

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4308561号
(P4308561)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int.Cl.		F I			
C09K	5/06	(2006.01)	C09K	5/06	H
A61F	7/10	(2006.01)	A61F	7/10	300J
F25D	3/00	(2006.01)	A61F	7/10	310Z
F28D	20/00	(2006.01)	F25D	3/00	A
			F28D	20/00	D

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-91837 (P2003-91837)	(73) 特許権者	000000284
(22) 出願日	平成15年3月28日(2003.3.28)		大阪瓦斯株式会社
(65) 公開番号	特開2004-189999 (P2004-189999A)		大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(43) 公開日	平成16年7月8日(2004.7.8)	(74) 代理人	100090686
審査請求日	平成18年3月3日(2006.3.3)		弁理士 鎌田 充生
(31) 優先権主張番号	特願2002-300591 (P2002-300591)	(72) 発明者	岸本 章
(32) 優先日	平成14年10月15日(2002.10.15)		大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	藤田 順一
			大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪
			瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	吉川 正晃
			大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪
			瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

分散粒子と水性媒体との分散体で構成された蓄冷剤が袋内に封入された冷却材であって、前記分散体が、融点25～35を有する疎水性脂肪族化合物の分散粒子と、この粒子が分散する水性媒体とで構成されており、かつ前記袋が熱伝導率200W/m以上の高熱伝導性材料で構成されている冷却材。

【請求項2】

疎水性脂肪族化合物がオクタデカンである請求項1記載の冷却剤。

【請求項3】

平均粒子径1～300μmの分散粒子が濃度10～90重量%で水中に分散している請求項1記載の冷却材。 10

【請求項4】

分散体が分散剤を含み、分散粒子のエマルジョンを形成している請求項1記載の冷却材。

【請求項5】

分散粒子が高分子膜で被覆され、カプセルを形成している請求項1記載の冷却材。

【請求項6】

分散粒子が、疎水性脂肪族化合物と、この脂肪族化合物を含浸する吸油性樹脂とで構成されている請求項1記載の冷却材。

【請求項7】

分散粒子が、さらに繊維状又は粉粒状の高熱伝導性材料であって、熱伝導率が 200 W/m 以上の高熱伝導性材料を含む請求項 1 記載の冷却材。

【請求項 8】

高熱伝導性材料が、金属及び炭素材から選択された少なくとも一種である請求項 7 記載の冷却材。

【請求項 9】

分散粒子が、疎水性脂肪族化合物 100 重量部に対して、 $0.01 \sim 20$ 重量部の高熱伝導性材料を含む請求項 7 記載の冷却材。

【請求項 10】

被冷却体を直接又は間接的に冷却するために用いる請求項 1 記載の冷却材。

10

【請求項 11】

請求項 1 記載の冷却材を用いて被冷却体を冷却する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷却しても全体が凍結して固化することがなく、使用開始時から使用終了時まで柔軟で使用感に優れ、冷凍庫等の低温冷却装置を用いることなく繰り返し使用できる冷却材に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、発熱時の冷却用や安眠用として、塩化ビニル樹脂やポリプロピレン系樹脂などで形成された袋状成形体中に蓄冷剤を収納した冷却材が使用されている。この蓄冷剤として、過去には氷が使用されていたが、氷は硬く柔軟性がないため、人体に適用すると使用感を損なったり、湾曲面や凹凸面を有する被冷却体との間に隙が生じやすいため、冷却効率も低下する。

20

【0003】

そこで、水を吸水性樹脂に含浸させたゼリー状蓄冷剤を袋状成形体内に収容した冷却材または冷却枕が提案されている（例えば、特開昭 59 - 49476 号公報、特開平 1 - 289889 号公報、特開平 8 - 308704 号公報、特開平 8 - 28731 号公報、実開平 5 - 5838 号公報など）。これらの文献に記載されている蓄冷剤は、水が吸水性のポリマーに含浸され、ゼリー状の形態であるため、弾力性を有し、使用感に優れている。

30

【0004】

しかし、これらの冷却材では、蓄冷剤が水であるため、使用するためには冷凍庫で蓄冷剤を蓄冷する必要があり、冷凍庫がなければ使用できない。また、前記蓄冷剤では水が吸水性樹脂に保持されているため、水の凍結が抑制されており、冷却材を使用するためには冷凍庫で長時間に亘り冷却する必要がある。

【0005】

特開 2000 - 241090 号公報には、水性媒体とともに蓄熱槽に充填されて用いられる蓄熱剤であって、蓄熱性を有する油性物質を流動性を失った状態で保持し、かつ表面が吸水性を有する平均粒子径 $350\ \mu\text{m}$ 以上の重合体からなる蓄熱剤が開示されている。この文献には、油性物質の存在下、油性物質と反応し、かつ前記重合体に吸水性を付与する単量体成分を合一促進法により水性溶媒中で重合することが記載されている。また、前記油性物質として、パルミチン酸、ステアリン酸などの脂肪酸類、ステアリン酸ブチルなどの脂肪酸エステル類、デシルアルコール、ドデシルアルコールなどのアルコール類、テトラデカン、ペンタデカン、ヘキサデカンなどのパラフィン類が記載されている。しかし、この蓄熱剤を得るためには、油性物質と単量体成分とを懸濁重合する必要があるとともに、合一を促進するため合一促進剤を添加する必要がある。さらに、蓄熱剤の粒子径が比較的大きいため、水性媒体中で沈降しやすくなる。特に、流動性を失った状態（例えば、充填状態）で蓄熱剤粒子を用いる必要があるため、蓄熱剤の用途が制限され、被冷却体を高い接触効率で冷却できない場合がある。

40

50

【 0 0 0 6 】

一方、近年の温暖化、舗装路などの照り返し、冷房の多用などの影響で、特に夏場の気温が異常に高温になることもめずらしくなく、人間のみならず、犬や猫などのペット類も体力が消耗し、生命の危険に曝される場合も多い。例えば、夏場の炎天下では、車中やベビーカーでも温度が高くなり、さらに建設現場等の作業員やオートバイの運転手が着用するヘルメットの内部でも温度や湿度が高くなる。このような用途においては、簡便に快適な使用感が得られる冷却材の開発が望まれている。

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

従って、本発明の目的は、蓄熱及び放熱性が高く、蓄熱状態および放熱状態のいずれの状態でも高い柔軟性を維持できる冷却材を提供することにある。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的は、5 程度の冷蔵庫（例えば、家庭用冷蔵庫）を用いたり、単に室内に放置するだけでも比較的短時間で冷却して蓄熱でき、高い使用感及び取扱い性で繰り返し使用できる冷却材を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

本発明のさらに他の目的は、被冷却体との高い密着性を維持しつつ効率よく冷却できる冷却材を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

本発明の別の目的は、冷却に要する時間を短縮できるとともに、長時間に亘り、冷却効果を持続できる冷却材を提供することにある。

20

【 0 0 1 1 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、特定の融点を有する有機化合物（疎水性化合物）を水に分散して分散体を構成すると、蓄熱状態でも高い柔軟性を保持するとともに、高い蓄熱性及び放熱性が得られることを見だし、本発明を完成した。

【 0 0 1 2 】

すなわち、本発明の冷却材は、分散粒子と水性媒体との分散体で構成された蓄冷剤が袋内に封入された冷却材であって、前記分散体が、約 5 ~ 35 の融点を有する疎水性脂肪族化合物の分散粒子と、この粒子が分散する水性媒体とで構成されている。前記疎水性脂肪族化合物の融点は、25 ~ 35 程度であってもよい。この冷却材において、疎水性脂肪族化合物は、非水性又は疎水性化合物、例えば、炭素数 14 ~ 22（例えば、炭素数 14 ~ 18）程度の直鎖状アルカンで構成してもよい。また、分散体において、平均粒子径 1 ~ 300 μm 程度の分散粒子が濃度 10 ~ 90 重量% で水中に分散していてもよい。さらに、分散体は分散剤を含み、分散粒子のエマルジョンを形成していてもよく、分散粒子が高分子膜で被覆され、カプセルを形成していてもよい。さらに、分散粒子は、有機化合物と、この有機化合物を含浸する吸油性樹脂とで構成してもよく、ビーズ状粒子を形成してもよい。

30

【 0 0 1 3 】

前記冷却材において、分散粒子は、さらに繊維状又は粉粒状の高熱伝導性材料を含んでもよい。前記高熱伝導性材料の熱伝導率は、200 W/m 以上であってもよい。また、前記高熱伝導性材料は、金属又は炭素材で構成されていてもよい。前記分散粒子は、疎水性脂肪族化合物 100 重量部に対して、0.1 ~ 5 重量部程度の高熱伝導性材料を含んでいてもよい。

40

【 0 0 1 4 】

前記蓄冷剤を封入するための袋は、樹脂又は熱伝導性材料で構成されていてもよい。

【 0 0 1 5 】

本発明の冷却材は、被冷却体を直接又は間接的に冷却するために用いることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明には、前記冷却材を用いて被冷却体を冷却する方法も含まれる。

50

【0017】

本発明には、前記冷却材の使用法、例えば、前記冷却材を非氷結温度（又は非固化状態）で冷却して蓄熱し、被冷却部に適用する冷却材の使用法も開示する。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に、必要により添付図面を参照しつつ本発明を詳細に説明する。図1は本発明の冷却材の一例を示す概略断面図である。

【0019】

この例では、冷却材1は、蓄冷剤を構成する分散体2（水性分散体）と、この分散体を封入するための可撓性袋体5とで構成されており、前記分散体2は、蓄冷剤としての分散粒子3と、この粒子が分散する水性媒体（特に水）4とで構成されている。

10

【0020】

前記分散粒子は、融点が約5～35（好ましくは5～30、さらに好ましくは5～25、特に5～20程度）を有する種々の脂肪族化合物（非水溶性又は疎水性化合物）が使用できる。前記脂肪族化合物の融点は、通常、10～35、好ましくは15～35、さらに好ましくは25～35程度であってもよい。このような融点を有する化合物を蓄冷剤として用いると、家庭用冷蔵庫の庫内温度（例えば、3～7程度、特に5程度）や、室温（15～25程度）であっても分散体の前記分散粒子を凍結でき、冷却材の柔軟性を損なうことがない。

【0021】

20

すなわち、このような冷却材では、蓄冷状態で分散粒子が固化しても、分散粒子が水性媒体に分散されているため、全体としては流動性を有するスラリー状態である。そのため、蓄冷剤が蓄冷状態（固化状態）であっても放冷状態（液化状態）であってもスラリー状態を維持でき、冷却材の固さを常に一定の柔軟性に保持でき、冷却材の使用感を高めることができる。また、冷却材と被冷却体との密着性を向上でき、被冷却体の冷却効率も改善できる。

【0022】

前記脂肪族化合物としては、化学的に安定な物質が使用され、通常、融解潜熱が高く、明瞭な融点を示す種々の疎水性化合物又は非水溶性化合物が使用できる。疎水性脂肪族化合物としては、例えば、アルカン類又は炭化水素類（テトラデカン、ペンタデカン、ヘキサデカン、ヘプタデカン、オクタデカン、ノナデカン、エイコサンなどの直鎖状 C_{14-20} アルカン類（ $n-C_{14-20}$ アルカン類）、イソパラフィンなどの分岐鎖状アルカン類など）、高級脂肪酸類〔飽和 C_{7-11} アルカンカルボン酸類（カプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ウンデシル酸など）、不飽和 C_{18-22} 高級脂肪酸類（オレイン酸、エルカ酸など）、高級脂肪酸塩など〕、高級脂肪酸エステル類〔 C_{12-20} アルカンカルボン酸 C_{1-3} アルキルエステル類（ラウリン酸メチル、ミリスチン酸メチル、パルミチン酸メチル、ミリスチン酸エチル、パルミチン酸エチル、ステアリン酸エチルなど）、グリセリン脂肪酸エステル類、例えば、モノ C_{8-10} 脂肪酸グリセリンエステル類（モノカプリンなど）、トリ C_{10-14} 脂肪酸グリセリンエステル類（トリカプリン、トリラウリン、トリミリスチンなど）、ポリグリセリン C_{10-20} 高級脂肪酸エステル類など〕、高級脂肪酸アミド類（カプロン酸N-メチルアミドなど）、高級アルコール類（デシルアルコール、ラウリルアルコールなどの C_{10-12} アルキルアルコール類など）、ワックス類などが例示できる。

30

40

【0023】

これらの化合物は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらの化合物のうち、明瞭な融点を示す油脂状又はワックス状化合物、例えば、アルカン類又は炭化水素類、高級脂肪酸や高級脂肪酸エステル類など、特に炭素数14～22（例えば、14～18）程度の直鎖状アルカン類が繁用される。

【0024】

分散粒子の形態は特に制限されず、前記脂肪族化合物単独の粒子であってもよく、分散性や安定性などが改善された粒子（例えば、分散体において所定の粒子径に維持するための

50

処理が施された粒子)であってもよい。例えば、分散剤により分散粒子のエマルジョンを形成し、分散粒子を安定化させてもよい。分散剤の種類は特に制限されず、種々の界面活性剤や高分子分散剤(保護コロイドなど)が使用できる。界面活性剤としては、例えば、アニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、両性界面活性剤が使用できる。

【0025】

アニオン性界面活性剤としては、脂肪酸石けん(例えば、ラウリン酸ナトリウムなど)、スルホン酸塩又は硫酸塩[例えば、アルキルベンゼンスルホン酸塩(例えば、ラウリルベンゼンスルホン酸ナトリウムなど)、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アリールスルホン酸塩(ベンゼンスルホン酸ナトリウム、ナフタレンスルホン酸ナトリウム、ナフタレンスルホン酸ナトリウムのホルムアルデヒド重縮合物など)、 α -オレフィンスルホン酸ナトリウム、アルカンスルホン酸塩又は硫酸塩(例えば、ラウリルスルホン酸ナトリウム、ドデシル硫酸ナトリウムなど)、リン酸塩[ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩(例えば、ポリオキシエチレンラウリルエーテルリン酸など)、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルリン酸塩(例えば、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテルリン酸など)、アルキルリン酸塩(例えば、モノラウリルリン酸ナトリウム、ジラウリルリン酸ナトリウムなど)などが例示できる。なお、アニオン性界面活性剤において、塩としては、アンモニア、アミン(例えば、アミン、エタノールアミンなどのアルカノールアミン等)、アルカリ金属(例えば、ナトリウム、カリウムなど)との塩が挙げられる。

【0026】

ノニオン性界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル[例えば、ポリオキシエチレンオクチルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテルなど]、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル[例えば、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルなど]、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレンブロック共重合体、ポリオキシエチレン多価アルコール脂肪酸エステル[例えば、ポリオキシエチレングリセリンステアリン酸エステル、ポリオキシエチレングリセリンオレイン酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンステアリン酸エステル、ポリオキシエチレンショ糖脂肪酸エステルなど]、ポリオキシエチレンヒマシ油及びポリオキシエチレン硬化ヒマシ油、多価アルコール脂肪酸エステル[(ポリ)グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビタン、ショ糖などの多価アルコールと高級脂肪酸とのエステル]、ポリオキシエチレンアルキルアミン(例えば、ポリオキシエチレンラウリルアミンなど)、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド(例えば、ポリオキシエチレンステアリン酸アミドなど)、脂肪酸アルカノールアミド(例えば、N,N-ジエタノールステアリン酸アミドなど)などが例示できる。なお、前記ノニオン性界面活性剤において、エチレンオキシドの平均付加モル数は、1~35モル、好ましくは2~30モル、さらに好ましくは5~20モル程度である。

【0027】

カチオン性界面活性剤としては、テトラアルキルアンモニウム塩(例えば、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、ジオクタデシルジメチルアンモニウムクロライドなど)、トリアルキルベンジルアンモニウム塩(例えば、セチルベンジルジメチルアンモニウムクロライド(塩化ベンザルコニウム塩)など)、塩化ベンゼトニウム、アルキルピリジニウム塩(例えば、セチルピリジニウムプロマイドなどの C_{8-24} アルキルピリジニウム塩など)などが挙げられる。

【0028】

両性界面活性剤としては、アルキルベタイン(例えば、ジメチルラウリルカルボキシベタインなどの C_{8-24} アルキル基を有するベタインなど)、アルキルイミダゾリウムベタイン(例えば、ラウリルイミダゾリウムベタインなどの C_{8-24} アルキルイミダゾリウムベタインなど)などが挙げられる。

【0029】

これらの界面活性剤は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。例えば、アニオン性

10

20

30

40

50

界面活性剤とノニオン性界面活性剤とを組み合わせ使用してもよい。界面活性剤のHLB値は、2～30、好ましくは5～20、さらに好ましくは5～15程度である。なお、HLB値は、複数の界面活性剤を用いて調整してもよい。

【0030】

高分子分散剤としては、例えば、ポリビニルアルコール、オキシエチレン単位を有する重合体（ポリオキシエチレン、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレンブロック共重合体など）、カルボキシル基含有高分子（ポリアクリル酸ナトリウムなどのポリアクリル酸塩、スチレン-無水マレイン酸共重合体の塩、カルボキシメチルセルロースナトリウムなど）、ポリアクリルアミドなどが例示できる。これらの高分子分散剤も単独で又は二種以上組み合わせ使用できる。さらに、高分子分散剤は前記界面活性剤と組み合わせ使用してもよい。

10

【0031】

分散剤の使用量は、分散粒子の分散安定性を損なわない範囲であればよく、例えば、分散粒子100重量部に対して0.01～20重量部、好ましくは0.1～15重量部、さらに好ましくは0.5～10重量部程度の範囲から選択してもよい。

【0032】

また、高分子膜で被覆又は封入することにより分散粒子をカプセル化してもよい。高分子膜の種類は特に制限されず、種々の高分子、例えば、熱硬化性樹脂（メラミン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ビスフェノールA型などのエポキシ系樹脂、エポキシ（メタ）アクリレートなどのビニルエステル系樹脂など）、熱可塑性樹脂（塩化ビニルや酢酸ビニルなどを用いたビニル系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン樹脂など）などが使用できる。

20

【0033】

カプセル化には、慣用の方法が採用でき、例えば、液中硬化被覆法、オリフィス法、相分離法、噴霧乾燥法などが利用できる。例えば、分散粒子を構成する疎水性脂肪族化合物とともに重合性単量体を重合することによりカプセル化し、核として前記有機化合物を含む分散粒子を生成させてもよい。重合性単量体としては、例えば、ビニルエステル系単量体（酢酸ビニル、ラウリン酸ビニルなどのカルボン酸ビニルなど）、（メタ）アクリル系単量体（（メタ）アクリル酸；（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸ステアрилなどの（メタ）アクリル酸C₁₋₂₀アルキルエステル類；ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレートなどの（メタ）アクリル酸ヒドロキシアキル；（メタ）アクリル酸グリシジル；（メタ）アクリル酸N,N-ジアルキルアミノエステル；（メタ）アクリルアミド；（メタ）アクリロニトリルなど）、重合性不飽和多価カルボン酸又はそのエステル（マレイン酸、フマル酸、マレイン酸モノ又はジアルキルエステル、フマル酸モノ又はジアルキルエステルなど）、スチレン系単量体（スチレン、ビニルトルエン、スチレンスルホン酸又はその塩など）などが例示できる。これらの重合性単量体は単独で又は二種以上組み合わせ使用できる。例えば、（メタ）アクリル系単量体とスチレン系単量体とを組み合わせ用いてもよく、親水性単量体〔例えば、（メタ）アクリル酸ヒドロキシアキルや、（メタ）アクリル酸、マレイン酸やフマル酸などの解離性カルボキシル基含有単量体など〕を用い、分散粒子の分散安定性を改善してもよい。

30

40

【0034】

なお、高分子膜の特性（強度や柔軟性など）を調整するため、複数の重合性基を有する多官能性単量体を併用してもよい。このような多官能性単量体としては、ジビニルベンゼン、アルキレングリコールジ（メタ）アクリレート〔エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレートなど〕、（ポリ）オキシアルキレングリコールジ（メタ）アクリレート〔ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（

50

メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレートなど]、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレートなどが例示できる。これらの単量体も単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。なお、多官能性単量体の使用量は、例えば、前記重合性単量体の総量に対して0.1~10重量%(例えば、0.1~5重量%)程度の範囲から選択できる。

【0035】

重合性単量体の使用量は、疎水性脂肪族化合物の蓄熱性を損なわない範囲で選択でき、例えば、疎水性脂肪族化合物100重量部に対して1~75重量部、好ましくは5~50重量部、さらに好ましくは5~30重量部程度である。

10

【0036】

カプセル化において、分散粒子を核として重合性単量体を重合してもよく、疎水性脂肪族化合物と重合性単量体とを含む混合物(単量体溶液又は分散液)を重合し、分散粒子を生成させてもよい。さらに、重合性単量体は前記分散剤の存在下で重合してもよい。重合開始剤は、水性媒体中で懸濁又は乳化重合する場合が多い。重合開始剤としては、重合形式に応じて、慣用の化合物、例えば、非水溶性開始剤[ベンゾイルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、クメンパーオキシド、クメンヒドロパーオキシドなどの有機過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)などのアゾ化合物など]、水溶性開始剤[過硫酸塩、過酸化水素など]などを使用してもよい。重合は、慣用の方法、例えば、不活性ガス雰囲気中、20~120程度の温度で行うことができる。重合は、分散粒子を含む水性媒体に重合性単量体を一括又は間欠的(若しくは連続的)に添加して行ってもよく、疎水性脂肪族化合物と重合性単量体とを含む混合物(単量体溶液又は分散液)を水性媒体に一括又は間欠的(若しくは連続的)に添加して行ってもよい。

20

【0037】

なお、カプセルにおいて分散粒子の形態は特に制限されず、例えば、カプセルで分散粒子は単一の核を形成してもよく、分散粒子が独立して又は凝集してカプセル内で分散していてもよく、複数のカプセルは凝集又は会合していてもよい。

【0038】

さらに、分散粒子は、疎水性脂肪族化合物と、この疎水性脂肪族化合物を含浸する吸油性樹脂(吸油性樹脂粒子)とで構成してもよい。吸油性樹脂の種類は、前記脂肪族化合物を含浸(吸収又は吸蔵)可能であれば特に制限されず、例えば、ポリプロピレン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ウレタン系樹脂、シリコン系樹脂などが使用できる。吸油性樹脂としては、架橋した樹脂、例えば、 α -オレフィン(イソブチレン、スチレンなど)と無水マレイン酸と(メタ)アクリル酸エステル(ブチル(メタ)アクリレートなどの(メタ)アクリル酸 C_{1-18} アルキルエステルなど)との共重合体を、酸無水物基を利用して架橋剤(金属化合物などのイオン架橋剤、エポキシ化合物など)で架橋させた吸油性樹脂(特開平7-133383号公報)、(メタ)アクリル酸エステルと2以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能性(メタ)アクリレートとの重合体(特開平5-17537号公報)、商品名「ノーソレックス」(日本ゼオン(株)製)なども使用できる。これらの吸油性樹脂は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

30

40

【0039】

吸油性樹脂の使用量は、吸油性樹脂の吸油量に応じて、疎水性脂肪族化合物の蓄熱性及び放熱性を損なわない範囲で選択でき、例えば、疎水性脂肪族化合物100重量部に対して1~100重量部、好ましくは3~50重量部、さらに好ましくは5~30重量部程度である。

【0040】

吸油性樹脂は粉粒体(ビーズ状粒子も含む)として使用できる。疎水性脂肪族化合物を含む吸油性樹脂粒子は、疎水性脂肪族化合物と吸油性樹脂粒子とを接触させ、吸油性樹脂に疎水性脂肪族化合物を含浸又は吸収させることにより得ることができる。疎水性脂肪

50

族化合物の含浸又は吸収は、必要により水性媒体中で行ってもよく、加温又は加熱（例えば、50～120 程度）下で行ってもよい。

【0041】

蓄熱剤を構成する分散粒子の大きさは特に限定されないが、大きすぎると固化した蓄熱剤により使用感を損なうことがあり、また小さすぎると、蓄熱剤が過冷却現象を発生し、所定の温度で凝固せず、過度に冷却しないと固化しなくなるため取扱性を損なう場合がある。そのため、分散粒子の平均粒子径は、1～300 μm、好ましくは1～250 μm、さらに好ましくは2～100 μm（例えば、3～50 μm）程度であってよい。このような粒径に分散粒子（蓄冷剤）を調製すると、蓄冷剤を冷却により固化させるために必要な時間を短縮でき、短時間で蓄熱又は冷却して使用できる。

10

【0042】

図2は、本発明の冷却材の他の例を示す概略断面図である。この例では、図1の例と同様に、冷却材11は、蓄冷剤を構成する分散体12（水性分散体）と、この分散体を封入するための可撓性袋体15とで構成されており、前記分散体12は、蓄冷剤としての分散粒子13と、この粒子が分散する水性媒体14とで構成されている。特にこの例では、分散粒子13は、繊維状の高熱伝導性材料16を含んでいる。

【0043】

高熱伝導性材料（熱伝導性を向上可能な添加物）を分散粒子に含有させることにより、分散粒子間及び分散粒子内の熱伝導性が向上し、冷却材の冷却（再利用するための冷却など）に要する時間を短縮できる。

20

【0044】

高熱伝導性材料の熱伝導率は、例えば、200 W/m 以上（例えば、200～300 W/m）、好ましくは210～280 W/m 程度であってよい。

【0045】

前記高熱伝導性材料としては、熱伝導性を向上可能な種々の材料、例えば、金属材料〔アルミニウム、銅、アルミニウム基合金（Al-Mn系合金、Al-Mg系合金、Al-Mg-Si系合金など）、銅基合金（Cu-Zn系合金、Cu-Sn系合金、Cu-Ni系合金など）など〕、及び炭素材などが挙げられる。

【0046】

前記炭素材としては、黒鉛や、鉱物系炭素材（ピッチ系炭素材など）、植物や樹脂などを原料とする炭素材などが挙げられる。炭素材は、必要により、賦活化処理し、活性炭素材（活性炭など）として用いてもよい。

30

【0047】

前記高熱伝導性材料は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0048】

高熱伝導性材料の形状は、特に制限されず、繊維状又は粉粒状などであってもよい。粉粒状材料としては、例えば、金属粒子又は粉末（金属アルミニウム粉末、銅粉末など）、粒子状炭素材（粉末活性炭、造粒活性炭などの活性炭など）が挙げられる。また、粉粒状材料には、アルミニウムメッシュ破片、銅メッシュ破片などの高熱伝導性メッシュの破砕物も含まれる。また、繊維状材料としては、金属繊維（アルミニウム線、銅線などの金属線；アルミニウム繊維、銅繊維などの金属繊維など）、炭素繊維（ピッチ系炭素繊維などの鉱物系炭素繊維など）が例示できる。

40

【0049】

高熱伝導性材料は、分散粒子に保持されている限り、特に制限されず、分散粒子内に内包されていてもよく、分散粒子から突出又は延出していてもよい。

【0050】

高熱伝導性材料のサイズは、特に制限されず、最長部分（最大粒子径又は最大繊維長）が、0.1～200 μm、好ましくは1～150 μm、さらに好ましくは5～100 μm（例えば10～100 μm）程度の範囲から選択できる。なお、非繊維状（粉粒状）材料の場合、平均粒子径は、例えば、0.01～100 μm、好ましくは0.01～50 μm、

50

さらに好ましくは $0.05 \sim 10 \mu\text{m}$ (例えば、 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$) 程度であってもよい。繊維状材料の場合、平均繊維径は、特に制限されず、 $0.01 \sim 50 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.05 \sim 20 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度であってもよい。

【0051】

高熱伝導性材料の割合は、分散粒子を構成する疎水性脂肪族化合物100重量部に対して、 $0.01 \sim 20$ 重量部、好ましくは $0.01 \sim 10$ 重量部、さらに好ましくは $0.05 \sim 5$ 重量部、特に、 $0.1 \sim 3$ 重量部 (例えば、 $1 \sim 2$ 重量部) 程度である。前記割合が、少な過ぎると熱伝導性の向上効果が不十分となる虞があり、多過ぎると、冷却材全体に占める疎水性脂肪族化合物の割合が小さくなり、蓄冷量が低下する虞がある。

【0052】

分散溶媒としての水性媒体は、水溶性溶媒 (アルコール類、ケトン類、エーテル類、セロソルブ類など) を含んでいてもよいが、通常、水で構成されている。

【0053】

分散粒子の濃度は、蓄熱容量に応じて選択でき、例えば、分散体全体に対して $10 \sim 90$ 重量% (例えば、 $20 \sim 80$ 重量%)、好ましくは $15 \sim 85$ 重量% (例えば、 $15 \sim 60$ 重量%)、さらに好ましくは $20 \sim 70$ 重量% (例えば、 $20 \sim 50$ 重量%) 程度であってもよい。なお、分散体 (水性分散体) の形態は、乳化液、懸濁液であってもよく、スラリーであってもよい。

【0054】

なお、分散体は、必要により種々の添加剤、例えば、防腐剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、粘度調整剤、水の凍結防止剤などを含んでいてもよい。

【0055】

前記分散体 (又は蓄熱剤スラリーなど) を封入する袋体としては、種々の袋が利用できる。袋体としては、通常、頭部の重量により破断しないだけの機械的強度を有し、低温での耐脆化性、成形性や封止性 (ヒートシール性など) などに優れる樹脂で形成された袋体を使用される。このような樹脂としては、例えば、塩素系樹脂 (軟質塩化ビニル系樹脂など)、オレフィン系樹脂 (ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂など)、シリコン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂などが利用でき、袋体は単一の樹脂に限らず、複数の樹脂の積層体で形成してもよい。また、前記袋体は、前記樹脂のシートで形成された容器であってもよい。

【0056】

被冷却体を効率よく冷却するため、分散体を封入するための袋体 (又は容器) は、高熱伝導性材料で構成してもよい。高熱伝導性材料の熱伝導率は、例えば、 200 W/m 以上 (例えば、 $200 \sim 300 \text{ W/m}$ 程度)、好ましくは $210 \sim 280 \text{ W/m}$ 程度であってもよい。

【0057】

袋体を構成する高熱伝導性材料としては、前記分散粒子に含まれる高熱伝導性材料と同様の材料が例示でき、通常、アルミニウム、銅、これらの合金 (前記例示のアルミニウム基合金及び銅基合金など) などの金属で袋体を構成してもよい。

【0058】

また、前記高熱伝導性材料を前記例示の樹脂製の袋体 (又は袋体を形成するための樹脂シート) に積層して用いてもよい。例えば、シート状の高熱伝導性材料 (前記例示の金属の箔; 前記例示の金属の網状物 (メッシュ) など) を袋体 (又は袋体を形成するための樹脂シート) にラミネートなどにより積層してもよく、種々の方法により袋体 (又は袋体を形成するための樹脂シート) を金属の層でコーティング又は蒸着することにより積層してもよい。

【0059】

このような高熱伝導性材料を、分散体を封入するための袋体 (又は容器) として用いると、被冷却体との接触により、被冷却体の熱を袋内の固体状の蓄冷剤全体に速やかに分散できるため、被冷却体に効率よく冷感を付与できる。また、固体状の蓄冷剤は、被冷却体が

10

20

30

40

50

らの熱により融解し、その間、蓄冷剤の温度上昇が抑制されるため、冷却材表面の温度上昇を長時間に亘り、抑制できる。また、このような袋体を用いると、被冷却体と接触していない部分又は接触していない場合には、効率よく放熱することもできる。このように、高熱伝導性袋体による熱の分散効果及び放熱効果と、容器内に封入された相変化蓄冷剤の冷却効果との相乗効果により、冷却効果を長時間に亘り維持できる。また、分散体を適宜選択することにより、再使用に伴う冷却を室温程度の温度でも効率よく行うことができるため、繰り返し使用する場合であっても、煩雑な再冷却が不要である。また、このような冷却材では、従来の水を用いる冷却材とは異なり、湿気を発生しないため、快適な使用感を得ることもできる。

【0060】

本発明では、蓄冷剤が前記分散体で構成されているため、袋体に封入して用いても、冷却材自体の厚みを薄くすることができ、例えば、0.1～10cm、好ましくは0.1～5cm、さらに好ましくは0.5～3cm程度まで冷却材の厚みを薄くできるため、冷却シートとして用いることもできる。このような冷却シートは、直接被冷却体に接触させて用いてもよいが、間接的に被冷却体に接触させてもよい。例えば、冷却シートは、床材などとして用いてもよく、冷却シートは被冷却体と接着可能な可撓性部材（例えば、敷布など）に積層させて用いてもよい。

【0061】

本発明の冷却材は、冷凍庫などを利用して氷結温度（水性媒体の氷結温度）で凍結して使用してもよいが、通常、冷却材を非氷結温度の非固化状態で冷却して蓄熱し、被冷却部に直接又は間接的に適用することにより使用される。例えば、温度3～7程度の冷却手段（冷蔵庫など）や、直射日光の当たらない室温（夏場で18～25、冬場で5～18）で効率よく冷却して蓄熱できるので、柔軟性を損なうことなく、被冷却部位に適用できる。そのため、冷却部位との高い接触効率で冷却でき、冷却効率を改善できる。

【0062】

そのため、本発明の冷却材は、従来冷凍庫よりも冷却温度の高い冷蔵庫で冷却して使用することができ、病院などでの業務用としてだけでなく、一般家庭用としても手軽に使用することができる。

【0063】

本発明の冷却材は、被冷却体を直接又は間接的に冷却するのに用いることができる。例えば、夏場などにおいて暑さを和らげるため、装着具（例えば、ヘルメットや帽子など）の内部、マット内部（例えば、ペット用マットの内部など）、壁材内部、シート内部（車椅子、カーシート、ベビーカー、チャイルドシートなどのシートの座部や背中部など）、寝具内部（ベットマットレスの内部など）などに配置してもよい。また、冷却材は、人や動物の冷却のみならず、発熱機器（例えば、ノートパソコンなどのパソコン）の下に置き、発熱機器からの発熱を効率良く吸収する吸熱マットなどとして配置してもよい。

【0064】

【発明の効果】

本発明では、特定の融点を有する化合物を蓄熱剤とする分散体で冷却材を構成するため、蓄熱及び放熱性が高く、蓄熱状態および放熱状態のいずれの状態でも高い柔軟性を維持できる。そのため、被冷却体との高い密着性を維持しつつ効率よく冷却できる。また、5程度の冷蔵庫（例えば、家庭用冷蔵庫）を用いたり、蓄熱剤を適宜選択することにより、通常の室内（20又は15～25程度）中での放置により、比較的短時間で冷却して蓄熱し、再利用できるため、比較的短時間の冷却で、繰り返し使用できる。さらに、高い使用感及び取扱い性の双方の特性を改善できる。

【0065】

また、分散体の分散粒子が熱伝導性材料を含む場合には、冷却に要する時間を短縮できる。さらに、蓄冷剤を封入するための袋が、熱伝導性材料で形成されている場合には、長時間に亘り、冷却効果を持続することができる。

【0066】

【実施例】

以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0067】

実施例 1

ポリビニルアルコール 0.1 重量% 水溶液 160 g に n - ペンタデカン 40 g を添加して、ホモジナイザーで攪拌することにより、平均粒径 3 ~ 5 μm のエマルジョンを形成した。これらの工程を繰り返して得られたエマルジョンを、厚さ 2 mm の軟質ポリ塩化ビニルシートで形成された袋 (縦 150 mm、横 200 mm、高さ 40 mm) に充填し、ヒートシールにて密封して冷却材を得た。

10

【0068】

実施例 2

n - ペンタデカン 40 g、スチレン 10 g、重合開始剤 (2, 2 - アゾビス (2, 4 - ジメチルバレロニトリル) 0.8 g を室温で 5 分攪拌混合し、混合物を調製した。

【0069】

ポリビニルアルコール 0.1 重量% 水溶液 160 g を攪拌 (8000 rpm) しながら前記混合物の全量を添加して、乳化し、粒径 3 ~ 5 μm のエマルジョンを形成した。このエマルジョンを、窒素ガス雰囲気中、攪拌条件下、60 で 5 時間保持し、重合した。生成した分散体では、n - ペンタデカンで構成された蓄熱部と、ポリスチレンで構成された被覆層とでカプセルが形成されていると考えられる。

20

【0070】

これらの工程を繰り返して得られた分散体 (又はスラリー) を、厚さ 2 mm のポリプロピレンシートで形成された袋 (縦 150 mm、横 200 mm、高さ 40 mm) に充填し、ヒートシールして密封し、冷却材を得た。

【0071】

実施例 3

メラミン粉末 5 g に 37% ホルムアルデヒド水溶液 6.5 g と水 10 g を加え、pH を 8 に調整した後、約 70 まで加熱し、メラミン - ホルムアルデヒド初期縮合物を得た。pH を 4.5 に調整した 5% のスチレン - 無水マレイン酸共重合体のナトリウム塩水溶液 100 g 中に、疎水性脂肪族化合物 (相変化を伴う有機化合物) として n - ペンタデカン 80 g を激しく攪拌しながら添加し、平均粒径が 5 μm になるまで乳化した。生成したエマルジョンに前記メラミン - ホルムアルデヒド初期縮合物の全量を添加し、70 で 2 時間攪拌した後、pH を 9 に調整してカプセル化を終了した。

30

【0072】

これらの工程を繰り返して得られた分散体 (又はスラリー) を、厚さ 2 mm のポリプロピレンシートで形成された袋 (縦 150 mm、横 200 mm、高さ 40 mm) に充填し、ヒートシールして密封し、冷却材を得た。

【0073】

実施例 4

吸油性樹脂粉末 (ノーソレックス、日本ゼオン (株) 製) 5 g を水に分散させ、分散液中に n - ペンタデカン 40 g を添加し、ホモジナイザーで攪拌することにより、粒径 3 ~ 5 μm のゼリー状ビーズスラリーを調製した。これらの工程を繰り返して得られたスラリーを、厚さ 2 mm のポリプロピレンシートで形成された袋 (縦 150 mm、横 200 mm、高さ 40 mm) に充填し、ヒートシールして密封し、冷却材を得た。

40

【0074】

比較例 1

水道水を、厚さ 2 mm のポリプロピレンシートで形成された袋 (縦 150 mm、横 200 mm、高さ 40 mm) に充填し、ヒートシールして密封し、冷却材を得た。

【0075】

実施例 1 ~ 4 及び比較例 1 で得られた冷却材の特性を以下の方法で調べた。すなわち、冷

50

却材を家庭用冷蔵庫（東芝（株）製、「GR-316AZVL」）で1時間冷却し、冷却材を冷蔵庫から取り出し、冷却材の温度を測定するため、冷却材表面にT型熱電対（直径1mm，長さ50cm）をビニールテープで貼着し、冷却材を40℃の恒温室（アズワン社製、「DO-400A」）内に保持し、冷却材の温度を測定した。冷却材の温度の経時的变化を図3に示す。

【0076】

図3より明らかなように、実施例1～4の冷却材は、第1区域において温度5℃からほぼ一定の速度で上昇し、第2区域において10～11℃付近で温度上昇が抑制され所定期間一定の温度を維持し、第3区域において再びほぼ一定の速度で温度が上昇する。このことから、第2区域では、冷却材内のn-ペンタデカンが蓄冷剤として作用し、固体状態から液体状態に変化する過程での吸熱作用により、温度上昇が抑制されたものと考えられる。このように、実施例1～4の冷却材は、冷蔵庫内で冷却することにより蓄冷剤として有効に機能することが確認された。また、冷却材の柔軟性を手の感触で調べたところ、実施例1～4の冷却材を冷蔵庫に1時間放置しても、蓄冷状態で柔軟であり、冷蔵庫で冷却する前の柔軟性と殆ど差がなかった。

10

【0077】

一方、比較例1では、実施例1～4での第2区域が発現せず、一定の速度で温度が上昇した。

【0078】

実施例5

n-ペンタデカンに代えて、n-オクタデカンを用いる以外は実施例1と同様に操作を行い、冷却材を得た。

20

【0079】

実施例5及び比較例1で得られた冷却材の特性を以下の方法で調べた。すなわち、冷却材を室温（18℃）で2時間放置し、冷却材の温度を測定するため、冷却材表面にT型熱電対（直径1mm，長さ50cm）をビニールテープで貼着し、冷却材を40℃の恒温室（アズワン社製、「DO-400A」）内に保持し、冷却材の温度を測定した。冷却材の温度の経時的变化を図4に示す。

【0080】

図4より明らかなように、実施例5の冷却材は、第1区域において温度18℃からほぼ一定の速度で上昇し、第2区域において29～31℃付近で温度上昇が抑制され所定期間一定の温度を維持し、第3区域において再びほぼ一定の速度で温度が上昇する。このことから、第2区域では、冷却材内のn-オクタデカンが蓄冷剤として作用し、固体状態から液体状態に変化する過程での吸熱作用により、温度上昇が抑制されたものと考えられる。このように、実施例5の冷却材は、室温（18℃程度）で放置することにより蓄冷剤として有効に機能することが確認された。また、これらの冷却材の柔軟性を手の感触で調べたところ、実施例5の冷却材を室温（18℃）に2時間放置しても、蓄冷状態で柔軟であり、放置する前の柔軟性と殆ど差がなかった。

30

【0081】

実施例6

n-ペンタデカン40gに代えて、n-ペンタデカン40gに金属アルミニウム粉末（平均粒子径50μm）を表1に示す割合で添加、混合した混合物を用いる以外は、実施例1と同様に操作を行い、冷却材を得た。

40

【0082】

冷却材の温度を測定するため、冷却材表面にT型熱電対（直径1mm，長さ50cm）をビニールテープで貼着し、冷却材を40℃の恒温室（アズワン社製、「DO-400A」）内に10時間放置した。その後冷却材を5℃の恒温槽（アズワン社製、「DO-400A」）内に移して、冷却材の温度を測定し、冷却材表面温度が6℃になるまでの時間を計測した。

【0083】

50

疎水性脂肪族化合物（*n*-ペンタデカン）中の金属アルミニウム粉末の濃度と6 になるまでの経過時間を表1に示す。

【0084】

【表1】

表1

疎水性脂肪族化合物中の金属 アルミニウム粉末の濃度 (重量%)	冷却材が6℃になるまでの時間 (時間)
0	1
0.01	0.8
0.05	0.8
0.1	0.5
0.5	0.45
1	0.4
3	0.4
5	0.4
7	0.4
10	0.4

10

20

【0085】

表1から明らかのように、疎水性脂肪族化合物が、金属アルミニウム粉末を含む冷却材では、冷却材が6 になるまでに要する時間が含有しない場合に比べて短時間であった。このように、金属アルミニウム粉末などの熱伝導率を向上可能な添加物を疎水性脂肪族化合物に添加することにより、冷却材を再利用するのに必要な冷却時間を格段に短縮できる。

【0086】

実施例7

n-ペンタデカンに代えてオクタデカンを用いる以外は、実施例2と同様に操作を行い、分散体を調製した。得られた分散体を、厚さ1mmのアルミニウム板で形成された袋（容器）（縦50cm、横50cm、高さ2cm；熱伝導率250W/m）に封入し、シート状の冷却材を得た。

30

【0087】

実施例8

直径1mmのアルミニウム線で形成されたメッシュ板を厚さ20μmのウレタン樹脂フィルムでラミネート加工し、複合フィルム（熱伝導率230W/m）を作製した。この複合フィルムを用いて中空容器（縦50cm、横50cm、高さ2cm）を作製し、実施例7の分散体を封入して、シート状の冷却材を得た。

【0088】

実施例9

オクタデカン（アルドリッチ社製）40g、スチレン10g、重合開始剤（2,2-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル））0.8g、及び炭素繊維（大阪ガスケミカル（株）製）3gを攪拌混合し、混合物を調製した。

40

【0089】

ポリビニルアルコール0.1重量%水溶液160gを攪拌（8000rpm）しながら前記混合物の全量を添加して、乳化し、粒径3~5μmのエマルジョンを形成した。このエマルジョンを、窒素ガス雰囲気中、攪拌条件下、60 で5時間保持し、重合した。生成した分散体では、オクタデカンで構成された蓄熱部と、ポリスチレンで構成された被覆層とでカプセルが形成されていると考えられる。

【0090】

50

得られた分散体（又はスラリー）を、実施例 8 と同様の中空容器に封入し、シート状の冷却材を得た。

【0091】

実施例 10

実施例 5 で得られた分散体を厚さ 150 μm のポリウレタン樹脂フィルム（熱伝導率 15 W/m ）で形成された中空容器（50 $\text{cm} \times 50 \text{cm} \times 2 \text{cm}$ ）に封入し、シート状の冷却材を得た。

【0092】

冷却材の温度を測定するため、実施例 7 ~ 10 で得られたシート状冷却材の表面に T 型熱電対（直径 1 mm ，長さ 1 m ）をアルミテープで貼着し、冷却材を 25 の室温に 1 時間放置した。その後冷却材を 40 の恒温槽（アズワン社製，「DO-400A」）内に素早く移動させ、冷却材の表面温度を 30 分毎に測定した。各実施例の冷却シートの表面温度の経時変化を図 5 に示す。

10

【0093】

図 5 から明らかなように、実施例 10 のシート状冷却材では、恒温槽内に移動させて 1 時間経過後以降は表面温度が 40 となり、長時間に亘る冷却効果は得られないものの、30 分経過後の温度上昇は他の実施例に比べて最も小さかった。熱伝導率の高い材料を用いた容器に封入した冷却シート（実施例 7 ~ 9）では、実施例 10 に比べて、30 分経過後の表面温度は高いものの、2.5 時間経過後も冷却効果が持続していた。

【図面の簡単な説明】

20

【図 1】図 1 は本発明の冷却材の一例を示す概略断面図である。

【図 2】図 2 は本発明の冷却材の他の例を示す概略断面図である。

【図 3】図 3 は実施例及び比較例での蓄放熱特性を示すグラフである。

【図 4】図 4 は実施例 5 及び比較例 1 での蓄放熱特性を示すグラフである。

【図 5】図 5 は実施例 7 ~ 10 での蓄放熱特性を示すグラフである。

【符号の説明】

1, 11 ... 冷却材

2, 12 ... 分散体

3, 13 ... 分散粒子

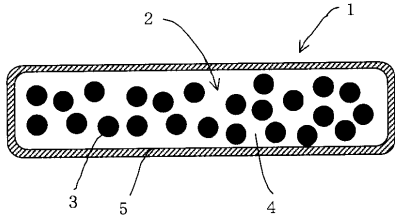
4, 14 ... 水性媒体

5, 15 ... 可撓性袋体

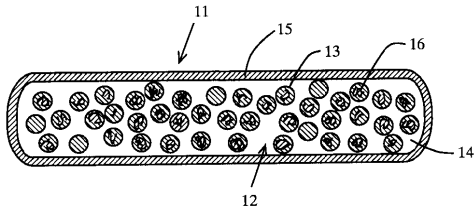
16 ... 熱伝導性添加剤

30

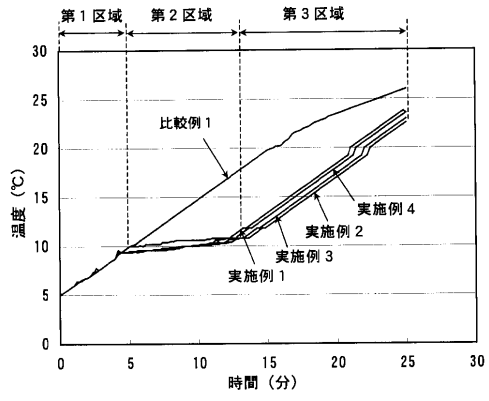
【 図 1 】



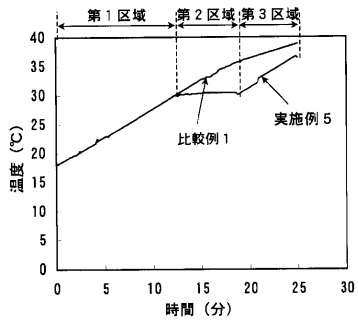
【 図 2 】



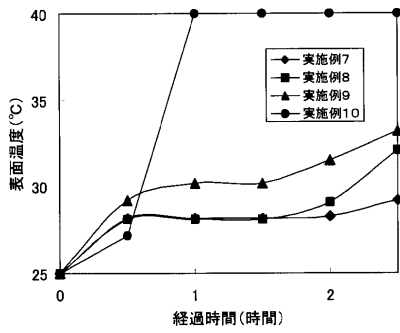
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 天野 宏樹

- (56)参考文献 特開平05 - 117642 (JP, A)
特開2001 - 288459 (JP, A)
特開2001 - 299801 (JP, A)
特開平07 - 126614 (JP, A)
特開平09 - 031451 (JP, A)
特開平10 - 060423 (JP, A)
特開平10 - 251627 (JP, A)
特開2000 - 336350 (JP, A)
特開2001 - 040342 (JP, A)
特開平06 - 116550 (JP, A)
特開平05 - 280849 (JP, A)
特開2001 - 061882 (JP, A)
特開2001 - 302751 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K5
A61F7
F25D3
F28D20