

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5305261号  
(P5305261)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int.Cl.

A61F 7/03 (2006.01)  
C09K 5/16 (2006.01)

F 1

A 6 1 F 7/08 3 3 4 X  
C 0 9 K 5/00 K

請求項の数 4 (全 88 頁)

(21) 出願番号 特願2008-175451 (P2008-175451)  
 (22) 出願日 平成20年7月4日 (2008.7.4)  
 (65) 公開番号 特開2009-34496 (P2009-34496A)  
 (43) 公開日 平成21年2月19日 (2009.2.19)  
 審査請求日 平成22年5月27日 (2010.5.27)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-183669 (P2007-183669)  
 (32) 優先日 平成19年7月12日 (2007.7.12)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 307019882  
 百々 寿浩  
 茨城県土浦市今泉314-1  
 (72) 発明者 百々寿浩  
 神奈川県茅ヶ崎市松風台10-8  
 審査官 松田 長親

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発熱体の製造方法及び発熱体製造装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、J I S - P 3 8 0 1 の「2種」の濾紙上に載置される内径 2.9 mm × 高さ 2.0 mm の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を充填された発熱組成物の測定時の全水分量に比例する該発熱組成物の高さである円柱状貫通孔の高さ (mm) で除した値を百分率で表した値である余剰水値 0.5 ~ 8.0 である、容易に、自由に発熱組成物の系外に移動できる水分量である余剰水を含む含余剰水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剰水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挿まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、

前記型成形工程は、型孔を有する成形型として、厚さが 0.1 ~ 1.0 mm の成形部を周面に有する中空の回転体を設け、前記型孔が前記成形部に設けられた貫通孔であり、前記中空の回転体が厚さが 0.1 ~ 1.0 mm の成形部を周面に有する中空の円筒状回転体及び厚さ 0.1 ~ 1.0 mm の成形部を有するシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体から選ばれた 1 種であり、

厚さが 0.1 ~ 3.0 mm の直線部と先端部を有する板状体で、前記中空の回転体の成形部と対応する周面と当接するブレードを有する含余剰水発熱組成物供給装置と、前記成形部の前記ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に回転体の回転に沿って移動しないように設けられた磁石と、基材を前記中空の回転体に

10

20

供給するための基材供給手段、発熱組成物成形体を基材に載置するための載置装置と、被覆材供給手段とを設け、

前記貫通孔を有する中空の回転体の該貫通孔の開放口側である外周面側に前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有する成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、

前記中空の回転体の内部に配置された含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスカートとから平滑充填部を形成し且つ該貫通孔の開口側である内周面に当接する該平滑充填部内に設けられた前記ブレードを、前記中空の回転体の回転進行方向と対抗するように設け、その当接角度( $t$ )を95°～170°に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記ブレードが該貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記中空の回転体の回転に沿って移動しないように設けた磁石とにより、前記貫通孔の開口側より供給し、前記成形部内に前記含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形し、更に前記基材へ積層し、更に前記被覆材供給手段から供給された前記被覆材を前記発熱組成物成形体と前記基材に被覆し、前記シール工程に搬送し、

前記シール工程においては、前記基材と前記被覆材の間に挟まれた前記発熱組成物成形体の周縁部を前記空間部とシール部を有するシール型を使用してシールすることを特徴とする発熱体製造方法。

### 【請求項2】

鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、JIS-P3801の「2種」の濾紙上に載置される内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を充填された発熱組成物の測定時の全水分量に比例する該発熱組成物の高さである円柱状貫通孔の高さ(mm)で除した値を百分率で表した値である余剩水値0.5～80である、容易に、自由に発熱組成物の系外に移動できる水分量である余剩水を含む含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有する

シール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、

前記型成形工程は、型孔を有する成形型として厚さが0.1～10mmの成形部を周面に有する中空の円筒状回転体を設け、前記型孔が成形部に設けられた貫通孔であり、

厚さが0.1～30mmの直線部と先端部を有する板状体で、前記中空の円筒状回転体の成形部と対応する周面と当接するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、前記ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に、前記中空の円筒状回転体の回転に沿って移動しないように設けられ外部固定磁石と、基材を該中空の円筒状回転体に供給するための基材供給手段と、被覆材供給手段とを設け、

前記貫通孔は、前記貫通孔を有する中空の円筒状回転体の半径方向に貫通しており且つ複数個配設されており、前記貫通孔を有する中空の円筒状回転体の該貫通孔の開放口側である外周面側に前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有する成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、

前記中空の円筒状回転体の内部に配置された含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスカートとから平滑充填部を形成し且つ該貫通孔の開口側である内周面に当接する該平滑充填部内に設けられた前記ブレードを、前記中空の円筒状回転体の回転進行方向と対抗するように設け、その当接角度( $t$ )を95°～170°に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記ブレードが前記貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記ブレードの当接部と対応し前記基材における前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記中空の円筒状回転体の回転に沿って移動しないように設けられ外部固定磁石とにより、前記貫

10

20

30

40

50

通孔の開口側より供給し、前記成形部内に前記含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形し、更に前記基材へ積層し、更に前記被覆材供給手段より供給された前記被覆材を前記発熱組成物成形体と前記基材に被覆し、前記シール工程に搬送し、

前記シール工程においては、前記基材と前記被覆材の間に挟まれた前記発熱組成物成形体の周縁部を前記空間部とシール部を有するシール型を使用してシールすることを特徴とする請求項1に記載の発熱体製造方法。

### 【請求項3】

鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、JIS-P3801の「2種」の濾紙上に載置される内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を充填された発熱組成物の測定時の全水分量に比例する該発熱組成物の高さである円柱状貫通孔の高さ(mm)で除した値を百分率で表した値である余剩水値0.5~80である、容易に、自由に発熱組成物の系外に移動できる水分量である余剩水を含む含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、

前記型成形工程は、型孔を有する成形型として、厚さ0.1~10mmの成形部を有するシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体を設け、前記型孔が前記成形部に設けられた貫通孔であり、前記シート状型は複数のシート状型がチェーンに連接され、前記チェーンコンベア状回転体のフレーム内側に支持された前記チェーンより駆動され、前記貫通孔が前記シート状型に1個以上配設されており、厚さが0.1~30mmの直線部と先端部を有する板状体で、前記チェーンコンベア状回転体の前記成形部と対応する面と当接するバネ式自動可動ブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、前記バネ式自動可動ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記バネ式自動可動ブレードと反対側に、前記チェーンコンベア状回転体の回転に沿って移動しないように設けられ外部固定磁石と、基材を前記チェーンコンベア状回転体に供給するための基材供給手段と、被覆材供給手段とを設け、

前記基材供給手段より供給され、無端状ベルトに支持され、前記チェーンコンベア状回転体の下部のシート状型に当接するように基材を供給し、前記貫通孔付きシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体の該貫通孔の開放口側である外面側に、前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有する成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、前記チェーンコンベア状回転体の内部に配置された前記含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、前記バネ式自動可動ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスカートとから平滑充填部を形成し且つ前記貫通孔の開口側である内面側に当接する前記平滑充填部内に設けられた前記バネ式自動可動ブレードが、前記中空の回転体の回転進行方向と対抗するように設けられ、その当接角度(t)を95°~170°に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記ブレードが前記貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記バネ式自動可動ブレードの当接部と対応し前記基材における前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記チェーンコンベア状回転体の回転に沿って移動しないように設けられ外部固定磁石により、前記貫通孔の開口側より供給し、前記成形部内に前記含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形し、次に前記チェーンの駆動により連接された複数の前記シート状型のそれぞれの前記シート状型を前記基材より離脱させ、前記基材上に成形された前記発熱組成物成形体を積層し、更に前記被覆材供給手段から供給された前記被覆材を前記発熱組成物成形体と前記基材に被覆し、前記シール工程に搬送し、

前記シール工程においては、前記基材と前記被覆材の間に挟まれた前記発熱組成物成形体の周縁部を前記空間部とシール部を有するシール型を使用してシールすることを特徴と

10

20

30

40

50

する請求項 1 に記載の発熱体製造方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の発熱体製造方法に使用される発熱体製造装置であって、

厚さが 0 . 1 ~ 1 0 m m の成形部を周面に有する中空の円筒状回転体及び厚さ 0 . 1 ~ 1 0 m m の成形部を有するシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体から選ばれた 1 種である、厚さ 0 . 1 ~ 1 0 m m の貫通孔からなる成形部を周面に有する中空の回転体と、

厚さが 0 . 1 ~ 3 0 m m の直線部と先端部を有する板状体で、中空の回転体の成形部と対応する周面と当接するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、

前記成形部の前記ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に、回転体から離して、回転体の回転に沿って移動しないように設けられた磁石と、基材を該中空の回転体に供給するための基材供給手段、発熱組成物成形体を基材に載置するための載置装置と、被覆材供給手段と、

前記基材供給装置から供給される前記基材を搬送し、且つ前記基材を前記平滑充填部に向けて押圧する無端状ベルトとからなり、前記含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスラートとから平滑充填部を形成し且つ該貫通孔の開口側である内周面に当接する該平滑充填部内に設けられたブレードを、前記中空の回転体の回転進行方向と対抗するように設け、その当接角度 ( $t$ ) を  $9 5 ^\circ \sim 1 7 0 ^\circ$  に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記中空の円筒状回転体は、該中空の円筒状回転体の半径方向に貫通する貫通孔が複数個配設されており、前記チェーンコンベア状回転体はチェーンに連接した複数のシート状型を配備し、前記シート型は該シート型の厚み方向に貫通する貫通孔が 1 個以上配設されており、

前記貫通孔を有する中空の回転体の該貫通孔の開放口側である外周面側に前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有する成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、

前記中空の回転体の内部に配置された前記含余剩水発熱組成物供給装置の前記含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記ブレードが前記貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記ブレードの当接部と対応し前記基材における前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記中空の回転体の回転に沿って移動しないように設けた前記磁石とにより、前記貫通孔の開口側より供給し、移動する前記成形部に前記含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形する機能を有することを特徴とする発熱体製造装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0 0 0 1】**

本発明は、鉄粉等の磁性粉を含有する含余剩水発熱組成物を使用した発熱体を製造するための、ブリッジ防止をし、成形部へ含余剩水発熱組成物の擦り切りと充填を同時にう一回平滑充填する、含余剩水発熱組成物供給装置による含余剩水発熱組成物の連続供給、及び、シール時の含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体の型崩れ防止及び型崩れ断片のシールへの影響を防止する、少なくとも余白値が、0 . 1 ~ 6 0 であるシール型によるシールを要素とする発熱体製造方法、シール型、含余剩水発熱組成物供給装置、発熱体製造装置並びに発熱体に関するものである。

**【背景技術】**

**【0 0 0 2】**

従来、使い捨てカイロ製造装置には特許文献 1 に記載されるものがある。この使い捨てカイロ製造装置は、磁性粉を含有する発熱剤が収容されたホッパーと、外周に発熱剤を収容可能な計量凹部が周方向に複数形成され且つホッパー内の発熱剤を計量凹部内に保持して回転により搬送する計量ドラムと、計量ドラムにより搬送された発熱剤が計量凹部から

10

20

30

40

50

転移される転移ドラムと、発熱剤を挟むように重ね合わされた第1シート及び第2シートを、発熱剤の周辺部分でシールするためのシールロールと、シール後の両シートをカットしてカイロ1個ずつに切り取っていくカットロールと、切り取り後のカイロを搬送する搬送ベルトとを備えている。

#### 【0003】

計量ドラムには、その各計量凹部の底部に電磁石を使用し、転移ドラムの外周には、計量凹部から転移される発熱組成物を収容するための収容凹部が、計量ドラムの計量凹部に対応するように周方向に複数形成され、その各収容凹部の底部に永久磁石が設けられている。そして、この永久磁石により、転移ドラムの外周に巻き付けられた第1シートを介して、計量凹部内の発熱剤を収容凹部内に吸着するようになっている。

10

#### 【0004】

他の使い捨てカイロ製造装置には特許文献2に記載されるものがある。この使い捨てカイロ製造装置は、磁性粉を含有する発熱剤が収容されたホッパーと、外周に発熱剤を収容可能な計量凹部が周方向に複数形成され且つホッパー内の発熱剤を計量凹部内に保持して回転により搬送する計量ドラムと、該計量ドラムにより搬送された発熱剤が計量凹部から転移される転移ドラムとを備えた使い捨てカイロ製造装置において、ホッパー内の発熱剤を計量凹部内に吸着するための磁石を、計量ドラムの内側のホッパーに対応する位置に計量ドラムの回転方向に移動しないように設け、ホッパーの内部に、前記磁石に対して前記回転方向の下手側に配置され且つ計量ドラムとの間隔がその下手側ほど狭くなる押圧片によって、計量ドラムの回転により計量凹部の近傍の発熱剤を該計量凹部に押し込む押圧手段を設け、該押圧手段よりも前記下手側に、計量凹部外の余分の発熱剤を計量ドラムから除去する除去手段を設けると共に、前記押圧手段による押圧の解除位置と、転移ドラムへの発熱剤の転移位置を計量ドラムの上部側に配置し、該計量ドラムの回転により、計量凹部内の発熱剤を該計量ドラムの上部側を経て、前記解除位置から前記転移位置へと搬送するようにしたものである。

20

#### 【0005】

他の使い捨てカイロ製造装置には特許文献3に記載されるものがある。この使い捨てカイロ製造装置は、加圧送給ポンプ、押し出しノズル、接着剤塗布部を設けた積層包装体の製造装置、回転制御される筒状のドラム本体に、所望形状の抜孔が円周方向に設けられるパターンロールと、パターンロール外周面に接離自在に設けるバックアップロールと、パターンロール内で、抜孔側に指向させると共に、粘稠質素材を薄板状と成す吐出口を備える素材押出ノズルと、素材押出ノズルに粘稠質素材を加圧送給するポンプと、パターンロールとバックアップロール間におよびプレスロールに基材シートを走行させる第一走行手段と、基材シート上に第二走行手段によって走行させる被膜シートを積層被覆させるプレスロールと、被膜シートに接着剤を塗布する接着剤塗布部を設けた積層包装体の製造装置である。

30

#### 【0006】

【特許文献1】特開平6-80108号公報

【特許文献2】特開2004-248719号公報

【特許文献3】特開平11-20111号公報

40

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

従来の装置では、ホッパーから転移位置までの間で計量ドラムの下部側を経て発熱剤を搬送することから、その範囲では発熱剤が脱落しないように電磁石を着磁しておき、一方、計量凹部から収容凹部へと発熱剤を転移させる際に、発熱剤を収容凹部側の永久磁石に吸着させるために、計量凹部側の電磁石を減磁するようになっている。そのため、計量ドラムの内部に周方向に着磁室と減磁室とを設け、電磁石の着磁と減磁とを制御する必要がある。

#### 【0008】

50

従って、計量ドラムの内側に電磁石の配線を設けなければならず、装置が複雑になる問題がある。また、着磁及び減磁を行なうための制御装置を設ける必要があり、装置全体として高価になってしまう。更に、装置を高速化するほど電磁石の着磁と減磁との制御が難しくなるため、高速な装置を製造することが非常に困難である。

#### 【0009】

特許文献2の装置では、計量ドラムの回転の最高点と回転の最低点との間に発熱剤を含むホッパーを設け、固定磁石により計量凹部へ発熱剤を吸着させ、回転の最高点に回転搬送させ、計量凹部から収容凹部を備えた転移ドラムの収容凹部へと発熱剤を転移させる。転移は重力による転移効果が期待できず、該収容凹部は、計量ドラムの計量凹部に対応するように、転移ドラムの外周に周方向に等間隔をあいて複数形成されると共に、軸心方向に1列又は複数列(例えは2列)形成されている。該収容凹部には、その底面の略全体に磁石(永久磁石)が敷設されており、この磁石により計量凹部内の発熱剤を転移位置で吸着するようになっている。即ち、各収容凹部に磁石を備えた転移ドラムを使わなければならず、装置が複雑になる問題がある。また、各収容凹部に磁石を備える必要があり、装置全体として高価になってしまう。更に、装置を高速化するほど回転体から回転体への転移の制御が難しくなり、更にホッパーの内部に設けられた押圧手段と磁石で発熱剤を該計量凹部に押し込む仕組みがあるが、高速になるほど押圧手段による計量凹部への押し込みはむらがでて、難しくなり、押し込みが不十分になる。また、該押圧手段よりも前記下手側に、計量凹部外の余分の発熱剤を計量ドラムから除去する除去手段を設けているが、計量凹部外の余分の発熱剤を除去することが実質上困難で、計量凹部内の発熱剤の表面を粗面化する畏れがあり、高速になるほどそれが顕著になる。また、第2押圧片の端部を計量ドラムの外周に略当接させる場合でも、第2押圧片は計量ドラムの回転方向に沿って外周を押さえることになり、計量凹部への押し込みは不十分であり、押し込みにむらがでて、計量凹部に余盛りされた発熱剤を押圧手段によって除去することは難しく、高速になるほど不可能になり、高速な装置を製造することが非常に困難である。

#### 【0010】

また、水を発熱組成物の成分の連結材に使用した含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体を多種サイズ、多種形状の発熱体の製造に使用する場合、発熱組成物成形体を包材の間に挟み、該発熱組成物成形体の周縁部をシールする時に、発熱組成物成形体が型崩れを起こしやすく、シール切れ等のシール不良を起こしやすかった。

#### 【0011】

本発明は、このような従来の問題点に鑑み、シール不良もなく、簡単且つ安価な構成で、高速化も容易に行なうことができる、多種サイズ、多種形状の発熱体を製造するための発熱体製造方法及び発熱体製造装置並びに発熱体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】

#### 【0012】

本発明の発熱体製造方法は、請求項1に記載の通り、

鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、JIS-P3801の「2種」の濾紙上に載置される内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を充填された発熱組成物の測定時の全水分量に比例する該発熱組成物の高さである円柱状貫通孔の高さ(mm)で除した値を百分率で表した値である余剩水値0.5~80である、容易に、自由に発熱組成物の系外に移動できる水分量である余剩水を含む含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、

前記型成形工程は、型孔を有する成形型として、厚さが0.1~10mmの成形部を周面に有する中空の回転体を設け、前記型孔が前記成形部に設けられた貫通孔であり、前記中空の回転体が厚さが0.1~10mmの成形部を周面に有する中空の円筒状回転体及び厚さ0.1~10mmの成形部を有するシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体

10

20

30

40

50

から選ばれた 1 種であり、

厚さが 0 . 1 ~ 3 0 m m の直線部と先端部を有する板状体で、前記中空の回転体の成形部と対応する周面と当接するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、前記成形部の前記ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に回転体の回転に沿って移動しないように設けられた磁石と、基材を前記中空の回転体に供給するための基材供給手段、発熱組成物成形体を基材に載置するための載置装置と、被覆材供給手段とを設け、

前記貫通孔を有する中空の回転体の該貫通孔の開放口側である外周面側に前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有する成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、

前記中空の回転体の内部に配置された含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスカートとから平滑充填部を形成し且つ該貫通孔の開口側である内周面に当接する該平滑充填部内に設けられた前記ブレードを、前記中空の回転体の回転進行方向と対抗するように設け、その当接角度 (t) を 9 5 ° ~ 1 7 0 ° に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記ブレードが該貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記中空の回転体の回転に沿って移動しないように設けた磁石とにより、前記貫通孔の開口側より供給し、前記成形部内に前記含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形し、更に前記基材へ積層し、更に前記被覆材供給手段から供給された前記被覆材を前記発熱組成物成形体と前記基材に被覆し、前記シール工程に搬送し、

前記シール工程においては、前記基材と前記被覆材の間に挟まれた前記発熱組成物成形体の周縁部を前記空間部とシール部を有するシール型を使用してシールすることを特徴とする。

また、請求項 2 に記載の発熱体製造方法は、請求項 1 に記載の発熱体製造方法において、

鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、J I S - P 3 8 0 1 の「2種」の濾紙上に載置される内径 2 9 m m × 高さ 2 0 m m の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を充填された発熱組成物の測定時の全水分量に比例する該発熱組成物の高さである円柱状貫通孔の高さ (m m ) で除した値を百分率で表した値である余剩水値 0 . 5 ~ 8 0 である、容易に、自由に発熱組成物の系外に移動できる水分量である余剩水を含む含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、

前記型成形工程は、型孔を有する成形型として厚さが 0 . 1 ~ 1 0 m m の成形部を周面に有する中空の円筒状回転体を設け、前記型孔が成形部に設けられた貫通孔であり、

厚さが 0 . 1 ~ 3 0 m m の直線部と先端部を有する板状体で、前記中空の円筒状回転体の成形部と対応する周面と当接するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、前記ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に、前記中空の円筒状回転体の回転に沿って移動しないように設けられ外部固定磁石と、基材を該中空の円筒状回転体に供給するための基材供給手段と、被覆材供給手段とを設け、

前記貫通孔は、前記貫通孔を有する中空の円筒状回転体の半径方向に貫通しており且つ複数個配設されており、前記貫通孔を有する中空の円筒状回転体の該貫通孔の開放口側である外周面側に前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有する成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、

前記中空の円筒状回転体の内部に配置された含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスカートとから平滑

充填部を形成し且つ該貫通孔の開口側である内周面に当接する該平滑充填部内に設けられた前記ブレードを、前記中空の円筒状回転体の回転進行方向と対抗するように設け、その当接角度( $t$ )を $95^\circ \sim 170^\circ$ に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記ブレードが前記貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記ブレードの当接部と対応し前記基材における前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記中空の円筒状回転体の回転に沿って移動しないように設けられた外部固定磁石とにより、前記貫通孔の開口側より供給し、前記成形部内に前記含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形し、更に前記基材へ積層し、更に前記被覆材供給手段より供給された前記被覆材を前記発熱組成物成形体と前記基材に被覆し、前記シール工程に搬送し、

10

前記シール工程においては、前記基材と前記被覆材の間に挟まれた前記発熱組成物成形体の周縁部を前記空間部とシール部を有するシール型を使用してシールすることを特徴とする。

また、請求項3に記載の発熱体製造方法は、請求項1に記載の発熱体製造方法において、

鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、JIS-P3801の「2種」の濾紙上に載置される内径 $29\text{ mm} \times$ 高さ $20\text{ mm}$ の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を充填された発熱組成物の測定時の全水分量に比例する該発熱組成物の高さである円柱状貫通孔の高さ( $\text{mm}$ )で除した値を百分率で表した値である余剩水値 $0.5 \sim 80$ である、容易に、自由に発熱組成物の系外に移動できる水分量である余剩水を含む含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、

20

前記型成形工程は、型孔を有する成形型として、厚さ $0.1 \sim 10\text{ mm}$ の成形部を有するシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体を設け、前記型孔が前記成形部に設けられた貫通孔であり、前記シート状型は複数のシート状型がチェーンに連接され、前記チェーンコンベア状回転体のフレーム内側に支持された前記チェーンより駆動され、前記貫通孔が前記シート状型に1個以上配設されており、厚さが $0.1 \sim 30\text{ mm}$ の直線部と先端部を有する板状体で、前記チェーンコンベア状回転体の前記成形部と対応する面と当接するバネ式自動可動ブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、前記バネ式自動可動ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記バネ式自動可動ブレードと反対側に、前記チェーンコンベア状回転体の回転に沿って移動しないように設けられ外部固定磁石と、基材を前記チェーンコンベア状回転体に供給するための基材供給手段と、被覆材供給手段とを設け、

30

前記基材供給手段より供給され、無端状ベルトに支持され、前記チェーンコンベア状回転体の下部のシート状型に当接するように基材を供給し、前記貫通孔付きシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体の該貫通孔の開放口側である外面側に、前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有するの成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、前記チェーンコンベア状回転体の内部に配置された前記含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、前記バネ式自動可動ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスカートとから平滑充填部を形成し且つ前記貫通孔の開口側である内面側に当接する前記平滑充填部内に設けられた前記バネ式自動可動ブレードが、前記中空の回転体の回転進行方向と対抗するように設けられ、その当接角度( $t$ )を $95^\circ \sim 170^\circ$ に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記ブレードが前記貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記バネ式自動可動ブレードの当接部と対応し前記基材における前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記チェーンコンベア状回転体の回転に沿って移動しないように設けられ外部固定磁石により、前記貫通孔の開口側より供給し、前記成形部内に前記含余剩水発熱組成物を一回

40

50

平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形し、次に前記チェーンの駆動により連接された複数の前記シート状型のそれぞれの前記シート状型を前記基材より離脱させ、前記基材上に成形された前記発熱組成物成形体を積層し、更に前記被覆材供給手段から供給された前記被覆材を前記発熱組成物成形体と前記基材に被覆し、前記シール工程に搬送し、

前記シール工程においては、前記基材と前記被覆材の間に挟まれた前記発熱組成物成形体の周縁部を前記空間部とシール部を有するシール型を使用してシールすることを特徴とする。

また、本発明の発熱体製造装置は、請求項4に記載の通り、

請求項1乃至3の何れかに記載の発熱体製造方法に使用される発熱体製造装置であって

10

、  
厚さが0.1~10mmの成形部を周面に有する中空の円筒状回転体及び厚さ0.1~10mmの成形部を有するシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体から選ばれた1種である、厚さ0.1~10mmの貫通孔からなる成形部を周面に有する中空の回転体と、

厚さが0.1~30mmの直線部と先端部を有する板状体で、中空の回転体の成形部と対応する周面と当接するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、

前記成形部の前記ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に、回転体から離して、回転体の回転に沿って移動しないように設けられた磁石と、基材を該中空の回転体に供給するための基材供給手段、発熱組成物成形体を基材に載置するための載置装置と、被覆材供給手段と、

20

前記基材供給装置から供給される前記基材を搬送し、且つ前記基材を前記平滑充填部に向けて押圧する無端状ベルトとからなり、前記含余剩水発熱組成物供給装置の含余剩水発熱組成物補給部の下方に連設されて、ブレードと弾力性や柔軟性のある材料からなるスカートとから平滑充填部を形成し且つ該貫通孔の開口側である内周面に当接する該平滑充填部内に設けられたブレードを、前記中空の回転体の回転進行方向と対抗するように設け、その当接角度( $t$ )を95°~170°に設定することにより、一回平滑充填システムを構成し、前記中空の円筒状回転体は、該中空の円筒状回転体の半径方向に貫通する貫通孔が複数個配設されており、前記チェーンコンベア状回転体はチェーンに連接した複数のシート状型を配備し、前記シート型は該シート型の厚み方向に貫通する貫通孔が1個以上配設されており、

30

前記貫通孔を有する中空の回転体の該貫通孔の開放口側である外周面側に前記基材を位置させ、前記基材に底打ちされた前記貫通孔で、所定の容量及び形状を有する成形部を形成し、搬送されている前記基材上に、

前記中空の回転体の内部に配置された前記含余剩水発熱組成物供給装置の前記含余剩水発熱組成物補給部に投入された前記含余剩水発熱組成物を、前記ブレードが前記貫通孔の開口側を擦り切りながら、前記ブレードの当接部と対応し前記基材における前記含余剩水発熱組成物が供給された面と反対側の面側に前記中空の回転体の回転に沿って移動しないように設けた前記磁石とにより、前記貫通孔の開口側より供給し、移動する前記成形部に前記含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形する機能を有することを特徴とする。

40

### 【発明の効果】

#### 【0013】

1. 成形型の型孔とシール型の空間部との間に、型孔に対して、空間部が、成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1~6.0である関係を有することにより、シールされた発熱体の発熱組成物成形体側の端部は直線状となるべきところが直線状となり、曲線状となるべきところが曲線状となり、極めて優れた外観を有するものとなり、シール切れ等のシール不良がなく、高収率で発熱体が得られる。

2. シール型の空間部が、余白値0.1~6.0、且つ、空間部の高さを型孔の高さで除し

50

た値である高さ値 1 . 1 ~ 1 5 0 を有することにより、更に極めて優れた外観を有するものとなり、シール切れ等のシール不良がなく、高収率で発熱体が得られる。

3 . 水を発熱組成物の成分の連結材に使用した含余剩水発熱組成物の成形体である発熱組成物成形体を使用し、シール良好な、多種サイズ、多種形状の発熱体の供給が可能になる。

4 . 含余剩水発熱組成物供給装置はブレードとそれに対応した固定磁石により、含余剩水発熱組成物を1段で平滑充填（一回平滑充填）できるため、押圧による水分移動にもとづく含余剩水発熱組成物の流動性消失もなく、含余剩水発熱組成物の流動性を維持したまま、充填ムラもなく、一回で、成形部へ確実に平滑充填でき、電磁石の配線もなく、加圧ポンプ等の加圧操作もなく、構造が非常に簡単で、安価に含余剩水発熱組成物の型成形が可能になる。

5 . 含余剩水発熱組成物供給装置は含余剩水発熱組成物のブリッジを生ずることなくスムースに成形部に一回平滑充填することができるため、発熱組成物成形体を基材と被覆材間に封入後、水又は反応促進剤溶液を前記発熱組成物成形体に注入する必要がないので製造工程が大幅に簡素化される。

6 . 含余剩水発熱組成物供給装置により、超薄形も含め、安定した品質の多種形状や多種サイズの成形体が容易に成形でき、実質的に平滑な基材上にも積層できるので、発熱体を高速生産でき、生産コストの大幅低下が見込める。

7 . 含余剩水発熱組成物供給装置により、チェーンコンベア状回転体を用いた製造装置、貫通孔付き中空の円筒状回転体の製造装置、凹部付き中空の円筒状回転体の製造装置等の型成形装置による含余剩水発熱組成物の型成形ができ、超薄型から厚型まで、安定した品質の多種多様な形状や厚みを有する発熱体を、簡単且つ安価に高速で製造できる。

8 . 本発明の区分発熱部発熱体、特に4個以上の区分発熱部を有する区分発熱部発熱体は、最小剛軟度が70mm以下であり、最小剛軟度変化が0以下であり、発熱体として使用前、使用中、使用後にわたり柔軟性が変わらない。密着性に優れ、発熱ムラを生じない特性を有する。

9 . 本発明の区分発熱部発熱体、特にストライプ発熱体の少なくとも区分け部の一部に互い違いの切り込みが設けられている発熱体は、一個の発熱体でありながら、少なくとも一方向へ伸縮できるので、人体における湾曲部等への密着がよく、他方向に比べ一方向のみが曲がりやすい構造を有するので、取り扱いやすい。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0014】

本発明は、型成形性を有し、鉄粉等の磁性粉を含有する含余剩水発熱組成物を使用した発熱体の製造時、シール時の含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体の型崩れ防止及び型崩れ断片のシールへの影響を防止し、及びブリッジ防止をし、成形部へ含余剩水発熱組成物の擦り切りと充填を同時に一回平滑充填をする、含余剩水発熱組成物の連続供給による発熱体製造方法、シール型、含余剩水発熱組成物供給装置、発熱体製造装置並びに発熱体に関するものである。該含余剩水発熱組成物は余剩水値が0を超えており、好ましくは0.5~8.0である。

また、本発明の発熱体製造方法は、含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、当接角度が95°~175°のブレードを使用した一回平滑充填で、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程、該発熱組成物成形体を基材へ積層し、被覆材を被覆する積層・被覆工程、基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、少なくとも余白値が0.1~6.0の空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程、シールされてできた、個々の発熱体が連接された連続発熱体を切断し、個々の発熱体にするカット工程を基本工程とし、型成形工程とシール工程を必須工程とする発熱体製造方法である。

##### 【0015】

本発明の型成形性とは、貫通孔を有する型に収納し、型を取り去った後でも、貫通孔の形状を維持できる機能である。図19、図20は、型成形性を説明する断面図である。

10

20

30

40

50

図19は、型成形性を有する発熱組成物59を説明している。

型成形性測定装置 6 2 を使用して測定する。支持板 5 3 上に非吸水性のプラスチックフィルム 5 6 の上に測定板 4 8 を置く。次に発熱組成物 5 9 をのせ、充填板 5 4 と磁石 6 1 とにより、測定板 4 8 の円柱状貫通孔 4 9 に充填し、磁石 6 1 を取り去り、測定板 4 8 を取り去った後、円筒状貫通孔 4 9 の形状を維持している。図 2 0 は、型成形性のない発熱組成物 5 9 を説明している。同様にして、測定板 4 8 を取り去った後、円柱状貫通孔 4 9 の形状を維持できず、四方へ崩れている。

【 0 0 1 6 】

具体的の一例として、本発明の発熱体製造方法は、 1 ) 鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、 J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙上に載置される内径 2 9 m m × 高さ 2 0 m m の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ ( m m ) で除した値を百分率で表した値である余剩水値 0 . 5 ~ 8 0 の含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、 前記型孔に対して、前記空間部は、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、 0 . 1 ~ 6 0 である関係を有する発熱体製造方法であり、 本例の場合、該シール型の空間部の高さは、発熱体が製造できれば特に制限はない発熱体製造方法であり、 2 ) 鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、 J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙上に載置される内径 2 9 m m × 高さ 2 0 m m の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ ( m m ) で除した値を百分率で表した値である余剩水値 0 . 5 ~ 8 0 の含余剩水発熱組成物を使用し、型孔を有する成形型により、該含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形をする型成形工程及び基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部を、空間部とシール部を有するシール型によりシールするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、 前記型孔に対して、前記空間部は、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、 0 . 1 ~ 6 0 であり、且つ、前記空間部の高さを前記型孔の高さで除した値である高さ値が 1 . 1 ~ 1 5 0 である関係を有する発熱体製造方法であり、 3 ) 成形型の型孔に対して、シール型の空間部は、少なくとも前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、 0 . 1 ~ 6 0 である関係を持ちながら、前記シール工程において、シールが 2 個以上複数のシール型で行われ、少なくとも 2 つのシール部の少なくとも一部が重なるようにシールが行われる発熱体製造方法であり、 4 ) 成形型の型孔に対して、シール型の空間部は、少なくとも前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、 0 . 1 ~ 6 0 である関係を持ちながら、 前記型成形が回転式の成形型であり、前記シール型が回転式のシール型であり、且つ、 シール型のシール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、シール型のシール部であるシール面の断面形状を凹凸形状に形成して模様を設け、該凹凸の少なくとも凸部の角部にアールを設けたシール型により、シールが行われる発熱体製造方法であり、 5 ) 成形型の型孔に対して、シール型の空間部は、少なくとも前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、 0 . 1 ~ 6 0 である関係を持ちながら、前記シール型の空間内の少なくとも一部が隔壁材で覆われている発熱体製造方法であり、 6 ) 前記 3 ) ~ 5 ) の何れかに記載の発熱体製造方法において、前記型孔に対して、前記空間部は、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに對応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、 0 . 1 ~ 6 0 であり、且つ、前記空間部の高さを前記型孔の高さ

10

20

30

40

50

さで除した値である高さ値が 1 . 1 ~ 1 5 0 である関係を有する発熱体製造方法であり、  
7 ) 厚さが 0 . 1 ~ 3 0 m m の直線部と先端部を有する板状体で、中空の回転体の成形部に対応する周面と当接し、該当接角度 (  $t$  ) が 9 5 ° ~ 1 7 0 ° であるブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、厚さ 0 . 1 ~ 1 0 m m の成形部を周面に有する中空の回転体と、前記ブレードの前記周面との当接部 ( 即ち、当接位置 ) と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に回転体の回転に沿って移動しないように設けられた磁石と、基材を該中空の回転体に供給するための該基材供給手段、発熱組成物成形体を基材に載置するための載置装置と、該被覆材供給手段とを有し、前記ブレードの周面との当接部 ( 即ち、当接位置 ) と前記磁石が対応し、移動する前記成形部へ鉄粉を有し、 J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙上に載置される内径 2 9 m m × 高さ 2 0 m m の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ ( m m ) で除した値を百分率で表した値である、余剩水値が 0 . 5 ~ 8 0 の含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形し、更に基材へ積層し、被覆材を該発熱組成物成形体と基材に被覆し、発熱組成物成形体の周縁部をシールする発熱体製造方法であり、 8 ) 厚さ 0 . 1 ~ 1 0 m m の成形部を周面に有する中空の円筒状回転体の内側下部に設けられた、厚さが 0 . 1 ~ 3 0 m m の板状体で、直線部と先端部を有するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置から、 J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙上に載置される内径 2 9 m m × 高さ 2 0 m m の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ ( m m ) で除した値を百分率で表した値である余剩水値 0 . 5 ~ 8 0 の含余剩水発熱組成物を供給し、中空の回転体の成形部に対応する周面と当接し、該当接角度 (  $t$  ) が 9 5 ° ~ 1 7 0 ° である該ブレードと該ブレードの回転体内周面との当接部と対応し、該成形部の該ブレードと反対側に回転体の回転に沿って移動しないように、該中空の円筒状回転体の外側に設けられた外部固定磁石とにより、該成形部の貫通孔に一回平滑充填し、更に基材供給手段より供給され、無端状ベルトに支持され、回転体の下部に当接するように供給される基材へ、成形された発熱組成物成形体を積層し、更に被覆材供給手段から供給された被覆材を被覆し、発熱組成物成形体の周縁部をシールする発熱体製造方法であり、 9 ) 厚さ 0 . 1 ~ 1 0 m m の成形部を有するシート状型を連接したチェーンコンベア状回転体の内側下部に設けられた、厚さが 0 . 1 ~ 3 0 m m の板状体で、直線部と先端部を有するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置から、 J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙上に載置される内径 2 9 m m × 高さ 2 0 m m の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ ( m m ) で除した値を百分率で表した値である余剩水値 0 . 5 ~ 8 0 の含余剩水発熱組成物を、基材供給手段より供給され、無端状ベルトに支持され、回転体の下部のシート状型に当接するように供給される基材に底打ちされたシート状型に供給し、該シート状型の成形部に対応する面と当接し、該当接角度 (  $t$  ) が 9 5 ° ~ 1 7 0 ° である該ブレードと該ブレードの回転体内周面との当接部と対応し、該成形部の該ブレードと反対側に回転体の回転に沿って移動しないように、該回転体の外側に設けられた外部固定磁石とにより、該成形部の貫通孔に一回平滑充填し、次に、シート状型を該基材より離脱させ、基材上に成形された発熱組成物成形体を積層し、更に被覆材供給手段から供給された被覆材を被覆し、発熱組成物成形体の周縁部をシールする発熱体製造方法であり、 1 0 ) 厚さ 0 . 1 ~ 1 0 m m の成形部を周面に有する中空の円筒状回転体の外側上部に設けられた、厚さが 0 . 1 ~ 3 0 m m の直線部と先端部を有する板状体で、中空の回転体の成形部に対応する周面と当接し、該当接角度 (  $t$  ) が 9 5 ° ~ 1 7 0 ° であるブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置から、鉄粉を有し、 J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙上に載置される内径 2 9 m m × 高さ 2 0 m m の円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ ( m m ) で除した値を百分率で表した値である余剩水値 0 . 5 ~ 8 0 の含余剩水発熱組成物を供給し、中空の回転体の成形部に対応する周面と当接し、該当接角度 (  $t$  ) が 9 5 ° ~ 1 7 0 ° である該ブレードと該ブレードの回転体外周面との当接部と対応し、該成形部の該ブレードと反対側に回転体の回転に沿って移動しないよ

うに、該中空の回転体の内側に設けられた内部固定磁石とにより、該成形部の貫通孔に一回平滑充填し、更に基材供給手段より供給され、無端状ベルトに支持され、回転体の下部に当接するように供給される基材へ、成形された発熱組成物成形体を積層し、更に被覆材供給手段から供給された被覆材を被覆し、発熱組成物成形体の周縁部をシールする発熱体製造方法であり、(11)ブレードの当接角度( $t$ )が、ブレードの周面又はシート状型面との当接位置の中心点と含余剩水発熱組成物供給装置のブレード用開口部又はブレード取り付け部の立体的中心点とを結ぶ直線と、周面の進行方向と反対方向に伸びる、当接位置の中心点での接線又は面延長線とがなす、含余剩水発熱組成物側の角度であり、95°～170°である、上記7)、8)、9)、10)の何れかの記載に基づく発熱体製造方法であり、(12)前記1)～6)及び前記7)～11)からそれぞれ、少なくとも1種ずつ選ばれた組み合わせによる発熱体製造方法である。また、本発明の発熱組成物成形体の製造方法は、発熱組成物成形体を製造する成形部を有する回転体と、厚さが0.1～30mmの直線部と先端部を有する板状体で、中空の回転体の成形部に対応する周面と当接し、該当接角度( $t$ )が95°～170°であるブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置と、前記ブレードの前記周面との当接部と対応し、前記成形部の前記ブレードと反対側に回転体の回転に沿って移動しないように設けられた磁石とにより、前記ブレードと前記磁石が対応し、移動する前記成形部へ鉄粉を有し、余剩水値が0.5～80の含余剩水発熱組成物を一回平滑充填することにより、発熱組成物成形体を成形する発熱組成物成形体の製造方法であれば制限はない。即ち、以下の(1)、(2)が一例としてあげられる。(1)該供給装置が回転体の内側下部に設けられたもので、a.回転体が中空の円筒状回転体で、その周面上に設けられた成形部が貫通孔である。b.回転体がチエーンコンベア状回転体で、成形部がシート状型に設けられた貫通孔である。(2)該供給装置が中空の円筒状回転体の外側上部に設けられたもので、a.回転体の周面上に設けられた成形部が貫通孔である。b.回転体の外周面上に設けられた成形部が凹部である。ただし、含余剩水発熱組成物は、鉄粉を含有し、JIS-P3801の「2種」の濾紙上に載置される内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ(mm)で除した値を百分率で表した値である余剩水値が0.5～80であり、本発明の成形部は、少なくとも貫通孔又は凹部から選ばれた1種である。以上のように、本発明の発熱体製造方法は、前記発熱体製造方法の1)～12)及び前記発熱組成物成形体の製造方法から選ばれた少なくとも一種を使用した発熱体製造方法である。特に、前記余白値が、0.1～60であり、且つ、前記高さ値が1.1～150である関係を有する前記成形型と前記シール型を使用した発熱体の製造方法と発熱組成物成形体の製造方法を組み合わせた発熱体製造方法が好ましい。

#### 【0017】

前記成形型の型孔は、含余剩水発熱組成物を成形し、発熱組成物成形体を形成するために型に設けられた貫通孔や凹部等である。

#### 【0018】

本発明の発熱体製造方法を、A.B.C.D.E.F.G.を一例として挙げ、詳細に説明する。

A. 本発明の一つの発熱体製造方法は、含余剩水発熱組成物を使用し、型成形をする型成形工程とシールをするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、型孔を有する成形型とシール領域であるシール部と非シール領域である空間部を有するシール型を用いて行われ、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1～60である関係を有する発熱体製造方法である。

本発熱体製造方法では、基材上に積層された、含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体が被覆材に被覆され、該発熱組成物成形体の周縁部の基材と被覆材をシールすることにより、発熱体を製造する方法であり、シール進行方向において、型孔を有する成形型の型孔の開口形状線は、シール領域であるシール部と非シール領域である空間部を有す

10

20

30

40

50

るシール型の空間部の開口形状線の内側に含まれ、型孔の開口形状線と空間部の開口形状線は接したり、重なったり、交差することはない。更に、前記成形型の型孔とそれに対応するシール型の空間部が、前記余白値が、0.1～6.0である関係を有するために、基材と被覆材との間の含余剰水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体の周縁部を歩留まり良くシールすることができる。本例の場合、該シール型の空間部の高さは、発熱体が製造できれば特に制限はない発熱体製造方法である。

#### 【0019】

本発明の余白値について説明する。

余白値は、余白距離を成形型の型孔の高さで除した値である。

余白距離は、成形型の型孔の開口形状線で形成される型孔の開口面の中心点と対応するシール型の空間部の開口形状線で形成される空間部の開口面の中心点を重ね、該中心点を通る直線と交差する、該型孔の開口形状線と該空間部の開口形状線との間の距離、即ち、該型孔の開口形状線とそれに対応する該空間部の開口形状線との間の距離である。開口形状線は、成形型の型孔の開口部での該型孔の形状、又は該形状を描く線であり、シール型の空間部の開口部での該空間部の形状、又は該形状を描く線である。

ただし、前記成形型の型孔の開口面の中心点とシール型の空間部の開口面の中心点を重ねた状態は、前記開口面を形成している、双方の開口形状線が接触もせず、重ならず、交わらず、前記シール型の空間部の開口面内に前記成形型の型孔の開口面が内包されている状態である。また、余白距値は規定値以内であれば制限はないが、成形型の型孔の高さが高い程、余白値を大きくすることが好ましい。

即ち、余白距離は下記の式より求められる。

$$W = w / m$$

W : 余白値

m : 成形型の型孔の高さ

w : 余白距離

ただし、

1) 成形型の型孔の開口形状が、矩形等の直線で形成される場合、

開口形状線の角部を構成する各辺の延長線が交差する点を角部としてもよい。

2) 成形型の型孔及び／又はシール型の空間部が貫通孔の場合、  
貫通孔の出口側の開口形状線を採用する。

3) 成形型の型孔の高さは該型孔の高さが一様でない場合は、型孔の最大の高さを採用することが好ましい。

4) 余白値の範囲以内であれば、開口形状線上の各点での余白距離は、必ずしも一定である必要はない。成形型の型孔の開口形状とシール型の空間部の開口形状は、相似形の場合もあるし、非相似形の場合もある。

5) 中心点が複数ある形状の場合は一番近い中心点を使用する。

#### 【0020】

本発明の余白値について図21～図24を使用して説明する。

#### 【0021】

図21(a)は、成形型の一例を示す平面図である。

成形型の型孔の開口部での該型孔の形状、又は該形状を描く線である開口形状線75が長方形の、1個の型孔65が設けられた成形型64である。qは型孔の中心点である。

図21(b)は、成形型の他の一例を示す平面図である。

成形型の型孔の開口部での該型孔の形状、又は該形状を描く線である開口形状線75が長方形の、6個の型孔65、65、65、65、65、65が設けられた成形型64である。qは型孔の中心点である。

10

20

30

40

50

## 【0022】

図22(a)は、シール型の一例を示す平面図である。

シール型の空間部の開口部での該空間部の形状、又は該形状を描く線である開口形状線76が長方形の、1個の空間部68が設けられたシール型66である。該空間部68はシール部67に囲まれている。Qは空間部の中心点である。

図22(b)は、シール型の他の一例を示す平面図である。

シール型の空間部の開口部での該空間部の形状、又は該形状を描く線である開口形状線76が長方形の、6個の空間部68、68、68、68、68が設けられたシール型66である。該空間部68はシール部67に囲まれている。Qは空間部の中心点である。

10

## 【0023】

図23は、成形型の型孔とシール型の空間部を合わせた一例を示す平面模式図である。

シール型の空間部の開口部での該空間部の形状、又は該形状を描く線である開口形状線76が長方形の、6個の空間部68、68、68、68、68を有するシール型66が、各開口形状線76が長方形の空間部68に、成形型64の各開口形状線75が長方形の型孔65を余裕を持って収納している。成形型の型孔65とシール型の空間部68との間ににおいて、該空間部68は、該型孔65に対して余白値が0.1~6.0である関係を有する。本例では、シール型の空間部はシール部67に囲まれているが、縦シール、横シールと分けて、シールをする場合は、空間部68は、必ずしもシール部67に囲まれてい必要はない。Qは空間部の中心点である。qは型孔の中心点である。

20

## 【0024】

図24(a)は、成形型の他の一例を示す平面図である。

成形型64の中央部に開口形状線75が長方形の型孔65が設けられている。n1は短手方向において、成形型の型孔65の中心点qから開口形状線75までの長さであり、n2は長手方向において、成形型の型孔65の中心点qから開口形状線75までの長さである。

図24(b)は、シール型の他の一例を示す平面図である。

シール型66の中央部に開口形状線76が長方形の空間部68が、その周りにシール部67が設けられている。

N1は短手方向において、シール型の空間部68の中心点Qから開口形状線76までの長さであり、N2は長手方向において、シール型の空間部68の中心点Qから開口形状線76までの長さである。

30

図24(c)は、型孔と空間部の重ねあわせを示す平面模式図である。

成形型64の、長方形の型孔65の開口形状線75から外側に余白距離w1、w2を隔てたところに、シール型66の、長方形の空間部68の開口形状線76がある。短手方向において、中心点Qから開口形状線76までの空間部の長さN1は、成形型の型孔の中心点qから開口形状線75までの長さn1に、余白距離w1を加えた長さであり、長手方向において、中心点Qからの開口形状線76までの長さN2は、成形型の型孔の中心点qから開口形状線75までの長さn2に、余白距離w2を加えた長さであり、それぞれが余白値0.1~6.0を満足している。シール型の空間部の長方形の角部は各辺の延長線が交差する点とし、角部にアールを設け、角部をアール状にしている。

40

したがって、本例では、型孔65の形状のコピー形状を有する発熱組成物成形体とシール部67の端部との間に距離が保てるので、シールへの影響はない。Qは空間部の中心点であり、qは型孔の中心点である。

前記成形型の型孔の開口面の中心点とシール型の空間部の開口面の中心点を重ねた状態は、前記開口面を形成している、双方の開口形状線が接触もせず、重ならず、交わらず、シール型の空間部の開口面内に前記成形型の型孔の開口面が内包されている状態である。

ここで、該開口形状線は、成形型の型孔の開口部又は開口面での該型孔の形状、又は該形状を描く線であり、シール型の空間部の開口部又は開口面での該空間部の形状、又は該形状を描く線である。

50

## 【0025】

B. 本発明の一つの発熱体製造方法は、含余剩水発熱組成物を使用し、型成形をする型成形工程とシールをするシール工程を必須工程とする発熱体製造方法であって、型孔を有する成形型とシール領域であるシール部と非シール領域である空間部を有するシール型を用いて行われ、前記空間部が、前記型孔に対して、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1~6.0であり、且つ、前記空間部の高さを前記型孔の高さで除した値である高さ値が1.1~1.50である関係を有する発熱体製造方法である。

本発熱体製造方法では、基材上に積層された、含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体が被覆材に被覆され、該発熱組成物成形体の周縁部の基材と被覆材をシールすることにより、発熱体を製造する方法であり、シール進行方向において、型孔を有する成形型の型孔の開口形状線は、シール領域であるシール部と非シール領域である空間部を有するシール型の空間部の開口形状線の内側に含まれ、型孔の開口形状線と空間部の開口形状線は接したり、重なったり、交差することはない。更に、前記成形型の型孔とそれに対応するシール型の空間部が、前記余白値が、0.1~6.0であり、且つ、前記高さ値が1.1~1.50である関係を有するために、基材と被覆材との間の含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体の周縁部を歩留まり良くシールすることができる。

## 【0026】

本発明の高さ値について説明する。

本発明の高さ値は、空間部を有するシール型の空間部の高さを規定する値である。

発熱体の発熱部の配置位置に対応した該型孔の断面図の形状において、前記高さ値は、成形型の型孔の高さとそれに対応したシール型の空間部の高さとの関係を示す値であり、シール型の空間部の高さを成形型の型孔の高さで除した値である。

該高さ値において、

前記シール型の数及びその空間部の数に関係なく、それぞれの空間部の高さは独自の高さ値を有する。

また、前記シール型の空間部の高さは必ずしも一様である必要はない。

また、前記成形型の型孔の高さが一様でない場合は、少なくとも成形型の型孔の高さに対応するシール型の空間部の高さは、成形型の型孔の高さより高く保つことが好ましい。

また、前記成形型の型孔の高さは、型孔の最大の高さを採用してもよい。

また、前記成形型の型孔の最大の高さをふまえて、シール型の空間部の高さを決めてよい。

場合分けをすれば、

1. 一つの空間部を有するシール型が一つの場合、

$$H = j / m$$

H : シール型の空間部の高さ値  
j : シール型の空間部の高さ  
m : 成形型の型孔の高さ

2. 複数の空間部を有するシール型が一つの場合、

各空間部毎に、下記を適用する。

$$H = j / m$$

H : シール型の個別の空間部の高さ値  
j : シール型の個別の空間部の高さ  
m : 成形型の型孔の高さ

3. 一つの空間部を有するシール型が一対の場合、

10

20

30

40

50

各空間部毎に、下記を適用する。

$H = j / m$  、且つ、 $H = k / m$   
 H : 各シール型の空間部の高さ値  
 j : 一方のシール型の空間部の高さ  
 k : 他方のシール型の空間部の高さ  
 m : 成形型の型孔の高さ

4. 複数の空間部を有するシール型が一対の場合、  
 各空間部毎に、下記を適用する。

10

$H = j / m$  、且つ、 $H = k / m$   
 H : 各シール型の各空間部の高さ値  
 j : 一方のシール型の個別の空間部の高さ  
 k : 他方のシール型の個別の空間部の高さ  
 m : 成形型の型孔の高さ

ただし、一対のシール型において、シールができれば、シール型の組み合わせに制限はなく、材質、形状等、その組み合わせにも制限はない。

また、加熱の有無も制限はなく、適宜選択をすればよい。1) 双方とも加熱されていないシール型、2)、一方のみが加熱されたシール型、3) 双方とも加熱されたシール型等が一例としてあげられる。

20

また、2個以上複数の空間部を有する成形型、シール型の場合は、前記同様とし、各空間部に対して前記1) 2) 3) に記載の何れかの事項が適用できる。

また、被シール体が直接、シール型の空間部に接触しないように、該空間部内（凹部内又は貫通孔内）の少なくとも一部にスポンジ状体、断熱材等の隔離材を設けることは好みしい。その場合はシール時に発熱組成物成形体の崩れ等が起こっても、シールに影響ないように隔離材を配置する。その場合、該空間部の内奥部をえぐるようにしてもよい。

#### 【0027】

本発明の高さ値を図25～図29を使用して説明する。

30

#### 【0028】

図25(a)は、成形型の他の一例を示す断面図である。

型孔65が貫通孔で、下側に出口となる開口部77を有する成形型64であり、型孔65の高さはmで示されている。

図25(b)は、成形型の他の一例を示す断面図である。

型孔65が凹部で、下側に開口部77を有する成形型64であり、型孔65の高さはmで示されている。

#### 【0029】

図26は、シール型の他の一例を示す断面図である。

二つのシール型66、66を使用し、シール部67、67を向かいあわせ、一対で使用した例である。一方のシール型66の個別空間部68の高さjと他の方のシール型の個別空間部68の高さkが開口部78、78を向かい合せている。

40

#### 【0030】

図27は、高さ値を説明する断面模式図である。

シール型66、66のシール部67、67を向かいあわせ、個別空間部68、68内に成形型の型孔65を取り込んでいる。

成形型の型孔65の高さmと、各シール型の空間部68、68のそれぞれの高さj、高さkとの間には、高さ値が、1.1～150であるとの関係が保たれているので、一対のシール型の空間部68、68内に成形型の型孔65即ち、型孔サイズの発熱組成物成形体を余裕をもって収納できる。

50

## 【0031】

図28は、シールロールの空間部と包材間に挟まれた発熱組成物成形体との関係の一部拡大の一例を示す断面模式図である。

シール型66、66のシール部67、67を向かいあわせ、該空間部68、68は、高さ値が、1.1～150であるので、高さに関しては基材23と被覆材22に挟まれた発熱組成物成形体37は余裕を持ってシールロールの空間部68、68に収納されている。シール型66、66の空間部68、68は、余白値が0.1～60とあいまっているので、発熱組成物成形体37の崩壊破片によるシールへの影響はない。

## 【0032】

また、図29(a)は、本発明のシール方向における成形型の型孔とシール型の空間部の位置関係の一例を示す説明平面図である。10

シール方向である包材の移動方向Gにおける成形型の型孔65と四方のシールを行うシール部67を有する、四方シールのシール型の空間部68の軌跡の位置関係示す。該型孔65と該空間部68は同期(シンクロ)しており、該型孔65の軌跡は、空間部68の軌跡内に有り、該型孔65の軌跡は、空間部68の軌跡と接することもないし、重なりもせず、交差することもない。

図29(b)は、本発明のシール方向における成形型の型孔とシール型の空間部の位置関係の他の一例を示す説明平面図である。

シール方向である包材の移動方向Gにおける成形型の型孔65の軌跡と横のシールを行うシール部67を有する二方シールのシール型の空間部68の軌跡の位置関係示す。該型孔65と該空間部68は同期(シンクロ)しており、該型孔65の軌跡は、空間部68の軌跡内に有り、該型孔65の軌跡は、空間部68の軌跡と接することもないし、重なりもせず、交差することもない。20

図30は、本発明の発熱体の製造方法の他の一例を示す説明断面図である。

図を使用して、本発明の発熱組成物成形体の製造工程とシール工程とからなる発熱体の製造方法を説明する。Gは回転進行方向、又は移動方向である。

発熱体製造装置15における発熱組成物成形体の製造工程は、

貫通孔である型孔65からなる、複数個の成形部16を周面に有する中空の円筒状回転体19の内側下部に、本発明の含余剩水発熱組成物供給装置1が設けられ、該含余剩水発熱組成物供給装置1と外部固定磁石26により、含余剩水発熱組成物36を該型孔65に一回平滑充填し、搬送されてきた基材23上に発熱組成物成形体37を積層する。更に基材23上に積層された発熱組成物成形体37はシール工程へ搬送される。30

シール工程では、搬送されてきた該発熱組成物成形体37が積層された基材23に被覆材22が被覆され、更に、余白値が0.1～60であり、且つ、高さ値が1.1～150である関係を有する空間部(非シール領域)68を有する第一シールロール70に搬送される。基材23と被覆材22に挟まれた発熱組成物成形体37は該空間部68内に取り込まれながら、発熱組成物成形体37の周縁部をヒートシールされ、発熱体が連続した連続発熱体74が形成される。更に第二シールロール71に搬送され、所定のヒートシールがされる。

次に、カット工程に送られ、カットロール73により、個々の発熱体60にカットされる。尚、中空の円筒状回転体19の成形部16等の含余剩水発熱組成物36の残留物等はクリーナー30により、除去される。40

本発明の含余剩水発熱組成物36を成形した発熱組成物成形体37は基本的には水により発熱組成物の各成分が連結されているので、シール時に被覆材22の不要な摩擦等により、形崩れする虞がある。この型崩れにより飛散する発熱組成物成形体37の破片はシール領域に浸入し、シール切れの原因になる。本発明のシールロール70、71の空間部68は、前記型孔65に対し、余白値が0.1～60であり、且つ、高さ値が1.1～150である関係を有しており、余裕を持って該空間部68に、基材23と被覆材22に挟まれた発熱組成物成形体37を取り込めるので、該型孔65のコピーである発熱組成物成形体37と該シール部67の端部との間に距離が保て、該発熱組成物成形体37がシール崩50

れすることなくシールができる。万が一、若干崩れても、シール切れ等の発熱体のシール部 67 への影響はない。

また、第二シールロール 71 とカットロール 73 の間にならしロール 72 を設け、シール工程より搬送されてきた、発熱体が連接した連続発熱体 74 の表面をならし、平坦化して、カット工程に搬送してもよい。

また、シールを圧着シールにする場合は、メルトブロー法等に基づく粘着剤塗布装置等の接着層塗布装置 69 により、被覆材 22 に網目状粘着剤層等からなる接着層を設け、基材 23 上に積層された発熱組成物成形体 37 を被覆すると共に第一シールロール 70 にて、圧着シールをしてよい。この場合、第一シールロール 70 及び第二シールロール 71 は加熱されている必要はなく、加熱するかどうかは、適宜選択すればよい。10

また、図示はしないが、メルトブロー法等に基づく粘着剤塗布装置等の接着層塗布装置とセパレータ設置装置を第二シールロールとカットロールの間に設け、シールされた連続発熱体に該接着層塗布装置により、網目状粘着剤層等からなる粘着剤層を設け、更にセパレータを積層し、更にカットロール搬送し、カットすれば、発熱体の通気性側に網目状粘着剤層を設けた発熱体や発熱体の非通気性側に粘着剤層を設けた発熱体が製造、提供できる。

また、発熱組成物成形体製造装置 19 からカットロール 73 までの全工程にわたり、回転するものはシンクロ化されている。

#### 【0033】

図 30 に示すシール方法は、第一シールロール 70 と第二シールロール 71 とにより、発熱組成物成形体 37 の周縁部をシールするものであるが、まず、第一のシールロール 70 により、基材 23 と被覆材 22 に挟持された発熱組成物成形体 37 の周縁部がシールされ、第一シールロール 70 のシール部 67 により第一シール部が形成される。次に、第二シールロール 71 により、第一シール部の上から第一シール部よりも幅を狭く、発熱組成物成形体 37 の周縁部より外側に位置する第一シール部の外周側をシールし、第二シールロール 71 のシール部 67 により第二シール部が形成される。このようにして重ねてシールすることにより、シールの強度を高めることができる。20

また、第二のシール型である第二シールロール 71 のシール部 67 のシール幅（第二シール幅）は、第一のシール型である第一シールロール 70 のシール部 67 のシール幅（第一シール幅）にすべて重り、重複シールであってもよい。30

尚、重ねてシールする、シール領域については必ずしも全周とする必要はなく、強度を高める必要がある部分のみ重ねてシールするものであってもよく、例えば、発熱体の上下端部のみ重ねてシールし、発熱体のシール部を形成するようにしてもよい。

#### 【0034】

また、シールを複数回に分ける場合、第一のシール型（第一シールロール等）に空気排出溝を設けるようにすれば、第一のシール型（第一シールロール等）によってシールされる外に、空気を抜くことができる。尚、この場合、空気排出溝によってシールされなかつた部分は、第二のシール型（第二シールロール等）によってシールされる。また、シール型において、空気排出溝を形成する箇所は特に制限されるものでない。40

#### 【0035】

また、第一シールロール 70 は、余白値が 0.1 ~ 6.0 であり、高さ値が、1.1 ~ 1.5 である空間部（凹部）68 が、周方向に所定間隔で配置されており、該空間部（凹部）68 を除く部分をシール部 67 とし、一対のシールロール間に、被覆材 22 及び基材 23 を挟み、シール部 67、67 のシール面により発熱組成物成形体 37 の周縁部をシールする。尚、各シールロールには、各々内部に熱源（図示省略）が配置されており、少なくともシール面が加熱されるようになっている。

#### 【0036】

本発明において第二シールロール 71 は、第一シールロール 70 でシールした後のシールを行うが、1) 第一シールロール 70 と第二シールロール 71 のシール部 67、67 のシール面を同一に構成し、第一のシール面と第二のシール面がすべて重なるようにシー50

ルする場合、第二シールロール71は、余白値が0.1~6.0であり、高さ値が、1.1~1.5.0である。また、2)第二シールロール71が、第一シールロール70の空間部(凹部)68よりも縦及び横の寸法が若干大きい空間部(凹部)68が形成され、その空間部(凹部)68の周囲のシール部67は、発熱組成物成形体37の周縁部から外側に離れた領域に配置され、第一シールロール70によりシールされた面を、一部重複しながら、又は重複しないでシールする場合、該余白値は0.1~6.0に制約されない。

また、第二シール型(第二シールロール等)以降のシール型の空間部の余白値は、第一シール型の空間部と比較し、該シール型の縦及び又は横の寸法が大きい場合は、その大きい領域において、該余白値は0.1~6.0に制約されず、該余白値の値を適宜決めてよい。  
10

#### 【0037】

図示しないが、前記シール後、カットロールに入る前に、冷却手段により冷却されてもよい。この冷却手段では、第一、第二シール手段によりシールされたシール部を冷却してそのシール状態を固定させるもので、例えば、内部に冷媒が配置された一対の冷却ロールにより構成することができる。その構造としては、例えば、第一シールロールと同じ構造のものを使用することができる。尚、冷却された発熱体は、被覆材及び基材に張力を加えて搬送される。シールロールで代用してもよい。図30に示すように、凹部である空間部を有する一対のシールロールが二組設けられ、各シールロールは凹部である空間部以外の領域はシールする範囲内で、凹凸状のシール面を有するシール面となっている。

#### 【0038】

前記型成形及び前記シールが連続形式であることが好ましい。

#### 【0039】

本発明のシール方法は、含余剰水発熱組成物を使用した発熱体用シール方法であり、余白値が0.1~6.0である空間部(非シール領域)を有するシール型、又は、余白値が0.1~6.0であり且つ高さ値が1.1~1.5.0である空間部(非シール領域)を有するシール型によるシール方法であれば制限はないが、  
20

1. シール工程において、シールが2個以上複数のシール型で行われ、少なくとも2つのシール部の少なくとも一部が重なるようにシールが行われる発熱体のシール方法、

2. 少なくともシール面の発熱組成物成形体の端部に隣接させてアールを設けたシール型でシールする発熱体のシール方法、  
30

3. シール面の断面形状を凹凸状に形成して模様を設けたシール型でシールする発熱体のシール方法、

4. シール型のシール部であるシール面の断面形状を凹凸状に形成して模様を設け、少なくとも包材に向かう、すべての凸部の先端部にアールを設けたシール型でシールする発熱体のシール方法、

5. シール型のシール部であるシール面の発熱組成物成形体側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を凹凸状に形成して模様を設け、少なくとも包材に向かう、すべての凸部の先端部にアールを設けたシール型でシールする発熱体のシール方法、  
40

6. シール面の断面形状を発熱組成物成形体側は平面状に形成して無模様とし、該無模様に連接して凹凸状に形成して模様を設けたシール型でシールする発熱体のシール方法、

7. シール面に、発熱組成物成形体側とその反対側とで、それぞれ異なる模様を設けたシール型でシールする発熱体のシール方法、

8. 前記模様を化学カイロの片面のみに設けたシール型でシールする発熱体のシール方法。  
50

9. シール部の少なくとも一部が重複するようにシールする発熱体のシール方法、

10. シールすべき方向に応じて複数回に分けてシールする発熱体のシール方法、

11. シール型を2つ以上複数用い、最初に片方にシール型によりシール部に含余剰水発熱組成物側から外方へ空気を抜く排気用溝を残してシールし、その後、他のシール型により前記排気用溝をシールする発熱体のシール方法、

12. 鉄粉を有する含余剰水発熱組成物を収容した包材をシールする発熱体のシール方法であり、シール型のシール部であるシール面の含余剰水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を凹凸状に形成して模様を設け、少なくとも包材に向かう、すべての凸部の先端部にアールを設けたシール型でシールが行われる鉄粉を有する発熱体のシール方法であって、最初に、第一のシール型で、次いで、第二のシール型で、第一のシール型より狭いシール幅で重ねてシールするとともに、第一のシール型と第二のシール型を用い、最初に第一のシール型よりシール部に含余剰水発熱組成物側から外方へ空気を抜く排気用溝を残してシールし、その後、第二のシール型により前記排気用溝をシールする発熱体のシール方法。

13. 前記1. ~ 12. の何れか記載の発熱体のシール方法の少なくとも2種からなる組み合わせからなる発熱体のシール方法等が一例として挙げられる。 10

#### 【0040】

前記シールがヒートシールの場合、第一シール手段は、所定の形態となされた発熱組成物成形体が積層された連続体の基材は、内部に熱源が配置された一対のヒートシールローラーに向けて搬送される。これとは別に、内部に熱源が配置された一対のヒートシールローラーによって、被覆材の連続体が搬送されてくる。ヒートシールローラーは、所定温度に加熱されている。そして、連続体の基材及び被覆材は、ヒートシールローラーの当接部において重ね合わされ、基材の連続体上に位置している発熱組成物成形体が被覆材の連続体によって被覆される。これと同時に、ヒートシールローラーによる挾圧で、連続体の基材と連続体の被覆材とが、発熱組成物成形体の周縁部においてヒートシールされて、発熱体が連接した発熱体の連続体が形成される。 20

#### 【0041】

本発明のシール温度は、制限はないが、ヒートシールの場合、シール部（シール部の凹凸やシール刃等）の温度は、好ましくは120~200であり、より好ましくは120~195であり、更に好ましくは120~190であり、更に好ましくは120~185であり、更に好ましくは120~180であり、更に好ましくは120~175であり、更に好ましくは120~170であり、更に好ましくは120~165であり、更に好ましくは120~160である。

また、シール温度範囲は、シール速度が低速度の場合は、好ましくは、120~165であり、中速度の場合は、好ましくは165~175であり、高速度の場合、好ましくは175~200であり、これらは好ましい一例として挙げられる。速度に合わせて、適宜選択することが好ましい。 30

#### 【0042】

前記ヒートシールロールの外周面上には、周方向に配置される縦シール面と、包材上の各発熱組成物成形体間に応するように軸心方向に配置される横シール面とが凸状に設けられており、内部の熱源により加熱されたこれらのシール面で発熱組成物成形体含有の包材を上下に挟み込んでシールすることにより、ヒートシール部が形成される。

#### 【0043】

尚、前記縦シール面及び横シール面は、共に各発熱組成物成形体の周縁部に沿ってその近傍に対応するように配置されており、形成されたヒートシール部が発熱組成物成形体の周縁部に近接するようになっている。 40

#### 【0044】

前記第二シール手段は、第一シール手段で形成されたシール部を再度シールするもので、第一シール手段と同様、内部に熱源が配置された一対のシールロールを備えている。また、縦シールを第二シール手段のシールロール、横シールを第三シール手段のシールロールに分けてシールしてもよい。

#### 【0045】

また、前記第三シール手段側のシールロールには、例えば、第一シール手段側の横シール面に対応する軸心方向の横シール面が設けられている。この横シール面は、例えば、第一シール手段側の横シール面よりも細く形成されており、第一シール手段で形成されたシ 50

ール部上を再度シールして再シール部を形成するようになっている。

#### 【0046】

前記シールが圧着シールの場合、粘着剤からなる粘着層を使用して圧着シールロールにより圧着シールが行われる。圧着シールロールはプレス機能を有するシールロールであれば制限はないが、クリアランス管理のシールロールが一例としてあげられる。具体的に、フラットロール、エンボスロール、金属ロール、ゴムロール等が一例として挙げられる。一例を挙げれば、所定形態の発熱組成物成形体が積層された連続体の基材が、被覆材に被覆され、通気性粘着層等の粘着剤層を介して圧着シールロールにより被覆材とともに発熱組成物成形体の周縁部が圧着シールされ、発熱体の連続体が製造される。

また、前記通気性粘着層はSIS系等のホットメルト系粘着剤をメルトブロー法により網目状の通気性粘着剤層として設けられるが、発熱組成物成形体が積層されて基材上に同様にして設け、粘着剤からなる粘着層を設けていない被覆材を被せて、同様にして圧着シールしてもよい。また、圧着シールロールは、所定温度に加温されていてもよい。圧着シールロールは二連でもよいし、三連以上でもよい。

前記圧着シールの一例を挙げれば、所定形態の発熱組成物成形体が積層された連続体の基材が、被覆材に被覆され、通気性粘着層等の粘着剤層を介して圧着シールロールにより被覆材とともに発熱組成物成形体の周縁部が圧着シールされ、発熱体の連続体が製造される。

#### 【0047】

本発明の発熱体製造方法は、型孔を有する成形型とシール部と空間部（非シール領域）を有するシール型を用いて行われ、前記余白値が、0.1～6.0であり、前記高さ値が、1.1～15.0であることにより、型成形により成形された発熱組成物成形体がシール時に被覆材の変形等により、多少崩れても、シール領域にその破片が入り込みず、シール切れのない、シールが形成でき、発熱体製造時の収率が著しく向上する。

#### 【0048】

前記余白値は、0.1～6.0であり、好ましくは0.1～5.0であり、より好ましくは0.1～4.0であり、更に好ましくは0.1～3.0であり、更に好ましくは0.1～2.0であり、更に好ましくは0.2～2.0であり、更に好ましくは0.3～2.0であり、更に好ましくは0.4～2.0であり、更に好ましくは0.5～2.0であり、更に好ましくは0.5～1.7であり、更に好ましくは0.5～1.5であり、更に好ましくは0.5～1.3であり、更に好ましくは0.5～1.0であり、更に好ましくは0.5～0.9であり、更に好ましくは0.5～0.8であり、更に好ましくは0.5～0.7であり、更に好ましくは0.5～0.6であり、更に好ましくは0.5～0.5であり、更に好ましくは1～5であり、更に好ましくは2～5である。

#### 【0049】

前記高さ値は、好ましくは1.1～15.0であり、より好ましくは1.1～14.0であり、更に好ましくは1.1～13.0であり、更に好ましくは1.1～12.0であり、更に好ましくは1.1～11.0であり、更に好ましくは1.1～10.0であり、更に好ましくは1.1～9.0であり、更に好ましくは1.1～8.0であり、更に好ましくは1.1～7.0であり、更に好ましくは1.1～6.0であり、更に好ましくは1.1～5.0であり、更に好ましくは1.1～4.0であり、更に好ましくは1.1～3.0であり、更に好ましくは1.1～2.5であり、更に好ましくは1.1～2.0である。

#### 【0050】

C. 本発明の他の一つの発熱体製造方法である、前記本発明の発熱体製造方法8)を説明する。含余剩水発熱組成物供給装置が回転体の内側下部に設けられたもので、中空の円筒状回転体の周面に設けられた成形部が貫通孔である平滑充填方式による発熱体製造方法である。図9に従って説明する。中空の円筒状回転体19の内周面10Bに当接するブレード6を有する含余剩水発熱組成物供給装置1を使用し、全周面上に所定間隔で発熱部の形状に適応する貫通孔17を複数個有する、該中空の円筒状回転体19の外側の回転の最低点B付近に、外部無端状ベルト28に支持された基材23を供給し、貫通孔17を底

10

20

30

40

50

打ちし、該回転体 19 の内側の回転の最低点 B 付近に配置された該供給装置 1 より、供給した含余剩水発熱組成物を、該回転体 19 の内周面 10B に当接するブレード 6 と、該当接位置 C に対応して、外部無端状ベルト 28 の下に設けられた外部固定磁石 26 とにより、一段で貫通孔 17 である成形部 16 に平滑充填（一回平滑充填）すると同時に、その表面を整え、余分な含余剩水発熱組成物を該回転体の内周面 10B より除去し、発熱組成物成形体を基材 23 上に積層する。次に被覆材供給ロール（図示せず）より供給された被覆材 22 を基材 23 上の発熱組成物成形体に被覆し、更に、シールロール 31 にて発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットロール（図示せず）にて所定形状にカットし、発熱体を得る 発熱組成物成形体を基材 23 上に積層後、該回転体 19 の成形部 16 の内壁をクリーナー 30 で清掃する。

10

#### 【0051】

D . 本発明の他の一つの発熱体製造方法である、前記本発明の発熱体製造方法 9 ) を説明する。含余剩水発熱組成物供給装置が回転体の内側下部に設けられたもので、回転体がチェーンコンベア状回転体で、成形部がシート状型に設けられた貫通孔である平滑充填方式による発熱体製造方法である。図 10 に従って説明する。チェーンコンベア状回転体 20 のシート状型内面 10C に当接するバネ式自動可動ブレード 11 を有する供給装置 1 を使用し、発熱部の形状に適応する貫通孔を一個以上有するシート状型 21 を連接したチェーンコンベア状回転体 20 の外側の回転の最低点 B 付近に、外部無端状ベルト 28 に支持された該基材 23 を供給し、貫通孔を底打ちし、該チェーンコンベア状回転体 20 の内側の回転の最低点 B 付近に配置された供給装置 1 に設けられた、チェーンコンベア状回転体 20 のシート状型内面 10C に当接するバネ式自動可動ブレード 11 と、該当接位置 C に対応して、外部無端状ベルト 28 の下に設けられた外部固定磁石 26 とにより、一段で、含余剩水発熱組成物を貫通孔である成形部に平滑充填（一回平滑充填）すると同時に、その表面を整え、余分な含余剩水発熱組成物をシート状型 21 の面より除去する。次に、シート状型 21 が基材 23 より離れ、発熱組成物成形体を基材 23 上に積層する。次に被覆材供給ロール（図示せず）より供給された被覆材 22 を基材 23 上の発熱組成物成形体に被覆し、更に、シールロール 31 にて発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットロール（図示せず）にて所定形状にカットし、発熱体を得る。発熱組成物成形体を基材 23 上に積層後、シート状型 21 の貫通孔の内壁をクリーナー 30 で清掃する。

20

#### 【0052】

30

E . 本発明の他の一つの発熱体製造方法である。

含余剩水発熱組成物を使用し、型成形をする型成形工程とシールをするシール工程を必須工程とし、該シールが、型孔を有する成形型と、空間部とシール部を有するシール型を用いて行われ、該シール型の空間部が、型孔に対して、少なくとも前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0 . 1 ~ 6 0 である関係を有し、含余剩水発熱組成物供給装置が回転体の内側下部に設けられたもので、中空の円筒状回転体の周面上に設けられた成形部が貫通孔である、一回平滑充填方式による発熱体製造方法である。

#### 【0053】

40

F . 本発明の他の一つの発熱体製造方法である。

含余剩水発熱組成物を使用し、型成形をする型成形工程とシールをするシール工程を必須工程とし、該シールが、型孔を有する成形型と、空間部とシール部を有するシール型を用いて行われ、該シール型の空間部が、型孔に対して、少なくとも前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0 . 1 ~ 6 0 である関係を有し、含余剩水発熱組成物供給装置が回転体の内側下部に設けられたもので、回転体がチェーンコンベア状回転体で、成形部がシート状型に設けられた貫通孔である、一回平滑充填方式による発熱体製造方法である。

#### 【0054】

50

G . 本発明の他の一つの発熱体製造方法である。

含余剰水発熱組成物を使用し、型成形をする型成形工程とシールをするシール工程を必須工程とし、該シールが、型孔を有する成形型と、空間部とシール部を有するシール型を用いて行われ、該シール型の空間部が、型孔に対して、少なくとも前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1～6.0である関係を有し、含余剰水発熱組成物供給装置が中空の円筒状回転体の外側外側に設けられたもので、中空の円筒状回転体の周面に設けられた成形部（凹部等）への充填が、一回平滑充填方式である発熱体製造方法である。

#### 【0055】

H. 本発明の他の一つの発熱体製造方法である。

10

前記E、F、Gの何れかに記載の発熱体製造方法において、前記シール型の空間部が、型孔に対して、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1～6.0であり、且つ、前記空間部の高さを前記型孔の高さで除した値である高さ値が1.1～1.5.0である関係を有する発熱体製造方法である。

#### 【0057】

本発明のシール型、シール装置は、鉄粉を有する含余剰水発熱組成物、好ましくはその成形体である発熱組成物成形体を使用して製造する発熱体用であり、成形型の型孔と、余白値が0.1～6.0であり、且つ、高さ値が1.1～1.5.0である関係を有する空間部とシール部を有するシール型であり、該シール型を使用したシール装置であれば、制限はないが、

20

1. シール面の少なくとも一部の領域の断面形状を凹凸状に形成して模様を設けたシール型、

2. シール面の断面形状を発熱組成物成形体側は平面状に形成して無模様とし、該無模様に連接して凹凸状に形成して模様を設けたシール型、

3. シール面に、一面側とその反対面側とで、それぞれ異なる模様を設けたシール型、

4. シール面に、シールの際に、発熱組成物成形体側からその反対側へと空気を排出するための溝を設けたシール型、

5. シール面の発熱組成物成形体側の端部に隣接させてアールを設けたシール型、

6. シール面の断面形状を凹凸状に形成して模様を設け、該凹凸の、少なくとも凸部の角にアールを設けたシール型、

30

7. シール面（シール部）サイズの異なるシール型を少なくとも2種以上組み合わせた、2種以上複数の、独立したシール型から構成されるシール型、

8. 上記1乃至7のいずれかに記載のシール型から選ばれた少なくとも2種以上を備えたシール装置等が一例として挙げられる。

#### 【0058】

成形型の型孔の形状及びシール型の空間部の形状は制限はなく、相似形であっても、非相似形であっても良い。

1) シール型の空間部の形状が型孔の形状に沿った形状を有する場合、

型孔に対して、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1～6.0であり、且つ、空間部の高さを前記型孔の高さで除した値である高さ値が1.1～1.5.0である関係を有する範囲内で、シール幅を考慮して、型孔の形状に沿って空間部の形状を決めることが好ましい。

40

2) シール型の空間部の形状が型孔の形状と異なる場合、

型孔に対して、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1～6.0であり、且つ、空間部の高さを前記型孔の高さで除した値である高さ値が1.1～1.5.0である関係を有する範囲内で、シール幅を考慮して、所望の空間部の形状を決めることが好ましい。

50

## 【0059】

本発明の含余剩水発熱組成物供給装置は、ブレードを用いて、型の成形部の近傍の含余剩水発熱組成物を該成形部に一回で平滑充填（一回平滑充填）する装置である。

含余剩水発熱組成物供給装置と貫通孔及び凹部より選ばれた1種からなる成形部を周面に有する中空の回転体と基材を回転体の周面へ供給する基材供給装置とを備え、一回平滑充填により成形された発熱組成物成形体の基材への積層を経て、発熱体を連続して製造する発熱体製造装置で使用される含余剩水発熱組成物供給装置において、含余剩水発熱組成物供給装置は鉄粉を含有する含余剩水発熱組成物を収容する補給部とそれに連接する平滑充填部からなり、一回平滑充填がブレードと磁石により一段で行われる構造を有し、該平滑充填部に先端部が中空の回転体の成形部の面に当接するブレードを備え、磁石を該ブレードの当接位置に対応する位置で、回転体の周面のブレードと反対側に、回転体の回転に沿って移動しないように備え、ブレードの厚さが $0.1 \sim 30\text{ mm}$ の直線部と先端部を有する板状体からなり、ブレードの当接角度が $95^\circ \sim 170^\circ$ であり、回転体の回転により、成形部の近傍の含余剩水発熱組成物を該成形部に一回平滑充填し、同時に成形部以外の余分な含余剩水発熱組成物を回転体から除去する含余剩水発熱組成物供給装置、及びそれを使用した発熱体製造装置、発熱体製造方法、発熱体に関するものであり、

本発明の含余剩水発熱組成物供給装置と含余剩水発熱組成物により発熱組成物の成形を可能にし、従来の粉体状の発熱組成物を使用した方式では製造が不可能であった、多種の形状、多種のサイズの発熱体を製造可能にしたものである。 成形部の貫通孔及び凹部の厚さは、 $0.1 \sim 10\text{ mm}$ が好ましい。

また、本発明の含余剩水発熱組成物供給装置は、ブレードの周面側辺と反対側の辺の直線部の延長線と当接位置における周面の接線とがなす角度であるブレードの当接角度( $t$ )を有する含余剩水発熱組成物供給装置であり、更に好ましくは、後記当接位置の中心点と立体的中心点とを結ぶ直線と、周面の進行方向と逆方向に伸びる、当接位置の中心点での接線又は面延長線とがなす、含余剩水発熱組成物側の角度をブレードの当接角度とするブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置である。

## 【0060】

本発明の含余剩水発熱組成物供給装置は、ブレードを有し、含余剩水発熱組成物供給ができれば、制限はないが、ブレード等を取り外し自在に取り付けた含余剩水発熱組成物供給装置が好ましい。

即ち、本発明の含余剩水発熱組成物供給装置は、ブレード、補給部、平滑充填部等の機能要素を有する装置であるが、それら機能要素を一体化した一体型の含余剩水発熱組成物供給装置及びそれら機能要素を取り外し自在にした分離型の含余剩水発熱組成物供給装置がある。分離型の含余剩水発熱組成物供給装置としては、

1) 補給部、平滑充填部が一体になった装置に、ボルト、取り付け具、ブレードの固定具等により、ブレードを取り外し自在に取り付けた含余剩水発熱組成物供給装置や、

2) ボルト、取り付け具、固定具等で、ブレード、補給部、平滑充填部を取り外し自在に組み立て、取り付けた含余剩水発熱組成物供給装置等が一例として挙げられる。

## 【0061】

本発明の含余剩水発熱組成物は、型成形性を有するが、基本的に、余剩水が発熱組成物の各成分をまとめ、且つ、流動性を付与しているので、成形性のない余剩水を含まない粉体発熱組成物に比べ、成形性のある含余剩水発熱組成物はべとつき易く、ブリッジを起こし易く、また、含余剩水発熱組成物を押圧すると、含余剩水発熱組成物から余剩水が分離し、含余剩水発熱組成物は流動性が著しく悪くなり、含余剩水発熱組成物の連続的な成形ができなくなる。即ち、含余剩水発熱組成物を押し込み手段により成形部へ押し込む方法では、押し込みムラが生じ、押し込まれた含余剩水発熱組成物の表面に凹凸が生じたり、押し込みムラが生じ、生産性が低いものになり、更に含余剩水発熱組成物のブリッジが生じ、成形部の貫通孔や凹部に含余剩水発熱組成物が充填されなくなり、連続生産ができなくなる。ブリッジの生じ易さは生産速度が高速になるほど高く、容易にブリッジが生じる。

10

20

30

40

50

本発明では、ブレードの当接角度( $t$ )を $95^{\circ} \sim 170^{\circ}$ としたブレードを使用しているので、含余剩水発熱組成物の流動性を維持したまま、含余剩水発熱組成物を一回平滑充填でき、充填ムラもなく、成形部へ確実に一回平滑充填でき、高速生産が可能である。

### 【0062】

前記含余剩水発熱組成物供給装置は、前記ブレード(擦り切り片)の当接位置である一回平滑充填(擦り切り充填)位置と、基材への発熱組成物成形体の載置位置は、

- (1)一回平滑充填(擦り切り充填)位置が回転体の上部側で、載置位置が回転体の下部側である、
- (2)一回平滑充填(擦り切り充填)位置が回転体の中間部側で、載置位置が回転体の上部側である、
- (3)一回平滑充填(擦り切り充填)位置及び載置位置が回転体の下部側であるから選択された1種でよい。

また、含余剩水発熱組成物供給装置は、加圧送給するポンプや押し出しノズルを必要とせず、貫通孔又は凹部等の成形部へ一回平滑充填できる。

### 【0063】

本発明のブレードについて、

- 1) ブレードは厚さ $0.1 \sim 30\text{ mm}$ の直線部と先端部を有する板状体からなる。
- 2) ブレードの先端部の形状は、一回平滑充填(擦り切り充填)ができれば制限はないが、刀形、くさび形、半円弧形、円弧形(少なくとも一部に円弧又は楕円弧を含む形状)、角形(少なくとも一部に直線交差による角を含む形状)等が好ましい一例としてあげられる。半円弧状のブレード及び円弧状のブレードの曲線部は、制限はないが、アールが、曲率半径で、好ましくは $0.1 \sim 30\text{ mm}$ であり、より好ましくは $0.5 \sim 30\text{ mm}$ であり、更に好ましく $1 \sim 30\text{ mm}$ であり、更に好ましくは $1 \sim 20\text{ mm}$ であり、更に好ましくは $1 \sim 10\text{ mm}$ である。ブレードの含余剩水発熱組成物と接触する側は一回平滑充填(擦り切り充填)された含余剩水発熱組成物の表面が粗化されない状態であれば制限はない。
- 3) ブレードはその先端部が中空の回転体の成形部に対応する周面に当接する。ブレードの当接角度( $t$ )は、 $95^{\circ} \sim 170^{\circ}$ である。
- 4) ブレードは、成形部が形成されている領域を覆うように、回転体の軸心方向の成形部に対応する位置に1個又は1列に設けられており、且つ、回転体の回転方向と対向するように、角度を持って含余剩水発熱組成物供給装置に固定されている。
- 5) ブレードは固定式、可動式(手動可動式、自動可動式)、角度調整式及びそれらの組み合わせからなるが、適宜選択して使用すればよい。固定式は、含余剩水発熱組成物供給装置に固定して取り付けられたもので、当接方向に前進後退できない構造であり、手動可動式は、可動機構がボルト、ナットとの組み合わせ等のように手動で当接方向に前進後退できる構造を有するものである。自動可動式は、自動的に当接方向に前進後退できる構造を有するものであり、バネ式、ゴム式、風船式等が一例としてあげられる。角度調整式は、ブレードの当接角度が調整できるものである。自動可動式ブレードとは、ブレード(擦り切り片)が回転体の周面に当接しながら周面の起伏に応じて、自動的に当接方向に前後移動できる機能を有するブレード(擦り切り片)である。
- 6) ブレードは周面の貫通孔又は凹部からなる成形部及びその周辺部に当接され、すべての成形部をカバーできる幅を有している。
- 7) ブレードは、回転体の回転方向に移動しないように設置された磁石と対応し、オーバーラップするように設けられている。
- 8) ブレードは本発明の含余剩水発熱組成物を型に押し込めればいかなるものでもよいが、好ましくはアクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン等のプラスチック、鉄、ステンレス等の金属またはそれらの複合体が一例として挙げられる。バネ性を有する板も他の一例として挙げられる。
- 9) ブレードの直線部は、ブレードの周面と反対側の辺の直線部であり、形状が直線又は略直線(曲率半径が $50\text{ mm}$ 以上のものも含む)である。

10

20

30

40

50

## 【0064】

本発明のブレードの当接角度( $t$ )は、ブレードの周面と反対側の辺の直線部の延長線と当接位置における周面の接線とがなす角度のことであり、好ましくは、ブレードの当接角度( $t$ )が、ブレードの周面又はシート状型面との当接位置の中心点と含余剩水発熱組成物供給装置のブレード用開口部又はブレード取り付け部の立体的中心点とを結ぶ直線と、周面の進行方向と逆方向に伸びる、当接位置の中心点での接線又は面延長線とがなす、含余剩水発熱組成物側の角度であり、 $95^\circ \sim 170^\circ$ である。

ここで、立体的中心点とは、含余剩水発熱組成物供給装置のブレード用開口部高さ、幅、径等で規定される開口面とそれに連接する奥行きから規定される立体空間の中心点である。また、ブレードが含余剩水発熱組成物供給装置の内壁に溶接等で固定されている場合は、立体的中心点は、該ブレードが占有している内壁面であるブレード取り付け部面の中心点とする

本発明のブレードの当接角度( $t$ )は、好ましくは $95^\circ \sim 170^\circ$ であり、より好ましくは $100^\circ \sim 170^\circ$ であり、更に好ましくは $100^\circ \sim 160^\circ$ であり、更に好ましくは $100^\circ \sim 150^\circ$ であり、更に好ましくは $110^\circ \sim 150^\circ$ であり、更に好ましくは $120^\circ \sim 150^\circ$ である。

当接角度( $t$ )が $95^\circ$ より小さいとブリッジが起こり易くなり、 $170^\circ$ より大きいと平滑化がむずかしくなり、平滑充填が困難になる虞がある。

## 【0065】

本発明の平滑充填(一回平滑充填)とは、ブレードとそれに対応し、回転体の回転に沿って移動しないように設けられた固定磁石により含余剩水発熱組成物を成形部へ擦り切りながら充填し、平滑な面を持った発熱組成物成形体を作成することである。ブレードと磁石による一段擦り切り充填(一回平滑充填)で達成される。

平滑充填がブレードと磁石により一段で行われる構造とは、平滑化と充填がブレードと磁石により同時に一段で行われ、擦り切り充填された成形部の表面の平滑化は、擦り切りと充填が同時に一回で行われる構造である。

## 【0066】

図1に示すように、補給部と平滑充填部の内壁により含余剩水発熱組成物が成形部へ充填されず、ブレードと磁石のみにより一回平滑充填される構造である。

一方、含余剩水発熱組成物供給装置の内壁での充填とブレードと磁石による擦り切り充填の2回の充填が行われる二段方式の場合、擦り切り充填された含余剩水発熱組成物の成形部に充填された発熱組成物成形体の表面が凹凸になり、充填ムラが起こり、平滑充填ができない。

## 【0067】

含余剩水発熱組成物供給装置の水平断面において、前記補給部の外壁の面積(該補給部の外壁により形成される水平断面面積)が前記平滑充填部の底部の空間部の面積(該平滑充填部の底部の内壁により形成される水平断面面積)より小さい含余剩水発熱組成物供給装置が好ましい。

含余剩水発熱組成物供給装置の水平断面において、前記補給部の外壁により形成される水平断面面積が前記平滑充填部の底部の空間部の面積(該平滑充填部の底部の内壁により形成される水平断面面積)より大きい、肉厚の外壁を備えたシリンダー状ヘッドでは、収容できる含余剩水発熱組成物の量に比べ、全体の重量が大きくなり、取り扱いにくい。更に、発熱体の連続生産時には、含余剩水発熱組成物のブリッジが起こりやすくなり、平滑充填部の底部での含余剩水発熱組成物の供給不足が生じる虞がある。

即ち、本発明の、含余剩水発熱組成物供給装置の補給部の外壁により形成される水平断面面積が前記平滑充填部の底部の空間部の面積(該平滑充填部の底部の内壁により形成される水平断面面積)より小さい、含余剩水発熱組成物供給装置は、発熱体の高速生産にも適用できるので好ましい。

## 【0068】

本発明の中空の回転体は、中空で、型になるものが回転していれば、制限はないが、中

10

20

30

40

50

空の円筒状回転体やチェーンコンベア状回転体が一例としてあげられる。成形部は成形できれば制限はないが、貫通孔や凹部が一例として挙げられる。

#### 【0069】

本発明のブレードの回転体の周面の当接位置（当接部、当接点）での接線は、チェーンコンベア状回転体のような回転体の場合、周面がシート状型面のように直線状であるので、接線は該面の面延長線になる。

成形部の面は、中空の円筒状回転体の場合、その周面であり、チェーンコンベア状回転体の場合、シート状型の面である。

#### 【0070】

本発明の中空の回転体周面とは、中空の回転体の外周面または内周面を意味する。

10

#### 【0071】

本発明において、角度調整式ブレード、可動式ブレード、脱着可能に取り付けたブレードの少なくとも1種からなるブレードを使用した含余剩水発熱組成物供給装置が好ましい。また、含余剩水発熱組成物の特性によっては、含余剩水発熱組成物供給装置にロータリー式含余剩水発熱組成物ブリッジ防止装置を配備してもよい。

#### 【0072】

本発明のロータリー式含余剩水発熱組成物ブリッジ防止装置は、少なくとも含余剩水発熱組成物供給装置の上部に設置でき、上部に開口を有し、下部に、一個以上の回転できる翼（へら状体）を有し、外部からスクリューコンベアやベルトコンベア等の搬送手段により含余剩水発熱組成物を該開口を通じ、含余剩水発熱組成物供給装置の内部に供給でき、該翼により含余剩水発熱組成物を移動させ、含余剩水発熱組成物のブリッジを防止できる装置である。該翼は含余剩水発熱組成物供給装置の内壁に沿って回転移動できることが好ましい。該ロータリー式含余剩水発熱組成物ブリッジ防止装置は含余剩水発熱組成物供給装置内の含余剩水発熱組成物の全体を攪拌する機能は有していない。

20

#### 【0073】

本発明の含余剩水発熱組成物供給装置については、含余剩水発熱組成物の物性変化を極力防止し、スムースに供給できる構造のものが良い。好ましくは含余剩水発熱組成物供給装置内の蓄積量を検知するセンサーを排出口付近の内部に設け、センサーの信号によって含余剩水発熱組成物供給装置への含余剩水発熱組成物の供給を制御し、含余剩水発熱組成物を適正な状態に維持して平滑充填できる構造のものが挙げられる。

30

#### 【0074】

本発明の平滑充填並びに基材への積層に使用する固定磁石は、外部固定磁石や内部固定磁石があり、電磁石又は永久磁石のいずれも適用できる。磁石をそのまま使用したり、磁石を中空のロール等の中に配備したものや磁石を中空のロール等の内壁に設けた自己回転磁石等が一例として挙げられる。

#### 【0075】

本発明の成形部の貫通孔及び凹部の厚み（高さ）は、0.1～10mmであり、好ましくは0.1～9mmであり、より好ましくは0.1～8mmであり、更に好ましくは0.1～7mmであり、更に好ましくは0.1～6mmであり、更に好ましくは0.1～5mmであり、更に好ましくは0.2～5mmであり、更に好ましくは0.3～5mmであり、更に好ましくは0.4～5mmであり、更に好ましくは0.5～5mmである。

40

#### 【0076】

以下、本発明の含余剩水発熱組成物供給装置の実施形態を図面に基づいて詳述する。

図1に示すように、本発明の含余剩水発熱組成物供給装置1は、含余剩水発熱組成物を補給する補給部2、それに連接する平滑充填部3からなり、成形部を周面に有する回転体の周面10A, 10Bに配置され、中空の略筒状の補給部2の上部が含余剩水発熱組成物投入口として開放され、下部は平滑充填部3として開放され、内部の含余剩水発熱組成物が回転体の周面10A, 10Bに接触するようになっている。ブレードの固定具7により、ブレード6は取り外し自在に含余剩水発熱組成物供給装置1に取り付けられている。

ブレード6は当接位置Cで、回転体の周面10A, 10Bに当接している。

50

含余剩水発熱組成物供給装置 1 は回転体の周面 10 A , 10 B と微少距離をもって近接しており、ブレード 6 と反対側のスカート 5 は周面に接触している。外部より補給部 2 の上部開放口に、連続的又は断続的に含余剩水発熱組成物が供給される。3 A はブレード用開口部の内側又はブレード取り付け部の内側であり、4 は内壁であり、4 A は外壁であり、G は回転進行方向である。

#### 【0077】

前記平滑充填部 3 内には、ブレード 6 が設けられ、回転体の周面 10 A , 10 B との当接位置 C が固定磁石 14 に対応し、回転体の回転によりブレード 6 と成形部の近傍の含余剩水発熱組成物を成形部内に一回平滑充填する。ブレード 6 はその当接角度 ( t ) を 95 ° ~ 170 ° に保つように配置されている。

10

#### 【0078】

前記含余剩水発熱組成物供給装置 1 は中空の回転体の外側上部、外側中間部、内側下部に配置される場合があるが、ブレード 6 の先端部はそれぞれ、回転体の外周面 10 A 又は内周面 10 B に当接している。

#### 【0079】

前記含余剩水発熱組成物供給装置 1 は、含余剩水発熱組成物を成形部に一回平滑充填した後、ブレード 6 と成形部付近の一回平滑充填されなかった含余剩水発熱組成物をブレード 6 の先端部に沿って上方部へ移動させることにより、ブリッジを起こさず、ブレード 6 の先端部付近の含余剩水発熱組成物を連続して、スムースに成形部に一回平滑充填させることができ、多種多様な形状、厚みの発熱組成物成形体を連続して成形可能にしている。

20

#### 【0080】

図 2 ~ 図 6 はブレード 6 と固定磁石 14 ( 中空の回転体の外部に設けられる外部固定磁石、中空の回転体の内部に設けられる内部固定磁石等 ) と成形部 16 との関係を示す。含余剩水発熱組成物 36 が成形部 16 に一回平滑充填 ( 擦り切り充填 ) される。ブレード 6 は、成形部 16 のブレード 6 と反対側に配置された固定磁石 14 と対応し、オーバーラップするように設けられ、ブレード 6 当接角度 ( t ) は、95 ° ~ 170 ° に設定されている。G は成形部 16 ( 型 ) の移動方向である。10 は型 ( 周面又はシート状型面 ) である。

#### 【0081】

図 2 は、ブレード 6 が刀形の一例を示す断面図である。その先端部は基材 23 等に底打ちされた成形部 16 を有する周面又はシート状型面 10 と当接している。当接位置 C における周面の接線又はシート状型面の面延長線 X とブレード 6 の当接する周面と反対側の辺 8 の直線部の延長線 9 とがなすブレード 6 の当接角度は t である。ブレード 6 の先端は、当接位置 C での周面の接線又はシート状型面の面延長線 X に対する垂線 Y より、垂線 Y を含め、成形部 16 の移動方向 G の前方にある。

30

#### 【0082】

図 3 は、ブレード 6 がくさび形の一例を示す断面図である。当接位置 C における周面の接線又はシート状型面の面延長線 X とブレード 6 の当接する周面と反対側の辺 8 の直線部の延長線 9 とがなすブレード 6 の当接角度は t である。ブレード 6 の先端は、当接位置 C での周面の接線又はシート状型面の面延長線 X に対する垂線 Y より、垂線 Y を含め、基材 23 等に底打ちされた成形部 16 の移動方向 G の前方側にある。

40

#### 【0083】

図 4 は、ブレード 6 が半円弧形ブレード 6 の一例を示す断面図である。当接位置 C における周面の接線又はシート状型面の面延長線 X とブレード 6 の当接する周面と反対側の辺 8 の直線部の延長線 9 とがなすブレード 6 の当接角度は t である。ブレード 6 の先端は、当接位置 C での周面の接線又はシート状型面の面延長線 X に対する垂線 Y より、垂線 Y を含め、基材 23 等に底打ちされた成形部 16 の移動方向 G の前方側にある。該ブレード 6 の曲線部は、アールが、曲率半径で、1 ~ 30 mm である。

#### 【0084】

図 5 は、ブレード 6 が円弧形ブレード 6 の一例を示す断面図である。当接位置 C における周面の接線又はシート状型面の面延長線 X とブレード 6 の当接する周面と反対側の辺 8 の直線部の延長線 9 とがなすブレード 6 の当接角度は t である。ブレード 6 の先端は、当接位置 C での周面の接線又はシート状型面の面延長線 X に対する垂線 Y より、垂線 Y を含め、基材 23 等に底打ちされた成形部 16 の移動方向 G の前方側にある。

50

る周面の接線又はシート状型面の面延長線Xとブレード6の当接する周面と反対側の辺8の直線部の延長線9とがなすブレード6の当接角度は  $t$  である。ブレード6の先端は、当接位置Cでの周面の接線又はシート状型面の面延長線Xに対する垂線Yより、垂線Yを含め、基材23等に底打ちされた成形部16の移動方向Gの後方にある。該ブレード6の曲線部は、アールが、曲率半径で、1~30mmである。

#### 【0085】

図6は、ブレード6が角形ブレード6の一例を示す断面図である。当接位置Cにおける周面の接線又はシート状型面の面延長線Xとブレード6の当接する周面と反対側の辺8の直線部の延長線9とがなすブレード6の当接角度は  $t$  である。ブレード6先端は、当接位置Cでの周面の接線又はシート状型面の面延長線Xに対する垂線Yより、垂線Yを含め、基材23等に底打ちされた成形部16の移動方向Gの後方にある。10

#### 【0086】

また、図31(a)は、含余剩水発熱組成物供給装置のブレード用開口部の一例を示す説明斜視図である。

立体空間中心点80は、含余剩水発熱組成物供給装置1のブレード用開口部79の中央に示している。

図31(b)は、含余剩水発熱組成物供給装置のブレード付近の一例を示す部分拡大断面図である。

含余剩水発熱組成物供給装置1の外壁4Aと内壁4から構成される壁の一部にブレード用開口部79が設けられ、該開口部79の立体的中心点80とブレード6の型(周面やシート状型面)10との当接位置の中心点82とを通る直線である中心点直線83及び該中心点82での型10の進行方向Gと反対の方向に伸びた接線(面延長線)である中心点接線(中心点面延長線)84がなす角度であるブレードの当接角度を  $t$  で示している。20

図31(c)は、含余剩水発熱組成物供給装置のブレード取り付け部付近の一例を示す部分拡大斜視図である。

ブレード6が含余剩水発熱組成物供給装置1の内壁4に取り付けられたブレード取り付け部面81の立体的中心点80とブレード6の型(周面やシート状型面)10との当接位置の中心点82とを通る直線である中心点直線83及び該中心点82での型10の進行方向Gと反対の方向に伸びた接線(面延長線)である中心点接線(中心点面延長線)84がなす角度であるブレードの当接角度を  $t$  で示している。30

#### 【0087】

ここで、図7はバネ式自動可動ブレード11と成形部16との関係を示す斜視図である。バネ式自動可動ブレード11はバネ13の押し圧を調整する押圧調整具12を備えており、シート状型21のシート状型内面10Cに当接しており、シート状型外面10D側には外部固定磁石14が配備されている。ブレード6の幅は成形部16のすべての貫通孔17をカバーしている。バネ13を換える及び/又は押圧調整具12でバネ13を固定する位置を変えることにより、バネ圧を変えることができる。バネ13をゴム管に換えれば、ゴム式自動可動ブレードになる。

#### 【0088】

図8は、含余剩水発熱組成物供給装置1の他の一例の断面図を示す。ブレードの固定具7により、バネ式自動可動ブレード11が含余剩水発熱組成物供給装置1に、取り外し自在に固定されている。ブレード6は、回転体の回転に沿って移動しないように固定されている固定磁石14に対応している。2は補給部であり、3Aはブレード用開口部の内側又はブレード取り付け部の内側であり、5はスカートであり、13はバネである。Cはブレードと回転体の型(周面)10との当接位置又はシート状型面10Cとの当接位置であり、Gは回転進行方向、移動方向である。40

また、含余剩水発熱組成物供給装置1の補給部2の外壁4Aにより形成される水平断面面積が前記平滑充填部3の底部の空間部の水平断面面積(該平滑充填部3の底部の内壁4Bにより形成される水平断面面積)より小さい。高速生産でも含余剩水発熱組成物の供給不足が起こらないようにしている。特に、高速生産に有用である。50

## 【0089】

本発明のシール型は、鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、JIS-P3801の「2種」の濾紙上に載置される内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ(mm)で除した値を百分率で表した値である余剰水値0.5~80の含余剰水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形する、型孔を有する成形型に対応し、基材と被覆材に挟まれた該発熱組成物成形体の周縁部をシールする、シール部と空間部を有するシール型であって、1)前記成形型の型孔と対応し、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1~60であり、且つ、前記シール型の空間部の高さを前記成形型の型孔の高さで除した値である高さ値が1.1~150である関係を有する空間部を有するシール型であり、また、2)前記成形型の型孔と対応し、前記成形型の型孔の開口形状線とそれに対応するシール型の空間部の開口形状線との間の距離である余白距離を前記型孔の高さで除した値である余白値が、0.1~60であり、且つ、前記シール型の空間部の高さを前記成形型の型孔の高さで除した値である高さ値が1.1~150である関係を有する空間部とシール部を有する、回転式シール型であって、前記シール型のシール面の発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、前記シール面の断面形状を凹凸状に形成して模様を設け、該凹凸の、少なくとも凸の角部にアールを設けたシール型である。10

## 【0090】

本発明のシール型(シールロール)としては、ヒートシール、圧着シール、熱圧着シール等用として、棒状のシールバーやロール状のシールロールを使用することができる。また、シール方式から見た前記シール型としては、包材の進行方向に沿ってシールする縦シール型、包材の進行方向に直交する方向にシールする横シール型、側面シール型、二方シール型、三方シール型、四方シール型、封筒貼りシール型、合掌貼りシール型(ピローシール型)、ひだ付シール型、角底シール型、ガゼット型、テトラパック型、スタンドパウチ型等が一例として挙げられる。20

## 【0091】

本発明のシール型において、該シール型のシール面の少なくとも発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設ける(略円弧状にする)ことは好ましい。このアールにより、化学カイロのシール部の発熱組成物側の端部において包材の切れを確実になくすことができるものである。更に好ましくは、シール型のシール部が凹凸の模様を有し、該凹凸の、少なくとも凸の角部にアールを設けることである。これによりシール部全体において包材の切れを確実になくすことができるものである。30

更に、凹凸の角部によって、包材にピンホールが生じないようにするために、凹凸の角部にアールを設けることが好ましい。前記アールは如何なるものでもよいが、

前記アールとしては、曲率半径が、好ましくは0.1~5.0mmの範囲であり、より好ましくは0.1~4.0mmであり、更に好ましくは0.1~3.0mmであり、更に好ましくは0.1~2.0mmであり、

更に好ましくは、0.1~1.0mmであり、更に好ましくは、0.1~0.5mmであり、更に好ましくは0.1~0.3mmであり、更に好ましくは0.1~0.2mmである。40

## 【0092】

前記シール型のシール面の模様は、断面形状が凹凸状であれば特に制限されるものではなく、(a)直交格子状、(b)平行縦線状、(c)平行横線状、(d)千鳥状、(e)斜交格子状、(f)破断斜線状、(g)斜め積みレンガ状、(h)散点状等、その模様は任意に選択できる。

前記シール面の断面形状は、化学カイロを前送りする際に滑りを少なくするために、凹凸状に形成して、模様を設けることが好ましい。この模様は、必ずしも、シール面の全てに設ける必要はなく、発熱組成物側にのみ設けて残りを無模様にしたり、これとは反対に、発熱組成物側を無模様にして残りを格子状模様(直交格子状、斜交格子状等)等の模様

にするようにしてもよい。

#### 【0093】

前記断面形状の凹凸間又は凸凸間の距離（以下、ピッチという。）は、シールできれば如何なる長さでもよいが、0.4～2.0mmが好ましい。0.4mm未満又は2.0mm超えとすると、化学カイロを製造ラインにおいて送る際に、適当な摩擦を生じさせるような凹凸が形成されないからである。

この点を鑑みれば、ピッチは、好ましくは0.5～1.5mmであり、より好ましくは0.6～1.2mmであり、更に好ましく、0.6～1.0mmである。

また、凹凸の高さは、シール部に支障が生じない高さであれば制限されるものではないが、好ましくは0.05mm～1.0mmであり、より好ましくは0.1mm～0.6mmであり、更に好ましくは0.1～0.3mmである。

#### 【0094】

前記シール型の空間部は非シール領域であり、包材がシールされない領域で、発熱体が製造できれば、制限はないが、貫通孔や凹部等が一例として挙げられる。

#### 【0095】

前記シール領域とは、包材がシールされる領域である。

#### 【0096】

前記シール型は、内部に加熱手段を有するものと有しないものとがあり、適宜使い分ける。シール型の一種であるシールロールは、内部に加熱手段を有するものと有しないものとがあり、適宜使い分ける。圧着シールロールやヒートシールロールが一例として挙げられる。

#### 【0097】

本発明のシールロール（シール装置）は、圧着シールロール、ヒートシールロール又はそれらを組み合わせたシールロールを適宜選択できる。

含余剩水発熱組成物供給装置の下部を覆うスカートの材料は、制限はないが、弾力性、柔軟性があるものが好ましく、ゴムやフェルト等が一例として挙げられる。

また、含余剩水発熱組成物供給装置への含余剩水発熱組成物の搬送手段はスクリューコンベアやベルトコンベア等が一例として挙げられる。加圧による送給を除いた搬送手段が好ましい。

#### 【0098】

前記シール型の空間部内の少なくとも一部が発泡体等の隔離材で覆われていることが好ましい。

前記シール型の空間部に発熱体（発熱部）が入ったときに、内壁の熱さから発熱体（発熱部）を守るために、直接、内壁にさわらないようにシール型の空間部内の少なくとも一部に隔離材を設けることが好ましい。

#### 【0099】

本発明の隔離材とはシール型の空間部の内壁面と基材や被覆材等の包材等が直接接触するのを避けるためのものであれば制限はなく、ウレタン製等の発泡体や断熱材等が一例としてあげられる。

#### 【0100】

本発明のシール型を用いたシール装置は、シール工程の処理を行うものである。本発明のシール型を用いた装置であれば制限はないが、シールロールを用いた装置が一例として挙げられる。一組のシールロールからなるシール手段でもよいが、第一シール手段と第二シール手段の2連シール手段でもよく、これに更に第三以降のシール手段を加えてよい。適宜選択すればよい。

#### 【0101】

本発明の発熱体製造装置は、含余剩水発熱組成物供給装置を使用した発熱体製造装置であり、含余剩水発熱組成物供給装置とそれに配備されているブレードに対応し、回転体の回転に沿って移動しないように、回転体を挟んで、ブレードと反対側に固定されている固定磁石との組み合わせを有していれば制限はなく、含余剩水発熱組成物供給装置の設置場

10

20

30

40

50

所も制限はない。

- 1) 前記含余剩水発熱組成物供給装置を内側下部に設置した、貫通孔を周面に有する中空の円筒状回転体を備えた発熱体製造装置(1)、
- 2) 前記含余剩水発熱組成物供給装置を内側下部に設置した、貫通孔を周面に有するチェーンコンペア状回転体を備えた発熱体製造装置(2)、
- 3) 前記含余剩水発熱組成物供給装置を外側上部に設置した、貫通孔を周面に有する中空の円筒状回転体を備えた発熱体製造装置(3)、
- 4) 前記含余剩水発熱組成物供給装置を外側上部に設置した、凹部を外周面に有する中空の円筒状回転体を備えた発熱体製造装置(4)、
- 5) 前記含余剩水発熱組成物供給装置を使用した発熱組成物成形体製造装置(前記回転体)とシールロール(シール装置)との間に、被覆材に発熱組成物成形体に対応した凹凸を付与する凹凸付与装置を備えた発熱体製造装置(5)、
- 6) 前記含余剩水発熱組成物供給装置を使用した発熱体製造装置と外仮着設置装置からなる外袋付き外仮着発熱体製造装置(6)

が一例として挙げられる。

また、貫通孔及び凹部は、任意の列、任意の数で設けることができ、同一の形状とせずには、各々異なった形状や間隔としてもよい。

#### 【0102】

成形部の発熱組成物成形体形成部に対応した凹凸がある基材及び/又は被覆材を使用する場合、予め発熱組成物成形体形成部に対応した凹凸がある基材及び/又は被覆材を使用してもよいし、発熱体製造時に、工程中に凹凸付与装置を設け、それを通した凹凸がある基材及び/又は被覆材を使用してもよい。発熱組成物成形体形成部に対応したとは、発熱組成物成形体を崩さずに、積層や覆うことができれば制限はないが、発熱組成物成形体形成部の形状、サイズよりやや大きめの凹部を有することがほしい。発熱組成物成形体形成部がストライプ状に設けられている場合は、少なくともストライプ方向に対応して、基材及び/又は被覆材に凹凸(ストライプ状の凹凸)が形成されていることがほしい。また、発熱組成物成形体の滑り止めや崩れ防止のために、基材に凹凸を設けてもよい。この場合サイズや形状に制限はない。

#### 【0103】

前記凹凸付与装置は、成形部の発熱組成物成形体形成部に対応して被覆材に凹凸が付与できれば制限はなく、市販の凹凸付与装置や特許文献4、特許文献5、特許文献6等に開示されている凹凸付与装置も使用できる。

#### 【0104】

【特許文献4】特許開2003-144455号公報、

【特許文献5】特開平10-506333号公報、

【特許文献6】WO2006/006651号公報

#### 【0105】

本発明の発熱体製造装置は固定磁石を有するが、基材へ発熱組成物成形体の積層後、磁力を低下又は消滅させる、あるいは遮蔽する機構を有するようにもよく、磁力の低下又は消滅は、磁石として磁力を変化させ得る電磁石を用いてもよく、磁力遮蔽曲板又は磁力遮蔽板等の磁力遮蔽手段をこれらの装置の内部又は外部に設け磁力を遮蔽することによっても容易に達成される。

磁力遮蔽手段としては、例えば、非磁性のステンレスからなる遮磁板等が一例として挙げられる。

また、遮蔽手段の設置場所としては、外部固定磁石設置側で、外部固定磁石に隣接した外部無端状ベルトの進行前方位置に磁力遮蔽板を付設することが一例として挙げられる。これにより、基材上に積層された発熱組成物成形体が固定磁石の磁力に影響されることがない。

#### 【0106】

10

20

30

40

50

前記含余剩水発熱組成物供給装置を使用した発熱体製造装置を図を使用して説明するが、本図での説明のみに制限されるものではない。

1) 発熱体製造装置(1)の説明。図9は、中空の円筒状回転体19の内側下部で、その回転の最低点Bを含むその付近に、前記含余剩水発熱組成物供給装置1(以下、供給装置と称する)を設けた発熱体製造装置15の一例の断面図を示す。

中空の円筒状回転体19は、周面に周壁18を間隔として設けられた複数の貫通孔17からなる成形部16を周方向に備える。中空の円筒状回転体19の内側下部に配置された供給装置1は、補給部、平滑充填部等を有し、該平滑充填部は中空の円筒状回転体19の回転の最低点Bを含むその付近の内周面10Bに当接するブレード6を有する。更に外部無端状ベルト28に支持された基材23が中空の円筒状回転体19の回転の最低点Bを含むその付近の外周面10Aに当接できるように、外部無端状ベルト28が中空の円筒状回転体19の外側下部の支持板29上に配置されている。所望により外部固定磁石26の基材23の進行方向G前方に、磁力遮蔽板27を設けてもよい。外部固定磁石26は、ブレード6の当接位置に対応し、支持板29のブレード6と反対側に、中空の円筒状回転体19の回転に沿って回転方向に移動しないよう固定されている。ブレード6が内周面10Bに当接する位置より、基材23の進行方向G前方にシールロール31が設けられている。被覆材22と基材23があわされてシールロール31に挿入される。図示はしないが、その先にカットロールが設けられる。中空の円筒状回転体19の回転の最高点A付近にクリ

ーナー30が設けられている。

クリーナー30は、回転方向の前方で、回転の最低点Bから回転の最高点A付近の領域に設けられていることが好ましい。ブレード6は、周面との当接位置Cで、ブレード6と外部固定磁石26により、一段で成形部16への一回平滑充填を行い、それに続き、基材23上に発熱組成物成形体を積層する機能を有する。

#### 【0107】

2) 発熱体製造装置(2)の説明。図10は、チェーンコンベア状回転体20の内側下部に、前記供給装置1を設けた発熱体製造装置15の他の一例の断面図を示す。

チェーンコンベア状回転体20はチェーンに連接した複数のシート状型21を配備する。シート状型21はチェーンコンベア状回転体20のフレームの内側に支持されたチェーンにより駆動される。シート状型21は貫通孔17からなる成形部16を有する(図7参照)。チェーンコンベア状回転体20の内側下部に配置された供給装置1(図8参照)は、補給部2と平滑充填部3を有し、平滑充填部3はチェーンコンベア状回転体20の回転の最低点Bを含むその付近のシート状型内面10Cに当接するバネ式自動可動ブレード11を有する)。基材供給ロールより供給され、外部無端状ベルト28に支持された基材23がチェーンコンベア状回転体20の回転の最低点Bを含むその付近のシート状型21の外面10Dに当接できるように、外部無端状ベルト28をチェーンコンベア状回転体20の外側下部の支持板29上に配置している。所望により外部固定磁石26の基材23の進行方向G前方に、磁力遮蔽板27を設けてもよい。外部固定磁石26は、バネ式自動可動ブレード11の当接位置に対応し、支持板29のバネ式自動可動ブレード11と反対側に、チェーンコンベア状回転体20の回転に沿って回転方向Gに移動しないよう固定されている。供給装置1よりシート状型21の移動方向G前方に、シート状型21が基材23より離脱し、基材23へ発熱組成物成形体が積層される機能を有する。チェーンコンベア状回転体20の回転の最高点A付近にクリーナー30が設けられている。

また、シート状型21の貫通孔17に擦り切り充填された成形性含余剩水発熱組成物を圧縮するための圧縮器(圧縮ロール、圧縮無端状ベルト等)を設けてもよい。

また、シート状型21のズレ等の変動を防止するためにシート状型21ズレ防止手段を設けてもよい。

バネ式自動可動ブレード11がシート状型21面に当接する位置で、バネ式自動可動ブレード11と外部固定磁石26により、一段で成形部16への一回平滑充填を行い、それに続き、基材23上に発熱組成物成形体を積層する機能を有する。前記ブレードの当接位

10

20

30

40

50

置Cでの接線は、シート状型21面の延長線であり、図示はしないが、前記ブレードの当接角度( t )は95°～170°に設定されている。ブレードの当接位置Cより、基材23の進行方向G前方にシールロール31が設けられ、被覆材供給ロールより供給された被覆材22と発熱組成物成形体を積層する基材23上とをシールする。図示はしないが、その先にカットロールが設けられる。

#### 【0108】

本発明の各発熱体製造装置において、圧着シール、仮着ヒートシール、外仮着用とし、被覆材や発熱組成物成形体が積層された基材や外袋用包材や発熱体本体等に粘着剤層や接着剤層等を設けるために、接着層塗布装置(粘着剤層や接着剤等を設置する装置)を設けてもよい。

10

接着層塗布装置としては、粘着層塗布装置(粘着剤層を設置する装置)、仮着層塗布装置(弱粘着剤等の仮着層を設置する装置)、外仮着層塗布装置(弱粘着剤、弱接着剤等の外仮着層を設置する装置)が一例としてあげられる。

接着層塗布装置は、被覆材供給ロールとシール装置(仮着装置、プレス装置)の間及び/又は発熱組成物成形体の基材への載置(積層)位置とシール装置(仮着装置、プレス装置)との間に設けられ、適宜選択して使用できる。

接着層塗布装置は、制限はないが、ホットメルト系粘着剤やコールドグルー等の接着剤をスプレー状に噴射する噴射ノズルを有していることが好ましい。

また、シール装置より基材の走行方向前方(下流)側に、接着層塗布装置を設けてもよい。

20

接着層塗布装置は、シール手段と被覆材供給ロールの間及び/又はシール手段と発熱組成物の成形体を基材に積層する位置の間に設けられ、塗布面が発熱組成物成形体側に重なるように走行する被覆材の重ね合わせ面にホットメルト系粘着剤やコールドグルー等の接着剤をスプレー状に噴射する噴射ノズルを有している。

所望により、基材からシート状型が離れた位置からプレス手段及び/又はシール手段のどちらかの上流側の手段との間に設けられ、発熱組成物成形体が積層された基材上に前記接着剤をスプレー状に噴射する噴射ノズルを有していてもよい。

#### 【0109】

本発明の底打ちされた貫通孔とは、含余剩水発熱組成物が一回平滑充填される側の開口側と反対側の開放口が基材やベルト等の支持体で覆われていることである。

30

#### 【0110】

本発明の各発熱体製造装置において、クリーナーを付設して、貫通孔又は凹部により形成される成形部の内壁や内部無端状ベルトの表面に残っている余分な含余剩水発熱組成物を除去することが好ましい。成形部の内壁の場合は、発熱組成物成形体の載置(積層)位置から回転方向に向かって一回転した一回平滑充填(擦り切り充填)位置の任意の位置に任意の数で、クリーナーを設置することが好ましい。内部無端状ベルトの場合は、内部無端状ベルトが回転体から離れている領域の任意の位置に任意の数で、クリーナーを設置することが好ましい。また、該クリーナーを使用した発熱体製造方法が好ましい。

#### 【0111】

前記クリーナーとしては、少なくとも貫通孔又は凹部からなる成形部の内壁や無端状ベルトの表面がクリーニングできれば制限はない。クリーナーは、回転体表面や貫通孔や凹部に付着した発熱組成物を機械的に掃き落とすものとして、回転ブラシや固定ブラシ、真空清掃ローラー、送風機(エアプローラー等)、吸引器等これらの組み合わせが一例として挙げられる。クリーナーの使用例として、一例を挙げれば、回転ブラシや固定ブラシ等により回転体表面や貫通孔内壁をこすり、付着物を払いのけ、受け容器等に集荷する。又は空気等の気体送風により付着物を吹き飛ばし、受け容器等に集荷する。これらを組み合わせてもよい。ブラシ類と送風機を組み合わせれば、少なくとも凹部や貫通孔の内壁や無端状ベルトの表面を清掃し、更に送風機で付着した付着物を吹き飛ばし清掃することができる。払いのけられた付着物は、受け容器等に集荷する。受け容器に集荷された付着物は、逐次、減圧やベルトコンベア等により外部へ排出してもよいし、作業終了後まとめて受け

40

50

容器から排出してもよい。尚、回転ブラシや固定ブラシ等の清掃具や送風機等の設置数や設置位置には、クリーニングができれば特に制限はない。

#### 【0112】

前記含余剩水発熱組成物供給装置、前記中空の円筒状回転体、前記チェーンコンベア状回転体、ブレード及びシート状型等の材料は、制限はないが、ポリプロピレン、ポリアミド、PEEK等の合成樹脂、ステンレス、アルミニウム、真鍮等の金属やそれらの合金を使用することが好ましい。金属の場合、これらの材料の中から回転体の機械構造、或いは、周面にどのように表面処理を施すか等を考慮に入れて決定される。回転体の周面は、その材料によって、パフガケ、硬質クロームメッキ、ニッケルメッキ、テフロン（登録商標）含浸、テフロン（登録商標）皮膜の形成等、或いは、これらの複合処理が適宜行われる。特に、ステンレス、アルミニウム等の非磁性材が好ましい。10

#### 【0113】

前記含余剩水発熱組成物供給装置への含余剩水発熱組成物の搬送手段はスクリューコンベアやベルトコンベア等が一例として挙げられる。加圧による送給を除いた搬送手段が使用できる。

#### 【0114】

本発明の単一発熱部発熱体の発熱部の形状は好ましくは成形部の形状により形成される。成形部である貫通孔又は凹部は、1個で発熱部1個を形成する。

本発明の区分発熱部発熱体の外形形状は好ましくはカット形状により形成される。

単一発熱部用成形部の貫通孔又は凹部の平面形状、発熱体の外形状の平面形状としては、制限はない。形状の角部をアール状（略円弧状）に設け、角部を曲線状や曲面状にしてよい。20

#### 【0115】

本発明の貫通孔又は凹部は、含余剩水発熱組成物の成形ができ、基材へ発熱組成物成形体を積層できれば制限はなく、含余剩水発熱組成物（発熱組成物）が充填される側より発熱組成物成形体が基材等に積層される側の開口部の大きさを大きくしたり、その端部の角部をアール状（略円弧状）

に設けてよい。

#### 【0116】

本発明の貫通孔又は凹部は成形部を構成し、含余剩水発熱組成物を発熱組成物成形体に成形する。前記発熱体は1個の発熱部からなる単一発熱部発熱体と複数個の区分発熱部が区分け部により間隔をおいて設けられている発熱部からなる区分発熱部発熱体とがある。30

本発明の区分発熱部発熱体用貫通孔又は凹部は、複数の貫通孔又は凹部が間隔を置いて設けられ、各貫通孔又は凹部により区分発熱部用発熱組成物成形体が設けられ、それらを集めた複数の発熱組成物成形体により発熱部用の発熱組成物成形体を形成する。貫通孔又は凹部の形状と区分発熱部の形状や発熱部の形状は必ずしも同じ形状を取る必要はない。

#### 【0117】

前記単一発熱部用成形部の貫通孔又は凹部の形状及びサイズ、前記区分発熱部用成形部の貫通孔又は凹部と形状及びサイズ、隣接する区分発熱部を形成する貫通孔又は凹部との間隔は、制限はなく、後記の単一発熱部、区分発熱部、区分け部の形状、サイズを適用する。40

発熱組成物成形体を「ストライプ状に間隔をおいて設ける」場合の貫通孔又は凹部は、前記区分発熱部に従って貫通孔又は凹部をストライプ状に間隔をおいて設ければよい。

#### 【0118】

本発明の圧着ロールは、プレス機能があるシールロールであれば制限はないが、クリアランス管理のロール又はバルーンロールが一例としてあげられる。クリアランス管理のロールは、クリアランスによるプレス機能があれば、特に制限はなく、フラットロール、エンボスロール、金属ロール、ゴムロール等が一例として挙げられる。また、圧着シールロールは、所定温度に加温されていてもよい。圧着シールロールは2連でもよいし、3連以上でもよい。50

また、前記圧着ロールは、圧着シールの外に、含余剩水発熱組成物（発熱組成物）が型に充填されているうちに直接、含余剩水発熱組成物（発熱組成物）に接触して圧縮処理を行う場合にも使用できる。そのときの該圧着ロールの材質は珪素樹脂やフッ素樹脂系の付着し難く、変形できるゴムが好ましい。

#### 【0119】

前記ならしロールは、発熱部内の発熱組成物成形体等の発熱組成物を平らにし、発熱体全体を平坦化するロールである。発熱体全体を平坦化できれば制限はないが、プラスチック、金属、ゴム等からできた、フラットロール、エンボスロール、金属ロール、ゴムロールや、ゴム風船等の空気を利用した弾性を有するバルーンロール等が一例として挙げられる。

10

#### 【0120】

本発明のカット装置は、シール装置の下手側に配置され、カットロールにより発熱組成物成形体を挟むように重ね合わされてその周囲部分でシールされた基材及び被覆材をカットし、発熱体を1個ずつに切り取っていくようになっている。カットロール（カット装置）は、発熱体を切り取れば制限はないが、発熱体を切り取るための形状の切り刃を有するカットロールと、このカットロールを受けるアンビルロールとを備え、両シートの搬送に同調して回転されるようになっているものが一例として挙げられる。シールロールとカットロールの間にプレスベルトを設けてもよい。

#### 【0121】

尚、基材供給装置、被覆材供給装置、仮着用及び／又は外仮着用粘着剤塗布装置、シール装置、カット装置、発熱体搬送装置、梱包装置等は、既存の装置、従来から開示されている又は市販されている又は公知の使い捨てカイロや発熱体に使用されている装置も適宜選択して使用できる。

20

#### 【0122】

本発明の発熱体は、前記発熱体製造方法、前記シール型、前記含余剩水発熱組成物供給装置及び前記発熱体製造装置から選ばれた少なくとも1種を使用し、鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、J I S - P 3 8 0 1 の「2種」の濾紙上に載置される内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ（mm）で除した値を百分率で表した値である余剩水値0.5～80の含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体を使用した発熱体である。

30

また、記鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、余剩水値0.5～80の含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体を収納した、複数の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、少なくとも一部は通気性を有する発熱体であって、該発熱組成物成形体を除いた発熱体の構成体である収納体の区分発熱部領域と区分け部を横切る長手方向の少なくとも一つのループスティフネスが700mN/cm以下であり、構造的柔軟機能と関節的柔軟機能とに基づく柔軟性を有する発熱体である。

また、単一発熱部発熱体及び区分発熱部発熱体からなる。

本発明の発熱体は、全面が通気性を有していてもよく、部分的に通気性を有していてもよい。発熱組成物成形体は、圧縮された発熱組成物成形体である発熱組成物圧縮体も含む。発熱体の露出部の少なくとも一部に固定手段を設けることが好ましい。

40

#### 【0123】

前記被覆材と前記基材及び／又は前記発熱組成物成形体との間に通気性粘着剤層を設けてもよい。

#### 【0124】

前記発熱組成物成形体、単一発熱部、区分発熱部、発熱部、発熱体の形状は如何なるものでもよいが、平面形状で、円、橢円、フットボール形、三角形、正方形、長方形、六角形、多角形、星形、花形、リング形等が一例として挙げられる。立体形状では、ディスク状、ピラミッド状、球状、立方体状、多角錐形状、円錐形状、錐台形状、球形状、平行六面体形状、円筒体形状、長方形状平行六面体形状、多面体形状、橢円体形状、半円柱体形

50

状、半楕円柱体形状、蒲鉾形状、円柱体形状、楕円柱体形状等が一例として挙げられる。

また、これらの形状は角部をアール状(略円弧状)に設け、角部を曲線状や曲面状にしてもよいし、中央部等に凹部があつてもよい。

#### 【0125】

本発明では、発熱組成物成形体、単一発熱部、区分発熱部、発熱部、発熱体、シール部、貫通孔、凹部、凸部等の角部にあたる領域(端部の角部)をアール状(略円弧状)に設けてもよい。

このアール状(略円弧状)の形状は制限はないが、曲率半径で、好ましくは0.1~20.0mmであり、より好ましくは0.1~10.0mmであり、更に好ましくは0.1~5.0mmであり、更に好ましくは0.3~5.0mmであり、更に好ましくは0.3~3.0mmであり、更に好ましくは0.5~2.0mmである。 10

#### 【0126】

前記単一発熱部構造、区分発熱部構造において、単一発熱部、区分発熱部は、少なくとも二つの対面する表面、好ましくはフィルム層基材表面を有する統一した構造に形成され、その際少なくとも一つの表面は酸素(空気)透過性であり、発熱組成物成形体が収納されたとき、発熱組成物成形体容積、空間容積、区分発熱部容積は、次の関係を有する。発熱組成物成形体容積は、発熱組成物成形体自身の容積であり、空間容積は区分発熱部内で、発熱組成物成形体に占められていない容積であり、区分発熱部容積は区分発熱部の容積であり、空間容積と発熱組成物成形体容積の和である。 20

#### 【0127】

本発明の単一発熱部発熱体は、発熱部が1つの発熱部から形成されている発熱体であり、発熱体の少なくとも一部は通気性を有する。発熱部と発熱体の形状は制限はなく、発熱体の形状と発熱部の形状は必ずしも同じ形状を取る必要はない。また、発熱体及び/又は発熱部は角部をアール状(略円弧状)に設け、角部を曲線状や曲面状にしてもよい。矩形発熱体、温灸発熱体、足温発熱体等が一例として挙げられる。

#### 【0128】

本発明の矩形発熱体は、発熱部、発熱体の形状が矩形の発熱体である。長方形、正方形の形状が一例として挙げられる。

#### 【0129】

本発明の温灸発熱体は、円形、矩形、楕円形等の各種形状を有し、サイズが縦50mm以下×横50mm以下の小形発熱体である。身体のつぼの加温等に適している。 30

#### 【0130】

本発明の足温発熱体は、足の任意の部位を覆う形状に形成された発熱体であればよく、例えば、足の裏側の一部分を覆う形状、足の裏側の全部を覆う形状、足の甲側の一部分を覆う形状、足の甲側の全部を覆う形状の他、足の裏側又は甲側の一部又は全部と、足の横側の一部又は全部とを覆う形状、或いは、足の裏側の一部又は全部と、足の横側の一部又は全部と、足の甲側の一部又は全部とを覆う形状の発熱体等をその例として挙げができる。また、発熱体の中央部等に凹部等があつてもよい。

#### 【0131】

本発明の区分発熱部発熱体とは、余剰水値0.5~8.0の含余剰水発熱組成物又はその成形体である発熱組成物成形体を有する区分発熱部とシール領域であり、蝶番である区分け部を有し、2個以上、好ましくは3個以上、より好ましくは4個以上、更に好ましくは5個以上の複数個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられている発熱部を有し、該発熱体の収納体の区分発熱部領域と区分け部を横切る長手方向の少なくとも一つのループティフネスが700mN/cm以下であり、構造的柔軟機能及び関節的柔軟機能の二つの機能から構成される柔軟機能を有す発熱体である。該発熱体の少なくとも一部は通気性を有する。区分発熱部、発熱部、発熱体の形状は制限はない。 40

発熱体及び/又は区分発熱部は角部をアール状(略円弧状)に設け、角部を曲線状や曲面状にしてもよい。

また、発熱終了後の本発明の区分発熱部発熱体において、少なくとも一つの区分け部

50

のループスティフネスが 700 mN / cm 以下であることが好ましい。

本発明の区分発熱部発熱体は、各種物性に支えられた構造的柔軟機能及び関節的柔軟機能の二つの機能から構成される柔軟機能を有し、薄くて、発熱前、発熱中、発熱終了後、即ち使用前、使用中、使用後にわたり柔軟であり、肌触りのよい発熱体である。

また、固定手段を有する発熱体で、特に固定手段を有する区分発熱部発熱体で、皮膚と接触する衣類の皮膚側に発熱体を粘着する場合、特に通気性面側に粘着剤層を固定手段とした発熱体の場合、皮膚に対し、粘着剤による弊害もなく、身体を直接加温でき、直貼り発熱体では得られない特徴を有する。また、両面通気性の発熱体の場合、非通気性面側に粘着剤層を固定手段とした発熱体の場合、皮膚へ発熱体から発生する蒸気を供給できる。

本発明の区分発熱部発熱体は、その変形も含め区分発熱部発熱体群を形成する。剛軟発熱体、ストライプ発熱体、切り離し自在発熱体、伸縮発熱体、バンド発熱体、トンネル通気発熱体、薬剤発熱体、切り離し自在トンネル通気発熱体、切り離し自在薬剤発熱体、外袋付き外仮着折り畳み発熱体が一例としてあげられる。また、間欠的な切り込みを入れた発熱体としては、切り離し自在発熱体、伸縮発熱体、切り離し自在トンネル通気発熱体、切り離し自在薬剤発熱体等が一例としてあげられる。10

#### 【 0132 】

本発明の区分発熱部発熱体は、更に下記事項の少なくとも一項目を有することが好ましい。

1 ) 少なくとも一つの前記区分け部の、 25 における最大引張強度が 20 g / mm 幅以上であり、 25 における破断伸びが 5 % 以上である発熱体が一例として挙げられる。20

2 ) 少なくとも一つの区分け部のループスティフネスが 700 mN / cm 以下である。

3 ) また、各区分発熱部の少なくとも一部が局所通気材で覆われ、区分発熱部の通気側と区分け部と局所通気材により囲まれた空間部を有し、少なくとも区分発熱部の空間部に面した側面通気部より発熱組成物への通気が行われる。

4 ) 少なくとも区分け部の一部の一部領域に間欠的な切り込みが設けられている。

5 ) 最小剛軟度が 70 mm 以下であり、最小剛軟度変化が -95 ~ 0 である。

6 ) 最小剛軟度が 70 mm 以下であり、最小剛軟度差が 0 mm 以下である。

特に、本発明の区分発熱部発熱体の収納体のループスティフネスが 300 mN / cm 以下、好ましくは 0.01 から 250 mN / cm 、より好ましくは 0.01 から 200 mN / cm である場合、該区分発熱部発熱体の区分け部が、より容易に折れ曲がる優れた柔軟性を有する。更に、少なくとも一つの区分け部のループスティフネスが 300 mN / cm 以下、好ましくは 0.01 から 250 mN / cm 、より好ましくは 0.01 から 200 mN / cm である場合、該区分発熱部発熱体の区分け部が、更に容易に折れ曲がる優れた柔軟性を有する。30

#### 【 0133 】

前記区分発熱部又は単一発熱部の形状は如何なるものでもよいが、平面形状で、円、橢円、フットボール形、三角形、正方形、長方形、六角形、多角形、星形、花形、リング形等が一例として挙げられる。また、これら貫通孔の形状は角部にアールを設け、角部を曲線状や曲面状にしてもよい。

#### 【 0134 】

単一発熱部のサイズにおいて、ディスク状、円形、橢円形、その類似形状において、そのサイズには制限はないが、

高さは、好ましくは、 0.1 ~ 20 mm あり、より好ましくは 0.3 ~ 20 mm あり、より好ましくは 0.5 ~ 20 mm あり、より好ましくは 0.5 ~ 10 mm あり、更に好ましくは 0.5 ~ 8 mm である。

直径又は最大径は、好ましくは 3 ~ 200 mm あり、より好ましくは 5 ~ 200 mm あり、更に好ましくは、 5 ~ 180 mm あり、更に好ましくは、 5 ~ 150 mm あり、更に好ましくは、 5 ~ 100 mm あり、更に好ましくは、 5 ~ 50 mm である。

ディスク状、円形、橢円形、その類似形状以外の形状（矩形、矩形類似形状等）において、そのサイズには制限はないが、長さは、好ましくは 3 ~ 500 mm あり、より好ま50

しくは3~400mmであり、更に好ましくは3~300mmであり、更に好ましくは3~200mmであり、更に好ましくは5~200mmであり、更に好ましくは5~180mmであり、更に好ましくは5~150mmである。

高さは、好ましくは0.1~20mmであり、より好ましくは0.3~20mmであり、更に好ましくは0.5~20mmであり、更に好ましくは0.5~8mmである。

幅は、好ましくは3~200mmであり、より好ましくは5~200mmであり、更に好ましくは5~180mmであり、更に好ましくは5~150mmであり、更に好ましくは5~100mmである。

### 【0135】

区分発熱部のサイズには制限はないが、好ましくは以下サイズである。

10

#### 1) ディスク形状及びディスク類似形状の場合

直径又は最大径は、好ましくは1~60mmであり、より好ましくは2~50mmであり、更に好ましくは10~40mmであり、更に好ましくは20~30mmである。

高さは、好ましくは0.1~20mmであり、より好ましくは0.3~20mmであり、更に好ましくは0.5~20mmであり、更に好ましくは0.5~10mmであり、更に好ましくは0.5~9mmであり、更に好ましくは0.5~8mmであり、更に好ましくは0.5~7mmであり、更に好ましくは1~7mmである。

容積は、好ましくは約0.0045~20cm<sup>3</sup>であり、より好ましくは0.2~11cm<sup>3</sup>である。

#### 2) 前記1)以外の形状(矩形、矩形類似形状等)である場合

20

幅は、好ましくは0.5~60mmであり、より好ましくは0.5~50mmであり、更に好ましくは1~50mmであり、更に好ましくは3~50mmであり、更に好ましくは3~30mmであり、更に好ましくは5~20mmであり、更に好ましくは5~15mmであり、更に好ましくは5~10mmである。

また、高さは、好ましくは0.1~30mmであり、より好ましくは0.1~20mmであり、より好ましくは0.1~10mmであり、更に好ましくは0.3~10mmであり、更に好ましくは0.5~10mmであり、更に好ましくは0.5~7mmであり、更に好ましくは1~7mmである。

また、長さは、好ましくは5~300mmであり、より好ましくは5~200mmであり、更に好ましくは5~100mmであり、更に好ましくは20~150mmであり、更に好ましくは30~100mmである。

30

### 【0136】

前記区分け部の幅は、制限はないが、好ましくは0.1~50mmであり、より好ましくは0.2~50mmであり、更に好ましくは0.3~50mmであり、更に好ましくは0.3~40mmであり、更に好ましくは0.4~40mmであり、更に好ましくは0.5~40mmであり、更に好ましくは0.5~30mmであり、更に好ましくは1~20mmであり、更に好ましくは2~20mmであり、更に好ましくは3~20mmであり、更に好ましくは3~10mmである。

### 【0137】

本発明の発熱終了後の本発明の区分発熱部発熱体は、更に下記事項の少なくとも一項目を有することが好ましい。

40

1) 少なくとも一つの区分け部の、25における最大引張強度が20g/mm幅以上であり、25における破断伸びが5%以上であることが好ましい。

2) 区分け部のループスティフェス、区分け部の、25における最大引張強度及び破断伸びから選ばれた少なくとも一種において、各領域が該当する物性値の平均値の0.3~1.7倍の物性値を有することが好ましい。

### 【0138】

本発明の区分発熱部発熱体においては、

1) 収納体のループスティフェスを700mN/cm以下にし、収納体の柔軟性を確保し、区分発熱部発熱体のほどよい柔軟性を確保した。

50

2 ) 少なくとも一つの区分け部の、 25 における最大引張強度が 20 g / mm 幅以上であり、 25 における破断伸びが 5 % 以上であり、好ましくは、各区分け部の、 25 における最大引張強度が 30 g / mm 幅以上であり、 25 における破断伸びが 10 % 以上にし、区分発熱部発熱体の構造を維持すための強靭性と柔軟性を保持するための伸長性を確保した。

3 ) 少なくとも一つの区分け部のループスティフィネスを 700 mN / cm 以下にし、発熱体の関節部の柔軟性を確保した。

4 ) 区分発熱部発熱体の最小剛軟度が 70 mm 以下であり、最小剛軟度差が 0 以下であり及び / 又は最小剛軟度変化を -95 ~ 0 とし、使用前、使用中、使用終了後にわたり柔軟性の変わらない発熱体を確保した。 10

5 ) 発熱終了後の収納体のループスティフィネスを 700 mN / cm 以下にし、収納体の柔軟性を確保し、発熱開始から発熱終了まで、発熱開始から、使用終了まで、区分発熱部発熱体のほどよい柔軟性を確保した。

6 ) 各区分発熱部の少なくとも一部を局所通気材で覆い、発熱組成物への通気の調整と保温を行ったり、区分け部の一部の一部領域に間欠的な切り込みを設けるなどして、裾野の広がった区分発熱部発熱体群を形成した。

#### 【 0139 】

本発明の収納体のループスティフィネスは、非シール領域である区分発熱部領域とシール領域である区分け部を混在させる収納体の区分発熱部領域と区分け部をほぼ直交して通過する方向で、発熱体の周辺部のシール部を含めた領域の長手方向に切り取られた、収納体の複数のサンプルの内、少なくとも一つのサンプルのループスティフィネスが 700 mN / cm 以下であればよい。 20

本発明の区分け部のループスティフィネスは、複数の区分け部が存在する場合、複数の区分け部の内、少なくとも一つのサンプルのループスティフィネスが 700 mN / cm 以下であればよい。

本発明の収納体のループスティフィネス及び本発明の区分け部のループスティフィネスは室温下、好ましくは 25 で測定された値を採用する。

本発明の 25 における区分け部の最大引張強度は、複数の区分け部が存在する場合、複数の区分け部の内、少なくとも一つのサンプルの最大引張強度が 20 g / mm 幅以上であればよい。 30

本発明の 25 における区分け部の破断伸びは、複数の区分け部が存在する場合、複数の区分け部の内、少なくとも一つの切片の破断伸びが 5 % 以上であればよい。

#### 【 0140 】

本発明の「区分発熱部」とは、発熱体にあって、包材間がシールされていない非シール領域であり、発熱組成物成形体を収容する領域である。

#### 【 0141 】

本発明の「区分け部」とは、発熱体の周辺部以外の中央部にあって、発熱組成物成形体の非収納領域であり、包材間がシールされているシール領域であり、区分発熱部と区分発熱部との間に存在し区分発熱部が間隔をもって存在できるようにしている連結部であり、蝶番（屈曲領域）である。区分け部はシール領域であれば、制限はなく、ヒートシール領域、粘着剤（感圧）シール領域、接着剤シール領域等が一例として挙げられる。特にヒートシール領域（ヒートシール部）が好ましい。 40

#### 【 0142 】

本発明の発熱体において、屈曲は主に区分け部で行われるが、他の領域で屈曲が行われてもよい。

また、本発明の発熱体の外形状は制限はないが、長方形、正方形、そらまめ形、アイマスク形、繭形、瓢箪形、角丸長方形、角丸正方形、卵形、ブーメラン形、まが玉形、星形、翼形、鼻形、提灯形、足形が一例として挙げられる。翼形は、首や肩まわりに適する。

また、発熱体の外形状の角度はアール状（略円弧状）に形成してもよい。

#### 【 0143 】

本発明の「複数の区分発熱部」とは、2つ以上の、好ましくは3つ以上の、より好ましくは4つ以上の区分発熱部を意味する。区分発熱部領域も同様とする。

本発明の「複数の区分け部」とは、2つ以上の、好ましくは3つ以上の、より好ましくは4つ以上の区分け部を意味する。

#### 【0144】

本発明の発熱体の区分発熱部はシール領域である区分け部を境として、少なくとも片面は凸状になっており、頂上部及び側面部から構成される。

#### 【0145】

前記基材や被覆材を構成するポリエチレンフィルムや多孔質フィルム等からなる素材フィルムやヒートシール材等からなるシール層の種類や厚み等により、発熱組成物成形体の収納体の柔軟性は千差万別であり、発熱体の柔軟性に大きく影響する。10

前記発熱体を発熱組成物成形体を含有する区分発熱部と発熱組成物成形体を含有しない区分け部とを組み合わせた構造だけ、または、区分発熱部の発熱組成物成形体の重量を増加させ、発熱体の剛軟度を特定値以下にしただけでは、肌触りがよく、柔軟性に優れ装着性が良好な発熱体はできない。

本発明では、収納体のループスティフネスを700mN/cm以下に制限することにより、収納体そのものの柔軟性を的確に確保し、区分発熱部の発熱組成物成形体の重量を増加させることなく、人体の関節にあたる区分け部が柔らかく、柔軟性に優れた発熱体になる。更に、区分け部のループスティフネスを700mN/cm以下に制限することにより、区分け部に良好な腰の強さ（硬さ）を付与できるとともに、良好な蝶番機能が得られる。20

また、本発明の少なくとも一つの区分け部の、25において最大引張強度が20g/mm幅以上であり、25における破断伸びが5%以上であるので、シールされた連結部である区分け部が区分け部としての形状を維持し、区分発熱部間を維持しながら区分発熱部を確実に支え、蝶番として機能し、発熱組成物成形体を含有する区分発熱部より優先的に曲がる。

これら要素を取り入れた上で、発熱体の最小剛軟度が70mm以下であり、最小剛軟度差が0以下及び/又は最小剛軟度変化を-95~0とすることにより、凹凸がなだらかで違和感がなく、関節にあたる区分け部を柔らかく、柔軟性が有り、発熱体の発熱前と発熱終了後の柔軟性が変化せず、使用前、使用中、使用終了後にわたり、柔軟性が変化しない又は柔軟性が増す発熱体を確保できた。柔軟性が変わらない、もしくは増すことから、身体や物体への貼り付け部からの剥がれが発生しにくくなり、接着性（粘着性）が失われにくく、装着性、密着性に優れた、区分発熱部発熱体である。発熱終了後の収納体のループスティフネス及び収納体の少なくとも一つの区分け部のループスティフネスが700mN/cm以下であることが好ましい。30

#### 【0146】

前記構造的柔軟機能とは、発熱体が曲がりにくい領域と曲がりやすい領域とを合わせ持つ構造から生ずる柔軟性を付与する機能である。即ち発熱体全体を柔軟に保持する機能である。具体的には、曲がりにくい領域を発熱組成物成形体を有する区分発熱部で構成し、曲がりやすい領域を発熱組成物成形体を有せず、シールされた領域である区分け部で構成した発熱体である。発熱体を構成する収納体のループスティフネスを所定値に規定することにより、発熱体全体の柔軟性と感触の良さを具現化している。40

#### 【0147】

前記関節的柔軟機能とは、発熱体の関節部に当たる区分け部に柔軟性を与え、区分け部がスムーズに折り曲げできる機能である。いわば、弱い力で作用する蝶番機能である。収納体等のループスティフネスを小さくすることにより、区分発熱部発熱体の区分け部が折れ曲がることができ、実用性ある柔軟性が確保できる。

#### 【0148】

前記構造的柔軟機能と前記関節的柔軟機能とを組み合わせることにより、発熱前、発熱中、発熱終了後にわたり、区分け部がスムーズに折り曲げできる機能を確保している。50

## 【0149】

前記発熱組成物成形体を収納する区分発熱部領域と、非収納領域であり、シール領域であり、連結部であり、蝶番（屈曲領域）である区分け部からなる収納体の少なくとも一つの区分け部のループスティフネスを700mN/cm以下にし、及び、少なくとも一つの区分け部の、25において最大引張強度が20g/mm幅以上であり、25における破断伸びが5%以上にすることにより、ほどよい柔軟性と肌触りが良好で、感触の良さを示す蝶番機能を具現化している。

## 【0150】

前記発熱終了後の収納体のループスティフネス及び収納体の少なくとも一つの区分け部のループスティフネスが700mN/cm以下にすることや、発熱前と発熱終了後の収納体のループスティフネス及び収納体の少なくとも一つの区分け部のループスティフネスがほぼ等しいか、変化しないようにすることにより、発熱前、発熱中、発熱終了後にわたり、区分け部がよりスムースに折り曲げできる機能を確保でき、より柔軟性に優れた発熱体が確保できる。10

## 【0151】

これら要素を取り入れた上で、更に、本発明の発熱体の最小剛軟度が70mm以下であり、最小剛軟度変化を-95~0及び/又は最小剛軟度差が0以下とすることにより、凹凸がなだらかで違和感がなく、関節にあたる区分け部を柔らかく、柔軟性があり、発熱体の発熱前と発熱終了後の柔軟性が変化せず、使用前、使用中、使用終了後にわたり、柔軟性が変化しない又は柔軟性が増す発熱体を確保できる。したがって、柔軟性が変わらない、もしくは増すことから、身体や物体等の被加温体の形状に沿う沿い性がよく、貼り付け部からの剥がれが発生しにくくなり、装着性、密着性に優れた、区分発熱部発熱体を提供できる。20

## 【0152】

本発明の収納体のループスティフネスは、発熱体の柔軟性を示す指標であり、収納体の撓み性と低反発性の両方を加味し、数値表現した指標である。

これにより、発熱体の柔軟性、特に、複数の区分発熱部と区分け部とからなる区分発熱部発熱体及びその類似発熱体の柔軟性を的確に数値表現できる。

また、発熱体を身体等の被加温体に沿わせたときに、発熱体が有する発熱組成物成形体の重量に関係なく、容易に被加温体に沿わすことができ、沿わせた後も反発力で元に戻ることがない低反発性の発熱体を実現するための指標である。30

前記収納体のループスティフネスが大きくなれば、反発力が高まり、収納体の屈曲性が失われ、発熱体が硬直化し、柔軟性が失われ、手触りもよくなくなる。

前記収納体のループスティフネスは、撓み性及び反発性の両方を規定できるが、最小剛軟度は、撓み性を規定できても、屈曲に伴う反発性を規定できない。

本来、発熱体の柔軟性を規定する場合、撓み性と反発性の両方が規定できてこそ、柔軟性が規定できるというものである。

本発明のループスティフネスで規定された収納体を有する発熱体は、発熱体の柔軟性、特に、複数の区分発熱部と区分け部とからなる区分発熱部発熱体及びその類似発熱体の柔軟性を撓み性と低反発性としてとらえ、的確に数値表現をすることを可能にした、手触りのよい柔軟性を有する発熱体を具現化し、その提供を可能にしたものである。40

本発明の収納体のループスティフネスの調整方法には制限はないが、包材、ヒートシート層等のシール層、粘着剤層、区分け部の幅や数等で調整することが好ましい。

## 【0153】

本発明の区分け部のループスティフネスは、区分発熱部発熱体の蝶番である屈曲領域である区分け部の撓み性と低反発性の両方を加味し、数値表現した指標である。

前記区分け部のループスティフネスが大きくなれば、反発力が高まり、区分け部の屈曲性が失われ、発熱体が硬直化し、柔軟性が失われ、手触りもよくなくなる。

前記区分け部のループスティフネスは、前記収納体のループスティフネスとは独立しているが、双方が相まって、柔軟性が有り、手触りのよい区分発熱部発熱体群（区分発熱部50

発熱体及びその類似発熱体を言う)を具現化している。

**【0154】**

前記区分け部において、少なくとも一つの区分け部のループスティフネスを700mN/cm以下に制限することにより、区分け部に良好な腰の強さ(硬さ)を付与できるとともに、良好な蝶番機能が得られ、発熱体の関節部の柔軟性を確保できる。

**【0155】**

本発明の発熱終了後の収納体のループスティフネスとは、得られた区分発熱部発熱体を通常の雰囲気下で発熱させ、該区分発熱部発熱体の温度が37℃を下回った時点を、使用終了と仮定し、発熱終了後の発熱体の区分発熱部の端部を開け、発熱組成物成形体(発熱組成物成形体相当物)を取り出し、残った包材である収納体の非シール部である区分発熱部領域とシール部である区分け部をほぼ直交して通過する方向で、区分発熱部発熱体の周辺部のシール部を含めた領域の長手方向に切り取られた収納体の切片のループスティフネスである。発熱終了後の収納体の柔軟性の指標である。

**【0156】**

前記収納体は、実質的に平面状の面を有する包材から構成される基材及び被覆材を使用し、発熱組成物成形体を収納する領域と蝶番(屈曲領域)からなる構造を有し、少なくとも収納体の一面の一部が通気性を有する。

粘着剤、接着剤、ヒートシール材等からなる層又は領域を有する包材は、一つの包材として扱い、風合い材、敷材、緩衝材等の包材が収納体周辺部以外に収納体に固定されていない場合は該包材を除いて、ループスティフネス等の機械的物性を測定する。

**【0157】**

本発明の発熱前の収納体のループスティフネスは、700mN/cm以下であり、好ましくは600mN/cm以下であり、より好ましくは0.01~600mN/cmであり、更に好ましくは0.01~500mN/cmであり、更に好ましくは0.01~400mN/cmであり、更に好ましくは0.01~300mN/cmであり、更に好ましくは0.1~300mN/cmであり、更に好ましくは0.1~250mN/cmであり、更に好ましくは0.1~200mN/cmであり、更に好ましくは0.5~200mN/cmであり、更に好ましくは1~200mN/cmであり、更に好ましくは5~200mN/cmであり、更に好ましくは10~200mN/cmである。700mN/cmを超えると収納体の腰が強くなり、区分発熱部熱発熱体群の各柔軟性が得られない。

**【0158】**

本発明の発熱前の少なくとも一つの区分け部のループスティフネスは、700mN/cm以下であり、好ましくは600mN/cm以下であり、より好ましくは0.01~600mN/cmであり、更に好ましくは0.01~500mN/cmであり、更に好ましくは0.01~300mN/cmであり、更に好ましくは0.01~400mN/cmであり、更に好ましくは0.1~300mN/cmであり、更に好ましくは0.1~250mN/cmであり、更に好ましくは0.1~200mN/cmであり、更に好ましくは1~200mN/cmであり、更に好ましくは5~200mN/cmであり、更に好ましくは10~200mN/cmである。700mN/cmを超えると収納体の腰が強くなり、区分発熱部熱発熱体群の各柔軟性が得られない。

**【0159】**

前記発熱終了後の収納体のループスティフネスは、700mN/cm以下であり、好ましくは600mN/cm以下であり、より好ましくは0.01~600mN/cmであり、更に好ましくは0.01~500mN/cmであり、更に好ましくは0.01~400mN/cmであり、更に好ましくは0.01~300mN/cmであり、更に好ましくは0.1~250mN/cmであり、更に好ましくは0.1~200mN/cmであり、更に好ましくは0.5~200mN/cmであり、更に好ましくは1~200mN/cmであり、更に好ましくは5~200mN/cmであり、更に好ましくは10~200mN/cmである。700mN/cmを超える

10

20

30

40

50

ると収納体の腰が強くなり、区分発熱部熱発熱体群の各柔軟性が得られない。

#### 【0160】

前記発熱終了後の少なくとも一つの区分け部のループスティフネスは、700mN/cm以下であり、好ましくは600mN/cm以下であり、より好ましくは0.01~600mN/cmであり、更に好ましくは0.01~500mN/cmであり、更に好ましくは0.01~400mN/cmであり、更に好ましくは0.01~300mN/cmであり、更に好ましくは0.1~300mN/cmであり、更に好ましくは0.1~250mN/cmであり、更に好ましくは0.1~200mN/cmであり、更に好ましくは1~200mN/cmであり、更に好ましくは5~200mN/cmであり、更に好ましくは10~200mN/cmである。700mN/cmを超えると収納体の腰が強くなり、区分発熱部熱発熱体群の各柔軟性が得られない。10

#### 【0161】

前記発熱前と発熱終了後の収納体のループスティフネスの差及び発熱前と発熱終了後の区分け部のループスティフネスの差は、好ましくは±500mN/cmであり、より好ましくは±300mN/cmであり、更に好ましくは±100mN/cmであり、更に好ましくは±80mN/cmであり、更に好ましくは±50mN/cmであり、更に好ましくは±20mN/cmであり、更に好ましくは±10mN/cmであり、更に好ましくは±5mN/cmであり、更に好ましくは0mN/cmである。

#### 【0162】

前記収納体において、少なくとも一つの区分け部の、25における最大引張強度は、好ましくは20g/mm幅以上であり、より好ましくは20~1,000g/mm幅であり、更に好ましくは20~800g/mm幅であり、更に好ましくは20~700g/mm幅であり、更に好ましくは20~600g/mm幅であり、更に好ましくは20~500g/mm幅であり、更に好ましくは20~400g/mm幅である。20

#### 【0163】

前記収納体において、少なくとも一つの区分け部の、25における破断伸びは、好ましくは5%以上であり、より好ましくは10%以上であり、更に好ましくは10~200%であり、更に好ましくは15~200%である。

#### 【0164】

前記発熱終了後の収納体の、少なくとも一つの区分け部の、25における最大引張強度は、好ましくは20g/mm幅以上であり、より好ましくは20~1,000g/mm幅であり、更に好ましくは20~800g/mm幅であり、更に好ましくは20~700g/mm幅であり、更に好ましくは20~600g/mm幅であり、更に好ましくは20~500g/mm幅であり、更に好ましくは20~400g/mm幅である。30

#### 【0165】

前記発熱終了後の収納体の、少なくとも一つの区分け部の、25における破断伸びは、好ましくは5%以上であり、より好ましくは10%以上であり、更に好ましくは10~200%であり、更に好ましくは15~200%である。

#### 【0166】

前記区分け部の最大引張強度、破断伸び及びループスティフネスの少なくとも一種は、好ましくは当該各区分け部の該物性値の平均値の0.3~1.7倍であり、より好ましくは0.4~1.6倍であり、更に好ましくは0.5~1.5倍であり、更に好ましくは0.6~1.4倍であり、更に好ましくは0.7~1.3倍である。40

#### 【0167】

前記発熱終了後の区分け部の最大引張強度、破断伸び及びループスティフネスの少なくとも一種は、好ましくは当該各区分け部の該物性値の平均値の0.3~1.7倍であり、より好ましくは0.4~1.6倍であり、更に好ましくは0.5~1.5倍であり、更に好ましくは0.6~1.4倍であり、更に好ましくは0.7~1.3倍である。

#### 【0168】

10

20

30

40

50

本発明の剛軟発熱体の最小剛軟度は、好ましくは70mm以下であり、より好ましくは1~70mmであり、更に好ましくは5~70mm、更に好ましくは5~60mmであり、更に好ましくは5~50mm、更に好ましくは10~50mm、更に好ましくは10~40mm、更に好ましくは10~30mmである。これにより、身体への接触時や使用時に好感触が得られる。

#### 【0169】

本発明の剛軟発熱体の最小剛軟度変化は、0以下であり、好ましくは-95~0であり、より好ましくは-90~0であり、更に好ましくは-90~-0.01であり、更に好ましくは-80~-0.01であり、更に好ましくは-70~-0.01であり、更に好ましく-60~-0.01であり、更に好ましくは-50~-0.01である。

10

#### 【0170】

本発明の剛軟発熱体の最小剛軟度率は、好ましくは100以下であり、より好ましくは1~100であり、更に好ましくは1~80であり、更に好ましくは1~50であり、更に好ましくは1~40であり、更に好ましくは1~30であり、更に好ましくは5~30である。

#### 【0171】

前記発熱体の厚みは、柔軟性のある発熱体として使用できれば制限はないが、好ましくは0.05~20mmであり、より好ましくは0.05~15mmであり、更に好ましくは0.1~10mmであり、更に好ましくは0.1~9mmであり、更に好ましくは0.3~8mmであり、更に好ましくは0.3~7mmであり、更に好ましくは0.5~7mmであり、更に好ましくは0.5~5mmであり、更に好ましくは0.3~3mmである。

20

以上説明してきたように、本発明の発熱体は、使用開始後すぐに温まり、各種物性に支えられた構造的柔軟機能及び関節的柔軟機能の二つの機能から構成される柔軟機能を有し、薄くて、発熱前、発熱中、発熱終了後、即ち使用前、使用中、使用後にわたり柔軟であり、肌触りのよい発熱体である。

また、固定手段を有する発熱体で、皮膚と接触する衣類の皮膚側に発熱体を粘着する場合、特に通気性面側に粘着剤層を固定手段とした発熱体の場合、皮膚に対し、粘着剤による弊害もなく、身体を直接加温でき、直貼り発熱体では得られない特徴を有する。また、両面通気性の発熱体の場合、特に、非通気性面側に粘着剤層を固定手段とした発熱体の場合、皮膚へ発熱体から発生する蒸気を供給できる。

30

本発明の発熱体としては、区分発熱部発熱体等が一例としてあげられる。前記収納体の区分発熱部領域と区分け部を横切る長手方向の少なくとも一つのループスティフネスが700mN/cm以下であり、且つ、少なくとも一つの前記区分け部の、25における最大引張強度が20g/mm幅以上であり、25における破断伸びが5%以上であり、発熱体の最小剛軟度が70mm以下であり、最小剛軟度差が0mm以下である。

#### 【0172】

本発明の剛軟発熱体は、2個以上、好ましくは3個以上、より好ましくは4個以上、更に好ましくは5個以上複数の発熱組成物成形体から構成される区分発熱部と1個以上の区分け部からなる発熱部を有し、発熱体の最小剛軟度が70mm以下である区分発熱部発熱体である。区分発熱部と区分け部がストライプ状に構成されることが好ましい。

40

且つ、該収納体の区分発熱部領域と区分け部を横切る長手方向の少なくとも一つのループスティフネスが700mN/cm以下であり、前記発熱組成物成形体を含有する区分発熱部の間に発熱組成物成形体を含有しない、シール領域であり、蝶番である区分け部が存在する構造を有する剛軟発熱体において、発熱が進むにつれ、わずかであるが、発熱組成物成形体の重さが増し、蝶番（屈曲領域）である区分け部を境にして、剛軟発熱体は曲がりやすくなり、被加温体により密着する。最小剛軟度差は0mm以下である、及び又は、最小剛軟度変化は-95~0である。

該剛軟発熱体の最小剛軟度率は、好ましくは100以下であり、より好ましくは1~100であり、更に好ましくは1~80であり、更に好ましくは1~50であり、更に好ま

50

しくは1～40であり、更に好ましくは1～30であり、更に好ましくは1～20である。

該剛軟発熱体の最大剛軟度比は、制限はないが、好ましくは1.1以上であり、より好ましくは1.15以上であり、更に好ましくは1.2以上であり、更に好ましくは1.25以上であり、更に好ましくは2.0以上であり、更に好ましくは2.5以上であり、更に好ましくは3.0以上である。

#### 【0173】

本発明のストライプ発熱体は区分発熱部がストライプ状に設けられた区分発熱部発熱体である。

#### 【0174】

本発明の切り離し自在発熱体は、本発明の区分発熱部発熱体の区分発熱部以外の領域に手切れ可能なミシン目を設けた区分発熱部発熱体である。手切れ可能なミシン目は、切り込み部が繋ぎ部より長い間欠的な切り込みが好ましい。少なくとも1個以上の区分け部に手切れ可能なミシン目を有する区分発熱部発熱体が好ましい。

即ち、本発明の切り離し自在発熱体は、本発明の区分発熱部発熱体の区分発熱部以外の領域の少なくとも一部に手切れ可能なミシン目（間欠的な切り込み）を設けた区分発熱部発熱体であることが好ましい。

#### 【0175】

本発明の伸縮発熱体は、本発明の区分発熱部発熱体の区分発熱部以外の領域に互い違い切り込みを設けた区分発熱部発熱体である。少なくとも1個以上の区分け部の一部に互い違い切り込みを有する区分発熱部発熱体が好ましい。互い違い切り込みは、間欠的な切り込みを互い違いに配置したものである。

#### 【0176】

本発明のバンド発熱体は、長尺の伸縮性支持体を有する区分発熱部発熱体である。長尺の伸縮性支持体に区分発熱部又は区分発熱部発熱体を粘着剤、接着剤やヒートシール材等を介して固定したものが一例として挙げられる。

また、発熱体以外の支持体の領域の少なくとも一部に粘着剤や面ファスナー等の固定手段を設けた発熱体としてもよい。該固定手段としては、制限はないが、面ファスナーが好ましい。また、該支持体としては、発熱体が固定できれば制限はないが、基材や被覆材に使用される包材が一例として挙げられる。該支持体が非通気性である場合は、発熱体の非通気性面が支持体面と向かいあうように固定する。該支持体が通気性である場合は、適宜選択して発熱体を支持体に固定する。用途により、伸縮性支持体を非伸縮性支持体にかえてもよい。

#### 【0177】

本発明のトンネル通気発熱体は、外部へ通じる局所通気部と発熱組成物成形体（発熱組成物）へ通じる広域通気部とその間のトンネルとから構成される通気部を有する発熱体であって、1個の通気孔は局所通気部のサイズが広域通気部のサイズより大きく、通気孔の数は広域通気部の数が局所通気部の数より多い。該通気部を構成する方法は制限はないが、

1) ポリエチレンフィルム等の非通気性包材及び不織布と多孔質フィルムとの積層体等の広域通気性包材との間に間欠的な接着層を介在させた通気性のトンネルシートを使用した発熱体、

2) 非通気性包材に穿孔等による局所通気性を有する包材と不織布と多孔質フィルムとの積層体等の広域通気性包材との間に間欠的な接着層を介在させた通気性のトンネルシートと通気面に使用した発熱体、

3) 前記非通気性包材又は前記局所通気性を有する包材を扁平状の発熱体の通気面に間欠的な接着層を介在させて固定した発熱体、

4) 区分発熱部と区分け部とから構成される発熱部の少なくとも一部が局所通気材に覆われ、区分発熱部の側面通気部と区分け部と局所通気材より空間部が形成された発熱体が一例として挙げられる。

10

20

30

40

50

区分発熱部と区分け部をベースにしたトンネル通気発熱体において、局所通気材が1個以上の区分発熱部の頂上部の少なくとも一部に粘着剤又は接着剤等からなる接着層を介して固定されているトンネル通気発熱体、及び、局所通気材が区分発熱部の頂上部に固定されていないトンネル通気発熱体がある。

また、前記1)、2)、3)の間欠的には接着層の間隔は5~80mmが好ましい。

接着層を構成する素材は、トンネルが確保できれば制限はないが、粘着剤、ビーズ入り粘着剤、接着剤、両面テープ、芯入り両面テープ等が一例として挙げられる。発熱組成物の余剰水値や発熱体の製造方法に関わらず上記構造を含む発熱体は本発明に含む。

#### 【0178】

本発明の顔温発熱体は、顔を覆うことができる発熱体である。 10

特に目及びその周辺を加温する顔温発熱体は、目温発熱体と称する。

また、鼻及びその周辺を加温する顔温発熱体は、鼻温発熱体と称する。

1. 顔温発熱体の様態は、1) 発熱部とその支持体が一体化された一体式、2) 発熱部とその支持体が分離して設けられ、使用時に一体化する組み立て式がある。

2. 一体式顔温発熱体は、すぐに利用でき、利便性に富む。広範囲の加温から特定領域の加温まで、各用途に応じて、区分発熱部の数、大きさ、配置等を選択して、多種の製品が提供される。

3. 組み立て式顔温発熱体は、1) 支持体の収納部に発熱体や発熱部を収納する挿入式、2) 粘着剤層等の固定手段を介して発熱体や発熱部を支持体に固定する貼り付け式がある。 20

該顔温発熱体は、顔の特定領域のみを加温する場合、極小発熱体をマスク等の支持体に挿入したり、粘着剤等の固定手段により支持体に貼り付けたりして利用でき経済的にも有用である。該極小発熱体は、制限はないが、単一発熱部を有する極小発熱体、2個以上の区分発熱部を有し、区分け部に手切れ可能な切り込み(ミシン目等)を設けた切り離し自在発熱体から切り離された区分発熱部等が一例として挙げられる。

4. 顔温発熱体の形状は、制限はないが、矩形、マスク形、アイマスク形が一例として挙げられる

5. 顔温発熱体の顔側やその反対側である外側の少なくとも一方に風合い材を設けて、より感触をよくすることは好ましい。

6. 顔温発熱体の顔等への固定手段としては、制限はないが、耳掛け帯、耳掛けひもや耳掛けゴム等が一例として挙げられる。 30

7. 互い違い切り込みを設けた伸縮発熱体の構造や各種伸縮機能を有する顔温伸縮発熱体は顔等への密着固定に好ましい。組み立て式の例としてはマスク等の支持体に互い違い切り込みを設け、互い違い切り込みの間に単一発熱部又は小単一発熱部発熱体を挿入又は貼り付けする発熱体が一例として挙げられる。

8. 顔温発熱体の内部や外側に機能性物質等を担持し、芳香効果や薬理効果等を持たせても良い。水性バップの基剤を塗布したシート材を使用した一体式や押入式が一例として挙げられる。

9. 顔温発熱体の被加温体への適温維持(被加温体への接触温度が42以下、好ましくは40以下、より好ましくは36~40)のために、トンネル通気発熱体や薬剤発熱体の構造を有する、局所通気材を設けた発熱部や発熱体を顔温発熱体に使用することが好ましい。温度緩衝材も有用である。 40

10. 顔温発熱体は、少なくとも区分発熱部の一部が、透湿度による通気性を有し、透湿性も有するので、肌側面を透湿性にして、発熱組成物成形体からの水蒸気を肌に向けて放出するタイプ、肌側面を非透湿性にして、発熱組成物成形体からの水蒸気を肌に向けて放出しないタイプを用途に合わせ選択するのが好ましい。

11. 目温発熱体及び鼻温発熱体にも、上記1.~10.の記載事項が適用できる。

12. 鼻温発熱体は少なくとも鼻の両側に相当する位置に各1個以上の発熱部又は小発熱体を設けることが好ましい。組み立て式の場合はマスク等の収容体の該領域に各1個以上の発熱部や小発熱体が取り付けられるようにすることが好ましい。 50

13. 前記発熱体の一例として、1) 一体式は一体式顔温発熱体、一体式目温発熱体、一体式鼻温発熱体、2) 組み立て式は、組み立て式顔温発熱体、組み立て式目温発熱体、組み立て式鼻温発熱体、3) 挿入式は、挿入式顔温発熱体、挿入式目温発熱体、挿入式鼻温発熱体、4) 貼り付け式は、貼り付け式顔温発熱体、貼り付け式目温発熱体、貼り付け式鼻温発熱体、5) 各式における顔温伸縮発熱体、目温伸縮発熱体、鼻温伸縮発熱体が挙げられる。

また、

1. 本発明のマスク等の収容体には、発熱体と別個に水蒸気を放出する水分保持体を設けてもよい。水分保持体としては、不織布、織布、多孔質ポリマー等に水を含浸させたもの、吸水性ポリマーに水を吸水させたもの等を使用することができる。 10

2. マスクの本体形状や素材については、前記発熱体を装着でき、鼻及び口の双方又はいずれかを覆うことができるかぎり、制限はない。

#### 【0179】

前記温度緩衝材の構成素材としては、発熱部からの温度の緩衝ができれば制限はないが、(1)ガーゼ、種々の織布、不織布、(2)紙、合成紙等の紙類、(3)プラスチック、天然ゴム、再生ゴム又は合成ゴムから形成した多孔性フィルム又は多孔性シート、(4)穿孔を有するウレタンフォーム等の発泡プラスチック、(5)穿孔を有するアルミニウム等の金属箔の一種又は複数種の組み合わせ等が一例として挙げられる。なお、これらの温度緩衝材を用いて温度制御する場合、温度緩衝材の材料や厚みの選択等は、適宜選択する。発熱体から発生する水蒸気を目や顔面に到達するようにする場合も適宜選択すればよい。前記温度緩衝材は、目用や顔面用のみでなく、他の発熱体にも使用できる。 20

#### 【0180】

また、本発明の顔面に到達する温度を制御するための空隙としては、発熱体と顔面との距離を1~10cmとすることが好ましい。

#### 【0181】

本発明の目温発熱体、顔温発熱体の一例である局所通気材付目温発熱体、局所通気材付顔温発熱体は、目温発熱体又は顔温発熱体の通気面に局所通気材を設けた発熱体であり、局所通気により、温度をより精密に調節することができ、38~45、好ましくは38~40等の適温を維持できる。

#### 【0182】

本発明の耳掛け部は、制限はないが、ゴムひも、綿ひも、中ぐりの不織布等が一例として挙げられる。

#### 【0183】

本発明の薬剤発熱体は、区分発熱部と区分け部とから構成される発熱部の少なくとも一部が通気孔を有する局所通気材に覆われ、区分発熱部の空間部に面する側面通気部と区分け部と局所通気材より空間部が形成され、該局所通気材が少なくとも発熱体の全周辺部でシールにより固定された発熱体である。局所通気材が1個以上の区分発熱部の頂上部の少なくとも一部に粘着剤又は接着剤等からなる接着層を介して固定されている薬剤発熱体、及び、局所通気材が区分発熱部の頂上部に固定されていない薬剤発熱体がある。また、基材と局所通気材に非通気性包材を使用することにより、発熱組成物成形体(発熱組成物)と発熱体の露出部との相互作用が防止できる。従って、発熱組成物成形体(発熱組成物)と機能性物質を含有する粘着剤層との相互作用が防げ、それぞれの機能が維持できる。従来の発熱体では発熱組成物成形体(発熱組成物)と発熱体の露出部との相互作用が防止できず、発熱組成物成形体(発熱組成物)と機能性物質を含有する粘着剤層の双方が変質し、実用に耐える薬剤発熱体ができなかつた。機能性物質を含有させずに、通常の発熱体や貼布剤として使用できる。 40

また、通常、該局所通気材の通気孔は、通気遮断シートで封止されている。該発熱体の使用時には該通気孔から剥がされる。

#### 【0184】

本発明の切り離し自在トンネル通気発熱体は、トンネル通気発熱体の局所通気材が少な 50

くとも 1 個以上の区分け部に固定され、該固定されている区分け部の少なくとも 1 個以上に手切れ可能なミシン目を設けたものである。

#### 【 0 1 8 5 】

本発明の切り離し自在薬剤発熱体は、薬剤発熱体の局所通気材が少なくとも 1 個以上の区分け部に固定され、該固定されている区分け部の少なくとも 1 個以上に手切れ可能なミシン目を設けたものである。

#### 【 0 1 8 6 】

前記通気遮断シート付き局所通気材を有するトンネル通気発熱体や薬剤発熱体は前記通気遮断シートを取り除くまで、発熱を起こさず、長期保存ができるので、外袋のいらない、低コストの発熱体としても使用できる。外袋の包材が省略できるので、ゴミが減り、環境問題にも貢献できる。局所通気材を含めたトンネル通気発熱体、薬剤発熱体の露出部の少なくとも一部に固定手段を設けることは有用である。10

#### 【 0 1 8 7 】

前記トンネル通気発熱体、前記薬剤発熱体は、局所通気材を使用した空間部（トンネル）による通気調整ができるので、最高温度を 42 未満、好ましくは 41 以下にでき、より好ましくは 36 ~ 41 、更に好ましくは 36 ~ 40 で長時間、加温ができる。これにより低温やけどの起こらない発熱体ができる。ちなみに、皮膚の温度を 6 時間以上 42 ~ 44 にすると、低温やけどが起こると言われている。区分発熱部発熱体をベースにしたものは、発熱前から発熱終了後まで、発熱体として発熱組成物成形体（発熱組成物）の偏りがなく、快適に加温できる。20

前記トンネル通気発熱体、前記薬剤発熱体は、大きな通気孔による局所通気、空間、小さな通気孔による広域通気により発熱組成物成形体（発熱組成物）への通気を微細に調整できる発熱体である。

#### 【 0 1 8 8 】

外袋付き外仮着折り畳み発熱体は、外袋と折り畳まれた発熱体が外仮着層を介して外仮着されている発熱体である。

また、本発明の外袋付き外仮着折り畳み発熱体は、発熱体を折り畳んだ状態又は巻いた状態で非通気性収納体に収納された発熱体で、発熱体本体（発熱体）の露出部の少なくとも一部は、非通気性収納体である外袋の内面と仮着（以下、外仮着という）されていてもよい。外仮着とは発熱体本体と非通気性収納体である外袋とが再剥離弱粘着剤層を介して、少なくとも一部で接触していることである。これにより、少なくとも発熱体本体が外袋の包材と共に折り畳まれるまで、発熱体本体の該包材上の移動が防止できる。これにより、発熱体の高速製造が可能になる。外仮着の数、面積等に制限はない。粘着剤層等の固定手段を保護するセパレータを有する発熱体の場合は、セパレータも発熱体として扱う。30

#### 【 0 1 8 9 】

前記外袋付き外仮着折り畳み発熱体を除き、本発明の発熱体は、外仮着なしで、外袋に封入、又は外袋に折り畳んで封入してもよい。

#### 【 0 1 9 0 】

本発明の固定手段としては、発熱体を所要部に固定できる固定能力を有するものであれば制限はない。更に、固定手段は取り外しができることが好ましい。前記固定手段として一般的に採用されている、粘着剤層、鍵ホック、ホックボタン、マジックテープ（登録商標）等の面ファスナー、マグネット、バンド、ひも、耳掛け等及びそれらを組み合わせたものを任意に使用できる。40

尚、バンドの場合、面ファスナーと粘着剤層との組み合わせで調整用固定手段を更に構成しても構わない。固定手段の設置方法、設置場所、設置パターン等に付いては制限はなく、適宜決めればよく、発熱体の露出部の少なくとも一部に設けることが好ましい。また、使用されるまでの間の保護としてセパレータを固定手段に付与してもよい。該セパレータには背割り等の切り込みなどを設けてその剥離が容易となるようにしてよい。

尚、本発明の固定手段は、従来から開示されている又は市販されている又は公知の使い捨50

てカイロや発熱体に使用される固定手段（含、取り外しできる取り付け手段等）を適宜選択して使用できる。

#### 【0191】

前記粘着剤層は、粘着剤から構成される。該粘着剤は発熱体が固定できれば制限はなく、従来、化学カイロや発熱体や湿布材に使用されているものや技術的に開示されたものも使用できる。

前記粘着剤層を構成する粘着剤としては、皮膚や衣服に付着するのに必要な粘着力を有するものであれば、制限はなく、溶剤系、水性系、エマルジョン型、ホットメルト型、反応性、感圧系、或いは、非親水性粘着剤、混合粘着剤、親水性粘着剤（ジェル等）などの各種形態が用いられる。

10

また、粘着剤層としては、通気性を有するものであっても、通気性を有しないものであってもよい。用途に応じて適宜選択をすればよい。通気性粘着剤層は、部分的に粘着剤が存在し、領域全体として通気性がある粘着剤層、例えば、網目状粘着剤層やストライプ状粘着剤層が一例として挙げられる。

通気性の基材及び／又は被覆材に粘着剤をそのまま層状に積層したり、セパレータに積層した粘着剤を基材及び／又は被覆材に貼り付けてもよい。

#### 【0192】

本発明の非親水性粘着剤層を構成する粘着剤としては、例えばアクリル系、ウレタン系、ゴム系、シリコン系、ポリイソブレン系、ポリイソブテレン系、スチレン・イソブレン・スチレン（SIS）系、スチレン・イソブレン系等の各粘着剤を用いることができる。特に、ホットメルト加工処理できるアクリル系又はスチレン含有系が好適に用いられる。

20

スチレン含有系粘着剤としては、スチレン・ブタジエン・スチレンブロック共重合体（SBS）、スチレン・イソブレン・スチレンブロック共重合体（SIS）、又はこれらの水添タイプ（SEBS、SIPS）等をベースポリマーとするスチレン系ホットメルト粘着剤が一例として挙げられる。

#### 【0193】

前記親水性粘着剤層を構成する親水性粘着剤としては、親水性ポリマーや水溶性ポリマーを主成分として、粘着性を有し、粘着剤として親水性であれば特に制限はない。具体的に言えば、ポリアクリル酸等の親水性ポリマー又はポリアクリル酸ナトリウムやポリビニルピロリドン等の水溶性ポリマー等が一例として挙げられる。

30

#### 【0194】

前記発熱体の露出部及び粘着剤層の少なくとも一部は、保水剤、吸水性ポリマー、pH調整剤、界面活性剤、有機ケイ素化合物、疎水性高分子化合物、焦電物質、酸化防止剤、骨材、纖維状物、保湿剤、機能性物質又はこれらの混合物からなる付加的な成分から選ばれた少なくとも1種を含有してもよい。

#### 【0195】

前記粘着剤層、粘着層、接着層、外仮着層のパターン、形状、設置方法、設置位置については、外仮着層として機能すれば、制限はない。全面的に、部分的に、連続的に、間欠的に設けたり、一点状、網状（網目状）、ストライプ状、格子状、ドット状、帯状、棒状、水玉状等、各種パターン、形状が一例として挙げられる。

40

また、設置方法としてはメルトブロー方式やカーテンスプレー方式やグラビア方式や溶液型塗工方法などの適宜な方式が一例として挙げられる。公知の形成方法も採用することができる。

#### 【0196】

本発明の局所通気材とは、前記区分発熱部と区分け部との高低差を利用して、発熱部を局所通気材で覆うことにより、少なくとも区分発熱部の周縁部の一部に空間を形成し、少なくとも、区分発熱部の周縁部の一部に空気だまりを設ける包材である。

該空気だまりを区分発熱部間に設けることにより、外部と区分発熱部との間の通気性を調整し、合わせ保温効果も付与する。また、支持体上に発熱源である区分発熱部を間隔を置いて設けた、高低差のある発熱部を局所通気材で覆い、区分発熱部の通気性を調整し、

50

点在する発熱源を用いて実用範囲での面発熱を具現化もできる。前記局所通気材及び前記支持体は前記基材、前記被覆材に使用した包材が使用でき、また、従来より開示されている又は市販されている又は公知の使い捨てカイロや発熱体に使用されている如何なる包装材からも適宜選択して使用できる。

#### 【0197】

前記局所通気材を発熱部及び／又は発熱体に固定する方法、粘着剤等の固定剤、形状、状態には、少なくとも一部の区分発熱部間に空気だまりを設けることができれば、制限はない。

#### 【0198】

本発明の局所通気材の通気性は、発熱部の通気調整ができれば制限はないが、局所通気材が設けられた発熱部や発熱体本体の通気面の通気性より低い方が好ましい。多孔質フィルム、不織布、穿孔による孔を有するフィルムやシート等の通気性素材及びそれらの少なくとも1種を構成要員の一部に含む積層体等の複合体、非通気性フィルム、シートやそれらを含む積層体又はそれらに穿孔により通気孔を設けた穿孔フィルム、穿孔シートやそれらを含む穿孔積層体が有用である。10

また、穿孔等で、局所通気材の局部領域に発熱部又は発熱体本体の通気面（通気孔）より大きい通気性を有する領域（通気孔）を設け、局所の通気性を高くし、他の領域は実質的に非通気性にするか、または前記区分発熱部の通気面の通気性より通気性を低く保つようにし、空気等の気体の流通路及び流通を制御してもよい。これにより、区分発熱部の保温と適切な温度維持ができる。20

#### 【0199】

本発明の局所通気材は非通気性領域と通気性領域を有するプラスチックフィルムまたはシートであれば制限はないが、局所通気材を構成する包材は、従来より発熱体や化学カイロ（通気性収納袋（内袋）や非通気性収納袋（外袋））に使用されている包材及び本発明の明細書に記載の基材、被覆材、外袋に使用される包材が使用でき、適宜選択すればよい。たとえば、非通気性素材として、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロンなどの各種プラスチック材料のフィルム、KOP（塩化ビニリデンコート2軸延伸ポリプロピレンフィルム）等のKコート（塩化ビニリデンコート）フィルム、蒸着フィルム（酸化ケイ素、酸化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化アルミニウム、酸窒化ケイ素等の酸素や窒素等との金属化合物又はアルミのような金属を蒸着したフィルム）、不織布と各種フィルムの積層物等の単層又はこれらを含む積層フィルムやシートが一例として挙げられる。更に、PE／粘着剤、PP／粘着剤、PET／粘着剤、PE／不織布／通気性粘着剤、PE／不織布／PE／粘着剤、PE／PET／M／PE／不織布／通気性粘着剤、PE／ヒートシール材、PE／不織布／ヒートシール材、PE／不織布／PE／ヒートシール材、PE／PET／M／PE／不織布／ヒートシール材等が一例として挙げられる。30

ここで、PEはポリエチレンフィルム、PPはポリプロピレンフィルム、PETはポリエチレンテレフタレートフィルム、Mはアルミニウム、銀等の金属や酸化ケイ素、酸窒化ケイ素、窒化ケイ素、酸化アルミニウム等の半導体や金属の酸化物、酸窒化物、窒化物を示す金属化合物である。40

#### 【0200】

本発明の通気遮断シートは、少なくとも局所通気材の通気性部分を覆うものであり、非通気性であれば特に限定されず、前記外袋の包材、局所通気材の包材や開示された又は公知の化学カイロや発熱体に使用される非通気性のフィルムやシート等の非通気性包材が使用できる。

このフィルムやシートは粘着剤等の手段により、剥離可能な状態で収納袋に密着貼合されるが、使用時に剥離しやすいうように取っ手（つまみ部分）を設けた方が好ましい。

#### 【0201】

このように通気遮断シートを、局所通気材の通気面（通気性シート）に剥離可能に貼り合わせておくことにより、保管・輸送中には通気面から空気（酸素）が区分発熱部内部に50

侵入することができなく、保管・輸送中の発熱を防止できる。一方、使用時には通気遮断シートを局所通気材から剥がすことにより通気性を確保できるため、通常の使用により発熱させることができ。従って、従来のように一つ一つの発熱体を個別に包装することなく出荷することができる。数個の発熱体を一つの包袋にまとめて包装し、いわゆる内袋を省くことができる。すなわち、まとめ包装した場合に、その中の一つを使用したとしても、一つ一つの発熱体を個別包装したのと同様に保存でき、開封後密封するなどその保管状態に気を使わずに使用することができる。

#### 【0202】

本発明の発熱体においては、予め通気性包材と非通気性包材により収納体（区分発熱部）を形成し、局所通気材を設けた後、通気遮断シートを貼り合わせることも考えられるが、製造工程上は、まず通気性シートと通気遮断シートとを積層して予め複合シートを作製した後、当該複合シートと非通気性シートとを貼り合わせて、通気遮断シートが備えられた発熱体を作製しても良い。

#### 【0203】

以下、本発明の発熱体の実施形態を図面に基づいて説明するが、本図での説明のみに制限されるものではない。

図11(a)は1個の発熱組成物成形体37からなる、1個の発熱部38を有する長方形の矩形発熱体32の一例を示す平面図である。非通気性面である基材23側にセパレータ44付きソリッド状アクリル系粘着剤層42を設けたもので、衣服の外側に該発熱体32を貼り、衣服を通して身体に熱を伝達するようにしたものである。図11(b)は、図11(a)のA-Aの断面図である。22は被覆材であり、41はシール部である。

#### 【0204】

図12(a)は、全足形を有する足温発熱体33の一例の平面図である。基材23はメタロセン触媒を使用したポリエチレンフィルム製の滑り止め層25/段ボールライナー紙(芯材)24/ポリエチレン製の基材23の積層体であり、被覆材22は多孔質フィルムとナイロン製不織布の積層体である。該全足形を有する足温発熱体33は、スムースな曲線で、全足形状が形成されている。38は発熱部であり、41はシール部である。

図12(b)はB-Bの断面図である。ポリエチレン製の基材23と被覆材22の多孔質フィルム間のシールは、通気性粘着剤層43を介した、圧着シールであるが、ヒートシール材を介したヒートシールでもよい。24は芯材であり、25は滑り止め層であり、37は発熱組成物成形体である。

即ち、多孔質フィルム側にメルトブロー法等により通気性粘着剤層43を設けた被覆材22を、含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体37を積層した基材23に被せ、発熱組成物成形体37を挟み、発熱組成物成形体37の周縁部を圧着シールし、全足形の足温発熱体33としてもよい。また、基材23にポリエチレン製の滑り止め材/非吸水性処理をした段ボールライナー紙等の非吸水性の基材23を使用し、非吸水性処理をした段ボールライナー紙等の非吸水性包材上に該発熱組成物成形体37を積層し、基材23と被覆材22で発熱組成物成形体37を挟み、同様にして通気性粘着剤層43を介して、発熱組成物成形体37の周縁部を圧着シールし、全足形の足温発熱体33としてもよい。

また、一面に滑り止め材を設けた段ボールライナー紙等を芯材24の他の一面に基材23であるヒートシール性ポリエチレンフィルを設けた積層体を使用し、基材23であるヒートシール性ポリエチレンフィル側に該発熱組成物成形体37を積層し、基材23と被覆材22で発熱組成物成形体37を挟み、発熱組成物成形体37の周縁部をヒートシールし、し、全足形の足温発熱体33としてもよし、段ボールライナー紙等を芯材24の他の一面に基材23であるヒートシール性ポリエチレンフィルを設けた積層体を使用し、基材23であるヒートシール性ポリエチレンフィル側に該発熱組成物成形体37を積層し、基材23と被覆材22で発熱組成物成形体37を挟み、発熱組成物成形体37の周縁部をヒートシールし、その後、該芯材24の他の一面にポリエチレン製の滑り止め層25を設け、全足形の足温発熱体33としてもよい。

10

20

30

40

50

図12(c)は、足温発熱体33のほぼ中央部でわかれるようにして、2個の区分発熱部39、39を形成し、発熱組成物成形体37のない区分け部40のほぼ中央部にミシン目45を設けた、折り畳み可能な足温発熱体33の他の一例の平面図である。ポリエチレン製の基材23と被覆材22の多孔質フィルム間のシールは、ヒートシール材を介したヒートシールであるが、ヒートシール材を除いた通気性粘着剤層43を介した圧着シールでもよい。足温発熱体33を折り畳んで外袋に収納すると、小さくなり持ち運びやすく、外袋の節約にもなる。41はシール部である。

足温発熱体33における発熱組成物成形体37の周縁部のシールは、粘着剤を使用した圧着シール、ヒートシール材を使用したヒートシール、粘着剤で仮着した後にヒートシールをした仮着ヒートシールから選択して使用できる。

10

#### 【0205】

図13(a)は、6個の区分発熱部39が区分け部40を間隔としてストライプ状に設けられた最小剛軟度が50mm以下のストライプ発熱体35の一例の平面図である。

図13(b)はC-Cの断面図である。基材23の上に、6個の長方形状の発熱組成物成形体37が間隔をおいて積層され、通気性の被覆材22により覆われ、発熱組成物成形体37の周縁部及び該発熱体35の周辺部がヒートシールされ、非通気面である基材23上にSIS系ホットメルト系粘着剤からなる粘着材層42を設け、その上にセパレータ44を設けたものである。本例のストライプ発熱体35(剛軟発熱体)の最小剛軟度は50mm以下であり、最小剛軟度変化は0である。

発熱前と発熱終了後において、ストライプ発熱体35の柔軟性に変化はなかった。衣服の外側にストライプ発熱体35を貼り、衣服を通して身体に熱を伝達するようにしてもよく、身体用の粘着剤層42を用いて、身体に貼り、身体に熱を伝達するようにしてもよい。

20

また、両面を通気性面とし、身体側に発熱体から発生する水蒸気をあてるようにしてもよい。該発熱体35を基材23側に粘着剤層42を設けず、通気性の被覆材22側に通気性粘着剤層43を設けた構造にして、下着等の衣服の内側に通気性の被覆材22面側を貼り、該発熱体35の非通気面である基材23を通して身体に熱を伝達するようにしてもよい。

該発熱体35の少なくとも1個の区分け部40に手切れ可能なミシン目を設ければ、切り離し自在発熱体になるし、互い違い切り込みを設ければ伸縮発熱体になる。各区分発熱部39の少なくとも一部を局所通気材で覆えば、トンネル通気発熱体や薬剤発熱体になる。

30

#### 【0206】

本発明の含余剩水発熱組成物は、鉄粉、炭素成分、反応促進剤及び水を必須成分とし、余剩水値が0.1以上の発熱組成物であれば制限はない。該余剩水値は、好ましくは0.5~8.0である。酸化処理した発熱組成物や少なくとも表面の一部に酸化鉄のような結合性酸素を有する活性化鉄粉や炭素成分を有する活性鉄粉を有するものも用いることができる。

#### 【0207】

本発明の含余剩水発熱組成物は、鉄粉等の鉄成分、炭素成分、反応促進剤及び水を必須成分とし、余剩水値は、0.5~8.0であり、好ましくは1~8.0であり、より好ましくは5~8.0であり、更に好ましくは5~7.0であり、更に好ましくは5~6.5であり、更に好ましくは5~6.0であり、更に好ましくは10~6.0であり、更に好ましくは10~5.5であり、更に好ましくは10~5.0であり、更に好ましくは10~4.0であり、更に好ましくは10~3.5であり、更に好ましくは10~3.0である。

40

#### 【0208】

前記含余剩水発熱組成物を成形した発熱組成物成形体は圧縮された発熱組成物圧縮体も含む。

#### 【0209】

また、前記含余剩水発熱組成物は、前記成分の他に、成形助剤、機能性物質、木粉やバ

50

一ミキュライト等の保水剤、ポリ(メタ)アクリル酸架橋体やポリ(メタ)アクリルアミド架橋体等の吸水性ポリマー、亜硫酸ナトリウム等の水素発生抑制剤、消石灰等のpH調整剤、化石サンゴ等の骨材、ポリオキシエチレンアルキルエーテル等のノニオン、両性イオン、アニオン、カチオン等の界面活性剤、ポリエチレンやポリプロピレン等の疎水性高分子化合物、ジメチルシリコーンオイル等の有機ケイ素化合物、セラミック等の遠赤外線放射物質、トルマリン等のマイナスイオン発生剤や焦電物質、塩化第一鉄等の発熱助剤、ケイ素やアルミニウム等の鉄以外の金属、二酸化マンガン等の酸化鉄以外の金属酸化物、塩酸やマレイン酸や酢酸等の酸性物質、パルプやコットン等の纖維状物、尿素等の肥料成分、グリセリンやヒアルロン酸等の保湿剤、離型剤又はこれらの混合物からなる付加的な成分から選ばれた少なくとも一種を含有してもよい。

10

尚、本発明の含余剩水発熱組成物(発熱組成物)の成分は、従来から開示されている又は市販されている又は公知の使い捨てカイロや発熱体に使用される発熱組成物の如何なる成分をも適宜選択して使用できる。

#### 【0210】

本発明の含余剩水発熱組成物成分の非水溶性の固形成分の粒径(粒度)の制限はないが、好ましくは900μm以下であり、より好ましくは300μm以下である。粒径(粒度)は細かいほど好ましい。特に、0.1~300μmのものを用いることが好ましい。

尚、含余剩水発熱組成物の成形性及び保形性は反応促進剤と水溶性物質と水を除く非水溶性固形成分の粒径が小さければ小さいほど良くなる。

粒径とは、該粒径は篩通過分をその篩目開き(篩の口径)等からμm単位で表示した形態における最大長さ又は動的光散乱法、レーザー回折法等により測定される平均粒径をいう。

20

#### 【0211】

前記含余剩水発熱組成物は、その配合割合は特に限定されるものではないが、鉄成分100重量部に対して、炭素成分0.01~100重量部、反応促進剤0.01~50重量部、水1.0~60重量部になるように配合割合を選択するのが好ましい。

更に、好ましくは、前記含余剩水発熱組成物に下記のものを鉄粉に対して、下記の配合割合で加えてよい。

即ち、鉄粉100重量部に対して、保水剤0.01~20重量部、吸水性ポリマー0.01~20重量部、pH調整剤0.01~5重量部、水素発生抑制剤0.01~12重量部、鉄以外の金属1.0~50重量部、酸化鉄以外の金属酸化物1.0~50重量部、界面活性剤0.01~5重量部、疎水性高分子化合物、骨材、纖維状物、機能性物質、有機ケイ素化合物、焦電物質はそれぞれ0.01~10重量部、保湿剤、肥料成分、発熱助剤はそれぞれ0.01~10重量部、酸性物質0.01~1重量部が好ましい。尚、磁性体を更に配合するようにしてもよく、配合割合は所望により適宜決めればよい。

30

#### 【0212】

前記鉄粉は、限定はされないが、鑄鉄鉄粉、アトマイズ鉄粉、電解鉄粉、還元鉄粉、スポンジ鉄粉及びそれらの鉄合金粉等が一例として使用できる。更に、これら鉄粉が炭素や酸素を含有していてもよく、また、鉄を50重量%以上含む金属で、他の金属を含んでいてもよい。合金等として含まれる金属の種類は鉄成分が発熱組成物の成分として働けば特に制限はないが、アルミニウム、マンガン、銅、ケイ素、等の金属、半導体が一例として挙げられる。本発明の金属には半導体も含める。また、纖維状の形態を有する鉄粉やその他の金属としては、スチール纖維、アルミ纖維、マグネシウム纖維等が挙げられる。

40

本発明の鉄粉において、前記鉄以外の金属の含有量は、鉄粉全体に対して通常0.01~50重量%であり、好ましくは0.1~10重量%である。

#### 【0213】

前記鉄の表面の少なくとも一部に酸素含有皮膜を有する鉄粉としては、A. 発熱組成物の必須成分又はそれに酸性物質やその他必要成分をえたものを酸化性ガスと接触処理し、鉄成分を部分酸化し、鉄成分の表面を少なくとも部分酸化した活性鉄粉、

50

B . ウスタイトの含有量が、鉄の X 線ピーク強度比として、2 ~ 50 重量 % の活性鉄粉、  
C . 厚さ 3 nm 以上の鉄酸化皮膜を表面に有する鉄粉、

D . 鉄粉、炭素成分、反応促進剤、水を必須成分とし、余剩水値が 0.5 ~ 80 の含余剩水発熱組成物を型成形により成形した発熱組成物成形体を非吸水性の基材及び非吸水性の被覆材に挟んだ発熱前駆体を、透湿度が 0.1 ~ 6.0 g / (m<sup>2</sup> · day) 、酸素透過度が 0.05 ~ 1.0 ml / (m<sup>2</sup> · day) である包材から構成される外袋に封入後、損傷を受けない自然環境下、及び、保持温度が 1 ~ 80 且つ保持湿度 1 ~ 90 % の環境下から選ばれた 1 種の制御環境下に保持された保持時間を、少なくとも 25 時間 ~ 2 年間とすることにより、前記発熱組成物成形体中の鉄成分の少なくとも一部が、少なくとも表面の一部に鉄の酸化物を有するように変換された鉄粉、  
10

E . 活性鉄粉と活性鉄粉以外の鉄粉の混合物

等が一例として挙げられる。

#### 【 0214 】

前記鉄粉の表面を覆う酸素含有皮膜である鉄酸化皮膜の厚さは、オージェ電子分光法を用いて、通常 3 nm 以上であり、好ましくは 3 nm ~ 100 μm であり、より好ましくは 20 nm ~ 100 μm であり、更に好ましくは 30 nm ~ 100 μm であり、更に好ましくは 30 nm ~ 50 μm であり、更に好ましくは 30 nm ~ 1 μm であり、更に好ましくは 30 nm ~ 500 nm であり、更に好ましくは 50 nm ~ 300 nm である。鉄の酸素含有被膜の厚さを 3 nm 以上とすることにより、鉄の酸素含有被膜の厚さが酸化反応の促進効果を発揮でき、空気等の酸化性ガスと接触して、酸化反応をすぐに開始させることができる。鉄の酸素含有被膜の厚さが 100 μm 以上であると、発熱時間が短くなるおそれがあるが、用途によっては使用できる。  
20

また、もう 1 つはウスタイトを有する活性鉄粉で、ウスタイト量は、鉄との X 線強度比として、通常は 2 ~ 50 重量 % であり、好ましくは 5.01 ~ 50 重量 % であり、より好ましくは 5.01 ~ 40 重量 % であり、更に好ましくは 6 ~ 40 重量 % であり、更に好ましくは 7 ~ 30 重量 % であり、更に好ましくは 7 ~ 25 重量 % である。50 重量 % を超えて立ち上がり発熱性はよいが、発熱持続時間が短くなる。2 重量 % 未満であると立ち上がり発熱性が鈍くなる。

ウスタイト量は、X 線解析装置を用い、鉄の 110 面のピークの積分強度に対するウスタイトの 220 面のピークの積分強度の比として評価した。  
30

#### 【 0215 】

前記炭素成分としては、炭素質物質であれば制限はない。活性炭（椰子殼炭、木炭粉、曆青炭、泥炭、亜炭）、カーボンブラック、アセチレンブラック、黒鉛、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーン等が一例として挙げられる。また、活性炭纖維等の纖維状の形態のものを用いることもできる。

#### 【 0216 】

前記反応促進剤としては、発熱の反応促進ができるものであれば制限はない。塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化カルシウム等の無機電解質が一例として挙げられる。公知の使い捨てカイロや発熱体に使用されている電解質も用いることができる。これらの反応促進剤は、前記粒径（粒度）の対象にはならない。  
40

#### 【 0217 】

前記吸水性ポリマーとしては、架橋構造を有し、かつ自重に対するイオン交換水の吸水倍率が 3 倍以上の樹脂であれば特に限定されるものではない。また、表面を架橋したものでもよい。従来公知の吸水性ポリマーや市販のものも用いることができる。

吸水性ポリマーとしては、ポリ（メタ）アクリル酸架橋体、ポリ（メタ）アクリル酸塩架橋体、ポリオキシアルキレン基を有するポリ（メタ）アクリル酸エステル架橋体、ポリ N - ビニルカルボン酸アミド系架橋体、ポリビニルアルコール系架橋体、ポリ（メタ）アクリルアミド架橋体等が一例として挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

#### 【 0218 】

10

20

30

40

50

前記成形助剤は、水分との組み合わせにより、水膜の強度を向上させ、鉄粉等の発熱組成物の組成物質粒子間の凝集を強化し、発熱組成物成形体の強度を向上させ、形状の維持を強化できれば制限はないが、水溶性高分子、親水性高分子、無機化合物等がある。セルロース系、デンプン系、ポリ(メタ)アクリル酸(塩、エステル)系、シロップ系、海藻類、植物粘質物、微生物による粘質物、タンパク質系、多糖類系、有機系、無機系、合成系、等の高分子成形助剤等が一例として挙げられる。例えば、カルボキシメチルセルロース(CMC)、カルボキシメチルセルロースナトリウム、酢酸エチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロースなどのセルロース誘導体系成形助剤、デキストリン、化澱粉、加工用澱粉などの澱粉系吸水剤、ポリアクリル酸ナトリウム等のポリアクリル酸塩、コーンシロップ、マンニットシロップ等のシロップ系、カラギーナン、寒天などの海草抽出物、アラビアガム、トラントガム、カラヤガム等の植物樹脂粘物質、キサンタンガム、ジユランガム、ブルラン、ガードラン等の微生物產生粘物質、ゼラチン、アルブミン、カゼイン等の動物蛋白質、大豆蛋白質、小麦蛋白質などの植物蛋白質、ペクチン、アラピノガラクタン等の植物果実粘物質などの多糖類系増粘剤、グアガム、ローカストピーンガム、タマリンドシードガム、タラガム等の植物種子粘物質、アルギン酸ソーダ等のアルギン酸塩、アラビアゴム、トラガカントゴム、ローカストピーンガム、グアーガム、アラビアガム、ペクチン、コーンスターーチ等の有機系、ベントナイト、モンモリロナイト、カオリン、珪酸ソーダ、珪酸アルミニウム等の無機系、ステアリン酸塩、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリ酢酸ビニルエマルジョン、アクリルスルホン酸系高分子物質、ポリ-N-ビニルアセトアミド、又はメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、カルメロースナトリウム、カルボキシビニルポリマー、エチレン-無水マレイン酸共重合体等の無水マレイン酸共重合体、アクリル酸-デンプン共重合体、微晶質セルロース、N-ビニルアセトアミド共重合体等を単独、或いは、2種以上の組み合わせ等が一例として挙げられる。また、従来公知の水溶性高分子や増粘剤も使用できる。  
10  
20

## 【0219】

前記成形助剤の含有量は、発熱性能を著しく低下させなければ制限はないが、鉄粉10重量部に対して、好ましくは0.001~2重量部であり、より好ましくは0.001~1.5重量部であり、更に好ましくは0.001~1重量部であり、更に好ましくは0.01~1重量部であり、更に好ましくは0.01~0.5重量部であり、更に好ましくは0.01~0.2重量部であり、更に好ましくは0.01~0.1重量部であり、更に好ましくは0.01~0.099重量部であり、更に好ましくは0.01~0.095重量部であり、更に好ましくは0.02~0.095重量部であり、更に好ましくは0.05~0.090重量部である。  
30

## 【0220】

前記機能性物質としては、薬効、芳香等の何らかの機能を有していればいかなるものでもよい。香料、薬草、ハーブ、葛根湯等の漢方薬、サフラワーオイル等のオイル、ヨモギやビワの葉やモグサ等の植物乾燥物、経皮吸収性薬物、医薬活性物質、芳香剤、化粧水、乳液、湿布剤、防カビ剤、抗菌剤、殺菌剤、消臭剤又は脱臭剤、磁気体等が一例として挙げられる。  
40

更に、機能性物質としては、具体的に一例を挙げれば、カテキン、酸性ムコポリサッカライド、カミツレ、セイヨウトチノキ、ビタミンE、ニコチン酸誘導体、アルカロイド化合物等の血行促進剤；セイヨウトチノキ、フラボン誘導体、アントシアニジン、ビタミンP、きんせんか、シラノール、テルミナリア、マユス等のむくみ改善剤；アミノフィリン、茶エキス、カフェイン、キサンテン誘導体、イノシット、デキストラン硫酸誘導体、セイヨウトチノキ、エシン、アントシアニジン、有機ヨウ素化合物、オトギリ草、スギナ、マンネンロウ、朝鮮人参、ヒアノレウロニダーゼ等のスリム化剤；インドメタシン、dl-カンフル、ケトプロフェン、ショーガエキス、トウガラシエキス、サリチル酸メチル、サリチル酸グリコール等の鎮痛剤；ラベンダー、ローズマリー、シトロン、ジェニパー、ペパーミント、ユーカリ、ローズウッド、オレンジ等の香料、ヒアルロン酸やグリセリン等  
50

の保湿剤等が挙げられ、一種以上を用いることができる。

#### 【0221】

前記経皮吸収性薬物としては、経皮吸収性のものであれば特に限定されるものではないが、例えば皮膚刺激剤、サリチル酸やインドメタシン等の沈痛消炎剤、中枢神経作用剤（睡眠鎮静剤、抗てんかん剤、精神神経用剤）、利尿剤、血圧降下剤、蓮血管拡張剤、鎮咳去疾剤、抗ヒスタミン剤、不整脈用剤、強心剤、副腎皮質ホルモン剤、局所麻酔剤等が挙げられる。これら薬剤は、一種又は必要に応じて二種以上配合されて用いられる。

#### 【0222】

本発明の基材や被覆材や敷材や局所通気材や支持体を構成する包材としては、発熱体用の包材として機能すれば制限はない。該包材は単層構造でもよく、多層構造でもよく、その構造には制限はない。10

透湿性包材、非透湿性包材、通気性包材、非通気性包材、吸水性包材、非吸水性包材、伸長性包材、伸縮性包材、発泡ポリウレタンや発泡ポリスチレン等の発泡包材、ヒートシール層を有するヒートシール性包材等が一例として挙げられ、フィルム、シート、不織布、織布等及びそれらの複合体の所望の形態で、所望の用途により適宜使用できる。フィルム、不織布、織物、シート等又はそれらの組み合わせが一例として挙げられる。具体的な一例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフイン、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリエチレン-酢酸ビニル共重合体等の熱可塑性樹脂や合成樹脂、紙類、天然ゴム、再生ゴム、合成ゴム、エラストマー、伸縮性形状記憶ポリマー等を素材としたフィルム、シート、不織布、織布や発泡体やワックスやオイル等により非吸水性処理した非吸水性紙類等及びそれらの複合体が一例として挙げられる。20

開示されている又は市販されている又は公知の使い捨てカイロや発熱体に使用されている如何なる包材からも適宜選択して使用できる。

#### 【0223】

本発明の基材、被覆材、支持部材を含む肌と接触する表面は、風合いがよく、フレキシブルな材で構成されることが好ましい。

該表面を構成する材としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフイン、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリエチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂、コットン、麻等の植物纖維、ウール、シルク等の動物纖維、レーヨン、キュプラ等の再生纖維、アセテート等の半合成纖維等を用いた不織布や纖維、和紙、洋紙、合成紙、布、毛織物等の織物材料、皮革材料等が一例として挙げられる。これらは単独又は複数枚を重ねて用いることもできる。また、基材、被覆材で発熱組成物成形体を挟んで封入した後で、更に、風合いのよい第2の基材、第2の被覆材をそれらに被覆してもよい。30

#### 【0224】

通常、前記基材は非通気性包材、被覆材は通気性包材から構成されるが、発熱組成物又は発熱組成物成形体を積層する包材が基材であり、発熱組成物成形体に被せる包材が被覆材であり、通気性のありなしは関係ない。発熱体としては少なくとも発熱体の一部が通気性を有していればよい。発熱体を構成する収納袋の通気性は、通気性包材を袋の片面又は両面に用いることによって得ることができる。40

#### 【0225】

前記通気性包材や発熱部や区分発熱部の通気性は、リッシー法（JIS K-7129 A法）による透湿度で、好ましくは $50 \sim 10,000 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であり、より好ましくは $100 \sim 5,000 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であり、更に好ましくは $100 \sim 2,000 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であり、さらに好ましくは $100 \sim 600 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であり、さらに好ましくは $150 \sim 500 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ である。

この透湿度が、 $50 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 未満であると発熱量が少くなり、十分な温熱効果が得られないで通常の発熱体の用途では好ましくなく、一方、 $10,000 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ を越えると発熱温度が高くなつて安全性に問題が生じる虞れが生じるので好ましくない。ただし、用途によっては、 $10,000 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ を越えた50

り、場合によっては開放系に近い透湿度で使用することも制限されない。

#### 【0226】

前記非通気性包材は、非通気性を有する包材であれば、制限はないが、透湿度が好ましくは $10\text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 以下であり、より好ましくは $0.1 \sim 10\text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であり、更に好ましくは $0.1 \sim 6\text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ である。

#### 【0227】

前記基材、被覆材の層構造は、制限はないが、一層構造から四層構造を有していることが好ましい。

前記基材は不織布／多孔質フィルムの二層構造、非通気性フィルム／不織布の二層構造、非通気性フィルム／粘着剤層／セパレータの三層構造、非通気性フィルム／不織布／粘着剤層／セパレータの四層構造、セパレータ／通気性粘着剤層／不織布／多孔質フィルムの四層構造が一例として挙げられる。10

被覆材は、不織布／多孔質フィルムの二層構造、不織布／穿孔フィルムの二層構造、セパレータ／通気性粘着剤層／不織布／多孔質フィルムの四層構造が一例として挙げられる。

前記基材は発熱組成物成形体が積層される包材であり、被覆材は発熱組成物成形体を覆う包材である。基材又は被覆材において、通気性、非通気性は、任意に選択できる。

#### 【0228】

前記通気性包材としては、通気性があれば制限はない。

例えば、多孔質フィルム、ポリエチレンフィルム等の非通気性フィルムに針等の穿孔により微細な孔を設けて通気性を持たせた穿孔フィルム、不織布、織物、紙類及びそれらを含む積層体、不織布にポリエチレンフィルムがラミネートされた非通気性の包材に針等を用いて微細な孔を設けて通気性を持たせたもの、繊維が積層され熱圧着されて通気性を制御された不織布、多孔質フィルム、或いは、多孔質フィルムに不織布を通気性粘着層又は通気性接着層等を介して積層した積層体等のフィルムやシート等が一例として挙げられる。通気性素材は一層のみでもよいが、複数枚を重ねて用いることにより、発熱体の色合いの隠蔽性付与、脱落粉末の表面析出防止等の効果を与えることができる。20

#### 【0229】

前記多孔質フィルムとしては、制限はないが、ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフイン系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂等と硫酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化チタン等の無機フィラーとの混合シートを延伸により界面剥離させ微孔を設けた多孔質フィルムで、適宜選択することができる。30

#### 【0230】

前記不織布としては、制限はないが、レーヨン、ナイロン（ポリアミド）、ポリエステル、アクリル、ポリプロピレン、ビニロン、ポリエチレン、ポリウレタン、キュプラ等の熱可塑性樹脂、綿、セルロース、合成パルプ、木材パルプ、非木材パルプ、レーヨン、アセテート等の半合成纖維、ビニロン纖維、ポリエステル纖維等から形成された乾式不織布、湿式不織布、スパンボンド、スパンレース等が一例として挙げられる。

芯鞘構造の複合纖維からなる不織布でもよい。肌と接する面の不織布は起毛の（毛羽立てた）不織布が好ましい。また、伸縮性不織布や非伸縮性不織布も使用できる。40

#### 【0231】

前記非通気性の包材としては、非通気性であれば制限はない。ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、アクリル、ポリエステル、ポリビニルアルコール、エチレン-酢酸ビニル共重合体等のポリマーからなるフィルム、シート、塗布物及びそれらの積層体等及びそれらにアルミニウム等の金属や酸化ケイ素等の金属（半導体も含む）化合物を積層したものやそれらを使った複合包材が一例として挙げられる。半導体を含む金属化合物としては、酸化ケイ素層、酸化アルミニウム、酸窒化ケイ素、窒化ケイ素等の酸化物、窒化物及び酸窒化物が一例として挙げられる。

#### 【0232】

前記芯材としては、芯材として機能すれば制限はないが、ポリエチレン、ポリプロピレ50

ン、ナイロン、アクリル、ポリエステル、ポリビニルアルコール、エチレン・酢酸ビニル共重合体等のポリマーからなるフィルムやシート及びクレープ紙、クラフト等の薄紙、段ボールライナー紙、段ボール中芯、コートポール等の厚紙等の紙類、ゴム類或いは、これらの1種又は2種以上の積層体並びにこれらを使った複合素材が一例としてあげられる。

設置法は、制限はなく、単独でもよいが、滑り止め層と芯材を兼ねたゴムを使用するとか、基材や被覆材の構成と同じ材料を使用してもよい。尚、剛性は適用される足の部位により適宜選択すればよい。

#### 【0233】

前記紙類としては吸水性を有する紙であれば特に限定されるものではないが、例えば、ティッシュペーパー、クレープ紙、及びクラフト等の薄紙、ライナー紙、段ボール中芯、コートポール等の厚紙、或いは、これらの1種又は2種以上の積層体が挙げられる。10

#### 【0234】

前記伸長性包材としては、引張力を与えると破損することなく元の長さの1.005倍以上伸長するフィルム、シート、不織布、織布、又はそれらの積層体等が一例として挙げられる。この引張力を除くと元の状態に戻るか否かは問わない。伸長性は伸縮性も含有する。天然ゴム、合成ゴム、エラストマー、伸縮性形状記憶ポリマー等の単品やこれらと非伸縮性素材との混合品、混抄品やこれらの組み合わせ品から構成される織物、フィルム、スパンデックス糸、糸、紐、平板、strand、リボン、テープ、スリットフィルム、スクリム構造弹性体、発泡体、不織布、又はこれら同士又はこれらと非伸長性のものや非伸縮性のものとの積層等による複合化伸縮材等が一例として挙げられる。また、互い違い切り込みを設けた包材も伸縮性包材の一例として挙げられる。20

#### 【0235】

また、伸長性包材、伸縮性包材等の素材は、特開2002-54012号公報のバンドを構成する素材として記載されており、同公報を全部参照する事により、本明細書に組み入れる。

#### 【0236】

前記ヒートシール層を構成するヒートシール材としては、単独素材でもよく、ヒートシール層を有する複合素材でもよく、加熱によって少なくともその一部が接合しうるものであれば制限はない。一例を挙げると、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフインやオレフイン共重合樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂、エチレン・イソプチルアクリレート共重合樹脂などのエチレン・アクリル酸エステル共重合樹脂等のエチレン系ホットメルト樹脂、ポリアミド系ホットメルト樹脂、ブチラール系ホットメルト樹脂、ポリエステル系ホットメルト樹脂等の熱可塑性系樹脂及びそのフィルムやシートが一例として挙げられる。また、ホットメルト系樹脂及びそのフィルムやシートには、種々の酸化防止剤等添加剤を配合したものも使用することができる。特に、低密度ポリエチレン、メタロセン触媒使用のポリエチレンが有用である。30

#### 【0237】

本発明では基材と被覆材とをヒートシールする前に粘着剤を使って、好ましくは、粘着剤からなる通気性の粘着層を使用し基材と被覆材とを仮着し、仮着部を形成後、ヒートシールしてもよい。該ヒートシール部には仮着部を構成する粘着剤とヒートシール材とからなる領域が少なくとも一部に存在する。しわが発生せず、シール切れもなく、確実なヒートシールができる。これによりヒートシールの高速化も可能である。40

#### 【0238】

前記ストライプ状とは、複数の区分発熱部が、スジ状に間隔をおいて設けられたものである。即ち、本発明の区分発熱部を「ストライプ状に間隔をおいて設ける」とは、複数の区分発熱部が、スジ状(細長く一続き状)に間隔をおいて(平行線状や平行曲線状等に)設けられたものである。1本のスジは1個の区分発熱部により構成されていることが好ましい。

この場合、区分発熱部及び区分け部は直線的でも曲線的でもよい。また、下記の条件を満たしていれば、1本のスジは2個以上の区分発熱部と1個以上の区分け部とから構成さ50

れでいてもよい。

T 2 . 5 S 及び P 0 . 5 T

T : 1 個の区分発熱部の長さ  
S : 1 個の区分発熱部の幅  
P : 区分け部の長さ

平行縞状(縦縞、横縞 斜め縞、縦波縞、横波縞 斜め波縞等)に区分発熱部からなるスジを配置することが一例として挙げられる。

10

**【0239】**

本発明におけるストライプ状に間隔をおいて設けた区分発熱部を有する発熱体の場合は、直角方向になる二方向における剛軟度の差の絶対値が最大になる。平行六面体形状の区分発熱部をスジ状に間隔をおいて設けた発熱体や、更に粘着剤層を設けた発熱体や、その粘着剤層をスジ状に間隔をおいて設けた発熱体は、一方向に対して非常に柔軟性があり、一方向に対しては剛性であるので、肩こり、腰痛、筋肉疲労等の症状を緩和し、特に生理痛の症状を緩和する等の効能を発揮する。更に、発熱体の幅方向に、ほぼ幅寸法の大きさで巻けて、コンパクトになり、収納にも便利である。またセパレータ付きの場合は剛軟度の低いセパレータを使用すれば巻くことができる。

また、身体に沿わせて発熱体を設ける場合、身体は二次元的曲面が多く、肩、脚、腹、腰、腕等は一方向は、ほぼ直線的になっており、他の二方向はほぼ曲面から造られる。従って、一方向はほぼ直線的であり、他の二方向は曲面を造ることができる本発明の発熱体は二次元的曲面が造れるので、身体にうまく沿わすことができ、身体の採暖や諸症状の緩和、治療に最適である。

20

**【0240】**

前記局所通気材を固定する接着層の厚さとしては、局所通気材が固定できれば制限はないが、好ましくは1~1000 μmである。

**【0241】**

前記粘着剤層の厚さとしては、発熱体が固定できれば制限はないが、好ましくは5~1000 μmである。

30

**【0242】**

前記「発熱終了後の発熱体の区分発熱部の端部を開け」の端部とは、区分発熱部の一端部又は両端部の少なくとも一方を示す。

**【0243】**

1. ループスティフネスの測定

幅0.5~1cm、好ましくは1cmで、ループ長50mm以上の帯状のサンプルの中央付近で、ループ長50mm円形ループをつくり、この円形ループを外側から5mm押し込んだときにかかる荷重をサンプル幅当たりに換算し、mN/cm単位で表示した値をループスティフネスとする。

また、必要であれば、1g F = 9.8mNで換算する。

40

即ち、

$$\text{ループスティフネス} [\text{mN/cm}] = \frac{\text{測定ループスティフネス} [\text{mN}]}{\text{測定サンプルの幅} [\text{cm}]}$$

測定点は、1点以上であり、好ましくは2点以上であり、より好ましくは3点以上である。

2. ループスティフネスの測定用サンプル

1) 発熱前の発熱体の収納体のサンプル

発熱体の区分発熱部の端部を開け、含余剩水発熱組成物又は含水発熱組成物を取り出し、残った収納体の非シール領域である区分発熱部領域とシール領域である区分け部をほぼ直

50

交して通過する方向で、発熱体の周辺部のシール部を含めた領域の長手方向に切り取られた収納体の切片をサンプルとする。

### 2 ) 発熱終了後の発熱体の収納体のサンプル

発熱体を通常の雰囲気下で発熱させ、該発熱体の温度が37℃を下回った時点を、使用終了と仮定し、発熱終了後の発熱体の区分発熱部の端部を開け、発熱組成物（発熱組成物成形体）を取り出し、残った収納体の非シール領域である区分発熱部領域とシール領域である区分け部をほぼ直交して通過する方向で、発熱体の周辺部のシール部を含めた領域の長手方向に切り取られた収納体の切片をサンプルとする。

### 3 ) 発熱前の発熱体の区分け部のサンプル

発熱前の発熱体の区分け部に沿って、発熱体の周辺部のシール部を含めた領域の長手方向に切り取られた切片をサンプルとする。発熱前の発熱体の収納体の区分け部でもよい。10

4 ) 発熱終了後の発熱体の区分け部のサンプル発熱終了後の発熱体の区分け部に沿って、発熱体の周辺部のシール部を含めた領域の長手方向に切り取られた切片をサンプルとする。発熱終了後の発熱体の収納体の区分け部でもよい。

#### 【0244】

前記サンプルのループスティフネスの測定において、

1 ) ループ長50mmのループ形成部位にマジックペンやフェルトペン等でマーキングを施してもよい。

2 ) 粘着層等の固定手段を有する場合は、該固定手段が内側になるようにし、セパレータは除いて、ループスティフネスを測定する。20

3 ) 前記サンプルの長さが短い場合は、サンプルに、固定用フィルム等を継ぎ足して測定してもよい。例えば、ループ長50mmのサンプルに、固定用フィルム等を継ぎ足して測定してもよい。

4 ) 発熱体又は収納体が局所通気材、風合い材、温度緩衝材等を有する場合は、それらを取り除き、サンプルを切り出す。しかし、それらが発熱体又は収納体に固定され、それらを外すと発熱体又は収納体が壊れてしまう場合は、できる限りそれらを除き、サンプルを作成する。これは、最大引張強度や破断伸びの測定用サンプルにも適用する。

#### 【0245】

前記ループスティフネスを測定する装置は、ループスティフネスが測定できれば制限はないが、東洋精機(株)製ループスティフネステスタ、テスター産業(株)製ループスティフネステスタ等が一例として挙げられる。30

#### 【0246】

本発明における剛軟度とは、剛性（ハリ、コシ）又は柔軟性を示し、JIS L 1096 A法（45°カンチレバー法）に準じ、試料として発熱体自身を用いたこと以外は同法に従つたものである。即ち、一端が45°（度）の斜面をもつ表面の滑らかな水平台の上に発熱体の一辺をスケール基線に合わせて置く。次に、発熱体を斜面の方向に緩やかに滑らせて、発熱体の一端の中央点が斜面と接したときに他端の位置をスケールによって読む。剛軟度は発熱体が移動した長さ（mm）で示され、それぞれ発熱体5個を測り、平均値を出す。

ただし、水平台には発熱組成物成形体（発熱組成物）入り発熱部が移動方向距離が5m以上、移動方向と直交する方向の距離が20mm以上残っていること、また、水平台には、置かれた発熱体の長さは発熱組成物成形体（発熱組成物）が存在している領域を横断していること又は発熱組成物成形体（発熱組成物）が存在している領域と存在していない領域を直線的に横断していることである。40

### 1 ) 粘着剤層を有する発熱体の剛軟度の測定算出方法

(1) 発熱体の粘着剤層を有しない側の面を水平台上に置いて測定する。

(2) 発熱体の粘着剤層を有する側が水平台側面に対応する場合は、粘着剤層にセパレータを付け、セパレータを付けた粘着剤層側の面を水平台上に置いて測定する。

(3) 粘着剤層付き発熱体の粘着剤層を覆うセパレータは、剛軟度30mm以下のプラスチックフィルム、或いは、厚み50μm以下、好ましくは25μm以下の腰のないプラスチック

チックフィルム、或いは、軽く揉んでシワができるプラスチックフィルム等の腰のない、柔らかいフィルムを使用する。ポリエチレンフィルム、塩化ビニリデンフィルム、塩化ビニルフィルム等のラップフィルムが一例として挙げられる。

## 2) 最小剛軟度の測定算出方法

1個の発熱体について、一面を水平台上に置いて、縦方向及び横方向、又は、一方向及びそれと直交する方向それぞれの平均値でそれぞれの方向の剛軟度を出す。又他の一面を水平台上に置いて、同様に測定して、それぞれの剛軟度を出す。各値の中で最も小さい値の剛軟度を最小剛軟度とする。

3) 基材や被覆材等の包材の剛軟度は、短手 100 mm × 長手 200 mm の試験片を作製し、長手方向 (200 mm 方向) の剛軟度を採用する。

10

20

30

## 【0247】

前記最小剛軟度変化とは、発熱体又は発熱部の発熱前に対する発熱終了後の最小剛軟度の割合を示す値である。

最小剛軟度変化は、次式により算出される。

40

$$\text{最小剛軟度変化} = ((B - A) / A) \times 100$$

A : 発熱前の発熱体の最小剛軟度 (mm)

B : 発熱終了後の発熱体の該最小剛軟度 (mm)

1) 測定中の発熱は無視し、速やかに測定する。

2) 得られた発熱体を、風のない 20 の環境下の空気中に放置し、発熱させ、発熱が終わり、該発熱体の温度が環境温度と同じになった時点を、使用終了とし、該発熱体に対して、発熱前の発熱体の最小剛軟度を示した方向に対する剛軟度を測定し、発熱終了後の

50

発熱体の最小剛軟度とする。

または、身体又は衣服に取り付けて、発熱させ、発熱終了後に、該発熱体に対して、発熱前の発熱体の最小剛軟度を示した方向に対する剛軟度を測定し、発熱終了後の発熱体の最小剛軟度とする。

3) 発熱前の発熱体の最小剛軟度の測定方向と発熱終了後の発熱体の該最小剛軟度の測定方向は同じ測定方向とする。

4) 発熱前の発熱体の最小剛軟度( A )が測定できず、発熱終了後の最小剛軟度( B )が測定できる場合、発熱終了後の発熱体の該最小剛軟度( B )を有する方向と同一方向の発熱体の最長の長さを最小剛軟度( A )とする。

#### 【 0 2 4 8 】

10

前記最小剛軟度率とは、発熱体又は発熱部の最小剛軟度とその方向の全長に対する剛軟度率であり、次式により算出される。

$$\text{最小剛軟度率} = (A / L) \times 100$$

A : 発熱体又は発熱部の最小剛軟度

L : 最小剛軟度を示す方向における発熱体又は発熱部の全長

#### 【 0 2 4 9 】

前記含余剩水発熱組成物等の発熱組成物の余剩水値規定方法を使い、図14～図18を用いて説明する。

濾紙は保留粒子径が4～6 μmで、且つ、濾水時間が70～90秒/100mlの濾材、好ましくはJIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙である。

20

20 の環境下において、該環境下に調整された試料である発熱組成物59を用いて、中心点から放射状に45°間隔で8本の基準線47が書かれた、保留粒子径が4～6 g mで、且つ、濾水時間が70～90秒/100mlの濾材、好ましくはJIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙46(図14)を使用する。ここでは、中心点から放射状に45°間隔で8本の基準線47が書かれた、JIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙46(図14)を、支持板(ステンレス板等)53上に置き、前記濾紙46の中心に、内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔49を持つ長さ150mm×幅100mmの表面が平滑な測定板48を置き(図15)、その円柱状貫通孔49付近に発熱組成物59を置き、充填板54を測定板48上に沿って動かし(図16)、発熱組成物59を充填し、さらに、測定中に発熱組成物59が発熱反応を起こさないように、円柱状貫通孔49を覆うように非吸水性のプラスチックフィルム(70μmポリエチレンフィルム等)56を置き、更に、その上に、押さえ板(厚さ5mm×長さ150mm×幅150mmのステンレス製平板等)55を置き(図17)、5分間保持後、濾紙46を取り出し(図18)、放射状に書かれた基準線47に沿って、水又は水溶液の浸透距離58を測定板48の円柱状貫通孔の径円52から浸透先端までの距離をmm単位で読み取り、読み取った8個の各浸透距離(m1、m2、m3、m4、m5、m6、m7、m8)を算術平均した値(mm)を円柱状貫通孔の高さ(mm)51でわり(除して)、更に100をかけた値を求め、余剩水値とする。試料の余剩水値としては、同一試料に対して、3点測定し、その3個の余剩水値を平均し、その平均値をその試料の余剩水値とすることが好ましい。

30

以上のように、上記発熱組成物のかわりに前記含余剩水発熱組成物を用いて、前記含余剩水発熱組成物の余剩水値を規定する。

40

該余剩水値は現在の発熱組成物の余剩水値であり、発熱組成物の全体の水分量に関係ない値である。JIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙は保留粒子径が5 μmで、且つ、濾水時間が80秒/100mlの濾材である。

測定した現在の余剩水値と0(零)との差が小さい程、発熱組成物59の発熱特性、特に立ち上がり発熱性が良いと判定する。また、測定前に測定用濾紙46に測定板48の円柱状貫通孔の径円52を記載しておいてもよい。該基準線47及び該径円52の線種は問わない。50は円柱状貫通孔の直径であり、57は浸透跡である。

即ち、本発明の余剩水値は、JIS-P3801の「2種」の濾紙上に載置される内径29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔に充填される発熱組成物から前記濾紙に浸透する

50

水又は水溶液の浸透距離を円柱状貫通孔の高さ( mm )で除した値を百分率で表した値である。

#### 【 0 2 5 0 】

本発明の J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙は、 J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」の濾紙に相当する濾紙も含む。中村理科工業(株)製濾紙 N o . 2 や、東洋濾紙(株)製濾紙 N o . 2 、ワットマン社製濾紙グレード 2 等が一例として挙げられる。

#### 【 0 2 5 1 】

測定板等の測定装置の材質は、非吸水性であれば制限はないが、ステンレス等の金属、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂等の合成樹脂、石や岩石等の鉱物等が一例として挙げられる。

10

#### 【 0 2 5 2 】

本発明の含余剩水発熱組成物(発熱組成物)の余剩水値規定方法は、保留粒子径が 4 ~ 6 μ m で、且つ、濾水時間が 7 0 ~ 9 0 秒 / 1 0 0 m l の濾材上に設けられた、内径 2 9 mm × 高さ 2 0 mm の円柱状の含余剩水発熱組成物(発熱組成物)の周囲に浸透した、5 分後の水又は水溶液の浸透距離を測定し、含余剩水発熱組成物(発熱組成物)の単位高さ( mm )当たりの浸透距離(浸みだし距離)( mm )を余剩水値とする。

前記濾材は濾紙が好ましく、 J I S - P 3 8 0 1 の「 1 種」、「 2 種」、「 3 種」、「 4 種」、「 5 種 A 」、「 5 種 B 」、「 5 種 C 」、「 6 種」の各濾紙が一例として挙げられる。

前記濾紙は J I S - P 3 8 0 1 の「 2 種」( N o . 2 )の濾紙(保留粒子径が 5 μ m で、且つ、濾水時間が 8 0 秒 / 1 0 0 m l )がより好ましい。

20

以下、含余剩水発熱組成物や余剩水がない発熱組成物、即ち、余剩水値が 0 以上の発熱組成物を発熱組成物として説明する。

#### 【 0 2 5 3 】

本発明の発熱組成物の余剩水値規定方法は、現時点の発熱組成物中の余剩水量を迅速に測定できる値である。発熱組成物中の余剩水の濾材への浸透距離は、発熱組成物中の余剩水量と発熱組成物の高さ又は厚さに比例することから、測定時の発熱組成物中の余剩水量を発熱組成物中の余剩水の濾材への浸透距離と発熱組成物の高さの比から構成される余剩水値として示した値である。

30

#### 【 0 2 5 4 】

本発明の発熱組成物中の余剩水値規定方法は、発熱組成物の高さと発熱組成物中の余剩水量の濾紙への浸透距離から発熱組成物中の余剩水量を数値化した値であり、該発熱組成物中の総水分量に関係なく、測定時の発熱組成物中の余剩水量が規定でき、測定の操作が簡単で、容易であり、迅速に測定でき、測定時の発熱組成物中の余剩水量を示す、新しい余剩水量の規定値を算出する方法である。

#### 【 0 2 5 5 】

本発明の発熱組成物中の余剩水値規定方法により規定された余剩水値を有する本発明の発熱組成物は、成形性や発熱性を予想でき、発熱組成物や発熱体の設計に役立つ。また、発熱体の製造後においても、発熱体中の発熱組成物の余剩水値を測定することにより、水分減少による発熱組成物や発熱体の劣化状態、即ち、その時の発熱組成物や発熱体の状態がわかり、発熱体の健康診断が簡単にできる。

40

#### 【 0 2 5 6 】

発熱組成物や混合組成物中の余剩水は適量になると、組成物の成分中の親水基に対しては双極子相互作用又は水素結合等によって水和し、また、疎水基の周辺においても高い構造性を有して存在すると推定される。これにより砂ダンゴ状態になり、発熱組成物の成形性が生ずると推定される。何らかの意味で余剩水は連結物質といえる。これ以外に、自由に動ける自由水と呼べる状態の水分もあり、余剩水が増加すれば構造が軟化し、自由水が増加すると思われる。

適量の余剩水を用いることにより、水分の表面張力で各成分粒子をつなぎ止め、発熱組成

50

物に成形性を生じさせ、水分が実質的に空気遮断層として機能しないため、発熱組成物は空気と接触して発熱する。適量の余剰水を決めるのが本発明の余剰水値である。

#### 【0257】

本発明の余剰水値とは、発熱組成物又は反応混合物又は発熱混合物等に含まれる水分のうち、容易に、自由に系外へ移動できる又はしみ出せる水分量である余剰水を数値化したものである。

#### 【0258】

本発明の発熱組成物の余剰水値は、発熱組成物の水分中で、移動できる水又は水溶液である余剰水が、濾紙上において、発熱組成物の高さ又は厚み方向と直交する方向への水又は水溶液の浸透する量により決められる。発熱組成物の移動できる水又は水溶液は重量方向に移動し、濾紙があるため、濾紙に沿って発熱組成物の高さ又は厚み方向と直交する方向へ移動するので、本発明の発熱組成物の余剰水値は、単位高さ当たりの値で示している。10

#### 【0259】

本発明の発熱組成物の余剰水量の濾材又は濾紙への浸透は発熱組成物の厚み又は高さにより大きく影響を受けるため、本発明の発熱体中の発熱組成物の余剰水値は発熱組成物の厚み又は高さを組み入れた値を採用している。

#### 【0260】

本発明の余剰水値は、発熱組成物中の総水分量に関係なく、発熱組成物中の余剰水量を示す余剰水値を求めることができ、より実用性のある値である。20

#### 【実施例】

##### 【0261】

以下、実施例を挙げて、本発明を更に詳細に説明する。

##### 【0262】

###### (実施例1)

図9に示すような、周面に当接するブレードを有する含余剰水発熱組成物供給装置とそれに対応した固定磁石、貫通孔からなる成形部を有する中空円筒状回転体からなる発熱体製造装置を使用した。

基材供給ロールから、片面にセパレータ付き粘着剤層を有するポリエチレンフィルムとから構成される連続体の基材を送り出し、ベルトに支持された該基材が中空の円筒状回転体の回転の最低点付近の外周に当接するように中空の円筒状回転体に供給し、還元鉄粉(粒径300μm以下)100重量部、活性炭10重量部、木粉5重量部、吸水性ポリマー-1重量部、亜硫酸ナトリウム0.8重量部、消石灰0.8重量部、11%食塩水を混合した余剰水値20の含余剰水発熱組成物を発熱組成物供給装置に供給した。中空の円筒状回転体を回転させ、ブレードとそれに対応した固定磁石により、該含余剰水発熱組成物を、貫通孔からなる成形部に平滑充填し、更に、外部無端状ベルトに支持された基材を円筒状回転体からほぼ水平方向に離脱させ、基材上に発熱組成物成形体を積層した。次に、多孔質フィルムとナイロン製不織布との積層体とから構成される連続体の被覆材を供給し、前記発熱組成物成形体を積層した連続体の基材上に該被覆材を積層し、発熱組成物成形体の周縁部及び発熱体周辺部をヒートシールし、発熱組成物成形体が間欠的に設けられた連続体の発熱体を得た。30

次に、切断処理を施して、図13(a)に示すような6個の区分発熱部を有するストライプ発熱体を得た。次に、該発熱体を非通気性収納袋である外袋に封入した。24時間後、外袋より発熱体を取り出し、発熱試験をしたが、発熱前と発熱終了後の柔軟性は変わらず、柔軟性を保った。ブレードの当接角度は( $t$ )は60°であった。擦り切り手段と擦り切り手段支持壁の部分に含余剰水発熱組成物が、ブリッジ状になることもなく、全成形部への一回平滑充填(擦り切り充填)がスムースに行われた。40

##### 【0263】

###### (比較例1)

ブレードの当接角度( $t$ )を90°にした以外は実施例1と同様にして行った。ブレ50

ードとブレード支持壁の部分で含余剩水発熱組成物のブリッジが起こり、うまく平滑充填ができなかった。

**【0264】**

(比較例2)

ブレードの当接角度( $t$ )を $178^{\circ}$ にした以外は実施例1と同様にして行った。ブレードがブレードとして働くかず、含余剩水発熱組成物の充填ムラが起こり、うまく平滑充填ができなかった。

**【0265】**

(実施例2)

図10に示すような、周面に当接するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置とそれに対応した外部固定磁石、貫通孔からなる成形部を有するシート状型を備えたチェーンコンベア状回転体からなる発熱体製造装置を使用した。本実施例では、シート状型ズレ防止装置(図示せず)を使用した。

基材供給装置から、片面に段ボール中芯紙にポリエチレンフィルムを積層した連続体の基材を送り出し、ベルトに支持された該基材がチェーンコンベア状回転体の回転の最低点付近のシート状型の外面に当接するように該チェーンコンベア状回転体に供給し、還元鉄粉(粒径 $300\mu m$ 以下)100重量部、活性炭10重量部、木粉5重量部、吸水性ポリマー0.8重量部、亜硫酸ナトリウム0.8重量部、消石灰0.8重量部、11%食塩水を混合した余剩水値30の含余剩水発熱組成物を含余剩水発熱組成物供給装置に供給した。チェーンコンベア状回転体を回転させ、ベルトに支持された該基材に裏打ちされた、貫通孔からなる成形部に該含余剩水発熱組成物を、ブレードとそれに対応した固定磁石により、平滑充填する。次に、シート状型を、前記基材より離脱させ、基材上に発熱組成物成形体を積層した。次に、多孔質フィルムとナイロン製不織布との積層体とから構成される連続体の被覆材を供給し、前記発熱組成物成形体を積層した連続体の基材上に該被覆材を積層し、発熱組成物成形体の周縁部及び発熱体周辺部をヒートシールし、発熱組成物成形体が間欠的に設けられた連続体の発熱体を得た。

次に、切断処理を施して、図12(a)に示すような足温発熱体を得た。次に、該足温発熱体を非通気性収納袋である外袋に封入した。24時間後、外袋より発熱体を取り出し、発熱試験をしたが、使用感もよく、長時間、足を温められた。また、連続体の発熱体を製造後、滑り止め層としてメタロセン触媒使用のポリエチレンフィルムを段ボール中芯紙側に貼り付け、カットし製造した足温発熱体も、滑りが防止され、使用勝手もよく、長時間、足を温められた。

また、ヒートシールの代わりに、接着層塗布装置にて通気性粘着剤層を多孔質フィルム側に設けた被覆材を使用し、前記発熱組成物成形体を積層した連続体の基材上に該被覆材を積層し、発熱組成物成形体の周縁部及び発熱体周辺部を圧着シールし、発熱組成物成形体が間欠的に設けられた連続体の発熱体を得た。次に、切断処理を施して、図12(a)に示すような足温発熱体を得た。該足温発熱体は使用勝手もよく、長時間、足を温められた。ブレードの当接角度は( $t$ )は $45^{\circ}$ であった。擦り切り手段と擦り切り手段支持壁の部分に含余剩水発熱組成物が、ブリッジ状になることもなく、全成形部への一回平滑充填(擦り切り充填)がスムースに行われた。

**【0266】**

(比較例3)

ブレードの当接角度( $t$ )を $91^{\circ}$ にした以外は実施例2と同様にして行った。ブレードとブレード支持壁の部分で含余剩水発熱組成物のブリッジが起こり、うまく平滑充填できなかった。

**【0267】**

(比較例4)

ブレードの当接角度( $t$ )を $179^{\circ}$ にした以外は実施例2と同様にして行った。ブレードがブレードとして働くかず、含余剩水発熱組成物の充填ムラが起こり、うまく平滑充填できなかった。

10

20

30

40

50

## 【0268】

## (実施例3)

実施例2における含余剩水発熱組成物供給装置に代えて、2本の扁平棒状翼（へら）が向かい合って設けられ、該扁平棒状翼が含余剩水発熱組成物供給装置の内壁に沿って回転するロータリー式含余剩水発熱組成物ブリッジ防止装置を設えた含余剩水発熱組成物供給装置を使用し、含余剩水発熱組成物供給装置内の含余剩水発熱組成物の保有量を実施例2の3倍にした以外は、実施例2と同様に行った。実施例2と同様の結果が得られた。ロータリー式含余剩水発熱組成物ブリッジ防止装置は、ブレード付近の含余剩水発熱組成物のブリッジを防止したが、含余剩水発熱組成物の全体を攪拌する機能はなかった。

## 【0269】

10

## (実施例4)

周面に当接するブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置とそれに対応した固定磁石、貫通孔からなる成形部を有する中空の円筒状回転体からなる発熱体製造装置を使用した。また、ブレードは厚さ4mm×幅65mmの板状で、先端が尖ったブレードであり、含余剩水発熱組成物供給装置の内外壁を構成する厚みは8mmであり、ブレードの開口部の面は長辺が70mm×短辺が30mmである、立体空間の中心点とブレードの当接位置（当接線）の中心点（当接中心点）とを通る直線と、進行方向と逆方向に伸びる、当接中心点を通る接線とがなす角度あるブレードの当接角度は（t）は45°であった。

基材供給ロールから、片面にセパレータ付き粘着剤層を有するポリエチレンフィルムとから構成される連続体の基材を送り出し、ベルトに支持された該基材が中空の円筒状回転体の回転の最低点付近の外周に当接するよう中空の円筒状回転体に供給し、還元鉄粉（粒径300μm以下）100重量部、活性炭10重量部、木粉5重量部、吸水性ポリマー1重量部、亜硫酸ナトリウム0.8重量部、消石灰0.8重量部、11%食塩水を混合した余剩水値20の含余剩水発熱組成物を含余剩水発熱組成物供給装置に供給した。中空の円筒状回転体を回転させ、ブレードとそれに対応した固定磁石により、該含余剩水発熱組成物を、貫通孔からなる成形部に平滑充填し、更に、外部無端状ベルトに支持された基材を円筒状回転体からほぼ水平方向に離脱させ、基材上に発熱組成物成形体を積層した。次に、多孔質フィルムとナイロン製不織布との積層体とから構成される連続体の被覆材を供給し、前記発熱組成物成形体を積層した連続体の基材上に該被覆材を積層し、発熱組成物成形体の周縁部及び発熱体周辺部をヒートシールし、発熱組成物成形体が間欠的に設けられた連続体の発熱体を得た。含余剩水発熱組成物が、ブリッジ状になることなく、全成形部への一回平滑充填（擦り切り充填）がスムースに行われた。

20

次に、切断処理を施して、6個の区分発熱部を有するストライプ発熱体を得た。次に、該発熱体を非通気性収納袋である外袋に封入した。24時間後、外袋より発熱体を取り出し、発熱試験をしたが、発熱前と発熱終了後の柔軟性は変わらず、柔軟性を保った。

30

## 【0270】

## (実施例5)

鉄粉（粒径300μm以下）100重量部、活性炭（粒径300μm以下）7.0重量部、木粉（粒径150μm以下）3.0重量部、吸水性ポリマー（粒径300μm以下）1.1重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した、余剩水値25の含余剩水発熱組成物を使用した。余剩水値は東洋漉紙（株）製漉紙No.2（円形）を使用して規定した。

40

ナイロン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムの積層体を被覆材として、セパレータ付き粘着剤層を有するポリエチレンフィルムを基材として使用した。被覆材の通気性はリッキー法による透湿度が600g/（m<sup>2</sup>・day）であった。

間隔をおいて設けられた、角が略円弧状の6個の貫通孔を有する、厚さ1.2mmの成形型を用い、含余剩水発熱組成物を型通り成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次にポリエチレン製多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、余白値2.5の空間部を6個有する、一対のシール型を使用し、

50

発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットし、区分発熱部が長さ 65 mm × 幅 8 mm、区分け部が長さ 65 mm × 幅 8 mm、6 個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が 10 mm で、長さ 108 mm × 幅 85 mm の発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。

次に、該発熱体を非通気性の外袋に密封し、室温で 24 時間放置した。24 時間後、該発熱体を外袋より取り出し、物性を測定した。該発熱体の収納体のループスティフネスは 98 mN / cm であった。また、該発熱体を外袋より取り出し、粘着剤層にて、衣服に固定し発熱試験をしたが、該発熱体は、区分け部より折れ曲がり、衣服に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が 6 時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。10

### 【0271】

#### (実施例 6)

鉄粉（粒径 300 μm 以下）100 重量部、活性炭（粒径 300 μm 以下）5.5 重量部、木粉（粒径 150 μm 以下）2.3 重量部、吸水性ポリマー（粒径 300 μm 以下）0.5 重量部、消石灰 0.5 重量部、亜硫酸ナトリウム 0.7 重量部、11% 食塩水を混合した、余剩水値が 30 の含余剩水発熱組成物を使用した。余剩水値は中村理科工業（株）製濾紙 No. 2 を使用して規定した。

ポリプロピレン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムの積層体を通気性の被覆材として、ポリプロピレン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムの積層体を基材として使用した。被覆材の通気性はリッキー法による透湿度が 300 g / (m<sup>2</sup> · day) であった。20

角部がアール状（略円弧状）の貫通孔を 10 個有する、厚さ 2 mm の成形型を用いて、該含余剩水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、高さ値 24、余白値 1.5 で、角部がアール状（略円弧状）の空間部を有する、一対のシール型で、発熱組成物成形体の周縁部をヒートシールし、次に、通気性面にメルトブロー法により、SIS 系の粘着剤からなる網目状の通気性粘着剤層を設け、更にセパレータを被せ、カットし、複数個の発熱体を得た。発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。該発熱体は、長さ 70 mm × 幅 13 mm の最大区分発熱部及び長さ 50 mm × 幅 13 mm の最小区分発熱部からなり、角部がアール状の区分発熱部が、中央部の幅 10 mm の区分け部を挟んで、5 個づつ、幅 8 mm の区分け部を間隔として、短手方向にストライプ状に設けられ、発熱体周辺部のシール部が幅 10 ~ 12 mm で、長手方向の両端部のシール部が幅 10 ~ 15 mm で、最大長さ 234 mm × 最大幅 93 mm のそら豆形状の発熱体であった。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。該発熱体は区分発熱部及び発熱体の角部がアール状であった。30

該発熱体を外袋に封入し、室温で 24 時間放置した。24 時間後、該発熱体を外袋より取り出し、該発熱体の区分発熱部の端部を切り、該発熱組成物成形体を除いた収納体を得た。該収納体のループスティフネスを測定し、80 mN / cm を得た。また、該発熱体を外袋より取り出し、該通気性粘着剤層面が下着の内側に向かうようにして、下着の内側に固定し発熱試験をしたが、該発熱体は、区分け部より折れ曲がり、下着と共に身体に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が 6 時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。40

### 【0272】

#### (実施例 7)

鉄粉（粒径 300 μm 以下）100 重量部、活性炭（粒径 300 μm 以下）5.5 重量部、木粉（粒径 150 μm 以下）2.3 重量部、吸水性ポリマー（粒径 300 μm 以下）0.5 重量部、消石灰 0.5 重量部、亜硫酸ナトリウム 0.7 重量部、11% 食塩水を混合した、余剩水値が 30 の含余剩水発熱組成物を使用した。余剩水値は東洋濾紙（株）製濾紙 No. 2 を使用して規定した。

ナイロン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムの積層体を通気性の被覆材として、セパレータ付き粘着剤層を有するポリエチレンフィルムを基材として使用した。被覆材の通50

気性はリッキー法による透湿度が $400\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であった。

角部がアール状(略円弧状)の貫通孔を1個有する、厚さ2.0mmの成形型を用いて、該含余剩水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、

シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を0.8mmピッチの凹凸形状に形成し、シール面は全面斜交格子状模様を有し、更に、少なくとも包材に向かう凹凸の、すべての凸部の角にアールを設け、高さ値2.4、余白値2.5で、角部がアール状(略円弧状)の空間部を1個有し、発熱体の周辺部に相当する領域のシール部の幅が50mmである、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットし、発熱部が、長さ95mm×幅78mmであり、発熱体の周辺部のシール幅が6mmで、長さ107mm×幅90mmであり、角部がアール状(略円弧状)の発熱体を得た。10

#### 【0273】

##### (実施例8)

実施例7と同様の、含余剩水発熱組成物、基材、被覆材を使用して、間隔を置いて設けられた、角部がアール状の6個の貫通孔を有する、厚さ2.0mmの型を用いて、含余剩水発熱組成物を型成形し、更に、成形された発熱組成物成形体を基材上に積層した。その上に被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を0.8mmピッチの凹凸形状に形成し、シール面は全面斜交格子状模様を有し、更に、少なくとも包材に向かう凹凸の、すべての凸部の角にアールを設け、高さ値2.4、余白値1.5で、角部がアール状(略円弧状)の空間部を6個有し、発熱体の周辺部に相当する領域のシール部の幅が50mmである、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部及び発熱体の周辺部をヒートシールし、カットし、区分発熱部が長さ77mm×幅11mm、シール領域である区分け部が長さ77mm×幅9mm、6個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が6mmで、長さ123mm×幅89mmであり、角部がアール状の発熱体を得た。20

#### 【0274】

##### (比較例5)

実施例7と同様にして、含余剩水発熱組成物を型成形し、更に、成形された発熱組成物成形体を基材上に積層した。その上に被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を0.8mmピッチの凹凸形状に形成し、シール面は全面斜交格子状模様を有し、更に、少なくとも包材に向かう凹凸の、すべての凸部の角にアールを設け、高さ値1.05、余白値0.05で、角部がアール状(略円弧状)の空間部を1個有し、発熱体の周辺部に相当する領域のシール部の幅が50mmである、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をヒートシールし、発熱部が、長さ95mm×幅78mmであり、発熱体の周辺部のシール幅が6mmで、長さ107mm×幅90mmであり、角部がアール状の発熱体を得た。30

#### 【0275】

##### (比較例6)

実施例8と同様にして、含余剩水発熱組成物を型成形し、更に、成形された発熱組成物成形体を基材上に積層した。その上に被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を0.8mmピッチの凹凸形状に形成し、シール面は全面斜交格子状模様を有し、更に、少なくとも包材に向かう凹凸の、すべての凸部の角にアールを設け、高さ値1.05、余白値0.05で、角部がアール状(略円弧状)の空間部を6個有し、発熱体の周辺部に相当する領域のシール部の幅が50mmである、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部及び発熱体の周辺部をヒートシールし、発熱組成物成形体を有する区分発熱部が長さ77mm×幅11mm、シール領域である区分け部が長さ77mm×幅9mm、6個の区分発熱部が長さ123mm×幅89mmであり、角部がアール状の発熱体を得た。40

50

熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が6 mmで、長さ123 mm×幅89 mmであり、角部がアール状の発熱体を得た。

### 【0276】

実施例7、実施例8、比較例5、比較例6の発熱体は、結果1に示す通りであった。尚、結果1中、「エッジ切れ」とは、発熱体のシール部内に切れを生じることをいう。また、結果1中の値は、発熱体10個をシールした時にエッジ切れを起こした発熱体の個数を示すものである。

### 【0277】

(結果1)

10

例	エッジ 切れ	外観	発熱性	内容物
		不良		漏れ
実施例7	無し	良	正常	無し
実施例8	無し	良	正常	無し
比較例5	10	不良	異常	一部有り
比較例6	10	不良	異常	一部有り

尚、シール温度は145 であった。

20

### 【0278】

結果1から分かるように、比較例5及び6の発熱体のシール部において、発熱組成物成形体の一部が崩れ、シール領域に飛散し、シール部にエッジ切れが見られ、発熱組成物成形体の崩れ漏れが多く見られた。更に、得られた発熱体のシール部の発熱組成物成形体側との境界線は直線状や曲線状でなかった。発熱性能も悪かった。

これに対して、実施例7及び実施例8の発熱体は、シール部の発熱組成物成形体側の端部も含め、シール切れやシール不良もなく、発熱性能も優れていた。

### 【0279】

(実施例9)

鉄粉(粒径300 μm以下)100重量部、活性炭(粒径300 μm以下)5.5重量部、木粉(粒径150 μm以下)2.3重量部、吸水性ポリマー(粒径300 μm以下)1.0重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した、余剰水値20の含余剰水発熱組成物を使用した。

30

該余剰水値は、JIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙として、東洋濾紙(株)製濾紙No.2(円形)を使用し、発熱組成物の余剰水値規定方法にて規定した。

即ち、20 の環境下において、該環境下に調整された試料である含余剰水発熱組成物を用いて、中心点から放射状に45°間隔で8本の基準線が書かれた、JIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙である東洋濾紙(株)製濾紙No.2を、支持板(ステンレス板等)上に置き、前記濾紙の中心に、内径29 mm×高さ20 mmの円柱状貫通孔を持つ長さ150 mm×幅100 mmの表面が平滑な測定板を置き、その円柱状貫通孔付近に含余剰水発熱組成物を置き、充填板を測定板上に沿って動かし、含余剰水発熱組成物を充填し、さらに、測定中に含余剰水発熱組成物が発熱反応を起こさないように、円柱状貫通孔を覆うように非吸水性のプラスチックフィルム(70 μmポリエチレンフィルム等)を置き、更に、その上に、押さえ板(厚さ5 mm×長さ150 mm×幅150 mmのステンレス製平板等)を置き、5分間保持後、該濾紙を取り出し、放射状に書かれた基準線に沿って、水又は水溶液の浸透距離を測定板の円柱状貫通孔の径円から浸透先端までの距離をmm単位で読み取り、読み取った8個の各浸透距離(m1, m2, m3, m4, m5, m6, m7, m8)を算術平均した値(mm)を円柱状貫通孔の高さ(mm)で除して、更に100をかけた値を求め、余剰水値とした。該余剰水値は3点測定し、その3個の余剰水値を平均し、その平均値を余剰水値とした。ナイロン製不織布と多孔質フィルムの

40

50

積層体を被覆材として、ポリエチレン製の滑り止め材と非吸水性処理をした段ボールライナー紙の積層体を非吸水性の基材として、使用した。被覆材の通気性はリッキー法による透湿度が $900\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であった。1個の全足形状の貫通孔を有する厚さ1.0mmの全足形状の型孔を有する成形型を用いて、基材の非吸水性処理をした段ボールライナー紙材上に、該余剩水発熱組成物を型通し成形し、該発熱組成物成形体として積層した。次に、被覆材の多孔質フィルム側にメルトプローブ法により通気性粘着剤層を設け、該通気性粘着剤層が該発熱組成物成形体を覆うように被覆材を被せ、高さ値50、余白値5.0の空間部1個を有するシール型により、発熱組成物成形体の周縁部を圧着シールし、単一発熱部発熱体からなる、全足形の、シール幅10mm×最大長さ220mm×最大幅70mmの足温発熱体を作成した。同様にして、他の足温発熱体を作成し、一対の足温発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。  
10

次に、該発熱体を非通気性の外袋に密封し、室温で24時間放置した。その後、該足温発熱体を外袋より取り出し、使用したが、靴の中で、該足温発熱体が丸まらず、足温用として使い勝手がきわめてよかつた。該足温発熱体の最小剛軟度は220mm以上であった。

#### 【0280】

##### (実施例10)

鉄粉(粒径300μm以下)100重量部、活性炭(粒径300μm以下)7.0重量部、木粉(粒径150μm以下)3.0重量部、吸水性ポリマー(粒径300μm以下)0.5重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した余剩水値20の余剩水発熱組成物を使用した。  
20

該余剩水値は、JIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙として、中村理科工業(株)製濾紙No.2(円形)を使用し、発熱組成物の余剩水値規定方法にて規定した。

即ち、20の環境下において、該環境下に調整された試料である余剩水発熱組成物を用いて、中心点から放射状に45°間隔で8本の基準線が書かれた、JIS-P3801の「2種」(No.2)の濾紙である中村理科工業(株)製濾紙No.2を、支持板(ステンレス板等)上に置き、前記濾紙の中心に、内径(直径)29mm×高さ20mmの円柱状貫通孔を持つ長さ150mm×幅100mmの表面が平滑な測定板を置き、その円柱状貫通孔付近に余剩水発熱組成物を置き、充填板を測定板上に沿って動かし、余剩水発熱組成物を充填し、さらに、測定中に余剩水発熱組成物が発熱反応を起こさないように、円柱状貫通孔を覆うように非吸水性のプラスチックフィルム(70μmポリエチレンフィルム等)を置き、更に、その上に、押さえ板(厚さ5mm×長さ150mm×幅150mmのステンレス製平板等)を置き、5分間保持後、該濾紙を取り出し、放射状に書かれた基準線に沿って、水又は水溶液の浸透距離を測定板の円柱状貫通孔の径円から浸透先端までの距離をmm単位で読み取り、読み取った8個の各浸透距離(m1、m2、m3、m4、m5、m6、m7、m8)を算術平均した値(mm)を円柱状貫通孔の高さ(mm)で除して、更に100をかけた値を求め、余剩水値とした。  
30

該余剩水値は3点測定し、その3個の余剩水値を平均し、その平均値を余剩水値とした。

ナイロン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムの積層体を通気性の被覆材として、セパレータ付き粘着剤層を有するポリエチレンフィルムを基材として使用した。被覆材の通気性はリッキー法による透湿度が $290\text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ であった。  
40

間隔を置いて設けられた、角部がアール状の6個の貫通孔を有する、厚さ1.5mmの型を用い、余剩水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、シール部であるシール面の余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、高さ値33、余白値2.0で、角部がアール状の空間部を6個有する、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットし、区分発熱部が長さ73mm×幅15mm、区分け部が長さ73mm×幅5mm、6個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔を置いて設けられ、シール幅が6mmで、長さ127mm×幅85mmの発熱体を作成した。発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。

次に、該発熱体を非通気性の外袋に密封し、室温で24時間放置した。24時間後、  
50

発熱体を外袋より取り出し、物性を測定した。該発熱体の収納体のループスティフネスは49mN/cmであり、一つの区分け部のループスティフネスは88mN/cmであった。また、発熱体を外袋より取り出し、粘着層にて、衣服に固定し発熱試験をしたが、該発熱体は、区分け部より折れ曲がり、衣服に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が6時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。

#### 【0281】

##### (実施例11)

鉄粉(粒径300μm以下)100重量部、活性炭(粒径300μm以下)5.5重量部、木粉(粒径150μm以下)2.3重量部、吸水性ポリマー(粒径300μm以下)0.9重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した含余剩水発熱組成物を使用した。該含余剩水発熱組成物の余剩水値は25であり、立ち上がり昇温速度は7/5分以上であった。

ナイロン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムの積層体を被覆材として、ポリエチレンフィルムの片面にセパレータ付き粘着剤層を、もう一方の片面にエチレン・酢酸ビニルコポリマーフィルムを積層した積層体を基材として使用した。

被覆材の通気性はリッシャー法による透湿度が450g/(m<sup>2</sup>·day)であった。

間隔を置いて設けられた、角部がアール状の6個の貫通孔を有する、厚さ2.0mmの成形型を用い、含余剩水発熱組成物を型通り成形した発熱組成物成形体を該基材のコポリマー面上に積層し、次にポリエチレン製多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、高さ値25、余白値1.5の空間部を6個有する、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットし、区分発熱部が長さ77mm×幅15mmで、区分け部が、長さ77mm×幅5mmであり、6個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が8mmで、長さ131mm×幅93mmの区分発熱部発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。

次に、該発熱体を非通気性の外袋に密封し、室温で24時間放置した。24時間後、発熱体を外袋より取り出し、物性を測定した。該発熱体の収納体のループスティフネスは98mN/cmであった。剛軟発熱体である、該発熱体の最小剛軟度は60mmであり、最小剛軟度変化は0であった。該発熱体の含余剩水発熱組成物の全重量は15gであった。

#### 【0282】

##### (比較例7)

収納体のループスティフネスを1000mN/cmにした以外は実施例11と同様にして複数個の発熱体を作成した。

#### 【0283】

##### (比較例8)

含余剩水発熱組成物の全重量を55gにした以外は、比較例7と同様にして複数個の発熱体を作成した。

#### 【0284】

実施例11、比較例7、比較例8の発熱体に対し、最小剛軟度及び使用評価をおこなった。使用評価の方法は、発熱体の使用感に関して、10人のパネラーによるモニターテストを行って評価した。結果2に示した結果が得られた。

##### 使用感評価

良：柔軟性があり、ごわごわ感がなく、身体に沿わせたときにスムースに身体に沿い、元に戻ろうとする反発性がなく、手に握ったときに柔らかく感じられ、手触りが柔らかく使用感良好である。

不良：柔軟性がなく、ごわごわ感があり、身体に沿わせたときに元に戻ろうとする反発性があり、手に握ったときに硬く感じられ、手触りが硬く使用感が悪い。

#### 【0285】

10

20

30

40

50

(結果2)

例	発熱組成物 全重量 (g)	ループ スティフネス (mN/cm)	最小剛軟度 (mm)	使用評価
実施例11	15	98	60	良
比較例7	15	1000	測定不能	不良
比較例8	55	1000	70	不良

10

このように、撓み性を規定する最小剛軟度のみで規定された発熱体及び反発性と撓み性を規定するループスティフネスで規定された発熱体を比較することにより、

1) 実施例11のようにループスティフネスが低い収納体を使用した発熱体は、高撓み性や低反発性の肌触りの良い柔軟性があり、被加温体にスムースに沿う沿い性があり、発熱体として実用的な柔軟性がある。また、最小剛軟度変化は0であり、発熱前はもとより、発熱後においても、少なくとも可撓性、柔軟性を維持した。

2) 一方、比較例7、比較例8のように最小剛軟度だけで規定した発熱体は、含余剩水発熱組成物の全重量により見かけの撓み性は低く押さえることができるが、収納体の反発性、沿い性、及び、発熱体の反発性、沿い性が規定できず、身体に沿わせたときに元に戻るとする反発性があり区分け部も柔軟性がなく、発熱体として実用的な柔軟性はない。

20

3) 複数の区分発熱部を有する発熱体の実用的な柔軟性は、最小剛軟度では規定できず、ループスティフネスによる規定が不可欠である。

以上のように、本発明の発熱体は、被加温体に沿わせたときに反発性がなく、装着感や肌触りが良好な、実用的な柔軟性を有している。

#### 【0286】

##### (実施例12)

鉄粉(粒径300μm以下)100重量部、活性炭(粒径300μm以下)5.5重量部、木粉(粒径150μm以下)2.3重量部、吸水性ポリマー(粒径300μm以下)1.0重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合し、含余剩水発熱組成物を作成した。余剩水値44の含余剩水発熱組成物を使用した。該余剩水値は中村理科工業(株)製濾紙No.2(円形)を使用して規定した。

30

ナイロン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムとの積層体を被覆材として、セパレータ付き粘着剤層を有するポリエチレンフィルムを基材として使用した。被覆材の通気性はリッシャー法による透湿度が400g/(m<sup>2</sup>·day)であった。

間隔において設けられた、角部がアール状の6個の貫通孔を有する、厚さ1.2mmの成形型を用い、含余剩水発熱組成物を型通り成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次にポリエチレン製多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、高さ値50、余白値2.0で、角部がアール状の空間部を6個有する、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットし、区分発熱部が長さ77mm×幅12mm、区分け部が長さ77mm×幅10mm、6個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔において設けられ、シール幅が8mmで、長さ138mm×幅93mmの発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。更に、発熱体の各区分け部に手切れ可能なミシン目を設けて、非通気性の収納体である外袋に封入し、室温で24時間放置した。24時間後、外袋から該発熱体を取り出し、物性を測定した。該発熱体の収納体のループスティフネスは98mN/cmであった。発熱前の最小剛軟度は、30mmで、発熱終了後の最小剛軟度は、30mmであり、最小剛軟度変化は0であった。すぐれた柔軟性を有していることが認められた。

40

また、発熱終了後の収納体のループスティフネスは150mN/cmであった。また、ミシン目より、該発熱体を切り離し、複数個の小発熱体に分け、所望のところに貼り、使

50

用することができ、使い勝手がきわめてよかつた。

#### 【0287】

##### (実施例13)

鉄粉（粒径300μm以下）100重量部、活性炭（粒径300μm以下）7.0重量部、木粉（粒径150μm以下）3.0重量部、吸水性ポリマー（粒径300μm以下）1.0重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した、余剰水値45の含余剰水発熱組成物を使用した。余剰水値は東洋漉紙(株)製漉紙No.2（円形）を使用して規定した。

ポリエチレン製多孔質フィルムとナイロン不織布との積層体を被覆材として、一面にセパレータ付き粘着剤層を、他の一面にエチレン-酢酸ビニルコポリマーフィルムを設けたポリエチレンフィルムの積層体を基材として使用した。被覆材の通気性はリッシー法による透湿度が450g/(m<sup>2</sup>·day)であった。

間隔をおいて設けられた、角部がアール状の6個の貫通孔を有する、厚さ2.5mmの成形型を用い、含余剰水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次にポリエチレン製多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剰水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、高さ値20、余白値1.2で、角部がアール状の空間部を6個有する、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットし、区分発熱部が長さ65mm×幅13mm、区分け部が長さ65mm×幅7mm、6個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が8mmで、長さ129mm×幅81mmの発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。

次に、該発熱体を非通気性の外袋に密封し、室温で24時間放置した。24時間後、該発熱体を外袋より取り出し、物性を測定した。該発熱体の収納体のループスティフネスは98mN/cmであった。また、該発熱体を外袋より取り出し、粘着剤層にて、衣服に固定し発熱試験をしたが、該発熱体は、区分け部より折れ曲がり、衣服に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が6時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。

#### 【0288】

##### (実施例14)

実施例13と同タイプのストライプ発熱体の凹凸状の通気面に、区分発熱部の長さと同じ幅のポリプロピレン不織布／ポリエチレンフィルムからなる局所通気材を被せ、区分発熱部の長さ方向と直交するストライプ発熱体の両端部に粘着剤を介して固定し、トンネル通気発熱体を作製した。各区分け部の両端部が局所通気孔になり、区分け部領域がトンネルになり区分発熱部の側面が微細孔を有する広域通気部を構成する、トンネル通気構造が設けられた。

#### 【0289】

トンネル通気発熱体の粘着剤層側の中央に温度計の球部を取り付け、これを厚さ5mmのプラスチック板上に置き、更にタオル布を4枚重ねて置き、その上に該発熱シートを置き、次にタオル布を4枚重ねて置き、発熱温度の変化を測定した。通気面の透湿度がほぼ同じ市販の扁平状の貼るタイプの使い捨てカイロは70まで温度が上昇するのに対し、本実施例のトンネル通気発熱体は、最高温度が41に抑えられ、しかもその温度が長時間安定して維持された。このようにトンネル通気構造を設けることにより、発熱の最高温度が抑えられ、低温やけどの原因になるといわれている42に達することなく、最適温度を長時間保つことができた。

#### 【0290】

##### (実施例15)

鉄粉（粒径300μm以下）100重量部、活性炭（粒径300μm以下）5.5重量部、木粉（粒径150μm以下）2.3重量部、吸水性ポリマー（粒径300μm以下）0.5重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混

10

20

30

40

50

合した、余剰水値 20 の含余剰水発熱組成物を使用した。該含余剰水発熱組成物のあり、立ち上り昇温速度は、8 / 5 分であった。該余剰水値は中村理科工業(株)製濾紙No. 2 (円形)を使用して規定した。

ポリプロピレン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムとの積層体を被覆材として、ポリエチレンフィルムの片面にセパレータ付き、SIS系の粘着剤層を、もう一方の片面にエチレン - 酢酸ビニルコポリマーフィルムを設けた積層体を非通気性の基材に使用した。該被覆材の通気性はリッキー法による透湿度が 300 g / (m<sup>2</sup> · day) であった。

間隔をおいて設けられた、角部がアール状の 6 個の貫通孔を有する、厚さ 1.5 mm の成形型を用い、含余剰水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に、多孔質フィルム側が発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剰水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を 0.6 mm ピッチの凹凸形状に形成し、シール面は全面斜交格子状模様を有し、更に、少なくとも包材に向かう凹凸の、すべての凸部の角部にアールを設け、高さ値 50 、余白値 2.0 で、角部がアール状の空間部を 6 個有する、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をシールし、カットし、区分発熱部が長さ 82 mm × 幅 15 mm 、区分け部が長さ 82 mm × 幅 6 mm 、 6 個の区分発熱部が区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられている、シール幅が 6 mm で、長さ 132 mm × 幅 94 mm の発熱体を複数個、作製した。発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。

次に、該発熱体を非通気性の外袋に封入し、室温で 24 時間放置した。24 時間後、該発熱体を外袋より取り出し、該 SIS 系の粘着剤層にて、衣服に固定し発熱試験をしたが、該発熱体は、区分け部より折れ曲がり、衣服に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が 6 時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。該発熱体の収納体のループスティフネスは 95 mN / cm であり、一つの区分け部のループスティフネスは 156 mN / cm であった。最小剛軟度は、60 mN であり、最小剛軟度変化は 0 であった。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。

#### 【0291】

##### (実施例 16 )

鉄粉 (粒径 300 μm 以下) 100 重量部、活性炭 (粒径 300 μm 以下) 7.0 重量部、木粉 (粒径 150 μm 以下) 3.0 重量部、吸水性ポリマー (粒径 300 μm 以下) 0.8 重量部、消石灰 0.5 重量部、亜硫酸ナトリウム 0.7 重量部、11% 食塩水を混合した、余剰水値 15 の含余剰水発熱組成物を使用した。該余剰水値は中村理科工業(株)製濾紙No. 2 (円形)を使用して規定した。

ポリプロピレン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムとの積層体を被覆材に、ポリエチレンフィルムの片面にポリプロピレン不織布を、もう一方の片面にエチレン - 酢酸ビニルコポリマーフィルムを設けた積層体を非通気性の基材に使用した。該被覆材の通気性はリッキー法による透湿度が 300 g / (m<sup>2</sup> · day) であった。

間隔をおいて設けられた、角部がアール状の 6 個の貫通孔を有する、厚さ 1.0 mm の成形型を用い、該含余剰水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に、多孔質フィルム側が該発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、高さ値 55 、余白値 4.0 の空間部を 6 個有するシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をヒートシールし、次に、通気性面にメルトブロー法により、SIS 系の粘着剤からなる網目状の通気性粘着剤層を設け、更にセパレータを被せ、カットし、区分発熱部が長さ 82 mm × 幅 18 mm 、区分け部が長さ 82 mm × 幅 6 mm 、 6 個の区分発熱部がヒートシール領域である区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が 6 mm で、長さ 150 mm × 幅 94 mm の発熱体を複数個、作成した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。該発熱体は区分発熱部及び発熱体の角部がアール状であった。

外袋に封入し、室温で 24 時間放置した。24 時間後、該発熱体を外袋より取り出し、

10

20

30

40

50

該発熱体の区分発熱部と区分け部からなる発熱部とその周辺のシール領域を残して切りとり、該発熱組成物成形体を除いた収納体のループスティフネスを測定し、60 mN / cmを得た。また、該発熱体を外袋より取り出し、該通気性粘着剤層面が下着の内側に向かうようにして、下着の内側に固定し発熱試験をしたが、該発熱体は、区分け部より折れ曲がり、下着と共に身体に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が6時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。

#### 【0292】

##### (実施例17)

鉄粉（粒径300 μm以下）100重量部、活性炭（粒径300 μm以下）7.0重量部、木粉（粒径150 μm以下）3.0重量部、吸水性ポリマー（粒径300 μm以下）0.5重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した、余剰水値20の含余剰水発熱組成物を使用した。該余剰水値は中村理科工業（株）製濾紙No.2（円形）を使用して規定した。

ナイロン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムとの積層体を被覆材に、ポリエチレンフィルムの片面にセパレータ付きSIS系粘着剤層を、もう一方の片面にエチレン・酢酸ビニルコポリマーフィルムを設けた積層体を基材に使用した。該被覆材の通気性はリッシャー法による透湿度が400 g / (m<sup>2</sup> · day) であった。

間隔をおいて設けられた、角部がアール状の6個の貫通孔を有する、厚さ2.0 mmの成形型を用い、該含余剰水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に、多孔質フィルム側が該発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、高さ値2.8、余白値2.5の空間部を6個有するシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をヒートシールし、カットし、区分発熱部が長さ82 mm × 幅15 mm、区分け部が長さ82 mm × 幅6 mm、6個の区分発熱部がヒートシール領域である区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が6 mmで、長さ132 mm × 幅94 mmの発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。該発熱体は区分発熱部及び発熱体の角部がアール状であった。

該発熱体を非通気性の外袋に封入し、室温で24時間放置した。24時間後、該発熱体を外袋より取り出し、物性を測定した。該発熱体の収納体のループスティフネスは98 mN / cmであった。また、該発熱体を外袋より取り出し、粘着層にて、腰に固定し発熱試験をしたが、腰に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が6時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有し、使用感が良く、実用性のある発熱体であった。

#### 【0293】

##### (比較例9)

収納体のループスティフネスを1000 mN / cmにした以外は、実施例17と同様の発熱体を複数個、作成した。該発熱体を外袋より取り出し、粘着層にて、腰に固定し発熱試験をしたが、すぐに温かくなり、温かい時間が6時間以上続いたが、該発熱体は、腰に沿わず、柔軟性はなく、使用感が悪く、実用性のない発熱体であった。

#### 【0294】

##### (実施例18)

鉄粉（粒径300 μm以下）100重量部、活性炭（粒径300 μm以下）7.0重量部、木粉（粒径150 μm以下）3.0重量部、吸水性ポリマー（粒径300 μm以下）0.8重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した、余剰水値は、25の含余剰水発熱組成物を使用した。該余剰水値は中村理科工業（株）製濾紙No.2（円形）を使用して規定した。

ポリプロピレン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムとの積層体を被覆材に、ポリエチレンフィルムの片面にポリプロピレン不織布を、もう一方の片面にエチレン・酢酸ビニルコポリマーフィルムを設けた積層体を基材に使用した。該被覆材の通気性はリッシャー法による透湿度が300 g / (m<sup>2</sup> · day) であった。

間隔をおいて設けられた、角部がアール状の6個の貫通孔を有する、厚さ1.0 mmの

10

20

30

40

50

成形型を用い、該含余剩水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に、多孔質フィルム側が該発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を0.7mmピッチの凹凸形状に形成し、シール面は全面斜交格子状模様を有し、更に、少なくとも包材に向かう凹凸の、すべての凸部の角にアールを設け、高さ値50、余白値3.0で、角部がアール状の空間部を6個有するシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をヒートシールし、次に、通気性面にメルトブロー法により、SIS系の粘着剤からなる網目状の通気性粘着剤層を設け、更にセパレータを被せ、カットし、区分発熱部が長さ82mm×幅15mm、区分け部が長さ82mm×幅6mm、6個の区分発熱部がヒートシール領域である区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が6mmで、長さ132mm×幅94mmの発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。該発熱体は区分発熱部及び発熱体の角部がアール状であった。該発熱体を非通気性の外袋に封入し、室温で24時間放置した。24時間後、該発熱体を外袋より取り出し、該発熱体の区分発熱部の端部を切り、発熱組成物成形体を除き、収納体を得た。該収納体のループスティフネスを測定し、60mN/cmを得た。また、該発熱体を外袋より取り出し、該通気性粘着剤層面が下着の内側に向かうようにして、下着の内側に固定し発熱試験をしたが、該発熱体は、区分け部より折れ曲がり、下着と共に身体に沿ってぴったりと固定され、すぐに温かくなり、温かい時間が6時間以上続いた。該発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。

## 【0295】

## (実施例19)

鉄粉(粒径300μm以下)100重量部、活性炭(粒径300μm以下)7.0重量部、木粉(粒径150μm以下)3.0重量部、吸水性ポリマー(粒径300μm以下)1.0重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合した、余剩水値15の含余剩水発熱組成物を使用した。該余剩水値は中村理科工業(株)製濾紙No.2(円形)を使用して規定した。

ポリプロピレン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムとの積層体を、通気性の被覆材に、ポリエチレンフィルムの片面にポリプロピレン不織布を、もう一方の片面にエチレン-酢酸ビニルコポリマーフィルムを設けた積層体を非通気性の基材に使用した。該被覆材の通気性はリッキー法による透湿度が300g/(m<sup>2</sup>·day)であった。

間隔をおいて設けられた、角部がアール状の10個の貫通孔を有する、厚さ0.5mmの成形型を用い、該含余剩水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に、多孔質フィルム側が該発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、該含余剩水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、ポリエチレンフィルム面が互いに重ね合せになるように該被覆材を被せ、シール部であるシール面の含余剩水発熱組成物側の端部に隣接させてアールを設け、且つ、該シール面の断面形状を0.8mmピッチの凹凸形状に形成し、シール面は全面斜交格子状模様を有し、更に、少なくとも包材に向かう凹凸の、すべての凸部の角にアールを設け、高さ値90、余白値4.5で、角部がアール状の空間部を10個有する、一対のシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をヒートシールし、カットし、区分発熱部が長さ60mm×幅10mm、区分け部が長さ60mm×幅8mm、10個の区分発熱部がヒートシール領域である区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられ、シール幅が10mmで、長さ192mm×幅80mmのアイマスク形の発熱体を複数個、作製した。尚、シール型の空間部の内奥部にウレタン発泡体の隔壁材を設けた。

該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。更に、中心部に手切れ可能な中抜きされた不織布からなる耳掛け部の両端部を該目温発熱体の長手方向の両端部に接着剤を介して取り付け、アイマスク形の目温発熱体を複数個、作製した。該発熱体は区分発熱部の角部がアール状であった。該発熱体を非通気性の外袋に封入し、室温で24時間放置

した。24時間後、該目温発熱体を外袋より取り出し、通気性面を目に向けて、目を覆うように、耳掛け部で、目に固定し発熱試験をしたが、すぐに温かくなり、温かい適温の時間が10分以上続いた。該目温発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。尚、該発熱体の収納体のループスティフネスは98mN/cmであった。

#### 【0296】

##### (実施例20)

実施例19のアイマスク形の目温発熱体の全通気面上に、3個の2mmの穿孔を等間隔で設けたエアスルー不織布(風合い)/ポリエチレン製多孔質フィルムの2層積層体からなる局所通気材を、各区分け部に3個の穿孔が配置されるように被せ、粘着剤からなる固定部を介して該発熱体の周辺部に固定し、目側に透湿度が5000g/(m<sup>2</sup>·day)を超えるスパンボンド不織布(強度)/メルトローン不織布(通気)/サーマルボンド不織布(風合い)の3層積層体からなる風合い材を設け、目温発熱体を作製した。非通気性の外袋に封入し、室温で24時間放置した。24時間後、該目温発熱体を外袋より取り出し、通気性面を外側に向けて、目を覆うように、耳掛け部で、目に固定し発熱試験をしたが、該発熱体はすぐに温かくなり、温かい適温の時間が10分以上続いた。該目温発熱体は風合いもよく、目への感触もよく、優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。尚、該発熱体の収納体のループスティフネスは98mN/cmであった。

#### 【0297】

##### (実施例21)

鉄粉(粒径300μm以下)100重量部、活性炭(粒径300μm以下)5.5重量部、木粉(粒径150μm以下)2.4重量部、吸水性ポリマー(粒径300μm以下)1.2重量部、消石灰0.5重量部、亜硫酸ナトリウム0.7重量部、11%食塩水を混合し、含余剩水発熱組成物を作成した。該含余剩水発熱組成物の余剩水値は、30であった。該余剩水値は中村理科工業株式社製濾紙No.2(円形)を使用して規定した。

ポリプロピレン不織布とポリエチレン製多孔質フィルムとの積層体を被覆材に、ポリエチレンフィルムの片面にポリプロピレン不織布を、もう一方の片面にエチレン-酢酸ビニルコポリマー/フィルムを設けた積層体を基材に使用した。

該被覆材の通気性はリッシャー法による透湿度が290g/(m<sup>2</sup>·day)であった。

間隔をおいて設けられた、角部がアール状の2個の貫通孔を有する、厚さ1.2mmの成形型を用い、該含余剩水発熱組成物を型通し成形した発熱組成物成形体を該基材のポリエチレンフィルム面上に積層し、次に、多孔質フィルム側が該発熱組成物成形体を覆うように該被覆材を被せ、高さ値4.2、余白値2.5で、角部がアール状の空間部を2個有するシール型を使用し、発熱組成物成形体の周縁部をヒートシールし、カットし、区分発熱部が長さ30mm×幅15mm、区分け部が長さ30mm×幅20mm、2個の区分発熱部がヒートシール領域である区分け部を間隔として、間隔をおいて設けられた発熱部を発熱体の上部に有する、シール幅が8mmで、長さ130mm×幅95mmのマスク形の顔温発熱体の一種である鼻温発熱体を作製した。更に通気面に非通気性のポリエチレンフィルムである局所通気材を粘着剤を介して設け、各区分け部の両端部からのみ通気するようにし、さらに中心にゴムを有するゴムひもからなる耳掛け部を該発熱体の長手方向の両端部に設け、鼻温発熱体を複数個、作製した。該発熱体はシール切れもなく、外観的にも優れていた。非通気性の外袋に封入し、室温で24時間放置した。24時間後、該鼻温発熱体を外袋より取り出し、上部発熱部を鼻周辺に位置するように、耳掛け部で、顔に固定し発熱試験をしたが、すぐに温かくなり、鼻周辺が温まり、快適な温かい時間が2時間以上続いた。特に花粉症等の鼻を温める対策には有効である。該鼻温発熱体は優れた発熱性能と優れた柔軟性を有している発熱体であった。尚、該発熱体の収納体のループスティフネスは98mN/cmであった。該収納体として区分発熱部と区分け部を含む領域を測定領域として採用した。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0298】

10

20

30

40

50

【図1】本発明の含余剩水発熱組成物供給装置の一例を示す断面図である。

【図2】本発明のブレードと固定磁石との関係の一例を示す断面図である。

【図3】本発明のブレードと固定磁石との関係の他の一例を示す断面図である。

【図4】本発明のブレードと固定磁石との関係の他の一例を示す断面図である。

【図5】本発明のブレードと固定磁石との関係の他の一例を示す断面図である。

【図6】本発明のブレードと固定磁石との関係の他の一例を示す断面図である。

【図7】本発明のバネ式自動可動ブレードと成形部との関係を示す斜視図である。

【図8】本発明のバネ式自動可動ブレードを有する含余剩水発熱組成物供給装置の他の一例を示す断面図である。

【図9】本発明の発熱体製造装置の一例を示す断面図である。

10

【図10】本発明の発熱体製造装置の他の一例を示す断面図である。

【図11】(a) 本発明の矩形発熱体の一例を示す平面図である。 (b) A - A 線に沿う断面図である。

【図12】(a) 本発明の足温発熱体の一例を示す平面図である。 (b) B - B 線に沿う断面図である。 (c) 本発明の足温発熱体の他の一例を示す平面図である。

【図13】(a) 本発明のストライプ発熱体の一例を示す平面図である。 (b) C - C に沿う断面図である。

【図14】基準線を設けた濾紙の平面図である。

【図15】測定装置の断面図である。

【図16】操作を示す断面図である。

20

【図17】測定を示す断面図である。

【図18】余剩水値を算出する濾紙の平面図である。

【図19】(a) ~ (d) 型成形性を説明する断面図である。

【図20】(a) ~ (d) 非型成形性を説明する断面図である。

【図21】(a) 成形型の一例を示す平面図である。 (b) 成形型の他の一例を示す平面図である。

【図22】(a) シール型の一例を示す平面図である。 (b) シール型の他の一例を示す平面図である。

【図23】成形型の型孔とシール型の空間部を合わせた一例を示す平面模式図である。

【図24】(a) 成形型の他の一例を示す平面図である。 (b) シール型の他の一例を示す平面図である。 (c) 型孔と空間部の重ねあわせを示す平面模式図である。

30

【図25】(a) 成形型の他の一例を示す断面図である。 (b) 成形型の他の一例を示す断面図である。

【図26】シール型の他の一例を示す断面図である。

【図27】高さ値を説明する断面模式図である。

【図28】シールロールの空間部と包材間に挟まれた発熱組成物成形体との関係の一部拡大の一例を示す断面模式図である。

【図29】(a) 本発明のシール方向における成形型の型孔とシール型の空間部の位置関係の一例を示す説明平面図である。 (b) 本発明のシール方向における成形型の型孔とシール型の空間部の位置関係の他の一例を示す説明平面図である。

40

【図30】本発明の発熱体の製造方法の他の一例を示す説明断面図である。

【図31】(a) 本発明の含余剩水発熱組成物供給装置のブレード用開口部の一例を示す説明斜視図である。 (b) は、含余剩水発熱組成物供給装置のブレード付近の一例を示す部分拡大断面図である。 (c) は、含余剩水発熱組成物供給装置のブレード取り付け部付近の一例を示す部分拡大斜視図である。

#### 【符号の説明】

##### 【0299】

1 供給装置（含余剩水発熱組成物供給装置）

2 補給部（含余剩水発熱組成物補給部）

3 平滑充填部（含余剩水発熱組成物平滑充填部）

50

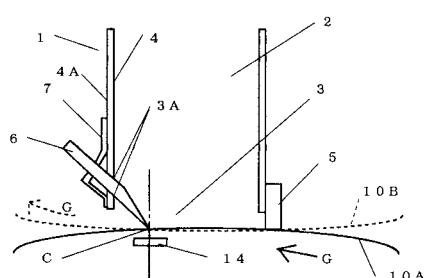
3 A	ブレード用開口部の内側又はブレード取り付け部の内側	
4	内壁	
4 A	外壁	
4 B	平滑充填部の底部の内壁	
5	スカート	
6	ブレード	
7	ブレードの固定具	
8	ブレードの当接する周面と反対側の辺	
9	ブレードの当接する周面と反対側の辺の直線部の延長線	
1 0	型（周面、シート状型面）	10
1 0 A	外周面	
1 0 B	内周面	
1 0 C	シート状型内面	
1 0 D	シート状型外面	
1 1	バネ式自動可動ブレード	
1 2	押し圧調整具	
1 3	バネ	
1 4	固定磁石（外部固定磁石、外部回転式固定磁石、内部固定磁石、内部回転式固定磁石）	
1 5	発熱体製造装置	20
1 6	成形部	
1 7	貫通孔	
1 8	周壁	
1 9	中空の円筒状回転体	
2 0	チェーンコンベア状回転体	
2 1	シート状型	
2 2	被覆材	
2 3	基材	
2 4	芯材	
2 5	滑り止め層	30
2 6	外部固定磁石	
2 7	磁力遮蔽板	
2 8	外部無端状ベルト	
2 9	支持板	
3 0	クリーナー	
3 1	シールロール	
3 2	矩形発熱体	
3 3	足温発熱体	
3 5	ストライプ発熱体	
3 6	含余剩水発熱組成物	40
3 7	発熱組成物成形体	
3 8	発熱部	
3 9	区分発熱部	
4 0	区分け部	
4 1	シール部	
4 2	粘着剤層	
4 3	通気性粘着剤層	
4 4	セパレータ	
4 5	ミシン目	
4 6	濾紙	50

4 7	基準線	
4 8	測定板（円柱状貫通孔を有する測定板）	
4 9	円柱状貫通孔	
5 0	円柱状貫通孔の内径	
5 1	円柱状貫通孔の高さ	
5 2	円柱状貫通孔の径円	
5 3	支持板	
5 4	充填板	
5 5	押さえ板	
5 6	非吸水性のプラスチックフィルム（ポリエチレンフィルム等）	10
5 7	浸透跡	
5 8	浸透距離	
5 9	発熱組成物	
6 0	発熱体	
6 1	磁石	
6 2	型成形性測定装置	
6 4	成形型	
6 5	型孔（貫通孔、凹部）	
6 6	シール型	
6 7	シール部	20
6 8	空間部	
6 9	接着層塗布装置	
7 0	第一シールロール	
7 1	第二シールロール	
7 2	ならしロール	
7 3	カットロール	
7 4	連続発熱体（連続体の発熱体）	
7 5	成形型の型孔の開口形状線	
7 6	シール型の空間部の開口形状線	
7 7	成形型の型孔の開口部	30
7 8	シール型の空間部の開口部	
7 9	ブレード用開口部	
8 0	立体的中心点	
8 1	取り付け部面	
8 2	当接位置の中心点	
8 3	中心点直線	
8 4	中心点接線（中心点面延長線）	
A	回転の最高点	40
B	回転の最低点	
C	ブレードと回転体の周面との当接位置又はシート状型面との当接位置	
G	回転進行方向、移動方向	
w 1、w 2	余白距離	
j、k	シール型の空間部の高さ	
m、	成形型の型孔の高さ	
N 1、N 2	シール型の空間部の中心点から開口形状線までの長さ	
n 1、n 2	成形型の型孔の中心点から開口形状線までの長さ	
X	当接位置（当接部）における周面の接線、又はシート状型面の面延長線	
Y	当接位置（当接部）における周面からの垂線、又はシート状型面からの	50

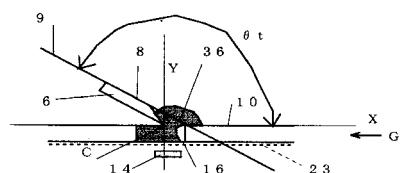
## 垂線

$t$  ブレードの当接角度 ( $\theta_t$ ) で、ブレードの周面側の辺と反対側の辺の直線部の延長線と当接位置における周面の接線又はシート状型面の面延長線とがなす 角度

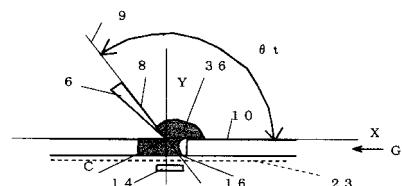
【図 1】



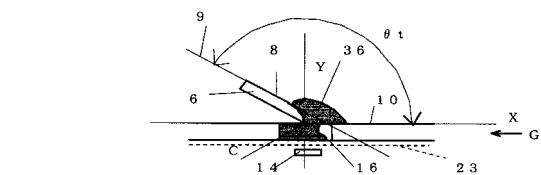
【図 2】



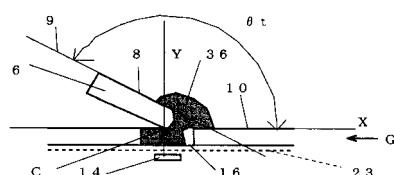
【図 3】



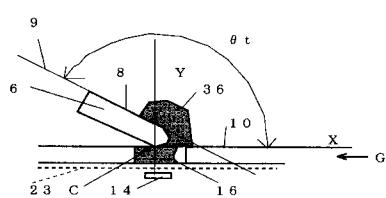
【図 4】



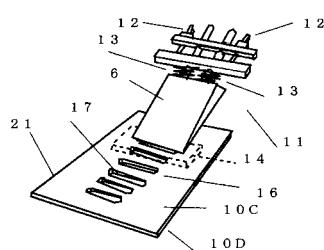
【図 5】



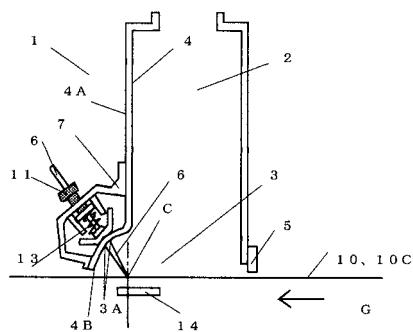
【図6】



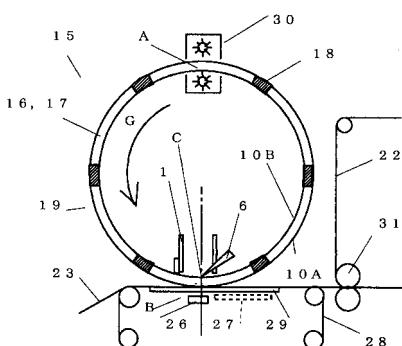
【図7】



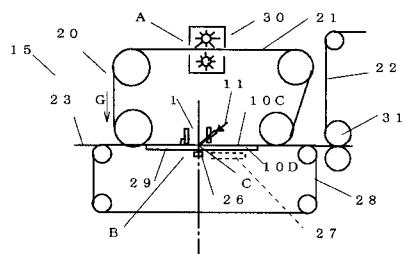
【図8】



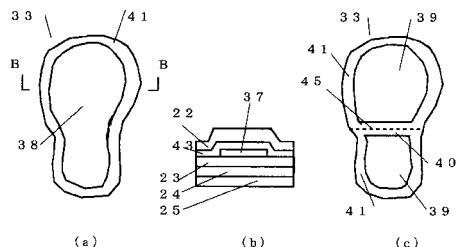
【図9】



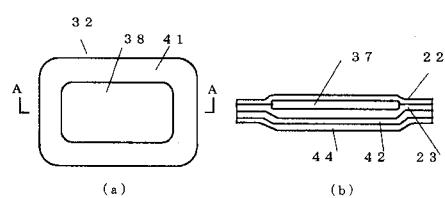
【図10】



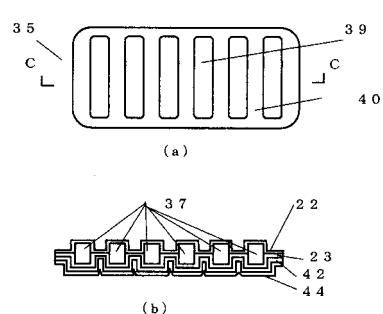
【図12】



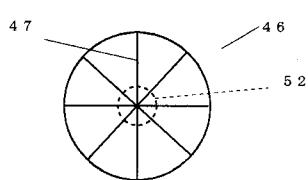
【図11】



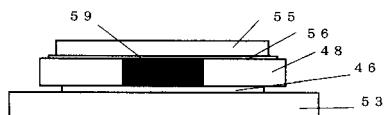
【図13】



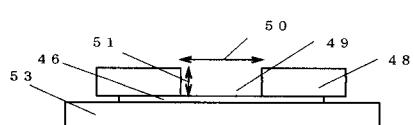
【図14】



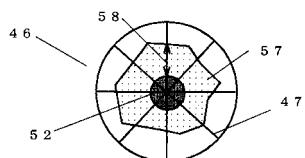
【図17】



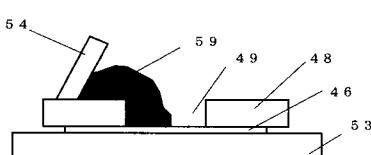
【図15】



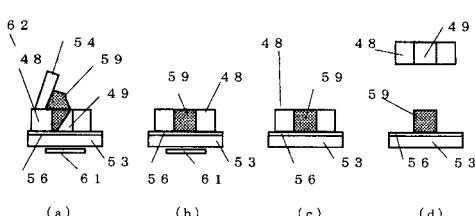
【図18】



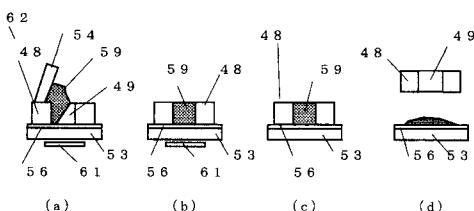
【図16】



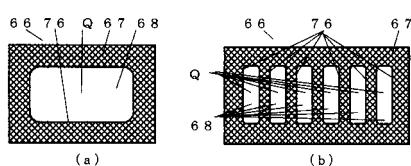
【図19】



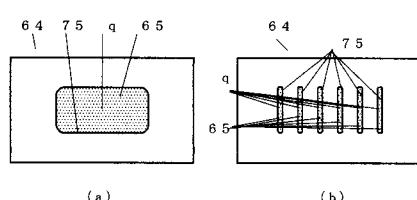
【図20】



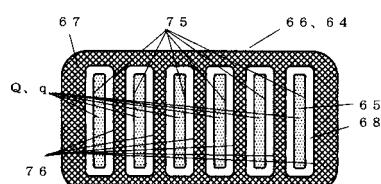
【図22】



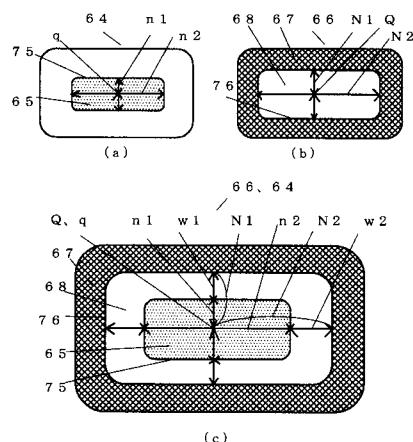
【図21】



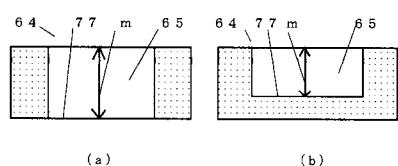
【図23】



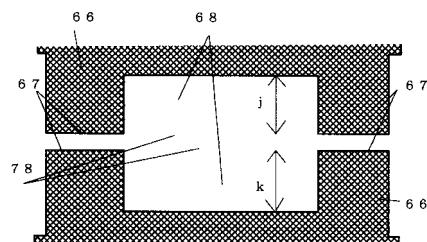
【図24】



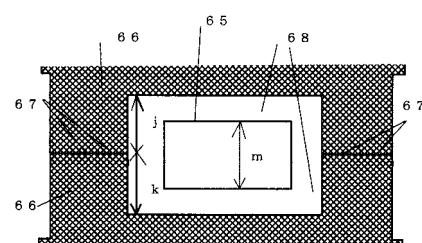
【図25】



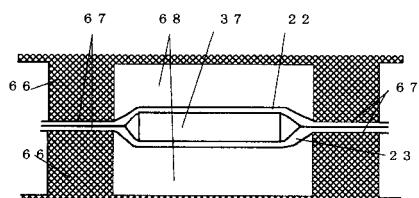
【図26】



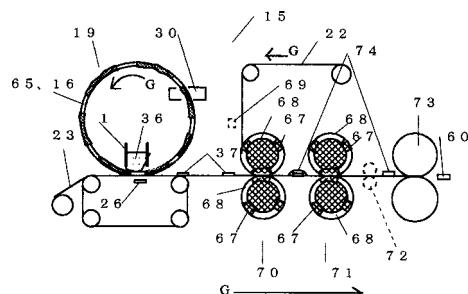
【図27】



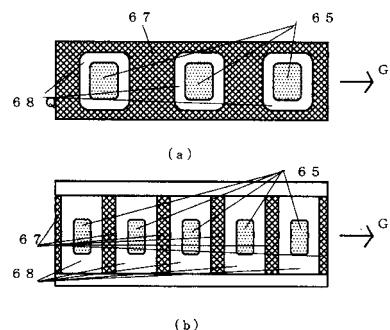
【図28】



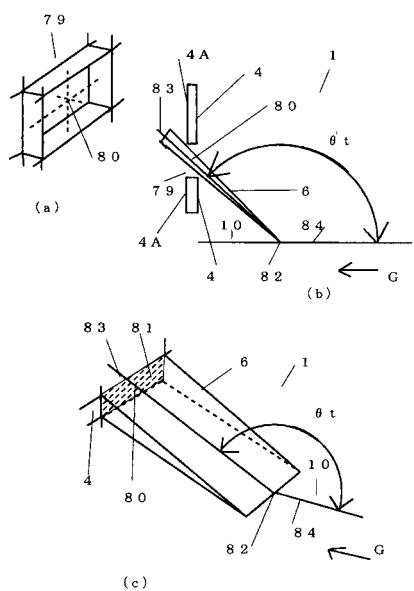
【図30】



【図29】



【図31】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-208978(JP,A)  
特開2004-024671(JP,A)  
特開平11-020111(JP,A)  
特開2006-212115(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 F 7 / 03  
C 09 K 5 / 16