

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6192501号
(P6192501)

(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)

(51) Int.Cl.			F I		
F 2 4 C	3/12	(2006.01)	F 2 4 C	3/12	X
F 2 4 C	7/04	(2006.01)	F 2 4 C	7/04	3 0 1 A
H 0 5 B	6/12	(2006.01)	H 0 5 B	6/12	3 1 8
G 0 1 K	1/14	(2006.01)	G 0 1 K	1/14	L

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-235308 (P2013-235308)	(73) 特許権者	301071893 株式会社ハーマン
(22) 出願日	平成25年11月13日(2013.11.13)		大阪府大阪市此花区春日出南三丁目2番1 0号
(65) 公開番号	特開2015-94562 (P2015-94562A)	(74) 代理人	100107308 弁理士 北村 修一郎
(43) 公開日	平成27年5月18日(2015.5.18)	(74) 代理人	100120352 弁理士 三宅 一郎
審査請求日	平成28年10月18日(2016.10.18)	(74) 代理人	100128901 弁理士 東 邦彦
		(72) 発明者	高砂 賀裕 大阪府大阪市此花区春日出南三丁目2番1 0号 株式会社ハーマン内
		審査官	土屋 正志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱調理器用の温度検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱調理器に固定状に立設される支持体と、
前記加熱調理器の載置部に載置される被加熱物の底部が当接するのに伴って押し下げられるように、昇降自在で且つ上方側に復帰付勢された状態で前記支持体の上端部に支持された昇降体と、

前記載置部への前記被加熱物の搭載を検知する被加熱物検知手段とを備え、
前記昇降体が前記被加熱物と当接する当接部に当該被加熱物の温度を検出する温度検出手段が備えられた加熱調理器用の温度検出装置であって、

前記昇降体に磁石が設けられ、

前記支持体が強磁性体で形成され、当該支持体に、前記被加熱物の搭載による前記昇降体の移動により前記磁石が近接する磁石近接部と、当該磁石近接部から離間する部位に検出部とが設けられ、

前記被加熱物検知手段が磁気を検出可能な磁気検知センサであり、当該磁気検知センサが前記検出部に設けられた加熱調理器用の温度検出装置。

【請求項2】

前記昇降体において、前記当接部から離間した下方の位置に前記磁石が設けられている請求項1に記載の加熱調理器用の温度検出装置。

【請求項3】

前記支持体の前記昇降体側の端部である一端部に、前記昇降体の昇降方向に直交する方

向に広がる平面部が設けられ、

当該平面部に前記磁石近接部が設けられ、前記平面部と前記昇降体との間に前記昇降体を上方に付勢する付勢部材が設けられた請求項 1 または 2 に記載の加熱調理器用の温度検出装置。

【請求項 4】

前記支持体が筒体で形成され、

前記温度検出手段に接続されるリード線を前記筒体内に設け、

前記検出部が前記筒体の外周面に設けられた請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の加熱調理器用の温度検出装置。

【請求項 5】

前記支持体を形成する材質が SUS 420 である請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の加熱調理器用の温度検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加熱調理器に固定状に立設される支持体と、前記加熱調理器の載置部に載置される被加熱物の底部が当接するのに伴って押し下げられるように、昇降自在で且つ上方側に復帰付勢された状態で前記支持体の上端部に支持された昇降体と、前記載置部への前記被加熱物の搭載を検知する被加熱物検知手段とを備え、前記昇降体が前記被加熱物と当接する当接部に当該被加熱物の温度を検出する温度検出手段が備えられた加熱調理器用の温度検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の加熱調理器用の温度検出装置として、下記の特許文献 1 には、加熱調理器の載置部への被加熱物の搭載により当該被加熱物と当接して下方向に移動する昇降体としての円筒と、円筒を移動自在に支持する支持体としての支持パイプとを備え、円筒が被加熱物と接触する当接部に被加熱物の温度を検出する温度検出手段としてのサーミスターが備えられた加熱調理器用の温度検出装置が開示されている。

【0003】

また、この加熱調理器用の温度検出装置には、支持パイプ内にサーミスターに接続するサーミスター用リード線を移動自在に挿入して、そのサーミスター用リード線に被加熱物検知手段としての磁気スイッチが設けられている。一方、支持パイプの外周の所定の位置には磁石が設けられている。そして、サーミスターが設けられた円筒の下方向への移動に伴って、サーミスター用リード線に設けられた磁気スイッチが支持パイプ内を移動して、支持パイプの外周の所定の位置に設けられた磁石に近接し、磁石の磁気を検出することにより、加熱調理器の載置部への被加熱物の搭載を検知するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 034783 号公報

【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、上記特許文献 1 において使用されているサーミスター用リード線は、通常、金属電線を合成樹脂等で被覆した構成とされ、屈曲性を有するものである。よって、加熱調理器への被加熱物の搭載に伴う円筒の下方向への移動により、サーミスター用リード線が支持パイプ内を移動する際、支持パイプ内で座屈して、サーミスター用リード線に設けられた磁気スイッチが、支持パイプの外周の所定の位置に設けられた磁石の磁気を検知する位置まで移動せず、加熱調理器への被加熱物の搭載が検知できないという不具合が発生する虞がある。このような不具合は、支持パイプが L 字型に屈曲して形成されている

10

20

30

40

50

場合には、その屈曲部においてサーミスター用リード線が座屈するため、特に発生しやすくなる。

【0006】

本発明は、かかる点に着目してなされたものであり、その目的は、加熱調理器の載置部への被加熱物の搭載を正確に検知することができる加熱調理器用の温度検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するための本発明に係る加熱調理器用の温度検出装置は、
加熱調理器に固定状に立設される支持体と、
前記加熱調理器の載置部に載置される被加熱物の底部が当接するのに伴って押し下げられるように、昇降自在で且つ上方側に復帰付勢された状態で前記支持体の上端部に支持された昇降体と、

前記載置部への前記被加熱物の搭載を検知する被加熱物検知手段とを備え、
前記昇降体が前記被加熱物と当接する当接部に当該被加熱物の温度を検出する温度検出手段が備えられた加熱調理器用の温度検出装置であって、その第1特徴構成は、

前記昇降体に磁石が設けられ、
前記支持体が強磁性体で形成され、当該支持体に、前記被加熱物の搭載による前記昇降体の移動により前記磁石が近接する磁石近接部と、当該磁石近接部から離間する検出部とが設けられ、

前記被加熱物検知手段が磁気を検出可能な磁気検知センサであり、当該磁気検知センサが前記検出部に設けられた点にある。

【0008】

本発明に係る加熱調理器用の温度検出装置の第1特徴構成によれば、加熱調理器の載置部に被加熱物を載置することで、被加熱物により昇降体が押し下げられ、昇降体に設けられた磁石が支持体の磁石近接部に近接するので、その磁石によって、強磁性体で形成された支持体を強く磁化させることができる。これにより、磁石近接部から離間する検出部も磁化されることとなるので、磁気検知センサによって検出部の磁界を検出することで被加熱物が載置部に載置されたことを検知することができる。

【0009】

つまり、加熱調理器に固定された支持体を磁石により磁化させ磁気検知センサによって支持体の磁界を検出して被加熱物の載置部への載置を検知するので、支持体とは別に昇降体の動作を伝達するための手段を昇降体と磁気検知センサとの間に設けることが不要であり、また、安定した磁石の磁力により支持体を磁化することができるので、簡単な装置構成として正確に加熱調理器の載置部への被加熱物の搭載を検知することができる。

【0010】

本発明に係る加熱調理器用の温度検出装置の第2特徴構成は、上記第1特徴構成に加えて、

前記昇降体において、前記接触部から離間した下方の位置に前記磁石が設けられている点にある。

【0011】

上記加熱調理器用の温度検出装置の第2特徴構成によれば、磁石が昇降体の下方の位置に設けられているので、磁石を昇降体の下方に設けられた支持体に容易に近接させることができる。当接体に当接する被加熱物からの伝熱により、磁石が加熱されて、磁石の磁力が低下することを抑制することができる。

【0012】

本発明に係る加熱調理器用の温度検出装置の第3特徴構成は、上記第1乃至第2特徴構成に加えて、

前記支持体の前記昇降体側の端部である一端部に、前記昇降体の昇降方向に直交する方向に広がる平面部が設けられ、

10

20

30

40

50

当該平面部に前記磁石近接部が設けられ、前記平面部と前記昇降体との間に前記昇降体を上方に付勢する付勢部材が設けられた点にある。

【0013】

上記加熱調理器用の温度検出装置の第3特徴構成によれば、昇降体の昇降方向に直交する方向に広がる平面部が設けられるので、昇降体を安定して上方側に復帰付勢させることができる。また、平面部に磁石近接部が設けられるので、支持体を強く磁化することができる。

【0014】

本発明に係る加熱調理器用の温度検出装置の第4特徴構成は、上記第1乃至第3特徴構成に加えて、

前記支持体が筒体で形成され、

前記温度検出手段に接続されるリード線を前記筒体内に設け、

前記検出部が前記筒体の外周面に設けられた点にある。

【0015】

上記加熱調理器用の温度検出装置の第4特徴構成によれば、支持体が筒体で形成されるので、温度検出手段に接続されるリード線を筒体内に配設してリード線を保護することができる。また、検出部を筒体の外周面に設けることで、磁気検知センサを取り付けるスペースを確保することができる。

【0016】

本発明に係る加熱調理器用の温度検出装置の第5特徴構成は、上記第1乃至第4特徴構成に加えて、

前記支持体を形成する材質がSUS420である点にある。

【0017】

上記加熱調理器用の温度検出装置の第5特徴構成によれば、強磁性体であるSUS420を使用することで、昇降体に設けられた磁石によって、支持体を強く磁化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】被加熱物が搭載されていない状態の加熱調理器用の温度検出装置を示す断面図

【図2】被加熱物が搭載された状態の加熱調理器用の温度検出装置を示す断面図

【図3】被加熱物が搭載されていない状態(a)及び搭載された状態(b)の昇降体の内部を示す断面斜視図

【図4】加熱調理器用の温度検出装置を備えたガスコンロの概略構成図

【図5】加熱調理器用の温度検出装置を備えたガスバーナの概略構成図

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。

まず、本発明に係る加熱調理器用の温度検出装置Sを搭載したガスコンロCについて、簡単に説明する。

図4に示すように、加熱調理器としてのガスコンロCは、ビルトインタイプに構成され、上方が開口した矩形箱状のケーシング1の上部に備えられた天板2に、左右方向に並べて3つの開口部3(図5参照)が設けられると共に、各開口部3に環状のガスバーナ4が配置され、各ガスバーナ4に対応して、被加熱物(鍋など、図示省略)を載置する五徳5(載置部の一例)が着脱自在に備えられている。更に、ケーシング1内における左右方向の略中央には、グリル6が設けられると共に、そのグリル6のグリル庫(図示省略)内を加熱するガスバーナ(図示省略)が備えられ、そのグリル庫からの排ガスを排出するグリル排気口7が、天板2の後部側の部分に設けられている。

そして、ケーシング1内における左右方向の略中央には、グリル庫内の排ガスをグリル排気口7に導くグリル排気筒8(図5参照)が設けられている。

【0020】

10

20

30

40

50

3台のガスバーナ4は、夫々、燃焼量が異なり、例えば、正面視で、左側（図4の図面上で左側）、右側（図4の図面上で右側）、左右方向の中央で奥側の順に燃焼量が大きい。よって、左側のガスバーナ4を大火力バーナ41、中央のガスバーナ4を小火力バーナ42、右側のガスバーナ4を標準バーナ43と称する。そして、図5に示すように、この小火力バーナ42は、グリル排気筒8の上方に配設される。

【0021】

3台のガスバーナ4は、周知であるので、詳細な説明及び図示を省略して簡単に説明すると、図5に示すように、外周部に多数の炎孔（図示省略）を備えた環状のバーナ本体4a、そのバーナ本体4aにガス燃料と空気との混合気を供給する混合管4b、及び、その混合管4bにガス燃料を噴出供給するガスノズル4c等を備えて構成してある。

10

【0022】

3台のガスバーナ41～43の夫々に対して、加熱調理器用の温度検出装置（以下、単に温度検出装置と記載する場合がある）Sが設けられる。各ガスバーナ41～43に夫々設けられる3台の温度検出装置Sは、夫々、同様に、五徳5上に載置された被加熱物の温度を検出する被加熱物温度検出機能、及び、五徳5上に被加熱物が載置されているか否かを検知する被加熱物検知機能を備えている。

そして、小火力バーナ42に対する温度検出装置Sについては、グリル排気筒8の上方に配置する関係上、上下方向での設置スペースが狭いので、小火力バーナ42の温度検出装置Sの支持体10は、グリル排気筒8との干渉を避けるため、グリル排気筒8の上方で曲げられて、概略L字状に構成され、グリル排気筒8の上方に固定されている。一方、大火力バーナ41及び標準バーナ43に設けられた温度検出装置Sの支持体10は、下方にグリル排気筒8がなく、上下方向での設置スペースが広いので、直線状に構成されて、ガスコンロCの底部等に固定されている。

20

【0023】

以下、図1及び図2に基づいて、本願に係る温度検出装置Sとして、小火力バーナ42に設けられた温度検出装置Sを例に挙げて説明する。

尚、図1は、被加熱物が五徳5に載置されておらず、昇降体20が上限位置に位置する状態での温度検出装置Sの縦断面図であり、図2は、被加熱物が五徳5に載置されて、昇降体20が下降した状態での温度検出装置Sの縦断面図である。

【0024】

温度検出装置Sは、ガスコンロCに固定状に立設される支持体10と、ガスコンロCの五徳5に載置される被加熱物の底部が当接するのに伴って押し下げられるように、昇降自在で且つ上方側に復帰付勢された状態で支持体10の上端部に支持された昇降体20と、五徳5への被加熱物の搭載を検知する被加熱物検知手段としての磁気検知センサ50とを備えている。

30

【0025】

昇降体20には、被加熱物の温度を検出する温度検出手段30と、昇降体20の下降により支持体10に近接して支持体10を磁化させる磁石35が設けられている。一方、支持体10は強磁性体で形成され、支持体10には、被加熱物の搭載による昇降体20の移動により磁石35が近接する磁石近接部15と、磁石近接部15から離間する部位に検出部16とが設けられている。そして、支持体10が磁化していることを検出する磁気検知センサ50が検出部16に設けられている。

40

【0026】

次に、図1～図3に基づいて、昇降体20について詳細に説明する。

昇降体20は、小径部と大径部とからなら2段円筒状の本体部22と、その本体部22の大径部側の端部開口を閉塞する当接部21と、その当接部21の裏面に当て付けられた状態で固定された鍔付円筒状のセンサ支持部23とを備えて構成されている。

又、温度検出手段30のリード線32には、耐熱性を有する耐熱チューブ33が被覆されている。ちなみに、耐熱チューブ33としては、例えば、ガラス編組チューブが用いられる。

50

そして、温度検出手段30の検出部31を、昇降体20の当接部21の裏面に当て付けてセンサ支持部23内に収納した状態で、耐熱性の樹脂(図示省略)を充填することにより、検出部31が、昇降体20の当接部21の温度を検出可能に設けられる。

【0027】

そして、リード線32が、支持体10における昇降体20が支持された側とは反対側の端部外に延びる形態で支持体10内に配置された状態で、検出部31が、昇降体20における被加熱物の底部が当接する当接部21の温度を検出可能に設けられている。

【0028】

リード線32の端部には、ガスコンロCの運転を制御するための制御部(図示省略)に接続するためのコネクタ34が接続され、このコネクタ34を制御部に接続することにより、検出部31の検出情報が制御部に入力されるように構成されている。

10

【0029】

支持体10を磁化させる磁石35は、フェライト磁石、ネオジウム磁石等が用いられ、中空円柱状に形成されて、磁石保持体36により保持されている。磁石保持体36は円筒状に形成され、その上側の端部が、センサ支持部23の鏝部の外周側の下面であって、コイルバネ25の内側に接続されている。そして、磁石保持体36の下側に径方向外方に突出する突起部36aを周方向に沿って環状に設けると共に、下端に鏝部36bを備え、それら環状の突起部36aと鏝部36bとの間に中空円柱状の磁石35が嵌め込まれた状態で磁石保持体36の内周部に取り付けられている。このように当接部21から離間した下方の位置に磁石35が設けられている。

20

また、磁石35の中空部を温度検出手段30に接続される耐熱チューブ33に被覆されたリード線32が移動可能に貫通する状態で設けられている。

【0030】

支持体10は筒体14で形成され、この筒体14内に温度検出手段30に接続されるリード線32が、耐熱チューブ33に被覆された状態で設けられている。また、支持体10の先端側辺部11側の端部(上端部)に昇降体20の本体部22の小径部の内径よりも大きく且つ大径部の内径よりもやや小さい外径を有する平面リング形状のバネ受け部17(平面部の一例)が、昇降体20の昇降方向に直交する方向に広がる状態で、筒体14の端部に形成されている。このバネ受け部17の上面が、昇降体20が上下移動する上下方向に直交する方向に広がる平面状の磁石近接部15とされる。

30

そして、昇降体20は、その本体部22における小径部と大径部との段部にて磁石近接部15により抜け止めされ、且つ、その当接部21の裏面とバネ受け部17との間にコイルバネ25を圧縮状態で介在させた状態で、支持体10の先端側辺部11側の端部に支持される。これにより、昇降体20が、支持体10の先端側辺部11の上端部に、昇降自在で且つコイルバネ25により上方側に復帰付勢された状態で支持されることになる。

【0031】

また、支持体10の基端側辺部12は検出部16として構成される。この検出部16は、筒体14の外周面の一部とされる。そして、支持体10を構成する筒体14の材質は強磁性体とされ、例えば、SUS420とする。これにより、昇降体20の下降に伴う磁石35の磁石近接部15への近接によって支持体10が強く磁化され、検出部16において支持体10の磁気を検出することができる。

40

なお、従来において、支持体の材質としてSUS304が使用されているが、このSUS304は非磁性体であり、磁化しないので、本願に係る温度検出装置Sの支持体10の材質として使用することはできない。

【0032】

磁気検知センサ50は、筒体14の検出部16に対向する状態で、検出部16に近接して設けられている。磁気検知センサ50は、昇降体20の下降に伴う磁石35の近接によって磁化された支持体10の磁界を検出部16において検出する。即ち、磁気検知センサ50は、検出部16の磁界を検出すると、例えば、オフ状態からオン状態に切り換えるスイッチ部(図示省略)を内部に備えている。スイッチ部のオンオフ状態の信号を出力する

50

リード線 5 1 が、前述のコネクタ 3 4 に接続され、磁気検知センサ 5 0 のスイッチ部のオンオフ状態が前述の制御部に入力されるように構成されている。

【 0 0 3 3 】

そして、昇降体 2 0 が上限位置に上昇して磁石 3 5 と磁石近接部 1 5 とが離間した状態（図 1 及び図 3 (a) ）では、支持体 1 0 は磁石 3 5 によって磁化されず、磁気検知センサ 5 0 が磁界を検知しないオフ状態となり、昇降体 2 0 が下降して磁石 3 5 と磁石近接部 1 5 とが近接した状態（図 2 及び図 3 (b) ）では、支持体 1 0 が磁石 3 5 によって磁化されて、磁気検知センサ 5 0 が磁界を検知するオン状態となる形態で、昇降体 2 0 の上下方向の位置に応じて、磁気検知センサ 5 0 がオン状態とオフ状態とに切り換えるように構成されている。

10

【 0 0 3 4 】

上述のように構成した温度検出装置 S は、図 5 に示すように、支持体 1 0 の先端側辺部 1 1 が環状のバーナ本体 4 a の略中央部で立ち姿勢となり、且つ、五徳 5 に被加熱物を載置していない状態では、昇降体 2 0 の当接部 2 1 が五徳 5 の上面よりも突出する状態で、支持体 1 0 の基端側辺部 1 2 が、センサ固定具（図示省略）によりグリル排気筒 8 の上方に固定されることにより、ガスコンロ C のケーシング 1 内に設けられる。

【 0 0 3 5 】

そして、被加熱物を五徳 5 上に載置していない状態では、昇降体 2 0 がコイルバネ 2 5 の付勢力により上限位置に上昇して、磁石 3 5 と支持体 1 0 とが離間した状態となる。よって、磁石 3 5 により支持体 1 0 が磁化されず、磁気検知センサ 5 0 がオフ状態となり、コネクタ 3 4 が接続される制御部によって、五徳 5 上に被加熱物が載置されていない被加熱物否載置状態が検知される。

20

又、被加熱物を五徳 5 に載置すると、被加熱物の底部が昇降体 2 0 の当接部 2 1 に当接して、昇降体 2 0 がコイルバネ 2 5 の付勢力に抗して下降し、それに伴って、磁石 3 5 が支持体 1 0 に近接した状態となる。よって、磁石 3 5 により支持体 1 0 が磁化され、磁気検知センサ 5 0 がオン状態となり、制御部によって、五徳 5 上に被加熱物が載置されている被加熱物載置状態が検知される。

そのように被加熱物を五徳 5 上に載置した状態から、被加熱物を持ち上げて五徳 5 上から取り外すと、コイルバネ 2 5 の付勢力により、昇降体 2 0 が上限位置に復帰し、再び、磁石 3 5 と支持体 1 0 とが離間するので、磁気検知センサ 5 0 がオフ状態となって被加熱物否載置状態が検知される。

30

従って、磁気検知センサ 5 0 により、昇降体 2 0 の昇降による位置変位を的確に検知でき、もって、五徳 5 上に被加熱物が載置されているか否かを的確に検知することができる。

【 0 0 3 6 】

〔別実施形態〕

最後に、本発明の別実施形態について説明する。尚、以下に説明する各実施形態の構成は、夫々単独で適用されるものに限られず、矛盾が生じない限り、他の実施形態の構成と組み合わせて適用することも可能である。

（イ）上記の実施形態では、小火力バーナ 4 2 において、L 字状の支持体 1 0 を有する温度検出装置 S を使用したが、これに限らず、直線状の支持体 1 0 を有する温度検出装置 S を使用することもできる。

40

【 0 0 3 7 】

（ロ）上記の実施形態では、支持体 1 0 を筒体 1 4 で形成したが、支持体 1 0 を中実の柱状体で構成してもよい。

【 0 0 3 8 】

（ハ）上記の実施形態では、磁気検知センサ 5 0 として、磁界を検知すると、オフ状態からオン状態に切り換えるノーマルオープンのスイッチを有するものとしたが、これに限らず、磁界を検知すると、オン状態からオフ状態に切り換えるノーマルクローズのスイッチを有するものとしても良い。

50

【 0 0 3 9 】

(二) 上記の実施形態では、磁気検知センサ 5 0 は、筒体 1 4 の検出部 1 6 に近接して設けられたが、これに限らず、磁気検知センサ 5 0 を筒体 1 4 の検出部 1 6 に固定して設けてもよい。

【 0 0 4 0 】

(ホ) 本発明の加熱調理器用の温度検出装置 S は、上記の実施形態において例示したガスコンロ C 以外に、電気コンロ等、種々の加熱調理器にて用いることが可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 1 】

以上説明したように、加熱調理器への被加熱物の搭載を正確に検知することができる加熱調理器用の温度検出装置を提供することができる。 10

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

5	載置部
1 0	支持体
1 4	筒体
1 5	磁石近接部
1 6	検出部
1 7	バネ受け部 (平面部)
2 1	当接部
2 0	昇降体
2 5	付勢部材
3 0	温度検出手段
3 2	リード線
3 5	磁石
5 0	磁気検知センサ (被加熱物検知手段)
C	加熱調理器
S	温度検出装置

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-145101(JP,A)
実開昭59-134029(JP,U)
特開平09-303725(JP,A)
特開昭60-203214(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24C	3/12
F24C	7/04
G01K	1/14
H05B	6/12