

(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



(10) 国際公開番号

WO 2012/053641 A1

PCT

(43) 国際公開日

2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)

- (51) 国際特許分類:
C03B 19/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/074319
- (22) 国際出願日: 2011 年 10 月 21 日(21.10.2011)
- (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 2010-237753 2010 年 10 月 22 日(22.10.2010) JP
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人: 岩本 泰典(IWAMOTO Yasunori)
[JP/JP]; 〒5730075 大阪府枚方市東香里 3 丁目 3
2 番 3 号 Osaka (JP). 芝野 哲也(SHIBANO Tet-
suya) [JP/JP]; 〒5460042 大阪府大阪市東住吉区西
今川 1 丁目 1 8 番 3 号 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 北村 光司, 外(KITAMURA, Koji et al.);
〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 4-5-1
4 A P ビル S e i j u 国際知財事務所 Osaka
(JP).

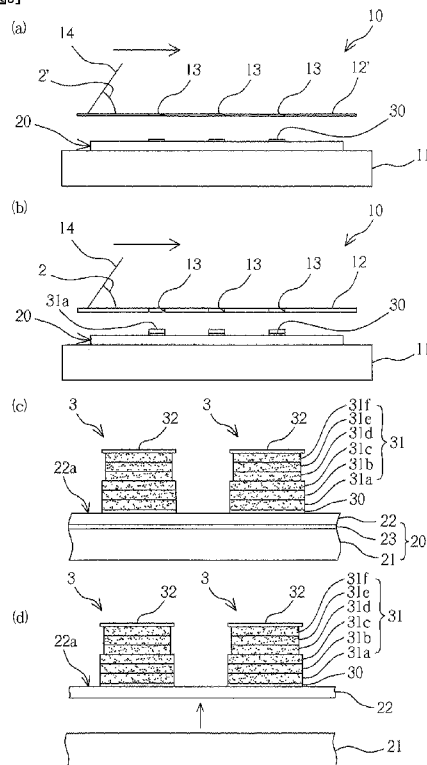
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 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).

[続葉有]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCTION OF LIGHT STORAGE BODY, LIGHT STORAGE BODY PRODUCED BY THE PROCESS, AND STONE FOR NAILS WHICH COMPRISES LIGHT STORAGE BODY

(54) 発明の名称: 蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体を用いたネイル用ストーン

【図3】



(57) Abstract: The purpose is to provide: a process for producing a light storage body, which enables the production of a granular light storage body in a simple facility and with high efficiency; a light storage body produced by the process; and a stone for nails, which comprises the light storage body. In a process for producing a light storage body comprising at least a light storage material and a glass material, at least the light storage material and the glass material are mixed with each other to produce a pasty mixture (2). The mixture (2) is stacked into multiple layers to form a granular laminate (3). The laminate (3) is burned so as to be molten, and is shaped by the action of the surface tension in the molten state.

(57) 要約: 簡便な設備で効率よく粒状の蓄光体を製造することが可能な蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体を用いたネイル用ストーンを提供すること。蓄光材料とガラス材料を少なくとも含有する蓄光体の製造方法において、少なくとも蓄光材料及びガラス材料を混合してペースト状の混合物 2 を作る。この混合物 2 を複数の層に積層させて粒状の積層体 3 を形成する。この積層体 3 を溶融するように焼成して溶融状態の表面張力により成形させる。

WO 2012/053641 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：

蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体を用いた
ネイル用ストーン

技術分野

[0001] 本発明は、蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体を用いたネイル用ストーンに関する。さらに詳しくは、蓄光材料とガラス材料を少なくとも含有する蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体を用いたネイル用ストーンに関する。

背景技術

[0002] 従来、上述の如き蓄光体の製造方法として、例えば特許文献１～３に記載の如きものが知られている。特許文献１では、ガラス管の中空部に蓄光粉末を充填し延伸させて繊維状ガラスを生成し、その繊維状ガラスを傾斜状に配置した加熱炉に投入して融点以上で溶解させて表面張力によりガラス小球を製造している。また、特許文献２では、蓄光カレットを流動焼成法によって焼成してガラスビーズを製造している。いずれの製造方法においても、使用する装置が複雑且つ大掛かりで、製造工程も煩雑となっていた。

[0003] また、特許文献３では、蓄光材とガラス材よりなる混合材を焼成し板状ガラスを生成し、その板状ガラスを所定の粒径に粉砕して再度焼成することにより発光部を含む粒状部を形成している。そのため、発光部を含む粒状部の生産効率は低く、製造工程も未だ煩雑であった。また、粒状部の形状にバラツキも生じる場合があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開昭６０－１７６９３３号公報

特許文献２：特開平１１－４３３４９号公報

特許文献３：特開２００７－１１２６８５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] かかる従来の実情に鑑みて、本発明は、簡便な設備で効率よく粒状の蓄光体を製造することが可能な蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体を用いたネイル用ストーンを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記目的を達成するため、本発明に係る蓄光体の製造方法の特徴は、蓄光材料とガラス材料を少なくとも含有する蓄光体の製造方法において、少なくとも前記蓄光材料及び前記ガラス材料を混合してペースト状の混合物を作り、この混合物を複数の層に積層させて粒状の積層体を形成し、この積層体を溶融するように焼成して溶融状態の表面張力により成形させることにある。
- [0007] 上記構成によれば、積層体はペースト状の混合物を積層させた構造であるので、焼成前の積層体は流動性が低い。積層体を溶融するように焼成することで、積層体は流動性が高まり液状となり、積層体には表面張力が発生する。表面張力は、表面が自ら収縮してできるだけ小さな面積となるように表面に沿って作用する張力であり、積層体の形状に応じて張力が発生する。また、表面張力は液体の種類によっても異なる。従って、溶融状態の表面張力によって形状が変化することとなり、所望の形状に成形させることができる。
- [0008] また、形成された積層体は、その積層体との接着性を有する樹脂製の支持層によって炉に移動され、焼成されるようにするとよい。樹脂製の支持層は焼成により焼失するので、より効率よく蓄光体を製造することができる。
- [0009] 係る場合、前記積層体は前記支持層の表面に順次積層されて形成され、積層体を支持層の上に配向した状態で前記焼成を行うとよい。積層体を樹脂の上に形成でき、印刷等による形成が容易である。しかも、積層体が支持層の上に位置する状態で焼成するので、焼成後の蓄光体の表面に与える悪影響を抑制し、仕上がり精度を向上させることができる。
- [0010] さらに、前記支持層は転写紙の転写層であり、この転写紙は、台紙の上に水溶性材料よりなる接着層を介して前記転写層が設けられ、前記転写紙を水

に漬けることで前記接着層を溶解させ、前記積層体を保持した状態で転写層を前記台紙から分離させ、炉に移動させることが望ましい。これにより、台紙を有する転写紙の上に積層体を形成するので、より寸法精度が向上する。しかも、転写層を薄く形成でき、水に漬けることで台紙からの分離も容易であり、作業効率もさらに向上する。

[0011] そして、積層させたものを焼成すれば良いため、製造設備は簡便である。また、積層体は多数のものを同時に作成すればよいため、製造効率が良く、しかも精度も安定している。

[0012] 係る場合、望ましくは、前記蓄光材料と前記ガラス材料との総量に対して前記蓄光材料が1重量%以上40重量%以下となるように配合して作成されるとよい。この数値範囲内であれば、蓄光材料による発光性能を維持でき、表面張力により精度も安定して成形することが可能である。

[0013] 前記積層体は、前記蓄光材料の配合量が異なる複数種の混合物から形成されても構わない。また、前記積層体は、前記層の面積が異なる複数種の層から構成されても構わない。積層体の層において蓄光顔料の量とガラス材料の量を異ならせることで、表面張力に差が生じ、所望の形状に精度も安定して成形することができる。

[0014] 前記積層体の最下層の下及び／又は最上層の上には、前記ガラス材料よりなるコート層を設けるとよい。蓄光材料の含有量が多くなると、生成される蓄光体の表面に存在する蓄光顔料により表面に凹凸が生じ平滑性が低下する。最下層及び／又は最上層をガラス材料よりなるコート層とすることで、平滑性を向上させることができる。また、ガラス材料で構成することで発光性能も維持することができる。

[0015] 前記コート層の厚さを他の層と異ならせるとよい。これにより、精密な形状を得られ且つ肉厚の積層体を形成することができる。従って、効率よく発光性能のよい蓄光体を生成することができる。

[0016] そして、前記積層体は、スクリーン印刷を複数回行うことで形成するとよい。製造設備は簡便で、多数のものを同時に作成でき、製造効率が良い。

[0017] また、前記混合物はメジウムを含み、前記層を形成する毎に乾燥させるとよい。メジウムに含まれる有機溶剤が焼成時に残存しているとススとなり黒ずんでしまう。層を形成する毎に乾燥させることで、その有機溶剤を気化させて発光性能の低下を防止する。上記いずれかに記載の蓄光体の製造方法により製造された蓄光体は、例えば、ネイル用ストーンとして使用することができる。

発明の効果

[0018] 上記本発明に係る粒状蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体を用いたネイル用ストーンの特徴によれば、簡便な設備で効率よく粒状の蓄光体を製造することが可能となった。

[0019] 本発明の他の目的、構成及び効果については、以下の発明の実施の形態の項から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第一実施形態に係る蓄光体を示す図であり、（a）は正面図、（b）は平面図である。

[図2]第一実施形態の積層体を示す図であり、（a）は正面図、（b）は平面図である。

[図3]積層体形成工程を説明する図である。

[図4]焼成工程を説明する図である。

[図5]焼成時の表面張力の作用を説明する図である。

[図6]本発明の他の実施形態に係る蓄光体を示す図であり、（a）～（c）は正面図、（d）～（f）は（a）～（c）に対応する平面図である。

[図7]（a）～（c）は、他の実施形態の積層体を示す正面図である。

[図8]他の実施形態を示す図3（c）相当図である。

発明を実施するための形態

[0021] 次に、図1～5を参照しながら、本発明の第一実施形態について説明する。

本発明に係る蓄光体1は、蓄光材料としての蓄光顔料と、ガラス材料とし

てのガラスフリットを少なくとも含有する粒状の焼結体である。この蓄光体 1 は、蓄光顔料及びガラスフリットを混合して作成したペースト状の混合物 2 を複数の層に積層させて粒状の積層体 3 を形成し、この積層体 3 を溶融するように焼成して溶融状態の表面張力により成形させたものである。

[0022] 図 1 に示すように、第一実施形態に係る蓄光体 1 は、略立方体形状を呈する。この蓄光体 1 は、図 2 に示す如き粒状の積層体 3 を焼成することで得られる。この積層体 3 は、図 2 (a) に示すように、混合物 2 よりなる 6 層構造の蓄光層 3 1 と、コート層 3 0, 3 2 とからなる。また、同図 (b) に示すように、積層体 3 は平面視で略方形を呈する。

[0023] 蓄光層 3 1 は、第 1 層 3 1 a 乃至第 3 層 3 1 c からなる下層部分 3 3 と、第 4 層 3 1 d 乃至第 6 層 3 1 f からなる上層部分 3 4 とから構成されている。図 2 (b) に示すように、本実施形態において、積層方向に直交する面の面積は、上層部分 3 4 の各層 3 1 d ~ 3 1 f より下層部分 3 3 の各層 3 1 a ~ 3 1 c が大きい。蓄光層 3 1 の上側と下側とで各層の面積を異なせると、蓄光体 1 表面の仕上がりが滑らかなものとなる。なお、本実施形態では、例えば上層部分 3 4 の辺の長さ L を下層部分 3 3 の 1 辺より 10% 程度小さく設定する。

[0024] ベースコート層 3 0 は最下層としての第 1 層 3 1 a の下層の下に設けられ、オーバーコート層 3 2 は、蓄光層 3 1 の最上層としての第 6 層 3 1 f の上に設けられる。これらのコート層 3 0, 3 2 は、蓄光顔料を含まないガラスフリットよりなる。ベースコート層 3 0 は後述するように角をシャープに仕上げるのに有用である。一方、蓄光層 3 1 に含まれる蓄光顔料は粒径が大きいため、蓄光体 1 の表面に蓄光顔料によって凹凸が形成される場合がある。蓄光顔料を含まないオーバーコート層 3 2 を設けることで、積層体 3 の焼成によってオーバーコート層 3 2 が溶融し、表面の凹凸を防止し平滑にすると共に積層体 3 の角（端部）を滑らかに仕上げることができる。しかも、上下対称にコート層 3 0, 3 2 を設けることで、積層体 3 の溶融時の表面張力のバランスが保たれるので、不均一な表面張力の発生を防止し、形状のバラツ

キを防止することができる。

[0025] 蓄光層 31 を構成する各層は、コート層 30, 32 よりも厚い。蓄光層 31 を厚くすることで、単位面積当たりの蓄光顔料の含有量を効率よく増加させることができる。また、コート層 30, 32 は蓄光顔料を含んでいないので、蓄光層 31 よりも表面張力が大きく作用する。これにより、成形される蓄光体を滑らかに仕上げることができ、且つ発光性能を効率よく向上させることが可能となる。

[0026] 蓄光顔料としては、例えばアルカリ土類金属のアルミン酸塩化合物を主成分に希土類元素の賦活剤、共賦活剤を添加焼成して得られたものを用いる。アルカリ土類金属としては、カルシウム、ストロンチウム、バリウム等の少なくとも 1 以上の金属元素やこれらの金属元素とマグネシウムの合金が挙げられる。希土類元素の賦活剤としては、ユウロピウム、ジスプロシウム等が挙げられる。共賦活剤としては、ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、サマリウム、カドニウム、テルビウム、ジスプロニウム等の元素が挙げられる。また、蓄光顔料には、上述の如き酸化物蛍光体の他、 $\text{CaS} : \text{Bi}$ (紫青色発光), $\text{CaSrS} : \text{Bi}$ (青色発光), $\text{ZnS} : \text{Cu}$ (緑色発光), $\text{ZnCdS} : \text{Cu}$ (黄色～橙色発光) 等の硫化物蛍光体を用いることも可能である。なお、上述の化合物を適宜混合して用いてもよく、さらに他の無機蛍光顔料や有機蛍光顔料において蓄光性を有するものも用いることが可能である。

[0027] また、ガラスフリットの材料には、例えば酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化ホウ素及びアルカリ酸化物を主成分とし且つ酸化カルシウム、酸化ストロンチウム及び酸化マグネシウムからなる群より選択された少なくとも 1 種のアルカリ土類金属酸化物を含むものが用いられる。なお、ガラスフリットの材料は、先の材料に限定されるものではないが、上述の蓄光顔料が固体で存在可能な温度で溶融（液化）するものを用いるとよい。また、焼成後において、透明度の高いガラスフリットの材料を用いることが望ましい。蓄光顔料の発光が阻害されることがなく、発光性能の低下を防止する。

[0028] ここで、本実施形態に係る蓄光体 1 の製造工程について説明する。この製造工程は、大略、ペースト状の混合物 2 を作成する混合物作成工程と、作成したペースト状の混合物 2 を複数の層に積層させて積層体 3 を形成する積層体形成工程と、積層体 3 を焼成し溶融時の表面張力により所望の形状に成形する焼成工程とからなる。

[0029] 混合物作成工程では、蓄光顔料及びガラスフリットの各粉末と液状のメジウムとを混合してペースト状の混合物 2 を作成する。ここで、蓄光顔料とガラスフリットとの総量に対して、蓄光顔料が 1 重量%～40 重量%の範囲内となるように調合する。この数値範囲内であれば、蓄光顔料による発光性能が低下することなく、焼成工程における積層体 3 の溶融時の表面張力により所望の形状に成形することができる。そして、調合した固形成分（粉状の蓄光顔料及びガラスフリット）の総量に対して、液状のメジウムを適量混合してペースト状の混合物 2 を作成する。

[0030] 本実施形態では、例えば蓄光顔料とガラスフリットとの総量に対して、蓄光顔料が 30 重量%となるように調合する。そして、調合した固形成分の総量に対して、液状のメジウムを 40 重量%で混合する。すなわち、蓄光顔料：ガラスフリット：メジウム＝3：7：4 の割合にて調合してペースト状の混合物 2 とする。

[0031] ここで、メジウム 4 には、例えば、アクリル系、アルキッド系、エポキシ系、ウレタン系、アクリルシリコン系、フッ素系、メラミン系等の 1 液又は 2 液タイプのものを用いることができる。このメジウムは、粒状の蓄光体 1 に成形するために、粉状の蓄光顔料とガラスフリットとのつなぎとなるものであれば、上記材料に限定されるものではない。例えば、スキージオイルや各種のバインダー等を用いることも可能である。なお、調合時において、蓄光顔料、ガラスフリット及びメジウムの他、染料等の添加物を発光性能に影響を与えない範囲内で添加しても構わない。

[0032] 次に、積層体形成工程について説明する。

本実施形態では、上述の混合物 2 を印刷機 10 により支持部材としての転

写紙 20 上にスクリーン印刷して、上述の積層体 3 を同時に複数形成する。スクリーン印刷を適用することで、効率よく多量の積層体 3 を形成することができる。ここで、転写紙 20 は、図 3 (c) に示すように、台紙 21 と樹脂フィルムよりなる支持層としての転写層 22 と、これらを接着する水溶性の接着層 23 よりなるものであり、例えば、一般的に陶磁器の絵付けに用いられるものを利用することができる。転写層 22 は、積層体 3 との接着性を有し且つ積層体 3 を焼成する際に焼失する材料であればよい。この転写層 22 には、例えば、アクリル酸エステル共重合体、ビニル系樹脂、セルローズ系樹脂、その他の炭化水素等の樹脂材料が用いられる。また、接着層 23 は、例えばデンプン、デキストリン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、アラビアガム、水溶性アクリル樹脂等の転写紙用糊からなる。

[0033] まず、図 3 (a) に示すように、開口 13 を形成したスクリーン版 12' を印刷機 10 に取り付ける。台 11 に転写紙 20 を載置し、取り付けたスクリーン版 12' に対して転写紙 20 の位置合わせを行う。ここで、転写紙 20 は、スクリーン印刷の際に位置ズレが生じないように、テープ等の固定部材で台 11 に固定される。本実施形態において、このスクリーン版 12' に 150 メッシュのものをを用い、ベースコート層 30 を形成する。目の細かいスクリーン版 12' により顔料を用いないベースコート層 30 を印刷すれば、角の部等をシャープに形成することが可能となる。

[0034] そして、スクリーン版 12' にメジウムとガラスフリットとを混合したペースト状のガラス材 2' を配置し、スクリーン版 12' 上面でスキージを移動させる。これにより、ガラス材 2' は開口 13 を介して下面側へ押し出されるようにして塗布され、転写紙 20 の転写層 22 上に塗布（印刷）され、コート層 30 が形成される。

[0035] 次に、スクリーン版 12' をメッシュの異なるスクリーン版 12 と取り替える。蓄光顔料の粒が大きいため、混合物 2 に含有する蓄光顔料が開口 13 を通過できるスクリーン版 12 を選択する。また、上述のスクリーン版より開口の大きいスクリーン版を用いることで、蓄光層 31 を肉厚とすることが

できる。これにより、単位面積当たりの蓄光顔料の含有量は増加し、蓄光体 1 の発光性能を向上させることができる。本実施形態では、60メッシュのスクリーン版 12 に交換する。

[0036] そして、図 3 (b) に示すように、スクリーン版 12 にペースト状の混合物 2 を配置し、スクリーン版 12 上面でスキージ 14 を移動させる。これにより、混合物 2 が開口 13 を通過して塗布（印刷）され、ベースコート層 30 の上面に蓄光層 31 の第一層 31a が形成される。

[0037] これを複数回繰り返し行うことで、図 3 (c) に示すように、層が印刷回数分積層され、積層体 3 が転写層 22 の表面 22a に順次積層されて形成される。本実施形態では、スクリーン印刷を 6 回行うことで、第 1 層 31a 乃至第 6 層 31f の 6 層構造の蓄光層 31 を形成する。そして、再度スクリーン版 12 を 150メッシュのスクリーン版 12' に交換し、蓄光層 31 の第 6 層 31f の上にオーバーコート層 32 を形成する。

[0038] なお、開口 13 の形状は、三角形、四角形等の多角形状、円形、楕円形等、適宜設定することが可能である。また、開口 13 は、本実施形態の如く同一形状のものを複数設けてもよく、異なる形状や大きさのものを複数設けても構わない。本実施形態では、開口 13 は略方形を呈し、適宜間隔をおいて複数形成されている。

[0039] ところで、混合物 2 及びガラス材 2' に用いたメジウムには、炭素を含む有機溶剤が含まれている場合がある。係る場合、後の焼成時にメジウムが残存していると、有機溶剤の炭素がススとなって黒ずんでしまい、蓄光体 1 の輝度が低下してしまう。そのため、層を一層形成する毎にメジウムを乾燥させる乾燥工程を設ける。これにより、層に存在する有機溶剤を完全に気化させて消滅させて、蓄光体 1 の輝度の低下を防止する。なお、本実施形態では、上述のスクリーン印刷を行う度に層を乾燥させ、有機溶剤を気化蒸発させる。乾燥工程は、例えば所定時間温風に晒すことにより行う。

[0040] 複数回のスクリーン印刷により積層体 3 を形成した後、図 3 (d) に示すように、転写紙 20 を水に浸漬させる。これにより、水溶性の接着層 23 が

溶解し、積層体 3 が転写層 2 2 に保持されたままで台紙 2 1 から転写層 2 2 が剥離し分離する。

[0041] 次に、焼成工程について説明する。

本実施形態においては、図 4 に示すように、先の転写層 2 2 によって複数の積層体 3 を焼成用下敷 5 1 に載置させ炉 5 0 に移動させる。下敷 5 1 の上で積層体 3 を転写層 2 2 の上に位置（配向）させた状態で炉 5 0 に設置し所定の温度（例えば 800℃）にて焼成することで、積層体 3 の表面張力を利用して成形する。また、焼成により転写層 2 2 は焼失する。なお、焼成用下敷 5 1 には、例えばアルミナシートが用いられるが、積層体 3 が焼結しない材料や構造のものであれば、特に限定されるものではない。

[0042] ここで、表面張力とは、液体の表面が自ら収縮してできるだけ小さな面積となるように表面に沿って作用する張力である。積層体 3 を溶融するように焼成すると、積層体 3 に含まれるガラスフリットが熔解して液状のガラス成分となり、積層体 3 に表面張力が発生する。一方、蓄光顔料はガラスフリットよりも融点が高く、ガラスフリットの溶融温度では固体で存在する。よって、積層体 3 に生じる表面張力 S_T は、蓄光顔料の含有量（配合量）によって異なる。

[0043] 本実施形態では、調合した固形成分（粉状の蓄光顔料及びガラスフリット）の総量に対して、蓄光顔料は 30 重量%含まれている。積層体 3 を所定の温度（例えば 800℃）で焼成すると、図 5 に示すように、略方形の積層体 3 はその表面張力 S_T によって各辺及び角部に丸みが生じる。この表面張力 S_T により略立方体形状の蓄光体 1 が得られる。

[0044] 次に、本発明の第二実施形態について説明する。なお、以下の実施形態において、上記実施形態と同様の部材等には同一の符号を付してある。

上記第一実施形態において、蓄光顔料とガラスフリットとの総量に対して、蓄光顔料が 30 重量%となるように調合し、略方形の積層体 3 を焼成して、蓄光体 1 を得た。しかし、第二実施形態では、蓄光顔料とガラスフリットとの総量に対して、蓄光顔料を 5 重量%以上 20 重量%以下となるように調

合する。この数値範囲内であれば、第一実施形態と比べ、焼成時における積層体 3 の蓄光顔料の含有量は少ない。そのため、焼成時に生じる表面張力 S_T は大きくなる。よって、図 6 (a) (d) に示す如き、球状の蓄光体 1 A を製造することが可能となる。例えば、蓄光顔料とガラスフリットとの総量に対して、蓄光顔料が 10 重量%となるように調合する。

[0045] 係る場合、積層体形成工程において、スクリーン版 12 の開口 13 を略円形に形成するとよい。また、上記第一実施形態では、積層体 3 の蓄光層 31 の上下に対をなすコート層 30, 32 を設けた。しかし、第二実施形態では、コート層 32 を形成していない。コート層 30 は、形状に合わせて適宜設ければよい。また、コート層 30, 32 は、上下の層の一方にのみ設けることも可能である。

[0046] 最後に他の実施形態の可能性について言及する。

蓄光体 1 の形状は、第一実施形態の略立方体形状や、第二実施形態の球状に限られるものではない。例えば、図 6 (b) (e) に示す如き半球状や同図 (c) (f) に示す如き階段状の略円錐形状に成形することも可能である。上記第一、第二実施形態においては、図 2, 図 7 (a) に示すように、積層体 3, 3 A の蓄光層 31, 31 A を同一の混合物 2 を積層させて形成した。しかし、積層体 3 は、蓄光顔料の配合量の異なる複数種の混合物を組み合わせて用いることも可能である。

[0047] 半球状に成形する場合、例えば図 7 (b) に示すように、積層体 3 B を下層部分 33 B, 上層部分 34 B 及び中間層部分 35 B の面積の異なる 3 種の層を階段状に形成する。さらに、上層部分 34 B 及び中間層部分 35 B と下層部分 33 B とを蓄光材料の含有量の異なる 2 種の混合物より構成する。本例では、例えば、上層部分 34 B 及び中間層部分 35 B の各層を蓄光顔料の含有率 10% の混合物により形成すると共に、下層部分 33 B の各層を蓄光顔料の含有率 30% の混合物により形成する。蓄光顔料の含有率が小さい方が、積層体の溶融状態において固体成分として存在する蓄光顔料の量は少ない。よって、蓄光顔料の含有率が小さい（配合量が少ない）程、溶融状態の

表面張力は大きく作用する。従って、本例において、上層部分 3 4 B 及び中間層部分 3 5 B では、表面張力が大きく作用し球面となる。その結果、半球状の蓄光体 1 B として成形される。

[0048] また、階段状の略円錐形状に成形する場合、例えば同図 (c) に示すように、上記と同様に、積層体 3 C を下層部分 3 3 C, 上層部分 3 4 C 及び中間層部分 3 5 C の面積の異なる 3 種の層を階段状に形成する。そして、各部分 3 3 C ~ 3 5 C を蓄光顔料の含有率の異なる 3 種の混合物により形成する。本例では、例えば下層部分 3 3 C を蓄光顔料の含有率 3 0 % の混合物、中間層部分 3 5 C を蓄光顔料の含有率 2 0 % の混合物、上層部分 3 4 C を蓄光顔料の含有率 1 0 % の混合物により積層体 3 C を生成している。本例において、上層部分 3 4 B へ向かう程、表面張力が大きく作用する。その結果、略円錐形状の蓄光体 1 C として成形される。

[0049] 上記各実施形態では、積層体 3 の層の面積を異ならせて階段状に形成した。しかし、階段状に限らず、層の面積の異なる複数種の層の配置は適宜設定することが可能である。さらに、上記各実施形態において、積層体 3 の複数の層の厚さは同一とした。しかし、積層体 3 は、層の厚さが異なる複数種の層から構成することも可能である。

[0050] このように、蓄光顔料の配合量と積層体 3 の形状を適宜選択し、組み合わせることで、積層体 3 の溶融状態の表面張力を調整して、所望の形状の蓄光体 1 を製造することができる。

[0051] 上記第一実施形態における積層体形成工程において、60メッシュのスクリーン版 1 2 を用いてスクリーン印刷を 6 回行うことで、6 層構造の蓄光層 3 1 を形成し、150メッシュのスクリーン版 1 2' を用いてカバーコート層 3 2 を形成した。しかし、スクリーン版のメッシュ及び印刷回数はこれらに限られるものではなく適宜選択可能である。

[0052] また、上記第一、第二実施形態では、積層体 3 の蓄光層 3 1 の各層を同一メッシュのスクリーン版 1 2 を用いて形成した。しかし、層の形成は、異なるメッシュのスクリーン版を用いて複数回のスクリーン印刷を組み合わせ

行うことも可能である。

[0053] 上記第二実施形態において、スクリーン印刷を複数回繰り返し行い、球状の蓄光体 1 A を製造した。しかし、球状の蓄光体 1 A の製造は、スクリーン印刷に限らず、例えば先の転写紙 20 上に混合物 2 の液滴を滴下させ、その滴下物を焼成用下敷 51 に形成し焼成することで製造しても構わない。また、上記各実施形態において、スクリーン印刷の他、筆塗りやスプレー等を適用することも可能である。

[0054] 先の第一実施形態において、転写層 22 を有する転写紙 20 を用いる代わりに、例えば図 8 に示すように、積層体 3 の印刷後に上から支持層 40 を形成しても構わない。この支持層 40 は、例えばアクリル酸エステル共重合体、ビニル系樹脂、セルローズ系樹脂、その他の炭化水素等の樹脂材料のほか、上記接着層 23 のごとき材料により構成される。この支持層 40 は、積層体 3 との接着性を有し且つ積層体 3 を焼成する際に焼失する材料であれば特に限定されるものではない。そして、支持層 40 ごと複数の積層体 3 を下敷 51 上に移動・載置して焼成すればよい。これにより、支持層 40 は焼失し且つ蓄光体 1 が生成される。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明は、蓄光体の製造方法及びこれにより製造された蓄光体並びに蓄光体として利用することができる。特に、本発明に係る製造方法により製造された蓄光体は、例えばネイル用ストーンとして利用することができ、人造宝石等の装身具としても利用することも可能である。

符号の説明

[0056] 1, 1 A, 1 B, 1 C : 粒状蓄光体、2 : 混合物、2' : ガラス材、3, 3 A, 3 B, 3 C : 積層体、10 : 印刷機、11 : 台、12, 12' : スクリーン、13 : 開口、14 : スキージ、20 : 転写紙（支持部材）、21 : 台紙、22 : 転写層（支持層）、22 a : 表面、23 : 接着層、30 : ベースコート層（コート層）、31 : 蓄光層、32 : オーバーコート層（コート層）、33, 33 A, 33 B, 33 C : 下層部分、34 A, 34 B, 34 C : 上

層部分、3 5 B, 3 5 C : 中間層部分、4 0 : 支持層、5 0 : 炉、5 1 : 焼
成用下敷、S T : 表面張力

請求の範囲

- [請求項1] 蓄光材料とガラス材料を少なくとも含有する蓄光体の製造方法であって、
- 少なくとも前記蓄光材料及び前記ガラス材料を混合してペースト状の混合物を作り、この混合物を複数の層に積層させて粒状の積層体を形成し、この積層体を溶融するように焼成して溶融状態の表面張力により成形させる蓄光体の製造方法。
- [請求項2] 形成された積層体は、その積層体との接着性を有する樹脂製の支持層によって炉に移動され、焼成される請求項1記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項3] 前記積層体は前記支持層の表面に順次積層されて形成され、積層体を支持層の上に配向した状態で前記焼成を行う請求項2記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項4] 前記支持層は転写紙の転写層であり、この転写紙は、台紙の上に水溶性材料よりなる接着層を介して前記転写層が設けられ、前記転写紙を水に漬けることで前記接着層を溶解させ、前記積層体を保持した状態で転写層を前記台紙から分離させ、炉に移動させる請求項3記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項5] 前記混合物は、前記蓄光材料と前記ガラス材料との総量に対して前記蓄光材料が1重量%以上40重量%以下となるように配合して作成される請求項1～4のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項6] 前記積層体は、前記蓄光材料の配合量が異なる複数種の混合物からなる請求項1～5のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項7] 前記積層体は、前記層の面積が異なる複数種の層からなる請求項1～6のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項8] 前記積層体の最下層の下及び／又は最上層の上には、前記ガラス材料よりなるコート層を設けてある請求項1～7のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。

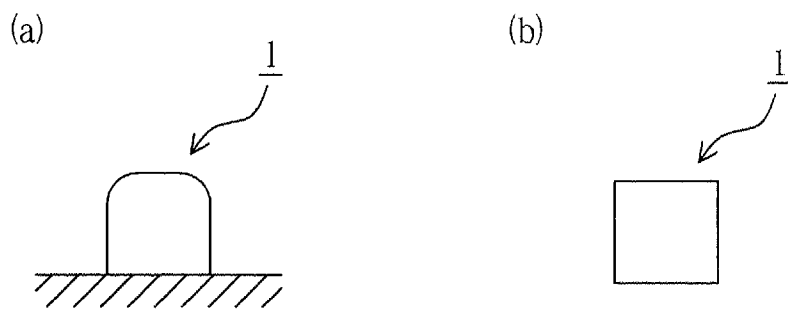
- [請求項9] 前記コート層の厚さを他の層と異ならせる請求項8記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項10] 前記積層体は、スクリーン印刷を複数回行うことで形成される請求項1～9のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項11] 前記混合物はメジウムを含み、前記層を形成する毎に乾燥させる請求項1～10のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項12] 請求項1～11のいずれかに記載の蓄光体の製造方法により製造された蓄光体。
- [請求項13] 請求項12記載の蓄光体を用いたネイル用ストーン。

補正された請求の範囲
[2012年3月2日 (02.03.2012) 国際事務局受理]

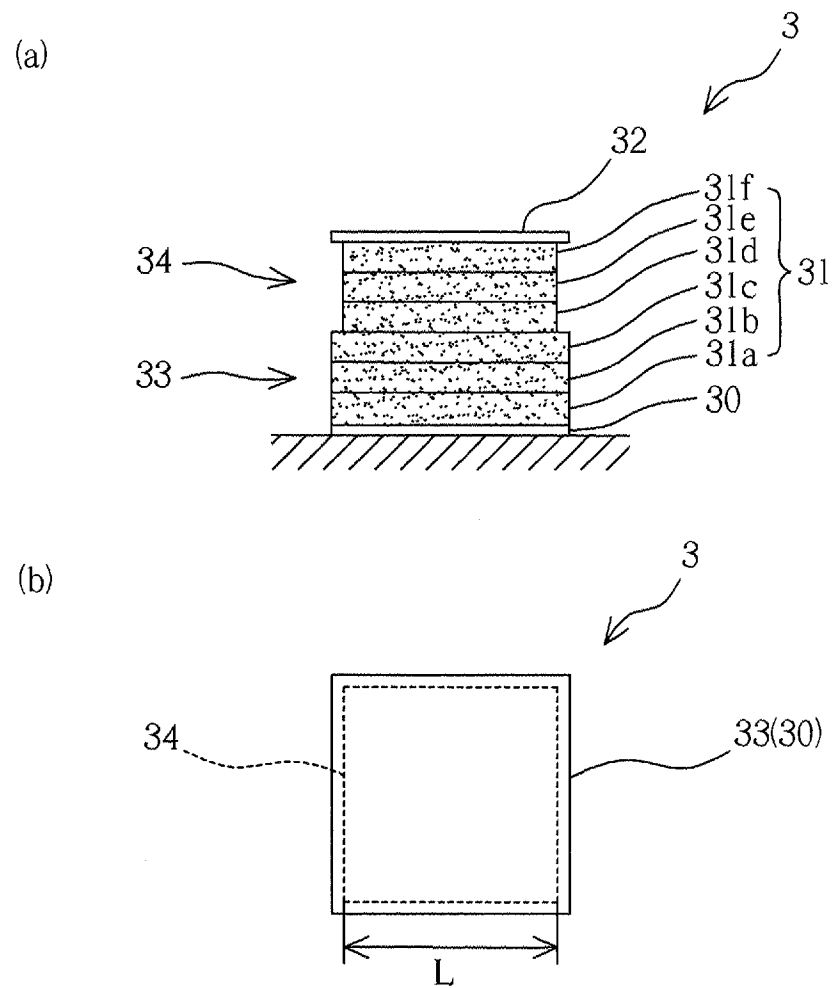
- [請求項1] 蓄光材料とガラス材料を少なくとも含有する蓄光体の製造方法であって、
少なくとも前記蓄光材料及び前記ガラス材料を混合してペースト状の混合物を作り、この混合物を複数の層に積層させて粒状の積層体を形成し、この積層体を溶融するように焼成して溶融状態の表面張力により成形させる蓄光体の製造方法。
- [請求項2] 形成された積層体は、その積層体との接着性を有する樹脂製の支持層によって炉に移動され、焼成される請求項1記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項3] 前記積層体は前記支持層の表面に順次積層されて形成され、積層体を支持層の上に配向した状態で前記焼成を行う請求項2記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項4] 前記支持層は転写紙の転写層であり、この転写紙は、台紙の上に水溶性材料よりなる接着層を介して前記転写層が設けられ、前記転写紙を水に漬けることで前記接着層を溶解させ、前記積層体を保持した状態で転写層を前記台紙から分離させ、炉に移動させる請求項3記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項5] 前記混合物は、前記蓄光材料と前記ガラス材料との総量に対して前記蓄光材料が1重量%以上40重量%以下となるように配合して作成される請求項1～4のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項6] 前記積層体は、前記蓄光材料の配合量が異なる複数種の混合物からなる請求項1～5のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項7] 前記積層体は、前記層の面積が異なる複数種の層からなる請求項1～6のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項8] 前記積層体の最下層の下及び／又は最上層の上には、前記ガラス材料よりなるコート層を設けてある請求項1～7のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。

- [請求項9] 前記コート層の厚さを他の層と異ならせる請求項8記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項10] 前記積層体は、スクリーン印刷を複数回行うことで形成される請求項1～9のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項11] 前記混合物はメジウムを含み、前記層を形成する毎に乾燥させる請求項1～10のいずれかに記載の蓄光体の製造方法。
- [請求項12] (補正後) 蓄光材料とガラス材料を少なくとも含有する蓄光体であって、
少なくとも前記蓄光材料及び前記ガラス材料を混合したペースト状の混合物を複数の層に積層させて粒状の積層体を形成し、この積層体を溶融するように焼成して溶融状態の表面張力により成形させてなる蓄光体。
- [請求項13] 請求項12記載の蓄光体を用いたネイル用ストーン。

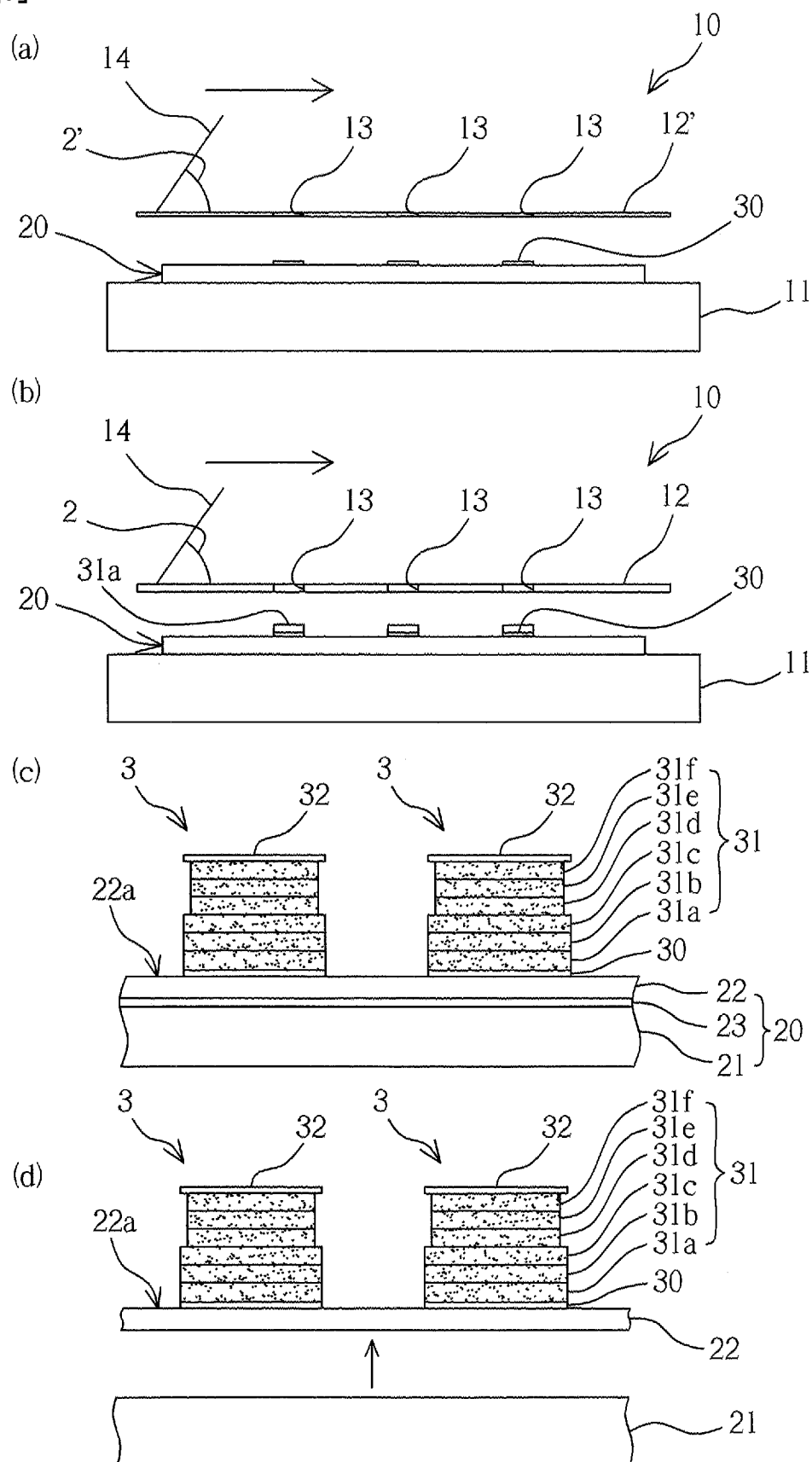
[図1]



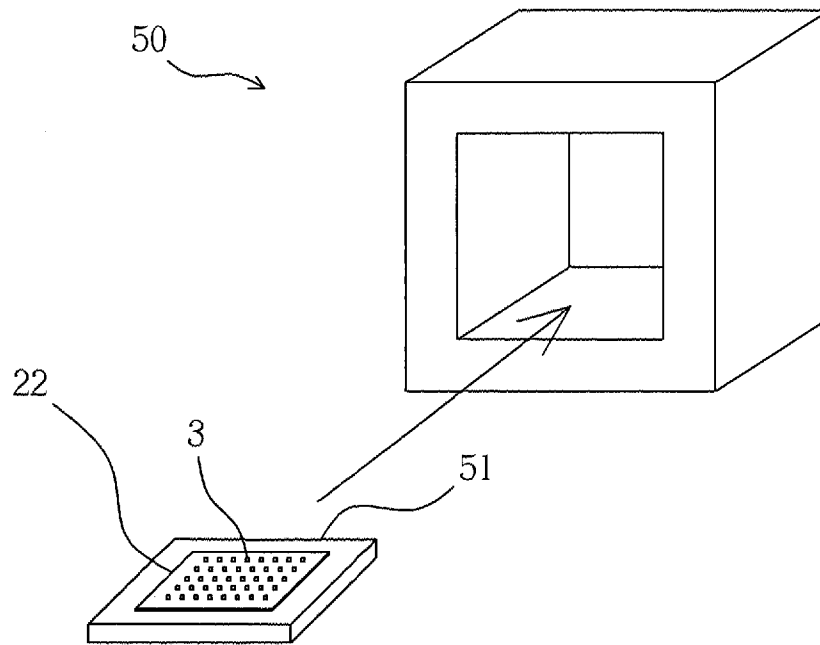
[図2]



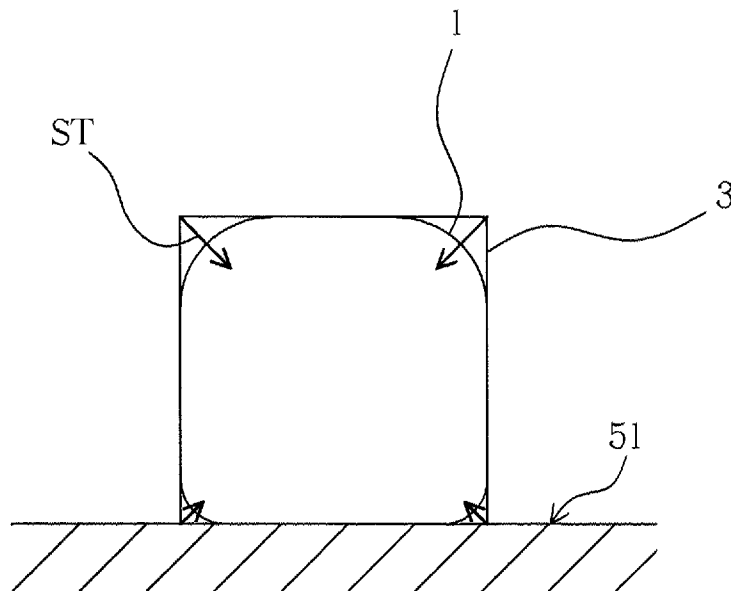
[図3]



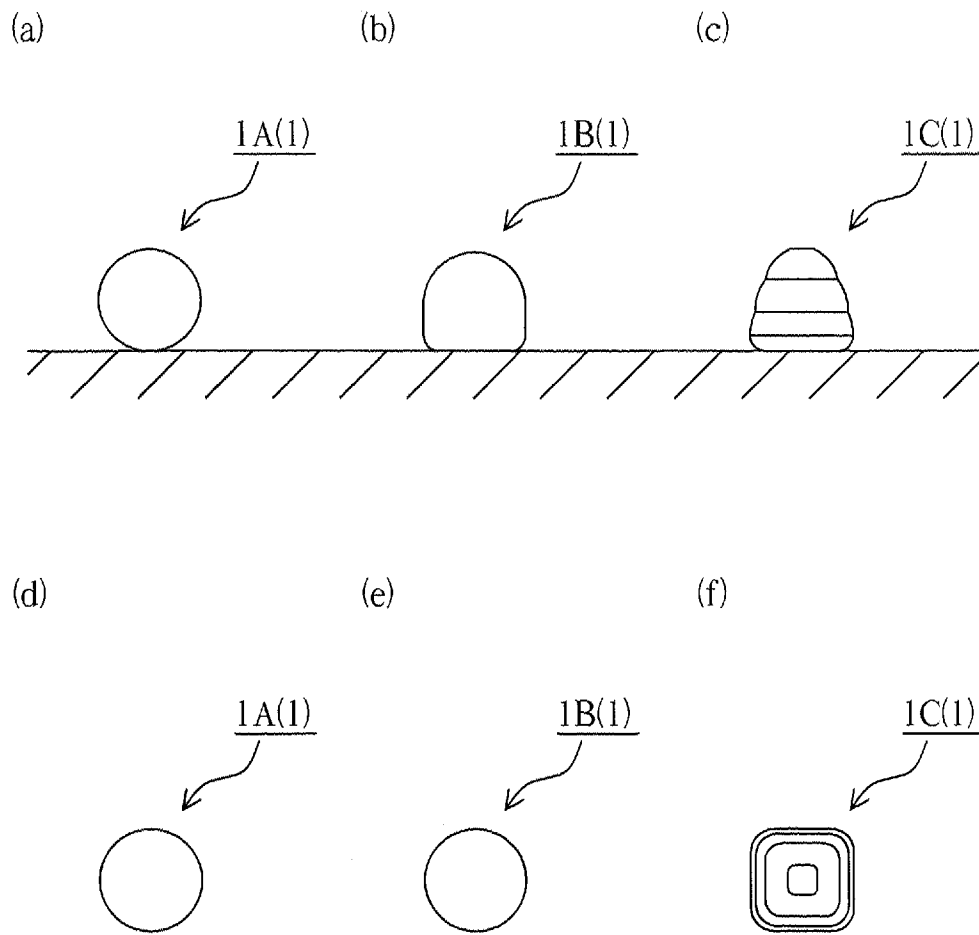
[図4]



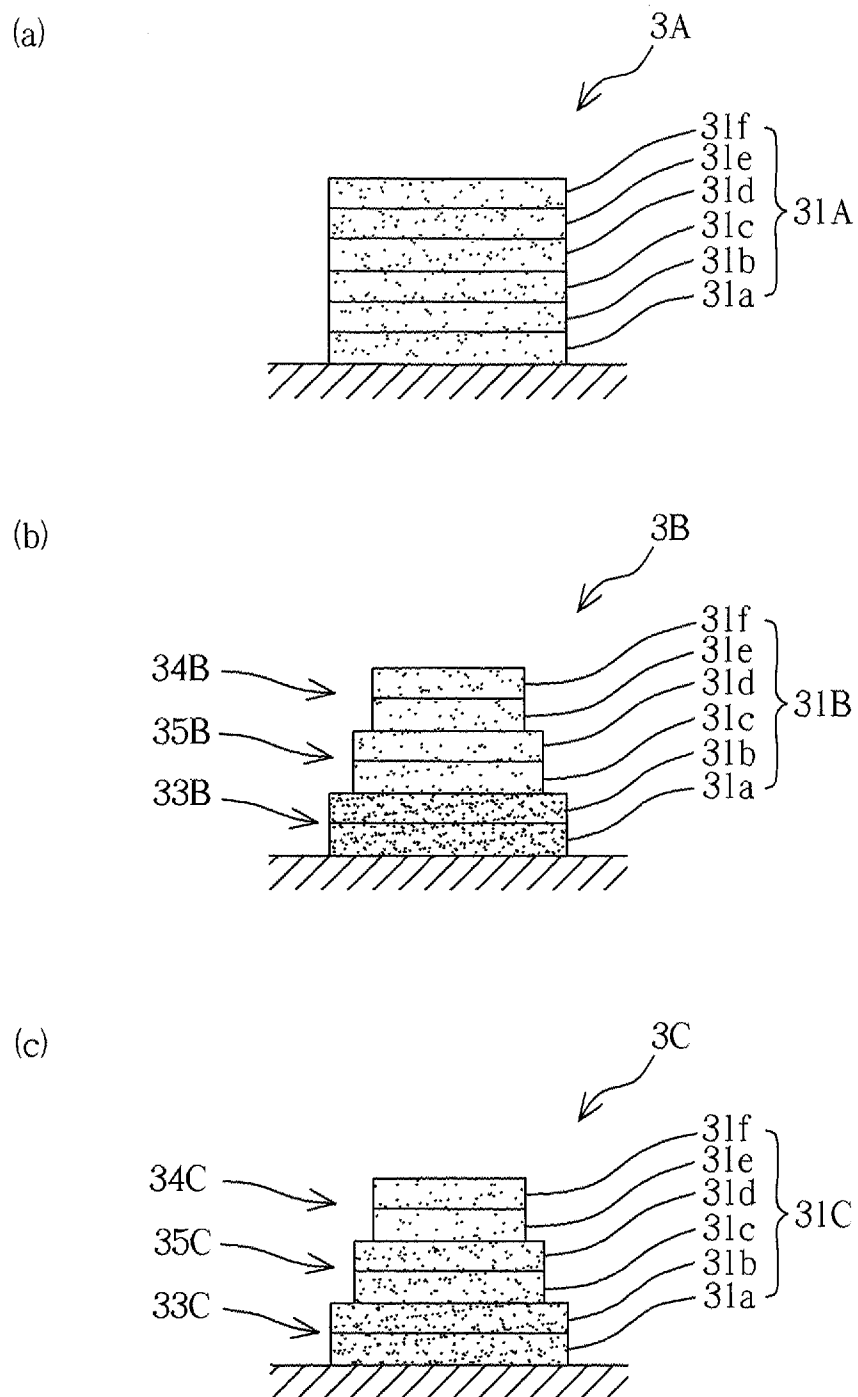
[図5]



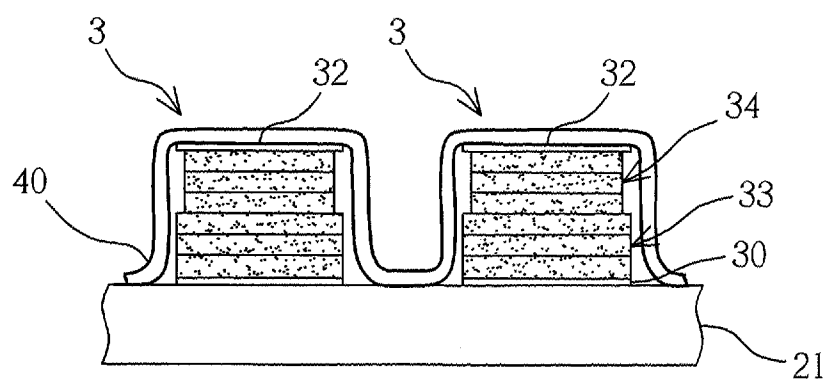
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/074319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B19/10 (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)

C03B19/10

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-180380 A (Arise Corporate Corp.), 19 August 2010 (19.08.2010), entire text & WO 2010/090312 A1	12 1-11, 13
X A	JP 2007-112685 A (Kabushiki Kaisha MKK), 10 May 2007 (10.05.2007), entire text (Family: none)	12 1-11, 13
A	JP 2009-203356 A (Toray Industries, Inc.), 10 September 2009 (10.09.2009), entire text (Family: none)	1-13



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

11 January, 2012 (11.01.12)

Date of mailing of the international search report

24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/074319

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 2005-213457 A (JSR Corp.), 11 August 2005 (11.08.2005), entire text & WO 2004/113449 A1	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B19/10(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. C03B19/10

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）

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
X A	JP 2010-180380 A（アライズ・コーポレート株式会社）2010.08.19, 全文参照 & WO 2010/090312 A1	12 1-11, 13
X A	JP 2007-112685 A（株式会社エム・ケー・ケー）2007.05.10, 全文参照（ファミリーなし）	12 1-11, 13
A	JP 2009-203356 A（東レ株式会社）2009.09.10, 全文参照（ファミリーなし）	1-13

☒ 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

1 1 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 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）

増山 淳子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

9 8 3 0

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 2005-213457 A (J S R株式会社) 2005.08.11, 全文参照 & WO 2004/113449 A1	1-13