

明 細 書

発明の名称：

保持具、保持具の使用方法、シリンジ輸送用具セット、およびシリンジの輸送方法

技術分野

[0001] 本発明は保持具、保持具の使用方法、シリンジ輸送用具セット、およびシリンジの輸送方法に関する。

背景技術

[0002] 粘性材料には様々な種類のものがあり、例示すれば1液性硬化型樹脂と2液硬化型の樹脂等を挙げることができる。この中で1液硬化型樹脂には室温においても硬化が進行してしまうものがあり、製造から輸送・保管などの段階において0℃以下の状態に維持する必要があるものが存在する。

[0003] 1液硬化型樹脂の輸送中等の温度を0℃以下に維持する技術には、硬化性シリコン組成物の温度を-40～0℃に保持するように、断熱材を用いた容器の内部にドライアイスを設置する技術がある(特許文献1参照)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4503457号明細書

発明の概要

[0005]

0℃以下に保持した粘性材料は使用時に解凍する必要がある。本発明者らは、0℃以下に冷却した粘性材料を容器に収容した状態で室温程度まで解凍する際に解凍方法によっては粘性材料に気泡が生じる事項について懸念している。

[0006] そこで本発明は、0℃以下に冷凍した粘性材料を解凍する際に気泡が発生することを防止または抑制する保持具、保持具の使用方法、シリンジ輸送用具セット、およびシリンジの輸送方法を提供することを目的とする。

- [0007] 上記課題を解決する本発明の一態様に係る保持具は、差し込み部と、中実部と、を有する。差し込み部は、梱包容器の収容空間に設置され、粘性材料を収容する材料収納容器を備えたシリンジを立てた状態で挿入可能に構成している。中実部は、差し込み部の周囲に設けられ、差し込み部を形成する。中実部は、粘性材料を差し込み部に差し込む方向において差し込み部の位置する側の第1端部から第1端部と反対側の第2端部まで形成され、かつ、無架橋発泡ポリエチレンを含む。
- [0008] また、本発明の一態様に係る保持具の使用方法は、上記シリンジを差し込み部に差し込んだ状態においてシリンジを -40°C から室温に解凍する。
- [0009] また、本発明の一態様は上記シリンジを包囲する包囲部材と、蓄冷剤と、を有するシリンジ輸送用具セットである。また、本発明の一態様は上記シリンジの輸送方法である。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の一実施形態に係るシリンジ輸送用具セットを模式的に示す斜視図である。
- [図2]図1のシリンジ輸送用具セットにおいて梱包容器の内部を示す平面図である。
- [図3]シリンジ輸送用具セットを構成する蓄冷剤の斜視図である。
- [図4]蓄冷剤を示す正面図である。
- [図5]シリンジ輸送用具セットに収容される保持具とシリンジを示す斜視図である。
- [図6]図5の正面図である。
- [図7]実験1において実施例および比較例に係る保持具に粘性材料を収容したシリンジをセットして解凍した際の温度変化を示すグラフである。
- [図8]実験2における外気温の時間変化に対する粘性材料の温度変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に

説明する。ここで示す実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するために例示するものであって、本発明を限定するものではない。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者などにより考え得る実施可能な他の形態、実施例および運用技術などは全て本発明の範囲、要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0012] さらに、本明細書に添付する図面は、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺、縦横の寸法比、形状などについて、実物から変更し模式的に表現される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。

[0013] また、以下の説明において、「第1」、「第2」のような序数詞を付して説明するが、特に言及しない限り、便宜上用いるものであって何らかの順序を規定するものではない。

[0014] また、以下では図面とその説明に座標系を用いる。XおよびYは包囲部材200、蓄冷剤300および保持具400を載置する平面方向であり、第1方向X、第2方向Y、または平面方向XYと称する。Zは梱包容器100および保持具400の高さ方向に相当し、高さ方向Zと称する。

[0015] (シリンジ)

シリンジ500は、粘性材料をディスペンサ等の塗布装置にセットして使用される。シリンジ500は、図5に示すように材料収納容器510と、蓋部520と、を備える。シリンジ500は、梱包容器100の收容空間Sp(図1参照)に設置することができる。

[0016] 材料収納容器510は、粘性材料を收容する半閉空間Scを設けるように構成している。材料収納容器510は、図6に示すように粘性材料を半閉空間Scから吐出可能な開口部511を備える。材料収納容器510は、図6に示すように高さ方向Zにおいて中間部にプランジャ530を設けることができる。

[0017] プランジャ530は、高さ方向Zにおいて移動可能であることによって半閉空間Scに密閉した状態で充填された粘性材料を開口部511に向けて移

動させることができる。プランジャ530は、本実施形態において材料収納容器510の高さ方向Zにおける中央に設けているが、半閉空間Scに粘性材料を収納できれば、プランジャの位置は高さ方向Zにおける中央に限定されない。

[0018] 材料収納容器510は、略円柱形状の高さ方向Zにおける先端に尖った形状または曲面形状を設けるように構成している。ただし、粘性材料を収容する半閉空間を形成できれば、具体的な形状は上記に限定されない。

[0019] 蓋部520は、材料収納容器510の半閉空間Scに粘性材料を収容した状態で高さ方向Zにおいて開口部511と反対の端部付近に取り付けられる。シリンジ500は、材料収納容器510の半閉空間Scに粘性材料を収納し、蓋部520を材料収納容器510から取り外した状態において、材料収納容器510をディスペンサまたは塗布装置に設置することができる。

[0020] 本実施形態に係るシリンジ輸送用具セット1によって輸送される粘性材料とは、具体的には、例えば、接着剤、シール剤、コーティング剤、導電性接着剤、熱伝導性樹脂、難燃性樹脂などが挙げられ、中でも、より一層、外気の温度変動に対する粘性材料の温度変動を抑制できることから、接着剤、シール剤、導電性接着剤、熱伝導性樹脂が好ましく、特に好ましくは、接着剤、導電性接着剤が挙げられる。

[0021] 粘性材料の成分は特に制限されないが、例えばウレタン樹脂、エポキシ樹脂、オキセタン樹脂、(メタ)アクリル樹脂、シリコーン樹脂等が挙げられ、中でも、エポキシ樹脂、オキセタン樹脂、(メタ)アクリル樹脂が好ましく、特に好ましくは、エポキシ樹脂である。より好ましい成分を用いることで、より一層、外気の温度変動に対する粘性材料の温度変動を抑制することができる。

[0022] 粘性材料の粘度は、特に制限されないが、 $0.1 \sim 150 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ の範囲が好ましく、より好ましくは $1 \sim 75 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、特に好ましくは $5 \sim 30 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ である。上記の範囲内であることでより一層、外気の温度変動に対する粘性材料の温度変動を抑制することができる。本発明における粘度

の測定は、特に制限されないが、例えば、ポリテトラフルオロエチレン製の棒で攪拌した後に粘性材料を2.0 mL計量し、温調装置により25℃に設定した状態でブルックフィールド（型番：DV-2+Pro）を用いて粘度を測定する。測定条件としては、コーンロータにはCPE-41（3°×R2.4）を使用し、回転速度を10 rpmとし、3分後の粘度を「粘度（Pa・s）」とした。

[0023] （シリンジ輸送セット）

シリンジ輸送用具セット1は、図1に示すように梱包容器100と、包囲部材200と、蓄冷剤300と、を有する。シリンジ輸送用具セット1によって輸送されるシリンジ500は、蓋部520を材料収納容器510に取り付けた状態において保持具400に設置することができる。以下、説明する。

[0024] （梱包容器）

図1に示す梱包容器100は、公知の段ボールなどを使用することができる。梱包容器100は、古紙やパルプなどの材料を糊などによって接合することによって構成できる。また、梱包容器100は、側面wの高さ方向Zにおいて上下両方に連なって設けられるフラップfを上下各々粘着テープなどで閉じた状態に維持することによって粘性材料を収納する閉空間を形成することができる。

[0025] （包囲部材）

包囲部材200は、図1、図2に示すように梱包容器100の收容空間Spに設置され、シリンジ500を包囲する。包囲部材200は、シリンジ500の輸送の際にシリンジ500に加わる外力を緩和する緩衝部材を含む。包囲部材200は、熱伝導率が0.022 W/m・K以下（JIS A9521）となるように構成している。なお、熱伝導率はJIS A9521に準じた値である。包囲部材200は、気泡を含むポリスチレン等を含む建築用断熱材を使用することができる。包囲部材200は、本実施形態において略直方体のような形状にて構成している。ただし、粘性材料の温度を維持しやす

ければ、具体的な形状は直方体に限定されない。包囲部材 200 の内容積は、例示すれば、318 mm×415 mm×330 mm である。

[0026] 包囲部材 200 は、上記のように構成することによって、真空断熱材に比べて軽量にでき、その分 一回に輸送できる粘性材料を多くすることに寄与し得る。包囲部材 200 の重量は、同体積の真空断熱材が 13 kg 程度であるのに対して、4 kg 程度にすることができる。包囲部材 200 の 1 個あたりの重量は、一例として約 760 g 程度に構成できる。上述した真空断熱材は、例えばグラスウール芯材をガスバリアフィルムで包み、真空状態にして密閉させるように構成できる。

[0027] (蓄冷剤)

蓄冷剤 300 は、梱包容器 100 に収容されたシリンジ 500 を冷却する。蓄冷剤 300 は、図 3、図 4 に示すように内容物収納容器 310 と、キャップ 320 と、内容物 330 と、を備える。蓄冷剤 300 の 1 個あたりの重量は、例示すれば約 1300 g 程度に構成できる。

[0028] 内容物収納容器 310 は、梱包容器 100 の収容空間 Sp においてシリンジ 500 と包囲部材 200 の間に設置可能に構成している。内容物収納容器 310 は、内容物 330 を収容可能な収容空間を設けている。

[0029] 内容物収納容器 310 は、様々な姿勢において梱包容器 100 に収容できるように一例として直方体等のような形状に構成している。すなわち、内容物収納容器 310 の面 311～316 は平坦面として構成している。ただし、内容物収納容器 310 の形状は一例であって、様々な姿勢にて収容できれば、具体的な形状は直方体に限定されない。

[0030] 内容物収納容器 310 は、図 4 に示す 6 つの面 311～316 の中で比較的面積の大きな面 311、316 に凹部 317 を設けるように構成している。さらに、内容物収納容器 310 は、冷媒である内容物 330 を収容空間に収容した状態において蓋をするキャップ 320 が内容物収納容器 310 から突出しにくくなるように 6 面体の一部に凹部 318 を設けるように構成している。ただし、輸送する粘性材料を所定の温度に維持できれば、材料収納容

器には凹部 317、318 を設けなくてもよい。

[0031] 内容物収納容器 310 を構成する材料は、輸送中に体積が大幅に変化するよう変形しなければまたは変形し難ければ特に限定されないが、一例としてポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等を挙げることができる。内容物収納容器 310 は、外力の付与により比較的変形しやすい袋タイプと、外力が付与されても比較的変形し難く所定の形状を維持しやすいハードタイプのいずれかを採用し得るが、上記のような変形し難さの観点からハードタイプを採用する方が好ましい。

[0032] 内容物 330 は、梱包容器 100 に収容されたシリンジ 500 を冷却する。内容物 330 は、融点が -30°C 以下となるように構成している。内容物 330 の融点の下限値は特に限定されないが、好ましくは -50°C である。内容物 330 は、無機塩等の水溶液を含むように構成できる。

[0033] (保持具)

保持具 400 は、シリンジ 500 を保持するために使用される。保持具 400 は、図 5 に示すように差し込み部 410 と、中実部 420 を備える。

[0034] 差し込み部 410 は中実部 420 に設けられ、シリンジ 500 を立てた状態で挿入可能に構成している。差し込み部 410 は、シリンジ 500 の形状に合わせて長手方向(高さ方向 Z)に直交する断面を真円形に構成している。ただし、差し込み部の形状はシリンジ 500 を保持できれば、これに限定されず、楕円等の真円以外の他の円形または多角形によって構成してもよい。

[0035] 中実部 420 は、差し込み部 410 の周囲に設けられ、差し込み部 410 を形成するように構成している。中実部 420 は、図 6 に示すように粘性材料を差し込む方向において差し込み部 410 の位置する第 1 端部 424 から第 1 端部 424 と反対側の第 2 端部 425 まで形成するように構成している。

[0036] 中実部 420 は、無架橋発泡ポリエチレンを含むように構成している。中実部 420 を構成する無架橋発泡ポリエチレンの線膨張係数は $0.1 \sim 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/cm} \cdot ^{\circ}\text{C}$ であり、好ましくは $1 \sim 7 \times 10^{-4} \text{ cm/cm} \cdot ^{\circ}\text{C}$

とすることができる。

[0037] 中実部420は、本実施形態において図5に示すようにシリンジ500を挿入する挿入方向(高さ方向Z)において第1層421と、第2層422と、第3層423を順に設けるように層状に構成している。ただし、差し込み部を形成できれば、層の数はこれに限定されず、単層であってもよい。

[0038] 中実部420は、図6に示すように保持具400を設置しやすいように第2端部425が平坦面となるように構成している。

[0039] (シリンジの輸送方法)

次に本実施形態に係るシリンジ輸送具セットを用いたシリンジ500の輸送方法について説明する。

[0040] まず、段ボールなどの梱包容器100を用意し、ガムテープ等の粘着テープを貼付することによって梱包容器100のフラップ部分の一方(側面wの下側)を閉じた状態に保持する。

[0041] 次に、梱包容器100の側面wの内部に包囲部材200を載置する。包囲部材200は、収容するシリンジ500と保持具400の側方を包囲できる程度に側面wに接近して設置することができる。

[0042] 包囲部材200を梱包容器100の内部空間における側方に設置したら、収容物であるシリンジ500と保持具400を梱包容器100の平面方向XYにおける略中央部に配置する。シリンジ500と保持具400は、第1方向Xまたは第2方向Yにおいて包囲部材200との間に隙間を形成した状態で配置することができる。

[0043] 梱包容器100の内部空間(収容空間)にシリンジ500と保持具400を配置したら、包囲部材200とシリンジ500および保持具400との間に蓄冷剤300を収容する。内容物であるシリンジ500と保持具400との間に包囲部材200および蓄冷剤300を配置することによって、シリンジ500を過冷却とならない程度に冷却した状態で輸送することができる。

[0044] 次に、梱包容器100における底面と反対側(側面wの上側)のフラップfを粘着テープ等で閉じた状態に保持し、仕向け地に向けて輸送する。

[0045] (保持具の使用方法)

次に、保持具400の使用方法について説明する。保持具400は梱包容器100の内部空間から取り出し、差し込み部410にシリンジ500を差し込んだ状態において容器を-40℃から室温に解凍する。これにより、シリンジ500に充填された粘性材料の温度を室温まで比較的緩やかに変化させて粘性材料を使用可能な状態にすることができる。

[0046] 以上説明したように本実施形態に係る保持具400は差し込み部410と、中実部420と、を備える。差し込み部410は梱包容器100の収容空間Spに設置され、粘性材料を収容する材料収納容器510を備えたシリンジ500を立てた状態で挿入可能に構成している。中実部420は差し込み部410の周囲に設けられ、差し込み部410を形成する。

[0047] 中実部420は、粘性材料を差し込み部410に差し込む方向において差し込み部410の位置する側の第1端部424から第1端部424と反対側の第2端部425まで形成され、無架橋発泡ポリエチレンを含むように構成している。

[0048] このように構成することによって、シリンジ500に収容された粘性材料を解凍する際に粘性材料の急激な温度上昇を防ぐことができる。また、シリンジ500と粘性材料の界面に気泡が入ることを抑制するとともに輸送時の衝撃を緩和することができる。

[0049] また、中実部420は、差し込み部410にシリンジ500を差し込む方向において層状に構成している。そのため、保持具をどの大きさの容器にも適した形状にでき、金型の必要をなくすることができるため、保持具400の製造性を向上させるか、または良好にすることができる。

[0050] また、中実部420は、第2端部425に平坦面を設けるように構成している。このように構成することによって、保持具400を輸送時に載置面に安定して載置した状態において粘性材料を輸送することができる。

[0051] また、保持具400の使用では、シリンジ500を保持具400の差し込み部410に差し込んだ状態においてシリンジ500を-40℃から室温に

解凍するように構成している。このように構成することによって、シリンジ 500 に收容された粘性材料の急激な温度上昇を防ぎ、シリンジ 500 と樹脂の界面に気泡が入ることを防止または抑制することができる。

[0052] また、シリンジ輸送用具セット 1 は、包囲部材 200 と、蓄冷剤 300 と、を有する。包囲部材 200 は、梱包容器 100 の收容空間 Sp に設置され、粘性材料を收容する材料収納容器 510 を備えたシリンジ 500 を包囲する。

[0053] 蓄冷剤 300 は、收容空間 Sp においてシリンジ 500 と包囲部材 200 との間に設置可能であって、シリンジ 500 を保冷する内容物 330 と、内容物 330 を收容する内容物収納容器 310 と、を備える。包囲部材 200 は、シリンジ 500 の輸送の際にシリンジ 500 に加わる外力を緩和する緩衝部材を備え、シリンジ 500 を保持する保持具 400 を含まない。包囲部材 200 は、熱伝導率が $0.022 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以下であり、内容物 330 は融点が -30 度以下に構成している。

[0054] 上述のように輸送容器にドライアイスを設置して粘性材料の輸送を行うと粘性材料が過冷却されてしまう。一方で、輸送容器に真空断熱材を用いると、重量が比較的重くなって一度に輸送できる粘性材料が比較的少なくなってしまう。これに対して、上記のように構成することによって、真空断熱材以外の材料を用いて粘性材料の過冷却を防止または抑制することができる。また、シリンジ輸送用具セット 1 を用いて粘性材料を輸送することによって、外気の温度変動に対する粘性材料の温度変動を抑制することができる。

[0055] また、内容物収納容器 310 は面 311～316 が平坦面を備えるように構成している。そのため、蓄冷剤 300 を梱包容器 100 に対して様々な姿勢で設置することができ、梱包容器 100 に蓄冷剤 300 を設置することによる制約を少なくしてシリンジ 500 を輸送しやすくすることができる。

[0056] また、シリンジ輸送用具セット 1 を用いた輸送方法では梱包容器 100 の收容空間 Sp にシリンジ 500 を配置し、シリンジ 500 を包囲するように收容空間 Sp に蓄冷剤 300 を配置する。そして、蓄冷剤 300 を介してシ

リンジ５００を包囲するように収容空間Ｓｐに包囲部材２００を配置する。

[0057] このように構成することによって、シリンジ５００に収容された粘性材料の製品性能が過冷却により輸送中に変化することを防止または抑制するとともに過冷却による粘性材料の結晶化、分離、沈降を防止することができる。

[0058] （実験１）

次に保持具を用いた粘性材料の解凍の際の温度変化等について確認したので、説明する。

[0059] 実験１では２種類の保持具を使用して粘性材料を解凍した際の粘性材料の温度変化について確認した。実験に使用した粘性材料はエポキシ樹脂、シリンジの仕様は、武蔵エンジニアリング製の容量７０ｃｃ、全長２２３．７ｍｍ、外径φ２６．５ｍｍ、差し込み部の外形寸法が４５ｍｍ×３０ｍｍである。

[0060] 使用した比較例に係る保持具は図５に示すように構成しており、縦、横、高さの寸法が１２０ｍｍ×２２０ｍｍ×２２０ｍｍであり、シリンジを１０本セットでき、内部は中空の紙製の保持具である。一方、実施例に係る保持具は、縦、横、高さの寸法が１２０ｍｍ×２２０ｍｍ×２２０ｍｍであり、シリンジを１０本セットでき、内部は中実で、高さ方向に層が３層形成された無架橋ポリエチレン(サンテックフォームＱ３５)を重ねて形成した保持具である。

[0061] 実験１では比較例および実施例に係る保持具にシリンジを１０本セットし、周囲の温度を－４０℃から室温に相当する２０℃に変化させた際の粘性材料の温度変化を確認した。温度は、シリンジの高さ方向における中央に熱電対を取り付け、２０℃に設定した恒温槽中においてデータロガーを用いて測定した。また、本実験では粘性材料を実施例および比較例に係る保持具にて解凍し、ディスペンサから塗布した際に塗布した粘性材料が形成するビードが連続的であるか否かを確認した。解凍の際に気泡が発生すると、ディスペンサから塗布した際にビードが連続的に塗布できないと考えられるためである。

[0062] 実験結果は、上記のように比較例および実施例の温度変化を確認するとともに、シリンジ等の粘性材料に気泡が発生しているかを粘性材料がシリンジに収容された状態において目視にて確認した。また、実施例および比較例に係る保持具を用いて解凍した粘性材料を吐出部の先端形状がニードル(30G)のディスペンサを用いて粘性材料の塗布を行い、形成されたビード形状が途切れているか否かを目視にて確認した。上記試験は吐出試験などとも呼ばれ、シリンジに直接エアを吹き込んで粘性材料を全量吐出させることによって、外観による目視では確認できない粘性材料の内部の気泡を確認するようにした。以下に、比較例および実施例に係る保持具にて粘性材料を収容したシリンジを−40℃から室温に解凍を行った際の温度変化のグラフを図7に示す。グラフ中で上側に位置するのが比較例、下側に位置するのが実施例に相当する。

[0063] 比較例に係る紙製の保持具は実施例に係る保持具に比べて−40℃から室温までの温度変化が急であることが確認できた。また、比較例に係る保持具では吐出試験における目視にてシリンジの内部に気泡が確認できたのに対して、実施例に係る保持具ではシリンジの内部に気泡は確認できなかった。

[0064] さらに、ディスペンサからの粘性材料の塗布では比較例に係る仕様で粘性材料のビードの塗布切れが生じたのに対し、実施例に係る仕様では粘性材料の塗布切れは生じず、ビードが連続的であることが確認できた。以上より、実施例の仕様で解凍した粘性材料をディスペンサ等に取り付けて使用(吐出)可能な状態にできていることが確認できた。

[0065] (実験2)

以下に粘性材料の輸送に関する実験を行ったので、説明する。図8は、実験2において粘性材料を収容したシリンジを実施例および比較例に係る輸送用具セットを用いて輸送した場合の外気温の時間変化に対する粘性材料の温度変化を示すグラフである。

[0066] 実験2では比較例として発泡スチロール、ドライアイスおよび輸送対象であるシリンジに収容した粘性材料を段ボールの梱包容器に設置し、当該梱包

容器を、外気温をプログラムにて図8に記載するように設定した恒温槽に140時間配置した状態とした。ドライアイスの融点は -56.6°C である。発泡スチロールは、大きさが外寸 $370\text{mm}\times 496\text{mm}\times 437\text{mm}$ で、熱伝導率が $0.04\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ のものを一つ使用した。ドライアイスは、一個あたりの重さが 500g のものを14枚使用した。シリンジは、武蔵エンジニアリング社 ポリプロピレン製の容量 70cc 、全長 223.7mm 、外形 $\phi 26.5\text{mm}$ 、ツバ部外形が $45\times 30\text{mm}$ のものを使用した。

[0067] また、実施例として、発泡スチロール(包囲部材に相当、熱伝導率は $0.022\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)、蓄冷剤および輸送対象であるシリンジに収容した粘性材料を段ボールの梱包容器に設置し、当該梱包容器を恒温槽に140時間配置した状態とした。蓄冷剤の内容物の融点は -30°C である。使用した粘性材料はエポキシ樹脂である。

[0068] シリンジに収容した粘性材料は、140時間恒温槽に設置した状態で温度を測定し、測定した温度が粘性材料の特性に影響が出ないか、または出難い -40°C から -20°C の範囲内に維持できているかを確認した。実施例および比較例の実験結果を図8にて示す。

[0069] 図8中の温度 140°C における上から1番目の線は外気(温)、上から2番目の線は比較例、上から3番目の線は実施例に相当する。グラフからもわかるように、比較例では開始から60時間が経過するまでの温度が -40°C を下回る、いわゆる過冷却となり、120時間経過後には温度が -20°C を上回るようになったことが確認できた。

[0070] これに対して実施例に係る仕様では終始温度が -20°C から -40°C に維持できていることが確認できた。すなわち、比較例に係る仕様では輸送中に粘性材料の製品性能に影響が及ぶ可能性が高い一方で、実施例に係る仕様では粘性材料の製品性能に影響を与えずに輸送できる可能性が高いことが確認できた。なお、実施例に係る包囲部材としては、真空断熱材においても過冷却を防止できることから、その熱伝導率は好ましくは真空断熱材の熱伝導率と同程度の 0.002 (より好ましくは 0.01) $\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ においても成立

すると考えられる。

[0071] なお、本出願は、2021年4月15日に出願された日本特許出願2021-069244号に基づき、その開示内容は、参照により全体として組み込まれている。

符号の説明

[0072] 100 梱包容器、
200 包囲部材(緩衝部材)、
300 蓄冷剤、
310 内容物収納容器、
400 保持具、
410 差し込み部、
420 中実部、
421 第1層、
422 第2層、
423 第3層、
424 第1端部、
425 第2端部、
500 シリンジ、
510 材料収納容器、
520 蓋部。

請求の範囲

- [請求項1] 梱包容器の収容空間に設置され、粘性材料を収容する材料収納容器を備えたシリンジを立てた状態で挿入可能な差し込み部と、前記差し込み部の周囲に設けられ、前記差し込み部を形成する中実部と、を有し、
- 前記中実部は、前記粘性材料を前記差し込み部に差し込む方向において前記差し込み部の位置する側の第1端部から前記第1端部と反対側の第2端部まで形成され、かつ、無架橋発泡ポリエチレンを含む保持具。
- [請求項2] 前記中実部は、前記差し込む方向において層状に形成されている請求項1に記載の保持具。
- [請求項3] 前記中実部は、前記第2端部に平坦面を設けている請求項1または2に記載の保持具。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の前記シリンジを前記差し込み部に差し込んだ状態において前記シリンジを -40°C から室温に解凍する保持具の使用方法。
- [請求項5] 請求項1～3のいずれか1項に記載の前記シリンジを包囲する包囲部材と、
- 前記収容空間において前記シリンジと前記包囲部材との間に設置可能であって、前記シリンジを保冷する内容物と、前記内容物を収容する内容物収納容器と、を備えた蓄冷剤と、を有し、
- 前記包囲部材は、前記シリンジの輸送の際に前記シリンジに加わる外力を緩和する緩衝部材を備え、かつ、請求項1～3のいずれか1項に記載の保持具を含まず、
- 前記緩衝部材は、熱伝導率が $0.022\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下であり、
- 前記内容物は、融点が -30°C 以下に構成されたシリンジ輸送用具セット。
- [請求項6] 前記内容物収納容器は、平坦面を備える請求項5に記載のシリンジ

輸送用具セット。

[請求項7]

請求項5または6に記載の前記梱包容器の前記収容空間に前記シリ
ンジを配置し、

前記シリンジを包囲するように前記収容空間に前記蓄冷剤を配置し
、

前記蓄冷剤を介して前記シリンジを包囲するように前記収容空間に
前記緩衝部材を配置するシリンジの輸送方法。