(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 1 月 26 日(26.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/011274 A1

(51) 国際特許分類:
D06F 37/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004090

(22) 国際出願日: 2011 年 7 月 20 日(20.07.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-163564 2010 年 7 月 21 日(21.07.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田代　裕一郎 (TASHIRO, Yuichiro). 松尾　英明 (MATSUO, Hideaki). 檜脇　英治 (HIWAKI, Hideharu). 森崎　昌彦 (MORISAKI, Masahiko).

(74) 代理人: 内藤　浩樹，外 (NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

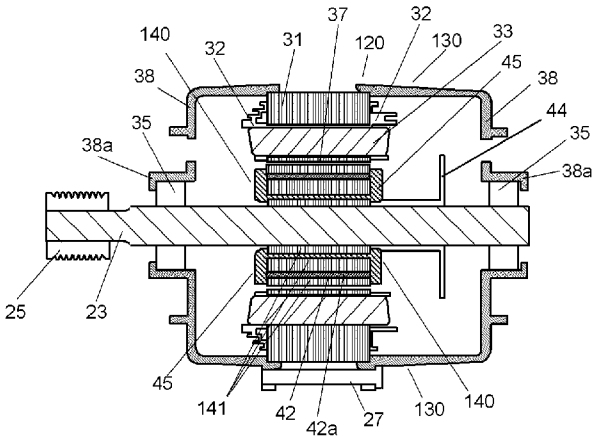
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: BRUSHLESS MOTOR FOR WASHING MACHINE AND DRUM-TYPE WASHING MACHINE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称 : 洗濯機用ブラシレスモータおよびそれを備えたドラム式洗濯機

[図5]



(57) **Abstract**: A brushless motor for a washing machine of the present invention is a motor that is preferably applicable to a drum-type washing machine. The brushless motor for a washing machine (20, 60, 120, or 220) is provided with a stator (30, 61, or 130) and a rotor (40 or 140). The stator contains a fitting (27) for fixing to a wash tub basket (12 or 52), a stator core (31), a winding (33), and a winding insulating material (32). The rotor contains a motor pulley (25) for connecting to a belt (15 or 55), a motor axis (23 or 62) held so as to be freely rotatable, a rotor core, and a magnet (42). In addition, mold portions (34 and/or 45) formed by resin material are provided upon the stator and/or the roller.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/011274 A1

本発明の洗濯機用ブラシレスモータは、ドラム式洗濯機に適用することが好適なモータである。本洗濯機用ブラシレスモータ（２０，６０，１２０，２２０）は、ステータ（３０，６１，１３０）とロータ（４０，１４０）とを備える。ステータは、水槽（１２，５２）に固定するための取付部（２７）とステータコア（３１）と巻線（３３）と巻線絶縁材（３２）とを含む。ロータは、ベルト（１５，５５）に接続するためのモータプーリー（２５）と回転自在に保持されたモータ軸（２３，６２）とロータコアと磁石（４２）とを含む。そして、ステータとロータとの少なくともいずれかに、樹脂材料によって成形したモールド部（３４，４５）を設けている。

明　細　書

発明の名称 ：

洗濯機用ブラシレスモータおよびそれを備えたドラム式洗濯機

技術分野

[0001] 本発明はドラム式洗濯機などに使用される洗濯機用ブラシレスモータおよびそれを備えたドラム式洗濯機に関するものである。

背景技術

[0002] 洗濯機の一形態として、水平方向または傾斜方向に回転の軸心を有する回転ドラムを有し、モータの動力をベルトおよびプーリーを介して回転ドラムに伝達する形態のドラム式洗濯機がある。

[0003] 従来、このようなドラム式洗濯機には、モータとして適用されてきたブラシ付モータ（例えば、特許文献１参照）やインダクションモータ（例えば、特許文献２参照）が用いられてきた。これらのモータには、アルミニウム等のフレームを有した鋼板モータが使用されてきた。

[0004] 図１１は、上記従来のドラム式洗濯機の概略を示す図である。図１１に示すように、従来のドラム式洗濯機５０は、水平方向または傾斜方向に回転の軸心を有する回転ドラム５１を回転自在に支持した水槽５２を備える。そして、水槽５２の背面には、回転ドラム５１にドラム回転軸５３を介して動力を伝達するプーリー５４と、ベルト５５を介してプーリー５４に動力を伝達するモータ６０とを備えている。また、図１１に示すとおり、一般的には、モータ６０は、水槽５２の下方に固定される。

[0005] 従来のモータ６０は、ステータ６１、ステータ６１の内側に回転自在に支持されたロータ（図示せず）、モータ軸６２、出力側ブラケット６３、反出力側ブラケット６４などで構成され、ステータ６１の鉄部分が剥き出しになっている。また、ブラケット６３、６４についても、開口部を設けている形態が一般的であり、したがって、ステータ６１の外周およびモータ６０内部（巻線、ロータ、軸受など）への水の浸入が十分に防止されていない構造と

なっている。そのため、水槽背面の形状を工夫して、モータ６０に水がかかりにくくするなどの対策がなされている。

[0006] しかしながら、従来のドラム式洗濯機においては、モータ６０を水槽５２の下方に固定することから、完全にモータ６０に水がかからないようにすることは困難であり、従来技術では、錆の発生を十分に抑制できないという課題がある。また、巻線に水がかかることを完全に抑制できないため、トラッキング不良などの不具合が発生する可能性がある。

[0007] また、従来、ロータコアに絶縁樹脂の誘電体層を形成し、モータの軸受に生じる電食の発生を抑制する技術が提案されている（例えば、特許文献３参照）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００９－７８０５６号公報

特許文献2：特開２００９－２９７１２３号公報

特許文献3：国際公開第２００９／１１３３１１号

発明の概要

[0009] 本発明は、モータが水槽の下方に固定された状態であっても、ステータコア、巻線やロータコアなどを樹脂材料によるモールド成形で封止することで、錆などの不具合の発生を抑制した洗濯機用ブラシレスモータを提供する。

[0010] 本発明の洗濯機用ブラシレスモータは、水平方向または傾斜方向に回転の軸心を有する回転ドラムを備え、プーリーと、ベルトを介して回転ドラムに動力が伝達されるドラム式洗濯機に適用される洗濯機用ブラシレスモータである。そして、ステータとロータとの少なくともいずれかに、樹脂材料によって成形したモールド部を設けた構成である。ただし、ロータを回転させる必要があるため、ステータとロータとの間に形成されるギャップ面は、樹脂材料による封止を行わない。

[0011] また、本発明のドラム式洗濯機は、本発明の洗濯機用ブラシレスモータを備えている。

[0012] このような構成にすることにより、ステータでは、電流が通電される巻線に水がかからない構造となるために、トラッキングなどの不具合が無くなる。また、鉄材で構成されるステータコアの錆が発生せず、錆による特性劣化の懸念が無くなる。

[0013] また、ロータでは、ステータと同様に、ロータコアの錆が発生せず、特性劣化の懸念が無くなる。さらに、磁石として希土類磁石を使用している場合においては、特に磁石の錆による特性劣化が課題となるが、磁石全体を樹脂材料によって封止することで、磁石特性の劣化の懸念が無くなる。

[0014] 以上のように本発明によれば、ステータおよびロータの少なくとも一方を樹脂材料によるモールド成形で封止することによって、信頼性の高い洗濯機用ブラシレスモータおよびそれを備えたドラム式洗濯機を提供できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、本発明の実施の形態１に係る洗濯機用ブラシレスモータを搭載したドラム式洗濯機の概略を示す図である。

[図2]図２は、本発明の実施の形態１に係る洗濯機用ブラシレスモータの構造を示す図である。

[図3]図３は、本発明の実施の形態１に係る洗濯機用ブラシレスモータにおけるモータ巻線組立品の斜視図である。

[図4]図４は、本発明の実施の形態１に係る洗濯機用ブラシレスモータにおけるロータの構成図である。

[図5]図５は、本発明の実施の形態２に係る洗濯機用ブラシレスモータの構造を示す図である。

[図6]図６は、本発明の実施の形態２に係る洗濯機用ブラシレスモータにおけるロータの構成図である。

[図7]図７は、本発明の実施の形態２に係る洗濯機用ブラシレスモータのロータコアおよびロータモールド部の詳細な断面構造を示す図である。

[図8]図８は、本発明の実施の形態２に係る洗濯機用ブラシレスモータにおけるロータコアの径方向を示す図である。

[図9]図９は、本発明の実施の形態２に係る洗濯機用ブラシレスモータのロータモールド部の構造を示す斜視図である。

[図10]図１０は、本発明の実施の形態３に係る洗濯機用ブラシレスモータの構造を示す図である。

[図11]図１１は、従来のモータを搭載したドラム式洗濯機の概略を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

[0017] （実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係る洗濯機用ブラシレスモータを搭載したドラム式洗濯機の概略を示す図である。図１に示すように、ドラム式洗濯機１０は、水平方向または傾斜方向に回転の軸心を有する回転ドラム１１を内包して回転自在に支持し、洗濯機本体内に弾性的に支持された水槽１２を備える。そして、水槽１２の背面には、回転ドラム１１にドラム回転軸１３を介して動力を伝達するプーリー１４と、ベルト１５を介してプーリー１４に動力を伝達するモータ２０とを備えている。本実施の形態では、高効率化などを図るため、モータ２０をブラシレスモータとしている。また、図１に示すとおり、本実施の形態では、このようなモータ２０が、水槽１２の下方に取付部２７を介して固定されている。

[0018] 図２は、本発明の実施の形態１に係る洗濯機用ブラシレスモータの構造を示す図である。本実施の形態では、洗濯機用ブラシレスモータであるモータ２０として、永久磁石を備えた永久磁石ブラシレスモータの一例を挙げて説明する。モータ２０は、ドラム式洗濯機１０の水槽１２に固定されるステータ３０と、ステータ３０に対して回転自在に保持されたロータ４０とを備えている。

[0019] ステータ３０は、ステータコア３１と、巻線３３と、ステータモールド部３４と、取付部２７とハウジング３６とを備えている。ステータコア３１は、例えば薄い鉄板を積層して構成される。巻線３３は、巻線絶縁材３２を介

してステータコア３１に巻回される。ステータモールド部３４は、ステータ３０に設けたモールド部であり、樹脂材料で形成されている。ステータモールド部３４は、ロータ４０との間に形成されるギャップ面３７を除いて、ステータコア３１と巻線絶縁材３２と巻線３３とを内包している。取付部２７は、樹脂材料でステータモールド部３４と一体に形成されており、モータ２０を水槽１２に固定するために設けている。そして、ハウジング３６は、ステータモールド部３４に固定され、軸受３５を保持する。

[0020] また、ロータ４０は、軸受３５によって回転自在に保持されたモータ軸２３を中心として、ロータコア４１と、磁石４２と、端板４３と、モータプーリー２５とを備えている。ロータコア４１は、モータ軸２３の略中央部においてモータ軸２３に固定され、薄い鉄板を積層して構成される。磁石４２は、永久磁石であり、ロータコア４１の内部に配設されている。すなわち、ロータコア４１には、磁石挿入孔４２ａが形成されており、この磁石挿入孔４２ａに磁石４２が挿入されている。図２では、このようなロータコア４１の内部に磁石４２を内包したＩＰＭ（Ｉｎｔｅｒｉｏｒ　Ｐｅｒｍａｎｅｎｔ　Ｍａｇｎｅｔ：内部磁石埋込型）ロータタイプのモータ２０を示している。また、ロータコア４１の軸方向両端部に、端板４３が配設されている。そして、ロータ４０が発生する動力を回転ドラム１１に伝達するため、モータ軸２３の一端側にモータプーリー２５が固定されている。モータプーリー２５は、ベルト１５に接続するために、モータ本体から突出したモータ軸２３の出力軸側に配設している。また、図２では、モータ内部の冷却用として、モータ軸２３に羽根４４を取付けた構成例を示している。

[0021] また、モータプーリー２５の外径寸法は、プーリー１４の外径寸法に比べて小さくしている。例えば、プーリー１４の外形寸法をモータプーリー２５の外径寸法で除算したプーリー比は、１０程度とし、モータ２０が発生しなければならないトルクを減少させてモータ２０の小型化を図っている。すなわち、１５００ｒｐｍの回転数で回転ドラム１１を回転させるとき、モータ２０の回転数は１５０００ｒｐｍとなる。このように、本実施の形態では、

モータ２０が高速回転することによって、回転ドラム１１を適切な回転数で回転駆動している。

[0022] 図３は、図２に示したステータコア３１と巻線絶縁材３２と巻線３３とを組み立てた状態のモータ巻線組立品の斜視図である。図３に示すとおり、巻線絶縁材３２を介してステータコア３１との電気的絶縁を確保した状態で、巻線３３がステータティース（図示せず）に巻回されている。また、巻線３３は、例えばU、V、Wの３相から成り、３相交流電流を通電することによって、ステータコア３１の内周側に回転磁界を発生させる。本実施の形態では、図３に示すようなモータ巻線組立品に対して、ステータコア３１の内周側、すなわちステータコア３１とロータコア４１とが対面するギャップ面３７を露出させた状態で、ステータコア３１と巻線絶縁材３２と巻線３３とを樹脂材料で内包するようにしてステータモールド部３４を形成している。これによって、外部空間すなわち空気との接触を無くした構成となっている。

[0023] 図４は、図２に示したロータ４０と、モータ軸２３を支持する軸受３５とを示している。本実施の形態では、図４に示すようにロータコア４１の軸方向両端部に端板４３をそれぞれ配設することによって、磁石４２の軸方向への飛び出しを防止している。また、ロータコア４１には、軸受３５によって回転自在に保持されたモータ軸２３が挿入されている。そして、モータ軸２３の先端に配設されたモータプーリー２５とベルト１５を介して、図１に示した回転ドラム１１に動力を伝達する。

[0024] 以上に示した本発明の実施の形態１に係る洗濯機用ブラシレスモータは、ロータコア４１と対面するギャップ面３７を除いて、ステータコア３１と巻線３３と巻線絶縁材３２とをモールドするように、ステータ３０にステータモールド部３４を設けた構成である。すなわち、図２および図３に示したとおり、電流が通電される巻線３３が、ステータモールド部３４に内包されて水と接触しない構造となる。このために、トラッキングなどの不具合を抑制できる。また、ステータコア３１も巻線３３と同様にステータモールド部３４に内包されることから、ロータコア４１が常に対向して回転するギャップ

面３７を除けば、ステータコア３１の錆による特性劣化の懸念が無くなる。したがって、洗濯機用ブラシレスモータの信頼性が向上する。また、本発明のドラム式洗濯機はこのような洗濯機用ブラシレスモータを備えるため、ドラム式洗濯機の信頼性も向上する。

[0025] なお、上記実施の形態においては、ＩＰＭロータタイプを挙げて説明したが、磁石をロータコア４１の表面に配設したＳＰＭ（Ｓｕｒｆａｃｅ　Ｐｅｒｍａｎｅｎｔ　Ｍａｇｎｅｔ：表面磁石貼付型）ロータタイプなど、他の構成においても同様の効果が得られる。

[0026] （実施の形態２）

図５は、本発明の実施の形態２に係る洗濯機用ブラシレスモータの構造を示す図である。図５に示した洗濯機用ブラシレスモータも、上記実施の形態１と同様に、図１に示すようにドラム式洗濯機に用いられる。また、図５において、実施の形態１と同様の構成要素については同一の符号を付している。

[0027] 図５に示すとおり、本実施の形態の洗濯機用ブラシレスモータであるモータ１２０は、ドラム式洗濯機１０の水槽１２に固定されるステータ１３０と、ステータ１３０に対して回転自在に保持されたロータ１４０とを備えている。

[0028] ステータ１３０は、ステータコア３１と、巻線３３と、ステータフレーム３８と、取付部２７とを備えている。ステータコア３１、巻線絶縁材３２および巻線３３の構成は、本実施の形態においても図３と同様である。ステータコア３１は、例えば薄い鉄板を積層して構成される。巻線３３は、巻線絶縁材３２を介してステータコア３１に巻回される。取付部２７は、モータ１２０を水槽１２に固定するために設けている。そして、ステータフレーム３８は、ステータコア３１および軸受３５を保持し、取付部２７を介して水槽１２に固定される。なお、図５では、ハウジング３８ａが軸受３５を保持し、さらにステータフレーム３８とハウジング３８ａとが一体化された構成を示しているが、ステータフレーム３８とハウジング３８ａとを別体化するこ

とも可能である。

[0029] また、ロータ１４０は、軸受３５によって回転自在に保持されたモータ軸２３を中心として、ロータコア１４１と、磁石４２と、ロータモールド部４５と、モータプーリー２５とを備えている。ロータコア１４１は、モータ軸２３の略中央部においてモータ軸２３に固定され、例えば薄い鉄板を積層して構成される。磁石４２は、ロータコア１４１に形成された磁石挿入孔４２ａに挿入されて、ロータコア１４１の内部に配設されている。すなわち、本実施の形態でもＩＰＭロータタイプの構成例を挙げている。ロータモールド部４５は、ロータ１４０に設けたモールド部である。ロータモールド部４５は、ステータコア３１とロータコア１４１とが対面するギャップ面３７を露出させた状態で、ロータコア１４１の両面を挟んで磁石４２をロータコア１４１内に内包するように、ロータコア１４１の軸方向両端面を覆っている。そして、ロータ１４０が発生する動力を回転ドラム１１に伝達するため、モータ軸２３の一端側にモータプーリー２５が固定されている。モータプーリー２５は、ベルト１５に接続するために、モータ本体から突出したモータ軸２３の出力軸側に配設している。また、モータプーリー２５の外径寸法は、実施の形態１と同様に、プーリー１４の外径寸法に比べて小さくしている。

[0030] 図６は、モータプーリー２５を含むロータ１４０と、ロータ１４０に配設された軸受３５とを示している。ロータコア１４１には、軸受３５によって回転自在に保持されたモータ軸２３が挿入されている。そして、モータ軸２３の先端に配設されたモータプーリー２５を介して、図１に示した回転ドラム１１に動力を伝達する。また、ロータ１４０は、ロータコア１４１の軸方向両端部にロータモールド部４５を配置するように構成されている。ロータモールド部４５は、樹脂材料を成形することで形成されている。また、ロータコア１４１は、ロータモールド部４５によって、その内部および両端部が封止されている。

[0031] 以上のように、本発明の実施の形態２に係る洗濯機用ブラシレスモータは、ステータコア３１と対面するギャップ面３７を除いて、ロータコア１４１

と磁石４２とをモールドするように、ロータコア１４１の両端面に、ロータモールド部４５を設けている。すなわち、上述したようにロータコア１４１の内部に磁石４２を内包しており、ＩＰＭロータタイプを用いている。そして、ロータモールド部４５によって、磁石４２の両端部が完全に覆われるように構成している。本実施の形態では、このような構成とすることによって、磁石４２がロータコア１４１から軸方向に飛び出すことを防止している。しかも、端板などの重量およびコストの増加につながる部材を用いなくても磁石４２の飛び出しを防止できる。さらに、このような構成によって、磁石４２が水と接触することを防止している。

[0032] 特に、ドラム式洗濯機用モータにおいては、高トルクを確保しながら小型化することが必要とされ、磁石４２としてネオジ系の希土類磁石が適用されることが多い。このネオジ系の希土類磁石は、残留磁束密度が高く、モータトルクを向上できる一方で、錆により劣化するという欠点を有している。したがって、図６に示すように、ロータコア１４１の両端部をロータモールド部４５によって封止することにより、磁石４２の全体がロータコア１４１内に封入される。これにより、磁石４２に水分が付着することを抑制でき、磁石４２の錆による特性劣化の懸念が無くなり、特性の経年劣化が少なく、信頼性の高い洗濯機用ブラシレスモータを提供することが可能となる。

[0033] 次に、ロータ１４０のさらに詳細な構成について説明する。

[0034] 図７は、図５に示したロータコア１４１およびロータモールド部４５の詳細な断面構造を示す図であり、図８は、ロータコア１４１の径方向を示す図である。また、図９は、ロータモールド部４５の構造を示す斜視図である。

[0035] 図７に示すように、ロータコア１４１の中心部にはモータ軸２３が挿入される。また、図８に示すように、ロータコア１４１には複数の磁石挿入孔４２ａが配設され、磁石挿入孔４２ａに磁石４２がそれぞれ挿入される。図８では、４つの磁石４２を配設した一例を示している。磁石４２として、ネオジ系の希土類磁石のほか、フェライト磁石、樹脂成形磁石など、他の種類の磁石を用いてもよい。

[0036] さらに、ロータコア１４１には、貫通孔４３ｂが形成されている。貫通孔４３ｂは、図７に示すようにロータコア１４１を軸方向に貫通する孔であり、径方向では、図８に示すように円環状の形状を成している。すなわち、貫通孔４３ｂは、ロータコア１４１の内部をその一方の端面から他方の端面まで円筒状の空間として延伸するように配置されている。

[0037] 本実施の形態では、このような貫通孔４３ｂにロータモールド部４５の一部が配置される。すなわち、ロータモールド部４５は、図９に示すように、ロータコア１４１の両端面に配置される樹脂端板部４５ａと円筒状の形状をした樹脂延伸部４５ｂとを一体に結合した構造を成している。そして、樹脂延伸部４５ｂは、貫通孔４３ｂを埋めるように成形されて、ロータコア１４１内に配置される。

[0038] 一方、樹脂延伸部４５ｂを円筒状としているため、ロータコア１４１は、図７および図８からわかるように、外側ロータコア部４１ａと内側ロータコア部４１ｂとに樹脂延伸部４５ｂによって分離される。すなわち、外側ロータコア部４１ａは樹脂延伸部４５ｂに対して外周側に配置され、内側ロータコア部４１ｂは樹脂延伸部４５ｂに対して内周側に配置される。また、樹脂延伸部４５ｂは、電気的に絶縁体である樹脂材料よりなる。このため、外側ロータコア部４１ａと内側ロータコア部４１ｂとは、直流的には絶縁されるとともに、高周波電流は外側ロータコア部４１ａと内側ロータコア部４１ｂとの間を流れる。このように、ロータコア１４１は、樹脂延伸部４５ｂによって、外側ロータコア部４１ａと内側ロータコア部４１ｂとが電気的に絶縁分離されている。本実施の形態では、このような構成を含めることで、例えば上述の特許文献３で述べられているように、ロータ１４０のインピーダンスを高くして、高インピーダンスのステータ１３０に近似させている。これによって、軸受３５の外輪と内輪との電位差を低くし、電食の発生を抑制している。

[0039] 以上のように、樹脂端板部４５ａは、ロータコア１４１に接して配置され、ロータコア１４１の両端面を封止するように、ロータコア１４１の軸方向

両端部を覆っている。これによって、磁石４２が磁石挿入孔４２ａから飛び出すことを防止するとともに、水分の浸入も抑制し、ロータコア１４１や磁石４２の錆防止を図っている。さらに、両端部の樹脂端板部４５ａは、それぞれ樹脂延伸部４５ｂによって接続される構成となるため、ねじや接着剤など用いずに樹脂端板部４５ａをロータコア１４１の両端部に配置して固定でき、さらに樹脂延伸部４５ｂによって電食の発生も抑制できる。

[0040] さらに、ロータコア１４１に対して図９のような構造のロータモールド部４５を成形するには、例えばモータ軸２３がない状態で、外側ロータコア部４１ａと内側ロータコア部４１ｂとに対して熱硬化性樹脂などを一体成形すればよい。ロータモールド部４５は、両端部の樹脂端板部４５ａと樹脂延伸部４５ｂとが一体となるように結合した構成であるため、一回の成形でロータコア１４１とロータモールド部４５とを一体化でき、一体化された組立体を容易に形成することができる。また、ロータコア１４１とロータモールド部４５とが一体化された組立体やモータプーリー２５をモータ軸２３に挿入することで、ロータ１４０が構成できる。

[0041] また、本発明のドラム式洗濯機は上述のような洗濯機用ブラシレスモータを備えるため、ドラム式洗濯機の信頼性向上を図ることができる。

[0042] （実施の形態３）

図１０は、本発明の実施の形態３に係る洗濯機用ブラシレスモータの構造を示す図である。図１０に示した洗濯機用ブラシレスモータも、上記実施の形態１や実施の形態２と同様に、図１に示すようにドラム式洗濯機に用いられる。また、図１０において、実施の形態１および実施の形態２と同様の構成要素については同一の符号を付している。

[0043] 図１０に示すとおり、本実施の形態の洗濯機用ブラシレスモータであるモータ２２０は、ドラム式洗濯機１０の水槽１２に固定されるステータ３０と、ステータ３０に対して回転自在に保持されたロータ１４０とを備えている。

[0044] ステータ３０は、実施の形態１と同様であり、ステータコア３１と、巻線

３３と、ステータモールド部３４と、取付部２７とハウジング３６とを備えている。ステータコア３１は、例えば薄い鉄板を積層して構成される。巻線３３は、巻線絶縁材３２を介してステータコア３１に巻回される。ステータモールド部３４は、ステータ３０に設けたモールド部であり、樹脂材料で形成されている。ステータモールド部３４は、ロータ１４０との間に形成されるギャップ面３７を除いて、ステータコア３１と巻線絶縁材３２と巻線３３とを内包している。そして、ハウジング３６は、ステータモールド部３４に固定され、軸受３５を保持する。

[0045] また、ロータ１４０は、実施の形態２と同様であり、軸受３５によって回転自在に保持されたモータ軸２３を中心として、ロータコア１４１と、磁石４２と、ロータモールド部４５と、モータプーリー２５とを備えている。ロータコア１４１は、モータ軸２３の略中央部においてモータ軸２３に固定され、例えば薄い鉄板を積層して構成される。磁石４２は、ロータコア１４１に形成された磁石挿入孔４２ａに挿入されて、ロータコア１４１の内部に配設されている。ロータモールド部４５は、ロータ１４０に設けたモールド部である。ロータモールド部４５は、ステータコア３１とロータコア１４１とが対面するギャップ面３７を露出させた状態で、ロータコア１４１の両面を挟んで磁石４２をロータコア１４１内に内包するように、ロータコア１４１の軸方向両端面を覆っている。そして、ロータ４０が発生する動力を回転ドラム１１に伝達するため、モータ軸２３の一端側にモータプーリー２５が固定されている。

[0046] さらに、ロータ１４０は、実施の形態２と同様に、図７、図８および図９に示す構成を有している。

[0047] すなわち、ステータ３０は、実施の形態１と同様の構成であり、また、ロータ１４０は、実施の形態２と同様の構成である。

[0048] 本発明の実施の形態３に係る洗濯機用ブラシレスモータは、ロータコア１４１と対面するギャップ面３７を除いて、ステータコア３１と巻線３３と巻線絶縁材３２とをモールドするように、ステータ３０にステータモールド部

３４を設けている。さらに、ステータコア３１と対面するギャップ面３７を除いて、ロータコア１４１と磁石４２とをモールドするように、ロータコア１４１の両端面に、ロータモールド部４５を設けている。

[0049] このような構成とすることにより、実施の形態１および実施の形態２からも明らかなとおり、電流が通電される巻線３３が、ステータモールド部３４に内包されて水がかからない構造となるために、トラッキングなどの不具合が抑制される。また、ステータコア３１の錆による特性劣化の懸念が無くなる。さらに、ロータモールド部４５によって、磁石４２が完全に覆われるようにすることによって、磁石４２がロータコア４１から軸方向に飛び出すことを防止するとともに、磁石４２に水分が付着することを抑制できる。これより、磁石４２の錆による特性劣化の懸念が無くなることから、特性の経年劣化が少なく、信頼性の高い洗濯機用ブラシレスモータを提供することが可能となる。

[0050] さらに、ロータコア１４１両端部の樹脂端板部４５ａは、それぞれ樹脂延伸部４５ｂによって接続される構成となるため、ねじや接着剤など用いずに樹脂端板部４５ａをロータコア１４１の両端部に配置して固定でき、さらに樹脂延伸部４５ｂによって電食の発生も抑制できる。さらに、ロータモールド部４５は、両端部の樹脂端板部４５ａと樹脂延伸部４５ｂとが一体となるように結合した構成であるため、ロータコア１４１とロータモールド部４５とが一体化された組立体も容易に形成することができる。

[0051] また、本発明のドラム式洗濯機はこのような洗濯機用ブラシレスモータを備えるため、ドラム式洗濯機の信頼性向上を図ることができる。

[0052] なお、上述したように、ステータモールド部３４やロータモールド部４５には、耐トラッキング性が要求される。したがって、モールドに用いる樹脂材料としては、電気絶縁性と耐トラッキング性に優れた樹脂が好ましく、特に、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂などの熱硬化性樹脂、あるいは、ポリブチレンテレフタレートなどの熱可塑性樹脂からなる成形用樹脂が好ましい。また、必要に応じて成形用樹脂に炭酸カ

ルシウム、ケイ酸カルシウム、タルク、カオリン、マイカ、酸化チタン、アルミナ、シリカなどの無機系充填材や、その他の配合材が配合されていてもよい。成形法としては、成形時の樹脂量のばらつきをできる限り少なくするため、高精度の成形が可能な射出成形が好ましい。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明に係る洗濯機用ブラシレスモータは、樹脂材料を用いてステータコアや巻線を封止することによって安全性、信頼性の向上が可能である。また、樹脂材料でロータコア内に磁石を封止することによって、モータ特性の経年劣化を防止することが可能であり、高信頼性、高性能なモータを提供することができる。そのため、特にドラム式洗濯機に代表される、水周りで使用される家電製品などにおいて、高信頼性、高性能を求める用途に適している。

符号の説明

[0054] １０，５０　ドラム式洗濯機
１１，５１　回転ドラム
１２，５２　水槽
１３，５３　ドラム回転軸
１４，５４　プーリー
１５，５５　ベルト
２０，６０，１２０，２２０　モータ
２３，６２　モータ軸
２５　モータプーリー
３０，６１，１３０　ステータ
３１　ステータコア
３２　巻線絶縁材
３３　巻線
３４　ステータモールド部
３５　軸受

３６，３８ａ　ハウジング

３８　ステータフレーム

４０，１４０　ロータ

４１，１４１　ロータコア

４１ａ　外側ロータコア部

４１ｂ　内側ロータコア部

４２　磁石

４２ａ　磁石挿入孔

４３　端板

４３ｂ　貫通孔

４４　羽根

４５　ロータモールド部

４５ａ　樹脂端板部

４５ｂ　樹脂延伸部

６３　出力側ブラケット

６４　反出力側ブラケット

請求の範囲

［請求項1］ 水平方向または傾斜方向に回転の軸心を有する回転ドラムと、前記回転ドラムを内包した水槽と、前記回転ドラムにドラム回転軸を介して動力を伝達するプーリーと、ベルトを介して前記プーリーに動力を伝達して前記回転ドラムを駆動するモータとを備えたドラム式洗濯機の洗濯機用ブラシレスモータであって、

前記水槽に固定するための取付部とステータコアと巻線と巻線絶縁材とを含むステータと、

前記ベルトに接続するためのモータプーリーと回転自在に保持されたモータ軸とロータコアと磁石とを含むロータとを備え、

前記ステータと前記ロータとの少なくともいずれかに、樹脂材料によって成形したモールド部を設けたことを特徴とする洗濯機用ブラシレスモータ。

［請求項2］ 少なくとも前記ステータが前記モールド部を有し、

前記ロータコアと対面するギャップ面を除いて、前記ステータコアと前記巻線と前記巻線絶縁材とをモールドするように、前記ステータの前記モールド部を設けたことを特徴とする請求項１に記載の洗濯機用ブラシレスモータ。

［請求項3］ 少なくとも前記ロータが前記モールド部を有し、

前記ステータコアと対面するギャップ面を除いて、前記ロータコアと前記磁石とをモールドするように、前記ロータコアの両端面に、前記ロータの前記モールド部を設けたことを特徴とする請求項１に記載の洗濯機用ブラシレスモータ。

［請求項4］ 前記ロータコアは、前記モータ軸が延伸する軸方向に貫通した磁石挿入孔を有し、

前記磁石挿入孔に前記磁石が挿入され、

前記磁石挿入孔に挿入した前記磁石の両端部が覆われるように、前記ロータコアの軸方向両端面に、前記ロータの前記モールド部を設けた

ことを特徴とする請求項３に記載の洗濯機用ブラシレスモータ。

［請求項5］ 前記ロータコアは、前記モータ軸が延伸する軸方向に貫通した貫通孔を有し、

前記ロータの前記モールド部は、前記ロータコアの両端面に設けた樹脂端板部と、前記貫通孔を延伸するように配置された樹脂延伸部とを一体に結合して構成されていることを特徴とする請求項３に記載の洗濯機用ブラシレスモータ。

［請求項6］ 前記ロータコアは、前記樹脂延伸部によって、外側ロータコア部と内側ロータコア部とに絶縁分離されていることを特徴とする請求項５に記載の洗濯機用ブラシレスモータ。

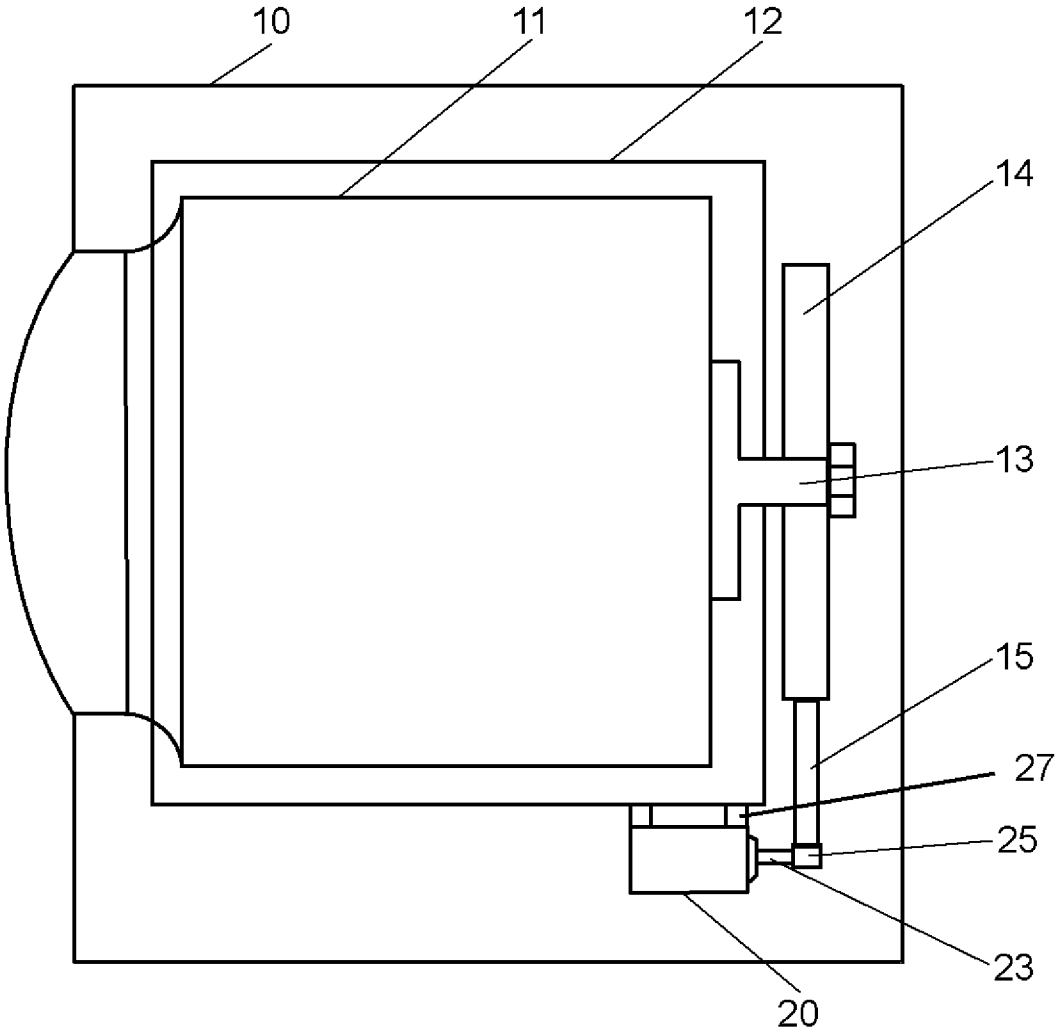
［請求項7］ 前記貫通孔は、前記ロータコアの内部を円筒状に貫通し、

前記樹脂延伸部は、前記貫通孔を埋めるように配置されていることを特徴とする請求項５に記載の洗濯機用ブラシレスモータ。

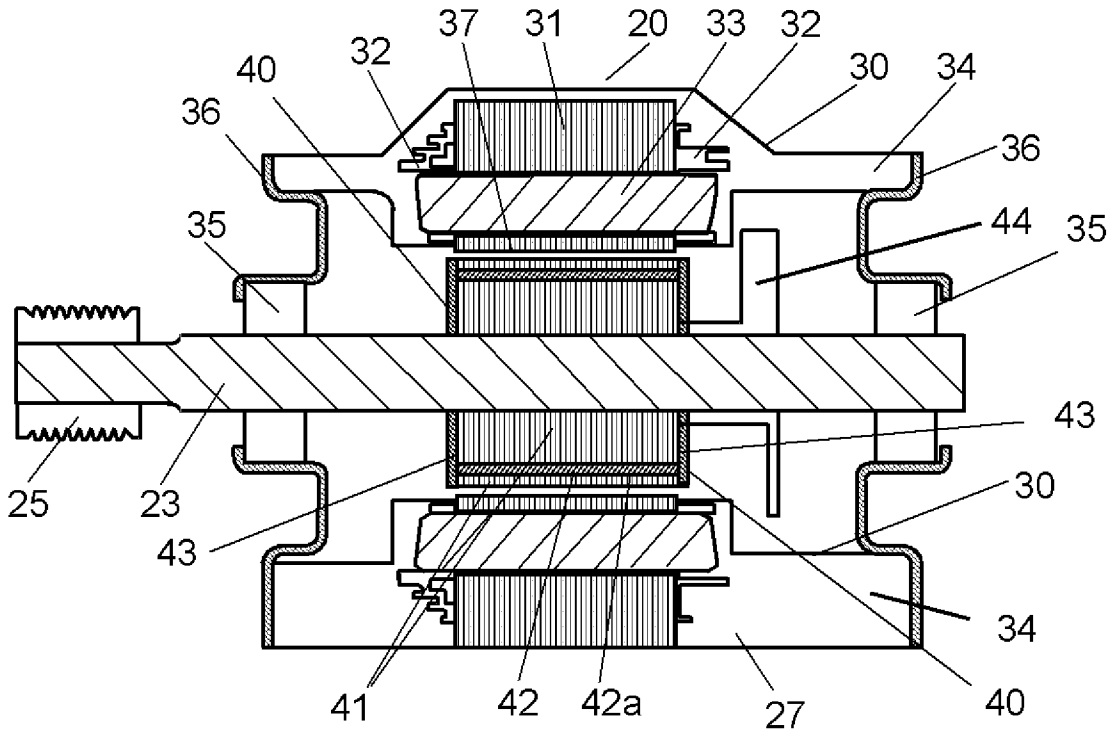
［請求項8］ 前記回転ドラムと、前記水槽と、前記プーリーと、請求項１に記載の洗濯機用ブラシレスモータとを備えたドラム式洗濯機であって、

前記水槽の下方に前記取付部を介して前記洗濯機用ブラシレスモータを固定したことを特徴とするドラム式洗濯機。

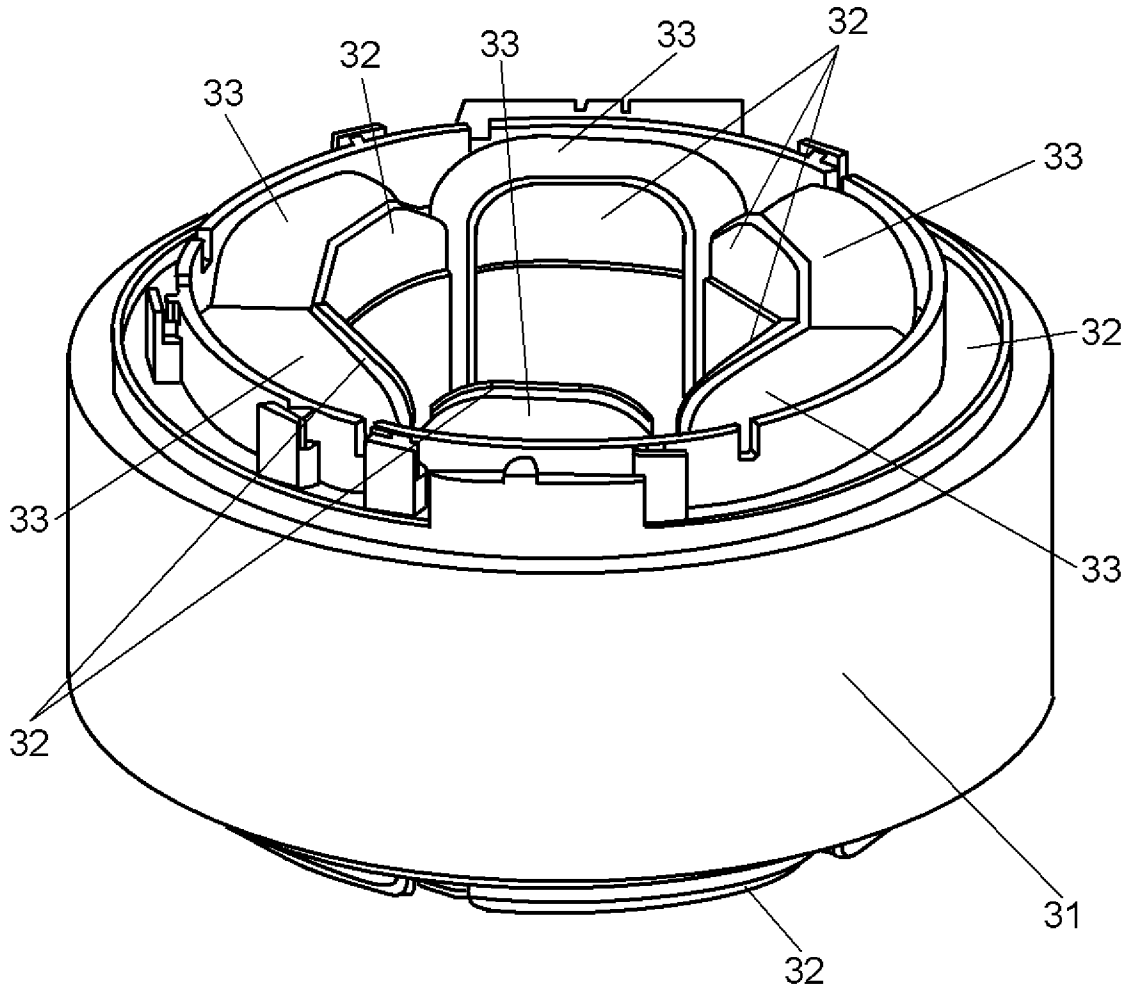
[図1]


10
11
12
14
13
15
27
25
23
20

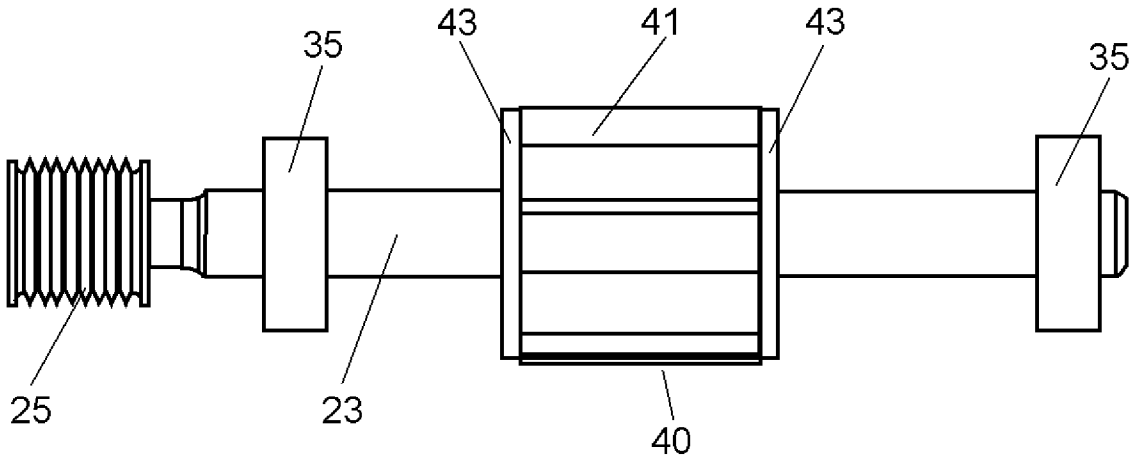
[図2]


37
31
20
33
32
32
40
30
34
36
36
35
44
35
43
25
23
43
30
34
41
42
42a
27
40

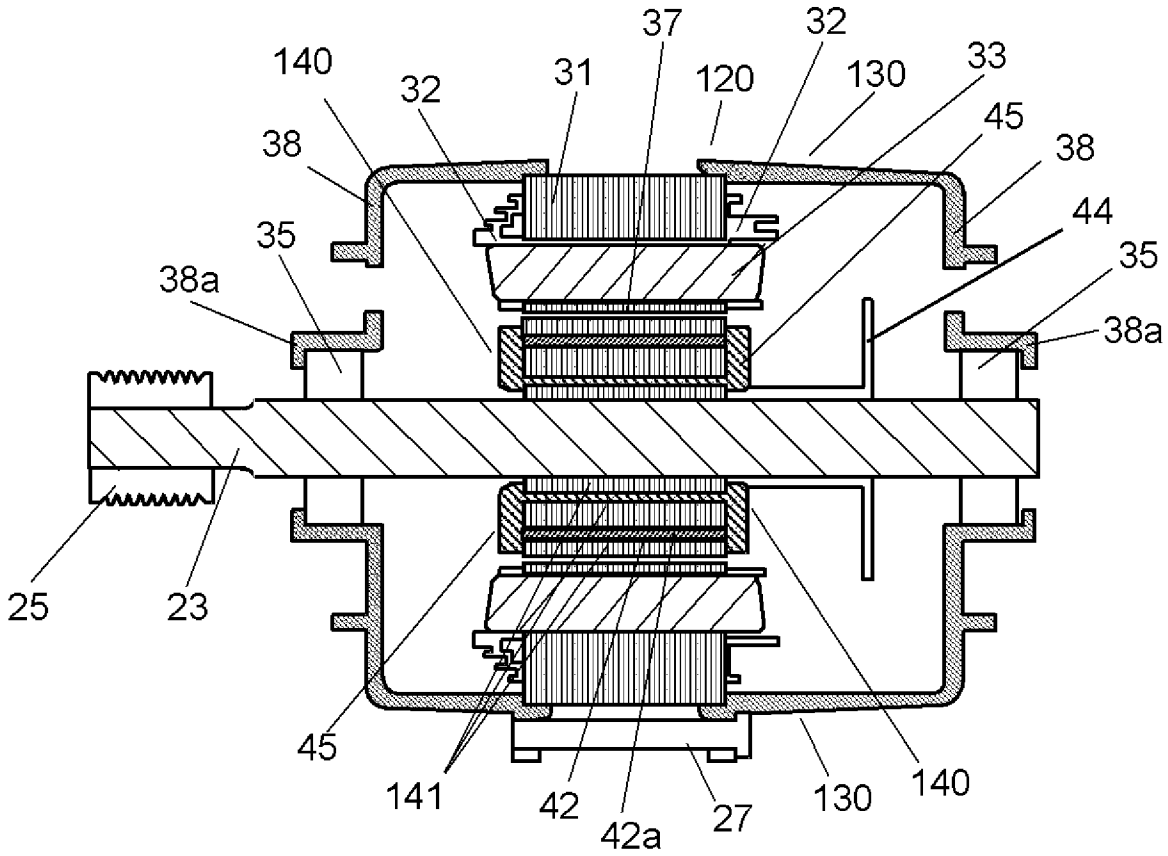
[図3]



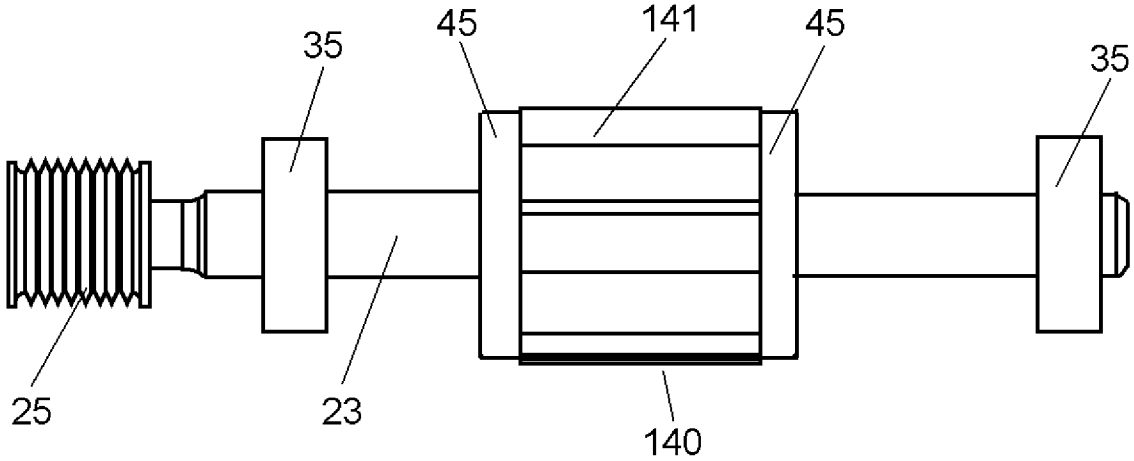
[図4]



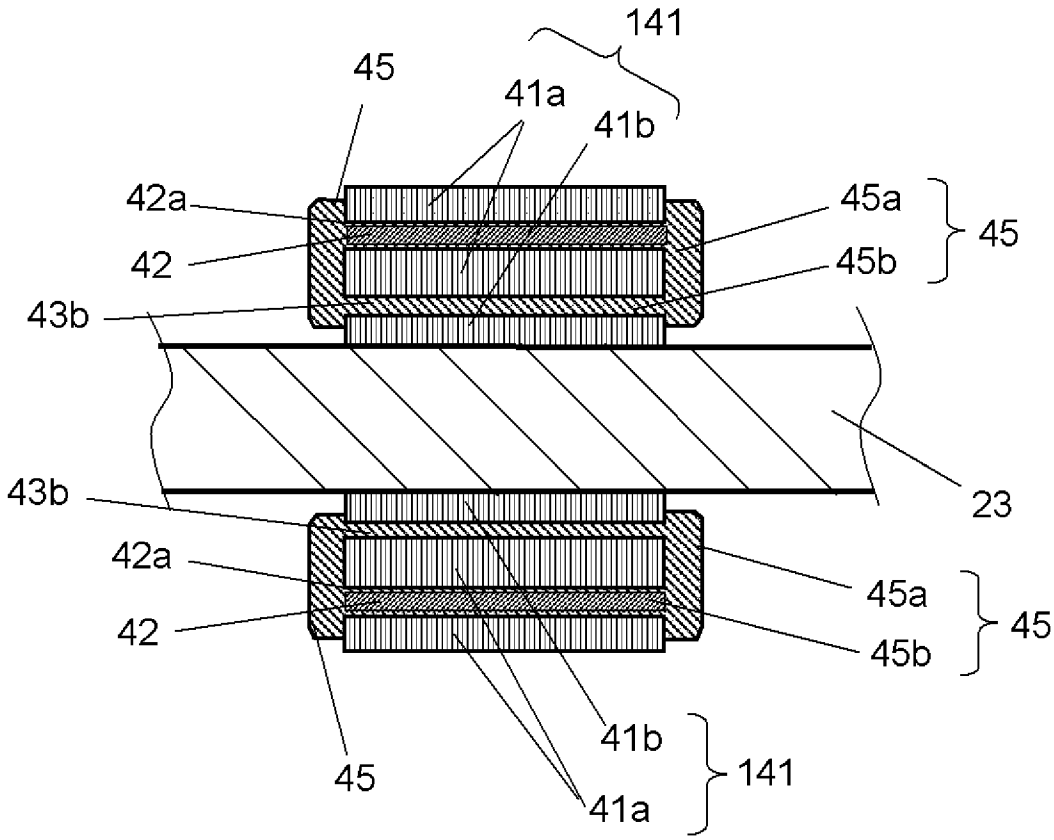
[図5]


140
32
31
37
32
120
130
33
45
38
38
44
35
35
38a
38a
25
23
45
141
42
42a
27
130
140

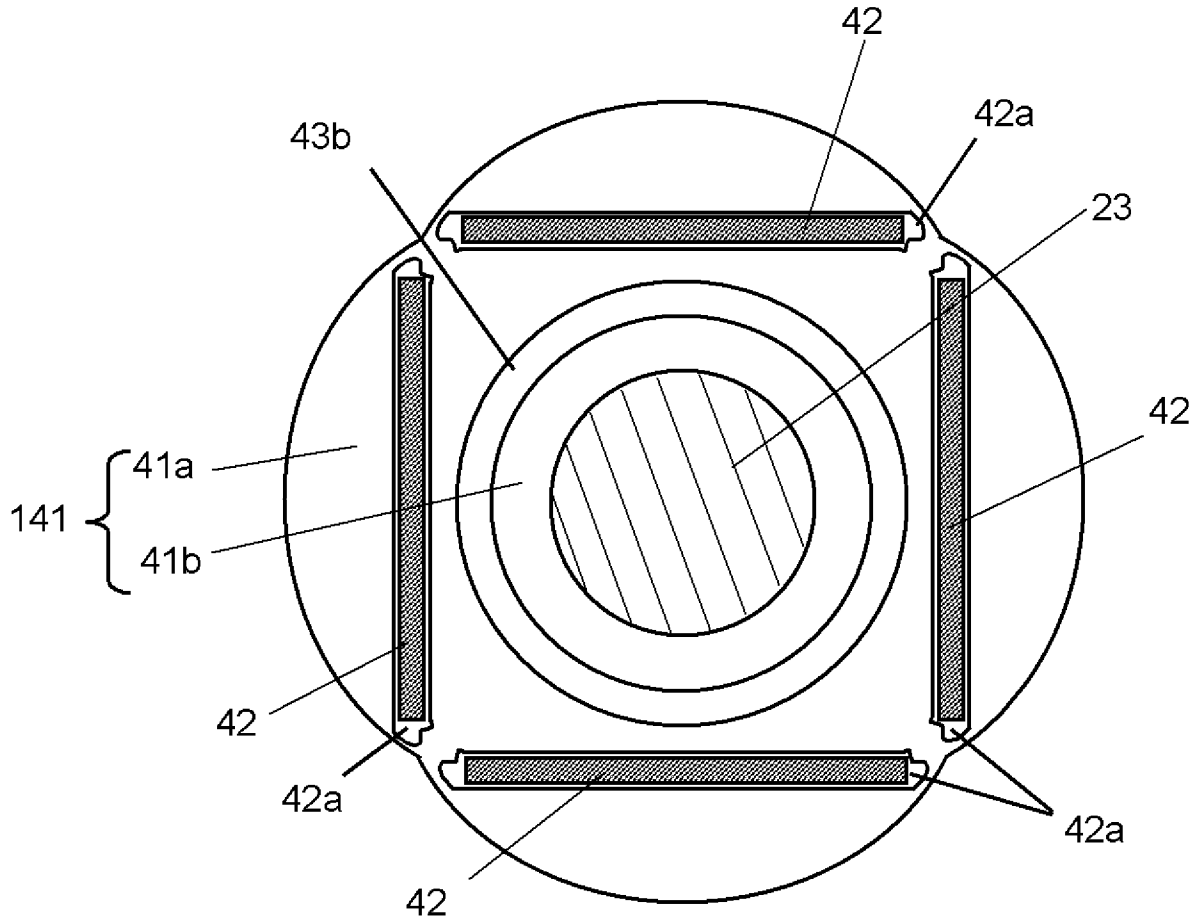
[図6]


35
45
141
45
35
25
23
140

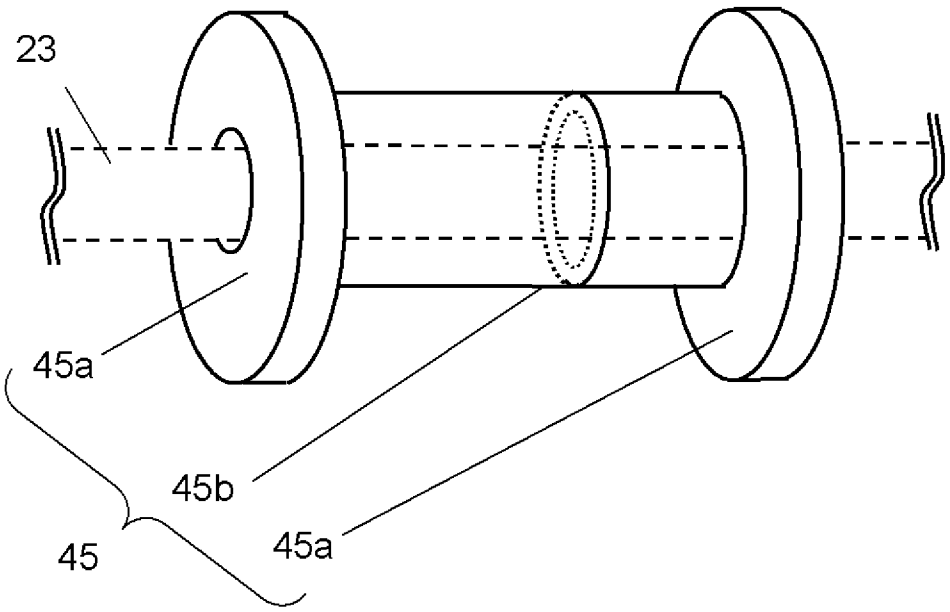
[図7]


141
45
41a
41b
42a
42
45a
45b
45
43b
23
43b
42a
42
45a
45b
45
41b
141
45
41a

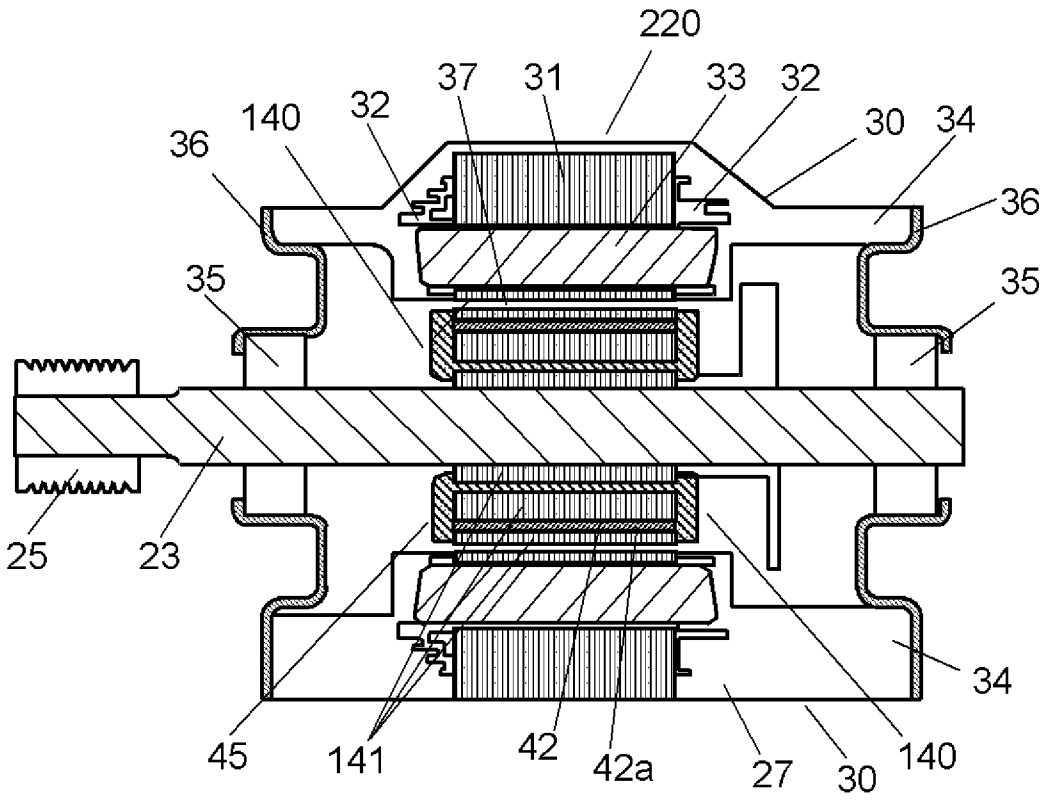
[図8]


42
42a
43b
23
42
141
41a
41b
42
42a
42a
42

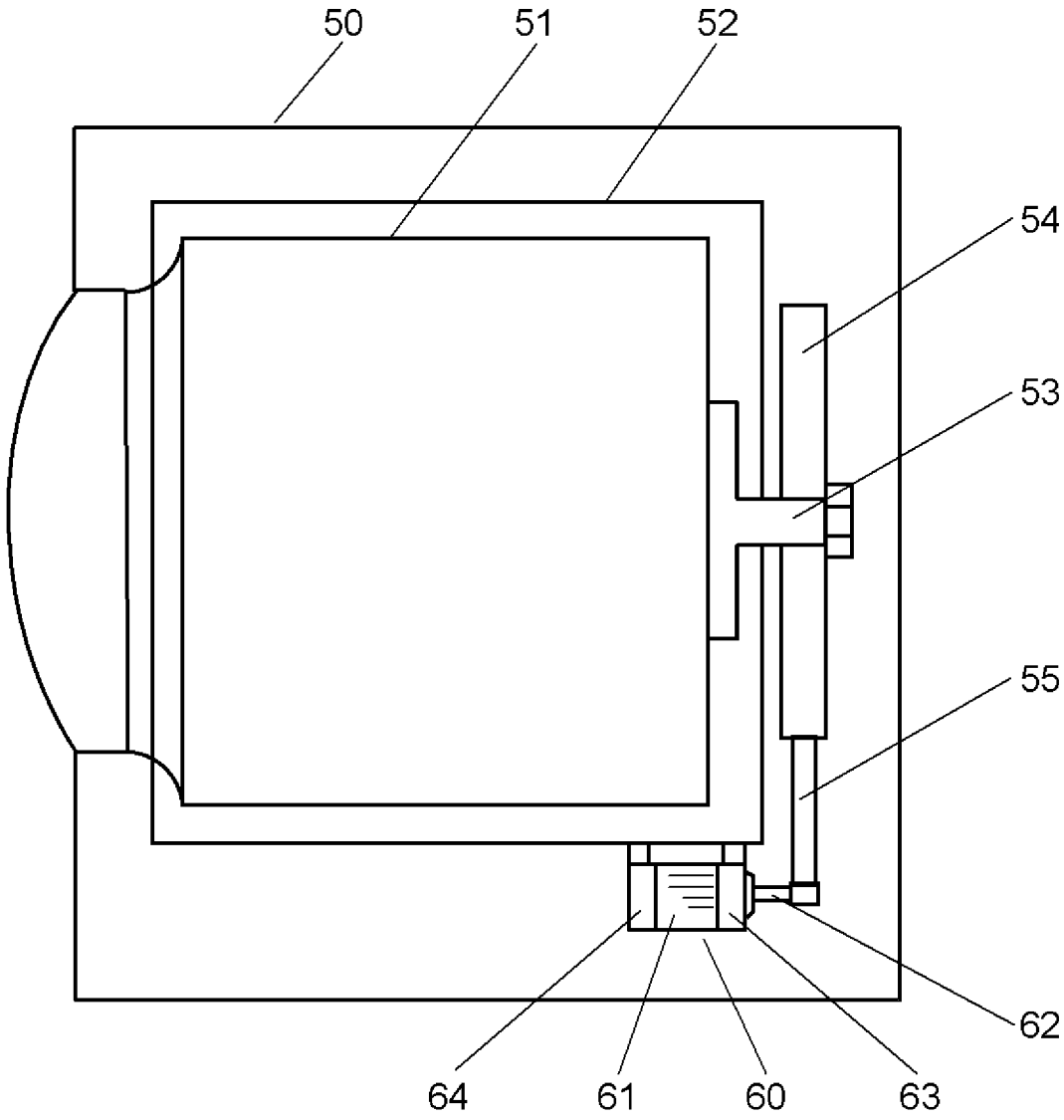
[図9]


23
45a
45b
45
45a

[図10]


220
37
31
33
32
140
32
30
34
36
36
35
35
25
23
34
45
141
42
42a
27
30
140

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/004090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D06F37/40(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D06F37/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-89547 A (Hitachi Appliances, Inc.), 23 April 2009 (23.04.2009), paragraph [0005] & CN 101404436 A	1,2 8 3-7
Y	JP 2001-113089 A (LG Electronics Inc.), 24 April 2001 (24.04.2001), fig. 1 & US 2003/0006665 A1 & EP 1477605 A1	8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 August, 2011 (30.08.11)	13 September, 2011 (13.09.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／００４０９０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D06F37/40(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D06F37/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2009-89547 A (日立アプライアンス株式会社) 2009.04.23, 段落【０００５】 & CN 101404436 A	1, 2
Y		8
A		3-7
Y	JP 2001-113089 A (エルジー電子株式会社) 2001.04.24, 第１図 & US 2003/0006665 A1 & EP 1477605 A1	8

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ３０．０８．２０１１	国際調査報告の発送日 １３．０９．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｋ　９４３５ 遠藤　秀明 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３２