(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3547285号
(P3547285)
(45)発行日　平成16年7月28日(2004.7.28)　(24)登録日　平成16年4月23日(2004.4.23)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A47J 41/02　A47J 41/02　102D

請求項の数 6　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平9-112366
(22)出願日　平成9年4月30日(1997.4.30)
(65)公開番号　特開平10-295561
(43)公開日　平成10年11月10日(1998.11.10)
審査請求日　平成12年8月4日(2000.8.4)

前置審査

(73)特許権者　000002473
象印マホービン株式会社
大阪府大阪市北区天満１丁目２０番５号
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(74)代理人　100073575
弁理士　古川　泰通
(74)代理人　100100170
弁理士　前田　厚司
(72)発明者　服部　静尚
大阪府大阪市北区天満１丁目２０番５号
象印マホービン株式会社内
(72)発明者　佐々木　稔典
大阪府大阪市北区天満１丁目２０番５号
象印マホービン株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】真空構造体の排気装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
構成部材により閉じられた空間を、前記構成部材に形成した排気孔より排気した後、該排気孔をろう材によって封止する真空構造体の排気装置であって、前記排気孔とろう材とを覆う排気口を備えた排気治具を設け、該排気治具の外側に、フェライトコアを配設するとともに、該フェライトコアの外周に誘導加熱コイルを巻回し、誘導加熱により前記ろう材を溶融させるようにしており、
前記フェライトコアの前記排気孔と対向する先端部を先細形状としたことを特徴とする真空構造体の排気装置。
【請求項２】
前記排気治具における前記構成部材の排気孔と対向する位置に、前記ろう材を保持する保持部を設けたことを特徴とする請求項１に記載の真空構造体の排気装置。
【請求項３】
構成部材により閉じられた空間を、前記構成部材に形成した排気孔より排気した後、該排気孔をろう材によって封止する真空構造体の排気装置であって、前記排気孔とろう材とを覆う排気口を備えた排気治具を設け、該排気治具の外側に、フェライトコアを配設するとともに、該フェライトコアの外周に誘導加熱コイルを巻回し、誘導加熱により前記ろう材を溶融させるようにしており、
前記排気治具における前記構成部材の排気孔と対向する位置に、前記ろう材を保持する保持部を設けたことを特徴とする真空構造体の排気装置。

【請求項４】
前記フェライトコアをＵ字型に形成したことを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれか１項に記載の真空構造体の排気装置。
【請求項５】
前記誘導加熱コイルをインダクタンス調節コイルを介して接続したことを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれか１項に記載の真空構造体の排気装置。
【請求項６】
前記誘導加熱コイルに２０～５０ｋＨｚの高周波電流を通電するようにしたことを特徴とする請求項１乃至請求項５のいずれか１項に記載の真空構造体の排気装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、魔法瓶、真空二重管、真空断熱パネル、真空容器等の真空構造体の排気装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、真空構造体、例えば、金属製の内瓶と外瓶とからなる魔法瓶において、前記外瓶に形成した排気孔を封止する排気装置は、真空炉方式、チップ管方式およびレーザを用いた母材溶接方式等、種々の方式のものが提供されている。
【０００３】
前記真空炉方式の排気装置では、排気前の状態の二重容器の前記排気孔の周囲にろう材を配設した状態で真空炉内に配置し、二重容器を加熱して表面に付着した油、水分、気体分子等、および、内瓶と外瓶を構成する金属内に吸蔵したガスを除去しながら、前記内瓶と外瓶との間の空間を前記排気孔から真空排気する。そして、前記空間が所定の真空度に達すると、炉内の温度を高めることにより、前記ろう材を溶融させて前記排気孔を封止するようにしている。
【０００４】
前記チップ管方式の排気装置では、外瓶の排気孔にチップ管を取り付けておき、このチップ管付きの二重容器を加熱炉に配置するとともに、前記チップ管に排気ポンプを接続する。ついで、二重容器の表面を加熱して油、水分、気体分子等および吸蔵ガスを除去するとともに、排気ポンプにより前記チップ管を介して内瓶と外瓶との間を真空排気する。そして、前記空間が所定の真空度に達すると、前記チップ管を圧着して封止し、該チップ管の不要な部分を切断して除去するようにしている。
【０００５】
前記母材溶接方式の排気装置では、前記ろう材やチップ管が不要であり、適宜の排気治具を介して前記排気孔より内瓶と外瓶の間の空間を真空排気する。そして、レーザ光を前記排気孔の周辺に照射することによって、排気孔を形成した外瓶の母材を溶融させて該排気孔を封止するようにしている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、前記真空炉方式の排気装置では、ろう材が溶融しない温度に炉内を昇温させた後、空間内が所定の真空度に達するとろう材が溶融する高い温度に炉内を再加熱して昇温させるようにしているため、この再加熱時に、魔法瓶の構成部材から前記吸蔵ガスが発生し、その結果、前記内瓶と外瓶との間の空間の真空度が低下する場合があった。また、炉内の温度を２段階で昇温させているため、作業時間が長くなるという不都合があった。
【０００７】
前記チップ管方式の排気装置では、製造した魔法瓶にチップ管の残留部分が存在するため、その残留部分が魔法瓶の小型化の妨げになる。また、前記外瓶に対するチップ管の取付動作は、作業者による手作業で行わなければならないため、生産効率が悪いという不都合

があった。
【０００８】
前記母材溶接方式の排気装置では、封止時に排気孔周辺の母材金属を溶融する高温度に加熱しなければならないため、吸蔵ガスが発生し、前記内瓶と外瓶との間の空間の真空度が低下する場合があった。
【０００９】
従って、本発明では、真空構造体の小型化を図ることができ、また、真空度が低下することなく短時間の局部加熱で確実に排気孔を封止することを課題とするものである。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
前記課題を解決するための第一の手段である本発明の真空構造体の排気装置は、構成部材により閉じられた空間を、前記構成部材に形成した排気孔より排気した後、該排気孔をろう材によって封止する真空構造体の排気装置であって、前記排気孔とろう材とを覆う排気口を備えた排気治具を設け、該排気治具の外側に、フェライトコアを配設するとともに、該フェライトコアの外周に誘導加熱コイルを巻回し、誘導加熱により前記ろう材を溶融させるようにしており、前記フェライトコアの前記排気孔と対向する先端部を先細形状としたものである。
【００１１】
この第一の手段の排気装置では、前記排気治具における前記構成部材の排気孔と対向する位置に、前記ろう材を保持する保持部を設けることが好ましい。
【００１２】
第二の手段である本発明の真空構造体の排気装置は、構成部材により閉じられた空間を、前記構成部材に形成した排気孔より排気した後、該排気孔をろう材によって封止する真空構造体の排気装置であって、前記排気孔とろう材とを覆う排気口を備えた排気治具を設け、該排気治具の外側に、フェライトコアを配設するとともに、該フェライトコアの外周に誘導加熱コイルを巻回し、誘導加熱により前記ろう材を溶融させるようにしており、前記排気治具における前記構成部材の排気孔と対向する位置に、前記ろう材を保持する保持部を設けたものである。
【００１３】
前記各排気装置によれば、誘導加熱コイルからなる封止手段によって排気治具を介して、ろう材およびろう材を配設した部分のみの構成部材を所定温度に調節して局部加熱することができるため、二重容器から吸蔵ガスが発生することを抑え、内瓶と外瓶との間の真空度が低下することを防止することができる。また、所定温度で局部加熱することができるため、迅速にろう材を溶融させて排気孔を封止することができる。
【００１４】
また、第一の手段の排気装置では、フェライトコアの前記排気孔と対向する先端部を先細形状としているため、磁束を集中させて加熱箇所を正確に特定できる。
また、第二の手段の排気装置では、排気治具における前記構成部材の排気孔と対向する位置に、前記ろう材を保持する保持部を設けているため、排気時の気流によるろう材の移動を防止し、ろう材の溶融時には排気孔に導くようにすることができる。
【００１５】
これら第一および第二の手段の排気装置では、前記フェライトコアをＵ字型に形成することが好ましい。
【００１６】
このようにすれば、誘導加熱コイルから発生する電磁波を集中的にフェライトコアの開口部に集めて局部加熱できる。
【００１７】
また、前記誘導加熱コイルをインダクタンス調節コイルを介して接続することが好ましい。
【００１８】

このようにすれば、誘導加熱コイルから電磁波が安定して発生するようにすることができる。

【００１９】

さらに、前記誘導加熱コイルに２０～５０ｋＨｚの高周波電流を通電することが好ましい。

【００２０】

このようにすれば、ＩＧＢＴ（絶縁ゲートバイポーラ型トランジスタ）等を利用した生産性がよく、信頼性が高い電気回路を構成できる。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って詳細に説明する。

図１は、本発明と関連する第１参考例の真空構造体である魔法瓶１の排気装置１０を示す。前記魔法瓶１は、金属製の内瓶２と外瓶３とからなる真空二重容器である。前記内瓶２の外面には、外側に輻射伝熱を防止するための銅箔２ａが巻き付けられている。前記外瓶３には、底板３ａの略中央部に排気孔４が設けられている。排気前の外瓶３には、前記排気孔４の周囲にろう材５が外面側に配設されている。

【００２２】

前記排気装置１０は、前記排気前の二重容器を倒立させた状態で、内瓶２と外瓶３との間の空間を排気する排気治具１１を備え、該排気治具１１の上側に封止手段であるハロゲンランプ１２が配設されている。

【００２３】

前記排気治具１１は、一端が閉じられ他端が開口された円筒形状をなし、前記開口が排気口１４となる。該排気口１４には、外瓶３の底板３ａに圧接する断熱性を有するシール部材１５が取り付けられている。また、前記排気治具１１の側部には排気管１６が接続され、該排気管１６が図示しない真空ポンプに導かれている。

また、前記排気治具１１には、前記ハロゲンランプ１２と前記ろう材５との間に位置する閉鎖部１１ａに透光性部材である集光レンズ１８が配設されている。

【００２４】

次に、前記排気装置１０による魔法瓶１の排気方法について説明する。

まず、前記外瓶３の内部に内瓶２を挿入し、これらの口部を溶接することによって固着した後、外瓶３に底部に底板３ａを溶接して固着する。そして、前記底板３ａの排気孔４の周囲に、外面側に位置するようにろう材５を配設する。具体的には、この第１参考例では、前記底板３ａの排気孔４の周囲に、まず、フラックス（図示せず）を塗布等することによって付着させておき、該フラックスの表面からろう材を底板３ａに溶着させて第１ろう材層５ａを形成する。ついで、前記フラックスの前記第１ろう材層５ａより露出する部分を拭き取って除去した後、前記第１ろう材層５ａの表面に、前記第１ろう材層５ａと同一成分の固形ろう材を付着させて第２ろう材層５ｂを形成する。

【００２５】

ついで、前記二重容器を倒立状態とし、前記排気治具１１を、その排気口１４が外瓶３の排気孔４を覆うように配置する。これにより、外瓶３の底板３ａは、前記シール部材１５によって気密に保持される。

【００２６】

そして、図示しない加熱手段により内瓶２および外瓶３の表面をろう材５が溶融しない所定温度で加熱しながら、排気孔４を介して内瓶２と外瓶３の間の空間を排気する。この状態では、前記ハロゲンランプ１２は動作していない。これにより、前記内瓶２および外瓶３に付着した油、水分、気体分子等の付着物および吸蔵ガスを除去しながら、前記底板３ａの排気孔４より空間内を排気する。

【００２７】

前記排気動作によって二重容器の前記空間が所定の真空度に達すると、前記ハロゲンランプ１２を動作させる。これにより、前記排気治具１１の外部からのハロゲン光が前記集光

レンズ１８によって集束されて、前記ろう材５が照射される。そして、この集束されたハロゲン光により、前記ろう材５が溶融して前記排気孔４に流れ込み、該排気孔４が封止される。

【００２８】

このように、前記排気装置１０では、ハロゲンランプ１２によって排気治具１１を介して、ろう材５および該ろう材５の周囲の底板３ａのみを所定温度に調節して局部加熱することができるため、二重容器全体からの吸蔵ガスが発生することを抑えることができ、よって、内瓶２と外瓶３との間の真空度が低下することを防止することができる。また、所定温度で局部加熱することができるため、ろう材５を迅速に溶融させて排気孔４を封止することができ、よって、作業時間の短縮を図ることができる。さらに、魔法瓶１には、前記排気孔４にチップ管は取り付けられない構成であるため、小型化を図ることができるとともに、チップ管の取り付け等の手作業が不要となり、生産効率の向上も図ることができる。

【００２９】

図２は第２参考例の魔法瓶１の排気装置２０を示す。該排気装置２０は、封止手段として、前記ハロゲンランプ１２の代わりにレーザ加熱器２１が前記排気治具１１の外側に配設されるとともに、前記集光レンズ１８の代わりにガラス等の透明部材２２が配設されている点で前記第１参考例と相違している。

【００３０】

前記排気装置２０によって二重容器を排気する場合には、前記第１参考例と同様に二重容器を組み立てた状態で、排気治具１１を二重容器の排気孔４に配置し、内瓶２と外瓶３との間の空間を真空排気する。

そして、前記空間が所定の真空度に達すると、前記レーザ加熱器２１を動作させて、透明部材２２を通してレーザ光によってろう材５を溶融させ、底板３ａの排気孔４を封止することができる。

【００３１】

図３は第１実施形態の魔法瓶１の排気装置２５を示す。該排気装置２５は、封止手段として、前記排気治具１１の外側に断面円形状の逆Ｕ字型のフェライトコア２６が配設されるとともに、該フェライトコア２６の外周部に誘導加熱コイル２７が渦巻き状に巻回された誘導加熱方式のものを用いている。前記誘導加熱コイル２７は、太い１本の素線あるいは細い複数本の素線からなるリッツ線等で構成され、インダクタンス調節コイル２８を介して制御装置２９によって制御されるようになっている。なお、フェライトコア２６は、図３中、破線で示すように、排気治具１１の閉鎖部１１ａを気密状態で貫通させて設けてもよい。この場合、フェライトコア２６が底板３ａに近接するため、誘導加熱コイル２７に対する出力を小さくすることができる。一方、前記排気治具１１は、石英、パイレックス、耐熱性樹脂またはセラミックス等の非金属により形成されており、その閉鎖部１１ａには、第１参考例に示す集光レンズ１８や、第２参考例に示す透明部材２２は配設されていない。

【００３２】

前記排気装置２５は、前記内瓶２と外瓶３とが表皮抵抗が大きい磁性金属からなる場合に適用され、前記第１参考例と同様に二重容器を組み立てた状態で、排気治具１１を二重容器の排気孔４に配置し、内瓶２と外瓶３との間の空間を真空排気する。

【００３３】

そして、前記空間が所定の真空度に達すると、前記誘導加熱コイル２７に２０～５０ｋＨｚの高周波電流を通電する。これにより、前記誘導加熱コイル２７からの電磁波が前記排気治具１１を通り抜け、電磁誘導作用により外瓶３の底板３ａで渦電流が発生し、この渦電流によって底板３ａが発熱し、その熱によってろう材５が溶融させて排気孔４を封止する。

【００３４】

この時、前記フェライトコア２６はＵ字型に形成しているため、誘導加熱コイル２７から

発生する電磁波を集中的にフェライトコア２６の開口部に集めて局部加熱することができる。また、前記誘導加熱コイル２７には２０～５０ｋＨｚの高周波電流を通電しているとともに、前記誘導加熱コイルはインダクタンス調節コイル２８を介して接続しているため、前記誘導加熱コイルから電磁波が安定して発生し、ＩＧＢＴ（絶縁ゲートバイポーラ型トランジスタ）等を利用した生産性がよく、信頼性が高い電気回路を構成することができる。

【００３５】

図４は第１実施形態のフェライトコア２６の変形例を示す。この変形例のフェライトコア２６では、前記排気孔４と対向する先端部２６ａを、先細形状に尖らせた点で、前記第１実施形態と相違している。なお、図示のフェライトコア２６は断面円形状とされているが、その断面形状は長方形状、正方形状および三角形状等、どのような形状であってもよい。このようにすれば、発生する磁束を集中させて加熱箇所を正確に特定して局部加熱することができる。

【００３６】

図５は第２実施形態の排気装置３０を示す。該排気装置３０は、前記排気治具１１の閉鎖部１１ａに、二重容器の底板３ａに配設したろう材５’を保持するとともに、前記排気孔４に導くための保持部３１を設け、二重容器を正立状態で排気して封止するようにした点で、前記第１実施形態と特に相違している。

【００３７】

具体的には、前記底板３ａは、その排気孔形成部分を下向きに傾斜させている。前記保持部３１は、前記ろう材５が付着しない材料で、かつ、電磁誘導により発熱しない非金属等の材料で前記排気治具１１に一体成形されている。該保持部３１は、前記閉鎖部１１ａより突出する支持部３２と、前記底板３ａの傾斜と平行する斜面を有する略円錐状の受部３３とからなる。該受部３３には、図６に示すように、通気路を構成する切欠き３３ａが設けられている。

【００３８】

次に、前記排気装置３０による魔法瓶１の排気方法について説明する。

まず、前記第１参考例と同様に内瓶２と外瓶３とを固着するとともに、外瓶３に底板３ａを固着した後に、ろう材５’を底板３ａの排気孔４の周囲に付着させる。この時、前記ろう材５’は、前記受部３３の切欠き３３ａに対応する切欠き５ａ’を形成したものを使用する。

【００３９】

ついで、前記二重容器を正立状態とし、保持部３１の切欠き３３ａとろう材５’の切欠き５ａ’とが一致するように、前記排気治具１１の排気口１４に外瓶３の排気孔４を配置する。

【００４０】

そして、前記参考例および第１実施形態と同様に、図示しない加熱手段により内瓶２および外瓶３の表面をろう材５’が溶融しない所定温度で加熱しながら、排気孔４および切欠き３３ａ，５ａ’を介して内瓶２と外瓶３との間の空間を排気する。この排気時には、前記保持部３１により排気による気流でろう材５’が移動することを防止することができる。

【００４１】

前記排気動作によって二重容器の前記空間が所定の真空度に達すると、第１実施形態と同様に、誘導加熱コイル２７に高周波電流を通電することによって誘導加熱によりろう材５’を溶融させて排気孔４を封止する。この時、溶融したろう材５’は、前記円錐状の受部３３の傾斜に沿って中央に導かれ、前記排気孔４を確実に封止することができる。

【００４２】

なお、本発明の真空構造体の排気装置は前記構成に限られるものではない。例えば、前記第１および第２実施形態に示す誘導加熱方式の排気装置では、排気治具１１の閉鎖面１１ａに窪みを設け、フェライトコア１６を加熱箇所に近づけることにより加熱効率の向上を

図ることができる。さらに、前記魔法瓶１の代わりに真空二重管、真空断熱パネル、または、真空容器等の真空構造体に適用した場合でも同様の作用、効果を得ることができる。

【００４３】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の真空構造体の排気装置では、誘導加熱コイルからなる封止手段によって構成部材に配設したろう材およびろう材の周囲を所定温度で局部加熱することができ、構成部材の全体や構成部材の一部のみを過剰加熱することはないため、吸蔵ガスの発生が少なくなり、真空度が低下することを防止でき、その結果、不良品の発生を大幅に抑えることができる。また、所定温度で加熱できることにより、溶融したろう材を固形化させるための冷却が少なくてすむ。さらに、前述のように効率的に局部加熱できるとともに、チップ管の取り付け等の手作業が不要であるため、真空構造体の小型化が可能となるとともに、大幅に作業性の向上を図ることができ、生産性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１参考例の真空構造体の排気装置を示す概略断面図である。

【図２】第２参考例の真空構造体の排気装置を示す概略断面図である。

【図３】第１実施形態の真空構造体の排気装置を示す概略断面図である。

【図４】第１実施形態のフェライトコアの変形例を示す斜視図である。

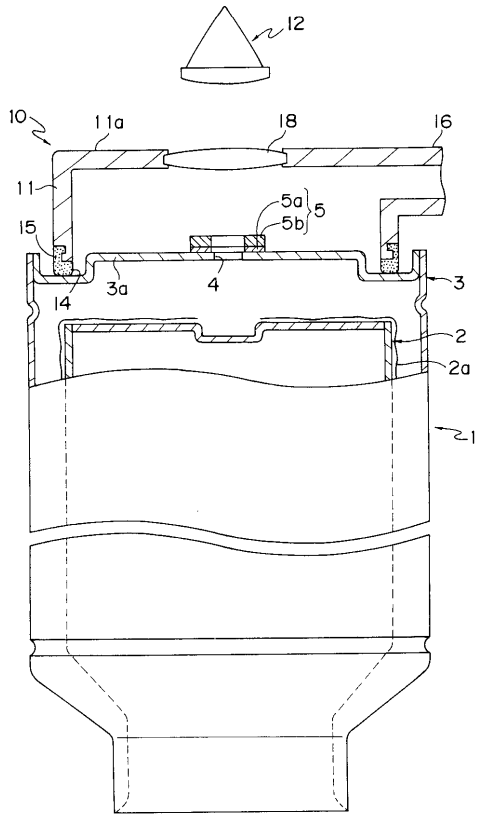
【図５】第２実施形態の真空構造体の排気装置を示す概略断面図である。

【図６】図５の要部平面図である。

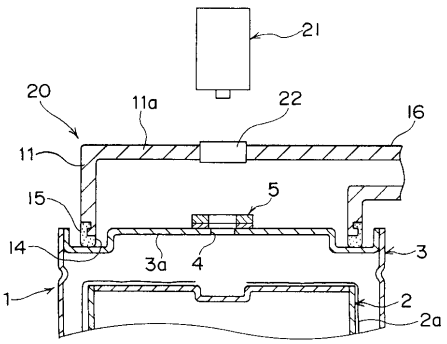
【符号の説明】

１…魔法瓶、２…内瓶、３…外瓶、３ａ…底板、４…排気孔、５…ろう材、２５，３０…排気装置、１１…排気治具、１４…排気口、１５…シール部材、２６…フェライトコア、２７…誘導加熱コイル、２８…インダクタンス調節コイル、３１…保持部。

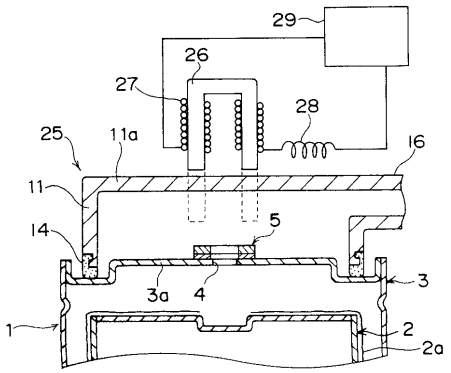
【図１】



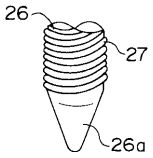
【図２】



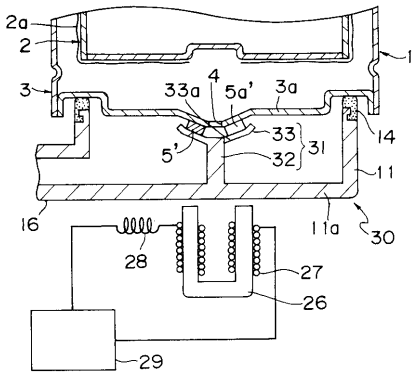
【図３】



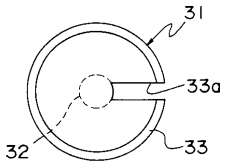
【図４】


26
27
26a

【図５】


2a
2
1
3
4
33a
5a'
3a
33
31
14
5'
32
11
16
11a
30
28
27
26
29

【図６】


31
33a
32
33

フロントページの続き

(72)発明者　安田　真也
大阪府大阪市北区天満１丁目２０番５号　象印マホービン株式会社内

審査官　関口　哲生

(56)参考文献　特開平０７－２９８９９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－０５５８７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２５３０８１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０５６９７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０３１２７８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２７６８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A47J 41/02　102