

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4128676号
(P4128676)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(51) Int.Cl.

B60R 21/26 (2006.01)

F 1

B60R 21/26

請求項の数 17 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-313459
 (22) 出願日 平成10年11月4日(1998.11.4)
 (65) 公開番号 特開平11-208411
 (43) 公開日 平成11年8月3日(1999.8.3)
 審査請求日 平成17年11月4日(2005.11.4)
 (31) 優先権主張番号 08/963150
 (32) 優先日 平成9年11月3日(1997.11.3)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 591203428
 イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, イリノイ 60025-5811, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敏
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100088269
 弁理士 戸田 利雄
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エアバッグ展開装置用燃焼室ハウジング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エアバッグ展開装置用の燃焼室ハウジングにおいて、長手方向の中心軸線を有する長くて中空の本体部分にして、炭素鋼から形成されて全体を通して略均一な肉厚を有する本体部分を具備し、該本体部分が燃焼性物質を収納すると共に該燃焼性物質の燃焼によって生成された燃焼ガスを保持する燃焼室を形成すると共に開口を画成する周縁部を備えた第1の拡大された領域を有し、前記周縁部と該周縁部に隣接した前記本体部分の部分であって該本体部分に沿って長手方向に拡がる部分とが熱処理されて強度を高められた熱処理領域を形成している燃焼室ハウジング。

【請求項 2】

前記本体部分が複数の拡大する領域を有し、これら拡大する領域のうち最も大きな領域が前記第1の拡大された領域を形成し、前記強度を高められた熱処理領域が前記第1の拡大された領域に一致する請求項1に記載の燃焼室ハウジング。

【請求項 3】

前記強度を高められた熱処理領域が前記周縁部から前記本体部分に沿って長手方向に拡がっており、該強度を高められた熱処理領域の長さが前記第1の拡大された領域の長さよりも短い請求項2に記載の燃焼室ハウジング。

【請求項 4】

前記強度を高められた熱処理領域が前記本体部分の全長の約1/3よりも短い領域で拡がっている請求項1に記載の燃焼室ハウジング。

【請求項 5】

前記強度を高められた熱処理領域が誘導加熱によって形成される請求項 1 に記載の燃焼室ハウジング。

【請求項 6】

前記本体部分が前記周縁部から離間した少なくとも一つのガス噴出孔を有する請求項 1 に記載の燃焼室ハウジング。

【請求項 7】

前記炭素鋼が米国鉄鋼協会規格の A I S I 1 0 0 5 ~ 1 0 1 5 のいずれか一つに定められた炭素鋼である請求項 1 に記載の燃焼室ハウジング。

【請求項 8】

エアバッグ展開装置用の燃焼室ハウジングを製造する方法において、長手方向の中心軸線を有し、燃焼性物質を収納すると共に該燃焼性物質の燃焼によって生成された燃焼ガスを保持する燃焼室を形成し、開口を画成する周縁部を備えた拡大された領域を有する全体を通して略均一な肉厚の中空の長い本体部分であって、前記周縁部と、該周縁部に隣接する部分にして前記本体部分に沿って長手方向に拡がる前記本体部分の部分とが拡大された領域を画成している本体部分を有する燃焼室ハウジングを炭素鋼から形成する工程と、前記周縁部周りの前記燃焼室ハウジングの部分をバリ取り加工する工程と、噴出領域周りの前記ハウジングの部分を熱処理して強度を高められた熱処理領域にして前記燃焼室ハウジングの全長の約 1 / 3 未満の長さで前記開口から延在する熱処理領域を形成する熱処理工程とを具備する方法。

10

【請求項 9】

前記熱処理工程が誘導加熱工程を有する請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記誘導加熱工程後に燃焼室ハウジングを冷却する冷却工程を具備する請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記冷却工程が前記熱処理されたハウジングを水冷する工程を有する請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記冷却工程が前記熱処理されたハウジングを空冷する工程を有する請求項 10 に記載の方法。

30

【請求項 13】

前記燃焼室ハウジングの一部を約 816 °C (1500 °F) ~ 927 °C (1700 °F) に加熱する工程を具備する請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記燃焼室ハウジングの一部を約 899 °C (1650 °F) に加熱する請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記燃焼室ハウジングの一部を約 3 秒 ~ 8 秒間、加熱する請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

前記燃焼室ハウジングの一部を約 4 秒 ~ 6 秒間、加熱する請求項 13 に記載の方法。

40

【請求項 17】

前記周縁部から離間した前記本体部分の部分に少なくとも一つのガス噴出孔を設ける工程を具備する請求項 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱処理を施された部分を有する燃焼室ハウジングおよびその製造方法に関する。より詳細には、本発明は自動車のエアバッグ展開装置で使用する熱処理を施された部分を有する燃焼室ハウジングおよびその製造方法に関する。

50

【0002】**【従来の技術】**

補助拘束装置またはエアバッグは、今日自動車の分野において重要な安全装置となっている。近時、エアバッグ展開装置は、エアバッグを迅速に展開するために制御された燃焼または爆発技術を用いている。この制御された爆発をもたらす化学物質は燃焼室ハウジング内に収納されている。

【0003】

適切にエアバッグを展開するために、化学物質および燃焼は所定の室内に収められ、完全に制御され予測された燃焼を所定のパラメータに収まるようにしなければならない。一連のパラメータに合致させるために、燃焼室の構造的な完全性が要求される。つまり、燃焼室は燃焼プロセスおよび引き続くエアバッグの展開の間に構造的な完全性を維持するよう10に形成されなければならない。

【0004】

公知となっている燃焼室には、開口端部と、該開口端部の反対側で部分的に閉じられた端部とを有する実質的に管状の部材を具備する物がある。燃焼室は、部分的に閉じた端部から開口端部へステップ状に直径が拡がる複数の部分を有している。燃焼室の開口端部は直径が最も大きな部分であり、エアバッグ装置の他の構成要素に装着される部分である。

【0005】

燃焼室の典型的な製造方法では、燃焼室は共通の炭素鋼材料、例えば、アメリカ鉄鋼協会AISI 1006 ~ 1008のような炭素鋼材料から形成される。この鉄鋼は冷間引き抜きプロセスにより必須のステップ状に拡がる部分が形成される。

20

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

燃焼室の完全性を確実にするために、鉄鋼材料は約0.062ゲージの厚さが必要である。比較的低温での小激震において、燃焼室が燃焼室の本体に沿って特定の部位で割れたり損傷したりする。特に、開口端部のエッジ（以下、開口周縁部と記載する）から燃焼室本体の長手方向に損傷が観察される。

【0007】

損傷した試験体の顕微鏡試験によれば、鉄鋼の結晶粒構造が引き抜きプロセス方向に引き延ばされて、この引き延ばされた粒界に沿ってクラックが拡がっていることが観察された。結晶粒構造が脆弱化するために、クラックが燃焼室本体の実質的に長手方向に拡がる傾向がある。

30

【0008】

試験中に生じる燃焼室の損傷は、引き抜きプロセスにより材料のエッジに生じたクラックによるものであると思われる。特に、エッジにおいてクラックが大きくなり、引き延ばされた粒界に沿って鉄鋼材料が引っ張られた方向に広がる。

【0009】

このクラック発生の問題を解決する1つの方法は、燃焼室ハウジング本体の開口周縁部を機械加工してクラックを除去することである。この方法はクラックを少なくする上では一定程度の成功を納めているが、時間を要し、労働集約的な作業であり、コストが増加する問題がある。

40

【0010】

構造的完全性を高め、一般的な鉄鋼材料から形成可能な燃焼室ハウジング必要となっている。更に、効率的、低コストでこうしたハウジングを製造するための方法が必要とされている。

【0011】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、エアバッグ展開装置用燃焼室ハウジングにおいて、長手方向の中心軸線を有し、燃焼室を形成し、内部に燃焼性物質を収納すると共に燃焼により生成した燃焼ガスを保持する中空の本体を具備し、前記本体が拡大した領域を有し、その拡大した領域の開口周

50

縁部および該開口周縁部から前記本体に沿って長手方向に拡がる部分を熱処理し、熱処理により強度を高めた領域を設けた燃焼室ハウジングを要旨とする。

【0012】

典型的に、こうしたハウジングは、一般的な炭素鋼材料から冷間引き抜きプロセスにて形成される。冷間引き抜きプロセスのために、結晶粒構造が引張方向に引き延ばされ脆弱化する。燃焼室ハウジングにおいて開口周縁部の近傍を熱処理することにより、結晶粒構造が再結晶化され、粒界に沿うクラックの伸長が低減される。こうして、熱処理することにより、熱処理を施さない場合に引き延ばされた結晶粒構造から生じるクラックに対する耐性（耐クラック性能）がもたらされる。

【0013】

好みしい実施形態において、ハウジングは、部分的に閉じた端部から開口端部へステップ状に直径が拡がる複数の部分を含んでおり、そのうち最も大きな領域が拡がった領域を形成し、この部分においてエアバッグ装置の他の構成要素に装着される。好みしくは、前記熱処理により強度を高めた領域が、前記拡大領域に一致している。代替的に、熱処理により強度を高めた領域の長さが、前記拡大した領域の長さよりも短くなっている。

10

【0014】

本発明によるエアバッグ展開装置用燃焼室ハウジングを製造する方法は、長手方向の中心軸線を有し、燃焼室を形成し、内部に燃焼性物質を収納すると共に燃焼により生成した燃焼ガスを保持する中空の本体であって、前記本体が拡大した領域を有し、その拡大した領域の開口周縁部および該開口周縁部から前記本体に沿って長手方向に拡がる部分が前記拡大した領域を画成して成る燃焼室ハウジングを形成し、前記ハウジングの前記開口周縁部の近傍部分をバリ取り加工し、前記ハウジングにおいて噴出領域の近傍の部分を熱処理し、熱処理により強度を高めた領域を形成することを含む。

20

【0015】

熱処理は、好みしくは、燃焼室ハウジングの一部を約816°C(1500°F)~927°C(1700°F)、更に好みしくは、約899°C(1650°F)に加熱することを含む。燃焼室ハウジングは、好みしくは、約3秒~8秒間、更に好みしくは、約4秒~6秒間加熱される。

【0016】

【発明の実施の形態】
本発明は種々の形態にて実施可能であるが、以下、好みしい実施形態にて本発明を詳細に説明する。

30

【0017】

図1を参照すると、燃焼室ハウジング10は、自動車用エアバッグ展開装置で用いることのできる。ハウジング10は、主本体部分12を含んでいる。主本体部分12は、複数のステップ状に直径の異なる部分14、16、18、20を含んでいる。ハウジング10の端部22は、最も直径の大きな部分20に設けられ、開いた周縁部24となっている。ハウジング10の反対側の端部26は、最も直径の小さい部分14に設けられ、内側に突き出した壁28を有している。壁28は、中心に開口部30を有している。開口部30の中心軸は本体部12の中心軸線に一致している。ハウジング10は、更に、周壁を貫通する少なくとも1つの好みしくは複数の開口部29を有している。開口部29は、ハウジング10に沿って、主縁部24と反対側の端部26の間に配置されている。ハウジング10は、最も直径が大きくなっている部分20において、エアバッグ展開装置の他の構成要素に取り付けられる。

40

【0018】

ハウジング10は室32を画成する。室32には、点火前に燃焼性の化学物質が収納されている。更に、室32は、爆発または燃焼を室32内に収める或いは遮断するようになっている。燃焼ガスは室32からハウジング10の開口部29を通じて排出されエアバッグを膨張または展開するようになっている。

【0019】

50

ハウジング 10 は、冷間引抜きプロセスにより形成される。つまり、帯またはシート状の鉄鋼が、ハウジング 10 の所望の特徴または寸法を達成するように、帯またはシートの表面に概ね垂直に、長手および半径方向に延伸または引き伸ばされる。典型的なハウジング 10 は、AISI 1006 ~ 1008 等の一般的な炭素鋼材料から形成される。AISI に定められる等級には、炭素鋼の炭素、燐、硫黄、その他の元素の含有量の範囲、制限が定められている。

【 0 0 2 0 】

こうした炭素鋼材料が物質の結晶粒組織に非常に影響を受けることは言うまでもない。特に、燃焼室ハウジング 10 の冷間引抜きプロセスでは、鉄鋼の比較的丸い結晶粒組織は、サイズが大きくなり、かつ、引抜き方向に細長くなり易い。検査について詳細に後述するが、細長い結晶粒組織は、材料の強度について異方性の特性を示し、材料の強度が粒子の引っ張り方向に対して横断方向には概ね維持されるが、結晶粒組織が引っ張られる方向へ強度が著しく低下する。

【 0 0 2 1 】

引っ張られた結晶粒組織は弱くなった結果、衝撃試験の間、ハウジングの縁部から本体に沿って長手方向にクラックが形成され不良であることが証明された。既述したように、ハウジングの各端部を機械加工することにより、燃焼室の欠陥を低減することができるが、然しながら、機械加工は労働集約的なプロセスであり、燃焼室全体のコストを著しく増加させてしまう。

【 0 0 2 2 】

ハウジング 10 の強度を高めて構造的な完全性を保障しながら、燃焼室の全体のコストを削減するために、ハウジング 10 において周縁部 24 に隣接し、そこから長手方向に拡がる部分 34 を熱処理して、冷間引っ張り工程により引っ張られた結晶粒組織を再結晶化する。つまり、ハウジング 10 の熱処理において、結晶粒構造が概ね丸い加工前の形状、サイズに改善される。

【 0 0 2 3 】

図 1 を参照すると、ハウジング 10 は全体にわたって側壁の厚さ T_s が約 0.062 ゲージである。最も直径が大きい部分 20 は長さが約 23.4 mm (0.92 inch) であり、内径が 31.5 mm (1.24 inch) である。これに隣接する次の部分または第 1 の中間部分 18 は長さが約 12.7 mm (0.5 inch) で、内径約 27.9 mm (1.10 inch) となっている。ガス噴出開口部 29 がこの第 1 の中間部分 18 に形成されている。第 2 の中間部分 16 は、長さが約 30.0 mm (1.18 inch) で内径が約 26.3 mm (1.03 inch) となっている。端壁 28 に隣接する直径の最も小さな部分 14 は長さ約 8.4 mm (0.33 inch)、内径約 22.2 mm (0.875 inch) となっている。

【 0 0 2 4 】

例えば、直径の最も大きな部分 20 の内径は $+/- 0.08$ mm (0.003 inch) の許容誤差を有する。同様に壁の厚さは $+/- 0.18$ mm (0.007 inch) ~ 0.23 mm (0.009 inch) の許容誤差を有する。厳しい許容誤差は燃焼室ハウジング 10 の保全性を保障し、かつ、組立の間にエアバッグ装置の他の要素へハウジング 10 を適切に装着することを保障する。

【 0 0 2 5 】

熱処理により燃焼室ハウジング 10 の強度が高くなり粒界に沿って割れが拡がるとおが低減するが、熱処理を施した部分が変形して許容誤差から逸脱してしまう。それにもかかわらず、ハウジング 10 を熱処理することにより望ましい耐割れ性を得ることができる。燃焼室ハウジング 10 の寸法許容誤差を維持しながら、熱処理の有利な特徴を得るように燃焼室ハウジング 10 の一部を熱処理することができる。

【 0 0 2 6 】

より詳細には、燃焼室ハウジング 10 の全体の寸法許容誤差を維持しながら、開口周縁部 24 に隣接した燃焼室の最も直径の大きな部分 20 を熱処理して望ましく強化することができる。直径の最も大きな部分 20 の長さの約 1/3 ~ 1/2 に相当する先端部分 34 を

10

20

30

40

50

熱処理することにより、ハウジング10の必要な寸法許容誤差を維持しながら、望ましい特性が得られる。

【0027】

燃焼室ハウジング10の部分34は、火炎加熱、誘導加熱等の周知の熱処理技術を用いて熱処理することができる。典型的に593°C(1100°F)~707°C(1300°F)の間で結晶粒構造が再結晶化を始めることは公知となっている。燃焼室ハウジング10の好ましい熱処理方法において、誘導加熱によりハウジング10の部分34が比較的短時間のうちに約816°C(1500°F)~927°C(1700°F)、最も好ましくは約899°C(1650°F)に加熱される。充分に結晶粒構造の再結晶化を行うために必要な時間は、約3秒から約8秒、最も好ましくは、899°C(1650°F)において約4秒から約6秒である。更に、誘導加熱が好ましい。と言うのは、ハウジング10の周壁を実質的に均一に加熱できるからである。

10

【0028】

本発明により熱処理された燃焼室ハウジング10は、更なる仕上加工は必要ない。つまり、ハウジング10を冷却しエッジ部分を処理した後、ハウジング10を部分熱処理することにより、燃焼室ハウジング10の製造が完了する。機械加工工程をなくすことにより、時間と労賃が著しく削減される。

【0029】

更に、強度が増すことに加えて、部分熱処理工程により他の利点が得られる。詳細には、完成したハウジング10は壁厚Tsが0.062ゲージから0.05ゲージとすることができます。燃焼室ハウジング10の壁厚Tsを薄くすることにより多くの利点が得られる。第1に、より薄い壁を有するハウジングを製造するために必要な材料は少なくて済むので、材料費が削減される。第2に、壁厚が薄くなることにより、軽いプレスプロセスを用いることができるので、ハウジングの製造速度を高めることができる。更に、現時点で用いられているAISI 1006~1008の炭素鋼を本発明によればAISI 1005~1015に変更することが可能となる。

20

【0030】

最も好ましいプロセスにおいて、誘導加熱装置、例えば誘導加熱コイルが、加熱する間、ハウジング10の側壁から所定距離に配置される。これは、静止した誘導加熱装置内で、ハウジングの長手の中心軸線Aを中心として回転させながらハウジングを加熱することにより達成される。ハウジング10を加熱するために他の方法を用いても良いことは言うまでもない。

30

【0031】

燃焼室ハウジングに関して種々の試験体を作成して制御された条件下において試験を行った。振り子に30ポンドの重りを装着して標準的なアイソッドシャルピー衝撃試験装置にて試験を行った。18個の試験体に関して試験を行った。試験体1~3は機械加工も熱処理も行っていない。試験体4~6はハウジングのエッジを機械加工したが熱処理は施していない。試験体7~9はハウジングのエッジ部分に熱処理を施したが機械加工は行っていない。試験体7~9のエッジ部分に施した熱処理は、約899°C(1650°F)にて約4秒加熱し、その後、試験体を空冷した。試験のために、試験体1~9は、先ず、外気と遮断され試験体を取り付けたシャルピー試験装置に設けた冷却室内において約-40°C(-40°F)に冷却した。次いで、冷却室を取り外し、衝撃試験を実施した。

40

【0032】

表1

試験体No.	処理	試験結果(*1)	試験体の物理的状態
1	—	1. 6	クラック発生
2	—	1. 4	クラック発生
3	—	1. 4	クラック発生
4	エッジの機械加工	2. 6	クラック発生
5	エッジの機械加工	1. 9	クラック発生
6	エッジの機械加工	1. 9	クラック発生
7	熱処理	3. 8	クラック不発生
8	熱処理	4. 0	クラック不発生
9	熱処理	3. 8	クラック不発生

10

20

30

* 1 : 試験結果は振り子により衝接されたハウジングの試験体が吸収したエネルギー量 (foot-pound) にて示されている。この結果は、振り子が試験体に衝接した後の振り子の高さまたは角度により装置上に表示される。この試験結果は線型関数となっている。

【0033】

表1から理解されるように、熱処理された試験体は、エッジに沿って熱処理も機械加工も行われていない試験体に比較して実質的に良好な耐クラック性能を発揮した。衝撃試験において熱処理された試験体7-9にはエッジ部分にクラックが発生しなかった。機械加工された試験体4-6の全ての試験体のエッジ部分にクラックが発生した。熱処理も機械加工も行われていない試験体1-3の全ての試験体のエッジ部分にクラックが発生した。エッジ部分を機械加工した試験体には、耐クラック性能が高くなったものもあるが、本発明の熱処理を行ったハウジング10と同程度の耐クラック性能は備えていない。

【0034】

第2の群の試験体10-18について、試験体1-9と同様の条件で試験を行った。最適な加熱、冷却プロセスを調べるために、試験体を異なるプロセス、例えば、異なる加熱、冷却時間にて加熱、冷却した。第1の組の試験体10-12は、4秒加熱した後に水冷した。第2の組の試験体13-15は、6秒加熱した後に空冷した。最後の組の試験体16-18は、6秒加熱した後に水冷した。最初の試験と同様に試験体を-40°C (-40°F) に冷却した。試験結果を表2に示す。

【0035】

40

表2

試験体No.	処理	試験結果(*2)	試験体の物理的状態
1 0	4秒加熱、水冷	4. 0	クラック不発生
1 1	4秒加熱、水冷	4. 0	クラック不発生
1 2	4秒加熱、水冷	2. 8	クラック発生
1 3	6秒加熱、空冷	3. 4	クラック不発生
1 4	6秒加熱、空冷	3. 6	クラック不発生
1 5	6秒加熱、空冷	3. 2	クラック不発生
1 6	6秒加熱、水冷	3. 0	クラック不発生
1 7	6秒加熱、水冷	2. 8	クラック不発生
1 8	6秒加熱、水冷	3. 2	クラック不発生

10

20

* 2 : 試験結果は振り子により衝接されたハウジングの試験体が吸収したエネルギー量 (foot-pound) にて示されている。この結果は、振り子が試験体に衝接した後の振り子の高さまたは角度により装置上に表示される。この試験結果は線型関数となっている。

【0036】

表2から理解されるように、熱処理された試験体は、熱処理も機械加工も行われていない試験体に比較して非常に高い耐クラック性能を発揮した。4秒加熱した後水冷した1つの試験体はエッジ部分にクラックが発生した。然しながら、他の試験体は加熱時間が4秒であろうが6秒であろうが、或いは、空冷、水冷に拘らずクラックが発生しなかった。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】本発明実施形態による燃焼室ハウジングの斜視図である。

【図2】図1の矢視線2-2に沿う燃焼室ハウジングの断面図である。

【符号の説明】

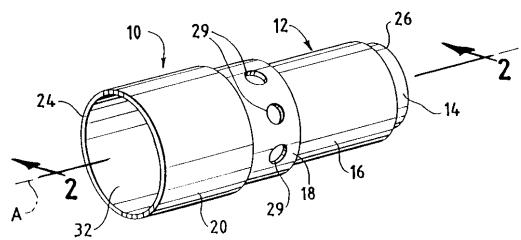
1 0 ...燃焼室ハウジング

2 9 ...開口部

3 4 ...エッジ部分

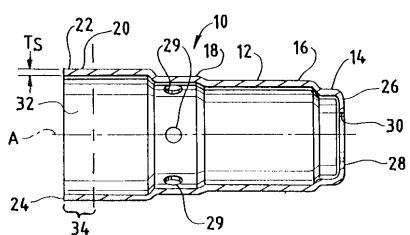
【 四 1 】

図 1



【図2】

図 2



フロントページの続き

(74)代理人 100081330

弁理士 樋口 外治

(72)発明者 マイケル スタロジツキー

アメリカ合衆国, イリノイ 60089, バッファロー グローブ, ゲイル ドライブ 1318

(72)発明者 エドワード カウェッキ

アメリカ合衆国, コネチカット 06488, サウスベリー, ジャクリーン ドライブ 123

審査官 田村 嘉章

(56)参考文献 特開平06-340243 (JP, A)

特開平09-002193 (JP, A)

特開平06-008784 (JP, A)

特開平09-011842 (JP, A)

特開平03-028049 (JP, A)

登録実用新案第3027180 (JP, U)

特開平08-040178 (JP, A)

特開平05-286405 (JP, A)

特開平09-220989 (JP, A)

特開平09-143564 (JP, A)

特開平09-241749 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 21/16-21/33