

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7551201号
(P7551201)

(45)発行日 令和6年9月17日(2024.9.17)

(24)登録日 令和6年9月6日(2024.9.6)

(51)国際特許分類		F I			
A 6 1 F	7/08 (2006.01)	A 6 1 F	7/08	3 6 1 K	
A 6 1 F	7/03 (2006.01)	A 6 1 F	7/08	3 6 1 G	
		A 6 1 F	7/08	3 3 4 N	
		A 6 1 F	7/08	3 3 4 B	

請求項の数 5 (全45頁)

(21)出願番号	特願2024-525713(P2024-525713)	(73)特許権者	513100426
(86)(22)出願日	令和5年6月7日(2023.6.7)		川村 久美子
(86)国際出願番号	PCT/JP2023/021177		青森県青森市石江字平山2番地96
(87)国際公開番号	WO2024/034247	(74)代理人	100218280
(87)国際公開日	令和6年2月15日(2024.2.15)		弁理士 安保 亜衣子
審査請求日	令和6年4月30日(2024.4.30)	(74)代理人	100108914
(31)優先権主張番号	特願2022-128533(P2022-128533)		弁理士 鈴木 壯兵衛
(32)優先日	令和4年8月10日(2022.8.10)	(74)代理人	100173864
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 齊藤 健治
早期審査対象出願		(72)発明者	川村 久美子
			青森県青森市石江字平山2番地96
		審査官	村上 勝見

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反応制限袋及び被服

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

通気性包材の袋内に酸化律速発熱粒子を内包する酸化律速発熱体が商品として正規に市場に投下され、前記商品を需要者が発熱体として使用する場合に、前記酸化律速発熱体の酸化反応を制限するために前記使用の形態で用いる反応制限袋であって、

前記酸化律速発熱体を囲む空気層を内側蓄熱空間とし、該内側蓄熱空間を介して前記酸化律速発熱体を収納する開閉自在の内袋と、

前記内袋を囲む空気層を外側蓄熱空間とし、該外側蓄熱空間を介して前記内袋を収納する開閉自在の外袋と

を備え、

前記外袋は、第1正面シート及び該第1正面シートに対向する第1背面シートを主部材として、上端に第1開口部を有する第1の袋状をなし、前記第1開口部付近に第1開閉具を有し、

前記内袋は、第2正面シート及び該第2正面シートに対向する第2背面シートを主部材として、上端に第2開口部を有する第2の袋状をなし、前記第2開口部付近に第2開閉具を有し、前記外袋の内部に配置され、

前記第1及び第2正面シート並びに前記第1及び第2背面シートのそれぞれには複数の酸素供給孔が設けられており、該複数の酸素供給孔のそれぞれは円の面積換算における等価直径1.6～3.0mmの貫通孔であることを特徴とする反応制限袋。

【請求項2】

前記第1開閉具から前記外袋の底部までを第1孔設置可能領域とした時、前記第1孔設置可能領域に設けられた前記複数の酸素供給孔の合計面積が、前記第1孔設置可能領域の面積の0.11~0.83%であり、

前記第2開閉具から前記内袋の底部までを第2孔設置可能領域とした時、前記第2孔設置可能領域に設けられた前記複数の酸素供給孔の合計面積が、前記第2孔設置可能領域の面積の0.19~1.11%であり、

前記第1孔設置可能領域の面積が400cm²未満であることを特徴とする請求項1に記載の反応制限袋。

【請求項3】

前記複数の酸素供給孔の縁が、前記第1の袋状に対して外側に凸であることを特徴とする請求項1又は2に記載の反応制限袋。

10

【請求項4】

通気性包材の袋内に酸化律速発熱粒子を内包する酸化律速発熱体が商品として正規に市場に投下され、前記商品を需要者が発熱体として使用する場合に、前記酸化律速発熱体の酸化反応を制限するために前記使用の形態で用いる被服であって、

前記酸化律速発熱体を囲む空気層を内側蓄熱空間とし該内側蓄熱空間を介して前記酸化律速発熱体を収納する開閉自在の内袋、前記内袋を囲む空気層を外側蓄熱空間とし、該外側蓄熱空間を介して前記内袋を収納する開閉自在の外袋からなる二重袋構造の反応制限袋と、

該反応制限袋を内側に固定し、人体の足首周辺を囲む筒状部分を有する履物カバーとを備え、

20

前記外袋は、第1正面シート及び該第1正面シートに対向する第1背面シートを主部材として、上端に第1開口部を有する第1の袋状をなし、前記第1開口部付近に第1開閉具を有し、

前記内袋は、第2正面シート及び該第2正面シートに対向する第2背面シートを主部材として、上端に第2開口部を有する第2の袋状をなし、前記第2開口部付近に第2開閉具を有し、前記外袋の内部に配置され、

前記第1及び第2正面シート並びに前記第1及び第2背面シートのそれぞれには複数の酸素供給孔が設けられており、該複数の酸素供給孔のそれぞれは円の面積換算における等価直径1.6~3.0mmの貫通孔であることを特徴とする被服。

30

【請求項5】

通気性包材の袋内に酸化律速発熱粒子を内包する酸化律速発熱体が商品として正規に市場に投下され、前記商品を需要者が発熱体として使用する場合に、前記酸化律速発熱体の酸化反応を制限するために前記使用の形態で用いる被服であって、

前記酸化律速発熱体を囲む空気層を内側蓄熱空間とし、該内側蓄熱空間を介して前記酸化律速発熱体を収納する開閉自在の内袋、前記内袋を囲む空気層を外側蓄熱空間とし、該外側蓄熱空間を介して前記内袋を収納する開閉自在の外袋からなる二重袋構造の反応制限袋と、

該反応制限袋を内部に配置した袋状の後身頃を有する胴着とを備え、

40

前記外袋は、第1正面シート及び該第1正面シートに対向する第1背面シートを主部材として、上端に第1開口部を有する第1の袋状をなし、前記第1開口部付近に第1開閉具を有し、

前記内袋は、第2正面シート及び該第2正面シートに対向する第2背面シートを主部材として、上端に第2開口部を有する第2の袋状をなし、前記第2開口部付近に第2開閉具を有し、前記外袋の内部に配置され、

前記第1及び第2正面シート並びに前記第1及び第2背面シートのそれぞれには複数の酸素供給孔が設けられており、該複数の酸素供給孔のそれぞれは円の面積換算における等価直径1.6~3.0mmの貫通孔であることを特徴とする被服。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、正規に市場に投下された商品を需要者が発熱体として使用する際に、この商品を収納し、商品である発熱体の反応を抑制して、商品の有効発熱時間を商品の定格持続時間より持続させる反応制限袋、及びこの反応制限袋を装着した被服に関する。

【背景技術】

【0002】

発熱体としての商品の代表的な例は、使い捨てカイロである。使い捨てカイロは、一般的には鉄粉の酸化時の発熱を利用したものであり、酸化反応により発熱が律速される「酸化律速発熱体」である。不織布や紙等の通気性包材に鉄粉等の発熱組成物が封入されたタイプの酸化律速発熱体が、空気を透過しない素材からなる包装袋に収納された商品が市場に広く出回っている。商品の使用に際しては、包装袋を取り除き、通気性包材を露出させる。不織布の場合、繊維の径や目付（単位面積あたりの質量）に依存するが、数 μm から数十 μm の細孔が開孔され通気性がある。サイズや用途にもよるが、約12～20時間程度の定格持続時間のものが主流となっている。この定格持続時間とは「40以上を保持し、持続する時間」を指し、最高温度は60～70、平均温度は50～60となるように通気性包材の特性が調整されているものが多いようである。よって、現在の使い捨てカイロを普通に用いて通気性包材の特性で律速されるような場合は、半日～1日弱使用すると発熱効果は消失し、廃棄することになる。

【0003】

しかし、寒い時期に毎日のように使い捨てカイロを複数個使用する消費者にとっては、カイロの廃棄に手間や時間がとられるデメリットがあり、かつ、廃棄物が出てしまうこと自体がストレスにもなり得る。また、何より環境にとっても廃棄物の増加は避けたいことである。

【0004】

更に、使い捨てカイロの温度、特に使用開始直後の温度は、人体の肌にとっては総じて高すぎるため、快適に用いるためには、衣類や衣類以外の布等を肌との間に挟む等して温度調節する手間が生じる。そして使用開始から数時間後以降になるとカイロの温度が下降するため、快適に用い続けるためには温度調節用の衣類等を除かなければならないという必要も更に生じる。また、使い捨てカイロの平均温度は50～60であり、たとえ衣類等を介して間接的にカイロが人体に接触したとしても、十分に低温火傷を引き起こす可能性のある温度帯である。使用者がいくら快適に感じていても、使い捨てカイロを常に同じ部位に密着させておくことは、低温火傷の可能性が高まってしまう。一般社団法人日本熱傷学会によれば、低温火傷は「心地よく感じる程度の温かい温度（44～50）でも、長時間にわたり皮膚の同じ場所に接していると発生するやけど」とのことである。このように、使い捨てカイロを使用開始から使用終了まで安全に快適に使用していくためには、人体の肌の同じ部位に常に同じように密着させておくだけでは危険であり不十分なのである。

【0005】

特許文献1には、使い捨てカイロの定格持続時間を、長時間、より有効的に、しかも快適に利用する目的の、一部にアルミ加工フィルムを施した使い捨てカイロカバーの考案が記載されている。人体に接しない方の面にアルミ加工フィルムを施し、当該面からの熱の発散を防ぐと共に、当該面からの空気流入を少なくしてカイロの化学反応速度を下げ、カイロを長持ちさせる、という効果があるとのことである。しかし、特許文献1に記載の考案では、当該面に対向するもう一方の面の素材は布であるため、空気の流入量はコントロールできず、カイロの化学反応速度を下げる効果はあまり期待できない。特許文献1に記載のカイロカバーの布の方の面においては、使用開始直後には特に十分新鮮な空気に接触することになるため、カイロの急激な温度上昇を抑えることは困難という問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【文献】公開実用昭和 5 8 - 9 5 8 2 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

上記問題点を鑑み、本発明は、商品としての酸化律速発熱体を収納し、人体に適度な温度帯に設定することで、有効発熱時間を、商品の定格持続時間より長くする反応制限袋及びこの反応制限袋を装着した被服を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の態様は、通気性包材の袋内に酸化律速発熱粒子を内包する酸化律速発熱体が商品として正規に市場に投下され、この商品を需要者が発熱体として使用する場合に、酸化律速発熱体の酸化反応を制限するために商品の使用の形態で用いる反応制限袋に関する。第 1 の態様に係る反応制限袋は、(a) 酸化律速発熱体を囲む空気層と共に、酸化律速発熱体を収納する開閉自在の内袋と、(b) 内袋を囲む空気層と共に内袋を収納する開閉自在の外袋とを備えることを要旨とする。第 1 の態様に係る反応制限袋の外袋は、第 1 正面シート及び第 1 正面シートに対向する第 1 背面シートを主部材として、上端に第 1 開口部を有する第 1 の袋状をなし、第 1 開口部付近に第 1 開閉具を有する。第 1 の態様に係る反応制限袋の内袋は、第 2 正面シート及び第 2 正面シートに対向する第 2 背面シートを主部材として、上端に第 2 開口部を有する第 2 の袋状をなし、第 2 開口部付近に第 2 開閉具を有し、外袋の内部に配置される。更に第 1 の態様に係る反応制限袋の第 1 及び第 2 正面シート並びに第 1 及び第 2 背面シートのそれぞれには複数の酸素供給孔が設けられており、この複数の酸素供給孔のそれぞれは円の面積換算における等価直径 1 . 6 ~ 3 . 0 mm の貫通孔である。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 2 の態様は、通気性包材の袋内に酸化律速発熱粒子を内包する酸化律速発熱体が商品として正規に市場に投下され、この商品を需要者が発熱体として使用する場合に、酸化律速発熱体の酸化反応を制限するために商品の使用の形態で用いる被服に関する。第 2 の態様に係る被服は、(a) 酸化律速発熱体を囲む空気層と共に、酸化律速発熱体を収納する開閉自在の内袋、内袋を囲む空気層と共に内袋を収納する開閉自在の外袋からなる二重袋構造の反応制限袋と、(b) 反応制限袋を内側に固定し、人体の足首周辺を囲む筒状部分を有する履物カバーを備えることを要旨とする。第 2 の態様に係る被服を構成する反応制限袋の外袋は、第 1 正面シート及び第 1 正面シートに対向する第 1 背面シートを主部材として、上端に第 1 開口部を有する第 1 の袋状をなし、第 1 開口部付近に第 1 開閉具を有する。第 2 の態様に係る被服を構成する反応制限袋の内袋は、第 2 正面シート及び第 2 正面シートに対向する第 2 背面シートを主部材として、上端に第 2 開口部を有する第 2 の袋状をなし、第 2 開口部付近に第 2 開閉具を有し、外袋の内部に配置される。更に、第 2 の態様に係る被服を構成する反応制限袋の第 1 及び第 2 正面シート並びに第 1 及び第 2 背面シートのそれぞれには複数の酸素供給孔が設けられており、この複数の酸素供給孔のそれぞれは円の面積換算における等価直径 1 . 6 ~ 3 . 0 mm の貫通孔である。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 3 の態様は、通気性包材の袋内に酸化律速発熱粒子を内包する酸化律速発熱体が商品として正規に市場に投下され、この商品を需要者が発熱体として使用する場合に、酸化律速発熱体の酸化反応を制限するために商品の使用の形態で用いる被服に関する。第 3 の態様に係る被服は、(a) 酸化律速発熱体を囲む空気層と共に酸化律速発熱体を収納する開閉自在の内袋、内袋を囲む空気層と共に内袋を収納する開閉自在の外袋からなる二重袋構造の反応制限袋と、(b) 反応制限袋を内部に配置した袋状の後身頃を有する胴着とを備える。第 3 の態様に係る被服を構成する反応制限袋の外袋は、第 1 正面シート及び第 1 正面シートに対向する第 1 背面シートを主部材として、上端に第 1 開口部を有する第 1 の袋状をなし、第 1 開口部付近に第 1 開閉具を有する。第 3 の態様に係る被服を構成

10

20

30

40

50

する反応制限袋の内袋は、第2正面シート及び第2正面シートに対向する第2背面シートを主部材として、上端に第2開口部を有する第2の袋状をなし、第2開口部付近に第2開閉具を有し、外袋の内部に配置される。更に第3の態様に係る被服を構成する反応制限袋の第1及び第2正面シート並びに第1及び第2背面シートのそれぞれには複数の酸素供給孔が設けられており、この複数の酸素供給孔のそれぞれは円の面積換算における等価直径1.6～3.0mmの貫通孔である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、商品である酸化律速発熱体を収納し、人体に適度な温度帯に設定することで、有効発熱時間を、商品の定格持続時間より長くする反応制限袋及びこの反応制限袋を装着した被服を提供できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1実施形態に係る反応制限袋1aの斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る反応制限袋1aに酸化律速発熱体100を封入した場合の斜視図である。

【図3】図2の正面図である。

【図4】図3のA-A方向から見た断面図である。

【図5】図4の状態から、外袋11aを開状態にした場合の断面図である。

【図6】図5の状態から、内袋21aを開状態にした場合の断面図である。

20

【図7】本発明の第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bの斜視図である。

【図8】本発明の第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cの斜視図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る反応制限袋2の斜視図である。

【図10】本発明の第2実施形態に係る反応制限袋2に酸化律速発熱体100を封入した場合の斜視図である。

【図11】図10の正面図である。

【図12】図11のA-A方向から見た断面図である。

【図13】図12の状態から、外袋11d及び内袋21dを開状態にした場合の断面図である。

【図14】図14(a)は本発明の第3実施形態に係る履物6の斜視図その1であり、図14(b)は本発明の第3実施形態に係る履物6の斜視図その2である。

30

【図15】本発明の第3実施形態に係る装着袋4の斜視図である。

【図16】本発明の第4実施形態に係る胴着7の正面図である。

【図17】本発明の第4実施形態の変形例に係る胴着8の正面図である。

【図18】その他の実施形態に係る胴当て9の正面図である。

【図19】実施例1に係るグラフ1である。

【図20】実施例1に係るグラフ2である。

【図21】実施例1に係るグラフ3である。

【図22】実施例1に係るグラフ4である。

【図23】実施例2に係るグラフ1である。

40

【図24】実施例2に係るグラフ2である。

【図25】実施例2に係るグラフ3である。

【図26】実施例2に係るグラフ4である。

【図27】実施例3に係るグラフ1である。

【図28】実施例3に係るグラフ2である。

【図29】実施例3に係るグラフ3である。

【図30】実施例3に係るグラフ4である。

【図31】図31(a)は外袋11eの正面図であり、図31(b)は内袋21eの正面図である。

【図32】図32(a)は外袋11fの正面図であり、図32(b)は内袋21fの正面

50

図である。

【図 3 3】図 3 1 (a) の A 部分の拡大斜視図である。

【図 3 4】実施例 1、4 ~ 8 に係る表 2 である。

【図 3 5】実施例 4 に係るグラフ 1 である。

【図 3 6】実施例 4 に係るグラフ 2 である。

【図 3 7】実施例 4 に係るグラフ 3 である。

【図 3 8】実施例 4 に係るグラフ 4 である。

【図 3 9】実施例 5 に係るグラフ 1 である。

【図 4 0】実施例 5 に係るグラフ 2 である。

【図 4 1】実施例 5 に係るグラフ 3 である。

10

【図 4 2】実施例 5 に係るグラフ 4 である。

【図 4 3】実施例 5 に係るグラフ 5 である。

【図 4 4】実施例 6 に係るグラフ 1 である。

【図 4 5】実施例 6 に係るグラフ 2 である。

【図 4 6】実施例 6 に係るグラフ 3 である。

【図 4 7】実施例 6 に係るグラフ 4 である。

【図 4 8】実施例 7 に係るグラフ 1 である。

【図 4 9】実施例 7 に係るグラフ 2 である。

【図 5 0】実施例 8 に係るグラフ 1 である。

【図 5 1】実施例 8 に係るグラフ 2 である。

20

【図 5 2】実施例 8 に係るグラフ 3 である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図面を参照して、本発明の実施形態、変形例、実施例等を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。更に、本発明に係る反応制限袋及び本発明を構成する部材は対称形であるものが多く、「正面」及び「背面」等の表記は説明の便宜上のものであり、使用形態や使用方法を限定するものではないことにも留意すべきである。また、「上端」等の表記についても、本発明に係る反応制限袋及び本発明を構成する部材の説明の便宜上のものであり、使用形態や使用方法を限定するものではないことにも留意すべきである。

30

【0014】

又、以下に示す本発明の実施形態、変形例、実施例等は、本発明の技術的思想を具体化するための物品や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、物品の構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

40

【0015】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る反応制限袋 1 a は、図 4 等に例示したように、扁平な外袋 1 1 a と、この外袋 1 1 a に収納される扁平な内袋 2 1 a を備えた、可撓性を有する携帯可能な袋である。そして、内袋 2 1 a の内部に、酸化反応により発熱が律速される酸化律速発熱体 1 0 0 を使用の形態で収納する。一般に、商品としての酸化律速発熱体 1 0 0 は、「使い捨てカイロ」として知られている携帯用温熱具等が代表例であり、空気を透過しない素材からなる包装袋に収納された形態の商品が市場に広く出回っている。商品の使用に際しては、包装袋を取り除き、発熱主体である酸化律速発熱粒子を内包した通気性包材を露出させる必要がある。本明細書では、商品の包装袋を取り除き、通気性包材を露出さ

50

せた形態を、「使用の形態」と称する。外袋 1 1 a と内袋 2 1 a の二重袋構造によって酸化律速発熱体 1 0 0 への酸素供給のコンダクタンスを制限し、酸化律速発熱体 1 0 0 の酸化反応を抑制する。第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a の外袋 1 1 a は、図 1 に示すように、上端に開口部を有する。図 1 に隠れ線で示したように、内袋 2 1 a も外袋 1 1 a と同様に、上端に開口部を有する。図 1 に示すように、外袋 1 1 a の表裏の両面、すなわち、外袋 1 1 a の正面シート及び正面シートに対向する背面シートには複数の酸素供給孔 3 1 a がそれぞれ貫通して設けられている。即ち、複数の酸素供給孔 3 1 a は、正面シートの厚み方向に沿って正面シートを貫通している。なお、外袋 1 1 a の背面シートの複数の酸素供給孔は図示を省略しているが、同様に、背面シートの厚み方向に沿って背面シートを貫通している。また同様に図示は省略するが、内袋 2 1 a の表裏の両面、すなわち、内袋 2 1 a の正面シート及び正面シートに対向する背面シートにも複数の酸素供給孔が貫通して設けられており、内袋 2 1 a の正面シート及び背面シートのそれぞれの厚み方向に沿って、複数の酸素供給孔は内袋 2 1 a の正面シート及び背面シートを貫通している。

10

【 0 0 1 6 】

本明細書においては、便宜的に、外袋 1 1 a の開口部は「第 1 開口部」とし、内袋 2 1 a の開口部は「第 2 開口部」と定義する。また同様に、外袋 1 1 a の正面シートは「第 1 正面シート」、外袋 1 1 a の背面シートは「第 1 背面シート」、内袋 2 1 a の正面シートは「第 2 正面シート」、内袋 2 1 a の背面シートは「第 2 背面シート」と定義する。なお、図 1 の斜視図においては、それぞれ、紙面手前側に第 1 及び第 2 正面シートが配置され、紙面奥側に第 1 及び第 2 背面シートが配置されている。以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様に、外袋の開口部はすべて「第 1 開口部」、内袋の開口部はすべて「第 2 開口部」とする。また、以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様に、外袋の正面シートは「第 1 正面シート」、外袋の背面シートは「第 1 背面シート」、内袋の正面シートは「第 2 正面シート」、内袋の背面シートは「第 2 背面シート」とする。

20

【 0 0 1 7 】

第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a を構成する外袋 1 1 a は、図 1 及び図 4 等に示すように、第 1 正面シート及び第 1 背面シートを主部材として、上端に第 1 開口部を有する「第 1 の袋状」の可撓性構造をなす。一方、図 1 及び図 4 等に示すように、外袋 1 1 a に収納される内袋 2 1 a は、第 2 正面シート及び第 2 背面シートを主部材として、上端に第 2 開口部を有する「第 2 の袋状」の可撓性構造をなす。図 1 においては、第 1 正面シート及び第 1 背面シートは共に矩形であり、同一形状であるため、外袋 1 1 a は扁平な矩形の袋状となる。第 1 正面シート及び第 1 背面シートは、それぞれの 4 辺のうち上辺以外の 3 辺どうしが互いに接続され、上辺どうしは接続されず、第 1 開口部として機能している。内袋 2 1 a においても同様である。

30

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、第 1 正面シート及び第 1 背面シートそれぞれの上辺の中央付近には、第 1 接合部 (1 5 a₁、1 5 a₂) が設けられている。第 1 接合部 (1 5 a₁、1 5 a₂) は、第 1 正面シート側に接続された矩形の第 1 正面接合片 1 5 a₁ 及び第 1 背面シート側に接続された矩形の第 1 背面接合片 1 5 a₂ から構成される。図 1、図 4 ~ 6 においては、第 1 正面接合片 1 5 a₁ は第 1 正面シートの外側のみに固定されているように図示されているが、図 1、図 4 ~ 6 の図示は一例であって、第 1 正面シートを挟むようにして固定されていてもよいし、第 1 正面シートの内側のみに固定されていても、その他であってもよい。また、第 1 正面接合片 1 5 a₁ の形状は図 1 等においては矩形の薄片で図示しているが、矩形以外の多角形、円形、楕円形等、どのような形状であっても構わない。固定様式や形状については、第 1 背面接合片 1 5 a₂ についても同様である。第 1 接合部 (1 5 a₁、1 5 a₂) は、外袋 1 1 a を閉状態から開状態にしやすくするための部材であり、第 1 正面シート及び第 1 背面シートとそれぞれ一体となった構造でもよいし、そもそも外袋 1 1 a には必ずしも有さなくともよい。

40

【 0 0 1 9 】

外袋 1 1 a には、図 1 に示すように、第 1 開口部付近、すなわち、第 1 正面シート及び

50

第1背面シートのそれぞれの上辺からわずかに下方に、第1開閉具13aが設けられている。図1においては、第1正面シート側の図示しかされていないが、第1背面シート側においても同様の位置に第1開閉具13aが設けられている。本明細書において「第1開口部」とは、外袋11aにおいて、第1正面シート及び第1背面シートのそれぞれの上辺から第1開閉具13aまでの部位と定義する。第1正面シート及び第1背面シートのそれぞれの上辺に第1開閉具13aが配置される場合は、第1開口部は第1正面シート及び第1背面シートのそれぞれの上辺であって、第1開閉具13aを意味することになる。以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様である。すなわち、第1開閉具13aは第1開口部を開閉自在な開閉具である。第1開閉具13aとしては、ジッパー、スライダー付きジッパー等、開閉自在であり、かつ、閉状態の時に第1開口部の密閉ができるのであれば種類は問わない。ジッパーは、一方の凸型レール（雄部材）と他方の凹型レール（雌部材）とを手の指等で嵌め合わせることで擬封止（準封止）状態にすることができるものである。スライダー付きジッパーは、スライダーを横方向の一方へ移動させることで、凸型レールと凹型レールとを嵌め合わせるができるものである。いずれも、閉状態から開状態に移行させるには、凸型レールと凹型レールとの嵌め合わせを解除すればよい。なお、第1開閉具13aが閉状態の時の第1開口部の「擬封止（準封止）」状態とは、あくまで第1開口部に着目した際に、酸素の流出入のコンダクタンスを制限する「擬封止」状態であればよいのであって、外袋11a自体の「封止（密閉）」を指すのではない。外袋11aには、貫通して設けられた複数の酸素供給孔31a等の複数の酸素供給孔があるために、第1開閉具13aでは外袋11a自体を完全な密閉状態にすることは不可能である。以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様である。

10

20

【0020】

本明細書においては、第1開閉具13aの「開状態」とは、第1開閉具13aの一部又は全部が開放されている状態、すなわち、第1開口部の擬封止状態が解除されている状態を指す。一方、第1開閉具13aの「閉状態」とは、第1開閉具13aの全部が閉じられている状態、すなわち、第1開口部が擬封止状態になっている状態を指す。本明細書においては、第1開閉具13aが開状態であることを、第1開口部が開状態である、又は、外袋11aが開状態である、等と言い換えて表現する場合があるが、いずれも同様に開状態であることを指すものとする。「閉状態」の考え方についても同様である。「開状態」及び「閉状態」の考え方については、以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様である。

30

【0021】

図1に示す外袋11aの第1正面シートに設けられる複数の酸素供給孔31aの個数は、例えば外袋11aにおいて、第1正面シートの横幅16cm、底辺から第1開閉具13aまでの高さ19.5cmの場合、50~100個程度が好ましく、70~90個がより好ましい。複数の酸素供給孔31aの形状は、多角形でも円形でもどのようなものでもよいが、円形の場合は0.1~3mmの直径の孔が好ましく、1.6~3.0mmがより好ましい。以下の本明細書の説明では、0.1~3mmの直径の円の面積に等しい2次元図形の最大対角長等の特徴寸法を「等価直径 d_{eff} 0.1~3mm」と呼ぶ。同様に、1.6~3.0mmの直径の円の面積に等しい面積を与える2次元図形の特徴寸法を「等価直径 d_{eff} 1.6~3.0mm」と呼ぶものとする。例えば、正方形や長方形の場合、2本の対角線長は等しいので最大対角線長であるが、等価直径 d_{eff} の円の面積に等しい最大対角線長を特徴寸法に選ぶことができる。正五角形の場合、5本の対角線長は等しいので、等価直径 d_{eff} の円の面積に等しい最大対角線長は、いずれも特徴寸法に選ばれる。正六角形の場合は最大対角線長が3本、最大対角線長よりも短い対角線長が6本定義されるので、特徴寸法としては最大対角線長を選択する。正七角形の場合は最大対角線長が8本、最大対角線長よりも短い対角線長が6本定義されるので、特徴寸法は最大対角線長を選択する。楕円の場合は（長半径）×（短半径）=（等価直径/2）²で与えられる等価直径を、特徴寸法に選択し、楕円にも拡張するものとする。

40

【0022】

50

複数の酸素供給孔 3 1 a の等価直径 d_{eff} が 3 . 0 mm を大きく超えると、その孔における酸素の流出量が大きくなり過ぎる。本明細書では、図 1 における第 1 正面シートの底辺から第 1 開閉具 1 3 a までの高さまでの部分を「孔設置可能領域」と定義し、孔設置可能領域の全体の面積を「孔設置可能面積」と定義する。そして、第 1 正面シートの孔設置可能面積を A_1 、複数の酸素供給孔 3 1 a の総面積を S_1 とし、「第 1 正面シートの臨界開孔面積率 α_1 」を、

$$\alpha_1 = S_1 / A_1 \quad \dots\dots (1)$$

と、定義する。空気中の酸素濃度 20 . 95 % の条件（地表付近）では、式（1）で定義される第 1 正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_1 = 0 . 02 \sim 2 . 5$ % 程度が好ましく、第 1 正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_1 = 0 . 1 \sim 1 . 0$ % 程度がより好ましい。更には、第 1 正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_1 = 0 . 11 \sim 0 . 83$ % が好ましい。第 1 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔についても、個数や形状、等価直径 d_{eff} 、臨界開孔面積率等の考え方は、第 1 正面シートの複数の酸素供給孔 3 1 a と同様である。第 1 正面シート及び第 1 背面シートにおける、等価直径 d_{eff} 、孔設置可能領域、孔設置可能面積、臨界開孔面積率等の定義は、他の実施形態、変形例、実施例等においても同様とする。

【0023】

図 1 に示す複数の酸素供給孔 3 1 a については、図 1 等に示すように一定間隔で整列していても整列していなくともよい。ただし、複数の酸素供給孔 3 1 a については、特定箇所に集中して設けられるよりは、孔設置可能領域全体に満遍なく設けられていた方がよい。複数の酸素供給孔 3 1 a どうしの間隔は、式（1）で定義される酸素濃度 20 . 95 % に対する第 1 正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_1 = 0 . 02 \sim 2 . 5$ % 程度の範囲内であれば、どの程度であってもよい。例えば外袋 1 1 a において、第 1 正面シートの横幅 16 cm、底辺から第 1 開閉具 1 3 a までの高さ 19 . 5 cm、複数の酸素供給孔 3 1 a がいずれも等価直径 $d_{eff} 1 . 6$ mm の場合、複数の酸素供給孔 3 1 a どうしの間隔（ピッチ）は 1 . 5 ~ 3 . 0 cm 程度、かつ、複数の酸素供給孔 3 1 a は 25 ~ 90 個程度が好ましい。第 1 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔についても、設けられるピッチ等の考え方は、複数の酸素供給孔 3 1 a と同様である。なお、第 1 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔の位置は、第 1 正面シートの複数の酸素供給孔 3 1 a の位置と一致させる必要はない。

【0024】

図 1 に示す第 1 正面シートの材質としては、空気中の酸素や水分を透過しない素材であればいずれでもよく、ポリエチレンフィルム（PEフィルム）やポリプロピレンフィルム（PPフィルム）、エチレン・酢酸ビニル共重合体フィルム（EVAフィルム）、二軸延伸ポリプロピレンフィルム（OPPフィルム）、PVC樹脂コートOPPフィルム（KOPPフィルム）、無延伸ポリプロピレンフィルム（CPPフィルム）、ナイロンフィルム（NYフィルム）、二軸延伸ハイガスバリアナイロンフィルム（バリアNYフィルム）、ポリエステルフィルム（PETフィルム）、透明蒸着ポリエステルフィルム（透明蒸着PETフィルム）、塩化ビニルフィルム等を使用することができる。また、上述した各種のフィルムをラミネート加工したラミネートフィルム、各種のフィルムにアルミニウムを蒸着加工したアルミ蒸着フィルム等を使用することができる。第 1 正面シートの厚さは 0 . 01 ~ 0 . 1 mm 等、任意の厚さを採用することができる。材質と厚さについては、第 1 背面シートにおいても第 1 正面シートと同様である。

【0025】

図 1 及び図 4 等に示す外袋 1 1 a が呈する第 1 の袋状の可撓性構造については、二方シール袋や三方シール袋、サイドシール袋、ボトムシール袋等のいずれであってもよい。図 1 に示すように、第 1 実施形態に係る外袋 1 1 a には、底にも側面にもマチは有さないが、底ガゼット袋や横ガゼット袋等のように、底や側面にマチを有するタイプであってもよい。外袋 1 1 a が底や側面にマチを有する場合、そのマチ部分にも、複数の酸素供給孔 3 1 a と同様に、複数の酸素供給孔を設けてもよい。

【0026】

10

20

30

40

50

外袋 1 1 d の内側に収納される内袋 2 1 a は、図 1 及び図 4 等に示すように、第 2 正面シート及び第 2 背面シートを主部材とし、上端に第 2 開口部を有し、外袋 1 1 d と共に二重袋構造の第 1 実施形態に係る反応制限袋を構成している。図 1 に隠れ線で示したように、第 2 正面シート及び第 2 背面シートは共に矩形であり、同一形状であるため、内袋 2 1 a は扁平な矩形の第 2 の袋状となる。第 2 正面シート及び第 2 背面シートは、それぞれの 4 辺のうち上辺以外の 3 辺どうしが互いに接続され、上辺どうしは接続されず、第 2 開口部として機能している。

【0027】

図 1 に示すように、第 2 正面シート及び第 2 背面シートそれぞれの上辺の中央付近には、第 2 接合部 (2 5 a₁、2 5 a₂) が設けられている。第 2 接合部 (2 5 a₁、2 5 a₂) は、第 2 正面シート側に接続された矩形の第 2 正面接合片 2 5 a₁ 及び第 2 背面シート側に接続された矩形の第 2 背面接合片 2 5 a₂ から構成される。図 1、図 4 ~ 6 においては、第 2 正面接合片 2 5 a₁ は第 2 正面シートの外側のみに固定されているように図示されているが、この図示は一例であって、第 2 正面シートを挟むようにして固定されていてもよいし、第 2 正面シートの内側のみに固定されていてもその他であってもよい。また、第 2 正面接合片 2 5 a₁ の形状は図 1 等においては矩形の薄片で図示しているが、矩形以外の多角形、円形、楕円形等、どのような形状であっても構わない。固定様式や形状については、第 2 背面接合片 2 5 a₂ についても同様である。第 2 接合部 (2 5 a₁、2 5 a₂) は、内袋 2 1 a を閉状態から開状態にやすくするための部材であり、第 2 正面シート及び第 2 背面シートとそれぞれ一体となった構造でもよいし、そもそも内袋 2 1 a には必ずしも有さなくともよい。

【0028】

内袋 2 1 a には、図 1 に示すように、第 2 開口部付近、すなわち、第 2 正面シート及び第 2 背面シートのそれぞれの上辺からわずかに下方に、第 2 開閉具 2 3 a が設けられている。図 1 においては、第 2 正面シート側の図示しかされていないが、第 2 背面シート側においても同様の位置に第 2 開閉具 2 3 a が設けられている。本明細書において「第 2 開口部」とは、第 1 開口部の場合と同様に、内袋 2 1 a において、第 2 正面シート及び第 2 背面シートのそれぞれの上辺から第 2 開閉具 2 3 a までの部位と定義する。第 2 正面シート及び第 2 背面シートのそれぞれの上辺に第 2 開閉具 2 3 a が配置される場合は、第 2 開口部は第 2 正面シート及び第 2 背面シートのそれぞれの上辺であって、第 2 開閉具 2 3 a を意味することになる。以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様である。すなわち、第 2 開閉具 2 3 a は第 2 開口部を開閉自在な開閉具である。第 2 開閉具 2 3 a としては、第 1 開閉具 1 3 a と同様に、ジッパー、スライダー付きジッパー等、開閉自在であり、かつ、閉状態の時に第 2 開口部の擬封止 (準封止) ができるのであれば種類は問わない。なお、第 2 開閉具 2 3 a が閉状態の時の「第 2 開口部の擬封止」状態とは、第 1 開口部の擬封止状態の場合と同様に、あくまで第 2 開口部に着目した際に、酸素の流出入のコンダクタンスを制限する「擬封止」状態であればよいのであって、内袋 2 1 a 自体の「封止 (密閉)」を指すのではない。内袋 2 1 a には、外袋 1 1 a と同様に、貫通して設けられた複数の酸素供給孔があるために、第 2 開閉具 2 3 a では内袋 2 1 a 自体を完全な密閉状態にすることは不可能である。なお、本明細書における第 2 開閉具 2 3 a の「開状態」及び「閉状態」の定義については、第 1 開閉具 1 3 a の場合と同様である。以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様である。

【0029】

図 1 では図示を省略しているが、内袋 2 1 a の第 2 正面シート及び第 2 背面シートにおいては、複数の酸素供給孔 3 1 a と同様の複数の酸素供給孔が貫通孔としてそれぞれ設けられている。即ち、酸素供給孔が第 2 正面シートの厚み方向に沿って第 2 正面シートを貫通し、第 2 背面シートの厚み方向に沿って第 2 背面シートを貫通している。孔設置可能面積 A₁ の定義と同様に、本明細書では、図 1 に隠れ線で示された内袋 2 1 a の第 2 正面シートの底辺から第 2 開閉具 2 3 a までの高さまでの部分を第 2 正面シートの「孔設置可能領域」と定義し、孔設置可能領域の全体の面積を第 2 正面シートの「孔設置可能面積」と定

10

20

30

40

50

義する。例えば、内袋 2 1 a において、第 2 正面シートの横幅 1 1 c m、底辺から第 2 開閉具 2 3 a までの高さ 1 9 c m の場合、孔設置可能面積 = 2 0 , 9 0 0 m m ² であり、内袋 2 1 a の第 2 正面シートに設けられる複数の酸素供給孔の個数は、1 0 ~ 1 0 0 個が好ましく、1 5 ~ 7 0 個がより好ましい。そして、第 2 正面シートの孔設置可能面積を A₂、第 2 正面シートの複数の酸素供給孔の総面積を S₂ とすると、「第 2 正面シートの臨界開孔面積率 α₂」は、

$$\alpha_2 = S_2 / A_2 \quad \dots\dots (2)$$

と、定義される。空気中の酸素濃度 2 0 . 9 5 % の条件 (地表付近) では、式 (2) で定義される第 2 正面シートの臨界開孔面積率 α₂ = 0 . 0 2 ~ 2 . 5 % 程度が好ましく、第 2 正面シートの臨界開孔面積率 α₂ = 0 . 1 ~ 1 . 2 % 程度がより好ましい。更には、第 2 正面シートの臨界開孔面積率 α₂ = 0 . 1 9 ~ 1 . 1 1 % が好ましい。第 2 正面シートに設けられる複数の酸素供給孔の形状や、等価直径 d_{eff}、総面積等の考え方は、複数の酸素供給孔 3 1 a と同様である。第 2 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔についても、個数や形状、等価直径 d_{eff}、総面積等の考え方は、第 2 正面シートに設けられる複数の酸素供給孔と同様である。なお、第 2 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔の位置は、第 2 正面シートの複数の酸素供給孔の位置と一致させる必要はない。また、内袋 2 1 a に設けられた複数の酸素供給孔の位置は、外袋に設けられた複数の酸素供給孔 3 1 a と含む複数の酸素供給孔の位置とも一致させる必要はない。第 2 正面シート及び第 2 背面シートにおける、等価直径 d_{eff}、孔設置可能領域、孔設置可能面積、臨界開孔面積率等の定義は、他の実施形態、変形例、実施例等においても同様とする。

【 0 0 3 0 】

第 2 正面シート及び第 2 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔については、複数の酸素供給孔 3 1 a と同様に、一定ピッチで整列していても整列していなくともよいが、特定箇所に集中して設けられるよりは、孔設置可能領域全体に満遍なく設けられていた方がよい。第 2 正面シート及び第 2 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔については、外袋 1 1 a に設けられた複数の酸素供給孔 3 1 a を含む複数の酸素供給孔の位置と、必ずしも一致する必要はない。第 2 正面シートに設けられる複数の酸素供給孔どうしのピッチは、式 (2) で定義される第 2 正面シートの臨界開孔面積率 α₂ = 0 . 0 2 ~ 2 . 5 % 程度の範囲内であれば、どの程度であってもよい。複数の酸素供給孔 3 1 a と同様に、第 2 正面シートに設けられる複数の酸素供給孔どうしのピッチは 1 . 5 ~ 3 . 0 c m 程度が好ましい。第 2 背面シートに設けられる複数の酸素供給孔についても、設けられるピッチ等の考え方は、第 2 正面シートに設けられる複数の酸素供給孔と同様である。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示す第 2 正面シート及び第 2 背面シートの材質や厚さは、第 1 正面シートと同様でもよいし、その他であってもよい。

【 0 0 3 2 】

第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a の第 2 の袋状の可撓性構造をなす内袋 2 1 a については、二方シール袋や三方シール袋、サイドシール袋、ボトムシール袋等のいずれであってもよい。図 1 に示すように、第 1 実施形態に係る内袋 2 1 a には、底にも側面にもマチは有さないが、底ガゼット袋や横ガゼット袋等のように、底や側面にマチを有する扁平な可撓性構造であってもよい。内袋 2 1 a が底や側面にマチを有する場合、そのマチ部分にも、第 2 正面シートの複数の酸素供給孔と同様に、複数の酸素供給孔を設けてもよい。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、内袋 2 1 a は、外袋 1 1 a の内部に配置されている。図 1 においては、内袋 2 1 a の底部から第 2 接合部 (2 5 a₁、2 5 a₂) までの全体が、外袋 1 1 a の内部に収納されている。ここで「外袋 1 1 a の内部」とは、外袋 1 1 a の第 1 開閉具 1 3 a から外袋 1 1 a の底部までの内部空間を指し、第 1 開閉具 1 3 a も含むものとする。以降の実施形態、変形例、実施例等においても同様である。内袋 2 1 a は、少なくとも第 2 開閉具 2 3 a が外袋 1 1 a の内部に収納されていけばよい。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

内袋 2 1 a は外袋 1 1 a の内部に固定されていた方が好ましい。少なくとも、内袋 2 1 a の第 2 正面シート又は第 2 背面シートのいずれかが、それぞれに相対する外袋 1 1 a の第 1 正面シート又は第 1 背面シートの内側に固定されていることが好ましい。内袋 2 1 a の第 2 開閉具 2 3 a と外袋 1 1 a の第 1 開閉具 1 3 a とは、外袋 1 1 a の深さ方向の距離において、0 ~ 2 cm 程度の離間距離であることが好ましい。内袋 2 1 a の第 2 正面シートが外袋 1 1 a の第 1 正面シートに固定されている場合、第 2 正面シートにおいて、第 2 開閉具 2 3 a 付近または第 2 開閉具 2 3 a の直下付近が第 1 正面シートの内側に固定されていてもよいし、第 2 開閉具 2 3 a の上方付近かつ第 2 正面接合片 2 5 a₁ の下方付近が第 1 正面シートの内側に固定されていてもよい。また、内袋 2 1 a の第 2 正面シートが外袋 1 1 a の第 1 正面シートに固定されている場合、第 2 正面シートにおける底辺付近で固定されていてもよい。内袋 2 1 a の第 2 背面シートが外袋 1 1 a の第 1 背面シートに固定されている場合も同様である。内部に商品（酸化律速発熱体）を収納した際の安定度の観点では、内袋 2 1 a の第 2 正面シート及び第 2 背面シートの両方が、それぞれに相対する外袋 1 1 a の第 1 正面シート及び第 1 背面シートの内側に固定されていてもよい。また、内袋 2 1 a の第 2 正面シート及び第 2 背面シートの両方が、外袋 1 1 a の第 1 正面シート又は第 1 背面シートに固定されていてもよい。

【0035】

外袋 1 1 a 及び内袋 2 1 a が共にマチの無い袋状である場合、孔設置可能面積比 $A_1 : A_2 = 3 : 1 \sim 1.4 : 1$ 程度が好ましく、孔設置可能面積比 $A_1 : A_2 = 1.8 : 1 \sim 1.4 : 1$ 程度がより好ましい。図 3 に示すように、外袋 1 1 a 及び内袋 2 1 a の垂直方向の中心軸を一致させるように内袋 2 1 a を固定する場合、距離 d_1 と外袋 1 1 a の横幅との比は $1 : 4 \sim 1 : 10$ 程度が好ましく、距離 d_2 と外袋 1 1 a の底辺から第 1 開閉具 1 3 a までの距離との比は $1 : 3 \sim 1 : 40$ 程度が好ましく、距離 d_3 と外袋 1 1 a の底辺から第 1 開閉具 1 3 a までの距離との比は $1 : 13 \sim 1 : 50$ 程度が好ましい。距離 d_3 については、外袋 1 1 a の底辺から第 1 開閉具 1 3 a までの距離の如何にかかわらず、0 ~ 2 cm 程度が好ましい。

【0036】

冒頭で説明したとおり、第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a は、図 2 ~ 4 等のように、内袋 2 1 a の内部に酸化律速発熱体 1 0 0 を収納する。まず、図 6 に示すように、外袋 1 1 a 及び内袋 2 1 a 共に開状態にし、内袋 2 1 a の空気層である内側蓄熱空間 4 3 a に酸化律速発熱体 1 0 0 を入れる。なお、図 4 ~ 6 においては、図示の簡便化の都合上、複数の酸素供給孔 3 1 a を含む複数の酸素供給孔の図示は省略している。また、図 4 ~ 6 においては、内袋 2 1 a が、第 2 開閉具 2 3 a のやや下方、即ち、内袋固定部 5 1 a 及び 5 1 b で、外袋 1 1 a に固定されている例を示している。第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a に収納される酸化律速発熱体 1 0 0 は、空気中の酸素を介した酸化反応に依拠した酸化律速発熱体であれば、原材料等に制限はない。例えば、「使い捨てカイロ（携帯用温熱具）」等として周知の酸化律速発熱体は、酸化律速発熱粒子として、鉄粉、酸化鉄粉、食塩、高分子吸水剤、活性炭、パーミキュライト等を発熱組成物とするものが多い。それらの発熱組成物は不織布や紙等の通気性包材によって覆われているのが通常であるが、図 4 ~ 6 においてはその覆いの図示等は省略している。不織布等の通気性包材には、1 ~ 数十 μm の等価直径 d_{eff} の針孔が穿設される場合があるが、発熱の立ち上がり速度をより速めるために、3 ~ 5 cm の幅で帯状に集中的に針孔を形成されているものもある。ガレ通気度測定器による通気度の値が 2 ~ 10 秒 / 300 cc になるように、通気性包材に穿孔される針孔の孔径や配列が決定されている。また、図 4 ~ 6 においては、酸化律速発熱体 1 0 0 の断面は 2 つの尖端部を有する縦長の楕円形で図示しているが、あくまで例示に過ぎず、図 4 ~ 6 に図示した酸化律速発熱体 1 0 0 の断面構造よりも扁平な形状等であってもよい。例えば、酸化律速発熱体 1 0 0 が携帯用温熱具の場合は、衣服等に貼るタイプ又は貼らないタイプのいずれも好適に用いることができる。貼るタイプの場合は、シール部分が露出するように台紙を剥がしてもよいし、剥がさずにそのまま内袋 2 1 a に入れてもよい。酸化律速発熱体 1 0 0 として携帯用温熱具を用いる場合は、非通気性包材の袋から取り

出してすぐに内袋 2 1 a に入れてもよいし、非通気性包材の袋から取り出して手等で少し揉むようにしてから内袋 2 1 a に入れてもよい。酸化律速発熱体 1 0 0 の大きさは内袋 2 1 a に入る程度であれば制限はない。

【 0 0 3 7 】

次に、図 5 に示すように、第 2 開閉具 2 3 a を閉じ、内袋 2 1 a を閉状態にする。内側蓄熱空間 4 3 a は、内袋 2 1 a の複数の酸素供給孔以外においては、外部雰囲気との酸素の流出入が遮断された状態となる。図 5 においては外袋 1 1 a は開状態であるので、空気層である外側蓄熱空間 4 1 a については、第 1 開口部を介して自由に酸素が流出入出来る状態となっている。第 2 開閉具 2 3 a を閉じる際は、第 2 接合部 (2 5 a₁、2 5 a₂) をガイドとして用いた方が操作しやすい。第 2 開閉具 2 3 a を閉じる際には、内側蓄熱空間 4 3 a にあえて酸素等の空気を入れ込む必要はない。

10

【 0 0 3 8 】

次に、図 4 に示すように、第 1 開閉具 1 3 a を閉じ、外袋 1 1 a を閉状態にする。外側蓄熱空間 4 1 a は、外袋 1 1 a の複数の酸素供給孔以外においては、外部雰囲気との酸素の流出入が遮断された状態となる。第 1 開閉具 1 3 a を閉じる際は、第 1 接合部 (1 5 a₁、1 5 a₂) をガイドとして用いた方が操作しやすい。第 1 開閉具 1 3 a を閉じる際には、外側蓄熱空間 4 1 a にあえて酸素等の空気を入れ込む必要はない。図 4 の状態となった第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a を、人体の所望の部位に直接的に、又は衣服等を介して間接的に接して用いる。

【 0 0 3 9 】

第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a による酸化律速発熱体 1 0 0 の使用を終える場合は、酸化律速発熱体 1 0 0 の収納プロセスとは逆に、すなわち、図 4 から図 6 までの流れに沿って、使用済みの酸化律速発熱体 1 0 0 を取り出す作業を行う。図 4 の状態から、外袋 1 1 a のみが開状態となった図 5 を介して、内袋 2 1 a も開状態となった図 6 の状態にし、酸化律速発熱体 1 0 0 を取り出せばよい。この際、図 4 の状態において、やや強い力で勢いよく外袋 1 1 a を開状態とすると、内袋 2 1 a も同時に開状態とすることができ、図 4 の状態から図 5 を介さずに図 6 の状態へと移行させることも可能である。この場合、二度にわたり袋を開状態にするという手間が一部省けてよい。

20

【 0 0 4 0 】

第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a によれば、酸化律速発熱体 1 0 0 が平均温度 5 0 ~ 6 5 、 4 0 以上の定格持続時間 1 2 ~ 2 0 時間の通常の携帯用温熱具であれば、人体の肌に対しては、反応制限袋 1 a の表面温度約 3 0 ~ 3 5 で、発熱時間 4 8 時間以上、酸化律速発熱体 1 0 0 を有効に用いることができる。また、反応制限袋 1 a の表面温度約 3 5 ~ 4 5 であれば、発熱時間 3 0 ~ 5 5 時間程度、酸化律速発熱体 1 0 0 を有効に用いることができる。また、酸化律速発熱体 1 0 0 が平均温度 5 0 ~ 6 5 、 4 0 以上の定格持続時間 1 2 ~ 2 0 時間の通常の携帯用温熱具であれば、第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a の第 1 孔設置可能領域の面積が 4 0 0 c m² 未満、複数の酸素供給孔の等価直径 d_{eff} が 1 . 6 ~ 3 . 0 m m、第 1 正面シートの臨界開孔面積率 σ_1 が 0 . 1 1 ~ 0 . 8 3 %、第 2 正面シートの臨界開孔面積率 σ_2 が 0 . 1 9 ~ 1 . 1 1 % の場合、第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a の表面の最高温度は 4 2 を超えることはなく、使用後 2 ~ 2 4 時間の平均温度が 4 0 未満となり、発熱効果は 3 6 時間以上持続するため、第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a を人体の肌に直接接するように使用しても、低温火傷が起こる可能性は極めて低く、人体にとって安全で快適な使用感を得ることができる。

30

40

【 0 0 4 1 】

第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a によれば、内側蓄熱空間 4 3 a 及び外側蓄熱空間 4 1 a の 2 層の蓄熱空間 (空気層) により、より広い保温面積で酸化律速発熱体 1 0 0 を使用することができる。

【 0 0 4 2 】

第 1 実施形態に係る反応制限袋 1 a によれば、より高温にして用いたい時は、反応制限袋 1 a を少し揉む等、あるいは外袋 1 1 a のみを開状態にする等によって、酸化律速発熱

50

体100をより多くの酸素に触れさせ、酸化律速発熱体100を意図的に昇温させることができる。特に、外袋11aの開状態の程度を微調整することで、急激な温度上昇を防ぎつつ、昇温の程度を微調整することが可能である。

【0043】

(第1実施形態の第1変形例)

本発明の第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bは、図7に示すように、外袋11b及び内袋21bを有する扁平な可撓性構造をなす。外袋11bは、第1正面シート及び第1正面シートに対向する第1背面シートを主部材として、上端に第1開口部を有する第1の袋状をなし、第1開口部付近に第1開閉具13bを有する。内袋21bは、第2正面シート及び第2正面シートに対向する第2背面シートを主部材として、上端に第2開口部を有する第2の袋状をなし、第2開口部付近に第2開閉具23bを有し、外袋11bの内部に配置されている。第1正面シートを貫通する複数の酸素供給孔31b、及び、複数の酸素供給孔31bと同様に、第2正面シート並びに第1及び第2背面シートそれぞれに、それぞれを貫通する複数の酸素供給孔を有する。図7に示すように、第1正面シート及び第1背面シートそれぞれの上辺の中央付近には、第1接合部(15b₁、15b₂)が設けられている。第1接合部(15b₁、15b₂)は、第1正面シート側に接続された矩形の第1正面接合片15b₁及び第1背面シート側に接続された矩形の第1背面接合片15b₂から構成される。図7に示すように、第2正面シート及び第2背面シートそれぞれの上辺の中央付近には、第2接合部(25b₁、25b₂)が設けられている。第2接合部(25b₁、25b₂)は、第2正面シート側に接続された矩形の第2正面接合片25b₁及び第2背面シート側に接続された矩形の第2背面接合片25b₂から構成される。

【0044】

第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bは、図7に示すように、第1実施形態に係る反応制限袋1aと比較し、保護部91a、91b、91c、91dを有する点のみが異なる。保護部91a、91b、91c、91dはそれぞれ外袋11bの四隅に固定された、外袋11bの四隅の角を保護する部位である。第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bは、第1実施形態に係る反応制限袋1aと同様に、携帯用温熱具等の酸化反応により発熱が律速される酸化律速発熱体を内部に収納し、人体の所望の部位に直接的に又は衣服等を介して間接的に接して用いる。第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bが保護部91a、91b、91c、91dを有することで、人体の所望の部位又は衣服等への反応制限袋1bの引っ掛かりを抑制することができる。保護部91a、91b、91c、91dはフェルト等の繊維製であることが好ましいが、材質は問わない。

【0045】

第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bによれば、酸化律速発熱体100が平均温度50～65℃、40℃以上の定格持続時間12～20時間の通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)であれば、人体の肌に対しては、反応制限袋1bの表面温度約30～35℃で、発熱時間48時間以上、酸化律速発熱体100を有効に用いることができる。また、反応制限袋1bの表面温度約35～45℃であれば、発熱時間30～55時間程度、酸化律速発熱体100を有効に用いることができる。また、酸化律速発熱体100が平均温度50～65℃、40℃以上の定格持続時間12～20時間の通常の携帯用温熱具であれば、第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bの第1孔設置可能領域の面積が400cm²未満、複数の酸素供給孔の等価直径 d_{eff} が1.6～3.0mm、第1正面シートの臨界開孔面積率 γ_1 が0.11～0.83%、第2正面シートの臨界開孔面積率 γ_2 が0.19～1.11%の場合、第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bの表面の最高温度は42℃を超えることはなく、使用后2～24時間の平均温度が40℃未満となり、発熱効果は36時間以上持続するため、第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bを人体の肌に直接接するように使用しても、低温火傷が起こる可能性は極めて低く、人体にとって安全で快適な使用感を得ることができる。

【0046】

第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bによれば、内側蓄熱空間及び外側蓄熱空間の2層の蓄熱空間(空気層)により、より広い保温面積で酸化律速発熱体を使用することができる。

【0047】

第1実施形態の第1変形例に係る反応制限袋1bによれば、より高温にして用いたい時は、反応制限袋1bを少し揉む等、あるいは外袋11bのみを開状態にする等によって、酸化律速発熱体をより多くの酸素に触れさせ、酸化律速発熱体を意図的に昇温させることができる。特に、外袋11bの開状態の程度を微調整することで、酸化律速発熱体の急激な温度上昇を防ぎつつ、酸化律速発熱体の昇温の程度を微調整することが可能である。

【0048】

(第1実施形態の第2変形例)

本発明の第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cは、図8に示すように、外袋11c及び内袋21cを有する扁平な可撓性構造をなす。外袋11cは、第1正面シート及び第1正面シートに対向する第1背面シートを主部材として、上端に第1開口部を有する第1の袋状をなし、第1開口部付近に第1開閉具13cを有する。隠れ線で示した内袋21cは、第2正面シート及び第2正面シートに対向する第2背面シートを主部材として、上端に第2開口部を有する第2の袋状をなし、第2開口部付近に第2開閉具23cを有し、外袋11cの内部に配置されている。第1正面シートを貫通する複数の酸素供給孔31c、及び、複数の酸素供給孔31cと同様に、第2正面シート並びに第1及び第2背面シートそれぞれに、それぞれを貫通する複数の酸素供給孔を有する。図7に示すように、第1正面シート及び第1背面シートそれぞれの上辺の中央付近には、第1接合部(15c₁、15c₂)が設けられている。第1接合部(15c₁、15c₂)は、第1正面シート側に接続された矩形の第1正面接合片15c₁及び第1背面シート側に接続された矩形の第1背面接合片15c₂から構成される。図7に示すように、第2正面シート及び第2背面シートそれぞれの上辺の中央付近には、第2接合部(25c₁、25c₂)が設けられている。第2接合部(25c₁、25c₂)は、第2正面シート側に接続された矩形の第2正面接合片25c₁及び第2背面シート側に接続された矩形の第2背面接合片25c₂から構成される。

【0049】

第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cは、図8に示すように、第1実施形態に係る反応制限袋1aと比較し、保護部91e、91f、91gを有する点のみが異なる。保護部91e、91f、91gはそれぞれ外袋11cの第1開口部を含む上辺以外の3辺に固定された、外袋11cの外周を保護する部位である。第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cは、第1実施形態に係る反応制限袋1aと同様に、携帯用温熱具等の酸化律速発熱体を内部に収納し、人体の所望の部位に直接的に又は衣服等を介して間接的に接して用いる。第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cが保護部91e、91f、91gを有することで、人体の所望の部位又は衣服等への反応制限袋1cの引っ掛かりを抑制することができる。保護部91e、91f、91gはフェルト等の繊維製であることが好ましいが、材質は問わない。

【0050】

第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cによれば、酸化律速発熱体100が平均温度50~65、40以上の定格持続時間12~20時間の通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)であれば、人体の肌に対しては、反応制限袋1cの表面温度約30~35で、発熱時間48時間以上、酸化律速発熱体100を有効に用いることができる。また、反応制限袋1cの表面温度約35~45であれば、発熱時間30~55時間程度、酸化律速発熱体100を有効に用いることができる。また、酸化律速発熱体100が平均温度50~65、40以上の定格持続時間12~20時間の通常の携帯用温熱具であれば、第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cの第1孔設置可能領域の面積が400cm²未満、複数の酸素供給孔の等価直径 d_{eff} が1.6~3.0mm、第1正面シートの臨界開孔面積率 γ_1 が0.11~0.83%、第2正面シートの臨界開孔面積率 γ_2 が

10

20

30

40

50

0.19 ~ 1.11% の場合、第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cの表面の最高温度は42 を超えることはなく、使用后2 ~ 24時間の平均温度が40 未満となり、発熱効果は36時間以上持続するため、第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cを人体の肌に直接接するように使用しても、低温火傷が起こる可能性は極めて低く、人体にとって安全で快適な使用感を得ることができる。

【0051】

第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cによれば、内側蓄熱空間及び外側蓄熱空間の2層の蓄熱空間(空気層)により、より広い保温面積で通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)を使用することができる。

【0052】

第1実施形態の第2変形例に係る反応制限袋1cによれば、より高温にして通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)を用いたい時は、反応制限袋1cを少し揉む等、あるいは外袋11cのみを開状態にする等によって、通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)をより多くの酸素に触れさせ、通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)を意図的に昇温させることができる。特に、外袋11cの開状態の程度を微調整することで、通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)の急激な温度上昇を防ぎつつ、通常の携帯用温熱具(酸化律速発熱体)の昇温の程度を微調整することが可能である。

【0053】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態に係る反応制限袋2は、図9に示すように、上端に第1開口部を有する外袋11d、及び、外袋11dと同様に上端に第2開口部を有する内袋21dの二重袋構造からなる扁平な可撓性構造をなす。図9に示すように、外袋11dの表裏の両面、すなわち、外袋11dの第1正面シート及び第1正面シートに対向する第1背面シートには複数の酸素供給孔31dが貫通して設けられている。なお、外袋11dの第1背面シートの複数の酸素供給孔は図示を省略している。また同様に図示は省略するが、内袋21dの表裏の両面、すなわち、内袋21dの第2正面シート及び第2正面シートに対向する第2背面シートにも複数の酸素供給孔が貫通して設けられている。

【0054】

第2実施形態に係る反応制限袋2を構成する外袋11dは、図9に示すように、第1正面シート及び第1背面シートを主部材として、上端に第1開口部を有する第1の袋状をなす。図9においては、第1正面シート及び第1背面シートは共に矩形であり、同一形状であるため、外袋11dは扁平矩形の袋状の可撓性容器である。第1正面シート及び第1背面シートは、それぞれの4辺のうち上辺以外の3辺どうしが互いに接続され、上辺どうしは接続されず、第1開口部として機能している。

【0055】

図9に示すように、第1正面シート及び第1背面シートそれぞれの上辺の中央付近には、第1接合部(15d₁、15d₂)が設けられている。第1接合部(15d₁、15d₂)は、第1正面シート側に接続された矩形の第1正面接合片15d₁及び第1背面シート側に接続された矩形の第1背面接合片15d₂から構成される。図9等においては、第1正面接合片15d₁は第1正面シートの外側のみに固定されているように図示されているが、図9等の図示は一例であって、第1正面シートを挟むようにして固定されていてもよいし、第1正面シートの内側のみに固定されていても、その他であってもよい。また、第1正面接合片15d₁の形状は図9等においては矩形の薄片で図示しているが、矩形以外の多角形、円形、楕円形等、どのような形状であっても構わない。固定様式や形状については、第1背面接合片15d₂についても同様である。第1接合部(15d₁、15d₂)は、外袋11dを閉状態から開状態にしやすくするための部材であり、第1正面シート及び第1背面シートとそれぞれ一体となった構造でもよいし、そもそも外袋11dには必ずしも有さなくともよい。

【0056】

外袋11dには、図9に示すように、第1開口部付近、すなわち、第1正面シート及び

10

20

30

40

50

第1背面シートのそれぞれの上辺からわずかに下方に、第1開閉具13dが設けられている。図9においては、第1正面シート側の図示しかされていないが、第1背面シート側においても同様の位置に第1開閉具13dが設けられている。すなわち、第1開閉具13dは第1開口部を開閉自在な開閉具である。第1開閉具13dとしては、ジッパー、スライダー付きジッパー等、開閉自在であり、かつ、閉状態の時に第1開口部の擬封止状態が達成できるのであれば種類は問わない。ジッパーは、一方の凸型レール(雄部材)と他方の凹型レール(雌部材)とを手の指等で嵌め合わせることで擬封止状態とすることができるものである。スライダー付きジッパーは、スライダーを横方向の一方へ移動させることで、凸型レールと凹型レールとを嵌め合わせるすることができるものである。いずれも、閉状態から開状態に移行させるには、凸型レールと凹型レールとの嵌め合わせを解除すればよい。

10

【0057】

図9に示す外袋11dの第1正面シートに設けられる複数の酸素供給孔31dの個数は、例えば外袋11dにおいて、第1正面シートの横幅16cm、底辺から第1開閉具13dまでの高さ19.5cmの場合、50~100個程度が好ましく、70~90個がより好ましい。複数の酸素供給孔31dの形状は、多角形でも円形でもどのようなものでもよいが、等価直径 eff 0.1~3mmの孔が好ましく、等価直径 eff 1.6~3.0mmの孔がより好ましい。複数の酸素供給孔31dが円形であると仮定した場合、等価直径 eff が3.0mmを大きく超えると、その孔における酸素の流出入量が大きくなり過ぎる。第1正面シートの底辺から第1開閉具13dまでの高さまでの部分である「孔設置可能領域」においては、式(1)と同様に定義される酸素濃度20.95%での第1正面シートの

20

【0058】

図9に示す複数の酸素供給孔31dについては、図9等に示すように一定ピッチで整列していても整列していなくてもよい。ただし、複数の酸素供給孔31dについては、特定箇所に集中して設けられるよりは、孔設置可能領域全体に満遍なく設けられていた方がよい。複数の酸素供給孔31dどうしのピッチは、第1正面シートの臨界開孔面積率 $\gamma_1 = 0.02 \sim 2.5\%$ 程度の範囲内であれば、どの程度であってもよい。例えば外袋11dにおいて、第1正面シートの横幅16cm、底辺から第1開閉具13dまでの高さ19.5cm、複数の酸素供給孔31dがいずれも等価直径 eff 1.6mmの場合、複数の酸素供給孔31dどうしのピッチは1.5~3.0cm程度、かつ、複数の酸素供給孔31dは25~90個程度が好ましい。第1背面シートに設けられる複数の酸素供給孔についても、設けられるピッチ等の考え方は、複数の酸素供給孔31dと同様である。なお、第1背面シートに設けられる複数の酸素供給孔の位置は、第1正面シートの複数の酸素供給孔31dの位置と一致させる必要はない。

30

【0059】

図9に示す第1正面シート及び第1背面シートの材質及び厚さについては、第1実施形態に係る第1正面シート及び第1背面シートと同様でよい。

40

【0060】

図9に示す第2実施形態に係る外袋11dについては、第1正面シート及び第1背面シートの2つの主面を有するが、第1の袋状の可携性構造については、二方シール袋や三方シール袋、サイドシール袋、ボトムシール袋等のいずれであってもよい。図9に示すように、第2実施形態に係る外袋11dには、底にも側面にもマチは有さないが、底ガゼット袋や横ガゼット袋等のように、底や側面にマチを有するタイプであってもよい。外袋11dが底や側面にマチを有する場合、そのマチ部分にも、複数の酸素供給孔31dと同様に、複数の酸素供給孔を設けてもよい。

【0061】

50

第2実施形態に係る反応制限袋2の内袋21dは、図9、図12及び図13に示すように、第2正面シート及び第2背面シートを主部材として、上端に第2開口部を有する第2の袋状をなす。図9においては、第2正面シート及び第2背面シートは共に矩形であり、同一形状であるため、内袋21dは扁平矩形の袋状の可撓性容器である。第2正面シート及び第2背面シートは、それぞれの4辺のうち上辺以外の3辺どうしが互いに接続され、上辺どうしは接続されず、第2開口部として機能している。

【0062】

内袋21dには、図12及び図13に示すように、第2開口部、すなわち、第2正面シート及び第2背面シートのそれぞれの上辺に第2開閉具を兼ねた第1開閉具13dが設けられている。図12及び図13に示すように、内袋21dの上端は第2開口部となり、第1開閉具13により、外袋11dの開閉に伴って開閉される仕組みである。

10

【0063】

図9では図示を省略しているが、内袋21dの第2正面シート及び第2背面シートにおいては、複数の酸素供給孔31dと同様の複数の酸素供給孔が設けられている。例えば、内袋21dにおいて、第2正面シートの横幅11cm、底辺から第2開口部までの高さ19cmの場合、孔設置可能領域は20,900mm²であり、内袋21dの第2正面シートに設けられる複数の酸素供給孔31dの個数は、10~100個が好ましく、15~70個がより好ましい。空気中の酸素濃度20.95%の条件(地表付近)では、式(2)と同様に定義される第2正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_2 = 0.02 \sim 2.5\%$ が好ましく、第2正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_2 = 0.1 \sim 1.2\%$ が更に好ましい。更には、第2正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_2 = 0.19 \sim 1.11\%$ が好ましい。第2正面シートに設けられる複数の酸素供給孔の形状や、等価直径 d_{eff} 、総面積等の考え方は、複数の酸素供給孔31dと同様である。第2背面シートに設けられる複数の酸素供給孔についても、個数や形状、等価直径 d_{eff} 、総面積等の考え方は、第2正面シートに設けられる複数の酸素供給孔と同様である。なお、第2背面シートに設けられる複数の酸素供給孔の位置は、第2正面シートの複数の酸素供給孔の位置と一致させる必要はない。また、内袋21dに設けられた複数の酸素供給孔の位置は、外袋11dに設けられた複数の酸素供給孔31dと含む複数の酸素供給孔の位置とも一致させる必要はない。

20

【0064】

第2正面シート及び第2背面シートに設けられる複数の酸素供給孔については、複数の酸素供給孔31dと同様に、一定ピッチで整列していても整列していなくともよいが、特定箇所に集中して設けられるよりは、孔設置可能領域全体に満遍なく設けられていた方がよい。第2正面シート及び第2背面シートに設けられる複数の酸素供給孔については、外袋11dに設けられた複数の酸素供給孔31dを含む複数の酸素供給孔の位置と、必ずしも一致する必要はない。第2正面シートに設けられる複数の酸素供給孔どうしのピッチは、第2正面シートの臨界開孔面積率 $\alpha_2 = 0.02 \sim 2.5\%$ の範囲内であれば、どの程度であってもよい。複数の酸素供給孔31dと同様に、第2正面シートに設けられる複数の酸素供給孔どうしのピッチは1.5~3.0cm程度が好ましい。第2背面シートに設けられる複数の酸素供給孔についても、設けられるピッチ等の考え方は、第2正面シートに設けられる複数の酸素供給孔と同様である。

30

40

【0065】

図9に示す第2正面シート及び第2背面シートの材質や厚さは、第1正面シートと同様でもよいし、その他であってもよい。

【0066】

図9に示す第2実施形態に係る内袋21dについては、第2正面シート及び第2背面シートの2つの主面を有するが、第2の袋状の可撓性構造については、二方シール袋や三方シール袋、サイドシール袋、ボトムシール袋等のいずれであってもよい。図9に示すように、第2実施形態に係る内袋21dには、底にも側面にもマチは有さないが、底ガゼット袋や横ガゼット袋等のように、底や側面にマチを有するタイプであってもよい。内袋21dが底や側面にマチを有する場合、そのマチ部分にも、第2正面シートの複数の酸素供給

50

孔と同様に、複数の酸素供給孔を設けてもよい。

【0067】

図9に示すように、内袋21dは、外袋11dの内部に配置されている。図9においては、内袋21dの底部から第2開口部までの全体が、外袋11dの内部に収納されている。内袋21dは外袋11dの内部に固定されていた方が好ましい。内袋21dの第2正面シート又は第2背面シートのいずれかが、それぞれに相対する外袋11dの第1正面シート又は第1背面シートの内側に固定されていることが好ましい。また、内袋21dの第2正面シートが外袋11dの第1正面シートに固定されている場合、第2正面シートにおける底辺付近で固定されていてもよい。内部に商品（酸化律速発熱体）を収納した際の安定度の観点では、内袋21dの第2正面シート及び第2背面シートの両方が、それぞれに相対する外袋11dの第1正面シート及び第1背面シートの内側に固定されていてもよい。また、内袋21dの第2正面シート及び第2背面シートの両方が、外袋11dの第1正面シート又は第1背面シートに固定されていてもよい。

10

【0068】

外袋11d及び内袋21dが共にマチの無い袋状である場合、孔設置可能面積比 $A_1 : A_2 = 3 : 1 \sim 1.4 : 1$ 程度が好ましく、孔設置可能面積比 $A_1 : A_2 = 1.8 : 1 \sim 1.4 : 1$ 程度がより好ましい。図11に示すように、外袋11d及び内袋21dの垂直方向の中心軸を一致させるように内袋21dを固定する場合、距離 d_4 と外袋11dの横幅との比は $1 : 4 \sim 1 : 10$ 程度が好ましく、距離 d_5 と外袋11dの底辺から第1開閉具13dまでの距離との比は $1 : 3 \sim 1 : 40$ 程度が好ましい。

20

【0069】

第2実施形態に係る反応制限袋2は、図10～13等のように、第1実施形態に係る反応制限袋1aと同様に、内袋21dの内部に酸化律速発熱体100を収納して用いる。まず、図13に示すように、外袋11d及び内袋21dを共に開状態にし、内袋21dの空気層である内側蓄熱空間43dに酸化律速発熱体100を入れる。なお、図12及び図13においては、図示の簡便化の都合上、複数の酸素供給孔31dを含む複数の酸素供給孔の図示は省略している。酸化律速発熱体100には市販の携帯用温熱具が例示でき、第1実施形態において説明したものと同様の酸化律速発熱体100を想定している。

【0070】

次に、図12に示すように、第2開閉具を兼ねた第1開閉具13dを閉じ、外袋11d及び内袋21dを共に閉状態にする。空気層である外側蓄熱空間41d及び内側蓄熱空間43dは、外袋11d及び内袋21dの複数の酸素供給孔以外においては、外部雰囲気との酸素の流入が遮断された状態となる。第2開閉具を兼ねた第1開閉具13dを閉じる際は、第1接合部(15d₁、15d₂)をガイドとして用いた方が操作しやすい。第1開閉具13dを閉じる際には、外側蓄熱空間41d及び内側蓄熱空間43dにあえて酸素等の空気を入れ込む必要はない。図12の状態となった第2実施形態に係る反応制限袋2を、人体の所望の部位に直接的に又は衣服等を介して間接的に接して用いる。

30

【0071】

第2実施形態に係る反応制限袋2をよる酸化律速発熱体100の使用を終える場合は、酸化律速発熱体100の収納プロセスとは逆に、すなわち、図12から図13までの流れに沿って、使用済みの酸化律速発熱体100を取り出す作業を行う。図12の状態から、外袋11d及び内袋21dが共に開状態となった図13の状態にし、酸化律速発熱体100を取り出せばよい。

40

【0072】

第2実施形態に係る反応制限袋2によれば、酸化律速発熱体100が平均温度50～65、40以上の定格持続時間12～20時間の通常の携帯用温熱具であれば、人体の肌に対しては、反応制限袋2の表面温度約30～35で、発熱時間48時間以上、酸化律速発熱体100を有効に用いることができる。また、反応制限袋2の表面温度約35～45であれば、発熱時間30～55時間程度、酸化律速発熱体100を有効に用いることができる。また、酸化律速発熱体100が平均温度50～65、40以上の定格持

50

続時間 12 ~ 20 時間の通常の携帯用温熱具であれば、第 2 実施形態に係る反応制限袋 2 の第 1 孔設置可能領域の面積が 400 cm² 未満、複数の酸素供給孔の等価直径 d_{eff} が 1.6 ~ 3.0 mm、第 1 正面シートの臨界開孔面積率 α_1 が 0.11 ~ 0.83 %、第 2 正面シートの臨界開孔面積率 α_2 が 0.19 ~ 1.11 % の場合、第 2 実施形態に係る反応制限袋 2 の表面の最高温度は 42 °C を超えることはなく、使用后 2 ~ 24 時間の平均温度が 40 °C 未満となり、発熱効果は 36 時間以上持続するため、第 2 実施形態に係る反応制限袋 2 を人体の肌に直接接するように使用しても、低温火傷が起こる可能性は極めて低く、人体にとって安全で快適な使用感を得ることができる。

【0073】

第 2 実施形態に係る反応制限袋 2 によれば、内側蓄熱空間 43 d 及び外側蓄熱空間 41 d の 2 層の蓄熱空間により、より広い保温面積で酸化律速発熱体 100 を使用することができる。

10

【0074】

第 2 実施形態に係る反応制限袋 2 によれば、より高温にして酸化律速発熱体 100 を用いたい時は、反応制限袋 2 を少し揉む等することで、酸化律速発熱体 100 をより多くの酸素に触れさせ、酸化律速発熱体 100 を意図的に昇温させることができる。

【0075】

(第 3 実施形態)

本発明の第 3 実施形態に係る履物カバー 6 は、第 1 及び第 2 実施形態等で例示した各種の反応制限袋を、更に袋状のポケット（装着袋）に入れて足首を保温する被服である（以下の説明に係る第 4 実施形態、第 4 実施形態の変形例、その他の実施形態等においても、単に「各種の反応制限袋」ともいう。）。即ち、第 3 実施形態に係る履物カバー 6 は、図 14 (a) 及び (b) に示すように、可撓性のシャフト（筒部分）61 及びシャフト 61 に連続した足袋底 65 を有するハイシャフトブーツ（長靴）の形状をなしている。図 14 (a) 及び (b) の鳥瞰図には、可撓性のシャフト 61 の外面が柔らかに波打って撓んでいる様子が表現されている。そして、足首を囲むシャフト 61 の内壁に、曲面をなすように各種の反応制限袋が収納された装着袋をセットし、履物カバー 6 の装着袋が足首の周辺を保温することが出来るように設計されている。図 14 (a) 及び (b) には一足のうちの一方しか図示していないが、対称形状の他方の履物カバーと共に、対で使用する。第 3 実施形態に係る履物カバー 6 は、シャフト 61 の後方（かかと側）が開く構造である。一方、装着袋 4 としては、例えば図 15 に示すような扁平な構造を用いることができる。図 15 に示す装着袋 4 は、装着袋本体 67 と、その装着袋本体 67 の上部に接続した、それぞれの上端が環状構造をなす 2 本の懸架部 67 a 及び 67 b から構成される。まず、装着袋 4 の装着袋本体 67 に携帯用温熱具（酸化律速発熱体）等の商品を収納した各種の反応制限袋を入れる。シャフト 61 の後方を開くと、可撓性のシャフト 61 の部分はほぼ水平方向に展開し、シャフト 61 の内壁が露出するので、ボタン状の装着袋留め具 B8 及び B9 がシャフト 61 の上面に見えるようになる。このため、反応制限袋を収納した装着袋 4 を図 14 (b) に示すボタン状の装着袋留め具 B8 及び B9 によってシャフト 61 の上部に懸架部 67 a 及び 67 b を懸架する。そして、室内用のスリッパ等の履物を履いた足を、履物を履いたまま履物カバー 6 の中に入れ、ボタン状のシャフト留め具 B1 ~ B5 等の留め具により、開いた後方側をふくらはぎの形状に沿わせるように閉じると、可撓性のシャフト 61 が立ち上がり、シャフト 61 が筒状に足首及び足全体を保護する。あるいは、履物を履いた足を入れた後のシャフト 61 の後方が開いた状態で、装着袋 4 を装着袋留め具 B8 及び B9 によってシャフト 61 の上部に懸架してもよい。この場合は、装着袋 4 がシャフト 61 の上部に懸架した状態で、シャフト 61 の後方側をシャフト留め具 B1 ~ B5 等の留め具により、開いた後方側をふくらはぎの形状に沿わせるように閉じると、可撓性のシャフト 61 が立ち上がり、シャフト 61 が筒状に足首及び足全体を保護する。装着袋 4 がシャフト 61 の上部から懸架され、各種の反応制限袋がシャフト 61 の内壁に沿って固定される。図 15 に示した装着袋 4 はあくまで例示の構造であり、他の構造の装着袋を使用してもよいことは勿論である。また、装着袋留め具 B8 及び B9 の構造もあくまで

20

30

40

50

例示であり、ボタン状でなくともよい。装着袋留め具 B 8 及び B 9 の位置は図 1 4 (b) に図示した位置に限るものでもなく、シャフト 6 1 の内壁の任意の箇所に設置することが可能であり、各種の反応制限袋をシャフト 6 1 の内壁の任意の箇所に固定することが可能である。シャフト留め具 B 1 ~ B 5 等のシャフト留め具についても、形状はボタン状に限らない。履物カバー 6 のシャフト 6 1 の素材については特に問わないが、保温性の高い繊維であることが好ましい。第 3 実施形態に係る履物カバー 6 は、第 1 実施形態等で例示した各種の反応制限袋と共に、人体の足を保温する被服を構成する。

【 0 0 7 6 】

第 3 実施形態に係る履物カバー 6 は、履物を履いた足を履物ごとに入れて使用するよう設計された被服であるので、室内用のスリッパ (上履き) を履いた足を、スリッパごとに入れて室内で使用することができる。しかし、必ずしも履物を履いた状態でなく、履物を履いていない足で使用しても構わない。また、第 3 実施形態に係る履物カバー 6 の使用場所は、室内外を問わない。室内用の場合には、足袋底 6 5 は布製で構わない。屋外で使用する場合は、足袋底 6 5 の材料は地下足袋のような強度の強く 4 ~ 6 mm の厚さの布製若しくは革製が好ましい。あるいは通常の靴底のような、中底、中物、合底、表底等の種々の層からなる多層構造にして、表底を合成ゴム、ラバー (クレーブラバー) やポリウレタン等で構成してもよい。

【 0 0 7 7 】

本発明の第 3 実施形態に係る履物カバー 6 によれば、携帯用温熱具 (酸化律速発熱体) 等の商品を収納した第 1 実施形態等で例示した各種の反応制限袋を固定して用いることで、足を効果的に保温することが可能である。本発明の第 3 実施形態に係る履物カバー 6 によれば、装着袋留め具 B 8 及び B 9 により携帯用温熱具等の酸化律速発熱体の位置が固定されるので、履物カバー 6 を使用中に歩いて移動する等の運動をしていたとしても、携帯用温熱具等の酸化律速発熱体が履物カバー 6 の内部で動くことがなく、長時間快適に用いることが可能である。

【 0 0 7 8 】

(第 4 実施形態)

本発明の第 4 実施形態に係る胴着 7 は、各種の反応制限袋を取り付けて用いる胴着であり、図 1 6 に示すように、少なくとも一部が袋状をなす後身頃 7 1 及び 2 本のベルト 7 3 a、7 3 b を有する。ベルト 7 3 a、7 3 b はそれぞれ後身頃 7 1 の上部と下部に両端部を接続され、使用の際には両腕 (両肩) を通すことができるものであり、形状は問わない。後身頃 7 1 は、携帯用温熱具 (酸化律速発熱体) 等の商品を収納した各種の反応制限袋を入れることができるように、少なくともその一部が袋状をなす構造であり、各種の反応制限袋を入れるための開口部は任意で設けることができる。第 4 実施形態に係る胴着 7 は、第 1 実施形態等で例示した各種の反応制限袋と共に、人体保温用の被服を構成する。

【 0 0 7 9 】

第 4 実施形態に係る胴着 7 は、肌着等の被服の上から着用可能であり、また、第 4 実施形態に係る胴着 7 を着用した上に、他の被服を着用可能である。

【 0 0 8 0 】

第 4 実施形態に係る胴着 7 によれば、携帯用温熱具 (酸化律速発熱体) 等の商品を収納した各種の反応制限袋を固定して用いることで、上半身、特に背面 (背中や腰) を効果的に保温することが可能である。第 4 実施形態に係る胴着 7 によれば、酸化律速発熱体を取付が困難な上半身の背面において、容易に酸化律速発熱体を固定することができる。

【 0 0 8 1 】

(第 4 実施形態の変形例)

本発明の第 4 実施形態の変形例に係る胴着 8 は、第 4 実施形態に係る胴着 7 と同様に、各種の反応制限袋を取り付けて用いる胴着であり、図 1 7 に示すように、少なくとも一部が袋状をなす後身頃 8 1 及び 2 本のベルト 8 3 a、8 3 b を有する。ベルト 8 3 a、8 3 b はそれぞれ後身頃 8 1 の上部と下部に両端部を接続され、使用の際には両腕 (両肩) を通すことができるものであり、形状は問わない。後身頃 8 1 は、背面の襟ぐりが大きく開

10

20

30

40

50

いた、全体的にU字型状で、少なくともその一部が袋状をなす。後身頃 8 1 は、商品（酸化律速発熱体）を収納した各種の反応制限袋を、少なくともその一部をなす袋状の箇所に入れることができる構造であり、各種の反応制限袋を入れるための開口部は、例えば図 1 7 の開口部 8 5 のように、任意で設けることができる。第 4 実施形態の変形例に係る胴着 8 は、各種の反応制限袋と共に、人体保温用の被服を構成する。

【 0 0 8 2 】

第 4 実施形態の変形例に係る胴着 8 は、肌着等の被服の上から着用可能であり、また、第 4 実施形態に係る胴着 7 を着用した上に、他の被服を着用可能である。更に、第 4 実施形態の変形例に係る胴着 8 は、図 1 7 に示す上部を上側としてそのまま着用することも可能であるが、図 1 7 に示す下部を上側にして着用することも可能である。

10

【 0 0 8 3 】

第 4 実施形態の変形例に係る胴着 8 によれば、商品（酸化律速発熱体）を収納した各種の反応制限袋を、少なくともその一部に固定して用いることで、上半身、特に背面（背中や腰）を効果的に保温することが可能である。第 4 実施形態の変形例に係る胴着 8 によれば、酸化律速発熱体の取付が困難な上半身の背面において、容易に酸化律速発熱体を固定することができる。

【 0 0 8 4 】

第 1 及び第 2 実施形態等で説明した各種の反応制限袋の具体的構造及び具体的特性、特に臨界開孔面積率 γ_1 及び臨界開孔面積率 γ_2 の決定方法について、実施例 1 ~ 実施例 8 を用いて以下に説明する。しかし、本発明の趣旨はこれらの実施例 1 ~ 実施例 8 の記載内容に限定されるものではない。

20

【実施例 1】

【 0 0 8 5 】

本発明の実施例 1 に係る反応制限袋について、A タイプ、B タイプ、C タイプ、D タイプの 4 種類用意した（以下、実施例 1 ~ 3 において、便宜的に、A タイプの反応制限袋を「袋 A」、B タイプの反応制限袋を「袋 B」、C タイプの反応制限袋を「袋 C」、D タイプの反応制限袋を「袋 D」ともいう。）。実施例 1 に係る袋 A ~ D はいずれも、外袋の第 1 正面シートの孔設置可能領域は縦 195mm x 横 160mm であり、内袋の第 2 正面シートの孔設置可能領域は縦 190mm x 横 110mm であり、外袋の第 1 開閉具が内袋の第 2 開閉具を兼ねた構造である。袋 A ~ D におけるそれぞれの酸素供給孔を意味する「細孔」の径（等価直径 d_{eff} ）、ピッチ（間隔）、個数については、以下の表 1 の通りである。なお、第 1 背面シートにも第 1 正面シートと同様に細孔を設け、第 2 背面シートにも第 2 正面シートと同様に細孔を設けた。なお、袋 A ~ D の外袋及び内袋の、細孔の総面積（ mm^2 ）、孔設置可能面積（ mm^2 ）及び臨界開孔面積率（%）は、図 3 4（表 2）の通りであった。

30

【表 1】

袋体のタイプ	細孔の径 (mm)	細孔の間隔 (cm)	細孔の個数	
			第 1 正面シート	第 2 正面シート
A	1.6	1.5	90	70
B	3.0	1.5	90	70
C	1.6	3.0	25	15
D	3.0	3.0	25	15

40

【 0 0 8 6 】

室温 23.5 °C において、携帯用温熱具（アイリスオーヤマ株式会社製、貼らないカイロレギュラーサイズ（125mm x 95mm））の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具 1 枚をそれぞれ実施例 1 に係る袋 A ~ D に収納して横にして静置し、実施例 1 に係る袋 A ~ D の表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具、使用済みの携帯用温熱具、使用済みの携帯用温熱具を袋 A と同タイプの反応制限袋に収納したものを用意した。

50

温度測定はデジタル温度計（株式会社タニタ製、TT-508N）を用いて、サンプルを静置した後直ちに開始した。

【0087】

実施例1に係る袋Aについては、図19に示すように、測定開始後3時間で室温から約34℃まで昇温し、その後36.1℃程度を維持しつつ（測定後24時間～36時間の平均温度）、約53時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例1に係る袋Aの最高温度は40.7℃であり、測定後2時間～24時間の平均温度は34.6℃であった。なお、図19は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例1に係る袋Aの表面温度の時間推移（図19における「A+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図19における「カイロのみ」）を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図19に示すように、最高温度約57℃まで約2時間で一気に昇温し、少なくとも12時間後までは発熱効果を保っていることが確認できたが、24時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。他方の対照例である「使用済みの携帯用温熱具」及び「使用済みの携帯用温熱具を袋Aと同タイプの反応制限袋に収納したもの」については、測定開始から測定終了（約144時間後）まで室温程度を保持していたことが確認できた。

10

【0088】

実施例1に係る袋Bについては、図20に示すように、測定開始後3時間で室温から約36.5℃まで昇温し、その後40.6℃程度を維持しつつ（測定後24時間～30時間の平均温度）、約36時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例1に係る袋Bの最高温度は44.5℃であり、測定後2時間～24時間の平均温度は37.7℃であった。なお、図20は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例1に係る袋Bの表面温度の時間推移（図20における「B+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図20における「カイロのみ」）を表すグラフである。

20

【0089】

実施例1に係る袋Cについては、図21に示すように、測定開始後3時間で室温から約28℃まで昇温し、その後31.0℃を維持しつつ（測定後24時間～89.5時間の平均温度）、約101時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例1に係る袋Cの最高温度は34.1℃であり、測定後2時間～24時間の平均温度は40.5℃であった。なお、図21は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例1に係る袋Cの表面温度の時間推移（図21における「C+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図21における「カイロのみ」）を表すグラフである。

30

【0090】

実施例1に係る袋Dについては、図22に示すように、測定開始後3時間で室温から約32℃まで昇温し、その後33.4℃程度を維持しつつ（測定後24時間～60時間の平均温度）、約70時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。なお、実施例1に係る袋Dの最高温度は40.5℃であり、測定後2時間～24時間の平均温度は33.2℃であった。図22は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例1に係る袋Dの表面温度の時間推移（図22における「D+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図22における「カイロのみ」）を表すグラフである。

40

【実施例2】

【0091】

本発明の実施例2に係る反応制限袋について、実施例1と同様に、袋A～Dの4つの反応制限袋を用意した。実施例2に係る袋A～Dは、実施例1に係る袋A～Dと同一の形状、大きさ、酸素供給孔（細孔）の径（等価直径 d_{eff} ）・ピッチ・個数を有するものであった。

50

【0092】

室温23.3において、携帯用温熱具（アイリスオーヤマ株式会社製、貼らないカイロレギュラーサイズ（125mm×95mm））の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具1枚をそれぞれ実施例2に係る袋A～Dを収納して横にして静置し、実施例2に係る袋A～Dの表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具、使用済みの携帯用温熱具、使用済みの携帯用温熱具を袋Aと同タイプの反応制限袋に収納したものを用意した。温度測定はデジタル温度計（株式会社タニタ製、TT-508N）を用いて、サンプルを静置した後直ちに開始した。

【0093】

実施例2に係る袋Aについては、図23に示すように、測定開始後3時間で室温から約38℃まで昇温し、その後37.6℃程度を維持しつつ（測定後約22時間～36.5時間の平均温度）、約55時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。なお、図23は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例2に係る袋Aの表面温度の時間推移（図23における「A+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図23における「カイロのみ」）を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図23に示すように、最高温度約57℃まで約3時間で一気に昇温し、少なくとも12時間後までは発熱効果を保っていることが確認できたが、24時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。他方の対照例である「使用済みの携帯用温熱具」及び「使用済みの携帯用温熱具を袋Aと同タイプの反応制限袋に収納したもの」については、測定開始から測定終了（約66時間後）まで室温程度を保持していたことが確認できた。

10

20

【0094】

実施例2に係る袋Bについては、図24に示すように、測定開始後3時間で室温から約40℃まで昇温し、その後41.5℃程度を維持しつつ（測定後約22時間～24時間の平均温度）、約38時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。なお、図24は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例2に係る袋Bの表面温度の時間推移（図24における「B+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図24における「カイロのみ」）を表すグラフである。

30

【0095】

実施例2に係る袋Cについては、図25に示すように、測定開始後3時間で室温から約29℃まで昇温し、その後30.5℃程度を維持しつつ（測定後約22時間～65.5時間の平均温度）、測定終了の約66時間後となっても、平均31℃程度を維持し続けており、発熱効果は消失していなかった。なお、図25は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例2に係る袋Cの表面温度の時間推移（図25における「C+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図25における「カイロのみ」）を表すグラフである。

【0096】

実施例2に係る袋Dについては、図26に示すように、測定開始後3時間で室温から約32℃まで昇温し、その後34℃程度を維持しつつ（測定後約22時間～58.5時間の平均温度）、約66時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温した。なお、図26は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例2に係る袋Dの表面温度の時間推移（図26における「D+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図26における「カイロのみ」）を表すグラフである。

40

【実施例3】

【0097】

本発明の実施例3に係る反応制限袋について、実施例1と同様に、袋A～Dの4つの反応制限袋を用意した。実施例3に係る袋A～Dは、実施例1に係る袋A～Dと同一の形状、大きさ、酸素供給孔の径（等価直径 d_{eff} ）・ピッチ・個数を有するものであった。

50

【 0 0 9 8 】

室温23.4 において、携帯用温熱具（アイリスオーヤマ株式会社製、貼らないカイロレギュラーサイズ（125mm×95mm））の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具1枚をそれぞれ実施例3に係る袋A～Dを収納して横にして静置し、実施例3に係る袋A～Dの表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具、使用済みの携帯用温熱具、使用済みの携帯用温熱具を袋Aと同タイプの反応制限袋に収納したものを用意した。温度測定はデジタル温度計（株式会社タニタ製、TT-508N）を用いて、サンプルを静置した後直ちに開始した。

【 0 0 9 9 】

実施例3に係る袋Aについては、図27に示すように、測定開始後3時間で室温から約38 まで昇温し、その後38.2 程度を維持しつつ（測定後10時間～36時間の平均温度）、約47.5時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。なお、図27は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例3に係る袋Aの表面温度の時間推移（図27における「A+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図27における「カイロのみ」）を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図27に示すように、最高温度約56.5 まで約3時間で一気に昇温し、少なくとも12時間後までは発熱効果を保っていることが確認できたが、22時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。他方の対照例である「使用済みの携帯用温熱具」及び「使用済みの携帯用温熱具を袋Aと同タイプの反応制限袋に収納したもの」については、測定開始から測定終了（約48時間後）まで室温程度を保持していたことが確認できた。

10

20

【 0 1 0 0 】

実施例3に係る袋Bについては、図28に示すように、測定開始後3時間で室温から約44 まで昇温し、その後42.3 程度を維持しつつ（測定後10時間～26時間の平均温度）、約32時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。なお、図28は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例3に係る袋Bの表面温度の時間推移（図28における「B+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図28における「カイロのみ」）を表すグラフである。

30

【 0 1 0 1 】

実施例3に係る袋Cについては、図29に示すように、測定開始後3時間で室温から約30 まで昇温し、その後30.2 程度を維持しつつ（測定後10時間～48時間の平均温度）、測定終了の約48時間後となっても、平均30 程度を維持し続けており、発熱効果は消失していなかった。なお、図29は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例3に係る袋Cの表面温度の時間推移（図29における「C+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図29における「カイロのみ」）を表すグラフである。

【 0 1 0 2 】

実施例3に係る袋Dについては、図30に示すように、測定開始後3時間で室温から約32 まで昇温し、その後33.0 程度を維持しつつ（測定後10時間～48時間の平均温度）、測定終了の約48時間後となっても、平均33 程度を維持し続けており、発熱効果は消失していなかった。なお、図30は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例3に係る袋Dの表面温度の時間推移（図30における「D+カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図30における「カイロのみ」）を表すグラフである。

40

【 実施例 4 】

【 0 1 0 3 】

本発明の実施例4に係る反応制限袋について、Eタイプ、Fタイプ、Gタイプ、Hタイプの4種類用意した（以下、実施例4において、便宜的に、Eタイプの反応制限袋を「袋

50

E」、Fタイプの反応制限袋を「袋F」、Gタイプの反応制限袋を「袋G」、Hタイプの反応制限袋を「袋H」ともいう。)。実施例4に係る袋E～Hはいずれも、外袋の第1正面シートの孔設置可能領域は縦200mm×横170mmであり、内袋の第2正面シートの孔設置可能領域は縦165mm×横120mmであり、外袋の第1開閉具と内袋の第2開閉具は独立個に設けられており、内袋は、外袋の内部において、内袋の下部付近で外袋に固定されている。袋E～Hにおけるそれぞれの酸素供給孔を意味する「細孔」の等価直径 d_{eff} 、個数については図34(表2)の通りである。また、袋E～Hの外袋及び内袋の、細孔の総面積(mm^2)、孔設置可能面積(mm^2)及び臨界開孔面積率(%)についても、図34(表2)の通りであった。なお、袋E～Hのいずれにおいても、第1背面シートにも第1正面シートと同様に細孔を設け、第2背面シートにも第2正面シートと同様に細孔を設けた。袋E～Hにおける外袋に設けられた細孔は、図31(a)に示す外袋11eの複数の細孔31eと同様に縦横等間隔で整列させ、細孔のピッチ(間隔)を示す d_6 及び d_7 は共に1.5cmであった。袋E～Hにおける内袋に設けられた細孔は、図31(b)に示す内袋21eの複数の細孔32eと同様に縦横等間隔で整列させ、細孔のピッチ(間隔)を示す d_8 及び d_9 は共に1.5cmであった。

【0104】

室温22.5において、携帯用温熱具(アイリスオーヤマ株式会社製、貼らないカイロレギュラーサイズ(125mm×95mm))の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具1枚をそれぞれ実施例4に係る袋E～Hに収納して横にして静置し実施例4に係る袋E～Hの表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具を用意した。温度測定は非接触型温度計を用いて、サンプルを静置した後直ちに開始した。

【0105】

実施例4に係る袋Eについては、図35に示すように、測定開始後4時間で室温から約34まで昇温し、その後32.9程度を維持しつつ(測定後4時間～35時間の平均温度)、約55時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例4に係る袋Eの最高温度は34.4であり、測定後2時間～24時間の平均温度は33.3であった。なお、図35は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例4に係る袋Eの表面温度の時間推移(図35における「E+カイロ」と)、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図35における「カイロのみ」)を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図35に示すように、最高温度約62まで約8時間で一気に昇温し、約21時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。

【0106】

実施例4に係る袋Fについては、図36に示すように、測定開始後4時間で室温から約38.6まで昇温し、その後38.2程度を維持しつつ(測定後4時間～18時間の平均温度)、約42時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例4に係る袋Fの最高温度は39.7であり、測定後2時間～24時間の平均温度は37.3であった。なお、図36は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例4に係る袋Fの表面温度の時間推移(図36における「F+カイロ」と)、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図36における「カイロのみ」)を表すグラフである。

【0107】

実施例4に係る袋Gについては、図37に示すように、測定開始後4時間で室温から約38.6まで昇温し、その後38.0程度を維持しつつ(測定後4時間～20時間の平均温度)、約35時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例4に係る袋Gの最高温度は39.0であり、測定後2時間～24時間の平均温度は37.5であった。なお、図37は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例4に係る袋Gの表面温度の時間推移(図37における「G+カイロ」と)、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図37における「カイロのみ」)を表すグラフである。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 8 】

実施例 4 に係る袋 H については、図 3 8 に示すように、測定開始後 4 時間で室温から約 4 3 . 5 まで昇温し、その後 4 1 . 8 程度を維持しつつ（測定後 2 時間～ 1 5 時間の平均温度）、約 3 3 時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例 4 に係る袋 H の最高温度は 4 3 . 5 であり、測定後 2 時間～ 2 4 時間の平均温度は 3 9 . 7 であった。なお、図 3 8 は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例 4 に係る袋 H の表面温度の時間推移（図 3 8 における「H + カイロ」）と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図 3 8 における「カイロのみ」）を表すグラフである。

【 実施例 5 】

【 0 1 0 9 】

本発明の実施例 5 に係る反応制限袋について、I タイプ、J タイプ、K タイプ、L タイプ、M タイプの 5 種類用意した（以下、実施例 5 において、便宜的に、I タイプの反応制限袋を「袋 I」、J タイプの反応制限袋を「袋 J」、K タイプの反応制限袋を「袋 K」、L タイプの反応制限袋を「袋 L」、M タイプの反応制限袋を「袋 M」ともいう。）。実施例 5 に係る袋 I ~ M はいずれも、外袋の第 1 正面シートの孔設置可能領域は縦 200mm × 横 170mm であり、内袋の第 2 正面シートの孔設置可能領域は縦 165mm × 横 120mm であり、外袋の第 1 開閉具と内袋の第 2 開閉具は独立別個に設けられており、内袋は、外袋の内部において、内袋の下部付近で外袋に固定されている。袋 I ~ M におけるそれぞれの酸素供給孔を意味する「細孔」の等価直径 d_{eff} 、個数については図 3 4（表 2）の通りである。また、袋 I ~ M の外袋及び内袋の、細孔の総面積（ mm^2 ）、孔設置可能面積（ mm^2 ）及び臨界開孔面積率（%）についても、図 3 4（表 2）の通りであった。なお、袋 I ~ M のいずれにおいても、第 1 背面シートにも第 1 正面シートと同様に細孔を設け、第 2 背面シートにも第 2 正面シートと同様に細孔を設けた。

【 0 1 1 0 】

袋 I における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 1 . 5 cm、 d_7 は 1 . 0 cm であった。袋 I における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 1 . 0 cm、 d_9 は 1 . 0 cm であった。袋 J における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 1 . 5 cm、 d_7 は 2 . 0 cm であった。袋 J における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 1 . 0 cm、 d_9 は 2 . 0 cm であった。袋 K における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 1 . 0 cm、 d_7 は 3 . 0 cm であった。袋 K における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 0 . 6 cm、 d_9 は 3 . 0 cm であった。袋 L における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 0 . 6 cm、 d_7 は 4 . 0 cm であった。袋 L における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 0 . 6 cm、 d_9 は 4 . 0 cm であった。袋 M における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 0 . 6 cm、 d_7 は 5 . 0 cm であった。袋 M における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 0 . 6 cm、 d_9 は 5 . 0 cm であった。

【 0 1 1 1 】

室温 24.1 において、携帯用温熱具（株式会社ロツテ製、貼るロツテホカロン（130mm × 95mm））の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具 1 枚をそれぞれ実施例 5 に係る袋 I ~ M に収納して横にして静置し実施例 5 に係る袋 I ~ M の表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具を用意した。温度測定は非接触型温度計を用いて、

10

20

30

40

50

サンプルを静置した後直ちに開始した。

【0112】

実施例5に係る袋Iについては、図39に示すように、測定開始後4時間で室温から約36.2まで昇温し、その後37.2程度を維持しつつ(測定後2時間~30時間の平均温度)、約48時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例5に係る袋Iの最高温度は38.2であり、測定後2時間~24時間の平均温度は37.2であった。なお、図39は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例5に係る袋Iの表面温度の時間推移(図39における「I+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図39における「カイロのみ」)を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図39に示すように、最高温度約62まで約8時間で一気に昇温し、約21時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。

10

【0113】

実施例5に係る袋Jについては、図40に示すように、測定開始後4時間で室温から約36.5まで昇温し、その後35.8程度を維持しつつ(測定後2時間~31時間の平均温度)、約48時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例5に係る袋Jの最高温度は37.1であり、測定後2時間~24時間の平均温度は36.1であった。なお、図40は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例5に係る袋Jの表面温度の時間推移(図40における「J+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図40における「カイロのみ」)を表すグラフである。

20

【0114】

実施例5に係る袋Kについては、図41に示すように、測定開始後4時間で室温から約35.6まで昇温し、その後35.7程度を維持しつつ(測定後2時間~31時間の平均温度)、約48時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例5に係る袋Kの最高温度は37.0であり、測定後2時間~24時間の平均温度は36.0であった。なお、図41は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例5に係る袋Kの表面温度の時間推移(図41における「K+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図41における「カイロのみ」)を表すグラフである。

30

【0115】

実施例5に係る袋Lについては、図42に示すように、測定開始後4時間で室温から約37.5まで昇温し、その後37.3程度を維持しつつ(測定後2時間~21時間の平均温度)、約48時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例5に係る袋Lの最高温度は38.6であり、測定後2時間~24時間の平均温度は37.0であった。なお、図42は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例5に係る袋Lの表面温度の時間推移(図42における「L+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図42における「カイロのみ」)を表すグラフである。

【0116】

実施例5に係る袋Mについては、図43に示すように、測定開始後4時間で室温から約37.4まで昇温し、その後37.1程度を維持しつつ(測定後2時間~28時間の平均温度)、約48時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例5に係る袋Mの最高温度は38.8であり、測定後2時間~24時間の平均温度は37.1であった。なお、図43は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例5に係る袋Mの表面温度の時間推移(図43における「M+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図43における「カイロのみ」)を表すグラフである。

40

【実施例6】

【0117】

50

本発明の実施例 6 に係る反応制限袋について、N タイプ、O タイプ、P タイプ、Q タイプの 4 種類用意した（以下、実施例 6 において、便宜的に、N タイプの反応制限袋を「袋 N」、O タイプの反応制限袋を「袋 O」、P タイプの反応制限袋を「袋 P」、Q タイプの反応制限袋を「袋 Q」ともいう。）。実施例 6 に係る袋 N ~ Q はいずれも、外袋の第 1 正面シートの孔設置可能領域は縦 200mm × 横 170mm であり、内袋の第 2 正面シートの孔設置可能領域は縦 165mm × 横 120mm であり、外袋の第 1 開閉具と内袋の第 2 開閉具は独立個別に設けられており、内袋は、外袋の内部において、内袋の下部付近で外袋に固定されている。袋 N ~ Q におけるそれぞれの酸素供給孔を意味する「細孔」の等価直径 d_{eff} 、個数については図 3 4（表 2）の通りである。また、袋 N ~ Q の外袋及び内袋の、細孔の総面積（ mm^2 ）、孔設置可能面積（ mm^2 ）及び臨界開孔面積率（%）についても、図 3 4（表 2）の通りであった。なお、袋 N ~ Q のいずれにおいても、第 1 背面シートにも第 1 正面シートと同様に細孔を設け、第 2 背面シートにも第 2 正面シートと同様に細孔を設けた。

10

【0118】

袋 N における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 1.0 cm、 d_7 は 1.0 cm であった。袋 N における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 1.0 cm、 d_9 は 1.0 cm であった。袋 O における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 2.0 cm、 d_7 は 2.0 cm であった。袋 O における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 2.0 cm、 d_9 は 2.0 cm であった。袋 P における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 3.0 cm、 d_7 は 3.0 cm であった。袋 P における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 3.0 cm、 d_9 は 3.0 cm であった。袋 Q における外袋に設けられた細孔については、図 3 1（a）に示す外袋 1 1 e の複数の細孔 3 1 e のピッチ（間隔）を示す d_6 は 4.0 cm、 d_7 は 4.0 cm であった。袋 Q における内袋に設けられた細孔については、図 3 1（b）に示す内袋 2 1 e の複数の細孔 3 2 e のピッチ（間隔）を示す d_8 は 4.0 cm、 d_9 は 4.0 cm であった。

20

30

【0119】

室温 23.6 °C において、携帯用温熱具（株式会社ロツテ製、貼るロツテホカロン（130mm × 95mm））の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具 1 枚をそれぞれ実施例 6 に係る袋 N ~ Q に収納して横にして静置し実施例 6 に係る袋 N ~ Q の表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具を用意した。温度測定は非接触型温度計を用いて、サンプルを静置した後直ちに開始した。

【0120】

実施例 6 に係る袋 N については、図 4 4 に示すように、測定開始後 4 時間で室温から約 42.6 °C まで昇温し、その後 42.4 °C 程度を維持しつつ（測定後 4 時間 ~ 11 時間の平均温度）、約 4 2 時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例 6 に係る袋 N の最高温度は 43.3 °C であり、測定後 2 時間 ~ 2 4 時間の平均温度は 40.3 °C であった。なお、図 4 4 は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例 6 に係る袋 N の表面温度の時間推移（図 4 4 における「N + カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移（図 4 4 における「カイロのみ」）を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図 4 4 に示すように、最高温度約 62 °C まで約 8 時間で一気に昇温し、約 2 1 時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。

40

【0121】

実施例 6 に係る袋 O については、図 4 5 に示すように、測定開始後 4 時間で室温から約 34.8 °C まで昇温し、その後 34.1 °C 程度を維持しつつ（測定後 4 時間 ~ 3 5 時間の

50

平均温度)、約59時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例6に係る袋Oの最高温度は35.3であり、測定後2時間~24時間の平均温度は34.4であった。なお、図45は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例6に係る袋Oの表面温度の時間推移(図45における「O+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図45における「カイロのみ」)を表すグラフである。

【0122】

実施例6に係る袋Pについては、図46に示すように、測定開始後4時間で室温から約29.1まで昇温し、その後29.0程度を維持しつつ(測定後4時間~81時間の平均温度)、約116時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例6に係る袋Pの最高温度は30.2であり、測定後2時間~24時間の平均温度は29.1であった。なお、図46は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例6に係る袋Pの表面温度の時間推移(図46における「P+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図46における「カイロのみ」)を表すグラフである。

10

【0123】

実施例6に係る袋Qについては、図47に示すように、測定開始後4時間で室温から約27.9まで昇温し、その後28.4程度を維持しつつ(測定後4時間~107時間の平均温度)、約155時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例6に係る袋Qの最高温度は29.9であり、測定後2時間~24時間の平均温度は28.1であった。なお、図47は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例6に係る袋Qの表面温度の時間推移(図47における「Q+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図47における「カイロのみ」)を表すグラフである。

20

【実施例7】

【0124】

本発明の実施例7に係る反応制限袋について、Rタイプ、Sタイプの2種類用意した(以下、実施例7において、便宜的に、Rタイプの反応制限袋を「袋R」、Sタイプの反応制限袋を「袋S」ともいう。)。実施例7に係る袋R及び袋Sはいずれも、外袋の第1正面シートの孔設置可能領域は縦200mm×横170mmであり、内袋の第2正面シートの孔設置可能領域は縦165mm×横120mmであり、外袋の第1開閉具と内袋の第2開閉具は独立別個に設けられており、内袋は、外袋の内部において、内袋の下部付近で外袋に固定されている。袋R及び袋Sにおけるそれぞれの酸素供給孔を意味する「細孔」の等価直径 d_{eff} 、個数については図34(表2)の通りである。また、袋R及び袋Sの外袋及び内袋の、細孔の総面積(mm²)、孔設置可能面積(mm²)及び臨界開孔面積率(%)についても、図34(表2)の通りであった。なお、袋R及び袋Sのいずれにおいても、第1背面シートにも第1正面シートと同様に細孔を設け、第2背面シートにも第2正面シートと同様に細孔を設けた。

30

【0125】

袋Rにおける外袋に設けられた細孔については、図32(a)に示すように、外袋11fの孔設置可能領域内の四隅に片寄るように設けた。外袋11fの孔設置可能領域内の四隅においてはそれぞれ、 $d_{10} = d_{11}$ となる二等辺三角形の領域Aを設け、その領域A内に細孔を設けた。図32(a)における左上及び右下の領域Aにはそれぞれ、細孔を23個設け、図32(a)における左下及び右上の領域Aにはそれぞれ、細孔を22個設けた。二等辺三角形の領域Aの d_{10} 、 d_{11} はそれぞれ5.0cmであった。袋Rにおける内袋に設けられた細孔については、図32(b)に示すように、内袋21fの孔設置可能領域内の四隅に片寄るように設けた。内袋21fの孔設置可能領域内の四隅においてはそれぞれ、 $d_{12} = d_{13}$ となる二等辺三角形の領域Bを設け、その領域B内に細孔を設けた。図32(b)における左上及び右下の領域Bにはそれぞれ、細孔を18個設け、図32(b)における左下及び右上の領域Bにはそれぞれ、細孔を17個設けた。二等辺三角形

40

50

の領域Bの d_{12} 、 d_{13} はそれぞれ5.0cmであった。袋Sにおける外袋に設けられた細孔については、袋Rにおける外袋に設けられた細孔と同様に、図32(a)に示すように、外袋11fの孔設置可能領域内の四隅に片寄るように設けた。外袋11fの孔設置可能領域内の四隅においてはそれぞれ、 $d_{10} = d_{11}$ となる二等辺三角形形状の領域Aを設け、その領域A内に細孔を設けた。図32(a)における左上及び右下の領域Aにはそれぞれ、細孔を23個設け、図32(a)における左下及び右上の領域Aにはそれぞれ、細孔を22個設けた。二等辺三角形形状の領域Aの d_{10} 、 d_{11} はそれぞれ5.0cmであった。袋Sにおける内袋に設けられた細孔については、袋Fにおける内袋に設けられた細孔と同様に、図31(b)に示す内袋21eの複数の細孔32eと同様に縦横等間隔で整列させ、細孔のピッチ(間隔)を示す d_8 及び d_9 は共に1.5cmであった。

10

【0126】

室温23.6において、携帯用温熱具(株式会社ロツテ製、貼るロツテホカロン(130mm×95mm))の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具1枚をそれぞれ実施例7に係る袋R及び袋Sに収納して横にして静置し実施例7に係る袋R及び袋Sの表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具を用意した。温度測定は非接触型温度計を用いて、サンプルを静置した後直ちに開始した。

【0127】

実施例7に係る袋Rについては、図48に示すように、測定開始後4時間で室温から約30.3まで昇温し、その後30.1程度を維持しつつ(測定後4時間~83時間の平均温度)、約114時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例7に係る袋Rの最高温度は31.5であり、測定後2時間~24時間の平均温度は30.2であった。なお、図48は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例7に係る袋Rの表面温度の時間推移(図48における「R+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図48における「カイロのみ」)を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図48に示すように、最高温度約62まで約8時間で一気に昇温し、約21時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。

20

【0128】

実施例7に係る袋Sについては、図49に示すように、測定開始後4時間で室温から約31.4まで昇温し、その後31.1程度を維持しつつ(測定後4時間~77時間の平均温度)、約114時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例7に係る袋Sの最高温度は32.3であり、測定後2時間~24時間の平均温度は31.6であった。なお、図49は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例7に係る袋Sの表面温度の時間推移(図49における「S+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図49における「カイロのみ」)を表すグラフである。

30

【実施例8】

【0129】

本発明の実施例8に係る反応制限袋について、Tタイプ、Uタイプ、Wタイプの3種類を用意した(以下、実施例8において、便宜的に、Tタイプの反応制限袋を「袋T」、Uタイプの反応制限袋を「袋U」、Wタイプの反応制限袋を「袋W」ともいう。)。実施例8に係る袋T~Wはいずれも、外袋の第1正面シートの孔設置可能領域は縦200mm×横170mmであり、内袋の第2正面シートの孔設置可能領域は縦165mm×横120mmであり、外袋の第1開閉具と内袋の第2開閉具は独立別個に設けられており、内袋は、外袋の内部において、内袋の下部付近で外袋に固定されている。ただし、袋Tにおいては外袋のみであり、袋Uにおいては内袋のみを有するものであった。袋T~Wにおけるそれぞれの酸素供給孔を意味する「細孔」の等価直径 d_{eff} 、個数については図34(表2)の通りである。また、袋T~Wの外袋及び内袋の、細孔の総面積(mm²)、孔設置可能面積(mm²)及び臨界開孔面積率(%)についても、図34(表2)の通りであった。なお、袋T~Wのいずれにおいても、第1背面シートにも第1正面シートと同様に細孔を設け、第2背面

40

50

シートにも第2正面シートと同様に細孔を設けた。

【0130】

袋Tにおける外袋については、実施例4に係る袋Fと同様の外袋を用いた。また、袋Uにおける内袋については、実施例4に係る袋Fと同様の内袋を用いた。袋Wにおける外袋に設けられた細孔については、図31(a)に示す外袋11eの複数の細孔31eのピッチ(間隔)を示す d_6 は1.5cm、 d_7 は0.7cmであり、図31(a)の紙面に向かって中心から左寄りに片寄るように設けられた。即ち、袋Wの外袋の左半分に細孔が集中し、右半分には細孔が設けられていない。袋Wにおける内袋に設けられた細孔については、図31(b)に示す内袋21eの複数の細孔32eのピッチ(間隔)を示す d_8 は1.5cm、 d_9 は0.7cmであり、図31(b)の紙面に向かって中心から左寄りに片寄るように設けられた。即ち、袋Wの内袋の左半分に細孔が集中し、右半分には細孔が設けられていない。

10

【0131】

室温22.5において、携帯用温熱具(アイリスオーヤマ株式会社製、貼らないカイロレギュラーサイズ(125mm×95mm))の封を開け、使用状態となった携帯用温熱具1枚をそれぞれ実施例8に係る袋T~Wに収納して横にして静置し、実施例8に係る袋T~Wの表面温度を測定した。対照例として、封を開けた携帯用温熱具を用意した。温度測定は非接触型温度計を用いて、サンプルを静置した後直ちに開始した。

【0132】

実施例8に係る袋Tについては、図50に示すように、測定開始後4時間で室温から約43.6まで昇温し、その後43.0程度を維持しつつ(測定後4時間~15時間の平均温度)、約33時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例8に係る袋Tの最高温度は43.6であり、測定後2時間~24時間の平均温度は39.8であった。なお、図50は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例8に係る袋Tの表面温度の時間推移(図50における「T+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図50における「カイロのみ」)を表すグラフである。一方の対照例である「封を開けた携帯用温熱具」については、図50に示すように、最高温度約62まで約8時間で一気に昇温し、約21時間後には室温程度まで降温しており、その後昇温は確認できなかった。

20

【0133】

実施例8に係る袋Uについては、図51に示すように、測定開始後4時間で室温から約47.7まで昇温し、その後47.1程度を維持しつつ(測定後4時間~15時間の平均温度)、約31時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例8に係る袋Uの最高温度は47.7であり、測定後2時間~24時間の平均温度は44.5であった。なお、図51は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例8に係る袋Uの表面温度の時間推移(図51における「U+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図51における「カイロのみ」)を表すグラフである。

30

【0134】

実施例8に係る袋Wについては、図52に示すように、測定開始後4時間で室温から約31.9まで昇温し、その後31.0程度を維持しつつ(測定後4時間~26時間の平均温度)、約46時間後には発熱効果を消失し、室温程度まで降温し、その後昇温することはなかった。実施例8に係る袋Wの最高温度は32.5であり、測定後2時間~24時間の平均温度は31.2であった。なお、図52は、使用状態となった携帯用温熱具を収納した実施例8に係る袋Wの表面温度の時間推移(図52における「W+カイロ」と、封を開けて使用状態となった携帯用温熱具自体の表面温度の時間推移(図52における「カイロのみ」)を表すグラフである。

40

【0135】

(その他の実施形態)

上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び

50

図面は本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【0136】

例えば、各種の反応制限袋は、商品（酸化律速発熱体）を収納した上で、図18に示すような胴当て9に入れて使用することも可能である。図18に示すように、胴当て9は、袋状のポーチ部93と、ポーチ部93の上部に連結したベルト95と、ベルト95の両端に固定されたボタン97a及び紐97bを有する。ポーチ部93には開口部があり、その開口部を介して商品（酸化律速発熱体）を収納した各種の反応制限袋を入れ、ベルト95を腰等の人体の任意の箇所に巻付け、紐97bをボタン97aにかけるようにして、胴当て9を人体に固定して用いる。各種の反応制限袋のみでは人体の任意の箇所への固定が難しいが、図18に示すような胴当て9を用いることで、長時間快適に各種の反応制限袋を人体に固定することができ、酸化律速発熱体の保温効果を得ることができる。

10

【0137】

また、各種の反応制限袋の複数の酸素供給孔（細孔）の縁は、図33に示すように、外袋及び内袋に対して外側に凸である形状を採用することができる。複数の酸素供給孔の縁が外袋及び内袋に対して外側に凸であることで、人体に使用する際に、衣服に引っかかりやすくなり、各種の反応制限袋の脱落を防止し、快適な使用感を更に得ることが可能となる。複数の酸素供給孔の縁が外袋及び内袋に対して外側に凸である形状には、図33に示すような酸素供給孔の周縁すべてが外袋及び内袋に対して外側に凸である形状に限らず、縁の一部が外袋及び内袋に対して外側に凸である形状も含むものである。複数の酸素供給孔の縁の一部に切れ込みを有し、その切れ込み周辺の縁の一部が外袋及び内袋に対して外側に凸であってもよい。複数の酸素供給孔（細孔）の縁が外袋及び内袋に対して外側に凸である場合、その凸部分の高さは0.1～1.5mm程度が好ましく、0.1～0.5mm程度がより好ましい。外側に凸の縁を有する複数の酸素供給孔（細孔）の個数については、複数の酸素供給孔（細孔）全体に対しての割合は問わないが、全体の5～100%であることが好ましく、衣服へ引っかかりやすくするためには全体の30～100%であることが好ましい。外側に凸の縁を有する複数の酸素供給孔（細孔）は、外袋の第1正面シート又は第1背面シートのいずれかのみには設けられていてもよい。外側に凸の縁を有する複数の酸素供給孔（細孔）は、内袋には設けられていなくともよい。

20

【0138】

このように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

30

【符号の説明】

【0139】

- 1 a、1 b、1 c、2 ... 反応制限袋
- 4 ... ポケット（装着袋）
- 6 ... 履物カバー
- 7、8 ... 胴着
- 9 ... 胴当て
- 11 a、11 b、11 c、11 d、11 e、11 f ... 外袋
- 13 a、13 b、13 c、13 d ... 第1開閉具
- 15 a₁、15 b₁、15 c₁、15 d₁ ... 第1正面接合片
- 15 a₂、15 b₂、15 c₂、15 d₂ ... 第1背面接合片
- 21 a、21 b、21 c、21 d、21 e、21 f ... 内袋
- 23 a、23 b、23 c ... 第2開閉具
- 25 a₁、25 b₁、25 c₁ ... 第2正面接合片
- 25 a₂、25 b₂、25 c₂ ... 第2背面接合片
- 31 a、31 b、31 c、31 d、31 e、32 e ... 酸素供給孔
- 41 a、41 d ... 外側蓄熱空間

40

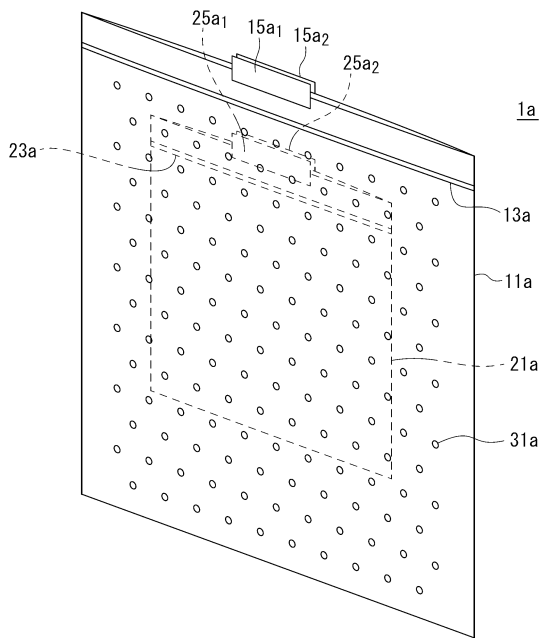
50

- 4 3 a、4 3 d ... 内側蓄熱空間
- 5 1 a₁、5 1 a₂ ... 内袋固定部
- 6 1 ... シャフト
- B 1、B 2、B 3、B 4、B 5 ... シャフト留め具
- B 8、B 9 ... 装着袋留め具
- 6 5 ... 足袋底
- 6 7 ... 装着袋本体
- 6 7 a、6 7 b ... 懸架部
- 7 1、8 1 ... 後身頃
- 7 3 a、7 3 b、8 3 a、8 3 b ... ベルト
- 8 5 ... 開口部
- 9 1 a、9 1 b、9 1 c、9 1 d、9 1 e、9 1 f、9 1 g ... 保護部
- 9 3 ... ポーチ部
- 9 5 ... ベルト
- 9 7 a ... ボタン
- 9 7 b ... 紐
- 1 0 0 ... 酸化律速発熱体

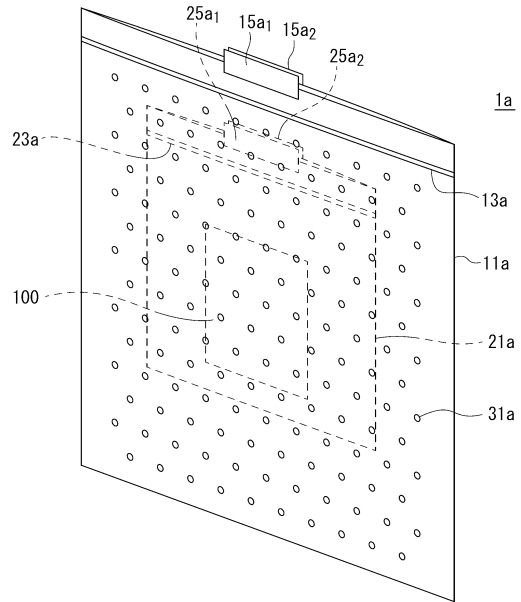
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



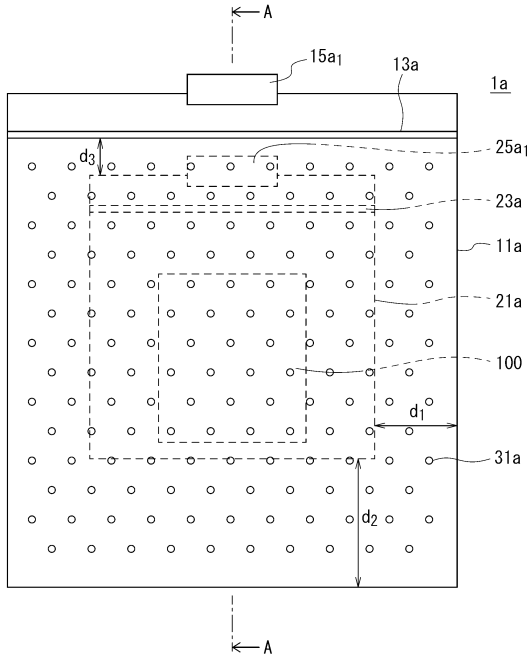
20

30

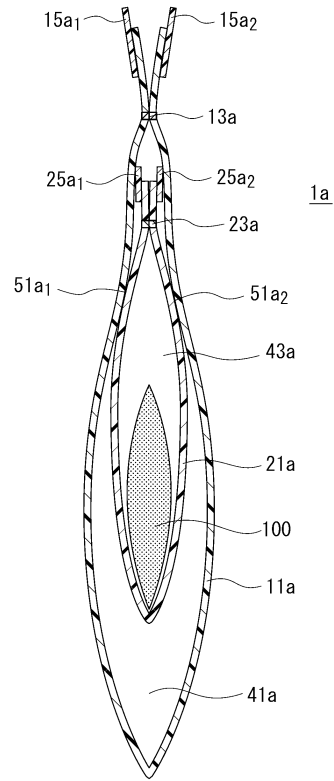
40

50

【 図 3 】



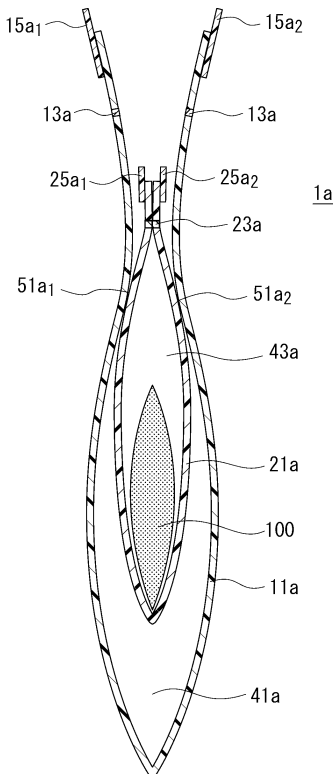
【 図 4 】



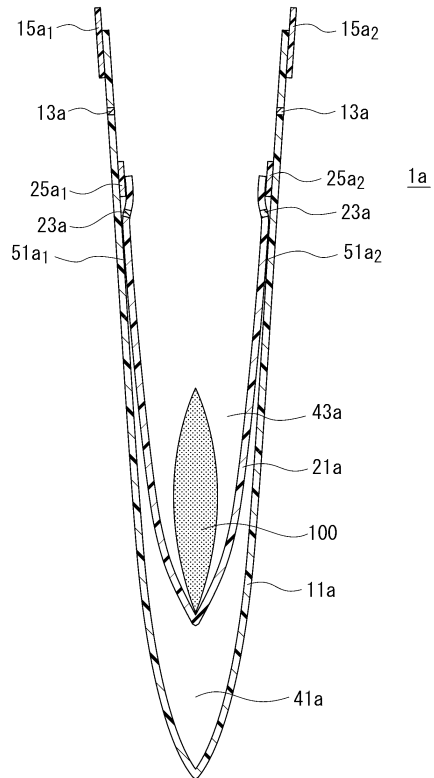
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

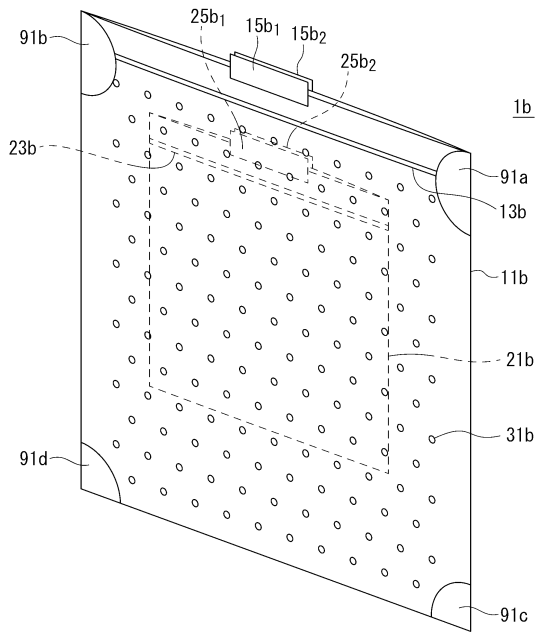


30

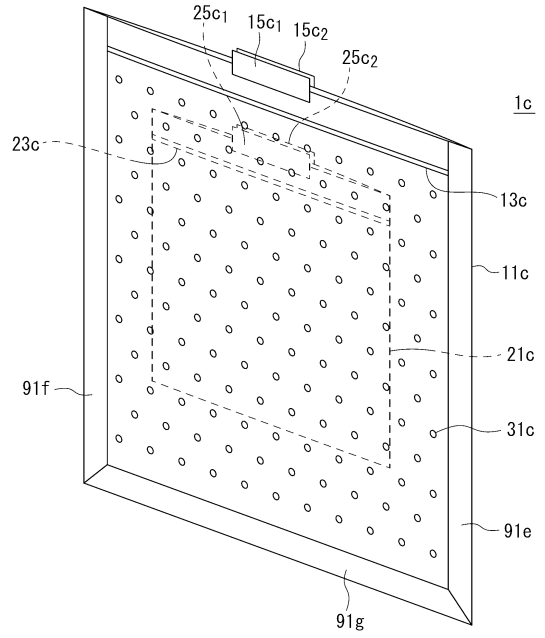
40

50

【 図 7 】



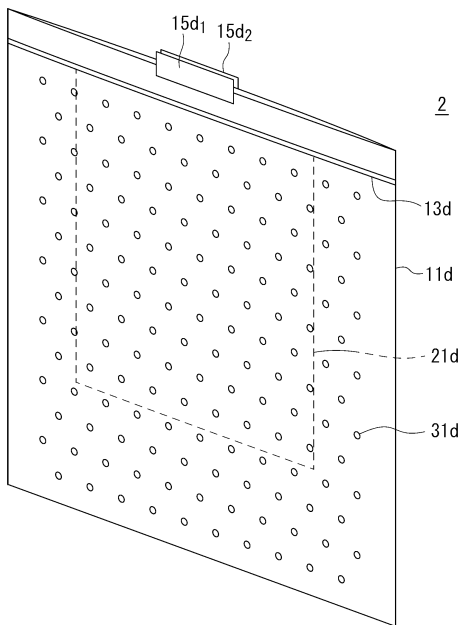
【 図 8 】



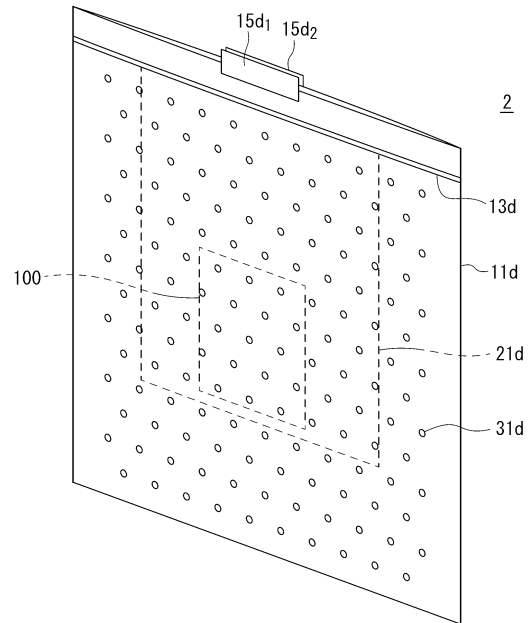
10

20

【 図 9 】



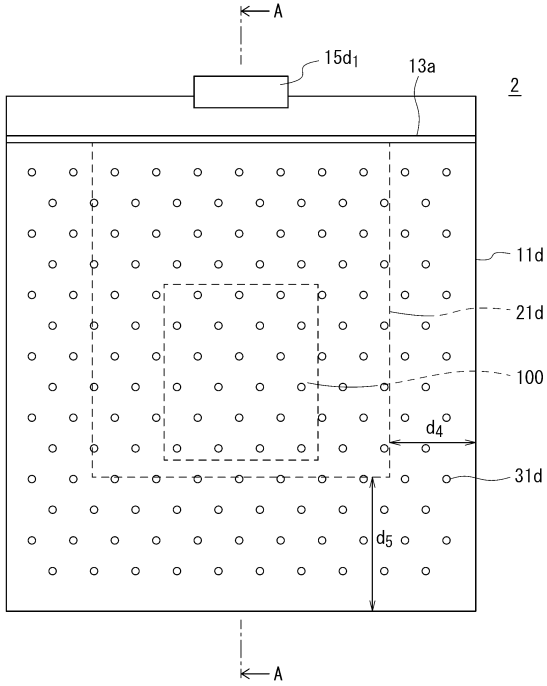
【 図 10 】



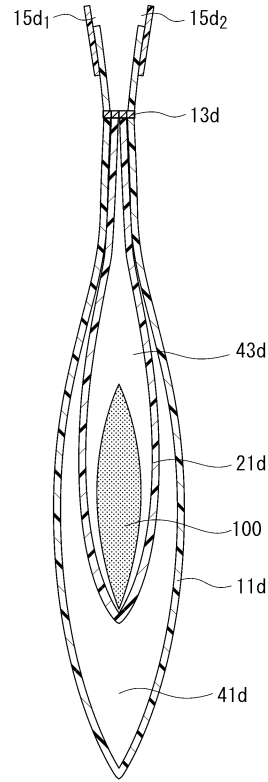
30

40

【 1 1 】



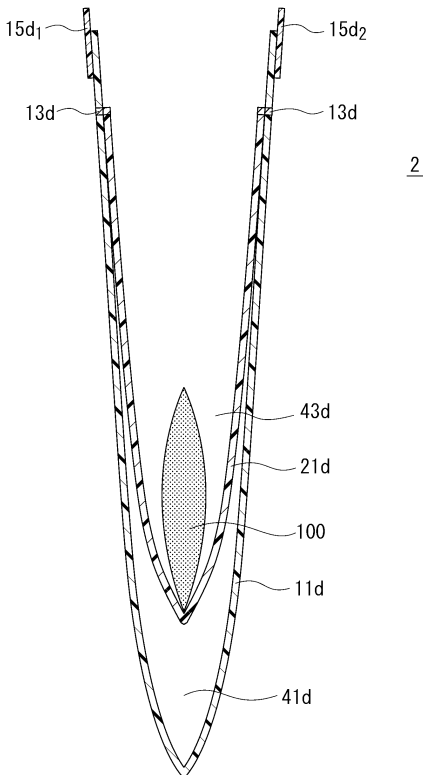
【 1 2 】



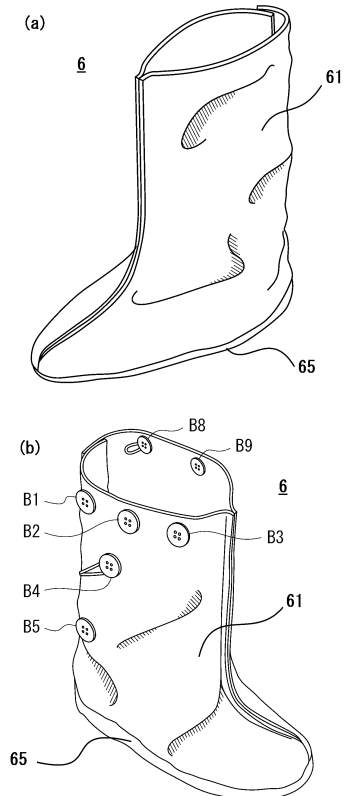
10

20

【 1 3 】




【 1 4 】

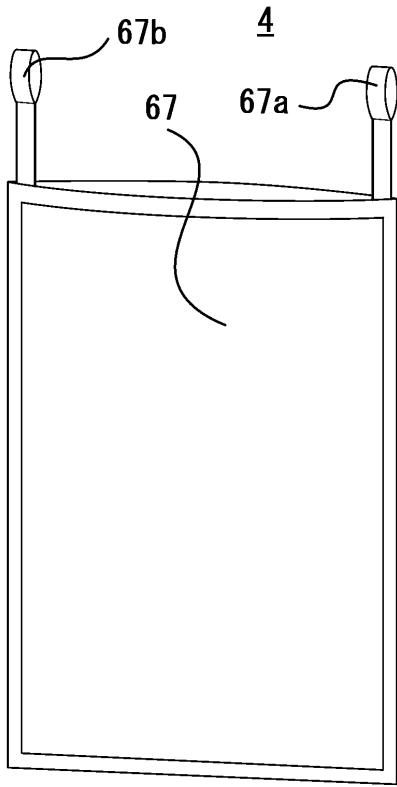



30

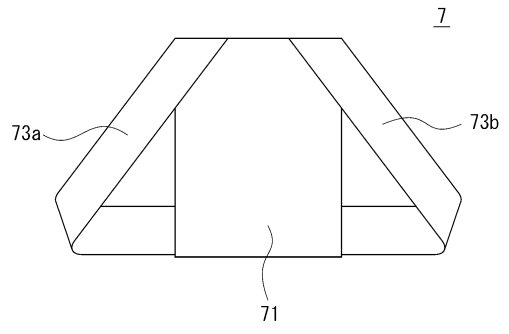
40

50

【 1 5】




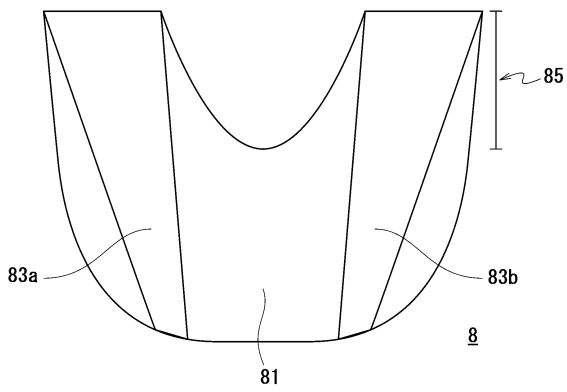
【 1 6】




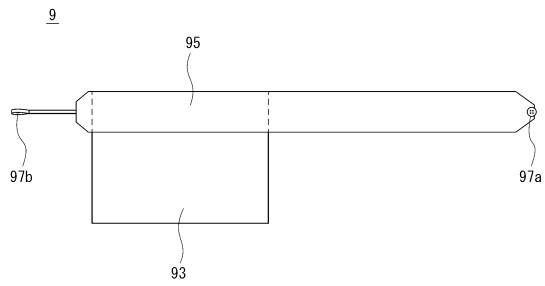
10

20

【 1 7】



【 1 8】

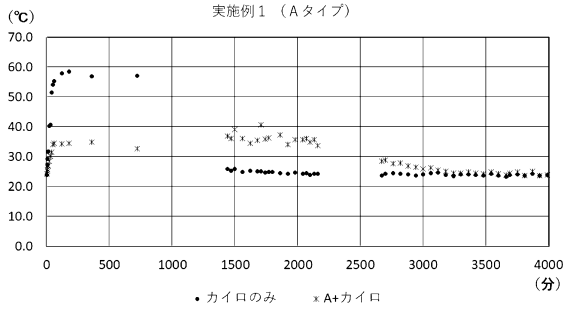


30

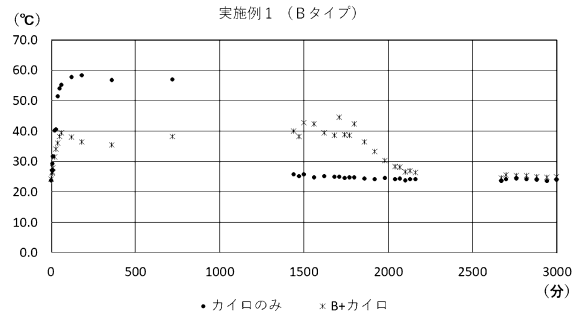
40

50

【図 19】

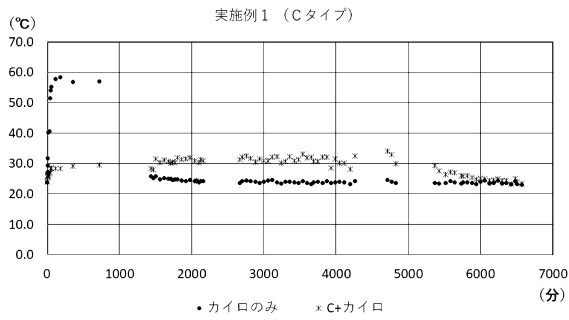


【図 20】

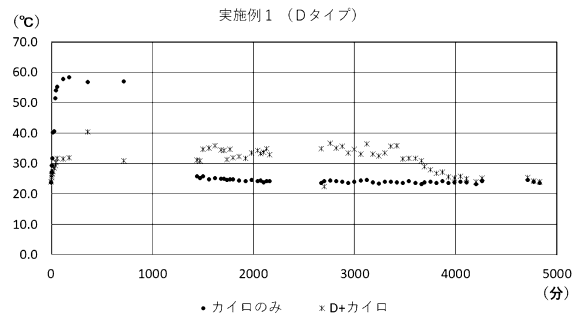


10

【図 21】

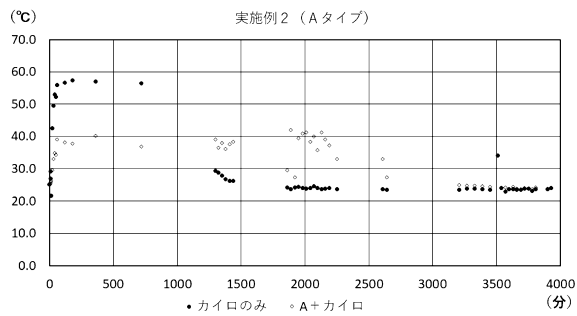


【図 22】

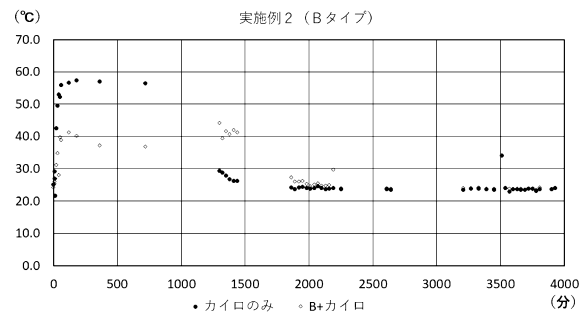


20

【図 23】



【図 24】

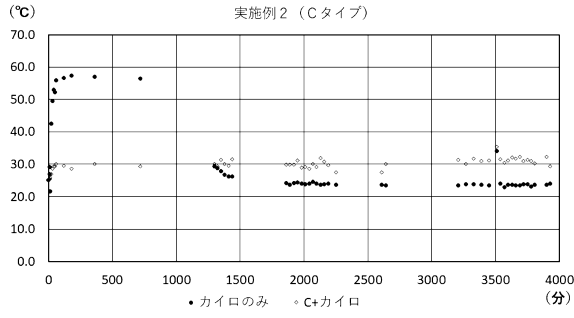


30

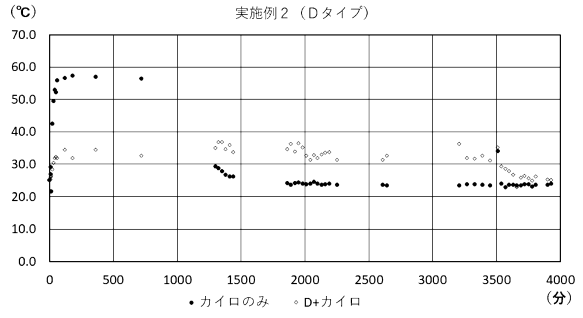
40

50

【 図 2 5 】

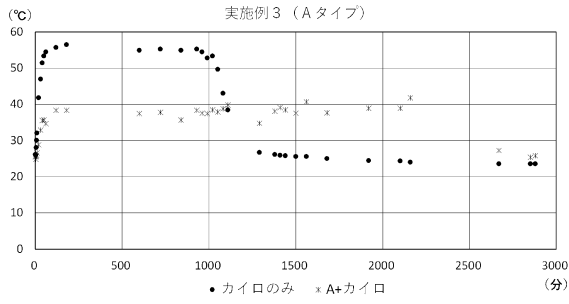


【 図 2 6 】

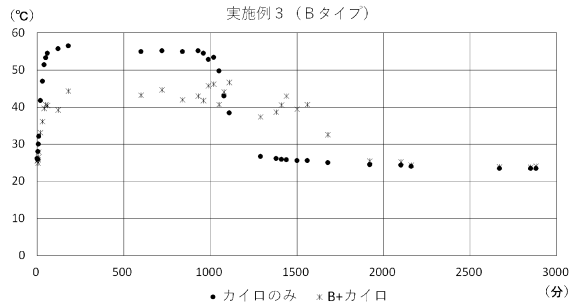


10

【 図 2 7 】

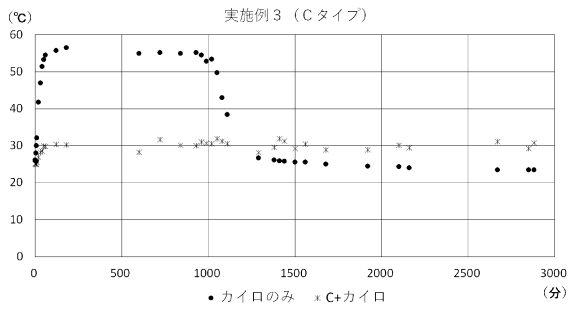


【 図 2 8 】

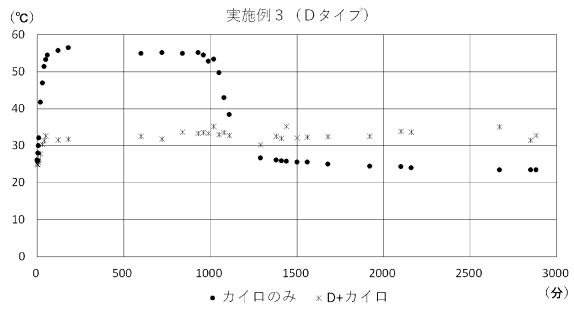


20

【 図 2 9 】



【 図 3 0 】

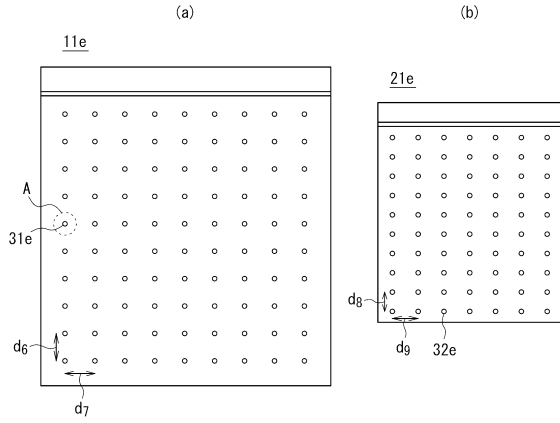


30

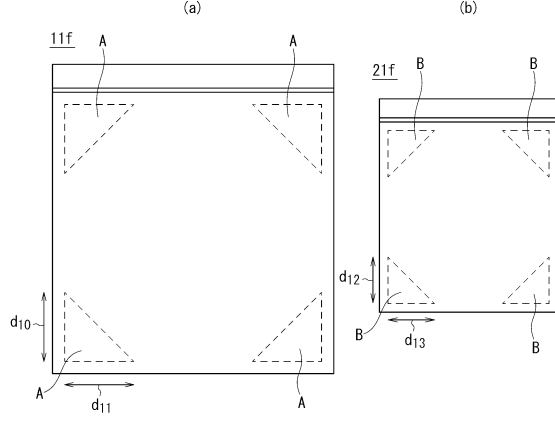
40

50

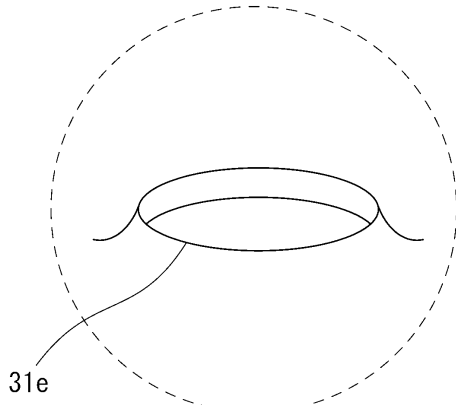
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



【図 3 4】

実験例	試体	最高温度 (°C)	平均温度 (°C) (2~24 時間)	発熱効果 発熱時間 (時間)	細孔の径 (mm)	細孔の個数		細孔の総面積		孔容積可能面積		積算細孔面積率 (%)	
						第1正面 シート (外径)	第2正面 シート (内径)	ΣS_1 (外径)	ΣS_2 (内径)	A_1 (外径)	A_2 (内径)	η_1 (外径)	η_2 (内径)
1	A	40.7	34.6	53	1.6	90	70	180.9	140.7	31200	20900	0.58	0.67
1	B	44.5	37.7	36	3.0	90	70	636.9	494.6	31200	20900	2.04	2.37
1	C	34.1	28.8	101	1.6	25	15	50.2	30.1	31200	20900	0.16	0.14
1	D	40.5	33.2	70	3.0	25	15	176.6	106.0	31200	20900	0.57	0.51
4	E	34.4	33.3	55	1.6	90	70	180.9	140.7	34000	19800	0.53	0.71
4	F	39.7	37.3	42	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
4	G	39.0	37.5	35	4.0	90	70	1130.4	879.2	34000	19800	3.32	4.44
4	H	43.5	39.7	33	6.0	90	70	2543.4	1978.2	34000	19800	7.48	9.99
5	I	38.2	37.2	48	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
5	J	37.1	36.1	48	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
5	K	37.0	36.0	48	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
5	L	38.6	37.0	48	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
5	M	38.8	37.1	48	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
5	N	43.3	40.3	42	2.0	240	154	753.6	483.6	34000	19800	2.22	2.44
6	O	35.3	34.4	59	2.0	56	35	175.8	109.9	34000	19800	0.52	0.56
6	P	30.2	29.1	116	2.0	25	15	78.5	47.1	34000	19800	0.23	0.24
6	Q	29.9	28.1	155	2.0	12	12	37.7	37.7	34000	19800	0.11	0.19
7	R	31.5	30.2	114	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
7	S	32.3	31.6	114	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11
8	T	43.6	39.8	33	2.0	90	0	282.6	0.0	34000	0	0.83	-
8	U	47.7	44.5	31	2.0	0	0	0	0	19800	0	0	0
8	W	32.5	31.2	46	2.0	90	70	282.6	219.8	34000	19800	0.83	1.11

10

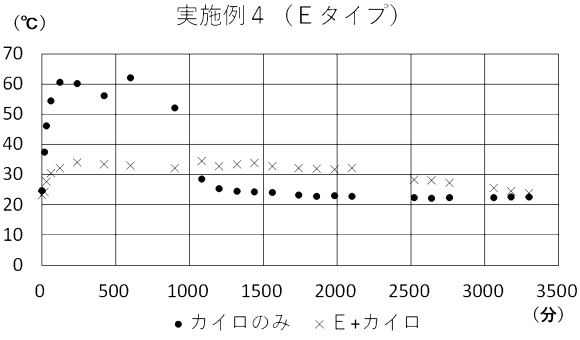
20

30

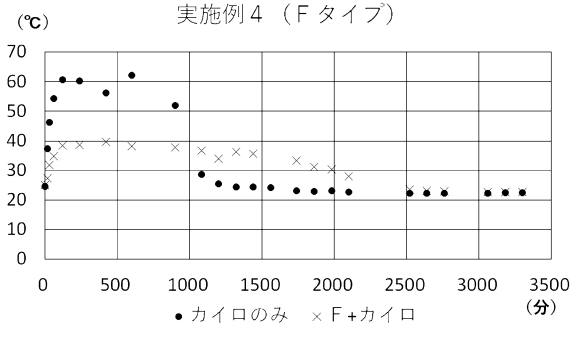
40

50

【図 3 5】

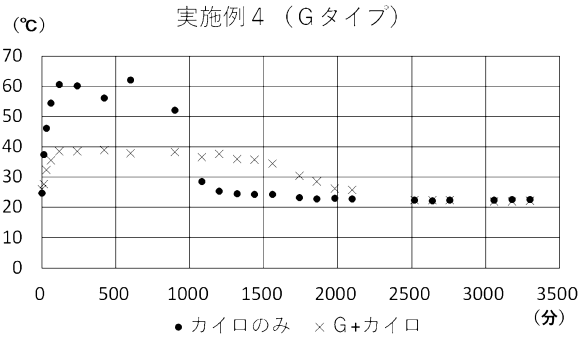


【図 3 6】

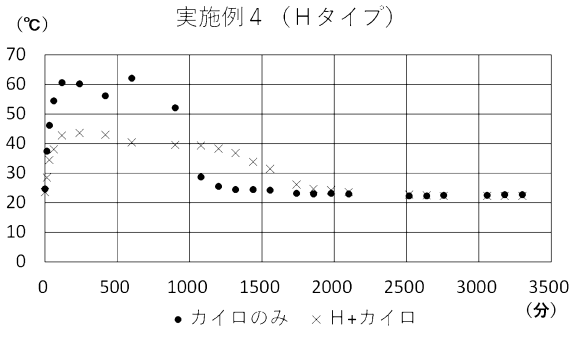


10

【図 3 7】

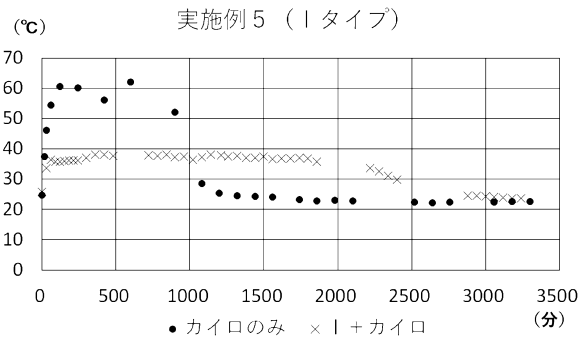


【図 3 8】

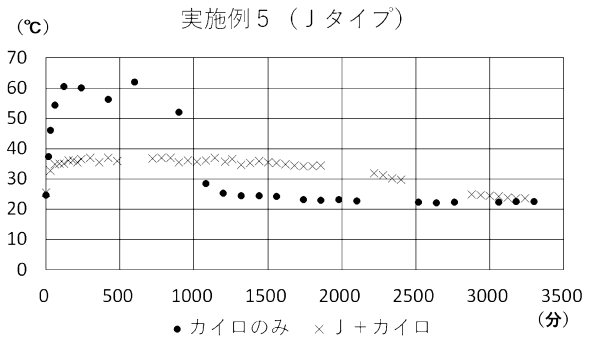


20

【図 3 9】



【図 4 0】

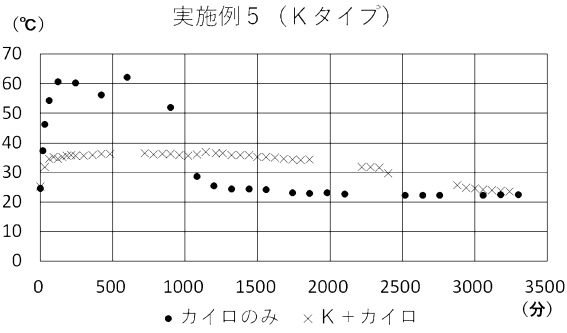


30

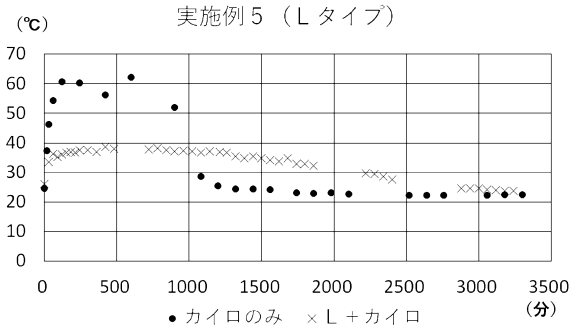
40

50

【図 4 1】

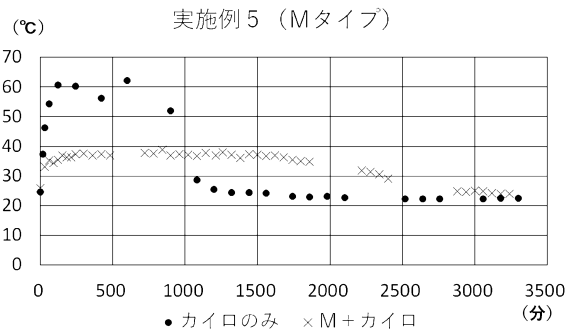


【図 4 2】

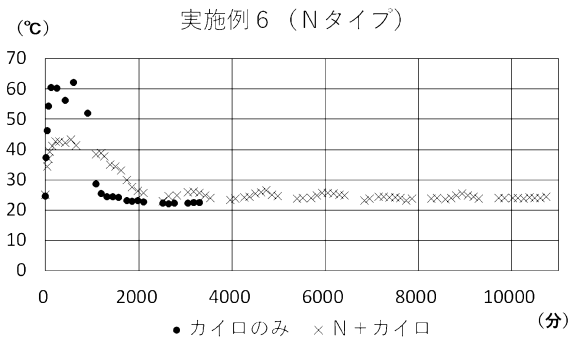


10

【図 4 3】

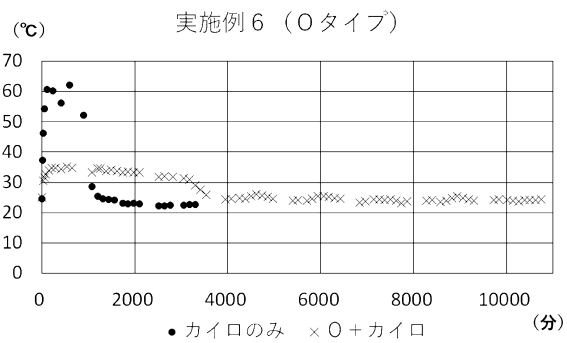


【図 4 4】

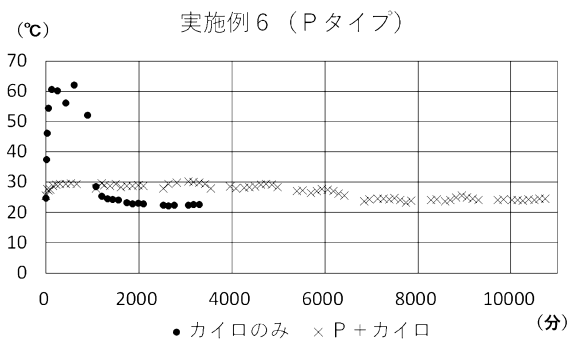


20

【図 4 5】



【図 4 6】

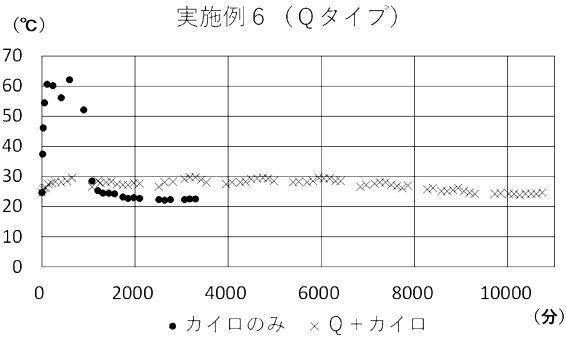


30

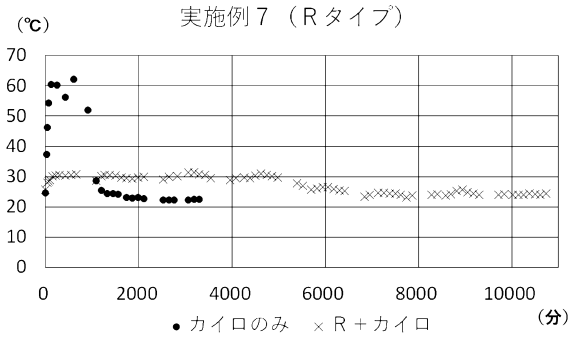
40

50

【図 4 7】

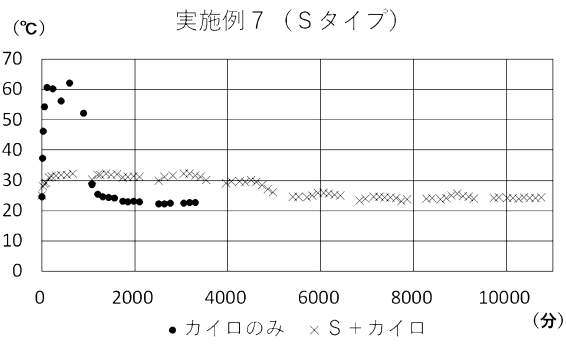


【図 4 8】

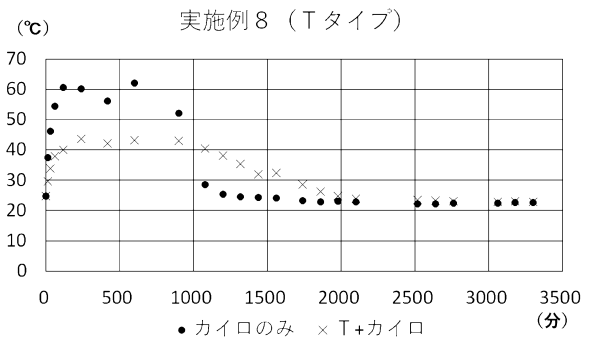


10

【図 4 9】

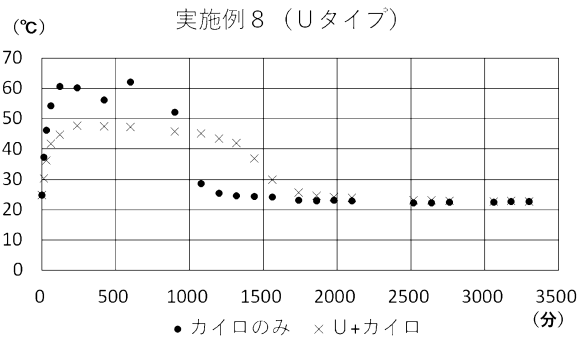


【図 5 0】

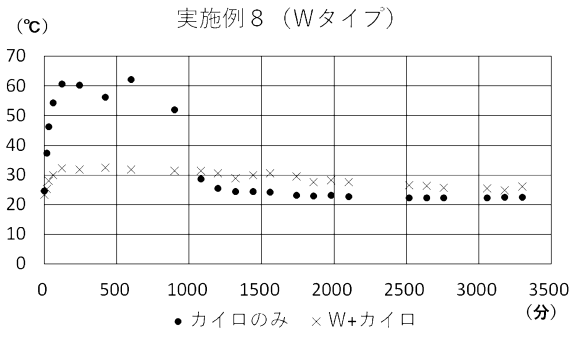


20

【図 5 1】



【図 5 2】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平02 - 063829 (JP, U)
特開平10 - 108875 (JP, A)
登録実用新案第3120300 (JP, U)
特開2002 - 143206 (JP, A)
実開昭57 - 139314 (JP, U)
実開昭55 - 037687 (JP, U)
実開昭50 - 097289 (JP, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| A 6 1 F | 7 / 0 8 |
| A 6 1 F | 7 / 0 3 |
| F 2 4 V | 3 0 / 0 0 |