

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579310号  
(P4579310)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>F 1 6 K 31/06 (2006.01)</b>	F 1 6 K 31/06	3 0 5 A
<b>H O 1 F 7/16 (2006.01)</b>	F 1 6 K 31/06	3 0 5 D
<b>H O 1 F 7/06 (2006.01)</b>	F 1 6 K 31/06	3 0 5 E
	F 1 6 K 31/06	3 8 5 A
	H O 1 F 7/16	E
請求項の数 1 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-123777 (P2008-123777)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成20年5月9日(2008.5.9)		三菱電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2004-10729 (P2004-10729) の分割		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
原出願日	平成16年1月19日(2004.1.19)	(74) 代理人	100123434
(65) 公開番号	特開2008-202802 (P2008-202802A)		弁理士 田澤 英昭
(43) 公開日	平成20年9月4日(2008.9.4)	(74) 代理人	100101133
審査請求日	平成20年5月9日(2008.5.9)		弁理士 濱田 初音
早期審査対象出願		(72) 発明者	長谷 浩文
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		審査官	熊谷 健治
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁弁の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、該バルブ部の前記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを前記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とからなり、前記ソレノイド部は少なくとも、中央に貫通孔を有する略円筒状のボビンと、該ボビンの外周面に巻回されたコイルと、前記ボビンの前記貫通孔内に配設される筒部と該筒部に形成された鏝部を有するコアとを有する組立て体を備える電磁弁を少なくとも上金型及び下金型を用いて製造する方法において、

前記下金型内に前記組立て体を、前記コアの鏝部の後面が前記下金型の上端面に当接するように設置する下金型設置ステップと、

前記下金型に前記上金型を載せる上金型設置ステップと、前記上金型のゲートから成形用樹脂を注入し、前記鏝部により前記ボビンの軸方向一端面に向かって注入される前記成型用樹脂の成形圧力を受け、前記コアと前記ボビンとを一体化すると共に前記コイルの周囲を外装する外装樹脂部を形成する樹脂注入ステップとを有する電磁弁の製造方法であって、

前記樹脂注入ステップは、前記ソレノイド部の軸方向中心に対して偏心した位置から突出するとともに相手側コネクタと嵌合するためのコネクタ開口部とを備えたコネクタ部を形成することを特徴とする電磁弁の製造方法。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、例えば内燃機関（以下、「エンジン」という）の吸気弁や排気弁の開閉タイミングを制御するバルブタイミング調整装置に対するオイル等の流体の供給量を制御するオイルコントロールバルブ（以下、「OCV」という）等として使用可能な電磁弁に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の電磁弁は、複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、このバルブ部の上記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを上記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とから概略構成されている。ここで、ソレノイド部は、電磁力を発生するためのコイルと、このコイルを巻回するための略円筒状のボビンとを有している。ボビンの中央には貫通孔が形成されており、通常磁気回路を構成する2つの固定子が軸方向の両側から圧入あるいは挿入されて配設されている。ボビンには外部電源からの給電を行うターミナル圧入穴が形成されており、多くの場合、コイルを巻回したボビンとターミナルをインサート部品として、コネクタ部を含めた形で一体的に外装成形されており、外装樹脂部によって覆われている。

10

## 【0003】

しかし、このようにコイルを巻回したボビンをインサート部品として外装成形を行うような構造の電磁弁では、外装成形時の成形圧力がボビンの軸方向一端面に直接作用してしまうため、ボビンに軸方向の歪みが生じてしまうことになる。ボビンに歪み等の変形が生じると、ボビンの薄肉部における割れの発生、ボビン内に挿入されるコア等の構成部品との組付け精度の悪化、あるいは、ボビンに巻回されたコイル同士が擦れ合ってコイルの被膜が剥がれて生じる誤導通等、ソレノイド部の致命的な不具合に繋がる種々の不都合を引き起こすおそれがある。

20

## 【0004】

上記のような不都合の発生を回避するためには、例えばボビンを厚肉化して機械強度を増大させる手段が考えられる。しかし、そのような厚肉化は製品としての電磁弁の寸法や重量の増大に帰着することになる。

## 【0005】

なお、特許文献1乃至特許文献3は、それぞれ段差を有するボビンを備えた電磁弁を開示しており、いずれのボビンに対しても成形時に成形圧力が直接作用する構造となっている。

30

## 【0006】

【特許文献1】特開平10-266923号公報（図2）

【特許文献2】特開2000-130629号公報（図2）

【特許文献3】特開平11-118063号公報（図1）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

この発明は、従来の電磁弁における欠点を克服するためになされたもので、その目的とするところは、電磁弁の寸法や重量の増大の原因となるボビンの厚肉化を回避し、外装成形時におけるボビンの変形等の不都合を防止できる構造を備えた電磁弁を提供する点にある。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

この発明に係る電磁弁の製造方法は、複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、該バルブ部の前記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを前記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とからなり、前記ソレノイド部は少なくとも、中央に貫通孔を有する略円筒状のボビンと、該ボビン

50

の外周面に巻回されたコイルと、前記ボピンの前記貫通孔内に配設される筒部と該筒部に形成された鏝部を有するコアとを有する組立て体を備える電磁弁を少なくとも上金型及び下金型を用いて製造する方法において、前記下金型内に前記組立て体を、前記コアの鏝部の後面が前記下金型の上端面に当接するよう設置する下金型設置ステップと、前記下金型に前記上金型を載せる上金型設置ステップと、前記上金型のゲートから成形用樹脂を注入し、前記鏝部により前記ボピンの軸方向一端面に向かって注入される前記成型用樹脂の成形圧力を受け、前記コアと前記ボピンとを一体化すると共に前記コイルの周囲を外装する外装樹脂部を形成する樹脂注入ステップとを有する電磁弁の製造方法であって、前記樹脂注入ステップは、前記ソレノイド部の軸方向中心に対して偏心した位置から突出するとともに相手側コネクタと嵌合するためのコネクタ開口部とを備えたコネクタ部を形成するものである。

10

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、該バルブ部の前記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを前記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とからなり、前記ソレノイド部は少なくとも、中央に貫通孔を有する略円筒状のボピンと、該ボピンの外周面に巻回されたコイルと、前記ボピンの前記貫通孔内に配設される筒部と該筒部に形成された鏝部を有するコアとを有する組立て体を備える電磁弁を少なくとも上金型及び下金型を用いて製造する方法において、前記下金型内に前記組立て体を、前記コアの鏝部の後面が前記下金型の上端面に当接するよう設置する下金型設置ステップと、前記下金型に前記上金型を載せる上金型設置ステップと、前記上金型のゲートから成形用樹脂を注入し、前記鏝部により前記ボピンの軸方向一端面に向かって注入される前記成型用樹脂の成形圧力を受け、前記コアと前記ボピンとを一体化すると共に前記コイルの周囲を外装する外装樹脂部を形成する樹脂注入ステップとを有する電磁弁の製造方法であって、前記樹脂注入ステップは、前記ソレノイド部の軸方向中心に対して偏心した位置から突出するとともに相手側コネクタと嵌合するためのコネクタ開口部とを備えたコネクタ部を形成するので、外装成形時における成形圧力がボピンに直接作用するのを防止してボピンの変形を確実に防止することができる。これにより、ボピンの薄肉部における割れの発生、ボピン内に挿入されるコア等の構成部品との組付け精度の悪化、あるいは、ボピンに巻回されたコイル同士が擦れ合

20

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による電磁弁の内部構造を示す断面図であり、図2は図1に示した電磁弁における外装成形前のコア等の構成部品を示す平面図であり、図3は図2のIII-III線断面図であり、図4は図1に示した電磁弁における外装成形時のコア等の構成部品を示す断面図である。なお、図1において右側を前方とし、左側を後方とすると共に、図3および図4において上側を前方とし、下側を後方とするものとする。

40

【0011】

電磁弁1は、図1に示すように、バルブ部3とこのバルブ部3の開閉を制御するソレノイド部5とから概略構成されている。

【0012】

バルブ部3は、貫通孔7aを有する略円筒状のハウジング7と、このハウジング7の貫通孔7a内にその軸方向(矢印A方向または矢印B方向)に摺動可能に配設された略円柱状のスプール9とから概略構成されている。ハウジング7の外周面には、複数(この実施の形態1では5つ)の流体ポート11が形成されている。これらの流体ポート11は、バ

50

ルブタイミング調整装置（図示せず）の進角油圧室（図示せず）、遅角油圧室（図示せず）およびオイルポンプ（図示せず）またはオイルパン（図示せず）に接続されている。このため、ハウジング7内におけるスプール9の位置関係により各流体ポート11の開口面積が変化してオイル等の流体の給排量が制御されることになる。

【0013】

また、ハウジング7には、貫通孔7aの最後部に後端壁7bが形成されており、この後端壁7bとスプール9の後端部9aとの間にはスプール9を矢印A方向に常に付勢するコイルスプリング13が配設されている。後端壁7bには、スプール9が矢印B方向に移動した際に後端壁7bとスプール9の後端部9aとの間に生じる背圧を外部に排出する排出ポート7cが形成されている。さらに、ハウジング7の最前部にはソレノイド部5との接

10

【0014】

合が可能な大径基端部7dが形成され、この大径基端部7dの後部には取付け座部7eが形成されている。

ソレノイド部5は、コイル成形体15と、このコイル成形体15の保護機能を有し、磁気回路を構成するケース17とから概略構成されている。コイル成形体15は、略円筒状のボビン19と、このボビン19の外周面19aに巻回されたコイル21と、上記ボビン19に圧入により固定されたターミナル23と、磁気回路を構成する略有底筒状のコア25と、このコア25と上記ボビン19とをターミナル23と共に一体化する外装樹脂部27とから概略構成されている。

【0015】

ボビン19の中央には軸方向に貫通する貫通孔29が形成されており、その貫通孔29の最前部にはボビン19の径方向外方に延在する前端面（軸方向一端面）31が形成されている。前端面31は、コイル21とターミナル23との配線処理部分を除いて平坦状に形成されている。貫通孔29の最後部には上記径方向外方に延在する後端部33が形成されており、この後端部33には径方向内方へ凹んで外装樹脂部27を受け入れる凹部35が形成されている。また、後端部33には、外装樹脂部27の肉厚を均一化するための凹溝37が周方向に沿って形成されている。また、ターミナル23と外装樹脂部27の一部とはソレノイド部5へ給電する外部電源（図示せず）との電気的接続を行うコネクタ部を構成している。

20

【0016】

コア25の中央後部の内側には有底筒部（筒部）39が形成されており、コア25の外周面25aには前部側に径方向外方に延在する鏝部41が形成されている。鏝部41の後面（外周面）41aは、ボビン19の前端面31と同様に平坦状に形成されており、ボビン19の貫通孔29内にコア25が圧入固定された際に、ボビン19の前端面31との密着が可能である。また、鏝部41の外周縁には、外装成形時において、コアを境にした前後のコネクタ部およびボビンのコイル巻回部との間の樹脂の流れを確保する複数（この実施の形態1では3つ）の切欠き部43が形成されている。また、ソレノイド部3の内外の気密を確保するためのリングを配設するため、コア25の鏝部41の前部側端面には外装樹脂部27にて一体的に段部が形成されている。ここで、この切欠き部43の底部、すなわち鏝部41の外周縁から最も遠い部分の外径寸法は、ボビン19の前端面31の外

30

40

【0017】

径寸法と等しいか、あるいはそれより大きく設定されている。このため、図2に示すように、ボビン19の前端面31はコア25の鏝部41によって実質的に覆われることになるため、樹脂の流れがボビン19の前端面31に直接作用することがない。

このように構成されたコイル成形体15におけるボビン19の貫通孔29内には、シャフト45が配設されている。シャフト45の中央外周面上には所定位置に可動子としてのプランジャ47が圧入固定されており、このプランジャ47は、その外周面とコア25の有底筒部39の内周面と所定のクリアランスを有しながら収容されている。シャフト45の前端部45aと後端部45bはそれぞれ、コア25の有底筒部39及びボビン19の貫通孔29内の後部側に配設されたボス51の内周面の所定位置に圧入固定された軸受部材

50

49, 50に摺接、支持されている。シャフト45の後端部45bの外周面上には所定位置にボビン19の貫通孔29内の後部側に配設されたボス51の内周面に摺接する軸受部材50が圧入固定されている。ボス51は断面略H字状の部材であり、貫通孔29の内周面に接する磁気吸引部51aを有している。ボス51の後端部51bは、バルブ部3とソレノイド部5とを区画する略円盤状のプレート53の中孔53a内に圧入固定されている。プレート53は鋼板打抜き部材であり、その周縁部はバルブ部3におけるハウジング7の大径基端部7dと後述するケース17の後端に形成された後端薄肉部17cと胴体部17aの境界段部との間に同軸的に挟着されている。また、シャフト45の後端部45bはバルブ部3のスプール9の前端部9bに対して同軸上で突き合わされており、ソレノイド部5への通電時におけるシャフト45の摺動距離に応じた距離だけ、スプール9の摺動が可能である。

10

#### 【0018】

ケース17は、図1に示すように、略円筒状の胴体部17aと、この胴体部17aの前端に形成された前端厚肉部17bと、胴体部17aの後端に形成された後端薄肉部17cとから概略構成されている。胴体部17aの外周面の所定位置には略L字状のブラケット55が溶接により固定されている。ブラケット55には、電磁弁1をエンジン(図示せず)に固定するために用いられるボルト(図示せず)を挿通するボルト孔55aが形成されている。前端厚肉部17bは内側に折り曲げられており、コイル形成体15内に配設されたコア25の鏝部41を覆う外装樹脂部27との間にOリング57を圧縮し、挟み込むような構造となっている。後端薄肉部17cは、折り曲げられて、コイル成形体15にプレート53を介して支持するハウジング7の大径基端部7dを保持している。

20

#### 【0019】

次に動作について説明する。

まず、電磁弁1のソレノイド部5へ通電されていない場合(非通電時)には、図1に示すように、コイルスプリング13により、バルブ部3におけるスプール9とこれに当接したシャフト45が矢印A方向に付勢されており、シャフト45はプランジャ47の前端面が軸受部材49の後端面に当接する位置に停止している。次に、電磁弁1に通電されると、コイル21から発生する磁力によりプランジャ47が矢印B方向に移動する。このとき、プランジャ47を圧入固定したシャフト45を介してスプール9もコイルスプリング13の付勢力に抗して所定距離だけ動作し、これによりハウジング7の流体ポート11の開

30

口面積が制御される。

#### 【0020】

次にコイル成形体15の製造方法について説明する。

まず、図2および図3に示すように、樹脂成形されたボビン19の外周面19aにコイル21を所定の巻数だけ巻回し、コア25をボビン19の貫通孔29内に圧入固定する。次に、ボビン19にターミナル23を圧入し、このターミナル23にコイル21をヒュージングにより固定し、ターミナル23を所定位置で折り曲げて組立て体を形成する。次に、上金型59と下金型61とからなる成形金型63を用意し、下金型61内に上記組立て体を図4に示すように位置決めした状態で挿入する。このとき、コア25の鏝部41の後面(外周面)41aが下金型61の前端面(上端面)61aに当接すると共に、コア25の有底筒部39の後端面(軸方向他端面)39aは下金型61の中央内底面61bに当接する。また、コイル成形体15におけるボビン19の前端面31とコア25の鏝部41の後面41aとは共に平坦状に形成され、かつ、両者間に隙間が生じない程度に密着している。

40

#### 【0021】

次に、下金型61の上に上金型59を載せ、上金型59のゲート65から成形用樹脂を注入する。ゲート65は、コネクタ部を構成するターミナル23の近傍位置に形成されている。

ゲート65から注入される樹脂が上金型59内の空隙を通過してコア25の鏝部41に到達すると、成形圧力が鏝部41に作用する。しかし、鏝部41の後面41aに密着している

50

ポビン 19 の前端面 31 には、成形圧力が直接作用しない。また、成形圧力が鏝部 41 に作用すると、コア 25 が成形圧力により押圧されて後退するが、このとき、コア 25 の有底筒部 39 の後端面 39 a が下金型 61 の中央内底面 61 b に強く押し付けられる。これにより、コア 25 に作用した成形圧力のほとんどを下金型 61 に逃がすことができるため、ポビン 19 に対して成形圧力が直接的に作用することを回避することができる。

【0022】

他方、鏝部 41 に到達した成形樹脂は、コア 25 の鏝部 41 に形成された複数の切欠き部 43 を経由することで、ポビン 19 の前端面 31 等を迂回して下金型 61 内の空隙へ流れ、ポビン 19 およびコイル 21 の周囲に回り込み、外装樹脂部 27 となる。これにより、樹脂の流れ、すなわち成形圧力はポビン 19 の前端面 31 に直接的に作用することがない。

10

【0023】

以上のように、この実施の形態 1 によれば、コイル成形体 15 におけるポビン 19 の前端面 31 とコア 25 の鏝部 41 の後面 41 a とを密着させるように構成したので、両者間の隙間をなくすことができ、これにより外装成形時における成形圧力がポビン 19 に直接作用するのを防止してポビン 19 の変形を確実に防止することができる。ポビン 19 の薄肉部における割れの発生、ポビン 19 内に挿入されるコア 25 等の構成部品との組付け精度の悪化、あるいは、ポビン 19 に巻回されたコイル 21 同士が擦れ合っただけでコイル 21 の被膜が剥がれて生じる導通不良等、種々の不都合の発生を確実に防止することができる。これにより、ポビン 19 の厚肉化を回避できることから、これに伴う電磁弁 1 の寸法や重量の増大を回避することができるという効果がある。

20

【0024】

この実施の形態 1 によれば、コア 25 の鏝部 41 に形成された切欠き部 43 の底部の外径寸法を、ポビン 19 の前端面 31 の外径寸法と等しいか、あるいはそれより大きく設定するように構成したので、成形樹脂を円滑に流すことができるばかりでなく、成形樹脂のポビン 19 の前端面 31 に対する直接的な作用を回避することができるので、これによりポビン 19 の変形を確実に防止することができるという効果がある。

【0025】

この実施の形態 1 によれば、外装成形時に成形圧力を受けるコア 25 のうち、鏝部 41 の後面 41 a および有底筒部 39 の後端面 39 a を成形金型 63 の下金型 61 の一部で受けるように構成したので、コア 25 が成形圧力により押圧されて後退し、コア 25 の有底筒部 39 の後端面 39 a が下金型 61 の中央内底面 61 b に強く押し付けられることで、コア 25 に作用した成形圧力を下金型 61 に逃がすことができるため、ポビン 19 に対して成形圧力が直接的に作用することを回避することができるという効果がある。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による電磁弁の内部構造を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示した電磁弁における外装成形前のコア等の構成部品を示す平面図である。

【図 3】図 2 の III - III 線断面図である。

40

【図 4】図 1 に示した電磁弁における外装成形時のコア等の構成部品を示す断面図である。

【符号の説明】

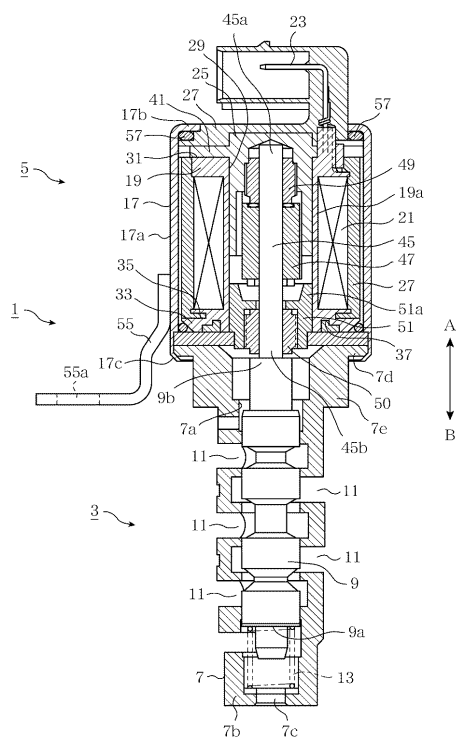
【0027】

1 電磁弁、3 バルブ部、5 ソレノイド部、7ハウジング、7 a 貫通孔、7 b 後端壁、7 c 排出ポート、7 d 大径基端部、7 e 取付け座部、9 スプール、11 流体ポート、13 コイルスプリング、15 コイル成形体、17 ケース、17 a 胴体部、17 b 折り曲げ前端厚肉部、17 c 折り曲げ後端薄肉部、19 ポビン、19 a 外周面、21 コイル、23 ターミナル、25 コア、27 外装樹脂部、29 貫通孔、31 平坦状の前端面（軸方向一端面）、33 後端部、35 凹部、37

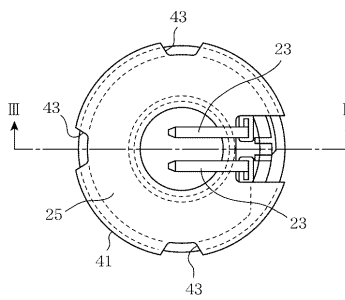
50

凹溝、39 有底筒部、41 鍔部、43 切欠き部、45 シャフト、47 プラン  
 ジャ、49, 50 軸受部材、51 ポス、53 プレート、53 a 中孔、55 プラ  
 ケット、55 a ボルト孔、57 Oリング、59 上金型、61 下金型、63 成形  
 金型、65 ゲート。

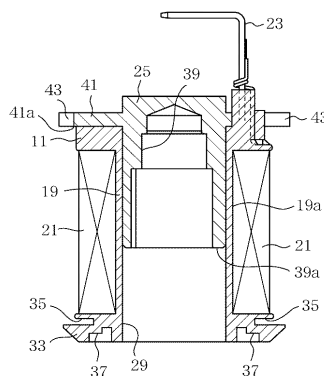
【 図 1 】



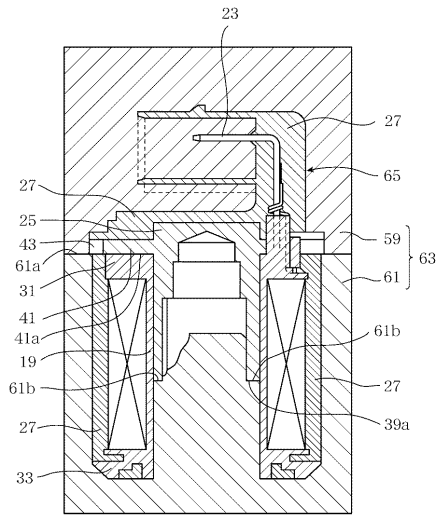
【 図 2 】



【 図 3 】



【図4】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 1 F 7/06 C

(56)参考文献 特開2000-130629(JP,A)  
特開平09-329263(JP,A)  
特開平04-290406(JP,A)  
特開平11-118063(JP,A)  
特開平10-266923(JP,A)  
特開2004-125117(JP,A)  
特開昭63-241915(JP,A)  
特開平07-037718(JP,A)  
特開平10-022122(JP,A)  
実開平02-044305(JP,U)  
特開平11-072174(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 K 3 1 / 0 6 - 3 1 / 1 1  
H 0 1 F 7 / 0 6 - 7 / 1 6