

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号

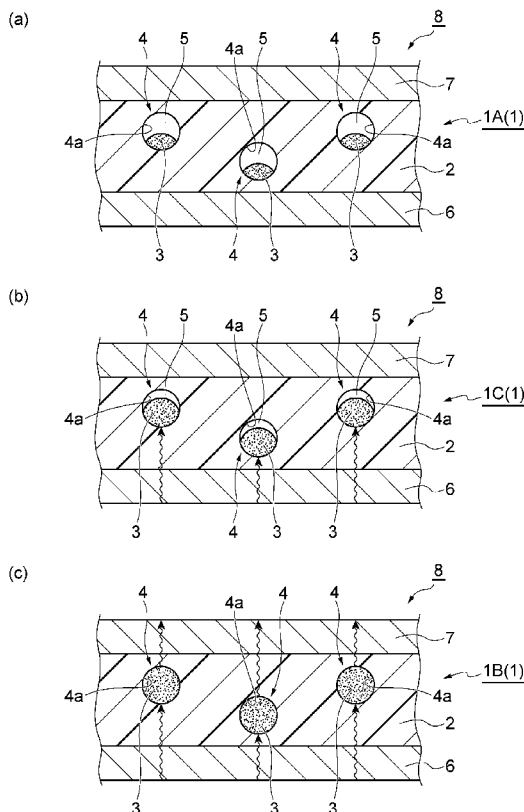
WO 2017/163316 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 37/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059069
- (22) 国際出願日: 2016年3月22日(22.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森本 剛(MORIMOTO Tsuyoshi); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 裕之(TAKAHASHI Hiroyuki); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 永井 晃(NAGAI Akira); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: RESIN MEMBER, HEAT SWITCH, COMPOSITION FOR HEAT SWITCH, AND TEMPERATURE ADJUSTMENT STRUCTURE

(54) 発明の名称: 樹脂部材、ヒートスイッチ、ヒートスイッチ用組成物及び温度調整構造



(57) Abstract: The present invention provides a resin member (heat switch) 1 provided with a matrix resin 2 and thermally expandable components 3, wherein accommodation sections 4 for accommodating the thermally expandable components 3 are formed in the matrix resin 2, the thermally expandable components 3 occupy parts of the accommodation sections 4 at a first temperature, and, at a second temperature that is higher than the first temperature, the thermally expandable components 3 occupy the accommodation sections 4 with a larger volume proportion than the volume proportion of the thermally expandable components 3 with respect to the accommodation sections 4 at the first temperature.

(57) 要約: 本発明は、マトリックス樹脂2と、熱膨張性成分3とを備え、マトリックス樹脂2内には、熱膨張性成分3を収容する収容部4が形成されており、熱膨張性成分3は、第1の温度において収容部4の一部を占め、第1の温度より高い第2の温度において、第1の温度における収容部4に対する熱膨張性成分3の体積割合より大きい体積割合で収容部4を占める、樹脂部材(ヒートスイッチ)1を提供する。



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

樹脂部材、ヒートスイッチ、ヒートスイッチ用組成物及び温度調整構造 技術分野

[0001] 本発明は、樹脂部材、ヒートスイッチ、ヒートスイッチ用組成物及び温度調整構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、様々な分野で熱エネルギーを高効率に利用することが求められている。熱エネルギーは、熱力学第2法則で示されているように、断熱構造を備えていない限り熱源より放熱される。熱エネルギーを利用するための機構として、例えばヒートスイッチが知られている。

[0003] 例えば特許文献1には、所定の第1の壁と第2の壁とを有し、第2の壁が受構造に対してギャップをもって配置されるようになされた密閉空洞と、密閉空洞の一部を満たし、温度とともに体積を変化するようになされた熱アクチュエータ材料と、密閉空洞の一部を満たし、第1の壁と第2の壁との間に高伝導性トランスファ構造をもたらす導体材料と、を含み、熱アクチュエータ材料は温度によって誘発された体積変化時に第2の壁を移動させ、受構造に対するギャップが埋められるようにすることで、放熱側と熱源側との間の熱伝導のオフ状態とオン状態とを可逆的に切り換える高伝導性ヒートスイッチが開示されている。

[0004] また、特許文献2には、第1保護層と、第1保護層上の放射層と、放射層と間隙を有した状態で配置された第2保護層とを備え、第1保護層表面の熱によって放射層の熱放射率が可逆的に変化する熱スイッチが開示されている。さらに、特許文献3には、第1保護層と、第1保護層と対になるよう配置された第2保護層と、第1保護層上の熱膨張部材とを備え、第2保護層と熱膨張部材とが、常温時には接触することなく間隙を有し、高温時には熱膨張部材の熱膨張により接触する熱スイッチが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2009-524190号公報

特許文献2：国際公開2014/148585号

特許文献3：国際公開2014/156991号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、簡便な構成で、熱伝導を可逆的に変化させることが可能な樹脂部材及びヒートスイッチ、該ヒートスイッチ用の樹脂組成物、並びに該ヒートスイッチを備える温度調整構造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

[0007] 本発明は、下記〔1〕～〔5〕に記載の樹脂部材、下記〔6〕～〔10〕又は〔14〕に記載のヒートスイッチ、下記〔11〕～〔13〕に記載のヒートスイッチ用組成物、及び下記〔15〕に記載の温度調整構造を提供する。

〔1〕 マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、マトリックス樹脂内には、熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、熱膨張性成分は、第1の温度において収容部の一部を占め、第1の温度より高い第2の温度において、第1の温度における収容部に対する熱膨張性成分の体積割合より大きい体積割合で収容部を占める、樹脂部材。

〔2〕 収容部がカプセルにより形成されており、カプセルには熱膨張性成分が内包されている、〔1〕に記載の樹脂部材。

〔3〕 収容部に収容された熱伝導性成分を更に備える、〔1〕又は〔2〕に記載の樹脂部材。

〔4〕 マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、マトリックス樹脂内には、熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、熱膨張性成分の熱膨張係数がマトリックス樹脂の熱膨張係数より大きい、樹脂部材。

〔５〕 熱膨張性成分は、第１の温度において、収容部の壁部から離間して収容されているか又は壁部の一部と接触しており、第１の温度より高い第２の温度において、第１の温度における熱膨張性成分と壁部との接触面積より大きい面積で壁部と接触している、〔４〕に記載の樹脂部材。

〔６〕 マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、マトリックス樹脂内には、熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、熱膨張性成分は、第１の温度において収容部の一部を占め、第１の温度より高い第２の温度において、第１の温度における収容部に対する熱膨張性成分の体積割合より大きい体積割合で収容部を占める、ヒートスイッチ。

〔７〕 収容部がカプセルにより形成されており、カプセルには熱膨張性成分が内包されている、〔６〕に記載のヒートスイッチ。

〔８〕 収容部に収容された熱伝導性成分を更に備える、〔６〕又は〔７〕に記載のヒートスイッチ。

〔９〕 マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、マトリックス樹脂内には、熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、熱膨張性成分の熱膨張係数がマトリックス樹脂の熱膨張係数より大きい、ヒートスイッチ。

〔１０〕 熱膨張性成分は、第１の温度において、収容部の壁部から離間して収容されているか又は壁部の一部と接触しており、第１の温度より高い第２の温度において、第１の温度における熱膨張性成分と壁部との接触面積より大きい面積で壁部と接触している、〔９〕に記載のヒートスイッチ。

〔１１〕 マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを含有する、ヒートスイッチ用組成物。

〔１２〕 熱膨張性成分を内包するカプセルを更に含有する、〔１１〕に記載のヒートスイッチ用組成物。

〔１３〕 熱伝導性成分を更に含有する、〔１１〕又は〔１２〕に記載のヒートスイッチ用組成物。

〔１４〕 〔１１〕～〔１３〕のいずれかに記載のヒートスイッチ用組成物の硬化物からなるヒートスイッチ。

[15] 熱を発生する熱源と、熱源からの熱を伝導可能なように配置された[6]～[10]のいずれか又は[14]に記載のヒートスイッチとを備え、ヒートスイッチが、第1の温度と第2の温度との間で熱源からの熱の伝導状態を変化させることにより、熱源の熱に起因する温度を調整する、温度調整構造。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、簡便な構成で、熱伝導を可逆的に変化させることが可能な樹脂部材及びヒートスイッチ、該ヒートスイッチ用の樹脂組成物、並びに該ヒートスイッチを備える温度調整構造を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]樹脂部材（ヒートスイッチ）の一実施形態（オフ状態）を示す模式切断端面図である。

[図2]樹脂部材（ヒートスイッチ）の一実施形態（オン状態）を示す模式切断端面図である。

[図3]温度調整構造の一実施形態及び樹脂部材（ヒートスイッチ）の作用効果を説明するための模式切断端面図である。

[図4]樹脂部材（ヒートスイッチ）の他の実施形態を示す模式切断端面図である。

[図5]図4に示す樹脂部材（ヒートスイッチ）の作用効果を説明するための要部拡大図である。

[図6]樹脂部材（ヒートスイッチ）の他の実施形態を示す模式切断端面図である。

[図7]図6に示す樹脂部材（ヒートスイッチ）の作用効果を説明するための要部拡大図である。

[図8]実施例に係るヒートスイッチの偏光顕微鏡写真である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を適宜参照しながら、本発明の実施形態について詳細に説明する。

- [0011] 図1は、樹脂部材の一実施形態（オフ状態）を示す模式切断端面図である。図1に示すように、樹脂部材（オフ状態）1Aは、マトリックス樹脂2と、熱膨張性成分3とを備える。マトリックス樹脂2内には、複数の収容部4が形成されており、各収容部4には熱膨張性成分3が収容されている。樹脂部材1A（1）の厚みは、例えば100～5000 μ mであってよい。
- [0012] 樹脂部材1は、熱伝導を可逆的に変化させることが可能であるため（詳細は後述）、ヒートスイッチとして好適に用いられる。つまり、以降の説明における「樹脂部材」は、「ヒートスイッチ」と読み替えることができる。
- [0013] なお、ヒートスイッチとは、熱、電気、磁場等の外部エネルギー量の変化に応じて熱伝導率を能動的又は受動的に変化させる機構を意味する。また、ヒートスイッチ（樹脂部材）のオフ状態とは、熱膨張性成分の近傍の温度が第1の温度である状態であって、後述のヒートスイッチ（樹脂部材）のオン状態に比べて相対的に熱伝導率が低い状態を意味する。第1の温度は、例えば-10～50℃、-10～30℃、又は20～120℃であってよい。第1の温度は、上記温度範囲に限られるものではなく、用途に応じて適宜変更してもよい。ヒートスイッチ（樹脂部材）のオフ状態は、例えばヒートスイッチ（樹脂部材）の熱伝導率が最小となる状態であってよい。
- [0014] マトリックス樹脂2は、特に限定されず、例えば熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂であってよい。ただし、マトリックス樹脂2は、熱膨張性成分3とは異なる成分（樹脂）である。熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、アミノ樹脂、ポリアミドアミノ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂等が挙げられる。これらの樹脂は、1種単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。熱硬化性樹脂の硬化温度は、特に限定されないが、高温であることが好ましく、例えば好ましくは80～300℃、より好ましくは120～280℃、更に好ましくは150～250℃である。硬化温度が80℃以上である樹脂は硬化後の耐熱性に優れ、硬化温度が300℃以下である樹脂は、硬化時の加熱により樹脂自体又は熱膨張成分の熱劣化を抑制できる。

[0015] 熱可塑性樹脂としては、各種ゴム、エチレンー酢酸ビニル共重合体、エチレンーアクリル酸共重合体、エチレンーアクリル酸エステル共重合体、ポリプタジエン樹脂、ポリカーボネート樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、熱可塑性ポリアミドイミド樹脂、6ーナイロン、6, 6ーナイロン等のポリアミド樹脂、フェノキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等の飽和ポリエステル樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂などが挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は、1種単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

[0016] 樹脂部材（オフ状態）1Aにおける収容部4は、所定の体積を有する空間の一部に熱膨張性成分3が収容されてなる。すなわち、樹脂部材（オフ状態）1Aにおける収容部4は、熱膨張性成分3と、空隙部5とを含んでいる。空隙部5は、真空で構成されていてもよく、大気等のガス成分で構成されていてもよい。空隙部5は一般に樹脂（例えば熱膨張性成分3）と比較して熱伝導率が低いため、樹脂部材（オフ状態）1Aにおける収容部4に空隙部5が生じていることによって、樹脂部材1は、温度変化に伴う熱伝導特性の変化が可能な樹脂部材となる。つまり、この空隙部5の体積等を調整することにより、樹脂部材1における可逆的な熱伝導特性の変化を実現することができる。

[0017] 樹脂部材1Aに占めるマトリックス樹脂2の割合は、例えば10～90体積%、又は20～74体積%であってよい。マトリックス樹脂2に占める収容部4の割合は、例えば10～90体積%、又は20～74体積%であってよい。ここでいう体積は、室温（25℃）における体積を意味する。

[0018] 熱膨張性成分3は、温度の変化に伴ってその体積が可逆的に変化する成分、より具体的には、温度上昇に伴って膨張し、温度低下に伴って収縮する成分であれば特に限定されない。熱膨張性成分3の0～100℃における平均体積膨張率は、例えば $1.8 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ 以上、 $3.3 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ 以上、又は $5.0 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ 以上であってよい。熱膨張性成分3は、相転移を伴わずに可逆的にその体積が変化する（膨張及び収縮する）成分であってもよ

く、相転移することによってその体積が可逆的に変化する成分であってよい。

[0019] 相転移を伴わずに可逆的に膨張及び収縮する熱膨張性成分としては、ゴム、高分子量ポリマー等が挙げられる。ゴムとしては、具体的には、アクリルニトリルブタジエンゴム（NBR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、クロロブチルゴム（CBR）、シリコンゴム、クロロプレンゴム（CR）、フッ素ゴム（FR）、イソプレンゴム（IR）、天然ゴム（NR）、ブタジエンゴム（BR）、ブチルゴム（IIR）、塩素化ブチルゴム（CIIR）、臭素化ブチルゴム、アクリルゴム（AR）、ウレタンゴム（UR）、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）、エピクロルヒドリンゴム等が挙げられる。ゴムは、好ましくは、アクリルニトリルブタジエンゴム（NBR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、クロロブチルゴム（CBR）、イソプレンゴム（IR）、ブタジエンゴム（BR）、ブチルゴム（IIR）、塩素化ブチルゴム（CIIR）、又は臭素化ブチルゴムである。高分子量ポリマーは、例えば重量平均分子量が10万以上のポリマーを指し、ポリエチレン、ポリプロピレン等が好ましい。これらの熱膨張性成分は、1種単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。

[0020] 相転移することによってその体積が可逆的に変化する熱膨張性成分としては、飽和炭化水素化合物等が挙げられ、例えば炭素数8～100の飽和炭化水素化合物が挙げられる。飽和炭化水素化合物は、好ましくは炭素数10～30のアルキレン基を有する飽和炭化水素化合物、より具体的には、n-ドデカン、n-テトラデカン、n-ペンタデカン、n-ヘキサデカン、n-ヘプタデカン、n-オクタデカン、n-ノナデカン、n-イコサン等の直鎖状の脂肪族飽和炭化水素化合物、又は分岐状の脂肪族飽和炭化水素化合物である。

[0021] 上記の飽和炭化水素化合物は、1種単独で又は2種以上を組み合わせ用いられる。例えば炭素数の異なる飽和炭化水素化合物を適宜組み合わせ用いることにより、ヒートスイッチのオン状態とオフ状態とを切り替える温度

を所望の値に設定することができる。

[0022] 飽和炭化水素化合物は、一態様として、石油ワックスであってもよい。石油ワックスとしては、例えば、パラフィンワックス及びマイクロクリスタリンワックスが挙げられる。パラフィンワックスは、例えば、石油又は天然ガスを原料とする減圧蒸留留出油から分離精製することにより得られる、室温（25℃）において固形のワックスである。マイクロクリスタリンワックスは、例えば、石油を原料とする減圧蒸留残渣油又は重質留出油から分離精製することにより得られる、室温（25℃）において固形のワックスである。パラフィンワックスは、例えば炭素数20～40のパラフィンワックスが、マイクロクリスタリンワックスとしては、例えば炭素数30～60のマイクロクリスタリンワックスが、それぞれ融解熱量及び入手性の点で好ましく用いられる。

[0023] 以上説明した熱膨張性成分3の熱膨張係数は、好ましくはマトリックス樹脂2の熱膨張係数より大きい。

[0024] 図2は、樹脂部材（ヒートスイッチ）の一実施形態（オン状態）を示す模式切断端面図である。図2に示すように、樹脂部材（オン状態）1Bは、樹脂部材（オフ状態）1Aと同様に、マトリックス樹脂2と、熱膨張性成分3とを備える。マトリックス樹脂2内には、複数の収容部4が形成されており、各収容部4には熱膨張性成分3が収容されている。

[0025] 樹脂部材（ヒートスイッチ）のオン状態とは、熱膨張性成分3の近傍の温度が第2の温度である状態であって、上述の樹脂部材（ヒートスイッチ）のオフ状態に比べて相対的に熱伝導率が高い状態を意味する。第2の温度は、第1の温度より高ければよく、例えば0～120℃、又は30～120℃であってよい。樹脂部材（ヒートスイッチ）のオン状態は、例えば樹脂部材（ヒートスイッチ）の熱伝導率が最大となる状態であってよい。

[0026] 樹脂部材（オン状態）1Bにおける収容部4は、樹脂部材（オフ状態）1Aにおける熱膨張性成分3に比べて膨張した熱膨張性成分3を収容している。すなわち、樹脂部材（オン状態）1Bにおける収容部4に占める熱膨張性

成分３の体積割合は、樹脂部材（オフ状態）１Ａにおける収容部４に占める熱膨張性成分３の体積割合に比べて大きくなっている。樹脂部材（オン状態）１Ｂにおける収容部４は、熱膨張性成分３で満たされていてもよく、熱膨張性成分３と空隙部とを含んでいてもよい。

[0027] 図３は、温度調整構造の一実施形態及び樹脂部材（ヒートスイッチ）の作用効果を説明するための模式切断端面図である。図３（ａ）に示すように、樹脂部材（オフ状態）１Ａは、例えば熱を発生する熱源（高温部）６と低温部７との間に配置されて使用される。熱源（高温部）６の温度は、低温部７の温度より高くなっている。なお、低温部７は設けられていなくてもよく、樹脂部材１Ａの熱源６と反対側は例えば大気に開放されていてもよい。つまり、温度調整構造８は、少なくとも、熱源６と、熱源６からの熱を伝導可能なように配置された樹脂部材１Ａとを備えている。

[0028] このとき、熱膨張性成分３の近傍の温度は第１の温度であり、収容部４に占める熱膨張性成分３の体積割合は、例えば５～９０体積％であってよい。つまり、熱膨張性成分３は、収容部４の壁部４ａの一部と接触している。

[0029] 次に、図３（ｂ）に示すように、熱源（高温部）６から樹脂部材１Ｃへ熱が伝導するにしたがって、熱膨張性成分３の近傍の温度は第１の温度から上昇し、収容部４内で熱膨張性成分３が膨張していく（収容部４に占める熱膨張性成分３の体積割合が増加していく）。

[0030] そして、図３（ｃ）に示すように、熱膨張性成分３の近傍の温度が第２の温度に達し、熱膨張性成分３が、例えば収容部４と略同一の体積となるまで膨張する。このとき、収容部４に占める熱膨張性成分３の体積割合は、例えば、９５体積％以上、又は９８体積％以上であってよく、１００体積％であってもよい。

[0031] その結果、収容部４は、樹脂部材（オフ状態）１Ａにおける収容部４に比べて高い熱伝導率を有することになる。したがって、樹脂部材１Ｂはオン状態となり、熱源（高温部）６から樹脂部材１Ｂへ伝導した熱は、収容部４内に収容された熱膨張性成分３を介して低温部７へ更に伝導される。

[0032] 一方、図3(c)に示すような樹脂部材1Bのオン状態から、熱膨張性成分3近傍の温度が低下すると、それに伴い熱膨張性成分3は収縮していく（収容部4に占める熱膨張性成分3の体積割合が減少していく）。そして、収容部4の熱伝導率は低下し、その結果、樹脂部材1は、図3(a)に示すようなオフ状態に戻る。

[0033] 以上説明したように、本実施形態に係る樹脂部材（ヒートスイッチ）1では、熱膨張性成分3は、熱膨張する成分であるため、第1の温度において収容部4の一部を占める一方で、第2の温度においては、第1の温度における収容部4に対する熱膨張性成分3の体積割合より大きい体積割合で収容部4を占めている。換言すれば、第2の温度における収容部4を構成する壁部4aと熱膨張性成分3との接触面積が、第1の温度における収容部4の壁部4aと熱膨張性成分3との接触面積より大きくなっている。そのため、熱膨張性成分3が、熱膨張する（温度上昇に伴いその体積を増加させる）ことにより収容部4の熱伝導率を上昇させる（逆に、熱膨張性成分3は、温度低下に伴いその体積を減少させることにより収容部4の熱伝導率を低下させる）。

[0034] そして、収容部4に占める熱膨張性成分3の体積割合の変化による収容部4の熱伝導率の変化に伴い、樹脂部材（ヒートスイッチ）1全体の熱伝導率も変化し、それによって樹脂部材（ヒートスイッチ）1のオフ状態とオン状態とが切り替わる。したがって、本実施形態に係る樹脂部材（ヒートスイッチ）1では、例えば上述の特許文献1に記載されているような従来のヒートスイッチに比べて簡便な構成で、熱伝導のオフ状態とオン状態とを可逆的に切り換えることが可能となる。また、温度調整構造8は、樹脂部材（ヒートスイッチ）1が、第1の温度と第2の温度との間で熱源6からの熱の伝導状態を変化させることにより、熱源6の熱に起因する熱源6及びその近傍の温度を調整することが可能となる。

[0035] 本実施形態に係る樹脂部材（ヒートスイッチ）1は、例えばシート状、フィルム状又は液状といった種々の形状での提供が可能であるため、薄型化及び軽量化が可能となる。これにより、例えば電子材料のような狭ピッチ構造

にも適用可能となる。樹脂部材（ヒートスイッチ）１は、このような狭ピッチ構造に適用した場合でも、周囲の温度に応じて可逆的に熱伝導率（熱抵抗値）を変化させ、熱源から生じる熱エネルギーの伝導を制御できる。

[0036] オフ状態における樹脂部材（ヒートスイッチ）１Ａの熱伝導率に対するオン状態における樹脂部材（ヒートスイッチ）１Ｂの熱伝導率の比（オン／オフ）は、１を超えていればよく、好ましくは２以上、より好ましくは１０以上、更に好ましくは５０以上である。

[0037] 図４は、樹脂部材（ヒートスイッチ）の他の実施形態を示す模式切断端面図である。図４に示すように、樹脂部材（ヒートスイッチ）１１は、上述に実施形態に係る樹脂部材（ヒートスイッチ）１に比べて、収容部１４が不規則な形状を呈しており、かつ複数の収容部１４がより密な状態でマトリックス樹脂２内に形成されている態様である。

[0038] この実施形態においても、上述の実施形態と同様に、樹脂部材（オフ状態）１１Ａでは、第１の温度において、収容部１４は、熱膨張性成分１３と空隙部１５とを含んでいる（図４（ａ））。そして、樹脂部材（オン状態）１１Ｂでは、熱膨張性成分１３の近傍の温度が第２の温度に達し、熱膨張性成分１３が、例えば収容部１４と略同一の体積となるまで膨張する（図４（ｂ））。

[0039] 図５は、図４に示す樹脂部材（ヒートスイッチ）１１の収容部１４を拡大した要部拡大図である。図５（ａ）に示すように、樹脂部材１１がオフ状態の場合、熱膨張性成分１３は、収容部１４の壁部１４ａから離間して存在していてもよい（すなわち、熱膨張性成分１３が空隙部１５で囲まれていてもよい）。そして、図５（ｂ）に示すように、樹脂部材１１がオン状態である場合には、熱膨張性成分１３が例えば収容部１４と略同一の体積となるまで膨張し、収容部１４を構成する壁部１４ａと熱膨張性成分１３との接触面積が、第１の温度における収容部１４の壁部１４ａと熱膨張性成分１３との接触面積より大きくなる。これにより、上述の実施形態と同様に、樹脂部材（ヒートスイッチ）１１は、熱伝導を可逆的に変化させることができる。

[0040] 図6は、樹脂部材（ヒートスイッチ）の他の実施形態を示す模式切断端面図である。上述の実施形態に係る樹脂部材（ヒートスイッチ）1，11では、一つの収容部4，14に一体となった熱膨張性成分3，13が一つ収容されていたが、本実施形態に係る樹脂部材（ヒートスイッチ）21では、図6に示すように、一つの収容部24に一体となった熱膨張性成分23の複数が収容されている。

[0041] この実施形態においても、上述の実施形態と同様に、樹脂部材（オフ状態）21Aでは、第1の温度において、収容部24は、熱膨張性成分23と空隙部25とを含んでいる（図4（a））。そして、樹脂部材（オン状態）21Bでは、熱膨張性成分23の近傍の温度が第2の温度に達し、熱膨張性成分23が、例えば収容部24と略同一の体積となるまで膨張する（図4（b））。

[0042] 図7は、図6に示す樹脂部材（ヒートスイッチ）21の収容部24のうち、一体となった熱膨張性成分23の複数が収容されている収容部を拡大した要部拡大図である。図7（a）に示すように、樹脂部材21がオフ状態の場合、一体となった熱膨張性成分23の複数が一つの収容部24に収容されている。

[0043] 次いで、図7（b）に示すように、樹脂部材21がオン状態である場合には、複数の熱膨張性成分23，23がそれぞれ膨張し、それらが互いに接触し一体の熱膨張性成分23を形成する。そして、複数の熱膨張性成分23，23が一体となって形成された熱膨張性成分23が、例えば収容部14と略同一の体積となるまで膨張する。これにより、上述の実施形態と同様に、樹脂部材（ヒートスイッチ）21は、熱伝導を可逆的に変化させることができる。

[0044] 樹脂部材（ヒートスイッチ）は、上述の各成分に加えて、その他の成分を更に含有していてもよい。オン状態における樹脂部材の熱伝導率を更に向上させ、オフ状態における樹脂部材の熱伝導率に対するオン状態における樹脂部材の熱伝導率の比を更に大きくできる観点から、樹脂部材は、好ましくは

熱伝導性成分を更に含有する。この場合、収容部が、熱膨張性成分に加えて、熱伝導性成分を更に収容している。

[0045] 熱伝導性成分は、25℃における熱伝導率が0.1W/m・K以上である成分であれば特に限定されず、使用目的等に応じて適宜選択される。熱伝導性成分は、金属、セラミック、炭素材料、結晶性ポリマー、導電性ポリマー等を含有してよい。

[0046] 金属は、例えば、アルカリ金属、アルカリ土類金属、両性金属、遷移金属及び希土類から選ばれる少なくとも1種を含有する純金属又は合金であってよい。より具体的には、金属は、Mg、Al、Ti、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ag、In、Sn、Ru、Au、Pt及びPbから選ばれる少なくとも1種を含有する純金属又は合金であってよい。金属は、粉末状であってよく、例えば5～10000nm、10～5000nm、又は50～1000nmの粒径を有する粉末状であってよい。

[0047] セラミックは、無機の固体成分であれば特に限定されず、上記の金属が酸化された金属酸化物、炭化された金属炭化物、窒化された金属窒化物、ホウ化された金属ホウ化物、硫化された金属硫化物、硫酸化された金属硫酸化物、硝酸化された金属硝酸化物、リン酸化された金属リン酸化物、チタン酸化された金属チタン酸化物、微量の異種元素がドーピングされた半導体等であってよい。より具体的には、セラミックは、SiO₂、Al₂O₃、TiO₂、ZnO、FeO、Fe₂O₃、Fe₃O₄、MgO、CuO、Cu₂O、ZrO₂、SnO₂、ZrO、CaSO₄、BaSO₄等であってよい。セラミックは、粉末状であってよく、例えば5～10000nm、10～5000nm、又は50～1000nmの粒径を有する粉末状であってよい。

[0048] 炭素材料は、ダイヤモンド、グラファイト、グラフェン、カーボンナノチューブ、フラーレン、カーボンブラック、黒鉛、炭化水素、炭化水素の誘導体を炭素化させた化合物等であってよい。炭素材料は、粉末状であってよく、例えば5～10000nm、10～5000nm、又は50～1000nmの粒径を有する粉末状であってよい。

- [0049] 上記熱伝導性成分の粒径は、レーザー回折式粒度分布計を用いたレーザー回折法等にて測定することができる。
- [0050] 熱伝導性成分の含有量は、熱膨張性成分 100 体積部に対して、例えば 20～50 体積部であってよい。ここでいう体積は、室温（25℃）における体積を意味する。
- [0051] 上述した収容部は、上記以外の種々の態様であり得る。収容部は、一態様において、カプセルにより形成されていてよい。この場合、カプセルが、熱膨張性成分（及び必要に応じて用いられる熱伝導性成分）を内包している。カプセルの平均粒径は、例えば 0.1～100 μm 、又は 1～30 μm であってよい。収容部がカプセルにより形成されている場合、樹脂部材（オフ状態）1Aにおける収容部4の空隙部5の大きさを調整しやすくなる。
- [0052] カプセルは、例えば、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリアクリルアミド、エチルセルロース、ポリウレタン、メラミン樹脂、アミノプラスチック樹脂等の被膜形成材で構成されていてよい。これらの被膜形成材は、界面重合法、インサイチュー法等の方法により得られる。被膜形成材は、例えば、ゼラチンとカルボキシメチルセルロース又はアラビアゴムとの合成樹脂又は天然樹脂であってもよい。この合成樹脂は、例えばコアセルベーション法により得られる。
- [0053] 収容部がカプセルで形成されている場合、樹脂部材（ヒートスイッチ）は、一態様において、以下の方法により得られる。すなわち、例えば、マトリックス樹脂と、熱膨張性成分（及び必要に応じて用いられる熱伝導性成分）を内包するカプセルとを、所望の濃度となるように有機溶剤と混合して調製したワニス（ヒートスイッチ用組成物）を、コンマコート、バーコート等を用いて基材上に塗工してヒートスイッチ用組成物層を配置した後、加熱乾燥によって有機溶剤を除去することにより、基材上に形成されたシート状のヒートスイッチ（シート状成形材）が得られる。
- [0054] 有機溶剤は、マトリックス樹脂を溶解させる有機溶剤であればよく、例えばアセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン

、メタノール、エタノール、1-プロパノール、トルエン、キシレン等であってよい。基材は、特に制限されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）シート、アルミニウム箔、銅箔等であってよい。基材の厚みは、特に制限されないが、例えば $25\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であってよい。なお、一般的な使用法では、基材は樹脂部材（ヒートスイッチ）が被着体に貼付された後に剥離して除去される。

[0055] 塗工時のスジ引きを抑制する観点から、ヒートスイッチ用組成物層の厚みがカプセルの最大径以上となるようにヒートスイッチ用組成物を基材上に塗工することが好ましい。例えば、粒子径（体積平均粒子径）が $1\sim 30\mu\text{m}$ のカプセルを用いる場合、ヒートスイッチ用組成物層の厚みが $50\sim 300\mu\text{m}$ となるように、ヒートスイッチ用組成物を基材上に塗工することが好ましい。ヒートスイッチ用組成物層の厚みが $300\mu\text{m}$ 以下であると、加熱乾燥時に有機溶剤を容易に除去することができる。ヒートスイッチ用組成物層の厚みを $300\mu\text{m}$ より大きくする場合には、例えば、基材上に厚み $300\mu\text{m}$ 以下のヒートスイッチ用組成物層を形成し、これを基材上に別途形成されたヒートスイッチ用組成物層の上にラミネータ等で貼り合わせて得ることができる。

[0056] 収容部がカプセルで形成されている場合、他の一態様において、例えば、ヒートスイッチ用組成物を所望の組成とした上で、金型等を用いてこの組成物を加熱加圧によって成形しブロック状のヒートスイッチ（ブロック状成形材）を得てもよい。

[0057] 収容部は、他の一態様において、マトリックス樹脂と熱膨張性成分との相分離により形成されてもよい。この場合、樹脂部材（ヒートスイッチ）は、例えば以下の方法により得られる。すなわち、まず、マトリックス樹脂と熱膨張性成分との組合せとして、マトリックス樹脂の融点が熱膨張性成分の融点よりも高い組合せであって、かつ互いに非相溶である組合せを選択する。次いで、例えば、熱膨張性成分と分散剤と熱伝導性成分とを混練（一次混練）する。さらに、この一次混練物とマトリックス樹脂とを混練（二次混練）す

る。分散剤は、熱伝導性成分を熱膨張性成分に対して分散させるための分散剤であり、マトリクス樹脂に対しては非相溶である。

[0058] この方法によれば、マトリクス樹脂を主成分とするマトリクス相中に空孔（収容部）が分散して形成される。そして、当該空孔（収容部）内には、熱伝導性成分を含む熱膨張性成分が収容される。熱伝導性成分は、熱膨張性成分中に偏在化していてもよい。

[0059] 以上説明したとおり、マトリックス樹脂と熱膨張性成分とを含有する組成物は、本実施形態に係るヒートスイッチに用いられる組成物（ヒートスイッチ用組成物）として好適である。つまり、本実施形態に係るヒートスイッチは、上述の組成物（ヒートスイッチ用組成物）の硬化物からなっていてよい。ヒートスイッチ用組成物は、熱伝導性成分を更に含有していてもよい。

[0060] マトリックス樹脂の含有量は、ヒートスイッチ用組成物全量を基準として、例えば10～90体積%、又は20～74体積%であってよい。熱膨張性成分の含有量は、ヒートスイッチ用組成物全量を基準として、例えば10～90体積%、又は20～74体積%であってよい。熱伝導性成分の含有量は、熱膨張性成分100体積部に対して、例えば20～50体積部であってよい。ここでいう体積は、室温（25℃）における体積を意味する（以下、同様）。

[0061] ヒートスイッチ（樹脂部材）における収容部がカプセルで形成される場合、ヒートスイッチ用組成物は、熱膨張性成分（及び必要に応じて用いられる熱伝導性成分）を内包するカプセルを含有してよく、有機溶剤を更に含有していてもよい。カプセルの含有量は、ヒートスイッチ用組成物全量を基準として、例えば10～90体積%、又は20～74体積%であってよい。有機溶剤の含有量は、ヒートスイッチ用組成物全量を基準として、例えば10～80質量%、又は20～50質量%であってよい。

[0062] ヒートスイッチ（樹脂部材）における収容部がマトリックス樹脂と熱膨張性成分との相分離により形成される場合、ヒートスイッチ用組成物は、分散剤を更に含有していてもよい。分散剤の含有量は、熱膨張性成分100質量

部に対して、例えば10～80質量部、又は20～50質量部であってよい。

実施例

[0063] 以下、実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0064] (実施例1、比較例1)

表1に示す混合割合(質量部)となるように各成分を秤量した。なお、表1中の成分(1)～(4)は、以下のとおりである。

(1) 1, 3-ビス(4, 5-ジヒドロ-2-オキサゾリル)ベンゼン(三國製薬工業株式会社製)

(2) 4, 4'-ジアミノジフェニルメタン(東京化成工業株式会社製)

(3) 1-ブロモオクタン(東京化成工業株式会社製)

(4) ハイゼックスミリオン240M(三井化学株式会社製)

[0065] [表1]

		実施例 1	比較例 1
マトリックス樹脂	(1)	68.6	68.6
	(2)	31.4	31.4
	(3)	0.1	0.1
熱膨張性成分	(4)	50.0	-

次いで、成分(1)～(3)を混合して、130℃に設定したホットプレート上にて更に溶融混合した。実施例1については、ここに成分(4)を更に添加した。この混合物を攪拌後、実施例1及び比較例1ともに、180℃に設定したホットプレート上で1時間熱硬化させた。硬化後の組成物を冷却し、10mm×10mm×0.5mmのサイズに加工してサンプルを得た。

[0066] (評価)

実施例1及び比較例1で得られたサンプルについて、熱による構造変化を観察した。観察には、偏光顕微鏡(ECLIPSE LV10N POL, 株式会社ニコン製

）を用いた。サンプルの加熱にはホットステージ（FP82, METTLER TOLEDO社製）を用い、30℃から180℃まで昇温速度20℃/minで昇温し、その後、30℃まで降温させた。

[0067] 図8には、実施例1のサンプル（ヒートスイッチ）について、昇温前（30℃、図8（a））及び昇温後（180℃、図8（b））におけるヒートスイッチの偏光顕微鏡写真を示す。顕微鏡写真においては、黒色部が収容部内の空隙部（熱膨張性成分が存在しない領域）を示す。これにより、本発明のヒートスイッチ用組成物を用いて得られたヒートスイッチ（樹脂部材）においては、熱によって収容部に占める熱膨張性成分の体積が増加（収容部に占める空隙部の体積が減少）することが確認された。さらに、その後、30℃にまで降温させたところ、図8（a）と同様に、収容部に占める熱膨張性成分の体積が減少（収容部に占める空隙部の体積が増加）することが確認された。一方、熱膨張性成分を含まない比較例1では、加熱前後での構造変化は確認されなかった。

符号の説明

[0068] 1, 11, 21…樹脂部材（ヒートスイッチ）、2…マトリックス樹脂、3, 13, 23…熱膨張性成分、4, 14, 24…収容部、6…熱源、8…温度調整構造。

請求の範囲

- [請求項1] マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、
 前記マトリックス樹脂内には、前記熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、
 前記熱膨張性成分は、第1の温度において前記収容部の一部を占め、前記第1の温度より高い第2の温度において、前記第1の温度における前記収容部に対する前記熱膨張性成分の体積割合より大きい体積割合で前記収容部を占める、樹脂部材。
- [請求項2] 前記収容部がカプセルにより形成されており、前記カプセルには前記熱膨張性成分が内包されている、請求項1に記載の樹脂部材。
- [請求項3] 前記収容部に収容された熱伝導性成分を更に備える、請求項1又は2に記載の樹脂部材。
- [請求項4] マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、
 前記マトリックス樹脂内には、前記熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、
 前記熱膨張性成分の熱膨張係数が前記マトリックス樹脂の熱膨張係数より大きい、樹脂部材。
- [請求項5] 前記熱膨張性成分は、第1の温度において、前記収容部の壁部から離間して収容されているか又は前記壁部の一部と接触しており、前記第1の温度より高い第2の温度において、前記第1の温度における前記熱膨張性成分と前記壁部との接触面積より大きい面積で前記壁部と接触している、請求項4に記載の樹脂部材。
- [請求項6] マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、
 前記マトリックス樹脂内には、前記熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、
 前記熱膨張性成分は、第1の温度において前記収容部の一部を占め、前記第1の温度より高い第2の温度において、前記第1の温度における前記収容部に対する前記熱膨張性成分の体積割合より大きい体積

割合で前記収容部を占める、ヒートスイッチ。

[請求項7] 前記収容部がカプセルにより形成されており、前記カプセルには前記熱膨張性成分が内包されている、請求項6に記載のヒートスイッチ。

[請求項8] 前記収容部に収容された熱伝導性成分を更に備える、請求項6又は7に記載のヒートスイッチ。

[請求項9] マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを備え、
前記マトリックス樹脂内には、前記熱膨張性成分を収容する収容部が形成されており、
前記熱膨張性成分の熱膨張係数が前記マトリックス樹脂の熱膨張係数より大きい、ヒートスイッチ。

[請求項10] 前記熱膨張性成分は、第1の温度において、前記収容部の壁部から離間して収容されているか又は前記壁部の一部と接触しており、前記第1の温度より高い第2の温度において、前記第1の温度における前記熱膨張性成分と前記壁部との接触面積より大きい面積で前記壁部と接触している、請求項9に記載のヒートスイッチ。

[請求項11] マトリックス樹脂と、熱膨張性成分とを含有する、ヒートスイッチ用組成物。

[請求項12] 前記熱膨張性成分を内包するカプセルを更に含有する、請求項11に記載のヒートスイッチ用組成物。

[請求項13] 熱伝導性成分を更に含有する、請求項11又は12に記載のヒートスイッチ用組成物。

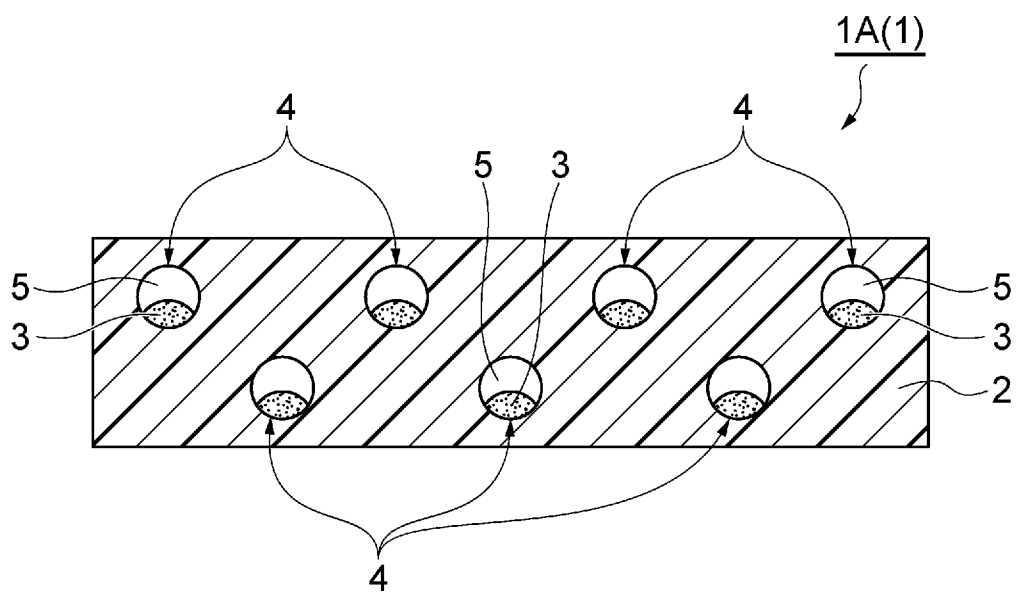
[請求項14] 請求項11～13のいずれか一項に記載のヒートスイッチ用組成物の硬化物からなるヒートスイッチ。

[請求項15] 熱を発生する熱源と、前記熱源からの熱を伝導可能なように配置された請求項6～10のいずれか一項又は請求項14に記載のヒートスイッチとを備え、

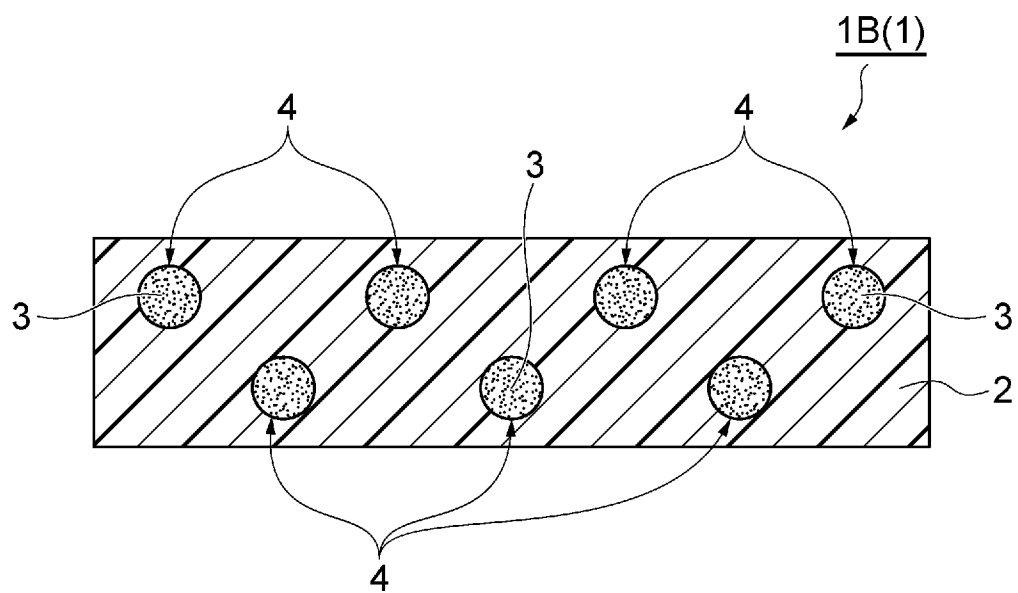
前記ヒートスイッチが、第1の温度と第2の温度との間で前記熱源

からの熱の伝導状態を変化させることにより、前記熱源の熱に起因する温度を調整する、温度調整構造。

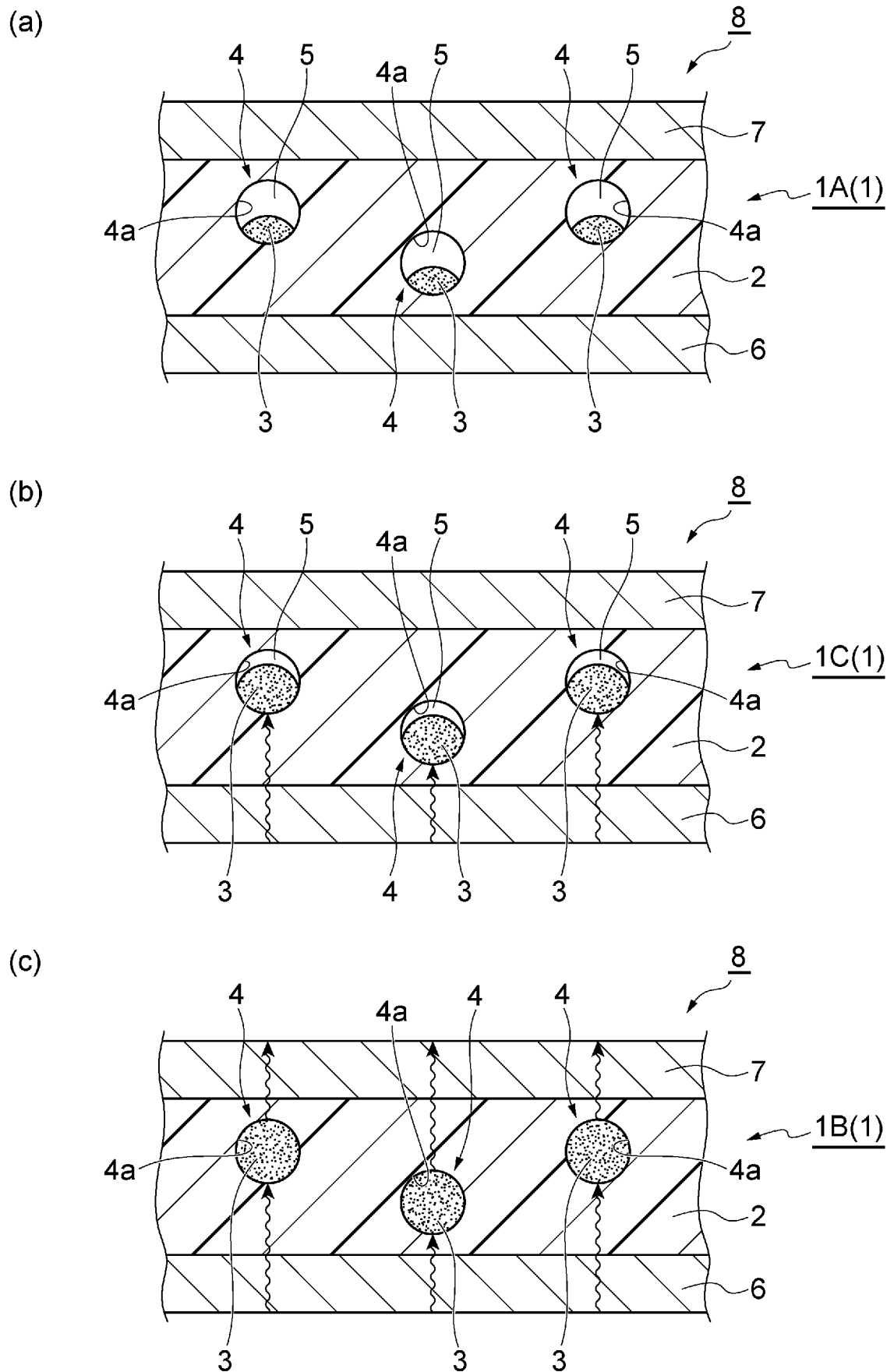
[図1]



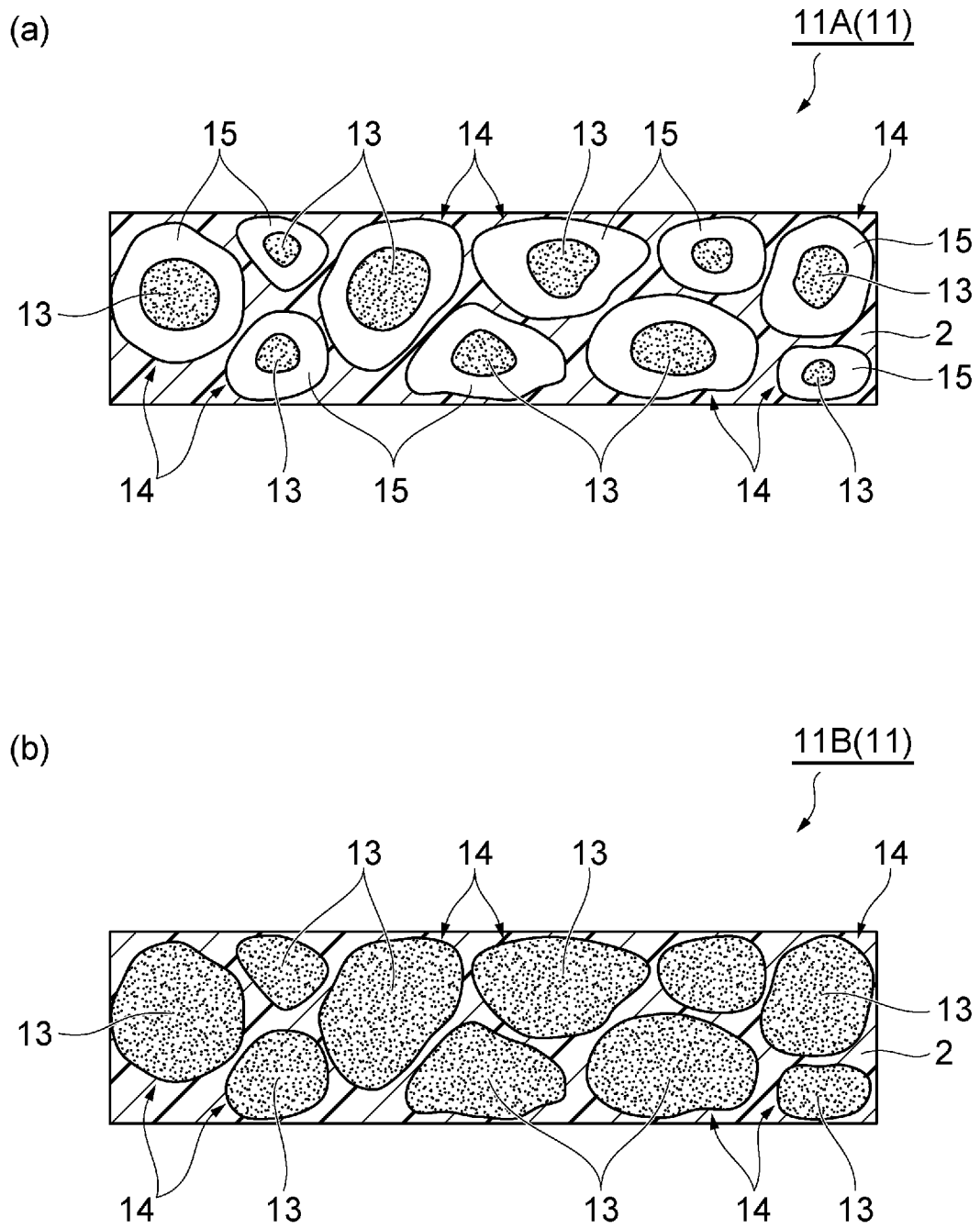
[図2]



[図3]

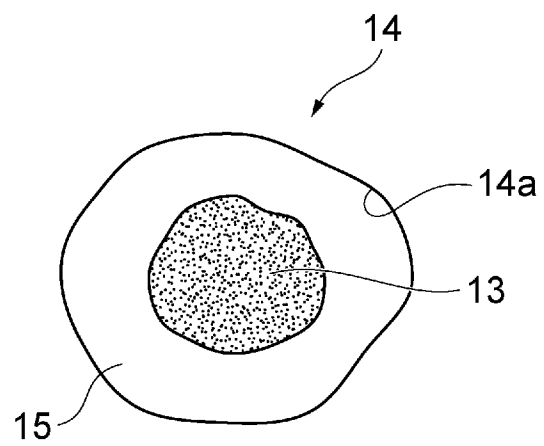


[図4]

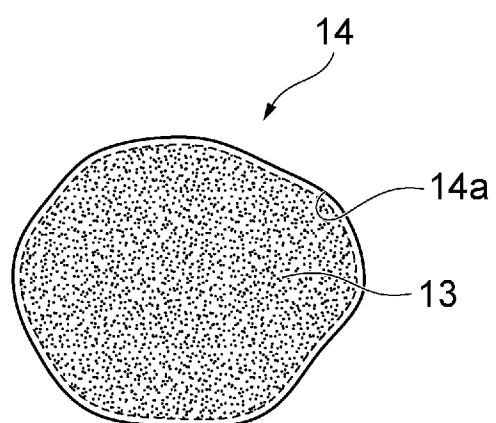


[図5]

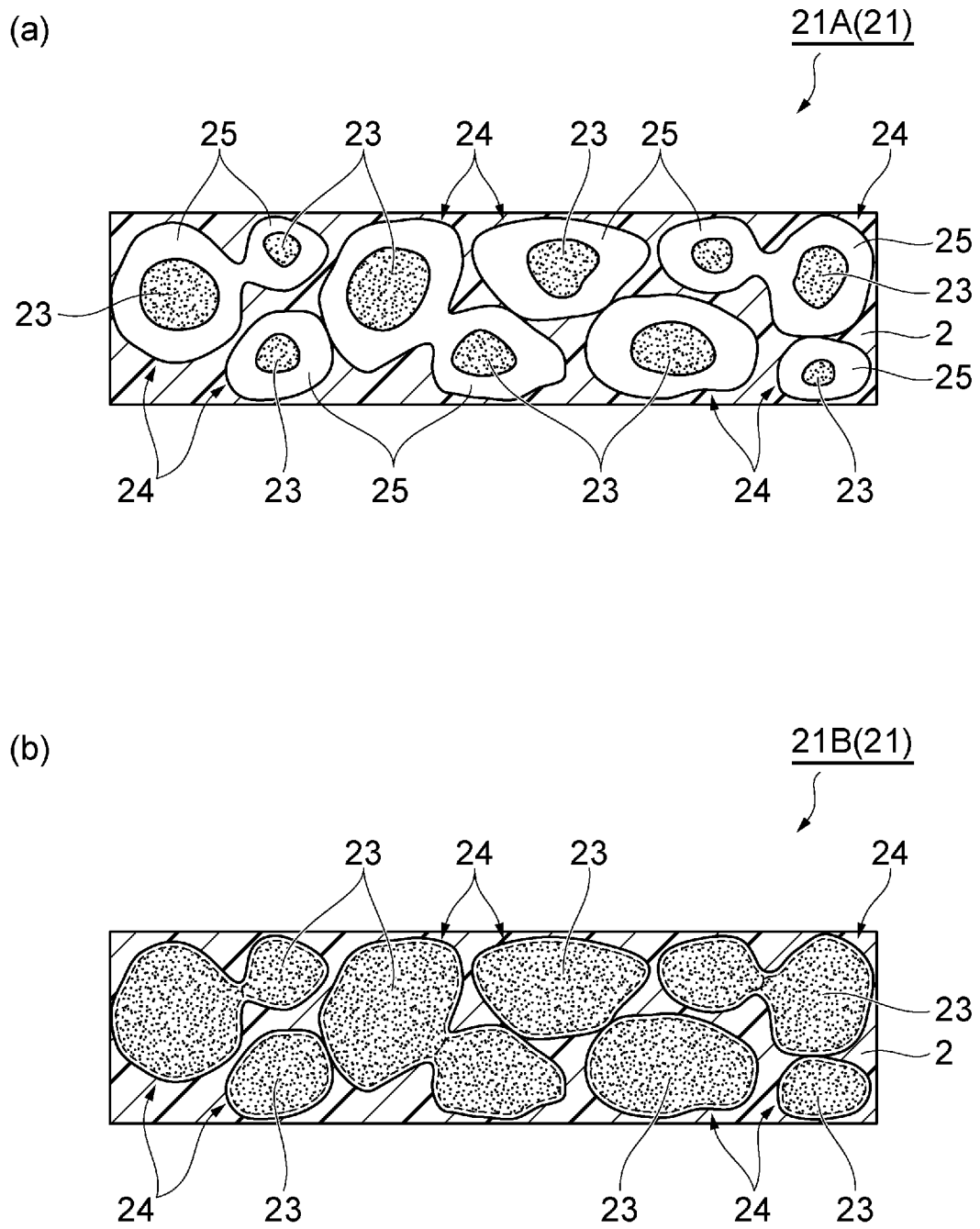
(a)



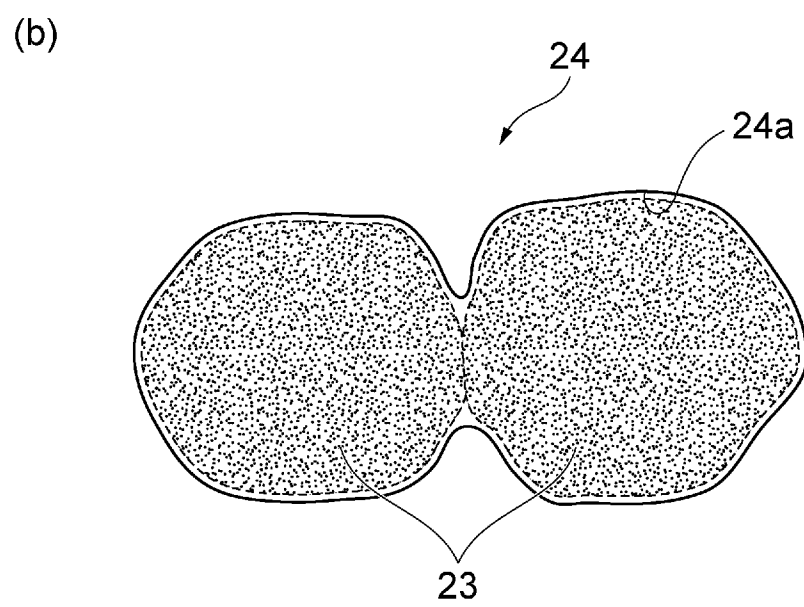
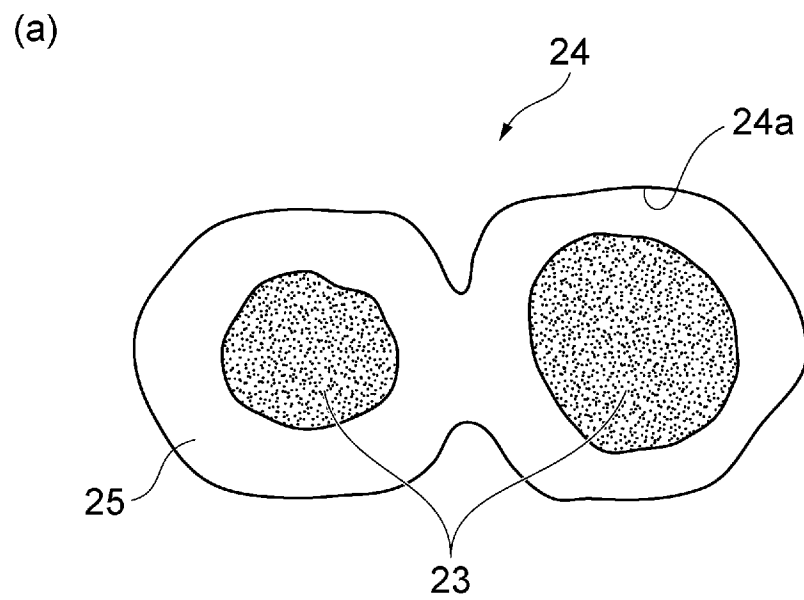
(b)



[図6]

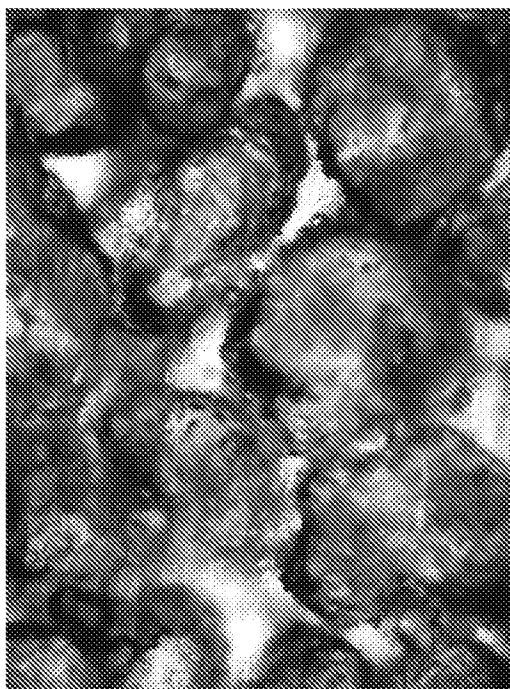


[図7]

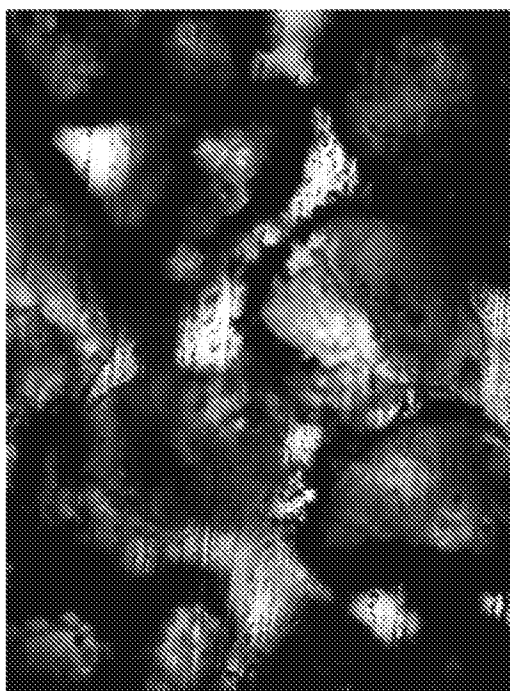


[図8]

(b)



(a)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H37/34(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H37/34, H01M10/60, H05K7/20, H01B3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2014/156991 A1 (NGK Insulators, Ltd.), 02 October 2014 (02.10.2014), paragraphs [0001], [0006] to [0050]; fig. 1 to 4 (Family: none)	11, 13, 14 1-10, 12, 15
Y	JP 2008-258199 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd., Toyota Tsusho Corp., Toyota Motor Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraphs [0001], [0006] to [0130]; fig. 1 to 3 & US 2010/0186938 A1 paragraphs [0001], [0005] to [0039], [0045] to [0167]; fig. 1 to 3 & WO 2008/126448 A1 & EP 2133913 A1 & CN 101730936 A	11, 13, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 June 2016 (15.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059069

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/174023 A1 (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 19 November 2015 (19.11.2015), paragraphs [0005], [0011], [0015], [0025] to [0033] (Family: none)	11, 13, 14
A	JP 2011-129300 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0001] to [0143]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01H37/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01H37/34, H01M10/60, H05K7/20, H01B3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2014/156991 A1（日本碍子株式会社） 2014.10.02, 段落【0001】，【0006】－【0050】，図1－4（ファミリーなし）	11, 13, 14
A		1-10, 12, 15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

関 信之

3 T

9249

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2008-258199 A (住友ベークライト株式会社, 豊田通商株式会社, トヨタ自動車株式会社) 2008. 10. 23, 段落【0001】, 【0006】 - 【0130】, 図1-3 & US 2010/0186938 A1, 段落【0001】, 【0005】 - 【0039】, 【0045】 - 【0167】, 図1-3 & WO 2008/126448 A1 & EP 2133913 A1 & CN 101730936 A	11, 13, 14
Y	WO 2015/174023 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 2015. 11. 19, 段落【0005】, 【0011】, 【0015】, 【0025】 - 【0033】 (ファミリーなし)	11, 13, 14
A	J P 2011-129300 A (三菱電機株式会社) 2011. 06. 30, 段落【0001】 - 【0143】, 図1-12 (ファミリーなし)	1-15