

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7206829号
(P7206829)

(45)発行日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(24)登録日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(51)国際特許分類 F I
G 0 2 B 5/20 (2006.01) G 0 2 B 5/20

請求項の数 13 (全14頁)

(21)出願番号	特願2018-214315(P2018-214315)	(73)特許権者	000232243
(22)出願日	平成30年11月15日(2018.11.15)		日本電気硝子株式会社
(65)公開番号	特開2020-85919(P2020-85919A)		滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(43)公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(74)代理人	110001232
審査請求日	令和3年5月21日(2021.5.21)		弁理士法人大阪フロント特許事務所
		(72)発明者	國本 知道
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本
			電気硝子株式会社内
		(72)発明者	浅野 秀樹
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本
			電気硝子株式会社内
		審査官	中山 佳美

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 板状部材の製造方法及び積層体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状部材の母材を割断することにより複数の板状部材を製造する方法であって、
 対向し合う第1の主面及び第2の主面を有する板状部材の母材を用意する工程と、
 前記板状部材の母材の前記第1の主面にスクライブにより分割溝を形成する工程と、
 前記板状部材の母材の前記第2の主面に支持フィルムを貼り付ける工程と、
 前記板状部材の母材の前記第1の主面を覆うように、粘着フィルムを貼り付ける工程と、
 前記板状部材の母材に前記粘着フィルムを貼り付けた状態で、前記板状部材の母材の前
 記分割溝が形成された領域を前記支持フィルム側から押圧することにより、前記分割溝に
 沿って前記板状部材の母材を割断する割断工程と、
 を備え、

前記粘着フィルムの接着力が、前記支持フィルムの接着力より低く、
 前記板状部材が、無機マトリクス中に蛍光体粒子が分散された波長変換部材である、板状
 部材の製造方法。

【請求項2】

前記分割溝が、互いに交差する第1の分割溝及び第2の分割溝であり、
 前記割断工程が、前記板状部材の母材を前記第1の分割溝に沿って割断する第1の割断
 工程と、前記第1の割断工程後に、前記板状部材の母材を前記第2の分割溝に沿って割断
 する第2の割断工程とを有する、請求項1に記載の板状部材の製造方法。

【請求項3】

前記第 1 の分割溝と前記第 2 の分割溝とが直交する、請求項 2 に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 4】

前記割断工程において、前記板状部材の母材の前記第 1 の主面に平行に、かつ直線状に延びる押圧部材によって、前記支持フィルム側から前記板状部材の母材を押圧することにより、前記分割溝に沿って前記板状部材の母材を割断する、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 5】

前記割断工程において、スリットを有する支持部材によって前記板状部材の母材を前記粘着フィルム側から支持した状態で、前記押圧部材によって前記支持フィルム側から前記板状部材の母材を押圧し、前記支持部材及び前記押圧部材によって前記板状部材の母材を挟圧することにより、前記分割溝に沿って前記板状部材の母材を割断する、請求項 4 に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 6】

平面視において、前記支持フィルムの面積が、前記板状部材の母材の前記第 2 の主面の面積より大きく、

前記板状部材の母材の前記第 1 の主面を覆うように、前記粘着フィルムを貼り付けるに際し、前記粘着フィルムが前記第 1 の主面から前記支持フィルムに至るように貼り付ける、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 7】

前記粘着フィルムが、自己粘着性のフィルムである、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 8】

前記支持フィルムの表面に粘着層が設けられており、

前記支持フィルムにおける前記粘着層を前記板状部材の母材の前記第 2 の主面に貼り付ける、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 9】

前記粘着フィルムの接着力が、 $100\text{ g} / 25\text{ mm}$ 以下である、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 10】

前記分割溝の深さが、前記板状部材の母材の厚みの 10% 以下である、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の板状部材の製造方法。

【請求項 11】

板状部材の母材を割断することにより複数の板状部材を製造する際に用いられる積層体であって、

対向し合う第 1 の主面及び第 2 の主面を有し、前記第 1 の主面に分割溝が設けられている、板状部材の母材と、

前記板状部材の母材の前記第 2 の主面に貼り付けられている、支持フィルムと、

前記板状部材の母材の前記第 1 の主面を覆うように貼り付けられている、粘着フィルムと、
を備え、

前記第 1 の主面における前記分割溝の幅が、 0.010 mm 以下であり、

前記支持フィルムが貼り付けられている前記第 2 の主面が、前記板状部材の母材を割断するために押圧される側の面であり、

前記粘着フィルムの接着力が、前記支持フィルムの接着力より低く、
前記板状部材が、無機マトリクス中に蛍光体粒子が分散された波長変換部材である、積層体。

【請求項 12】

前記粘着フィルムの接着力が、 $100\text{ g} / 25\text{ mm}$ 以下である、請求項 11 に記載の積層体。

【請求項 13】

前記分割溝の深さが、前記板状部材の母材の厚みの10%以下である、請求項11又は12に記載の積層体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、波長変換部材等の板状部材の製造方法及び該板状部材の製造方法に用いられる積層体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、蛍光灯や白熱灯に変わる次世代の光源として、LEDやLDを用いた発光デバイス等に対する注目が高まってきている。そのような次世代光源の一例として、青色光を出射するLEDと、LEDからの光の一部を吸収して黄色光に変換する波長変換部材とを組み合わせた発光デバイスが開示されている。この発光デバイスは、LEDから出射され、波長変換部材を透過した青色光と、波長変換部材から出射された黄色光との合成光である白色光を発する。

【0003】

波長変換部材の製造方法としては、波長変換部材の母材を個片化することにより、一度に複数の波長変換部材を得る方法が採用されることがある。下記の特許文献1には、このような波長変換部材の製造方法の一例として、波長変換部材の母材に格子状のパターンの分割溝を形成し、分割溝に沿って切断し個片化することにより、複数の波長変換部材を得る方法が記載されている。この個片化は、波長変換部材の母材を、格子状のパターンにおける一方の方向に延びる分割溝に沿って切断した後、他方の方向に延びる分割溝に沿って切断することにより行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2018-097060号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような波長変換部材等の板状部材の母材における個片化に際しては、分割溝を起点として、板状部材の母材の厚み方向に延びるクラックが生じ、それによって、板状部材の母材が割断される。しかしながら、分割溝を起点として、上記厚み方向からずれた方向に延びるクラックが生じることがある。そのため、個片化された板状部材においてバリなどの形状不良が生じる場合がある。

【0006】

本発明は、板状部材の形状不良を抑制することができ、歩留りを向上させることができる、板状部材の製造方法及び該板状部材の製造方法に用いられる積層体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】

【0007】

本発明の板状部材の製造方法は、板状部材の母材を割断することにより複数の板状部材を製造する方法であって、対向し合う第1の主面及び第2の主面を有する板状部材の母材を用意する工程と、板状部材の母材の第1の主面に分割溝を形成する工程と、板状部材の母材の第2の主面に支持フィルムを貼り付ける工程と、板状部材の母材の第1の主面を覆うように、粘着フィルムを貼り付ける工程と、板状部材の母材に粘着フィルムを貼り付けた状態で、板状部材の母材の分割溝が形成された領域を支持フィルム側から押圧することにより、分割溝に沿って板状部材の母材を割断する割断工程と、を備えることを特徴とする。

【0008】

分割溝が、互いに交差する第1の分割溝及び第2の分割溝であり、割断工程が、板状部材の母材を第1の分割溝に沿って割断する第1の割断工程と、第1の割断工程後に、板状部材の母材を第2の分割溝に沿って割断する第2の割断工程とを有することが好ましい。この場合、第1の分割溝と第2の分割溝とが直交することがより好ましい。

【0009】

割断工程において、板状部材の母材の第1の主面に平行に、かつ直線状に延びる押圧部材によって、支持フィルム側から板状部材の母材を押圧することにより、分割溝に沿って板状部材の母材を割断することが好ましい。この場合、割断工程において、スリットを有する支持部材によって板状部材の母材を粘着フィルム側から支持した状態で、押圧部材によって支持フィルム側から板状部材の母材を押圧し、支持部材及び押圧部材によって板状部材の母材を挟圧することにより、分割溝に沿って板状部材の母材を割断することがより好ましい。

10

【0010】

平面視において、支持フィルムの面積が、板状部材の母材の第2の主面の面積より大きく、板状部材の母材の第1の主面を覆うように、粘着フィルムを貼り付けるに際し、粘着フィルムが第1の主面から支持フィルムに至るように貼り付けることが好ましい。

【0011】

粘着フィルムが、自己粘着性のフィルムであることが好ましい。

【0012】

支持フィルムの表面に粘着層が設けられており、支持フィルムにおける粘着層を板状部材の母材の第2の主面に貼り付けることが好ましい。

20

【0013】

粘着フィルムの接着力が、支持フィルムの接着力より低いことが好ましい。

【0014】

板状部材が、無機マトリクス中に蛍光体粒子が分散された波長変換部材であってもよい。

【0015】

本発明の積層体は、板状部材の母材を割断することにより複数の板状部材を製造する際に用いられる積層体であって、対向し合う第1の主面及び第2の主面を有し、第1の主面に分割溝が設けられている、板状部材の母材と、板状部材の母材の第2の主面に貼り付けられている、支持フィルムと、板状部材の母材の第1の主面を覆うように貼り付けられている、粘着フィルムと、を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、板状部材の形状不良を抑制することができ、歩留りを向上させることができる、板状部材の製造方法及び該板状部材の製造方法に用いられる積層体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係る板状部材の製造方法により製造される板状部材の一例を示す模式的正面断面図である。

40

【図2】本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法に用いられる第1の分割溝及び第2の分割溝が形成された板状部材の母材を示す模式的平面図である。

【図3】(a)及び(b)は、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法における積層体の作製工程を説明するための模式的正面断面図である

【図4】本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法に用いられる支持フィルムの模式的拡大正面断面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法に用いられる粘着フィルムの模式的拡大正面断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法に用いられる粘着フィルムの変形

50

例を示す模式的拡大正面断面図である。

【図 7】（a）～（d）は、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法における切断工程を説明するための模式的正面断面図である。

【図 8】板状部材の形状不良の例を示す模式的平面図である。

【図 9】（a）及び（b）は、比較例の板状部材の製造方法を説明するための模式的正面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、好ましい実施形態について説明する。但し、以下の実施形態は単なる例示であり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。また、各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照する場合がある。

【0019】

（板状部材）

図 1 は、本発明に係る板状部材の製造方法により製造される板状部材の一例を示す模式的正面断面図である。図 1 に示す板状部材は、対向し合う第 1 の主面 1 a 及び第 2 の主面 1 b を有する矩形板状の波長変換部材 1 である。なお、波長変換部材 1 の形状は矩形板状には限定されない。

【0020】

波長変換部材 1 は、蛍光体粒子 2 が無機マトリクス 3 中に分散されてなる。蛍光体粒子 2 は励起光 A の入射により蛍光を出射する。従って、励起光 A が波長変換部材 1 に入射すると、波長変換部材 1 から励起光及び蛍光の合成光 B が出射される。

【0021】

蛍光体粒子 2 は、励起光の入射により蛍光を出射するものであれば、特に限定されるものではない。蛍光体粒子 2 の具体例としては、例えば、酸化物蛍光体、窒化物蛍光体、酸窒化物蛍光体、塩化物蛍光体、酸塩化物蛍光体、硫化物蛍光体、酸硫化物蛍光体、ハロゲン化物蛍光体、カルコゲン化物蛍光体、アルミン酸塩蛍光体、ハロリン酸塩化物蛍光体及びガーネット系化合物蛍光体から選ばれた 1 種以上等が挙げられる。励起光として青色光を用いる場合、例えば、緑色光、黄色光または赤色光を蛍光として出射する蛍光体を用いることができる。

【0022】

蛍光体粒子 2 の平均粒子径は、 $1\ \mu\text{m}$ ～ $50\ \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ ～ $30\ \mu\text{m}$ であることがより好ましい。蛍光体粒子 2 の平均粒子径が小さすぎると、発光強度が低下する場合がある。一方、蛍光体粒子 2 の平均粒子径が大きすぎると、発光色が不均一になる場合がある。

【0023】

波長変換部材 1 における蛍光体粒子 2 の含有量は、好ましくは 1 体積%以上、1.5 体積%以上、特に 2 体積%以上であることが好ましく、好ましくは 70 体積%以下、50 体積%以下、特に 30 体積%以下であることが好ましい。蛍光体粒子 2 の含有量が少なすぎると、所望の発光色を得るために波長変換部材 1 を厚くする必要があり、その結果、得られる波長変換部材の内部散乱が増加することで、光取り出し効率が低下する場合がある。一方、蛍光体粒子 2 の含有量が多すぎると、所望の発光色を得るために波長変換部材 1 を薄くする必要があるため、波長変換部材 1 の機械的強度が低下する場合がある。

【0024】

無機マトリクス 3 に用いられる無機材料は、蛍光体粒子 2 の分散媒として用いることができるものであれば特に限定されないが、例えばガラスを用いることができる。無機マトリクス 3 に用いられるガラスとしては、例えば、ホウ珪酸塩系ガラス、リン酸塩系ガラス、スズリン酸塩系ガラス、ビスマス酸塩系ガラス等を用いることができる。ホウ珪酸塩系ガラスとしては、質量%で、 SiO_2 30%～85%、 Al_2O_3 0%～30%、 B_2O_3 0%～50%、 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 0%～10%、及び $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ 0%～50%を含有するものが挙げられる。スズリン酸塩系ガラスとし

10

20

30

40

50

ては、モル%で、 SnO 30%～90%、 P_2O_5 1%～70%を含有するものが挙げられる。

【0025】

図1を参照して、本発明に係る板状部材の製造方法により製造される板状部材の一例として、波長変換部材を示したが、板状部材は波長変換部材には限定されない。本発明に係る製造方法により製造される板状部材としては、波長変換部材以外に、例えば、ガラス板やセラミック板などの無機材料により構成される脆性材料基板、あるいは板状の半導体素子等を挙げることができる。

【0026】

〔板状部材の製造方法〕

以下において、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法の一例を説明する。なお、本実施形態における板状部材は、上述した板状の波長変換部材である。

【0027】

（積層体の作製工程）

図2は、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法に用いられる第1の分割溝及び第2の分割溝が形成された板状部材の母材を示す模式的平面図である。図3（a）及び図3（b）は、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法における積層体の作製工程を説明するための模式的正面断面図である。図4は、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法に用いられる支持フィルムの模式的拡大正面断面図である。図5は、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法に用いられる粘着フィルムの模式的拡大正面断面図である。

【0028】

まず、図2に示すような矩形板状の波長変換部材の母材11を用意する。波長変換部材の母材11は対向し合う第1の主面11a及び第2の主面11bを有する（図3（a）参照）。波長変換部材の母材11は、蛍光体粒子が無機マトリクス中に分散されてなる。波長変換部材の母材11は、上述の波長変換部材1と同じ材料により構成することができる。なお、板状部材の母材は、波長変換部材の母材11以外に、例えば、ガラス板やセラミック板などの無機材料により構成される脆性材料基板、あるいは板状の半導体素子等であってもよい。

【0029】

次に、図2に示すように、波長変換部材の母材11の第1の主面11aに分割溝を形成する。具体的には、互いに交差する第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aを形成する。本実施形態においては、第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aが直交している。

【0030】

ここで、波長変換部材の母材11の第1の主面11aに平行に延びており、かつ互いに直交する方向をx方向及びy方向とする。x方向及びy方向に直交する方向をz方向とする。本実施形態において、複数の第1の分割溝12aはy方向に延びており、x方向に並んでいる。一方で、複数の第2の分割溝13aはx方向に延びており、y方向に並んでいる。なお、第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aは必ずしも直交していなくともよい。また、第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aのうち一方のみが設けられていてもよい。あるいは、第1の分割溝12a及び第2の分割溝13とは異なる他の分割溝がさらに設けられていてもよい。

【0031】

本実施形態においては、第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aのパターンが格子状に形成されている。もっとも、分割溝のパターンは、特に限定されず、最終的に製造される板状部材の形状に対応したパターンを適宜選択することができる。

【0032】

第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aの深さは、特に限定されないが、それぞれ波長変換部材の母材11の厚みの0.1%～10%の範囲であることが好ましく、0.5%～5%の範囲であることがより好ましい。分割溝の深さが浅すぎると、分割溝による割

10

20

30

40

50

断が困難になる場合がある。分割溝の深さが深すぎると、分割溝を形成する際の荷重が大きくなりすぎ、意図しない方向にクラックが伸展しまい、第1の主面11aと垂直方向に割断できなくなる場合がある。

【0033】

第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aの幅は、それぞれ、0.001mm以上であることが好ましく、さらに0.002mm以上であることがより好ましく、また0.010mm以下であることが好ましく、さらに0.005mm以下であることがより好ましい。幅が大きすぎると、割断された際に欠損部となる場合がある。幅が小さすぎると、分割溝による割断が困難になる場合がある。

【0034】

第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aは、スクライブにより形成することが好ましい。第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aを形成する具体的な方法としては、無機マトリクスの材質に応じて適宜選択することができ、無機マトリクスがガラスである場合、ダイヤモンド粒子等を用いたスクライバー等で形成することが好ましい。また、無機マトリクスの材質に応じて、レーザー光の照射により第1の分割溝12a及び第2の分割溝13aを形成してもよい。

【0035】

次に、図3(a)に示すように、波長変換部材の母材11の第2の主面11b側に支持フィルム14を貼り付ける。図4に示すように、支持フィルム14は、支持層14aと、支持層14a上に設けられている、粘着層14bとを備える。

【0036】

本実施形態において、支持層14aは、ポリオレフィンフィルムからなる。もっとも、支持層14aとしては、特に限定されず、適宜の樹脂フィルムにより構成することができる。また、本実施形態において、粘着層14bは、紫外線硬化樹脂からなる。紫外線硬化樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂等を用いることができる。もっとも、粘着層14bは、他の樹脂等で構成されていてもよく、特に限定されない。本実施形態では、波長変換部材の母材11の第2の主面11bに支持フィルム14の粘着層14bを貼り付けることにより、波長変換部材の母材11に支持フィルム14を貼り付けることができる。

【0037】

次に、図3(b)に示すように、波長変換部材の母材11の第1の主面11aを覆うように、粘着フィルム17を貼り付ける。本実施形態では、第1の主面11aの全面に粘着フィルム17を貼り付ける。本発明においては、第1の主面11aの一部に粘着フィルム17を貼り付ければよく、必ずしも第1の主面11aの全面に貼り付けなくともよい。もっとも、後述するように、波長変換部材1の形状不良をより一層抑制する観点からは、第1の主面11aの全面に粘着フィルム17を貼り付けることが好ましい。

【0038】

また、本実施形態では、平面視において、支持フィルム14の面積が、板状部材の母材11の第2の主面11bの面積より大きい。そして、波長変換部材の母材11の第1の主面11aから支持フィルム14に至るように粘着フィルム17を貼り付けている。そのため、第1の主面11aに粘着フィルム17をより一層確実に密着させることができる。

【0039】

図5に示すように、粘着フィルム17は、それ自体が粘着性を有するフィルムである。粘着フィルム17の、板状部材などの被着体に対する接着力は1g/25mm以上であることが好ましい。なお、接着力の値は、JIS-Z-0237に基づき測定することができる。本実施形態では、粘着フィルム17が、ポリ塩化ビニルにより構成されている。もっとも、粘着フィルム17は、他の樹脂により構成されていてもよい。

【0040】

また、粘着フィルム17は、図6に変形例で示すように、基材層17aと、基材層17a上に積層された粘着層17bとを備えていてもよい。基材層17aとしては、例えば、

10

20

30

40

50

ポリエチレンテレフタレートやポリ塩化ビニル等を用いることができる。また、粘着層 17b としては、特に限定されず、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤等の適宜の粘着剤を用いることができる、粘着層 17b は、紫外線硬化樹脂により構成されていてもよい。

【0041】

本実施形態では、特に、粘着フィルム 17 として、自己粘着性のフィルムを用いている。自己粘着性とは、他の粘着剤を用いることなしに、押圧することなく、フィルムの自重により被着体に貼り付く性質をいう。

【0042】

粘着フィルム 17 の接着力は、3 g / 25 mm 以上、5 g / 25 mm 以上、7 g / 25 mm 以上、9 g / 25 mm 以上、11 g / 25 mm 以上、特に 13 g / 25 mm 以上であることがより好ましい。この場合、第 1 の主面 11a に粘着フィルム 17 をより一層確実に密着させることができる。

10

【0043】

粘着フィルム 17 の厚みは 0.01 ~ 1 mm、0.05 ~ 0.5 mm、特に 0.1 ~ 0.2 mm であることが好ましい。粘着フィルム 17 の厚みが小さすぎると、粘着フィルム 17 の機械的強度が低くなり、切断工程で破損したり、波長変換部材の母材 11 の固定が不十分になるおそれがある。一方、粘着フィルム 17 の厚みが大きすぎると、切断精度が低下し、板状部材の形状不良が発生しやすくなる。

【0044】

もっとも、粘着フィルム 17 の接着力は支持フィルム 14 の接着力より低いことが好ましい。この場合、粘着フィルム 17 を波長変換部材の母材 11 の第 1 の主面 11a からより一層容易に剥離することができる。

20

【0045】

粘着フィルム 17 を波長変換部材の母材 11 の第 1 の主面 11a から、より一層容易に剥離する観点から、粘着フィルム 17 の接着力は、好ましくは 100 g / 25 mm 以下、50 g / 25 mm 以下、特に 30 g / 25 mm 以下であることが好ましい。また、粘着フィルム 17 を波長変換部材の母材 11 から剥離する際には、波長変換部材の母材 11 の第 1 の主面 11a に糊残りが生じないことが好ましい。

【0046】

以上のようにして、波長変換部材の母材 11 の第 1 の主面 11a を覆うように、粘着フィルム 17 を貼り付けることにより、波長変換部材 1 を製造する際の中間体となる積層体 10 を得ることができる。

30

【0047】

(切断工程)

図 7 (a) ~ 図 7 (d) は、本発明の一実施形態に係る板状部材の製造方法における切断工程を説明するための模式的正面断面図である。

【0048】

切断工程は、図 7 (a) 及び図 7 (b) に示す第 1 の切断工程と、図 7 (c) 及び図 7 (d) に示す第 2 の切断工程とを有する。本実施形態の切断工程においては、押圧部材 18 及び支持体 19 を用いる。押圧部材 18 は、波長変換部材の母材 11 の第 1 の主面 11a に平行に、かつ直線状に延びるブレード 18a を有する。一方で、支持体 19 はスリット 19a を有する。

40

【0049】

まず、第 1 の切断工程を行う。図 7 (a) に示すように、支持体 19 を、粘着フィルム 17 に接するように配置する。このとき、粘着フィルム 17 側から見たときに、スリット 19a と、切断する第 1 の分割溝 12a とが重なるように支持体 19 を配置する。一方で、切断する第 1 の分割溝 12a と対向する位置に、押圧部材 18 を配置する。このとき、押圧部材 18 のブレード 18a 及び支持体 19 のスリット 19a は、それぞれ y 方向に直線状に延びている。

【0050】

50

次に、上記のように支持体 1 9 を配置した状態で、押圧部材 1 8 のブレード 1 8 a によって支持フィルム 1 4 側から波長変換部材の母材 1 1 を押圧する。このように、支持体 1 9 及び押圧部材 1 8 によって波長変換部材の母材 1 1 を挟圧することにより、図 7 (b) に示すように、第 1 の分割溝 1 2 a を起点としてクラックを波長変換部材の母材 1 1 の厚み方向に伸展させる。これにより、波長変換部材の母材 1 1 を第 1 の分割溝 1 2 a に沿って切断する。なお、このとき、切断面 1 2 b が形成される。

【0051】

次に、押圧部材 1 8 及び支持体 1 9 を x 方向に移動させ、隣接する第 1 の分割溝 1 2 a に沿って波長変換部材の母材 1 1 を切断する。これを繰り返すことにより、x 方向に並んだ全ての第 1 の分割溝 1 2 a に沿って波長変換部材の母材 1 1 を切断する。

【0052】

次に、第 2 の切断工程を行う。図 7 (c) に示すように、第 2 の切断工程においては、押圧部材 1 8 のブレード 1 8 a 及び支持体 1 9 のスリット 1 9 a を、それぞれ x 方向に直線状に延びるように配置する。第 1 の切断工程と同様にして、支持体 1 9 及び押圧部材 1 8 によって板状部材の母材を挟圧することにより、図 7 (d) に示すように、第 2 の分割溝 1 3 a を起点としてクラックを波長変換部材の母材 1 1 の厚み方向に伸展させる。これにより、波長変換部材の母材 1 1 を第 2 の分割溝 1 3 a に沿って切断する。

【0053】

次に、押圧部材 1 8 及び支持体 1 9 を y 方向に移動させ、隣接する第 2 の分割溝 1 3 a に沿って波長変換部材の母材 1 1 を切断する。これを繰り返すことにより、y 方向に並んだ全ての第 2 の分割溝 1 3 a に沿って波長変換部材の母材 1 1 を切断する。これにより、波長変換部材の母材 1 1 が、複数の波長変換部材 1 に個片化される。

【0054】

次に、粘着フィルム 1 7 を波長変換部材の母材 1 1 及び支持フィルム 1 4 から剥離する。次に、支持フィルム 1 4 に UV 光を照射することにより、支持フィルム 1 4 の粘着層 1 4 b を紫外線硬化させる。しかる後、支持フィルム 1 4 から、個片化された波長変換部材 1 を剥離する。以上により、複数の波長変換部材 1 を得る。

【0055】

本実施形態の特徴は、波長変換部材の母材 1 1 に粘着フィルム 1 7 を貼り付けた状態で、波長変換部材の母材 1 1 を分割溝に沿って切断する切断工程を備えることにある。それによって、板状部材としての波長変換部材 1 の形状不良を抑制することができ、歩留りを向上させることができる。これを、本実施形態と比較例とを比較することにより、以下において説明する。なお、比較例の製造方法は、粘着フィルム 1 7 を用いない点において本実施形態と異なる。

【0056】

波長変換部材の母材として、ホウケイ酸系ガラスマトリクス（軟化点 850℃）中に YAG 蛍光体粉末が分散した蛍光体ガラス母板（50mm×50mm×0.2mm、蛍光体濃度 8.3 体積％）を準備した。この波長変換部材の母材を用いて、本実施形態の製造方法及び比較例の製造方法により、一辺約 1mm の略正方形の波長変換部材をそれぞれ 2304 個作製した。本実施形態及び比較例において、形状不良の発生率を比較した。ここで、下記の図 8 により形状不良の例を示す。

【0057】

図 8 は、波長変換部材の形状不良の例を示す模式的平面図である。なお、図 8 は、複数の波長変換部材 1 を支持フィルム 1 4 から剥離する前の状態を示す。図 8 に示すように、波長変換部材 1 の第 1 の主面 1 a 側から見たときに、第 2 の主面 1 b の外周縁が第 1 の主面 1 a の外周縁よりも外側に突出する部分をバリ C とする。バリ C の部分における第 1 の主面 1 a の外周縁と第 2 の主面 1 b の外周縁との距離のうち最も長いものをバリのサイズ D とする。バリのサイズ D が 20 μm 以上である場合を形状不良とする。

【0058】

比較例の製造方法により波長変換部材 1 を作製した場合においては、形状不良の発生率

10

20

30

40

50

は30%であった。これに対して、本実施形態の製造方法により波長変換部材を作製した場合（粘着フィルムとして、厚み約0.12mm、接着力13g/25mmのポリ塩化ビニルフィルムを使用）においては、形状不良の発生率は0%であった。このように、本実施形態においては、板状部材としての波長変換部材1の形状不良を抑制することができ、歩留りを向上できることがわかる。これは以下の理由によるものと考えられる。

【0059】

図9(a)に示すように、比較例においては、粘着フィルム17を用いない点以外においては本実施形態と同様に、第1の分割溝12aに沿って波長変換部材の母材11を切断する。比較例の場合には、第1の切断工程において、波長変換部材の母材11の個片体（短冊状の個片体）同士が支持体19上で互いに押し合うことで動きやすくなり、図9(b)に示すように、切断後に波長変換部材の母材11の個片体の位置ずれが生じる場合がある。この場合、第1の切断工程後においては、第1の主面11aに凹凸が生じた状態となっている。この状態において、第2の切断工程が行われると、第2の分割溝13aを起点としたクラックの伸展方向が、波長変換部材の母材11の厚み方向からずれ易くなる。よって、比較例においては、バリによる形状不良が生じ易くなる。

【0060】

これに対して、本実施形態においては、図3(b)に示すように、支持フィルム14と、波長変換部材の母材11と、支持フィルム14及び波長変換部材の母材11に貼り付けられた粘着フィルム17とを備える積層体10を形成する。しかる後、第1の切断工程を行う。図7(a)に示すように、第1の切断工程は、波長変換部材の母材11の第1の主面11aに粘着フィルム17を貼り付けた状態で行われるため、切断に際し第1の分割溝12a周辺及び切断面12b周辺を効果的に固定することができる。これにより、波長変換部材の母材11を第1の分割溝12aに沿って切断して切断面12bを形成したときに、切断面12b周辺において、波長変換部材の母材11の個片体の位置ずれが生じ難い。よって、第1の切断工程後において、波長変換部材の母材11の第1の主面11aに凹凸が生じることを抑制することができる。

【0061】

本実施形態では、波長変換部材の母材11の第1の主面11aにほぼ凹凸が生じていない状態において、図7(c)及び図7(d)に示す第2の切断工程を行う。これにより、波長変換部材の母材11を第2の分割溝13aに沿って切断するに際し、第2の分割溝13aを起点としたクラックを、より確実に波長変換部材の母材11の厚み方向に伸展させることができる。従って、形状不良が生じることを効果的に抑制することができ、歩留りを効果的に向上させることができる。

【0062】

さらに、本実施形態においては、第1の切断工程及び第2の切断工程において、粘着フィルム17により波長変換部材の母材11の第1の主面11aを覆っている。それによって、支持体19を波長変換部材の母材11に接触させずに、支持体19及び押圧部材18により波長変換部材の母材11を挟圧することができる。従って、個片化後の波長変換部材1の第1の主面1aに傷が生じ難い。

【0063】

従って、本実施形態のように、第1の切断工程及び第2の切断工程においては、粘着フィルム17により波長変換部材の母材11の全面を覆うことが好ましい。これにより、波長変換部材の母材11を挟圧するに際し、第1の主面11aをより一層確実に保護することができる。よって、個片化後の波長変換部材1の第1の主面1aにおいて、より一層傷が生じ難い。さらに、第1の切断工程において、第1の分割溝12a周辺及び切断面12b周辺をより一層固定することができる。よって、波長変換部材の母材11の第2の切断工程に際し、切断面12b周辺における位置ずれがより一層生じ難い。従って、板状部材としての波長変換部材1の形状不良の発生をより一層抑制することができる。

【0064】

また、自己粘着性を有する粘着フィルム17を用いる場合、波長変換部材の母材11に

接着している部分が、剪断方向（波長変換部材の母材 1 1 の第 1 の主面 1 1 a と平行な方向）に動き難い傾向がある。よって、第 1 の割断工程において、第 1 の分割溝 1 2 a 周辺及び割断面 1 2 b 周辺をより一層確実に固定することができる。従って、板状部材としての波長変換部材 1 の形状不良の発生をより一層確実に抑制することができる。

【0065】

〔積層体〕

図 3（b）に示すように、積層体 1 0 は、波長変換部材の母材 1 1 と、支持フィルム 1 4 と、粘着フィルム 1 7 とを備える。積層体 1 0 は、上述の波長変換部材 1 を製造する際の間媒体である。もっとも、波長変換部材の母材 1 1 は、他の板状部材の母材であってもよい。すなわち、波長変換部材 1 以外の他の板状部材を製造する際の間媒体であってもよい。他の板状部材としては、例えば、ガラス板やセラミック板などの無機材料により構成される脆性材料基板、あるいは板状の半導体素子等を挙げることができる。この場合、波長変換部材の母材 1 1 の代わりに上述の板状部材の母材を用いることができる。

10

【0066】

波長変換部材の母材 1 1 は、対向し合う第 1 の主面 1 1 a 及び第 2 の主面 1 1 b を有する矩形板状の形状を有する。第 1 の主面 1 1 a には、第 1 の分割溝 1 2 a 及び第 2 の分割溝 1 3 a が設けられている。第 2 の主面 1 1 b には、支持フィルム 1 4 が貼り付けられている。また、第 1 の主面 1 1 a を覆うように、粘着フィルム 1 7 が貼り付けられている。本実施形態では、第 1 の主面 1 1 a から支持フィルム 1 4 に至るように粘着フィルム 1 7 が貼り付けられている。もっとも、本発明においては、第 1 の主面 1 1 a の一部に粘着フィルム 1 7 が貼り付けられていればよく、必ずしも支持フィルム 1 4 に至るように貼り付けられていなくともよい。なお、支持フィルム 1 4、波長変換部材の母材 1 1 及び粘着フィルム 1 7 は、上述の製造方法で用いたものと同様のものを用いることができる。

20

【0067】

このような積層体 1 0 を割断することにより複数の板状部材を製造すると、上述の製造方法の欄で説明したように、得られた板状部材としての波長変換部材 1 に形状不良が生じることを効果的に抑制することができ、歩留りを効果的に向上させることができる。

〔符号の説明〕

【0068】

- 1 … 波長変換部材
- 1 a … 第 1 の主面
- 1 b … 第 2 の主面
- 2 … 蛍光体粒子
- 3 … 無機マトリクス
- 1 0 … 積層体
- 1 1 … 波長変換部材の母材
- 1 1 a … 第 1 の主面
- 1 1 b … 第 2 の主面
- 1 2 a … 第 1 の分割溝
- 1 2 b … 割断面
- 1 3 a … 第 2 の分割溝
- 1 4 … 支持フィルム
- 1 4 a … 支持層
- 1 4 b … 粘着層
- 1 7 … 粘着フィルム
- 1 7 a … 基材層
- 1 7 b … 粘着層
- 1 8 … 押圧部材
- 1 8 a … ブレード
- 1 9 … 支持体

30

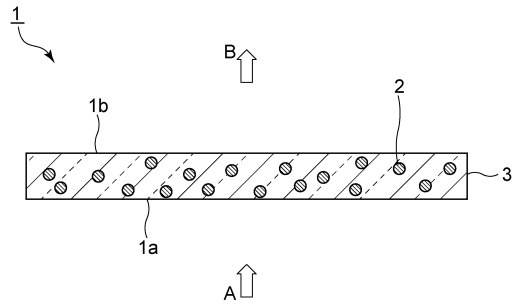
40

50

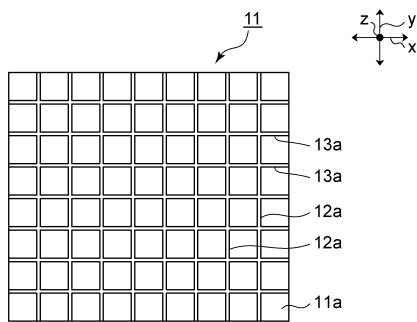
1 9 a … スリット

【図面】

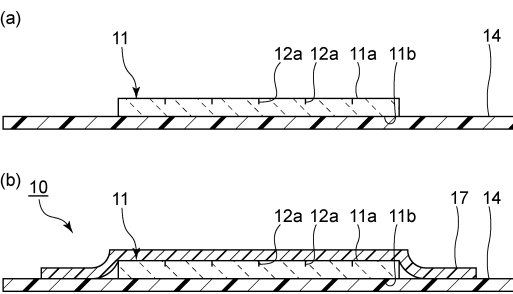
【図 1】



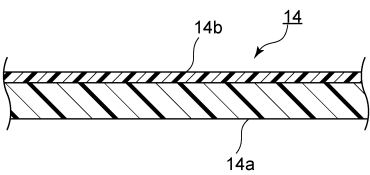
【図 2】



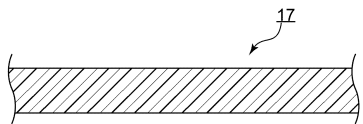
【図 3】



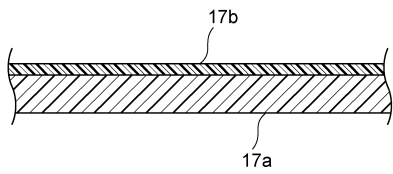
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

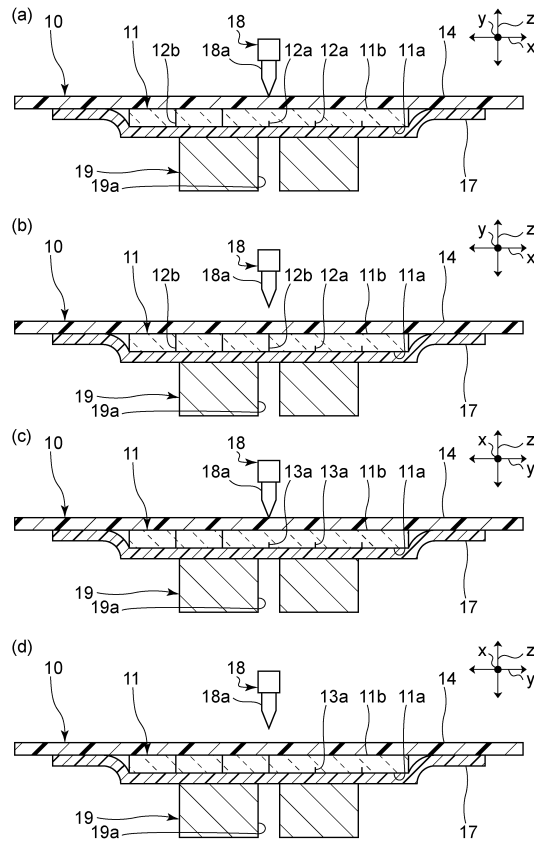
20

30

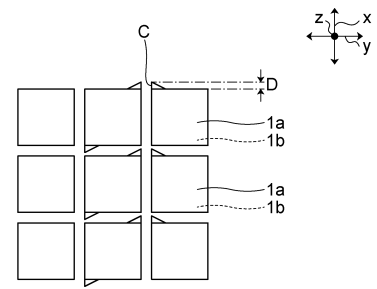
40

50

【圖 7】



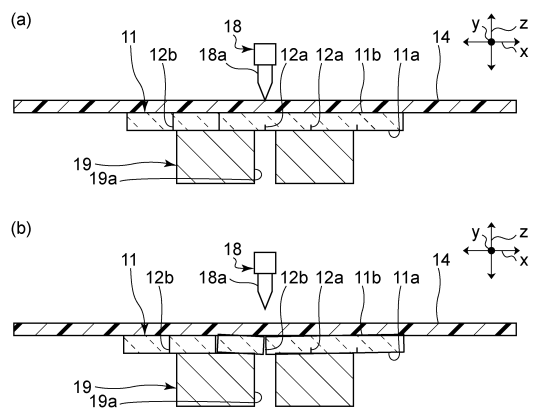
【図 8】



10

20

【図 9】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-284443 (JP, A)
特開平05-074931 (JP, A)
特開2010-118401 (JP, A)
特開2018-097060 (JP, A)
特開2015-122402 (JP, A)
特開2001-284292 (JP, A)
特開2002-198327 (JP, A)
特開平11-314972 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G02B 5/20
H01L 21/78