

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4651899号

(P4651899)

(45) 発行日 平成23年3月16日(2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 B 27/14 (2006.01) B 2 3 B 27/14 A
C 2 3 C 14/06 (2006.01) C 2 3 C 14/06 M
C 2 3 C 16/40 (2006.01) C 2 3 C 16/40

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-26363 (P2002-26363)	(73) 特許権者	500005837
(22) 出願日	平成14年2月4日(2002.2.4)		セラティチット オーストリア ゲゼルシ
(65) 公開番号	特開2002-301604 (P2002-301604A)		ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ
(43) 公開日	平成14年10月15日(2002.10.15)		ツング
審査請求日	平成17年1月13日(2005.1.13)		オーストリア国 アー—6600 ロイツ
審判番号	不服2008-27351 (P2008-27351/J1)		テ
審判請求日	平成20年10月27日(2008.10.27)	(74) 代理人	100075166
(31) 優先権主張番号	GM102/2001		弁理士 山口 巖
(32) 優先日	平成13年2月9日(2001.2.9)	(72) 発明者	マルチン カトライン
(33) 優先権主張国	オーストリア(AT)		オーストリア国 6600 ロイツェ エ
			ーレンベルクシュトラーセ 43-3
		(72) 発明者	ヴィルフリート シントルマイスター
			オーストリア国 6600 ロイツェ ア
			ルフォンス ブラース シュトラーセ 2
			O

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超硬合金又はサーメットから成る耐摩耗性部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単数又は複数の層から成る硬質材料の被覆を有し、実質的に耐摩耗性を決定づける単層又は複数層の混合酸化物層が主として Al_2O_3 から成り、かつ複数層から成る場合は厚さ $0.05 \sim 1 \mu m$ の $Ti(C, N, B, O)$ 中間層又は $(Ti, Al)(C, N, B, O)$ 中間層により中断されており、基本材料として超硬合金又はサーメットから成る耐摩耗性部品において、単層又は複数層の混合酸化物層の厚さが $0.5 \sim 10 \mu m$ であり、 Al_2O_3 相中に固溶した状態で均質に分散した、 $0.1 \sim 3$ 重量%の TiO_2 及び $0.01 \sim 0.5$ 重量%の B_2O_3 の添加物を含むことを特徴とする部品。

【請求項 2】

基本材料と混合酸化物層との間に、炭化物、窒化物、炭窒化物及び／又はホウ化物から成る厚さ $1 \sim 15 \mu m$ の単層又は複数層の下地層が施されたことを特徴とする請求項 1 記載の部品。

【請求項 3】

下地層と混合酸化物層との間に、厚さ $0.2 \sim 2 \mu m$ の $Ti(N, B)$ 層が施されたことを特徴とする請求項 2 記載の部品。

【請求項 4】

混合酸化物層の各混合酸化物の重なりの中の $Ti(C, N, B, O)$ 中間層が、チタンの他に炭素又は窒素又はホウ素を、窒素は必然的に、その他の元素は選択的に含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の 1 つに記載の記載の部品。

10

20

【請求項 5】

混合酸化物層上に外側に向かって金属（C、N、B）の組成の単数又は複数の硬質材料から成り、厚さ 0.5 ～ 3 μm の単一又は複数層が、少量の酸化物成分と共に施されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の 1 つに記載の部品。

【請求項 6】

金属（C、N、B）から成る硬質材料の層上に更に単層又は複数層の混合酸化物層が施されたことを特徴とする請求項 5 記載の部品。

【請求項 7】

個々の層又はこれら全ての層もしくはこれを形成する硬質材料の被覆の多重層が、CVD 法により常圧下に施されたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の 1 つに記載の部品。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、耐摩耗性部品、特に基本材料として超硬合金又はサーメットから成り、単一又は複数の層を有する硬質材料の被覆を有する旋盤の刃に関し、その際実質的に耐摩耗性を決定付ける単層又は複数層の混合酸化物層は主に酸化アルミニウムからできている。

【0002】

【従来の技術】

超硬合金及びサーメット上に硬質材料層を施して耐摩耗性を高める処理は、多年にわたり商業ベースで利用されてきた。その間に摩耗保護のために使用されてきた多くの硬質材料相において、一方では炭化物及び窒化炭素、窒化物の群が、他方では酸化物の群で作ったこの種硬質材料が特に有効であることが実証されており、共に現在多様に補強保護層として積層形の層列に使用されている。

20

【0003】

その際、耐摩耗性部品、特に金属材料を薄く切削する旋盤の刃の粘着性、強靱性及び低摩耗性に関する多様な要求に応えるため、硬質材料の群の層を薄層状に複数層の形で、異なる硬質材料から交互に作り上げることが一般的であった。

【0004】

超硬合金の旋盤の刃の上に使用できる酸化アルミニウム層の形成には、公知の一連の難点がある。この層は層厚が増すにつれて、また層の析出速度が増すにつれて層の粒子が少なからず粗くなり、脆弱化することである。所望の酸化アルミニウム相（ α 及び γ 又は $k - \text{Al}_2\text{O}_3$ 成分）及び層構造を形成するのに必要な高い被着温度は、基本材料の品質を持続的に損ねる危険性を孕んでいる。更に、この温度に伴い、層内の応力が増大する。

30

【0005】

純粋な Al_2O_3 に比べ改善された耐摩耗性を有する酸化物層に対して常に存在してきた要求に、特に旋盤の刃の場合、これまで種々の方法で対処してきた。

【0006】

即ち、ドイツ特許出願公開第 2 7 1 8 6 4 7 号明細書は、 Al_2O_3 および TiO_2 相から成る混合被覆を切削加工用材料上に施すことを開示している。そこに詳述されている実施の形態によれば、被覆中の酸化チタン濃度は 2 ～ 10 % であり、酸化アルミニウム中に分散し、六角形の α 酸化チタンとして第 2 の独自の相の形で存在する。純粋な Al_2O_3 の被覆に比べ、このように被覆された切削工具で達成できる耐用期間の向上は、今日他の方法で達成可能な旋盤の刃の耐摩耗性の水準にもはや匹敵するものではない。

40

【0007】

欧州特許第 0 1 6 2 6 5 6 号明細書は、下地層とカバー層に分割された複数の層で被覆された超硬合金について記載しており、この両層の各々は、やはり種々の硬質材料組成の複数の重複層に分割可能である。全体層厚が 3 ～ 20 μm の複数層の外側層は、各々厚さ 0.01 ～ 2 μm の複数の Al_2O_3 の重なりからなっており、この Al_2O_3 相中に 30 容量 % 迄の二酸化チタンを含んでもよく、外側層の個々の Al_2O_3 の重なりは、Ti（C、N、O、B）並びに SiC、AlN 及び AlON の厚さ 0.1 ～ 2 μm の中間層で中断又は

50

代替されている。その実施例によれば、 Al_2O_3 のCVD被着は炉温 $1000^{\circ}C$ で行われる。

【0008】

その層列及び析出条件は、記載されている $3\sim 20\mu m$ の層厚に対し長い被着時間、従ってまた時間と出費を要する被着法を甘受させる。その上長い被着時間は、超硬合金基本材料の品質を損ねることになる。

【0009】

Al_2O_3 層を更に改善するための別の例として、欧州特許第0083043号明細書は、耐摩耗性部品、特に多層の硬質材料被覆を有する切削加工用の超硬合金の旋盤の刃に関し
10
ており、その際少なくとも1つの層は、チタン、ジルコニウム及びハフニウムのような個々の金属を使用した酸化物、窒化物、炭化物及び／又はホウ化物から成り、この層はホウ素含有量が $0.01\sim 1$ 重量%の少なくとも1つのアルミニウム－ホウ素混合酸化物層と交互に施されている。

【0010】

このように被覆形の耐摩耗性部品は、今日商業ベースで実用に供されている。それでもなお、更なる耐摩耗性・耐用期間の向上に対する、また被覆された旋盤の刃の製造コストの削減に対する要求は存在している。刃先の安定性や耐破壊性は、信頼のおけるスムーズな工具の加工にとって極めて重要であり、この従来技術にとって早急に改善を要するものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

従って本発明の課題は、耐摩耗性部品、特に切削加工用の旋盤の刃の耐摩耗性及び刃先の耐久性の改善に対して常に存在する要求に、更に製造コストを削減しつつ対処することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

冒頭に詳述した耐摩耗性部品に対する課題は、本発明により、単層又は複数層の Al_2O_3 混合酸化物層の厚さが $0.5\sim 10\mu m$ であり、この Al_2O_3 相中にはほぼ固溶させた状態で均質に分散した、 $0.1\sim 2$ 重量%の TiO_2 と $0.01\sim 0.5$ 重量%の B_2O_3 の添加物を含有することにより解決される。
30

【0013】

Al_2O_3 混合酸化物層中の酸化チタン及び酸化ホウ素の重量分は化合物 TiO_2 及び B_2O_3 に関連するものである。従って実際に存在する化合物については言及しない。

【0014】

混合酸化物層中の Al_2O_3 は単数又は複数の Al_2O_3 の変態、例えば $\alpha-Al_2O_3$ 、 $k-Al_2O_3$ 又はその他から成っていてもよい。

【0015】

Al_2O_3 相中及びその際使用すべき製造パラメータ中に入れることができる最大限の酸化チタン及び酸化ホウ素の添加量の決定は、当業者によく使用される基準により、これらの添加物が光学顕微鏡で Al_2O_3 相の他に独自の酸化チタン又は酸化ホウ素相として認識
40
できないように、これらが實際上完全に Al_2O_3 中に固溶しているか又は一部が微細かつ均質に Al_2O_3 中に分散するように相互に調和させるべきである。

【0016】

従って請求項中で「ほぼ固溶した状態で均質に分散」という文言で添加物に関し使用した「ほぼ」なる語は、酸化チタン又は酸化ホウ素相を光学顕微鏡により検出不能な範囲内の Al_2O_3 混合酸化物相であることを定義するものであり、添加物のどの成分が実際に固溶体の条件を満たすかは問題ではない。

【0017】

このようにして形成した Al_2O_3 カバー層を有する耐摩耗性部品は、比較的短い製造時間、従ってまた製造コストが比較的僅かである点で優れている。
50

【0018】

同時に本発明による、変更された Al_2O_3 混合酸化物層によって耐摩耗性が予想以上に向上し、これは後述する実施例に基づきその確実性を裏付けられる。

【0019】

その他に直接比較可能な層の析出条件では、本発明による Al_2O_3 混合酸化物層の場合、従来技術による Al_2O_3 混合酸化物層よりも飛躍的に高い析出速度が達成される。このより高い析出速度は、被着時間の削減又は一定の厚さの層を形成するための被着温度の低下を可能とする。

【0020】

それでもなお、層の粒状性が是認できない程増大しない規模の析出速度であることは、周知の通り微粒状の層が粗粒状の層よりも傾向的に高い耐摩耗性と改善された強靱な特性を示すので、技術上重要である。

10

【0021】

驚くべきことに、本発明により変更した Al_2O_3 混合酸化物層の析出時、析出速度の向上は、通常当業者が期待する3倍迄の範囲なら粒径の増大を伴わない。

【0022】

CVD、PACVD（プラズマにより活性化された化学蒸着）及びPVD被着の場合、傾向的に析出速度が反応室内及び耐摩耗性部品の表面温度により高まることは通例のとおりである。

【0023】

20

先に記載した本発明による Al_2O_3 混合酸化物層に驚異的に高い析出速度を利用すると、例えば1050℃の熱的CVD被覆の場合、被覆室内の反応温度を990℃及びそれ以下に低下でき、温度は低くなるが、それでもなお是認し得る短い処理時間を顧慮しても、依然として十分に高い析出速度を達成することが可能になる。しかし両パラメータの低下、即ち析出速度と被覆室内の温度の低下は、各々、刃先の耐久性を高めつつ析出する層及び最高に有利に耐摩耗性を向上させるのに比較的重要な粒子の微細化を意味する。比較的低温で析出することで、切削材料の熱負荷を低減し、更に層中の熱応力を削減できる。

【0024】

従って上記の関連を有効に利用し、本発明による耐摩耗性部品を、微細化した粒子又は比較的低温での処理により、耐摩耗性、強靱性及び刃先の強度の著しい向上と比較的短い被着時間による著しい経済性の向上とを併せて達成できる。

30

【0025】

本発明による耐摩耗性部品の有利な1実施形態では、基本材料と単層又は複数層の混合酸化物層との間に、炭化物、窒化物及び／又はホウ化物、特にまた窒化炭素から成る単層又は複数層の下地層を設ける。

【0026】

従来技術とは異なり、 Al_2O_3 層を各々Ti(C、N、B、O)又は(TiAl)(C、N、B、O)の中間層を交互に有する個々の薄い重なりに分割することは既に述べた。その際、中間層がC、N、B及びOの全元素を併せ含む必要はない。本発明による耐摩耗性部品の有利な実施形態では、中間層はチタンの他に炭素、窒素、ホウ素を、窒素は必然的に、その他の元素は選択的に含む。

40

【0027】

本発明のもう1つの有利な実施形態では、炭化物、窒化物及び／又はホウ化物から成る単層又は複数層の下地層と、単層又は複数層の混合酸化物層との間に、厚さ0.5~2μm、場合によっては厚さ0.5μm以下のチタン-窒化ホウ素層が施されている。更に本発明の有利な実施形態によれば、耐摩耗性部品は混合酸化物層上に外側に向かって厚さ0.5~3μmの金属(C、N、B)の組成の単数又は複数の硬質材料から成るもう1つの単層又は複数層を有する。この層は、場合によっては少量の酸素又は酸化物相を含有する。

【0028】

もう1つの有利な実施形態では、耐摩耗性部品上の先に挙げた別の硬質材料層の上に、更

50

に単層又は複数層の混合酸化物層を重ねる。

【0029】

本発明による耐摩耗性部品の基本材料は超硬合金又はサーメットであり、その際超硬合金とは炭化物の硬質粒子と、例えばコバルト及び／又はニッケルのような結合材から成る焼結複合材料あって、一方サーメットとは、硬質材料相の主成分としての炭化物と窒化物の硬質材料と、結合材として主として特にニッケルから成る鉄類属の単数又は複数の金属から成る焼結複合材料の群のことである。

【0030】

超硬合金及びサーメット上に硬質材料層を被着するため、試験的に公知の様々の被覆法を採用し、本発明による耐摩耗性部品の製造に選択して用いた。CVD法（化学蒸着法）を常圧又は低圧条件下に、プラズマCVD法のような変法と共に本発明に使用すると有利である。

10

【0031】

比較的高い析出速度を達成するには、例えば欧州特許第0045291号明細書に記載の、反応ガスに H_2S を添加する公知のCVD法がある。

【0032】

例えばそこに記載の Al_2O_3 を析出するための例6は、 $1030^{\circ}C$ で、

— H_2S を添加した場合 $0.33\mu m/時$ 、

— H_2S 成分を含まない雰囲気の場合 $0.17\mu m/時$

の析出速度を得ている。

20

【0033】

この認識を本発明の場合、同様に被着時間を更に短縮するため、或いは例えば $930^{\circ}C$ 又はそれ以下に被着温度を更に低下させるために利用できる。

【0034】

常圧又は低圧の気体雰囲気でのCVD法に代えて、種々のPVD（物理蒸着）法も本発明の反応に使用でき、例えば金属ターゲットの層成分のスパッタリングに、マグネトロンスパッタリングをホウ素と酸素を含む気相中で使用できる。

【0035】

PACVD法とPVD法を利用すると、本発明による混合酸化物層を直接基本材料上に施すことができ有利である。その際炭化物、窒化物及び／又はホウ化物から成る単層又は複数層の下地層を最初に析出するのを止めてもよい。更にPACVD法とPVD法を組合せ、本発明による混合酸化物層に引続き、まず(Ti、Al)N層を基本材料上に析出するとよい。更に、(TiAl)(N、B、C、O)を含有する中間層、例えば(TiAl)N層は有利と言える。

30

【0036】

【発明の実施の形態】

本発明を、その層組織の顕微鏡写真及び切削テストの結果を示す線図も含めて実施例に基づき以下に詳述する。

【0037】

例 1

40

例1では、本発明により変更した Al_2O_3 混合酸化物層を有する耐摩耗性部品を冒頭に記載した従来技術による、例えば別様に変更した Al_2O_3 混合酸化物層を有する耐摩耗性部品とを比較した。

【0038】

このため、混合炭化物8重量%、コバルト6重量%の組成WCとCNMG120408型の市販の超硬合金の旋盤の刃とをまず各々下地層で被覆し、更に

試料1 本発明により変更した Al_2O_3 混合酸化物層、

試料2 欧州特許第0162656号明細書による Al_2O_3 混合酸化物層
(Al_2O_3 に TiO_2 を固溶させたもの)、

試料3 欧州特許第0083043号明細書による Al_2O_3 混合酸化物層

50

(Al_2O_3 と酸化ホウ素)
で被覆した。

【0039】

この比較テストの試料を、製造に有利なCVD被覆装置内で常圧下に990℃の被着温度で、互いに比較可能な組成の被覆雰囲気（同様にチタン及びホウ素を含有する気体成分を除いて）で、それぞれ炉空間内の同じ部位で被覆した。

【0040】

全ての試料に、基本材料に引続いてまず、それぞれ厚さ約4.5μmの炭素分の多い炭窒化物層から成る二層構造の下地層を、続いて厚さ約3μmの窒素分の多い炭窒化物層を設けた。

10

【0041】

変更した酸化アルミニウム層の型の混合酸化物層は、各試料上に単層として存在し、酸化ホウ素分を含む試料（試料3）では一貫して約2.6μmの厚さであり、酸化ホウ素分を含まない混合酸化物層（試料2）では一様ではなく1.5～4μmの範囲で厚さが変動した。

【0042】

以下に記載する析出速度を検出した。

試料1 0.8μm/時

試料2 0.4～1.1μm/時（場所により大きなバラツキあり）

試料3 0.44μm/時

20

【0043】

従って本発明による試料1は、従来技術による比較試料の約2倍の析出速度を示している。

【0044】

試料2は低い析出速度の部分の他に、高い析出速度の他の部分もまちまちに示し、これは極めて欠点となる不均一な試料表面を結果としてもたらしている。

【0045】

試料1～3において、この順序で撮影した表面の顕微鏡写真の図1（試料1）～図3（試料3）は走査電子顕微鏡（REM）写真による同じ拡大率で、各層の異なる組織、粒径及び粒径分布を示している。

30

【0046】

その際、比較的小さい粒径及び一様な粒径分布に関し有利な値は、本発明による試料1（図1）に顕著である。

【0047】

試料1～3を比較すべく定性的な切削テストを行った。従来技術により製造した試料と比べ、本発明による試料1の旋盤の刃は優れた耐摩耗性を示した。

【0048】

定量的な耐摩耗性テストに関しては、今日一般的な基準に応じ、複数層として形成した各混合酸化物層に対し実行した、後述の例2を参照されたい。

【0049】

40

例 2

試料4（図4）と5（図5）の性状は、超硬合金の旋盤の刃の基本材料、型又は形状が例1に相応し、加えてCNMG120408変更型の超硬合金の旋盤の刃を、下地層と混合酸化物層の被覆パラメータに基づき被覆したものである。

試料4 本発明による混合酸化物層を有するもの

試料5 Al_2O_3 - TiO_2 混合酸化物層を有するもの

【0050】

以下に記載する析出速度が達成された。

試料4 1.0μm/時

試料5 0.6～0.9μm/時

50

【0051】

この被覆は、各々厚さ約7.5 μm の二重の下地層(TiCN)と、それに続く三重の混合酸化物層とから成り、その際各層は厚さ0.5 μm のTi(C、N、O)中間層により中断されている。混合酸化物層の全層厚(混合酸化物層とTi(C、N、O)層)は約4.1 μm である。

【0052】

図4及び図5は、試料4及び5のREM撮影による表面顕微鏡写真を示す。

【0053】

本発明により製造した試料4は、従来技術による比較試料5よりも明らかに均質かつ微粒な組織構造を示している。

10

【0054】

このように製造した旋盤の刃は、2つの異なる切削テストでその耐摩耗性を検出するのに、0.3mmの摩耗幅で耐用期間を終了した。第1の比較テストにおいて、試料4及び5に対し、材料Ck67から成る回転軸の乾式切削に、以下に記載する切削パラメータを設定した。

V_C (切削速度) = 180 m/分

f (送り) = 0.21 mm/回転

a_p (切削深さ) = 2.0 mm

【0055】

図6は、切削時間に基づき各々測定された摩耗幅を線図で示す。試料5は摩耗のため約18分間で使用不能になったのに対し、試料4では耐用期限を迎えることなく34分間の実験を終了した。

20

【0056】

第2の比較テストにおいて試料4及び5は、GG25材料のセグメント毎の乾式切削を以下に記載する切削パラメータで行った。

V_C = 250 m/分

f = 0.3 mm/回転

【0057】

図7は試料4及び5の切削したセグメントの刃の数に依存して検出した摩耗幅を線図で比較して示す。

30

【0058】

本発明の旋盤の刃・試料4は、試料5に比べ摩耗耐性の飛躍的な改善を示し、試料5では10個のセグメントを切削できたのに対し、試料4では約40%の改善に相当する14個のセグメントを切削できた。

【0059】

更に試料6は本発明に従う試料4に類似するものであるが、4重の混合酸化物層を有し、試料7は試料6の Al_2O_3 のホウ素混合酸化物層と異なり、欧州特許第0083043号明細書により公知の従来技術による、同様に4重の混合酸化物を有するものである。

【0060】

比較により、以下に記載する析出速度が達成された。

40

試料6 1.0 μm /時

試料7 0.9 μm /時 (これは他の990℃の炉温とは異なり1040℃で実施したもの)

【0061】

試料6及び7の組織の顕微鏡写真を各々図8及び9に示す。試料6の組織は、試料7の組織に比べ極めて微細かつ均質であった。

【0062】

切削実験において、種々の材料の乾式及び湿式加工のため、試料にそれぞれ比較可能な切削パラメータを設定した。

【0063】

50

次の表 1 は試料 6、即ち本発明による旋盤の刃の耐用期間の改善を、冒頭に引用した従来技術による被覆を持つ旋盤の刃（試料 7）と比較して示す。後者の旋盤の刃は、今日なお極めて広範に商業ベースで使用されているものである。

【表 1】

パラメータ					耐用時間 (分)		耐用期間の 改善
材料	切 削 条件	切削速度 Vc(m/分)	f (mm)	a p (mm)	試料 6	試料 7	
Ck67	乾式	180	0.21	2	20	14	43%
100Cr 6	乾式	200	0.25	2	24	15	60%
42CrMo6	乾式	200	0.25	2	50	38	30%以上
GG25	乾式	300	0.30	2	15	9	67%
GG25	湿式	400	0.30	2	15	9	67%

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による耐摩耗性部品の混合酸化物層（試料 1）の R E M 顕微鏡写真。

20

【図 2】従来技術による Al_2O_3 混合酸化物層（試料 2）の R E M 顕微鏡写真。

【図 3】従来技術による Al_2O_3 混合酸化物層（試料 3）の R E M 顕微鏡写真。

【図 4】試料 4 の R E M 撮影による表面の顕微鏡写真。

【図 5】試料 5 の R E M 撮影による表面の顕微鏡写真。

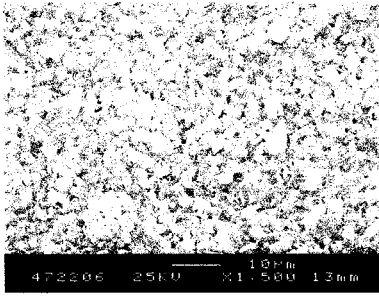
【図 6】試料 4 及び 5 の切削時間に基づきそれぞれ測定した摩耗幅の線図。

【図 7】試料 4 及び 5 の切削したセグメントの刃の数に依存して検出した摩耗幅を比較した線図。

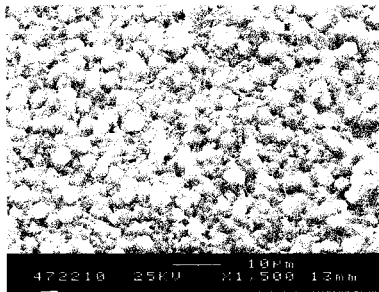
【図 8】本発明による 4 重の混合酸化物層を有する試料 6 の組織の顕微鏡写真。

【図 9】従来技術による 4 重の混合酸化物を有する試料 7 の組織の顕微鏡写真。

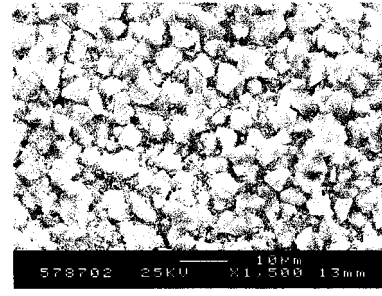
【図 1】



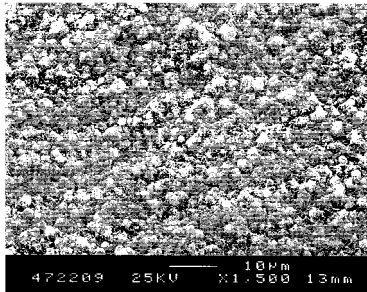
【図 2】



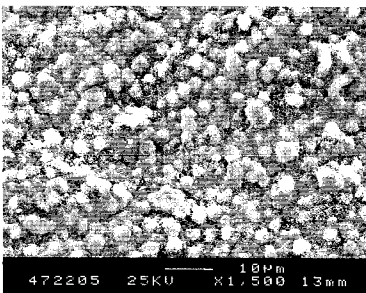
【図 3】



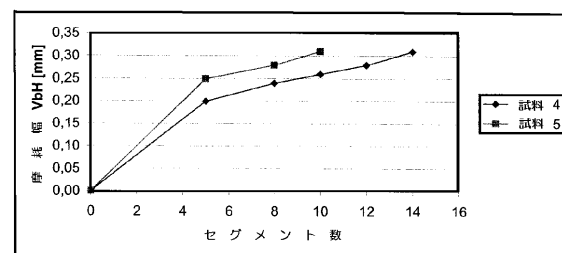
【図 4】



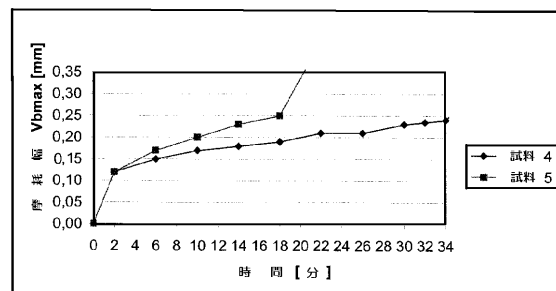
【図 5】



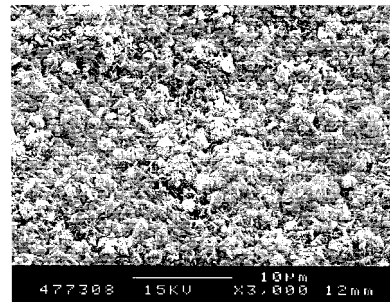
【図 7】



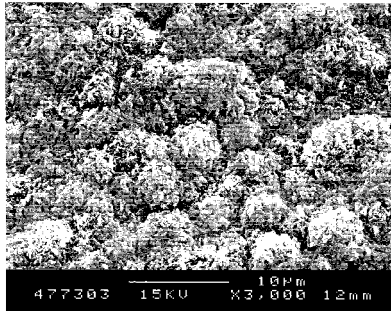
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 ヴォルフガング ヴァルグラム
オーストリア国 6600 ブライテンヴァング ギプスミュールシュトラッセ 32アー

合議体

審判長 野村 亨

審判官 菅澤 洋二

審判官 所村 美和

(56)参考文献 特開昭60-238481 (JP, A)
特開2000-129445 (JP, A)
特開平5-8103 (JP, A)
特開昭58-115081 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B27/14

C23C14/06

C23C16/30