

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7601008号
(P7601008)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類 F I
C 0 3 B 17/06 (2006.01) C 0 3 B 17/06

請求項の数 9 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-567436(P2021-567436)	(73)特許権者	000000044 A G C 株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号
(86)(22)出願日	令和2年12月21日(2020.12.21)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/047660	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(87)国際公開番号	WO2021/132150	(72)発明者	石橋 弘輝 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 A G C 株式会社内
(87)国際公開日	令和3年7月1日(2021.7.1)	(72)発明者	中野 正徳 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 A G C 株式会社内
審査請求日	令和5年8月7日(2023.8.7)	審査官	酒井 英夫
(31)優先権主張番号	特願2019-238256(P2019-238256)		
(32)優先日	令和1年12月27日(2019.12.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 成形装置、そのような成形装置を備える製造設備、およびガラス板の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶融ガラスを成形してガラスリボンを形成する成形装置であって、
 本体と、
 該本体の、少なくともガラスと接触する部分に設置された板部材と、
 を有し、
 前記板部材は、厚さが 0 . 5 m m ~ 1 0 0 m m の範囲であり、前記ガラスに対して不活性な材料で構成され、
前記板部材は、石英、ジルコニア、ムライト、ジルコン、およびマグネシアからなる群から選定された 1 つ以上の材料で構成される、成形装置。

【請求項 2】

前記本体は、該本体の室温における熱伝導率を (W / m K) とし、熱膨張率を (1 0 ⁻⁶ / K) としたとき、比 / が 1 以上となる材料で構成されている、請求項 1 に記載の成形装置。

【請求項 3】

前記本体は、カーボン (C)、炭化ケイ素 (S i C)、シリカ焼結体、ニッケル (N i)、モリブデン (M o)、およびステンレス鋼からなる群から選定された 1 つ以上の材料で構成される、請求項 1 または 2 に記載の成形装置。

【請求項 4】

ガラス板を連続的に製造する製造設備であって、

10

20

熔融ガラスを成形して、ガラスリボンを形成する成形装置を有し、

前記成形装置は、

本体と、

該本体の、少なくともガラスと接触する部分に設置された板部材と、

を有し、

前記板部材は、厚さが0.5mm～100mmの範囲であり、前記ガラスに対して不活性な材料で構成され、

前記板部材は、石英、ジルコニア、ムライト、ジルコン、およびマグネシアからなる群から選定された1つ以上の材料で構成される、製造設備。

【請求項5】

前記本体は、該本体の室温における熱伝導率を (W/mK) とし、熱膨張率を $(10^{-6}/K)$ としたとき、比 λ/α が1以上となる材料で構成されている、請求項4に記載の製造設備。

【請求項6】

前記本体は、カーボン(C)、炭化ケイ素(SiC)、シリカ焼結体、ニッケル(Ni)、モリブデン(Mo)、およびステンレス鋼からなる群から選定された1つ以上の材料で構成される、請求項4または5に記載の製造設備。

【請求項7】

ガラス板の製造方法であって、

成形装置を使用して、熔融ガラスからガラスリボンを形成するステップを有し、

前記成形装置は、

本体と、

該本体の、少なくともガラスと接触する部分に設置された板部材と、

を有し、

前記板部材は、厚さが0.5mm～100mmの範囲であり、前記ガラスに対して不活性な材料で構成され、

前記板部材は、石英、ジルコニア、ムライト、ジルコン、およびマグネシアからなる群から選定された1つ以上の材料で構成される、製造方法。

【請求項8】

前記本体は、該本体の室温における熱伝導率を (W/mK) とし、熱膨張率を $(10^{-6}/K)$ としたとき、比 λ/α が1以上となる材料で構成されている、請求項7に記載の製造方法。

【請求項9】

前記本体は、カーボン(C)、炭化ケイ素(SiC)、シリカ焼結体、ニッケル(Ni)、モリブデン(Mo)、およびステンレス鋼からなる群から選定された1つ以上の材料で構成される、請求項7または8に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス板の製造設備用の成形装置、そのような成形装置を備える製造設備、およびガラス板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガラス板は、例えば、フュージョン法およびスリットダウンドロー法等のような方法を用いて、連続的に製造することができる。

【0003】

例えば、フュージョン法では、ガラス原料を溶解することにより得られた熔融ガラスが、成形用の装置(以下、「成形装置」と称する)の上部に供給される。成形装置は、断面が下向きに尖った略くさび状となっており、熔融ガラスは、この成形装置の対向する2つの側面に沿って流下される。両側面に沿って流下する熔融ガラスは、成形装置の下側端部

10

20

30

40

50

(「合流点」ともいう)で合流、一体化され、ガラスリボンが成形される。その後、このガラスリボンは、ローラなどの牽引部材により、徐冷されながら下向きに牽引され、所定の寸法で切断される(例えば特許文献1)。

【0004】

また、スリットダウンドロー法では、熔融ガラスを収容する成形装置は、底部にスリット状の開口を有する。熔融ガラスは、この開口を介して流下された後に、ガラスリボンとなる。その後ガラスリボンが徐冷された後、切断され、ガラス板が製造される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2016-028005号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のような方法または別の方法で、ガラス板を製造する製造設備において、ガラス板の製造効率向上等の観点から、成形装置に対しては、迅速な昇温および降温に耐え得る構成が望まれている。ただし、そのためには、成形装置として、熱衝撃に強い材料を採用する必要がある。

【0007】

しかしながら、通常、そのような耐熱衝撃性を有する材料は、ガラスに対する反応性が高い場合が多く、成形装置の材料として使用することは難しいという問題がある。このため、従来の成形装置では、昇温速度および降温速度をあまり高めることができず、従って、ガラス板の製造効率を高めることが難しいという問題がある。

【0008】

本発明は、このような背景に鑑みなされたものであり、本発明では、従来に比べて、迅速な昇温および降温が可能な、ガラス板の製造設備用の成形装置を提供することを目的とする。また、本発明では、そのような成形装置を備えるガラス板の製造設備を提供することを目的とする。さらに、本発明では、従来に比べて、迅速な昇温および降温が可能となる、ガラス板の製造方法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】

【0009】

本発明では、熔融ガラスを成形してガラスリボンを形成する成形装置であって、
本体と、
該本体の、少なくともガラスと接触する部分に設置された板部材と、
を有し、
前記板部材は、厚さが0.5mm~100mmの範囲であり、前記ガラスに対して不活性な材料で構成される、成形装置が提供される。

【0010】

また、本発明では、ガラス板を連続的に製造する製造設備であって、
熔融ガラスを成形して、ガラスリボンを形成する成形装置を有し、
前記成形装置は、
本体と、
該本体の、少なくともガラスと接触する部分に設置された板部材と、
を有し、
前記板部材は、厚さが0.5mm~100mmの範囲であり、前記ガラスに対して不活性な材料で構成される、製造設備が提供される。

【0011】

さらに、本発明では、ガラス板の製造方法であって、
成形装置を使用して、熔融ガラスからガラスリボンを形成するステップを有し、
前記成形装置は、

10

20

30

40

50

本体と、
該本体の、少なくともガラスと接触する部分に設置された板部材と、
を有し、
前記板部材は、厚さが0.5mm～100mmの範囲であり、前記ガラスに対して不活性な材料で構成される、製造方法が提供される。

【発明の効果】

【0012】

本発明では、従来に比べて、迅速な昇温および降温が可能な、ガラス板の製造設備用の成形装置を提供することができる。また、本発明では、そのような成形装置を備えるガラス板の製造設備を提供することができる。さらに、本発明では、従来に比べて、迅速な昇温および降温が可能となる、ガラス板の製造方法を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態によるガラス板の製造設備の構成例を模式的に示した図である。

【図2】図1に示したガラス板の製造設備のA-A線に沿った断面を模式的に示した断面図である。

【図3】本発明の別の実施形態によるガラス板の製造設備の構成例を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0014】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。

【0015】

(本発明の一実施形態によるガラス板の製造設備)

図1および図2を参照して、本発明の一実施形態によるガラス板の製造設備について説明する。

【0016】

図1および図2には、本発明の一実施形態によるガラス板の製造設備(以下、「第1の製造設備」と称する)100の構成を概略的に示す。第1の製造設備100では、フュージョン法により、ガラス板を連続的に製造することができる。

30

【0017】

なお、図2は、図1における第1の製造設備100のA-A線に沿った断面を模式的に示した図である。

【0018】

図1および図2に示すように、第1の製造設備100は、成形装置110と、該成形装置110を収容する炉150と、成形装置110の下方に配置された複数のローラ160とを備える。なお、図には示されていないが、第1の製造設備100は、さらに、炉150の下方に、切断部材を有する。

【0019】

成形装置110は、熔融ガラスMGからガラスリボンGRを成形する機能を有する。成形装置110は、供給管105と接続されており、該供給管105を介して、成形装置110に熔融ガラスMGが供給される。

40

【0020】

成形装置110は、本体120と、板部材130とを有する。

【0021】

成形装置110の本体120は、図2に示すような断面略くさび状の形状を有する。より具体的には、本体120は、該本体120の上面121に設けられた凹部122と、相互に対向する第1の側面124aおよび第2の側面124bと、第1の側面124aと第2の側面124bの交差部である下側端部129とを有する。

【0022】

50

凹部 1 2 2 は、本体 1 2 0 の長手方向、すなわち図 1 および図 2 における X 方向に沿って形成されている。

【 0 0 2 3 】

第 1 の側面 1 2 4 a は、第 1 の上側面 1 2 6 a と、第 1 の下側面 1 2 8 a とを有する。同様に、第 2 の側面 1 2 4 b は、第 2 の上側面 1 2 6 b と、第 2 の下側面 1 2 8 b とを有する。

【 0 0 2 4 】

第 1 の上側面 1 2 6 a および第 2 の上側面 1 2 6 b は、いずれも、本体 1 2 0 の略長手方向 (X 方向) および略鉛直方向 (Z 方向) に延在しており、従って X Z 面と略平行に配置される。一方、第 1 の下側面 1 2 8 a および第 2 の下側面 1 2 8 b は、鉛直方向 (Z 方向) に対して傾斜しており、本体 1 2 0 の下側端部 1 2 9 で相互に交差するように配置される。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 の下側面 1 2 8 a の上部は、第 1 の上側面 1 2 6 a の下部と接続され、第 2 の下側面 1 2 8 b の上部は、第 2 の上側面 1 2 6 b の下部と接続されている。

【 0 0 2 6 】

また、成形装置 1 1 0 の板部材 1 3 0 は、本体 1 2 0 の露出表面のうち、少なくともガラスと直接接触する箇所に設置される。

【 0 0 2 7 】

例えば、図 2 に示した例では、板部材 1 3 0 は、本体 1 2 0 の上面 1 2 1、凹部 1 2 2、第 1 の側面 1 2 4 a (第 1 の上側面 1 2 6 a および第 1 の下側面 1 2 8 a)、および第 2 の側面 1 2 4 b (第 2 の上側面 1 2 6 b および第 2 の下側面 1 2 8 b) を覆うように設置されている。

20

【 0 0 2 8 】

なお、成形装置 1 1 0 は、本体 1 2 0 の形状と略共形の形状を有する。すなわち、成形装置 1 1 0 は、上面 1 1 1、凹部 1 1 2、第 1 の側面 1 1 4 a (第 1 の上側面 1 1 6 a および第 1 の下側面 1 1 8 a)、第 2 の側面 1 1 4 b (第 2 の上側面 1 1 6 b および第 2 の下側面 1 1 8 b)、および下側端部 1 1 9 を有し、これらの箇所は、いずれも本体 1 2 0 の対応するそれぞれの箇所と類似の形状を有する。また、これらの箇所は、いずれも板部材 1 3 0 の露出表面で構成される。

30

【 0 0 2 9 】

各ローラ 1 6 0 は、ガラスリボン G R の厚さを調整しながら、ガラスリボン G R を下方に搬送する役割を有する。

【 0 0 3 0 】

このような第 1 の製造設備 1 0 0 を用いてガラス板を製造する場合、まず、供給管 1 0 5 を介して、成形装置 1 1 0 に溶融ガラス M G が供給される。

【 0 0 3 1 】

成形装置 1 1 0 に供給された溶融ガラス M G は、凹部 1 1 2 に収容される。ただし、凹部 1 1 2 の収容容積を超える溶融ガラス M G が供給されると、溶融ガラス M G は、成形装置 1 1 0 の第 1 の側面 1 1 4 a および第 2 の側面 1 1 4 b に沿って溢れ、下方に流出する。

40

【 0 0 3 2 】

これにより、成形装置 1 1 0 の第 1 の上側面 1 1 6 a に、第 1 の溶融ガラス部分 1 9 0 a が形成され、成形装置 1 1 0 の第 2 の上側面 1 1 6 b に、第 2 の溶融ガラス部分 1 9 0 b が形成される。

【 0 0 3 3 】

その後、第 1 の溶融ガラス部分 1 9 0 a は、成形装置 1 1 0 の第 1 の下側面 1 1 8 a に沿って、さらに下方に流出する。同様に、第 2 の溶融ガラス部分 1 9 0 b は、成形装置 1 1 0 の第 2 の下側面 1 1 8 b に沿って、さらに下方に流出する。

【 0 0 3 4 】

その結果、第 1 の溶融ガラス部分 1 9 0 a および第 2 の溶融ガラス部分 1 9 0 b は、成

50

形装置 110 の下側端部 119 に至り、ここで一体化される。これにより、ガラスリボン GR が形成される。

【0035】

なお、その後、ガラスリボン GR は、ローラ 160 により、さらに鉛直方向に下方に牽引され、その過程で徐冷される。

【0036】

その後、十分に徐冷されたガラスリボン GR は、炉 150 から排出され、切断手段（図示されていない）により、所定の寸法に切断される。

【0037】

以上の工程により、ガラス板を連続的に製造することができる。

10

【0038】

ここで、ガラス板の製造効率向上等の観点から、ガラス板の製造設備に含まれる成形装置には、迅速な昇温および降温に耐え得る構成が望まれている。

【0039】

しかしながら、従来の製造設備では、成形装置の主要部分は耐熱レンガのような材料で構成されている場合が多く、急激な昇温および降温を行うと、熱衝撃により本体が損傷する危険がある。このため、従来の製造設備では、昇温速度および降温速度をあまり高めることができないという問題がある。ここで熱衝撃による損傷とは、急激な温度変化による材料に生じる温度分布で割れる脆性破壊と、急激な温度変化による材料に生じる大きな温度分布で変形する延性変形のいずれか一方または両方を含むものである。

20

【0040】

なお、このような問題に対処するため、本体の材料として、熱衝撃に強い材料を採用することが考えられる。しかしながら、一般に、良好な耐熱衝撃性を有する材料は、ガラスとの反応性が高く、成形装置の本体として使用することは難しい。

【0041】

これに対して、第1の製造設備 100 では、成形装置 110 の主要部分は、本体 120 と、厚さが 0.5 mm ~ 100 mm の範囲の板部材 130 とを有する。また、この板部材 130 は、溶融ガラス MG に対して不活性な材料で構成され、本体 120 の、溶融ガラス MG と接触する場所に設置される。

【0042】

このような特徴を有する第1の製造設備 100 では、本体 120 が板部材 130 によって保護されているため、ガラス板の製造の際に、成形装置 110 の本体 120 が溶融ガラス MG と接触する可能性が有意に抑制される。従って、本体 120 に、耐熱衝撃性を有する材料を選定することができる。

30

【0043】

また、成形装置 110 の板部材 130 は、厚さが 0.5 mm ~ 100 mm の範囲であり、熱衝撃を受けても割れ難いという特徴を有する。

【0044】

さらに、第1の製造設備 100 では、板部材 130 は、コーティング膜のような被膜とは異なり、「板」として本体 120 の上に適用される。

40

【0045】

一般に、コーティング膜は、被設置対象の上に、該設置対象と密着した状態で設置される。このため、成形装置の本体にコーティング膜を設置した場合、成形装置が急激な昇温および降温の負荷を受けた際に、本体とコーティング膜との間の熱膨張の差によって、コーティング膜が本体から剥離したり、シワ状になったり、破れたりする可能性がある。

【0046】

しかしながら、本体 120 の上に板として設置された板部材 130 では、本体 120 と板部材 130 との間に、厳密な密着性は要求されない。従って、板部材 130 を使用した場合、本体 120 との熱膨張の差に起因する不具合も生じ難い。

【0047】

50

以上の効果により、第1の製造設備100では、成形装置110に対して、迅速な昇温および降温を行うことができる。また、これにより、第1の製造設備100では、より効率的にガラス板を製造することが可能となる。

【0048】

また、成形装置110では、板部材130は本体120から取り外すことが容易である。このため、製造するガラス板を、板部材130に対する反応性が高い別のガラス板に変更して製造する際、本発明の成形装置110は、板部材130のみを別の材料で構成される板部材130に交換するだけでよい。従って、成形装置110では、より効率的にガラス板を製造することが可能となる。

【0049】

また、従来の成形装置では、成形装置がガラス板の製造において侵食または劣化した場合、成形装置全体を交換する必要があるため、手間とコストがかかる。しかしながら、成形装置110では、板部材130は本体120から取り外すことが容易なため、ガラス板の製造において板部材130が侵食または劣化した場合、板部材130のみを交換すればよい。従って、成形装置110は、ガラス板製造時の設備の維持管理を効率的かつ低コストに行うことができる。

【0050】

(成形装置を構成する各部材)

次に、第1の製造設備100における成形装置110を構成するそれぞれの部材について、より詳しく説明する。

【0051】

(本体120)

本体120は、熱衝撃に強い材料で構成される。

【0052】

具体的には、本体120は、室温における熱伝導率を (W/mK) とし、熱膨張率を $(10^{-6}/K)$ としたとき、比 γ が1以上となる材料で構成される。

【0053】

このような材料には、室温からガラスの成形温度(例えば500 ~ 1500)まで急激に昇温したり、ガラスの成形温度から室温まで急激に降温したりしても、損傷が生じ難いという特徴がある。

【0054】

比 γ が1以上となる材料としては、例えば、比 γ が23.5のカーボン(C)、比 γ が60.0の炭化ケイ素(SiC)、比 γ が2.7のシリカ焼結体、比 γ が7.3のニッケル(Ni)、比 γ が28.8のモリブデン(Mo)、および比 γ が1.2のステンレス鋼、比 γ が4.4のアルミナ焼結体、および比 γ が1.2のムライト焼結体が含まれる。前記シリカ焼結体は、通常シリカ以外の成分を焼結体全体量に対して0.2~5重量%含んでいてもよい。前記アルミナ焼結体は、通常アルミナ以外の成分を焼結体全体量に対して0.2~10重量%含んでいてもよい。前記ムライト焼結体は、通常ムライト以外の成分を焼結体全体量に対して0.5~5重量%含んでいてもよい。

【0055】

(板部材130)

板部材130は、使用されるガラスに対して不活性な材料で構成される。例えば、板部材130用の材料は、ケイ素酸化物、ジルコニウム酸化物、アルミニウム酸化物、マグネシウム酸化物等の金属酸化物が挙げられる。これら金属酸化物を1種のみからなるものでもよいが、2種以上からなるものとすることもできる。また、これら金属酸化物を構成する金属2種以上の複合酸化物を含んでいても良い。また、モリブデン等の金属を含んでいても良い。具体的には、石英、ジルコニア、ムライト、ジルコン、マグネシア、アルミナ、およびモリブデンからなる群から選定された1つ以上の材料で構成されても良い。板部材130を構成する材料は、材料に含まれる不純物は、材料全体量に対して1重量%以下

10

20

30

40

50

であることが好ましい。

【0056】

使用されるガラスの成分組成の違いにより、ガラスに対して不活性な材料は変化する。従って、板部材130を構成する材料としては、使用されるガラスに対して反応性の低い材料、すなわち不活性な材料が適宜選択される。

【0057】

板部材130の厚さは、前述のように、0.5mm~100mmの範囲である。厚さは、0.75mm~50mmの範囲であることが好ましく、1mm~30mmの範囲であることがより好ましい。

【0058】

なお、板部材130は、形状が実質的に等しい、または形状が異なる、複数の板状ピースを組み合わせて構成されても良い。例えば、板部材130は、本体120の必要な表面に、板部材130用の複数のピースを取り付けることにより、構成されても良い。あるいは、板部材130は、本体120の必要な表面に、板部材130用の複数のピースを配置した後、これらのピースを相互に結合することにより、構成されても良い。

【0059】

(本発明の一実施形態による別のガラス板の製造設備)

次に、図3を参照して、本発明の別の実施形態によるガラス板の製造設備について説明する。

【0060】

図3には、本発明の別の実施形態によるガラス板の製造設備(以下、「第2の製造設備」と称する)200の一構成例を概略的に示す。第2の製造設備200では、スリットダウンドロー法により、ガラス板を連続的に製造することができる。

【0061】

図3に示すように、第2の製造設備200は、成形装置210と、該成形装置210を収容する炉250と、成形装置210の下方に配置された複数のローラ260とを備える。なお、図には示されていないが、第2の製造設備200は、さらに、炉250の下方に、切断部材を有する。

【0062】

成形装置210は、熔融ガラスMGからガラスリボンGRを成形する機能を有する。成形装置210は、供給管(図示されていない)と接続されており、該供給管を介して、成形装置210に熔融ガラスMGが供給される。

【0063】

成形装置210は、本体220と、板部材230とを有する。

【0064】

成形装置210の本体220は、図3に示すような「箱状」の断面形状を有する。より具体的には、本体220は、内部側面221、内部底面225、外部底面227、およびスリット229を有する。スリット229は、内部底面225から外部底面227まで貫通している。

【0065】

成形装置210の板部材230は、本体220の露出表面のうち、少なくともガラスと直接接触する箇所に設置される。

【0066】

例えば、図3に示した例では、板部材230は、本体220の内部側面221、内部底面225、およびスリット229を覆うように設置されている。

【0067】

成形装置210は、本体220の形状と略共形の形状を有する。例えば、成形装置210は、内部側面211、内部底面215、およびスリット219を有し、これらの箇所は、いずれも本体220の対応するそれぞれの箇所と類似の形状を有する。また、これらの箇所は、いずれも板部材230の露出表面で構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

なお、図 3 からは明確ではないが、成形装置 2 1 0 の各部材は、紙面と垂直な方向に延在している。従って、図 3 に示した成形装置 2 1 0 は、長手方向（X 方向）に沿った、細長い形状を有する。

【 0 0 6 9 】

各ローラ 2 6 0 は、成形装置 2 1 0 から排出されるガラスリボン G R の厚さを調整しながら、ガラスリボン G R を下方に搬送する役割を有する。

【 0 0 7 0 】

このような第 2 の製造設備 2 0 0 を用いてガラス板を製造する場合、まず、供給管（図示されていない）を介して、成形装置 2 1 0 に熔融ガラス M G が供給される。

10

【 0 0 7 1 】

成形装置 2 1 0 に供給された熔融ガラス M G は、まず、内部側面 2 1 1 および内部底面 2 1 5 で区画される内部に収容される。

【 0 0 7 2 】

次に、熔融ガラス M G は、成形装置 2 1 0 のスリット 2 1 9 を介して下方に流出し、その途中で降温される。これにより、ガラスリボン G R が形成される。

【 0 0 7 3 】

その後、ガラスリボン G R は、ローラ 2 6 0 により、さらに鉛直方向に下方に牽引され、その過程で徐冷される。

【 0 0 7 4 】

その後、十分に徐冷されたガラスリボン G R は、炉 2 5 0 から排出され、切断手段（図示されていない）により、所定の寸法に切断される。

20

【 0 0 7 5 】

第 2 の製造設備 2 0 0 では、以上の工程により、ガラス板を連続的に製造することができる。

【 0 0 7 6 】

ここで、第 2 の製造設備 2 0 0 では、成形装置 2 1 0 の主要部分は、本体 2 2 0 と、厚さが 0 . 5 mm ~ 1 0 0 mm の範囲の板部材 2 3 0 とを有する。また、この板部材 2 3 0 は、熔融ガラス M G に対して不活性な材料で構成され、本体 2 2 0 の、ガラスと接触する場所に設置される。

30

【 0 0 7 7 】

このような特徴を有する第 2 の製造設備 2 0 0 では、本体 2 2 0 が板部材 2 3 0 によって保護されているため、ガラス板の製造の際に、成形装置 2 1 0 の本体 2 2 0 がガラスと接触する可能性が有意に抑制される。従って、本体 2 2 0 に、耐熱衝撃性を有する材料を選定することができる。

【 0 0 7 8 】

また、成形装置 2 1 0 の板部材 2 3 0 は、厚さが 0 . 5 mm ~ 1 0 0 mm の範囲であり、熱衝撃を受けても割れ難いという特徴を有する。

【 0 0 7 9 】

さらに、第 2 の製造設備 2 0 0 では、板部材 2 3 0 は、コーティング膜のような被膜とは異なり、「板」として本体 2 2 0 の上に適用される。従って、板部材 2 3 0 と本体 2 2 0 との間の熱膨張の差に起因する不具合も生じ難い。

40

【 0 0 8 0 】

以上の効果により、第 2 の製造設備 2 0 0 では、成形装置 2 1 0 に対して、迅速な昇温および降温を行うことができる。また、これにより、第 2 の製造設備 2 0 0 では、より効率的にガラス板を製造することが可能となる。

【 0 0 8 1 】

また、成形装置 2 1 0 では、板部材 2 3 0 は本体 2 2 0 から取り外すことが容易である。従って、製造するガラス板を、板部材 2 3 0 に対する反応性が高い別のガラス板に変更して製造する際、成形装置 2 1 0 は、板部材 2 3 0 のみを別の材料で構成される板部材 2 3

50

0に交換するだけでよい。従って、成形装置210は、より効率的にガラス板を製造することが可能となる。

【0082】

また、従来の成形装置では、成形装置がガラス板の製造において侵食または劣化した場合、成形装置全体を交換する必要があるため非常に手間とコストがかかる。しかしながら、成形装置210では、板部材230は本体220から取り外すことが容易なため、ガラス板の製造において板部材230が侵食または劣化した場合、板部材230のみを交換すればよい。従って、成形装置210は、ガラス板製造時の設備の維持管理を効率的かつ低コストに行うことができる。

【0083】

なお、成形装置210の本体220および板部材230としては、それぞれ、前述の成形装置110における本体120および板部材130記載が参照できる。従って、ここではこれ以上説明しない。

【0084】

以上、第1の製造設備100の成形装置110、および第2の製造設備200の成形装置210を参照して、本発明の一実施形態による構成および特徴について説明した。

【0085】

しかしながら、これらは単なる一例であって、本発明によるガラス板の製造設備、さらには成形装置が、その他の構成を有しても良いことは、本願に接した当業者には明らかである。

【0086】

本願は、2019年12月27日に出願した日本国特許出願第2019-238256号に基づく優先権を主張するものであり、同日本国出願の全内容を本願に参照により援用する。

【符号の説明】

【0087】

- 100 第1の製造設備
- 105 供給管
- 110 成形装置
- 111 成形装置の上面
- 112 成形装置の凹部
- 114 a 成形装置の第1の側面
- 114 b 成形装置の第2の側面
- 116 a 成形装置の第1の上側面
- 116 b 成形装置の第2の上側面
- 118 a 成形装置の第1の下側面
- 118 b 成形装置の第2の下側面
- 119 成形装置の下側端部
- 120 本体
- 121 本体の上面
- 122 本体の凹部
- 124 a 本体の第1の側面
- 124 b 本体の第2の側面
- 126 a 本体の第1の上側面
- 126 b 本体の第2の上側面
- 128 a 本体の第1の下側面
- 128 b 本体の第2の下側面
- 129 本体の下側端部
- 130 板部材
- 150 炉

10

20

30

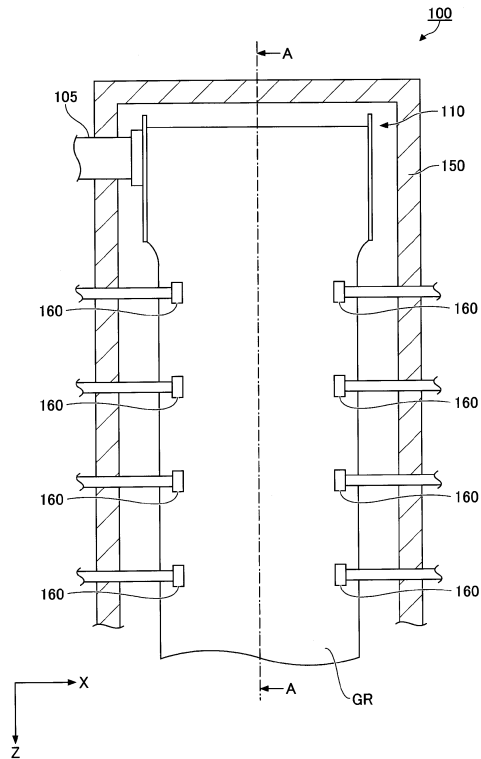
40

50

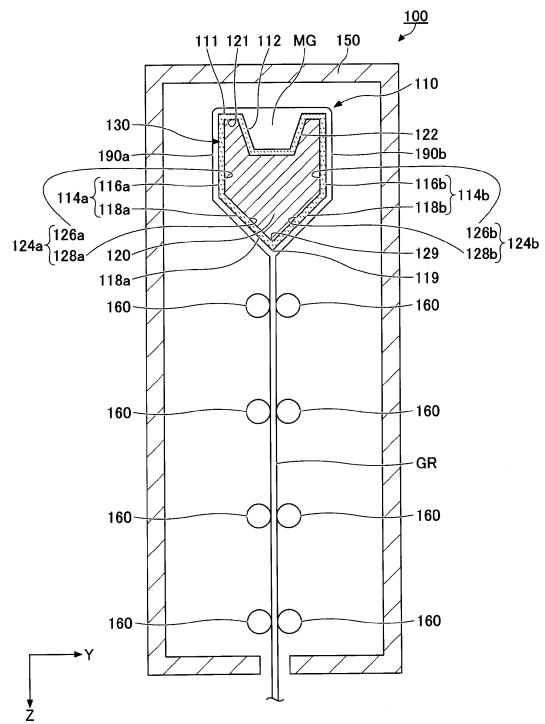
- 1 6 0 ロール
- 1 9 0 a 第 1 の熔融ガラス部分
- 1 9 0 b 第 2 の熔融ガラス部分
- 2 0 0 第 2 の製造設備
- 2 1 0 成形装置
- 2 1 1 成形装置の内部側面
- 2 1 5 成形装置の内部底面
- 2 1 9 成形装置のスリット
- 2 2 0 本体
- 2 2 1 本体の内部側面
- 2 2 5 本体の内部底面
- 2 2 7 本体の外部底面
- 2 2 9 本体のスリット
- 2 3 0 板部材
- 2 5 0 炉
- 2 6 0 ロール
- G R ガラスリボン
- M G 熔融ガラス

【図面】

【図 1】



【図 2】



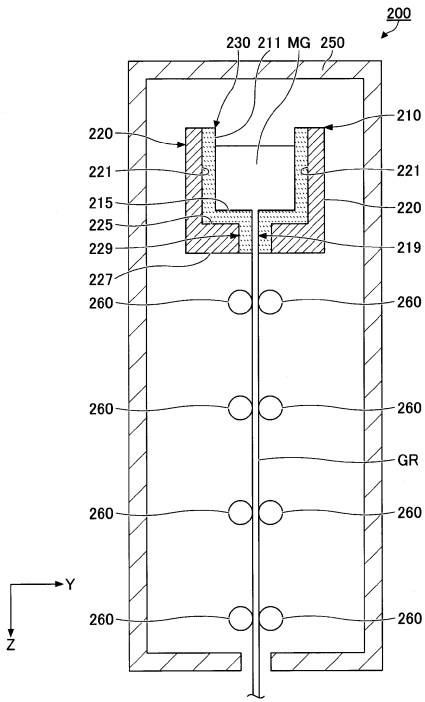
10

20

30

40

【 図 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 4 8 2 7 8 (J P , A)
特表 2 0 1 4 - 5 1 5 7 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 9 7 3 0 3 (J P , A)
特表 2 0 1 7 - 5 0 2 9 1 0 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
C 0 3 B 1 7 / 0 6