

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-41033

(P2012-41033A)

(43) 公開日 平成24年3月1日(2012.3.1)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>B60K</b>	<b>6/26</b>	<b>(2007.10)</b>	B60K	6/26	ZHV	5H007
<b>B60K</b>	<b>6/28</b>	<b>(2007.10)</b>	B60K	6/28		5H115
<b>B60L</b>	<b>11/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	11/18	A	
<b>H02M</b>	<b>7/48</b>	<b>(2007.01)</b>	H02M	7/48	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-255990 (P2010-255990)  
 (22) 出願日 平成22年11月16日 (2010.11.16)  
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0080990  
 (32) 優先日 平成22年8月20日 (2010.8.20)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 591251636  
 現代自動車株式会社  
 大韓民国ソウル特別市瑞草区良才洞231  
 (74) 代理人 110000051  
 特許業務法人共生国際特許事務所  
 (72) 発明者 李 正 允  
 大韓民国 京畿道 華城市 餅店洞 84  
 9 住公7団地アパート 702棟 18  
 01号  
 (72) 発明者 申 東 敏  
 大韓民国 京畿道 華城市 茂湍洞 64  
 2番地 クムクエンボランゼアパート 1  
 02棟 101号

最終頁に続く

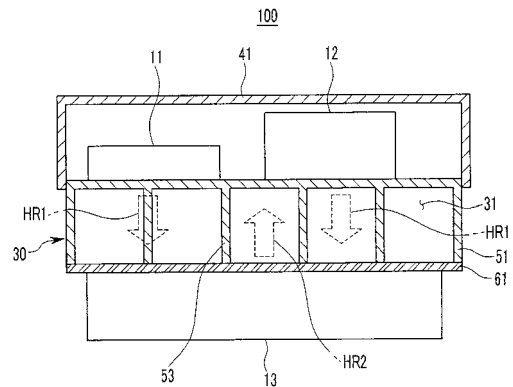
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体

(57) 【要約】

【課題】 モータ駆動システムを構成するフィルムキャパシタの冷却が十分なされるようにしたハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体の提供。

【解決手段】 ハイブリッド電気自動車においてインバータを含むモータ駆動システムの主要発熱部品を冷却させるためのものであって、互いに異なる発熱部品が装着される放熱部を共有し、放熱部の内部には冷却媒体の流れを可能にする流路が形成され、放熱部はパワーモジュール、インダクタ、及びフィルムキャパシタを含む発熱部品における放出熱を冷却媒体に伝達するための熱伝達経路を形成している。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハイブリッド電気自動車におけるインバータを含むモータ駆動システムの発熱部品を冷却させるためのハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体であって、

互いに異なる前記発熱部品が、装着される放熱部を共有し、

前記放熱部の内部には、冷却媒体の流れを可能にする流路が形成され、

前記放熱部は、パワーモジュール、インダクタ、及びフィルムキャパシタを含む前記発熱部品における放出熱を、前記冷却媒体に伝達するための熱伝達経路を形成していることを特徴とするハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【請求項 2】

前記パワーモジュール及び前記インダクタにおける放出熱を、前記冷却媒体に伝達するための熱伝達経路と、前記フィルムキャパシタにおける放出熱を、前記冷却媒体に伝達するための熱伝達経路とが、互いに反対方向であることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【請求項 3】

前記放熱部は、一方の面に前記パワーモジュールと前記インダクタを配置し、他方の面に前記フィルムキャパシタを配置して構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【請求項 4】

前記放熱部は、前記流路を形成する放熱板と、前記放熱板に結合して前記流路を覆うカバー部材とを含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【請求項 5】

前記放熱部は、前記放熱板の平面上に前記パワーモジュールと前記インダクタを配置し、前記カバー部材の平面上に前記フィルムキャパシタを配置して構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【請求項 6】

前記放熱板の前記流路はジグザグ形態で形成され、多数のリブの間に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【請求項 7】

前記放熱部は、前記パワーモジュールと前記インダクタをカバーリングするインバータハウジングと連結していることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【請求項 8】

前記カバー部材は、前記フィルムキャパシタのケースとして構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はハイブリッド自動車または電気、燃料電池自動車の発熱部品の冷却構造体に係り、更に詳しくは、インバータ等モータ駆動システムの主要発熱部品を冷却させるための冷却構造体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

最近、クリーンエネルギーに対する関心が高まるなかで、内燃機関自動車に代わる未来型自動車としてハイブリッド自動車または電気、燃料電池自動車などが脚光を浴びている。

ハイブリッド自動車または電気、燃料電池自動車は、動力源としてエンジンと高出力モータが用いられ、バッテリーまたは電池からの高電圧の直流電源を、U、V、W相の三相交流電源に変換させるインバータを用いたモータ駆動システムを採用している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

このようなモータ駆動システムは、作動時に熱を発生する発熱部品として、パワーモジュール、インダクタ、フィルムキャパシタ等を備えている。

なかでも、パワーモジュールとインダクタは、発熱が最も激しく、車両の出力増大や燃費向上のためにモータの出力を増大させると、これらの発熱は更に激しいものとなる。

## 【 0 0 0 4 】

また、主要発熱部品の中でもフィルムキャパシタは、高い耐電圧性と耐久寿命を有するという長所を有しているが、用いられる内部フィルムセルが高温に弱いという欠点も有している。

## 【 0 0 0 5 】

従来、このようなモータ駆動システムでは、発熱部品の冷却のために、冷却水を流す水冷式構造の放熱部にパワーモジュールとインダクタを装着して冷却することを行っている（特許文献1）。そして、フィルムキャパシタについては、放熱部とは別にハウジングの内壁面に装着されている。

上記従来システムでの主要発熱部品の冷却は、パワーモジュールとインダクタで発生する熱を放熱部で除去し、フィルムキャパシタで発生する熱については、ハウジングを介してエンジンルームに放熱することでなされている。

## 【 0 0 0 6 】

このような従来の冷却方法では、パワーモジュールとインダクタは、放熱部において冷却されるので、熱による劣化が防止され耐久寿命を増大させることができるが、フィルムキャパシタについては、エンジンルームへの放熱による冷却であり、放熱部の冷却水の温度よりもエンジンルームの温度が高いため、冷却が十分なされていないといえなかった。

特に、フィルムキャパシタは、リップル電流によって発熱し、電流が増加すると発熱が更に激しくなるにも拘わらず、従来は、十分な冷却構造が設けられていない状況であった。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 3 4 3 8 4 5 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、モータ駆動システムを構成するフィルムキャパシタの冷却が十分なされるようにしたハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本発明のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体は、ハイブリッド電気自動車においてインバータを含むモータ駆動システムの主要発熱部品を冷却するためのものであって、互いに異なる発熱部品が装着される放熱部を含んで、それぞれの発熱部品が放熱部を共有し、放熱部の内部には冷却媒体の流れを可能にする流路が形成され、放熱部にはパワーモジュール、インダクタ、及びフィルムキャパシタを含む発熱部品の放出熱を冷却媒体に伝えるための熱伝達経路が形成されているものである。

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体は、放熱部に対するパワーモジュール及びインダクタの熱伝達経路と、フィルムキャパシタの熱伝達経路が互いに反対方向でなされてもよく、放熱部は、一方の面にパワーモジュールとインダクタを配置し、他方の面にフィルムキャパシタを配置して構成されていてもよい。

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体は、放熱部が、流路を形

10

20

30

40

50

成する放熱板と、放熱板に結合して流路を覆うカバー部材とを含んで構成され、放熱板の平面上にパワーモジュールとインダクタを配置し、カバー部材の平面上にフィルムキャパシタを配置して構成されているのが好ましく、放熱板の流路はジグザグ形態で形成され、多数のリブの間に形成されていることが好ましい。

【0012】

また、本発明のハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体は、放熱部がパワーモジュールとインダクタをカバーリングするインバータハウジングと連結していてもよく、カバー部材は、フィルムキャパシタのケースとして構成されていてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、モータ駆動システムの作動時に、発熱部品であるパワーモジュール、インダクタ、及びフィルムキャパシタの何れについても、発生する熱を冷却水等の冷却媒体によって冷却するので、フィルムキャパシタの動作環境温度をエンジンルームの温度よりも相対的に低い温度とすることができ、フィルムキャパシタの熱履歴を緩和し、優れた耐久寿命を維持することができる。

【0014】

また、本発明によれば、パワーモジュール、インダクタを冷却する放熱部に、フィルムキャパシタを装着する構成であるため、モータ駆動システム全体の冷却効率を向上させることができ、フィルムキャパシタを含むインバータの容量を増大させ、商品性と車両性能についての両面を改善することができる。

【0015】

更にまた、本発明によれば、放熱部の一方の面にパワーモジュールとインダクタを装着し、他方の面にフィルムキャパシタを装着するため、フィルムキャパシタを冷却するための別途の放熱構造を必要とせず、モータ駆動システムのサイズを小さく保ち、重量を低減することができる。部品重量の低減による車両の燃費改善、製造コストの低減に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係るハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体を概略的に示すブロック構成図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体に用いられる放熱部の分解斜視図である。

【図3】本発明の他の実施形態に係るハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体の概略図である。

【0017】

上記図面は本発明の実施形態を説明するために参照するものに過ぎず、本発明の技術的な思想は、上記図面に限定されるものではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して詳述するが、本発明は多様に相違した形態で実現することができ、ここで説明する実施形態に限定されるものではない。

また、図面においては、本発明の好ましい実施形態について明確に説明するために不必要な部分は省略し、明細書全体に渡って同一または類似する構成要素については同一の符号を付与した。

【0019】

更にまた、図面に示した各構成部材の大きさ及び厚さは、説明の便宜のために任意に示したものであり、本発明は必ずしも図面に示されたものに限定されるものではなく、多様な部分及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示してある。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態に係るハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体を概略的に示す、ブロック構成図である。

図1に示す本発明の一実施形態に係る発熱部品冷却構造体100は、動力源としてエンジンと高出力モータを用いるハイブリッド自動車または電気、燃料電池自動車に適用可能である。

#### 【0021】

本実施形態は、本発明に係る発熱部品冷却構造体100が、通常のハイブリッド電気自動車に適用された例である。

このようなハイブリッド電気自動車には、高出力モータを制御するためのモータ駆動システムが搭載されているが、このようなモータ駆動システムの例として、バッテリーや電池などの高電圧の直流電源を、U、V、W相の3相交流電源に変換させるインバータが挙げられる。

#### 【0022】

インバータは、一般に、昇圧器などの電力変換スイッチング素子からなるパワーモジュール11と、モータを駆動動力発生源として作動させインバータの出力電圧をフィルタリングするインダクタ12と、パワーモジュール11によるリップル電流を吸収するためのフィルムキャパシタ13等で構成されている。

フィルムキャパシタ13は、インバータスイッチング時に発生するリップル電流を吸収して、インバータDC入力電圧の急激な変動を抑制する平滑作用を行う役目を果たすが、このことはインバータの正常な動作を可能にし、高電圧バッテリーまたは電池の耐久寿命を増大させることにつながる。

#### 【0023】

本発明の一実施形態に係るハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体100は、インバータを構成する発熱部品、すなわち、パワーモジュール11、インダクタ12、フィルムキャパシタ13などで発生する熱を、冷却するためのものである。

本実施形態に係る発熱部品冷却構造体100は、パワーモジュール11とインダクタ12を冷却させることはもちろん、内部フィルムセルが温度に弱いフィルムキャパシタ13も効果的に冷却させることができる構造からなる。

#### 【0024】

このために、本発明の一実施形態に係るハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体100は、パワーモジュール11、インダクタ12、フィルムキャパシタ13の発熱部品を冷却水などの冷却媒体によって冷却することができる放熱部30を含んでいる。

本実施形態において、放熱部30には、パワーモジュール11、インダクタ12、フィルムキャパシタ13が装着され、これらの発熱部品が冷却媒体を共有することができる構成となっている。

#### 【0025】

このような放熱部30は、内部に冷却媒体の流れを可能にする流路31を形成する冷却プレートが備えられ、パワーモジュール11、インダクタ12、フィルムキャパシタ13の発熱部品で発生する熱を冷却媒体に伝達するための熱伝達経路HR1、HR2を形成している。

#### 【0026】

放熱部30は、熱伝導率と放熱性能に優れたアルミニウム合金などの素材で形成され、別途に製作された後、図に示すようにインバータハウジング41の開放端部に、固定、設置される。また、図には示していないが、放熱部30は、インバータハウジング41と一体型構造で構成されてもよい。

#### 【0027】

ここで、放熱部30は、一方の面にパワーモジュール11とインダクタ12を配置し、他方の面にフィルムキャパシタ13を配置することで、冷却媒体によってこれらの発熱部品を冷却することができる。

#### 【0028】

10

20

30

40

50

上述では冷却媒体は冷却水からなるが、冷却水以外の他の冷却媒体の適用も可能である。以下、冷却媒体として冷却水が用いられる構造を例示して説明する。冷却水は車両の冷却システムから供給を受けてもよく、以下ではこれについての詳細な説明は省略する。

【0029】

本実施形態において、放熱部30は、流路31を形成する放熱板51と、この放熱板51に結合して流路31を覆うカバー部材61とを含んで構成される。

放熱板51は、アルミニウム合金などの金属素材で形成され、所定の幅を有するプレート形態で備えられ、その上面には冷却媒体の流れを可能にする流路31を形成している。

【0030】

ここで、放熱板51は、図2に示すように、放熱板51の上面に対して流路31がジグザグ形態で構成されてもよく、その流路31は多数のリブ(当業界では通常「放熱板」とする)53の間に形成されてもよい。

また、カバー部材61は、放熱板51と同じ素材で形成され、放熱板51の上面に結合させ、リブ53を介して流路31を形成してもよい。

【0031】

放熱板51とカバー部材61の間には、気密保持のためのガスケットとしてシーリングパッド(図示せず)を設置してもよく、放熱板51とカバー部材61は、ボルトなどの締結手段によって一体に締結されていてもよい。

また、放熱板51とカバー部材61からなる放熱部30には、冷却媒体を流路31に流入させるための流入口(図示せず)と、流路31を経て排出させるための排出口(図示せず)が形成されている。

【0032】

このような放熱部30において、発熱部品であるパワーモジュール11とインダクタ12は、放熱板51の平面(図面において上部面)上に配置することができ、フィルムキャパシタ13は、カバー部材61の平面(図面において下部面)上に配置されてもよい。

【0033】

ここで、パワーモジュール11とインダクタ12は、インバータハウジング41の開放端部に固定設置されて、インバータハウジング41によってカバーリングされていることが好ましい。

この場合、パワーモジュール11とインダクタ12は、放熱板51の面にボルト締結してよく、フィルムキャパシタ13もカバー部材61の面にボルト締結してよい。

【0034】

本実施形態に係る放熱部30は、パワーモジュール11、インダクタ12、及びフィルムキャパシタ13で発生する熱を冷却媒体に伝達するための熱伝達経路HR1、HR2を形成しているが、冷却媒体に対する熱伝達は、パワーモジュール11とインダクタ12からの熱伝達と、フィルムキャパシタ13からの熱伝達が、互いに反対方向になされるのがよい。

【0035】

また、本発明の他の実施形態に係る放熱部30のカバー部材61は、図3に示すように、フィルムキャパシタ13のケース15として形成されている。

すなわち、フィルムキャパシタ13のケース15は、単位セルを収納できる収納空間を有し、その収納空間を覆うカバーが放熱部30のカバー部材61である構成となっている。

【0036】

以下、上記構成の本発明の実施形態に係るハイブリッド電気自動車用発熱部品冷却構造体100の作用について、図1~3を参照しながら詳細に説明する。

【0037】

本実施形態では、パワーモジュール11とインダクタ12は放熱部30の放熱板51の平面上に装着され、フィルムキャパシタ13は放熱部30の他方の面であるカバー部材6

10

20

30

40

50

1の平面上に装着され、パワーモジュール11とインダクタ12は、インバータハウジング41によってカバーリングされている。

パワーモジュール11、インダクタ12、及びフィルムキャパシタ13は、発熱部品であり、モータ駆動システムの作動時に熱を発生する。

【0038】

本実施形態では、放熱部30の流入口(図示せず)より冷却媒体が供給され、その冷却媒体は、放熱板51の流路31を流れ、排出口(図示せず)から排出されて連続的に循環する。

【0039】

前記過程において、冷却媒体が放熱部30の内部で流路31を循環することにより、パワーモジュール11とインダクタ12で発生する熱は、流路31を循環する冷却媒体により冷却される。

パワーモジュール11とインダクタ12で発生する熱は、放熱板51からカバー部材61に向かう方向の熱伝達経路HR1で、大部分の熱が冷却媒体に伝えられる。

【0040】

また、フィルムキャパシタ13で発生する熱は、流路31を循環する冷却媒体との熱交換により冷却され、カバー部材61から放熱板51に向かう方向の熱伝達経路HR2で、大部分の熱が冷却媒体に伝えられる。

本実施形態では、このようにして、モータ駆動システムの作動時に発熱する部品であるパワーモジュール11、インダクタ12、及びフィルムキャパシタ13で発生する熱が、冷却水等の冷却媒体によって冷却される。

【0041】

上記のようにモータ駆動システムの発熱部品を冷却することにより、本実施形態では、従来技術とは異なり、フィルムキャパシタ13の動作環境温度を、エンジンルームの温度よりも相対的に低い温度とすることができ、フィルムキャパシタ13の熱履歴を緩和し、優れた耐久寿命を維持することができる。

【0042】

本実施形態によれば、パワーモジュール11とインダクタ12を放熱部30によって冷却できることはもちろん、その放熱部30にフィルムキャパシタ13を装着する構成とすることで、併せてフィルムキャパシタ13も冷却し、モータ駆動システム全体の冷却効率を向上させることができる。

【0043】

そして、本実施形態によれば、フィルムキャパシタ13の周囲環境温度を、エンジンルームの温度ではなく冷却媒体の温度とするので、モータ駆動システム全体の冷却効果を高めることができるため、フィルムキャパシタを含むインバータの容量を増大させ、商品性と車両性能についての両面を改善することができる。

【0044】

また、本実施形態によれば、放熱部30の一方の面にパワーモジュール11とインダクタ12を装着し、他方の面にフィルムキャパシタ13を装着するため、フィルムキャパシタ13を冷却するための別途の放熱構造を必要とせず、モータ駆動システムのサイズを小さく保ち、重量を軽減させることができ、車両の燃費改善、製造コストの低減に寄与させることができる。

【0045】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲と発明の詳細な説明及び添付した図面の範囲内で多様に変形して実施することが可能であり、これも本発明の範囲に属することは当然である。

【符号の説明】

【0046】

11：パワーモジュール

12：インダクタ

10

20

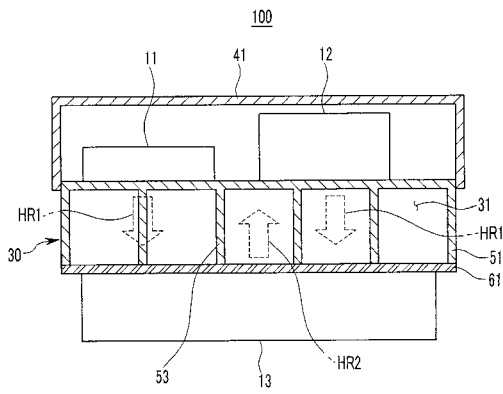
30

40

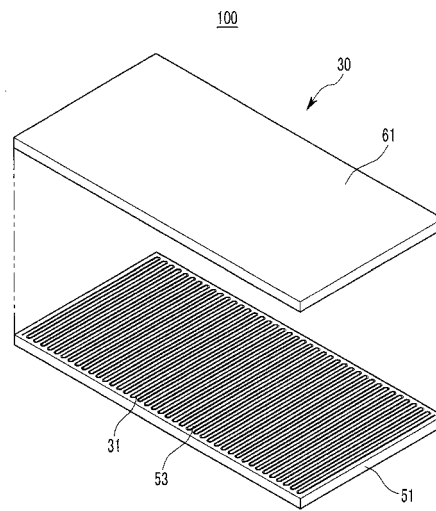
50

- 13 : フィルムキャパシタ
- 15 : ケース
- 30 : 放熱部
- 31 : 流路
- 41 : インバータハウジング
- 51 : 放熱板
- 53 : リブ
- 61 : カバー部材
- HR1、HR2 : 熱伝達経路

【 図 1 】

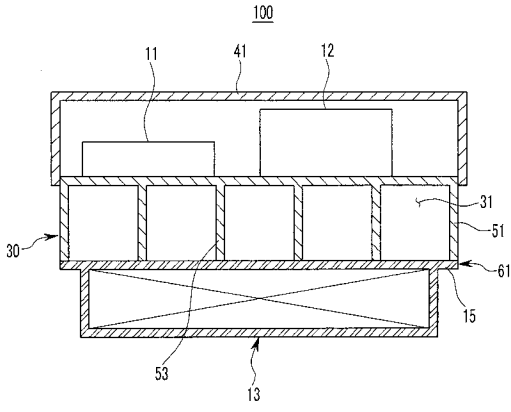


【 図 2 】





【 図 3 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 全 禹 勇  
大韓民国 ソウル市 江南区 道谷洞 京南アパート 104棟 802号
- (72)発明者 劉 仁 弼  
大韓民国 ソウル市 銅雀区 上道2洞 159-319 バンジュシャイン 101号
- (72)発明者 金 ジュン 煥  
大韓民国 ソウル市 江南区 驛三洞 745-8 現代ビラ ガ棟 102号
- (72)発明者 鄭 鎮 煥  
大韓民国 京畿道 水原市 靈通区 靈通洞 ビョクジョクゴル泰榮アパート 931棟 1103号
- (72)発明者 朱 正 弘  
大韓民国 京畿道 華城市 新南洞 1563番地 デグァンファインバリゴールドアパート 202棟 305号
- Fターム(参考) 5H007 AA17 BB06 HA01 HA02 HA03 HA06 HA07  
5H115 PG04 PI16 PI29 PU01 PV09 UI30