(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5247832号
(P5247832)

(45)発行日　平成25年7月24日(2013.7.24)　(24)登録日　平成25年4月19日(2013.4.19)

(51)Int.Cl.		F I	
B29C 45/14	(2006.01)	B29C	45/14
B28B 1/24	(2006.01)	B28B	1/24
B28B 23/00	(2006.01)	B28B	23/00
B29K 103/00	(2006.01)	B29K	103:00

請求項の数 2　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2011-15423(P2011-15423)
(22)出願日　平成23年1月27日(2011.1.27)
(65)公開番号　特開2012-153060(P2012-153060A)
(43)公開日　平成24年8月16日(2012.8.16)
審査請求日　平成24年7月4日(2012.7.4)

早期審査対象出願

(73)特許権者　511025190
株式会社　東京千曲化成
神奈川県川崎市中原区宮内１丁目１９番２９号
(74)代理人　100068308
弁理士　後田　春紀
(72)発明者　坂本　猛
神奈川県川崎市中原区宮内１丁目１９番２９号　株式会社東京千曲化成内

審査官　細井　龍史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可動結合体の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
セラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドにより、回転対称形の径大円柱形の係合部と、該係合部よりも縮径した回転対称形の円柱形の軸部とを備えて形成された第１部材の表面に、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂より成る均一な厚さの外覆材を被覆する工程と、
前記第１部材の固定部を第１型に固定すると共に、第２型を型合わせすることにより、前記外覆材を被覆した部分をキャビティに内包させる工程と、
前記キャビティに、前記第１部材と同一のセラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドを、該樹脂バインダの溶融温度よりも高温で混練した流動体を充填する工程と、
前記流動体を固化させて、前記第１部材の係合部と軸部の反対形状の形状を形成する第２部材にする工程と、
前記第１部材、外覆材及び第２部材の一体化物を取り出す工程と、
前記一体化物を焼結して、第１部材と第２部材に含まれる樹脂バインダ及び外覆材を熱分解気化して除去することにより、前記一体化物が全体的に収縮し、前記外覆材の存在していた部分が、焼結後の第１部材と第２部材との隙間となり、前記第１部材は、第２部材のアンダーカット形状に、回転可能に係止され、第１部材に対し第２部材が可動できるように結合させる工程とを含むことを特徴とする可動結合体の製造方法。
【請求項２】
セラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドにより、回転対称な球状表面を有して形成

された第１部材の表面に、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂より成る均一な厚さの外覆材を被覆する工程と、
前記第１部材よりも直径の小さい開口を有する２つの分離型を前記第１部材を挟むように対向配置して、外覆材の少なくとも一部が露出するようにしたキャビティを形成する工程と、
前記キャビティに、前記第１部材と同一のセラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドを、該樹脂バインダの溶融温度よりも高温で混練した流動体を充填する工程と、
前記流動体を固化させて、前記第１部材と反対形状の表面を有する第２部材にする工程と、
前記第１部材、外覆材及び第２部材の一体化物を取り出す工程と、
前記一体化物を焼結して、第１部材と第２部材に含まれる樹脂バインダ及び外覆材を熱分解気化して除去することにより、前記一体化物が全体的に収縮し、前記外覆材の存在していた部分が、焼結後の第１部材と第２部材との隙間となり、前記第１部材は、第２部材のアンダーカット形状に、回転可能に係止され、第１部材に対し第２部材が可動できるように結合させる工程とを含むことを特徴とする可動結合体の製造方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、互いに結合されている二つの部材において、一方が他方に対して可動する可動結合体の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
二つの部材が互いに可動するように結合する可動結合体として、一方の部材にアンダーカット形状を設け、このアンダーカット形状で他方の部材を係止して互いに分離しないようにした構造が広く知られている。そして、この一方の部材にアンダーカット形状を設ける方法としては、別体のものを取り付ける方法や、部材の一部を塑性変形させて形成する方法等がある。もしくは、この一方の部材に形成されているアンダーカット形状部分の弾性変形や熱膨張を利用して、他方の部材を外側から嵌め込んで係合させる方法等もある。
【０００３】
また、一方において、セラミックスで複雑形状を成形する方法として、その反転形状のキャビティにセラミックス粉体を含むコンパウンドを射出する方法が知られている（例えば、特許文献１）。さらに、インサート成形や二色成形の技法を用いてセラミック複合体を作製する技術も知られている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平７－２２３２１１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、可動結合体において、アンダーカット形状を別体で設けることは、部品点数が増えたり小型化が困難になったりする課題があった。また、部品の一部をアンダーカット形状に塑性変形させたりさらに弾性変形させたりすることも、金属や樹脂の材料であれば可能であるが、セラミック等の脆性材料では困難である課題があった。また、材料が金属や樹脂であったとしても、その弾性変形や塑性変形の範囲は限定されるために、可動結合体の設計自由度に限界があった。
また、インサート成形技法を用いてセラミック複合体を作製する技術に関しても、複合されるそれぞれの要素が互いに緊密に一体化した複合体が得られることに止まっており、これらの要素を相互に可動させることについての報告例はない。
【０００６】

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、二つの部材を組み込んだ状態で、アンダーカット形状を成形する可動結合体の製造方法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】

【０００７】

本発明は、請求項１の発明において、セラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドにより、回転対称形の径大円柱形の係合部と、該係合部よりも縮径した回転対称形の円柱形の軸部とを備えて形成された第１部材の表面に、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂より成る均一な厚さの外覆材を被覆する工程と、前記第１部材の固定部を第１型に固定すると共に、第２型を型合わせすることにより、前記外覆材を被覆した部分をキャビティに内包させる工程と、前記キャビティに、前記第１部材と同一のセラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドを、該樹脂バインダの溶融温度よりも高温で混練した流動体を充填する工程と、前記流動体を固化させて、前記第１部材の係合部と軸部の反対形状の形状を形成する第２部材にする工程と、前記第１部材、外覆材及び第２部材の一体化物を取り出す工程と、前記一体化物を焼結して、第１部材と第２部材に含まれる樹脂バインダ及び外覆材を熱分解気化して除去することにより、前記一体化物が全体的に収縮し、前記外覆材の存在していた部分が、焼結後の第１部材と第２部材との隙間となり、前記第１部材は、第２部材のアンダーカット形状に、回転可能に係止され、第１部材に対し第２部材が可動できるように結合させる工程とを含むことを特徴とする可動結合体の製造方法が提供され、

また、請求項２の発明において、セラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドにより、回転対称な球状表面を有して形成された第１部材の表面に、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂より成る均一な厚さの外覆材を被覆する工程と、前記第１部材よりも直径の小さい開口を有する２つの分離型を前記第１部材を挟むように対向配置して、外覆材の少なくとも一部が露出するようにしたキャビティを形成する工程と、前記キャビティに、前記第１部材と同一のセラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンドを、該樹脂バインダの溶融温度よりも高温で混練した流動体を充填する工程と、前記流動体を固化させて、前記第１部材と反対形状の表面を有する第２部材にする工程と、前記第１部材、外覆材及び第２部材の一体化物を取り出す工程と、前記一体化物を焼結して、第１部材と第２部材に含まれる樹脂バインダ及び外覆材を熱分解気化して除去することにより、前記一体化物が全体的に収縮し、前記外覆材の存在していた部分が、焼結後の第１部材と第２部材との隙間となり、前記第１部材は、第２部材のアンダーカット形状に、回転可能に係止され、第１部材に対し第２部材が可動できるように結合させる工程とを含むことを特徴とする可動結合体の製造方法が提供される。

【発明の効果】

【０００８】

本発明により、二つの部材を組み込んだ状態で、アンダーカット形状を成形して一方が他方に対して可動する可動結合体の製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】（Ａ）～（Ｃ）は本発明の第１実施形態に係る可動結合体の製造方法の工程図（前半部分）。

【図２】（Ｄ）（Ｅ）は第１実施形態に係る可動結合体の製造方法の工程図（後半部分）。

【図３】（Ｆ）は第１実施形態に係る可動結合体の製造方法により製造された可動結合体の縦断面図、（Ｇ）はこの可動結合体の部分切欠斜視図。

【図４】（Ａ）（Ｂ）は本発明の第２実施形態に係る可動結合体の製造方法の工程図。

【図５】（Ｃ）は第２実施形態に係る可動結合体の製造方法により製造された可動結合体の縦断面図、（Ｄ）はこの可動結合体の部分切欠斜視図。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

（第１実施形態）

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。
図１～図３に示すように、第１実施形態における可動結合体１０（図３（Ｇ））の製造方法は、第１部材１１ａの表面の少なくとも一部に外覆材１３を設ける工程（図１（Ａ））と、外覆材１３の設けられた部分をキャビティ２３に内包させる工程（図１（Ｂ））と、キャビティ２３に流動体１５を充填する工程（図１（Ｃ））と、この流動体１５を固化させて第２部材１２ａにする工程（図２（Ｄ））と、第１部材１１ａ、外覆材１３及び第２部材１２ａの一体化物１０ａを取り出す工程（図２（Ｅ））と、前記一体化物を焼結することにより、第１部材１１ａと第２部材１２ａに含まれる樹脂バインダ及び外覆材１３を熱分解気化して除去し、第１部材１１に対し第２部材１２が可動できるように、前記第１部材１１と第２部材１２とを結合させる工程（図３（Ｆ））と、を含んでいる。

【００１１】
そして、図１に示すように成形装置２０は、第１型２１に第１部材１１ａの一端を固定し、第２型２２を型合わせすることによりキャビティ２３を形成する。
押出機２５は、セラミックス粉末と樹脂バインダとのコンパウンドをこの樹脂バインダの溶融温度よりも高温で混練した流動体１５を供給する。この流動体１５は、この押出機２５に連通するゲート２４を経由してキャビティ２３に充填されると、第１型２１及び第２型２２で冷却されて固化し、第２部材１２ａとなる。
【００１２】
そして、図２に示すように、ゲート２４部分の余分なパーツ１４を除去した後、加熱炉２６において、一体化物１０ａを焼結させる。この焼結過程において、第１部材１１ａ及び第２部材１２ａに含まれる樹脂バインダが熱分解除去されるとともに、外覆材１３も熱分解除去される。
これにより、一体化物１０ａは全体的に収縮し、外覆材１３の存在していた部分が、図３に示すように、焼結後の第１部材１１と第２部材１２との隙間１３ａとなり、前記第１部材１１は、第２部材１２のアンダーカット形状に、回転可能に係止されることになる。
【００１３】
ここで、第１部材１１，１１ａについて説明する。なお、参照する図面や該当する工程の関係で、焼結後の第１部材１１と焼結前の第１部材１１ａとが混同した記載となっている。
焼結前の第１部材１１ａは、流動体１５と同じ組成のセラミックス粉末－樹脂バインダのコンパウンドで形成されることが望ましい。第１部材１１ａと第２部材１２ａにおいて焼結後の収縮率が等しいことが望ましいからである。
また、焼結前の第１部材１１ａの作製は、専用の型（図示略）により成形装置２０を用いて別工程で射出成形してもよいし、バルク材から削りだしてもよい。
【００１４】
第１部材１１の形状は、図３（Ｇ）に示すように、第２部材１２の内部空間に係合する係合部１６と、この係合部１６よりも縮径した形状を有し、第２部材１２から露出する軸部１７とから構成されている。なお、係合部１６及び軸部１７の形状は、それぞれ円柱形のものが記載されているが、特に限定する必要はなく、アンダーカット形状を有し回転対称形であればよい。
【００１５】
回転対称な形状を有する第１部材１１ａの表面に流動体１５を充填することにより、その反対形状の表面を有する第２部材１２ａが形成される。このために、第１部材１１ａの表面形状に沿ったアンダーカット形状が第２部材１２ａに成形されることになる。
【００１６】
外覆材１３は、第１部材１１ａ（図１（Ａ））の表面に均一の厚さで被覆されることにより、第１部材１１と第２部材１２との隙間１３ａ（図３）を一定にして安定した回転を実現する。この外覆材１３の材質は、流動体１５の充填温度で充分な膜強度を有し、加熱炉２６で設定される焼結温度で分解気化するものであれば適宜使用することができる。具

体的に、外覆材１３の材質は、熱硬化性樹脂であることが好適であるが、高温強度の優れたものであれば熱可塑性樹脂を用いることもできる。

【００１７】

また、外覆材１３を第１部材１１ａの表面に被覆する方法としては種々の方法が挙げられる。

例えば、前記したような樹脂が溶媒中に微細に分散したエマルジョンを第１部材１１の表面に塗布し、溶媒を揮発させて被覆膜を形成する方法がある。

または熱や光等のエネルギーを付与すると重合反応する低分子量樹脂を第１部材１１の表面に塗布し、そのような重合反応を起こして被覆膜を形成する方法がある。

【００１８】

（第２実施形態）

図４～図５に示すように、第２実施形態における可動結合体１０（図５（Ｄ））の製造方法は、第１部材１１ｂの少なくとも一部が露出するように、複数の分離型２７（２７ａ，２７ｂ，２７ｃ，２７ｄ）を組み合わせてキャビティ２３を形成している。

【００１９】

図４（Ａ）に示すように、球形の第１部材１１ｂの表面に、均一厚さの外覆材１３が被覆されている。そして、この第１部材１１ｂよりも直径の小さな開口を有する分離型２７ｂ、２７ｄが、この第１部材１１ｂを挟むように対向配置される。そして、この対向配置された分離型２７ｂ、２７ｄの外周縁を分離型２７ａ、２７ｃで閉じてキャビティ２３が形成される。

【００２０】

そして、図４（Ｂ）に示すように、分離型２７のいずれかの位置に設けられたゲート２４から流動体１５を供給してキャビティ２３に充填する。すると、この充填された流動体１５は、冷却固化して第２部材１２ｂとなる。

そして、図５（Ｃ）に示すように、充分に冷却した後に、分離型２７を取り外すことによって、第１部材１１ｂ、外覆材１３及び第２部材１２ｂの一体化物１０ｂが取り出される。

【００２１】

さらに、この一体化物１０ｂを焼結することにより、一体化物１０ｂは全体的に収縮し、外覆材１３の存在していた部分が、図５（Ｄ）に示すように、焼結後の第１部材１１と第２部材１２との隙間１３ａとなる。

このように、回転対称な球状表面を有する第１部材１１とは反対形状の表面を有する第２部材１２が形成される。このために、球面形状の第１部材１１は、第２部材１２のアンダーカット形状に、回転可能に係止されることになる。

【００２２】

本発明は前記した実施形態に限定されるものでなく、共通する技術思想の範囲内において、適宜変形して実施することができる。

実施形態において、第１部材１１及び第２部材１２の構成材料は、セラミックス粉末と樹脂バインダのコンパウンドを焼成したセラミック焼結体であることを例示した。その他に、金属粉末(例えば、鉄粉)と樹脂バインダのコンパウンドを焼成した金属焼結体とすることも可能である。また、製造工程は、射出成形機によるインサート成形によるものを例示したが、第２部材１２の成形に型を使用する成形方法であれば適宜使用することができる。

【実施例】

【００２３】

本発明の具体的な実施例について記載する。

セラミック粉末－樹脂バインダのコンパウンド（東ソー株式会社製の(商品名)「ＰＸＡ－２１１Ｐ」）を用いて、係合部１６（φ１３．８ｍｍ、高さ１．３ｍｍ）、軸部１７（φ１１．８ｍｍ、高さ１１．９ｍｍ）の第１部材１１ａを成形する。

【００２４】

次に、この第１部材１１ａの表面に、樹脂エマルジョン（ニッペホームプロダクツ株式会社製の(商品名)水性スプレー「ＥＸＥ」）を塗布し乾燥させ、外覆材１３を形成する。形成した外覆材１３の膜厚は０．２ｍｍであった。

この外覆材１３の形成された第１部材１１ａの一端を第１型２１に固定し、第２型２２を閉じて形成されるキャビティ（φ１８．７４ｍｍ、深さ１４．６４ｍｍ）に、１４０℃～１９０℃で溶融させた前記コンパウンドを射出する。

【００２５】

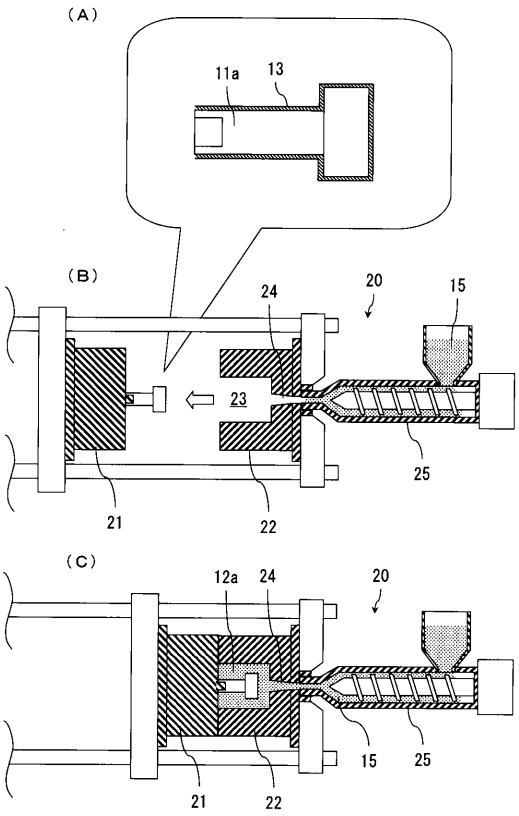
室温近傍まで、冷却させた後に型開をし、第１部材１１ａ、外覆材１３及び第２部材１２ａの一体化物１０ａを取り出して、これを加熱炉２６に投入し、室温～１３５０℃に設定で６０時間かけて焼結させた。作製された可動結合体１０は、寸法において約７５％の収縮率が計測された。そして、第１部材１１と第２部材１２が、回転することを確認した。そして、破壊して第１部材１１及び第２部材１２の寸法を計測したところ約０．１５ｍｍの間隔が形成されていることが判明した。

【符号の説明】

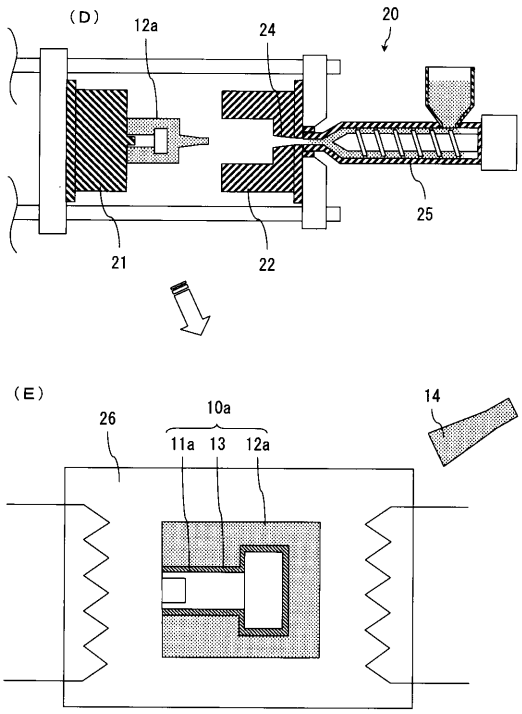
【００２６】

１０…可動結合体、１０ａ，１０ｂ…一体化物、１１，１１ａ，１１ｂ，１１ｃ…第１部材、１２，１２ａ，１２ｂ，１２ｃ…第２部材、１３…外覆材、１３ａ…隙間、１５…流動体、１６…係合部、１７…軸部、２０…成形装置、２１…第１型、２２…第２型、２３…キャビティ、２４…ゲート、２５…押出機、２６…加熱炉、２７（２７ａ，２７ｂ，２７ｃ，２７ｄ）…分離型。

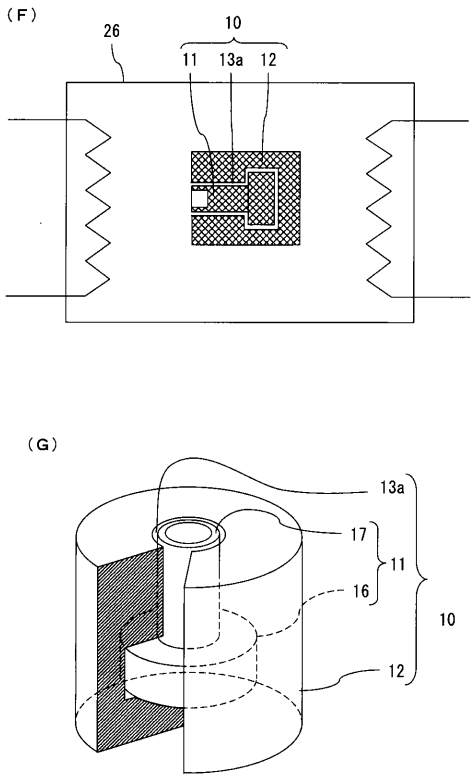
【図１】



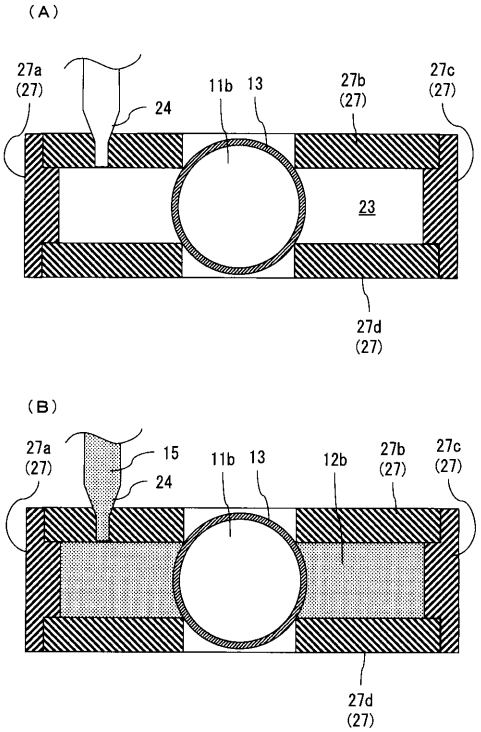
【図２】



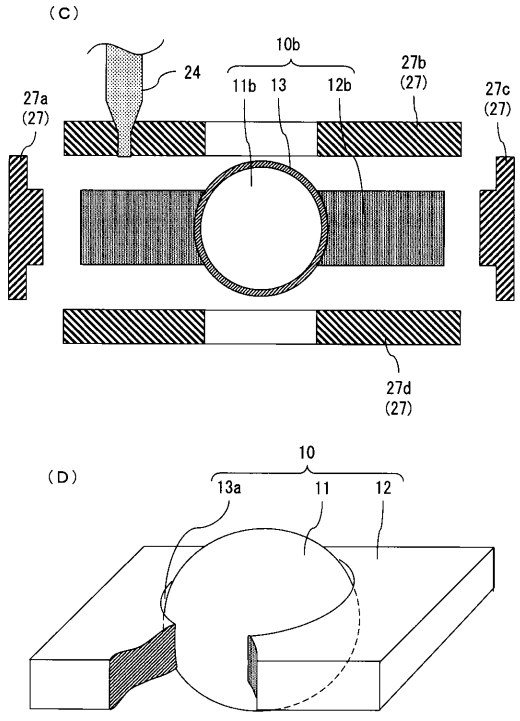
【図３】


(F)
26
10
11
13a
12
(G)
13a
17
11
16
10
12

【図４】


(A)
27a
(27)
24
11b
13
27b
(27)
27c
(27)
23
27d
(27)
(B)
27a
(27)
15
24
11b
13
12b
27b
(27)
27c
(27)
27d
(27)

【図５】


(C)
24
10b
11b
13
12b
27b
(27)
27a
(27)
27c
(27)
27d
(27)
(D)
10
13a
11
12

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６２－２７５７９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１６６１２３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９３３０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－０６９８１６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３１４６１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２９６５１９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１５８３２１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５０－０１０８５５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ　４５／００－４５／８４
Ｂ２８Ｂ　１／２４
Ｂ２８Ｂ　２３／００