

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6603991号  
(P6603991)

(45) 発行日 令和1年11月13日(2019.11.13)

(24) 登録日 令和1年10月25日(2019.10.25)

(51) Int.Cl.

F 1

G01K 7/22 (2006.01)

G01K 7/22

G01K 1/16 (2006.01)

G01K 1/16

H01C 7/04 (2006.01)

H01C 7/04

A

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2015-12947 (P2015-12947)

(22) 出願日

平成27年1月27日(2015.1.27)

(65) 公開番号

特開2016-138773 (P2016-138773A)

(43) 公開日

平成28年8月4日(2016.8.4)

審査請求日

平成29年9月29日(2017.9.29)

(73) 特許権者 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号

(74) 代理人 100120396

弁理士 杉浦 秀幸

(72) 発明者 長友 憲昭

茨城県那珂市向山1002-14 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内

(72) 発明者 田中 寛

茨城県那珂市向山1002-14 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内

(72) 発明者 竹島 一太

茨城県那珂市向山1002-14 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度センサ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

絶縁性フィルムと、

該絶縁性フィルムの表面に設けられサーミスタ材料で形成されたサーミスタ部と、

前記サーミスタ部に互いに対向して形成された一対の電極と、

前記一対の電極に接続され前記絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一対のパターン電極と、

前記絶縁性フィルムの裏面であって前記サーミスタ部の直下に前記絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜とを備え、

前記サーミスタ部が、前記絶縁性フィルムの表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部であり、

前記一対の電極が、前記薄膜サーミスタ部の上及び下の少なくとも一方に複数の櫛部を有して互いに対向してパターン形成された一対の櫛型電極であり、

前記櫛型電極が、前記薄膜サーミスタ部の周囲まで形成され、

前記集熱膜が、前記絶縁性フィルムの外周縁よりも内側に部分的又は局所的にパターン形成されていると共に、前記薄膜サーミスタ部の外側で前記絶縁性フィルムの表面に直接形成された前記櫛型電極の部分にも対向していることを特徴とする温度センサ。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の温度センサにおいて、

前記集熱膜が、金属膜であることを特徴とする温度センサ。

10

20

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の温度センサにおいて、  
前記集熱膜が、少なくとも表面に Cu 薄膜を有していることを特徴とする温度センサ。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の温度センサにおいて、  
前記集熱膜の外形状が、前記薄膜サーミスタ部の外形状よりも大きくかつ前記一対の櫛型電極の外形状以下に設定されていることを特徴とする温度センサ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

10

本発明は、複写機やプリンタ等の加熱ローラの温度を測定することに好適で応答性に優れた温度センサに関する。

**【背景技術】****【0002】**

20

一般に、複写機やプリンタに使用されている加熱ローラには、その温度を測定するためには温度センサが接触状態に設置されている。このような温度センサとしては、例えば特許文献 1 に、一対のリードフレームと、これらのリードフレームの間に配設され接続された感熱素子と、一対のリードフレームの端部に形成された保持部と、リードフレーム及び感熱素子の片面に設けられ加熱ローラに接触させる薄膜シートとを有する温度センサが提案されている。

上記特許文献 1 には、感熱素子としてビードサーミスタやチップサーミスタの他に、アルミナ等の絶縁基板の一面に感熱膜が形成された薄膜サーミスタが採用されている。

**【0003】**

また、感熱膜を用いたサーミスタとして、特許文献 2 には、絶縁基板と、絶縁基板の一面に形成された絶縁膜と、絶縁膜上にパターン形成された一対の櫛歯電極と、櫛歯電極の端部から延びて絶縁基板上の一端に形成された一対の外部引出端子部と、絶縁膜を下地とし櫛歯電極上にパターン形成された金属酸化物からなる感熱膜と、感熱膜を保護する絶縁保護膜と、一対の外部引出端子部を除く絶縁保護膜を被覆するガラス保護膜とからなる薄膜サーミスタが記載されている。

**【0004】**

30

また、近年、柔軟性に優れると共に全体を薄くすることができるフィルム型温度センサとして、絶縁性フィルム上に薄膜サーミスタを形成した温度センサが開発されている。例えば、特許文献 3 には、絶縁性フィルムと、絶縁性フィルム表面に薄膜サーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部と、薄膜サーミスタ部の上に複数の櫛部を有して互いに対向してパターン形成された一対の櫛型電極と、一対の櫛型電極に接続され絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一対のパターン電極とを備えた温度センサが提案されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

40

【特許文献 1】特開 2000 - 74752 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 115938 号公報

【特許文献 3】特開 2013 - 205317 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

上記従来の技術には、以下の課題が残されている。

すなわち、特許文献 3 に記載の技術では、薄く柔軟性が高い利点があるが、絶縁性フィルムを測定対象物に接触させて温度測定を行う場合、ポリイミドフィルム等の樹脂フィルムでは集熱性が比較的低く、絶縁性フィルム上に形成した薄膜サーミスタ部に熱が伝わり

50

難い場合があった。

【0007】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、測定対象物に接触させて温度測定をする際に高い集熱性が得られ、より正確な温度測定が可能になる温度センサ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】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、第1の発明に係る温度センサは、絶縁性フィルムと、該絶縁性フィルムの表面に設けられサーミスタ材料で形成されたサーミスタ部と、前記サーミスタ部に互いに對向して形成された一対の電極と、前記一対の電極に接続され前記絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一対のパターン電極と、前記絶縁性フィルムの裏面であって前記サーミスタ部の直下に前記絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜とを備えていることを特徴とする。  
10

【0009】

この温度センサでは、絶縁性フィルムの裏面であってサーミスタ部の直下に絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜を備えているので、集熱膜を測定対象物に接触させることで、絶縁性フィルムを測定対象物に直接接触させる場合に比べて高い集熱性を得ることができ、より正確な温度測定が可能になる。

なお、絶縁性フィルムの裏面全体を金属膜で覆う場合や金属基板を貼り付ける場合では、測定対象物から伝わった熱が絶縁性フィルムの裏面全体に逃げてしまい温度測定の精度や応答性が低くなるが、本発明では、集熱膜が絶縁性フィルムの裏面に部分的又は局所的にパターン形成されることで、熱の逃げを抑制し、対向するサーミスタ部に積極的に伝熱することができ、高い温度測定の精度や応答性を得ることができる。特に、本発明では、集熱膜を接触面として、小さい測定対象物や測定箇所等、ピンポイントで温度測定を行う必要がある場合に好適である。  
20

また、集熱膜が部分的または局所的であると共に金属板よりも薄く柔軟性を有するため、絶縁性フィルムの柔軟性を損なうことがない。したがって、測定対象物の曲面などに沿って集熱膜を接触させることもでき、多様な形状の測定対象物に対して効率的に集熱を図ることが可能になる。  
30

【0010】

第2の発明に係る温度センサは、第1の発明において、前記集熱膜が、金属膜であることを特徴とする。

すなわち、この温度センサでは、集熱膜が金属膜であるので、ポリイミド等の絶縁性フィルムに比べて高い熱伝導率によって高い集熱効果が得られる。

【0011】

第3の発明に係る温度センサは、第1又は第2の発明において、前記集熱膜が、少なくとも表面にCu薄膜を有していることを特徴とする。

すなわち、この温度センサでは、集熱膜が少なくとも表面にCu薄膜を有しているので、高い熱伝導性を有するCu薄膜によって、より正確な温度測定が可能になる。  
40

【0012】

第4の発明に係る温度センサは、第1から第3の発明のいずれかにおいて、前記サーミ  
スタ部が、前記絶縁性フィルムの表面にサーミ材料でパターン形成された薄膜サーミ  
スタ部であり、前記一対の電極が、前記薄膜サーミ部の上及び下の少なくとも一方に複数の櫛部を有して互いに對向してパターン形成された一対の櫛型電極であることを特徴とする。

第5の発明に係る温度センサは、第4の発明において、前記集熱膜の外形状が、前記薄膜サーミ部の外形状以上かつ前記一対の櫛型電極の外形状以下に設定されていることを特徴とする。

すなわち、この温度センサでは、集熱膜の外形状が、薄膜サーミ部の外形状以上か  
50

つ一対の櫛型電極の外形状以下に設定されているので、集熱膜で集熱された熱を対向する薄膜サーミスタ部全体に伝えることができると共に、集熱膜が一対の櫛型電極の外形状を超えた大きさでないことにより、必要以上に熱が広がって逃げることがなく、効率的に集熱することが可能になる。なお、薄膜サーミスタ部の外側で絶縁性フィルムの表面に直接形成された櫛型電極の部分にも、対向した集熱膜から熱が伝わり、この熱が櫛型電極を介して薄膜サーミスタ部にも伝わることで、高い集熱性が得られる。

#### 【発明の効果】

##### 【0013】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、本発明に係る温度センサによれば、絶縁性フィルムの裏面であってサーミスタ部の直下に絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜を備えているので、集熱膜を測定対象物に接触させることで、高い集熱性を得ることができ、より正確な温度測定が可能になる。

したがって、本発明の温度センサによれば、絶縁性フィルムと薄い集熱膜とによってフレキシブルな面接触が可能であると共に、高い集熱性によってピンポイントで正確な温度測定ができ、複写機やプリンタ等の加熱ローラの温度用として好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0014】

【図1】本発明に係る温度センサの一実施形態を示す平面図、A - A線断面図及び裏面図である。

20

【図2】本実施形態において、薄膜サーミスタ部形成工程を示す平面図及びB - B線断面図である。

【図3】本実施形態において、電極形成工程を示す平面図及びC - C線断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0015】

以下、本発明に係る温度センサにおける一実施形態を、図1から図3を参照しながら説明する。なお、以下の説明に用いる図面の一部では、各部を認識可能又は認識容易な大きさとするために必要に応じて縮尺を適宜変更している。

##### 【0016】

本実施形態の温度センサ1は、図1に示すように、絶縁性フィルム2と、該絶縁性フィルム2の表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部3（サーミスタ部）と、薄膜サーミスタ部3の上に複数の櫛部4aを有して互いに対向してパターン形成された一対の櫛型電極4（電極）と、一対の櫛型電極4に接続され絶縁性フィルム2の表面にパターン形成された一対のパターン電極5と、薄膜サーミスタ部3及び櫛型電極4を覆う絶縁性の保護膜6と、絶縁性フィルム2の裏面であって薄膜サーミスタ部3の直下に絶縁性フィルム2よりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜7とを備えている。

30

##### 【0017】

上記集熱膜7は、金属膜であり、好ましくは、少なくとも表面にCu薄膜を有している。すなわち、本実施形態では、集熱膜7が、絶縁性フィルム2に直接成膜されたCr薄膜と、その上に成膜されたCu薄膜との積層構造を有している。

40

また、集熱膜7の外形状は、薄膜サーミスタ部3の外形状以上かつ一対の櫛型電極4の外形状以下に設定されている。本実施形態では、集熱膜7が薄膜サーミスタ部3と平面視で中心を同じくして正方形状にパターン形成されているが、その大きさは一対の櫛型電極4の外形状と同じに設定されている。

##### 【0018】

なお、絶縁性フィルム2の表面に、薄膜サーミスタ部3、櫛型電極4及びパターン電極5を覆う絶縁性の保護シートを接着しても構わない。

また、一対のリードフレームを、絶縁性フィルム2の表面に導電性樹脂接着剤等の接着剤により接着すると共に一対のパターン電極5に接続させてもよい。

50

## 【0019】

上記絶縁性フィルム2は、略長方形形状とされ、例えば厚さ7.5～125μmのポリイミド樹脂シートで帯状に形成されている。なお、絶縁性フィルム2としては、他にP E T：ポリエチレンテレフタレート、P E N：ポリエチレンナフタレート等でも作製できるが、加熱ローラの温度測定用としては、最高使用温度が230℃と高いためポリイミドフィルムが望ましい。

## 【0020】

上記薄膜サーミスタ部3は、絶縁性フィルム2の一端側に配され、TiAlNのサーミスタ材料で形成されている。特に、薄膜サーミスタ部3は、一般式： $Ti_xAl_yN_z$  ( $0.70 \leq y/(x+y) \leq 0.95$ 、 $0.4 \leq z \leq 0.5$ 、 $x+y+z=1$ ) で示される金属窒化物からなり、その結晶構造が、六方晶系のウルツ鉱型の単相である。10

## 【0021】

上記パターン電極5及び櫛型電極4は、薄膜サーミスタ部3上に形成された膜厚5～100nmのCr又はNiCrの接合層と、該接合層上にAu等の貴金属で膜厚50～100nmで形成された電極層とを有している。

一対の櫛型電極4は、互いに対向状態に配されて交互に櫛部4aが並んだ櫛型パターンとされている。

## 【0022】

なお、櫛部4aは、絶縁性フィルム2の延在方向に沿って延在している。すなわち、絶縁性フィルム2の裏面側の集熱膜7が、回転する加熱ローラに押し当てられて温度測定を行う場合、絶縁性フィルム2の延在方向に曲率を有して湾曲させられるため、薄膜サーミスタ部3にも同方向に曲げ応力が加わる。このとき、櫛部4aが同方向に延在しているため、薄膜サーミスタ部3を補強することになり、クラックの発生を抑制することができる。20

## 【0023】

一対のパターン電極5は、櫛型電極4に先端部側が接続され、基端部側が絶縁性フィルム2の両側部に配されている。

上記保護膜6は、絶縁性樹脂膜等であり、例えば厚さ20μmのポリイミド膜が採用される。

## 【0024】

この温度センサ1の製造方法について、図1から図3を参照して以下に説明する。

本実施形態の温度センサ1の製造方法は、絶縁性フィルム2の表面に薄膜サーミスタ部3をパターン形成する薄膜サーミスタ部形成工程と、互いに対向した一対の櫛型電極4を薄膜サーミスタ部3上に配して絶縁性フィルム2の表面に一対のパターン電極5をパターン形成する電極形成工程と、絶縁性フィルム2の裏面に集熱膜7を形成する集熱膜形成工程と、絶縁性フィルム2の表面に保護膜6を形成する保護膜形成工程とを有している。30

## 【0025】

より具体的な製造方法の例としては、厚さ50μmのポリイミドフィルムの絶縁性フィルム2上に、Ti-Al合金スパッタリングターゲットを用い、窒素含有雰囲気中で反応性スパッタ法にて、 $Ti_xAl_yN_z$  ( $x=9$ 、 $y=4.3$ 、 $z=4.8$ ) のサーミスタ膜を膜厚200nmで形成する。その時のスパッタ条件は、到達真空度 $5 \times 10^{-6}$ Pa、スパッタガス圧0.4Pa、ターゲット投入電力(出力)200Wで、Arガス+窒素ガスの混合ガス雰囲気下において、窒素ガス分率を20%で作製する。40

## 【0026】

成膜したサーミスタ膜の上にレジスト液をバーコーターで塗布した後、110℃で1分30秒プリベークを行い、露光装置で感光後、現像液で不要部分を除去し、さらに150℃で5分のポストベークにてパターニングを行う。その後、不要な $Ti_xAl_yN_z$ のサーミスタ膜を市販のTiエッチャントでウェットエッティングを行い、図2に示すように、レジスト剥離にて所望の形状の薄膜サーミスタ部3にする。

## 【0027】

次に、薄膜サーミスタ部3及び絶縁性フィルム2上に、スパッタ法にて、Cr膜の接合層を膜厚20nm形成する。さらに、この接合層上に、スパッタ法にてAu膜の電極層を膜厚200nm形成する。

次に、成膜した電極層の上にレジスト液をバーコーターで塗布した後、110℃で1分30秒ブリベーカーを行い、露光装置で感光後、現像液で不要部分を除去し、150℃で5分のポストベーカーにてパターニングを行う。その後、不要な電極部分を市販のAuエッチャント及びCrエッチャントの順番でウェットエッチングを行い、図2に示すように、レジスト剥離にて所望の櫛型電極4及びパターン電極5を形成する。

#### 【0028】

次に、絶縁性フィルム2の裏面にスパッタ法にてCr膜を膜厚20nm形成し、続いてスパッタ法にてCu膜を膜厚50nm形成する。さらに、成膜したCu膜上にレジスト液を塗布し、ブリベーカーを行い、露光装置で感光後、現像液で不要部分を除去してパターニングを行う。その後、不要な部分を市販のCuエッチャント及びCrエッチャントの順番でウェットエッチングを行い、図1に示すように、レジスト剥離にて所望の集熱膜7を形成する。

#### 【0029】

さらに、絶縁性フィルム2の表面にポリイミドワニスを印刷法により塗布して、180℃、30分でキュアを行い、図1に示すように、20μm厚のポリイミド保護膜6を形成することで、温度センサ1が作製される。

#### 【0030】

なお、この後、保護シートとして接着剤付きのポリイミドフィルムを絶縁性フィルム2の表面に貼り付けても構わない。

また、複数の温度センサ1を同時に作製する場合、絶縁性フィルム2の大判シートに複数の薄膜サーミスタ部3、櫛型電極4、パターン電極5、集熱膜7及び保護膜6を上述のように形成した後に、大判シートから各温度センサ1に切断する。

#### 【0031】

このように本実施形態の温度センサ1では、絶縁性フィルム2の裏面であって薄膜サーミスタ部3の直下に絶縁性フィルム2よりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜7を備えているので、集熱膜7を測定対象物に接触させることで、絶縁性フィルム2を測定対象物に直接接触させる場合に比べて高い集熱性を得ることができ、より正確な温度測定が可能になる。

#### 【0032】

本実施形態では、集熱膜7が絶縁性フィルム2の裏面に部分的又は局所的にパターン形成されることで、熱の逃げを抑制し、対向する薄膜サーミスタ部3に積極的に伝熱することができ、高い温度測定の精度や応答性を得ることができる。特に、本実施形態では、集熱膜7を接触面とすることで、小さい測定対象物や測定箇所等、ピンポイントで温度測定を行う必要がある場合に好適である。

#### 【0033】

また、集熱膜7が部分的または局所的であると共に金属板よりも薄く柔軟性を有するため、絶縁性フィルム2の柔軟性を損なうことがない。したがって、加熱ローラ等の測定対象物の曲面などに沿って集熱膜7を接触させることもでき、多様な形状の測定対象物に対して効率的に集熱を図ることが可能になる。

#### 【0034】

さらに、集熱膜7が金属膜であるので、ポリイミド等の樹脂フィルム2に比べて高い熱伝導率によって高い集熱効果を得ることができる。特に、集熱膜7が少なくとも表面上にCu薄膜を有することで、高い熱伝導性を有するCu薄膜によって、より正確な温度測定が可能になる。

また、集熱膜7の外形状が、薄膜サーミスタ部3の外形状以上かつ一対の櫛型電極4の外形状以下に設定されているので、集熱膜7で集熱された熱を対向する薄膜サーミスタ部3全体に伝えることができると共に、集熱膜7が一対の櫛型電極4の外形状を超えた大きさ

10

20

30

40

50

さてないことにより、必要以上に熱が広がって逃げることがなく、効率的に集熱する事が可能になる。なお、薄膜サーミスタ部3の外側で絶縁性フィルム2の表面に直接形成された櫛型電極4の部分にも、対向した集熱膜7から熱が伝わり、この熱が櫛型電極4を介して薄膜サーミスタ部3にも伝わることで、高い集熱性が得られる。

## 【0035】

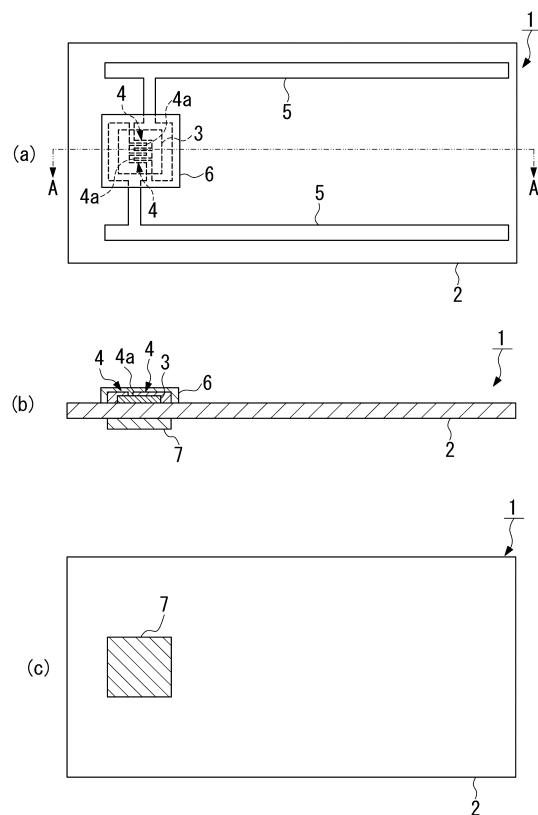
なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

## 【符号の説明】

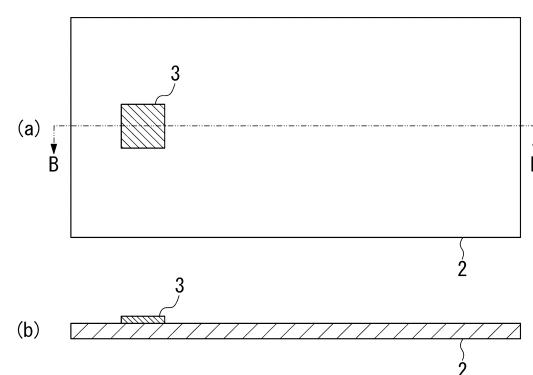
## 【0036】

1…温度センサ、2…絶縁性フィルム、3…薄膜サーミスタ部(サーミスタ部)、4…10  
櫛型電極(電極)、4a…櫛部、5…パターン電極、6…保護膜、7…集熱膜

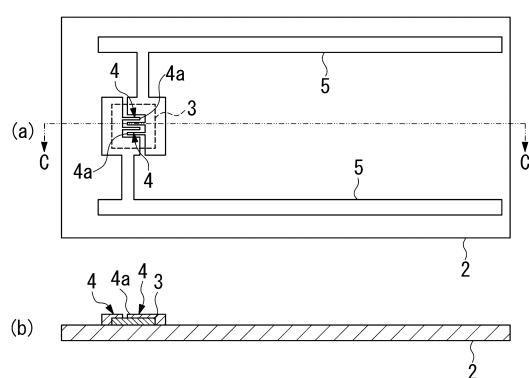
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山口 邦生

茨城県那珂市向山1002-14 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内

(72)発明者 稲場 均

茨城県那珂市向山1002-14 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内

審査官 吉田 久

(56)参考文献 特開2013-205317(JP,A)

特開2000-74752(JP,A)

特開平8-68699(JP,A)

特開2000-321149(JP,A)

特開2010-185688(JP,A)

特開2010-281578(JP,A)

特開平8-292102(JP,A)

特開2002-156292(JP,A)

特開2008-58370(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01K 1/00-19/00

H01C 7/04