

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-244264

(P2004-244264A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
CO4B 28/26	CO4B 28/26	4G012
CO4B 14/22	CO4B 14/22	4G146
CO4B 14/30	CO4B 14/30	
CO4B 14/32	CO4B 14/32	
CO4B 14/36	CO4B 14/36	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-35417 (P2003-35417)	(71) 出願人	000005083 日立金属株式会社 東京都港区芝浦一丁目2番1号
(22) 出願日	平成15年2月13日 (2003.2.13)	(72) 発明者	福島 英子 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社先端エレクトロニクス研究所内
		Fターム(参考)	4G012 PA09 PA11 PA12 PA14 PA20 PA26 PB33 PC08 PC11 PE07 RA02 4G146 AA01 AA16 AA17 AA19 AB05 AD36 BA01 BA02 BA03 BA04 BA13 BA18 BA38 BA40 BB04 BB05 BC21 BC43 BC46

(54) 【発明の名称】 炭素同素体からなる構造体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】炭素同素体に損傷を与えず、形状変形を起こさずに複雑形状品が可能な炭素同素体からなる構造体とその製造方法を提供する。

【解決手段】炭素同素体を主成分とする粉体を、珪酸ナトリウムを主成分とするバインダーと混合した後、当該混合粉を所望の形状の成形型に充填し、混合粉が充填された成形型に二酸化炭素ガスを流すことにより、充填した混合粉が硬化されて構造体となる。この炭素同素体からなる構造体には炭酸ナトリウムと酸化ケイ素ゲルを含んでいる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

炭素同素体が炭酸ナトリウムと酸化ケイ素ゲルを含むことを特徴とする炭素同素体からなる構造体。

【請求項 2】

前記炭素同素体が、炭素繊維、黒鉛、硬質炭素、多孔質炭素、カーボンブラック、ナノカーボン、ダイヤモンドから選ばれる少なくとも 1 種以上からなることを特徴とする請求項 1 に記載の炭素同素体からなる構造体。

【請求項 3】

前記炭素同素体中に、炭化珪素、チッカ珪素、チッカアルミ、アルミナ、ムライト、及びガラスからなる群から選ばれる少なくとも 1 種以上が含まれていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の炭素同素体からなる構造体。 10

【請求項 4】

炭素同素体を主成分とする粉体を、珪酸ナトリウムを主成分とするバインダーと混合した後、当該混合粉を所望の形状の成形型に充填し、混合粉が充填された成形型に二酸化炭素ガスを流すことにより、充填した混合粉が硬化してなることを特徴とする炭素同素体からなる構造体の製造方法。

【請求項 5】

前記バインダー中に、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、及びポリイミド樹脂からなる群から選ばれる少なくとも 1 種以上の樹脂が含まれていることを特徴とする請求項 4 に記載の炭素同素体からなる構造体の製造方法。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、軽量でかつ耐熱性、耐火性に優れた安価な炭素同素体からなる構造体に関し、薄板、厚板等の板状体、パイプなどの筒状体、さらには複雑形状の構造体を容易に作製することが可能で、かつ均質で高い信頼性に優れた構造体とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

炭素同素体の一つである人造黒鉛は、コークスなどのフィラーとコールタールなどのバインダを混合し、成形、焼成、黒鉛化を行いブロック状の構造体を作製される。また、炭素繊維で強化した炭素材料は、炭素繊維あるいはその成形物に有機物を含浸し、炭素化さらに黒鉛化して作製される。また、成形は、熱可塑性の混捏物を横押しプレスでノズルから押し出し所定の形状に成形される押し出し成形法、また粉碎・分級された捏合物を変形しやすいゴム質のケースに充填し、気密シールした後、高压容器内の圧力媒体中に入れ、常温で約 $1 \sim 2 \text{ ton/cm}^2$ で加圧する冷間等方加圧成形法、あるいは捏合物を一定形状の型に詰めて加圧し、所定の形状に成形される型込め成形法などにより作製されている。 30

【0003】

特許文献 1 には、炭化珪素粉末に有機バインダを添加し、これを混合し、成形した後、非酸化性雰囲気中 $900 \sim 1000$ の温度で加熱処理する方法が提案されている。 40

特許文献 2 には、繊維状材料をバインダにより成形した後に、成形体を不活性ガス雰囲気中の減圧下で、不活性ガスを流しながら、 $180 \sim 220$ で保持し、次いでこの成形体を不活性ガス雰囲気中の減圧下、 $300 \sim 350$ で保持しバインダを除去し、繊維質構造体を製造する方法が提案されている。

特許文献 3 には、強化ファイバーに無機バインダー、有機バインダーおよび分散剤を添加することにより調整された懸濁液を真空吸引し、乾燥する方法が提案されている。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2001 - 316184 号公報

【特許文献 2】

特開 2000 - 264752 号公報

【特許文献 3】

特開平 8 - 216144 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

通常、構造体を作製する場合は、前述のように 200 ~ 1000 前後の加熱炉が必要であり、中でも炭素同素体の一つである人造黒鉛の場合には、3000 前後までの加熱炉が必要である。また、成形には少なからず圧力が加えられるため、炭素同素体自体の構造が破壊され、炭素同素体からなる構造体の作製により炭素同素体自体が持っていた特性が失われてしまうという課題があった。

10

【0006】

本発明はこのような従来課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、いかなる加熱炉をも必要とせず、安価に、かつ炭素同素体に損傷を与えず、炭素同素体の形状変形を起こさずに、安価で複雑形状な炭素同素体からなる構造体とその製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の炭素同素体からなる構造体は、炭素同素体が炭酸ナトリウムと酸化ケイ素ゲルを含んでいることを特徴としている。

上記炭素同素体は、炭素繊維、黒鉛、硬質炭素、多孔質炭素、カーボンブラック、ナノカーボン、ダイヤモンドから選ばれる少なくとも 1 種以上からなることが望ましい。

20

上記炭素同素体中には、炭化珪素、チッカ珪素、チッカアルミ、アルミナ、ムライト、及びガラスからなる群から選ばれる少なくとも 1 種以上が含まれていてもよい。

【0008】

本発明の炭素同素体からなる構造体の製造方法は、炭素同素体を、珪酸ナトリウムを主成分とするバインダーと混合した後、混合粉を所望の形状の成形型に充填し、混合粉が充填された成形型に二酸化炭素ガスを流すことにより、充填した混合粉を硬化させるものである。

前記バインダー中には、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、及びポリイミド樹脂からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の樹脂が含まれていてもよい。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明は、炭素同素体を、珪酸ナトリウムを主成分とするバインダーと混合した後、混合粉を所望の形状の成形型に充填し、混合粉が充填された成形型に二酸化炭素ガスを流し、これによって充填した混合粉を硬化させ、高温焼成炉等を用いることなく、安価に、かつ炭素同素体自体の構造破壊を防止した炭素同素体からなる構造体が見出されたことにより想到したものである。

以下、本発明を実施例とともに詳しく説明する。本発明の出発原料として用いる炭素同素体は、特に限定されず、種々のものを用いることができる。具体的には、炭素繊維、黒鉛、硬質炭素、多孔質炭素、カーボンブラック、ナノカーボン、ダイヤモンド等を好ましいものとして挙げることができる。上記繊維は、短繊維であっても長繊維であってもよい。又、ナノカーボンはフラーレンやナノチューブなどのナノメートルオーダーサイズの炭素同素体のことである。

40

【0010】

次に、軽量で安価な炭素同素体からなる構造体を作製するバインダーとしては、珪酸ナトリウムを主成分とするものであればよい。なお、バインダー中に、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂が混合されていると、成形体保持性が良好となることから好ましい。また、炭素同素体には、バインダーとともに、炭化珪素、チッカ珪素、チッカアルミ、アルミナ、ムライト、及びガラス等を混合してもよい。

【0011】

50

炭素構造体と珪酸ナトリウムを主成分とするバインダーをミキサーやボールミルで混合した後、成形型に混合粉を充填する方法としては特に制限はなく、緻密な構造体とする時には、成形型を軽く打ち、充填率を上げる方法を採用することができる。また、混合粉中のバインダーの含有比率については炭素同素体の種類、粒度などにより相違し、特に限定されないが、通常、0.5～30%程度である。成形型は密閉できるものが好ましいが、大きな力がかからないので、所望の表面粗さが確保できれば木型でもよい。成形型を真空ポンプで脱気した後、成形型に充填された粉体に、二酸化炭素ガスを流す。珪酸ナトリウムで被覆された炭素同素体に二酸化炭素ガスが供給されると、二酸化炭素ガスは珪酸ナトリウムと反応して炭酸ナトリウムと酸化ケイ素(SiO₂)ゲルとなり、炭素同素体同士を強固に連結した炭素同素体からなる構造体が製造される。

10

【0012】

【実施例】

以下、本発明を実施例に基づき、さらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限られるものではない。

(実施例1～7、比較例1～2)

表1に示す炭素同素体、珪酸ナトリウムを主成分とするバインダ、成形体中のバインダー比率、および成形方法などの成形条件を変えて、種々の最大肉厚を有する成形体を成形した。

【0013】

【表1】

20

	炭素同素体種	バインダ比率 (wt%)	製品最大 肉厚 (mm)	CO ₂ ガスの 有無	圧縮強度 (Mpa)
比較例1	黒鉛	0	10	有	<0.1
比較例2	黒鉛	5	10	無	<0.1
実施例1	黒鉛	5	10	有	>10
実施例2	ダイヤモンド	2	3	有	>10
実施例3	炭素繊維	10	3	有	>10
実施例4	カーボンブラック	30	2	有	>10
実施例5	炭素	20	2	有	>10
実施例6	フラーレン	30	1	有	>10
実施例7	カーボンナノチューブ	30	1	有	>10

30

【0014】

以上の結果から、珪酸ナトリウムを主成分とするバインダを用い二酸化炭素ガスを導入することにより、圧縮強度の高い炭素同素体からなる構造体が得ることがわかる。また、炭素同素体に、炭化珪素、チッカ珪素、チッカアルミ、アルミナ、ムライト、及びガラスからなる群から選ばれる少なくとも1種以上が含まれていても珪酸ナトリウムを主成分とするバインダを用い、二酸化炭素ガスを供給することにより同様の結果が得られる。また、珪酸ナトリウムを主成分とするバインダの中に、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、及びポリイミド樹脂からなる群から選ばれる少なくとも1種以上の樹脂が含まれていてもよい。

40

【0015】

【発明の効果】

本発明によれば、炭素同素体からなる構造体の硬化が容易なため、構造体作製作業がしやすく、加熱の必要もないので安価に構造体得られ、また生産性も高くなる。また、炭素同素体には硬化のために機械的な圧縮力が作用されるわけではなく、全体に均一に二酸化炭素ガスが供給されて、化学反応により硬化するので、炭素同素体自体の構造は破壊され

50

ずに、炭素同素体の特性である電気伝導度、熱伝導率、耐熱性、軽量性等が失われることなく、また、加熱処理も施されず安価に炭素同素体からなる構造体を得ることができる。更に、薄板から厚板の各種厚さの板状体やパイプ、更に複雑な形状を有する構造体を得ることができる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 0 4 B 14/38	C 0 4 B 14/38	A
C 0 4 B 24/28	C 0 4 B 24/28	A
C 0 4 B 40/02	C 0 4 B 24/28	Z
// C 0 1 B 31/02	C 0 4 B 40/02	
C 0 4 B 111:00	C 0 1 B 31/02	1 0 1 A
	C 0 4 B 111:00	