

(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
2009年9月17日(17.09.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/113126 A1

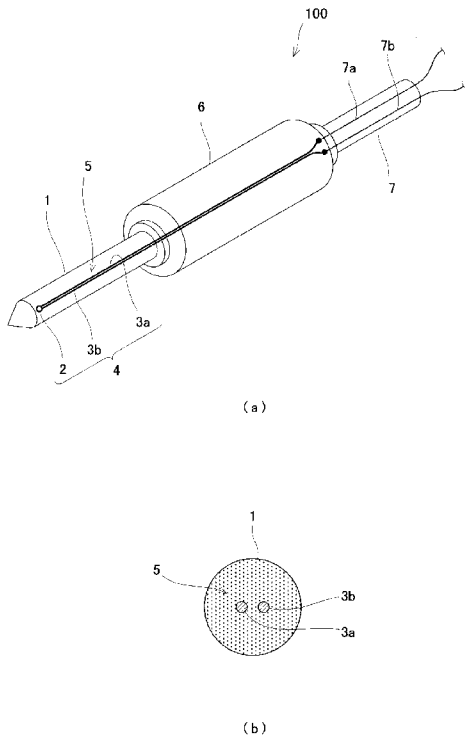
- (51) 国際特許分類:
G01K 1/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/000535
- (22) 国際出願日: 2008年3月11日(11.03.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本電測株式会社(NIHON DENSOKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5320031 大阪府大阪市淀川区加島3丁目9番26号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山本秀憲(YAMAMOTO, Hidenori).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: TEMPERATURE SENSOR

(54) 発明の名称: 温度センサー

[図1]



(57) Abstract: A temperature sensor (100) comprising a temperature measuring element (2) which changes an electrical physical quantity according to change in temperature, conductors (3a, 3b) for transmitting the change in the electrical physical quantity in the temperature measuring element, and a protective tube (1) for protecting at least a part of the temperature measuring element and the conductors, wherein the protective tube houses at least a part of the temperature measuring element and the conductors, and an electrically insulating substance is filled between the protective tube and at least a part of the temperature measuring element and the conductors, wherein, filled as the electrically insulating substance, is an erodible substance (5).

(57) 要約: 温度の変化に応じて電気的な物理量が変化する測温素子(2)と、前記測温素子での電気的な物理量の変化を伝送するための導体(3a, 3b)と、前記測温素子と前記導体の少なくとも一部とを保護するための保護管(1)とを備え、前記保護管が前記測温素子と前記導体の少なくとも一部とを少なくとも内蔵しかつ該保護管と該測温素子及び該導体の少なくとも一部との間に電気絶縁性物質が充填されてなる温度センサー(100)であって、前記電気絶縁性物質として、可食性物質(5)が充填されている。

WO 2009/113126 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

温度センサー

技術分野

[0001] 本発明は、測温素子を備える温度センサーに関し、特に、測温素子を保護管の内部に備える温度センサーに関する。

背景技術

[0002] 従来から、ゼーベック効果を利用する熱電対や温度変化に対する抵抗値の変化を利用する測温抵抗体等の温度検出手段を備える温度センサーは、利便性及び経済性に優れていると共に、広い温度範囲において比較的正確な温度測定が可能であることから、様々な産業用設備において用いられている。

[0003] 温度センサーは、通常、熱電対や測温抵抗体等の温度検出手段を、樹脂製のシールパイプ（保護管）の内部に備えている。この温度検出手段をシールパイプの内部に備える構成によれば、必要に応じて管径が太いシールパイプを適用することができる。そのため、この構成によれば、優れた機械的強度及び長期耐久性を有する温度センサーを容易に得ることが可能になる。しかし、この温度検出手段をシールパイプの内部に備える構成では、シールパイプの機械的強度が比較的低いため、小径の温度センサーや微小な温度センサーを構成することは一般的に困難である。又、この構成では、シールパイプの熱伝導率が比較的低いため、応答性に優れる温度センサーを得ることは一般的に困難である。

[0004] そこで、従来から、樹脂製のシールパイプに代えて機械的強度及び熱伝導性に優れる金属製の保護管（以下、「シース」という）を用いる、熱電対や測温抵抗体等の温度検出手段をシースの内部に備える温度センサー（以下、「シース型温度センサー」という）が好適に用いられている（例えば、特許文献1参照）。

[0005] かかるシース型温度センサーの構成によれば、優れた機械的強度及び熱伝導性を得ることが可能である。又、このシース型温度センサーの構成によれ

ば、ステンレス製のシースを用いることで、優れた耐酸化性及び耐腐食性を得ることも可能になる。そのため、このシース型温度センサーは、薬品製造設備や食品製造設備等の産業用設備において、従来から特に好適に用いられている。

[0006] 以下、温度検出手段としての熱電対を備える従来のシース型温度センサーの一般的な構成について概説する。

[0007] 図4は、従来のシース型温度センサーの構成を示す模式図である。ここで、図4(a)は、従来のシース型温度センサーの構成を模式的に示す斜視図である。一方、図4(b)は、図4(a)に示すシース部の構成を模式的に示す断面図である。

[0008] 尚、図4(a)では、シース型温度センサーの内部の構成を理解し易くするために、その内部に配設された熱電対及びそれに接続するリード線の各々を、便宜上、実線により示している。

[0009] 図4(a)及び図4(b)に示すように、従来のシース型温度センサー200は、その一端が円錐状に尖りかつその他端が開口を有する円筒状のシース101を備えている。このシース101は、例えば、機械的強度、熱伝導性、耐酸化性及び耐腐食性を十分に確保するべく、SUS-304等のステンレスにより構成されている。そして、このシース101の内部(内側)には、熱電対104の一部(熱電対104の先端部分)が配置されている。ここで、図4(a)に示すように、この熱電対104は、測温素子102と、この測温素子102に電氣的に接続する導線103a及び103bとを備えている。

[0010] シース101において、熱電対104の測温素子102は、シース101の一端側(つまり、シース型温度センサー200の先端側)に配置されている。一方、導線103a及び103bは、測温素子102から延出して、シース101の他端側(つまり、シース型温度センサー200の基端側)に向けて更に延出している。そして、このシース型温度センサー200では、熱電対104のシース101に内蔵される部分が、そのシース101の内部(

内側)に電気絶縁性物質としての酸化マグネシウム又は酸化アルミニウム等に代表される非可食性物質105の粉末が充填されることにより、シース101との間にエアギャップが形成されることがなく、かつシース101に対して電氣的に完全に絶縁された状態で、シース101の内部(内側)に配置されている。一方、図4(a)に示すように、熱電対104の導線103a及び103bは、シース101の開口からその外部へと更に延出している。

[0011] 又、図4(a)に示すように、シース101の他端には、所定の連結部材を介して、シース101の外径よりも太い外径を有する円筒状のグリップ106が連結されている。このグリップ106は、シース101の他端に、そのシース101と同軸状に連結されている。又、このグリップ106は、十分な機械的強度を備えかつシース101を確実に支持するために、シース101と同様にして、SUS-304等のステンレスにより構成されている。そして、このグリップ106の内部(内側)には、シース101の開口から延出する熱電対104の導線103a、103bが挿通されている。この導線103a、103bは、グリップ106の長軸方向に沿って、グリップ106の一端からその他端に渡り概ね直線状に挿通されている。尚、導線103a及び103bは、図4(a)では図示しないが、グリップ106の内部(内側)にシリコン樹脂等の充填材が充填されることにより、グリップ106との間にエアギャップが形成されることがなく、かつグリップ106に対して電氣的に完全に絶縁された状態で、グリップ106の内部(内側)に配設されている。

[0012] 一方、図4(a)に示すように、グリップ106の他端(つまり、グリップ106におけるシース型温度センサー200の基端側)からは、所定の連結部材を介して、リード線107が延出している。ここで、このリード線107は、導線107a及び107bを備えている。導線107aの一端は、熱電対104における導線103aの一端と電氣的に接続されている。又、導線107bの一端は、熱電対104における導線103bの一端と電氣的

に接続されている。尚、導線 107 a 及び 107 b の他端は、例えば、制御装置の接続端子に電氣的に接続される。

- [0013] かかる従来のシース型温度センサー 200 は、優れた機械的強度及び熱伝導性を有していると共に、耐酸化性及び耐腐食性をも有している。そのため、この従来のシース型温度センサー 200 は、薬品製造設備や食品製造設備等の産業用設備において、特に好適に用いられている。

特許文献 1：特開平 09-159542 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0014] しかしながら、酸化マグネシウム又は酸化アルミニウム等の非可食性物質が電気絶縁性物質として用いられる従来のシース型温度センサーの構成では、物理的な衝撃によりシースが折れた場合、そのシースの内部（内側）に充填されている酸化マグネシウム又は酸化アルミニウム等の非可食性物質が飛散する。ここで、食品製造ラインに代表される産業用設備が従来のシース型温度センサーを備えている場合、シースが折れることにより酸化マグネシウム又は酸化アルミニウム等の非可食性物質が飛散すると、その飛散した酸化マグネシウム又は酸化アルミニウム等の非可食性物質が食品に混入する恐れがある。これは、食品製造ラインで製造された食品の安全性を著しく悪化させる原因となる。そして、最悪の場合、食品の出荷を停止せざるを得ない事態を引き起こす可能性がある。

- [0015] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、人体に対して無害な物質を電気絶縁性物質として用いる、シースが折れて電気絶縁性物質が飛散した場合でも食品が汚染されることのないシース型温度センサーを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0016] 上記の課題を解決するために、本発明に係る温度センサーは、温度の変化に応じて電氣的な物理量が変化する測温素子と、前記測温素子での電氣的な物理量の変化を伝送するための導体と、前記測温素子と前記導体の少なくとも

も一部とを保護するための保護管とを備え、前記保護管が前記測温素子と前記導体の少なくとも一部とを少なくとも内蔵しかつ該保護管と該測温素子及び該導体の少なくとも一部との間に電気絶縁性物質が充填されてなる温度センサーであって、前記電気絶縁性物質として、可食性物質が充填されている。

[0017] かかる構成とすると、保護管の内部に人体に対して無害な可食性物質が電気絶縁性物質として充填されているので、シースが折れて電気絶縁性物質が飛散した場合でも食品が汚染されることのないシース型温度センサーを提供することが可能になる。

[0018] この場合、前記可食性物質が、分子骨格内に複数のフェノール性ヒドロキシ基を有する植物由来物質である。

[0019] かかる構成とすると、可食性物質として分子骨格内に複数のフェノール性ヒドロキシ基を有する植物由来物質を用いるので、安全かつ好適なシース型温度センサーを提供することが可能になる。

[0020] この場合、前記植物由来物質が、ポリフェノールである。

[0021] かかる構成とすると、植物由来物質としてポリフェノールを用いるので、より一層安全かつ好適なシース型温度センサーを比較的安価に提供することが可能になる。

[0022] この場合、前記ポリフェノールが、3, 5, 7, 3', 4'-ペンタヒドロキシフラバンである。

[0023] かかる構成とすると、ポリフェノールとして3, 5, 7, 3', 4'-ペンタヒドロキシフラバン、即ち、カテキンを用いるので、安全性に加えて健康面に対しても配慮したシース型温度センサーを提供することが可能になる。

[0024] 又、上記の場合、前記ポリフェノールが、(1S, 3R, 4R, 5R)-3-[3-(3, 4-ジヒドロキシフェニル)アクリロイル]オキシ-1, 4, 5-トリヒドロキシシクロヘキサン-1-カルボン酸である。

[0025] かかる構成としても、ポリフェノールとして(1S, 3R, 4R, 5R)

－ 3 － { [3 － (3, 4 －ジヒドロキシフェニル) アクリロイル] オキシ} － 1, 4, 5 －トリヒドロキシシクロヘキサン－ 1 －カルボン酸、即ち、クロロゲン酸を用いるので、安全性に加えて健康面に対しても配慮したシース型温度センサーを提供することが可能になる。

[0026] 又、上記の場合、前記可食性物質が、 α 1→4 結合の D－グルカンの主鎖とする多糖を有する植物由来物質である。

[0027] かかる構成とすると、可食性物質として α 1→4 結合の D－グルカンを主鎖とする多糖を有する植物由来物質を用いるので、安全かつ好適なシース型温度センサーを提供することが可能になる。

[0028] この場合、前記植物由来物質が、小麦粉である。

[0029] かかる構成とすると、植物由来物質として小麦粉を用いるので、非常に安全かつ好適なシース型温度センサーを安価に提供することが可能になる。

[0030] 又、この場合、前記植物由来物質が、片栗粉である。

[0031] かかる構成としても、植物由来物質として片栗粉を用いるので、非常に安全かつ好適なシース型温度センサーを安価に提供することが可能になる。

発明の効果

[0032] 本発明は以上に述べた解決手段により実施され、人体に対して無害な物質を電気絶縁性物質として用いる、シースが折れて電気絶縁性物質が飛散した場合でも食品が汚染されることのないシース型温度センサーを提供することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1] 図 1 は、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサーの構成を示す模式図である。ここで、図 1 (a) は、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサーの構成を模式的に示す斜視図である。又、図 1 (b) は、図 1 (a) に示すシース部の構成を模式的に示す断面図である。

[図2] 図 2 は、本発明の実施の形態に係る可食性物質の化学的な構成を示す構造図である。ここで、図 2 (a) は、カテキンの構成を示す構造図である。又、図 2 (b) は、クロロゲン酸の構成を示す構造図である。

[図3] 図3は、本発明の実施の形態に係る可食性物質の電気絶縁性試験の結果を示すグラフである。

[図4] 図4は、従来のシース型温度センサーの構成を示す模式図である。ここで、図4(a)は、従来のシース型温度センサーの構成を模式的に示す斜視図である。一方、図4(b)は、図4(a)に示すシース部の構成を模式的に示す断面図である。

符号の説明

- [0034]
- 1 シース
 - 2 測温素子
 - 3 a, 3 b 導線
 - 4 熱電対
 - 5 可食性物質
 - 6 グリップ
 - 7 リード線
 - 7 a, 7 b 導線
 - 100 温度センサー
 - 101 シース
 - 102 測温素子
 - 103 a, 103 b 導線
 - 104 熱電対
 - 105 非可食性物質
 - 106 グリップ
 - 107 リード線
 - 107 a, 107 b 導線
 - 200 温度センサー

発明を実施するための最良の形態

- [0035] 以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

- [0036] 本明細書では、日常的に経口摂取する物質、日常的に経口摂取する可能性のある物質、及び、日常的又は非日常的に経口摂取しても基本的に人体に対して無害な物質等を「可食性物質」と定義する。
- [0037] 図1は、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサーの構成を示す模式図である。ここで、図1(a)は、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサーの構成を模式的に示す斜視図である。又、図1(b)は、図1(a)に示すシース部の構成を模式的に示す断面図である。
- [0038] 尚、図1(a)では、シース型温度センサーの内部の構成を理解し易くするために、その内部に配設された熱電対及びそれに接続するリード線の各々を、便宜上、実線により示している。
- [0039] 図1(a)及び図1(b)に示すように、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサー100は、その一端が円錐状に尖りかつその他端が開口を有する円筒状のシース1を備えている。このシース1は、例えば、機械的強度、熱伝導性、耐酸化性及び耐腐食性を十分に確保するべく、SUS-304等のステンレスにより構成されている。そして、このシース1の内部(内側)には、熱電対4の一部(熱電対4の先端部分)が配置されている。ここで、この熱電対4は、測温素子2と、この測温素子2に電氣的に接続する導線3a及び3bとを備えている。
- [0040] シース1において、熱電対4の測温素子2は、シース1の一端側(つまり、シース型温度センサー100の先端側)に配置されている。一方、導線3a及び3bは、測温素子2から各々延出して、シース1の他端側(つまり、シース型温度センサー100の基端側)に向けて更に延出している。そして、本実施の形態に係るシース型温度センサー100では、熱電対4のシース1に内蔵される部分が、そのシース1の内部に電気絶縁性物質としての例えば粉末状の可食性物質5が充填されることにより、シース1との間にエアギャップが形成されることがなく、かつシース1に対して電氣的に完全に絶縁された状態で、シース1の内部(内側)に配置されている。尚、図1(a)に示すように、熱電対4の導線3a及び3bは、シース1の開口からその

外部へと更に延出している。

[0041] 又、図1(a)に示すように、シース1の他端には、所定の連結部材を介して、シース1の外径よりも太い外径を有する円筒状のグリップ6が連結されている。ここで、このグリップ6は、シース1の他端に、そのシース1と同軸状に連結されている。又、このグリップ6は、十分な機械的強度を備えかつシース1を確実に支持するために、シース1と同様にして、SUS-304等のステンレスにより構成されている。そして、このグリップ6の内部（内側）には、シース1の開口から延出する熱電対4の導線3a及び3bが挿通されている。この導線3a及び3bは、グリップ6の長軸方向に沿って、グリップ6の一端からその他端に渡り概ね直線状に挿通されている。尚、この図1(a)では図示しないが、導線3a及び3bは、グリップ6の内部（内側）にシリコン樹脂等の充填材が充填されることにより、グリップ6との間にエアギャップが形成されることがなく、かつグリップ6に対して電氣的に完全に絶縁された状態で、グリップ6の内部（内側）に配置されている。

[0042] 一方、図1(a)に示すように、グリップ6の他端（つまり、グリップ6におけるシース型温度センサー100の基端側）からは、所定の連結部材を介して、リード線7が延出している。このリード線7は、導線7a及び導線7bを備えている。ここで、導線7aの一端は、熱電対4における導線3aの一端と電氣的に接続されている。又、導線7bの一端は、熱電対4における導線3bの一端と電氣的に接続されている。尚、導線7a及び7bの他端は、例えば、制御装置の接続端子に電氣的に接続される。

[0043] ところで、本発明の実施の形態では、電気絶縁性物質としての可食性物質5として、分子骨格内に複数のフェノール性ヒドロキシ基を有する植物由来物質や、 α 1→4結合のD-グルカンの主鎖とする多糖を有する植物由来物質が用いられる。以下、本発明で用いる可食性物質の詳細について説明する。

[0044] 先ず、可食性物質5として分子骨格内に複数のフェノール性ヒドロキシ基

を有する植物由来物質が用いられる構成について説明する。

[0045] 本発明の実施の形態では、可食性物質5として、ポリフェノールが用いられる。このポリフェノールとしては、例えば、3, 5, 7, 3', 4' -ペンタヒドロキシフラバンが用いられる。この3, 5, 7, 3', 4' -ペンタヒドロキシフラバンは、一般的には、カテキンと呼ばれる。又、このポリフェノールとしては、例えば、(1S, 3R, 4R, 5R) - 3 - { [3 - (3, 4 -ジヒドロキシフェニル) アクリロイル] オキシ} - 1, 4, 5 - トリヒドロキシシクロヘキサン - 1 - カルボン酸が用いられる。この物質は、一般的には、クロロゲン酸と呼ばれる。

[0046] 図2は、本発明の実施の形態に係る可食性物質の化学的な構成を示す構造図である。ここで、図2(a)は、カテキンの構成を示す構造図である。又、図2(b)は、クロロゲン酸の構成を示す構造図である。

[0047] 図2(a)に示すように、(+)-カテキンは、5個のフェノール性ヒドロキシ基を有している。ここで、(+)-カテキンの四水和物の融点は96℃である。又、(+)-カテキンの無水物の融点は175~177℃である。又、カテキンとしては、(+)-カテキンの他に、そのジアステレオマーである(-)-エピカテキンがある。この(-)-エピカテキンの融点は245℃である。尚、これらの(+)-カテキンや(-)-エピカテキンは、多数の植物中に存在する。例えば、カテキンは、ガンビールとも呼ばれるインド産のマメ科植物であるカテキューの水抽出物に多量に含まれている。又、カテキンは、お茶の渋み成分として、広く知られている。又、カテキンには、多くの生理活性作用があることが報告されている。例えば、カテキンの生理活性作用としては、血圧上昇抑制作用、血中コレステロール調節作用、血糖値調節作用、抗酸化作用、老化抑制作用、抗突然変異作用、抗癌作用、抗菌作用、抗う蝕作用、抗アレルギー作用等が挙げられる。

[0048] 一方、図2(b)に示すように、クロロゲン酸は、2個のフェノール性ヒドロキシ基を有している。このクロロゲン酸は、5-カフェオイルキナ酸とも呼ばれる。ここで、このクロロゲン酸は、コーヒー酸のカルボキシル基が

キナ酸5位のヒドロキシ基と脱水縮合した構造を有する化合物である。尚、このクロロゲン酸は、コーヒー豆から初めて単離された化合物であるが、現在では、多くの双子葉植物の種子や葉から抽出することが可能である。又、このクロロゲン酸は、熱に不安定であり、コーヒー酸とキナ酸とに容易に分解する。そのため、シース型温度センサー100の電気絶縁性物質として用いる場合には、そのシース型温度センサーの使用温度範囲に注意する必要がある。又、このクロロゲン酸にも、多くの生理活性作用があることが報告されている。例えば、クロロゲン酸の生理活性作用の一例としては、抗酸化作用が挙げられる。

[0049] 次に、可食性物質5として α 1→4結合のD-グルカンの主鎖とする多糖を有する植物由来物質が用いられる構成について説明する。

[0050] 本発明の実施の形態では、可食性物質5として、小麦粉や片栗粉を用いることも可能である。

[0051] 小麦粉は、例えば、小麦を挽くことによって容易に得られる。この小麦粉の主たる成分は、 α 1→4結合のD-グルカン主鎖とする多糖としての澱粉である。又、この小麦粉の従たる成分は、タンパク質である。ここで、主なタンパク質としては、グリアジンやグルテニン等が挙げられる。尚、一般的に、小麦粉とは、小麦を挽いた粉に限定されることはなく、例えば、米、蕎麦、ジャガイモ等を粉状に挽いたものをも含む。一方、片栗粉とは、ユリ科の多年草であるカタクリ（片栗）の根から得られる澱粉を精製した粉である。近年では、カタクリから得た本来の片栗粉は少なく、ジャガイモから得た片栗粉が市場に広く流通している。本実施の形態では、可食性物質5として、様々な植物由来の小麦粉や片栗粉が用いられる。

[0052] このように、本発明の実施の形態では、シース型温度センサー100のシース1に充填する電気絶縁性物質としての可食性物質5として、ポリフェノール、小麦粉、片栗粉等の可食性物質が用いられる。これらの可食性物質は、日常的に経口摂取しても、人体に対して無害な物質である。従って、かかる構成によれば、シースが折れて電気絶縁性物質が飛散した場合でも食品が

汚染されることのないシース型温度センサー 100 を提供することが可能になる。

[0053] 次に、ポリフェノール、小麦粉、片栗粉等の可食性物質を電気絶縁性物質として用いるシース型温度センサー 100 の電気絶縁性試験の結果について説明する。

[0054] 図 3 は、本発明の実施の形態に係る可食性物質の電気絶縁性試験の結果を示すグラフである。尚、この電気絶縁性試験は、日本工業規格 J I S C 1 6 0 4 - 1 9 9 7 に基づいて行った。又、この電気絶縁性試験は、温度 2 5 °C、湿度 6 2 % の環境の下で行った。

[0055] 図 3 に示すように、測定温度が 2 5 °C である場合、棒グラフ a 及び b として示すポリフェノール及び小麦粉の絶縁抵抗は ∞ であった。又、この場合、棒グラフ c として示す片栗粉の絶縁抵抗は 7 0 0 M Ω であった。一方、図 3 に示すように、測定温度が 1 0 0 °C である場合には、棒グラフ a 及び c として示すポリフェノール及び片栗粉の絶縁抵抗は ∞ であった。又、この場合、棒グラフ b として示す小麦粉の絶縁抵抗は 1 0 0 0 M Ω であった。

[0056] 以上の試験結果から、本実施の形態に係る可食性物質は、従来から電気絶縁性物質として用いられている酸化マグネシウム又は酸化アルミニウム等と同様の絶縁特性を有していることが判明した。そして、これにより、可食性物質を電気絶縁性物質として用いる場合であっても、図 1 (a) 及び (b) に示す熱電対 4 とシース 1 との電氣的な絶縁を確実に確保することが可能であることが判明した。尚、本発明の実施の形態では、電気絶縁性物質として用いる可食性物質 5 は、シース型温度センサー 100 のシース 1 の内部（内側）に密封される。つまり、本発明の実施の形態においては、可食性物質 5 が酸素及びその他の酸化性ガス又は腐食性ガス等と接触することはないため、シース型温度センサー 100 の可食性物質 5 が変性及び変質することはない。従って、本発明に係るシース型温度センサー 100 の構成によれば、長期間に渡り所望の電氣的特性及び安全性を示す好適なシース型温度センサーを提供することが可能になる。

- [0057] 尚、本発明の実施の形態では、ポリフェノールとして、カテキンやクロロゲン酸を例示しているが、このような構成に限定されることはない。例えば、芳香族炭化水素核の水素原子をヒドロキシ基で2価以上置換した芳香族ヒドロキシ化合物であり、かつ人体に対して無害なものであれば、如何なるポリフェノールであっても適用することが可能であると考えられる。尚、カテキンやクロロゲン酸以外のポリフェノールとしては、例えば、ゴマに多く含まれるリグナンや、ウコンに多く含まれるクルクミンや、イチゴに含まれるエラグ酸等が挙げられる。
- [0058] 又、本発明の実施の形態では、可食性物質として小麦粉や片栗粉を例示したが、このような構成に限定されることはない。例えば、大麦粉、米粉等を可食性物質として用いることも可能であると考えられる。又、可食性物質としてグリセリンを用いることも可能であると考えられる。
- [0059] 又、本発明の実施の形態では、酸化マグネシウム又は酸化アルミニウム等と同等の絶縁抵抗を示す可食性物質を用いる構成を例示したが、絶縁抵抗が若干劣る可食性物質であっても、電気絶縁性物質として用いることが可能である。尚、この場合には、熱電対の全体をシリコン樹脂やフッ素樹脂により被覆することにより、熱電対とシースとを電氣的に確実に絶縁することができる。
- [0060] 又、本発明の実施の形態では、温度検出手段として熱電対を用いる構成を例示したが、このような構成に限定されることはない。例えば、熱電対に代えて、サーミスタ等の測温抵抗体や白金抵抗体を用いてシース型温度センサーを構成することも可能である。かかる構成としても、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサーにより得られる効果と同様の効果を得ることが可能である。
- [0061] 又、本実施の形態では、保護管としてシースを用いる構成を例示したが、このような構成に限定されることはない。例えば、保護管としてシールパイプを用いる構成としてもよい。かかる構成としても、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサーにより得られる効果と同様の効果を得ることが可

能である。

[0062] 更には、本発明の実施の形態では、シースとグリップとを備える温度センサーを例示したが、このような構成に限定されることはない。例えば、シースと、熱電対等の温度検出手段に電氣的に接続する接続端子を内蔵する端子箱とが直接又は間接的に連結されてなる温度センサーに対しても、本発明を適用することが可能である。かかる構成としても、本発明の実施の形態に係るシース型温度センサーにより得られる効果と同様の効果を得ることが可能である。

産業上の利用可能性

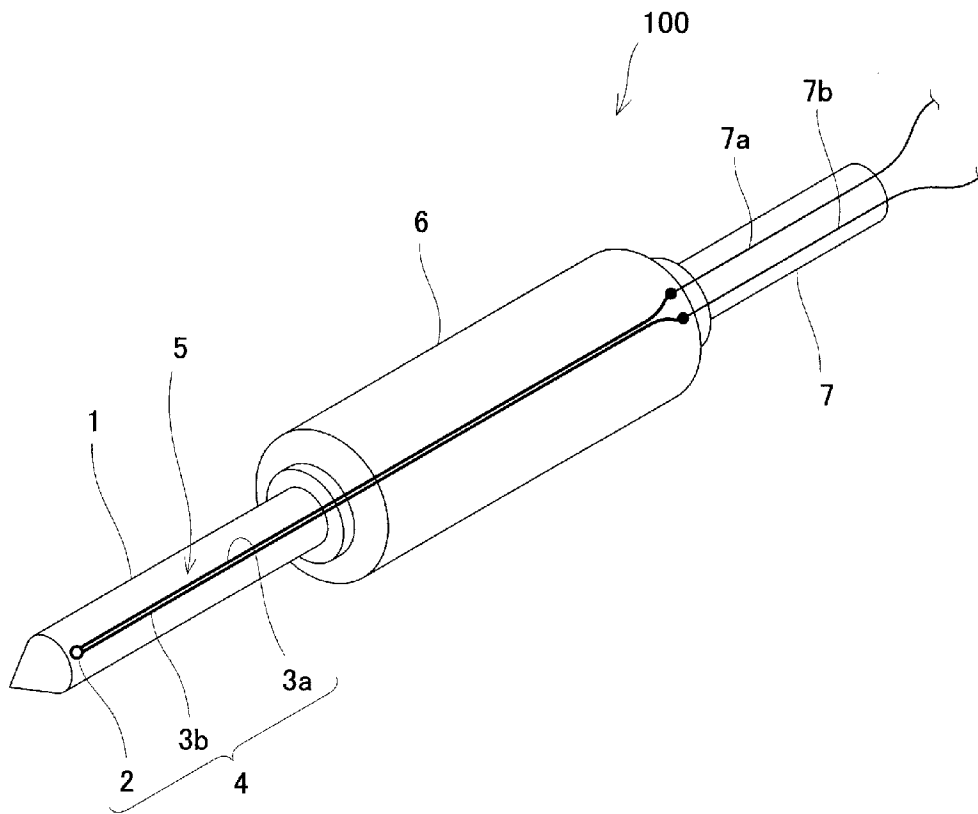
[0063] 本発明に係る温度センサーは、電子式の温度制御が実施される食品製造ライン等の様々な産業用設備に好適な温度センサーとして、産業上の利用可能性を十分に備えている。

[0064] 又、本発明に係る温度センサーは、人体に対して無害な物質を電気絶縁性物質として用いる、シースが折れて電気絶縁性物質が飛散した場合でも食品が汚染されることのないシース型温度センサーとして、産業上の利用可能性を十分に備えている。

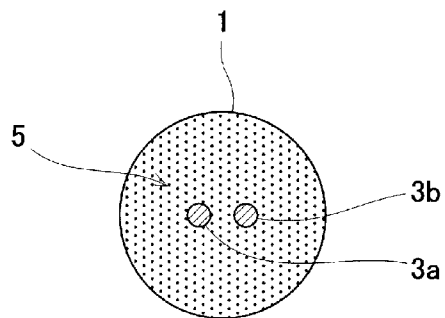
請求の範囲

- [1] 温度の変化に応じて電気的な物理量が変化する測温素子と、
前記測温素子での電気的な物理量の変化を伝送するための導体と、
前記測温素子と前記導体の少なくとも一部とを保護するための保護管とを
備え、
前記保護管が前記測温素子と前記導体の少なくとも一部とを少なくとも内
蔵しかつ該保護管と該測温素子及び該導体の少なくとも一部との間に電気絶
縁性物質が充填されてなる温度センサーであって、
前記電気絶縁性物質として、可食性物質が充填されている、温度センサー
。
- [2] 前記可食性物質が、分子骨格内に複数のフェノール性ヒドロキシ基を有す
る植物由来物質である、請求項1記載の温度センサー。
- [3] 前記植物由来物質が、ポリフェノールである、請求項2記載の温度センサ
ー。
- [4] 前記ポリフェノールが、3, 5, 7, 3', 4' -ペンタヒドロキシフラ
バンである、請求項3記載の温度センサー。
- [5] 前記ポリフェノールが、(1S, 3R, 4R, 5R) - 3 - { [3 - (3
, 4 - ジヒドロキシフェニル) アクリロイル] オキシ } - 1, 4, 5 - トリ
ヒドロキシシクロヘキサン - 1 - カルボン酸である、請求項3記載の温度セ
ンサー。
- [6] 前記可食性物質が、 α 1 → 4 結合のD-グルカンの主鎖とする多糖を有す
る植物由来物質である、請求項1記載の温度センサー。
- [7] 前記植物由来物質が、小麦粉である、請求項6記載の温度センサー。
- [8] 前記植物由来物質が、片栗粉である、請求項6記載の温度センサー。

[図1]

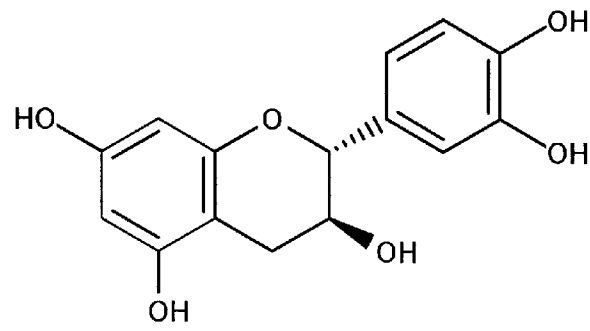


(a)

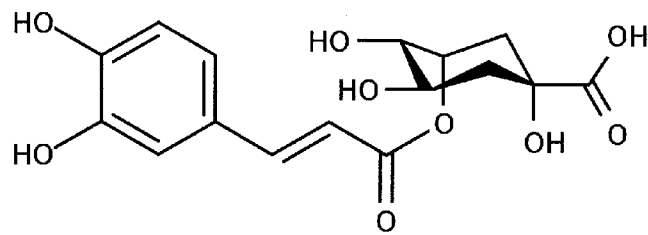


(b)

[圖2]

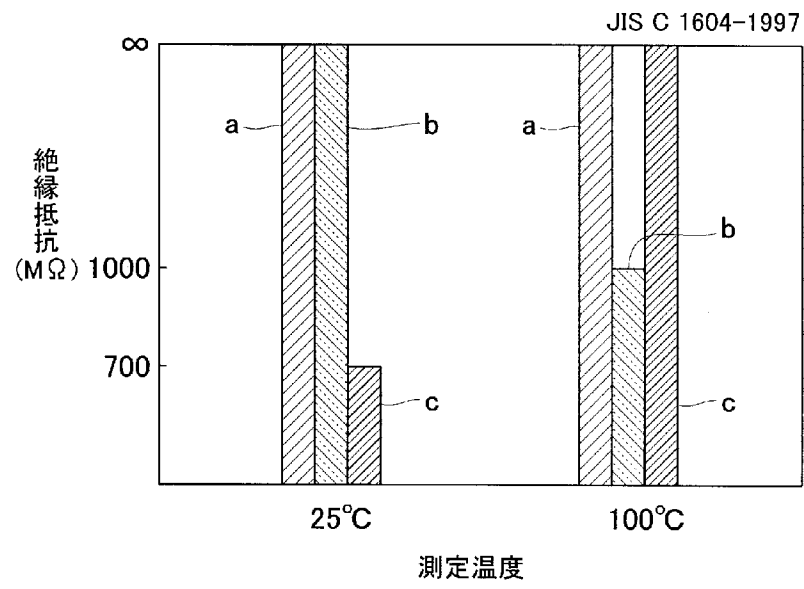


(a)

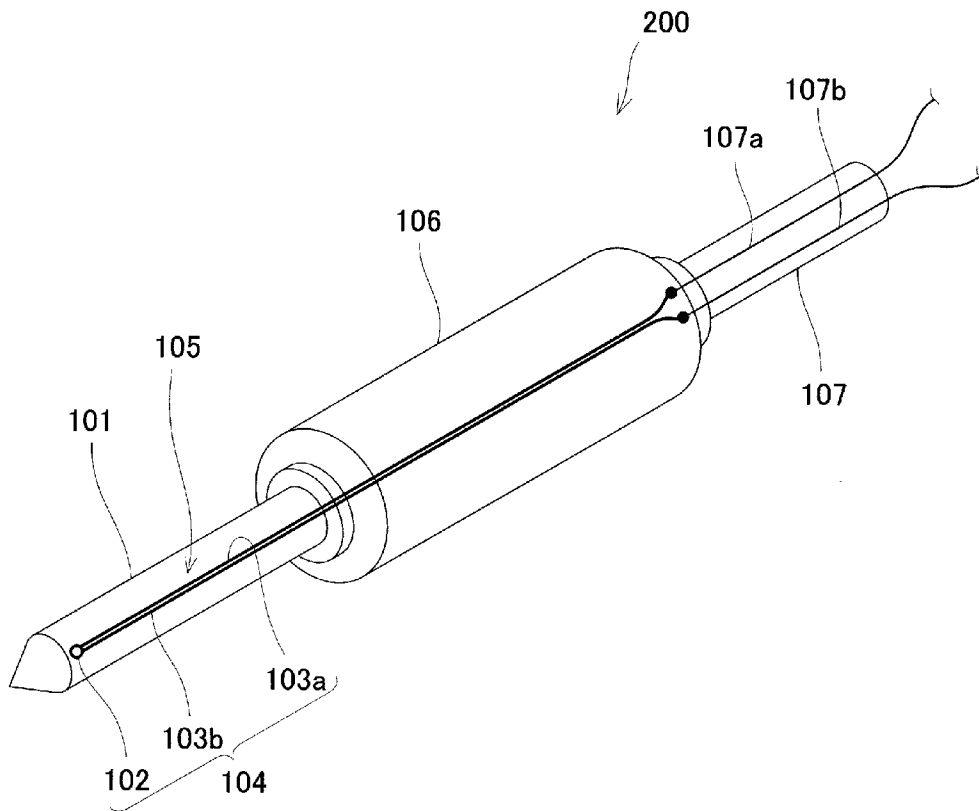


(b)

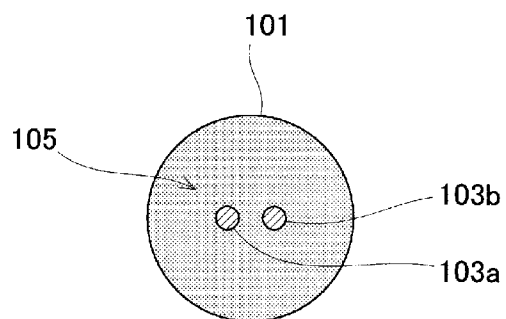
[図3]



[図4]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/000535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01K1/08 (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)
G01K1/08, G01K7/02

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
A	JP 57-76887 A (Nihon Densoku Co., Ltd.), 14 May, 1982 (14.05.82), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2004-109102 A (Okazaki Manufacturing Co.), 08 April, 2004 (08.04.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 10-19047 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 20 January, 1998 (20.01.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 May, 2008 (29.05.08)	Date of mailing of the international search report 10 June, 2008 (10.06.08)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01K1/08(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. G01K1/08, G01K7/02

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 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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 請求の範囲の番号
A	JP 57-76887 A (日本電測株式会社) 1982.05.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-109102 A (株式会社岡崎製作所) 2004.04.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 10-19047 A (光洋精工株式会社) 1998.01.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8

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 29.05.2008	国際調査報告の発送日 10.06.2008
--------------------------	--------------------------

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) 榮永 雅夫	2F	8706
	電話番号 03-3581-1101 内線 3216		