

(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
2018年12月20日(20.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/230484 A1

(51) 国際特許分類:
F04B 49/06 (2006.01) *F16D 27/112* (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01) *F16D 48/06* (2006.01)
F04C 28/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022151

(22) 国際出願日: 2018年6月11日(11.06.2018)

(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 2017-117519 2017年6月15日(15.06.2017) JP

(71) 出願人: カルソニックカンセイ株式会社 (CALSONIC KANSEI CORPORATION) [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地 Saitama (JP).

(72) 発明者: 山田 竜介 (YAMADA, Ryuusuke); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP). 大谷 洋介 (OOTANI, Yousuke); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区

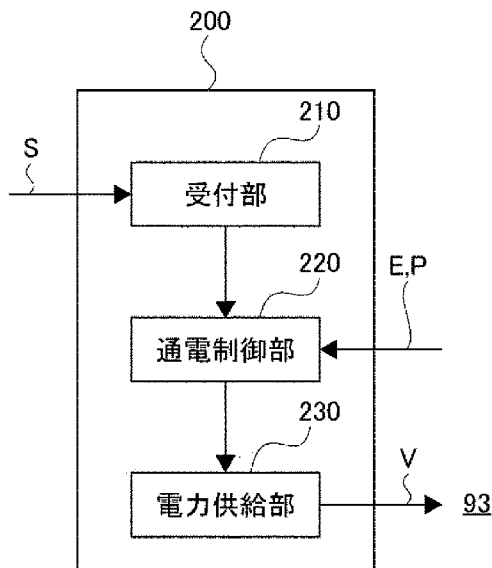
日進町二丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP). 黒川 雄基 (KUROKAWA, Yuuki); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所 (CREO LAW & INTELLECTUAL PROPERTY); 〒1030028 東京都中央区八重洲一丁目4番16号 東京建物八重洲ビル2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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR ELECTROMAGNETIC CLUTCH OF GAS COMPRESSION MACHINE

(54) 発明の名称: 気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置



210 Acceptance unit
220 Current passage control unit
230 Electric power supply unit

(57) Abstract: The purpose of the invention is to suppress sudden application of a load on a motive power source that drives an electromagnetic clutch. This control device (200) comprises an electric power supply unit (230), an acceptance unit (210), and a current passage control unit (220). When a signal (S) is input from the acceptance unit (210), the current passage control unit (220) switches, in accordance with the rotation speed E and/or discharge-side pressure (P) of a compressor (100) upon startup, between [1] a first control for applying a relatively high voltage necessary for passing a relatively high current through an electromagnetic coil (93) and [2] a second control for applying a voltage lower than the high voltage in [1] and necessary for passing a current that is lower than the high current in [1] and that is sufficient for coupling an armature (94) to a rotor (92), as the voltage to be applied to the electromagnetic coil (93).



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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 電磁クラッチを駆動している動力源に対して、負荷が急激に掛るのを抑制するために、制御装置(200)は電力供給部(230)と受付部(210)と通電制御部(220)とを備え、通電制御部(220)は、受付部(210)から信号(S)が入力されると、起動時のコンプレッサ(100)の回転数E及び吐出側圧力(P)の少なくとも一方に応じて、電磁コイル(93)に印加する電圧として、[1]電磁コイル(93)に相対的に高い電流を流すのに必要な相対的に高い電圧を適用する第1の制御と、[2][1]の高い電流よりも低い電流であってアーマチュア(94)をロータ(92)に連結させるのに十分な電流を流すのに必要な、[1]の高い電圧よりも低い電圧を適用する第2の制御と、を切り替える。

明 細 書

発明の名称： 気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両等に搭載されている空気調和システム（以下、空調システムという。）の気体圧縮機は、車両等の動力源（エンジン等）から動力を受けて動作する。この場合、動力源からの動力の供給を断接するために、電磁クラッチが用いられる。電磁クラッチは、ロータと電磁コイルとアーマチュアとを備えている。ロータは、動力源の動力を受けて常に回転し、アーマチュアは、気体圧縮機の回転軸に連結している。

[0003] アーマチュアは、回転しているロータに対して一定のギャップを介して離れているため回転しないが、通電によって電磁コイルが磁力を発生すると、その磁力によりアーマチュアがロータに吸引されて連結する。これにより、アーマチュアはロータと一体的に回転し、アーマチュアに連結された回転軸が回転する。なお、アーマチュアにはばね部材等の弾性力が作用していて、電磁コイルへの通電が無くなるとアーマチュアを吸引する磁力が無くなり、アーマチュアはこの弾性力によってロータから離れた状態に戻される。

[0004] このように、電磁クラッチは、電磁コイルへの電圧の印加の有無により、動力源との断接が行われるが、アーマチュアがロータに接して連結したとき、動力源には、気体圧縮機の負荷が急激に掛る。動力源が例えばエンジンの場合、エンジンは車両等を駆動する駆動源であるため、気体圧縮機からの急激な負荷が作用すると、車両の駆動のための駆動力が急激に低下し、車両等の乗り心地に悪影響が生じ得る。

[0005] ここで、気体圧縮機の起動前に冷却ファンを作動させることで、気体圧縮機の起動時のトルクを低下させる技術が提案されている（例えば、特許文献1 参照）。この技術によれば、気体圧縮機の起動時のトルクが低下するため

、動力源に作用する負荷を低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-307938号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上述した先行技術文献で提案されている技術は、気体圧縮機の単体で、負荷が急激に掛ることに対処する技術ではない。

[0008] 本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、気体圧縮機における電磁クラッチを駆動している動力源に対して、負荷が急激に掛るのを抑制するとともに、電磁クラッチの摩耗を抑制することができる、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御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

[0009] 本発明は、電磁コイル、ロータ、及び前記電磁コイルへの通電により前記ロータに接し、前記電磁コイルへの通電を停止することにより前記ロータから離れるアーマチュアを有する、気体圧縮機における電磁クラッチの前記電磁コイルに電力を供給する電力供給部と、前記電磁コイルに前記電力を供給する起動の信号を受け付ける受付部と、前記電磁コイルに供給する電力を制御する通電制御部と、を備え、前記通電制御部は、前記受付部から前記信号が入力されると、起動時の気体圧縮機の回転数及び吐出側圧力の少なくとも一方に応じて、前記電磁コイルに印加する電圧として、（１）前記電磁コイルに相対的に高い電流を流すのに必要な相対的に高い電圧を適用する第１の制御と、（２）前記高い電流よりも低い電流であって前記アーマチュアを前記ロータに連結させるのに十分な電流を流すのに必要な、前記高い電圧よりも低い電圧を適用する第２の制御と、を切り替える、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置である。

発明の効果

[0010] 本発明に係る気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置によれば、気体圧縮機における電磁クラッチを駆動している動力源に対して、負荷が急激に掛るのを抑制することができる。さらに、本発明に係る気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置によれば、起動時の気体圧縮機の回転数及び吐出側圧力の少なくとも一方に応じて、電磁コイルに印加する電圧として相対的に低い電圧を適用した場合に起こり得る電磁クラッチの摩耗の促進を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に係る気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置の一実施形態を示すブロック図である。

[図2]図1に示した制御装置によって制御される対象の気体圧縮機の一実施例であるベーンロータリ形式のコンプレッサを示す断面図である。

[図3]制御装置により第1の制御が行われたときの、時間経過に対する電磁コイルに印加された電圧と、その電圧の印加によって電磁コイルに流れた電流を示すとともに、対応する時間経過におけるクラッチ摩擦トルク（ロータのトルク）とコンプレッサトルク（アーマチュアのトルク）とを示す線図である。

[図4]制御装置により第2の制御が行われたときの、時間経過に対する電磁コイルに印加された電圧と、その電圧の印加によって電磁コイルに流れた電流を示すとともに、対応する時間経過におけるクラッチ摩擦トルク（ロータのトルク）とコンプレッサトルク（アーマチュアのトルク）とを示す線図である。

[図5]通電制御部が第1の制御と第2の制御とを切り替える、コンプレッサの回転数及びコンプレッサの吐出側圧力を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明に係る気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は本発明に係る気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置の一実施形態である制御装置200を示すブロ

ック図である。また、図2は図1に示した制御装置200によって制御される対象の気体圧縮機の一実施例であるベーンロータリ形式のコンプレッサ100を示す断面図である。

[0013] <コンプレッサ>

図2に示したコンプレッサ100は、車両に搭載され、冷却媒体の気化熱を利用して冷却を行なう空気調和システム（以下、単に空調システムという。）の一部として構成され、この空調システムの他の構成要素である凝縮器、膨張弁、蒸発器等とともに、冷却媒体の循環経路上に設けられている。

[0014] コンプレッサ100は、空調システムの蒸発器から取り入れた気体状の冷却媒体としての冷媒ガスG（気体）を圧縮し、この圧縮された冷媒ガスを空調システムの凝縮器に供給する。凝縮器は、圧縮された冷媒ガスを周囲の空気等との間で熱交換することにより冷媒ガスから放熱させて液化させ、高圧で液状の冷媒として膨張弁に送出する。高圧で液状の冷媒は、膨張弁で低圧化され、蒸発器に送出される。低圧の液状の冷媒は、蒸発器において周囲の空気から吸熱して気化し、この冷媒の気化に伴う熱交換により蒸発器の周囲の空気を冷却する。気化した低圧の冷媒ガスGは、コンプレッサ100に戻って圧縮され、以下、上記行程を繰り返す。

[0015] コンプレッサ100は、図2に示すように、低圧の冷媒ガスGを内部に吸入し、高圧に圧縮して吐出する圧縮機構部60と、圧縮機構部60を内部に収容するハウジング10と、圧縮機構部60を駆動するための外部の動力源からの動力の供給を断接する電磁クラッチ90と、を備えている。

[0016] ハウジング10は、一方の端部が閉じたケース11とケース11の開放された端部を覆うフロントヘッド12とを備えている。フロントヘッド12がケース11の端部を覆った状態で、ハウジング10の内部に、圧縮機構部60を収容する空間が形成される。圧縮機構部60は、冷凍機油Rで潤滑された回転軸51を有していて、この回転軸51が回転することにより低圧の冷媒ガスGを内部に吸入し、高圧に圧縮して外部に吐出する。

[0017] ここで、回転軸51は、一方の端部51aが、ハウジング10の外部に露

出している。具体的には、図2に示した状態で、回転軸51の左側の端部51aが、フロントヘッド12の外部に露出している。

[0018] <電磁クラッチ>

電磁クラッチ90は、プーリ91とロータ92と電磁コイル93とアーマチュア94とを備えた構成である。プーリ91は、図2に示すように、周方向に沿って延びる、断面がV字状の溝が複数形成された外周面91aに環状のベルトが巻き掛けられる。このベルトは、コンプレッサ100が搭載された車両のエンジン（動力源の一例）から動力の供給を受けるように、エンジンの回転軸等（回転軸又は回転軸と同期して回転する軸）に巻き掛けられている。

[0019] ロータ92はラジアルベアリングを介してフロントヘッド12に固定されていて、回転の軸心O回りに回転可能となっている。ロータ92には、円筒状のコイル収容空間が形成されていて、このコイル収容空間に円筒状の電磁コイル93が収容されている。ロータ92はプーリ91と一体化されている。したがって、プーリ91にエンジンからの動力の供給を受けると、プーリ91及びロータ92は一体に軸心O回りに回転する。

[0020] 電磁コイル93はヨークを介してフロントヘッド12に固定されていて、軸心O回りに回転することはない、通電によって磁力を発生し、通電の停止によって磁力を消失する。アーマチュア94は、内リング94bと外リング94aと板バネ94cとを備えている。内リング94bは、フロントヘッド12から露出した回転軸51の端部51aに、ねじ70によって締結されている。

[0021] 外リング94aは、内リング94bよりも半径方向の外方に張り出して配置されており摩擦係数の高い材料で形成されている。板バネ94cは、内リング94bと外リング94aとを連結していて、板バネ94cの、軸心O方向に沿っての弾性変形で、内リング94bに対して外リング94aが変位できるようにしている。

[0022] 外リング94aは、ロータ92の、軸心Oに直交する側壁面とわずかな隙

間を介して配置されているが、電磁コイル 9 3 への通電によって発生した磁力を受けると、板バネ 9 4 c の弾性力に逆らって電磁コイル 9 3 に吸引される。この吸引により、ロータ 9 2 の側壁面との隙間が無くなるまで外リング 9 4 a が変位する（吸引完了の状態）と、外リング 9 4 a がロータ 9 2 の側壁面に接触する。外リング 9 4 a とロータ 9 2 の側壁面とが接触後、摩擦力（動摩擦トルク）の増大によって、アーマチュア 9 4 は、回転するロータ 9 2 に連れ回り始める。

[0023] 外リング 9 4 a とロータ 9 2 の側壁面との動摩擦トルクが増加するにしたがって、外リング 9 4 a とロータ 9 2 との速度差（トルク差）は小さくなり、やがて速度差がゼロになって両者は同期した回転となる連結状態（連結完了した状態）。これにより、アーマチュア 9 4 に回転軸 5 1 が連結されていたコンプレッサ 1 0 0 の圧縮機構部 6 0 は駆動される。

[0024] 一方、電磁コイル 9 3 への通電を停止すると、電磁コイル 9 3 が発していた磁力は消失し、この結果、ロータ 9 2 の側壁面に接触していた外リング 9 4 a は、板バネ 9 4 c の弾性力によって、ロータ 9 2 の側壁面から離れて元の位置に戻される。これにより、アーマチュア 9 4 は停止し、コンプレッサ 1 0 0 の圧縮機構部 6 0 も停止する。

[0025] <制御装置>

次に、電磁コイル 9 3 に通電する電力を制御する制御装置 2 0 0 について説明する。制御装置 2 0 0 は、コンプレッサ 1 0 0 とは別体の構成であるが、コンプレッサ 1 0 0 の一部として構成されてもよい。制御装置 2 0 0 は、図 1 に示すように、電磁コイル 9 3 に電力を供給する電力供給部 2 3 0 と、電磁コイル 9 3 に電力を供給する指示（起動）の信号 S を受け付ける受付部 2 1 0 と、電磁コイル 9 3 に供給する電力を制御する通電制御部 2 2 0 と、を備えている。

[0026] ここで、電力供給部 2 3 0 は、制御装置 2 0 0 がコンプレッサ 1 0 0 とともに搭載されている車両の電源（車載バッテリー等）から供給された電力を中継している。受付部 2 1 0 は、車両に設けられた、空気調和装置を運転する

スイッチ等に入力された運転開始の指示の信号を、電磁コイル 93 に電力を供給する指示の信号 S として受け付ける。

[0027] 図 3 は、制御装置 200 により第 1 の制御が行われたときの、時間経過に対する電磁コイル 93 に印加された電圧 V と、その電圧の印加によって電磁コイル 93 に流れた電流 I を示すとともに、対応する時間経過におけるクラッチ摩擦トルク（ロータ 92 のトルク）とコンプレッサトルク（アーマチュア 94 のトルク）とを示す線図である。また、図 4 は、制御装置 200 により第 2 の制御が行われたときの、時間経過に対する電磁コイル 93 に印加された電圧 V と、その電圧の印加によって電磁コイル 93 に流れた電流 I を示すとともに、対応する時間経過におけるクラッチ摩擦トルク（ロータ 92 のトルク）とコンプレッサトルク（アーマチュア 94 のトルク）とを示す線図である。なお、図 3, 4 とともに、クラッチ摩擦トルクを実線で示し、コンプレッサトルクを一点鎖線で示している。

[0028] アーマチュア 94 の外リング 94 a がロータ 92 から離れた状態（コンプレッサ 100 の起動前の状態）から、電磁コイル 93 に電圧 V1 を印加する（図 3, 4 におけるクラッチ起動）と、電圧 V1 が一定であっても電磁コイル 93 に流れる電流 I1 の電流値が時間の経過とともに増大してゆき、その後、電磁コイル 93 のインダクタンス変化により、流れる電流 I1 の電流値は減少してゆく。そして、電磁クラッチ 90 の起動から時間 t1 の経過後に、外リング 94 a がロータ 92 の側壁面に接触し始めた吸引完了の状態となる。なお、吸引完了の状態は、外リング 94 a とロータ 92 の側壁面との間で滑りが生じているため、両者が連結完了した状態には至っていない。

[0029] 吸引完了のときからは、アーマチュア 94 をロータ 92 に連結させるのに十分な電流 I2 が電磁コイル 93 に供給され続けることで、時間 t の経過に従って外リング 94 a とロータ 92 の側壁面との間の滑りが減ってゆき、これに伴って、クラッチ摩擦トルク（ロータ 92 のトルク）とコンプレッサトルク（アーマチュア 94 のトルク）は上昇する。吸引完了から時間 t2 経過後に、外リング 94 a とロータ 92 の側壁面との間の滑りが無くなって、両

者の回転が一致（同期）した連結完了した状態では、クラッチ摩擦トルクとコンプレッサトルクは一致する。

[0030] 連結完了した後も、電磁コイル 93 に電流 I を供給し続けることで、電磁クラッチ 90 の連結状態は維持されるが、電流 I の供給が停止したり、電流 I が一定以下（アーマチュア 94 をロータ 92 に連結させるのに十分な電流未滿）に低下したりすると、外リング 94 a がロータ 92 の側壁面から離れて、電磁クラッチ 90 は切断された状態となる。

[0031] 通電制御部 220 による上述した第 1 の制御は、具体的には、下記（1）に示す制御である。（1）受付部 210 から起動の信号が入力されると、コンプレッサ 100 の回転数 E 及びコンプレッサ 100 の吐出側圧力（例えば、コンプレッサ 100 から吐出された高圧の冷媒ガス G の圧力） P に応じて、電磁コイル 93 に印加する電圧として、電磁コイル 93 に相対的に高い電流 I_1 を流すのに必要な相対的に高い電圧 V_1 を適用する。

[0032] なお、コンプレッサ 100 は、起動の瞬間の回転数 E はゼロであるため、電磁クラッチ 90 の連結完了の状態ではコンプレッサ 100 の回転数と対応関係のあるエンジンの回転数が通電制御部 220 に入力されて、通電制御部 220 が、入力されたエンジンの回転数に基づいてコンプレッサ 100 の回転数 E を算出するものとする。以下、第 2 の制御においても同様である。

[0033] つまり、第 1 の制御は、電磁コイル 93 に、相対的に高い電流 I_1 を流すための相対的に高い一定の電圧 V_1 を、起動時から連結完了後まで継続的に印加し続けた制御である。

[0034] 通電制御部 220 による上述した第 2 の制御は、具体的には、下記（2）に示す制御である。（2）受付部 210 から起動の信号が入力されると、起動時のコンプレッサ 100 の回転数 E 及びコンプレッサ 100 の吐出側圧力 P に応じて、電磁コイル 93 に印加する電圧として、電磁コイル 93 に相対的に低い電流であって、アーマチュア 94 の外リング 94 a をロータ 92 に連結させるのに十分な電流 I_2 を流すのに必要な相対的に低い電圧 V_2 (V_1) を適用する。

- [0035] 第2の制御は、詳細には、電磁クラッチ90の起動から吸引完了（時間 t_1 経過時）までは、電磁コイル93に、相対的に高い電流 I_1 を流すための相対的に高い一定の電圧 V_1 を印加する。この相対的に高い電圧 V_1 は、第1の制御における電圧 V_1 と同じ電圧である。
- [0036] その後の吸引完了から連結完了（時間 t_2 経過）までは、電磁コイル93に、最初の高い電流 I_1 よりも低い電流であってアーマチュア94をロータ92に連結させるのに十分な電流 I_2 を流すのに必要な相対的に低い電圧 V_2 （ $<V_1$ ）を印加する。このとき、電磁コイル93に流れる電流 I_2 は、第1の制御において、電磁コイル93に流れる電流 I_2 よりも低い値となる。
- [0037] したがって、第2の制御による吸引完了から連結完了までの期間において電磁コイル93の発生する磁力は、第1の制御による吸引完了から連結完了までの期間において電磁コイル93の発生する磁力よりも低い磁力となる。この結果、図3、4に示すように、第2の制御による吸引完了から連結完了までの時間 t_2 は、第1の制御による吸引完了から連結完了までの時間 t_2 よりも長くなる。
- [0038] さらに、第2の制御では、アーマチュア94とロータ92とが一体に回転する連結状態となった後は、電磁コイル93に印加する電圧 V を、相対的に高い電圧 V_3 に切り替える。この電圧 V_3 は、最初の相対的に高い電圧（第1の制御における電圧） V_1 と同じである。なお、連結完了の状態をその都度、正確に検出するのではなく、連結完了に至った時間 t_2 を予め実験的に求め、さらに都度の誤差等を考慮して、予め実験的に求められた時間 t_2 に誤差等を吸収しうる時間 Δt を加えた時間（ $t_2 + \Delta t$ ）を通電制御部220に記憶させておき、この時間（ $t_2 + \Delta t$ ）が経過したときに連結完了したと推定して、電磁コイル93に印加する電圧 V を V_2 から V_3 に切り替えるものとする。
- [0039] 図5は、通電制御部220が第1の制御と第2の制御とを切り替える、コンプレッサ100の回転数 E 及びコンプレッサ100の吐出側圧力 P を示す

図である。通電制御部220には、起動時のコンプレッサ100の回転数E及びコンプレッサ100の吐出側圧力Pが入力されている。そして、通電制御部220は、これら入力されているコンプレッサ100の回転数E及びコンプレッサ100の吐出側圧力Pに応じて、図5に示す領域A、B、Cに対応して、第1の制御と第2の制御とを切り替える。

[0040] ここで、図5に示す領域Aは、コンプレッサ100の通常の使用領域であり、コンプレッサ100の動作が保証されている領域である。具体的には、コンプレッサ100の回転数E₂から回転数E₃ (>E₂) の範囲で、かつコンプレッサ100の吐出側圧力P₁から吐出側圧力P₃の範囲となる領域である。回転数E₃は予め設定された回転数の一例であり、吐出側圧力P₃は予め設定された圧力の一例である。この領域Aでは、通電制御部220は、第2の制御に切り替える。回転数E₃は、エンジンの回転数に換算して例えば4000-5000 [rpm] である。また、吐出側圧力P₃は、例えば2 [MPa] である。

[0041] また、図5に示す領域Bは、コンプレッサ100の作動限界の領域であり、一般的にはコンプレッサ100の耐久試験等で使用される領域で、通常の使用状態では、瞬間的に使用されることはあっても継続的に使用されない、コンプレッサ100にとって高負荷の領域にある。具体的には、コンプレッサ100の回転数E₃よりも高い回転数の範囲と、コンプレッサ100の吐出側圧力P₃よりも高い吐出側圧力の範囲となる領域とである。この領域Bでは、通電制御部220は、第1の制御に切り替える。なお、領域Bの上限となる回転数E₅は、エンジンの回転数に換算して例えば8000-8500 [rpm] である。また、領域Bの上限となる吐出側圧力P₄は、例えば3-3.5 [MPa] である。

[0042] また、図5に示す領域Cは、コンプレッサ100の回転数が、エンジンが搭載された車両のアイドリング状態に対応したアイドリング領域であり、車両が停止している領域である。この領域Cは、コンプレッサ100の回転数のみで規定される領域であり、具体的には、コンプレッサ100の回転数E

1 以上回転数 E 2 以下の範囲となる領域である。この領域 C では、通電制御部 220 は、第 1 の制御に切り替える。なお、回転数 E 1 から回転数 E 2 は、エンジンの回転数に換算して例えば 800-1000 [rpm] である。

[0043] 以上のように構成された実施形態のコンプレッサ 100 の電磁クラッチ 90 に対する制御装置 200 によれば、コンプレッサ 100 の回転数 E 及びコンプレッサ 100 の吐出側圧力 P に応じて規定される通常の使用領域（図 5 の領域 A）では、通常の使用領域以外の領域に比べて、吸引完了から連結完了までの期間、電磁コイル 93 に印加する電圧 V 2 を低い電圧に設定する（図 4 参照）。したがって、通常の使用領域では、通常の使用領域以外の領域に比べて、吸引完了から連結完了までの期間が長くなり、動力源となるエンジンに、コンプレッサ 100 の起動時の負荷が急激に掛るのを抑制することができる。

[0044] また、実施形態のコンプレッサ 100 の電磁クラッチ 90 に対する制御装置 200 によれば、コンプレッサ 100 の起動時の回転数 E 及び吐出側圧力 P に応じて規定される作動限界の領域（図 5 の領域 B）とコンプレッサ 100 の起動時のアイドル領域（図 5 の領域 C）とでは、吸引完了から連結完了までの期間も、起動時に電磁コイル 93 に印加した相対的に高い電圧 V 1 を維持する（図 3 参照）。したがって、作動限界の領域とアイドル領域とでは、通常の使用領域のように、吸引完了から連結完了までの期間が長くなることはない。

[0045] よって、作動限界の領域とアイドル領域とでは、吸引完了から連結完了までの期間において電磁クラッチ 90 のアーマチュア 94 とロータ 92 とが相対的に滑っている状態を抑制することができ、通常の使用領域よりも電磁クラッチ 90 の摩耗を抑制することができる。

[0046] ここで、作動限界の領域は、コンプレッサ 100 の回転数が予め設定された回転数 E 3 よりも高い領域であったり、コンプレッサ 100 の吐出側圧力が予め設定された吐出側圧力 P 3 よりも高い領域であったりして、通常の使用領域では無いため、仮に使用されたとしても、その使用は一時的であって

、通常は一定以上の時間継続して使用されることは無い。このため、作動限界の領域で、動力源となるエンジンにコンプレッサ１００の起動時の負荷が急激に掛かったとしても、負荷が急激に掛る状況が繰り返し生じる事態は無い。よって、作動限界の領域では、電磁クラッチ９０の摩耗を抑制することを優先した方が実用的である。

[0047] また、アイドリング領域は車両が停止している状態であるため、そのアイドリング領域で、動力源となるエンジンにコンプレッサ１００の起動時の負荷が急激に掛かったとしても、その急激な負荷を車両の走行状態の変化として運転者に感じさせることがない。よって、アイドリング領域では、電磁クラッチ９０の摩耗を抑制することを優先した方が実用的である。なお、アイドリング領域であることは、上述したように、通電制御部２２０が、コンプレッサ１００の回転数 E に基づいて判定してもよいが、車両の速度（速度ゼロ）に基づいて判定してもよい。この場合、車速センサで検出された車速の信号を通電制御部２２０に入力すればよい。

[0048] このように、本実施形態の制御装置２００は、通電制御部２２０が、回転数 E 及び吐出側圧力 P に応じて、電磁コイル９３に印加する電圧を相対的に高い電圧と相対的に低い電圧とに切り替えるため、回転数 E 及び吐出側圧力 P に対応するコンプレッサ１００の状態に応じた適切な起動を行うことができる。

[0049] なお、本実施形態の制御装置２００は、コンプレッサ１００の回転数 E とコンプレッサ１００の吐出側圧力 P との両方に応じて、通電制御部２２０が第１の制御と第２の制御とを切り替えるが、制御装置２００は、コンプレッサ１００の回転数 E のみに応じて、通電制御部２２０が第１の制御と第２の制御とを切り替えてもよいし、又はコンプレッサ１００の吐出側圧力 P のみに応じて、通電制御部２２０が第１の制御と第２の制御とを切り替えてもよい。

[0050] 本実施形態の制御装置２００は、コンプレッサ１００の回転数 E とコンプレッサ１００の吐出側圧力 P との両方に応じて、通電制御部２２０が第１の

制御と第2の制御とを切り替えるが、制御装置200は、コンプレッサ100の回転数Eのみに応じて、通電制御部220が第1の制御と第2の制御とを切り替えてもよいし、又はコンプレッサ100の吐出側圧力Pのみに応じて、通電制御部220が第1の制御と第2の制御とを切り替えてもよく、この場合も、上述した実施形態と同様の作用、効果を得ることができる。

[0051] 本実施形態の制御装置200は、通電制御部220が、第2の制御で、アーマチュア94とロータ92との連結完了の後、電磁コイル93に印加する電圧Vを、連結完了前に印加していた低い電圧V2よりも高い電圧V3(=V1)に切り替える。したがって、電磁コイル93は、アーマチュア94に作用する磁力を、連結完了の前の期間の磁力よりも強くするため、エンジンにより回転しているロータ92の回転変動等でトルク変動が生じて、アーマチュア94とロータ92との間で滑りが発生するのを抑制又は防止することができる。

[0052] 上述した実施形態において、アーマチュア94の吸引完了したタイミングは、電磁コイル93に流れる電流をセンサ等で監視することにより検出することができる。すなわち、アーマチュア94の吸引完了したタイミングでは、上述したように電磁コイル93を流れる電流値が最小となる。したがって、この電流値が最小となるタイミングを電流センサ等何らかのセンサで検出することにより、アーマチュア94の吸引完了したタイミングを厳密に検出することができる。

[0053] なお、電磁コイル93を流れる電流値を監視することなく、一定の時間経過により、アーマチュア94の吸引完了したタイミングとみなしてもよい。つまり、特定の型式のコンプレッサは、アーマチュアとロータとの隙間の寸法や、印加される電圧の第1の電圧値は常に一定であるため、予め実験等により、電磁コイルを流れる電流値が最小となるタイミングを予め実験等で求めておくことができる。

[0054] したがって、電磁コイルを流れる電流値が最小となるタイミングを、電磁クラッチの起動からの経過時間に対応づけることができる。そのように求め

られた、電磁クラッチの起動からの経過時間を通電制御部 220 が記憶しておき、電磁クラッチが起動してから、記憶された経過時間が経過した時点を通電制御部 220 が備えたタイマによる時間の計測で判定することにより、センサを用いることなく、その記憶された経過時間が経過した時点を、アーマチュア 94 の吸引完了したタイミングとして設定することができる。

[0055] そして、そのようにして得られたタイミングを以て、電磁コイル 93 に印加する電圧の掛け方を切り替えるタイミングとすればよい。

[0056] 本実施形態のコンプレッサ 100 は、ベーンロータリ形式の気体圧縮機であるが、本発明に係る制御装置が制御の対象とする気体圧縮機は、電磁クラッチを備えた気体圧縮機であればよく、ベーンロータリ形式以外の形式の気体圧縮機を制御の対象とするものでもよい。したがって、ベーンロータリ形式以外の斜板式の気体圧縮機、スクロール形式の気体圧縮機等を制御の対象とする制御装置も本発明に係る制御装置が適用される。

関連出願の相互参照

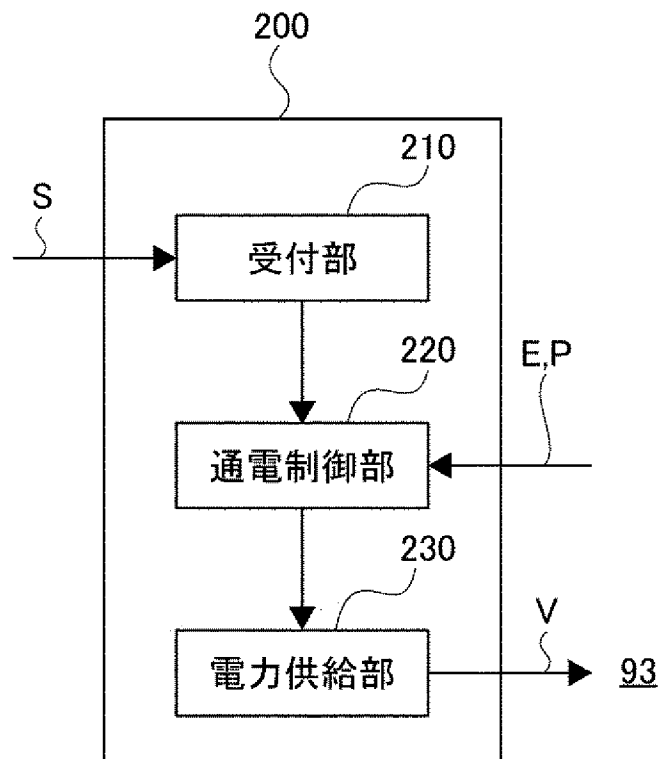
[0057] 本出願は、2017年6月15日に日本国特許庁に出願された特願2017-117519に基づいて優先権を主張し、その全ての開示は完全に本明細書で参照により組み込まれる。

請求の範囲

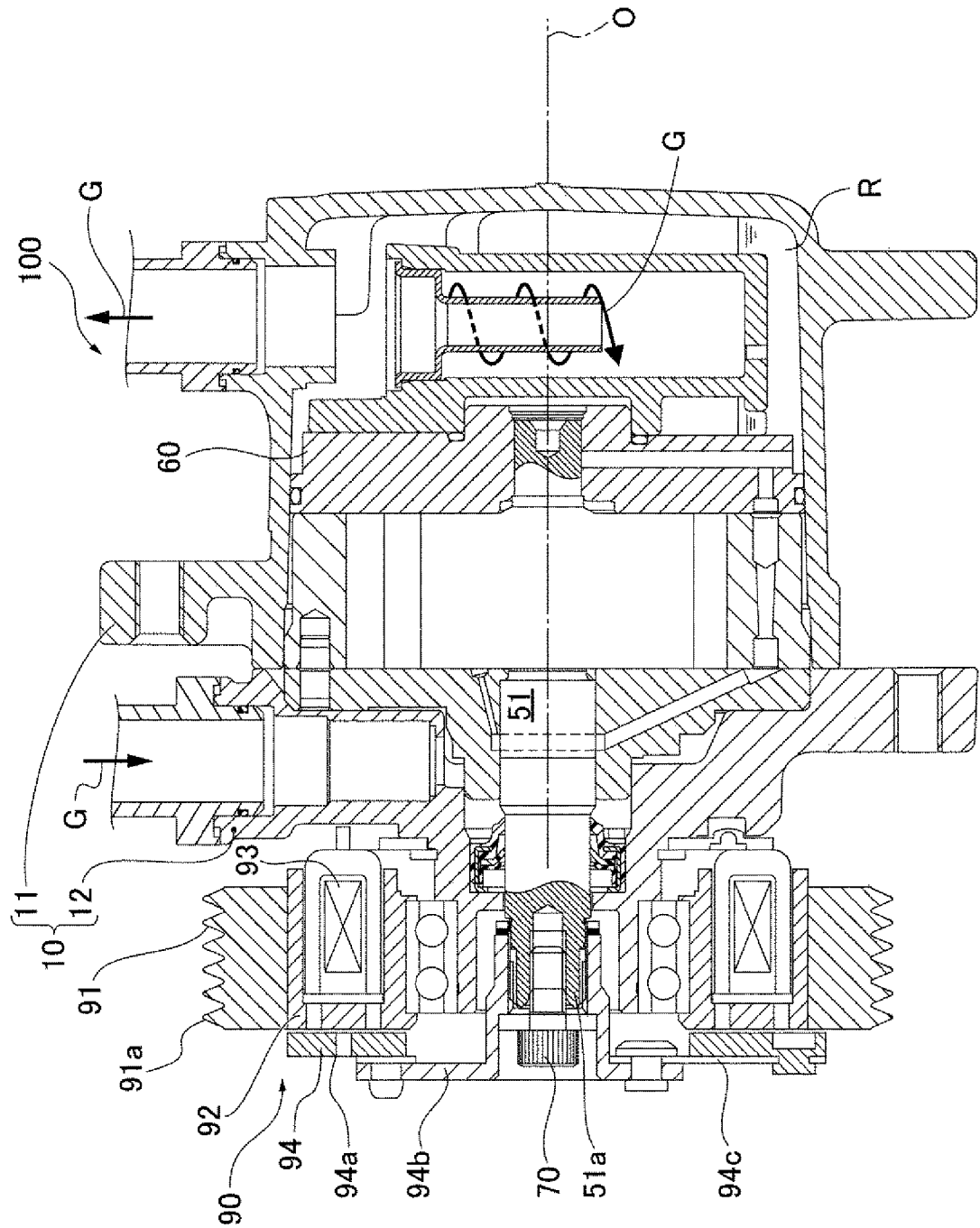
- [請求項1] 電磁コイル、ロータ、及び前記電磁コイルへの通電により前記ロータに接し、前記電磁コイルへの通電を停止することにより前記ロータから離れるアーマチュアを有する、気体圧縮機における電磁クラッチの前記電磁コイルに電力を供給する電力供給部と、
- 前記電磁コイルに前記電力を供給する起動の信号を受け付ける受付部と、
- 前記電磁コイルに供給する電力を制御する通電制御部と、を備え、
- 前記通電制御部は、前記受付部から前記信号が入力されると、起動時の気体圧縮機の回転数及び吐出側圧力の少なくとも一方に応じて、前記電磁コイルに印加する電圧として、（１）前記電磁コイルに相対的に高い電流を流すのに必要な相対的に高い電圧を適用する第１の制御と、（２）前記高い電流よりも低い電流であって前記アーマチュアを前記ロータに連結させるのに十分な電流を流すのに必要な、前記高い電圧よりも低い電圧を適用する第２の制御と、を切り替える、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置。
- [請求項2] 前記第２の制御は、前記アーマチュアと前記ロータとが一体に回転する連結状態となった後は、前記電磁コイルに印加する電圧を、前記第１の制御における前記高い電圧に切り替える請求項１に記載の、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置。
- [請求項3] 前記通電制御部は、前記吐出側圧力が予め設定された圧力よりも高いときは前記第１の制御を行い、前記吐出側圧力が予め設定された圧力よりも低いときは前記第２の制御を行う請求項１又は２に記載の、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置。
- [請求項4] 前記通電制御部は、前記回転数が予め設定された回転数よりも高いときは前記第１の制御を行い、前記回転数が予め設定された回転数よりも低いときは前記第２の制御を行う請求項１又は２に記載の、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置。

[請求項5] 前記通電制御部は、前記回転数が、前記気体圧縮機が搭載された車両のアイドリング状態に対応した回転数の範囲では前記第1の制御を行う請求項1又は2に記載の、気体圧縮機の電磁クラッチに対する制御装置。

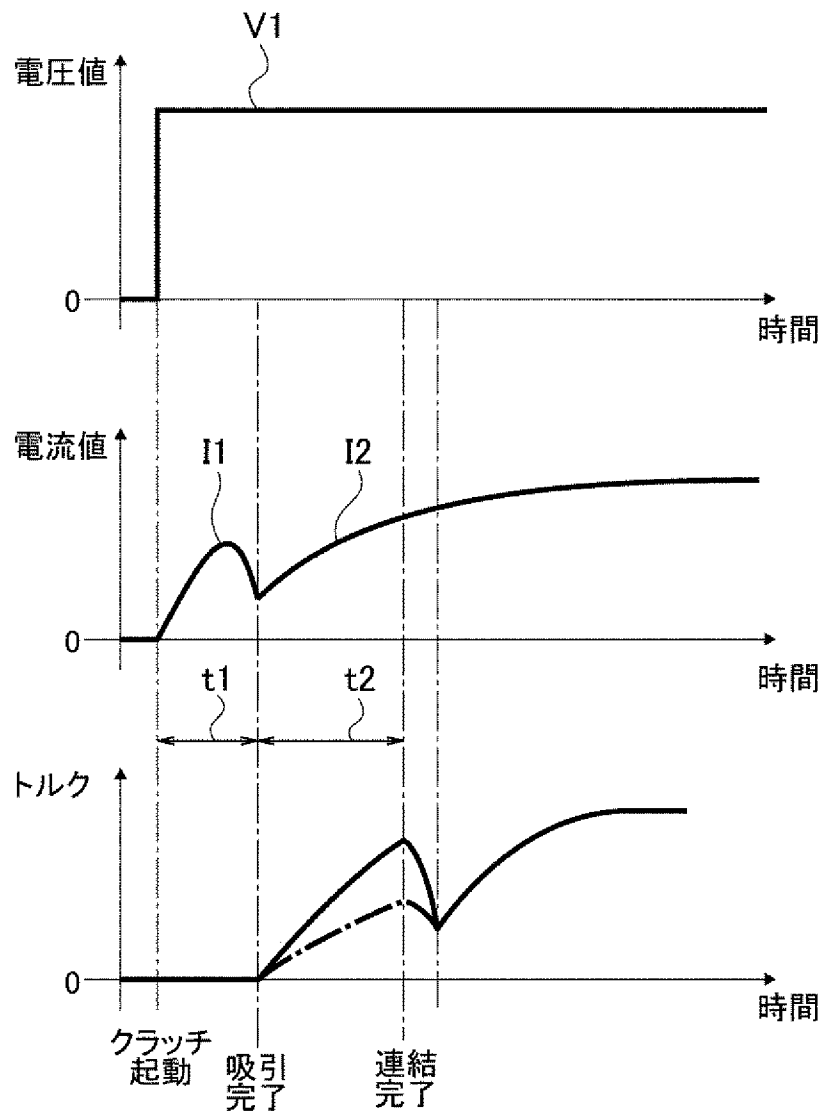
[図1]



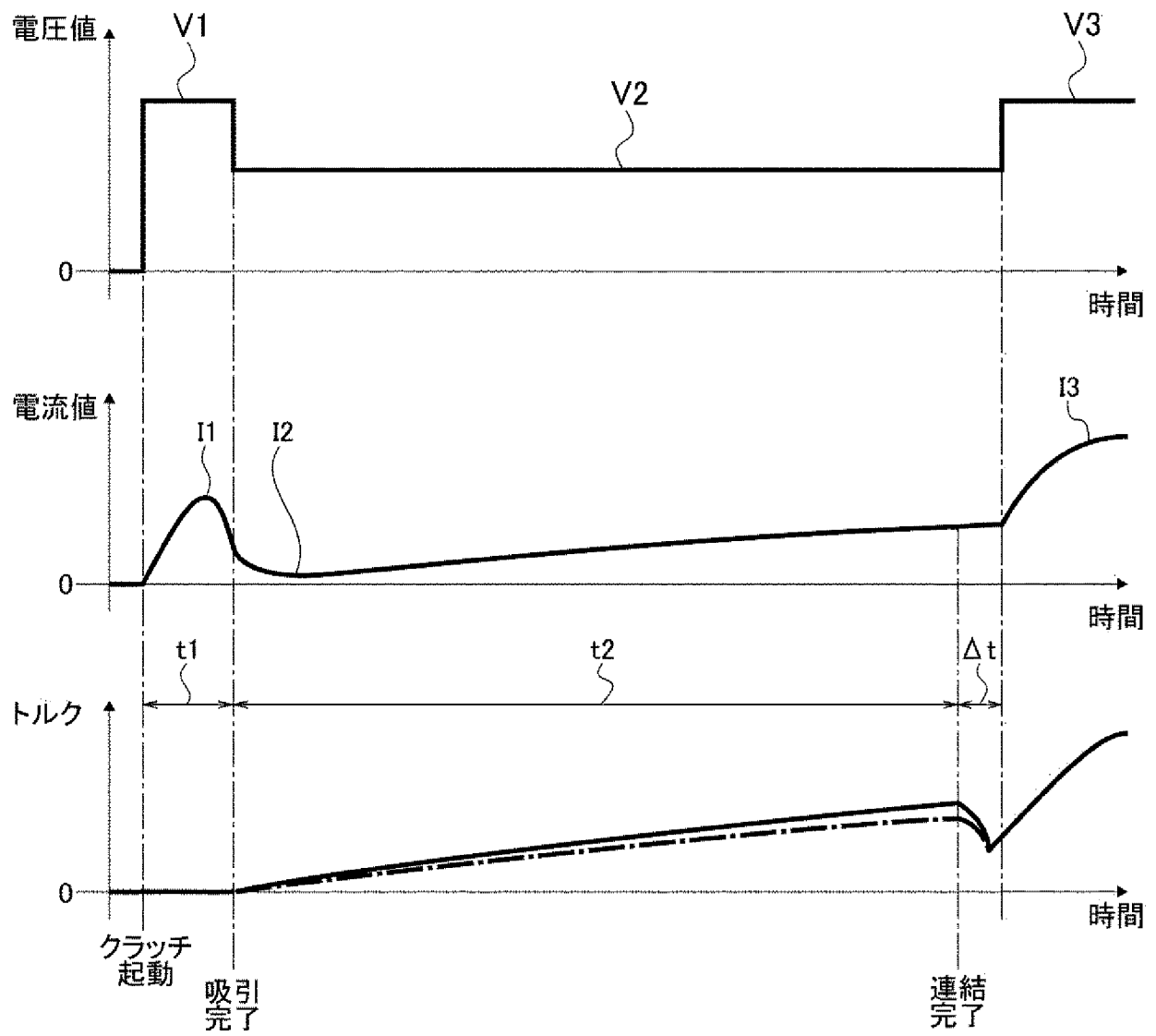
[図2]



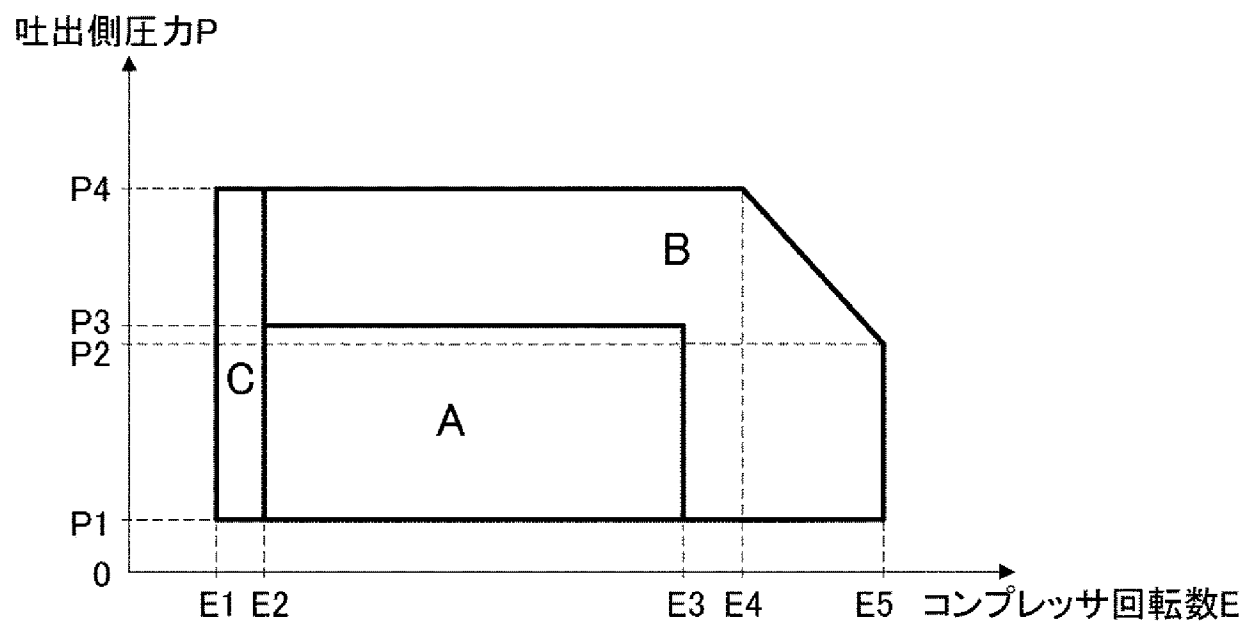
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F04B49/06 (2006.01) i, B60H1/32 (2006.01) i, F04C28/06 (2006.01) i,
F16D27/112 (2006.01) i, F16D48/06 (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)

Int.Cl. F04B49/06, B60H1/32, F04C28/06, F16D27/112, F16D48/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2002-250293 A (SEIKO INSTRUMENTS INC.) 06 September 2002, paragraphs [0015]-[0041], fig. 1-10 (Family: none)	1, 3-4 2, 5
A	JP 7-286632 A (TOCHIGI FUJI SANGYO, CO., LTD.) 31 October 1995, paragraphs [0011]-[0034], fig. 1-3 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183177/1981 (Laid-open No. 88027/1983) (ATSUGI MOTOR PARTS CO., LTD.) 15 June 1983, specification, page 4, line 1 to page 8, line 4, fig. 1-2 (Family: none)	1-5
A	JP 2003-240025 A (SANDEN CORP.) 27 August 2003, paragraphs [0018]-[0029], fig. 1-12 (Family: none)	1-5
A	JP 6-68295 B2 (DANA CORPORATION) 31 August 1994, column 8, line 9 to column 20, line 47, fig. 1-11 & US 4567975 A, column 5, line 35 to column 16, line 20, fig. 1-11 & EP 154230 A2	1-5

☐ 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

"I" 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
03 September 2018 (03.09.2018)

Date of mailing of the international search report
11 September 2018 (11.09.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04B49/06(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F04C28/06(2006.01)i, F16D27/112(2006.01)i, F16D48/06(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. F04B49/06, B60H1/32, F04C28/06, F16D27/112, F16D48/06

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2002-250293 A (セイコーインスツルメンツ株式会社) 2002.09.06, 段落 [0015] - [0041]、図1-10 (ファミリーなし)	1, 3-4 2, 5
A	JP 7-286632 A (栃木富士産業株式会社) 1995.10.31, 段落 [0011] - [0034]、図1-3 (ファミリーなし)	1-5

☑ 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

03.09.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

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)

中島 亮

3 J

8373

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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	日本国実用新案登録出願56-183177号(日本国実用新案登録出願公開58-88027号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(厚木自動車部品株式会社)1983.06.15, 明細書第4ページ第1行-第8ページ第4行、第1-2図(ファミリーなし)	1-5
A	JP 2003-240025 A (サンデン株式会社) 2003.08.27, 段落[0018]-[0029]、図1-12(ファミリーなし)	1-5
A	JP 6-68295 B2 (ダナ・コーポレーション) 1994.08.31, 第8欄第9行-第20欄第47行、第1-11図 & US 4567975 A 第5欄第35行-第16欄第20行、第1-11図, & EP 154230 A2	1-5