

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4969430号
(P4969430)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl.

F 1

G 01 L 9/00 (2006.01)

G 01 L 9/00

3 O 1 J

H 01 L 23/48 (2006.01)

H 01 L 23/48

F

H 01 L 29/84 (2006.01)

H 01 L 29/84

B

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-324161 (P2007-324161)
 (22) 出願日 平成19年12月17日 (2007.12.17)
 (62) 分割の表示 特願2003-154273 (P2003-154273)
 原出願日 平成15年5月30日 (2003.5.30)
 (65) 公開番号 特開2008-151792 (P2008-151792A)
 (43) 公開日 平成20年7月3日 (2008.7.3)
 審査請求日 平成19年12月17日 (2007.12.17)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (73) 特許権者 000232999
 株式会社日立カーエンジニアリング
 茨城県ひたちなか市高場2477番地
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 海老根 広道
 茨城県ひたちなか市高場2477番地
 株式会社 日立カーエンジニアリング内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】圧力検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧力検出手段と、

前記圧力検出手段が設置される樹脂ケースと、

前記樹脂ケースに一体モールドされ、一方が外部との電気的接続用コネクタ端子となり、前記圧力検出手段からの信号を前記端子を介して出力するための複数のリード材とを備えた圧力検出装置において、

前記樹脂ケースの開口部で、前記第1のリード材と前記第2のリード材とに接続部材により接続面が各々に接続された電子部品を備え、

前記第1のリード材と前記第2のリード材の前記電子部品の接続面と対向する位置に、
二段以上の異なる深さを有する窪みが互いのリード材に対となる様に設けられたことを特徴とする圧力検出装置。

【請求項 2】

請求項1において、

前記圧力検出手段が、ダイアフラムと回路とを形成するシリコン、前記シリコンが固定された検出部ケース、前記検出部ケースにインサート成形された検出部端子と、前記検出部端子と前記回路とを電気的に接続する接続ワイヤとから形成され、

前記開口部で、前記検出部端子と前記リード材とが接続されたことを特徴とする圧力検出装置。

【請求項 3】

10

20

請求項 1 または 2 において、

前記開口部を封止する封止部材を備えたことを特徴とする圧力検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

前記第 1 のリード材と前記第 2 のリード材との間に延在し、かつ、前記電子部品の下を横切り、前記電子部品に接続されない第 3 のリード材を備えたことを特徴とする圧力検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、

前記第 1 のリード材と前記第 2 のリード材とに設けられた前記窪みには、前記電子部品を包囲するように設けられた位置決め用窪みと、前記位置決め用窪みよりも内側に設けられた前記接続部材の厚み確保用窪みと、が形成されたことを特徴とする圧力検出装置。 10

【請求項 6】

請求項 1 において、

前記第 1 のリード材と前記第 2 のリード材とに設けられた前記窪みには、前記電子部品を包囲するように設けられた位置決め用窪みと、底面に設けられた突起とが形成されたことを特徴とする圧力検出装置。

【請求項 7】

請求項 3 において、

前記接続部材ははんだであって、

前記封止部材は、線膨張係数が前記樹脂ケースよりも小さく、かつ前記電子部品よりも大きく、かつ、前記はんだから析出したはんだフラックスを溶かす性質を持つ樹脂であることを特徴とする圧力検出装置。 20

【請求項 8】

請求項 1 において、

前記第 1 のリード材と前記電子部品との間、および、前記第 2 のリード材と前記電子部品との間の接続部材には、その厚みが $70 \mu m$ 以上の部分が形成されたことを特徴とする圧力検出装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかにおいて、

前記接続部材ははんだであって、前記電子部品はチップコンデンサであることを特徴とする圧力検出装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力検出装置の他、空気流量検出装置、回転信号検出装置、角度検出装置、点火装置等の電子装置全般に係わり、詳しくは、リード材と一体成形された外装ケースに、出力信号を有する電子回路と、電気的外乱を低減する電子部品とを実装する構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の技術は、特許文献 1 に記載のように、搭載する電子部品の位置決めを目的とした窪みを設け、位置ずれを防止する方法がとられていた。

【0003】

その他の従来技術としては、電気的外乱を低減する電子部品として、リード線付きのコンデンサ等を用いていたが、形状が大きく小型化できない。リード線がアンテナとなり、電気的外乱を受けやすい等の問題があることから、小型のチップコンデンサ及びチップインダクタ等の小型素子を用いることが望ましい。

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 145180 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記従来技術は、搭載する電子部品の位置決め用の窪みであり、接続部材の厚みに対する考慮まではされておらず、接続部材の厚さがばらつく問題があった。

【0006】

実験によると、樹脂製の外装ケースに一体成形されたリード材間に電子部品を実装した場合、各材料の線膨張係数の差から発生した熱ストレスによって接続部材にクラックが発生、進行することが確認されている。クラックの進行速度は、接続部材の厚みと関連性を10持っていることから、クラックに対する信頼性を確保するためには、接続部材の厚さの管理が重要となってくる。

【0007】

また、外装ケースに検出部を接続後、接続部材のひとつであるはんだを用いて電子部品を接続する場合、はんだの鉛フリー化等により、使用するはんだの融点が高くなる傾向にあるため、従来のリフロー方式が困難となってきている。更に、リフロー時の熱によって検出部にダメージを与える恐れがあるため、検出部及び外装ケースに熱的ダメージを与えない接続プロセスが必要となってくる。

【0008】

本発明の目的は、搭載する電子部品の位置ずれを防止しながら、接続部材の厚みを確保することで、接続部における熱ストレスから発生するクラックに対する信頼性を向上させることにある。

20

【0009】

更なる目的は、クラックに対する信頼性を向上させるとともに配線間の短絡を防止することにある。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

上記目的は、圧力検出手段と、前記圧力検出手段が設置される樹脂ケースと、前記樹脂ケースに一体モールドされ、一方が外部との電気的接続用コネクタ端子となり、前記圧力検出手段からの信号を前記端子を介して出力するための複数のリード材とを備えた圧力検出装置において、前記樹脂ケースの開口部で、前記第1のリード材と前記第2のリード材とに接続部材により接続面が各自に接続された電子部品を備え、前記第1のリード材と前記第2のリード材の前記電子部品の接続面と対向する位置に、二段以上の異なった深さを有する窪みが互いのリード材に対となる様に設けられたことにより達成される。

30

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、クラックに対する信頼性を向上させるとともに配線間の短絡を防止することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

以下、図1、図2を用いて、本発明の一実施形態、構成について説明する。

【0015】

図1は圧力検出装置の縦断面図である。図2は圧力検出装置の正面図である。

【0016】

検出部1はシリコンにダイアフラムと回路を形成し、ガラス台座と陽極接合して構成されている。

【0017】

検出部ケース4は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂または、PPS樹脂等の熱可塑性樹脂から成り、検出部端子3はニッケルメッキを施したリン青銅で構成される。

【0018】

検出部ケース4には前記検出部1が接着固定されている。また検出部ケース4にインサ

50

ート成型された検出部端子3と前記検出部1とは、アルミまたは金から成る接続ワイヤ2で接続され、電気的接続がとられている。

【0019】

外装ケース5は、PBTまたはPPSなどの樹脂材と金属製のリード材9, 10, 11で構成され、前記検出部ケース4及び電子部品7, 8を実装するため開口しており、外側をコネクタの形状とし、外部に信号を出力する構造となっている。

【0020】

前記外装ケース5の開口部に、前記検出部ケース4を搭載し、検出部端子3と各リード材9, 10, 11を溶接によって接続し、更に各リード材9, 10, 11間を跨ぐように電子部品7, 8をはんだまたは導電性ペーストからなる接続部材14で電気的接続を確保させた後、外装ケースの開口部にエポキシまたはシリコーン樹脂等の封止材6を隙間無く注入硬化させて圧力検出装置が完成される。
10

【0021】

図3～図12において、本発明の特徴を説明する。

【0022】

図3は図2中のリード材9, 10, 11のみを抽出した図である。

【0023】

リード材9, 10, 11には、電子部品7, 8を搭載するための窪み12, 13更にその内側に接続部材厚さ確保用の窪み16が形成されている。

【0024】

図4は図3のB部の窪み13に電子部品8を実装した状態での詳細正面図とその側面図である。
20

【0025】

リード材11上の電子部品8を搭載すべき位置に、電子部品8を包囲するように位置決め用の窪み13が形成され、その内側に電子部品8よりも狭い幅で、はんだまたは導電性ペーストからなる接続部材14の厚み確保用の窪み16が形成されている。この結果、電子部品8を搭載した場合、位置決め用窪み13によって位置ずれが防止されると共に、接続部材厚み確保用の窪み16によって、接続部材14の最低厚みを確保することが可能となる。

【0026】

図5は、図4に対し、位置決め用窪み13の角部を残した形状で接続部材厚み確保用の窪み16を形成した例である。この場合、電子部品8の角部が位置決め用窪み13の底面によって支持されるため図4の実施例と同様の効果を得ることができる。
30

【0027】

図6は、図4に対し、接続部材厚み確保用の突起17を設けた例である。この場合、接続部材厚み確保用の突起17が電子部品8を支持するため図4の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0028】

前記接続部材厚み確保用の突起13は複数個形成しても良い。

【0029】

図7は、図4に対し、位置決め用窪み13を接続部材14の必要厚みより深く形成し、さらに接続部材14に必要厚さ相当の大きさとなる導電性固体物15を混合して接続した例である。この場合、接続部材14に混合した導電性固体物15が、電子部品8を支持するため図4の実施例と同様の効果を得ることができる。
40

【0030】

図8は、図7に対し、搭載する電子部品8の接続面側に接続部材厚み確保用の窪み13をエッチング等により形成した例である。また、他の実施例同様、突起を形成しても効果が得られる。

【0031】

図9は、従来技術の位置決め用窪み13のみを形成し、接続部材14を用いて電子部品
50

8を接続した例である。この場合、接続部材14の厚さは、接続部材14が溶融硬化する際の表面張力によって決まつてくるが、ばらつきが大きいため、作業条件のみで管理するのは困難であった。

【0032】

図10は、本実施例において、接続部材14にはんだを用いた場合での、冷熱サイクル耐久試験後におけるはんだの厚さTとはんだに発生するクラック発生率の関係を実験より求め、示したグラフである。

【0033】

各構成材料の線膨張係数の差によって熱ストレスが発生し、繰り返されることによってはんだにクラックが発生、進行する。

10

【0034】

実験の結果によると、はんだ厚さTが厚くなるほど耐久後のクラック発生率が少ない傾向にある。また電子部品長さLが長くなるほどはんだ厚さTが必要となってくる。本実施例の場合、電子部品7, 8の長さが一番長い仕様において、耐久試験後のクラックを防止できるはんだ厚さは70μm以上必要となる。

【0035】

本実施例によると、接続部の信頼性を左右する接続部材14の厚みを管理することが可能となり、信頼性を確保できる効果がある。

【0036】

図11は、図2中のA-A断面図である。外装ケース5に一体成型されたリード材9, 11上に接続部材14を用いてチップコンデンサからなる電子部品7が接続されている。これら構成部品を、線膨張係数が外装ケース5よりも小さくかつ電子部品7よりも大きな封止材6で隙間無くモールド封止することで、熱による変位を拘束し、接続部材14に発生するクラックの進行が抑制され、接続部の信頼性を確保できる効果がある。また、接続部材14にはんだを用いた場合、接続部材14の表面に析出したフラックスを溶かす性質の封止材6を用いることで、各部品と封止材6が接合し、熱による変位を拘束することが可能となる。更に隣接するそれぞれのリード材9, 10, 11との空間を封止材6で隙間無く封止することで、経時変化による接続部材14の変形及び成長による短絡を防止することが可能となる。

20

【0037】

図12は、電子部品7を、接続部材14にはんだを用いて接続する工程における図2中のA-A断面図である。接続部材14であるはんだを接続する方法として、光18を照射している。図2におけるC部で示す範囲に限り光18を照射することで、外装ケース5及び検出部1に熱的ダメージを与えることなくはんだを溶かすことが可能となる。更に、光18を電子部品7, 8を含む図2中C部の範囲に均一に照射することで、レーザー等のスポット照射時に発生する局所的な過加熱による電子部品7, 8へのダメージを回避しながら、安定してはんだを接続することが可能となる。

30

【0038】

電子部品搭載部に位置決め用の窪みに加えて窪み又は突起等を設けることで、接続部材の厚さを管理することが可能となり、接続部の信頼性を確保できる効果がある。

40

【0039】

更に、封止材で電子部品搭載部を隙間無く封止、拘束することで、接続部材に発生するクラックの進行を抑制するとともに、接続部材の変形、成長によるリード材間の短絡を防止し、接続部の信頼性を確保できる効果がある。

【0040】

また、接続部材にはんだを用いた場合、光照射方式を用いることで、検出部及び外装ケースにダメージを与えることなく接続できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の一実施例である圧力検出装置の縦断面図である。

50

【図2】本発明の一実施例である圧力検出装置の正面図である。

【図3】図2のリード材のみを抽出した図である。

【図4】本発明の一実施例である電子部品搭載部の詳細正面図と側面図である。

【図5】本発明の一実施例である電子部品搭載部の詳細正面図と側面図である。

【図6】本発明の一実施例である電子部品搭載部の詳細正面図と側面図である。

【図7】本発明の一実施例である電子部品搭載部の詳細正面図と側面図である。

【図8】本発明の一実施例である電子部品搭載部の詳細正面図と側面図である。

【図9】従来技術での電子部品搭載部の詳細正面図と側面図である。

【図10】本発明の一実施例での耐久試験後における、接続部材厚さと接続部材に発生するクラック発生率の関係を示したグラフである。 10

【図11】本発明の一実施例である電子部品搭載部の詳細断面図である。

【図12】本発明の一実施例である電子部品接続時の詳細断面図である。

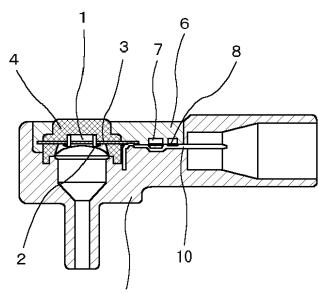
【符号の説明】

【0042】

1...検出部、2...接続ワイヤ、3...検出部端子、4...検出部ケース、5...外装ケース、
6...封止材、7, 8...電子部品。

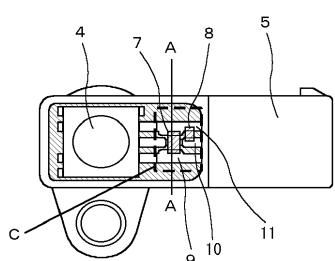
【図1】

図1



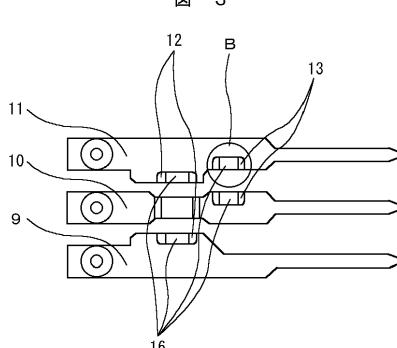
【図2】

図2



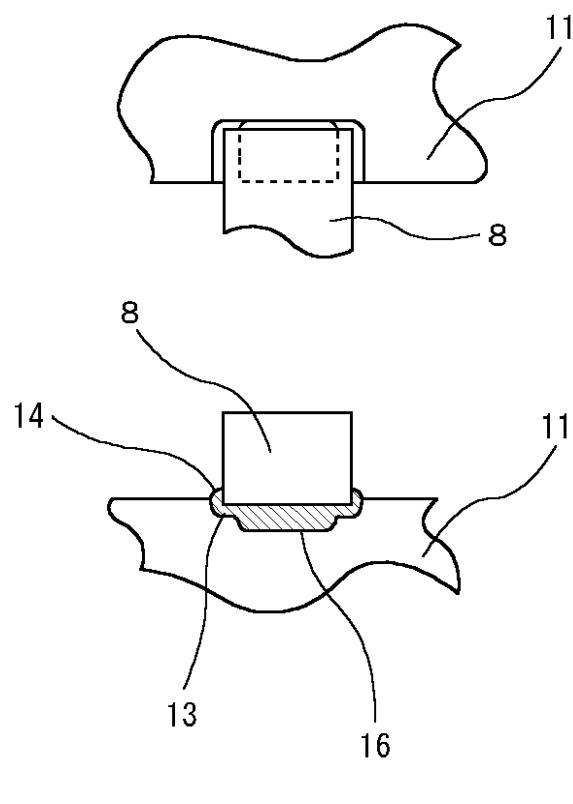
【図3】

図3



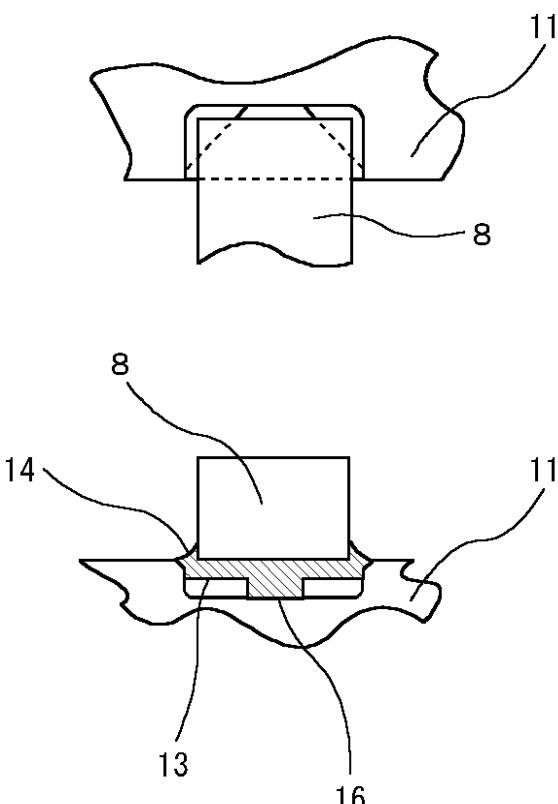
【図4】

図 4



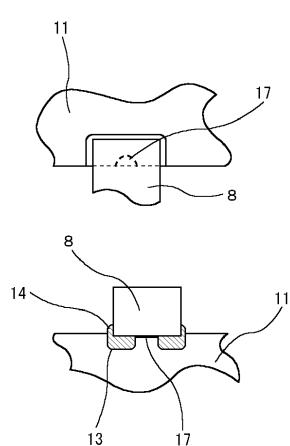
【図5】

図 5



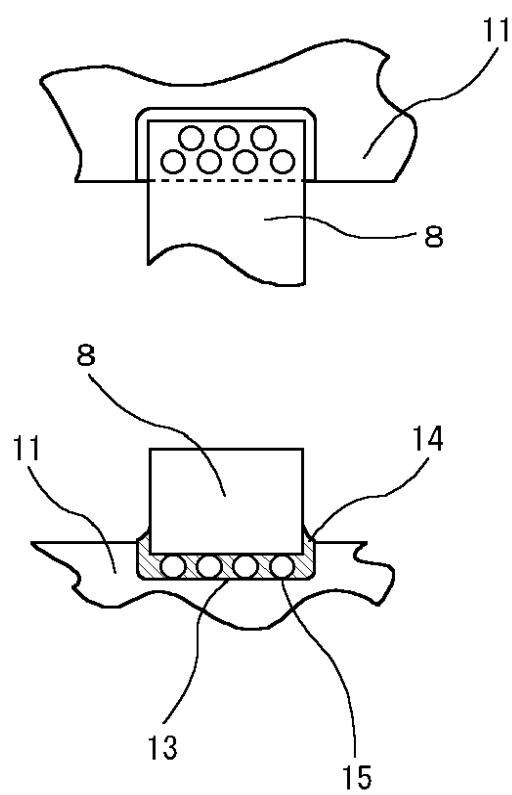
【図6】

図 6



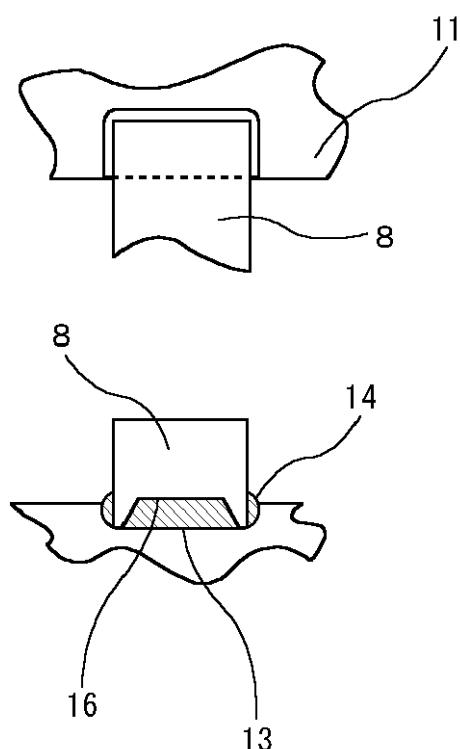
【図7】

図 7



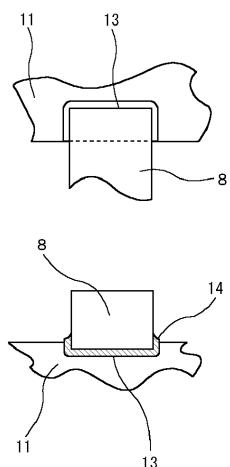
【図 8】

図 8



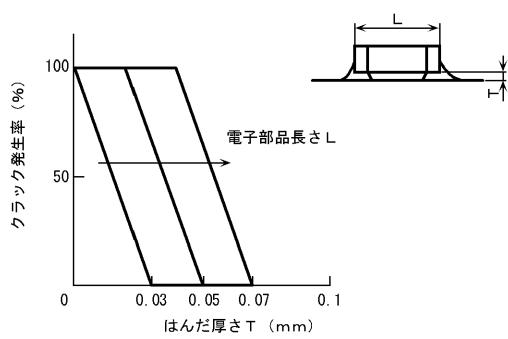
【図 9】

図 9



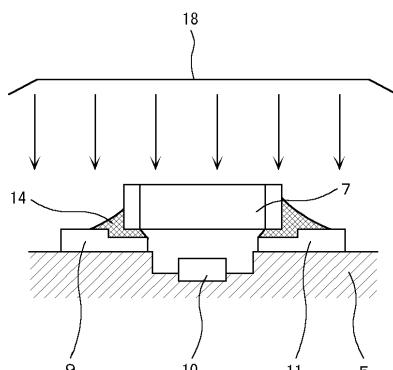
【図 10】

図 10



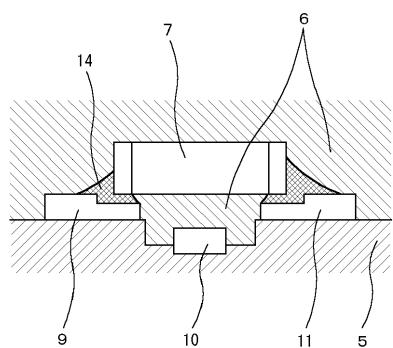
【図 12】

図 12



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 菊池 勝彦
茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社 佐和サービス内

(72)発明者 嶋田 智
茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社 日立カーエンジニアリ
ング内

(72)発明者 林 雅秀
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社 日立製作所 オートモ
ティブシステムグループ内

審査官 三田村 陽平

(56)参考文献 特開平01-105565(JP,A)
特開2003-149068(JP,A)
特開平11-017326(JP,A)
特開2002-151612(JP,A)
特開2000-165042(JP,A)
特開平06-268120(JP,A)
特開2002-239785(JP,A)
特開2002-124616(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 L 9 / 0 0
H 01 L 2 9 / 8 4
H 01 L 2 3 / 4 8