

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/093019 A1

(43) 国際公開日

2010年8月19日(19.08.2010)

PCT

- (51) 国際特許分類:
H02K 9/19 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052089
- (22) 国際出願日: 2010年2月12日(12.02.2010)
- (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 2009-030669 2009年2月13日(13.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 明電舎 (MEIDENSHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 阿部 崇志 (ABE Takashi) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎二丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 光石俊郎, 外 (MITSUISHI Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目9番15号 光石法律特許事務所 Tokyo (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, 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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

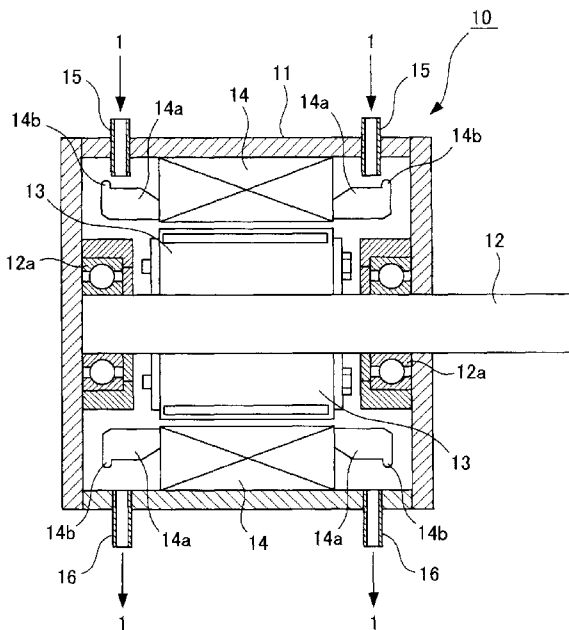
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ROTATIONAL ELECTRIC DEVICE AND METHOD OF COOLING A ROTATIONAL ELECTRIC DEVICE

(54) 発明の名称: 回転電機及び回転電機の冷却方法

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a rotational electric device (10) comprising, inter alia, a rotor (13) provided at the outer surface of a rotary shaft (12), a stator (14) which comprises a coil wound around a core and is arranged so as to lie facing the outer surface of the rotor (13) with a specified gap therebetween, and a supply pipe (15) which conveys cooling oil (1) to the coil end (14a), wherein a flange part (14b) which projects diametrically outwards from the rotary shaft (12) is provided at the end of the coil end (14a) and the supply pipe (15) conveys the cooling oil (1) further towards the core side than the flange part (14b) of the coil end (14a).

(57) 要約: 回転軸 12 の外面に設けられたロータ 13 と、ロータ 13 の外面と所定の間隔を有して対向するように配設されてコアにコイルを巻き付けたステータ 14 と、コイルエンド 14 a に冷却油 1 を送給する供給管 15 等を備えている回転電機 10 において、コイルエンド 14 a の端部に、回転軸 12 の径方向外側に突出する鏝部 14 b が設けられると共に、供給管 15 が、冷却油 1 をコイルエンド 14 a の鏝部 14 b よりもコア側へ送給するものとした。

WO 2010/093019 A1

明 細 書

発明の名称： 回転電機及び回転電機の冷却方法

技術分野

[0001] 本発明は、モータや発電機等の回転電機及び回転電機の冷却方法に関し、特に、冷却効率を大幅に向上できるものである。

背景技術

[0002] モータや発電機等の回転電機は、磁力を有するロータを外周面に設けた回転軸をフレームの内部に回転可能に支持すると共に、コアにコイルを巻き付けたステータを当該フレームの内面に取り付け、例えば、モータの場合には、ステータのコイルに電流を流し、ロータを回転させて回転軸を回転させることにより、回転力を得ることができ、発電機の場合には、回転軸を回転させてロータを回転させることにより、ステータのコイルから電流を取り出すことができるようになっている。

[0003] このような回転電機においては、ステータのコイルに電流が流れることにより、ステータが発熱し、発電効率や回転効率等の運転作動効率が低下してしまうことから、ステータを冷却するようにしている。

[0004] このため、例えば、下記の特許文献1、2等においては、ステータのコイルのコイルエンドに冷却油を噴射等して供給する供給管をフレームの内部に設けると共に、冷却油の流通を案内する溝をステータのコイルのコイルエンドの表面に形成し、上記ノズルから供給された冷却油をステータのコイルのコイルエンドの上記溝に沿って流通させることにより、当該ステータを冷却油で効率よく冷却できるようにした回転電機を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-012961号公報
特許文献2：特開2006-311750号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、前述したような特許文献 1, 2 等に記載されている従来の回転電機においては、ステータのコイルのコイルエンドに形成した溝内に冷却油を流通させてステータを冷却するようにしているため、冷却油とステータとの熱交換にかかる表面積が比較的小さくなってしまい、冷却効率のさらなる向上が求められている。

このため、冷却効率を向上させるように回転電機の構造を大きく変更することが考えられるものの、構造を大きく変更するようになると、製造コストの上昇を招いてしまうばかりか、回転電機の特性にも影響してしまうおそれがあり、好ましくない。

[0007] このようなことから、本発明は、最小限の構造変更で高い冷却能力を発現することができる回転電機及び回転電機の冷却方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前述した課題を解決するための、本発明に係る回転電機は、回転軸の外面に設けられたロータと、前記ロータの外表面と所定の間隔を有して対向するように配設されてコアにコイルを巻き付けたステータと、前記コイルのコイルエンドに冷却液を送給する冷却液送給手段とを備えている回転電機において、前記コイルエンドの端部に、前記回転軸の径方向外側に突出する鏝部が設けられると共に、前記冷却液送給手段が、前記冷却液を前記コイルエンドの前記鏝部よりも前記コア側へ送給するものであることを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る回転電機は、上述した回転電機において、前記冷却液送給手段が、前記冷却液を前記コイルエンドの上方から送給するものであることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る回転電機の冷却方法は、上述した回転電機を利用する回転電機の冷却方法であって、前記冷却液送給手段によって、前記コイルエンドの上方から当該コイルエンドの前記鏝部よりも前記コア側へ前記冷却液を供給することにより、当該冷却液を当該コイルエンドの外側へ漏らすこと

なく当該コイルエンドの外周面に接触させることを特徴とする。

発明の効果

- [0011] 本発明に係る回転電機及び回転電機の冷却方法によれば、コイルエンドに鏝部を設けることにより、冷却液をコイルエンドの外側へ漏らすことなく外周面の大部分に接触させることができることから、冷却液とステータとの熱交換にかかる表面積を従来よりも大きくすることができ、冷却効率が従来よりも向上するようになるので、最小限の構造変更で高い冷却能力を発現することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明に係る回転電機の第一番目の実施形態の概略構造を表す軸方向断面図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 本発明に係る回転電機及び回転電機の冷却方法の実施形態を図面に基いて以下に説明するが、本発明は図面に基いて以下に説明する実施形態のみに限定されるものではない。

- [0014] 〈主な実施形態〉

本発明に係る回転電機及び回転電機の冷却方法の主な実施形態を図1に基づいて説明する。図1は、回転電機の概略構造を表す軸方向断面図である。

- [0015] 図1に示すように、水平な軸方向に円筒状をなす密閉型のフレーム11の内部には、水平な軸方向の回転軸12が軸受12aを介して回転可能に支持されており、当該回転軸12は、少なくとも一端側が当該フレーム11の外部に突出するように当該フレーム11を貫通している。上記フレーム11の内部の回転軸12の外周面には、磁力を有するロータ13が取り付けられている。

- [0016] 前記フレーム11の内周面には、筒状の鉄心からなるコアに銅線からなるコイルを巻き付けたステータ14が前記ロータ13の外面と所定の間隔を有して対向するようにボルト（図示省略）を介して取り付けられている。上記ステータ14の前記回転軸12の軸方向両端側にそれぞれ位置するコイルエ

ンド14aの端部（前記回転軸12の軸方向外側）には、当該回転軸12の軸方向内側よりも当該回転軸12の径方向外側に突出する鍔部14bが当該回転軸12の周方向全長（回転方向全周）にわたってそれぞれ設けられている。

なお、上記鍔部14bは、前記コイルの前記コイルエンド14aの端部を成形加工することや、前記コイルの前記コイルエンド14aの端部に部材を別途取り付け固定すること等のように、種々の手段によって、上記コイルの上記コイルエンド14aの端部に設けることが可能である。

[0017] 前記フレーム11の最上部の軸方向両端寄りには、前記コイルエンド14aの前記鍔部14bよりも前記コア側（前記回転軸12の軸方向内側）へ先端を向けた供給管15がそれぞれ取り付けられている。前記フレーム11の最下部の軸方向両端寄りには、当該フレーム11の内部と外部とを連通する排出管16がそれぞれ取り付けられている。

[0018] 前記供給管15の基端側は、冷却液である冷却油1を所定の温度に調整して送給する冷却油温調送給機（図示省略）の冷却油送出口にそれぞれ接続している。前記排出管16の基端側は、上記冷却油温調送給機の冷却油受入口にそれぞれ接続している。

[0019] なお、本実施形態では、前記供給管15、前記排出管16、前記冷却油温調送給機等により、冷却液送給手段を構成している。

[0020] このような本実施形態に係る回転電機10の作用を次に説明する。

[0021] モータとして利用する場合、前記ステータ14のコイルに電流を流すと、前記ロータ13が回転して前記回転軸12が回転することにより、回転力を得ることができる。他方、発電機として利用する場合、前記回転軸12に回転力を付与すると、前記ロータ13が回転することにより、前記ステータ14のコイルに電流が流れ、電流を取り出すことができる。

[0022] そして、このようにして回転電機10を作動させる際に、前記冷却油温調送給機を作動させて前記供給管15に冷却油1を送給すると、当該供給管15に送給された冷却油1は、前記コイルエンド14aの前記鍔部14bより

も前記コア側（前記回転軸 12 の軸方向内側）へ送給され、当該コイルエンド 14 a の外周面の、前記回転軸 12 の軸方向のほとんど全長（前記鏝部 14 b よりも前記コア側のコイルエンド 14 a のすべて）にわたって接触し、当該コイルエンド 14 a の、上記回転軸 12 の軸方向外側へ漏れないように当該鏝部 14 b で案内されながら当該コイルエンド 14 a の外周面上を上記回転軸 12 の回転方向に沿って流下することにより、当該コイルエンド 14 a の外周面の、前記回転軸 12 の軸方向のほとんど全長と熱交換して、当該ステータ 14 を冷却する。

[0023] 前記コイルエンド 14 a を流下した冷却油 1 は、前記フレーム 11 の内部から前記排出管 16 を介して前記冷却油温調送給機に回収され、当該冷却油温調送給機で温調された後に前記供給管 15 を介して再び送給されることにより、循環利用される。

[0024] つまり、本実施形態に係る回転電機 10 では、前記コイルエンド 14 a の端部（前記回転軸 12 の軸方向外側）のみに、鏝部 14 b を設けるようにしたのである。

[0025] このため、本実施形態に係る回転電機 10 においては、前記コイルエンド 14 a の外周面の、前記回転軸 12 の軸方向のほとんど全長にわたって冷却油 1 を当該回転軸 12 の軸方向外側へ漏らすことなく接触させることができるので、冷却油 1 とステータ 14 との熱交換にかかる表面積を従来よりも大きくすることができ、冷却効率が従来よりも向上するようになる。

[0026] したがって、本実施形態に係る回転電機 10 によれば、最小限の構造変更で高い冷却能力を発現することができる。

産業上の利用可能性

[0027] 本発明に係る回転電機及び回転電機の冷却方法は、冷却効率が従来よりも向上し、最小限の構造変更で高い冷却能力を発現することができることから、モータや発電機等を始めとして、各種産業において極めて有効に利用することができる。

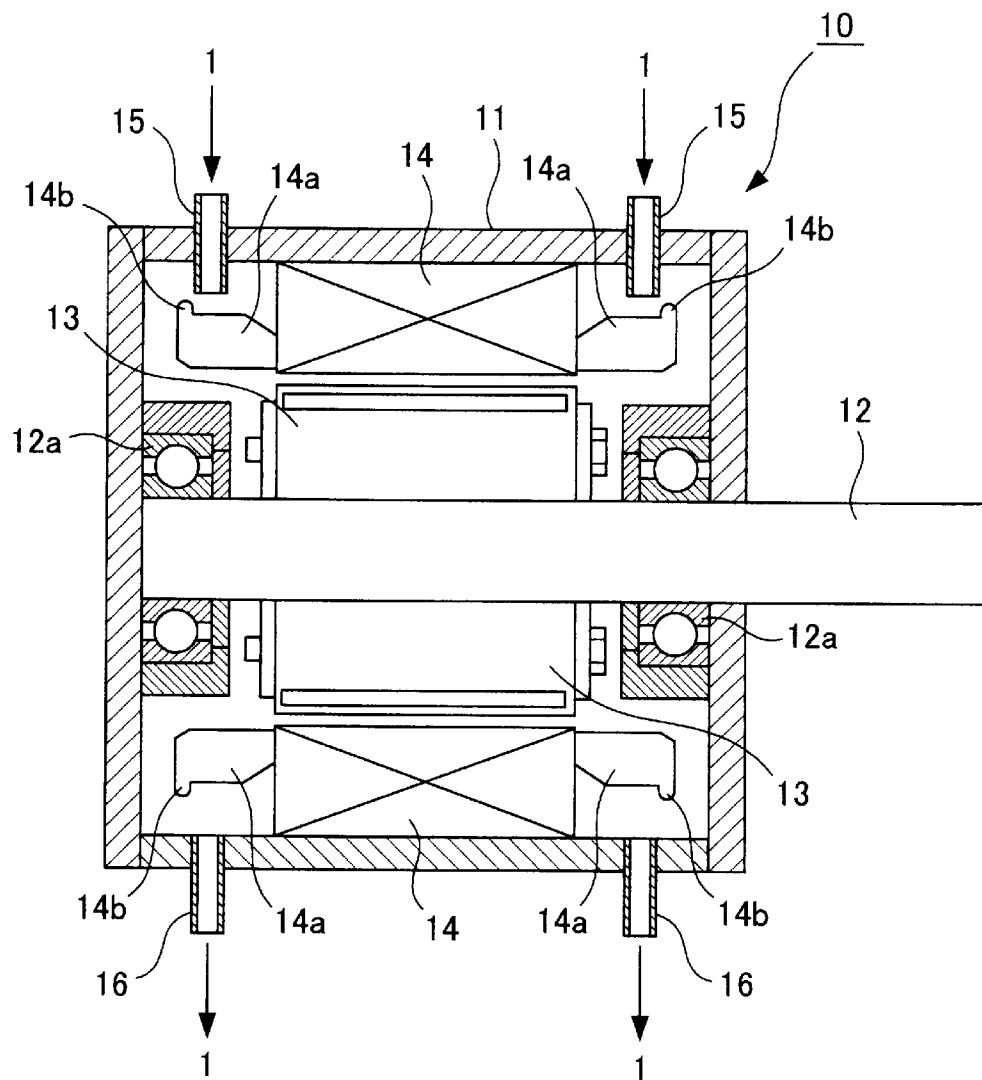
符号の説明

- [0028] 1 冷却油
 - 1 0 回転電機
 - 1 1 フレーム
 - 1 2 回転軸
 - 1 2 a 軸受
 - 1 3 ロータ
 - 1 4 ステータ
 - 1 4 a コイルエンド
 - 1 4 b 鏑部
 - 1 5 供給管
 - 1 6 排出管

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸の外面に設けられたロータと、
前記ロータの外表面と所定の間隔を有して対向するように配設されてコアにコイルを巻き付けたステータと、
前記コイルのコイルエンドに冷却液を送給する冷却液送給手段とを備えている回転電機において、
前記コイルエンドの端部に、前記回転軸の径方向外側に突出する鏝部が設けられると共に、
前記冷却液送給手段が、前記冷却液を前記コイルエンドの前記鏝部よりも前記コア側へ送給するものである
ことを特徴とする回転電機。
- [請求項2] 請求項1に記載の回転電機において、
前記冷却液送給手段が、前記冷却液を前記コイルエンドの上方から送給するものである
ことを特徴とする回転電機。
- [請求項3] 請求項2に記載の回転電機を利用する回転電機の冷却方法であって、
、
前記冷却液送給手段によって、前記コイルエンドの上方から当該コイルエンドの前記鏝部よりも前記コア側へ前記冷却液を供給することにより、当該冷却液を当該コイルエンドの外側へ漏らすことなく当該コイルエンドの外周面に接触させる
ことを特徴とする回転電機の冷却方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K9/19(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)

H02K9/19

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y	JP 2006-33915 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0011] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 2005-73351 A (Toyota Motor Corp.), 17 March 2005 (17.03.2005), paragraphs [0046] to [0048]; fig. 4 (Family: none)	1-3
A	JP 2007-20323 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraphs [0012] to [0018]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-3

 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
06 May, 2010 (06.05.10)Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052089

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-197772 A (Toyota Motor Corp.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0019] to [0158]; fig. 1 to 20 & US 2007/0278869 A1 & EP 1841046 A1 & WO 2006/085429 A1 & CN 101107767 A	1-3
A	JP 2005-229672 A (Toyota Motor Corp.), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraphs [0012] to [0023]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-3
A	JP 2005-354821 A (Honda Motor Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0015] to [0030]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K9/19(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. H02K9/19

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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
Y	JP 2006-33915 A (日産自動車株式会社) 2006.02.02, 【0011】 - 【0016】, 図1 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2005-73351 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.03.17, 【0046】 - 【0048】, 図4 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2007-20323 A (日産自動車株式会社) 2007.01.25, 【0012】 - 【0018】, 図1-6 (ファミリーなし)	1-3

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、一般的な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

06.05.2010

国際調査報告の発送日

18.05.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

櫻田 正紀

3V

2917

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 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
A	JP 2006-197772 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 07. 27, 【0019】 - 【0158】, 図 1-20 & US 2007/0278869 A1 & EP 1841046 A1 & WO 2006/085429 A1 & CN 101107767 A	1 - 3
A	JP 2005-229672 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 08. 25, 【0012】 - 【0023】, 図 1-6 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2005-354821 A (本田技研工業株式会社) 2005. 12. 22, 【0015】 - 【0030】, 図 1-7 (ファミリーなし)	1 - 3