

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4320133号
(P4320133)

(45) 発行日 平成21年8月26日(2009.8.26)

(24) 登録日 平成21年6月5日(2009.6.5)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 10/50 (2006.01)

H O 1 M 10/50

H O 1 M 2/10 (2006.01)

H O 1 M 2/10

K

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-170230 (P2001-170230)
 (22) 出願日 平成13年6月5日(2001.6.5)
 (65) 公開番号 特開2002-367684 (P2002-367684A)
 (43) 公開日 平成14年12月20日(2002.12.20)
 審査請求日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (72) 発明者 木本 進弥
 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック
 クイープイエナジー株式会社内
 (72) 発明者 小林 貴樹
 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック
 クイープイエナジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケースと、
 出口フードを含む電池パックであって、前記ケースに固定されている電池パックと、
 前記電池パック内のホルダーと、
 前記ホルダーに収納されている複数の電池モジュールと、
 各電池モジュール内の複数のセルであって、各電池モジュール内の前記複数のセルのそれぞれは、電気的かつ機械的に直列に接続されている、複数のセルと
 を含む電池電源装置であって、
 前記複数の電池モジュールは、各電池モジュールの全長手方向表面に沿って冷媒が流れるように間隔をあけて前記ホルダー内に互いに平行に配置されており、
 前記ホルダーには冷媒を通流させるための複数の通風孔が穿設され、前記複数の通風孔のうち一方は、前記ホルダーの中心部から左右および上下のそれぞれの両縁に向かうにつれて順次大きな開口面積を有するように形成され、
 前記冷媒は、前記出口フードから前記ケース内に排出され、前記ケース内の前記電池パック間に設けられた空間を通して前記ケース内の排気口に流れ、前記ケースの外部に排出される、電池電源装置。

【請求項2】

前記複数の通風孔は、前記ホルダーの1つのエンドプレートまたは複数のエンドプレートに設けられている、請求項1に記載の電池電源装置。

10

20

【請求項 3】

前記複数の電池モジュールは、前記ホルダー内に立体的に配置されている、請求項 1 に記載の電池電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動機を動力源の少なくとも一部として使用する H E V、P E V、F C E V などの電気自動車に好適に使用される電池電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

H E V、P E V、F C E V などの電気自動車は、その電動機を駆動するために高電圧の電池電源装置を搭載している。従来の電池電源装置の概略構成を、図 3 に示す。

【0003】

図 3 に示す電池電源装置は、ケース 1 内に収容された電池パック 2 を備えている。電池パック 2 は、それぞれがロッド状に構成された複数本の電池モジュール 3 と、ホルダー 4 とを有しており、ホルダー 4 内に各電池モジュール 3 が、相互に平行な状態で立体的に配置されている。各電池モジュール 3 は、それぞれ、複数個の単電池 5 を電気的かつ機械的に直列接続することにより構成されており、それぞれが、ホルダー 4 の両側に設けられた各エンドプレート 4 a によって、保持されている。電池パック 1 における各電池モジュール 3 は、それぞれ相互に電気的に直列あるいは並列に接続されている。これにより、多数の単電池 5 が電気的に直列に接続されて、所定の高電圧が得られる。

【0004】

このような構成の電池電源装置においては、ホルダー 4 内に並列に配置された複数本の電池モジュール 3 の性能を維持するために、各電池モジュール 3 の温度上昇を抑制する必要がある。このため、電池パック 2 は、ホルダー 4 内に流入した冷媒である空気が、各電池モジュール 3 の一方の端部から他方の端部に沿って、それぞれの周囲を流通するように構成されている。また、このために、電池パック 2 の両端部には、吸気側ダクト 6 および排気側ダクト 7 がそれぞれ設けられており、吸気側のダクト 6 内には冷却ファン 8 が設けられている。吸気側ダクト 6 および排気側ダクト 7 は、それぞれ、ケース 1 の外部に突出した状態になっている。

【0005】

吸気側のダクト 6 内に設けられた冷却ファン 8 が作動すると、ケース 1 外の空気が吸気側のダクト 6 を介してケース 1 内の電池パック 2 に供給され、電池パック 2 内の各電池モジュール 3 の周囲を、各電池モジュール 3 に沿って通流する。これにより、各電池モジュール 3 が冷却される。各電池モジュール 3 を冷却した空気は、排気側のダクト 7 を介してケース 1 の外部へ排出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の電池電源装置においては、電池パック 2 におけるホルダー 4 の各エンドプレート 4 a に、空気が通流するように、多数の通風孔 4 b が、それぞれ設けられている。各エンドプレート 4 a に設けられた各通風孔 4 b は、それぞれ等しい大きさおよび形状になっており、各エンドプレート 4 a の全面にわたって均一に分布している。また、吸気側のダクト 6 は、その断面積が、空気の通流方向の上流側から下流側になるにつれて、順次、大きくなっており、また、排気側ダクト 7 は、反対に、その断面積が、空気の通流方向の上流側から下流側になるにつれて、順次、小さくなっている。また、空気の粘性により、ダクト壁面近傍では、空気の流速が低下する。

【0007】

このために、吸気側のダクト 6 内に流入する空気は、エンドプレート 4 a に対して均一な流速分布にはならず、エンドプレート 4 a のそれぞれの大きさが等しい各通気孔 4 b を通ってホルダー 4 内に流入した空気は、均一な流速分布でホルダー 4 の内部を通流しない。

その結果、ホルダー 4 の内部において、空気の流速分布が不均一になって、その流量も不均一になるという問題がある。

【 0 0 0 8 】

具体的には、空気の通流方向の直交する断面における中央部において、空気の流速が最大になっており、左右方向および上下の両側になるにつれて、順次流速が低下している。従って、空気の通流方向の直交する断面における中央部から周縁側になるにつれて、冷却のために使用される空気の流量が少なくなっており、その周縁部側に位置する電池モジュール 3 ほど、効率よく冷却されず、ホルダー 4 内の各電池モジュール 3 が均等に冷却されないという問題がある。

【 0 0 0 9 】

また、各ダクト 6 および 7 が、レイアウト上、圧力損失が大きな形状とされることによって、ホルダー 4 内の電池モジュール 3 を効率よく均一に冷却することができない。

【 0 0 1 0 】

さらに、吸気側のダクト 6 内に冷却ファン 8 が設けられているために、冷却ファン 8 が駆動されることによって発熱し、それにより、ホルダー 4 内に流入する空気が加熱されるおそれがある。その結果、ホルダー 4 内の電池モジュールを効率よく冷却することができないという問題もある。

【 0 0 1 1 】

さらにまた、電池パック 2 の制御用として装備される各種の電子機器は、電池パック 2 と共にケース 1 内に収容されているが、ケース 1 内に結露が生じることによって、電子部品に錆、ショートが発生、あるいは劣化が促進されるおそれがある。

【 0 0 1 2 】

これらの問題は、いずれも電池パック 2 の性能低下の原因になる。

【 0 0 1 3 】

本発明は上記従来の問題を解決するものであり、その目的は、電池モジュールに対する冷却能力の不均一を解消して、電池モジュールを効率よく均一に冷却することができる電池電源装置を提供することにある。本発明の他の目的は、電池パック内の電子部品の結露による劣化等を防止することができる電池電源装置を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の電池電源装置は、ケースと、出口フードを含む電池パックであって、前記ケースに固定されている電池パックと、前記電池パック内のホルダーと、前記ホルダーに収納されている複数の電池モジュールと、各電池モジュール内の複数のセルであって、各電池モジュール内の前記複数のセルのそれぞれは、電気的かつ機械的に直列に接続されている、複数のセルを含む電池電源装置であって、前記複数の電池モジュールは、各電池モジュールの全長手方向表面に沿って冷媒が流れるように間隔をあけて前記ホルダー内に互いに平行に配置されており、前記ホルダーには冷媒を通流させるための複数の通風孔が穿設され、前記複数の通風孔のうち一方は、前記ホルダーの中心部から左右および上下のそれぞれの両縁に向かうにつれて順次大きな開口面積を有するように形成され、前記冷媒は、前記出口フードから前記ケース内に排出され、前記ケース内の前記電池パック間に設けられた空間を通して前記ケース内の排気口に流れ、前記ケースの外部に排出され、これにより、上記目的が達成される。

前記複数の通風孔は、前記ホルダーの 1 つのエンドプレートまたは複数のエンドプレートに設けられていてもよい。

前記複数の電池モジュールは、前記ホルダー内に立体的に配置されていてもよい。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は本発明の電池電源装置の実施形態の一例を示す分解斜視図である。この電池電源装

10

20

30

40

50

置は、例えばH E Vに搭載されて使用されるものであり、高電圧電源としての電池パック10と、この電池パック10を収容するケース20と、電池パック10の吸気側に設けられたダクト30と、電池パック10の排気側に設けられたフード40と、電池パック10と共にケース20内に収容された電池パック用の電子機器50とを備えている。

【0024】

図2は、その電池電源装置に使用される電池パック10およびその近傍部分の排気側からの斜視図である。電池パック10は、図2に示すように、それぞれがロッド状に構成された所定本数の電池モジュール11と、各電池モジュール11を相互に平行な状態で立体的に保持する樹脂製のホルダー12とを有している。各電池モジュール11は、所定個数の単電池11aを電気的かつ機械的に直列接続することによって構成されている。

10

【0025】

樹脂製のホルダー12は、角筒状のホルダー本体12aと、このホルダー本体12aの両端開口部にそれぞれ嵌合する一対のエンドプレート12bとを有している。各エンドプレート12bは、ホルダー12内に供給される冷媒としての冷却風の流量調整プレートを兼ねており、ホルダー本体12aに一体的に連結されている。隣接する電池モジュール11は、隣接する端子同士極性が異なるように、相互に反転した状態で配置されており、各エンドプレート12bは、ホルダー本体12a内において、相互に適当な間隔をあけて平行に配置された各電池モジュール11の端部を、それぞれ支持している。

【0026】

各エンドプレート12bには、電池モジュール11の各端部にそれぞれ設けられた端子部が嵌合する開口部12dが、それぞれ設けられている。また、隣接する一対の電池モジュール11の端子部同士を相互に接続するバスバーが、モールド成形によって、各エンドプレート12b内に埋め込まれた状態で設けられている。各バスバーの両端部は、隣接する一対の電池モジュール11の各端子部が嵌合する開口部12d内に突出しており、ナット構造をした1組の端子部にボルトがねじ込まれることによって、1組の端子部と、それぞれ電気的かつ機械的に接続される。

20

【0027】

そして、1つのバスバーと一対の電池モジュール11とが電気的に接続されることにより、ホルダー12内の全ての電池モジュール11が電気的に直列に接続される。また、1つのバスバーと一対の電池モジュール11とが機械的に接続されることにより、各電池モジュール11の各端部の端子部が、各エンドプレート12bにそれぞれ固定される。

30

【0028】

各エンドプレート12bには、ホルダー12内に吸気側から排気側へ冷媒である空気を通流させるために、多数の通風孔12cが設けられている。各通風孔12cは、各電池モジュール11の端部が挿入される各開口部12dに対して、上下方向および左右方向にそれぞれずれた状態でそれぞれ配置されている。

【0029】

各通風孔12cは、各エンドプレート12bの中央部から左右方向の両側、および上下方向の両側になるにつれて、それぞれの開口面積が、順次大きくなるように、それぞれ構成されている。

40

【0030】

この電池パック10は、ホルダー12のホルダー本体12aにおける各側面にそれぞれ設けられた各一対の脚部12eにより、図1に示すように、ケース20内に固定されている。また、電池パック10の各ターミナル13および14は、導電ケーブル13aおよび14aによって、それぞれケース20の外部に引き出されている。

【0031】

ケース20は、上面が全面にわたって開口したケース本体21と、ケース本体21の開口部を閉鎖するように装着される蓋体22とを有している。ケース本体21の各側部には、車両への取り付けに使用される各一対の取り付け部23がそれぞれ設けられている。このケース20内には、電池パック10が、その周囲に十分な広さの空間70を有した状態で

50

収容されて固定されている。ケース本体 21 の一方の端部には、吸気口 21 a と、排気口 21 b とが、相互に隣接して設けられている。吸気口 21 a は、ケース本体 21 内に収容された電池パック 10 の吸気側の端面に対向している。

【0032】

電池パック 10 の吸気側に設けられたダクト 30 は、一方の端部が、電池パック 10 の吸気側の端部に接続されており、電池パック 10 から離れるにつれて、順次、断面積が小さくなったロート状に形成されている。ダクト 30 の中央部には、ケース 20 のケース本体 21 に設けられた吸気口 21 a 内に挿入されるように突出した接続管部 32 が形成されている。この接続管部 32 は、吸気口 21 a を通って、ケース本体 21 の外部へ突出している。

10

【0033】

電池パック 10 の排気側に設けられたフード 40 は、電池パック 10 から離れるにつれて、順次、断面積が小さくなっており、その中央部に、開口部 41 が設けられている。そして、この開口部 41 内に冷却ファン 60 が取り付けられている。

【0034】

電池パック 10 の排気側に取り付けられたフード 40 内に設けられた冷却ファン 60 は、電池パック 10 内の空気を吸引することにより、吸気側のダクト 30 を通してケース 20 の外部から電池パック 10 内へ空気を導入し、電池パック 10 内をダクト 30 側からフード 40 側に通流させた後に、ケース 20 の内部へ直接排出する。ケース 20 の内部に排出された空気は、電池パック 10 の周囲に形成されたケース 20 内の空間 70 を通って、吸気口 21 a および排気口 21 b が設けられたケース本体 21 の端面側に通流し、ケース本体 21 の端面に設けられた排気口 21 b からケース 20 の外部へ排出される。

20

【0035】

ケース本体 21 内には、ケース本体 21 内を通流する空気と接触するように、ケース本体 21 の内面に、電池パック 10 の制御用の電子機器 50 が取り付けられている。

【0036】

このような構成の電池電源装置では、ケース 20 内に配置された電池パック 10 のフード 40 内に設けられている冷却ファン 60 が駆動されることにより、電池パック 10 のホルダー 12 の内部の空気が吸引されてホルダー 12 の外部に排出される。これに伴って、ケース 20 の外部の空気が、ダクト 30 内に吸引される。

30

【0037】

ダクト 30 内に吸引された空気は、ホルダー 12 の吸気側のエンドプレート 12 b に設けられた多数の通風孔 12 c を通って、ホルダー 12 内に導入される。エンドプレート 12 b に設けられた多数の通風孔 12 c の開口面積は、ホルダー 12 の中央部に配置された通風孔 12 c が小さく、左右および上下のそれぞれの両側になるにつれて順次大きくなっているために、断面積が、空気の下流側になるにつれて順次大きくなっているダクト 30 内にて、空気は、各電池モジュール 11 の 1 本当りの流量が、ほぼ均一な状態となって、ホルダー 12 内に流入する。

【0038】

ホルダー 12 内に流入した空気は、各電池モジュール 11 の周囲を、各電池モジュール 11 に沿って通流して、他方のエンドプレート 12 b の各通風孔 12 c からフード 40 内に排出される。

40

【0039】

このエンドプレート 12 b に設けられた多数の通風孔 12 c の開口面積も、ホルダー 12 の中央部に配置された通風孔 12 c が小さく、左右および上下のそれぞれの両側になるにつれて順次大きくなっているために、空気の通流方向下流側になるにつれて断面積が順次小さくなったフード 40 内にて、各電池モジュール 11 の 1 本当りの空気の流量をほぼ均一に維持できる。

【0040】

そして、ホルダー 12 内にて均一な流量になった空気によって、各電池モジュール 11 が

50

冷却される。従って、ホルダー 12 内の各電池モジュール 11 は、全体にわたってほぼ均一に効率よく冷却される。

【0041】

フード 40 の内部から冷却ファン 60 によって、ケース 20 内に排出された空気は、ケース 20 内に配置された電池パック 10 の周囲の空間 70 を通って、排気口 21b が設けられた端面側に通流し、その排気口 21b からケース 20 の外部へ排出される。

【0042】

ホルダー 12 からフード 40 内に排出される空気は、フード 40 の開口部 41 から、直接、ケース 20 の内部に排出されて、ケース 20 と電池パック 10 の周囲を通過しているために、大きな圧力損失を防止している。その結果、ホルダー 12 内の空気の流量が低下するおそれがなく、電池モジュール 11 を効率よく冷却することができる。

10

【0043】

また、電池パック 10 から排出される空気は、電池モジュール 11 を冷却することにより、絶対温度が上昇して、相対湿度が低下した状態になっているために、ケース 20 内に配置された電池パック 10 用の電子機器 50 が、このように相対湿度が低下した空気と接触することによって、電子機器 50 に結露が生じることが防止される。その結果、結露に起因する錆、劣化、ショート等の発生が防止される。

【0044】

さらに、冷却ファン 60 は、駆動によって発熱するが、電池パック 10 の排気側に配置されているために、各電池パック 10 内に吸引される空気を加熱するおそれがなく、従って、このように加熱されない空気によって、電池パック 10 内の各電池モジュール 11 は、効率よく冷却される。

20

【0045】

本実施形態の電池電源装置は、このように、各電池モジュール 11 を効率よく冷却することができるために、電池性能の低下が効果的に抑制される。

【0046】

なお、上記実施形態では、ホルダー 12 の両側に設けられた各エンドプレート 12b のそれぞれにおいて、開口面積の異なる複数種類の通風孔 12c を配置する構成であったが、いずれか一方のエンドプレート 12b にのみ、開口面積の異なる複数種類の通風孔 12c を配置する構成であってもよい。また、開口面積の異なる複数種類の通風孔 12c を配置する構成に代えて、等しい開口面積の多数の通風孔 12c を、中央部における配置個数を多く、周縁部において、配置個数を少なくなるように分布するようにしてもよい。また、両者を併用するようにしてもよい。

30

【0047】

さらに、通風孔の形状は、丸形に限定されず、三角形、四角形、スリット状等であってもよい。

【0048】

また、エンドプレート 12b に通風孔 12c を設ける構成に代えて、通風孔 12c のみが設けられたプレートをホルダー 12 に設けるようにしてもよい。

【0049】

さらに、本実施形態の電池電源装置では、電池パックの電池モジュールは、ロッド状に構成されていたが、これに限定されず、角形単電池によって電池モジュールを構成してもよい。この場合にも、電池モジュールの周囲に空気の流通路が確保される。さらには、角形単電池を内部接続方式にて接続して電池モジュールを構成してもよい。

40

【0050】

【発明の効果】

本発明の電池電源装置は、このように、電池パックの少なくとも一方の端部に、電池パック内に配置された複数本の電池モジュールの各周囲を均一な流量の冷媒が通流するように、多数の通風孔の開口面積の分布が設定されているために、電池モジュールを均一にしかも、効率よく冷却することができる。

50

【 0 0 5 1 】

また、電池パックをその周囲に空間が形成されるようにケース内に收容し、ケース外部の空気をダクトを介して吸引するとともに、電池パック内の冷媒を、直接、ケース内に排出してケースに設けられた排気口から排出する構成になっているために、電池モジュールに対する冷却能力の低下を抑制できる。

【 0 0 5 2 】

また、電池パック用の電子機器を、電池パックから排出される冷媒と接触するように配置することにより、電子部品の結露を防止できる。

【 0 0 5 3 】

また、冷却ファンが電池パックの排気側に配置されていることにより、電池モジュールの冷却に使用される空気の冷却ファンの発熱による加熱を回避することができるために、電池モジュールに対する冷却能力の低下を抑制できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の電池電源装置の実施の形態の一例を示す分解斜視図である。

【図 2】その電池電源装置に使用された電池パック及びその近傍の分解斜視図である。

【図 3】従来の電池電源装置の概略構成図である。

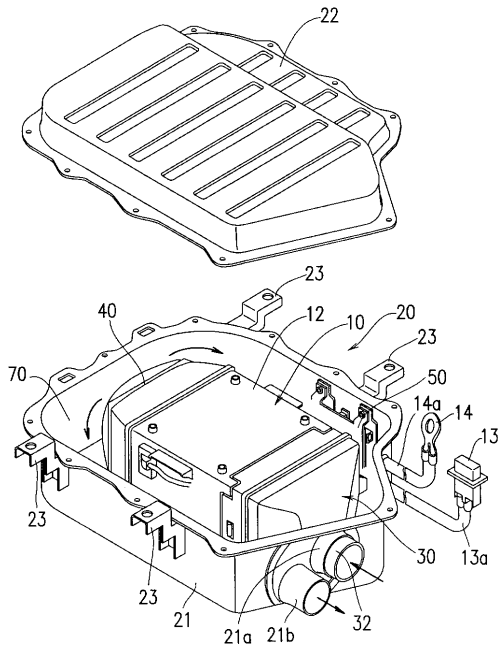
【符号の説明】

- 1 0 電池パック
- 1 1 電池モジュール
- 1 1 a 単電池
- 1 2 ホルダー
- 1 2 a ホルダー本体
- 1 2 b エンドプレート（流量調整プレート）
- 1 2 c 通風孔
- 2 0 ケース
- 2 1 ケース本体
- 2 1 a 吸気口
- 2 1 b 排気口
- 2 2 蓋体
- 3 0 ダクト
- 4 0 フード
- 5 0 電池パック用の電子部品
- 6 0 冷却ファン
- 7 0 空間

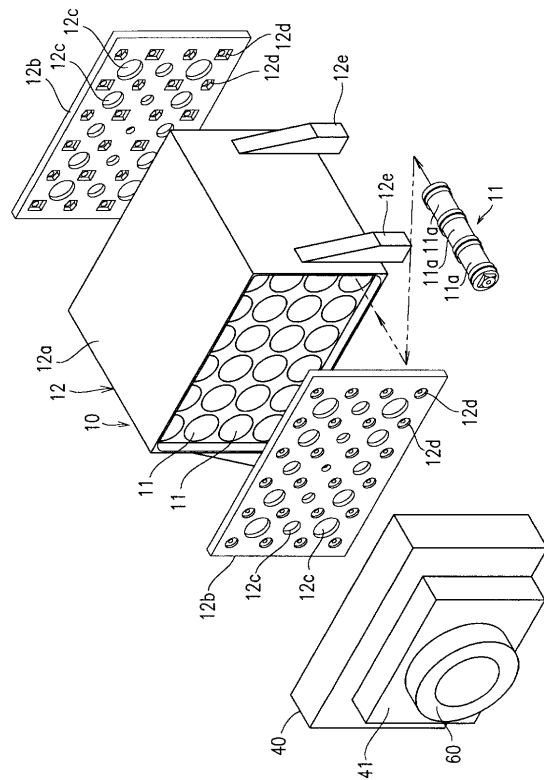
20

30

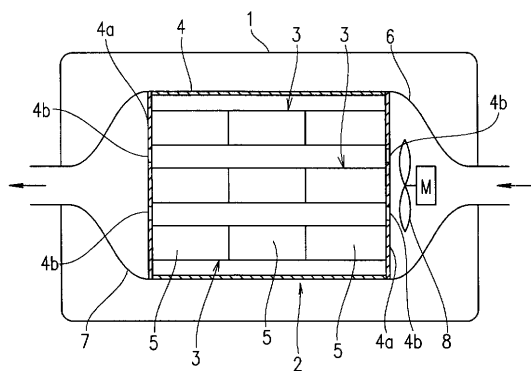
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 功

静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニックイーブイエナジー株式会社内

審査官 井上 能宏

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 8 0 7 5 9 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 3 3 2 1 7 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 2 3 1 6 0 (J P , A)

特開平 1 0 - 2 7 0 0 9 5 (J P , A)

特開平 0 5 - 3 4 3 1 0 6 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 3 7 4 5 7 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 4 2 0 4 6 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 4 1 1 1 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01M 10/50 ~ 10/54

H01M 2/10