

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/189548 A1

(51) 国際特許分類:
A47J 27/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011074

(22) 国際出願日: 2020年3月13日(13.03.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-051464 2019年3月19日(19.03.2019) JP

(71) 出願人: マクセル株式会社 (MAXELL, LTD.)
[JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 磨穀(MARO Tsuyoshi); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 松沼 悟(MATSUNUMA

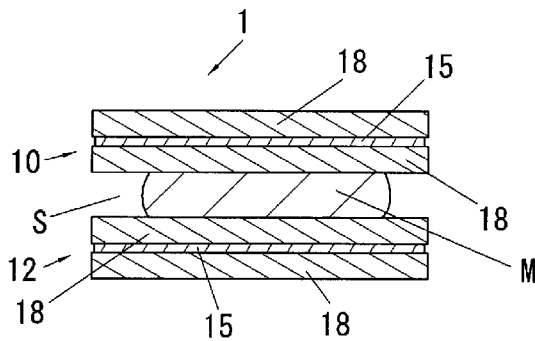
Satoshi); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 加藤 優幸(KATO Masayuki); 〒5410056 大阪府大阪市中央区久太郎町2丁目4-27 マクセルクレハ株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 栗林 三男 (KURIBAYASHI, Mitsuo); 〒1110051 東京都台東区蔵前3丁目12番8号 岡安ビル8階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: MICROWAVE OVEN COOKWARE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 電子レンジ用調理器具およびその製造方法



(57) Abstract: Provided are: microwave oven cookware which exhibits excellent heat retention properties and is capable of easily bringing out the deliciousness of the cooked material by uniformly heating the entirety of the cooked material to an optimal state; and a method for producing the same. Microwave oven cookware 1 having an upper heating element 10 and a lower heating element 12 which generate heat by absorbing microwaves, wherein: a heating space S for simultaneously heating a cooked material M from above and below is formed between the upper heating element 10 and the lower heating element 12; and the upper heating element 10 and the lower heating element 12 are each formed from a ferrite-containing heat-generating element 15 and foamed molded articles 18.

(57) 要約: 調理素材の全体を万遍なく最適な状態にまで加熱して調理素材の美味さを容易に引き出すことができる保温性に優れた電子レンジ用調理器具およびその製造方法を提供する。本発明の電子レンジ用調理器具1は、マイクロ波を吸収して発熱する上側加熱体10および下側加熱体12を有し、上側加熱体10と下側加熱体12との間に調理素材Mを上下から同時に加熱する加熱空間Sを形成するとともに、上側加熱体10および下側加熱体12がそれぞれ、フェライトを伴う発熱部15と発泡成形体18によって形成される。



NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：電子レンジ用調理器具およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子レンジによって加熱調理する際に用いられる電子レンジ用調理器具およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、電子レンジは、水を含む食品に対してマイクロ波を照射することにより、極性基を持つ水分子にマイクロ波を吸収させて、食品内の水分子を直接に振動乃至は回転させることで、食品（調理素材）を発熱させる。

[0003] また、このような電子レンジによって加熱調理する際には、電子レンジ専用の調理器具が使用される場合があり、そのような電子レンジ用調理器具としては従来から様々な形態のものが提案されて市場に提供されている。例えば、特許文献1には、マイクロ波が透過される本体の内部に金属製のパンが設けられ、このパンの下部面にマイクロ波を吸収して発熱する発熱シートが配設されて成る電子レンジ用調理器具が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5344638号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に開示される電子レンジ用調理器具では、調理素材を下側からのみ加熱するだけであるため、調理素材の全体を万遍なく最適な状態にまで加熱して素材の美味さを引き出すことが難しい。

[0006] また、特許文献1に開示される電子レンジ用調理器具では、調理素材が外部に露出された状態で下側からのみ加熱されるため、保温性に乏しく、加熱終了後にそのまま放置すると、調理素材が冷め、素材によっては、その素材

の旨味をうまく引き出すことができない。例えば、肉においては、部分的に急に加熱されて硬くなったり、肉汁が出てしまう場合もある。

[0007] 本発明は、前記事情に鑑みてなされたものであり、調理素材の全体を万遍なく最適な状態にまで加熱して調理素材の美味さを容易に引き出すことができる保温性に優れた電子レンジ用調理器具およびその製造方法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

[0008] 前記課題を解決するために、本発明の電子レンジ用調理器具は、マイクロ波を吸収して発熱する上側加熱体および下側加熱体を有し、前記上側加熱体と前記下側加熱体との間に調理素材を上下から同時に加熱する加熱空間を形成するとともに、前記上側加熱体および前記下側加熱体がそれぞれ、フェライトを伴う発熱部と発泡成形体とによって形成されることを特徴とする。

[0009] 本発明においては、上側加熱体および下側加熱体の発熱部を構成するフェライトが電子レンジのマイクロ波を吸収して発熱し、その発熱した熱で上下から同時に調理素材を挟み込んで加熱できる。しかも、発熱部が発泡成形体と組み合わせられることにより、発泡成形体の断熱作用に起因して、保温性が高まり、加熱後に電子レンジから取り出してそのまま放置しても、余熱で調理素材を加熱できる。つまり、本発明の上記構成によれば、発泡成形体と上下同時加熱との相乗効果が生み出す固有の加熱・保温作用により、調理素材の全体を万遍なく最適な状態にまで加熱して調理素材の美味さを容易に引き出すことが可能になる。

[0010] なお、上記構成において、発熱部は、フェライトを含む発熱材料が発泡成形体中にそのまま分散状態で混入されることによって形成されてもよく、または、所定の形状を成して発泡成形体中に組み込まれてもよく、あるいは、所定の形状を成して発泡成形体の表面に組み付けられても構わない。

[0011] 発熱部が所定の形状を成す場合、発熱部は、フェライト粉を分散させた樹脂によりシート状に形成される発熱体であることが好ましい。これにより、その後の加工、取り扱いが容易になるとともに、発熱作用を効率的且つ効果

的に引き出すことも可能になる。この場合、熱傷などの熱に伴うリスクを回避するために、フェライトを樹脂で完全に覆って露出させないことが好ましい。

[0012] また、発熱部が所定の形状を成す他の例として、金属プレートの表面にフェライトを塗布して又は貼り付けて成る発熱体を挙げることができる。この場合、金属プレートを形成する金属材料としてはアルミニウム、アルミニウム金属合金、銅、銅合金などの熱伝導率が高い金属が好ましい。これによれば、フェライトで発熱した熱が高熱伝導性の金属プレートに伝わって金属プレートの延在面積の全体にわたって広がり、均一な加熱を実現できる（温度分布の均一化を図ることができる）とともに、金属材料によって発熱部の強度向上を図ることもできる。また、金属プレートによって調理素材への電磁波（マイクロ波）の進入を抑えることができるという効果もある。このような効果は、特に、肉等の調理素材において有益である。電子レンジの電磁波が肉等に直接に当たると、肉が電磁波を吸収して肉の内部から加熱されてしまい、その結果、肉が破裂したり、肉が急に加熱されて硬くなり易いからである

[0013] また、本発明の上記構成において、下側加熱体および上側加熱体はそれぞれ、発泡成形体によって発熱部を上下から挟み込んで成る、または、発熱部を発泡成形体の内部に組み込んで成ることが好ましい。このような形態の加熱体によれば、その中心付近で150℃～200℃の温度に容易に達することができる。この温度は、特に調理素材として肉が使用される場合に有益である。肉のメイラード反応がもっとも顕著に進むのが150℃～200℃付近だからである。

[0014] また、本発明の上記構成において、上側加熱体および下側加熱体は、調理素材を上下から挟み込んで調理素材と接触してもよい。これによれば、調理素材に熱を直接に伝えて短時間で最適な加熱状態に至らせることができる。

[0015] また、本発明の上記構成では、上側加熱体および下側加熱体と同一の構造を成し、加熱空間内の調理素材を側方から加熱する側方加熱体が更に設けら

れることが好ましい。このような側方加熱体を上側加熱体および下側加熱体と共に設ければ、調理素材をその全周にわたって取り囲むように万遍なく加熱して短時間で最適な加熱状態に至らせることができる。

[0016] また、本発明の上記構成において、下側加熱体および／または側方加熱体は、調理素材を収容する収容空間を形成する容器の少なくとも一部を形成し、上側加熱体は、収容空間を閉じる蓋体として形成されてもよい。このように収容空間を形成して収容空間を閉じられる形態に電子レンジ用調理器具を構成すれば、様々な種類の調理素材（例えば、ビーフシチュー、煮物など）を加熱調理できるようになる。なお、容器に取っ手がある場合、取っ手は、素手で握めるように、発熱作用を生じさせないようにフェライトを含まないようにする、または、発泡率を上げて取っ手近傍の断熱性を上げることが好ましい。また、蓋は、収容空間を閉じさえすればよく、したがって、例えば調理素材に直接に当たる「落とし蓋」であってもよく、あるいは、容器の上部開口を閉じる蓋であっても構わない。

[0017] また、本発明は、発泡成形体を形成する成形工程と、マイクロ波を吸収して発熱するフェライトを伴う発熱体を、射出成形、インサート成形および二色成形を含む成形手法または機械的な組立手法によって前記発泡成形体に組み込む組み込み工程とを含む電子レンジ用調理器具の製造方法も提供する。この場合、成形工程は、熱可塑性樹脂が可塑化溶融されて溶融樹脂となる可塑化ゾーンと、溶融樹脂が飢餓状態となる飢餓ゾーンとを有し、飢餓ゾーンに物理発泡剤を導入するための導入口が形成された可塑化シリンダを用いるとともに、可塑化ゾーンにおいて、熱可塑性樹脂を可塑化溶融して溶融樹脂とする工程と、飢餓ゾーンにおいて、溶融樹脂を飢餓状態とする工程と、飢餓ゾーンに一定圧力の物理発泡剤を含む加圧流体を導入し、飢餓ゾーンを一定圧力に保持する工程と、飢餓ゾーンを一定圧力に保持した状態で、飢餓ゾーンにおいて、飢餓状態の溶融樹脂と一定圧力の物理発泡剤を含む加圧流体とを接触させる工程と、物理発泡剤を含む加圧流体を接触させた溶融樹脂を発泡成形体に成形する工程とを含む。

[0018] このような成形工程を伴う製造方法によれば、超臨界流体を用いた従来の物理発泡成形法と比べてより低いガス圧で微細発泡成形（泡のセル径：10～80 μm ）が可能となり、これにより、小型成形機での成形が可能になるとともに、スーパーエンジニアリング・プラスチックでの発泡成形も可能になる。この場合、一定圧力は1 MPa～15 MPaであることが好ましい。このように低圧で発泡できれば、加熱時の成形品のブリスター（後膨れ）を抑止することもできる。

[0019] また、このような製造方法において、発泡成形体の発泡率は2倍以上、さらに望ましくは3倍以上であることが好ましい。発泡率を上げることで、発泡成形体（樹脂容器、調理器具全体）の断熱性が高まり、発泡成形体（樹脂容器、調理器具全体）の保温性を効果的に高めることができ、余熱による効果的な調理、および、調理時間の短縮効果を期待できる。ここで、「発泡率」とは、未発泡状態を1としたときの体積変化率を意味する。発泡率は2～6倍、さらに望ましくは3～6倍であることが望ましい。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、マイクロ波を吸収して発熱する上側加熱体と下側加熱体とによって調理素材を上下から同時に加熱する加熱空間を形成するとともに、上側加熱体および下側加熱体がそれぞれ、フェライトを伴う発熱部と発泡成形体とによって形成されるため、調理素材の全体を万遍なく最適な状態にまで加熱して調理素材の美味さを容易に引き出すことができる保温性に優れた電子レンジ用調理器具を提供できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具の断面図である。

[図2]本発明の電子レンジ用調理器具の製造方法のフローチャートである。

[図3]本発明の特徴的なコアバック発泡成形方法の第1の例を示す断面図である。

[図4]本発明の特徴的なコアバック発泡成形方法の第2の例を示す断面図であ

る。

[図5]図1の実施の形態の電子レンジ用調理器具の加熱性能を実証するために使用された各種構成の加熱体の断面図である。

[図6]図5の加熱体の温度測定箇所を示す図である。

[図7]加熱体の各温度測定箇所における温度分布を示す表である。

[図8]本発明の第2の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具の断面図である。

[図9]本発明の第3の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具の平面図であり、(a)は蓋体の平面図、(b)は容器の平面図である。

[図10]図9の電子レンジ用調理器具の斜視図であり、(a)は蓋体の斜視図、(b)は容器の斜視図である。

[図11]本発明の第4の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具の平面図であり、(a)は蓋体の平面図、(b)は容器の平面図である。

[図12]図11の電子レンジ用調理器具の斜視図であり、(a)は蓋体の斜視図、(b)は容器の斜視図である。

[図13]本発明の第3および第4の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具の容器における発泡成形体に対する発熱体の組み込み形態の第1の例を示す断面図である。

[図14]本発明の第3および第4の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具の容器における発泡成形体に対する発熱体の組み込み形態の第2の例を示す断面図である。

[図15]本発明の第3および第4の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具の容器における発泡成形体に対する発熱体の組み込み形態の第3の例を示す断面図である。

[図16]本発明の第5の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具を構成する上側及び下側加熱体の断面図である。

[図17]図16の電子レンジ用調理器具を耐熱容器内に収容した状態を示す断面図である。

[図18]図 1 7 の収容形態で耐熱容器の上部開口を蓋で閉じた状態を示す断面図である。

[図19]図 1 6 の上側及び下側加熱体の変形例の断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具 1 を示す。図示のように、本実施の形態の電子レンジ用調理器具 1 は、マイクロ波を吸収して発熱する上側加熱体 1 0 と下側加熱体 1 2 とを有する。この場合、上側加熱体 1 0 および下側加熱体 1 2 は、その間に、調理素材（例えば肉）M を上下から同時に加熱する加熱空間 S を形成する。

[0023] 上側加熱体 1 0 および下側加熱体 1 2 はそれぞれ、フェライトを伴う発熱部 1 5 と発泡成形体 1 8 とによって形成される。具体的には、本実施の形態において、発熱部 1 5 は、フェライト粉を分散させた樹脂によりシート状に形成される発熱体であり、この発熱体 1 5 を一対のプレート状の発泡成形体 1 8、1 8 によって上下から挟み込むことにより上側加熱体 1 0 および下側加熱体 1 2 が形成される。そして、このような構成の上側加熱体 1 0 および下側加熱体 1 2 は、調理素材 M を上下から挟み込んで調理素材 M と接触するようになっている。

[0024] 上側加熱体 1 0 および下側加熱体 1 2 を構成する発熱体 1 5 は、本実施の形態では、シリコン樹脂とフェライト粉とを混ぜて、シート状に押し出し成形し、シートもしくは所定の形状に型抜きした後で、これを熱硬化させることにより形成される。樹脂はシリコンに限らず、エポキシ、フェノール等の耐熱性樹脂、シリコンゴム、フッ素系ゴムなどの耐熱エラストマ等の材料であってもよい。あるいは、熱可塑性の耐熱樹脂（例えば、ポリフェニレンサルファイド樹脂（P P S）、液晶ポリマー（L C P）、芳香族ポリアミド（P A）、ポリイミド、シンジオタクチックポリスチレン（S P S）、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂など）とフェライトとを混ぜて射出成形もしくは押出成形により発熱体 1 5 を形成することもできる。また、

このように樹脂とフェライト粉とを成形機中で混ぜてもよいが、別の発熱体 15 の形成方法として、予め樹脂とフェライト粉とを混ぜて押出成形等によりペレットを形成し、その混合ペレットを用いて射出成形により発熱体を形成することも可能である。

[0025] 発熱体 15 を構成するフェライトは、加熱温度にキュリー点を有するフェライト（例えばキュリー温度 $220 \sim 240^{\circ}\text{C}$ ）であることが好ましい。具体的に、そのようなフェライトとしては、 Fe_2O_3 換算で $46 \sim 51 \text{ mol}\%$ の鉄と、 CuO 換算で $2 \sim 15 \text{ mol}\%$ の銅とを含み、残部はマグネシウム酸化物および不可避免的不純物からなる MgCu フェライト粉であって、 MgCu フェライト粉の平均粒子サイズが $2 \sim 500 \mu\text{m}$ のものを挙げることができる。あるいは、 Fe_2O_3 換算で $46 \sim 51 \text{ mol}\%$ の鉄と、 CuO 換算で $2 \sim 15 \text{ mol}\%$ の銅と、 ZnO 換算で $27 \text{ mol}\%$ 以下（ただし、ゼロは含まない）の亜鉛とを含み、残部はマグネシウム酸化物および不可避免的不純物からなる MgCuZn フェライト粉であって、 MgCuZn フェライト粉の平均粒子サイズが $3 \sim 500 \mu\text{m}$ のものを挙げることができる。

[0026] また、上側加熱体 10 および下側加熱体 12 を構成する発泡成形体 18 の材料としては、高耐熱樹脂、例えば、シンジオタクチックポリスチレン（SPS）、ポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、芳香族もしくは半芳香族ポリアミド（PA）、ポリイミド、ポリアミドイミド、耐熱系ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、および、これらの複合材料などを挙げることができる。また、これらの樹脂の 2 種類以上を混合して用いてもよい。これらの樹脂は、ガラス繊維、タルク、カーボン繊維、セラミック等の無機粒子からなるフィラーを含有していてもよい。

[0027] このような材料を用いて発泡成形体 18 は、例えば以下のような製造方法により形成される（例えば、再表 2017/007032 号（特願 2016-567053 号）参照）。

すなわち、まず、この製造方法では、可塑化シリンダ内のスクリュの回転

により、樹脂ペレットが可塑化溶融し、溶融樹脂がシリンダ内の前方側に送られる図示しない製造装置が用いられる。また、溶融樹脂がシリンダ内の前方側に送られるとともに、スクリュが後方に移動して溶融樹脂の計量が行われ、また、スクリュは射出時に前方に移動するようになっている。シリンダは、上流側に設けられた可塑化ゾーンと、下流側に設けられた飢餓ゾーンと、飢餓ゾーンに物理発泡剤を導入するための導入口とを有する。可塑化ゾーンは、熱可塑性樹脂が可塑化溶融されて溶融樹脂となるゾーンである。飢餓ゾーンは、溶融樹脂が飢餓状態となるゾーンである。「飢餓状態」とは、溶融樹脂が飢餓ゾーン内に充満せずに未充満となる状態、または、溶融樹脂の密度が低下した状態をいう。よって、飢餓ゾーン内には、溶融樹脂が占有する部分以外の空間が存在していてもよい。

[0028] 以下、図2に示されるフローチャートを参照しながら、本実施の形態の発泡成形体を含む上側加熱体および下側加熱体の製造方法について説明する。

(1) 熱可塑性樹脂を可塑化溶融する。

まず、シリンダの可塑化ゾーンにおいて、熱可塑性樹脂を可塑化溶融し、溶融樹脂とする(図2のステップS1)。熱可塑性樹脂としては、目的とする耐熱性や成形体の用途に応じて種々の樹脂を使用できる。具体的には、例えば、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリアミド、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、アモルファスポリオレフィン、ポリエーテルイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルエーテルケトン、ABS樹脂(アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂)、ポリフェニレンスルファイド、ポリアミドイミド、ポリ乳酸、ポリカプロラクトン等の熱可塑性樹脂、および、これらの複合材料を用いることができる。特に結晶性樹脂が微細セルを形成しやすいので望ましい。これら熱可塑性樹脂は、単独で用いても、2種類以上を混合して用いてもよい。また、これらの熱可塑性樹脂にガラス繊維、タルク、カーボン繊維、セラミック等の各種無機フィラー、セルロースナノファイバー、セルロース、木粉等の有機フィラーを混練したものをを用いることもできる。熱可塑性樹

脂には、発泡核剤として機能する無機フィラー、有機フィラーや溶融張力を高める添加剤を混合することが好ましい。これらを混合することで、発泡セルを微細化することができる。また、熱可塑性樹脂は、必要に応じてその他の汎用の各種添加剤を含むものであってもよい。

[0029] (2) 飢餓ゾーンの圧力を保持する。

次に、一定圧力の物理発泡剤を圧力調整容器（図示せず）に供給し、この圧力調整容器から飢餓ゾーンに一定圧力の加圧流体を導入して、飢餓ゾーンを前記一定圧力に保持する（図2のステップS2）。

[0030] 物理発泡剤としては、加圧流体が用いられる。本実施の形態において「流体」とは、液体、気体、超臨界流体のいずれかを意味する。また、物理発泡剤は、コストや環境負荷の観点から、二酸化炭素、窒素、乾燥空気等が好ましい。本実施の形態の物理発泡剤の圧力は比較的低下であるため、例えば、窒素ボンベ、二酸化炭素ボンベ、空気ボンベ等の流体が貯蔵されたボンベから、減圧弁により一定圧力に減圧して取り出した流体を用いることができる。この場合、昇圧装置が不要となるため、製造装置全体のコストを低減できる。なお、必要であれば所定の圧力まで昇圧した流体を物理発泡剤として用いてもよい。例えば、物理発泡剤として窒素を使用する場合、以下の方法で物理発泡剤を生成できる。まず、大気中の空気をコンプレッサーで圧縮しながら窒素分離膜を通して窒素を精製する。次に、精製した窒素をブースターポンプやシリンジポンプ等を用いて所定圧力まで昇圧し、物理発泡剤を生成する。

[0031] 飢餓ゾーンに導入する物理発泡剤の圧力は一定であり、導入される物理発泡剤と同一の一定圧力に飢餓ゾーンの圧力は保持される。この物理発泡剤の圧力は、0.5 MPa～15 MPaが好ましく、1 MPa～10 MPaがより好ましく、1 MPa～8 MPaがさらに好ましい。溶融樹脂の種類により最適な圧力は異なるが、物理発泡剤の圧力を1 MPa以上とすることで、発泡させるのに必要な量の物理発泡剤を溶融樹脂内に浸透させることができ、15 MPa以下とすることで、発泡成形体の耐熱性を向上させることが

できる。15 MPaより大きい圧力（高圧）で製造すると、発泡成形体の発泡セル自体が高圧状態となっており、発泡成形体を高温にすると後膨れという現象が発生するため、発泡成形体の耐熱性が低下する。これに対し、15 MPa以下の圧力（低圧）で発泡させると、そのような現象の発生は抑制され、発泡成形体の耐熱性が向上する。

なお、熔融樹脂を加圧する物理発泡剤の圧力が「一定である」とは、所定圧力に対する圧力の変動幅が、好ましくは±20%以内、より好ましくは±10%以内であることを意味する。飢餓ゾーンの圧力は、例えば、シリンダの導入口に対向する位置に設けられた圧力センサ（図示せず）により測定される。

[0032] （3）熔融樹脂を飢餓状態とする。

次に、熔融樹脂を飢餓ゾーンに流動させ、飢餓ゾーンにおいて熔融樹脂を飢餓状態とする（図2のステップS3）。

[0033] （4）熔融樹脂と物理発泡剤とを接触させる。

次に、飢餓ゾーンを一定圧力に保持した状態で、飢餓ゾーンにおいて、飢餓状態の熔融樹脂と、一定圧力の物理発泡剤とを接触させる（図2のステップS4）。すなわち、飢餓ゾーンにおいて、熔融樹脂を物理発泡剤により一定圧力で加圧する。飢餓ゾーンは、熔融樹脂が未充填（飢餓状態）であり物理発泡剤が存在できる空間があるため、物理発泡剤と熔融樹脂とを効率的に接触させることができる。熔融樹脂に接触した物理発泡剤は、熔融樹脂に浸透して消費される。物理発泡剤が消費されると、前記圧力調整容器中に滞留している物理発泡剤が飢餓ゾーンに円滑に供給される。これにより、飢餓ゾーンの圧力は一定圧力に保持され、熔融樹脂は一定圧力の物理発泡剤に接触し続ける。

[0034] 従来の物理発泡剤を用いた発泡成形では、可塑化シリンダに所定量の高圧の物理発泡剤を所定時間内に強制的に導入していた。このため、物理発泡剤を高圧力に昇圧し、熔融樹脂への導入量、導入時間等を正確に制御する必要があり、物理発泡剤が熔融樹脂に接触するのは、短い導入時間のみであった

。これに対して本実施の形態では、シリンダに物理発泡剤を強制的に導入するのではなく、飢餓ゾーンの圧力が一定となるように、一定圧力の物理発泡剤を連続的にシリンダ内に供給し、連続的に物理発泡剤を溶融樹脂に接触させる。これにより、温度および圧力により決定される溶融樹脂への物理発泡剤の溶解量（浸透量）を、安定化させることができる。また、本実施の形態では、物理発泡剤が常に溶融樹脂に接触しているため、必要十分な量の物理発泡剤が溶融樹脂内に浸透するようになっている。これにより、本実施の形態で製造する発泡成形体は、従来の物理発泡剤を用いた成形方法と比較して、低圧の物理発泡剤を用いているにもかかわらず、発泡セルが微細となっている。

[0035] （５）溶融樹脂を発泡成形に成形する。

次に、物理発泡剤を接触させた溶融樹脂を発泡成形体に成形する（図２のステップＳ５）。

発泡成形体の成形方法は、特に限定されず、例えば、射出成形、押出發泡成形、発泡ブロー成形等により成形体を成形できる。射出發泡成形としては、金型のキャビティ内に、金型キャビティ容積の７５％～９５％の充填容量の溶融樹脂を充填して、気泡が拡大しながら金型キャビティを充填するショートショット法を用いてもよい。また、金型キャビティ容積の９０％～１００％の充填量の溶融樹脂を充填した後、キャビティ容積を拡大させて発泡させるコアバック法を用いてもよい。得られる発泡成形体は内部に発泡セルを有しており、熱可塑性樹脂の冷却時の収縮が抑制され、冷却歪が緩和されるため、ヒケやソリが軽減され、低比重の発泡成形体を得ることができる。なお、コアバック發泡成形によれば、内部の發泡状態の異方性により厚み方向の異方的剛性を担保できるため、厚さが増大することとの相乗効果により曲げ耐性に強い板材を形成することができる。

前述したように、本実施の形態では、このようにして形成される一対の發泡成形体１８により發熱体１５を挟み込んで加熱体１０、１２を形成しているが、後述するように、發熱体１５を射出成形、インサート成形および二色

成形を含む成形手法または機械的な組立手法によって発泡成形体 18 に組み込んでもよい。

[0036] 次に、上述した製造方法によって製造された加熱体 10, 12 の内部状態について説明する。加熱体 10, 12 はそれぞれ、成形あるいは接着剤による貼り付けにより、フェライトを伴う発熱部 15 が発泡成形体 18 によってサンドイッチされた構造である。この構造を採用することにより、取り扱いの際に直接発熱部 15 に触れることを防止し、マイクロ波照射後加熱体 10, 12 を触ってもやけどを防止できる。

この場合、一对の発泡成形体 18 の一方と他方とで発泡率を変えたり、一对の発泡成形体 18 の一方のみをコアバックにより発泡成形したり、あるいは、一对の発泡成形体 18 の両方をコアバックにより発泡成形するなど、その成形形態（発泡の有無、発泡率）は任意である。

[0037] 本実施の形態の好適な例としては、一对の発泡成形体 18 の一方と他方とで熱伝導の性能が異なるようにするのが好ましい。すなわち、調理素材と接触する加熱体 10, 12 の側では、電子レンジのマイクロ波を吸収して発熱する発熱部 15 の熱を調理素材に伝導して最適な温度まで加熱しなければならないことから熱伝導性を高くする必要があり、一方、調理素材と接触しない加熱体 10, 12 の他方の側では、電子レンジのマイクロ波照射後に外界から断熱して断熱保温調理を行なえるように熱伝導性を低くする必要があるからである。換言すると、例えば、電子レンジにより 500W で 60 秒照射後に、加熱体 10, 12 の一方の側の表面温度が他方の側の表面温度より低くなるように一对の発泡成形体 18 を構成するのが望ましい。

これを実現するために、一对の発泡成形体 18 が同一の発泡率を有する場合は、調理素材と接触する加熱体 10, 12 の側の発泡成形体 18 の厚みを薄くし、調理素材と接触しない加熱体 10, 12 の他方の側では発泡成形体 18 の厚みを厚くするとよい。すなわち、調理素材と接触する加熱体 10, 12 の側の発泡成形体 18 の厚みを、調理素材と接触しない加熱体 10, 12 の他方の側では発泡成形体 18 の厚みより、薄くするとよい。

[0038] または、一对の発泡成形体 18 が同一の厚みを有する場合は、調理素材と接触する加熱体 10, 12 の側の発泡成形体 18 の発泡率を低くし、これに対して調理素材と接触しない加熱体 10, 12 の他方の側では発泡成形体 18 の発泡率を高くするとよい。この場合、一方と他方のコアバック量を変えたり、一方と他方で物理発泡剤の溶解量の異なる樹脂を用いることなどにより製造する。この場合、調理素材と接触する加熱体 10, 12 の側の平均の比重は高くなり、その反対側、すなわち、調理素材と接触しない加熱体 10, 12 の側の比重を調理素材と接触する加熱体 10, 12 の側の平均の比重は小さくなる。

または、一对の発泡成形体 18 のそれぞれの熱伝導性が異なるように、一对の発泡成形体 18 の厚みと発泡率とをそれぞれ設定してもよい。

次に、加熱体 10, 12 のうちの下側の加熱体 12 を皿の形状とした成形形態を図 3 に示す。すなわち、この加熱体 12 は、発泡成形体 18 の一方側 18 a が低発泡率もしくは未発泡の薄い層として形成され、発泡成形体 18 の他方側 18 b が高発泡率の厚い層として形成される。

[0039] このような成形形態の加熱体 12 は、例えば図 4 に示されるような方法で形成される。すなわち、まず最初に金型 100 に樹脂を流し込んで薄肉の成形体 18' と発熱体 15 とをインサート成形により一体化させ（図 4 の（a）参照）、それにより、予備成形品 130（図 4 の（b）参照）を得る。この場合、予備成形品 130 は、発熱体 15 の一方側にのみ薄肉の成形体 18' が形成されて成る。あるいは、コアバックによる発泡成形で成形面 100 a に沿って生じるスキン層を利用することにより低発泡率の薄い層として薄肉の発泡成形体 18' を発熱体 15 の一方側に形成してもよい。その後、金型を変更して、または、同じ金型を使用して、発熱体 15 の他方側で金型 100 内に樹脂を注入してコアバックにより発泡成形する（この場合、金型 100 の成形面 100 a 付近にはスキン層 120 が形成される；図 4 の（c）参照）。これにより、成形される加熱体 12 は、発泡成形体 18 の一方側 18 a が薄肉の成形体 18' に起因して低発泡率または発泡していない薄い層

として形成され、発泡成形体 18 の他方側 18 b が高発泡率の厚い層として形成される。

このように製造することにより、発泡成形体 18 の一方側 18 a の熱伝導性は高く、これに対して発泡成形体 18 の他方側 18 b の熱伝導性は低く、熱伝導性はそれぞれ異なる。換言すると、例えば、電子レンジにより 500 W で 60 秒照射後に、発泡成形体 18 の一方側 18 a の表面温度が他方側 18 b の表面温度より高くなるように発泡成形体 18 を構成する。

[0040] このようなサンドイッチ形態を成す加熱体 10, 12 が優れた加熱性能を有することは既に本発明者らによって実証されている。すなわち、本発明者らは、図 5 に示されるような少なくとも 4 つの構造形態 (a) (b) (c) (d) を成す加熱体 10, 12 を用いてその加熱性能を検証した。この検証実験では、発熱体 15 として、前述したフェライト入りのシリコンシート（発熱シート）が使用され、また、発泡成形体 18 として、ガラスフィラーが 30 重量パーセントで混入されて成る食品グレードの耐熱ポリスチレン（シンジオタクチックポリスチレン（SPS））樹脂から成る樹脂プレートが使用された。樹脂プレートのサイズが 200 mm × 100 mm、樹脂プレートの厚さが 3 mm、樹脂プレートの発泡率が 2 倍に設定された。また、発熱シートのサイズも樹脂プレートのサイズに対応してほぼ 200 mm × 100 mm に設定された。

[0041] 図 5 の (a) に示される構造形態の加熱体 10, 12 は、1 枚の発熱シート 15 を一対の樹脂プレート（発泡成形体）18, 18 で挟み込んで成る。図 5 の (b) に示される構造形態の加熱体 10, 12 は、2 枚の発熱シート 15 を一対の樹脂プレート 18, 18 で挟み込んで成る。図 5 の (c) に示される構造形態の加熱体 10, 12 は、1.5 mm の薄い中間樹脂プレート（発泡させないで成形した樹脂プレート）18 A の両面に発熱シート 15 を貼り、この中間樹脂プレート 18 A を一対の樹脂プレート 18, 18 で挟み込んで成る。図 5 の (d) に示される構造形態の加熱体 10, 12 は、2 枚の発熱シート 15 を樹脂プレート 18, 18 A で挟み込んで成る。この場合

、一方の樹脂プレート18は、発泡率が2倍の樹脂プレートであり、他方の樹脂プレート18Aは、発泡させないで成形した樹脂プレートである（板厚1.5mm）。そして、このように挟み込んだ状態でポリイミド耐熱粘着テープにより固定して成る。使用する際は、発泡させていない樹脂プレート18Aで調理素材を挟み、発泡させた樹脂プレート18を外側にして使用する。

[0042] これらの4つの構造形態（a）（b）（c）（d）のそれぞれに関して、加熱体10, 12を電子レンジにより500Wで4分加熱し、図6に示される加熱体10, 12の外表面の5箇所（中心位置A、上下位置B, D、左右位置C, E）の温度を熱電対により測定した。ただし、（d）に関しては、発泡させていない樹脂プレート18A側の温度を測定した。その測定結果が図7に示される。図7の結果から分かるように、2枚の発熱シート15を伴う構造形態（b）（c）では中心位置Aで150℃～170℃の温度（例えば、肉のメイラード反応がもっとも顕著に進む温度）に達しており、サンドイッチ形態が最適な加熱温度を実現できることが立証された。なお、1枚の発熱シート15を伴う構造形態（a）においてもフェライト量を増やすことにより構造形態（b）、（c）と同様の結果が得られるはずである。一方、構造形態（d）の中心位置Aの温度は、約200℃の温度が得られており、構造形態（b）（c）よりも高温になっている。これは、加熱体の片面を発泡させていない樹脂にすることで、よりフェライトシートでの熱が伝わったからである。反対側の面は発泡成形であるため、この反対側の面では断熱の効果が出ている。なお、この構造形態（d）は、図3および図4に関連して前述した発泡構造形態に対応している。

[0043] 実際に、発明者らは、図5の（c）に示される形態で加熱体10, 12により調理素材Mとして肉厚3～5mmのカルビおよび肉厚8～10mmのロースを上下から挟み込んだ状態で電子レンジにより500Wで60～90秒にわたって加熱した結果、肉をそのメイラード反応が生じる180℃付近にまで加熱できた。肉は、発泡していない成形体面で挟み込んでいる。この場

合、上側加熱体 10 および下側加熱体 12 の発熱部 15 を構成するフェライトが電子レンジのマイクロ波を吸収して発熱し、その発熱した熱が発泡成形体 18 に伝わって発泡成形体 18 と接触する肉がその熱で上下から同時に加熱される。その後、電子レンジによる加熱を停止し、上側加熱体および下側加熱体の発泡成形体によって外界から断熱して、肉自体の余熱によって加熱した結果、肉汁を閉じ込めた状態で肉の旨味を最適な状態にまで引き出すことができた。また、フェライトの増量により更に好ましい焼き目が生じた。

[0044] 図 8 には、本発明の第 2 の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具 1 A を構成する加熱体 10 (12) が示される。図示のように、本実施の形態に係る電子レンジ用調理器具 1 A の加熱体 10 (12) は、発熱部 15 の形態が第 1 の実施の形態のそれと異なる。すなわち、本実施の形態の発熱部 15 A は、金属プレート 19 の表面にフェライトを含有するシリコン樹脂を塗布後、加熱硬化させて形成されるか、もしくは、フェライト含有耐熱発熱シートを金属プレート 19 の表面に貼り付けられて成る発熱体として形成される。本実施の形態では、金属プレート 19 がアルミプレートにより形成される。このようにアルミプレート 19 にフェライトを塗布または貼り付ける場合には、フェライト粉を樹脂に分散させた塗料を金属プレート 19 の表面に塗布後加熱硬化させるか、フェライト含有耐熱樹脂シート 21 を金属プレート 19 の表面に貼り付けることが望ましい。この場合の樹脂としては、エラストマー系のシリコン樹脂が適当であるが、エラストマー／ゴム材として耐熱ウレタン、耐熱系のフッ素ゴム等も使用できる。また、エポキシ、フェノール樹脂(ベークライト)、メラミン樹脂などの耐熱熱硬化性樹脂も適している。このような形態の樹脂シートは例えばインサート成形によりアルミプレート 19 と一体化されてもよい。

なお、金属プレート 19 を形成する金属材料としては、アルミニウム以外に、例えば、銅、アルミ合金、銅合金等が挙げられる。調理器具(容器)の軽量化の面からは、アルミもしくはアルミ合金が望ましい。金属プレートの代わりにセラミックプレートを使用することもできる。

[0045] 図9および図10には、本発明の第3の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具1Bが示される。図示のように、本実施の形態において、下側加熱体12は、調理素材を収容する収容空間S1を形成する断面がコの字型の矩形の容器50の少なくとも一部（底面50a）を形成し、上側加熱体10は、収容空間Sを閉じる矩形状の蓋体52として形成される。この場合、蓋体52は、収容空間S1を閉じさえすればよく、したがって、本実施の形態では、調理素材に直接に当たる「落とし蓋」として形成される。無論、蓋体52が容器50の上部開口を閉じる蓋体として形成され、蓋体52が調理素材と接触しなくてもよい。なお、本実施の形態では、容器50の周側面50bが側方加熱体14によって形成されてもよい。この場合、側方加熱体14は、上側加熱体10および下側加熱体12と同一の構造を成しており、加熱空間Sでもある収容空間S1内の調理素材を側方から加熱する。すなわち、このように側方加熱体14が設けられる場合には、好ましくは一体に形成される下側加熱体12と側方加熱体とによって容器50が形成される。また、このような側方加熱体14を設ける方法としては、容器50の4つの周側面50bを1つずつコアバックによる発泡成形で形成することが考えられる。その場合、発熱シートを発泡成形体に組み込んだ所定形状の加熱体を作り、それを超音波、レーザ接合等の接合技術を用いて組み立ててもよく、あるいは、予め箱型成形しても構わない。一方、4つの周側面50bをそれぞれ分けることなく容器50を一気に作る場合、周側面50bおよび底面50aに発熱体15（15A）を入れて成形し、底面50aのみコアバックしてもよい。

[0046] また、本実施の形態において、加熱体10、12は、前述したように、フェライト粉を分散させた樹脂によりシート状に形成された第1の実施の形態に係る発熱体15（図9および図10中に斜線付きの破線枠で示す）または金属プレートの表面にフェライトを混ぜた耐熱塗料を塗布し加熱硬化させて又は前述の発熱シートを貼り付けて成る第2の実施の形態に係る発熱体15A（図9および図10中に斜線付きの破線枠で示す）を発泡成形体18の内

部に組み込むことによって形成される。より具体的には、例えば、高耐熱樹脂、例えば、フィラー添加シンジオタクチックポリスチレン（SPS）、ポリフェニレンサルファド樹脂（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、芳香族ポリアミド（PA）などにより図2に関連して前述した発泡成形法（発泡率2倍以上）で容器50を成形する際に同時に2色成形で容器50と発熱体15（15A）とを一体化させる。この場合、容器50の取っ手56は、素手で握めるように断熱性を付与するために、フェライトを含まないようにし、かつ、発泡率を上げるようにするのが好ましい。

[0047] 図11および図12には、本発明の第4の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具1Cが示される。本実施の形態の電子レンジ用調理器具1Cは、容器および蓋体の形状のみが第3の実施の形態と異なり、それ以外は第3の実施の形態と同じである。すなわち、本実施の形態では、下側加熱体12が、調理素材を収容する収容空間S1を形成する円筒状の容器50Aの少なくとも一部（底面50a）を形成し、上側加熱体10が収容空間Sを閉じる円形の蓋体52A（例えば、落とし蓋）として形成される。なお、この場合も、容器50の周側面50bが側方加熱体14によって形成されてもよい。

[0048] 図13～図15には、前述した第3および第4の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具1B、1Cの容器50（50A）における発泡成形体18に対する発熱体15（15A）の組み込み形態の3つの異なる例が示される。

[0049] 図13に示される容器50（50A）では、フェライト粉を分散させた樹脂によりシート状に形成された容器形状の第1の実施の形態に係る発熱体15あるいは金属プレートの表面にフェライトを混ぜた耐熱塗料を塗布し加熱硬化させて又はフェライトを含有する前述の発熱シートを貼り付けて成る容器形状の第2の実施の形態に係る発熱体15Aが、容器形状の発泡成形体18中にインサート成形される。あるいは、このようなフェライトを伴う樹脂シートまたは金属プレートを形成せずに、前述のフェライト入り耐熱樹脂ペレット（予め耐熱樹脂（SPS）とフェライト粉とを混ぜて押出成形等により形成されたペレット）を二色成形等によって耐熱樹脂（SPS）などから

成る発泡成形体 18 中に組み込んでよい。

[0050] 図 14 に示される容器 50 (50A) では、容器形状の発泡成形体 18 の内面 18a にこの内面形状を成す前述の発熱体 15, 15A が露出状態で積層配置されて一体化される。また、図 15 に示されるように、容器形状の発泡成形体 18 の内面 18a にこの内面形状を成す別個に形成された発熱体 15, 15A が露出状態で機械的な組立手法により、例えばカシメにより組み付けられる。発熱体 15, 15A の表面には、洗う際に金たわし等で擦られたときに発熱体が削られないように、発熱体 15, 15A の表面全体を硬度の高い耐熱樹脂等でコーティングすることが望ましい。

[0051] 図 16 及び図 17 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る電子レンジ用調理器具 1D を示している。この電子レンジ用調理器具 1D を構成する上側及び下側加熱体 10, 12 は、図 16 に明確に示されるように、第 2 の実施の形態においても説明したように、金属プレート 19 の表面にフェライトを含有するシリコン樹脂を塗布後、加熱硬化させて形成されるか、もしくは、フェライト含有耐熱発熱シートを金属プレート 19 の表面に貼り付けられて成る発熱体として形成される発熱部 15A を有し、この発熱部 15A の全周を発泡成形体 18 が覆うことによって形成されている。特に、本実施の形態では、金属プレート 19 がアルミプレートにより形成され、この金属プレート 19 の表面にフェライト含有耐熱樹脂シート 21 が貼り付けられて発熱部 15A が構成される。すなわち、本実施の形態の電子レンジ用調理器具 1D を構成する上側及び下側加熱体 10, 12 は、互いに隣接する金属プレート 19 及びフェライト含有耐熱樹脂シート 21 が発泡成形体 18 中に埋設された形態を成している。

[0052] 発熱部 15A、発泡成形体 18、および、金属プレート 19 は、第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態と同様の材料により同様に形成される。すなわち、例えば、フェライト粉を樹脂に混練した材料 21 を金属プレート 19 の片面または両面に塗布し、または、フェライト粉を樹脂に混練した材料 21 と金属プレート 19 とをインサート成形により一体化し、そのよう

にして形成された熱硬化後または焼成後の発熱部 15 A を耐熱樹脂（発泡成形体 18）で覆うことによって上側及び下側加熱体 10, 12 が形成される。あるいは、耐熱樹脂により成形品（発泡成形体 18）を予め形成しておき、この成形品に前述したように形成される発熱部 15 A を組み付けて、接着剤やレーザ溶着等により接合して一体化してもよい。また、別の方法として、樹脂板（発泡成形体 18）上に発熱部 15 A を接合し、その表面上に耐熱コートを施してもよい。

[0053] このように金属プレート 19 を有する加熱体 10, 12 は、図 17 に示されるようにして加熱体 10, 12 間に挟み込まれる調理素材 M を均一に加熱することができる。また、このように金属プレート 19 を有する場合には、金属プレート 19 を調理素材 M 側に向けた状態で上側及び下側加熱体 10, 12 を配置することが好ましい。これにより、調理素材 M をさらに一層均一に加熱することができる。この場合、図示のように、金属プレート 19 側に位置される（したがって、調理素材 M と接触される）発泡成形体 18 の部位 18 b の層厚を薄くする（低発泡率にする）か、あるいは、この部位 18 b を未発泡にすることが好ましい。これにより、発熱部 15 A から発せられる熱を調理素材 M に伝わり易くすることができる。これに対し、金属プレート 19 とは反対の側に位置される（したがって、調理素材 M と接触されない）発泡成形体 18 の部位 18 a の層厚は厚くする（高発泡率にする）ことが好ましい。これにより、調理器具 1 D の断熱効果を高めることができる。

[0054] 上側及び下側加熱体 10, 12 によって調理素材 M を上下から挟み込んで成る調理器具 1 D は、図 17 に示されるように、底部 70 a と周側部 70 b とを有する有底筒状の非金属の耐熱容器（セラミック、ガラス、耐熱樹脂等により形成される）70 の内側収容部 S2 内に配置された状態で電子レンジ（図示せず）内に投入されて加熱される。このとき、容器 70 の底部 70 a 上に置かれる下側加熱体 12 には、その下面に、下側加熱体 12 が耐熱容器 70 の底部 70 a と直接に触れないようにする脚部 12 a が設けられることが好ましい。このような脚部 12 a は、耐熱容器 70 の底部 70 a と下側加

熱体 12 との間に手の指を挿入可能な隙間を形成し、手で耐熱容器 70 から下側加熱体 12 を取り出し易くする。また、このような取り出し易さに関連して、上側加熱体 10 にも、その上面に、手の指で掴むことができる取っ手 10a が設けられることが好ましい。

[0055] また、このように調理器具 1D を耐熱容器 70 内に収容して電子レンジに投入する場合には、図 18 に示されるように耐熱容器 70 の上部開口 70c を蓋 80 によって閉じて内側収容部 S2 を外部に対して密閉してもよい。これにより、保温性を高めることができる。

[0056] また、図 19 には、図 16 に示される電子レンジ用調理器具 1D を構成する上側及び下側加熱体 10, 12 の変形例が示される。この変形例では、断熱効果を高めるために、発熱部 15A に隣接してガラスウール 90 が設けられる。このような断熱用のガラスウール 90 は、フェライト含有耐熱樹脂シート 21 に対して金属プレート 19 とは反対の側に配置され（調理素材 M と接触されない発泡成形体 18 の厚肉部位 18a 中に埋設され）、発泡成形体 18 と同様に断熱に寄与し得る。なお、この変形例においても、発熱部 15A から発せられる熱を調理素材 M に伝わり易くするために、金属プレート 19 側に位置される（したがって、調理素材 M と接触される）発泡成形体 18 の部位 18b の層厚が薄く設定される。

[0057] 以上、本発明の様々な実施の形態を説明してきたが、本発明によれば、上側加熱体 10 および下側加熱体 12（もしくは側方加熱体 14）の発熱部 15, 15A を構成するフェライトが電子レンジのマイクロ波を吸収して発熱し、その発熱した熱で上下から同時に調理素材 M を挟み込んで加熱できる。しかも、発熱部 15, 15A が発泡成形体 18 と組み合わせられることにより、発泡成形体 18 の断熱作用に起因して、保温性が高まり、加熱後に電子レンジから取り出してそのまま放置しても、余熱で調理素材 M を加熱できる。つまり、本発明の構成によれば、発泡成形体 18 と加熱体 10, 12 による上下同時加熱との相乗効果が生み出す固有の加熱・保温作用により、調理素材 M の全体を万遍なく最適な状態にまで加熱して調理素材 M の美味さを容易

に引き出すことが可能になる。

[0058] 特に、前述した第2の実施の形態のように発熱部15Aが金属プレート19の表面にフェライトを混ぜた耐熱樹脂塗料を塗布し加熱硬化させて又は前述のフェライト含有発熱シートを貼り付けて成る発熱体を形成すれば、フェライトで発熱した熱が金属プレート19に伝わって金属プレート19の延在面積の全体にわたって広がり、均一な加熱を実現できる（温度分布の均一化を図ることができる）とともに、金属材料によって発熱部15Aの強度向上を図ることもできる。また、金属プレート19によって電磁波（マイクロ波）の進入を抑えることができるという効果もある。

[0059] また、前述した実施の形態のように上側加熱体10および下側加熱体12が調理素材を上下から挟み込んで調理素材と接触すれば、調理素材に熱を直接に伝えて短時間で最適な加熱状態に至らせることができる。

[0060] また、前述した第3および第4の実施の形態のように、上側加熱体10および下側加熱体12と同一の構造を成し、加熱空間S内の調理素材を側方から加熱する側方加熱体14が更に設けられれば、調理素材をその全周にわたって取り囲むように万遍なく加熱して短時間で最適な加熱状態に至らせることができる。

[0061] また、前述した第3および第4の実施の形態のように、下側加熱体12および／または側方加熱体14が、調理素材を収容する収容空間S1を形成する容器50として形成され、上側加熱体10が、収容空間S1を閉じる蓋体52として形成されれば、様々な種類の調理素材（例えば、ビーフシチュー、煮物など）を加熱調理できるようになる。

また、上記実施例において、発泡剤は物理発泡剤として説明してきたが、これに限らず化学発泡剤を用いてもよく、両方を併用してもよい。

[0062] なお、本発明は、前述した実施の形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。例えば、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、前述した実施の形態の一部または全部を組み合わせてもよく、あるいは、前述した実施の形態のうちの1つから構成の一部が省かれてもよ

い。

符号の説明

[0063] 1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D 電子レンジ用調理器具

1 0 上側加熱体

1 2 下側加熱体

1 5, 1 5 A 発熱体（発熱部）

1 8 発泡成形体

1 9 金属プレート

5 0 容器

5 2 蓋体

M 調理素材

S 加熱空間

S 1 収容空間

請求の範囲

- [請求項1] マイクロ波を吸収して発熱する上側加熱体および下側加熱体を有し、前記上側加熱体と前記下側加熱体との間に調理素材を上下から同時に加熱する加熱空間を形成するとともに、前記上側加熱体および前記下側加熱体がそれぞれ、フェライトを伴う発熱部と発泡成形体とによって形成されることを特徴とする電子レンジ用調理器具。
- [請求項2] 前記発熱部は、フェライト粉を分散させた樹脂によりシート状に形成される発熱体であることを特徴とする請求項1に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項3] 前記発熱部は、金属プレートの表面にフェライトを塗布して又は貼り付けて成る発熱体であることを特徴とする請求項1に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項4] 前記下側加熱体および前記上側加熱体はそれぞれ、発泡成形体によって前記発熱部を上下から挟み込んで成ることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項5] 前記下側加熱体および前記上側加熱体はそれぞれ、前記発熱部を発泡成形体の内部に組み込んで成ることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項6] 調理素材と接触される前記発泡成形体の一方側が低発泡率の薄い層として形成され、調理素材と接触されない前記発泡成形体の他方側が高発泡率の厚い層として形成されることを特徴とする請求項4または5に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項7] 調理素材と接触される前記発泡成形体の一方側が未発泡の薄い層として形成され、調理素材と接触されない前記発泡成形体の他方側が高発泡率の厚い層として形成されることを特徴とする請求項4または5に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項8] 前記発泡成形体の前記他方側にガラスウールが配設されていることを特徴とする請求項6または7に記載の電子レンジ用調理器具。

- [請求項9] 前記上側加熱体および前記下側加熱体は、調理素材を上下から挟み込んで調理素材と接触することを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項10] 前記上側加熱体および前記下側加熱体と同一の構造を成し、前記加熱空間内の調理素材を側方から加熱する側方加熱体を更に有することを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項11] 前記下側加熱体は、調理素材を収容する収容空間を形成する容器の少なくとも一部として形成され、前記上側加熱体は、前記収容空間を閉じる蓋体として形成されることを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項12] 前記下側加熱体および前記側方加熱体は、調理素材を収容する収容空間を形成する容器として形成され、前記上側加熱体は、前記収容空間を閉じる蓋体として形成されることを特徴とする請求項10に記載の電子レンジ用調理器具。
- [請求項13] 発泡成形体を形成する成形工程と、
マイクロ波を吸収して発熱するフェライトを伴う発熱体を射出成形、インサート成形および二色成形を含む成形手法または機械的な組立手法によって前記発泡成形体に組み込む組み込み工程と、
を含む電子レンジ用調理器具の製造方法であって、
前記成形工程は、
熱可塑性樹脂が可塑化溶融されて溶融樹脂となる可塑化ゾーンと、前記溶融樹脂が飢餓状態となる飢餓ゾーンとを有し、前記飢餓ゾーンに物理発泡剤を導入するための導入口が形成された可塑化シリンダを用いるとともに、
前記可塑化ゾーンにおいて、前記熱可塑性樹脂を可塑化溶融して前記溶融樹脂とする工程と、
前記飢餓ゾーンにおいて、前記溶融樹脂を飢餓状態とする工程と、

前記飢餓ゾーンに一定圧力の前記物理発泡剤を含む加圧流体を導入し、前記飢餓ゾーンを前記一定圧力に保持する工程と、

前記飢餓ゾーンを前記一定圧力に保持した状態で、前記飢餓ゾーンにおいて、前記飢餓状態の溶融樹脂と前記一定圧力の物理発泡剤を含む加圧流体とを接触させる工程と、

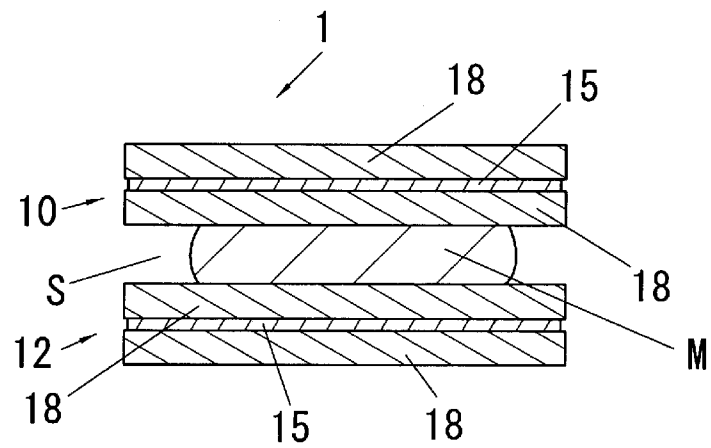
前記物理発泡剤を含む加圧流体を接触させた前記溶融樹脂を発泡成形体に成形する工程と、

を含むことを特徴とする電子レンジ用調理器具の製造方法。

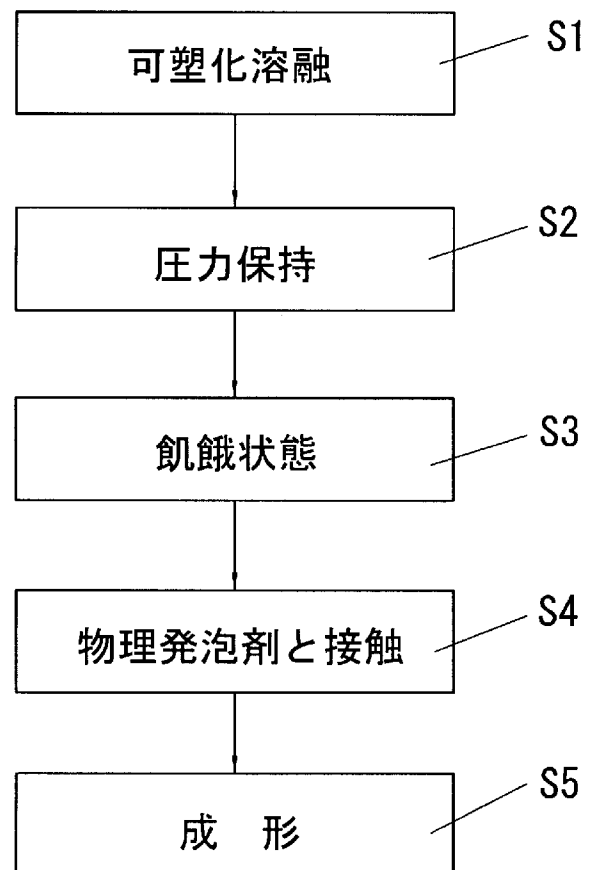
[請求項14] 前記一定圧力が1 MPa～15 MPaであることを特徴とする請求項13に記載の製造方法。

[請求項15] 前記発泡成形体の発泡率が2倍以上であることを特徴とする請求項13または14に記載の製造方法。

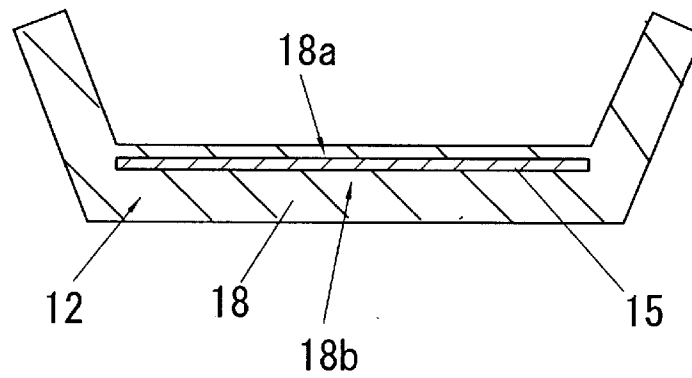
[図1]



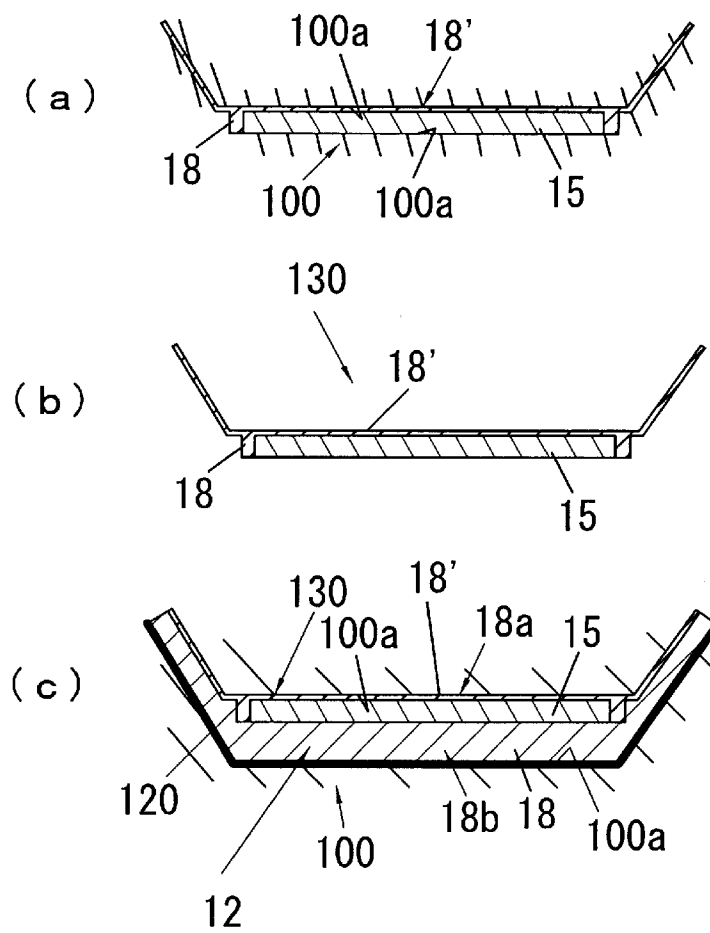
[図2]



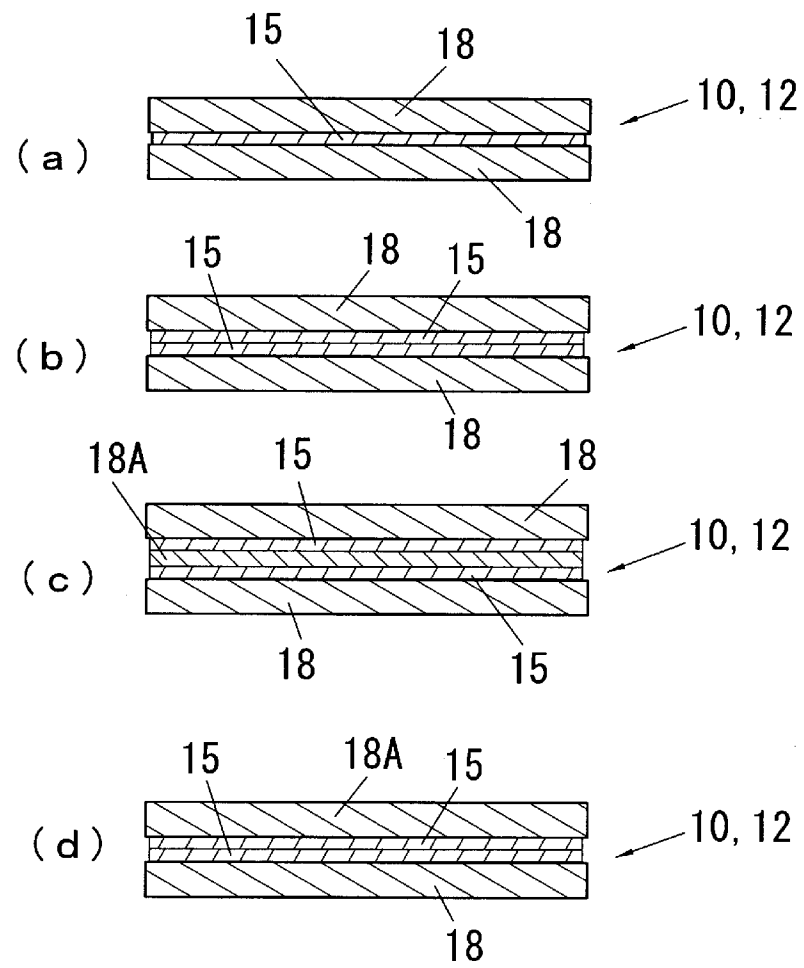
[図3]



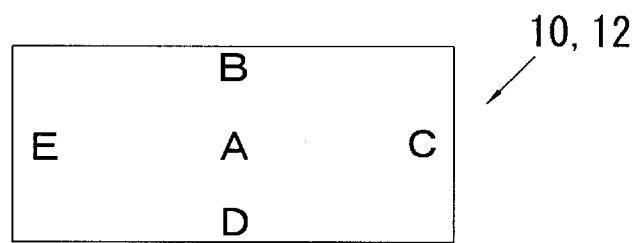
[図4]



[図5]



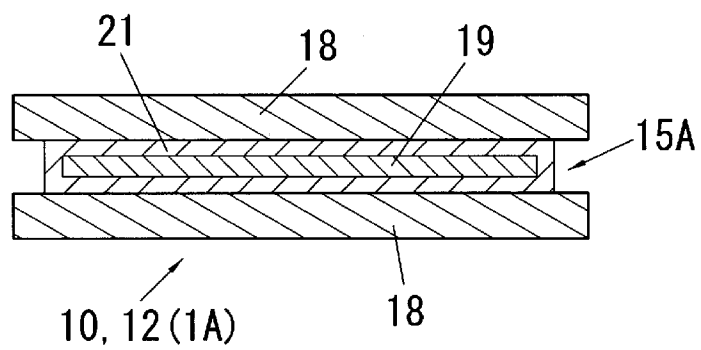
[図6]



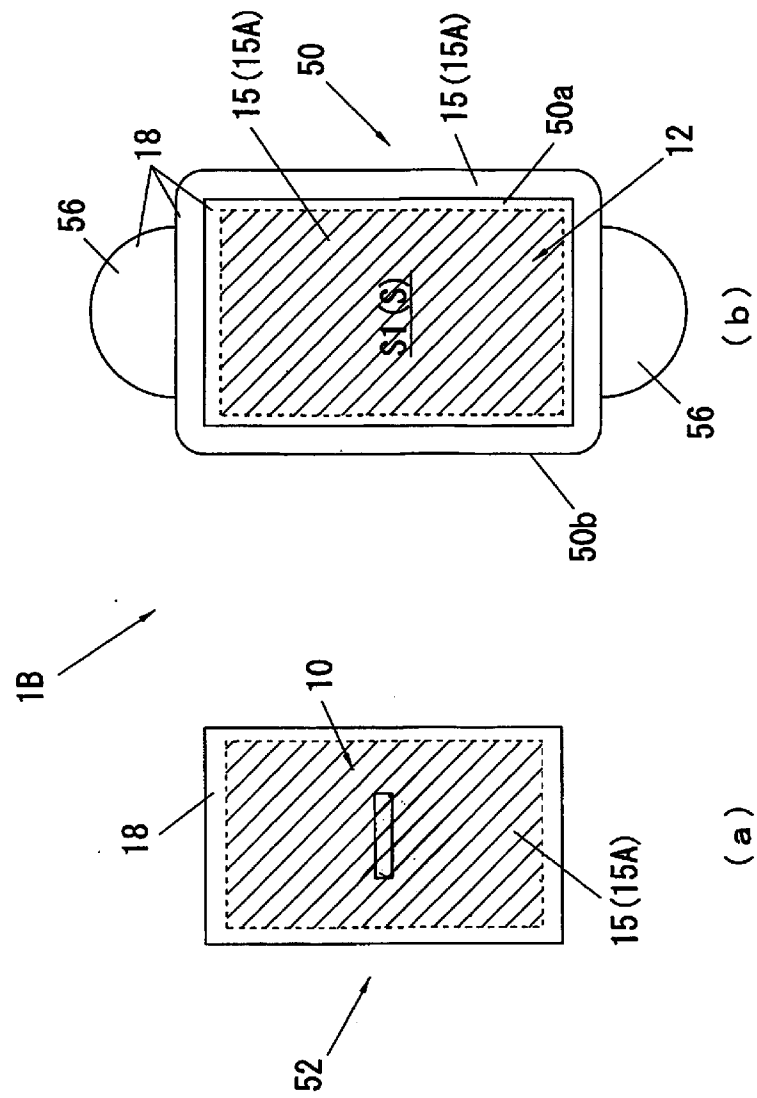
[図7]

	(a) シート1枚	(b) シート2枚	(c) シート2枚	(d) シート2枚
A	103℃	150℃	150℃	180℃
B	91℃	109℃	130℃	160℃
C	87℃	100℃	120℃	130℃
D	98℃	110℃	130℃	160℃
E	75℃	124℃	120℃	130℃

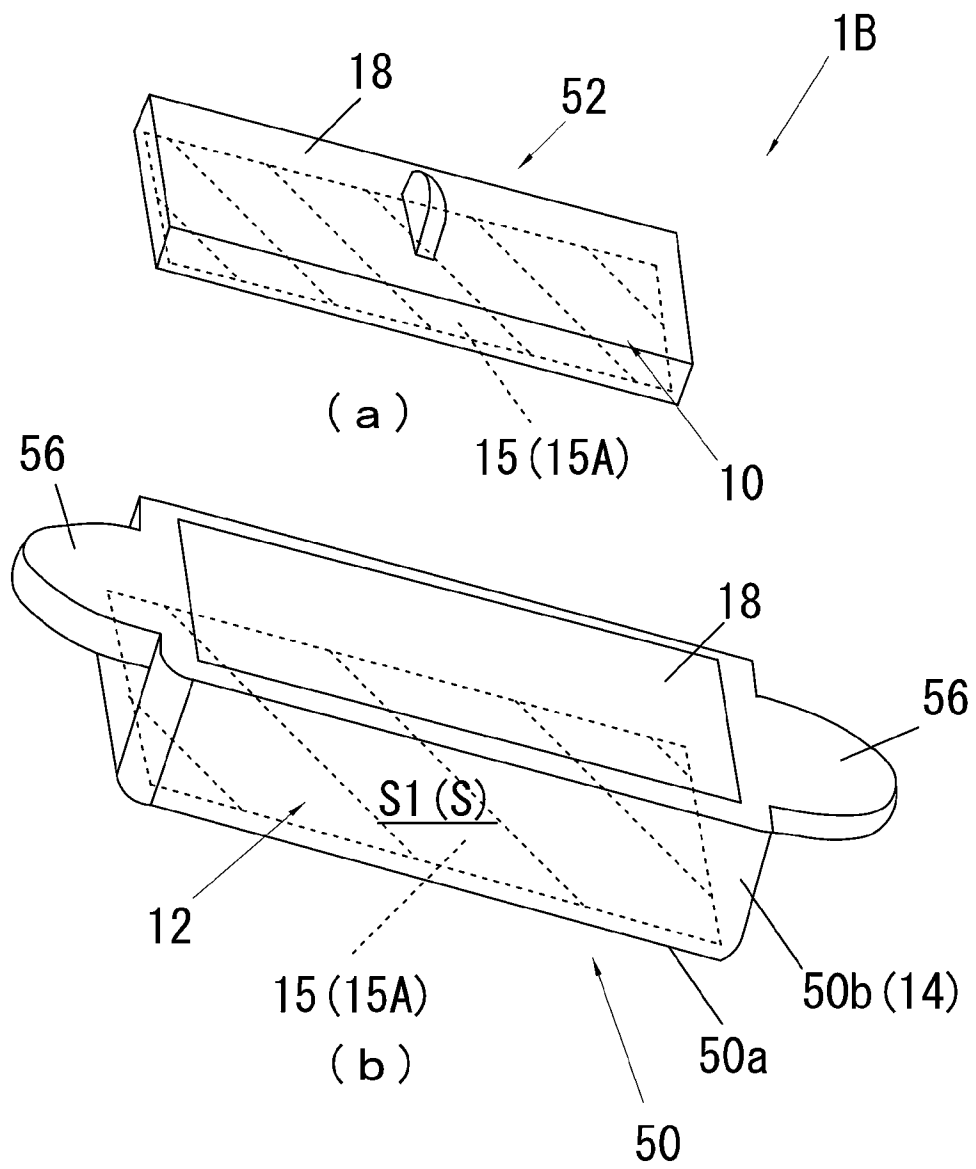
[図8]



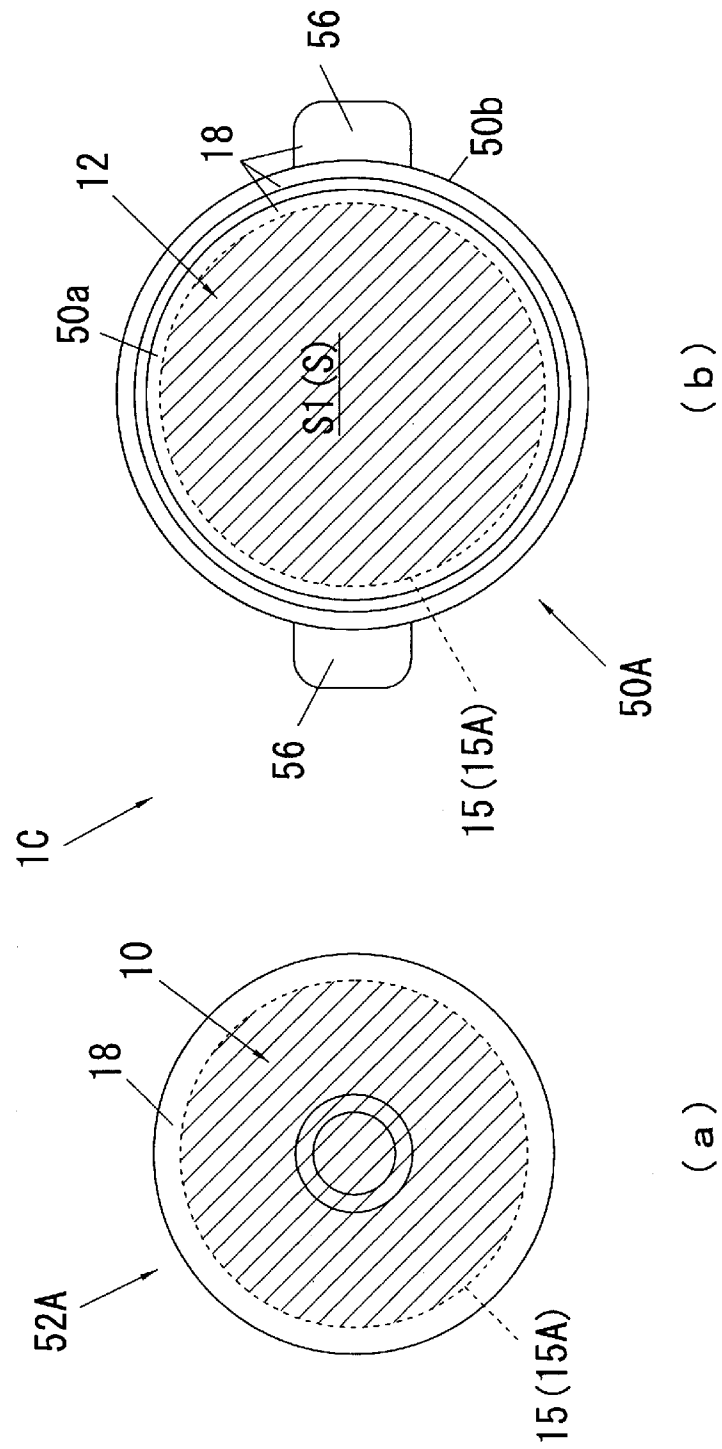
[図9]



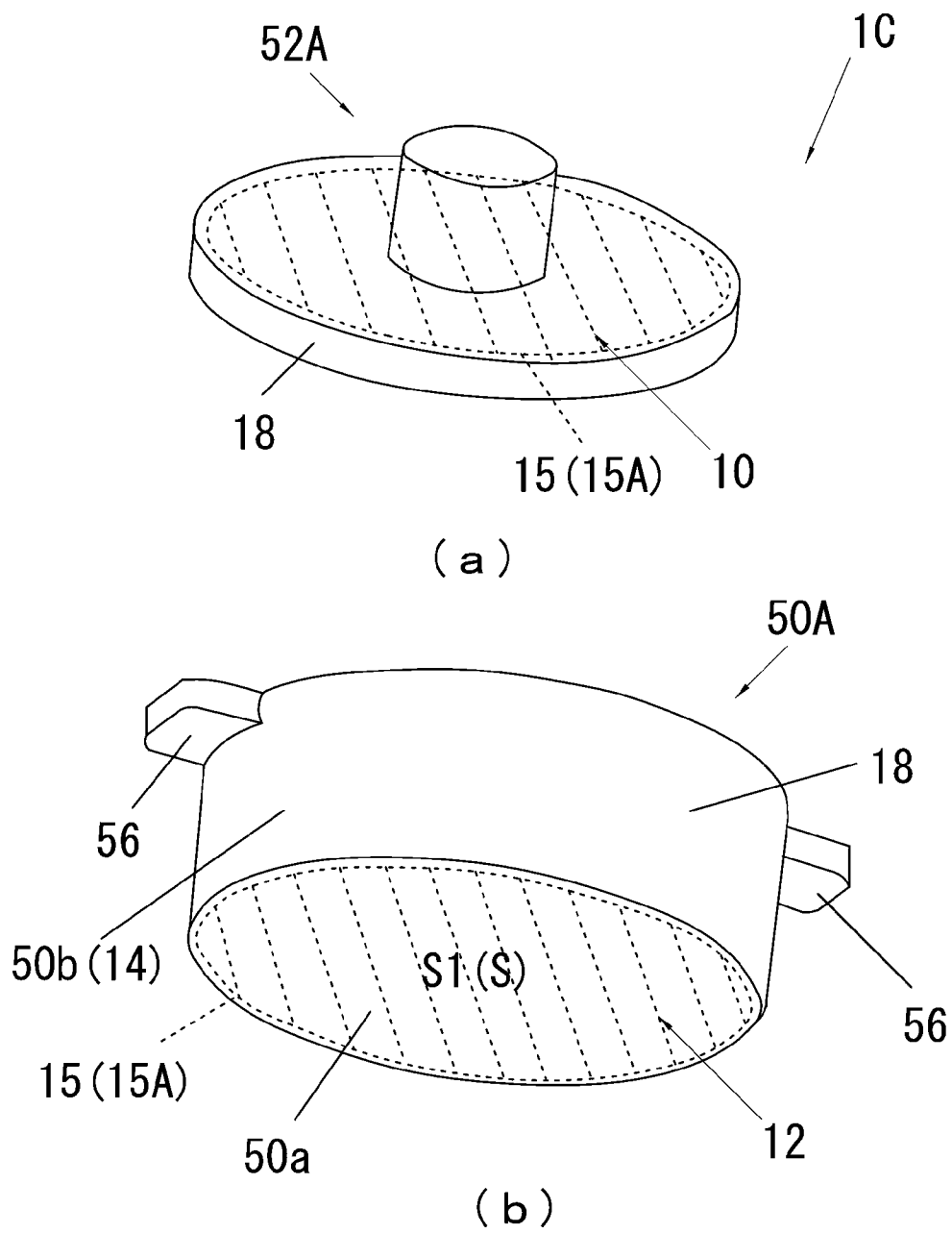
[図10]



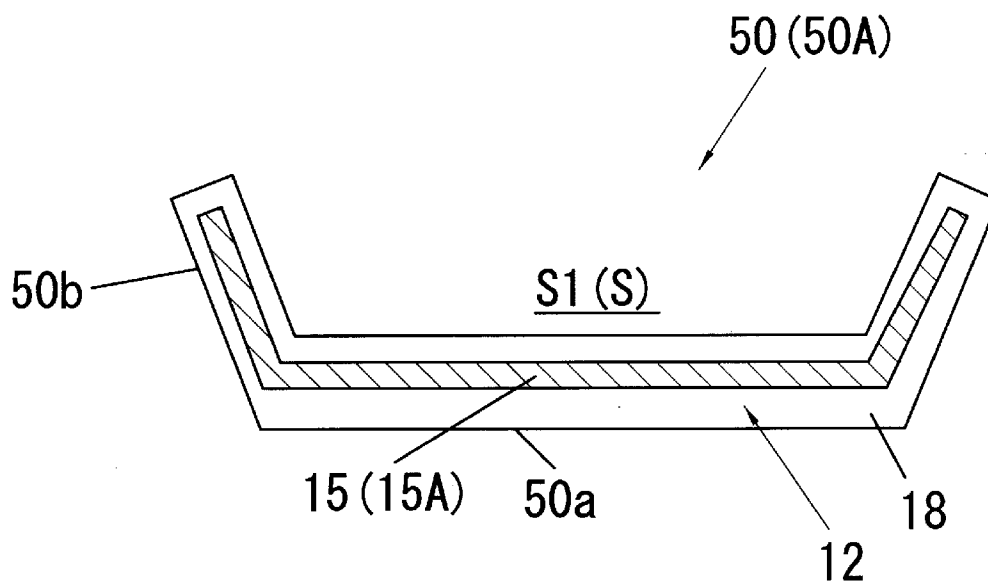
[図11]



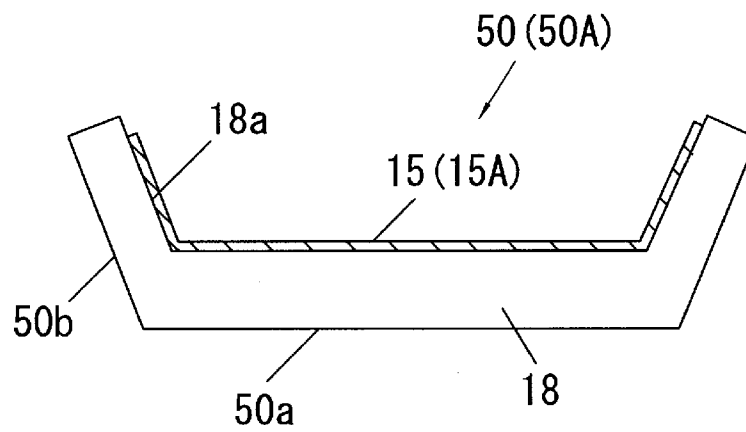
[図12]



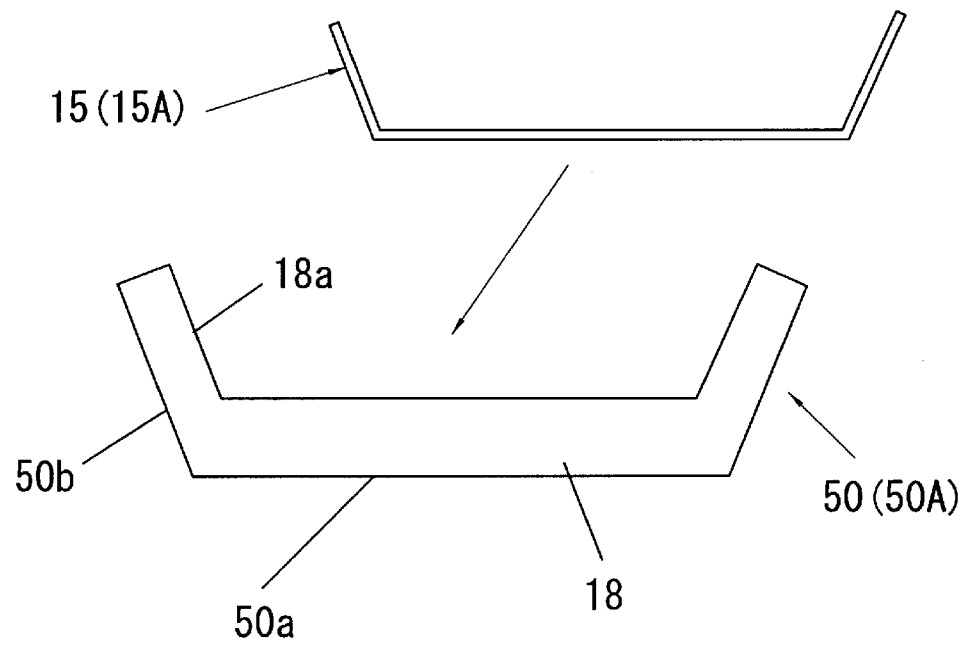
[図13]



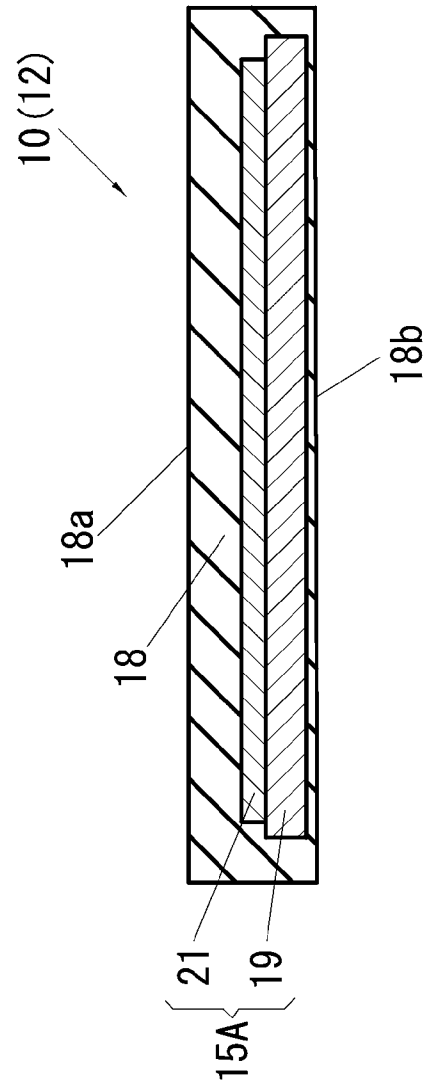
[図14]



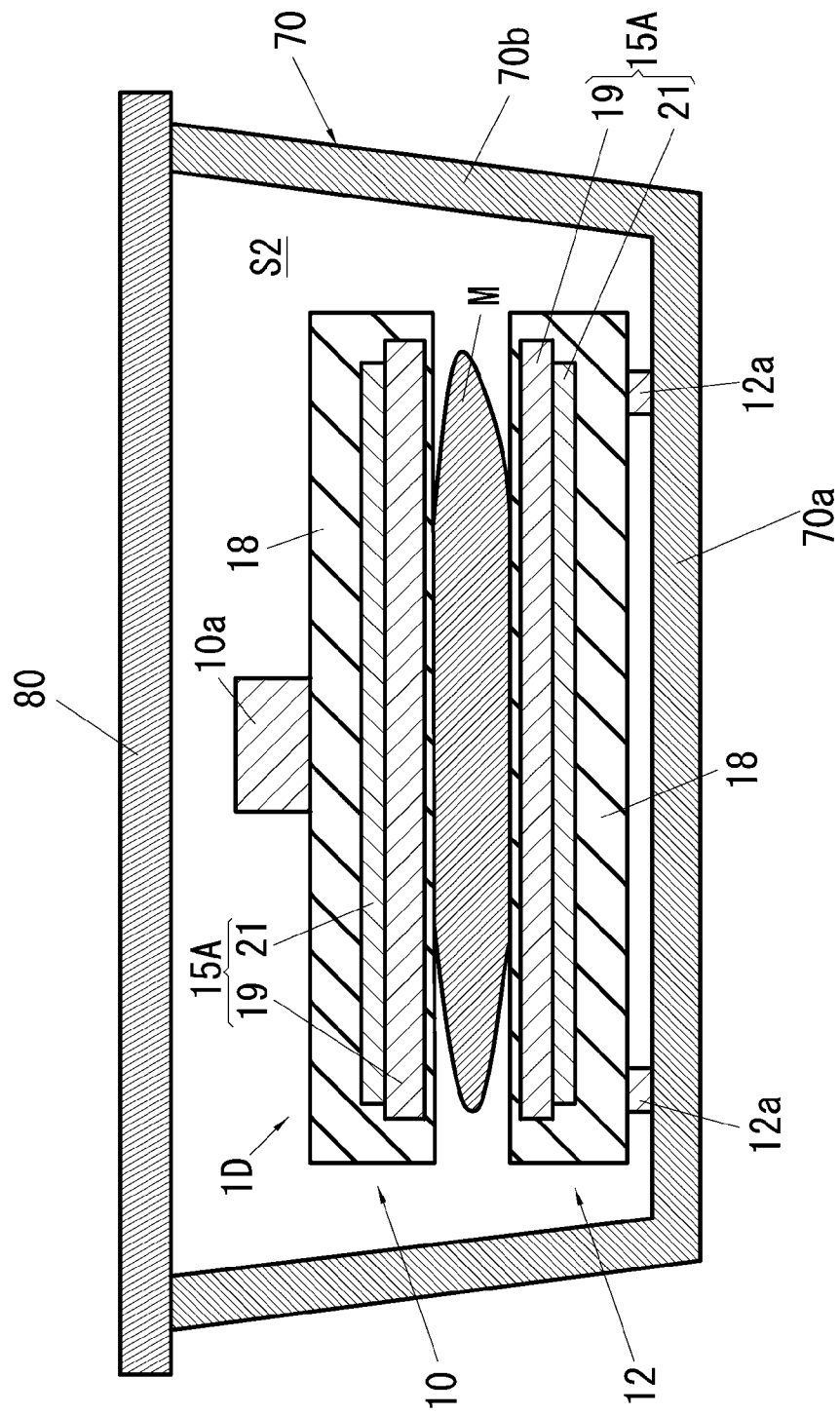
[図15]



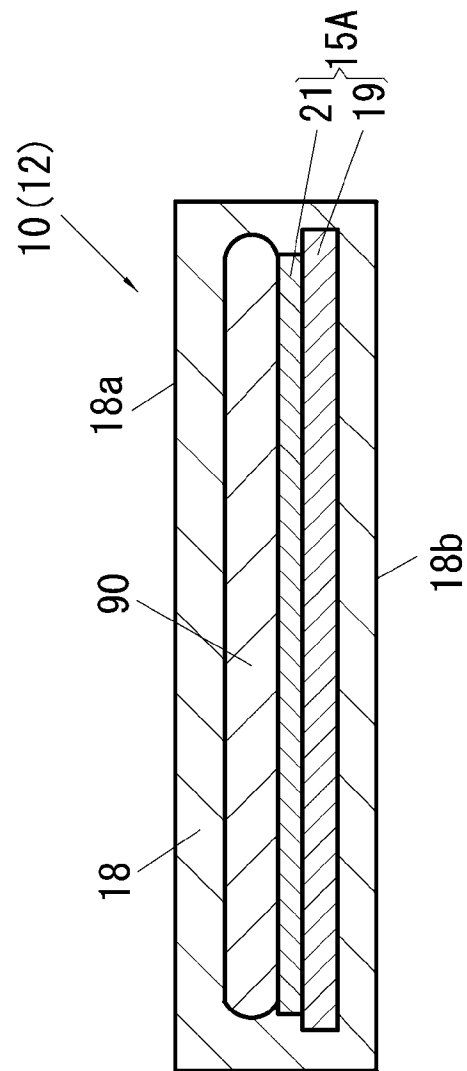
[図16]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A47J27/00 (2006.01) i
FI: A47J27/00 107

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)

Int. Cl. A47J27/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	Microfilm of the specification and drawings	1, 4-5, 10-12
Y	annexed to the request of Japanese Utility Model	1-7, 9-12
A	Application No. 001477/1990 (Laid-open No. 092434/1991) (KANEKA CORP.) 20 September 1991, description, page 5, line 7 to page 7, line 7, fig. 1	8
Y	JP 02-271808 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 06 November 1990, page 2, lower left section, line 10 to page 3, upper right section, line 13, fig. 1-3	1-7, 9-15
Y	JP 03-109441 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC.) 09 May 1991, page 1, right section, lines 3-7, page 8, upper left section, lines 12-20	1-7, 9-15



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
14.05.2020

Date of mailing of the international search report
02.06.2020

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/JP2020/011074

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-050526 A (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 20 March 2014, abstract, paragraph [0018], fig. 1	2, 4-7, 9-15
Y	JP 2006-097988 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 13 April 2006, paragraph [0028]	3-7, 9-15
Y	JP 3182006 U (NISHITANI SHOJI KK) 28 February 2013, paragraph [0015], fig. 3	9-15
Y	WO 2017/007032 A1 (HITACHI MAXELL, LTD.) 12 January 2017, abstract	13-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/011074

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 03-092434 U1	20.09.1991	(Family: none)	
JP 02-271808 A	06.11.1990	(Family: none)	
JP 03-109441 A	09.05.1991	(Family: none)	
JP 2014-050526 A	20.03.2014	(Family: none)	
JP 2006-097988 A	13.04.2006	(Family: none)	
JP 3182006 U	28.02.2013	(Family: none)	
WO 2017/007032 A1	12.01.2017	US 2018/0117823 A1 abstract EP 3321062 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A47J 27/00(2006.01)i FI: A47J27/00 107		
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）） A47J27/00		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
X Y A	日本国実用新案登録出願02-001477号(日本国実用新案登録出願公開03-092434号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（鐘淵化学工業株式会社）20.09.1991（1991-09-20）明細書第5ページ第7行-第7ページ第7行、第1図	1, 4-5, 10-12 1-7, 9-12 8
Y	JP 02-271808 A（横浜ゴム株式会社）06.11.1990（1990-11-06） 第2ページ左下段第10行-第3ページ右上段第13行、第1-3図	1-7, 9-15
Y	JP 03-109441 A（大日本インキ化学工業株式会社）09.05.1991（1991-05-09） 第1ページ右段第3-7行、第8ページ左上段第12-20行	1-7, 9-15
Y	JP 2014-050526 A（信越ポリマー株式会社）20.03.2014（2014-03-20） 要約、段落[0018]、図1	2, 4-7, 9-15
Y	JP 2006-097988 A（三洋電機株式会社）13.04.2006（2006-04-13） 段落[0028]	3-7, 9-15
Y	JP 3182006 U（西谷商事株式会社）28.02.2013（2013-02-28） 段落[0015]、図3	9-15
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 14.05.2020		国際調査報告の発送日 02.06.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 沼田 規好 3R 3930 電話番号 03-3581-1101 内線 3372

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	W0 2017/007032 A1 (日立マクセル株式会社) 12.01.2017 (2017 - 01 - 12) 要約	13-15

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/011074

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	03-092434	U1	20.09.1991	(ファミリーなし)	
JP	02-271808	A	06.11.1990	(ファミリーなし)	
JP	03-109441	A	09.05.1991	(ファミリーなし)	
JP	2014-050526	A	20.03.2014	(ファミリーなし)	
JP	2006-097988	A	13.04.2006	(ファミリーなし)	
JP	3182006	U	28.02.2013	(ファミリーなし)	
WO	2017/007032	A1	12.01.2017	US 2018/0117823 A1	
				要約	
				EP 3321062 A1	