

(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2005-298301

(P2005-298301A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl.⁷

C30B 11/00

C30B 29/42

F I

C30B 11/00

C30B 29/42

テーマコード (参考)

4G077

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-120375 (P2004-120375)

(22) 出願日 平成16年4月15日 (2004. 4. 15)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

(74) 代理人 100085132

弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人 100083703

弁理士 仲村 義平

(74) 代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74) 代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74) 代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

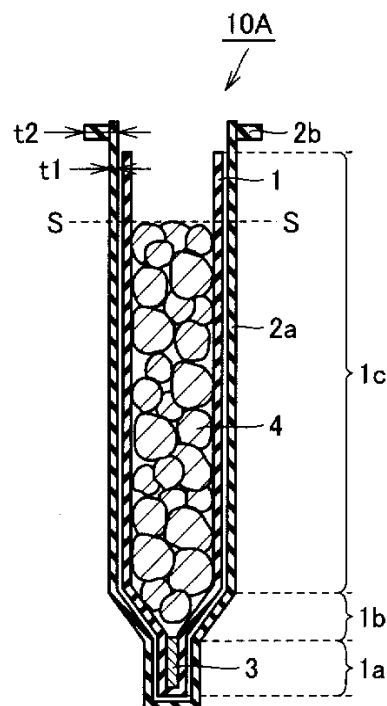
(54) 【発明の名称】 化合物単結晶の製造方法およびそれに用いられる保持具付き単結晶成長用容器

(57) 【要約】

【課題】 化合物原料などを充填したるつぼの搬送時においてるつぼに破損が生じることを防止できるとともに、結晶成長時の異常な固化を防止することができる化合物単結晶の製造方法およびそれに用いられる保持具付き単結晶成長用容器を提供する。

【解決手段】 るつぼ1は、種結晶を収容する下部1aと、単結晶を成長させる上部1cと、それら連結する増径部1bとを有している。保持具2aは、把持部2bを有し、かつるつぼ下部1aと増径部1bとを受けるようにるつぼ1の外側に密着している。この保持具2aの把持部2bを手で持つことにより、化合物原料4を充填したるつぼ1を搬送することができ、単結晶を成長させる時には保持具2aとるつぼ1とを一体化して使用することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単結晶成長用容器内に充填された化合物原料を加熱溶融した後に固化して化合物単結晶を成長させる化合物単結晶の製造方法であって、

前記単結晶成長用容器は、種結晶を収容する下部と、単結晶を成長させる上部と、前記下部および前記上部を連結する増径部とを有し、

把持部を有する保持具を前記下部と前記増径部とを受けけるように前記単結晶成長用容器の外側に密着させた状態で、前記把持部を手または治工具で保持することにより、前記化合物原料または前記化合物単結晶を充填した前記単結晶成長用容器を搬送し、かつ前記化合物単結晶を成長させる時には前記保持具と前記単結晶成長用容器とを一体化して使用する

10

【請求項 2】

前記保持具は前記単結晶成長用容器の前記下部と前記増径部と前記上部とに沿うように形成されており、かつ外方へ突き出す厚肉状の前記把持部を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の化合物単結晶の製造方法。

【請求項 3】

前記保持具は前記単結晶成長用容器を密封する気密性容器であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の化合物単結晶の製造方法。

【請求項 4】

前記保持具は前記単結晶成長用容器の前記下部と前記増径部とを受けける台状に形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の化合物単結晶の製造方法。

20

【請求項 5】

前記保持具は、石英、炭化ケイ素、窒化ケイ素、カーボンおよびモリブデンよりなる群から選ばれる 1 種以上よりなることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の化合物単結晶の製造方法。

【請求項 6】

前記単結晶成長用容器は p B N からなっていることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の化合物単結晶の製造方法。

【請求項 7】

前記化合物単結晶はヒ化ガリウム結晶であることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の化合物単結晶の製造方法。

30

【請求項 8】

化合物原料を加熱溶融した後に固化して化合物単結晶を成長させる化合物単結晶の製造方法に用いられる保持具付き単結晶成長用容器であって、

種結晶を収容する下部、単結晶を成長させる上部、および前記下部と前記上部とを連結する増径部を有し、かつ内部に前記化合物原料を充填可能な単結晶成長用容器と、

前記単結晶成長用容器の前記下部と前記増径部とを受けけるように前記単結晶成長用容器の外側に密着し、かつ手または治工具で保持して前記単結晶成長用容器を運搬できる把持部を有する保持具とを備えた、保持具付き単結晶成長用容器。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、化合物単結晶の製造方法およびそれに用いられる保持具付き単結晶成長用容器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

周期律表の I I または I I I 族の元素と周期律表の V I または V 族の元素との組合せにより生じる単結晶の化合物は、電子産業に不可欠のものである。それらの単結晶の化合物の例は、ヒ化ガリウム (GaAs)、リン化ガリウム (GaP)、リン化インジウム (InP)、テルル化カドミウム (CdTe) などである。

50

【0003】

単結晶のⅢⅤ族化合物およびⅢⅢⅤ族化合物は、典型的には約 10^{-3} ～約 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の広い範囲内の抵抗率を有しているため、「半導体」と呼ぶことができる。半導体の電気伝導度は、適当な不純物（ドーパント）を単結晶の物質に添加することによって変えることができる。加えられる不純物、すなわちドーパントによって、半導体はn型にもp型にもなり得る。

【0004】

約 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ より大きい抵抗を有するⅢⅢⅤ族またはⅢⅤ族の単結晶の化合物はしばしば「半絶縁性」半導体と呼ばれ、この半絶縁性半導体はしばしば「半絶縁体」と呼ばれる。

10

【0005】

このような単結晶の化合物を製造する方法として、たとえば垂直ブリッジマン法（VB法）や垂直温度勾配法（VGF法）がある。

【0006】

たとえば以下の特許文献1には、単結晶GaAsをVGF法またはVB法で製造する方法が開示されている。具体的には、種結晶と、GaAs原料と、酸化ホウ素（ B_2O_3 ）とがるつぼ内に充填され、るつぼ下部にpBN製の補強台座が密着して装着され、そのるつぼが突起を備えた石英製アンプル内に封入される。この際、石英製アンプルの突起が補強台座に接して支持する。この後、従来のVGF法またはVB法と同様の操作が行なわれて、GaAs単結晶が成長する。

20

【特許文献1】特開2003-335598号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1に開示された技術は、GaAs原料を加熱溶融する際の機械的強度を考慮したものにはすぎない。また、るつぼの材質として熱分解窒化ホウ素（以下pBN）が用いられている。るつぼの材質としてpBNを用いた場合には、化合物原料への電氣的に活性な不純物の混入が少ないので、育成する単結晶の比抵抗やキャリア濃度を制御しやすい利点がある。

【0008】

30

しかし、pBN製のるつぼの厚さは最大でも数mm程度しかなく、かつ、るつぼの材質であるpBN自体の機械的強度が十分に高くはない。このため、工業的に製造される規模で化合物原料などをるつぼ内に充填すると、るつぼ内の内容物の重量荷重により、るつぼを直接手で持って搬送する際に、るつぼを手で直接持つ部分に局所的な荷重がかかり、るつぼに破損が生じるという問題があった。

【0009】

また、るつぼの機械的強度を向上させるために、るつぼ全体を単純に厚くすると、るつぼ内の化合物原料の融液から外部へ、るつぼ上部の側面部分を通る熱伝導は促進されることになる。この結果として、るつぼ内の化合物原料の融液はるつぼに接する最外周部においてその内周部よりも過度に冷却されやすくなり、その部分から異常な固化が始まり、転位欠陥を多く生じ、単結晶が得られなくなるという問題があった。

40

【0010】

それゆえ本発明の目的は、化合物原料などを充填したるつぼの搬送時においてるつぼに破損が生じることを防止できるとともに、結晶成長時の異常な固化を防止することができる化合物単結晶の製造方法およびそれに用いられる保持具付き単結晶成長用容器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の化合物単結晶の製造方法は、単結晶成長用容器内に充填された化合物原料を加熱溶融した後に固化して化合物単結晶を成長させる化合物単結晶の製造方法であって、単

50

結晶成長用容器は、種結晶を収容する下部と、単結晶を成長させる上部と、その下部および上部を連結する増径部とを有し、把持部を有する保持具を単結晶成長用容器の下部と増径部とを受けるとともに単結晶成長用容器の外側に密着させた状態で、その把持部を手または治工具で保持することにより、化合物原料または化合物単結晶を充填した単結晶成長用容器を搬送し、かつ化合物単結晶を成長させる時には保持具と単結晶成長用容器とを一体化して使用することを特徴とするものである。

【0012】

上記の化合物単結晶の製造方法において好ましくは、保持具は単結晶成長用容器の下部と増径部と上部とに沿うように形成されており、かつ外方へ突き出す厚肉状の把持部を有している。

10

【0013】

上記の化合物単結晶の製造方法において好ましくは、保持具は単結晶成長用容器を密封する気密性容器である。

【0014】

上記の化合物単結晶の製造方法において好ましくは、保持具は単結晶成長用容器の下部と増径部とを受けるとともに台状に形成されている。

【0015】

上記の化合物単結晶の製造方法において好ましくは、保持具は、石英、炭化ケイ素、窒化ケイ素、カーボンおよびモリブデンよりなる群から選ばれる1種以上よりなる。

【0016】

上記の化合物単結晶の製造方法において好ましくは、単結晶成長用容器はpBNからなっている。

20

【0017】

上記の化合物単結晶の製造方法において好ましくは、化合物単結晶はヒ化ガリウム結晶である。

【0018】

本発明の保持具付き単結晶成長用容器は、化合物原料を加熱溶解した後に固化して化合物単結晶を成長させる化合物単結晶の製造方法に用いられる保持具付き単結晶成長用容器であって、単結晶成長用容器と、保持具とを備えている。単結晶成長用容器は、種結晶を収容する下部、単結晶を成長させる上部、およびその下部と上部とを連結する増径部を有し、かつ内部に化合物原料を充填可能である。保持具は、単結晶成長用容器の下部と増径部とを受けるとともに単結晶成長用容器の外側に密着し、かつ手または治工具で保持して単結晶成長用容器を運搬できる把持部を有している。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明の化合物単結晶の製造方法およびそれに用いる保持具付き単結晶成長用容器によれば、保持具は、手または治工具で保持することのできる把持部を有しているため、化合物原料を充填した単結晶成長用容器を搬送する際に、その保持具の把持部を手または治工具で保持して搬送することができ、単結晶成長用容器を直接手で持つことを避けることができる。これにより、単結晶成長用容器の直接手で持った部分に局所的な荷重がかかることを防止できるため、搬送時に単結晶成長用容器が破損することを防止することができる。

40

【0020】

また、保持具が単結晶成長用容器の下部と増径部とを受けるとともに単結晶成長用容器の外側に密着しているため、保持具は、単結晶成長用容器の下部と増径部とで単結晶成長用容器内の充填物の重量を受けることができる。このため、充填物の重量荷重を広い部分で分散することが可能となり、重量荷重の集中による単結晶成長用容器の破損を防止することができる。

【0021】

また、保持具を用いたことにより、上述のように単結晶成長用容器を厚くせずとも単結

50

晶成長用容器の破損を防止することができるため、単結晶成長用容器を厚くすることにより生じる結晶成長時の異常な固化を防止することもできる。

【0022】

さらに、化合物単結晶を成長させる時には保持具と単結晶成長用容器とを一体化させたまま使用することができる。

【0023】

上記の化合物単結晶の製造方法において、保持具の把持部が外方へ突き出す厚肉状に形成されているため、把持部を手または治工具で保持することが容易となり、単結晶成長用容器の搬送が容易となる。

【0024】

上記の化合物単結晶の製造方法において、保持具を単結晶成長用容器を密封する気密性容器として用いることもできる。

【0025】

上記の化合物単結晶の製造方法において、保持具は単結晶成長用容器の下部と増径部とを受ける台状に形成されているため、その台状の底面に手または治工具をかけて保持することで単結晶成長用容器を下から支えて搬送することが可能となる。また、この台状の保持具を単結晶成長装置の昇降軸に連結するステージとしても兼用することができる。この構成は、特に化合物原料などの重量が比較的大きい場合に有効である。

【0026】

上記の化合物単結晶の製造方法において、保持具は、石英、炭化ケイ素、窒化ケイ素、カーボンおよびモリブデンよりなる群から選ばれる1種以上よりなっているため、保持具の強度を容易に向上させることができる。

【0027】

上記の化合物単結晶の製造方法において好ましくは、るつぼがpBNからなっている。るつぼの構成元素によっては、酸化ホウ素や融液とるつぼが反応し、原料融液が汚染される恐れがある。したがって、酸化ホウ素や融液と反応しないるつぼの材料としてpBNが最適である。

【0028】

上記の化合物単結晶の製造方法においては好ましくは、化合物単結晶はヒ化ガリウム結晶である。つまり、本発明は、特にヒ化ガリウム結晶成長に有効である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態について図に基づいて説明する。

【0030】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における保持具付き単結晶成長用容器の構成を示す概略断面図である。図1を参照して、本実施の形態の保持具付き単結晶成長用容器10Aは、るつぼ(単結晶成長用容器)1と、保持具2aとを有している。

【0031】

るつぼ1は、種結晶を収容するるつぼ下部1aと、単結晶を成長させるるつぼ上部1cと、るつぼ下部1aとるつぼ上部1cとを連結する増径部1bとを有している。るつぼ下部1aは比較的小径であり、るつぼ上部1cは比較的大径である。このるつぼ上部1cの上端部には開口が形成されており、この開口部からるつぼ下部1a、増径部1bおよびるつぼ上部1cの内部に種結晶3、化合物原料4などを充填できるようになっている。

【0032】

保持具2aは、るつぼ下部1aと増径部1bとを受けるようにるつぼ1の外側に密着し、かつ手または保持具で保持することのできる把持部2bを有している。具体的には、保持具2aはるつぼ下部1aと増径部1bとるつぼ上部1cとに沿うように形成されており、かつ外方へ突き出す把持部2bを上端付近に有している。この把持部2bは、保持具の他の部分の厚みt1よりも厚い厚みt2を有する厚肉状に形成されている。この厚みの比

10

20

30

40

50

(t_2 / t_1) は、1.5 以上 10 以下であることが好ましい。また、把持部 2b は、るつぼ 1 内の充填物（化合物原料 4 など）の最上面（図中 S-S 線で示す面）よりも上方に取り付けられていることが好ましい。

【0033】

るつぼ 1 の材質はたとえば pBN からなっている。また保持具 2a の材質は、るつぼ 1 とは異なる材質よりなっており、たとえば石英よりなっていることが好ましい。しかし、これに限定されるものではなく、保持具 2a の材質は、石英、炭化ケイ素 (SiC)、窒化ケイ素 (SiN)、カーボン (C) およびモリブデン (Mo) のうちの単一の材料からなっているもよく、これらの材料の任意に組み合わせからなる複合材料からなっているもよい。

10

【0034】

次に、図 1 に示す保持具付き単結晶成長用容器 10A を用いた本実施の形態の化合物単結晶の製造方法について説明する。

【0035】

図 1 を参照して、まず化合物単結晶の製造に必要な原料として、予め準備された種結晶 3 と、化合物原料 4 とがるつぼ 1 内に充填される。種結晶 3 はるつぼ下部 1a 内に収容される。また、化合物原料 4 としては、たとえば Ga (ガリウム) と As (ヒ素) とが予備合成された GaAs 多結晶体が用いられる。この状態で作業者が保持具 2a の把持部 2b を手または治工具で保持して、保持具付き単結晶成長用容器 10A を図 2 に示す VB 装置 20 に搬送する。

20

【0036】

図 2 を参照して、VB 装置 20 のチャンバー 15 内には断熱筒 14 が設けられており、断熱筒 14 内にはたとえば 10 個の円筒形状のヒータ 13a~13j が配置されている。保持具付き単結晶成長用容器 10A は、ヒータ 13a~13j 内に挿入されて、ステージ 11 上に載置される。ステージ 11 の下部には昇降軸 12 が取り付けられており、これにより保持具付き単結晶成長用容器 10A はヒータ 13a~13j 内で昇降可能である。

【0037】

保持具付き単結晶成長用容器 10A が VB 装置 20 に設置された後、ヒータ 13a~13j により加熱される。これにより、種結晶 3 の上半分と化合物原料 4 とが熔融する。この後、化合物単結晶を成長させるために上部が高温域となり下部が低温域となるように温度勾配をヒータ 13a~13j が生じさせる。この状態で、るつぼ 1 をヒータ 13a~13j 内で昇降軸 12 により昇降運動させることにより、化合物原料中の固-液界面が種結晶 3 の上端部（シードエンド）から化合物原料の上端部（テールエンド）へと移行することになり、化合物原料の融液 4a が種結晶 3 側から凝固して化合物単結晶 4b が成長していく。これにより、化合物単結晶 4b が得られる。

30

【0038】

この後、作業者が保持具 2a の把持部 2b を手または治工具で保持して、図 2 に示す VB 装置 20 から搬送する。

【0039】

本実施の形態によれば、保持具 2a は、手または治工具で保持することのできる把持部 2b を有しているため、化合物原料 4 を充填したるつぼ 1 を搬送する際に、その保持具 2a の把持部 2b を手または治工具で保持することができ、るつぼ 1 を直接手で持つことを避けることができる。これにより、るつぼ 1 の直接手で持った部分に局所的な荷重がかかることを防止できるため、搬送時にるつぼ 1 が破損することを防止できる。

40

【0040】

また、保持具 2a がるつぼ下部 1a と増径部 1b とを受けるようにるつぼ 1 の外側に密着しているため、保持具 2a は、るつぼ下部 1a と増径部 1b とでるつぼ 1 内の充填物（化合物原料 4 など）の重量を受けることができる。このため、充填物の重量荷重を広い部分で分散させることが可能となり、重量荷重の集中によるるつぼ 1 の破損を防止することができる。

50

【0041】

また、保持具2aを用いたことにより、上述のようにるつぼ1を厚くせずともるつぼ1の破損を防止することができるため、るつぼ1を厚くことによる結晶成長時の異常な固化を防止することもできる。

【0042】

また、保持具2aはるつぼ1の材質であるpBNと異なる材質よりなっているため、保持具2aの機械的強度をるつぼ1よりも高めることが容易である。

【0043】

また、保持具2aがるつぼ1の上部1cの側面に密着して外方へ突き出すように形成されているため、作業者が保持具2aを手または治工具で保持し易く、るつぼ1の搬送が容易となる。この構成は、化合物原料4などのるつぼ1内の充填物の重量がたとえば5～50kgの場合に有効である。 10

【0044】

また、把持部2bはるつぼ1内の充填物の最上面（図中S-S線で示す面）よりも上方に取り付けられているため、充填物の溶融・固化時の障害となることはない。

【0045】

（実施の形態2）

図3は、本発明の実施の形態2における保持具付き単結晶成長用容器の構成を示す概略断面図である。図3を参照して、本実施の形態の保持具付き単結晶成長用容器10Bの構成は、保持具2aがるつぼ1を密封する石英製アンプル（気密性容器）である点において、実施の形態1の構成と異なる。 20

【0046】

これ以外の図3の構成については、上述した図1の構成とほぼ同じであるため、同一の構成要素については同一の符号を付し、その構成の説明を省略する。

【0047】

本実施の形態の製造方法は、図3に示すようにるつぼ1内に種結晶3および化合物原料4を充填した後、このるつぼ1を保持具2aである石英製アンプル内に密封する工程において、実施の形態1の製造方法と異なる。また、るつぼ1が保持具2aである石英製アンプル内に密封されるため、図4に示すようにVB装置20により単結晶を成長させる工程において、るつぼ1内の充填物はチャンバー15内の雰囲気曝されることはない。 30

【0048】

これ以外の本実施の形態の製造方法については、上述した実施の形態1の製造方法とほぼ同じであるため、その説明を省略する。なお、図4の各部に付された符号のうち図2の符号と同じ符号は、図2に示される部材と同一または対応する部材を示している。

【0049】

本実施の形態においても、実施の形態1と同様の作用効果が得られる。

【0050】

（実施の形態3）

図5は、本発明の実施の形態3における保持具付き単結晶成長用容器の構成を示す概略断面図である。図5を参照して、本実施の形態の保持具付き単結晶成長用容器10Cの構成は、保持具2cの取り付け位置および形状において、実施の形態1の構成と異なる。 40

【0051】

保持具2cは、るつぼ1の底部（るつぼ下部1aおよび増径部1bの双方）に密着するように取り付けられており、かつ台状に形成されている。つまり、保持具2cは、るつぼ下部1a全体を取囲むとともに、るつぼ下部1aおよび増径部1bを下から支える形状を有している。この保持具2cは、るつぼ1の底部の単結晶成長方向の長さと同等もしくはそれ以上の厚み（単結晶成長方向の長さ）部分を有している。この保持具2cは台状を有しているため、台状の底面を把持部としてそこに手または治工具を掛けることで保持具付き単結晶成長用容器10Cを持ち上げて搬送することができる。

【0052】

この保持具 2 c は、るつぼ 1 とは異なる材質よりなっており、たとえば石英、炭化ケイ素、窒化ケイ素、カーボンおよびモリブデンのうちの単一の材料からなっているとしてもよく、これらの材料の任意に組み合わせからなる複合材料からなっているとしてもよい。

【0053】

これ以外の図 5 の構成については、上述した図 1 の構成とほぼ同じであるため、同一の構成要素については同一の符号を付し、その構成の説明を省略する。

【0054】

次に、図 5 に示す保持具付き単結晶成長用容器 10 C を用いた本実施の形態の化合物単結晶の製造方法について説明する。

【0055】

本実施の形態の製造方法は、保持具付き単結晶成長用容器 10 C を搬送する工程および V B 装置 20 に設置する工程において、実施の形態 1 の製造方法と異なる。本実施の形態では、図 5 を参照して、作業者が保持具 2 c を手または治工具で保持して、るつぼ 1 を保持具 2 c により下から支えながら図 6 に示す V B 装置 20 に搬送する。また図 6 を参照して、保持具 2 c は V B 装置 20 のステージを兼用するため、保持具付き単結晶成長用容器 10 C がヒータ 13 a ~ 13 j 内に挿入された後、保持具 2 c が昇降軸 12 に連結される。この昇降軸 12 により保持具付き単結晶成長用容器 10 C はヒータ 13 a ~ 13 j 内で昇降可能となる。

【0056】

これ以外の本実施の形態の製造方法については、上述した実施の形態 1 の製造方法とほぼ同じであるため、その説明を省略する。なお、図 6 の各部に付された符号のうち図 2 の符号と同じ符号は、図 2 に示される部材と同一または対応する部材を示している。

【0057】

本実施の形態においても、実施の形態 1 と同様の作用効果が得られる。

【0058】

また、保持具 2 c はるつぼ 1 の底部に密着する台状に形成されているため、るつぼ 1 を下から支えて搬送することが可能である。このため、この構成は、化合物原料 4 などのるつぼ 1 内の充填物の重量がたとえば 5 ~ 70 kg と比較的大きい場合に有効である。

【0059】

また、保持具 2 c を V B 装置 20 のステージと兼用することができるため、部品の省略を図ることができる。

【0060】

上記の実施の形態 1 ~ 3 においては、GaAs 単結晶の製造方法について説明したが、これ以外の化合物単結晶、たとえば周期律表の III または IIII 族の元素と周期律表の V または VI 族の元素との組合せにより生じる化合物単結晶 (GaP、InP、CdTe など) にも本発明は適用することができる。

【0061】

また上記の実施の形態 1 ~ 5 においては、るつぼを炉 (ヒータ) に対して相対的に移動させる垂直ブリッジマン法 (VB 法) について説明したが、本発明は、炉内多段ヒータを用いる垂直温度勾配法 (VGF 法) や、垂直ゾーンメルティング法 (VZM 法) に適用することもできる。

【実施例 1】

【0062】

以下、本発明の実施例について説明する。

【0063】

図 1 に示す直径 100 mm の GaAs 単結晶製造用の保持具付き単結晶成長用容器 10 A のるつぼ 1 内に種結晶 3 および化合物原料 4 を充填して搬送する場合、充填物の重量が 50 kg までは、るつぼ 1 に破損を生じさせずに搬送することができる。

【0064】

また図 5 に示す直径 100 mm の GaAs 単結晶製造用の保持具付き単結晶成長用容器

10

20

30

40

50

10 C のるつぼ 1 内に種結晶 3 および化合物原料 4 を充填して搬送する場合、充填物の重量が 70 kg までは、るつぼ 1 に破損を生じさせずに搬送することができる。

【0065】

一方、従来の直径 100 mm の Gas 単結晶製造用のるつぼ内に種結晶および化合物原料を充填して手または保持具で保持して搬送する場合、るつぼに破損を生じさせない充填物の重量の限界は 5 kg である。

【0066】

このように本実施の形態の保持具付き単結晶成長用容器 10 A、10 C を用いることにより、充填物の重量が大きくても、るつぼに破損を生じさせることなく手または保持具で保持して搬送することができる。

10

【0067】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明は、化合物原料などを充填した単結晶成長用容器を手または保持具で保持して搬送する工程を含む化合物単結晶の製造方法に特に有利に適用され得る。

【図面の簡単な説明】

20

【0069】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における保持具付き単結晶成長用容器の構成を示す概略断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 における化合物単結晶の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 3】本発明の実施の形態 2 における保持具付き単結晶成長用容器の構成を示す概略断面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 2 における化合物単結晶の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 5】本発明の実施の形態 3 における保持具付き単結晶成長用容器の構成を示す概略断面図である。 30

【図 6】本発明の実施の形態 3 における化合物単結晶の製造方法の一例を説明するための図である。

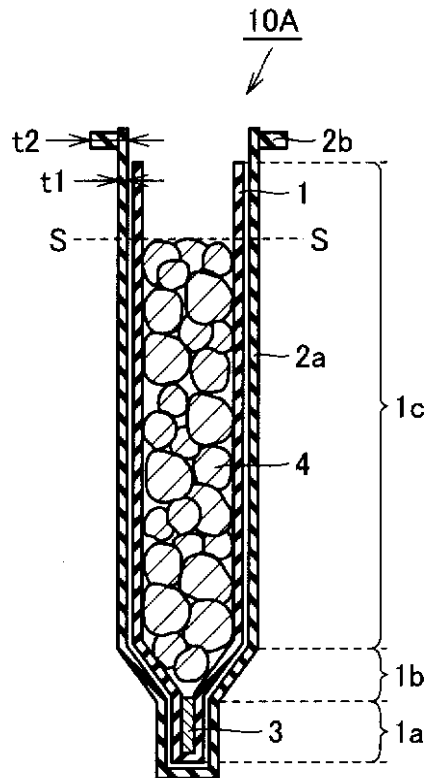
【符号の説明】

【0070】

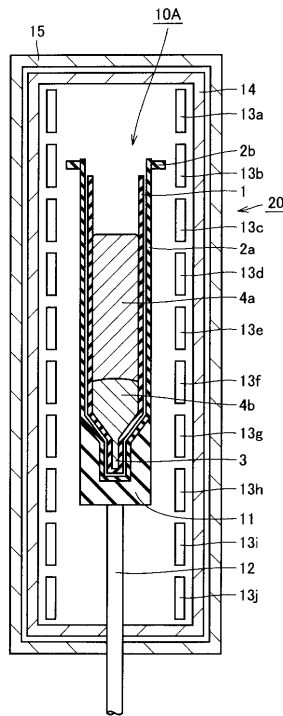
1 るつぼ、1 a るつぼ下部、1 b 増径部、1 c るつぼ上部、2 a, 2 c 保持具、2 b 把持部、3 種結晶、4 化合物原料 (Gas 原料)、4 a 化合物原料融液、4 b 化合物単結晶、10 A ~ 10 C 保持具付き単結晶成長用容器、11 ステージ、12 昇降軸、13 a ~ 13 j ヒータ、14 断熱筒、15 チャンバー、20 V B 装置。

40

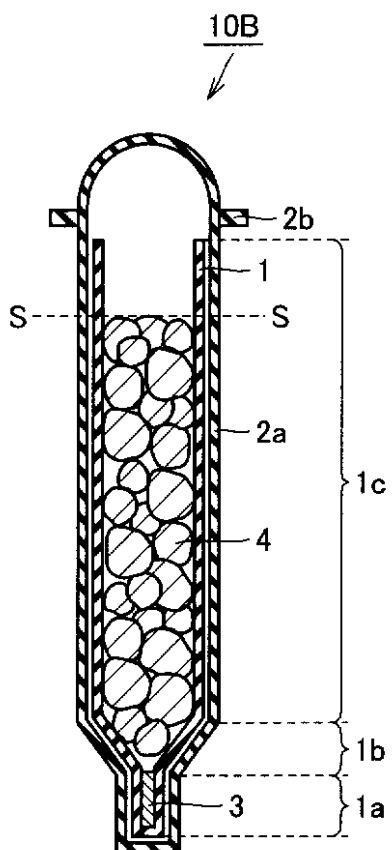
【図 1】



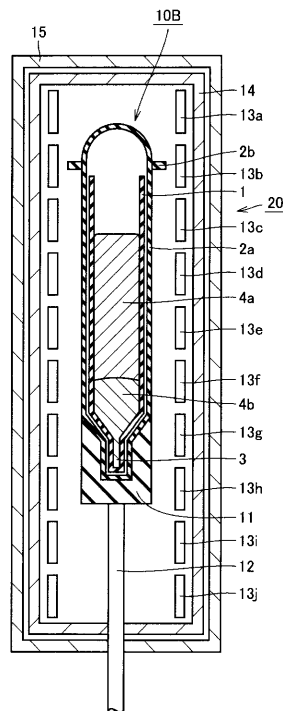
【図 2】



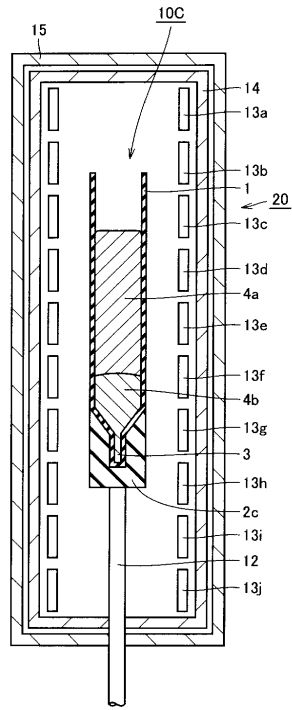
【図 3】



【図 4】



【图 6】



フロントページの続き

(72)発明者 羽木 良明

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

Fターム(参考) 4G077 AA02 BE46 CD02 CD04 EG30 HA12 MA04 MB04