(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3553157号
(P3553157)
(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
C04B 41/90　C04B 41/90 A

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号　特願平6-246799
(22)出願日　平成6年9月16日(1994.9.16)
(65)公開番号　特開平8-91968
(43)公開日　平成8年4月9日(1996.4.9)
審査請求日　平成12年7月27日(2000.7.27)

(73)特許権者　000006655
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町２丁目６番３号
(74)代理人　100077517
弁理士　石田　敬
(74)代理人　100072109
弁理士　西舘　和之
(74)代理人　100088269
弁理士　戸田　利雄
(74)代理人　100082898
弁理士　西山　雅也
(72)発明者　新保　章弘
川崎市中原区井田１６１８番地　新日本製鐵株式会社　先端技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】高精度加工性に優れた精密機械用セラミックス構造部材

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
セラミックス表面に直接黄銅あるいは青銅の層を１０～５００μm厚さで形成させた高精度加工性に優れた精密機械用セラミックス構造部材。
【請求項２】
セラミックス表面にＡｇ系又はＡｇ－Ｃｕ－Ｔｉ系メタライズ層を５～２０μm厚さで形成し、該メタライズ層上に黄銅あるいは青銅の層を１０～５００μm厚さで形成させた高精度加工性に優れた精密機械用セラミックス構造部材。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
軽量、低熱膨張性、高剛性が要求される精密機械用セラミックス部材に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、金属材料が精密機械部材等に適用されている。だが、温度変化や弾塑性変形による機械・装置性能の劣化が問題となるため、金属材料よりも低熱膨張性、耐熱性、高剛性に優れたセラミックス材料の使用が試みられている。
【０００３】
これらの精密機械部材の形状は多岐に渡り、さらに寸法も高精度が要求される。

【０００４】
セラミックスは、難加工性材料のため、これらの要求を満すことは技術的に難しく、そのため加工コストも高くなってしまう問題がある。
【０００５】
セラミックス部材の加工を容易にする一方策として、セラミックス表面に金属層を形成する試みがなされている。
【０００６】
ただし、金属層の材種として、特に易加工性に注目して選定したものはなく、例えばセラミックスの密着性のみに主眼をおいたＣｕ，Ｎｉ，Ｆｅ等の純金属の皮膜形成が主であった。
【０００７】
そのため加工時、セラミックスより加工が優れるものの、加工液を使用しなければならず、金属層の錆、部材の汚染等を嫌うクリーン度が要求される精密部材としては不適当であった。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は、（１）高精度寸法で加工が出来、（２）セラミックスの有する特性（低熱膨張性、高剛性、軽量等）を損なわず、且つ（３）加工容易で加工に伴う汚染が少ないセラミックス構造部材を提供することである。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
本発明は、セラミックス表面に直接黄銅あるいは青銅の層を１０～５００μｍ厚さで形成させた高精度加工性に優れた精密機械用セラミックス構造部材、あるいはセラミックス表面にＡｇ系又はＡｇ－Ｃｕ－Ｔｉ系メタライズ層を５～２０μｍ厚さで形成し、該メタライズ層上に黄銅あるいは青銅の層を１０～５００μｍ厚さで形成させた高精度加工性に優れた精密機械用セラミックス構造部材を提供することである。
【００１１】
これらの合金は、切削あるいは研削等の加工性に優れた性質を有しており、そのため合金層の微修正加工ならば水や油等の加工液を使用せずとも切削や研削工具の焼きつきや目詰まりがなく高精度の加工が可能である。
【００１２】
金属層の厚さの範囲を最低１０μｍとしたのは、寸法精度を追求する場合の加工に最低必要な厚さであること、また最高５００μｍとしたのは、これ以上の厚さになると、セラミックス構造体として期待されるセラミックス特性の低熱膨張性あるいは高剛性等の特性を損ってしまう恐れがあるためである。本発明の製造方法を次に述べる。
【００１３】
黄銅あるいは青銅の層を直接セラミックス表面に形成する他に、黄銅あるいは青銅の層とセラミックスの密着力が特に要求される部材には、セラミックス表面にメタライズ処理を施すことを推奨する。
【００１４】
メタライズ層厚さは、５～２０μｍが適正である。５μｍ以下だと銅合金層とセラミックスの密着力向上効果を発揮せず、２０μｍ以上だと部材の特性（易加工性、高剛性、低熱膨張性）を低下させるからである。
【００１５】
メタライズ処理としては、例えば、市販されている貴金属系のＡｇ系粉末あるいは活性金属系のＡｇ－Ｃｕ－Ｔｉ系合金粉末と油を混ぜ合わせたペーストをセラミックス表面に塗布し、Ａｇ系ペーストの場合は大気中、Ａｇ－Ｃｕ－Ｔｉ系ペーストは真空中（10^{-6} ｔｏｒｒ）にてそれぞれ８５０℃の熱処理を施し、メタライズ層を形成させることが適している。
【００１６】

形成したメタライズ層は、セラミックス及び黄銅あるいは青銅を密着し、且つその成分が両材料へ拡散することにより、強固な密着力を有する黄銅あるいは青銅の層を形成できる。

【００１７】

セラミックス表面あるいはメタライズ総評面上に黄銅あるいは青銅の層を形成させる具体的手法として、接合法、溶射法が挙げられる。

【００１８】

例えば、接合法は予め用意した黄銅あるいは青銅の薄板（厚さ１０～５００μｍ）を、セラミックス表面あるいはメタライズ層表面上にのせ、熱処理により接合させる。溶射法は、黄銅あるいは青銅の成分のリード線を組み込んだ溶射ガンを使用して、大気中にて溶射層（厚さ１０～５００μｍ）を形成させる。

【００１９】

本発明のセラミックス構造部材の特徴は、易加工性の金属層を表面に形成させるため、修正加工が容易であること、且つ高精度の寸法を現出することができることである。

【００２０】

このことから、本発明部材は寸法精度、複雑形状及び低熱膨張性、高剛性そして軽量が要求される精密機械用部材へ適用される。

【００２１】

例えば、寸法精度に対しては、セラミックス表面の黄銅あるいは青銅の層を加工液を使わず簡便に機械加工処理が施せ、難加工性のセラミックス部材を高寸法精度の部材として低コストで提供できるメリットがあることを意味する。

【００２２】

また、複雑形状品に対しても、ニアネットシェイプのセラミックス焼成体を粗加工した後、その表面に黄銅あるいは青銅の層を形成し、この黄銅あるいは青銅の層を機械加工して複雑形状に仕上ればよい。

【００２３】

いずれの加工要求に対しても、黄銅あるいは青銅の層は加工液を使用しなくても表面の機械加工が可能なことから、セラミックス部材を常に清浄な環境下に置くことができる。

【００２４】

【実施例】

セラミックス１は、今日市場に出回っているアルミナ、サイアロン、窒化珪素、炭化珪素、ジルコニア等のファインセラミックスと呼ばれる材料である。

【００２５】

形状を□５０×５ｍｍ板とし、表面（５０×５０の面）に黄銅膜２を形成することとした。

【００２６】

それぞれのセラミックス表面にＡｇ－Ｃｕ－Ｔｉ系合金粉末と油を混ぜ合わせたペーストを塗布し、真空中（10^{-6} ｔｏｒｒ）にて８５０℃の熱処理を施し、メタライズ層を形成させた。尚、メタライズ層の厚さは約１０μｍとした。

【００２７】

次に、接合法あるいは溶射法により、黄銅層（７０ｗｔ％Ｃｕ－３０ｗｔ％Ｚｎ）をメタライズ処理面上に形成させた（図１）。

【００２８】

接合法は、１５０μｍの黄銅薄板をメタライズ表面にのせ、無荷重で、真空中（10^{-6} ｔｏｒｒ）最高温度９００℃の熱処理を施し、黄銅層をセラミックス表面に形成させた。

【００２９】

溶射法においては、黄銅成分のリード線を溶射ガンに組み込み、大気中にてアーク溶射により約１５０μｍの黄銅溶射層を形成させた。

【００３０】

特に、アルミナセラミックスに対しては、上述した接合法そして溶射法と同じ条件で、メ

タライズ処理のないセラミックス表面に直接黄銅層（約１５０μｍ）を形成させた。

【００３１】

黄銅層を形成したセラミックス部材の密度、熱膨張率、ヤング率をそれぞれ測定し、セラミックス単体あるいは黄銅単体のそれとそれぞれ比較した。その結果を表１に示す。

【００３２】

尚、表中のセラミックス部材の各値は、黄銅層形成に採用した各種方法による部材の平均値とした。

【００３３】

本発明のセラミックス部材の各特性は、黄銅等の金属だけでできている部材（密度＝８．５５ｇ／ｃｍ^{3}、熱膨張係数＝１６．０×１０$^{-6}$／℃、ヤング率＝１．０３×１０^{4}ｋｇ／ｍｍ^{2}）に比べ、精密機械部材に好適であることが判明した。

【００３４】

さらに、黄銅層が形成した全てのセラミックス部材に対して、加工液なしで平面研削加工を５０μｍ施したところ、メタライズ層の有無を問わず、いずれの部材とも黄銅層の剥離や割れが発生せずに清浄な面が得られた。

【００３５】

【表１】

表１．黄銅層を形成したセラミックス部材の特性および金属部材との比較

	密度			熱膨張係数			ヤング率		
	A (g/cm^3)	B (g/cm^3)	C (%)	A ($\times10^{-6}/℃$)	B ($\times10^{-6}/℃$)	C (%)	A (kgf/mm^2)	B (kgf/mm^2)	C (%)
アルミナ(1)	3.7	4.0	44.8	8.0	8.5	53.1	3.2×10^4	2.9×10^4	281.5
アルミナ(2)	3.7	4.0	44.8	8.0	8.1	50.6	3.2×10^4	3.0×10^4	291.3
サイアロン	3.2	3.5	40.9	2.5	2.7	16.9	2.9×10^4	2.6×10^4	252.4
窒化珪素	2.3	2.5	29.2	3.1	3.4	21.3	3.2×10^4	2.9×10^4	281.6
炭化珪素	3.1	3.4	39.8	2.5	2.7	16.9	3.9×10^4	3.5×10^4	339.8
ジルコニア	6.0	6.5	76.0	7.8	8.4	52.5	2.1×10^4	1.9×10^4	184.5

※1.A：セラミックス単体の物性値，B：黄銅層を形成したセラミックス部材の物性値
C：黄銅の物性値に対する黄銅層形成のセラミックス部材の物性値の比
※2.アルミナ(2)は、メタライズ処理なし。他のセラミックスに対してはメタライズ処理あり

【００３６】

【発明の効果】

セラミックス表面に形成した被削性に優れる黄銅あるいは青銅の層が、加工液なしの加工を可能とすることにより、セラミックス部材を常に清浄な環境下に置くことができ、錆び・汚染を心配することなく、セラミックス特性を必要とする精密機械部材に適用できた。

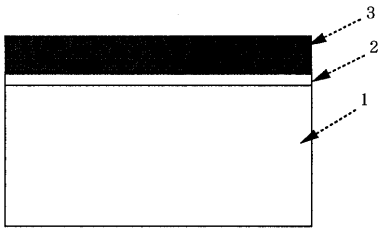
【図面の簡単な説明】

【図１】黄銅層を形成したセラミックス部材の断面概略図。

【符号の説明】

1　セラミックス
2　メタライズ層
3　黄銅

【図１】



フロントページの続き

(72)発明者　植木　正憲
川崎市中原区井田１６１８番地　新日本製鐵株式会社　先端技術研究所内
(72)発明者　稲吉　正人
東京都千代田区大手町２－６－３　新日本製鐵株式会社内
(72)発明者　森田　英彦
東京都千代田区大手町２－６－３　新日本製鐵株式会社内

審査官　村守　宏文

(56)参考文献　特開平０２－０８０３８２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１３７０６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３２９４８１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３６７５７５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－０８４３０４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１８３１７８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B23K20/00-20/26
C04B41/90