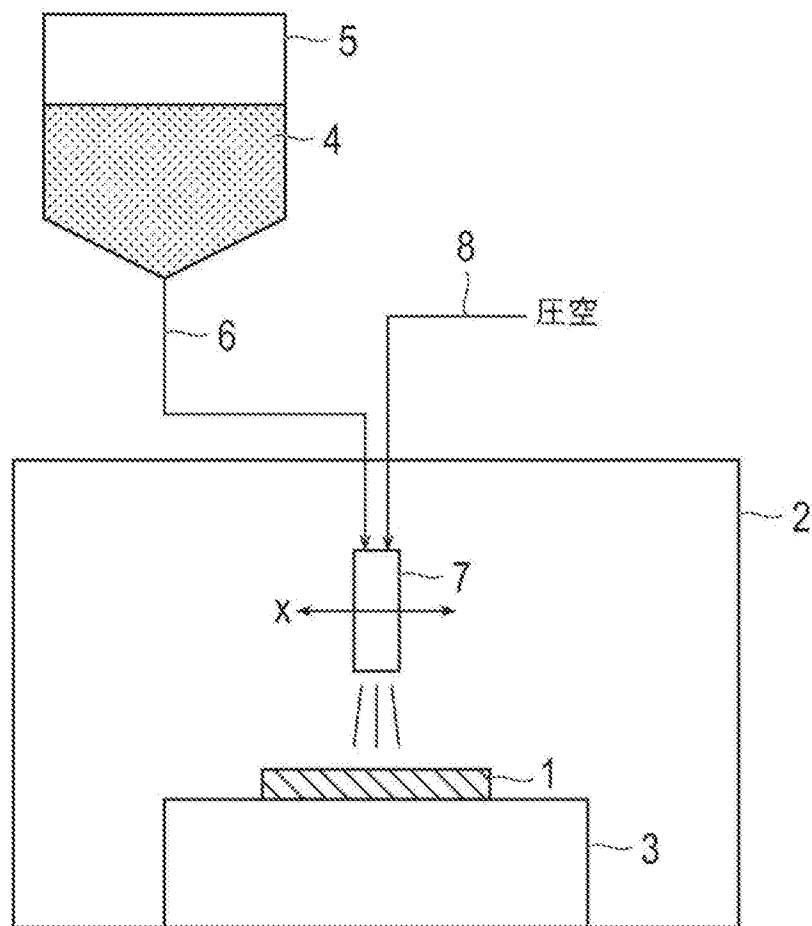
少ない欠陥で、加工後の平滑性に優れた研磨対象物（ワーク）を得ることが可能である。

[0064] さらに、本出願は、2016年3月25日に出願された日本特許出願番号第2016-062155号に基づいており、その開示内容は、参照され、全体として組み入れられている。

請求の範囲

- [請求項1] モース硬度 8 以上の第 1 の粒子と、前記第 1 の粒子よりもモース硬度が小さい第 2 の粒子とを含む、ブラスト材。
- [請求項2] 粒子の大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の 50%に相当する粒子径 ($D_{v50\%}$) が $15\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 に記載のブラスト材。
- [請求項3] 粒子の大粒子径側からの積算粒子体積が全粒子体積の 3%に相当する粒子径 ($D_{v3\%}$) が $3\ \mu\text{m}$ 以上である、請求項 1 または 2 に記載のブラスト材。
- [請求項4] 前記第 1 の粒子と第 2 の粒子との質量比が、8 : 2 ~ 4 : 6 である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のブラスト材。
- [請求項5] 前記第 1 の粒子がアルミナ粒子である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のブラスト材。
- [請求項6] 前記第 2 の粒子がジルコン粒子を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のブラスト材。
- [請求項7] 分散媒をさらに含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のブラスト材。
- [請求項8] ガラス加工用である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のブラスト材。

[図1]

100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24C11/00(2006.01)i, B24C3/32(2006.01)i, C03C19/00(2006.01)i, C09K3/14(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)

B24C11/00, B24C3/32, B24C1/00, C03C19/00, C09K3/14

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI(Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-92775 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 April 1998 (10.04.1998), paragraphs [0008] to [0013]; claims 1 to 2 (Family: none)	1, 4-8 2-3
X	JP 7-32264 A (Sony Corp.), 03 February 1995 (03.02.1995), claims 1 to 2; paragraph [0012] (Family: none)	1
Y	JP 2001-113465 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 24 April 2001 (24.04.2001), claims 1 to 5; paragraphs [0003], [0007] to [0019] (Family: none)	2-3

☒ 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
19 June 2017 (19.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

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/JP2017/011482

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5505749 A (CHURCH & DWIGHT CO., INC.), 09 April 1996 (09.04.1996), table 5 & JP 7-503670 A & WO 1993/018863 A1 & EP 631527 A1	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B24C11/00(2006.01)i, B24C3/32(2006.01)i, C03C19/00(2006.01)i, C09K3/14(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（IPC））

Int.Cl. B24C11/00, B24C3/32, B24C1/00, C03C19/00, C09K3/14

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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）

DWPI (Thomson Innovation)

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 Y	JP 10-92775 A（大日本印刷株式会社）1998.04.10, 段落0008-0013、請求項1-2（ファミリーなし）	1, 4-8 2-3
X	JP 7-32264 A（ソニー株式会社）1995.02.03, 請求項1-2、段落0012（ファミリーなし）	1
Y	JP 2001-113465 A（大日本印刷株式会社）2001.04.24, 請求項1-5、段落0003、0007-0019（ファミリーなし）	2-3

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

19.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

亀田 貴志

3C

9719

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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
A	US 5505749 A (CHURCH & DWIGHT CO., INC.) 1996.04.09, TABLE 5 & JP 7-503670 A & WO 1993/018863 A1 & EP 631527 A1	1