

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4129875号
(P4129875)

(45) 発行日 平成20年8月6日 (2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月30日 (2008.5.30)

(51) Int.Cl.	F I
HO2K 11/00 (2006.01)	HO2K 11/00 C
B60S 1/08 (2006.01)	B60S 1/08 Z
HO2K 7/116 (2006.01)	HO2K 7/116
HO2K 29/08 (2006.01)	HO2K 29/08

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-64109 (P2005-64109)	(73) 特許権者 000220125 東京パーツ工業株式会社 群馬県伊勢崎市日乃出町2 3 6番地
(22) 出願日 平成17年3月8日 (2005.3.8)	
(65) 公開番号 特開2006-254534 (P2006-254534A)	(72) 発明者 野口 一男 群馬県伊勢崎市日乃出町2 3 6番地 東京 パーツ工業株式会社内
(43) 公開日 平成18年9月21日 (2006.9.21)	
審査請求日 平成20年2月4日 (2008.2.4)	審査官 櫻田 正紀
早期審査対象出願	
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減速機構付き電動モータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータの外周に回転するロータを有するブラシレスモータにより駆動される歯車列で減速される出力軸を有する減速機構付き電動モータであって、

前記モータの回転軸の一端側に設けられ前記歯車列を駆動するギヤと、そのギヤにより駆動され最終段に出力軸を有する歯車列と、前記出力軸に設けられその出力軸と一体に回転する磁石とを備え、

前記ロータに取り付けられた駆動用環状マグネットに対向するモータ駆動用の第一の磁気センサと、前記磁石に対向する第二の磁気センサとが、前記モータの回転軸の他端側に前記回転軸と直交して設けられた印刷配線板に配され、

前記第二の磁気センサにより前記出力軸の絶対位置を検出し、前記モータ駆動用の第一の磁気センサにより前記ロータの回転方向および回転角を検出して相対的回転角度を検出することを特徴とする減速機構付き電動モータ。

【請求項 2】

前記磁石は前記出力軸の係止用凸片と対応した位置に取り付けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の減速機構付き電動モータ。

【請求項 3】

前記ブラシレスモータの停止時に、前記第一の磁気センサおよび前記第二の磁気センサを駆動させておくことを特徴とする請求項 1 に記載の減速機構付き電動モータ。

【請求項 4】

前記ブラシレスモータの停止時に、前記ブラシレスモータの制御部を駆動させておくことを特徴とする請求項 3 に記載の減速機構付き電動モータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車のワイパームの駆動や空気調整装置の流路調節弁を駆動するのに用いられるアクチュエータとしての減速機構付き電動モータに関し、特に電動モータとしてブラシレスモータを用いた減速機構付き電動モータに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車などの車両に用いられるワイパ装置や空気調整装置の気流調節弁の駆動源として、電動モータにより駆動されるアクチュエータが用いられている。そのアクチュエータはモータの回転を所要の回転数に減速して出力軸へ伝える減速機構が付いた減速機構付き電動モータとなっている。

このようなアクチュエータの減速機構は、モータの回転軸に取り付けられたウォームギヤから平歯車、ピニオンギヤにより減速され出力軸を駆動する構成が用いられる。出力軸にはワイパームを動作させるリンク機構や流路調節弁が取り付けられる。

このようなアクチュエータでは、ワイパームや弁の揺動運動を行うにあたりより精度良く揺動運動を行うため、出力軸の回転位置を検出する必要がある。そのため、減速機構付き電動モータには、出力軸の回転角度を検出するためのセンサが設けられている。

【0003】

これまで、出力軸の回転位置を検出するには、接触式センサとして出力軸と一体に回転する減速歯車にブラシを設け、そのブラシを減速歯車近傍に取り付けた印刷配線基板上に印刷形成された印刷抵抗等のパターンへ摺接させる構成が用いられている。

また、出力軸の回転位置を検出する構成として非接触式のセンサも用いられる。このような減速機構付き電動モータとしては、特開 2002 - 262515 号公報に示すような、出力軸の絶対位置を示すためのセンサを設けたものが知られている。

これは、モータ回転軸に設けられた多極着磁磁石の磁気をホールセンサにより検出することで出力軸の相対位置を検出し、出力軸と一体に設けられた減速用歯車に磁石を取付け、その磁石の磁気をホールセンサで検出して出力軸の絶対位置を検出するものである。

【特許文献 1】特開 2002 - 262515 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、減速機構付き電動モータにおいては出力軸の回転位置を検出するには、その初期位置を精度良く設定する必要がある。また、同時にこれら装置においては長寿命、高信頼性、高精度および低価格が常に要求される。

ブラシを用いた構成では接触式であるために長寿命化、高信頼性化に限界があり、ブラシや印刷抵抗等のばらつきにより初期位置設定や位置検出の高精度化にも限界がある。

そのため、ホールセンサを用い非接触式で検出する構成が用いられる。この構成は非接触式であるため長寿命化や高信頼性といった面では有利だが、センサやマグネット、検出回路等が比較的高価になり低価格化について問題が残る。

【0005】

本願発明は上記課題を解決するもので、センサによる非接触式で長寿命化を達成し、簡単な構成で組み立てを容易にするとともにセンサ等のコストをおさえ低価格化をはかり、非常にコンパクトな減速機構付き電動モータを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、請求項 1 に示すようにすれば、構成が非常に簡単なものとなる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0008】

以上説明した実施の形態構成によれば、ブラシレスモータの駆動に必要な磁気センサと回転検出用の磁気センサを共通とすることでブラシレスモータに必要な磁気センサを用いて減速機構付き電動モータの制御が可能となり、それら磁気センサと出力軸の回転を検出する磁気センサを一つの基板上に配置できるので非常にコンパクトな減速機構付き電動モータとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図を用いて説明する。

10

図1および図2は本願発明の減速機構付き電動モータの一例であるアクチュエータ1で、図1はその内部平面図を示し、図2は図1に示す切断線A-Aにより要部を切断した側面図を示す。断面はそれぞれハッチングで示すものとする。

アクチュエータ1は下ケース2と上ケース3によりほぼ直方体の箱状に形成され、内部に駆動用モータ22、減速歯車列となるウォームギヤ10、第一中間ギヤ11、第二中間ギヤ12、第三中間ギヤ13および出力軸14cを有する出力ギヤ14、そして印刷配線基板で形成された基板21が収容されている。基板21には後述するモータの駆動回路、減速ギヤの回転を検出するための回路等が構成されている。

下ケース2はケースの底面を構成する底板2aとその底板2aの外周に形成された外周壁2bにより浅いカップ状に形成され、外周壁2bにはこのアクチュエータ1を各種装置へ取り付けするための取付フランジ2dが設けられている。上ケース3は図を見やすくするため破線でその外形を示し、説明を省略する。

20

【0010】

モータ22はブラシレスモータで、取付板兼ステータベースとなる金属板状のベース22bにより底板2aの所定位置に固定されている。

このアクチュエータ1の減速歯車列は、モータ22の回転軸22cに取り付けられたウォームギヤ10、第一中間ギヤ11、第二中間ギヤ12、第三中間ギヤ13および出力ギヤ14で構成されている。第一中間ギヤ11、第二中間ギヤ12、第三中間ギヤ13はそれぞれ底板2aに形成された支持ボス2h、2i、2jに回転支持されている。

第一中間ギヤ11は大ギヤ11aと小ギヤ11bが一体に形成され、所定の減速比になるよう歯数が決定される。また、第二中間ギヤ12、第三中間ギヤ13も同様に大ギヤ12aと小ギヤ12b、大ギヤ13aと小ギヤ13bで形成されている。

30

ウォームギヤ10は第一中間ギヤ11の大ギヤ11aと噛み合い、小ギヤ11bが第二中間ギヤ12の大ギヤ12aと噛み合う。さらに、第二中間ギヤ12、第三中間ギヤ13がそれぞれ大ギヤと小ギヤ同士噛み合い、第三中間ギヤ13の小ギヤ13bが出力ギヤ14の大ギヤ14aと噛み合う。第一中間ギヤ11から出力ギヤ14までは平歯車とピニオンギヤが用いられ、それらの回転軸は底板2aに対し垂直でそれぞれ平行している。

【0011】

出力ギヤ14は大ギヤ14aと出力軸14cがフランジ部14dを介して一体に形成され、出力ギヤの回転軸である出力軸14cが底板2aに設けられた開孔である出力軸ガイド2gにより下ケース2に回転支持されている。

40

出力軸14cには同心に開孔14hが形成されて筒状になるとともにその内壁には係止用凸片14gが形成されている。この係止用凸片14gにより開孔14hは断面D字状の穴になり、この開孔に合わせた形状の軸を有する被駆動装置（例えば空調装置の扉の回転軸やワイバの回転軸）が装着される。

【0012】

ここで、図3および図4によりモータ22および基板21の構成について説明する。図3はその側面図要部断面で、図4は回転軸方向から見た正面図である。

モータ22はブラシレスモータで、外転型のロータ22Rとステータ22Sで構成されている。

50

【 0 0 1 3 】

ロータ 2 2 R は円筒の筒部 2 2 1 と平板状の天面部 2 2 2 が磁性金属板で一体に形成され、天面部 2 2 2 の中心に回転軸 2 2 c が固定されている。筒部 2 2 1 の内側にはやはり円筒状で N、S 極が円周方向で交互に着磁された駆動用磁石 2 2 3 が固定されている。

そして、回転軸 2 2 c の 1 端側には前述のようにウームギヤ 1 0 が圧入、接着等に取り付けられている。

ステータ 2 2 S は、ほぼ矩形の磁性金属板でできたベース 2 2 b の中央に取り付けられた円筒状の軸受けホルダ 2 2 4、そのホルダ内に取り付けられた軸受け 2 2 5 およびコイル 2 2 6 が巻き付けられたコア 2 2 7 で構成され、コア 2 2 7 が軸受けホルダ 2 2 4 の外側に固定された構成となっている。ロータ 2 2 R の回転軸 2 2 c は軸受け 2 2 5 によりステータに回転可能に支持される。このモータ 2 2 の構成は一般的なもので、その詳細な説明は省略する。

10

【 0 0 1 4 】

ベース 2 2 b のロータ 2 2 R と対向する面には回転軸 2 2 c と直交する面となるよう基板 2 1 が取り付けられている。この基板 2 1 は印刷配線基板で、その面上にはロータの回転を検出する 3 個のホール素子 3 1、3 2、3 3、モータ 2 2 の回転を制御する駆動用 IC 3 4、および出力軸 1 4 c の回転を検出するホール素子 3 5 が取り付けられ、それらが基板面に設けられた所定のパターンにより接続されている。

基板 2 1 にはさらに、アクチュエータ 1 の外部からの信号や電力の入力に用いられるコネクタ 2 1 b が取り付けられている。コネクタ 2 1 b は樹脂製で直方体のベース 2 1 1 と複数のピン 2 1 2 で構成され、ピン 2 1 2 はベース 2 1 1 と一体成型あるいはカシメ等でベース 2 1 1 を貫通して取り付けられている。コネクタ 2 1 b はベース 2 1 1 が基板 2 1 に接して台となり、ピン 2 1 2 が基板を貫通してベース 2 1 1 と反対側の面で半田付けされている。

20

【 0 0 1 5 】

ホール素子 3 1、3 2、3 3 はロータ 2 2 R に取り付けられた駆動用磁石 2 2 3 の端部と対向してロータ 2 2 R の回転を検出する。ホール素子 3 5 はリード 3 5 a によりセンサ部 3 5 b が基板 2 1 から離れた状態で取り付けられ、センサ部 3 5 b は出力ギヤ 1 4 にフランジ部 1 4 d と対向する位置となっている。これらホール素子や駆動用 IC の動作については後述する。

30

この基板 2 1 は、モータの回転軸 2 2 c に直角で、かつ各歯車と緩衝しない位置で外周壁 2 b に沿うようアクチュエータ内に配置されている。

一方出力ギヤ 1 4 にはフランジ部 1 4 d に磁石片 1 8 が、ヨーク片 1 9 を介してホール素子 3 5 のセンサ部 3 5 b と対向するよう取り付けられている。磁石片は N 極と S 極が 1 極ずつ出力軸と平行な方向に着磁され、ホール素子 3 5 には一極のみが対向する。そのためホール素子 3 5 は出力軸 1 4 c が一回転する毎に一つのパルスが形成される波形を出力する。磁石片 1 8 は出力軸 1 4 c の係止用凸片 1 4 g と対応した位置に取り付けられる。

【 0 0 1 6 】

図 5 は上述の構成によるアクチュエータ 1 を駆動するためのブロック図である。この図により駆動 IC 3 4 の構成とアクチュエータ 1 の動作を説明する。

40

駆動 IC 3 4 は、ドライバ部 3 4 1、制御部 3 4 2、電源部 3 4 3 で構成されている。

ドライバ部 3 4 1 はホール素子 3 1、3 2、3 3 からの検出出力パルス P_u、P_v、P_w をアンプ 3 4 1 a で増幅し、スイッチング部 3 4 1 b から駆動コイル L_v、L_u、L_w への駆動電流を供給する。

アンプ出力のうち出力パルス P_u、P_v は制御部 3 4 2 に設けられたカウンタ部 3 4 2 a へ入力され、回転方向や回転角を検出するのに用いられる。

【 0 0 1 7 】

制御部 3 4 2 はカウンタ部 3 4 2 a とモータ制御部 3 4 2 b からなり、カウンタ部 3 4 2 a へ入力されたパルス信号によりモータの回転を検出する。カウンタ部 3 4 2 a には、磁石片 1 8 がホール素子 3 5 に作用して発生する出力パルス P_z がアンプ 3 4 1 c を介し

50

て入力される。カウンタ部 3 4 2 a は出力パルス P u、P v、P z による検出出力 L をモータ制御部 3 4 2 b へ出力する。

モータ制御部 3 4 2 b は検出出力 L とこのアクチュエータ 1 の動作を制御するコンピュータ C から入力される制御信号 L 1 を基にモータの駆動を制御する制御信号 L 3 を、カウンタ部 3 4 2 a を介してスイッチング部 3 4 1 b へ出力する。なお、制御信号 L 1 はコネクタ 2 1 b を介して入力される。

【 0 0 1 8 】

電源部 3 4 3 には定電圧回路 3 4 3 b が設けられ、コネクタ 2 1 b を介して電源 V から供給される電源電圧を定電圧化する。電源 V からの電源電圧 V c c はモータドライバ部 3 4 1 にかかり、アンプ 3 4 1 a を駆動し、スイッチング部 3 4 1 b によりスイッチングされて駆動コイル L v、L u、L w への駆動電流を供給する。

10

一方定電圧回路 3 4 3 b で所定の電圧に降圧され定電圧化された電源電圧 V s はホール素子 3 1、3 2、3 3 およびホール素子 3 5 を駆動する。このとき定電圧回路 3 4 3 b はコンピュータ C からの制御信号でその駆動が制御される。

【 0 0 1 9 】

ここでは、アクチュエータ 1 の出力軸 1 4 を駆動するのにモータ 2 2 を回転させるとき、この定電圧回路 3 4 3 b を動作させホール素子 3 1、3 2、3 3、3 5 を駆動する。さらに、モータ停止時にもホール素子 3 1、3 2、3 3、3 5 を駆動しておく。また、制御部 3 4 2 もモータ 2 2 が停止しているとき駆動するように制御しておく。

そうすることで、モータ停止時に何らかの原因で出力軸 1 4 が誤動作して動いてしまったとき、連動して駆動用磁石 2 2 3 が動いたことによるパルス信号をホールセンサ 3 1、3 2、3 5 から検知することができる。

20

そのため、次にモータ 2 2 を駆動しようとするとき、その誤動作による誤差を修正して適切に回転させることができる。

【 0 0 2 0 】

図 6 は本発明の減速機構付き電動モータとしての他の実施の形態を示すアクチュエータ 1 0 0 を示す。アクチュエータ 1 に対し同一の構成で同一の作用をするものについては同じ符号を付けてその説明を省略する。

モータ 2 2 0 は扁平アウトロータ型のブラシレスモータで、その回転軸 2 2 0 c は中間ギヤの回転軸 2 h、2 i、2 j と平行になっている。この回転軸 2 2 0 c にはピニオンギヤ 9 が取り付けられ、中間ギヤ 1 5 を介してその回転が中間ギヤ 1 1 に伝達される。

30

そして基板 2 1 0 および金属板状のベースが上述の構成と同様ステータとして設けられ、底板 2 a と平行に隣接して設けられている。また、ホール素子 3 1、3 2、3 3 および 3 5、駆動用 IC 3 4 が基板 2 1 0 に取り付けられ、やはり基板 2 1 0 に取り付けられたコネクタ 2 1 b が外部と接続されるよう外周壁 2 b を貫通して取り付けられている。

【 0 0 2 1 】

なお、以上の説明で駆動用磁石 2 2 3 および磁石片 1 8 の磁気検出にホール素子を設けるとしたが、パルス整形回路を一体化したホール IC としても良い。また、出力軸は同心の開孔を用いたもので説明したが、ケースから突出した出力軸でも良く、本願発明が実施の形態で説明した例に限定されることはない。

40

【 0 0 2 2 】

以上説明した実施の形態構成によれば、ブラシレスモータの駆動に必要なホール素子と回転検出用のホール素子を共通とすることでブラシレスモータに必要なホール素子を用いてアクチュエータの制御が可能となり、それらホール素子と出力軸の回転を検出するホール素子を一つの基板上に配置できるので非常にコンパクトな減速機構付き電動モータとすることができる。

さらに、基板を外周壁や底板と平行に隣接させることで、コネクタを基板に一体化でき、減速機構付き電動モータの外径を直方体状にできるので、さらにコンパクトな外形を有する減速機構付き電動モータとすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 2 3 】

【図 1】本願発明の減速機構付き電動モータでの内部平面図である。

【図 2】図 1 に示す切断線 A - A により要部を切断した側面図である。

【図 3】モータおよび基板の構成で、その側面図要部断面である。

【図 4】モータおよび基板の構成で、その回転軸方向から見た正面図である。

【図 5】本願発明の減速機構付き電動モータを駆動するためのブロック図である。

【図 6】本願発明の減速機構付き電動モータの他の実施の形態である。

【符号の説明】

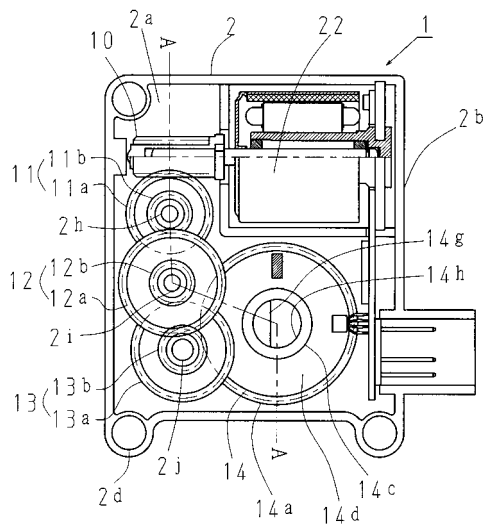
【 0 0 2 4 】

- 1 アクチュエータ
- 2 下ケース
- 10 ウォームギヤ
- 14 出力ギヤ
- 14c 出力軸
- 18 磁石片
- 21 基板
- 22 モータ
- 22c モータ回転軸
- 223 環状磁石
- 31、32、33、35 ホール素子
- 34 駆動用 I C

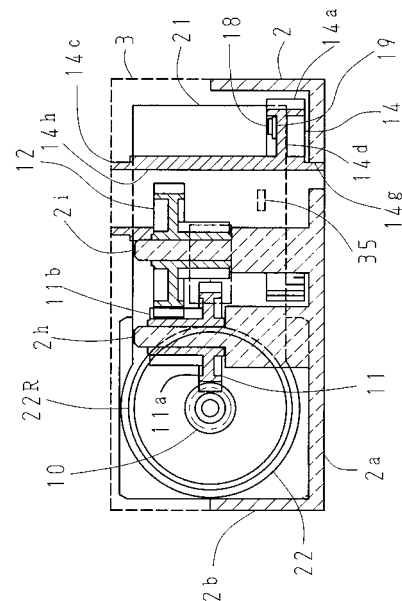
10

20

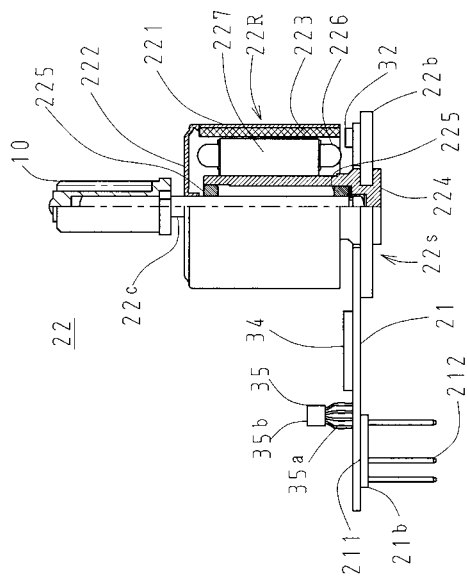
【図 1】



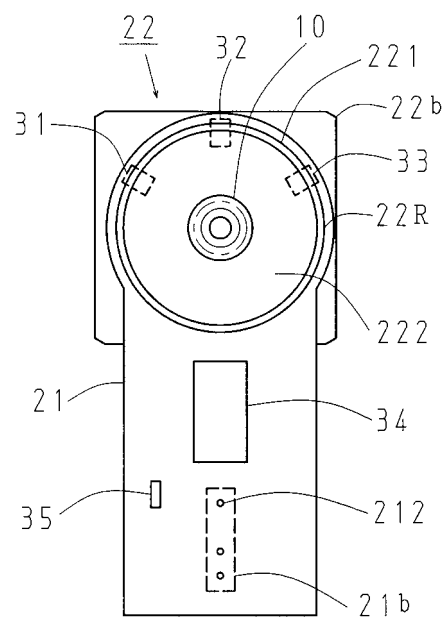
【図 2】



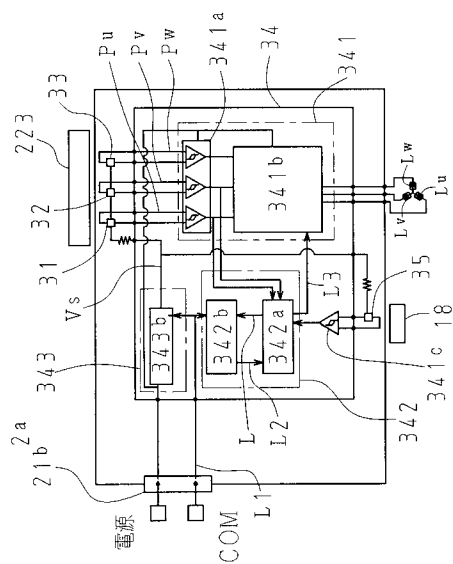
【図 3】



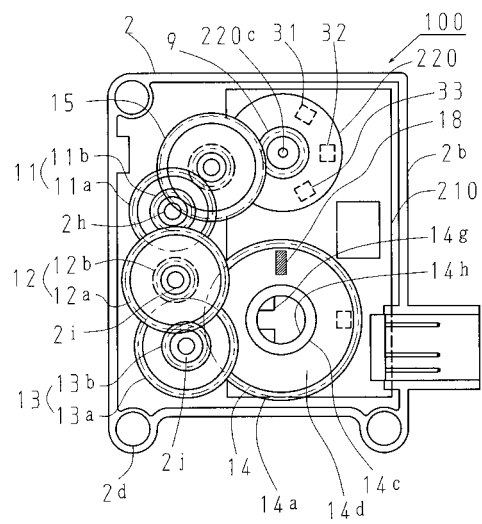
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-324902(JP,A)
特開平01-185192(JP,A)
特開平10-248212(JP,A)
特開2004-222464(JP,A)
特開2003-324294(JP,A)
特開2001-251893(JP,A)
特開2004-222463(JP,A)
特開平03-047382(JP,A)
特開2005-020882(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K	11/00
B60S	1/08
H02K	7/116
H02K	29/08