

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6692698号
(P6692698)

(45) 発行日 令和2年5月13日(2020.5.13)

(24) 登録日 令和2年4月17日(2020.4.17)

(51) Int.Cl.		F I	
GO 1 L	9/04	(2006.01)	GO 1 L 9/04
GO 1 L	19/12	(2006.01)	GO 1 L 19/12 J
GO 1 L	27/00	(2006.01)	GO 1 L 27/00
FO 2 M	55/02	(2006.01)	FO 2 M 55/02 3 6 0 K

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-105698 (P2016-105698)	(73) 特許権者	000003333
(22) 出願日	平成28年5月26日 (2016.5.26)		ボッシュ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-211321 (P2017-211321A)		東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
(43) 公開日	平成29年11月30日 (2017.11.30)	(72) 発明者	嶋貫 政人
審査請求日	平成31年3月8日 (2019.3.8)		埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボッシュ株式会社内
		(72) 発明者	村田 聡
			埼玉県東松山市箭弓町3-13-26 ボッシュ株式会社内
		審査官	森 雅之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コモンレール式燃料噴射制御装置のコモンレールに取着されてレール圧の検出に用いられる圧力センサであって、

前記レール圧を受けるダイヤフラムの一方の面と反対側の面上に配置される第1のセンサ素子及び第2のセンサ素子を備え、前記第1のセンサ素子及び前記第2のセンサ素子は、ひずみゲージを用いてなり、

前記第1のセンサ素子は、第1抵抗体、第2抵抗体、第3抵抗体、第4抵抗体を含むつづら折り形状の抵抗体を有し、

前記第2のセンサ素子は、第5抵抗体、第6抵抗体、第7抵抗体、第8抵抗体を含むつづら折り形状の抵抗体を有し、

前記ダイヤフラムの面上に前記第1のセンサ素子と絶縁層と前記第2のセンサ素子とが順に積層され、かつ、前記第1抵抗体と前記第5抵抗体、前記第2抵抗体と前記第6抵抗体、前記第3抵抗体と前記第7抵抗体、前記第4抵抗体と前記第8抵抗体がそれぞれ同じ方向に延設されており、

前記第1のセンサ素子及び前記第2のセンサ素子は、前記ダイヤフラムの変形に応じた電圧変化をそれぞれ出力可能に構成されてなることを特徴とする圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力センサに係り、特に、コモンレール式燃料噴射制御装置におけるレール圧を検出するに適したセンサの信頼性向上等を図ったものに関する。

【背景技術】

【0002】

いわゆるコモンレール式燃料噴射制御装置において、レール圧は燃料噴射制御の良否等に影響を与える重要な要素の一つであるため、その検出には、高い安定性、信頼性が求められることから、センサ自体のみならず、検出信号の処理方法等についても従来から様々な技術が提案、実用化されていることは良く知られている通りである（例えば、特許文献1等参照）。

コモンレール式燃料噴射制御装置のレール圧検出に用いられるセンサは、通常、一つの検出信号が出力可能に構成されたものが用いられている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-168616号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、一つの検出信号だけでは、センサの故障や断線等により出力が異常となった場合に、その検出信号が即座に正常か否かの判定が難しい場合や、また、確実な次善の策の確保が困難となる可能性があり、故障に対する信頼性、安全性が必ずしも満足できるものとは言い難い。

20

【0005】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、センサ故障に対する更なる信頼性の向上を図った圧力センサを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記本発明の目的を達成するため、本発明に係る圧力センサは、被計測物からの圧力を受けるダイヤフラムの一方の面と反対側の面上に、第1のセンサ素子と絶縁層と第2のセンサ素子とが順に積層され、前記第1及び第2のセンサ素子は、ひずみゲージを用いてなり、

30

前記第1及び第2のセンサ素子は、前記ダイヤフラムの変形に応じた電圧変化がそれぞれ出力可能に構成されてなるものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、ダイヤフラムの変形に応じた電圧変化を、2つのセンサ素子で検出し、それぞれ別個に出力可能な構成とすることで、センサの二重化による信頼性の格段の向上を図ることができるという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

40

【図1】本発明の実施の形態における圧力センサモジュールの縦断面図図である。

【図2】本発明の実施の形態における圧力センサの一部縦断面を含む全体斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態における圧力センサを構成する圧力センサ素子集合体を模式的に示した平面図である。

【図4】本発明の実施の形態における圧力センサの等価回路を表した等価回路図図である。

。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図4を参照しつつ説明する。

なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨の

50

範囲内で種々改変することができるものである。

最初に、本発明の実施の形態における圧力センサの概略全体構成について図1を参照しつつ説明する。

本発明の実施の形態における圧力センサモジュール50は、コモンレール式燃料噴射制御装置において、燃料噴射制御等に用いられるレール圧の検出に用いられるものである。

【0010】

本発明の実施の形態における圧力センサ2は、コモンレール(図示せず)への取り付けのためのケーシング1に収納されて、ケーシング1と共に圧力センサモジュール50を構成するものとなっている。

本発明の実施例における圧力センサモジュール50は、ケーシング1と圧力センサ2とに大別されて構成されたものとなっている。

10

ケーシング1は、柱状に形成されたねじ接続部3と、圧力センサ2が内设されるようにねじ接続部3に取り付けられた板部材4と、この板部材4に配設されたPCB回路基板5と、このPCB回路基板5を覆うように設けられたメタルハウジング6と、このメタルハウジング6が固着されるように設けられたコネクタハウジング7とに大別されて構成されたものとなっている。

【0011】

ねじ接続部3は、大凡、中空円筒状に形成されて、その外周面にはコモンレール(図示せず)の圧力センサ取り付け部に螺合されるねじ部3aが形成されている。

ねじ接続部3の内部に形成された中空部3bには、図示されないコモンレールからの燃料が流入し、後述する圧力センサ2の内側へ到達するようになっている。

20

【0012】

このねじ接続部3の頂部側、すなわち、コモンレール(図示せず)に螺合される部位と反対側の周縁部分には、フランジ3cが形成されており、このフランジ3cに後述する板部材4が載置されるようになっている。

また、ねじ接続部3の頂部側の中空部3bが開口する部分は、圧力センサ2の端部が嵌装されるように突出形成されている。

【0013】

大凡円盤状に形成された板部材4は、その中央部分が中空円筒状のセンサ収納部4aが形成されており、このセンサ収納部4aに圧力センサ2が位置せしめられるようになっている。

30

かかるセンサ収納部4aの直径は、圧力センサ2との間に適宜な間隔を維持可能とする一方、フランジ3cの外縁部分を超えない適宜な大きさに設定されたものとなっている。

そして、板部材4は、ねじ接続部3側の面において、センサ収納部4aの周辺部分がフランジ3cと接合されている。

【0014】

圧力センサ2は、後述するように2つのセンサ素子31, 32を有して、燃料圧力の検出を可能としたもので(詳細は後述)、その頂部近傍は板部材4のセンサ収納部4aからねじ接続部3と反対方向へ露出するようになっている。

圧力センサ2の頂部近傍が露出する側の板部材4の面には、PCB回路基板5が配設されている。

40

【0015】

このPCB回路基板5には、板部材4のセンサ収納部4aに位置する部分に、圧力センサ2の頂部をコネクタハウジング7側に露出可能とする連絡孔5aが穿設されており、圧力センサ2とPCB回路基板5との電氣的配線接続を可能としている。このPCB回路基板5は、例えば、圧力センサ2に必要な電圧の安定化回路や波形整形回路等が適宜設けられるものである。

メタルハウジング6は、大凡蓋体状に形成されると共に、コネクタハウジング7に形成された蓋体部7aに一体に取り付けられており、コネクタハウジング7の蓋体部7aと共にPCB回路基板5を覆って、PCB回路基板5が収納される空間である収納部8が画成

50

されるように板部材 4 に固着されるものとなっている。

【 0 0 1 6 】

コネクタハウジング 7 は、車両の動作制御を行う電子制御ユニット（図示せず）との電氣的接続のための接続ケーブル（図示せず）の接続が行われる部位であり、大凡円筒に形成された接続部 7 b と、蓋体状に形成された蓋体部 7 a とに大別されて構成されたものとなっている。

蓋体部 7 a は、先に説明したようにメタルハウジング 6 と共に、P C B 回路基板 5 の収納部 8 を確保するものとなっていると共に、導電性部材からなる複数の接続ピン 9 が埋設されたものとなっている。

【 0 0 1 7 】

P C B 回路基板 5 と圧力センサ 2 との間の電氣的接続は、複数のボンディングワイヤ 1 0 を介して行われようになっている一方、P C B 回路基板 5 と接続ピン 9 の受部 9 a との間に導電性部材からなる S 型スプリング 1 1 が配されて、この S 型スプリング 1 1 を介して P C B 回路基板 5 と接続ピン 9 とが電氣的に接続されるものとなっている。

【 0 0 1 8 】

接続部 7 b は、図示されない接続ケーブルの端部に設けられた接続コネクタ（図示せず）が嵌合し、その接続コネクタ内部に設けられた接続プラグ（図示せず）に接続部 7 b の接続ピン 9 が嵌入することで図示されない電子制御ユニット（図示せず）との電氣的接続が可能となっている。

【 0 0 1 9 】

次に、圧力センサ 2 のより具体的な構成について、図 2 及び図 3 を参照しつつ説明する。

本発明の実施の形態における圧力センサ 2 は、ダイヤフラム形成体 2 0 と、センサ素子集合体 3 0 とに大別されて構成されたものとなっている（図 2 参照）。

ダイヤフラム形成体 2 0 は、その概略形状が大凡中空有底筒状に形成されており、開口部分と反対側の中央部分に、ダイヤフラム 2 1 が形成されており、開口側から流入した燃料の圧力によって偏移可能となっている。

このダイヤフラム 2 1 の上、すなわち、ダイヤフラム形成体 2 0 の開口部分とは反対側の面上には、センサ素子集合体 3 0 が次述するように設けられたものとなっている。

【 0 0 2 0 】

本発明の実施の形態におけるセンサ素子集合体 3 0 は、第 1 及び第 2 センサ素子 3 1 , 3 2 及び、絶縁マスク 3 3 を有して構成されたものとなっている（図 3 参照）。なお、図 3 においては、図を見易くして理解を容易とするため、第 1 のセンサ素子 3 1 全体に網掛けを施し、第 2 のセンサ素子 3 2 を白抜きで表している。

これら、第 1 及び第 2 センサ素子 3 1 , 3 2 及び、絶縁マスク 3 3 は、ダイヤフラム 2 1 側から、第 1 のセンサ素子 3 1、絶縁マスク 3 3、第 2 のセンサ素子 3 2 の順に積層されて構成されたものとなっている。

これらは、本発明独自の製造技術に基づくものではなく、半導体製造技術における真空蒸着やスパッタリング等の従来から良く知られた手法を用いて製造され得るものである。

なお、センサ素子集合体 3 0 は、その保護のため、電氣的絶縁性を有するジェル部材 1 2 によって全体が覆われている（図 1 参照）。

【 0 0 2 1 】

以下、具体的な構成を説明すれば、まず、第 1 及び第 2 のセンサ素子 3 1 , 3 2 は、基本的に同一の構成を有してなるもので、以下、第 1 のセンサ素子 3 1 の構成の説明を以て第 2 のセンサ素子 3 2 の説明に代えることとし、第 1 のセンサ素子 3 1 の構成要素の符号の後に、対応する第 2 のセンサ素子 3 2 の構成要素の符号を括弧書きで示すものとする。

【 0 0 2 2 】

第 1 のセンサ素子 3 1 は、第 1 センサ素子用第 1 乃至第 4 の抵抗体 4 1 a ~ 4 1 d（第 2 センサ素子用第 1 乃至第 4 の抵抗体 4 2 a ~ 4 2 d）を有してなるいわゆるひずみゲージである。ここで、第 1 センサ素子用第 1 乃至第 4 の抵抗体 4 1 a ~ 4 1 d（第 2 センサ

10

20

30

40

50

素子用第1乃至第4の抵抗体42a~42d)は、良く知られているように、例えば、Cr(クロム)-N(窒素)薄膜等のいわゆる金属膜からなるものである。

【0023】

第1センサ素子用第1乃至第4の抵抗体41a~41d(第2センサ素子用第1乃至第4の抵抗体42a~42d)は、それぞれ、基本の構成要素となる短冊状の第1のセンサ用基本金属膜43A(第2のセンサ用基本金属膜43B)が、それぞれの端部で交互に折り返されて、いわゆるつづら折り形状に形成された、良く知られている構成を有するものとなっている。

【0024】

図3は、ダイヤフラム21の頂点側、すなわち、燃料と接触する面と反対側の面側において、センサ素子集合体30を上から見た場合の平面図であるが、第1センサ素子用第1乃至第4の抵抗体41a~41d(第2センサ素子用第1乃至第4の抵抗体42a~42d)は、平面図において、次述するように配設されたものとなっている。

10

【0025】

まず、第1センサ素子用第1及び第2の抵抗体41a, 41bが、適宜な間隔を隔てて、それぞれの長手軸が図3の左右方向に位置するように、かつ、相互に平行するように配置されている。

一方、第1センサ素子用第3及び第4の抵抗体41c, 41dは、第1センサ素子用第1及び第2の抵抗体41a, 41bの間において、それぞれの長手軸方向が図3の上下方向に位置するようにして、相互に適宜な間隔を隔てて平行するように配置されている。

20

【0026】

そして、第1センサ素子用第1乃至第4の抵抗体41a~41dと第2センサ素子用第1乃至第4の抵抗体42a~42dは、第1センサ素子用第1乃至第4の抵抗体41a~41dの内側に第2センサ素子用第1乃至第4の抵抗体42a~42dが位置すると共に、第1センサ素子用第1乃至第4の抵抗体41a~41dを構成する第1のセンサ用基本金属膜43Aの間に、第2センサ素子用第1乃至第4の抵抗体42a~42dを構成する第2のセンサ用基本金属膜43Bが位置するように配設されたものとなっている。

【0027】

第1センサ素子用第1乃至第4の抵抗体41a~41d(第2センサ素子用第1乃至第4の抵抗体42a~42d)は、いわゆるブリッジ回路を構成するように直列接続されると共に、相互の接続点には、次述するように接続配線44を介して矩形状に形成された第1のセンサ用第1乃至第4の接続電極45a~45d(第2のセンサ用第1乃至第4の接続電極46a~46d)に次述するように接続、配設されている。

30

【0028】

まず、第1のセンサ素子用第1の接続電極45a(第2のセンサ素子用第1の接続電極46a)は、第1のセンサ素子用第1の抵抗体41a(第2のセンサ素子用第1の抵抗体42a)と第1のセンサ素子用第3の抵抗体41c(第2の素子用第3の抵抗体42c)との接続点に接続されたものとなっている。

【0029】

また、第1のセンサ素子用第2の接続電極45b(第2のセンサ素子用第2の接続電極46b)は、第1のセンサ素子用第1の抵抗体41a(第2のセンサ素子用第1の抵抗体42a)と第1のセンサ素子用第4の抵抗体41d(第2の素子用第4の抵抗体42d)との接続点に接続されたものとなっている。

40

【0030】

さらに、第1のセンサ素子用第3の接続電極45c(第2のセンサ素子用第3の接続電極46c)は、第1のセンサ素子用第2の抵抗体41b(第2のセンサ素子用第2の抵抗体42b)と第1のセンサ素子用第4の抵抗体41d(第2の素子用第4の抵抗体42d)との接続点に接続されたものとなっている。

【0031】

またさらに、第1のセンサ素子用第4の接続電極45d(第2のセンサ素子用第4の接

50

続電極 4 6 d) は、第 1 のセンサ素子用第 2 の抵抗体 4 1 b (第 2 のセンサ素子用第 2 の抵抗体 4 2 b) と第 1 のセンサ素子用第 3 の抵抗体 4 1 c (第 2 の素子用第 3 の抵抗体 4 2 c) との接続点に接続されたものとなっている。

【 0 0 3 2 】

そして、図 3 に示された配置例においては、第 1 センサ素子用第 1 乃至第 4 の接続電極 4 5 a ~ 4 5 d、及び、第 2 のセンサ用第 1 乃至第 4 の接続電極 4 6 a ~ 4 6 d は、次述するように配設されたものとなっている。

すなわち、まず、第 2 のセンサ素子用第 1 乃至第 4 の接続端子 4 6 a ~ 4 6 d は、第 1 及び第 2 のセンサ素子 3 1, 3 2 の周辺近傍において、丁度、長方形の四隅に位置するように配設されたものとなっている。

10

【 0 0 3 3 】

この例においては、第 2 センサ素子用第 1 及び第 4 の接続電極 4 6 a, 4 6 d が、第 1 及び第 2 のセンサ素子 3 1, 3 2 の左側 (図 3 において紙面左側) に、それぞれの長手軸が紙面左右方向に沿うようにして、かつ、相互に適宜な間隔を隔てて平行するようにして配設されると共に、さらに、その間には、第 1 センサ素子用第 1 及び第 4 の接続電極 4 5 a, 4 5 d が同様に配設されたものとなっている。

【 0 0 3 4 】

また、第 2 センサ素子用第 2 及び第 3 の接続電極 4 6 b, 4 6 c が、第 1 及び第 2 のセンサ素子 3 1, 3 2 の右側 (図 3 において紙面右側) に、それぞれの長手軸が紙面左右方向に沿うようにして、かつ、相互に適宜な間隔を隔てて平行するようにして配設されると共に、さらに、その間には、第 1 センサ素子用第 2 及び第 3 の接続電極 4 5 b, 4 5 c が同様に配設されたものとなっている。

20

【 0 0 3 5 】

図 4 には、第 1 のセンサ素子 3 1 の電氣的等価回路が示されており、以下、同図について説明する。なお、第 2 のセンサ素子 3 2 についても等価回路は基本的に同様であるので、図 4 においては、第 1 のセンサ素子 3 1 を構成する構成要素の符号の後に第 2 のセンサ素子 3 2 の対応する構成要素の符号を括弧書きで示し、第 1 のセンサ素子 3 1 の等価回路の説明を以て、第 2 のセンサ素子 3 2 の等価回路の説明に代えることとする。

【 0 0 3 6 】

第 1 のセンサ素子 3 1 の電氣的等価回路は、従来同様、いわゆるブリッジ回路が構成されたものとなっている。

30

第 1 センサ素子用第 1 乃至第 4 の接続電極 4 5 a ~ 4 5 d は、電源電圧の印加と、歪みに対応した電圧変化の出力に用いられ、いずれの端子をどの様に用いるかは任意であるが、例えば、第 1 のセンサ素子用第 1 の接続電極 4 5 a には、外部から所定の電源電圧 V_{cc} が印加され、第 1 のセンサ素子用第 3 の接続電極 4 5 c は、グランド (GND) に接続される一方、第 1 のセンサ素子用第 2 及び第 4 の接続電極 4 5 b, 4 5 d は、電圧出力 V を得る出力端子とする如くの使用例が考えられる。

【 0 0 3 7 】

第 1 及び第 2 のセンサ素子 3 1, 3 2 の出力は、エンジンの燃料噴射制御等を行う電子制御ユニット (図示せず) に入力されて、燃料噴射制御等に供されるものとなっている。

40

本発明の実施の形態における圧力センサモジュール 5 0 は、上述のように 2 つの出力を得ることができるため、電子制御ユニット (図示せず) においては、次述するような使用が可能となり、コモンレール式燃料噴射制御装置における燃料噴射制御等の動作制御のさらなる信頼性、安定性の確保が可能となっている。

【 0 0 3 8 】

例えば、図示されない電子制御ユニットにおいては、圧力センサモジュール 5 0 により得られた 2 つの出力の内、一方の出力を燃料噴射制御等に用いる一方、他方の出力を故障検出に用いるようにすると好適である。この場合、故障検出は、例えば、2 つの出力の比較を行い、故障検出用の出力が変化しているにも関わらず、燃料噴射制御等に用いられる出力の変化が小さい、又は、停滞している等の場合に、燃料噴射制御等に用いられる側の

50

センサ素子が故障であるとして、暫定的に故障検出用のセンサ素子の出力を燃料噴射制御等に供するようにすることで、圧力センサモジュール50の故障による燃料噴射制御等における制御動作の不安定さを招くことなく動作の安定性が確保可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0039】

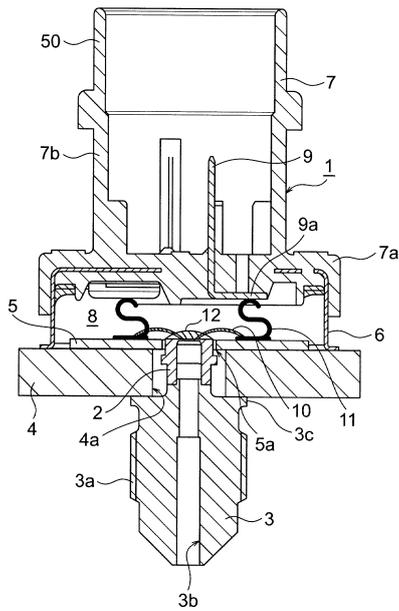
従来に比してさらなる信頼性の向上が所望される圧力センサに適用できる。

【符号の説明】

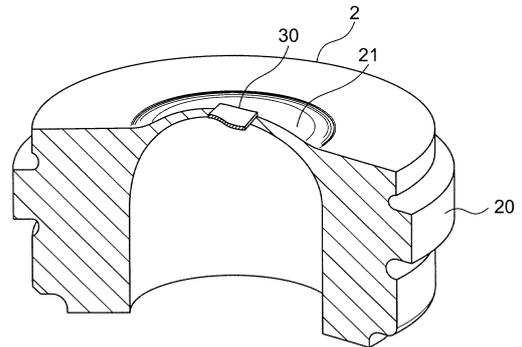
【0040】

- 2 ... 圧力センサ
- 20 ... ダイアフラム形成体
- 21 ... ダイアフラム
- 30 ... センサ素子集合体
- 31 ... 第1のセンサ素子
- 32 ... 第2のセンサ素子

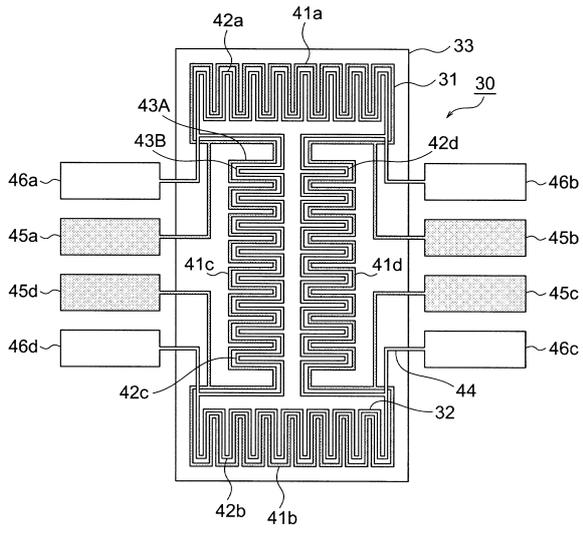
【図1】



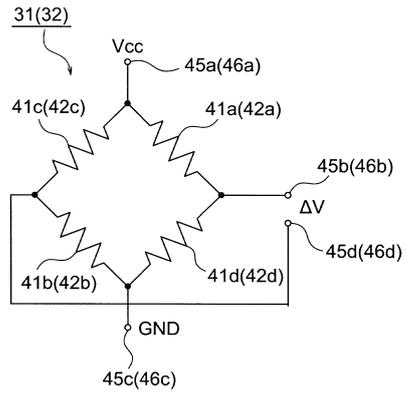
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第6643976(US, B1)
特開2002-22579(JP, A)
特許第5044423(JP, B2)
特許第5079643(JP, B2)
特許第5079650(JP, B2)
特許第5383132(JP, B2)
特許第6153280(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01L
F02M