

(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 10 月 11 日(11.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/137587 A1

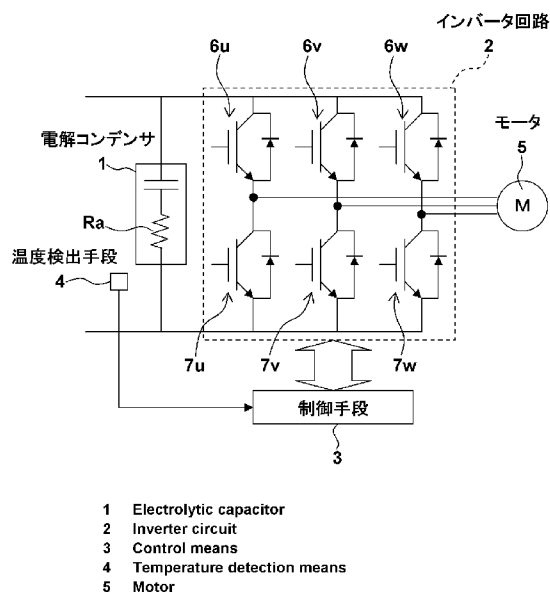
- (51) 国際特許分類:
H02P 27/06 (2006.01) H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056915
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 16 日(16.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-085176 2011 年 4 月 7 日(07.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): サンデン株式会社 (SANDEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 塚本 健郎 (TSUKAMOTO, Takeo) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP). 廣野 大輔 (HIRONO, Daisuke) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 笹島 富二雄, 外 (SASAJIMA, Fujio et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町 2 - 1 3 - 5 赤坂エイトワンビル 7 階 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: INVERTER DEVICE

(54) 発明の名称: インバータ装置

[図1]



(57) Abstract: The present invention is equipped with: an electrolytic capacitor (1) that smoothes a rectified voltage to produce a direct current voltage; an inverter circuit (2) that generates alternating current voltage from the direct current voltage and drives a motor (5); a control means (3) that controls the driving of multiple switching elements (6u-6w, 7u-7w) possessed by the inverter circuit (2); and a temperature detection means (4) that detects the temperature of the electrolytic capacitor (1) and outputs the result to the control means (3). When the temperature obtained by the temperature detection means (4) is lower than a predetermined target temperature, prior to beginning the normal operation of the motor (5), the control means (3) raises the temperature of the electrolytic capacitor (1) to the target value by energizing the motor (5) with a current that is restricted such that the ripple voltage of the direct current voltage is within a permissible value. Thus, the electrolytic capacitor can be used even in a low-temperature environment.

(57) 要約: 本発明は、整流電圧を直流電圧に平滑化する電解コンデンサ 1 と、前記直流電圧から交流電圧を生成してモータ 5 を駆動するインバータ回路 2 と、前記インバータ回路 2 が有する複数のスイッチング素子 6u~6w, 7u~7w の駆動を制御する制御手段 3 と、前記電解コンデンサ 1 の温度を検出して前記制御手段 3 に出力する温度検出手段 4 と、を備え、前記制御手段 3 は、前記

温度検出手段 4 で取得した前記温度が予め定められた目標温度よりも低いとき、前記モータ 5 の通常運転開始前に、前記直流電圧のリップル電圧が許容値内となるように制限した電流を前記モータ 5 に通電し、前記電解コンデンサ 1 の温度を前記目標温度まで昇温させるものである。これにより、低温環境下においても電解コンデンサを使用し得るようにする。

WO 2012/137587 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : インバータ装置

技術分野

[0001] 本発明は、電解コンデンサにより平滑化された直流電圧から交流電圧を生成して電動機を駆動するインバータ装置に関し、特に低温環境下においても電解コンデンサを使用可能にしようとするインバータ装置に係るものである。

背景技術

[0002] 従来のこの種のインバータ装置は、インバータ回路の上相側の3つのスイッチング素子と下相側の3つのスイッチング素子とを選択的に駆動することにより、直流電圧からU、V、Wの3相電圧を生成して電動機を駆動するもので、インバータ回路の電源の直流電圧を平滑化する平滑コンデンサが備えられている（例えば、特許文献1参照）。この場合、平滑コンデンサとしては、電解コンデンサやフィルムコンデンサ等が使用される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-138521号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、このような従来のインバータ装置において、特に車載用インバータ装置は、低温環境下で使用される場合があり、このような環境下で電解コンデンサを使用したときには、電解コンデンサの等価直列抵抗が上昇してリップル電圧が大きくなり、スイッチング素子や電解コンデンサにかかる電圧がその耐圧を超えたり、逆電圧となったりして電動機としての例えば電動圧縮機等を運転することができないことがあった。

[0005] したがって、低温環境下で使用するインバータ装置においては、平滑コンデンサとして等価直列抵抗が非常に小さい大型のフィルムコンデンサを使用

せざるを得なかった。しかし、大型のフィルムコンデンサは高価であり、インバータ装置が大型化し製造コストが高くなるという問題がある。

[0006] そこで、本発明は、このような問題点に対処し、低温環境下においても電解コンデンサを使用し得るようにしたインバータ装置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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明によるインバータ装置は、整流電圧を直流電圧に平滑化する電解コンデンサと、前記直流電圧から交流電圧を生成して電動機を駆動するインバータ回路と、前記インバータ回路が有する複数のスイッチング素子の駆動を制御する制御手段と、前記電解コンデンサの温度を検出して前記制御手段に出力する温度検出手段と、を備え、前記制御手段は、前記温度検出手段で取得した前記温度が予め定められた目標温度よりも低いとき、前記電動機の通常運転開始前に、前記直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限した電流を前記電動機に通電し、前記電解コンデンサの温度を前記目標温度まで昇温させるものである。

[0008] このような構成により、整流電圧を直流電圧に平滑化する電解コンデンサの温度を温度検出手段で取得し、この取得した上記温度が予め定められた目標温度よりも低いとき、電動機の通常運転開始前に、制御手段でインバータ回路が有する複数のスイッチング素子の駆動を制御して、直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限した電流を電動機に通電し、電解コンデンサの温度を上記目標温度まで昇温させる。

[0009] この場合、前記制御手段は、前記電動機の起動前に、前記インバータ回路の複数のスイッチング素子のうち特定のスイッチング素子を選択してオン駆動させ前記電動機への通電を可能とすると共に、前記直流電圧のリプル電圧を許容値内に抑え得る設定電流値に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御するものである。

[0010] または、前記制御手段は、前記電動機の起動時から一定時間経過するまで、前記直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る一定の設定電流値、

又は前記電解コンデンサの温度に相関して変化する設定電流値に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御するものであってもよい。

[0011] あるいは、前記制御手段は、前記電動機の起動時から一定時間経過するまで、前記直流電圧のリプル電圧を許容範囲内に制限し得る一定の設定回転数、又は前記電解コンデンサの温度に相関して変化する設定回転数に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御するものであってもよい。

[0012] さらに、前記制御手段は、前記電動機の起動時から一定時間経過するまで、前記直流電圧のリプル電圧を許容範囲内に制限し得る一定のパルス幅変調キャリア周波数、又は前記電解コンデンサの温度に相関して変化するパルス幅変調キャリア周波数に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御するものであってもよい。

発明の効果

[0013] 請求項 1 に係る発明によれば、低温環境下において、電動機の通常運転開始前に、電動機に通電して、電解コンデンサの温度を電動機の通常運転開始可能温度まで昇温させる暖機モードを実施しているので、大きなリプル電圧によりスイッチング素子や電解コンデンサにその耐圧を超える電圧がかかり、これらの素子を破壊するという事故の発生を未然に防止することができる。したがって、低温環境下においても安価で小型の電解コンデンサを使用することができ、インバータ装置の小型化を図ることができると共に製造コストを低減することができる。この場合、インバータ回路の電源電圧である直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限した電流を電動機に通電して暖機モードを実施しているので、暖機モード実施中においてもスイッチング素子や電解コンデンサの破壊を未然に防止することができる。

[0014] また、請求項 2 に係る発明によれば、電動機の起動前に、インバータ回路の特定のスイッチング素子をオン駆動して上記暖機モードを実施することができる。この場合、電動機への通電電流を直流電圧のリプル電圧を許容値内に抑え得る設定電流値に基づいて制御しているので、スイッチング素子や電解コンデンサにその耐圧を超える電圧がかかるのを確実に防止することが

できる。

[0015] さらに、請求項 3 に係る発明によれば、電動機の起動時から一定時間経過するまでの間に、上記暖機モードを実施することができる。したがって、電動機の通常運転への移行をスムーズに行なうことができる。この場合、電動機への通電電流を直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る一定の設定電流値、又は電解コンデンサの温度に相関して変化する設定電流値に基づいて制御しているので、この場合もスイッチング素子や電解コンデンサにその耐圧を超える電圧がかかるのを確実に防止することができる。

[0016] さらにまた、請求項 4 に係る発明によれば、電動機の起動時から一定時間経過するまでの間に、上記暖機モードを実施することができる。したがって、電動機の通常運転への移行をスムーズに行なうことができる。この場合、電動機への通電電流を直流電圧のリプル電圧を許容範囲内に制限し得る一定の設定回転数、又は電解コンデンサの温度に相関して変化する設定回転数に基づいて制御しているので、この場合もスイッチング素子や電解コンデンサにその耐圧を超える電圧がかかるのを確実に防止することができる。

[0017] そして、請求項 5 に係る発明によれば、電動機の起動時から一定時間経過するまでの間に、上記暖機モードを実施することができる。したがって、電動機の通常運転への移行をスムーズに行なうことができる。この場合、電動機への通電電流を直流電圧のリプル電圧を許容範囲内に制限し得る一定のパルス幅変調キャリア周波数、又は電解コンデンサの温度に相関して変化するパルス幅変調キャリア周波数に基づいて制御しているので、この場合もスイッチング素子や電解コンデンサにその耐圧を超える電圧がかかるのを確実に防止することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明によるインバータ装置の第 1 の実施形態の概略構成を示す回路図である。

[図2]上記第 1 の実施形態の制御手段における暖機モードの制御回路を示すブロック図である。

[図3]上記第1の実施形態の暖機モードの動作について示すフローチャートである。

[図4]上記第1の実施形態の暖機モードにおける通電状態を示す説明図である。

[図5]上記第1の実施形態の別の暖機モードの動作について示すフローチャートである。

[図6]暖機モードにおける通電時間と電解コンデンサの温度及び等価直列抵抗との関係を示すグラフである。

[図7]本発明によるインバータ装置の第2の実施形態の制御手段を示すブロック図である。

[図8]上記第2の実施形態の暖機モードの動作について示すフローチャートである。

[図9]上記第2の実施形態の別の暖機モードの動作について示すフローチャートである。

[図10]上記第2の実施形態のさらに別の暖機モードの動作について示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明によるインバータ装置の第1の実施形態の概略構成を示す回路図である。このインバータ装置は、電解コンデンサにより平滑化された直流電圧から交流電圧を生成して電動機を駆動するもので、電解コンデンサ1と、インバータ回路2と、制御手段3と、温度検出手段4と、を備えて構成されている。

[0020] 上記電解コンデンサ1は、整流電圧を直流電圧に平滑化するもので、大容量のアルミ電解コンデンサである。このようなアルミ電解コンデンサは、小型で且つ安価であるが、電解液の抵抗分、電解紙の抵抗分等があるため一般に等価直列抵抗 R_a が大きく、また低温環境下ではより大きくなるという特徴を有する。

[0021] 上記電解コンデンサ 1 により平滑化された直流電圧が電源電圧として供給されるようにインバータ回路 2 が設けられている。このインバータ回路 2 は、直流電圧から 3 相電圧 V_u , V_v , V_w を生成して電動機としての 3 相ブラシレスモータ（以下、単に「モータ」という）5 に供給するものであり、例えば、上相側の 3 つのスイッチング素子（IGBT） 6_u , 6_v , 6_w と下相側の 3 つのスイッチング素子（IGBT） 7_u , 7_v , 7_w とを備えて構成されている。

[0022] 上記インバータ回路 2 に接続して制御手段 3 が設けられている。この制御手段 3 は、インバータ回路 2 の 6 つのスイッチング素子 $6_u \sim 6_w$, $7_u \sim 7_w$ のオン・オフ駆動を制御してモータ 5 を適切に運転させるものであり、電解コンデンサ 1 の温度が予め定められた目標温度よりも低いとき、モータ 5 の通常運転開始前に、インバータ回路 2 の各スイッチング素子 $6_u \sim 6_w$, $7_u \sim 7_w$ をオン・オフ駆動するパルス幅変調（以下「PWM」という）信号のデューティ比を制御することにより、直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限した電流をモータ 5 に通電し、電解コンデンサ 1 の等価直列抵抗 R_a に発生するジュール熱により電解コンデンサ 1 の温度を上記目標温度まで昇温させる暖機モードを実施することができるようになっている。

[0023] 図 2 は、制御手段 3 における上記暖機モードの制御回路を示すブロック図である。同図に示すように、暖機モードの制御回路は、インバータ回路 2 の下相側スイッチング素子 $7_u \sim 7_w$ のエミッタに接続して設けられた図示省略のシャント抵抗、又はインバータ回路 2 のアースライン上に設けられた図示省略のシャント抵抗を流れる電流に基づいてモータ 5 の通電電流を検出する電流検出部 8 と、電流検出部 8 により検出された電流値と直流電圧のリプル電圧を許容値内に抑え得る一定の設定電流値（以下「暖機モード用電流値」という）とを比較する比較器 9 と、通電電流値と暖機モード用電流値との差分を補正し得るように PWM 信号のデューティ比を計算する PWM デューティ比計算部 10 と、を備えている。

[0024] このように構成された制御手段 3 は、電解コンデンサ 1 の温度が目標温度より低いとき、モータ 5 の起動前に、暖機モードを実行する。即ち、インバータ回路 2 の上相側 3 つのスイッチング素子 6 u ~ 6 w のうち、例えばスイッチング素子 6 u を選択してオン駆動し、残りのスイッチング素子 6 v, 6 w を選択してオフ駆動すると共に、下相側 3 つのスイッチング素子 7 u ~ 7 w のうち、スイッチング素子 7 v, 7 w を選択してオン駆動し、残りのスイッチング素子 7 u を選択してオフ駆動する。同時に、電流検出部 8 でモータ 5 の通電電流を検出し、該検出電流値と上記暖機モード用電流値とを比較器 9 で比較し、その差分を補正し得るように PWM デューティ比計算部 10 で PWM 信号のデューティ比を計算する。こうして、算出されたデューティ比の PWM 信号により上記スイッチング素子 6 u, 7 v, 7 w をオン駆動して前記モータ 5 に通電する。これにより、モータ 5 には、インバータ回路 2 を介して直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限された電流が流れる。一方、モータ 5 への通電中に、電解コンデンサ 1 は、その等価直列抵抗 R_a に発生するジュール熱により昇温される。

[0025] 上記電解コンデンサ 1 の近傍には、温度検出手段 4 が設けられている。この温度検出手段 4 は、電解コンデンサ 1 の周辺温度を検出して制御手段 3 に出力するもので、例えば熱電対や抵抗センサー等の各種温度センサーである。なお、電解コンデンサ 1 がインバータ回路 2 と同一の基板上に実装されている場合、又は同一の空間に收容されている場合には、温度検出手段 4 は、発熱の最も大きいインバータ回路 2 のスイッチング素子近傍の温度を検出するように設け、この温度により電解コンデンサ 1 の温度を推定してもよいが、以下の説明においては、温度検出手段 4 が電解コンデンサ 1 の周辺温度を検出し、これを電解コンデンサ 1 の温度として推定する場合について述べる。

[0026] 次に、このように構成された第 1 の実施形態の暖機モードの動作について、図 3 のフローチャートを参照して説明する。

先ず、ステップ S 1 においては、運転スイッチが投入（運転指令）される

と、電源電圧がインバータ装置に供給されてインバータ装置の制御手段3が起動される。

[0027] 次に、ステップS2においては、温度検出手段4により電解コンデンサ1周辺の温度が検出され、その検出出力が制御手段3に送られる。制御手段3の図示省略の判定部では、温度検出手段4で取得した上記検出温度を電解コンデンサ1の温度と推定し、図示省略のメモリに予め設定して保存された、暖機モードの運転を実施するか否かを判定するための目標温度と比較する。ここで、上記検出温度が上記目標温度よりも低いときには、ステップS2は“YES”判定となって、ステップS3に進む。

[0028] ステップS3においては、予め設定して上記メモリに保存された暖機モード用電流値に基づいて制御手段3のPWMデューティ比計算部10でPWM信号のデューティ比が計算され、算出されたデューティ比のPWM信号によりインバータ回路2の上相側の例えばスイッチング素子6uがオン駆動される一方、下相側の例えばスイッチング素子7v, 7wがオン駆動される。これにより、図4に太い実線で示すように、インバータ回路2及びモータ5には、直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限された電流が流れて暖機モードの運転が実施される。この場合、インバータ回路2のオン駆動されるスイッチング素子は、上相側の例えばスイッチング素子6uと、下相側の例えばスイッチング素子7v, 7wに固定されているため、モータ5は停止したままである。このようにして、上記制限された電流がモータ5へ通電されている間、電解コンデンサ1は、その等価直列抵抗Raに発生するジュール熱により温められて昇温する。なお、モータ5の通電電流は、インバータ回路2の下相側スイッチング素子7u~7wのエミッタに接続して設けられたシャント抵抗、又はインバータ回路2のアースライン上に設けられたシャント抵抗を流れる電流に基づいて電流検出部8で検出され、この検出電流を比較器9で上記暖機モード用電流値と比較してその差分を補正し得るようにPWMデューティ比計算部10でPWM信号のデューティ比を計算するようになっているので、暖機モードの実施中は、モータ5に直流

電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限された電流が常時流れることになる。この場合、上記暖機モード用電流値は、電解コンデンサ 1 の温度に相関して変化するものであってもよい。

[0029] 続いて、ステップ S 2 に戻って、温度検出手段 4 による検出温度が目標温度よりも低いか否かが制御手段 3 の判定部で再度判定される。こうして、ステップ S 2 において、上記検出温度が目標温度に達するまで、即ちステップ S 2 において“NO”判定となるまで、ステップ S 2 とステップ S 3 とが繰り返し実行される。

[0030] そして、上記検出温度が目標温度に達して、ステップ S 2 が“NO”判定となると、ステップ S 4 に進み、インバータ回路 2 の複数のスイッチング素子 6 u ~ 6 w, 7 u ~ 7 w が所定の手順に従って順次オン・オフ駆動され、モータ 5 が起動される。その結果、モータ 5 は通常運転を行う。

[0031] 図 5 は、第 1 の実施形態の暖機モードの別の動作を示すフローチャートである。以下、図 5 を参照して説明する。

先ず、ステップ S 1 0 においては、運転スイッチが投入（運転指令）されると、電源電圧がインバータ装置に供給されてインバータ装置の制御手段 3 が起動される。

[0032] 次に、ステップ S 1 1 においては、温度検出手段 4 により電解コンデンサ 1 周辺の温度が検出され、その検出出力が制御手段 3 に送られる。制御手段 3 の判定部では、温度検出手段 4 で取得した上記検出温度を電解コンデンサ 1 の温度と推定し、メモリに予め設定して保存された、暖機モードの運転を実施するか否かを判定するための目標温度と比較する。ここで、上記検出温度が上記目標温度よりも低いときには、ステップ S 1 1 は“YES”判定となって、ステップ S 1 2 に進む。

[0033] ステップ S 1 2 においては、予め設定して上記メモリに保存された暖機モード用電流値に基づいて制御手段 3 の PWM デューティ比計算部 1 0 で PWM 信号のデューティ比が計算され、算出されたデューティ比の PWM 信号により、インバータ回路 2 の上相側の例えばスイッチング素子 6 u がオ

ン駆動される一方、下相側の例えばスイッチング素子 7 v, 7 w がオン駆動される。これにより、図 4 に太い実線で示すように、インバータ回路 2 及びモータ 5 には、直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限された電流が流れて暖機モードの運転が実施される。この場合、インバータ回路 2 のオン駆動されるスイッチング素子は、上相側の例えばスイッチング素子 6 u と、下相側の例えばスイッチング素子 7 v, 7 w に固定されているため、モータ 5 は停止したままである。このようにして、上記制限された電流がモータ 5 へ通電されている間、電解コンデンサ 1 は、その等価直列抵抗 R a に発生するジュール熱により温められて昇温する。

[0034] ステップ S 1 3 においては、タイマーにより経過時間が計時され、予め設定してメモリに保存された一定時間が経過すると、ステップ S 1 4 に進む。なお、電解コンデンサ 1 の温度及び等価直列抵抗 R a と通電時間とは、例えば図 6 に示す関係にある。即ち、通電時間の経過に伴って、電解コンデンサ 1 の温度は上昇し、等価直列抵抗 R a は低下する。そして、共に、時間 t が経過すると一定値となることが分かっている。したがって、図 5 に示す制御例においては、上記暖機モード用電流値の電流をモータ 5 に通電してから、電解コンデンサ 1 の温度及び等価直列抵抗 R a が一定となる経過時間 t を予め実験により求め、該経過時間 t を上記メモリに保存しておく。

[0035] ステップ S 1 3 において、一定時間が経過して電解コンデンサ 1 の温度が目標温度まで上昇するとステップ S 1 4 に進み、インバータ回路 2 の 6 つのスイッチング素子 6 u ~ 6 w, 7 u ~ 7 w が所定の手順に従って順次オン・オフ駆動され、モータ 5 が起動される。その結果、モータ 5 は通常運転を行う。

[0036] また、ステップ S 1 1 において、上記検出温度が既に目標温度に達している場合には、ステップ S 1 1 は “NO” 判定となってステップ S 1 4 に進み、この場合も、インバータ回路 2 の 6 つのスイッチング素子 6 u ~ 6 w, 7 u ~ 7 w が所定の手順に従って順次オン・オフ駆動され、モータ 5 が起動されてモータ 5 が通常運転を行う。

[0037] なお、上記第1の実施形態においては、電流検出部8がインバータ回路2の下相側スイッチング素子7u~7wのエミッタに接続して設けられたシャント抵抗、又はインバータ回路2のアースライン上に設けられたシャント抵抗を流れる電流を検出する場合について説明したが、電解コンデンサ1の負極側に接続した図示省略のシャント抵抗を流れる電流を検出し、該電流に基づいて直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限した電流をモータ5に通電するようにしてもよい。

[0038] 図7は、本発明のインバータ装置による第2の実施形態の概略構成を示す回路図であり、制御手段3の回路構成を示すブロック図である。ここでは、第1の実施形態と異なる部分について説明する。

この第2の実施形態における制御手段3は、モータ5の起動時から一定時間経過するまで暖機モードを実施するようにインバータ回路2を制御するものであり、電流検出部8と、d、q軸変換部11と、ロータ角度検出部12と、回転数計算部13と、電流計算部14と、比較器9と、印加電圧計算部15と、相電圧変換部16と、PWMデューティ比計算部10と、暖機モード切換部17と、を備えている。

[0039] 上記電流検出部8は、インバータ回路2の下相側スイッチング素子7u~7wのエミッタに接続して設けられた図示省略のシャント抵抗を流れる電流に基づいてモータ5の3相電流 I_u 、 I_v 、 I_w をそれぞれ検出するものである。また、上記d、q軸変換部11は、3相電流 I_u 、 I_v 、 I_w からd、q軸の電流 I_d 、 I_q に変換するものである。さらに、上記ロータ角度検出部12は、ロータの角度を検出するものであり、例えばホールセンサーを使用して又は相電圧と相電流とに基づいて演算してロータ角度を求めるようになっている。さらにまた、上記回転数計算部13は、検出されたロータ角度に基づいて演算し、ロータの回転数を算出するものである。そして、上記電流計算部14は、電流 I_d 、 I_q とロータ角度に基づいて電流値を算出すると共に、電流の位相遅れ又は位相進みを計算するものである。また、上記比較器9は、算出されたロータの回転数と目標回転数とを比較してその差分

を出力するものである。さらに、上記印加電圧計算部 15 は、モータ 5 を駆動する電圧を計算すると共に電圧の位相調整を行うものである。また、相電圧変換部 16 は、 d 、 q 軸の電圧 V_d 、 V_q から 3 相電圧 V_u 、 V_v 、 V_w に変換するものである。さらに、PWM デューティ比計算部 10 は、上記 3 相電圧 V_u 、 V_v 、 V_w に基づいて PWM 信号のデューティ比を演算し、算出されたデューティ比の PWM 信号によりインバータ回路 2 の各スイッチング素子 $6_u \sim 6_w$ 、 $7_u \sim 7_w$ をオン駆動させるものである。そして、暖機モード切換部 17 は、運転スイッチが投入されて運転指令が出されると、温度検出手段 4 から入力した温度を暖機モードの目標温度と比較し、暖機モードの実施が必要であるときには、インバータ回路 2 の直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る暖機モード用の電流制限指令、回転数制限指令及び PWM キャリア周波数制限指令のうちの一つを選択して出力するようになっている。この場合、電流制限指令に基づいて暖機モードを実施するときには、電流制限指令を上記電流計算部 14 に出力する。また、回転数制限指令に基づいて暖機モードを実施するときには、回転数制限指令をメモリに出力する。さらに、PWM キャリア周波数制限指令に基づいて暖機モードを実施するときには、PWM キャリア周波数制限指令を上記 PWM デューティ比計算部 10 に出力する。

[0040] 次に、このように構成された第 2 の実施形態の暖機モードの動作について説明する。

先ず、電流制限指令に基づいて暖機モードを実施する場合について、図 8 のフローチャートを参照して説明する。

ステップ S 20 において、運転スイッチが投入されて運転指令が出されると、ステップ S 21 に進んで、暖機モードを実施するか否かが判定される。

[0041] 詳細には、ステップ S 21 においては、温度検出手段 4 から入力した電解コンデンサ 1 周辺温度（以下、単に「電解コンデンサ 1 の温度」と記載する）を制御手段 3 内に備える判定部で予め設定してメモリに保存された目標温度と比較する。そして、電解コンデンサ 1 の温度が目標温度よりも低いとき

には、ステップS 2 1は“YES”判定となり、暖機モード切換部1 7をオン駆動して電流制限の暖機モードを選択し、暖機モード切換部1 7から電流制限指令を電流計算部1 4に出力してステップS 2 2に進む。

[0042] ステップS 2 2においては、上記電流制限指令に基づいて、電流計算部1 4で算出される電流値が予め設定された電流値に制限される。ここで、この制限された電流値は、予め設定してメモリに保存されている、例えば直流電圧のリップル電圧を許容値内に制限し得る一定の設定電流値であり、通常運転時よりも低い電流値である。又は、電解コンデンサ1の温度に相関して変化するように設定された電流値であり、予め実験により作成してメモリに保存されたテーブルに基づいて変化する電流値であってもよい。これにより、 d 、 q 軸変換部1 1で3相電流 I_u 、 I_v 、 I_w から d 、 q 軸変換された電流 I_d 、 I_q とロータ角度検出部1 2で検出されたロータ角度とに基づいて上記電流計算部1 4で算出される電流値が上記設定電流値に制限される。なお、上記電流値は、上記テーブルによらず、電解コンデンサ1の温度と直流電圧のリップル電圧とを監視しながら変化させてもよい。

[0043] 印加電圧計算部1 5においては、上記設定電流値と定格の目標回転数とに基づいてモータ5を駆動する印加電圧が計算される。さらに、相電圧変換部1 6において、3相電圧 V_u 、 V_v 、 V_w に変換し、該3相電圧 V_u 、 V_v 、 V_w に基づいてPWMデューティ比計算部1 0でPWM信号のデューティ比を計算する。そして、この算出されたデューティ比のPWM信号に基づいてインバータ回路2の各スイッチング素子 $6_u \sim 6_w$ 、 $7_u \sim 7_w$ をオン駆動する。これにより、直流電圧のリップル電圧が許容値内となるように制限された電流がモータ5に通電され、モータ5が起動する。以後、モータ5は、上記制限された電流値の下で定格の回転数を維持しながら回転する。

[0044] ステップS 2 3においては、モータ5の起動時からの経過時間がタイマーにより計時される。そして、予め設定された一定時間が経過するとステップS 2 4に進む。

[0045] ステップS 2 4においては、一定時間が経過したことを示す上記タイマーの出力信号に基づいて暖機モード切換部1 7がオフ駆動され、上記設定電流値による電流制限が解除される。これにより、暖機モードが終了する。

[0046] ステップS 2 5においては、制御手段3は、インバータ回路2の下相側スイッチング素子7 u~7 wのエミッタに接続して設けられたシャント抵抗を流れる電流に基づいて電流検出部8で検出された3相電流 I_u , I_v , I_w からd, q軸変換された電流 I_d , I_q とロータ角度検出部1 2で検出されたロータ角度とにより電流計算部1 4で算出された電流値と、ロータ角度検出部1 2で検出されたロータ角度に基づいて計算された回転数を比較部で定格の目標回転数と比較して得られた回転数の差分とに基づいて印加電圧計算部1 5でモータ5への印加電圧 V_d , V_q を算出する。さらに、相電圧変換部1 6でd, q軸の印加電圧 V_d , V_q から3相電圧 V_u , V_v , V_w に変換し、該3相電圧 V_u , V_v , V_w に基づいてPWMデューティ比計算部1 0でPWM信号のデューティ比を算出した後、この算出されたデューティ比のPWM信号によりインバータ回路2の各スイッチング素子6 u~6 w, 7 u~7 wを適宜オン駆動してモータ5を通常運転する。

[0047] なお、ステップS 2 1において、電解コンデンサ1の温度が既に目標温度に達している場合には、ステップS 2 1は“NO”判定となってステップS 2 5に進み、モータ5は通常運転を行う。

[0048] 次に、図9のフローチャートを参照して、回転数制限指令に基づく暖機モードの実施について説明する。

ステップS 3 0において、運転スイッチが投入されて運転指令が出されると、ステップS 3 1に進んで、暖機モードを実施するか否かが判定される。

[0049] 詳細には、ステップS 3 1においては、温度検出手段4から入力した電解コンデンサ1の温度を制御手段3内に備える判定部で予め設定してメモリに保存された目標温度と比較する。そして、電解コンデンサ1の温度が目標温度よりも低いときには、ステップS 3 1は“YES”判定となり、暖機モード切換部1 7をオン駆動して回転数制限の暖機モードを選択し、暖機モード

切換部 17 から回転数制限指令をメモリに出力して予め設定してメモリに保存されている、例えば直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る一定の設定回転数（通常運転時よりも低い回転数）をメモリから読み出す。そして、ステップ S 32 に進む。なお、上記設定回転数は、電解コンデンサ 1 の温度に相関して変化するように設定された回転数であり、予め実験により作成してメモリに保存されたテーブルに基づいて変化する回転数であってもよい。この場合、回転数は、上記テーブルによらず、電解コンデンサ 1 の温度と直流電圧のリプル電圧とを監視しながら変化させてもよい。

[0050] ステップ S 32 においては、上記回転数制限指令に基づいて、メモリから読み出された一定の設定回転数に基づいてモータ 5 が起動され、直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る電流が通電された状態で上記設定回転数に回転数が制限されて運転される。

[0051] 以後、制御手段 3 は、インバータ回路 2 の下相側スイッチング素子 $7u \sim 7w$ のエミッタに接続して設けられたシャント抵抗を流れる電流に基づいて電流検出部 8 で 3 相電流 I_u, I_v, I_w を検出し、 d, q 軸変換部 11 で 3 相電流 I_u, I_v, I_w を d, q 軸変換して電流 I_d, I_q を得、この電流 I_d, I_q とロータ角度検出部 12 で検出されたロータ角度とに基づいて電流計算部 14 で電流値、及び位相遅れ又は位相進みを算出する。一方、ロータ角度検出部 12 で検出されたロータ角度に基づいて回転数計算部 13 で実際のロータ回転数を計算する。そして、該回転数を上記設定回転数と比較部で比較してその差分を出力し、印加電圧計算部 15 において上記電流計算部 14 で算出された電流値と比較部から出力した回転数のずれ量とに基づいてモータ 5 を駆動する印加電圧 V_d, V_q を算出する。さらに、この印加電圧 V_d, V_q を 3 相電圧変換部 16 で 3 相電圧 V_u, V_v, V_w に変換し、該 3 相電圧 V_u, V_v, V_w に基づいて PWM デューティ比計算部 10 で PWM 信号のデューティ比を算出した後、該デューティ比の PWM 信号によりインバータ回路 2 の各スイッチング素子 $6u \sim 6w, 7u \sim 7w$ をオン駆動する。これにより、モータ 5 は、上記設定回転数を維持しながら回転

する。このとき、モータ５への通電電流は、直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る電流値に維持されている。

[0052] ステップＳ３３においては、モータ５の起動時からの経過時間がタイマーにより計時される。そして、予め設定された一定時間が経過するとステップＳ３４に進む。

[0053] ステップＳ３４においては、一定時間が経過したことを示す上記タイマーの出力信号に基づいて暖機モード切換部１７がオフ駆動され、上記設定回転数による回転数制限が解除される。これにより、暖機モードが終了する。

[0054] ステップＳ３５においては、メモリから定格値の目標回転数が読み出され、該目標回転数となるように回転数が制御されてモータ５が運転される。こうして、モータ５は通常運転に移行する。

[0055] なお、ステップＳ３１において、電解コンデンサ１の温度が既に目標温度に達している場合には、ステップＳ３１は“ＮＯ”判定となってステップＳ３５に進み、モータ５は通常運転を行う。

[0056] さらに、図１０のフローチャートを参照して、PWMキャリア周波数制限指令に基づく暖機モードの実施について説明する。

ステップＳ４０において、運転スイッチが投入されて運転指令が出されると、ステップＳ４１に進んで、暖機モードを実施するか否かが判定される。

[0057] 詳細には、ステップＳ４１においては、温度検出手段４から入力した電解コンデンサ１の温度を制御手段３内に備える判定部で予め設定してメモリに保存された目標温度と比較する。そして、電解コンデンサ１の温度が目標温度よりも低いときには、ステップＳ４１は“ＹＥＳ”判定となって暖機モード切換部１７をオン駆動し、PWMキャリア周波数制限の暖機モードを選択してステップＳ４２に進む。

[0058] ステップＳ４２においては、暖機モード切換部１７からPWMキャリア周波数制限指令をPWMデューティ比計算部１０に出力し、直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る例えば一定のPWMキャリア周波数（通常運転時よりも低いキャリア周波数）にキャリア周波数を設定する。そして、

PWMデューティ比計算部10で上記設定されたキャリア周波数に基づいてPWM信号を生成すると共に、該生成されたPWM信号のデューティ比を定格の目標回転数に基づいて算出し、該算出されたデューティ比のPWM信号によりインバータ回路2の各スイッチング素子6u~6w, 7u~7wをオン駆動して、モータ5を起動させる。なお、上記設定されたキャリア周波数は、電解コンデンサ1の温度に相関して変化するキャリア周波数であり、予め実験により作成してメモリに保存されたテーブルに基づいて変化するキャリア周波数であってもよい。これにより、モータ5は、直流電圧のリップル電圧を許容値内に制限し得る電流が通電された状態で、上記設定キャリア周波数にキャリア周波数が制限（低減）されて運転される。なお、キャリア周波数は、上記テーブルによらず、電解コンデンサ1の温度と直流電圧のリップル電圧とを監視しながら変化させてもよい。

[0059] 以後、制御手段3は、上記設定キャリア周波数により生成されたPWM信号のデューティ比を、検出された3相電流 I_u , I_v , I_w 及びロータ角度並びに目標回転数に基づいて計算し、該算出されたデューティ比のPWM信号によりインバータ回路2の各スイッチング素子6u~6w, 7u~7wをオン駆動する。これにより、モータ5は、上記目標回転数に維持しながら運転する。このとき、モータ5への通電電流は、直流電圧のリップル電圧を許容値内に制限し得る電流値に維持されている。

[0060] ステップS43においては、モータ5の起動時からの経過時間がタイマーにより計時される。そして、予め設定された一定時間が経過するとステップS44に進む。

[0061] ステップS44においては、一定時間が経過したことを示す上記タイマーの出力信号に基づいて暖機モード切換部17がオフ駆動され、上記設定キャリア周波数によるキャリア周波数制限（低減）が解除される。これにより、暖機モードが終了する。

[0062] ステップS45においては、通常運転時のキャリア周波数により制御されてモータ5が運転され、モータ5は通常運転に移行する。

- [0063] なお、ステップS 4 1において、電解コンデンサ1の温度が既に目標温度に達している場合には、ステップS 4 1は“NO”判定となってステップS 4 5に進み、モータ5は通常運転を行う。
- [0064] 上記第2の実施形態においては、暖機モードの実施を電流、回転数、又はキャリア周波数をそれぞれ単独に制限して行う場合について説明したが、本発明はこれに限られず、電流、回転数及びキャリア周波数の制限を適宜組み合わせる行ってもよい。例えば、電流制限、回転数制限、及びキャリア周波数制限のうち、少なくとも二つを選択してそれぞれ一定時間だけ暖機モードを実施するようにしてもよい。また、電流制限、回転数制限、又はキャリア周波数制限の暖機モードのみの機能を搭載する場合には、上記暖機モード切換部17は無くてもよい。
- [0065] また、上記第1及び第2の実施形態においては、インバータ回路2の下相側スイッチング素子7u～7wのエミッタに接続して設けられたシャント抵抗又はインバータ回路2のアースライン上に設けられたシャント抵抗を流れる電流、若しくは電解コンデンサ1の負極側に接続したシャント抵抗を流れる電流に基づいてモータ5への通電電流を制限する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、上記下相側スイッチング素子7u～7wのエミッタに接続して設けられたシャント抵抗又はインバータ回路2のアースライン上に設けられたシャント抵抗を流れる電流（検出電流）からリップル電流を推定し、該リップル電流が許容値内となるようにモータ5への通電電流を制限してもよい。この場合、リップル電流は、上記検出電流の交流成分の和によって推定することができる。又は上記検出電流とリップル電流との関係を実験により予め測定しておき、この関係からリップル電流を推定することもできる。
- [0066] そして、以上の説明においては、3相のインバータ回路2について説明したが、本発明はこれに限られず、インバータ回路2は、例えば4相等、何相であってもよく、適用する電動機の相数に応じて適宜設定するとよい。

符号の説明

- [0067] 1…電解コンデンサ
 2…インバータ回路
 3…制御手段
 4…温度検出手段
 5…モータ（電動機）
 6 u～6 w, 7 u～7 w…スイッチング素子
 R a…等価直列抵抗

請求の範囲

[請求項1]

整流電圧を直流電圧に平滑化する電解コンデンサと、
前記直流電圧から交流電圧を生成して電動機を駆動するインバータ回路と、
前記インバータ回路が有する複数のスイッチング素子の駆動を制御する制御手段と、
前記電解コンデンサの温度を検出して前記制御手段に出力する温度検出手段と、
を備え、

前記制御手段は、前記温度検出手段で取得した前記温度が予め定められた目標温度よりも低いとき、前記電動機の通常運転開始前に、前記直流電圧のリプル電圧が許容値内となるように制限した電流を前記電動機に通電し、前記電解コンデンサの温度を前記目標温度まで昇温させることを特徴とするインバータ装置。

[請求項2]

前記制御手段は、前記電動機の起動前に、前記インバータ回路の複数のスイッチング素子のうち特定のスイッチング素子を選択してオン駆動させ前記電動機への通電を可能とすると共に、前記直流電圧のリプル電圧を許容値内に抑え得る設定電流値に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御することを特徴とする請求項1に記載のインバータ装置。

[請求項3]

前記制御手段は、前記電動機の起動時から一定時間経過するまで、前記直流電圧のリプル電圧を許容値内に制限し得る一定の設定電流値、又は前記電解コンデンサの温度に相関して変化する設定電流値に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御することを特徴とする請求項1に記載のインバータ装置。

[請求項4]

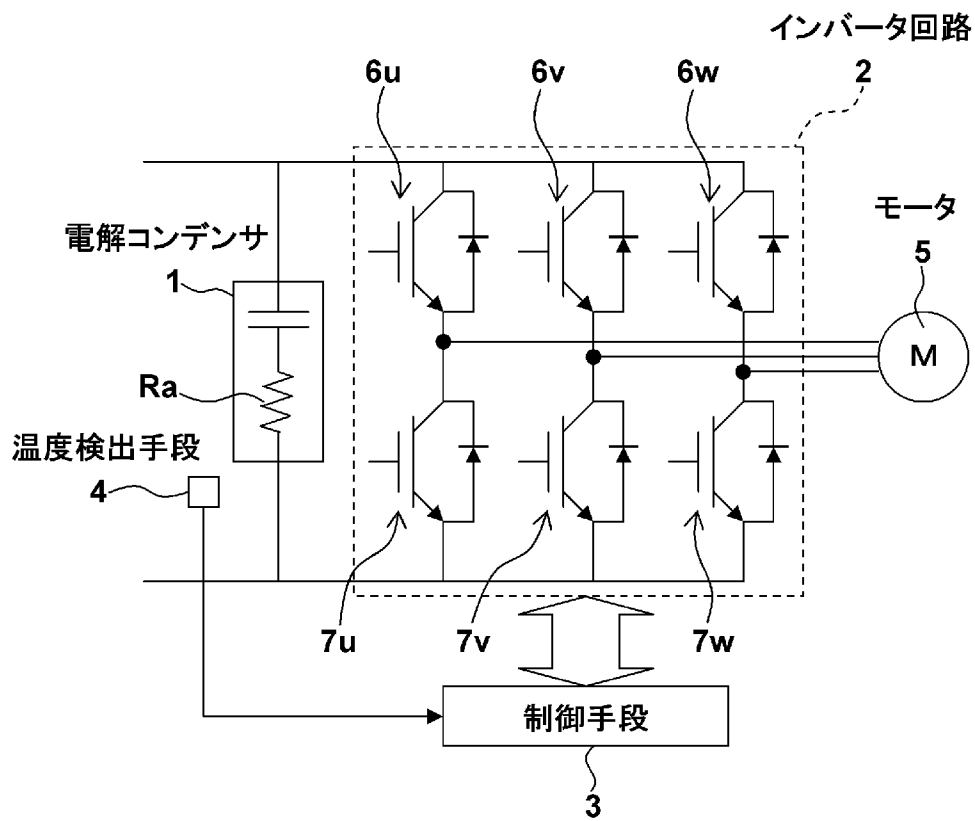
前記制御手段は、前記電動機の起動時から一定時間経過するまで、前記直流電圧のリプル電圧を許容範囲内に制限し得る一定の設定回転数、又は前記電解コンデンサの温度に相関して変化する設定回転数

に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のインバータ装置。

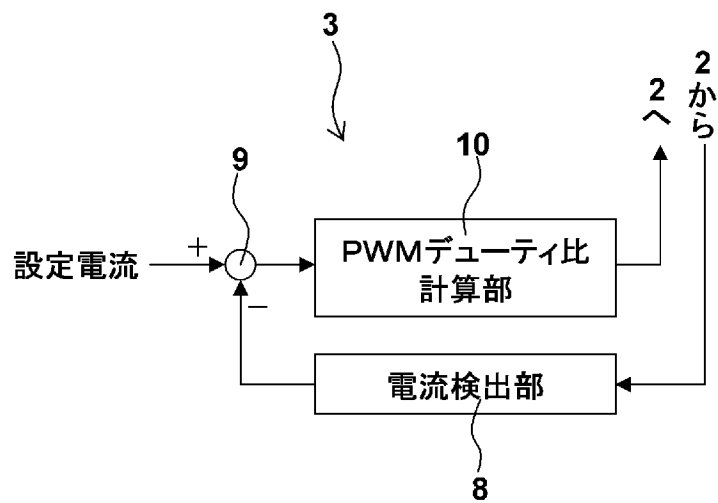
[請求項5] 前記制御手段は、前記電動機の起動時から一定時間経過するまで、前記直流電圧のリプル電圧を許容範囲内に制限し得る一定のパルス幅変調キャリア周波数、又は前記電解コンデンサの温度に相関して変化するパルス幅変調キャリア周波数に基づいて、前記電動機に通電する電流を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のインバータ装置。

。

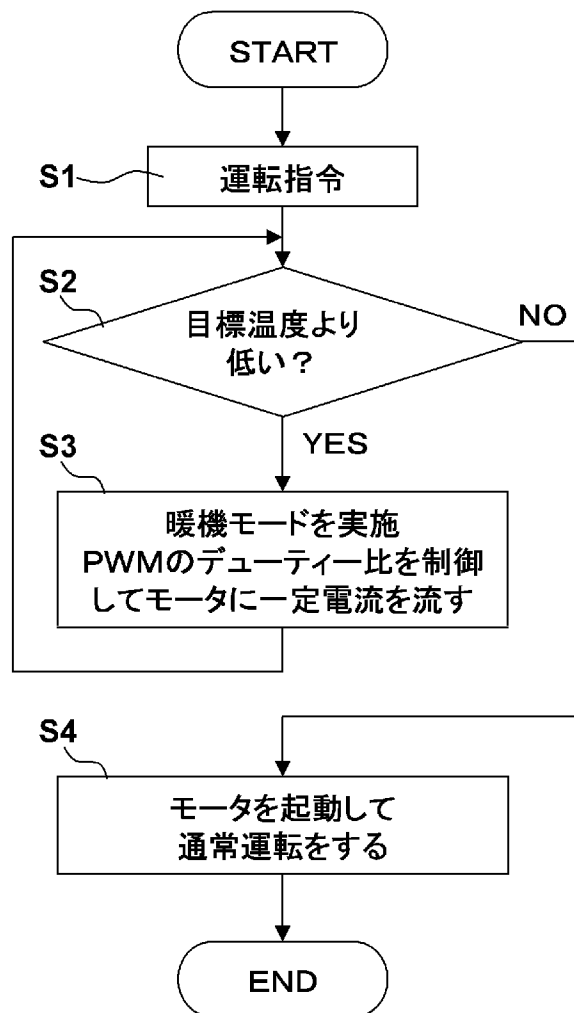
[図1]



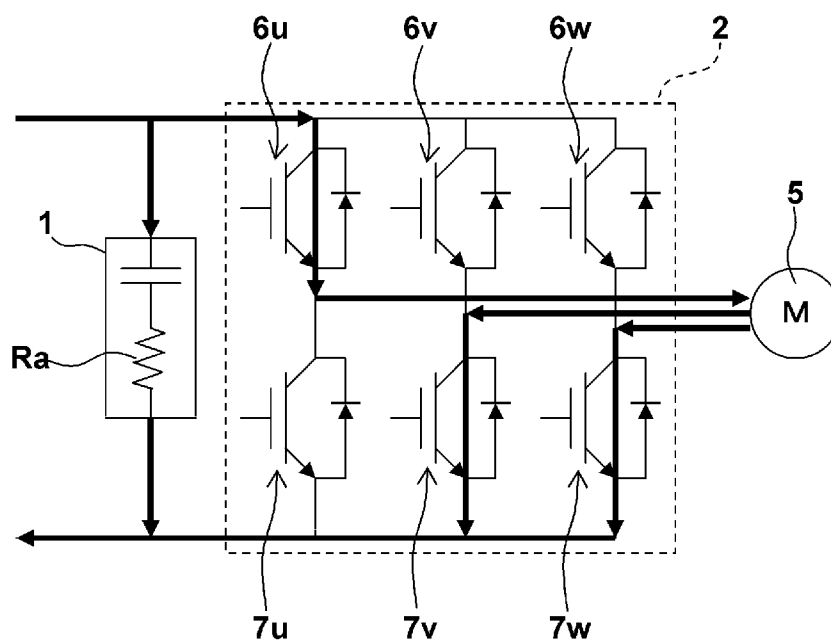
[図2]



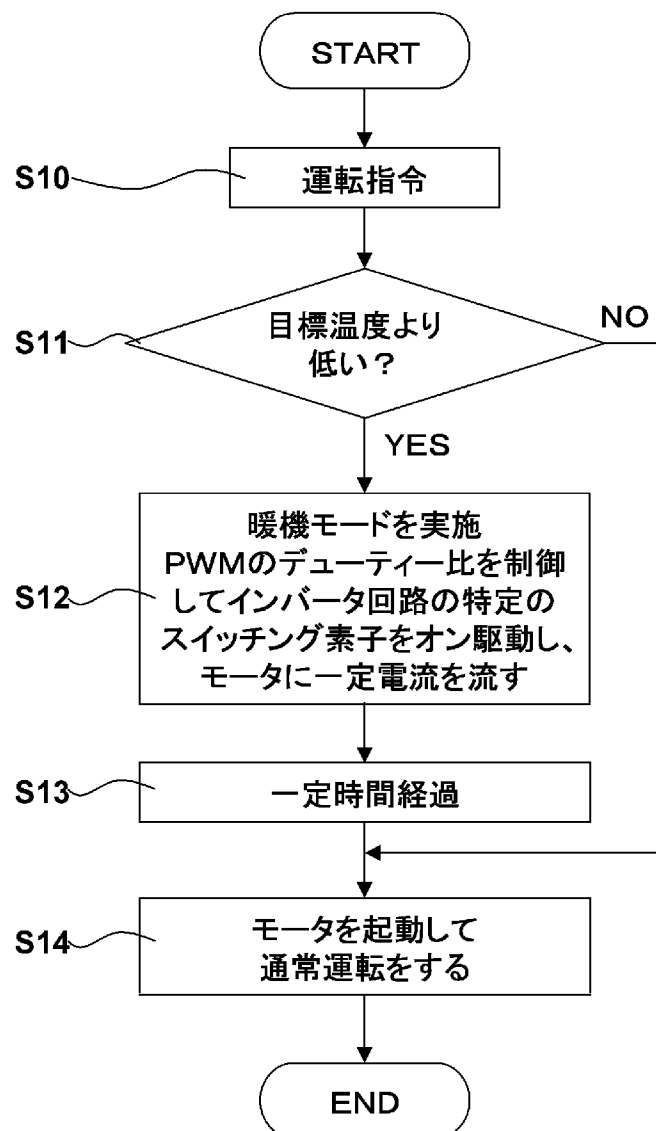
[図3]



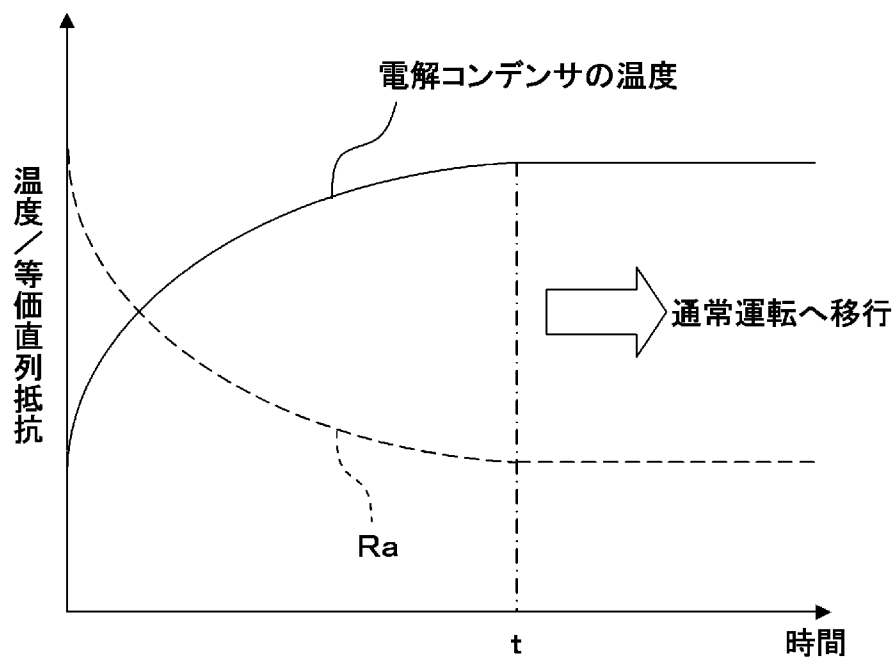
[図4]



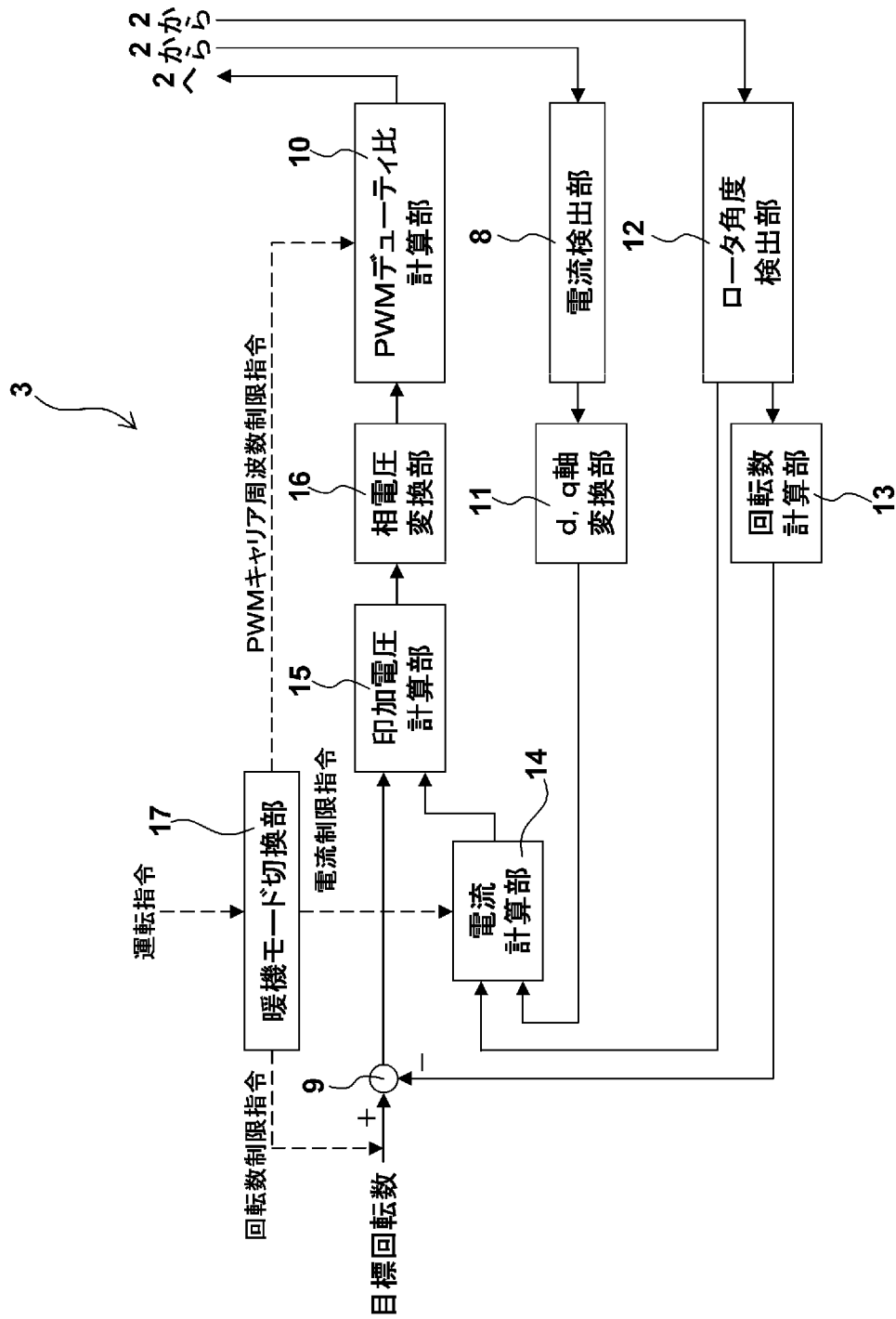
[図5]



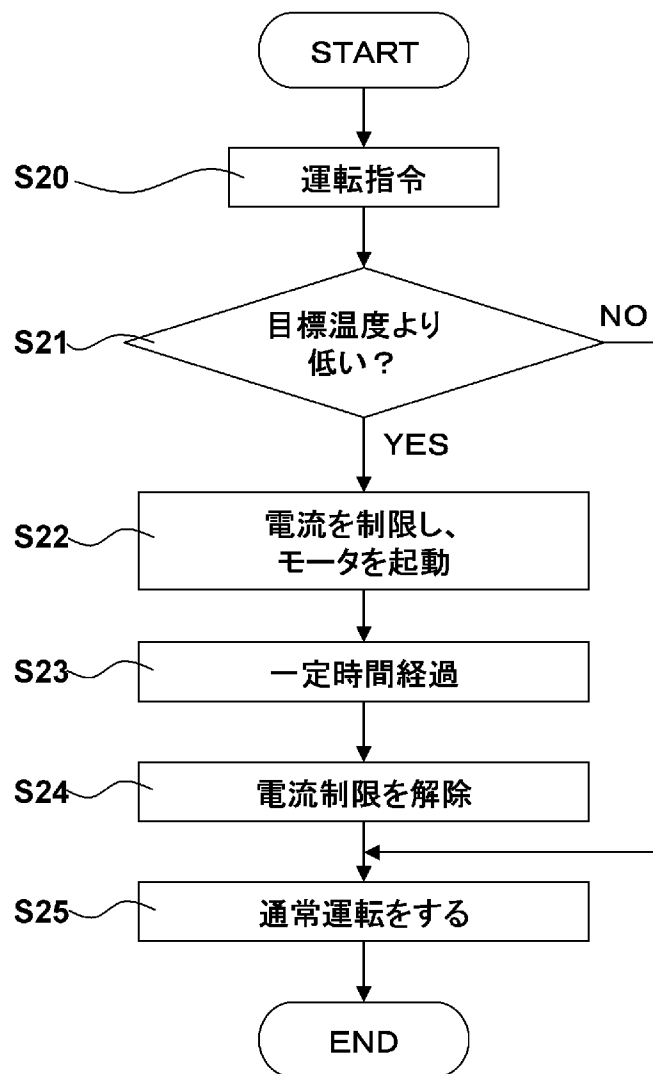
[図6]



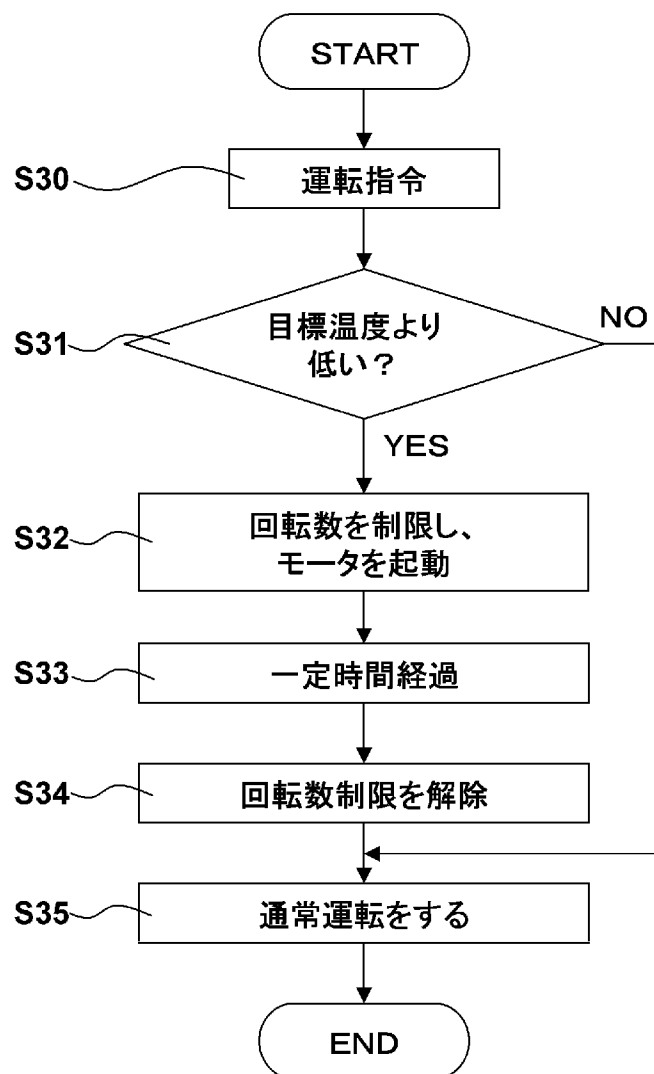
[図7]



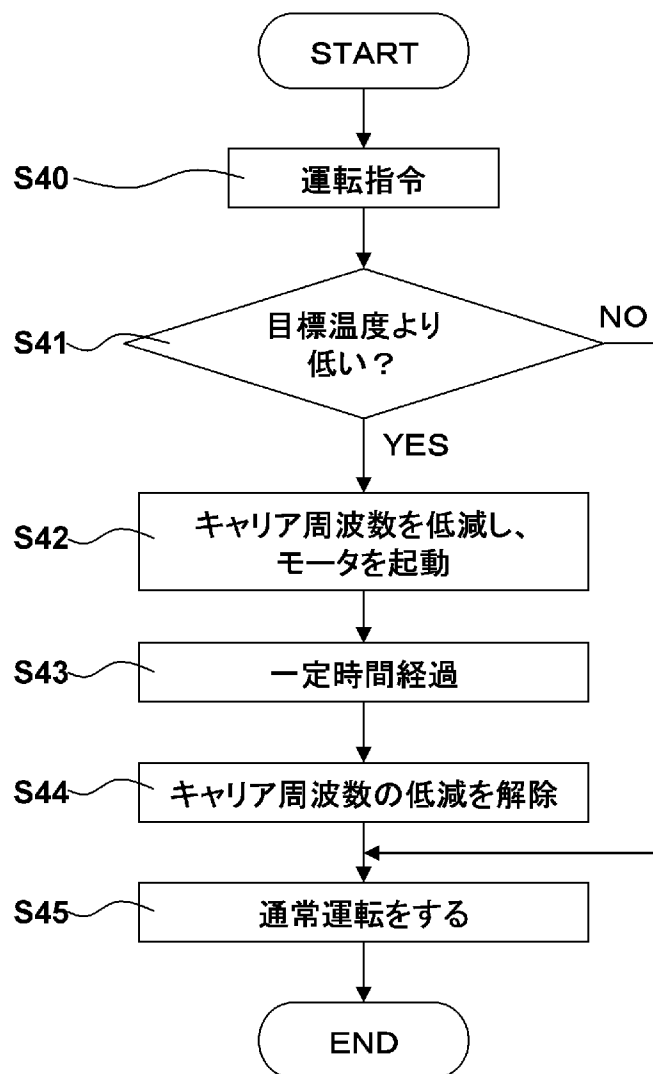
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P27/06(2006.01) i, H02M7/48(2007.01) 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)

H02P27/06, H02M7/48

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 A	JP 2009-189181 A (Toyota Motor Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0079] to [0113]; fig. 6 to 11 (Family: none)	1-3, 5 4
Y A	JP 2009-60776 A (Toyota Industries Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), entire text; all drawings & JP 2009-60776 A & US 2009/0039813 A1 & EP 2028759 A2 & CN 101364780 A	1-3, 5 4
Y	JP 2011-10534 A (JTEKT Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 5



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

04 April, 2012 (04.04.12)

Date of mailing of the international search report

17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056915

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-109624 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraph [0028] (Family: none)	1-3, 5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02P27/06 (2006.01)i, H02M7/48 (2007.01)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（I P C））

Int.Cl. H02P27/06, H02M7/48

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	JP 2009-189181 A（トヨタ自動車株式会社）2009.08.20, [0079]-[0113], 図 6-11（ファミリーなし）	1-3, 5 4
Y A	JP 2009-60776 A（株式会社豊田自動織機）2009.03.19, 全文、全図 & JP 2009-60776 A & US 2009/0039813 A1 & EP 2028759 A2 & CN 101364780 A	1-3, 5 4
Y	JP 2011-10534 A（株式会社ジェイテクト）2011.01.13, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-3, 5

☒ 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

0 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

高橋 祐介

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 V

3 0 2 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2006-109624 A (松下電器産業株式会社) 2006.04.20, 段落[0028] (ファミリーなし)	1-3, 5