世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **B29C 53/04, C08J 5/00**	**A1**	(11) 国際公開番号 **WO98/35816** (43) 国際公開日 1998年8月20日(20.08.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00416

(22) 国際出願日 1997年2月17日(17.02.97)

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
株式会社 ドペル(DOPPEL CO., LTD.)[JP/JP]
〒102 東京都千代田区六番町7-4 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
酒井三枝子(SAKAI, Mieko)[JP/JP]
〒102 東京都千代田区六番町7-4
株式会社 ドペル内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 西澤利夫(NISHIZAWA, Toshio)
〒150 東京都渋谷区宇田川町37-10
麻仁ビル6階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 AU, CA, CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

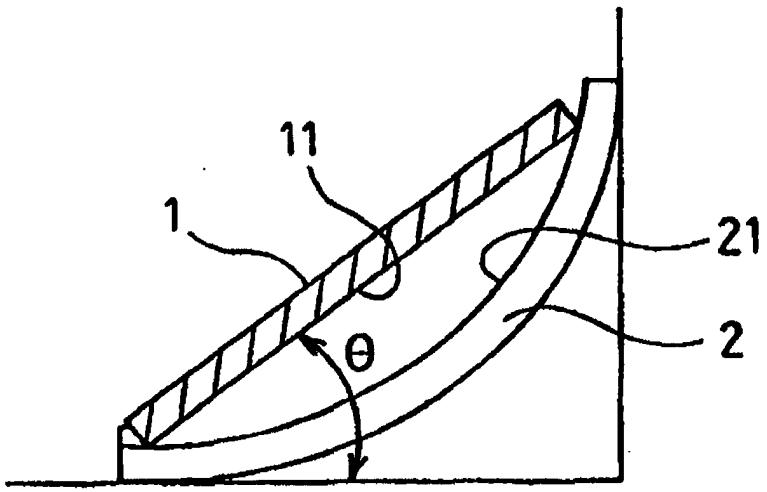
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: METHOD FOR MANUFACTURING ARTIFICIAL STONE

(54)発明の名称 人造石の製造方法

(57) Abstract

A method for manufacturing artificial stone having a curved surface or a deformed shape without requiring a curved surface polishing process comprising the steps of heating a plate-like artificial synthetic forming body whose surface has been polished or roughened to a temperature ranging from 120 °C to 200 °C under a pressurized atmosphere equal to or higher than 3 atms so as to soften and deform it to a predetermined curved surface of deformed shape and cooling it to a temperature not higher than 90 °C.



（５７）要約

あらかじめその表面に研磨加工または粗面加工を施した板状の人造合成形体を、３気圧以上の加圧雰囲気下で、１２０℃以上、２００℃以下の温度に加熱して所要の曲面または異形形状に軟化変形させ、次いで９０℃以下の温度に冷却し、曲面研磨という工程を全く必要とせずに、曲面または異形形状を持つ人造石を製造する。

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー共和国
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギス
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオーネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラヴィア
ZW ジンバブエ

明　細　書

人造石の製造方法

技術分野

この出願の発明は、人造石の製造方法に関するものである。さらに詳しくは、この出願の発明は、壁材、床材、その他の建材や家具材等として、あるいは土木用材、石柱等として有用な、御影石調、大理石調等の優れた肌合い、色調と、良好な表面硬度や耐摩耗性等の特性を有する、軽量で、強度も良好な、曲面または異形形状に成形された人造石の製造方法に関するものである。

背景技術

従来より、天然石を適宜な大きさに粉砕し、これを樹脂等に混合し、これを型枠内に注入して硬化させ、必要に応じて切削加工して所定の形状の人造石とする方法が知られている。そして、このような人造石については、天然石や樹脂等の成分の配合割合や、これら成分の種類、減圧や加圧、あるいは温度制御等の製造上の諸条件についての工夫も様々になされてきている。

たとえば、天然石の粉砕品に混合する樹脂については不飽和ポリエステルやメチルメタクリレート（ＭＭＡ）樹脂等を用いることが提案され、全体の組成については、この出願の発明者らによって、より粒径の大きな無機質細粒成分と粒径の小さい無機質微粒成分と、全体量の１５重量％

以下という少ない割合の樹脂成分との組成からなる人造石が開発されてきてもいる。

この新たに開発された人造石の場合には、バインダーとしての樹脂成分の使用量が少ないという特徴を生かし、天然石等の粉粒体を用いて、得られた製品が緻密な組織を持ち、透明感のある色調や、深み感のある色調を実現し、しかも樹脂成分の使用量が少ないにもかかわらず成形性に優れ、任意の形状への成形も可能なものとして注目されているものである。

ただ、このような従来の工夫にもかかわらず、人造石の曲面への成形や、より複雑な異形形状への成形についてはさらに改善すべき課題が残されてもいた。

それと言うのも、たとえば曲面成形（Ｒ型成形）については、曲面状の型に流し込み硬化させ、その後研磨加工する方法や、Ｒ形状スライス加工によって切り出した後に研磨加工する方法が知られているが、曲面状の研磨加工が大変に高価で、製品価格の高額化をもたらし、実用的な普及を妨げていたからである。

改善方法として、平板状の成形体を研磨加工した後に加熱軟化させて曲げ加工する方法が提案されてはいるが、これまでの方法においては、成形体の内部に残存している空気泡や樹脂成分の残存モノマーが加熱によって膨張し、軟化した部分を局所的に変形させて製品を白化させるという重大な欠点を生じていた。

このように、従来の技術では、変形や白化を生じることなく、簡便に、低コストで曲面状、さらには異形形状に成

形した人造石製品を製造することができないという問題があり、この点において早急に改善すべき課題があった。

発明の開示

この出願の発明は、以上のとおりの課題を解決するためになされたものであって、この課題を解決するための手段として、あらかじめその表面に鏡面研磨加工または粗面化加工を施した板状の人造石成形体を、３気圧以上の加圧雰囲気下で、１２０℃以上２００℃以下の温度に加熱して所要の曲面または異形形状に軟化変形させ、次いで９０℃以下の温度に冷却することを特徴とする曲面または異形形状を持つ人造石の製造方法を提供する。

そしてまた、この出願の発明は、上記の方法において、所要の曲面または異形形状を持つ台座を加圧容器内に設置し、加熱により軟化した成形体を自重により、または補助的に加圧することにより台座形状に変形させる方法も提供する。

図面の簡単な説明

第１図は、この発明の方法として、成形体の自重による変形とそのための台座を用いる例を示した概略図である。

発明を実施するための最良の形態

この出願の発明について以下にさらに詳しく説明する。

この発明の製造方法においては、あらかじめ人造石の平板状の成形体についてその表面を鏡面研磨または粗面化しておく。そして、この研磨または粗面化後の成形体を加圧

雰囲気下において加熱軟化させることになる。この際の加圧雰囲気は、人造石に残存する空気泡や残存モノマーの膨張や気化を抑えるために欠かせないものであって、３気圧以上、より一般的には３気圧以上で１０気圧程度以下の加圧雰囲気とする。この加圧雰囲気は、容器内への圧縮機（コンプレッサー）による作動として形成することができる。

このような加圧雰囲気は、研磨後の板状成形体の１２０℃以上２００℃以下の温度への加熱による軟化変形時、そして、９０℃以下の温度への冷却時のいずれの場合にも維持される。加圧は、空気や不活性ガス、水蒸気等の圧縮気体を媒体として利用することができる。

また、軟化変形のための加熱手段としては電気的に、あるいは雰囲気気体により行うこと等が考慮される。電気的手段としては抵抗加熱、赤外線、高周波、誘導加熱等の各種の方式であってよい。

加熱による軟化変形では、所要の曲面、あるいは異形形状となるように、その形状を持つ台座を加圧容器内に設置し、軟化する成形体の自重によって、あるいは変形をガイドする手段の使用によって軟化変形させることができる。

たとえば添付した図面の第１図は、自重による軟化変形による方式を例示したものであって、所要の曲面（２１）を持つ台座（２）を圧力容器内に設置し、人造石の板状成形体（１）を加熱軟化させて、この台座（２）に設けた曲面（２１）の形状に板状成形体（１）を変形成形させる場合を例示している。

あらかじめ鏡面研磨または粗面化した処理面（１１）は、台座（２）の所要の形状の曲面（２１）に対向させ、しかも、この曲面（２１）は全体として傾くように台座（２）そのものを傾斜させて配置している。

たとえば、このような方式の場合にも、加圧雰囲気内で加熱することにより、成形体（１）に均一な圧力を加えることでその内部の気泡や残存モノマーの膨張を抑えている。そして、変形完了後の冷却に際しても加圧雰囲気とすることで、冷却過程での白化を防いでいる。

加圧雰囲気は、剛体壁により区切られた加圧室として構成でき、この加圧室の床、壁等の適宜な場所に加熱手段を配置してもよいし、加熱した加圧雰囲気ガスを導入するようにしてもよい。

加熱、あるいは冷却時の昇温、降温の速度は、特に限定されるものではないが、生産性を考慮に入れると、１０℃／min 以上が好ましい。雰囲気圧力は、冷却時に温度が９０℃にまで降下された時、さらには、望ましくは７０℃以下に降下された時に解除するのが望ましい。

板状成形体（１）については、一般的にはその厚みが５～３０mmの範囲程度が好ましく、その大きさは１００×１００mm～１５００×１５００mm程度とすることができる。

台座（２）を図１のように用いる場合には、その傾斜配置は有効であって、その理由は加重がかかっている下部から順に変形することにより、要求形状を確実に得ることができることである。その際の傾斜については、第１図の板状成形体（１）の傾斜角（θ）が３０～７０°程度となる

ことを目安とすることができる。

なお、台座（２）については、その素材は、金属、合金、セラミックス、あるいは耐熱性の樹脂、さらにはそれらの複合体の適宜なものであってよい。そして台座（２）は、単一のものであってもよいし、分割できるタイプのものであってもよい。分割型の場合には、これを使用する段階で組立てればよい。

加圧雰囲気の容量の大きさによって、この雰囲気内には、複数の、さらには多数の台座（２）を置き、一度に複数の板状成形体（１）を加熱軟化させて曲面成形してもよい。

人造石の組成そのものについては、すでにこの発明の発明者らが提案しているもの等とすることができる。

たとえば、この発明の人造石を構成する原料は３成分に大別される。一つは主成分としての１０～７０メッシュの大きさの無機質の細粒成分であって、これは、珪石、かんらん石、長石、輝石、雲母等の鉱物や、花崗岩、変成岩等の天然石、陶磁器、ガラス、金属等からの適宜な無機質の細粒成分が用いられる。

また、この細粒成分とともに１００メッシュアンダーの微粒成分が用いられる。この微粒成分としては、天然又は人造の各種の微粒成分が挙げられる。たとえば炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム等は得やすい微粒成分である。

また、この微粒成分の１部として、色調の調整のための二酸化マンガン、二酸化チタン、珪酸ジルコニウム、酸化鉄等の成分や、難燃性付与のための三酸化アンチモン、ホウ素化合物、臭素化合物等の成分を添加配合してもよい。

第３番目の成分として樹脂成分がある。樹脂成分は熱硬化性のものの中から広い範囲で選ぶことができる。

たとえば、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等が例示される。なかでも透明性、硬度、強度の点からは、メタクリル樹脂が好適である。

天然石等の細粒成分は、得られる人造石の外観ならびに物理的性質に主要な要因として機能する。特に一部を露出することで他の成分と相まって外観上の色や模様の主要因となる。

微粒成分は細粒成分に比べて１００メッシュレベルよりも相当細かいものであり、細粒成分の一つ一つの粒の間に侵入し粒の間の空間を埋めるように位置し、得られる人造石の固さやしなやかさといった性質を得ることに寄与する。細粒成分とこの微粒成分とは、その重量比において０．５：１～５：１とするのが好ましい。

また、樹脂成分は、前述の骨格を形成する成分である天然石等の細粒成分や、微粒成分に対して、これらを包み込み、全体を結合することに寄与し、人造石が完成したとき製品に弾性あるいは引張強度を与える機能がある。

この発明においてはこれら成分の構成比率が重要である。特に重要なことは樹脂成分と他の成分との構成比率である。この発明では、緻密な組織を有する高密度品を可能とすることが特徴の一つであるが、ここで高密度とは、人造石製品の中に含まれている細粒成分と微粒成分とが高密度に存在するという意味であり、その程度はたとえば密度２．２ｇ／㎤以上という、従来の人造石に含有されている範囲を

越えている。

すなわち、骨格成分である天然石等の細粒成分の製品中の構成比率は多いほど天然石に近いものとなるが、あまり多いと固まったものとならず、製品として使用することはできない。また得られる製品の物理的性質が貧弱なものとなり、通常の用法による使用に耐えない。

また、微粒成分を多く用いても固まらない等の不都合を生ずるほかに、得られるものが艶のないものとなり、石とは言いにくいものになる。

従って、細粒成分や、微粒成分の使用量割合は限定される。すなわち、重量比で８５％以上なければならず、好ましくは９０％以上である。なお、９５％を超すと製品が脆くなり、使用しにくいものしか得られない。また、８５％未満では製品が柔らかすぎて石的な性質が得られず、使用範囲が樹脂板と同様な範囲となってしまう。

このことは、天然石等の細粒成分ならびに微粒成分以外のもの、すなわち、樹脂成分は製品において多くても重量比１５％を越えて存在してはならないことになる。

樹脂成分が１５％程度を越えると製品がプラスチック的になり、もはや人造石とは名のみの見かけだけのものとなる。また、樹脂成分を過度に少なくすることは製品の天然色に近い外観性を増大させる面もあるが製品が脆いものとなり、使用に適しなくなる。このような観点からは、より好ましくは、樹脂成分は３～１０重量％となるようにする。

そして、この発明の人造石組成物並びに製品としての人造石では、前記の無機質細粒成分の一部または全部が、透

明性の粒子であって、しかも、あらかじめ、その粒子もしくは小塊が無機あるいは有機物によって被覆されているものとしてもよい。

透明性の細粒成分のこのような被覆は、その透明性細粒成分の表面に樹脂を被覆硬化させることや、あるいは水ガラス、陶磁器用の釉薬や蓄光材、紫外線吸収発光材等の無機物質を焼付けて被覆すること等によって実現される。いずれの場合にも、透明細粒成分の粒子表面には数μm～数十μm、たとえば5～50μm、より好ましくは20～30μm程度の被覆が施されているようにする。より具体的には、たとえばアクリル系樹脂、メタクリル樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂組成物を用い、150～300℃程度に加熱して、あるいは光照射して細粒成分の粒子表面にこれら樹脂組成物を被覆硬化させることや、あるいは、水ガラス、釉薬等を用いて800～1100℃程度の高温において焼付けて無機質被覆を施すことができる。

これらの被覆は、人造石の骨材として機能する細粒成分の組織全体に対しての親和性を大きく向上させる。また、微粒成分と樹脂成分との混合によって、強度が大きく、表面の硬度も良好となる。

細粒成分は前記の通りの透明性の天然石等を用い、その表面に上記の硬質被覆を行っていることから、人造石製品の表面を研磨すると、部分的にこの被覆層が破られることである。すると、部分的に露出した無機質透明性細粒成分の粒子とその周囲の被覆層との表面組織が、光の反射に独特の効果を得ることになる。

つまり、光は透明性の細粒成分に入射し、その周囲の被覆層で反射され、透明細粒成分を再通過して反射されることになる。このような透光と反射の現象は、従来の人造石の表面だけの反射とは本質的に異なるものであって、この発明の人造石製品に独特の深み感を与えることになる。どっしりとした深みのある高品質な大理石調の人造石を得る。

以上の通りの被覆層を有する透明細粒成分は、組成物に配合する無機質細粒成分の全量にして、一般的には１０～１００％の割合とすることができる。

なお、この発明では、無機質細粒成分の大きさも特定のものとすることが必要である。すなわち、無機質細粒成分は、前記の通り１０～７０メッシュの大きさとする。色のあるものとないものとを使用して、色を上あるいは下に濃く付けたい場合等において、色の有無により細粒の大きさを変えて使用することが考えられるが、極端に差のあるものの大量使用は、製品の強度を劣化させるので使用すべきではない。

一方、微粒成分の粒子の大きさは、前記の通り１００メッシュアンダーとする。細粒成分の粒子の間に十分に入り込めるものでなければならない。より具体的には１５０～至２５０メッシュ程度のものが好ましい。

さらに、この発明の高密度人造石において重要なことは、特例を除いて、これらの材料組成物が製品のどの部分においても均一に分散していることが望ましいことである。

製品の外部表面はこの発明においては、加熱による軟化変形に先立ってあらかじめ研磨または粗面化することにな

る。あらかじめこのような表面加工を行う理由は、軟化変形後には一切表面加工を行う必要がないようにしているためである。

研磨はこの発明の深み感のある高密度人造石の持っている緻密な組織状態を表面露出させるのに欠かせない。研磨のための手段としては砥石、研磨布、研磨ベルトなどの工具を用いて、あるいは、パフ研磨剤、ラビングコンパウンド等の研磨剤を用いて実施することができる。

研磨材としては、研磨作用を主とするダイヤモンド、炭化ホウ素、コランダム、アルミナ、ジルコニアや、琢磨作用を主とするトリポリ、ドロマイト、アルミナ、酸化クロム、酸化セリウム等が適宜に使用される。

表面の粗面化では、細粒成分が表面に露出するようにしてもよく、代表的な手段としては、高圧水を噴出させるウォータージェットによる粗面加工が例示される。必要に応じて有機溶剤によって処理し、樹脂成分を部分除去したり、あるいはワイヤーブラシ、切削手段等によって硬度の低い樹脂成分を表面部よりかき取るようにしてもよい。

そして、この発明においては、あらかじめ粗面化加工を施し、細粒成分が表面部に露出するようにしてもよい。

このための方法としては、まず、樹脂成分の選択的除去法が採用される。すなわち、たとえば、成形型から脱型した後に、成形品の表面に高圧水を噴出させて地肌面加工を施すことが有効である。

この加工は、厚みや、ノズルとの距離、加工形態等の種々の条件によって異なるので限定的ではない。１００～１

３００kg／cm²程度の水圧とすることができる。この圧力は、自然石を対象とする場合に比べて、より低い水圧条件となる。

つまり、樹脂分の存在によって、より容易に、高品位での加工が可能となるためである。

高圧水の噴出のためのノズルやそのシステムについては特に制限はない。各種のものが採用される。

この地肌面加工によって、ウォータージェットによる平坦化、あるいは粗面化が実現され、深みのある質感を持つようになる。

樹脂成分の存在によって、表面が白濁することもなく、また、薬品を用いるエッチング方法に比べて、廃液の処理も容易となる。

また、人造石を得る場合において、目標とする天然石を如何なる色調や意匠性のものとするかは、重要な問題である。御影石や大理石は天然のものからの製品が得にくいことと、色艶が美麗なためによく目標とされる。この場合、その色艶は、御影石や大理石の価値を決める重要なテーマである。天然の御影石や大理石においては、まったく黒いものから白いもの、あるいは赤いものまで色そのものの種類も多く、かつ同じ色であってもその程度が異なる。従来、各種の人造石に色を与える場合、たとえば黒いものを得るには天然石等の粉粒体の黒いもののみを使用すればよいが、中間の色調の物を得るには、再現性が問題になる。また、色を与えても大理石の持つ独特の艶を与えることは、困難であった。

たとえば染料や顔料を使用して色を与えた場合でも、従来では艶や深みを与えることは困難であった。

一方、この発明においては、細粒成分として透明性のものを使用する。たとえば、御影石調や大理石調等の艶のあるものを得ようとする際には、細粒成分として石英系天然石を粉砕して得た細粒を使用することができる。

石英系天然石を粉砕して得た細粒は、原料が石英系であるから表面が独特の平滑部を持っている。また多くの場合無色で透明である。色を持っている場合もあまり強くないし、透明でない場合もいくぶんの透明性を残しているものが多い。

この原料を使用すれば得られた製品の色は細粒成分の被覆層並びに樹脂成分の色調によって制御でき、かつ、その色は、透明性の石英系細粒成分の存在により、深みを与え、艶を持たせることができる。

たとえば被覆層として白色顔料を含む水ガラスの焼付層を有する場合や、ポリエステル系不飽和樹脂の硬化層を有する場合であって、樹脂成分としてポリエステル系不飽和樹脂を用いた場合は、樹脂の持つ色は一般に多少黄色味を含む白であるから、得られる製品は艶のある乳白色のものとなり、天然の乳白色の大理石によく似た色調の製品を得ることができる。

被覆層を顔料、染料等の着色材を含有させたものとすることによって、さらには、樹脂成分に二酸化チタン、珪酸ジルコニウム、二酸化マンガン、酸化鉄、酸化コドルト等の無機顔料や、アゾ顔料、フタロシアニン系顔料等の有機

顔料、あるいは各種の染料を加えることによって、均一な色を持ち、深みと艶のある独特の色調を持たせることができる。

なお、この発明の人造石組成物では、色成分として細粒成分とほぼ同じ大きさの粒状の有色のものとを混合して使用し、製品に色を与えることもできる。

いずれにしても、従来の人造石に比べて色の再現性が遙かに容易に確保でき、変色がなく、深みと艶に優れたものが得られる。

また、この発明の人造石では、陶磁器等に着色する釉薬を天然の透明性細粒成分の粉粒体に塗布し、これを焼き付けて希望する色の粉粒体とし、これを細粒成分として使用することが特に有効でもある。この方法を用いれば色を確かなものとすることができるのみならず、幅広く選ぶことができる。

石英系の天然石を粉砕したもので細粒成分として使用するものと同じものを使用し、これに釉薬を塗布し焼き付けたものを使用すれば、黒あるいは赤といった色の場合、色の再現性についてはまったく心配がなく、再現される色は、単に色そのもののみでなく艶や色調といったものまで完全に再現されるので、従来の着色方式では到底得られないものとなる。

いずれにしても、この焼付けによって被覆層を形成した細粒成分は、全細粒成分の１０～１００％の割合において使用する。

また、色調とのかね合いにおいて、成形品の組織補強の

ために短繊維成分を配合してもよい。たとえば、ガラス繊維、セラミックス繊維、金属繊維、樹脂繊維等を用いることができる。なかでも、ガラス繊維が好ましいものとして例示される。

これらの短繊維は、一般的には、10～1000μm径、1～10mm長程度のものが、細粒成分の1～10重量%程度の割合で用いられる。

なお、この発明に用いる人造石の板状の成形体への成形方法も多様に選択される。たとえば注型成形、圧縮成形等が適宜に考慮される。

たとえば圧縮成形方法では、水平型枠としての下受型に、細粒成分、微粒成分および樹脂成分を予め成形完了後の組成において必要な量だけ配合して混練した材料（混合材料）を投入し、上型を合わせ、これを5～1000kgf／cm²の面圧で押圧して圧縮成形を行うものである。そしてこの成形においては、圧縮時に、概略90～140℃の温度に5～20分間程度加熱する。

また、この加熱しながらの圧縮成形においては、圧力とともに型枠に振動を加え、型枠内の上記混合材料の流動性を良くすることもできる。

以下、実施例を説明する。もちろん、この発明は以下の実施例によって限定されるものではない。

実施例

実施例1

あらかじめ、白色釉薬を用いて約1000℃で表面焼付け層を約30μmの厚みで設けた粒径10～70メッシュ

の天然珪石を全細粒成分の５０重量％として用い、この細粒成分と、平均粒径２３０メッシュの炭酸カルシウムとを、その重量比２：１において、組成物全重量の８７重量％となるように、メチルメタアクレート（ＭＭＡ）成分中の約１．４重量％の硬化剤を含む１１重量％のメチルメタアクリレート（ＭＭＡ）とともに均一に混合してモルタル状とした。

この組成を、型枠内に投入し、厚み約１１㎜の板状体に成形した。

次いで、表面部をコランダム研磨材を用いて研磨した。これにより、焼付け被覆層を有する細粒成分は、その焼付け層と細粒成分との部分断面を露出させた。

得られた人造石は、深みのある、大理石調の乳白色と艶をもち、内部や表面に気泡が存在せず、組成は均一であった。

日本工業規格ＪＩＳ　Ｋ－７１１２に従った試験では、比重２．２７であった。また、吸水率は、０．１２％であった。その他の特性は以下の表１の通りであった。

表 1

項目	結果	試験条件
曲げ強度	31.30kgf/cm	ＪＩＳ Ａ５２０９による
圧縮強度	1400kgf/cm^2	クロスヘッドスピード 0.5mm/min ロードセル 2 ton
衝撃強度	4.58kgf・cm/cm^2	振り子型衝撃試験
硬度	1021kgf/mm^2	ＪＩＳ Ｚ－２２４４による ビッカーズ硬度
線膨張係数	0.65（$\times 10^{-5}$K）	ＴＭＡ（３０～１００℃）
耐摩耗性	0.03ｇ	ＪＩＳ Ａ５２０９落砂式 摩耗試験

また、３％塩酸水溶液８時間浸漬、並びに３％水酸化ナトリウム水溶液８時間浸漬による耐酸性、耐アルカリ性試験によっても異常は認められなかった。

以上のとおりの研磨を行った板状人造石成形体を、図１に例示した方式によって曲げ加工を行った。この際の条件は次のとおりとした。

板状成形体　：厚み10.5mm、大きさ300 ×390mm
台座曲率半径：Ｒ２５０mm
台座傾斜　　：４５°
加圧雰囲気　：空気
圧　　力　　：４～４．５気圧
加熱温度　　：１６０℃
加　　熱　　：昇温１０分間（２０℃から１６０℃）
　　最高温度保持１５分間（１６０℃）
降　　温　　：降温１０分間（１６０℃から８０℃）
　　その後、雰囲気圧力を解放して自然降温。

曲面形状を有する人造石成形体が得られ、このものの表面には局部変形や白化は全く認められなかった。高品質な人造石曲面成形体であった。

実施例２

実施例１において、細粒成分と微粒成分の和を９０％、ＭＭＡ成分中の約２重量％の硬化剤を含む樹脂成分を１０％とし、細粒成分の表面焼付け層の厚みを２０μｍとした。

実施例１と同様にして、鏡面研磨加工を行い、さらにウォータージェットの圧力によって表面部の樹脂成分を除去した（圧力：１２００kg／㎠、ノズル径０．８mm、ノズル

との距離４０㎜）。高品質な人造石が得られた。曲げ強度３０．５８kgf/cm、圧縮強度１３８５kg／㎠、硬度１０２５kgf ／㎟ の特性を有し、御影石調の深みのある優れた表面を有していた。

実施例１と同様にして曲面成形し、同様にして高品質の製品を得た。

実施例３

細粒成分としての天然珪石の全量の１５％について、粒子表面に厚み２５μm青色釉薬による焼付けを行ったものを使用した。

この細粒成分１０～５０メッシュのものを、用いて実施例１と同様にして板状体を成形した。

ダイヤモンドおよびアルミナ・ジルコニア研磨材を用いて、研磨した。

深みのある美しい青白色の表面が得られた。

次に以下の条件で曲面成形し、同様にして高品質の製品を得た。

板状成形体	：	厚み１５㎜、大きさ９００×７７５㎜
台座曲率半径	：	Ｒ５００㎜
台座傾斜	：	３５°
加圧雰囲気	：	空気
圧　　力	：	３．５気圧
加熱温度	：	１４５℃
加　　熱	：	昇温１５分間（２０℃から１４５℃）
		最高温度保持２０分間（１４５℃）
降　　温	：	１５分間（１４５℃から７０℃）

その後、常圧に戻し自然降温。

産業上の利用可能性

以上の通り、この発明では、従来得られなかった深みと艶のある優れた色調と、良好な特性を持つ、曲面や異形形状の高密度人造石成形品を提供する。しかもこのように優れた製品の製造が、従来法のように曲面研磨という工程を全く必要としていないので、特別に高価なこともなく可能となる。

製品は深みのある高級品として天然品よりも幅広く壁材、床材、柱等として使用することができるものである。

請求の範囲

1．あらかじめその表面に研磨加工または粗面加工を施した板状の人造石成形体を、3気圧以上の加圧雰囲気下で、120℃以上200℃以下の温度に加熱して所要の曲面または異形形状に軟化変形させ、次いで90℃以下の温度に冷却することを特徴とする曲面または異形形状を持つ人造石の製造方法。

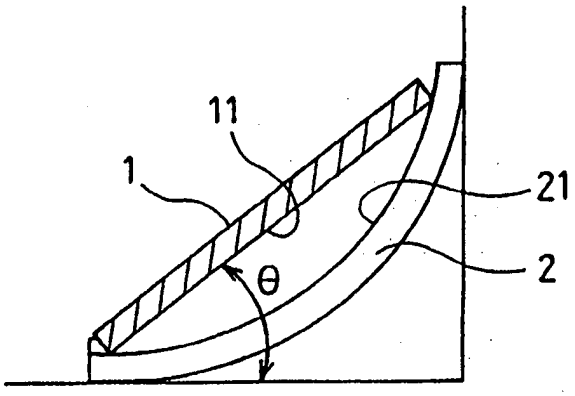
2．所要の曲面または異形形状を持つ台座を加圧容器内に設置し、加熱により軟化した成形体を自重により台座形状に変形させる請求項1の製造方法。

3．人造石は、その組成において、10～70メッシュの大きさの無機質細粒成分と100メッシュアンダーの無機質微粒成分との和が製品全体の85重量%以上である無機質細粒成分と無機質微粒成分とからなる無機質混合成分とともに、製品全体量の15重量%以下の樹脂成分を含有する請求項1または2の人造石の製造方法。

4．樹脂成分がメタクリル樹脂である請求項3の人造石の製造方法。

5．無機質細粒成分は、その一部または全部について、その表面にあらかじめ被覆硬化された無機物層もしくは有機物層を有している請求項3または4の人造石の製造方法。

第 1 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP97/00416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl^6 B29C53/04, C08J5/00

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)
Int. Cl^6 B29C53/00-53/84, C08J5/00-5/02, C08J5/12-5/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 45281/1991 (Laid-open No. 128815/1992)(Kayo Hara), November 25, 1992 (25. 11. 92), Page 2, left column, lines 2 to 4 (Family: none)	1 - 5

☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
June 10, 1997 (10. 06. 97)	June 17, 1997 (17. 06. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９７／００４１６

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁶　Ｂ２９Ｃ５３／０４，Ｃ０８Ｊ５／００

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．Ｃｌ⁶　Ｂ２９Ｃ５３／００～５３／８４，Ｃ０８Ｊ５／００～５／０２，
Ｃ０８Ｊ５／１２～５／２２

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　　１９２６－１９９７年
日本国公開実用新案公報　１９７１－１９９７年
日本国登録実用新案公報　１９９４－１９９７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）

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	関連する請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願平３－４５２８１号（日本国実用新案登録出願公開平４－１２８８１５号）の願書に添付された明細書及び図面のＣＤ－ＲＯＭ（原　佳代），２５．１１月．１９９２（２５．１１．９２）， 第２頁左欄第２行－第４行（ファミリーなし）	１－５

☐ 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」先行文献ではあるが、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 １０．０６．９７	国際調査報告の発送日 17.06.97
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００ 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） 森川　聡　　４Ｆ　９２６８ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３２

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）