(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-540769
(P2024-540769A)
(43)公表日　令和6年11月1日(2024.11.1)

(51)国際特許分類　F I
C03B 5/26 (2006.01)　C03B 5/26
C03B 5/167(2006.01)　C03B 5/167

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全27頁）

(21)出願番号　特願2024-531130(P2024-531130)
(86)(22)出願日　令和4年11月9日(2022.11.9)
(85)翻訳文提出日　令和6年7月18日(2024.7.18)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/049342
(87)国際公開番号　WO2023/096746
(87)国際公開日　令和5年6月1日(2023.6.1)
(31)優先権主張番号　63/282,478
(32)優先日　令和3年11月23日(2021.11.23)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　397068274
コーニング インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 １４８
３１ コーニング リヴァーフロント プ
ラザ １
(74)代理人　100103610
弁理士　▲吉▼田 和彦
(74)代理人　100109070
弁理士　須田 洋之
(74)代理人　100119013
弁理士　山崎 一夫
(74)代理人　100130937
弁理士　山本 泰史
(74)代理人　100144451
弁理士　鈴木 博子
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　低インピーダンスのドレイン組立体を有する送出導管システムを備えるガラス製造装置

(57)【要約】
ガラス製造装置のための送出導管システムであって、送出導管システムは、送出導管システムから溶融ガラスを排出できるように構成されたドレイン組立体を含む。ドレイン組立体は、加熱手段及び冷却手段を含み、加熱手段及び冷却手段は、ドレイン組立体によって溶融ガラスに与えられる流体インピーダンスを選択的に変更することによって、送出導管システムの構成要素からの溶融ガラスのドレイン流を開放し、成形体への流れを遮断することができる。
【選択図】図２

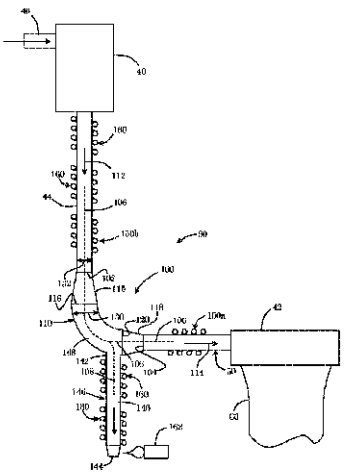


FIG. 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
溶融ガラスの流れを送出容器から成形体に運ぶように構成された送出導管システムを備えるガラス製造装置であって、前記送出導管システムは、
前記送出容器から延びる出口導管と、
前記成形体から延びる入口導管と、
前記出口導管と前記入口導管との間に結合されたドレイン組立体であって、前記ドレイン組立体は、入口端及び出口端を有する下向きに延びるドレイン管を含むドレイン組立体と、
前記ドレイン管と前記成形体との間で前記送出導管システムに隣接して配置された第１の冷却装置と、
前記ドレイン管の前記出口端を加熱するように構成された加熱装置と、
を備える、ガラス製造装置。
【請求項２】
前記加熱装置は、前記ドレイン管に取り付けられた一対の電気フランジを備える、請求項１に記載のガラス製造装置。
【請求項３】
前記ドレイン組立体は、前記溶融ガラスの流れを第１の方向から前記第１の方向とは異なる第２の方向へ向けるように構成された第１の湾曲導管セクションを備える、請求項１又は２に記載のガラス製造装置。
【請求項４】
前記第１の湾曲導管セクションは、第１の湾曲導管部分及び第２の湾曲導管部分を備え、前記第１の湾曲導管部分及び前記第２の湾曲導管部分の各々は、９０度の方向転換によって前記溶融ガラスの流れを導くように構成されている、請求項１から３のいずれか一項に記載のガラス製造装置。
【請求項５】
前記第１の湾曲導管セクションは、前記第１の湾曲導管部分と前記第２の湾曲導管部分との間に結合された第１の直線導管部分を備える、請求項４に記載のガラス製造装置。
【請求項６】
前記ドレイン管は、前記第１の直線導管部分に結合されている、請求項５に記載のガラス製造装置。
【請求項７】
前記第１の湾曲導管セクションに結合された第２の湾曲導管セクションをさらに備える、請求項５に記載のガラス製造装置。
【請求項８】
前記第２の湾曲導管部分と前記第２の湾曲導管セクションとの間に第２の直線導管部分が結合されている、請求項７に記載のガラス製造装置。
【請求項９】
前記冷却装置は、前記第２の直線導管部分に近接して配置されている、請求項８に記載のガラス製造装置。
【請求項１０】
前記送出導管システムは、白金を含む、請求項１から９のいずれか一項に記載のガラス製造装置。
【請求項１１】
前記出口導管の内径は、前記第１の湾曲導管セクションの内径よりも小さい、請求項３に記載のガラス製造装置。
【請求項１２】
前記出口導管と前記第１の湾曲導管セクションとの間に第１の移行管が結合され、前記第１の移行管の内径は、前記出口導管の前記内径と前記第１の湾曲導管セクションの前記内径との間で変化する、請求項１１に記載のガラス製造装置。

【請求項１３】
前記入口導管の内径は、前記第１の湾曲導管セクションの内径よりも小さい、請求項３に記載のガラス製造装置。
【請求項１４】
前記入口導管と前記第１の湾曲導管セクションとの間に第１の移行管が結合され、前記第１の移行管の内径は、前記入口導管の前記内径と前記第１の湾曲導管セクションの前記内径との間で変化する、請求項１１に記載のガラス製造装置。
【請求項１５】
前記第２の湾曲導管セクションは、前記入口導管に結合され、前記入口導管の内径は、前記第２の湾曲導管セクションの内径よりも小さい、請求項７に記載のガラス製造装置。
【請求項１６】
前記入口導管と前記第２の湾曲導管セクションとの間に第２の移行管が結合され、前記第２の移行管の内径は、前記入口導管の前記内径と前記第２の湾曲導管セクションの前記内径との間で変化する、請求項１１に記載のガラス製造装置。
【請求項１７】
前記出口導管に近接して配置された第２の冷却装置をさらに備える、請求項１から１６のいずれか一項に記載のガラス製造装置。
【請求項１８】
送出容器と、成形体と、溶融ガラスの流れを前記送出容器から前記成形体に向かって運ぶように構成された送出導管システムとを備えるガラス製造装置であって、前記送出導管システムは、
前記送出容器から下向きに延びる出口導管と、
前記成形体から延びる入口導管と、
前記出口導管と前記入口導管との間に結合されたドレイン組立体であって、前記ドレイン組立体は、第１の湾曲導管セクションと、前記溶融ガラスの流れ方向に対して前記第１の湾曲導管セクションの下流に配置された第２の湾曲導管セクションとを含むドレイン組立体と、
前記ドレイン組立体から下向きに延びるドレイン管であって、前記ドレイン管は、前記ドレイン組立体に取り付けられた近位端と、前記近位端とは反対側の遠位端とを含むドレイン管と、
前記第１の湾曲導管セクションから下流に配置され、前記第１の湾曲導管セクションから下流の前記送出導管システムの少なくとも一部を冷却するように構成された第１の冷却装置と、
前記ドレイン管の前記遠位端を加熱するように構成された加熱装置と、
を備える、ガラス製造装置。
【請求項１９】
前記出口導管の内径は、前記第１の湾曲導管セクションの内径よりも小さい、請求項１８に記載のガラス製造装置。
【請求項２０】
前記入口導管の内径は、前記第２の湾曲導管セクションの内径よりも小さい、請求項１８又は１９に記載のガラス製造装置。
【請求項２１】
前記第１の湾曲導管セクションは、溶融ガラスの流れを第１の方向から前記第１の方向とは反対の第２の方向に向けるように構成されている、請求項１８から２０のいずれか一項に記載のガラス製造装置。
【請求項２２】
前記第２の湾曲導管セクションは、前記溶融ガラスの流れを、前記第２の方向から、前記第１の方向と前記第２の方向との中間の第３の方向に向けるように構成されている、請求項２１に記載のガラス製造装置。
【請求項２３】

前記第３の方向は、前記第１の方向と直交している、請求項２２に記載のガラス製造装置。
【請求項２４】
前記第１の湾曲導管セクションは、第１の湾曲導管部分及び第２の湾曲導管部分を備え、前記第１の湾曲導管部分及び前記第２の湾曲導管部分の各々は、９０度の角度に広がる、請求項２１に記載のガラス製造装置。
【請求項２５】
前記第１の湾曲導管セクションは、第１の湾曲導管部分、第２の湾曲導管部分、及び前記第１の湾曲導管部分と前記第２の湾曲導管部分との間に配置された第１の直線導管部分を備える、請求項１８から２４のいずれか一項に記載のガラス製造装置。
【請求項２６】
前記ドレイン管の前記近位端は、前記直線セクションに取り付けられ、前記直線セクションと流体連通している、請求項２５に記載のガラス製造装置。
【請求項２７】
前記出口導管に近接して配置され、前記出口導管を冷却するように構成された第２の冷却装置をさらに備える、請求項１８から２６のいずれか一項に記載のガラス製造装置。
【請求項２８】
前記第１の湾曲導管セクションと前記第２の湾曲導管セクションとの間に結合された第２の直線導管部分をさらに備える、請求項１８から２７のいずれか一項に記載のガラス製造装置。
【請求項２９】
送出導管システムを排出する方法であって、
送出導管システムを通して溶融ガラスを送出容器から成形体に流すステップであって、前記送出導管システムは、前記送出容器に接続された出口導管と、前記成形体に接続された入口導管と、前記出口導管と前記入口導管との間に接続されたドレイン組立体とを備え、前記ドレイン組立体は、前記ドレイン組立体に接続されたドレイン管を備え、前記ドレイン管は、前記ドレイン組立体に取り付けられた近位端と、前記近位端の反対側の遠位端とを備え、前記ドレイン管は、前記遠位端からの前記溶融ガラスの流れを阻止する、内部に配置された第１の材料栓を備える、ステップと、
前記ドレイン管の前記遠位端を加熱して、前記材料栓を除去し、前記溶融ガラスが前記遠位端から流れるようにするステップと、
前記溶融ガラスを前記ドレイン管より下流の前記送出導管システムの一部で冷却して、前記送出導管システムに第２の材料栓を形成し、前記成形体への前記溶融ガラスの流れを減少させるステップと、
を含む方法。
【請求項３０】
前記出口導管の少なくとも一部の前記溶融ガラスを第２の冷却装置で冷却するステップをさらに含む、請求項２９に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願）
本出願は、２０２１年１１月２３日出願の米国仮出願番号６３／２８２，４７８号の米国特許法第１１９条に基づく優先権の利益を主張するものであり、その内容は、その開示内容全体は参照により本明細書に組み込まれる。
【０００２】
（技術分野）
本開示は、ガラス製造装置に関し、詳細には、排出中に成形装置への溶融材料の流れを停止することができるドレインを含むガラス製造装置に関する。
【背景技術】

【０００３】
ガラス製造プロセスは、溶融、調整（ｃｏｎｄｉｔｉｏｎｉｎｇ）、及び成形の３つの段階に分けることができる。前駆材料が加熱されて溶融材料が形成され、気泡形成ガスが溶融材料から除去され、溶融材料が例えば攪拌によって均質化される。その後、溶融材料は、溶融材料を有用な製品に成形する成形装置に供給される。通常、調整後かつ成形装置の前に、ガラス製造装置内のドレインは、成形装置又は成形プロセスに問題が生じた場合、溶融材料自体に問題が生じた場合、又はシステム内の溶融材料の組成を変更する場合に、システムから溶融材料を排出するために使用される場合がある。
【０００４】
しかしながら、ドレイン自体では、システム、特に成形装置からの溶融材料の流れの全ての方向を変えることはできない。溶融材料がシステムから空になる際に、溶融材料は成形装置及びドレインの両方に流れる場合がある。これは、排出プロセス中に成形装置を通る溶融材料の意図しない流れによって成形システムが損傷する可能性があるため、問題となる可能性がある。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００５】
第１の態様では、溶融ガラスの流れを送出容器から成形体に運ぶように構成された送出導管システムを備えるガラス製造装置が開示され、送出導管システムは、送出容器から延びる出口導管と、成形体から延びる入口導管と、出口導管と入口導管との間に結合されたドレイン組立体であって、ドレイン組立体は、入口端及び出口端を有する下向きに延びるドレイン管を含むドレイン組立体と、ドレイン管と成形体との間で送出導管システムに隣接して配置された第１の冷却装置と、ドレイン管の出口端を加熱するように構成された加熱装置と、を備える。
【０００６】
第２の態様では、第１の態様の加熱装置は、ドレイン管に取り付けられた一対の電気フランジを備えることができる。
【０００７】
第３の態様では、第１又は第２の態様のドレイン組立体は、溶融ガラスの流れを第１の方向から第１の方向とは異なる第２の方向へ向けるように構成された第１の湾曲導管セクションを備えることができる。
【０００８】
第４の態様では、第１から３のいずれかの態様の第１の湾曲導管セクションは、第１の湾曲導管部分及び第２の湾曲導管部分を備えることができ、第１の湾曲導管部分及び第２の湾曲導管部分の各々は、９０度の方向転換によって溶融ガラスの流れを導くように構成されている。
【０００９】
第５の態様では、第４の態様の第１の湾曲導管セクションは、第１の湾曲導管部分と第２の湾曲導管部分との間に結合された第１の直線導管部分を備える。
【００１０】
第６の態様では、第５の態様のドレイン管は、第１の直線導管部分に結合することができる。
【００１１】
第７の態様では、第５の態様のガラス製造装置は、第１の湾曲導管セクションに結合された第２の湾曲導管セクションをさらに備えることができる。
【００１２】
第８の態様では、第７の態様のガラス製造装置は、第２の湾曲導管部分と第２の湾曲導管セクションとの間に結合されている第２の直線導管部分を備えることができる。
【００１３】
第９の態様では、第８の態様の冷却装置は、第２の直線導管部分に近接して位置するこ

とができる。
【００１４】
第１０の態様では、第１から９のいずれかの態様の送出導管システムは、白金を含むことができる。
【００１５】
第１１の態様では、第３の態様の出口導管の内径は、第１の湾曲導管セクションの内径よりも小さくすることができる。
【００１６】
第１２の態様では、第１１の態様の出口導管と第１の湾曲導管セクションとの間に第１の移行管が結合することができ、第１の移行管の内径は、出口導管の内径と第１の湾曲導管セクションの内径との間で変化することができる。
【００１７】
第１３の態様では、第３の態様の入口導管の内径は、第１の湾曲導管セクションの内径よりも小さくすることができる。
【００１８】
第１４の態様では、第１１の態様の入口導管と第１の湾曲導管セクションとの間に第１の移行管が結合することができ、第１の移行管の内径は、入口導管の内径と第１の湾曲導管セクションの内径との間で変化することができる。
【００１９】
第１５の態様では、第７の態様の第２の湾曲導管セクションは、入口導管に結合することができ、入口導管の内径は、第２の湾曲導管セクションの内径よりも小さくすることができる。
【００２０】
第１６の態様では、第１１の態様の入口導管と第２の湾曲導管セクションとの間に第２の移行管を結合することができ、第２の移行管の内径は、入口導管の内径と第２の湾曲導管セクションの内径との間で変化することができる。
【００２１】
第１７の態様では、第１から１６のいずれかの態様のガラス製造装置は、出口導管に近接して配置された第２の冷却装置をさらに備えることができる。
【００２２】
第１８の態様では、送出容器と、成形体と、溶融ガラスの流れを送出容器から成形体に向かって運ぶように構成された送出導管システムとを備えるガラス製造装置が記載され、送出導管システムは、送出容器から下向きに延びる出口導管と；成形体から延びる入口導管と；出口導管と入口導管との間に結合されたドレイン組立体であって、ドレイン組立体は、第１の湾曲導管セクションと、溶融ガラスの流れ方向に対して第１の湾曲導管セクションの下流に配置された第２の湾曲導管セクションとを含むドレイン組立体と；ドレイン組立体から下向きに延びるドレイン管であって、ドレイン管は、ドレイン組立体に取り付けられた近位端と、近位端とは反対側の遠位端とを含むドレイン管と：第１の湾曲導管セクションから下流に配置され、第１の湾曲導管セクションから下流の送出導管システムの少なくとも一部を冷却するように構成された第１の冷却装置と；ドレイン管の遠位端を加熱するように構成された加熱装置と、を備える。
【００２３】
第１９の態様では、出口導管の内径は、第１の湾曲導管セクションの内径よりも小さくすることができる。
【００２４】
第２０の態様では、入口導管の内径は、第２の湾曲導管セクションの内径よりも小さくすることができる。
【００２５】
第２１の態様では、第１８から２０のいずれかの態様の第１の湾曲導管セクションは、溶融ガラスの流れを第１の方向から第１の方向とは反対の第２の方向に向けるように構成

することができる。
【００２６】
第２２の態様では、第２１の態様の第２の湾曲導管セクションは、溶融ガラスの流れを、第２の方向から、第１の方向と第２の方向との中間の第３の方向に向けるように構成することができる。
【００２７】
第２３の態様では、第３の方向は、第１の方向と直交することができる。
【００２８】
第２４の態様では、第２１の態様の第１の湾曲導管セクションは、第１の湾曲導管部分及び第２の湾曲導管部分を備えることができ、第１の湾曲導管部分及び第２の湾曲導管部分の各々は、９０度の角度に広がる。
【００２９】
第２５の態様では、第１８から２４のいずれかの態様の第１の湾曲導管セクションは、第１の湾曲導管部分、第２の湾曲導管部分、及び第１の湾曲導管部分と第２の湾曲導管部分との間に配置された第１の直線導管部分を備えることができる。
【００３０】
第２６の態様では、ドレイン管の近位端は、直線セクションに取り付けることができ、直線セクションと流体連通することができる。
【００３１】
第２７の態様では、第１８から２６のいずれかの態様のガラス製造装置は、出口導管に近接して配置され、出口導管を冷却するように構成された第２の冷却装置をさらに備えることができる。
【００３２】
第２８の態様では、第１８から２７のいずれかの態様のガラス製造装置は、第１の湾曲導管セクションと第２の湾曲導管セクションとの間に結合された第２の直線導管部分をさらに備えることができる。
【００３３】
第２９の態様では、送出導管システムを排出する方法が開示され、本方法は、送出導管システムを通して溶融ガラスを送出容器から成形体に流すステップであって、送出導管システムは、送出容器に接続された出口導管と、成形体に接続された入口導管と、出口導管と入口導管との間に接続されたドレイン組立体とを備え、ドレイン組立体は、ドレイン組立体に接続されたドレイン管を備え、ドレイン管は、ドレイン組立体に取り付けられた近位端と、近位端の反対側の遠位端とを備え、ドレイン管は、遠位端からの溶融ガラスの流れを阻止する、内部に配置された第１の材料栓を備える、ステップと；ドレイン管の遠位端を加熱して、材料栓を除去し、溶融ガラスが遠位端から流れるようにするステップと；溶融ガラスをドレイン管より下流の送出導管システムの一部で冷却して、送出導管システムに第２の材料栓を形成し、成形体への溶融ガラスの流れを減少させるステップと；を含む。
【００３４】
第３０の態様では、出口導管の少なくとも一部の溶融ガラスを第２の冷却装置で冷却するステップをさらに含むことができる。
【００３５】
上述の概要及び以下の詳細な説明との両方は、本明細書に開示される実施形態の性質及び特性を理解するための概要又は枠組みを提供することを意図した実施形態を示す。添付図面は、さらなる理解を可能にするために含まれており、本明細書に組み込まれて本明細書の一部を構成する。図面は、本開示の様々な実施形態を示し、説明と共にその原理及び動作を説明する。
【図面の簡単な説明】
【００３６】
【図１】例示的なガラス製造装置の概略図である。

【図２】成形装置及び隣接する構成要素から溶融ガラスを排出するように構成されたドレイン組立体を有する送出導管システム備える図１のガラス製造装置の一部の断面図であり、ドレイン組立体は、その中の溶融ガラスを加熱するために放射加熱器を使用する。
【図３】成形装置及び隣接する構成要素から溶融ガラスを排出するように構成されたドレイン組立体を有する別の送出導管システムを備える図１のガラス製造装置の一部の断面図であり、送出導管システムは、その中の溶融ガラスを加熱するために電気フランジ及び直接加熱を使用する。
【図４】成形装置及び隣接する構成要素から溶融ガラスを排出するように構成されたドレイン組立体を有するさらに別の例示的な送出導管システムを備える図１のガラス製造装置の一部の断面図であり、ドレイン組立体は、その中の溶融ガラスを加熱するために放射ヒーターを使用する。
【図５】ドレイン組立体の組み立てのための様々な自由度（例えば、回転及び長さ）を示す、図４のドレイン組立体の断面図である。
【図６】成形装置及び隣接する構成要素から溶融ガラスを排出するように構成されたドレイン組立体を有するさらに別の例示的な送出導管システムを備える図１のガラス製造装置の一部の断面図であり、ドレイン組立体は、その中の溶融ガラスを加熱するために電気フランジ及び直接加熱を使用する。
【図７】図１のガラス製造装置の一部の断面図であり、図６の送出導管システムを備え、送出導管システムの周りに配置された耐火性断熱材を示す。
【発明を実施するための形態】
【００３７】
次に、その実施例が添付図面に例示されている本開示の実施形態を詳細に説明する。可能な限り、図面全体を通して、同じ参照数字は、同じ又は同様の要素を指すために使用される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化することができ、本明細書に記載される実施形態に限定されると解釈されるべきではない。
【００３８】
本明細書で使用される場合、「約」という用語は、量、サイズ、配合物、パラメータ、及び他の量及び特性が、正確ではなく、正確である必要はないが、所望に応じて、公差、換算係数、四捨五入、測定誤差など、及び当業者に周知の他の要因を反映して、近似値である、及び／又はより大きい又はより小さい場合があることを意味する。
【００３９】
本明細書において、範囲は、「約」ある特定の値のから、及び／又は「約」別の特定の値までとして表すことができる。このような範囲で表される場合、別の実施形態は、ある特定の値から他の特定の値までを含む。同様に、先行詞「約」の使用により値が近似値として表現される場合、特定の値が別の実施形態を形成することを理解されたい。さらに、各範囲の端点は、他の端点と関連して、及び他の端点とは独立して有意であることを理解されたい。
【００４０】
本明細書で使用される方向性の用語、例えば、上方、下方、右、左、前、後、上、下は、図示の図を参照してのみ示され、絶対的な方向を意味することを意図するものではない。
【００４１】
別途指示されていない限り、本明細書に記載される方法は、そのステップを特定の順序で実行することを要求するものと解釈されること、又は、いかなる装置においても特定の向きを要求することは意図されていない。従って、方法のクレームが、そのステップに従うべき順序を実際には記載していない場合、又はいずれかの装置クレームが、個々の構成要素に対する順序又は向きを実際には記載していない場合、又はステップが特定の順序に限定されることが請求項又は明細書において他の方法で具体的に記載されていない場合、又は装置の構成要素に対する特定の順序又は向きが記載されていない場合には、いかなる点においても順序又は向きが推測されることは意図されていない。このことは、ステップ

の配置、動作フロー、構成要素の順序、又は構成要素の向きに関する論理的事項、文法的構成又は句読点から導かれる一般的意味、及び明細書に記載された実施形態の数又は種類を含む、解釈のためのあらゆる可能性のある非表現的根拠（ｎｏｎ－ｅｘｐｒｅｓｓ　ｂａｓｉｓ）について当てはまる。

【００４２】

本明細書で使用される場合、単数形「ａ」、「ａｎ」、及び「ｔｈｅ」は、文脈から明らかに指示がない限り、複数の照応を含む。従って、例えば、「ａ」構成要素への言及は、文脈から明らかにそうでないことが指示されない限り、２又は３以上のそのような構成要素を有する態様を含む。

【００４３】

本明細書では、用語「例示的」、「実施例」、又はそれらの様々な形態は、実施例、実例、又は例証として役立つことを意味するために使用される。本明細書において「例示的」又は「実施例」として記載される何らかの態様又は設計は、他の態様又は設計よりも好ましい又は有利であると解釈されるべきではない。さらに、実施例は、明瞭性及び理解の目的のためにのみ提供されるものであり、開示された主題又は本開示の関連部分をいかなる方法によっても限定又は制限することを意図するものではない。様々な範囲の多数の追加又は代替の実施例を提示することができるが、簡潔にする目的で省略されていることを理解されたい。

【００４４】

本明細書で使用される場合、用語「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」及び「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」、並びにそれらの変形形態は、別途指示されていない限り、同義であり、オープエンドと解釈されるものとする。移行句ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ又はｉｎｃｌｕｄｉｎｇに続く要素のリストは、リストに具体的に記載された要素に加えられる要素も存在し得るような、非排他的なリストである。

【００４５】

本明細書で使用される用語「実質的な」、「実質的に」、及びその変形形態は、記載された特徴が値又は記載に等しい又はほぼ等しいことに注記することを意図している。例えば、「実質的に平面状」の表面は、平面状又はほぼ平面状である表面を示すことを意図している。さらに、「実質的に」は、２つの値が等しい又はほぼ等しいことを示すことを意図している。いくつかの実施形態では、「実質的に」は、互いの約１０％以内、例えば互いの約５％以内、又は互いの約２％以内の値を示すことができる。

【００４６】

図１には、例示的なガラス製造装置１０が示されている。ガラス製造装置１０は、溶融容器１４を含むガラス溶融炉１２を備える。溶融容器１４に加えて、ガラス溶融炉１２は、随意的に、原料を加熱し、原料を溶融材料に変換するように構成された加熱要素（例えば、燃焼バーナー及び／又は電極）などの１又は２以上の追加の構成要素を含むことができ、この溶融材料は、冷却されると、ガラス物品を形成することができる。例えば、溶融容器１４は電気ブースト溶融容器とすることができ、この場合、エネルギーは燃焼バーナー及び直接加熱の両方で原料に加えられ、電流が原料を通過し、ジュール加熱によってエネルギーが原料に追加される。以下、溶融材料を溶融ガラスと呼ぶ。ガラス物品は、例えば、ケイ酸塩ガラス物品とすることができ、ホウケイ酸塩ガラス、アルミノホウケイ酸塩ガラス、無アルカリアルミノホウケイ酸塩ガラス、又はソーダ石灰ガラスを含む。

【００４７】

ガラス溶融炉１２は、溶融容器からの熱損失を低減する他の熱管理装置（例えば、断熱構成要素）を含むことができる。ガラス溶融炉１２は、原料のガラス融液への溶融を促進する機械的、電子的、及び／又は電気機械的装置を含むことができる。ガラス溶融炉１２は、支持構造体（例えば、支持シャーシ、支持部材等）又は他の構成要素を含むことができる。

【００４８】

溶融容器１４は、耐火性材料、例えばアルミナ又はジルコニアを含む耐火性セラミック

材料から形成することができるが、耐火性セラミック材料は、イットリウム（例えば、イットリア、イットリア安定化ジルコニア、リン酸イットリウム）、ジルコン（$ZrSiO_4$）又はアルミナ・ジルコニア・シリカ、あるいは酸化クロムなどの他の耐火性材料を含むことができ、代替的に又は任意の組み合わせで使用される。いくつかの実施例では、溶融容器１４は耐火性セラミックレンガで構成することができる。

【００４９】

本明細書で使用される場合、耐火性材料は、多結晶、多相性、無機質、多孔質、不均一であり、５３８℃を超える温度に曝される装置又はシステムの構成要素として適する非金属無機材料である。例えば、耐火性材料は、限定されるものではないが、アルミニウム、ケイ素、マグネシウム、カルシウム、イットリウム、及びジルコニウムの酸化物を単独で又は組み合わせて含むことができる。耐火性材料は、バインダー材料を含むことができる。

【００５０】

ガラス溶融炉１２は、ガラス物品、例えばガラスリボンを製造するように構成されたガラス製造装置の構成要素として組み込むことができるが、ガラス製造装置は、非限定的に、他のガラス物品、例えばガラスロッド、ガラスチューブ、ガラスエンベロープ（例えば、照明装置、例えば電球用のガラスエンベロープ）、及びガラスレンズ等を形成するように構成することができる。いくつかの実施例では、ガラス溶融炉１２は、スロットドロー装置、フロートバス装置、ダウンドロー装置（例えば、フュージョンダウンドロー装置）、アップドロー装置、プレス装置、圧延装置、チューブドロー装置、又は本開示の利益を受けであろう他の何らかのガラス製造装置からなるガラス製造装置に含むことができる。例示的に、図１は、スロットドローガラス製造装置１０の構成要素としてのガラス溶融炉１２を概略的に示す。スロットドロープロセスは、底部にスロットを備える成形体に溶融ガラスを供給することによって動作する。溶融ガラスは、スロットから流れ、重力及びスロットの下に配置された反対方向に回転する引き抜きロールによってそこから下方に引き出すことができる。このようにして形成されたガラスリボンは、その後、個別のガラスシートに加工すること、又はガラスリボンとしてスプールに巻き取ることができる。

【００５１】

ガラス製造装置１０は、随意的に、溶融容器１４の上流に配置された上流ガラス製造装置１６を含むことができる。いくつかの実施例では、上流ガラス製造装置１６の一部又は全体は、ガラス溶融炉１２の一部として組み込むことができる。

【００５２】

図１に示すように、上流ガラス製造装置１６は、原料貯蔵ビン１８、原料送出装置２０、及び原料送出装置２０に接続されたモータ２２を含むことができる。原料貯蔵ビン１８は、矢印２６で示すように、１又は２以上の供給口を介してガラス溶融炉１２の溶融容器１４に供給することができる原料２４を貯蔵するように構成することができる。原料２４は、典型的には、１又は２以上のガラス形成金属酸化物及び１又は２以上の改質剤を含む。いくつかの実施例では、原料送出装置２０には、原料貯蔵ビン１８から溶融容器１４へ所定量の原料２４を送出するために、モータ２２によって動力を供給することができる。さらなる実施例では、モータ２２は、溶融ガラスの流れ方向に対して溶融容器１４の下流で感知された溶融ガラスのレベルに基づいて制御された速度で原料２４を導入するように、原料送出装置２０に動力を供給することができる。溶融容器１４内の原料２４は、その後、加熱して溶融ガラス２８を形成することができる。典型的には、原料は微粒子として、例えば様々な「砂」として溶融容器に加えられる。また、原料２４は、前の溶融及び／又は成形作業からの屑ガラス（すなわち、カレット）を含むこともできる。燃焼バーナーは、溶融プロセスを開始するために使用することができる。電気ブースト溶融プロセスでは、原料の電気抵抗が燃焼バーナーによって十分に低下すると、原料に接触して配置された電極間に電位を発生させ、それによって原料を通る電流を確立することによって、電気ブーストを開始することができ、原料は、典型的には溶融状態に入るか又は溶融状態である。

【００５３】
また、ガラス製造装置１０は、溶融ガラス２８の流れ方向に対してガラス溶融炉１２の下流に配置された下流ガラス製造装置３０を含むことができる。いくつかの実施例では、下流ガラス製造装置３０の一部は、ガラス溶融炉１２の一部として組み込むことができる。例えば、後述する第１の接続導管３２、又は下流ガラス製造装置３０の他の部分は、ガラス溶融炉１２の一部として組み込むことができる。
【００５４】
下流ガラス製造装置３０は、溶融容器１４の下流に配置され、上述の第１の接続導管３２によって溶融容器１４に接続された、清澄容器３４などの第１の調整チャンバを含むことができる。溶融ガラス２８は、第１の接続導管３２によって溶融容器１４から清澄容器３４に重力送りすることができる。従って、第１の接続導管３２は、溶融容器１４から清澄容器３４への溶融ガラス２８の流路を提供する。しかしながら、他の調整チャンバは、例えば溶融容器１４と清澄容器３４との間で、溶融容器１４の下流に配置することができる。いくつかの実施形態では、調整チャンバは、溶融容器と清澄チャンバとの間に用いることができる。例えば、最初の溶融容器からの熔融ガラスは、第２の溶融（調整）容器内でさらに加熱すること、又は第２の溶融容器内で、清澄チャンバに入る前に最初の溶融容器内の熔融ガラスの温度よりも低い温度まで冷却することができる。
【００５５】
気泡は、様々な技術によって溶融ガラス２８から除去することができる。例えば、原料２４は、加熱されると化学的還元反応を起こして酸素を放出する酸化スズなどの多価化合物（すなわち、清澄剤）を含むことができる。他の適切な清澄剤としては、限定されるものではないが、ヒ素、アンチモン、鉄、及び／又はセリウムを挙げることができるが、ヒ素及びアンチモンの使用は、その毒性のために、用途によっては環境上の理由から推奨されない場合がある。清澄容器３４は、例えば溶融容器の内部温度よりも高い温度まで加熱され、それにより清澄剤は、１又は２以上の清澄剤の化学的還元を誘導するのに十分な反応温度まで加熱される。溶融ガラスに含まれる１又は２以上の清澄剤の化学還元によって生成された酸素は、溶融プロセス中に生成されたガス気泡中に拡散する。拡大して浮力が増した気泡は、清澄容器内の溶融ガラスの自由表面まで上昇し、その後、例えば自由表面の上方の大気と流体連通するベントチューブを通して清澄容器から放出される。
【００５６】
下流ガラス製造装置３０は、清澄容器３４から下流に流れる溶融ガラスを混合するための混合装置３６、例えば攪拌容器などの別の調整チャンバをさらに含むことができる。混合装置３６は、均質なガラス溶融組成を提供するために使用することができ、それにより、そうでなければ清澄容器から出る溶融ガラス内に存在する可能性のある化学的及び／又は熱的な非均一性を低減する。図示のように、清澄容器３４は、第２の接続導管３８によって混合装置３６に接続することができる。従って、溶融ガラス２８は、第２の接続導管３８によって清澄容器３４から混合装置３６に重力送りすることができる。典型的には、混合装置３６内の溶融ガラスは自由表面を含み、自由表面と混合装置の頂部との間に自由（例えば、気体）体積が広がっている。混合装置３６は、溶融ガラス２８の流れ方向に対して清澄容器３４の下流に示されているが、他の実施形態では、混合装置３６は、清澄容器３４の上流に配置することができる。いくつかの実施形態では、下流ガラス製造装置３０は、複数の混合装置、例えば、清澄容器３４の上流の混合装置と、清澄容器３４の下流の混合装置とを含むことができる。使用される場合、複数の混合装置は、同じ設計とすること又は互いに異なる設計とすることができる。容器及び／又は導管の１又は２以上は、その中に配置された溶融材料の混合及びその後の均質化をさらに促進するための静止状態の混合羽根を含むことができる。
【００５７】
下流ガラス製造装置３０は、混合装置３６の下流に位置する送出容器４０のような別の調整チャンバをさらに含むことができる。送出容器４０は、出口導管４４を通って溶融ガラス２８の安定した流れを成形体４２に供給するためのアキュムレータ及び／又は流量制

御器として機能することができる。いくつかの実施形態では、送出容器４０内の溶融ガラスは、自由表面を含むことができ、自由体積は、自由表面から送出容器の頂部まで上方へ広がる。図示のように、混合装置３６は、第３の接続導管４６によって送出容器４０に接続することができ、溶融ガラス２８は、第３の接続導管４６によって混合装置３６から送出容器４０へ重力送りすることができる。

【００５８】

下流ガラス製造装置３０は、ガラス物品、例えばガラスリボンを形成するように構成された成形装置４８をさらに含むことができる。従って、成形装置４８は、成形体４２、例えば成形容器を備えることができ、出口導管４４は、送出容器４０から成形容器の入口導管５０に溶融ガラス２８を送出するように配置されている。成形容器は、その底部にスロットを備えることができ、成形容器４２の開放容積に送出された溶融ガラスがスロットを通って流れ、重力及び／又は反対方向に回転する引き抜きロールによってガラスリボンに下向きの張力を加えることにより、底縁から引き出し方向５６に引き出される溶融ガラスのリボン６０を生成する。あるいは、成形体４２は、例えば、フュージョンダウンドローガラス製造装置で構成することができ、溶融ガラスは、送出容器４０を通って出口導管４４及び入口導管５０から出て成形体４２内のトラフに送られる。溶融ガラスは、トラフの壁から溢れ、溶融ガラスの別々の流れとして収束成形面に沿って下降する。溶融ガラスの別々の流れは、成形体の下方で底縁に沿って合流して溶融ガラスのリボン６０を生成し、これは、再び、重力及び／又は反対方向に回転する引き抜きロールによってガラスリボンに下向きの張力を加えることによって、底縁から引き出し方向５６に引き出される。いずれの場合も、ガラスリボン６０は、粘性状態から粘弾性状態、弾性状態への粘性遷移を経て、ガラスリボン６０に安定した寸法特性を与える機械的特性を得る。ガラスリボン６０は、ガラス分離装置６４によって、ガラスシート６２などの短い長さに分離することができる。あるいは、ガラスリボンは、リールに巻き取ることができる。

【００５９】

接続導管３２、３８、４６、清澄容器３４、混合装置３６、送出容器４０、出口導管４４、又は入口導管５０のうちの何らかの１又は２以上を含む下流ガラス製造装置３０の構成要素は、高温金属から形成することができる。好適な金属としては、白金、イリジウム、ロジウム、オスミウム、ルテニウム及びパラジウムからなる群から選択される白金族金属、又はそれらの合金が挙げられる。例えば、ガラス製造装置の下流構成要素は、約７０重量％から約９０重量％の白金と約１０重量％から約３０重量％のロジウムとを含む白金－ロジウム合金から形成することができる。

【００６０】

図２は、下流ガラス製造装置３０の一部、すなわち、出口導管４４、入口導管５０、及びドレイン組立体１００を備える送出導管システム９０の断面図であり、送出導管システム９０は、送出容器４０から成形体４２に溶融ガラスを送出するように構成されている。出口導管４４は、送出容器４０から延び、送出容器４０からの溶融ガラスの排出経路を提供する。入口導管５０は成形体４２に接続し、溶融ガラス２８が成形体４２に入るための経路を提供する。ドレイン組立体１００は、出口導管４４の遠位端１０２を入口導管５０の遠位端１０４に結合し、出口導管４４から入口導管５０及び成形体４２に横断する溶融ガラス２８のための第１の流路１０６と、送出容器４０、出口導管４４、入口導管５０、ドレイン組立体１００、又は成形体４２のうちの何らかの１又は２以上から溶融ガラスを排出することを可能にする、第１の流路１０６とは異なる第２の流路１０８とを提供する。

【００６１】

ドレイン組立体１００は、溶融ガラス２８の流れを第１の下向きの流れ方向１１２から第１の流れ方向１１２とは異なる第２の流れ方向１１４に向けるように構成された湾曲導管セクション１１０を備える。例えば、第２の流れ方向１１４は、第１の流れ方向１１２と直交することができる。ドレイン組立体１００は、出口導管４４の遠位端１０２を湾曲導管セクション１１０の第１の端部１１６に結合する第１の移行管１１５をさらに含むこ

とができる。ドレイン組立体１００は、湾曲導管セクション１１０の第２の端部１２０を入口導管５０の遠位端１０４に結合する第２の移行管１１８をさらに備えることができる。例えば、湾曲導管セクション１１０の第１の端部１１６の内径（ＩＤ）１３０は、出口導管４４の遠位端１０２の内径ＩＤ１３２よりも大きくすることができる。同様に、湾曲導管セクション１１０の第２の端部１２０は、入口導管５０の遠位端１０４の内径ＩＤよりも大きい内径ＩＤを有することができる。従って、第１及び第２の移行管１１５、１１８の内径ＩＤは、それぞれの移行管の長さに沿って変化することができ、取り付けられる導管、例えば、出口導管４４及び入口導管５０が結合される湾曲導管セクション１１０の内径とは異なる内径を有する場合に、これらの導管の湾曲導管セクション１１０へ結合を容易にするようになっている。湾曲導管セクション１１０の内径は、第１の端部１１６から第２の端部１２０まで均一とすることができる。湾曲導管セクション１１０の内径ＩＤは、出口導管４４及び入口導管５０の内径ＩＤの一方又は両方よりも大きくすることができる。

【００６２】

ドレイン組立体１００は、その近位（入口）端１４２と遠位（出口）端１４４との間で延在するドレイン管１４０をさらに備え、近位端１４２は、湾曲導管セクション１１０に位置してそれに接続されており、ドレイン管１４０の内側通路１４６は、湾曲導管セクション１１０の内側通路１４８と流体連通するようになっている。例えば、近位端１４２は、湾曲導管セクション１１０の最下点に接続することができ、それにより、接続された導管の効率的な排出を助長する。ドレイン管１４０は、湾曲導管セクション１１０から下向き方向、例えば垂直方向に延びるが、垂直に対して０度より大きく４５度までの範囲、例えば、垂直から０度より大きく垂直から約５度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約１０度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約１５度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約２０度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約２５度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約３０度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約３５度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約４０度までの範囲（全ての範囲及びその間の部分範囲を含む）の傾斜した方向も企図されている。直管として図示されているが、ドレイン管１４０は、１又は２以上の曲線部分、又は直線部分と曲線部分の組み合わせを含むことができる。ドレイン管１４０は、ドレイン管が使用可能で、溶融ガラスがそこから排出される際に、流体流れに対する不必要なインピーダンスを避けるために、可能な限り短くする必要がある。

【００６３】

ドレイン組立体１００は、湾曲導管セクション１１０の下流に配置された第１の冷却装置１５０ａをさらに備える。例えば、第１の冷却装置１５０ａは、入口導管５０に隣接して配置することができる。第１の冷却装置１５０ａは、例えば、溶融ガラスの流れ方向に対して湾曲導管セクション１１０の下流で入口導管５０を取り囲む螺旋管を備えることができる。第１の冷却装置１５０ａは、冷却剤がこの冷却装置を通って流れることができ、それによって入口導管５０の隣接部分を冷却するように構成することができる。例えば、螺旋管は、冷却剤が通過するための流路を提供する中空内部を含むことができる。好適な冷却剤は、１又は２以上の非酸化性ガス、例えば、窒素、ＶＩＩＩＡ族ガスのうちの何らかの１又は２以上（例えば、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン）、又はそれらの組み合わせとすることができる。しかしながら、第１の冷却装置１５０ａは、そこを通して冷却剤を運ぶように構成された冷却管に代えて又はそれに加えて、入口導管５０の外周の周りで入口導管５０の一部を冷却することができる他の形態の冷却を利用することができる。例えば、第１の冷却装置１５０ａは、冷却管ではなく冷却ジャケット、又は熱電冷却装置を備えることができる。

【００６４】

図２に示すように、１又は２以上の加熱要素１６０は、出口導管４４、ドレイン組立体１００、及び／又は入口導管５０に隣接して配置することができる。加熱要素１６０は、ジュール加熱によって熱を発生し、放射加熱及び／又は伝導加熱によって関連する金属構

成要素を加熱する抵抗加熱要素とすることができる。加熱要素１６０は、それぞれの導管の周囲に巻かれた螺旋コイルを含むことができるが、それぞれの導管の周囲に配置された複数の個別の加熱要素のような、加熱要素の他の物理的形態を用いることができる。いくつかの事例では、ドレイン管１４０の遠位端１４４は、同様の加熱要素１６０によって加熱することができる。しかしながら、図２に示すように、いくつかの事例では、遠位端１４４は、バーナー１６２、例えば燃料空気バーナーによってもたらされる炎によって加熱することができる。

【００６５】

随意的な第２の冷却装置１５０ｂは、出口導管４４に近接して配置することができる。例えば、第２の冷却装置１５０ｂは、その内部通路を通って冷却流体の流れを受け入れるように構成された冷却コイルとすることができる。第２の冷却装置１５０ｂは、例えば、遠位端１４４の加熱を終えることができるような時間まで、出口導管４４から成形体４２への流れを減少させる又は停止させるために使用することができる。

【００６６】

ドレイン管１４０を含むドレイン組立体１００は、貴金属、例えば出口導管４４及び／又は入口導管５０を形成する貴金属と適合性のある貴金属から形成することができる。好適な貴金属としては、白金、イリジウム、ロジウム、オスミウム、ルテニウム及びパラジウムからなる群から選択される白金族金属、又はそれらの合金が挙げられる。例えば、ドレイン組立体１００は、約７０重量％から約９０重量％の白金及び約１０重量％から約３０重量％のロジウムを含む白金－ロジウム合金から形成することができる。

【００６７】

代替的に又は加熱要素１６０に加えて、電気フランジ１７０は、加熱目的のために下流ガラス製造装置３０の一部に取り付けることができる。例えば、図１は、出口導管４４、清澄容器３４、及び入口導管５０に取り付けられた電気フランジ１７０を示すが、電気フランジ１７０は、下流ガラス製造装置３０の他の金属構成要素に取り付けることができる。電気フランジ１７０は、１又は２以上の電源（図示せず）に電気的に接続されており、例えば隣接する連続する電気フランジの間などの、電気フランジが取り付けられている金属構成要素のセクションに電流を確立することができるようになっている。

【００６８】

従って、図３は、電気フランジ１７０が１又は２以上の加熱要素１６０の代わりになり得ること以外は、送出導管システム９０と同様の送出導管システム９２を示す。より具体的には、電気フランジ１７０ａ及び１７０ｂが出口導管４４に取り付けられ、電気フランジ１７０ｃ及び１７０ｄが入口導管５０に取り付けられ、電気フランジ１７０ｅ、１７０ｆ、１７０ｇ、及び１７０ｈがドレイン管１４０に取り付けられて示されている。電気フランジ１７０の数及び位置は、必要に応じて規定することができる。例えば、２つの電気フランジが出口導管４４に取り付けられて示されているが、２未満の電気フランジ（例えば、１つの電気フランジ）、又は３以上の電気フランジ（例えば、３つの電気フランジ、４つの電気フランジ、又は５以上の電気フランジ）は、出口導管４４に取り付けることができる。電流は、１又は２以上の電源によって、隣接して連続する電気フランジの間の金属構成要素の壁に確立される。従って、例えば、第１の電流は、電気フランジ１７０ａと電気フランジ１７０ｂとの間に確立することができる。第２の電流は、電気フランジ１７０ｂと電気フランジ１７０ｃとの間に確立することができる。第３の電流は、電気フランジ１７０ｃと電気フランジ１７０ｄとの間に確立することができる。第４の電流は、電気フランジ１７０ｂと電気フランジ１７０ｅとの間に確立することができる。第５の電流は、電気フランジ１７０ｅと１７０ｆとの間に確立することができる。第６の電流は、電気フランジ１７０ｆと１７０ｇとの間に確立することができる。様々な電流は、ジュール加熱によって、隣接して連続する電気フランジの間の金属構成要素のそれぞれの部分を加熱する（例えば、出口導管４４、入口導管５０、成形体４２、及びドレイン組立体１００）。電気フランジの物理的配置、及びその間の電流の流れは、特定のシステムの必要性に応じて構成することができる。従って、上記の物理的配置及び電流は例示的であり、可能性

のある構成の非限定的な実例として提供される。電気フランジ１７０は、貴金属、例えば、出口導管４４及び／又は入口導管５０を形成する貴金属と適合性のある貴金属を含むことができる。好適な貴金属としては、白金、イリジウム、ロジウム、オスミウム、ルテニウム及びパラジウムからなる群から選択される白金族金属、又はそれらの合金が挙げられる。例えば、電気フランジ１７０は、約７０重量％から約９０重量％の白金及び約１０重量％から約３０重量％のロジウムを含む白金－ロジウム合金を含むことができる。電気フランジ１７０の一部は、ニッケルを含むことができる。例えば、高温に曝されないフランジの外側部分は、ニッケル又はニッケル合金を含むことができる。

【００６９】

送出導管システム９０に関して上述したように、送出導管システム９２は、第１及び第２の冷却装置１５０ａ及び１５０ｂを含むことができる。例えば、第１及び第２の冷却装置１５０ａ、１５０ｂは、その内部通路を通って冷却流体の流れを受け入れるように構成された冷却コイルを備えることができる。

【００７０】

上述した様々な電流（例えば、第１から第６の電流）は、同じ大きさを有する必要はない。従って、金属構成要素の異なる部分（例えば、出口導管４４、入口導管５０、成形体４２、及びドレイン組立体１００）は、必要に応じて電気フランジのペアの間の個々の電流を制御することによって、異なる温度に加熱することができる。電気フランジ１７０ｆ及び１７０ｇは、狭間隔で配置することができ、それにより、ドレイン管１４０の遠位端１４４付近のドレイン管１４０の短い長さを選択的に加熱することができる。

【００７１】

図４は、送出導管システム９０に類似するが、第１の湾曲導管セクション２０２と、溶融ガラスの流れに対して第１の湾曲導管セクション２０２の下流に配置された第２の湾曲導管セクション２０４とを含むドレイン組立体２００を備える、別の送出導管システム９４を示す。第１の湾曲導管セクション２０２は、第１の流路２０８に沿った溶融ガラス２８の流れのための内部通路２０６を画定するＵ字形導管セクションとすることができる。従って、出口導管４４からの溶融ガラス２８の下向きの第１の流れ方向１１２は、第１の湾曲導管セクション２０２によって、流れ方向２１０における溶融ガラスの上向きの第２の流れ方向１１４に方向を変えることができる（第１の湾曲導管セクション２０２の出口で）。例えば、第１の湾曲導管セクション２０２は、流れ方向２１０が第１の流れ方向１１２と反対になるように１８０度の湾曲で延びることができるが、他の湾曲も考えられ、必要に応じて提供することができる。第２の湾曲導管セクション２０４は、第１の湾曲導管セクション２０２に結合されている。第１の湾曲導管セクション２０２を出る溶融ガラスの流れは、第２の湾曲導管セクション２０４によって、第２の流れ方向１１４に沿った溶融ガラスの横方向の流れにさらに向けられる。第２の流れ方向１１４は、入口導管５０における第１の流れ方向１１２及び／又は流れ方向２１０に対して直交する場合がある。例えば、第１の湾曲導管セクション２０２又は第２の湾曲導管セクション２０４のいずれか一方又は両方は、９０度の屈曲導管を含むことができる。第２の湾曲導管セクション２０４は、入口導管５０の遠位端１０４に結合され、溶融ガラスの流れは、入口導管５０から成形体４２に供給される。

【００７２】

ドレイン組立体２００は、近位端２１６と遠位端２１８との間で下向きに延びるドレイン管２１４をさらに備え、近位端２１６は、第１の湾曲導管セクション２０２に接続されており、ドレイン管２１４の内部通路２２０が、第１の湾曲導管セクション２０２の内部通路２０６と流体連通するようになっている。ドレイン管２１４は、垂直方向に延びる管体として示されているが、例えば、垂直から０度より大きく垂直から４５度まで範囲、例えば、垂直から０度より大きい範囲から垂直から４５度の範囲などの傾斜した方向は、例えば、垂直から０度より大きく垂直から約５度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約１０度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約１５度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約２０度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約２５

度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約３０度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約３５度までの範囲、垂直から０度より大きく垂直から約４０度までの範囲（全ての範囲及びその間の部分範囲を含む）の傾斜した方向も企図されている。直管として図示されているが、ドレイン管２１４は、直線である必要はなく、１又は２以上の曲線部分を含むことができる。ドレイン管２１４は第２の流路２２４を画定し、この流路に沿って、溶融ガラスが、送出容器４０、出口導管４４、ドレイン組立体２００、成形体４２、及び／又は入口導管５０のうちの何らかの１又は２以上から排出され得る。

【００７３】

ドレイン組立体２００は、出口導管４４の遠位端１０２を第１の湾曲導管セクション２０２の第１の端部２３２に結合する第１の移行管２３０をさらに備えることができる。ドレイン組立体２００は、第１の湾曲導管セクション２０２の第２の端部２３６を入口導管５０の遠位端１０４に結合する第２の移行管２３４をさらに備えることができる。例えば、図４に示すように、第１の湾曲導管セクション２０２の第１の端部２３２の内径（ＩＤ）２４０は、出口導管４４の遠位端１０２の内径ＩＤ１３２よりも大きくすることができる。同様に、第２の湾曲導管セクション２０４の第２の端部２３６は、入口導管５０の遠位端１０４の内径ＩＤよりも大きい内径ＩＤを有することができる。従って、第１及び第２の移行管２３０及び２３４の内径ＩＤは、それぞれの移行管の長さに沿って変化することができ、取り付けられる導管、例えば、出口導管４４及び入口導管５０が第１の湾曲導管セクション２０２又は第２の湾曲導管セクション２０４の内径とは異なる内径を有する場合に、これらの導管の第１の湾曲導管セクション２０２又は第２の湾曲導管セクション２０４のそれぞれへの結合を容易にするようになっている。第１の湾曲導管セクション２０２の内径は、第１の湾曲導管セクションの長さに沿って均一とすることができる。同様に、第２の湾曲導管セクション２０４の内径は、第２の湾曲導管セクションの長さに沿って均一とすることができる。第１の湾曲導管セクション２０２及び／又は第２の湾曲導管セクション２０４の内径ＩＤは、出口導管４４の内径ＩＤ及び入口導管５０の内径ＩＤの一方又は両方よりも大きくすることができる。

【００７４】

送出導管システム９４は、溶融ガラスの流れ方向に対して第１の湾曲導管セクション２０２の下流に配置された第１の冷却装置１５０ａを備える。上記の実施形態で説明したように、第１の冷却装置１５０ａは、第１の湾曲導管セクション２０２と第２の湾曲導管セクション２０４との間に配置された螺旋管を備えることができ、第１の冷却装置１５０ａは、冷却剤が螺旋管を通って流れることができるように構成され、それによって、そこを通って運ばれる溶融ガラスを冷却する。例えば、螺旋管は、冷却剤のための流路を提供する中空内部を含むことができる。好適な冷却剤は、１又は２以上の非酸化性ガス（例えば、窒素、希ガス、又はそれらの組み合わせ）又は液体（水）とすることができる。しかしながら、第１の冷却装置１５０ａは、送出導管システム９４の一部を冷却することができる他の形態をとることができる。例えば、第１の冷却装置１５０ａは、冷却ジャケット又は熱電冷却装置を備えることができる。

【００７５】

図４に示すように及び図２の実施形態と同様に、１又は２以上の加熱要素１６０は、出口導管４４、ドレイン組立体２００、入口導管５０、及び／又はドレイン管２１４に近接して配置することができる。上述したように、加熱要素１６０は、ジュール加熱によって熱を発生し、放射加熱及び／又は伝導加熱によって隣接する金属構成要素を加熱する抵抗加熱要素とすることができる。いくつかの事例では、ドレイン管２１４の遠位端２１８は、同様の加熱要素１６０によって加熱することができる。いくつかの事例では、遠位端２１８は、バーナー１６２、例えば燃料空気バーナーによってもたらされる炎によって加熱することができる。

【００７６】

送出導管システム９０に関して上述したように、送出導管システム９４は、随意的に、出口導管４４に近接して配置された第２の冷却装置１５０ｂを含むことができ、第２の冷

却装置１５０ｂは、出口導管４４からの流れを減少させるか又は排除するように構成される。例えば、第２の冷却装置１５０ｂが、例えばそこを通る冷却剤の流れを開始することで作動されると、第２の冷却装置１５０ｂに隣接する出口導管４４内の溶融ガラスの粘度を高くすることができ、それによって出口導管内にガラス栓を形成することができる。

【００７７】

図５を参照すると、ドレイン組立体２００は、１又は２以上の直線導管部分を含むことができる。例えば、第１の湾曲導管セクション２０２は、第１の湾曲導管部分２５０及び第２の湾曲導管部分２５２を備えることができ、第１の直線導管部分２５４は、第１の湾曲導管部分２５０と第２の湾曲導管部分２５２との間に結合することができる。同様に、第２の直線導管部分２５６は、第２の湾曲導管部分２５２と第２の湾曲導管セクション２０４との間に結合することができる。図５に示される湾曲長の導管及び直線長の導管の配置は、湾曲長の導管のみが使用される場合よりも、ドレイン組立体をより多用途の構成にすることを可能にする。例えば、図５に示すように、第１の直線導管部分２５４の長さ２５８は、送出容器４０（例えば、出口導管４４）と成形体４２（例えば、入口導管５０）との間の所定の水平方向の離隔距離に対応するように必要に応じて増減することができる。同様に、第２の直線導管部分２５６の長さ２６０は、送出容器４０と成形体４２（例えば、入口導管５０）との間の所定の垂直方向の離隔距離に対応するように必要に応じて増減することができる。さらに、ドレイン組立体導管の様々な曲線部分と直線部分との間の角度方向（図５において曲線矢印２６２とそれぞれの軸によって示される）、並びにそれらの長さは、必要に応じて配置することができ、それによって、複数の動きの自由度を提供し、ドレイン組立体が、送出容器４０と成形体４２の互いに対する多数の機械的配置を容易にすることが可能になる。詳細には、第２の直線導管部分２５６は、第１の冷却装置１５０ａを配置するのに好都合な場所として利用することができる。例えば、第１の冷却装置１５０ａは、第２の直線導管部分２５６に近接して配置することができる。このような配置は、例えば、図４に示されており、第１の冷却装置１５０ａは、第１の湾曲導管セクション２０２と第２の湾曲導管セクション２０４との間に結合された直線導管部分２５６に巻かれた螺旋管として示されている。しかしながら、第１の冷却装置１５０ａは、送出導管システム９２の他の部分、又は入口導管５０に近接して配置することができる。図５の実施形態では、ドレイン管２１４は、第１の湾曲導管部分２５０と第２の湾曲導管部分２５２との間に配置された第１の直線導管部分２５４に接続され、そこから下降するように示されている。

【００７８】

電気フランジ１７０は、下流ガラス製造装置の部分に取り付けることができ、下流ガラス製造装置のその部分に電流を確立するように構成することができる。図３に示される様々な電気フランジは、図４に示される実施形態に同様に適しており、隣接する電気フランジの間の金属構成要素の部分を同じ温度又は異なる温度に加熱することができる電流の分散配置を含んでいる。

【００７９】

従って、図６は、送出導管システム９６が、１又は２以上の加熱要素１５０の代わりに電気フランジ１７０を備えることを除いて、送出導管システム９４と同様のドレイン組立体２００を備える別の送出導管システム９６を示す。例えば、図６は、出口導管４４、清澄容器３４、及び入口導管５０に取り付けられた電気フランジ１７０を例示するが、電気フランジ１７０は、下流ガラス製造装置３０の他の金属構成要素に取り付けることができる。電気フランジ１７０は、１又は２以上の電源（図示せず）に電気的に接続されており、電気フランジが取り付けられている金属構成要素のセクションに電流を確立することができるようになっている。より具体的には、図６は、出口導管４４に取り付けられた電気フランジ１７０ａ及び１７０ｂ、入口導管５０に取り付けられた電気フランジ１７０ｃ及び１７０ｄ、及びドレイン管３１４に取り付けられた電気フランジ１７０ｅ、１７０ｆ、１７０ｇ、及び１７０ｈを示す。電気フランジ１７０の数及び位置は、必要に応じて規定することができる。例えば、２つの電気フランジが出口導管４４に取り付けられて示され

ているが、２未満の電気フランジ（例えば、１つの電気フランジ）、又は３以上の電気フランジ（例えば、３つの電気フランジ、４つの電気フランジ、又は５以上の電気フランジ）を出口導管４４に取り付けることができる。電流は、１又は２以上の電源によって、隣接する電気フランジの間の金属構成要素の壁に確立される。従って、例えば、第１の電流は、電気フランジ１７０ａと電気フランジ１７０ｂとの間に確立することができる。第２の電流は、電気フランジ１７０ｂと電気フランジ１７０ｃとの間に確立することができる。第３の電流は、電気フランジ１７０ｃと電気フランジ１７０ｄとの間に確立することができる。第４の電流は、電気フランジ１７０ｂと電気フランジ１７０ｅとの間に確立することができる。第５の電流は、電気フランジ１７０ｅと１７０ｆとの間に確立することができる。第６の電流は、電気フランジ１７０ｆと１７０ｇとの間に確立することができる。種々の電流は、ジュール加熱によって、隣接する電気フランジの間の金属構成要素のそれぞれの部分を加熱する（例えば、出口導管４４、入口導管５０、成形体４２、及びドレイン組立体２００）。

【００８０】

様々な電流（例えば、第１から第６）は、同じ大きさを有する必要はない。従って、金属構成要素の異なる部分（例えば、出口導管４４、入口導管５０、成形体４２、及びドレイン組立体２００）は、必要に応じて電気フランジのペアの間の個々の電流を制御することによって、異なる温度に加熱することができる。電気フランジ１７０ｆ及び１７０ｇは、狭間隔で配置することができ、それにより、ドレイン管の遠位端３１８付近のドレイン管３１４の短い長さを選択的に加熱することができる。

【００８１】

送出導管システム９２に関して説明した湾曲導管セクションに加えて、送出導管システム９６は、図５に示すような直線導管部分を含むことができる。

【００８２】

上述の態様に加えて、本明細書に記載の実施形態のいずれか１つは、送出導管システムからの熱損失を制御するように選択された１又は２以上の耐火性断熱材の層によって取り囲むことができる。例えば、図７は、耐火性断熱材３００の層内に収容された図６に示される送出導管システムを示す。耐火性断熱材は、ムライト、断熱耐火レンガ、ＪｏｈｎｓＭａｎｖｉｌｌｅ社製のＤｕｒａｂｏａｒｄ（例えば、Ｄｕｒａｂｏａｒｄ　３０００）、又は様々な熱伝導率を有する他の耐火性断熱材から選択することができる。耐火性断熱材の熱伝導率は、その中の溶融ガラスの所望の粘度に応じて、送出導管システムの一部を所定の温度に制御するために、必要に応じて選択することができる。加えて、送出導管システム、特にドレイン組立体を取り囲む耐火性断熱材は、システムが加熱される場合に送出導管システムの自由な動き（例えば、膨張）を許容するように構成する必要がある。耐火性断熱材３００は、熱膨張中に送出導管システムが動く場合に、送出導管システムが半径方向、水平方向、及び垂直方向に膨張することを可能にする必要がある。従って、耐火性断熱材は、隙間３０２によって、送出導管システムの全部又は一部、例えばドレイン組立体から分離することができる。そのためには、耐火性断熱材内で送出導管システムを結合して支持することができる送出導管システムから延びるアンカーを省略することができる。

【００８３】

通常の動作時、送出容器４０は、送出導管システムを通して溶融ガラス２８を成形体４２に送出する。成形体４２は、例えば、送出導管システムから溶融ガラスを受け取る容器を備えるスロットドロー装置で構成することができる。溶融ガラスは、容器の下面に配置されたスロットを通って容器からから流出し、溶融ガラスは、引き抜きロール及び重力によって下向きに引き込まれるガラスリボンを形成する。送出導管システム及びスロットは、溶融ガラスの流れに対して所定の流体インピーダンスを与える。詳細には、通常の動作時、スロットは、流体インピーダンスの最大の単一の原因に相当する場合があり、所定の溶融ガラス粘度に対して達成可能な溶融ガラス流の大きさを決定する場合がある。

【００８４】

ガラス成形作業の間に、成形プロセスを停止する必要が生じることがある。例えば、成形体の下流のガラス製造装置又は成形体自体のような、特定のガラス製造装置の修理又は交換が必要になる場合がある。このような場合、ドレイン管を開放することができる。通常の動作条件下では、ドレイン管は、ドレイン管の加熱を制限し、ドレイン管を溶融ガラスの軟化温度以下の温度に到達させることにより閉鎖される。これは、加熱装置又は機器の配置に応じて、ドレイン管に隣接する外部抵抗ヒーターに供給される電力を低減すること、ドレイン管の遠位端又はその近傍に配置された電気フランジ（及びドレイン管）を通る電流を低減すること、又はバーナーから遠位端に炎を当てないことによって行うことができる。これらの動作のいずれか１つは、ドレイン管内の材料の凝固をもたらし、ドレイン管内の材料の粘度が十分に低下してドレイン管を塞ぐ栓が形成され、溶融ガラスがドレイン管の遠位端（すなわち出口）から流出しないようにすることができる。

【００８５】

溶融ガラスを送出導管システムから排出させる場合には、１又は複数の加熱装置の構成に応じて、加熱素子（例えば、抵抗ヒーター）への電力を増加させ、それによって加熱素子からの熱出力を増加させること、ドレイン管の遠位端の電気フランジへの電流の大きさを増加させること、又はバーナーから火炎を印加することでドレイン管を開放することができ、それによって、先に形成されたガラス栓が溶融し、溶融ガラスがドレイン管を通ってそこから流出する。従って、ドレイン管は、ドレイン流路の全インピーダンスを低下させることによってドレイン管が開放された場合に、溶融ガラスのための優先的な流路を提供する。これは、例えば、ドレイン管を含むドレイン組立体の内径ＩＤが、接続された管路、例えば、送出容器の出口導管及び／又は成形体の入口導管の内径ＩＤよりも大きいことを保証することによって達成することができる。

【００８６】

このような溶融ガラスの成形体への連続的な流れは、下流側の補修を妨げる場合がある、及び／又は、溶融ガラスが不十分な流れによって堰き止められ、成形プロセスを再開する前に打ち出す必要があり、成形体の損傷につながる場合がある。いずれにしても、成形体への溶融ガラスの流れを完全に停止することが必要な場合がある。従って、第１の冷却装置１５０ａは、例えば、冷却装置（例えば、冷却管）を通る冷却剤の流れを開始させることによって作動させることができ、それによって、ドレイン管の下流側の送出導管システムの部分内で溶融ガラスを凝固させ、そこにガラス栓を形成する。結果として得られたガラス栓は、成形体へのさらなる流れを阻止する。

【００８７】

場合によっては、ドレイン管を開放するために、ドレイン管１４０の加熱によって対応できるものよりも速く成形体４２への流れを減少させる又は排除することが必要になる場合がある（ドレイン管を通る溶融ガラスの流れを開始できるように、ドレイン管を塞ぐガラス栓の粘度を増加させる）。随意的な第２の冷却装置１５０ｂが組み込まれている場合、第２の冷却装置１５０ｂを作動させて、出口導管４４からの溶融ガラスの流れを減少させる又は排除することができる。ドレイン管１４０が開放された場合、第２の冷却装置１５０ｂは、必要であれば、例えば送出容器４０から排出するために不作動にすることができる。

【００８８】

本開示の精神及び範囲から逸脱することなく、本開示の実施形態に様々な修正及び変形を加えることができることは、当業者には明らかであろう。従って、本開示は、添付の特許請求の範囲及びその均等物の範囲内に入るのであれば、そのような修正及び変形をカバーすることが意図される。

【符号の説明】

【００８９】

１０　ガラス製造装置
４０　送出容器
４２　成形体

４４　出口導管
５０　入口導管
９０　送出導管システム
１００　ドレイン組立体
１４０　ドレイン管
１４２　入口端
１４４　出口端
１５０ａ　第１の冷却装置
１６０　加熱要素

【図面】

【図１】

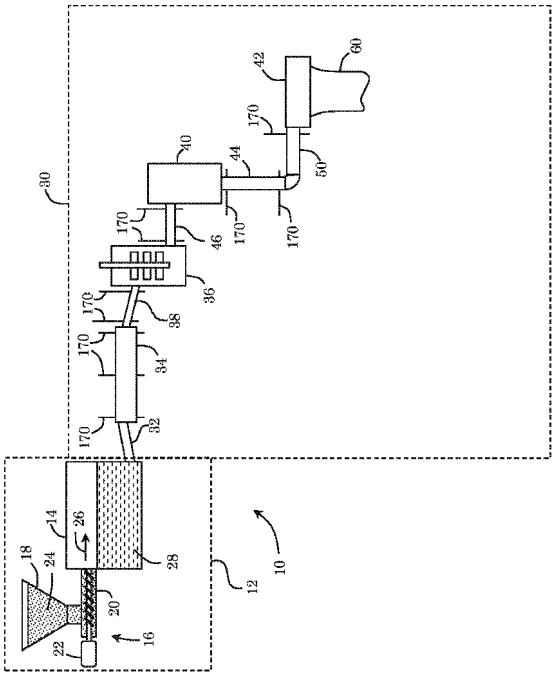


FIG. 1

【図２】

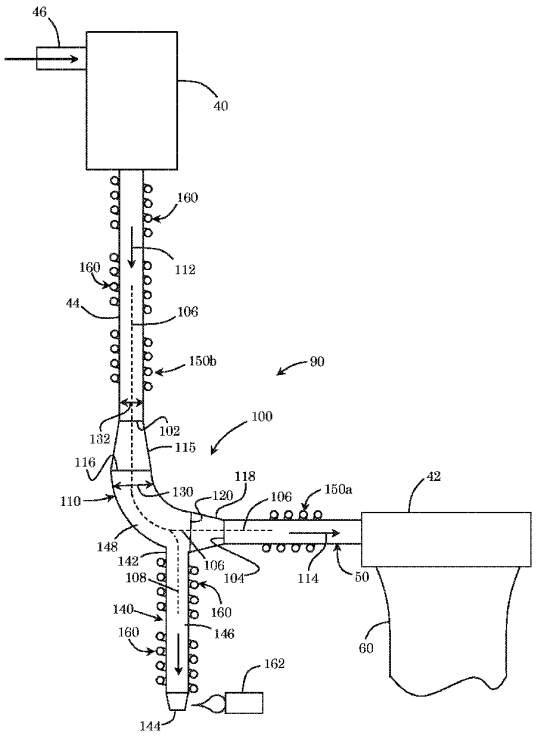


FIG. 2

【図３】

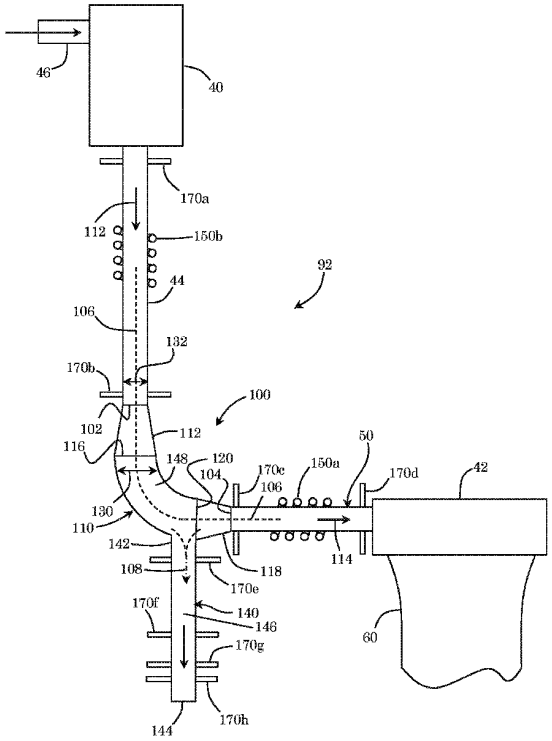


FIG. 3

【図４】

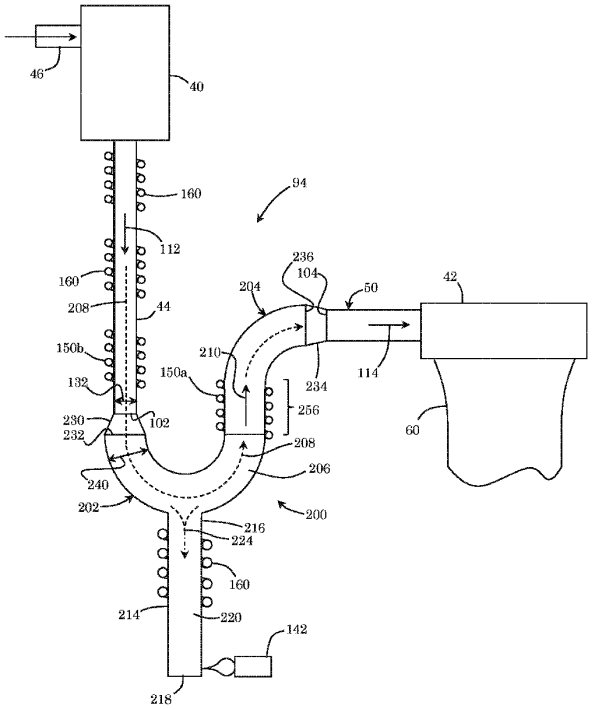


FIG. 4

【図５】

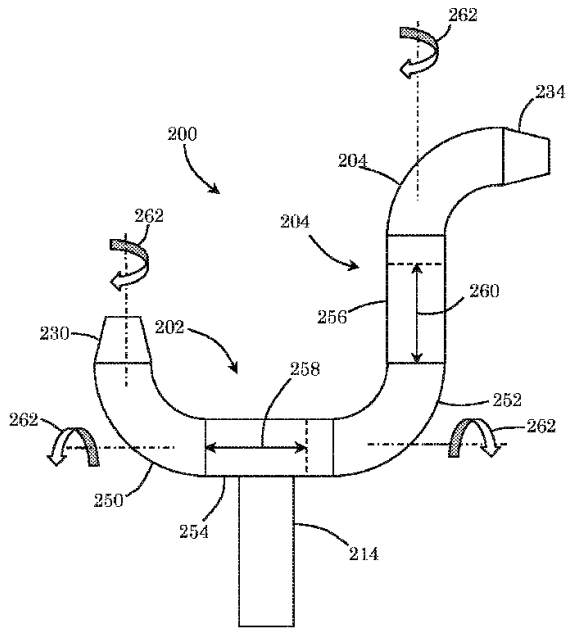


FIG. 5

【図６】

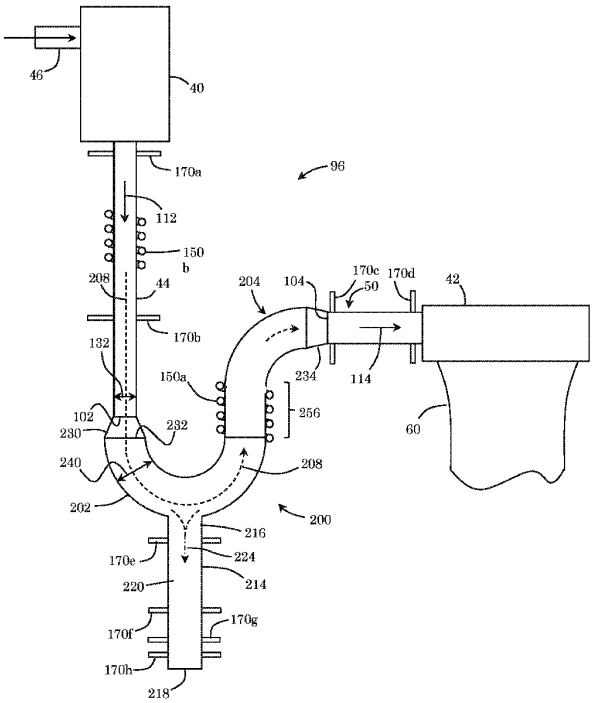


FIG. 6

【図７】

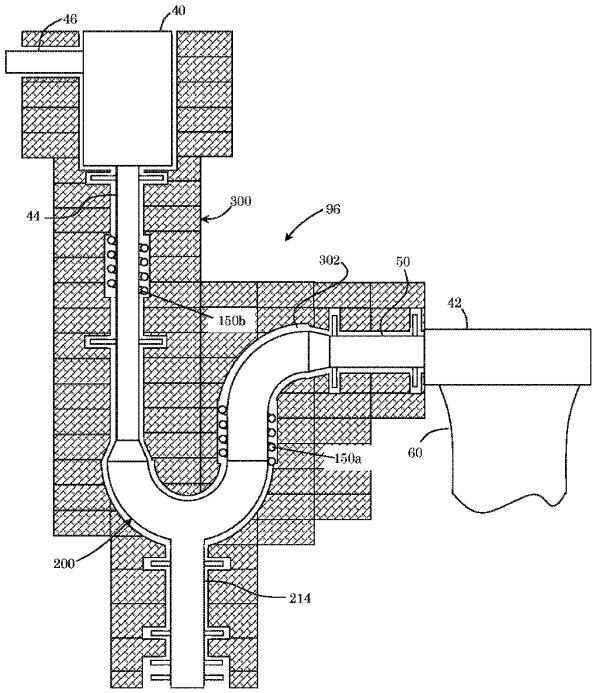


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2022/049342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B 7/084(2006.01)i; **C03B 7/094**(2006.01)i; **C03B 5/167**(2006.01)i; **C03B 5/26**(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)

C03B 7/084(2006.01); B65D 25/34(2006.01); C03B 15/02(2006.01); C03B 17/06(2006.01); C03B 18/02(2006.01); C03B 23/20(2006.01); C03B 5/16(2006.01); C03B 7/04(2006.01)

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

Korean utility models and applications for utility models
Japanese utility models and applications for utility models

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

eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: molten glass, drain tube, plug, forming device, cooling device, heating device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011-0203321 A1 (DE ANGELIS, GILBERT et al.) 25 August 2011 (2011-08-25) paragraphs [0027]-[0030]; and figure 1	1-3,11-14,16,18-20,29,30
A	US 2009-0013725 A1 (KANO, TOMONORI) 15 January 2009 (2009-01-15) paragraphs [0047], [0049]; claim 1; and figure 1	1-3,11-14,16,18-20,29,30
A	WO 2018-226535 A1 (CORNING INCORPORATED et al.) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraphs [0032]-[0045]; claim 1; and figures 1, 2	1-3,11-14,16,18-20,29,30
A	CN 213680363 U (CHONGQING XINJING SPECIAL GLASS CO., LTD.) 13 July 2021 (2021-07-13) paragraphs [0040]-[0054]; claim 1; and figures 1, 2	1-3,11-14,16,18-20,29,30

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
30 March 2023	**31 March 2023**
Name and mailing address of the ISA/KR **Korean Intellectual Property Office** **189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon** **35208, Republic of Korea** Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Authorized officer **HEO, Joo Hyung** Telephone No. **+82-42-481-5373**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2022)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2022/049342

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110746094 A (CAIHONG DISPLAY DEVICES CO., LTD.) 04 February 2020 (2020-02-04) paragraphs [0039], [0040]; claim 1; and figures 1, 2	1-3,11-14,16, 18-20,29,30

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2022)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2022/049342

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☑ Claims Nos.: **5-9,15,22-24,26**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

As claims 5-9, 15, 22-24 and 26 each refer to an unsearchable claim which does not comply with PCT Rule 6.4(a), claims 5-9, 15, 22-24 and 26 are unclear (PCT Article 6).

3. ☑ Claims Nos.: **4,10,17,21,25,27,28**
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2022/049342

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2011-0203321	A1	25 August 2011	CN	102190420	A	21 September 2011
				CN	102190420	B	03 September 2014
				CN	202165614	U	14 March 2012
				EP	2363381	A1	07 September 2011
				EP	2363381	B1	26 December 2012
				JP	2011-168482	A	01 September 2011
				JP	5595950	B2	24 September 2014
				KR	10-1629039	B1	09 June 2016
				KR	10-1818347	B1	12 January 2018
				KR	10-2011-0096511	A	30 August 2011
				KR	10-2016-0067822	A	14 June 2016
				TW	201144246	A	16 December 2011
				TW	201406692	A	16 February 2014
				TW	I427047	B	21 February 2014
				TW	I441787	B	21 June 2014
				US	2012-0266633	A1	25 October 2012
				US	8240170	B2	14 August 2012
				US	8375747	B2	19 February 2013
US	2009-0013725	A1	15 January 2009	CN	101048351	A	03 October 2007
				CN	101048351	B	10 August 2011
				EP	1832558	A1	12 September 2007
				EP	1832558	B1	23 April 2014
				JP	2006-182622	A	13 July 2006
				JP	4711171	B2	29 June 2011
				KR	10-1282167	B1	04 July 2013
				KR	10-2007-0108126	A	08 November 2007
				TW	200621662	A	01 July 2006
				TW	I372739	B	21 September 2012
				US	8065892	B2	29 November 2011
				WO	2006-070532	A1	06 July 2006
WO	2018-226535	A1	13 December 2018	CN	111032522	A	17 April 2020
				CN	111032522	B	11 January 2022
				JP	2020-522455	A	30 July 2020
				JP	7084948	B2	15 June 2022
				KR	10-2020-0016925	A	17 February 2020
				TW	201902838	A	16 January 2019
				TW	I761524	B	21 April 2022
				US	11130696	B2	28 September 2021
				US	2020-199003	A1	25 June 2020
CN	213680363	U	13 July 2021	None			
CN	110746094	A	04 February 2020	CN	110746094	B	22 July 2022

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2022)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100196221
弁理士 上潟口 雅裕
(72)発明者 デ アンジェリス ギルバート
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 １４８５８ リンドリー クレンデニング ロード ８２３
(72)発明者 イサザ ジュアン カミロ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 １４８３０ コーニング オノンダガ ストリート １４１