

(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 6 月 28 日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086679 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 31/14 (2006.01) *C09K 3/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079621
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 21 日(21.12.2011)
- (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 2010-287487 2010 年 12 月 24 日(24.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新東工業株式会社 (SINTOKOGIO, LTD.) [JP/JP]; 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 2 番 1 2 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内藤 隆 (NAITO Takashi) [JP/JP]; 〒4428505 愛知県豊川市穂ノ原 3 丁目 1 番地 新東 V セラックス株式会社内 Aichi (JP). 伊藤 琢也 (ITO Takuya) [JP/JP]; 〒4428505 愛知県豊川市穂ノ原 3 丁目 1 番地 新東 V セラックス株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 辻居 幸一, 外 (TSUJII Koichi et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 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), ユーラシ

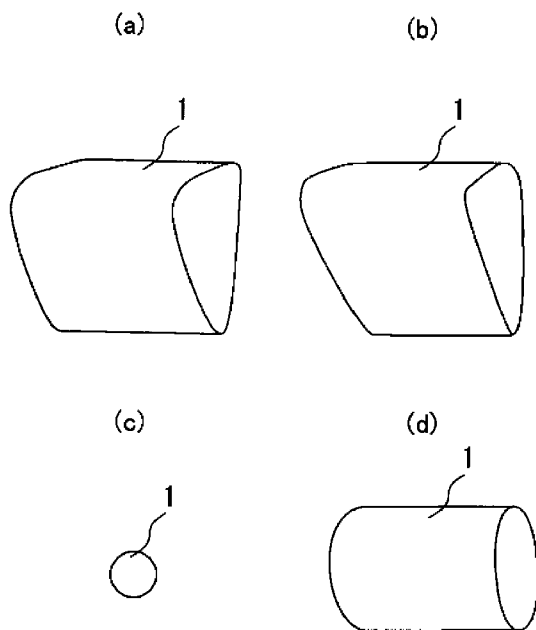
[続葉有]

(54) Title: INORGANIC MEDIUM FOR BARREL POLISHING

(54) 発明の名称: バレル研磨用無機質メディア

[図1]

FIG.1



(57) Abstract: Provided is an inorganic medium for barrel polishing, said inorganic medium enabling coarse finishing while exhibiting superior abrasion resistance. The inorganic medium for barrel polishing has a significant effect on costs and environmental impact because the sludge generated during barrel polishing is treated as industrial waste, as well as enabling coarse finishing and exhibiting superior abrasion resistance. In order to obtain the inorganic medium, a mixed material of argillaceous particulates and polishing particles is sintered. The inorganic medium contains at least 60-80wt% aluminium oxide, 10-30wt% silicon dioxide, 4-8wt% zirconium oxide, and 1-3wt% calcium oxide.

(57) 要約: 粗仕上げ研磨を可能とするとともに耐摩耗性能に優れたバレル研磨用無機質メディアを提供する。バレル研磨により生じるスラッジが、産業廃棄物として処理されるので環境負荷への影響も大きく、且つコストにも大きく影響することに鑑みて、粗仕上げ研磨を可能とするとともに耐摩耗性能に優れたバレル研磨用無機質メディアを得るために、粘土質微粒子と研磨材粒子との混合材料を焼結させ、バレル研磨用無機質メディアは、少なくとも、60～80重量%の酸化アルミニウムと、10～30重量%の二酸化珪素と、4～8重量%の酸化ジルコニウムと、1～3重量%の酸化カルシウムとを含む。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー 添付公開書類:

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
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).

明 細 書

発明の名称 : バレル研磨用無機質メディア

技術分野

[0001] 本発明は、被研磨物品のバリ取り、R付け、平滑化、光沢出し等のために行われるバレル研磨に用いられるバレル研磨用無機質メディアに関する。

背景技術

[0002] バレル研磨用のメディア（「研磨石」とも呼ばれている）は、研磨目的に合わせて数ミリから数十ミリの球形、円柱形、三角錐形、三角柱形等の任意形状に成形した研磨力を有する小粒体である。このバレル研磨用メディアは、一般的に、主として研磨力を担う研磨材と、この研磨材を内在して研磨石を実質的に構成する結合材とにより構成されている。

[0003] 無機質メディアは、アルミナ等の砥粒とボーキサイト等の無機質結合材との混合材料を焼結して形成されるものであって、安価であるとともに研磨力が大きいため、バリ取りやR付け等の粗仕上げ研磨に使用されることが多い（特許文献1，2参照）。

[0004] ところで、バレル研磨は、被研磨物品、研磨用メディア及び研磨水からなるマスを研磨槽内に入れ、研磨層を自転、公転、若しくは振動させること、又は底部の回転盤を回転させることでマスを流動させることにより行われる。すなわち、このマスの流動の結果生じる被研磨物品とメディアとの摩擦力により被研磨物品のバリ取り、R付け、平滑化、光沢出し等を行う。このようなバレル研磨は、複雑な形状の物品を一度に大量処理できるため従来から広く物品の製造工程に採用されている。しかし、研磨することにより生じるスラッジは、産業廃棄物として処理するため、環境負荷への影響も大きく、コストも高くなるという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平10-146749号公報

特許文献2：特公昭44-23873号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明の目的は、粗仕上げ研磨を可能とするとともに耐摩耗性能に優れたバレル研磨用無機質メディアを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記の目的を達成するために本発明に係るバレル研磨用無機質メディアは、焼結体であるバレル研磨用無機質メディアであって、60～80重量%の酸化アルミニウムと、10～30重量%の二酸化珪素と、4～8重量%の酸化ジルコニウムと、1～3重量%の酸化カルシウムとを少なくとも含むことを特徴としている。

このように構成された本発明においては、焼結体であるバレル研磨用無機質メディアが、60～80重量%の酸化アルミニウムを主成分として含み且つ4～8重量%の酸化ジルコニウムを成分として含むので、粗仕上げ研磨を可能としながら耐摩耗性能の向上を実現することが出来る。

- [0008] また、本発明において、好ましくは、焼結体は、粘土質微粒子と研磨材粒子とを含む混合材料を焼結させた焼結体である。

発明の効果

- [0009] 本発明は、粗仕上げ研磨を可能としながら耐摩耗性能の向上を実現し、これにより、産業廃棄物低減によるコスト削減及び環境負荷低減を実現する。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施形態によるバレル研磨用無機質メディアの例を示す斜視図である。

[図2]本発明が適用されたバレル研磨用無機質メディアと、比較例のメディアとの損耗率の実験結果を示す図である。

[図3]本発明が適用されたバレル研磨用無機質メディアと、比較例のメディアとの研磨量の実験結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態によるバレル研磨用無機質メディアについて説明する。図1は、本発明の実施形態によるバレル研磨用無機質メディアの例を示す斜視図である。

本実施形態によるバレル研磨用無機質メディアは、研磨目的に合わせて数ミリから数十ミリの球形、円柱形、三角錐形、三角柱形等の任意形状に成形される。図1(a)～(d)に、その形状の例を示す。図1(a)は、三角柱形、図1(b)は、三角柱の中間部を斜めに切断して得られる形状、図1(c)は、球形、図1(d)は、円柱形である。

[0012] 本発明の実施形態による研磨用無機質メディア（以下、単に「メディア」又は「本発明のメディア」ともいう。）は、粘土質微粒子と研磨材粒子との混合材料が、60～80重量％（研磨用無機質メディアの重量に対する重量比）の酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）と、10～30重量％の二酸化珪素（ SiO_2 ）と、4～8重量％の酸化ジルコニウム（ ZrO_2 ）と、1～3重量％の酸化カルシウム（ CaO ）とを少なくとも含むように調整し、このような組成を有する混合材料を焼結させたものである。このような組成の混合材料を焼結させることにより得られたメディアは、60～80重量％の酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）と、10～30重量％の二酸化珪素（ SiO_2 ）と、4～8重量％の酸化ジルコニウム（ ZrO_2 ）と、1～3重量％の酸化カルシウム（ CaO ）とを含む。以下の実施例で示すように、従来のメディアに比べて、研磨力を維持した状態で損耗率を大幅に改善できる。

ここで、粘土質微粒子とは、集まって粘土状となり得る微粒子である。例えば、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、二酸化珪素、酸化カルシウム、酸化マグネシウム等が混ざっている状態を意味する。また、研磨材粒子は、少なくとも酸化アルミニウムを含む粒子であれば良い。

[0013] 次に、本発明に係る実施例1～3のメディアを、本発明と比較するための比較例1，2のメディアとともに説明する。比較例1は、従来から広く粗仕上げ加工に用いられているメディアの組成の一例である。比較例2は、光沢

仕上げに使用される酸化アルミニウム主体の結合材に研磨材粒子を混合して研磨力を粗仕上げ加工できるように配合した例である。実施例 1～3 と、比較例 1，2 の各成分の割合は、表 1 のとおりである。

[0014] [表1]

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3
酸化アルミニウム	54%	88%	72%	70%	70%
二酸化珪素	41%	10%	16%	19%	19%
酸化ジルコニウム	0%	0%	5.5%	5.9%	5.5%
酸化カルシウム	0.1%	0.4%	1.4%	1.3%	1.3%

[0015] 実施例 1～3 のメディアと、比較例 1～2 のメディアとは、例えば次に説明するような従来と同様の方法により得られる。尚、製造方法はこれに限られるものではなく、研磨の目的に合わせて決められるメディアの形状に応じて適宜従来から慣用的に行われている方法を選択して製造してもよい。

[0016] まず、表 1 の各配合率となるように、各原料を混合し、約 15 %の水を加えたスラリーとして混練し、得られたスラリーを押出成形機に投入して1辺が約 15 mm程度の三角柱状に成形し、それを長さ（三角柱の高さ）約 15 mm程度となるように切断し、乾燥させてメディアグリーン体を得る。

[0017] 次に、得られたメディアグリーン体を耐熱容器に入れ、温度管理された焼成炉内において温度 1300～1500℃で約2時間焼成することにより各メディアを得る。この場合、焼結温度が1300℃より低ければメディアの強度が低下し、焼成温度が1500℃より高ければメディアの形状を保つことができない。また、温度1300～1500℃の範囲内での好適な焼成温度（例えば、約1400℃）はメディアの組成により調節する必要があるから、初めての成分や形状のメディアを焼成しようとする場合には、事前に試料を作成しその焼成試験を行って好適な焼成温度を調べておく必要があることはいうまでもない。

[0018] 得られたメディア12リットルを新東工業（株）製のバレル研磨装置（パワーロールフローEVFX-1）に、水10リットル、コンパウンド7ミリ

リットルとともに入れた。被加工物としては、直径22mmで長さ15mmの円柱状の炭素鋼（S45C JIS規格）（C：0.42～0.48%、Si：0.15～0.35%、Mn：0.60～0.90%、P：0.03%以下、S：0.035%以下）製の試験片を混入し、1時間の研磨テストを実施した。図2に、研磨石の重量減少の割合を計測して求めた損耗率の結果を示す。図3に、試験片の重量減少量を計測して求めた研磨量（研磨力を示すものとして）の結果を示す。図2及び図3中において、E1、E2、E3は、それぞれ実施例1、2、3の結果を示し、CE1、CE2は、比較例1、2の結果を示す。図2中の縦軸は、損耗率（%）を示し、図3中の縦軸は、研磨量（mg）を示す。

[0019] 図2の結果より損耗率は、比較例1（従来広く用いられた例）が8.62%であるのに対し、比較例2（酸化アルミニウム主体の組成の例）が5.20%であり、比較例1よりは改善（比較例1の60%程度）されていることが示される。実施例1では、酸化ジルコニウム成分を配合することにより、損耗率を3.34%とすることができ、比較例1、2に比べて大幅に改善（比較例1の39%程度、比較例2の64%程度）されたことが示されている。実施例2、3の場合にも、実施例1と略同様の結果が得られた。

[0020] また、図3の結果より、比較例1が研磨量207mgであり、比較例2が研磨量191.5mgであるのに対して、実施例1が162.5mgとなっており、損耗率の減少とともに研磨力が減少している。一般に、損耗率と研磨力（研磨量）は比例の関係にあるといわれているが、メディアの損耗率1%に対する研磨量を比較すると、比較例1では24.0であり、比較例2では36.8であるのに対し、実施例1では48.7となっており、実施例1の研磨効率が非常に大きいことが確認できた。実施例2、3の場合にも、実施例1と略同様の結果が得られており、該実施例の研磨効率が非常に大きいことが確認できた。

[0021] 以上のように、実施例1～3のメディアは、粗仕上げ研磨を可能としながら耐摩耗性能の向上を実現している。従来（比較例1）のメディアと比べて、損耗率が約40%となるため、2倍以上の寿命となり、且つ、スラッジの

発生量も減少し、産業廃棄物の発生量が大幅に削減でき、環境負荷の低減に寄与できる。

[0022] 本発明者達は、じん性（靱性）の低い酸化アルミニウムに、じん性の高い酸化ジルコニウムを添加することにより耐摩耗性が向上することを見出し、この知見に基づいて、酸化アルミニウムをメディアの主成分とするとともに酸化ジルコニウム成分を適正に添加した配合とすることにより、粗仕上げ研磨を可能としながら耐摩耗性能の向上を実現する範囲を得ることが出来た。

[0023] 本発明を適用したバレル研磨用無機質メディアは、粘土質微粒子と研磨材粒子との混合材料を焼結させ、上述のような成分状態とされた酸化アルミニウムと、二酸化珪素と、酸化ジルコニウムと、酸化カルシウムとを含むことにより、粗仕上げ研磨を可能としながら耐摩耗性能の向上を実現し、これにより、産業廃棄物低減によるコスト削減及び環境負荷低減を実現する。

[0024] 尚、上述したメディアは、三角柱形の形状のものに限られるものではなく、球形、円柱形や、円柱の断面を楕円形状とした形状、三角錐形を含む各種角錐形、三角柱形を含む各種角柱形等であってもよい。また、円柱や角柱をその軸（ここで軸とは、例えば円形や三角形である断面に直交する方向を意味するものとする）に直交する平面に対して所定の角度を有する平面で切断したような形状であってもよい。さらに、略三角柱形状の側面が内側に窪み、該略三角柱形状の三角形を構成する各頂角部分が円弧形状である（例えば特開2003-231053号公報参照）形状であってもよく、さらにまた、これらの形状をその軸に直交する平面に対して所定の角度を有する平面で切断したような形状であってもよい。

符号の説明

[0025] 1 バレル研磨用無機質メディア

E 1, E 2, E 3 実施例 1, 2, 3 の結果

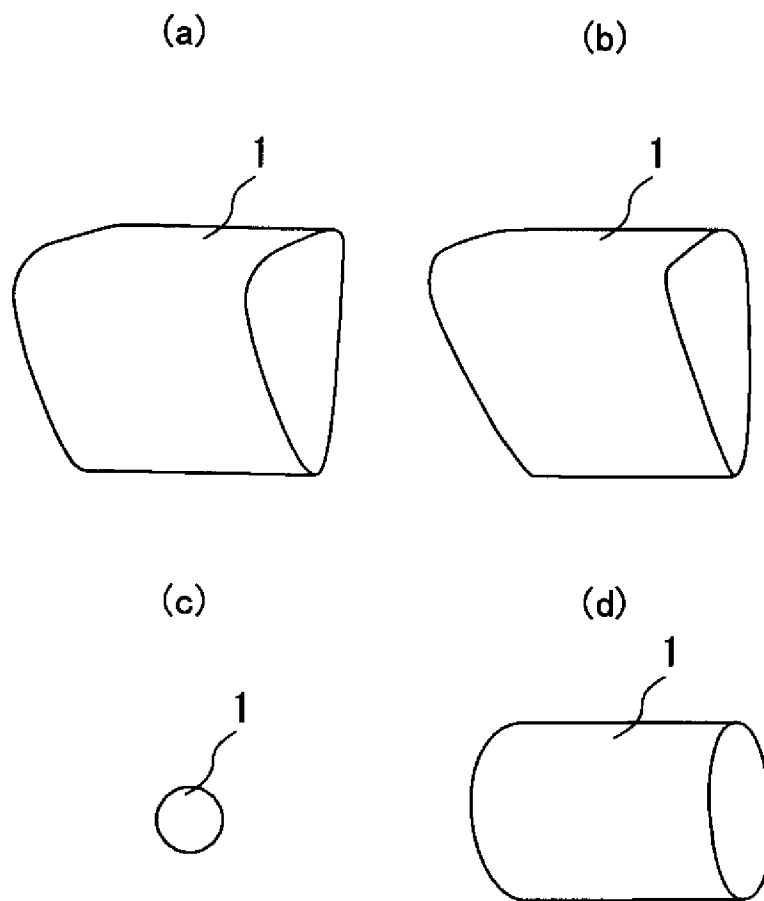
C E 1, C E 2 比較例 1, 2 の結果

請求の範囲

- [請求項1] 焼結体であるバレル研磨用無機質メディアであって、
60～80重量%の酸化アルミニウムと、10～30重量%の二酸化珪素と、4～8重量%の酸化ジルコニウムと、1～3重量%の酸化カルシウムとを少なくとも含むことを特徴とするバレル研磨用無機質メディア。
- [請求項2] 上記焼結体は、粘土質微粒子と研磨材粒子とを含む混合材料を焼結させた焼結体である請求項1記載のバレル研磨用無機質メディア。

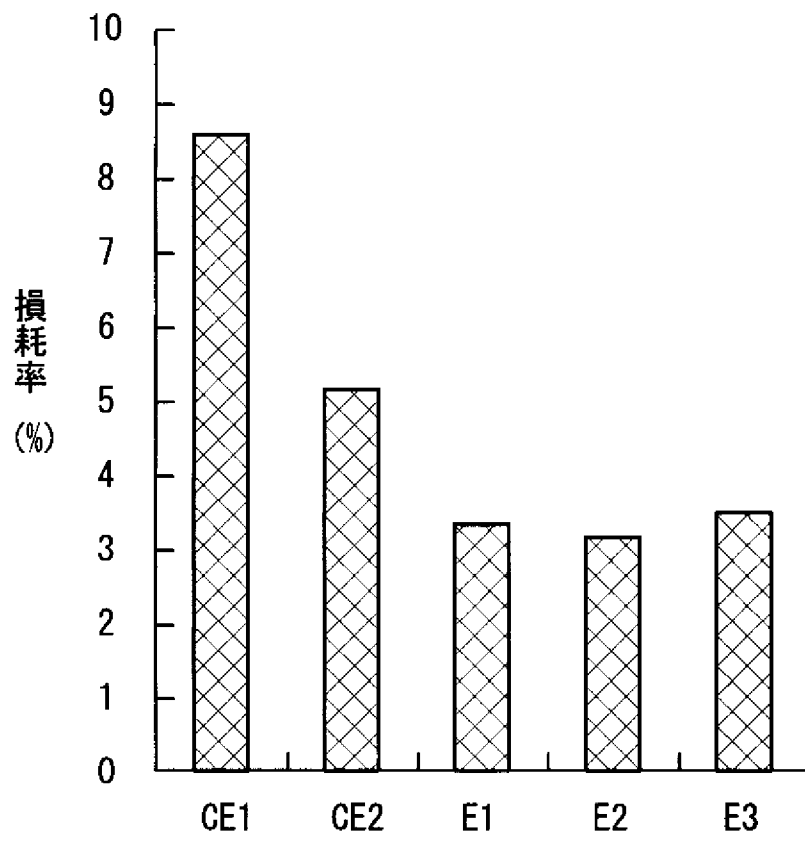
[図1]

FIG.1

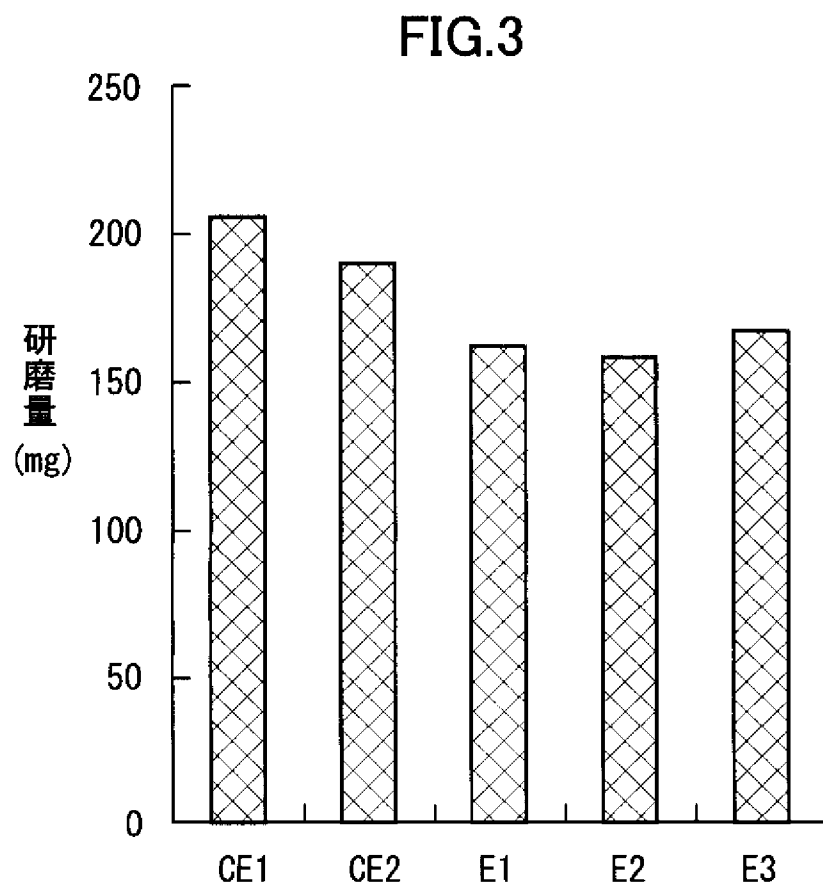


[図2]

FIG.2



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B31/14 (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)

B24B31/14, 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 1996-2012

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)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 48-35595 B1 (Kabushiki Kaisha Shikishima Tipton), 29 October 1973 (29.10.1973), entire text (Family: none)	1, 2
A	JP 56-17975 A (NKK Corp.), 20 February 1981 (20.02.1981), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2



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

29 March, 2012 (29.03.12)

Date of mailing of the international search report

10 April, 2012 (10.04.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079621

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 8-22502 B2 (Rem Chemicals, Inc.), 06 March 1996 (06.03.1996), entire text & JP 1-78767 A & US 4818333 A & EP 294245 A1 & AU 2036488 A & BR 8803820 A & IL 87202 A & ZA 8805690 A & CA 1309644 C & MX 167080 B & GR 3000508 T3 & KR 10-1992-0002711 B1 & AU 610918 B2	1, 2
A	JP 10-146749 A (Sinto Brator Co., Ltd.), 02 June 1998 (02.06.1998), entire text & US 6083290 A	1, 2
A	JP 2000-79564 A (Mikura Bussan Co., Ltd.), 21 March 2000 (21.03.2000), entire text (Family: none)	1, 2
A	JP 2004-42217 A (Ebara Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), paragraph [0016] & US 2004/0087248 A1	1, 2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24B31/14(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（I P C））

Int.Cl. B24B31/14, 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	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）

WPI

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
A	JP 48-35595 B1（株式会社敷島チツプトン）1973.10.29, 全文 （ファミリーなし）	1, 2
A	JP 56-17975 A（日本鋼管株式会社）1981.02.20, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1, 2

☒ 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

2 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 0 . 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）

石井 孝明

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

3 C

9 3 3 7

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	JP 8-22502 B2 (レム ケミカルズ インコーポレーテッド) 1996.03.06, 全文 & JP 1-78767 A & US 4818333 A & EP 294245 A1 & AU 2036488 A & BR 8803820 A & IL 87202 A & ZA 8805690 A & CA 1309644 C & MX 167080 B & GR 3000508 T3 & KR 10-1992-0002711 B1 & AU 610918 B2	1, 2
A	JP 10-146749 A (新東ブレーター株式会社) 1998.06.02, 全文 & US 6083290 A	1, 2
A	JP 2000-79564 A (三倉物産株式会社) 2000.03.21, 全文 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2004-42217 A (株式会社荏原製作所) 2004.02.12, 段落 0016 & US 2004/0087248 A1	1, 2