

明 細 書

発明の名称：

容器に充填された樹脂組成物の発送方法、冷却解凍方法および発送システム

技術分野

[0001] 本発明は、容器に充填された樹脂組成物の発送方法および発送システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、硬化性樹脂組成物の保管条件および輸送は、製品によって大まかに 25℃、-10℃（冷蔵）、-40℃（冷凍）の区分けを行っており、いずれかの温度下において、製造直後の初期特性の劣化度合いを基に品質保証期限が設定されていた。製品特性の劣化が起こらない条件での保管を想定したものではなかったため、製造直後の初期の特性を維持することが不可能であった。そのため、接着剤やシール剤などの硬化性樹脂組成物を使用する顧客は、購入した製品の品質保証期限を過ぎれば廃棄処理を行ってきた。特に、少量の製品を使用する顧客においては、消費量と品質保証期間を考慮して、製造時の仕込み量を増やすことができず、製造原価の低減が困難であった。

[0003] 硬化性樹脂組成物をより低温で保管することで、保管中に反応してゲル化することを防ぐことは知られており、硬化性樹脂組成物の使用期間を長期にずらすことができた。しかしながら、どの温度に設定すべきか明確ではなく、画一的に温度を設定していた。しかしながら、低温にする際に闇雲に保冷库に入れると、容器内壁から樹脂組成物は剥離し、解凍時に泡（ボイド）となって残留する問題が知られていた。

発明の概要

[0004] 従来は、硬化性樹脂組成物が経年変化を来す温度で保管していた為、一定の保証期限が設定する必要があるが、フレッシュロットの供給も困難であった。また樹脂組成物によっては解凍時にボイドを発生させるという問題があっ

た。

[0005] 本発明者らは、上記目的を達成するべく鋭意検討した結果、容器に充填された樹脂組成物の保管及び発送方法、ならびに発送システムに関する手法を発見し、本発明を完成するに至った。

[0006] 本発明の要旨を次に説明する。本発明の一実施態様は、発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する工程と、前記相転移温度に冷却された前記樹脂組成物を前記相転移温度以下の温度で保冷庫に保管する工程と、前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、前記発送数に基づいて、前記保冷庫に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により特定の昇温速度で搬送温度まで解凍する工程と、前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含み、前記相転移温度は、示差走査熱量測定により -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温した時にDSC (μW) において最初に吸熱が発生する温度である発送方法である。

[0007] 本発明の他の実施態様は、発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する工程と、前記相転移温度に冷却された前記樹脂組成物を前記相転移温度以下の温度で保冷庫に保管する工程と、前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、前記発送数に基づいて、前記保冷庫に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により特定の昇温速度で搬送温度まで解凍する工程と、前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含み、前記相転移温度は、示差走査熱量測定により -20

0℃から昇温速度10℃／分で昇温した時にDDSC ($\mu\text{W}/\text{min}$) 極大値の温度より15℃低い温度である発送方法である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る発送システムの構成を示す図である。

[図2]図2は、図1に示されるコンピュータ10の概略構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、図1に示される発送システムの発送手順を示すフローチャートである。

[図4]図4は、第2実施形態に係る発送システムの発送手順を示すフローチャートである。

[図5]図5は、第3実施形態に係る発送システムのコンピュータの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図6]図6は、図5に示されるコンピュータの処理手順を示すフローチャートである。

[図7]図7は、後記のTB3331Fにおける後記のDDSC測定における温度とDDSCの関係である。

[図8]図8は、後記のTB3172Cにおける後記のDDSC測定における温度とDDSCの関係である。

[図9]図9は、後記の冷却試験における経過時間と温度の関係であり、実線は恒温器1を使用した時の樹脂温度、点線は恒温器1の炉内温度、破線は恒温器2を使用した時の樹脂温度を示す。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一実施形態に係る発送方法は、発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する工程と、前記相転移温度に冷却された前記樹脂組成物を前記相転移温度以下の

温度で保冷库に保管する工程と、前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、前記発送数に基づいて、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により特定の昇温速度で搬送温度まで解凍する工程と、前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含み、前記相転移温度は、示差走査熱量測定により -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温した時にDSC (μW) において最初に吸熱が発生する温度である。本発明では、特に充填剤を含む樹脂組成物においては、容器内面からの剥離を抑制し、解凍時に発生するボイドを抑制することを可能にする。

[0010] 本発明で使用する樹脂組成物とは、 25°C で液状または固形の樹脂の混合物であれば良い。具体的には、1液型または2液以上の複数の液剤の組合せでも良い。本発明では、樹脂の中でも官能基が反応してポリマー化することで硬化する硬化性樹脂を含む組成物に好適に使用される。硬化性樹脂組成物の1液型は主剤と硬化剤を混合しているため、ゲル化が発生しやすく低温での保管が必要になる。

[0011] 硬化性樹脂組成物の主剤の官能基としては、エポキシ基、イソシアネート基、ビニルシロキサン基、(メタ)アクリル基、ビニルエーテル基などが挙げられ、主剤の骨格としては、ビスフェノール骨格、ノボラックフェノール骨格、ポリウレタン骨格、ポリエーテル骨格、ポリエステル骨格、ポリカーボネート骨格、ポリウレタン変性骨格、ポリエポキシ変性骨格、ポリウレア骨格、ポリオルガノシロキサン骨格、ポリブタジエン骨格、ポリイソプレン骨格、ポリイソブチレン骨格などのポリオレフィン骨格、ポリ(メタ)アクリル骨格およびそれらの水素添加骨格など様々な骨格を使用することができ、これらに限定されるものではない。反応時に主剤を架橋させる硬化剤やその反応を促進させる硬化促進剤を含めば良い。また、硬化性樹脂組成物の任意成分として、シランカップリング剤等の接着助剤、充填材、タッキファイヤー等の粘着付与剤、ゴム・熱可塑性エラストマー、ゴム状ポリマー微粒子

、BHT等の保存安定剤、酸化防止剤、光安定剤、可塑剤、染料、顔料、難燃剤、増感剤、有機溶剤、重金属不活性剤、結晶化防止剤、イオントラップ剤、乳化剤、水分散安定剤、離型剤、レベリング剤、ワックス、レオロジーコントロール剤、界面活性剤等の整泡剤以外の各種添加剤を適量配合しても良い。

[0012] たとえば、主剤の官能基がエポキシ基の場合、当該主剤をエポキシ樹脂と呼び、当該主剤を含む硬化性樹脂組成物をエポキシ系と呼ぶことができる。同様に、主剤の骨格がポリオルガノシロキサン骨格の場合、当該主剤をシリコーン樹脂と呼び、当該主剤を含む硬化性樹脂組成物をシリコーン系と呼ぶことができる。さらに、当該硬化性樹脂組成物を接着剤、シール剤、導電性接着剤などに適用する場合には、たとえば、エポキシ系シール剤、エポキシ系導電性接着剤、シリコーン系シール剤などと呼ばれる。

[0013] 硬化性樹脂組成物の硬化形態は、熱硬化型、光硬化型、湿気硬化型などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。特に、熱硬化型に対して、本発明に係る保管・発送システムは有効である。

[0014] 本発明で利用できる所定の容器とは、樹脂組成物が充填できれば良い。金属製、プラスチック製などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。形状についても軟膏容器、シリンジ、カートリッジなどが挙げられるがこれらに限定されるものではない。特に、プラスチック製の容器は成形品であることから表面に離型剤が残留し、低温において樹脂組成物が収縮することで容器界面から剥離しやすく、解凍時に剥離領域がボイドとして残留する。以下、樹脂組成物が充填された容器を充填済み容器という場合もある。

[0015] 本発明で利用できる恒温器とは、容器に充填された樹脂組成物を後記の相転移温度または -5°C 以下の温度まで冷却することができれば良い。炉内を冷却速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上、より好ましくは冷却速度が $10\sim20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で冷却できる恒温器であることが好ましい。それに伴い、樹脂組成物の樹脂温度を冷却速度 $2.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で冷却することが好ましく、冷却速度が $2.0\sim5.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ がより好ましい。恒温器は、昇温にも使用することができる。

。本発明で利用できる恒温器により特定の昇温速度で搬送温度まで解凍する。恒温器における炉内を昇温速度 $1.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以下で解凍することが好ましい。恒温器の具体例としては、エスベック株式会社製の $\text{ARSF}-0250-15$ 、 $\text{ARSF}-0400-15$ 、 $\text{ARSF}-0800-15$ などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。恒温器が、本発明の第1温度調整部および第2温度調整部の一具体例であってもよい。

[0016] 本発明における相転移温度は、示差走査熱量測定(DSC)により事前に測定される。 -200°C (測定開始温度) $\sim 100^{\circ}\text{C}$ (測定終了温度)の温度範囲で、 -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温した時にDSC(μW)において最初に吸熱が発生する温度(相転移温度とも呼ぶ。)として設定される。ここで、測定開始温度は -200°C より高い温度を適宜設定することもできる、測定終了温度は 100°C よりも低い温度を適宜設定することもできる。

[0017] また、相転移温度を判断するに当たってDDSC($\mu\text{W}/\text{min}$)を参照してもよく、具体的にはDDSC(ダイナミックDSC)極大値の温度より 15°C 低い温度を本発明における相転移温度とすることもできる。硬化性樹脂の種類により相転移温度の上下は存在するが、保管中の反応進行を考慮すると、相転移温度は高くとも -5°C であることが好ましい。また、相転移温度は、樹脂組成物の種類により変化するが、製造された樹脂組成物の製造ロット間で変わることは無い。

[0018] 硬化性樹脂組成物の主剤においてその骨格の種類によって、前記の測定開始温度を変更することもでき、ポリオルガノシロキサン骨格以外は $-100\sim -80^{\circ}\text{C}$ から測定を開始しても良い。また、硬化性樹脂組成物の反応開始温度によっては、前記の測定終了温度を下げて良く、低温速硬化性がある場合には、最高温度が $25\sim 40^{\circ}\text{C}$ でも良い。

[0019] また、DSC測定時には組成物に添加されているものによってノイズが発生することもあるが、組成物の構成から明らかに最初に吸熱が発生する温度に相当しない場合は相転移温度とはしない。

- [0020] 本発明において、「恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する」とは、相転移温度以下の温度に到達しても良く、炉内を冷却速度10～20℃/分で、または、樹脂温度を冷却速度2.0℃/分以上で相転移温度に達すれば良い。また、相転移温度以下の温度で保管することで、製造直後の初期特性を維持することができる。発注者のコンピュータに発送数に従い、後記の解凍を行って初期特性を維持した製品を随時発送することができる。
- [0021] 本発明で利用できる保冷库とは、いわゆるフリーザーなどであり、0℃以下の設定された温度を維持することができればよい。具体的には、株式会社ダイレイのチェスト型スーパーフリーザー DF-400eなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。保冷库が、本発明の保管部の一具体例であってもよい。
- [0022] 本発明におけるコンピュータとは、発注者または受注者が情報を入力する端末として使用される。コンピュータにはソフトやアプリが搭載され、情報の管理に使用される。さらに、コンピュータ同士はインターネットを経由して情報の共有することができる。
- [0023] 本発明における発注者と受注者とは、同一でも異なっても良い。発注者は容器に充填された樹脂組成物（充填済み容器）を提供し、受注者は当該容器に充填された樹脂組成物（充填済み容器）を受け入れ保管するし、受け入れた容器に充填された樹脂組成物の数を受注者のコンピュータに入力して管理する。発注者は、発注者のコンピュータからインターネットを経由して受注者のコンピュータに発送数を発信する。発送数は1より大きい有限の整数である。
- [0024] 本発明における搬送温度とは、輸送業者が設定しているいわゆるクール便の温度であり、一般的には、-5℃、-10℃または-20℃の設定が存在する。発注者の発送数に応じて、受注者は前記搬送温度を保ちつつ受注者に当該容器に充填された樹脂組成物を輸送する。輸送業者は、受注者が行っても良く、受注者以外の外部機関が行っても良い。搬送温度は、輸送温度と称

してもよい。

[0025] 本発明における昇温速度とは、恒温器における炉内を昇温速度 1. 0℃／分以下にすることであり、これにより容器と樹脂組成物の急激な膨張差を抑制することができる。

[0026] 容器に充填された樹脂組成物は、保冷库で、相転移温度よりも低い温度で保管されているため、下記の式 1 の様なアレニウスの式（アレニウスプロット）による反応の速度定数 k からの予測では、相転移温度により数十年以上保管することは可能である。アレニウスの式とは、スヴァンテ アレニウスが 1884 年に提出した、ある温度での化学反応の速度を予測する式である。しかしながら、ロットの更新を考慮すると短くとも 1 年間保管されることが好ましい。

[0027] [数1]

$$k = A \exp \left(- \frac{E_a}{RT} \right)$$

k : 反応の速度定数
 A : 温度に無関係な定数
 E_a : 活性化エネルギー
 R : 気体定数
 T : 絶対温度

[0028] 樹脂組成物の 1 ロットの仕込み量によるが、1 ロット分を容器に充填すると多くの製品を製造することができるが、経済環境の変化に伴い顧客の需要により製品の使用量が増減し、1 ロット分を全て使い切ることができない事態も発生し、残った製品は廃棄せざるを得なかった。しかしながら、本発明に係る発送システムにより、製品を適宜供給することができ廃棄される商品を減らすことができる。

[0029] 従来から、接着剤やシール剤などの硬化性樹脂組成物を冷凍保管することは実施されていた。しかしながら、本発明に係る冷凍・解凍工程では 25℃ においてボイドを発生させないため、冷凍保管温度を低くすることができる。それに伴い、冷凍保管の期間を 1 ヶ月や 3 ヶ月などで設定されていたものが、冷凍保管の期限を 1 年以上に設定することを可能にし、通常、製造時を

基準とした保証期限から解凍時を基準とした保証期間に変更することができ、製造直後の性能や特性を維持したままで発注者に硬化性樹脂組成物を供給しうるシステムである。

[0030] <第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係る発送システム1の構成の一例を表すブロック図である。発送システム1は、たとえば、コンピュータ10、恒温器20および保冷库30を有している。恒温器20および保冷库30は、上述の通りである。

[0031] 図2は、コンピュータ10の概略構成を示すブロック図である。

[0032] コンピュータ10は、受注者によって使用される端末であり、たとえば、ネットワークを介して発注者のコンピュータ2に接続されている。

[0033] コンピュータ10は、制御部11、記憶部12、通信部13、および操作表示部14を含んでいる。各構成要素は、バスを介して相互に通信可能に接続されている。

[0034] 制御部11は、CPU (Central Processing Unit) を備え、プログラムに従い、上述した各構成要素の制御や各種の演算処理を実行する。

[0035] 記憶部12は、予め各種プログラムや各種データを記憶するROM (Read Only Memory)、作業領域として一時的にプログラムやデータを記憶するRAM (Random Access Memory)、各種プログラムや各種データを記憶するハードディスク等を備える。

[0036] 通信部13は、ネットワークを介して、他の端末や装置と通信するためのインターフェースを備える。通信部13は、たとえば、発注者のコンピュータ2と各種データ等の送受信を行う。

[0037] 操作表示部14は、タッチセンサーを備えたLCD (液晶ディスプレイ) や有機ELディスプレイ等によって構成され、各種情報を表示するとともに、ユーザーの各種操作を受け付ける。

[0038] 受注者は、たとえば、操作表示部14を介してコンピュータ10に、発注

者から受け入れた充填済み容器の数を入力する。コンピュータ 10 は、通信部 13 を介して発注者のコンピュータ 2 から充填済み容器の発送数を受信する。

[0039] 図 3 は、発送システム 1 を用いた発送方法の一例を表すフローチャートである。

[0040] 受注者は、まず、発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる（ステップ S 101）。発注者は、たとえば、所定数の充填済み容器を受注者に輸送する。

[0041] 次に、受注者は、受け入れた充填済み容器の数をコンピュータ 10 に入力する（ステップ S 102）。受注者は、充填済み容器に充填されている樹脂組成物の量をコンピュータ 10 に入力してもよい。

[0042] 次に、受注者は、受け入れた充填済み容器に充填された樹脂組成物を、恒温器 20 により特定の冷却速度で樹脂組成物の相転移温度まで冷却する（ステップ S 103）。樹脂組成物の相転移温度は、予め、DSC または DSC により測定しておく。相転移温度は、たとえば、 -5°C 以下である。受注者は、たとえば、受け入れた全ての充填済み容器内の樹脂組成物を相転移温度まで冷却する。このときの冷却速度は、たとえば、恒温器 20 における炉内を冷却速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で冷却する速度である。冷却速度は、樹脂組成物の樹脂温度を冷却速度 $2.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で冷却する速度であってもよい。ここで、「恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する」とは、相転移温度以下の温度に到達しても良い。

[0043] 恒温器 20 により、充填済み容器に充填された樹脂組成物の温度が相転移温度になった後、受注者は、この樹脂組成物を相転移温度以下の温度で保冷库 30 に保管する（ステップ S 104）。樹脂組成物は、容器に充填された状態で保管される。充填済み容器の少なくとも一部は、たとえば、1 年間以上保管される。

[0044] 次に、受注者は、発注者から充填済み容器の発送数を受け付ける（ステップ S 105）。たとえば、発注者がコンピュータ 2 に充填済み容器の発送数

を入力することにより、ネットワークを介して、コンピュータ 10 が発送数を受信する。

[0045] 次に、受注者は、ステップ S 105 で受け付けた発送数に基づいて、保冷库 30 に保管された充填済み容器の一部または全部の樹脂組成物を恒温器 20 により特定の昇温速度で搬送温度まで解凍する（ステップ S 106）。搬送温度は、たとえば、 -5°C 、 -10°C または -20°C である。特定の昇温速度は、たとえば、恒温器 20 における炉内を昇温速度 $1.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以下で昇温する速度である。ここで使用する恒温器 20 は、冷却に使用した恒温器 20 と同じであってもよく、異なってもよい。

[0046] 次に、受注者は、ステップ S 106 で解凍した樹脂組成物が充填された充填済み容器を、搬送温度以下の温度を保ちつつ発注者に発送する（ステップ S 107）。たとえば、以上の工程により、相転移温度以下の温度で保管された樹脂組成物が、発注者に発送される。

[0047] <第 2 実施形態>

図 4 は、第 2 実施形態に係る発送システム 1 を用いた発送方法の一例を表すフローチャートである。

[0048] この発送システム 1 では、まず、上記第 1 実施形態で説明したステップ S 101 およびステップ S 102 と同様にして、ステップ S 301 およびステップ S 302 を実施する。

[0049] 次に、受注者は、受け入れた充填済み容器に充填された樹脂組成物を、恒温器 20 により冷却速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上の速度で -5°C 以下の温度に冷却する（ステップ S 303）。受注者は、たとえば、受け入れた全ての充填済み容器内の樹脂組成物を -20°C まで冷却する。

[0050] 恒温器 20 により、充填済み容器に充填された樹脂組成物の温度が -5°C 以下の温度になった後、受注者は、この樹脂組成物を -5°C 以下の温度で保冷库 30 に保管する（ステップ S 304）。樹脂組成物は、容器に充填された状態で保管される。充填済み容器の少なくとも一部は、たとえば、1 年間以上保管される。

- [0051] 次に、受注者は、発注者から充填済み容器の発送数を受け付ける（ステップS305）。たとえば、発注者がコンピュータ2に充填済み容器の発送数を入力することにより、ネットワークを介して、コンピュータ10が発送数を受信する。
- [0052] 次に、受注者は、ステップS305で受け付けた発送数に基づいて、保冷库30に保管された充填済み容器の一部または全部の樹脂組成物を恒温器20により昇温速度1.0℃/分以下の速度で搬送温度まで解凍する（ステップS306）。搬送温度は、たとえば、25℃である。
- [0053] 次に、受注者は、ステップS306で解凍した樹脂組成物が充填された充填済み容器を、搬送温度以下の温度を保ちつつ発注者に発送する（ステップS307）。たとえば、以上の工程により、-5℃以下の温度で保管された樹脂組成物が、発注者に発送される。
- [0054] <第3実施形態>
上記第1実施形態および第2実施形態で説明した樹脂組成物の発送方法の一部または全部は、コンピュータ10により制御されていてもよい。
- [0055] 図5は、コンピュータ10の機能構成の一例を示すブロック図である。
- [0056] コンピュータ10の制御部11は、プログラムを読み込んで処理を実行することによって、数量情報取得部111、第1温度情報取得部112、第1温度調整部113、保管部114、発送数情報取得部115、第2温度情報取得部116、および第2温度調整部117として機能する。数量情報取得部111、第1温度情報取得部112、第1温度調整部113、保管部114、発送数情報取得部115、第2温度情報取得部116、および第2温度調整部117の各機能は、恒温器20および保冷库30等のCPUが有しているもよい。
- [0057] 数量情報取得部111は、発注者から受け入れた充填済み容器の数に関する数量情報を取得する。たとえば、受注者が、発注者から受け入れた充填済み容器の数をコンピュータ10に入力することにより、数量情報取得部111は数量情報を取得する。

- [0058] 第1温度情報取得部112は、充填済み容器に充填された樹脂組成物の相転移温度に関する第1温度情報を取得する。相転移温度は、たとえば、DSCまたはDDSCにより測定される。第1温度情報取得部112は、示差走査熱量測定装置等から第1温度情報を取得してもよく、受注者がコンピュータ10に第1温度情報を入力することにより、第1温度情報を取得してもよい。第1温度情報取得部112は、充填済み容器に充填された樹脂組成物について、 -5°C 以下の適切な温度に関する第1温度情報を取得してもよい。
- [0059] 第1温度調整部113は、第1温度情報に基づいて恒温器20を制御し、充填済み容器の樹脂組成物を、特定の冷却速度で相転移温度まで、または冷却速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上の速度で -5°C 以下の適切な温度に調整する。ここで、「特定の冷却速度で相転移温度まで調整する」とは、相転移温度以下の温度に到達しても良い。
- [0060] 保管部114は、恒温器20によって相転移温度または -5°C 以下の適切な温度に調整された樹脂組成物を、保冷库30を制御して相転移温度以下または -5°C 以下の温度で保管する。
- [0061] 発送数情報取得部115は、充填済み容器の発送数に関する発送数情報を取得する。発送数情報は、たとえば、コンピュータ10が、発注者のコンピュータ2から発送数を受信することにより取得される。
- [0062] 第2温度情報取得部116は、保冷库30に保管された樹脂組成物の搬送温度に関する第2温度情報を取得する。第2温度情報取得部116は、たとえば、受注者がコンピュータ10に第2温度情報を入力することにより、第2温度情報を取得する。
- [0063] 第2温度調整部117は、第2温度情報に基づいて恒温器20を制御し、保冷库30に保管された樹脂組成物を、搬送温度に調整する。第2温度調整部117は、たとえば、 -5°C 以下の温度で保管された樹脂組成物を昇温速度 $1.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以下の速度で解凍し、搬送温度に調整する。
- [0064] 図6は、コンピュータ10において実行される処理の手順を示すフローチャートである。なお、図6のフローチャートに示されるコンピュータ10の

処理は、コンピュータ 10 の記憶部 12 にプログラムとして記憶されており、制御部 11 が各部を制御することにより実行される。

[0065] コンピュータ 10 は、まず、数量情報を取得する（ステップ S 201）。次に、コンピュータ 10 は、第 1 温度情報を取得する（ステップ S 202）。コンピュータ 10 は、第 1 温度情報を取得した後に数量情報を取得してもよく、これらを同時に取得してもよい。

[0066] コンピュータ 10 は、第 1 温度情報を取得した後、恒温器 20 に冷却を指示する（ステップ S 203）。ここで、恒温器による冷却では、相転移温度以下または -5°C 以下の温度に到達しても良い。次いで、コンピュータ 10 は、保冷库 30 に保管を指示する（ステップ S 204）。

[0067] 次に、コンピュータ 10 は、発送数情報および第 2 温度情報を取得する（ステップ S 205, S 206）。この後、コンピュータ 10 は、恒温器 20 に昇温を指示して処理を終了する（ステップ S 207）。コンピュータ 10 は、さらに、発注者への充填済み容器の発送を制御してもよい。

実施例

[0068] 次に実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施態様のみに限定されるものではない。

[0069] DSC 測定、冷却試験および樹脂組成物内のボイドの観測を行うため、下記の商品を準備した。

硬化性樹脂組成物

・エポキシ系導電性接着剤 ThreeBond 3331F（容器：70cc 武蔵エンジニアリング株式会社製 プラスチックシリンジ）（以下、TB3331F と略す。）

・エポキシ系シール剤 ThreeBond 3127C（容器：5cc 武蔵エンジニアリング株式会社製 プラスチックシリンジ）（以下、TB3127C と略す。）

・シリコーン系シール剤 ThreeBond 1215（容器：500cc ポリプロピレン製プラスチック容器）（以下、TB1215 と略す。）

〔DSC測定〕

株式会社日立ハイテック社製のXD-SC7200により示差走査熱量測定(DSC)により測定を行った。-100~30℃の温度範囲で昇温速度を10℃/分で行った。DSC(μW)において最初に吸熱が発生する温度(相転移温度)とDDSC($\mu\text{W}/\text{min}$)極大値の温度を確認する。TB3331FとTB3172Cの測定結果をそれぞれ図7と図8の通りで、具体的な数値は以下の通りである。

TB3127C

DSCにおける相転移温度:-32℃

DDSC極大値の温度:-18℃

TB3331F

DSCにおける相転移温度:-56℃

DDSC極大値の温度 -44℃

〔冷却試験〕

以下の仕様に従い、恒温器1と恒温器2によりそれぞれ冷却を行い、同一ロットのTB3331Fの樹脂温度を測定した。恒温器に日置電機株式会社製のメモリハイロガーLR8431を使用して熱電対をシリンジ吐出口から樹脂組成物内部に入れて固定する。約25℃から測定を開始し、経過時間による温度を測定した。恒温器1においては、炉内温度も同時に測定した。その測定結果を図9に示す。ここで、実線が恒温器1の樹脂温度、点線が恒温器1の炉内温度、破線が恒温器2の樹脂温度である。また、樹脂温度が、-40℃、-50℃および-57℃の到達時間(分)について、表1にまとめた。ここで、-57℃にしているのは、炉内が-60℃であっても樹脂温度は-60℃にならないことに起因する。

仕様

恒温器1: ARSF-0250-15 エスペック株式会社製

恒温器1の設定:-60℃の定温設定

恒温器2: チェスト型スーパーフリーザー DF-400e 株式会社ダ

イレイ製

恒温器 2 の設定： -60°C の定温設定

[0070] [表1]

装置	到達時間(分)		
	-40°C	-50°C	-57°C
恒温器1	14.3	20.2	36.7
恒温器2	40.8	63.3	113.5

[0071] [樹脂組成物内のボイドの観測 1]

T B 3 3 3 1 F については、前記冷却試験と同様の方法で、恒温器 1 または 2 で冷却する。それぞれの T B 3 3 3 1 F を保冷库内の -60°C 雰囲気下で 1 日放置した後、前記恒温器 1 により昇温速度 $0.8^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で -20°C まで昇温する。観測の 1 時間前に、T B 3 3 3 1 F を常温に放置する。以下の観測条件に従い、マイクロフォーカス X 線 CT 装置により断面写真でボイドの確認を行った。 $50\mu\text{m}$ 以上のボイドが確認可能である。その結果、恒温器 1 によるものは $100\mu\text{m}$ 未満のごく小さなボイドが 2 つ確認され、恒温器 2 によるものは、シリンジ中央領域にいくつものボイドが確認された。そのボイドは数百 μm ~ 1mm であり中には 1mm より大きいボイドも確認された。

測定条件

電圧：240 kV

電流：200 μA

測定時間：約 25 分 / 1 サンプル

測定環境温度：18 ~ 20°C 雰囲気下

測定範囲：樹脂組成物の充填された領域

[樹脂組成物内のボイドの観測 2]

T B 3 1 7 2 C については、前記冷却試験と同様の方法で、恒温器 1 で冷却する。保冷库内の -60°C 雰囲気下で 1 日放置した後、前記恒温器 1 により昇温速度 $0.8^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で -20°C まで昇温する。観測の 1 時間前に、T B

3172Cを常温に放置する。シリンジのプランジャーとエアースに塗布装置に設置し、全ての樹脂組成物を吐出するまで5gずつ吐出しつづけ、各フラグメント（1回の吐出）の外観を目視によりボイドの有無を確認した。その結果、ボイドが確認されたフラグメントは無かった。

[0072] [樹脂組成物内のボイドの観測3]

以下の仕様に従い、TB1215を恒温器3で冷却を行う。恒温器3によって炉内は冷却速度10℃/分以上で冷却され-20℃に達する。

仕様

恒温器3：ARSF-0250-15 エスベック株式会社製

恒温器3の設定：-20℃の定温設定

恒温器3で冷却されたTB1215は-20℃雰囲気下で3日放置した後、前記恒温器3により昇温速度0.1℃/分で25℃まで昇温と、即時に25℃雰囲気下に放置する昇温とをそれぞれ行う。プラスチック容器の蓋を開けて外観を目視によりボイドの確認を行った結果、昇温速度0.1℃/分の場合は表面にボイドが確認されず、25℃雰囲気下に放置した場合は表面に凝集物が確認された。

[0073] 本発明の実施形態を詳細に説明したが、これは説明的かつ例示的なものであって限定的ではなく、本発明の範囲は添付の特許請求の範囲によって解釈されるべきであることは明らかである。

[0074] 本発明は、下記態様および形態を包含する。

[0075] 本発明の第一の実施態様は、発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する工程と、前記相転移温度に冷却された前記樹脂組成物を前記相転移温度以下の温度で保冷库に保管する工程と、前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、前記発送数に基づいて、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により特定の昇温速度で搬送

温度まで解凍する工程と、前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含み、前記相転移温度は、示差走査熱量測定により -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温した時にDSC (μW) において最初に吸熱が発生する温度である発送方法である。

[0076] 本発明の第二の実施態様は、発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する工程と、前記相転移温度に冷却された前記樹脂組成物を前記相転移温度以下の温度で保冷库に保管する工程と、前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、前記発送数に基づいて、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により特定の昇温速度で搬送温度まで解凍する工程と、前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含み、前記相転移温度が示差走査熱量測定により -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温した時にDDSC ($\mu\text{W}/\text{min}$) 極大値の温度より 15°C 低い温度である発送方法である。

[0077] 本発明の第三の実施態様は、前記特定の冷却速度は、前記恒温器における炉内を冷却速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で冷却する速度である第一の実施態様または第二の実施態様の発送方法である。

[0078] 本発明の第四の実施態様は、前記特定の冷却速度は、前記樹脂組成物の樹脂温度を冷却速度 $2.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で冷却する速度である第一の実施態様～第三の実施態様のいずれかの発送方法である。

[0079] 本発明の第五の実施態様は、前記相転移温度が、 -5°C 以下である第一の実施態様～第四の実施態様のいずれかの発送方法である。

[0080] 本発明の第六の実施態様は、前記樹脂組成物が硬化性樹脂を含んでいる第一の実施態様～第五の実施態様のいずれかの発送方法である。

- [0081] 本発明の第七の実施態様は、前記特定の昇温速度は、前記恒温器における炉内を昇温速度 1. 0℃/分以下で昇温する速度である第一の実施態様～第六の実施態様のいずれかの発送方法である。
- [0082] 本発明の第八の実施態様は、前記保冷库には、短くとも 1 年間保管される前記樹脂組成物が存在する第一の実施態様～第七の実施態様のいずれかの発送方法である。
- [0083] 本発明の第九の実施態様は、発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により冷却速度 1 0℃/分以上で - 5℃以下の温度まで冷却する工程と、 - 5℃以下の温度に冷却された前記樹脂組成物を - 5℃以下の温度で保冷库に保管する工程と、前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、前記発送数に基づいて、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により昇温速度 1. 0℃/分以下で搬送温度まで解凍する工程と、前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含む発送方法である。
- [0084] 本発明の第十の実施態様は、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を冷却解凍方法であって、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を恒温器により冷却速度 1 0℃/分以上で - 5℃以下の温度まで冷却する工程と、 - 5℃以下の温度まで冷却された前記樹脂組成物を - 5℃以下の温度で保冷库に保管する工程と、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の前記樹脂組成物を恒温器により昇温速度 1. 0℃/分以下で解凍する工程とを含む冷却解凍方法である。
- [0085] 本発明の第十一の実施態様は、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れて保管した後に発送するための発送システムであって、前記樹脂組成物の相転移温度に関する温度情報を取得する温度情報取得部と、前記温度情報に基づいて、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、前記相

転移温度に調整する第1温度調整部と、前記相転移温度に調整された前記樹脂組成物を、前記相転移温度以下の温度で保管する保管部と、前記充填済み容器の発送数に関する発送数情報を取得する発送数情報取得部と、前記発送数情報に基づいて、前記保管部に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を搬送温度に調整する第2温度調整部とを備え、前記相転移温度は、前記樹脂組成物を -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温させた示差走査熱量測定において最初に吸熱が発生する温度である発送システムである。

[0086] 本発明の第十二の実施態様は、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け付けて保管した後に発送するための発送システムであって、前記樹脂組成物の相転移温度に関する温度情報を取得する温度情報取得部と、前記温度情報に基づいて、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、前記相転移温度に調整する第1温度調整部と、前記相転移温度に調整された前記樹脂組成物を、前記相転移温度以下の温度で保管する保管部と、前記充填済み容器の発送数に関する発送数情報を取得する発送数情報取得部と、前記発送数情報に基づいて、前記保管部に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を搬送温度に調整する第2温度調整部とを備え、前記相転移温度は、前記樹脂組成物を -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温させたダイナミック示差走査熱量測定における極大値の温度より 15°C 低い温度である発送システムである。

[0087] 本発明の第十三の実施態様は、前記第1温度調整部は、恒温器を含み、当該恒温器の炉内の温度を $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上の速度で調整することによって、前記樹脂組成物を、前記相転移温度に調整する、第十一の実施態様または第十二の実施態様の発送システムである。

[0088] 本発明の第十四の実施態様は、前記第1温度調整部は、前記樹脂組成物の樹脂温度を $2.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上の速度で調整する第十一の実施態様～第十三の実施態様のいずれかの発送システムである。

[0089] 本発明の第十五の実施態様は、前記相転移温度が、 -5°C 以下である第十

一の実施態様～第十四の実施態様のいずれかの発送システムである。

[0090] 本発明の第十六の実施態様は、前記樹脂組成物が硬化性樹脂を含んでいる第十一の実施態様～第十五の実施態様のいずれかの発送システムである。

[0091] 本発明の第十七の実施態様は、前記第2温度調整部は、恒温器を含み、当該恒温器の炉内の温度を1.0℃/分以下の速度で調整することによって、前記樹脂組成物を、前記搬送温度に調整するである第十一の実施態様～第十六の実施態様のいずれかの発送システムである。

[0092] 本発明の第十八の実施態様は、前記保管部は、前記充填済み容器を1年以上保管可能に構成される第十一の実施態様～第十七の実施態様のいずれかの発送システムである。

[0093] 本発明の第十九の実施態様は、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け付けて保管した後に発送するための発送システムであって、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、冷却速度1.0℃/分以上で-5℃以下の温度に調整する第1温度調整部と、-5℃以下の温度に調整された前記樹脂組成物を、-5℃以下の温度で保管する保管部と、前記充填済み容器の発送数に関する発送数情報を取得する発送数情報取得部と、前記発送数情報に基づいて、前記保管部に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を昇温速度1.0℃/分以下で搬送温度に調整する第2温度調整部とを備える発送システムである。

産業上の利用可能性

[0094] 製造した硬化性樹脂組成物の廃棄量の削減、解凍して出荷する商品はフレッシュロットの供給、バッチ増による製造原価の低減及び生産頻度の低減（緊急生産の低減）、ロット数低減による品質異常頻度の低減を可能にする。

[0095] 本出願は、2021年12月28日に出願された日本特許出願番号第2021-213787号に基づいており、その開示内容は、その全体が参照により本明細書に組みこまれる。

符号の説明

[0096] 1 発送システム、

- 2 コンピュータ（発注者）、
- 1 0 コンピュータ（受注者）、
- 2 0 恒温器、
- 3 0 保冷庫。

請求の範囲

- [請求項1] 発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、
- 前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、
- 前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する工程と、
- 前記相転移温度に冷却された前記樹脂組成物を前記相転移温度以下の温度で保冷库に保管する工程と、
- 前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、
- 前記発送数に基づいて、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により特定の昇温速度で搬送温度まで解凍する工程と、
- 前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含み、
- 前記相転移温度は、示差走査熱量測定により -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温した時にDSC (μW) において最初に吸熱が発生する温度である発送方法。
- [請求項2] 発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、
- 前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、
- 前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により特定の冷却速度で相転移温度まで冷却する工程と、
- 前記相転移温度に冷却された前記樹脂組成物を前記相転移温度以下の温度で保冷库に保管する工程と、
- 前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、
- 前記発送数に基づいて、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により特定の昇温速度で

搬送温度まで解凍する工程と、

前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含み、

前記相転移温度は、示差走査熱量測定により -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温した時にDSC ($\mu\text{W}/\text{min}$) 極大値の温度より 15°C 低い温度である発送方法。

[請求項3] 前記特定の冷却速度は、前記恒温器における炉内を冷却速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で冷却する速度である請求項1または2に記載の発送方法。

[請求項4] 前記特定の冷却速度は、前記樹脂組成物の樹脂温度を冷却速度 $20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で冷却する速度である請求項1または2に記載の発送方法。

[請求項5] 前記相転移温度が、 -5°C 以下である請求項1または2に記載の発送方法。

[請求項6] 前記樹脂組成物が硬化性樹脂を含んでいる請求項1または2に記載の発送方法。

[請求項7] 前記特定の昇温速度は、前記恒温器における炉内を昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以下で昇温する速度である請求項1または2に記載の発送方法。

[請求項8] 前記保冷库には、短くとも1年間保管される前記樹脂組成物が存在する請求項1または2に記載の発送方法。

[請求項9] 発注者からの指示に基づいて、所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れる工程と、

前記充填済み容器の数をコンピュータに入力する工程と、

前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、恒温器により冷却速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で -5°C 以下の温度まで冷却する工程と、

-5°C 以下の温度に冷却された前記樹脂組成物を -5°C 以下の温度で保冷库に保管する工程と、

前記発注者から前記充填済み容器の発送数を受け付ける工程と、
前記発送数に基づいて、前記保冷库に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を恒温器により昇温速度 $1.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以下で搬送温度まで解凍する工程と、

前記搬送温度以下の温度を保ちつつ前記搬送温度まで解凍された前記樹脂組成物が充填された前記充填済み容器を前記発注者に発送する工程とを含む発送方法。

[請求項10]

所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を冷却解凍方法であって、

所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を恒温器により冷却速度 $1.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上で -5°C 以下の温度まで冷却する工程と、

-5°C 以下の温度まで冷却された前記樹脂組成物を -5°C 以下の温度で保冷库に保管する工程と、

前記保冷库に保管された前記充填済み容器の前記樹脂組成物を恒温器により昇温速度 $1.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以下で解凍する工程とを含む冷却解凍方法。

[請求項11]

所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け入れて保管した後に発送するための発送システムであって、

前記樹脂組成物の相転移温度に関する温度情報を取得する温度情報取得部と、

前記温度情報に基づいて、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、前記相転移温度に調整する第1温度調整部と、

前記相転移温度に調整された前記樹脂組成物を、前記相転移温度以下の温度で保管する保管部と、

前記充填済み容器の発送数に関する発送数情報を取得する発送数情報取得部と、

前記発送数情報に基づいて、前記保管部に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を搬送温度に調整する第2温

度調整部とを備え、

前記相転移温度は、前記樹脂組成物を -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温させた示差走査熱量測定において最初に吸熱が発生する温度である発送システム。

[請求項12]

所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け付けて保管した後に発送するための発送システムであって、

前記樹脂組成物の相転移温度に関する温度情報を取得する温度情報取得部と、

前記温度情報に基づいて、前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、前記相転移温度に調整する第1温度調整部と、

前記相転移温度に調整された前記樹脂組成物を、前記相転移温度以下の温度で保管する保管部と、

前記充填済み容器の発送数に関する発送数情報を取得する発送数情報取得部と、

前記発送数情報に基づいて、前記保管部に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を搬送温度に調整する第2温度調整部とを備え、

前記相転移温度は、前記樹脂組成物を -200°C から昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温させたダイナミック示差走査熱量測定における極大値の温度より 15°C 低い温度である発送システム。

[請求項13]

前記第1温度調整部は、恒温器を含み、当該恒温器の炉内の温度を $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上の速度で調整することによって、前記樹脂組成物を、前記相転移温度に調整する請求項11または12に記載の発送システム。

[請求項14]

前記第1温度調整部は、前記樹脂組成物の樹脂温度を $2.0^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上の速度で調整する請求項11または12に記載の発送システム。

[請求項15]

前記相転移温度は、 -5°C 以下である請求項11または12に記載の発送システム。

- [請求項16] 前記樹脂組成物が硬化性樹脂を含んでいる請求項 11 または 12 に記載の発送システム。
- [請求項17] 前記第 2 温度調整部は、恒温器を含み、当該恒温器の炉内の温度を 1.0℃/分以下の速度で調整することによって、前記樹脂組成物を、前記搬送温度に調整する請求項 11 または 12 に記載の発送システム。
- [請求項18] 前記保管部は、前記充填済み容器を 1 年以上保管可能に構成される請求項 11 または 12 に記載の発送システム。
- [請求項19] 所定の容器に樹脂組成物が充填された充填済み容器を受け付けて保管した後に発送するための発送システムであって、
前記充填済み容器の前記樹脂組成物を、冷却速度 1.0℃/分以上で -5℃以下の温度に調整する第 1 温度調整部と、
-5℃以下の温度に調整された前記樹脂組成物を、-5℃以下の温度で保管する保管部と、
前記充填済み容器の発送数に関する発送数情報を取得する発送数情報取得部と、
前記発送数情報に基づいて、前記保管部に保管された前記充填済み容器の一部または全部の前記樹脂組成物を昇温速度 1.0℃/分以下で搬送温度に調整する第 2 温度調整部とを備える発送システム。