

明 細 書

発明の名称： 温熱具

技術分野

[0001] 本発明は温熱具に関する。

背景技術

[0002] 従来から、被酸化性金属の酸化反応により生じる酸化熱を利用した温熱具について種々の提案がされてきた。

例えば、特許文献1には、扁平状袋体に発熱体組成物を封入した吸汗性温熱体構造物が記載されている。前記扁平状袋体の裏面の支持体は、合成樹脂フィルムと多孔性合成樹脂フィルムとの間に吸水層を介在させた積層フィルムからなり、多孔性合成樹脂フィルムの露出面に感圧性接着剤層が部分的に形成されている。この支持体により、感圧性接着剤層の部位では皮膚との密着性が確保され、感圧性接着剤層の無い部位では汗や老廃物が前記吸水層に吸収されて皮膚表面を清潔にし得るとされる。

また、特許文献2には、発熱層及び吸水性シートを積層した水蒸気発生体を、通気性を有する袋体に収容した温熱具が記載されている。前記発熱層には吸水性ポリマーが含まれ、該吸水性ポリマーに対する前記吸水性シートの質量比を0.9以上1.5以下とする。これにより、温度の立ち上がりを良化させ、適切に水蒸気の発生量の向上を図ることができるとされる。この温熱具における前記吸水性シートとしては、繊維材料からなる紙、不織布、又は紙と不織布の積層したものとすることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平3－100090号公報

特許文献2：特開2017－23712号公報

[0004] 本明細書に示された背景技術の記載は、その開示の文脈を一般的に示すことを目的としている。この背景技術の項目に記載されている範囲で、現在名

前が挙げられている発明者の業績は、出願時に従来技術として認定されない可能性がある記載と同様に、明示的にも黙示的にも、本発明に対して先行技術として認められるものではない。

発明の概要

[0005] 本発明は、第一シート、第二シート、発熱層及び保水層を有する温熱具を提供する。

好ましくは、前記発熱層は被酸化性金属、炭素成分及び水を含む。

好ましくは、前記保水層は、吸水ポリマーが分散された熱可塑性樹脂の層である分散層、及び、熱可塑性吸水樹脂の層、から選ばれる1又は2以上を含む。

好ましくは、前記保水層は水を保持している。

好ましくは、前記発熱層及び前記保水層は、互いに隣接する。

好ましくは、前記発熱層及び前記保水層は、第一シートと、第二シートとに挟まれた閉空間に配されている。

好ましくは、前記第一シートは通気性である。

好ましくは、前記温熱具の平面視において、前記発熱層及び前記保水層は、前記第一シート及び前記第二シートよりも面積が小さい。

好ましくは、前記発熱層及び前記保水層の外周縁の外側に、前記第一シート及び前記第二シートが重なるフラップ部がある。

[0006] また、本発明は、温熱具の製造方法を提供する。

好ましくは、前記製造方法は、第一シートの一面に被酸化性金属、炭素成分、及び水を含む塗料を塗工する工程を含む。

好ましくは、前記製造方法は、第二シートの一面に、吸水ポリマー粒子を含む溶融した熱可塑性樹脂のスラリー、及び／又は、溶融した熱可塑性吸水樹脂を塗工する工程を含む。

好ましくは、前記製造方法は、両シートの塗工面同士が対向するように貼り合わせる工程を有する。

好ましくは、前記製造方法において、前記第一シートおよび前記第二シ

トから選ばれる一方又は両方が通気性を有するシートである。

[0007] 本発明の上記及び他の特徴及び利点は、適宜添付の図面を参照して、下記の記載からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の温熱具の好ましい一実施形態を模式的に示す断面図である。

[図2] (A) は本発明の温熱具の別の好ましい一実施形態を模式的に示す断面図である。(B) は、(A) の実施形態における保水層が分割配置された一例を示す平面図である。

[図3] (A) は分散層を含む保水層の一例を模式的に示す断面図である。(B) は熱可塑性吸水樹脂の層を含む保水層の一例を模式的に示す断面図である。

[図4] (A) は保水層における繊維材料の含有質量割合を測定するにあたり観察対象とする5箇所の一例を示す平面図である。(B) は前記(A)の別の例を示す平面図である。

[図5] (A) は保水層の厚みを測定するにあたり温熱具の断面を作製する箇所の一例を示す平面図である。(B) は前記(A)に示す5 B - 5 B線断面における観察対象の5箇所の一例を示す断面図である。

[図6]保水層に含まれる分散層において、隣り合う吸水ポリマー同士が接触する配置構成を含む態様の一例を示す、図面代用写真である。

[図7]保水層における吸水ポリマーの面積置の標準偏差を測定するにあたり保水層の断面において観察対象とする5箇所の切片位置の一例を示す断面図である。

[図8]保水層が分散層であって水溶性樹脂を有する層を含む態様において、(A) 保水層が吸水する前の状態から(B) 保水層が吸水して熱可塑性樹脂のネットワーク形成と吸水ポリマーの膨潤が生じた状態を模式的に示す、断面図である。

[図9] (A) 及び(B) は、図8 (B) の状態における前記分散層の、発熱層の側の表面状態の一例を示す図面代用写真である。

[図10] (A) 及び (B) は、保水層が分散層を含む態様において、該分散層が発熱層の側の表面に亀裂部を含む状態の一例を示す図面代用写真である。

[図11] 本発明の温熱具の製造方法の好ましい一実施形態を示す説明図である。

[図12] 本発明の温熱具の製造方法の別の好ましい一実施形態を示す説明図である。

[図13] 本発明の温熱具の製造方法の更に別の好ましい一実施形態を示す説明図である。

[図14] (A) は比較例 1 の温熱具試料を模式的に示す断面図である。(B) は比較例 2 及び 3 の温熱具試料を模式的に示す断面図である。

発明の詳細な説明

[0009] 本発明は、厚みを薄くすると同時に発熱時の最高温度を高くすることができ温熱具の提供に関する。ここで言う「発熱時」とは、温熱具が発熱する期間全体を意味する。

[0010] 温熱具は、被酸化性金属、炭素成分及び水を含む発熱層と、該発熱層の保水量を制御する保水層とを備える。前記保水層による保水量の制御は、具体的には、発熱層の余剰水を吸収し、更に発熱層の発熱中に水分を供給すること等が挙げられる。このような機能を有する保水層は、温熱具の発熱特性を良好に発現させる観点から欠かせない。

温熱具は人体の肌等に当接させて用いられ、適切な温熱伝達の観点から肌へのフィット性が求められている。該フィット性の観点から、温熱具は厚みをできるだけ薄くすることが好ましい。また、温熱具は薄いほど柔軟性が増し、前述のフィット性と相俟って、当接する肌面上での良好な使用感が高められる。しかし、その実現にあたり保水層の厚みを薄くすることは、従来、発熱層の発熱特性に影響を与えてしまうため限界があった。すなわち、従来、保水層の薄型化と良好な発熱特性の実現とはトレードオフの関係にあり、その両立が難しかった。

[0011] これに対し、本発明の温熱具は、厚みを薄くすると同時に発熱時の最高温

度を高くすることができる。また、本発明の温熱具の製造方法によれば、本発明の温熱具を良好に製造することができる。

本開示のこれらおよびその他の目的は、個別にまたは組み合わせて、以下の発見によって実現されている。

[0012] 本明細書に記載された数値の制限又は範囲は、その数値の制限又は範囲において示された末端の値を含む。また、数値の制限又は範囲にある全ての値と部分範囲は、明記されているように明確に含まれる。

本明細書で使用される単数の単語などは、「1つまたは複数」の意味を持つ。

明らかに上記及び下記の開示に照らせば、本発明の様々な変更形態や改変形態が可能である。したがって、請求の範囲の記載に基づく技術的範囲内において、本明細書に明記されていない実施形態についても本発明の実施が可能であると理解すべきである。

上記及び下記の特許文献及び他の文献の全ての記載内容は、詳細に説明されているのと同じように、これらを参照することにより本明細書に完全に組み入れられる。

[0013] 以下、本発明をその好ましい実施形態に基づいて図面を参照しながら説明する。

温熱具10は、第一シート3、第二シート4、発熱層1及び保水層2を有することが好ましい。

第一シート3は典型的には肌側に配され、第二シート4は典型的には非肌側に配される。ただし、本発明においてはこの配置に限定されるものではない。例えば、第二シート4を肌側としてもよい。

発熱層1は被酸化性金属11、炭素成分12及び水を含むことが好ましい。

保水層2は、吸水ポリマー21が分散された熱可塑性樹脂22の層である分散層22S、及び、熱可塑性吸水樹脂23の層23S、から選ばれる1又は2以上を含むことが好ましい。

保水層 2 は、水を保持することが好ましい。

発熱層 1 及び保水層 2 は、互いに隣接することが好ましい。

発熱層 1 及び保水層 2 は、第一シート 3 と、第二シート 4 と、に挟まれた閉空間 5 に配されていることが好ましい。

ここで言う「閉空間 5」とは、発熱層 1 及び保水層 2 の構成材料が温熱具 10 の外側に漏出しないように周囲が封止された空間を言い、口の閉じた袋状の空間とも言える。閉空間 5 においては、空気や蒸気等の気体の出入りを許容することが好ましい。

第一シート 3 は通気性であることが好ましい。

温熱具 10 の平面視において、発熱層 1 及び保水層 2 は、第一シート 3 及び第二シート 4 よりも面積が小さいことが好ましい。

温熱具 10 の平面視において、発熱層 1 及び保水層 2 の外周縁の外側に、第一シート 3 及び第二シート 4 が重なるフラップ部 6 があることが好ましい。

フラップ部 6 は、より具体的には、温熱具 10 の平面視において、第一シート 3 及び第二シート 4 が共に発熱層 1 及び保水層 2 の領域より外側に延出して、厚み方向に重なって接合された部分であることが好ましい。

フラップ部 6 には、発熱層 1 及び保水層 2 が介在しないことが好ましい。

温熱具 10 の平面視において、フラップ部 6 よりも内側の領域が、前述の、第一シート 3 と、第二シート 4 と、に挟まれた閉空間 5 となっていることが好ましい。

斯かる実施形態の例が図 1、図 2、図 3 (A) 及び (B) に示されている。

[0014] 発熱層 1 は、空気と接触すると、被酸化性金属 11 の酸化反応によって発熱する。その際、含有される水が被酸化性金属の酸化反応を促進させる。炭素成分 12 は、保水能、酸素供給能、及び、触媒能の少なくともいずれか 1 つの機能を有するものであり、前記発熱を促進する。

温熱具 10 は、発熱層 1 の前記発熱により肌に温熱を付与することができ

る。また、温熱具 10 において、前記発熱により発熱層 1 の水が加熱されて、温熱蒸気を肌に付与するようにしてもよい。

[0015] 保水層 2 は、前述の通り、発熱層 1 に含まれる水の余剰分を吸収し、更に発熱中の発熱層 1 に水分を供給して、発熱層 1 の発熱特性が好適となるよう保水量の制御を行う。

前述の分散層 22 S においては、吸水ポリマー 21 の吸水能により発熱層 1 の保水量を制御する。

また、前述の熱可塑性吸水樹脂 23 の層 23 S では、熱可塑性吸水樹脂 23 自身が吸水能を有し、発熱層 1 の保水量を制御する。

[0016] 保水層 2 が前述の分散層 22 S を含む場合、該分散層 22 S は、熱可塑性樹脂 22 が吸水ポリマー 21 を含みながら層内部を満たす連続層である。

同様に、保水層 2 が前述の熱可塑性吸水樹脂 23 の層 23 S を含む場合、該層 23 S は、熱可塑性吸水樹脂 23 が層内部を満たす連続層である。

このような層を含む保水層 2 は、シートであることが好ましい。

ここで言う「連続層」とは、繊維の集合体のような互いに分離した複数の繊維が集積したものとは異なり、熱可塑性樹脂 22 や熱可塑性吸水樹脂 23 が 1 つの塊となって満たされる状態の層を言う。前記「連続層」は、完全な連続状態だけでなく、亀裂を含んでも樹脂成分が詰まって層全体を形成する状態を包含する。また、分散層 22 S においては、吸水ポリマー 21 の配置を固定するようにして熱可塑性樹脂 22 が満たされた状態の層を「連続層」という。なお、吸水ポリマー 21 は、いわゆる SAP (Superabsorbent polymer) と呼ばれる表面架橋された高分子材料である。

[0017] 保水層 2 は、前述の通り熱可塑性樹脂 22 又は熱可塑性吸水樹脂 23 の連続層を含むため、従来の繊維集合体からなるもののような繊維間の隙間が低減される。そのため、保水層 2 は繊維層に比べて厚みを格段に抑えて薄型化が可能となる。

[0018] 同時に、保水層 2 の上記構成は、吸水能の均一化を可能にする。ここで言

う吸水能の均一化は、主に平面方向におけるものを意味する。

分散層 2 2 S においては、典型的には吸水ポリマー 2 1 の分散配置が固定されている。そのため、吸水ポリマーの発熱具製造後の移動による偏在を防止できる。これにより、保水層 2 の吸水能の振れを小さく抑えて均一化できる。また、後述の製造方法例において、保水層 2 は、熱可塑性樹脂 2 2 のスラリーに吸水ポリマー 2 1 を分散させて塗工して形成されることが好ましい。この処理により保水層 2 を形成することで、吸水ポリマーの分散配置を制御しやすく、得られる保水層 2 の吸水能の均一化が実現されやすい。

また、熱可塑性吸水樹脂 2 3 の層 2 3 S においては、熱可塑性吸水樹脂 2 3 自体が吸水するため層全体で吸水能を発現する。これにより、前述と同様に保水層 2 の吸水能の振れを小さく抑えて均一化できる。

このようにして保水層 2 は均一の吸水能を発現して、これに隣接する発熱層 1 全体の保水量を均一に制御できる。その結果、温熱具 1 0 は、薄型化された保水層 2 を有して厚みを低減すると同時に、良好な発熱特性の安定的な発現を実現できる。前記発熱は、保水層 2 による発熱層 1 内の保水量の均一制御により、JIS 規格 S 4 1 0 0 に準拠した測定において、例えば最高温度 4 5℃以上となることが可能となる。

[0019] 以上の通り、本実施形態の温熱具 1 0 は、厚みを薄くすると同時に発熱時の最高温度を高くすることができる。

[0020] 保水層 2 における分散層 2 2 S 及び熱可塑性吸水樹脂 2 3 の層 2 3 S が弾性を有することが好ましい。これにより、温熱具 1 0 は、薄型化による柔軟性及び肌へのフィット性の向上とともに、薄型化しながらも一定の弾性を伴う安心の肌触りが備わる。

更に、保水層 2 における熱可塑性樹脂 2 2 及び熱可塑性吸水樹脂 2 3 の「熱可塑性」が、発熱層 1 の発熱に伴って軟化し得る。これにより、使用中の温熱具 1 0 の柔らかさが使用前よりも高められ、前述の柔らかい肌触りが使用中の時間経過とともに高められる。

[0021] 本実施形態の温熱具 1 0 において、発熱層 1 と保水層 2 とは温熱具 1 0 の

厚み方向に積層されていることが好ましい。その積層の順序は適宜定めることができる。

例えば、通気性を有する第一シート 3 と発熱層 1 とが接するように配置してもよい。この場合、典型的には、発熱層 1 に隣接する保水層 2 は、第二シート 4 に接する配置となる。温熱具 10 が第一シート 3 を肌側に向けて使用される場合、発熱層 1 の発する熱は、保水層 2 によって遮断されることなく、第一シート 3 を介して肌により効果的に付与され得る。また、発熱層 1 と肌との距離が近いことにより熱が伝わりやすくなる。この実施形態の例が図 1 に示される。

また、保水層 2 が第一シート 3 に接するように配置してもよい。この場合、第一シート 3 側からの平面視において、保水層 2 の面積が発熱層 1 の面積よりも小さいことが好ましい。温熱具 10 が第一シート 3 を肌側に向けて使用される場合、保水層 2 による通気阻害を低減して、発熱層 1 の発熱の発現と肌への熱付与作用とをより良好に行うことができる。この実施形態の例が図 2 (A) 及び (B) に示される。図 2 (A) に示すように、保水層 2 の幅を発熱層 1 の幅より短くしてもよい。これに代えて又はこれと共に図 2 (B) に示すように、発熱層 1 の平面上で保水層 2 を複数の帯状体にして間欠配置してもよい。

[0022] 保水層 2 が第一シート 3 に接する場合、発熱層 1 の面積 $M1$ に対する保水層 2 の面積 $M2$ の比 ($M2/M1$) は、保水層 2 による通気阻害をより効果的に回避する観点から、1.2 以下が好ましく、1.1 以下がより好ましく、1.0 以下が更に好ましい。

前記比 ($M2/M1$) は、保水層 2 による発熱層 1 の保水量をより効果的に制御する観点から、0.2 以上が好ましく、0.3 以上がより好ましく、0.5 以上が更に好ましい。

[0023] 本実施形態の温熱具 10 において、保水層 2 は、前述の薄型化をより好適に実現する観点から、繊維材料の含有量を少なくすることが好ましい。

この観点から、保水層 2 における繊維材料の平面視面積は、保水層 2 全体

の平面視面積に対して、0%以上10%以下、好ましくは5%以下、より好ましくは3%以下である。また、前記繊維材料の平面視面積の割合は0%が好ましい。

[0024] (保水層2全体の平面視面積に対する繊維材料の平面視面積の割合の測定方法)

(i) 前処理

まず、包装袋を開封するなど、測定対象の温熱具10の発熱反応を開始させてから5分経過後に、発熱層1と保水層2を切らないようにこれらの平面向外方に延出している第一シート3と第二シート4とをカットする。次いで、発熱層1の外面を覆うシート(図1に示す積層形態であれば第一シート3、図2に示す積層形態であれば第二シート4)を除去し、更にヘラで発熱層1を除去する。このとき、包装袋開封からヘラで発熱層1を除去するまで、窒素雰囲気下、酸素濃度3%以下で作業を行う。

(ii) 測定

次いで、マイクロスコープ(VHX-5000、株式会社キーエンス製)を用いて保水層2の表面を観察し撮像する。このとき保水層2の中央部1mm²および中央部1mm²の各4辺から10mm間隔を空けた箇所を1mm²切り抜き、計5箇所を観察し撮像する。例えば、図4(A)に示すような連続平面を有する保水層2においてはその表面積の中央部P1とこれを囲む箇所P2~P5を観察し撮像する。また、例えば、保水層2が図4(B)に示すような複数のストライプ形状の集合体である場合、その集合体の中央のストライプの中心部P1の1mm²、P1から左右に1つ横のストライプの対応箇所P2及びP3の1mm²、P1から10mm上下に離間した箇所P4及びP5の1mm²を観察し撮像する。なお、図4(A)及び(B)は、図1に示す積層形態の場合を示したが、図2に示す積層形態の場合、上記の測定に際して保水層2の下シートは第一シート3となる。

次いで、画像編集ソフトを用いて繊維材料とその他の面積比を算出する。面積は5箇所の平均値とする。面積は1mm²全面で測定する。

本測定では画像編集ソフトにImageJ（オープンソース）を用いる。

[0025] 保水層2の厚みは、温熱具10の良好な使用感をより高める観点から、500 μ m以下が好ましく、400 μ m以下がより好ましく、300 μ m以下が更に好ましい。保水層2が熱可塑性樹脂22及び／又は熱可塑性吸水樹脂23の連続層を有することで、従来の繊維間の空隙を有する繊維集合体では実現できない上記範囲の厚みを実現することができる。

例えば、従来の、不織布等の繊維シートに吸水ポリマーを担持させたポリマーシートでは下記測定方法にて得られる厚みが約600 μ m程度であるのに対し、本発明における保水層2の厚みは格段の薄さを実現できる。

また、保水層2の厚みは、吸水能力を担保する観点から、140 μ m以上が好ましく、150 μ m以上がより好ましく、200 μ m以上が更に好ましい。

[0026] （保水層2の厚みの測定方法）

（i）前処理

包装袋を開封するなど、測定対象の温熱具10の発熱反応を開始させてから5分経過後に、温熱具の中心部をハサミで切断し断面を作製する。

（ii）測定

次いで、前記断面において、保水層2の幅の中央部および中央部から左右に10mm、20mm間隔を空けた箇所を計5箇所観察し撮像する。撮像した画像から保水層2の厚みを測定する。厚みは5箇所の平均値とする。

例えば、図5（A）に示すように温熱部10の幅T1の半分となる位置（ $T1/2 = T2$ ）で断面を作製する。更に図5（B）に示すように、前記断面において保水部2の幅の中央部C1、中央部C1から10mm間隔を空けた箇所C2及びC3、中央部から20mm空けた箇所C4及びC5の断面の厚みを上記の通り測定する。その平均を保水層2の厚みとする。なお、図5（B）は、図1に示す積層形態の場合を示したが、図2に示す積層形態の場合でも同様に測定できる。

[0027] 本実施形態の温熱具10において、保水層2が、前述の分散層22Sを含

む場合、該分散層 2 2 S が有する好ましい構成として、下記構成 (1) ~ (10) が挙げられる。保水層 2 は、下記構成 (1) ~ (10) のいずれか 1 つを含んでいてもよく、2 つ以上を組み合わせ含んでいてもよい。

[0028] (1) 保水層 2 全体の質量に対する吸水ポリマー 2 1 の含有割合は、保水層 2 の吸収能をより高めて発熱層 1 の余剰水をより好適に抑制し、発熱層 1 の優れた発熱特性をより良好に発現させる観点から、30 質量%以上が好ましく、40 質量%以上がより好ましく、45 質量%以上が更に好ましい。

また、保水層 2 全体の質量に対する吸水ポリマー 2 1 の含有割合は、保水層 2 の吸水能をより適度な範囲にして、発熱層 1 の発熱に必要な含水量をより好適に保持する観点、後述の製造方法例におけるスラリーの流動性を適度に保って吸水ポリマーの均一分散性を高める観点から、65 質量%以下が好ましく、60 質量%以下がより好ましく、55 質量%以下が更に好ましい。

[0029] (2) 保水層 2 全体の質量に対する熱可塑性樹脂 2 2 の含有割合は、分散層 2 2 S 内における吸水ポリマー 2 1 の配置をより均一にしやすい観点から、20 質量%以上が好ましく、30 質量%以上がより好ましく、40 質量%以上が更に好ましい。これにより、後述の製造方法例において、「吸水ポリマーを含む熔融した熱可塑性樹脂のスラリー」の塗工性（ムラなく液だれ無く円滑に塗工できる性質）がより良好となる。

また、保水層 2 全体の質量に対する熱可塑性樹脂 2 2 の含有割合は、現実的には 60 質量%以下である。

[0030] (保水層 2 全体の質量に対する、吸水ポリマー 2 1 及び熱可塑性樹脂 2 2 の含有質量割合の測定方法)

(i) 前処理

前述の（保水層 2 全体の平面視面積に対する繊維材料の平面視面積の割合の測定方法）における (i) 前処理と同様の処理を行う。

(ii) 測定

次いで、保水層 2（分散層 2 2 S）とその外面を覆うシート（図 1 に示す形態であれば第二シート 4、図 2 に示す積層形態であれば第一シート 3）と

を取り出して質量Aを測定する。

その後、取り出した保水層2と前記シートとを脱イオン水に浸漬させ、吸水ポリマー21に十分に水を吸水させる。吸水ポリマー21が十分に吸水すると、熱可塑性樹脂22と吸水ポリマー21が分離する。また、前記シートも保水層2から分離する。

熱可塑性樹脂22内部に吸水ポリマー21が入り込んでいる場合、吸水ポリマー21を取り除く必要がある。このため、指で圧力をかけて吸水ポリマー21を絞り出す。吸水ポリマー21が十分に分離したかどうかは、熱可塑性樹脂22を取り出し、もう一度脱イオン水に浸した際に吸水ポリマー21が介在するかどうかで判断できる。

次いで、吸水ポリマー21と分離した状態の熱可塑性樹脂22及び前記シートを取り出す。これらを摂氏温度25℃、圧力101.3kPa、湿度50%下で72時間放置して乾燥させ、熱可塑性樹脂22の質量B及び前記シートの質量Cを測定する。次いで、吸水した状態の吸水ポリマー21を、摂氏温度60℃、圧力0.4MPa、湿度50%下で72時間放置して、乾燥させ、質量Dを測定する。質量比から質量% $(B / (A - C)) = \text{熱可塑性樹脂22の含有質量割合}$ 、 $D / (A - C) = \text{吸水ポリマー21の含有質量割合}$ を算出する。

[0031] (3) 保水層2を平面方向に1mm幅で切り出した厚み断面を含む切片について述べる。5個の前記切片の厚み切断面に占める吸水ポリマー21の面積値の標準偏差が、保水層2の均一な吸水能により温熱具10の発熱特性をより良好に発現させる観点から、0以上10以下であることが好ましく、5以下であることがより好ましく、3以下であることが更に好ましい。

前記配置構成の例が図6に示される。図6に示す断面の例において、白色表示される吸水ポリマー21の面積値の標準偏差が2.3であり、平面方向に吸水ポリマーが均一に配置されているといえる。

[0032] (保水層2における吸水ポリマー21の面積値の標準偏差の測定方法)

(i) 前処理

包装袋を開封するなど、測定対象の温熱具 10 の発熱反応を開始させてから 6 時間経過後に、前述の（保水層 2 の厚みの測定方法）における（i）前処理と同様にして温熱具 10 の厚み方向断面を切り出す。

なお、上記の発熱反応開始から 6 時間は、保水層 2 の吸水ポリマー 21 から水が放出された状態となるのに必要な時間を意味する。吸水ポリマー 21 から水が十分に放出されたかどうかは、保水層の質量変化により判断できる。もし、6 時間経過しても水が十分に放出されていないときは、その時点からさらに 6 時間経過後の質量変化を測定する。質量変化の測定は、測定開始時点、即ち前述の 6 時間経過時点の質量を X とし、そこから一時間経過後の質量を Y としたときに、X と Y との差から求める。X と Y との差が 1 % 未満であるとき、吸水ポリマー 21 から十分に水が放出されたと判断する。このときの質量変化は小数点第 3 位まで測定可能な質量計を用いる。上記の 6 時間の趣旨並びに水放出の判断及び処理方法は、本明細書に示す他の測定方法が前処理として 6 時間の発熱反応を要する場合に同様に当てはまる。

（i i）測定

次いで、前記断面において、平面方向に 1 mm 幅で切り出した厚み断面を含む切片を作製する。具体的には、保水層 2 の幅の中央部、該中央部から左右に 10 mm 間隔、20 mm 間隔を空けた箇所の計 5 箇所で前記切片を作製する。

例えば、図 7 に示すように、温熱具 10 の断面において、中央部と該中央部から左右に 2 箇所ずつの計 5 箇所 C1～C5 で切片 D1～D5 を作製する。図 7 は、図 1 に示す積層形態の場合を示したが、図 2 に示す積層形態の場合でも同様に測定できる。

次いで、走査電子顕微鏡（SEM：JSM-6510、日本電子株式会社製）を用いて、5 箇所の前記切片の断面を観察し、撮像する。

次いで、画像編集ソフトを用いて吸水ポリマー 21 とその他の面積比を算出する。面積は 5 箇所の平均値とする。面積は 1 mm 全幅を測定する。

本測定でも上述の画像編集ソフトを用いる。

[0033] (4) 前述の分散層 2 2 S が、水溶性樹脂 2 4 及び塩化ナトリウム 2 5 から選ばれる 1 又は 2 以上を含むことが好ましい。水溶性樹脂 2 4 及び塩化ナトリウム 2 5 がそれぞれ水と触れて溶解することにより、保水層 2 の分散層 2 2 S 内に空隙が形成される。該空隙の形成により、吸水ポリマー 2 1 と水との接触機会がより高められ、保水層 2 の吸水能がより向上する。上記の、水溶性樹脂 2 4 及び塩化ナトリウム 2 5 から選ばれる 1 又は 2 以上は、後述の製造方法例において、吸水ポリマー 2 1 が分散された熱可塑性樹脂 2 2 を混合した槽において混合することが好ましい。これにより、水溶性樹脂 2 4 及び塩化ナトリウム 2 5 から選ばれる 1 又は 2 以上を分散層 2 2 S に好適に分散配置させることができる。

前記作用をより効果的に発現させる観点から、保水層 2 全体の質量に対する、水溶性樹脂 2 4 及び塩化ナトリウム 2 5 の合計含有割合は、2 質量%以上 30 質量%以下が好ましく、2 5 質量%以下がより好ましい。

[0034] 水溶性樹脂 2 4 は、製造工程中における発熱層原料と接触する前の段階で、熱可塑性樹脂 2 2 と混合された状態で存在することが好ましい。これにより、その後、発熱層原料と接触する工程で水溶性樹脂 2 4 が水に接触した際に、水溶性樹脂 2 4 が水に溶解して熱可塑性樹脂 2 4 のネットワークが形成される。すなわち、水溶性樹脂 2 4 が抜け落ちてそれを囲むように熱可塑性樹脂 2 2 のネットワークが形成され、前記抜け落ちた空隙 S に水路が形成される。

この構成の例が図 8 (A) 及び (B)、並びに図 9 に示される。図 8 (A) の断面模式図において、熱可塑性樹脂 2 2 と水溶性樹脂 2 4 とが混合して分散層 2 2 S をなし、その分散層 2 2 S 内に吸水ポリマー 2 1 が分散配置され固定されている。

発熱層 1 に隣接する保水層 2 において、水溶性樹脂 2 4 が水に溶解することで、図 8 (B) に示すように水溶性樹脂 2 4 の部分に空隙 S ができる。この点、例えば図 9 (A) 及び (B) に示す、保水層 2 の発熱層 1 の側からの観察において、吸水ポリマー 2 1 を内包する熱可塑性樹脂 2 2 が空隙 S を囲

むようにネットワークを形成していることが見て取れる。

このようにして空隙Sが熱可塑性樹脂22のネットワークの中で水路として機能し、その水路を介して、発熱層1の水がより迅速に吸水ポリマー21に供給され保水される。

[0035] 塩化ナトリウム25は、水に触れる前、すなわち製造工程中における発熱層原料と接触する前の段階で、は、熱可塑性樹脂の層内において粒子として存在することが好ましい。その後、発熱層原料と接触する工程で塩化ナトリウム25が水に接触した際に記塩化ナトリウム25の粒子が水に溶解することにより粒子の体積分の空隙ができて、前述と同様の水路が形成される。

[0036] (5) 前述の分散層22Sが界面活性剤を含むことが好ましい。前記界面活性剤により保水層2における水の浸透率が増加する。これにより、吸水ポリマーと水との接触機会がより高められ、保水層2の吸水能がより向上する。

前記作用をより効果的に発現させる観点から、保水層2全体の質量に対する界面活性剤の含有割合は、0.1質量%以上3質量%以下が好ましく、1質量%以下がより好ましい。

[0037] (保水層2における水溶性樹脂24、塩化ナトリウム25、界面活性剤の存在の確認方法)

前述の(保水層2全体の質量に対する、吸水ポリマー21及び熱可塑性樹脂22の含有質量割合の測定方法)と同様の方法により、取り出した保水層2と保水層2の外面を覆うシートとを脱イオン水に浸漬させる。次いで、熱可塑性樹脂22、吸水ポリマー21及び前記シート、並びに、保水層2を浸漬させていた水層を抽出する。

次いで、抽出した熱可塑性樹脂22及び前記シートを摂氏温度25℃、圧力101.3kPa、湿度50%下で72時間放置して乾燥させる。また、抽出した前記水層を摂氏温度60℃、圧力0.4MPa、湿度50%下で72時間放置して、乾燥させる。乾燥後の析出物を分析する。具体的には、水溶性樹脂は、析出物を析出物と同等質量の脱イオン水に浸したときに粘度が増加した場合、水溶性樹脂が内包されていると判断する。塩化ナトリウムは

、析出物を析出物と同等質量の脱イオン水に浸したときに電気伝導度が増加した場合、塩化ナトリウムが内包されていると判断する。界面活性剤は、日本紡績検査協会の「界面活性剤の定性試験方法」（猪子 忠徳，中林 喬，「界面活性剤の定性試験方法」，繊維製品消費科学，一般社団法人 日本繊維製品消費科学会，1978，Vol.19，No.3，p.96-103）に記載される方法で測定することで界面活性剤が内包されているか判断する。この方法により、保水層内に水溶性樹脂 2 4、塩化ナトリウム 2 5、界面活性剤が内包されているかどうか判断できる。

更に、保水層 2 全体に対する水溶性樹脂 2 4、塩化ナトリウム 2 5、界面活性剤の含有割合は、析出した水溶性樹脂 2 4、塩化ナトリウム 2 5、界面活性剤それぞれの質量を、前述の浸漬前に予め測定して得られる保水層 2 の全体の質量で除して算出する。具体的には、前述の（保水層 2 全体の質量に対する、吸水ポリマー 2 1 及び熱可塑性樹脂 2 2 の含有質量割合の測定方法）にて示した算出式に基づいて含有割合を算出する。

[0038] （6）前述の分散層 2 2 S は、隣り合う吸水ポリマー 2 1，2 1 同士が接触する配置構成を含むことが好ましい。これにより、保水層 2 内において、吸水ポリマー 2 1、2 1 間を物理的に水が移動しやすくなり、保水層 2 の吸水能がより向上する。前記配置構成の例が図 6 に示される。図 6 に示す断面において、保水層 2 内に吸水ポリマー 2 1 の粒（白色）が平面方向に接触した配置構成 2 1 J が、厚み方向に複数配されている。

[0039] （吸水ポリマー同士が接触する配置構成の確認方法）

包装袋を開封するなど、測定対象の温熱具 1 0 の発熱反応を開始させてから 6 時間経過後に、前述の（保水層 2 の厚みの測定方法）における（i）前処理と同様にして温熱具 1 0 の厚み方向の断面を切り出す。このとき、前述の（保水層 2 における吸水ポリマー 2 1 の面積値の標準偏差の測定方法）と同様の方法で、平面方向に 1 mm 幅で切り出した厚み断面を含む切片を作製する。具体的には、前記断面において、保水層 2 の幅の中央部及び中央部から左右に 10 mm、20 mm 間隔を空けた箇所の計 5 箇所まで前記切片を作製

する（例えば図7における切片D1～D5）。

次いで、SEMを用いて、前記5箇所の切片の厚み断面を確認する。観察した切断面の目視確認において、図6のような吸水ポリマー（白色）が隣接した状態である場合、吸水し膨潤した際にも、即ち反応開始前の状態でも、当然に隣接した状態であると判断する。

[0040] （7）前記（6）の構成において、吸水ポリマー21には、分散層22Sの、発熱層1の側の表面に露出するものが含まれていることが好ましい。この露出がドライビングフォースとなり、発熱層1からの水の取り込みがより円滑化される。

[0041] （8）前述の分散層22Sが、発熱層1の側の表面に亀裂部Kを含むことが好ましい。亀裂部Kから水が浸透しやすくなり、吸水ポリマー21と水との接触機会がより高められ、保水層2の吸水能がより向上する。亀裂部Kの例が、図10（A）及び（B）の一点鎖線及び矢印で示される領域に示される。

[0042] （分散層22Sの発熱層1の側の表面における、吸水ポリマーの露出、及び、亀裂の確認方法）

包装袋を開封するなど、測定対象の温熱具10の発熱反応を開始させてから6時間経過後に、前述の（保水層2全体の平面視面積に対する繊維材料の平面視面積の割合の測定方法）と同様の方法により発熱層1とその外面を覆うシート（図1に示す積層形態であれば第一シート3、図2に示す積層形態であれば第二シート4）とを除去する。

次いで、SEMを用いて、分散層22Sの表面を観察する。観察した表面の目視確認において、図10のような吸水ポリマー21や亀裂が確認された場合、吸水ポリマー21の露出や亀裂があると判断する。

亀裂の有無は開封直後でも6時間経過後でも変わらない。

[0043] （9）保水層2において、水の分散状態は厚み方向および平面方向に均一に分散していることが好ましい。これは吸水ポリマー21が厚み方向および平面方向に均一に分散していることから推測される。水の供給は前記（4）～

(8) の構成のいずれかもしくは複数の作用によってより顕著になる。

[0044] (10) 保水層中の吸水ポリマーの平均粒子径は、取り扱い性の観点から、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上が好ましい。

また、保水層中の吸水ポリマーの平均粒子径は、温熱具の厚みを薄くする観点から、 $320\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $180\text{ }\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $80\text{ }\mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。

[0045] 本実施形態の温熱具10の厚みは、現実的には、 0.5 mm 以上となる。

また、温熱具10の厚みは、薄型化の観点から、 1.2 mm 以下が好ましく、 1.0 mm 以下がより好ましく、 0.8 mm 以下が更に好ましい。温熱具10の厚みは、JISK6250に準拠し、定圧厚さ測定器PG-20J(株式会社テクロック製)を用いて測定する。

[0046] 本実施形態の温熱具10は、前述の通り、薄型化を実現しながら良好な発熱特性の発現を実現できる。

この観点から、温熱具10の発熱時の最高温度は、 45°C 以上が好ましく、 60°C 以上がより好ましく、 65°C 以上が更に好ましい。この温度特性により、使用者が適切な温感を感じることができる。

また、温熱具10の発熱時の最高温度は、安全性を担保する観点から、 75°C 以下が好ましく、 73°C 以下がより好ましく、 70°C 以下が更に好ましい。

更に、使用者の発熱体感を早くして使用感をより向上させる観点から、温熱具10が 35°C から 45°C に到達するまでの時間は、0分超が好ましい。前記時間は、現実的には5分以下が好ましく、3分以下がより好ましく、1分以下が更に好ましい。

[0047] (温熱具10の上記の発熱特性の測定方法)

JIS・S4100に準拠した測定機を用いて、開封後1分以内に温熱具10の第二シート4側を測定面に貼り付けて、発熱測定を行う。

[0048] 本実施形態の温熱具10において、発熱層1を構成する被酸化性金属11及び炭素成分12、並びに保水層2を構成する吸水ポリマー21、熱可塑性

樹脂 2 2、熱可塑性吸水樹脂 2 3、水溶性樹脂 2 4 及び界面活性剤は、前述の効果を良好に実現し得る種々の素材のものをを用いることができる。

[0049] 被酸化性金属 1 1 は、酸化反応熱を発現する金属を種々用いることができ、例えば、鉄、アルミニウム、亜鉛、マンガン、マグネシウム、及びカルシウムからなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上の粉末や繊維が挙げられる。中でも、取り扱い性、安全性、製造コスト、保存性及び安定性の点から鉄粉を含むことが好ましい。

鉄粉としては、例えば、還元鉄粉、及びアトマイズ鉄粉からなる群から選ばれる 1 種又は 2 種以上が挙げられる。

[0050] 炭素成分 1 2 は、保水能、酸素供給能、及び、触媒能から選ばれる 1 又は 2 以上を備えたものを種々用いることができる。例えば、活性炭、アセチレンブラック、及び黒鉛から選ばれる 1 種又は 2 種以上を用いることができる。これらの中でも、湿潤時酸素を吸着しやすくすることや、発熱層 1 の水分を一定に保ちやすくする観点から、活性炭が好ましく用いられる。

活性炭としてより好ましくは、椰子殻炭、木粉炭、及びピート炭から選ばれる 1 種又は 2 種以上の微細な粉末状物又は小粒状物が用いられる。中でも、木粉炭が好ましい。

[0051] 保水層 2 における吸水ポリマー 2 1 は、典型的には、自重の 2 0 倍以上の液体を吸収・保持できる架橋構造を有する親水性のポリマーを含む。吸水ポリマー 2 1 の形状は、粒状、球状、塊状、ブドウ房状、繊維状からなる群から選択される 1 種又は 2 種以上を含むことが好ましい。

[0052] 吸水ポリマー 2 1 は、例えば、デンプン、架橋カルボキシルメチル化セルロース、アクリル酸若しくはアクリル酸アルカリ金属塩の重合体又はこれらの共重合体、及び、ポリアクリル酸若しくはその塩又はポリアクリル酸塩グラフト重合体からなる群から選択される 1 種又は 2 種以上を含むことが好ましい。中でも、アクリル酸若しくはアクリル酸アルカリ金属塩の重合体又はこれらの共重合体、及び、ポリアクリル酸若しくはその塩又はポリアクリル酸塩グラフト重合体から選ばれる 1 又は 2 以上を含むことが、吸水ポリマー

21に担持される水の量を、特定の範囲により維持しやすくでき好ましい。

[0053] 保水層2における熱可塑性樹脂22としては、使用前、使用時、使用後において保水層2の形状を保持する固形性を備えたものとする観点、かつ後述する塗工方法において保水層2をより良好に形成する観点から、常温もしくは高温時に流動性を有するホットメルト材料が好ましい。保水層2を形成する材料は、一般的なホットメルト材料を特に制限なく用いることができる。

ホットメルト材料について具体的には、スチレンーイソブチレン系、アクリル系、ウレタン系、ゴム系、シリコン系、ポリイソブチレン系、スチレンーイソブチレンースチレン系、ポリアクリル酸系の高分子等が挙げられる。この中でもスチレンーイソブチレン系が塗工性の観点から好ましい。

[0054] 保水層2における熱可塑性吸水樹脂23としては、使用前、使用時、使用後において保水層2の形状を保持する固形性を備えたものとする観点、かつ後述する塗工方法において保水層2をより良好に形成する観点から、常温もしくは高温時に流動性を有するかつ吸水能力を有する材料が挙げられる。

熱可塑性吸水樹脂23について具体的には、ノニオン型ポリアルキレンオキサイド系、ナイロン系等の材料が挙げられる。

[0055] 保水層2に含まれる水溶性樹脂24としては、熱可塑性樹脂22と同様の特性を持ち、かつ水に可溶な特性をもつ材料が挙げられる。

水溶性樹脂材料について具体的には、ポリエチレンオキサイド系やポリエチレングリコール系等の親水性基を持つ材料が挙げられる。この中でもポリエチレンオキサイド系が塗工性の観点から好ましい。

[0056] 保水層2に含まれる界面活性剤としては、吸水性ポリマーの吸水を補助するため、一般的な界面活性剤を特に制限なく用いることができる。

界面活性剤について具体的には、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール等のノニオン側界面活性剤が挙げられる。この中でもポリオキシエチレンアルキルエーテルが塗料の発熱性能の観点から好ましい。

[0057] 第一シート3としては、通気性を有する部材となり得る種々の素材のものを用いることができる。例えば、不織布を始めとする各種の繊維シート、合成樹脂製の多孔性シートが挙げられる。

具体的には、前記不織布としては、例えばニードルパンチ不織布、エアスルー不織布、スパンボンド不織布から選択される1種又は2種以上を含むことが好ましい。

前記合成樹脂製の多孔性シートとしては、例えばポリエチレン又はポリプロピレンに炭酸カルシウム等を含有させ延伸したフィルムを含むことが好ましい。かかる多孔性シートを用いる場合には、多孔性シートの外面に前述の不織布等の繊維シートを積層して、第一シート3の風合いを高めてもよい。

また、水は通さないが酸素や水蒸気を通すシートであって、且つ防漏性が考慮されていれば多孔性シート以外ののものであってもよい。例えば、ポリアミド、ビニロン、ポリエステル、レーヨン、アセテート、アクリル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリ塩化ビニル等の人工繊維や、パルプ、綿、麻、絹及び獣毛等の天然繊維から選ばれた1種又は2種以上を混合した織布、不織布、紙、合成紙等を、第一シート3として用いることができる。

[0058] 第二シート4としては、温熱の方向性を定める観点から、第一シートよりも通気性の低いものであることが好ましい。例えば、前述の合成樹脂製のフィルムで孔を有さないか、第一シート3の多孔性シートよりも孔の数の少ないものが挙げられる。また、前記合成樹脂製のフィルムの外面に前述の不織布等の繊維シートを積層して風合いを高めてもよい。

[0059] 本実施形態の温熱具10は、前述の効果を阻害しない範囲において、上記の剤とともに更に別の剤を含んでもよい。例えば、メントールや香料などの使用感に影響のある剤を含んでもよい。

[0060] 次に、本発明の温熱具の製造方法の好ましい一実施形態について以下に説明する。

本実施形態の温熱具の製造方法（以下、単に本実施形態の製造方法又は製造方法ともいう）は、第一原料シートQ1の一面に被酸化性金属11、炭素

成分 1 2、及び水を含む塗料（まとめて発熱層原料 G 1 ともいう）を塗工する工程 S 1 を有することが好ましい。工程 S 1 により、前述の温熱具 1 0 における発熱層 1 を形成することができる。

[0061] 次いで、第二原料シート Q 2 の一面に、吸水ポリマー 2 1 を含む溶融した熱可塑性樹脂 2 2 のスラリー、及び／又は、溶融した熱可塑性吸水樹脂 2 3（まとめて保水層原料 G 2 ともいう）を塗工する工程 S 2 を有することが好ましい。工程 S 2 により、前述の温熱具 1 0 における保水層 2 を形成することができる。このとき、吸水ポリマー 2 1 を含む溶融した熱可塑性樹脂 2 2 はスラリーであるため、攪拌等により吸水ポリマー 2 1 の分散性を好適に制御することができる。この制御により、前述の温熱具 1 0 における保水層 2 内での吸水ポリマー 2 1 の分散配置と保水層 2 の吸水能の均一化とを好適に実現することができる。

[0062] 更に、第一原料シート Q 1 と第二原料シート Q 2 との塗工面同士が対向するように貼り合わせる工程 S 3 を有することが好ましい。工程 S 3 により、温熱具 1 0 における第一シート 3 及び第二シート 4 に挟まれた空間に発熱層 1 及び保水層 2 を配した積層構造を形成することができる。

前述の工程 S 1、工程 S 2 及び工程 S 3 にて用いる第一原料シート Q 1 及び第二原料シート Q 2 から選ばれる一方又は両方が通気性を有するシートであることが好ましい。すなわち、第一原料シート Q 1 および第二原料シート Q 2 のいずれかは、前述の温熱具 1 0 における、通気性を有する第一シート 3 となる。

第一原料シート Q 1 が通気性を有する第一シート 3 である場合、例えば図 1 に示すような温熱具 1 0 の積層構造を形成することができる。

一方、第二原料シート Q 2 が通気性を有する第一シート 3 である場合、形成される保水層 2 の面積を発熱層 1 の面積を小さくすることにより、例えば図 2（A）及び／又は図 2（B）に示すような温熱具 1 0 の積層構造を形成することができる。

[0063] この製造方法の実施形態の例は図 1 1 に示される。

図 1 1 に示す製造方法の例では、長尺の第一原料シート Q 1 及び第二原料シート Q 2 を用いて、発熱層塗工装置 1 0 1 にて工程 S 1 を、保水層塗工装置 1 0 2 にて工程 S 2 を連続的に行う。工程 S 1 及び S 2 の下流にて工程 S 3 を連続的に行う。工程 S 3 では、より具体的には、工程 S 1 及び S 2 の下流にて、第一原料シート Q 1 と第二原料シート Q 2 との塗工面同士を対向させて重ね合わせて、機械流れ方向 (Machine Direction、MD) に沿って連続的に積層体を形成する。更にその下流のシール及びカット装置 1 0 3 において、前記積層体を所定長さ間隔にて、機械流れ方向に直交する幅方向 (Cross Direction、CD) に沿って切断すると同時に、切片の四方を封止する。このようにして前述の本実施形態の温熱具 1 0 を MD 方向に沿って複数製造することができる。

[0064] 工程 S 2 において、塗工する保水層原料 G 2 に対して次のように管理することが好ましい。

(S 2 1) 熱可塑性樹脂および熱可塑性吸水樹脂の溶融槽の温度管理

前記溶融槽を熱可塑性樹脂および熱可塑性吸水樹脂の軟化点よりも高い温度で管理することが好ましい。

前記溶融槽を熱可塑性樹脂および熱可塑性吸水樹脂の炭化点よりも低い温度で管理することが好ましい。

(S 2 2) ノズルリップクリアランス管理

保水層原料 G 2 を塗工するノズルを吸水性ポリマー 2 1 の最大粒径よりも広いリップクリアランスで管理することが好ましい。

[0065] 上記のシール及びカット装置 1 0 3 における、CD 方向に沿うカットと切片の四方のシールにおいて、得られる温熱具 1 0 の密閉性をより高める観点、シール及びカット装置 1 0 3 の汚染防止の観点から、工程 S 1 及び工程 S 2 を次のように行うことが好ましい。

すなわち、前記塗料並びに前記スラリー及び／又は溶融した前記熱可塑性吸水樹脂を MD 方向に間欠に塗工することが好ましい。

その上で、前記 MD 方向における塗工部位の外方の第一原料シート Q 1 と

第二原料シートQ2を封止することが好ましい。

この製造方法の実施形態の例は図12に示される。

- [0066] 前記塗料並びに前記スラリー及び／又は溶融した前記熱可塑性吸水樹脂の、CD方向における塗工幅(H1、H2)を、第一原料シートQ1及び第二原料シートQ2の幅(H3)よりも狭くすることが好ましい。

その上で、前記CD方向における塗工部位の外方の第一原料シートQ1と第二原料シートQ2を封止することが好ましい。

また、製造される温熱具10の通気性阻害防止の観点から、前述の塗工幅(H1、H2)は、 $H1 > H2$ であることが好ましい。

これらの製造方法の実施形態の例は図12に示される。

- [0067] 製造される温熱具10の通気性を良好に保つ観点から、前記塗料並びに前記スラリー及び／又は溶融した前記熱可塑性吸水樹脂を、CD方向に間欠に塗工することが好ましい。これは、特に、第二原料シートQ2を通気性有するシートとし、前述の図2に示すような温熱具10の積層構造を製造する場合に効果的である。

この製造方法の実施形態の例は図13に示される。

- [0068] 工程S2が、第二原料シートQ2の一面に前記スラリーを塗工する工程を有する場合、吸水ポリマー21の平均粒子径は、取り扱い性の観点から、 $1\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $40\mu\text{m}$ 以上が更に好ましい。

また、吸水ポリマー21の平均粒子径は、吸水ポリマー21の分散性とスラリーの塗工性とをより高める観点から、 $360\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $80\mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。

- [0069] 工程S1において、前記塗料に塩化ナトリウムを含有させてもよい。これにより、塩化ナトリウムを後から添加する工程を省略でき、発熱層1の発熱特性の向上を効率よく行うことができる。

前記塗料中、塩化ナトリウムの含有割合は、塗工性を担保する観点から、 $0\text{質量}\%$ 以上 $30\text{質量}\%$ 以下が好ましく、 $17\text{質量}\%$ 以下がより好ましく、

10質量%以下が更に好ましい。

[0070] 工程S2が、第二原料シートQ2の一面に前記スラリーを塗工する工程を有する場合、塗工性をより良好にする観点から、前記スラリーにおける熱可塑性樹脂22の含有割合を、前述の「保水層2全体の質量に対する熱可塑性樹脂22の含有割合」と同様にすることが好ましい。

[0071] 工程S2が、第二原料シートQ2の一面に前記スラリーを塗工する工程を有する場合、前記スラリーに水溶性樹脂24及び塩化ナトリウム25から選ばれる1又は2以上を含ませることが好ましい。これにより、得られる温熱具10の保水層2（分散層22S）において、前述の通り、水溶性樹脂24及び塩化ナトリウム25が水に溶解することで水路が形成され、発熱層1の水がより迅速に吸水ポリマー21に供給され保水される。

この点、工程S2の前工程及び／又は工程S2において、吸水ポリマー21が分散された熱可塑性樹脂22を混合した槽において、水溶性樹脂24及び塩化ナトリウム25から選ばれる1又は2を混合する処理を行うことが好ましい。これにより、水溶性樹脂24及び塩化ナトリウム25の前記スラリーでの分散状態をより良好にして、前記水路を保水層2（分散層22S）内でより偏り少なく均等に形成することができる。

前記作用をより効果的に発現させる観点から、前記スラリー全体の質量に対する、水溶性樹脂24及び塩化ナトリウム25の合計含有割合は、前述の「保水層2全体の質量に対する、水溶性樹脂24及び塩化ナトリウム25の合計含有割合」と同様にすることが好ましい。

[0072] 上記と同様の観点から、前記スラリーに界面活性剤を含ませることが好ましく、この処理を、前述の吸水ポリマー21が分散された熱可塑性樹脂22を混合した槽において行うことがより好ましい。

前記スラリー全体の質量に対する、界面活性剤の含有割合は、前述の「保水層2全体の質量に対する、界面活性剤の含有割合」と同様にすることが好ましい。

[0073] 工程S2が、第二原料シートQ2の一面に前記スラリーを塗工する工程を

有する場合、塗工した前記スラリーをロールによりプレスする工程を有することが好ましい。これにより、保水層２における前述の亀裂をより良好に形成することができる。特に、前記スラリーに水溶性樹脂２４及び塩化ナトリウム２５から選ばれる１又は２以上を含ませて塗工しプレスすることで、水溶性樹脂２４及び塩化ナトリウム２５を起点に亀裂がより明確に形成されやすくなり好ましい。

プレス力は、保水層２に亀裂をより明確に生じさせる観点から、０．２ｋＮ以上が好ましく、５ｋＮ以上がより好ましく、３０ｋＮ以上が更に好ましい。

前記プレス力は、吸水性能を担保する観点から、９４ｋＮ以下が好ましい。

[0074] 工程Ｓ２が、第二原料シートＱ２の一面に前記スラリーを塗工する工程を有する場合、塗工性をより良好にする観点から、前記スラリーの全質量に占める、熱可塑性樹脂２２の質量割合の、吸水ポリマー２１、塩化ナトリウム２５及び水溶性樹脂２４の合計の質量割合に対する比（熱可塑性樹脂の質量割合／（吸水ポリマーの質量割合＋塩化ナトリウムの質量割合＋水溶性樹脂の質量割合））は、０．５以上が好ましく、０．８以上がより好ましく、１．３以上が更に好ましい。

前記スラリーの全質量に占める、熱可塑性樹脂２２の質量割合の、吸水ポリマー２１、塩化ナトリウム２５及び水溶性樹脂２４の合計の質量割合に対する比（熱可塑性樹脂の質量割合／（吸水ポリマーの質量割合＋塩化ナトリウムの質量割合＋水溶性樹脂の質量割合））は、吸水性をより良好にする観点から、５以下が好ましく、３以下がより好ましく、２以下が更に好ましい。

実施例

[0075] 以下、本発明を実施例に基づきさらに詳しく説明するが、本発明はこれにより限定して解釈されるものではない。なお、本実施例において「部」および「％」は、特に断らない限りいずれも質量基準である。下記表１中におけ

る、「－」は、項目に該当する値を有さないこと等を意味する。

[0076] (実施例 1)

図 1 1 に示す製造方法によって、図 1 に示す、実施例 1 の温熱具試料を作製した。

第一シート 3 は、通気度が 1 5 0 0 秒 / 1 0 0 m L であり、大きさが 6 3 m m × 6 3 m m である通気性シートを用いた。第二シート 4 は、坪量が 3 2 g / m² であり、大きさが 6 3 m m × 6 3 m m であり、紙とフィルムを重ねたラミネート紙を用いた。

発熱層 1 と保水層 2 は、大きさが 4 9 m m × 4 9 m m であり、表 1 に示す組成とした。発熱層の面積 M 1 / 保水層の面積 M 2 は 1 . 0 であった。

保水層 2 は、具体的には、吸水ポリマー「サンフレッシュ Y H - 2」(商品名、三洋化成工業株式会社、平均粒子径 6 5 m m) の粉体 5 0 質量%と、熱可塑性樹脂「H 2 0 5 2 U」(商品名、ボスティック・ニッタ株式会社製) の固形 5 0 質量%とを熱を加えて混合し、吸水ポリマーが分散された熱可塑性樹脂の層(分散層)(図 3 (A) 参照)とした。

[0077] (実施例 2 及び 3)

発熱層 1 と保水層 2 とを表 1 に示す組成とした以外は、実施例 1 と同様にして実施例 2 及び 3 の温熱具試料を作製した。保水層 2 は、より具体的には、実施例 1 と同様の吸水ポリマー及び熱可塑性樹脂に塩化ナトリウムの粒子を含有させて、図 3 (A) に示すものとした。

[0078] (実施例 4 及び 5)

保水層 2 を表 1 に示す組成とした以外は、実施例 1 と同様にして実施例 4 及び 5 の温熱具試料を作製した。

実施例 4 における保水層 2 は、熱可塑性樹脂を「M E - 7 1 6」(商品名、ヘンケルジャパン株式会社製)とした。

実施例 5 における保水層 2 は、熱可塑性吸水樹脂「アクアコーク T W」(商品名、住友精化株式会社製) 1 0 0 質量%の層(図 3 (B) 参照)とした。

[0079] (実施例 6 ～ 10)

保水層 2 を表 1 に示す組成とした以外は、実施例 1 と同様にして実施例 6 ～ 10 の温熱具試料を作製した。

実施例 6 及び 7 の保水層 2 は、実施例 1 における吸水ポリマーの粉体及び熱可塑性樹脂の固形に水溶性樹脂「アルコックス L-11」（商品名、明成化学工業株式会社製）の粉体を含有させて熱を加えて混合して、表 1 に示す組成のものとした。

実施例 8 及び 9 における保水層 2 は、実施例 7 のものから水溶性樹脂を含ませずに界面活性剤「1150S-60」（商品名、花王株式会社製）を含有させ、表 1 に示す組成のものとした。

実施例 10 における保水層 2 は、実施例 6 のものから水溶性樹脂を除き、表 1 に示す組成のものとした。実施例 10 における保水層 2 の配置は、図 4 (B) に示すストライプ形態とし、「発熱層の面積／保水層の面積」を「2」とした。

[0080] (比較例 1)

上記保水層 2 に代えて、吸水ポリマー 21 をパルプ 26 で挟持したポリマーシート「PS-120PHC」（商品名、伊野紙株式会社製）を保水層 291 とした以外は、表 1 に示すように、実施例 1 と同様にして比較例 1 の温熱具試料を作製した（図 14 (A)）。

[0081] (比較例 2)

実施例 1 で用いた吸水ポリマー（粉体）を実施例 1 と同等量で発熱層 1 と第一シート 3 の間に配置し、第二シート 4 を発熱層 1 の平面視面積と同等の面積（49mm×49mm）として発熱層 1 に当接させ、更に第二シート 4 の外側を被覆シート 9（第二シート 4 と同じ素材、坪量 71g/m²、大きさ 63mm×63mm）で被覆した以外は、表 1 に示すように、実施例 1 と同様にして比較例 2 の温熱具試料を作製した（図 14 (B)）。粉体の吸水性ポリマーは発熱層 1 の凹凸表面 1 に散布したものであり、図 14 (B) に示すように発熱層 1 の凹凸表面に沿った保水層 292 をなしていた。そのため

、前記吸水性ポリマーは取り出して層厚みを測定することができず、表1の「保水層の厚み」の項目は「－」と表示した。

[0082] (比較例3)

表1に示す吸水ポリマー「サンフレッシュ ST-D500」(商品名、三洋化成工業株式会社、平均粒子径380mm)(粉体)を実施例1と同等量で用いた以外は、比較例2と同様にして比較例3の温熱具試料を作製した。

[0083] 上記の各実施例及び比較例において、保水層の関する各項目を測定した。その際、必要により前述の測定方法を用いた。同様に、温熱具厚みを前述の測定方法に基づき測定した。

[0084] 次いで、温熱具試料が発する最高温度、立ち上がり時間(35℃から45℃に到達するまでの時間)、発熱の持続時間(45℃以上であった時間)を下記の方法により測定した。

発熱測定においては、時間軸を横軸、温度を縦軸として10秒刻みでプロットした。また、プロット結果から、[最高温度(℃)]、[立ち上がり時間(min)]、[持続時間(min)]を求めた。具体的には、[最高温度(℃)]については、測定開始から測定終了までの間で最も高くなった温度(℃)、[立ち上がり時間(min)]については、測定開始して35℃から45℃まで到達するのにかかった時間(分)、[持続時間(min)]については、測定開始から測定終了までに45℃以上であった時間(分)とした。

[0085] 更に、各温熱具の製造工程における「塗工性」を次の方法にて評価した。

シート加工に精通した5人の判定者が肉眼で保水層の塗工性を判定し、5人の判定の平均による官能評価を行った。サンプル20gを180℃に熱して20分経過後の状態の評価を行った。サンプル1(熱可塑性樹脂「H2052U」のみ)を塗工性が最も優れる100点、サンプル2(実施例3)を0点とし、各実施例の点数を付けた。

[0086] 上記の評価測定の結果を表5に示した。

[0087] [表1]

表 1

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	比較例 1	比較例 2	比較例 3
発熱層	鉄粉[質量%]	55.07	57.95	←	55.07	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	活性炭[質量%]	4.41	4.64	←	4.41	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	キサンタンガム[質量%]	0.14	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	リン酸三カリウム[質量%]	0.99	1.04	←	0.99	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	48%水酸化カリウム水溶液 [質量%]	0.28	0.29	←	0.28	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	塩化ナトリウム[質量%]	4.97	0.00	←	4.97	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	脱イオン水[質量%]	34.14	35.94	←	34.14	←	←	←	←	←	←	←	←	←
保水層	吸水ポリマー サンフレッシュ YH-2[質量%]	50	40	50	50	—	40	30	39.2	39.8	50	—	100	—
	吸水ポリマー サンフレッシュST-D500[質 量%]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
	熱可塑性樹脂 H2052U[質量%]	50	40	33.3	—	—	40	40	58.8	59.7	50	—	—	—
	熱可塑性樹脂 ME-716[質量%]	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	熱可塑性樹脂の質量割合/ (吸水ポリマーの質量割合+ 塩化ナトリウムの質量割合+ 水溶性樹脂の質量割合) [-]	1.00	0.67	0.50	1.00	—	0.67	0.67	1.50	1.50	1.00	—	—	—
	熱可塑性吸水樹脂[質量%]	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
	水溶性樹脂[質量%]	—	—	—	—	—	20	30	—	—	—	—	—	—
	界面活性剤[質量%]	—	—	—	—	—	—	—	2.0	0.5	—	—	—	—
	ポリマーシート[質量%]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—
	保水層内の塩化ナトリウム [質量%]	—	20.0	16.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	保水層全体の平面視面積 に対する繊維材料の平面視 面積の割合[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0
	保水層の厚み [μm]	140	210	200	200	300	180	120	170	180	160	600	—	—
	保水層全体の質量に対する 吸水ポリマーの含有割合 [質量%]	23	18	15	25	—	15	10	22	21	25	—	—	—
	保水層全体の質量に対する 熱可塑性樹脂の含有割合 [質量%]	46	38	33	49	—	38	36	52	51	46	—	—	—
	保水層内の吸水ポリマー面 積値の標準偏差[%]	2.3	2.5	1.6	1.9	—	4.6	5.2	4.3	2.6	2.3	26.8	—	—
	発熱層の面積/保水層の面 積[-]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	0.35
評価結果	温熱具厚み[mm]	0.79	0.83	0.87	0.82	0.90	0.70	0.77	0.78	0.77	0.78	1.29	0.91	1.08
	最高温度 [°C]	67.8	70.7	72.5	63.3	59.2	66.6	52.6	61.0	56.3	61.2	64.9	63.2	63.7
	立ち上がり時間 [min]	1.0	3.0	0.8	4.2	0.5	1.0	2.0	1.5	3.5	1.3	1.3	0.8	1.3
	発熱の持続時間(45°C以上 であった時間) [min]	20.7	29.5	22.2	28.2	27.2	29.3	17.8	36.2	42.5	35.8	35.2	22.8	27.0
	保水層の塗工性	65	18	0	62	28	27	27	76	72	65	—	—	—

[0088] 表 1 に示す通り、各実施例の温熱具試料は、各比較例の温熱具試料に比して、厚みの薄型化と発熱時の高い最高温度とを両立させることができていた。この両立は、実施例 10 において「発熱層の面積／保水層の面積」を増加させても実現できていた。

また、各実施例の温熱具試料は、各比較例の温熱具試料よりも厚みが薄いにも拘らず、立ち上がり時間及び発熱の持続時間に関して、各比較例の温熱具試料と同等の良好な発熱特性を発現していた。

加えて、各実施例の温熱具試料の製造工程における保水層の塗工性に関して、実施例 1、4、8～10 が良好な結果を示していた。これは、熱可塑性樹脂の質量割合／（吸水ポリマーの質量割合＋塩化ナトリウムの質量割合＋水溶性樹脂の質量割合）の値が大きいことによる。

[0089] 本発明をその実施形態および実施例とともに説明したが、我々は特に指定しない限り我々の発明を説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであると考ええる。

符号の説明

- [0090] 1 発熱層
- 1 1 被酸化性金属
 - 1 2 炭素成分
- 2 保水層
- 2 1 吸水ポリマー
 - 2 2 熱可塑性樹脂
 - 2 2 S 分散層
 - 2 3 熱可塑性吸水樹脂
 - 2 3 S 熱可塑性吸水樹脂の層
 - 2 4 水溶性樹脂
- 3 第一シート
- 4 第二シート
- 5 閉空間
- 6 フラップ部
- 10 温熱具

請求の範囲

- [請求項1] 第一シート、第二シート、発熱層及び保水層を有し、
該発熱層は被酸化性金属、炭素成分及び水を含み、
前記保水層は、吸水ポリマーが分散された熱可塑性樹脂の層である分散層、及び、熱可塑性吸水樹脂の層、から選ばれる1又は2以上を含み、
前記保水層は水を保持しており、
前記発熱層及び前記保水層は、互いに隣接し、前記第一シートと前記第二シートとに挟まれた閉空間に配されており、
前記第一シートは通気性であり、
平面視において、前記発熱層及び前記保水層は、前記第一シート及び前記第二シートよりも面積が小さく、前記発熱層及び前記保水層の外周縁の外側に、前記第一シート及び前記第二シートが重なるフラップ部がある、
温熱具。
- [請求項2] 前記発熱層が前記第一シートと接している、請求項1記載の温熱具。
- [請求項3] 前記保水層が前記第一シートに接しており、前記第一シート側からの平面視において、前記保水層の面積が前記発熱層の面積よりも小さい、請求項1記載の温熱具。
- [請求項4] 前記保水層における繊維材料の平面視面積は、前記保水層全体の平面視面積に対して、0%以上10%以下、好ましくは5%以下、より好ましくは3%以下である、請求項1～3のいずれか1項に記載の温熱具。
- [請求項5] 前記保水層の厚みは140 μm 以上500 μm 以下、好ましくは150 μm 以上400 μm 以下、より好ましくは200 μm 以上300 μm 以下である、請求項1～4のいずれか1項に記載の温熱具。
- [請求項6] 前記保水層は前記分散層を含み、

前記保水層全体の質量に対する前記熱可塑性樹脂の含有割合は、20質量%以上60質量%以下、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上である、請求項1～5のいずれか1項に記載の温熱具。

- [請求項7] 前記保水層は前記分散層を含み、
前記保水層を平面方向に1mm幅で切り出した厚み断面を含む切片について、5個の前記切片の厚み切断面に占める前記吸水ポリマーの面積値の標準偏差が0以上10以下、好ましくは5以下、より好ましくは3以下である、請求項1～6のいずれか1項に記載の温熱具。
- [請求項8] 前記保水層は前記分散層を含み、該分散層が水溶性樹脂及び塩化ナトリウムから選ばれる1又は2以上を含む、請求項1～7のいずれか1項に記載の温熱具。
- [請求項9] 前記保水層全体の質量に対する、前記水溶性樹脂及び前記塩化ナトリウムの合計含有割合は、2質量%以上30質量%以下であり、好ましくは25質量%以下である、請求項8記載の温熱具。
- [請求項10] 前記保水層は前記分散層を含み、該分散層が界面活性剤を含む、請求項1～9のいずれか1項に記載の温熱具。
- [請求項11] 前記保水層全体の質量に対する前記界面活性剤の含有割合は、0.1質量%以上3質量%以下であり、好ましくは1質量%以下である、請求項10記載の温熱具。
- [請求項12] 前記保水層は前記分散層を含み、該分散層は隣り合う前記吸水ポリマー同士が接触する配置構成を含む、請求項1～11のいずれか1項に記載の温熱具。
- [請求項13] 前記吸水ポリマーには、前記分散層の、前記発熱層の側の表面に露出するものが含まれている、請求項12記載の温熱具。
- [請求項14] 前記保水層は前記分散層を含み、該分散層が前記発熱層の側の表面に亀裂部を含む、請求項1～13のいずれか1項に記載の温熱具。
- [請求項15] 前記温熱具の厚みは0.5mm以上1.2mm以下、好ましくは1

、0 mm以下、より好ましくは0.8 mm以下である、請求項1～14のいずれか1項に記載の温熱具。

[請求項16] 前記温熱具の発熱時の最高温度が45℃以上75℃以下、好ましくは60℃以上73℃以下、より好ましくは65℃以上70℃以下である、請求項1～15のいずれか1項に記載の温熱具。

[請求項17] 前記温熱具が35℃から45℃に到達するまでの時間が0分超5分以下、好ましくは3分以下、より好ましくは1分以下である、請求項1～16のいずれか1項に記載の温熱具。

[請求項18] 第一原料シートの一面に被酸化性金属、炭素成分、及び水を含む塗料を塗工する工程と、

第二原料シートの一面に、吸水ポリマーを含む溶融した熱可塑性樹脂のスラリー、及び／又は、溶融した熱可塑性吸水樹脂を塗工する工程と、

前記第一原料シートと前記第二原料シートとの塗工面同士が対向するように貼り合わせる工程を有し、

前記第一原料シート及び前記第二原料シートから選ばれる一方又は両方が通気性を有するシートである、
温熱具の製造方法。

[請求項19] 前記塗料並びに前記スラリー及び／又は溶融した前記熱可塑性吸水樹脂を機械流れ方向に間欠に塗工し、

該機械流れ方向における塗工部位の外方の前記第一原料シートと前記第二原料シートを封止する、

請求項18記載の温熱具の製造方法。

[請求項20] 前記塗料並びに前記スラリー及び／又は溶融した前記熱可塑性吸水樹脂の、前記機械流れ方向に直交する幅方向における塗工幅を、前記第一原料シート及び前記第二原料シートの幅よりも狭くし、

前記幅方向における塗工部位の外方の前記第一原料シートと前記第二原料シートを封止する、

請求項 18 又は 19 記載の温熱具の製造方法。

[請求項21] 前記塗料並びに前記スラリー及び／又は溶融した前記熱可塑性吸水樹脂を、前記機械流れ方向に交差する幅方向に間欠に塗工する、
請求項 18～20 のいずれか 1 項に記載の温熱具の製造方法。

[請求項22] 前記第二原料シートの一面に前記スラリーを塗工する工程を有し、
前記吸水ポリマーの平均粒子径を $1\ \mu\text{m}$ 以上 $360\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $10\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $40\ \mu\text{m}$ 以上 $80\ \mu\text{m}$ 以下とする、
請求項 18～21 のいずれか 1 項に記載の温熱具の製造方法。

[請求項23] 前記塗料中、塩化ナトリウムの含有割合は、0 質量％以上 30 質量％以下、好ましくは 17 質量％以下、より好ましくは 10 質量％以下である、
請求項 18～22 のいずれか 1 項に記載の温熱具の製造方法。

[請求項24] 第二原料シートの一面に前記スラリーを塗工する工程を有し、
前記スラリーに水溶性樹脂及び塩化ナトリウムから選ばれる 1 又は 2 以上を含ませる、
請求項 18～23 のいずれか 1 項に記載の温熱具の製造方法。

[請求項25] 第二原料シートの一面に前記スラリーを塗工する工程を有し、
塗工した前記スラリーをロールによりプレスする工程を有する
請求項 18～24 のいずれか 1 項に記載の温熱具の製造方法。

[請求項26] 第二原料シートの一面に前記スラリーを塗工する工程を有し、
前記スラリーの全質量に占める、熱可塑性樹脂の質量割合の、吸水ポリマー、塩化ナトリウム及び水溶性樹脂の質量割合に対する比（熱可塑性樹脂の質量割合／（吸水ポリマーの質量割合＋塩化ナトリウムの質量割合＋水溶性樹脂の質量割合））が 0.5 以上 5 以下であり、
好ましくは 0.8 以上 3 以下、より好ましくは 1.3 以上 2 以下である、請求項 18～25 のいずれか 1 項に記載の温熱具の製造方法。