

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3832100号

(P3832100)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z
HO 1 M 4/02 (2006.01)	HO 1 M 10/04 W
HO 1 M 6/02 (2006.01)	HO 1 M 4/02 C
HO 1 M 10/40 (2006.01)	HO 1 M 6/02 Z
HO 1 M 2/12 (2006.01)	HO 1 M 10/40 Z

請求項の数 7 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平10-220727	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成10年8月4日(1998.8.4)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2000-58103(P2000-58103A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成12年2月25日(2000.2.25)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成16年11月26日(2004.11.26)		弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	堀江 英明
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	大澤 康彦
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	安部 孝昭
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池において、  
正極および負極に帯状の活物質塗布欠落部を互いに交差する方向に設けることを特徴とする電池。

【請求項2】

請求項1に記載の電池において、  
前記電池は正負極およびセパレーターがロール状に巻き付けられた電池であり、正極と負極の前記帯状の活物質塗布欠落部がほぼ垂直に交わるように、正極と負極に前記帯状の活物質塗布欠落部を設けることを特徴とする電池。

【請求項3】

シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池において、  
前記電池はリチウムイオン電池であって、正極のみに帯状の活物質塗布欠落部を設けることを特徴とする電池。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の電池において、  
前記活物質塗布欠落部の帯の幅を、高温時に電池内部で発生するガスの放出性能と電池としての性能とを考慮して決定することを特徴とする電池。

【請求項5】

シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池において、

10

20

前記電池はリチウムイオン電池であって、小孔を正極のみに設けることを特徴とする電池。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電池において、

前記小孔の大きさを、高温時に電池内部で発生するガスの放出性能と電池としての性能とを考慮して決定することを特徴とする電池。

【請求項 7】

シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池において、

前記電池はリチウムイオン電池であり、帯状の活物質塗布欠落部と小孔を正極のみに設けることを特徴とする電池。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発生ガスの放出構造を備えた電池に関する。

【0002】

【従来の技術とその問題点】

リチウムイオン電池などの電池では、通常の使用状態よりも高温になると電池内部からガスが発生する。電池のエネルギー密度が大きくなればなるほど、発生するガスの量が多くなるため、発生ガスを外部へ放出する必要がある。

【0003】

本発明の目的は、高温時に電池内部で発生したガスを速やかに外部へ放出することにある。

20

【0004】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項 1 の発明は、シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池に適用され、正極および負極に帯状の活物質塗布欠落部を互いに交差する方向に設けることにより、上記目的を達成する。

(2) 請求項 2 の電池は、電池は正負極およびセパレーターがロール状に巻き付けられた電池であり、正極と負極の前記帯状の活物質塗布欠落部がほぼ垂直に交わるように、正極と負極に前記帯状の活物質塗布欠落部を設けるようにしたものである。

30

(3) 請求項 3 の発明は、シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池に適用され、この電池はリチウムイオン電池であって、正極のみに帯状の活物質塗布欠落部を設けることにより、上記目的を達成する。

(4) 請求項 4 の電池は、活物質塗布欠落部の帯の幅を、高温時に電池内部で発生するガスの放出性能と電池としての性能とを考慮して決定するようにしたものである。

(5) 請求項 5 の発明は、シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池に適用され、この電池はリチウムイオン電池であって、小孔を正極のみに設けることにより、上記目的を達成する。

(6) 請求項 6 の電池は、小孔の大きさを、高温時に電池内部で発生するガスの放出性能と電池としての性能とを考慮して決定するようにしたものである。

40

(7) 請求項 7 の発明は、シート状の正極と負極がセパレーターを挟んで積層される電池に適用され、電池はリチウムイオン電池であり、帯状の活物質塗布欠落部と小孔を正極のみに設けることにより、上記目的を達成する。

【0005】

【発明の効果】

(1) 請求項 1 の発明によれば、正負極に設けた帯状の活物質塗布欠落部が高温時に電池内部で発生したガスの流路となり、発生ガスを速やかに電池外部へ放出することができる。

(2) 請求項 2 の発明によれば、請求項 1 の上記効果に加え、発生ガスをより早く電池外部へ放出することができる。

50

(3) 請求項3の発明によれば、負極に金属リチウムが析出するのを防止することができる。

(4) 請求項4の発明によれば、電池内部で発生するガスの放出性能と電池としての性能とを両立させることができる。

(5) 請求項5の発明によれば、正極に設けた小孔が高温時に電池内部で発生したガスの通路となり、発生ガスを速やかに電池外部へ放出することができる。また、負極に金属リチウムが析出するのを防止することができる。

(6) 請求項6の発明によれば、電池内部で発生するガスの放出性能と電池としての性能とを両立させることができる。

(7) 請求項7の発明によれば、正極に設けた帯状の活物質塗布欠落部と小孔が高温時に電池内部で発生したガスの通路となり、発生ガスを速やかに電池外部へ放出することができる。また、負極に金属リチウムが析出するのを防止することができる。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

本発明をリチウムイオン電池に応用した一実施の形態を説明する。なお、本発明はリチウムイオン電池に限定されず、シート状の正負極およびセパレーターが積層され、且つ高温時にガスを発生するすべての電池に応用することができる。

#### 【0007】

図1は、一実施の形態のリチウムイオン電池の外観を示す斜視図である。また、図2は、図1に示すリチウムイオン電池の本体を示す斜視図である。

この実施の形態のリチウムイオン電池は、シート状の正負電極がロール状に巻き付けられて電池本体1を形成し、この電池本体1がケース2に収納されている。円筒状のケース2の上面と下面には、一方に正極端子3とガス抜き孔4が設けられ、他方に負極端子5とガス抜き孔6が設けられる。通常、ガス抜き孔4, 6にはそれぞれゴム栓4a, 6aが取り付けられている。

#### 【0008】

図3は、電池本体1の正負電極の積層構造を示す図である。

電池本体1は、シート状の正極11と負極21がセパレーター31を挟んで積層され、それらがロール状に巻き付けられている。正極11は、アルミ箔などの正極集電体12の両面に、コバルト酸リチウムやマンガン酸リチウムなどの正極活物質13が塗布されている。一方、負極21は、銅箔などの負極集電体22の両面に、カーボンなどの負極活物質23が塗布されている。また、正負極間には電解液が充填されている。

#### 【0009】

なお、この実施の形態では、シート状の正負極およびセパレーターを積層してロール状に巻き付けた例を示すが、シート状の正負極およびセパレーターを積層しただけの電池に対しても本発明を応用することができる。

また、本発明は、電池の正極、負極およびセパレーターの材質に限定されるものではない。

#### 【0010】

この実施の形態の電池本体1は、発生ガスの放出構造を備えている。以下、その構造を説明する。なお、図1～図3ですでに説明した物と同様な物に対しては同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0011】

##### 《第1の発生ガス放出構造》

図4は第1の発生ガス放出構造を示し、(a)はシート状の正極11の部分正面図、(b)はシート状の正極11と負極21の部分側面図である。

第1の発生ガス放出構造は、正極集電体12の両面に一様に正極活物質13を塗布せず、ロール状に巻き付ける方向(図中の矢印方向、以下、巻き付け方向という)とほぼ垂直な方向に正極11の全幅にわたって、細い帯状の活物質を塗布しない部分(以下、活物質塗布欠落部という)14を、ある程度の間隔を空けて設ける。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

このように活物質塗布欠落部 1 4 を設けた正極 1 1 を、負極 2 1 およびセパレーター 3 1 とともにロール状に巻き付けて電池本体 1 を形成した場合、活物質塗布欠落部 1 4 が発生ガスの流路となり、高温時に電池内部で発生したガスを速やかに放出することができる。

## 【 0 0 1 3 】

正極 1 1 および負極 2 1 の幅は電池のエネルギー密度が高いほど広くなり、エネルギー密度が高いほど発生ガス量が多いので、正極 1 1 および負極 2 1 の幅が大きいほど活物質塗布欠落部 1 4 の幅を広くする。しかし、余り広くし過ぎると、逆に電池としての性能が低下してエネルギー密度も小さくなるので、発生ガスの放出性能と電池性能の両面から活物質塗布欠落部 1 4 の最適な幅を選定する。

10

## 【 0 0 1 4 】

また、活物質塗布欠落部 1 4 の設置間隔についても、正極 1 1 および負極 2 1 の幅が広くエネルギー密度が高いほど狭くする。しかし、必ずしも等間隔に設置する必要はない。

## 【 0 0 1 5 】

なお、第 1 の発生ガス放出構造では、正極 1 1 の表裏の同位置に活物質塗布欠落部 1 4 を設けた例を示したが、表裏の同位置に設ける必要はなく、表面と裏面でそれぞれ異なる位置に活物質塗布欠落部 1 4 を設けてもよい。

## 【 0 0 1 6 】

また、第 1 の発生ガス放出構造では、活物質塗布欠落部 1 4 の帯を巻き付け方向とほぼ垂直な方向に設ける例を示したが、図 5 に示すように斜め方向に活物質塗布欠落部 1 4 A を設けてもよい。

20

## 【 0 0 1 7 】

さらに、第 1 の発生ガス放出構造では、正極 1 1 のみに活物質塗布欠落部 1 4 を設けた例を示したが、負極 2 1 にも同様に活物質塗布欠落部 1 4 を設けてもよい。

## 【 0 0 1 8 】

## 《第 2 の発生ガス放出構造》

図 6 は第 2 の発生ガス放出構造を示し、( a ) はシート状の正極 1 1 の部分正面図、( b ) はシート状の負極 2 1 の部分正面図、( c ) はシート状の正極 1 1 と負極 2 1 の部分側面図である。

第 2 の発生ガス放出構造は、正極 1 1 の両面に、巻き付け方向とほぼ同じ方向にある程度の間隔を空けて帯状の活物質塗布欠落部 1 5 を設け、負極 2 1 の両面に、巻き付け方向とほぼ垂直な方向に負極 2 1 の全幅にわたってある程度の間隔を空けて帯状の活物質塗布欠落部 1 6 を設ける。したがって、正極 1 1 の活物質塗布欠落部 1 5 と負極 2 1 の活物質塗布欠落部 1 6 はほぼ垂直に交わることになる。

30

## 【 0 0 1 9 】

このように正極 1 1 と負極 2 1 の両方に互いにほぼ垂直に活物質塗布欠落部 1 5 , 1 6 を設けることによって、これらの正負極 1 1 , 2 1 とセパレーター 3 1 をロール状に巻き付けて電池本体 1 を形成した場合、上述した第 1 の構造よりも発生ガスを早く放出することができる。

## 【 0 0 2 0 】

なお、活物質塗布欠落部 1 5 , 1 6 の帯幅と設置間隔は、上記第 1 の構造と同様に発生ガスの放出性能と電池性能の両面から最適な値を選定する。また、活物質塗布欠落部 1 5 , 1 6 の設置間隔は等間隔でなくてもよく、正極 1 1 と負極 2 1 の表裏いずれか一方にのみ活物質塗布欠落部 1 5 , 1 6 を設けてもよい。さらに、正極 1 1 と負極 2 1 の表裏の異なる位置に活物質塗布欠落部 1 5 , 1 6 を設けてもよい。

40

## 【 0 0 2 1 】

## 《第 3 の発生ガス放出構造》

図 7 は第 3 の発生ガス放出構造を示し、( a ) はシート状の正極 1 1 の部分正面図、( b ) はシート状の負極 2 1 の部分正面図、( c ) はシート状の正極 1 1 と負極 2 1 の部分側面図である。

50

第3の発生ガス放出構造は、正極11と負極21に小孔17, 18を設ける。小孔17, 18の大きさが大きいほどガス放出性能が高くなるが、逆に電池性能が低下するので、ガス放出性能と電池性能の両面から最適な大きさを選定する。

【0022】

これらの小孔17, 18の製作方法は、集電体12, 22に小孔を開けた後で活物質13, 23を塗布してもよいし、集電体12, 22に活物質13, 23を塗布した後で小孔を開けてもよい。前者の場合には、活物質13, 23を塗布すると小孔17, 18が塞がってしまうが、高温時に電池内部で発生したガスの圧力によって小孔17, 18を塞いでいる活物質13, 23が除かれ、発生ガスの通路ができるので問題はない。

【0023】

このように正極11と負極21に小孔17, 18を設けることによって、これらの正負極11, 21とセパレーター31をロール状に巻き付けて電池本体1を形成した場合、高温時に電池内部で発生したガスを小孔17, 18を通して放出することができる。

【0024】

図7には小孔17, 18をランダムに配置した例を示すが、等間隔に、あるいは縦横に並べて配置してもよい。また、正極11と負極21のいずれか一方のみに小孔を設けてもよい。

【0025】

《第4の発生ガス放出構造》

図8は第4の発生ガス放出構造を示し、(a)はシート状の正極11の部分正面図、(b)はシート状の正極11と負極21の部分側面図である。

第4の発生ガス放出構造は、上述した図4に示す第1の構造と図7に示す第3の構造とを組み合わせたものであり、正極11には活物質塗布欠落部14と小孔17が設けられる。なお、活物質塗布欠落部14と小孔17の形状および設置条件は、上述した第1および第3の構造と同様である。なお、小孔17と活物質塗布欠落部14が重なってもよい。

【0026】

このように活物質塗布欠落部14と小孔17を設けた正極11を、負極21およびセパレーター31とともにロール状に巻き付けて電池本体1を形成した場合、活物質塗布欠落部14と小孔17が発生ガスの流路となり、高温時に電池内部で発生したガスを速やかに放出することができる。

【0027】

《第5の発生ガス放出構造》

図9は第5の発生ガス放出構造を示し、(a)はシート状の正極11の部分正面図、(b)はシート状の負極21の部分正面図、(c)はシート状の正極11と負極21の部分側面図である。

第5の発生ガス放出構造は、上述した図6に示す第2の構造と図7に示す第3の構造とを組み合わせたものであり、正極11には活物質塗布欠落部15と小孔17が設けられ、負極21には活物質塗布欠落部16と小孔18が設けられる。なお、これらの活物質塗布欠落部15, 16と小孔17, 18の形状および設置条件は、上述した第2および第3の構造と同様である。

【0028】

このように活物質塗布欠落部14, 15と小孔17, 18を設けた正極11と負極21を、セパレーター31とともにロール状に巻き付けて電池本体1を形成した場合、活物質塗布欠落部14, 15および小孔17, 18が発生ガスの流路となり、高温時に電池内部で発生したガスを速やかに放出することができる。

【0029】

なお、発生ガス放出構造における活物質塗布欠落部と小孔の組み合わせは、上述した第4および第5の構造に限定されず、種々の組み合わせが可能である。

【0030】

リチウムイオン電池では、正極活物質塗布面に対向する負極面に活物質の塗布が欠落して

10

20

30

40

50

いると、その部分に金属リチウムの析出が発生することがある。このようなりチウムイオン電池特有の現象の発生を避けるために、活物質塗布欠落部あるいは小孔を正極のみに設置し、負極の表裏には一様に活物質を塗布するようにしてもよい。

【0031】

電池本体1の温度が通常の使用状態における温度よりも高くなると、電池本体1の内部でガスが発生する。この発生ガスは、上述した活物質塗布欠落部14, 14A, 15, 16および小孔17, 18を通過してケース2の上下の内部空間に速やかに放出される。ケース2の上下の内部空間におけるガス圧が高くなると、ガス抜き孔4, 6のゴム栓4a, 6aがガス圧により外れ、発生ガスがケース2の外部に放出される。したがって、高温時に電池本体1の内部でガスが発生しても、発生したガスの圧力で電池本体1が破損することがない。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施の形態のリチウムイオン電池の外観を示す斜視図である。

【図2】 一実施の形態のリチウムイオン電池の本体を示す斜視図である。

【図3】 電池本体の正負電極の積層構造を示す図である。

【図4】 第1の発生ガス放出構造を示す図である。

【図5】 第1の発生ガス放出構造の変形例を示す図である。

【図6】 第2の発生ガス放出構造を示す図である。

【図7】 第3の発生ガス放出構造を示す図である。

【図8】 第4の発生ガス放出構造を示す図である。

20

【図9】 第5の発生ガス放出構造を示す図である。

【符号の説明】

1 電池本体

2 ケース

3 正極端子

4, 6 ガス抜き孔

4a, 6a ゴム栓

5 負極端子

11 正極

12 正極集電体

30

13 正極活物質

21 負極

22 負極集電体

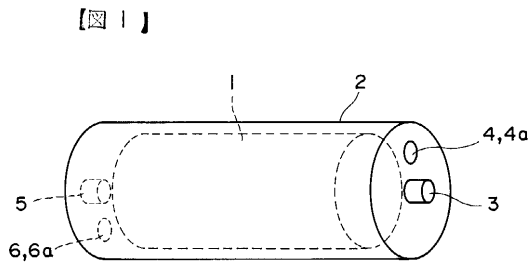
23 負極活物質

31 セパレーター

14, 14A, 15, 16 活物質塗布欠落部

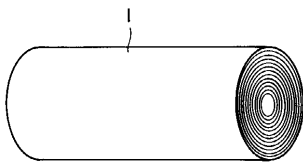
17, 18 小孔

【 図 1 】



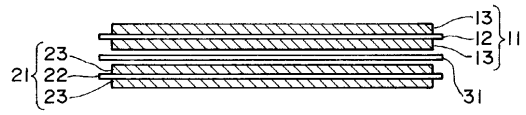
【 図 2 】

【 図 2 】



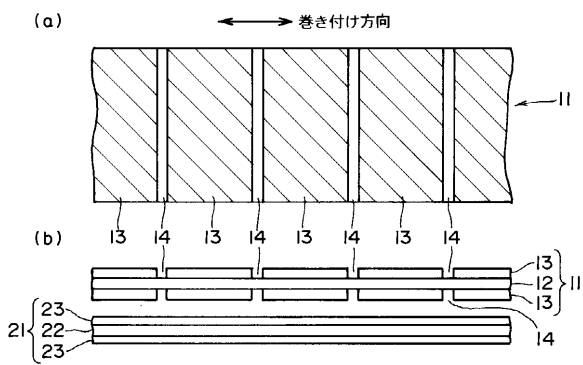
【 図 3 】

【 図 3 】



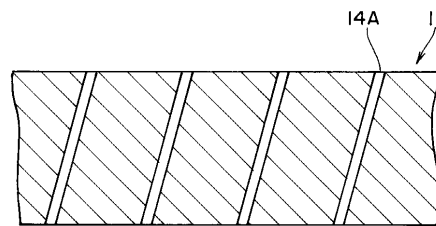
【 図 4 】

【 図 4 】



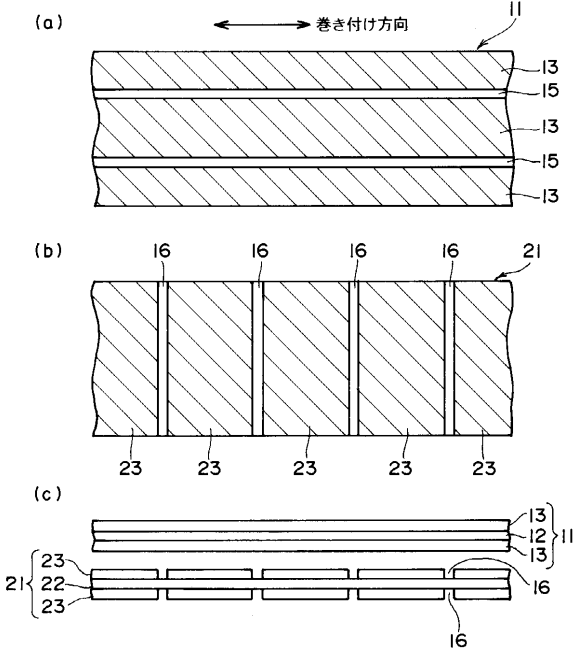
【 図 5 】

【 図 5 】



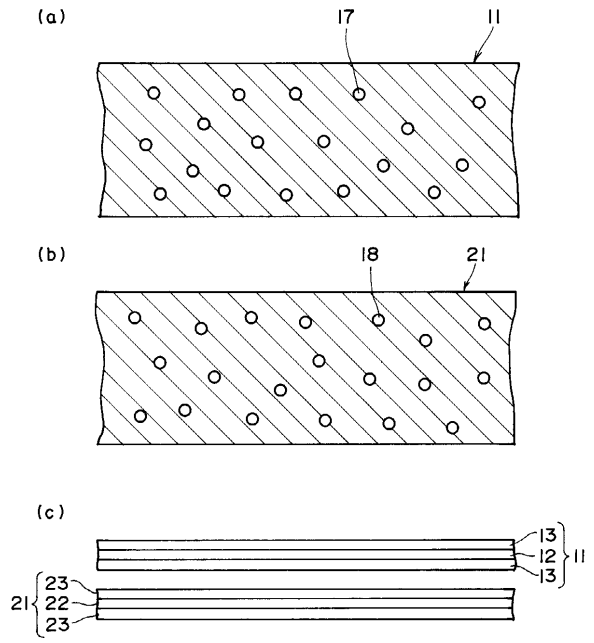
【 図 6 】

【 図 6 】



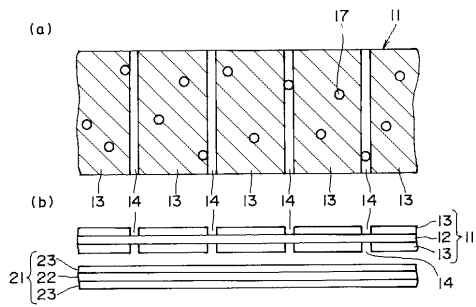
【 図 7 】

【 図 7 】



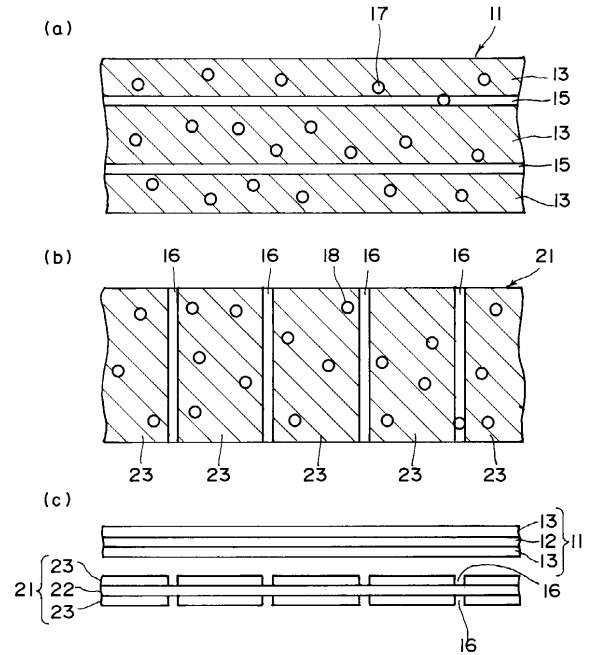
【 図 8 】

【 図 8 】



【 図 9 】

【 図 9 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
H 0 1 M 2/12 1 0 5

- (72)発明者 嶋村 修  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 丹上 雄児  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 中川 豊昭  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 川合 幹夫  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 岩井 健  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 小川 進

- (56)参考文献 特開平10-162801(JP,A)  
特開平09-092250(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/04

H01M 4/02

H01M 6/02

H01M 10/40