

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003403 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 11/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024360
- (22) 国際出願日: 2018年6月27日(27.06.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 理化学工業株式会社(RKC INSTRUMENT INC.) [JP/JP]; 〒1468515 東京都大田区久が原5丁目16番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井 ▲ 崎 ▼ 勝 敏 (IZAKI Katsutoshi); 〒1468515 東京都大田区久が原5丁目16番6号 理化学工業株式会社内 Tokyo (JP). 木

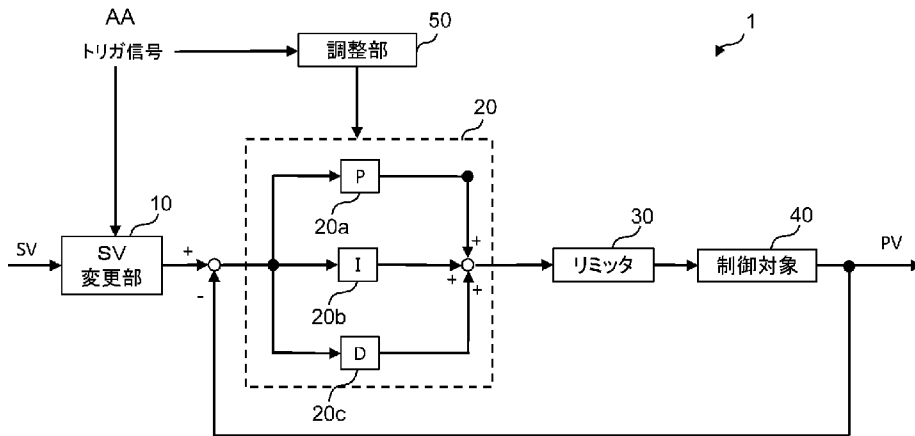
原 健(KIHARA Takeshi); 〒1468515 東京都大田区久が原5丁目16番6号 理化学工業株式会社内 Tokyo (JP). 矢野 堅嗣(YANO Kenji); 〒1468515 東京都大田区久が原5丁目16番6号 理化学工業株式会社内 Tokyo (JP). 杉原 義朗(SUGIHARA Yoshiroh); 〒1468515 東京都大田区久が原5丁目16番6号 理化学工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 菊地 公一(KIKUCHI Koichi); 〒1540001 東京都世田谷区池尻3-19-1 i . oビル10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,

(54) Title: CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置及び制御方法



- 10 SV changing unit
- 30 Limiter
- 40 Item to be controlled
- 50 Adjusting unit
- AA Trigger signal

(57) Abstract: In the present invention, if a measurement value changes, the difference between the measurement value and a set value is reduced and the measurement value is caused to converge towards the set value. The present invention comprises: a PID control unit (20) that, by performing PID control, causes a measurement value to be equal to a predetermined set value; and a set value changing unit (10) that, if the measurement value changes by an amount greater than or equal to a predetermined threshold when the measurement value has been stable and has been at the set value or a value close thereto, changes the set value for a prescribed time and by a prescribed amount in a direction opposite the direction in which the measurement value changes. The prescribed amount by which the set value is to be changed is determined



WO 2020/003403 A1

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, JP, 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,
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))

on the basis of a proportional band for PID control, and the prescribed time during which the set value is to be changed is determined on the basis of an integrated time for PID control.

(57) 要約 : 測定値が変化した場合に、測定値と設定値との差を小さくしつつ測定値を設定値に収束させる。PID制御により、制御対象の測定値が予め定められた設定値になるように制御するPID制御部(20)と、測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に、設定値を、測定値の変化方向と逆向きに、所定時間、所定量変更する設定値変更部(10)を備える。設定値を変更する所定量は、PID制御の比例帯に基づいて定められ、設定値を変更する所定時間は、PID制御の積分時間に基づいて定められる。

明 細 書

発明の名称：制御装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置及び制御方法に係り、特にP I D制御を行う制御装置及び制御方法に関する。

背景技術

[0002] 制御対象を制御する制御装置として、比例（P）、積分（I）、微分（D）の各要素を有するP I D制御装置が知られている。P I D制御装置の比例、積分、微分の各要素に対するパラメータを適切な値に設定することで、制御対象からの出力（測定値）を設定値に維持する。このようなP I D制御装置を用いた制御系では、外乱が入力されることにより測定値が変化すると、P I D制御装置は測定値が設定値に戻るよう制御する。

[0003] また、特許文献1には、定常速度偏差に基づき目標値を補正する温度制御装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開2017／085781号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、測定値（P V）が変化して設定値（S V）から差が生じる場合、できるだけその差が大きくならないように設定値に収束させることが望まれる。例えば、温度制御の場合、すなわち測定値が温度の場合、温度の変化量が大きいと生成物の仕上がりに影響を及ぼす場合がある。また、温度制御などのむだ時間の長い系でのP I D制御においては、温度などの測定値を補正するのに時間がかかり、その間に測定値と設定値の差が大きくなる場合がある。

[0006] 本発明は以上の点に鑑み、測定値が変化した場合に、測定値と設定値との

差を小さくしつつ測定値を設定値に収束させる制御装置及び制御方法を提供することを目的のひとつとする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の解決手段によると、(a)PID制御により、制御対象の測定値が予め定められた設定値になるように制御するPID制御部と、(b)測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に、設定値を、測定値の変化方向と逆向きに、所定時間、所定量変更する設定値変更部とを備えた制御装置が提供される。

[0008] 本発明の第2の解決手段によると、(A)PID制御により、制御対象の測定値が予め定められた設定値になるように制御する制御系における設定値変更方法であって、(B)測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に、設定値を、測定値の変化方向と逆向きに、所定時間、所定量変更するステップを備えた設定値変更方法が提供される。

発明の効果

[0009] 本発明によると、測定値が変化した場合に、測定値と設定値との差を小さくしつつ測定値を設定値に収束させる制御装置及び制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本実施の形態における制御系のブロック図である。

[図2]図2は、設定値の変更を説明するための図である。

[図3]図3は、本実施の形態の変形例における制御系のブロック図である。

[図4]図4は、従来の制御手法による制御系における設定値と測定値の波形を示す。

[図5]図5は、本実施の形態における制御系において、設定値変更部により設定値を変更した場合の波形を示す。

[図6]図6は、本実施の形態における制御系において、設定値変更部により設定値を変更し、調整部により制御パラメータを変更した場合の波形を示す。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[0012] (システム構成)

図1は、本実施の形態における制御系のブロック図である。

[0013] 制御系1は、設定値変更部(SV変更部)10と、PID制御装置20と、制御対象40とを備える。制御系1は、調整部50をさらに備えてもよい。また、制御系1は、リミッタ30をさらに備えてもよい。制御系1は、図1に示すようにフィードバック制御系を構成している。

[0014] PID制御装置20は、比例要素(比例帯、P)20a、積分要素(積分時間、I)20b及び微分要素(微分時間、D)20cの各パラメータが設定され、制御対象40を制御する。例えば、PID制御装置20は、制御対象40から出力され、適宜の測定器で測定される測定値(PV)が、与えられる設定値(SV)になるように制御する。なお、設定値は、目標値と称する場合もある。

[0015] リミッタ30は、制御対象40へ入力される操作量を制限する。例えば、リミッタ30は、PID制御装置20から出力される操作量が予め設定された上限値を上回る場合は、当該上限値を制御対象40に出力し、操作量が下限値を下回る場合は当該下限値を制御対象40に出力する。

[0016] 制御対象40は、PID制御装置20により制御される対象である。例えば、制御対象40の所望の部分の温度が制御されてもよい。制御対象40としては適宜の装置を用いることができ、制御される測定値(PV)は適宜の物理量でもよい。なお、本実施の形態では、主に測定値が温度である例を説明する。

[0017] (設定値変更部)

設定値変更部10は、外部からトリガ信号が入力されると、設定値を変更する。ここで、設定値変更部10は設定値を、測定値の変化方向と逆向きに、所定時間、所定量変更する。

[0018] トリガ信号は、例えば、測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態に

において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に、設定値変更部 10 に入力される。ここで、設定値付近に安定した状態とは、測定値が厳密に設定値とイコールではなく、予め定められた許容誤差の範囲内にある状態をいう。なお、トリガ信号が入力される以外にも、設定値変更部 10 自身が、測定値が予め定められた閾値以上変化したことを検出してもよい。このような設定値の変化は、例として、制御対象に何らかの物体又は材料が接する又は近づくこと、その他の適宜の外乱により生じる。

[0019] 図 2 は、設定値の変更を説明するための図である。

設定値変更部 10 は、設定値を図中の実線 101 のように変化させる。設定値を変更する量（設定値の変更量、変更幅）102 は、PID 制御の比例帯に基づいて定めることができる。例えば、設定値を変更する量 102 は、PID 制御の比例帯の第 1 係数倍である。第 1 係数 α は、予め定められ、例えば、0 より大きく 1 より小さい値とすることができる。換言すると、設定値を変更する量 102 は、比例帯の値より小さい。

[0020] 設定値を変更する方向は、測定値の変化方向と逆向きである。例えば、設定値変更部 10 は、測定値が減少する方向に変化した場合は、予め定められた設定値に変更量 102 を加算し、一方、測定値が増加する方向に変化した場合は、予め定められた設定値（図 1 の SV）から変更量を減算する。なお、変更量を減算することは、負の変更量を加算することと同義である。

[0021] このように設定値を変更することで、測定値が減少する（例えば、温度が降下する）場合には、測定値減少量が低減され、一方、測定値が上昇する（例えば、温度が上昇する）場合には、測定値上昇量が低減される。また、設定値の変更は、例えば測定値の変化が検出されたタイミングで発せられるトリガ信号を契機に行われるため、むだ時間の長い系においても短時間で効果を得ることができる。

[0022] また、設定値を変更する時間（変更時間）103 は、PID 制御の積分時間に基いて定めることができる。例えば、設定値を変更する時間 103 は、PID 制御の積分時間の第 2 係数倍であり、第 2 係数 β は予め定められ、

例えば、0より大きく1より小さい値とすることができる。設定値変更部10は、変更時間が経過した後、設定値を予め定められた当初の設定値（図1のSV）に戻す。

[0023] このように設定値を変更する時間を定めることで、測定値の変化を低減しつつ、最終的には測定値を当初の設定値に収束させることができる。

[0024] （調整部）

設定値変更部10による設定値の変更とともに、調整部50は、PID制御の各パラメータを変更してもよい。調整部50の動作は、設定値変更部10と同様、外部からトリガ信号が入力されることで実行される（図2の104）。調整部50に入力されるトリガ信号は、設定値変更部10に入力されるトリガ信号と同じとすることができる。換言すると、調整部50は、測定値が設定値又は測定値付近に安定した状態において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に動作する。

[0025] 例えば、調整部50は、（a）PID制御における比例帯を狭くすること、（b）積分時間を長くすること、及び、（c）微分時間を長くすることのひとつ又は複数を行う。なお、比例帯、積分時間及び微分時間は、適宜の制御系設計手法によって制御対象に応じた値が求められ、PID制御装置20に設定されている。

[0026] 例えば、調整部50は、PID制御における比例帯を、当該比例帯の第3係数倍に変更する。第3係数 γ は、予め定められ、例えば0.1より大きく1より小さい値とすることができる。また、調整部50は、PID制御における積分時間を、当該積分時間の第4係数倍に変更する。第4係数 θ は、予め定められ、例えば1より大きく1.5より小さい値とすることができる。調整部50は、PID制御における微分時間を、当該微分時間の第5係数倍に変更する。第5係数 η は、予め定められ、例えば1より大きく1.5より小さい値とすることができる。

[0027] （検出部）

図3は、本実施の形態の変形例における制御系2のブロック図である。

[0028] 制御系 2 は、上述の制御系 1 に加えて、検出部 60 を備える。検出部 60 は、測定値と設定値を監視し、測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態において、測定値が予め定められた閾値以上変化したことを検出する。検出部 60 は、測定値が予め定められた閾値以上変化したことを検出すると、設定値変更部 10 にトリガ信号を与える。

他の構成は、上述の制御系 1 と同様であるので、詳細な説明を省略する。

[0029] (効果)

本実施の形態によると、測定値が変化した場合に、測定値と設定値との差を小さくしつつ測定値を設定値に収束させることができる。また、測定値が低下する場合、測定値が上昇に転じる波形上の位置（ボトム）までの測定値の変化量を小さくすることができる。測定値が上昇する場合も同様である。さらに、本実施の形態は、むだ時間の長い系に、特に有効である。本実施の形態によると、むだ時間の長い系であっても、測定値の変化に早期に応答して測定値の変化を改善することができる。なお、むだ時間の長い系とは、例えば、系のむだ時間を L 、時定数を T で表した場合に、例えば $L : T$ が $1 : 10$ 又は $1 : 5$ のような系をいうが、これらに限定されるものではない。

[0030] また、本実施の形態によると、測定値の変化に対して操作量の立ち上がりを早くでき、上限のある操作量を効率的に使用できる。例えば、通常の PID 制御を行う場合、測定値の変化に対して操作量が飽和すると測定値が収束するまでの時間が想定よりも長くなる場合があるが、本実施の形態によると、例えば、測定値の変化に対して早期に操作量が最大で上限値まで上昇し、以後の操作量飽和を回避し得るとともに、測定値が収束するまでの時間が長くなるのを防ぎ得る。

[0031] 図 4～図 6 は、本実施の形態における制御系のシミュレーション結果を示す図である。図 4 に、比較対象として、従来 of 制御手法による制御系における設定値 31 と測定値 32 の波形を示す。換言すれば、図 4 の波形は、本実施の形態における設定値変更部 10 及び調整部 50、上記変形例における検出部 60 を具備していない制御系における波形である。例として、測定値を

温度とし、設定値を200度としている。測定値が設定値200度に安定した状態において、外乱を与えることで温度を低下させた。

[0032] 図5に、本実施の形態における制御系1において、設定値変更部10により設定値を変更した場合の設定値（本来の設定値）を破線で示し、測定値の波形を実線で示す。設定値は設定値変更部10により変更されるが、図5では、設定値変更部10に入力される設定値（図1のSV）を示す。図5には、設定値の変更量（変更幅）102を求めるための上記第1係数 α と、設定値の変更時間103を求めるための上記第2係数 β を種々の値に設定した場合の各波形を示している。例えば、第1係数 α として、0.10、0.25、0.50、0.80とし、第2係数 β として、0.25、0.50とした場合の各波形を示す。

[0033] 図5に示すように、いずれの場合においても、測定値のボトム（測定値の最小値）の位置は図4の例に比べて改善されている。換言すれば、測定値の降下幅は図4に比べて小さくなっている。また、設定値の変更量（変更幅）102を求めるための第1係数 α が0.1、0.25の場合、及び、第1係数 α が0.5、0.8であって設定値の変更時間103を求めるための第2係数 β が0.25の場合、オーバーシュートの振幅も図4の例に比べて低減されている。換言すれば、測定値の降下幅及びオーバーシュートの振幅の双方が小さくなっており、測定値の変動幅が低減されている。なお、第1係数 α が0.5、0.8であって第2係数 β が0.50の例が示すように、第2係数 β が大きくなるとオーバーシュートの振幅が大きくなる。ただし、図5の例では、オーバーシュートの振幅が図4の例に比べて大きくなるが、オーバーシュートの振幅は図4の例の測定値降下幅よりも小さく、波形全体で見ると測定値と設定値の差（偏差）の絶対値は、図4の例に比べて小さくなっている。換言すれば、測定値の変動幅が低減されている。

[0034] 図6に、本実施の形態における制御系1において、設定値変更部10により設定値を変更し、調整部50により制御パラメータを変更した場合の設定値（本来の設定値）を破線で示し、測定値の波形を実線で示す。この例では

、調整部50により、比例帯を変更するための上記第3係数 γ を0.6とし、積分時間を変更するための上記第4係数 θ 及び微分時間を変更するための上記第5係数 η を1.4としている。換言すれば、調整部50により、比例帯を、設定された比例帯の0.6倍に変更し、積分時間及び微分時間を、設定された積分時間及び微分時間の1.4倍に変更した例である。また、図5と同様、設定値の変更量（変更幅）を求めるための上記第1係数 α を0.10、0.25、0.50、0.80とし、設定値の変更時間を求めるための上記第2係数 β を0.25、0.50とした場合の各波形を示す。

[0035] 図6に示すように、いずれの場合においても、図5と同等以上の効果がある。また、測定値が設定値に収束する時間も、図4の例と比べて短くなっている。さらに、第2係数 β が0.50の各例においてオーバーシュートの振幅が図5と比べて低減されている。

[0036] なお、上述の例では、特定の値の第1乃至第5係数について図を参照して効果を説明したが、第1乃至第5係数を特にこれらの値に限定するものではない。第1乃至第5係数が上述の範囲でこれら以外の値をとった場合も同様の効果が得られる。

[0037] （その他）

上述の設定値変更部10、調整部50及び検出部60は、処理部と記憶部を有するコンピュータで実現することも可能である。処理部は、設定値変更部10、調整部50及び検出部60の各処理を実行する。記憶部は、処理部が実行するプログラムを記憶する。

[0038] 上述の処理は、処理部が実行する制御方法、設定値変更方法及び制御パラメータ変更方法としても実現可能である。また、処理部に上述の処理を実行させるための命令を含むプログラム又はプログラム媒体、該プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体及び非一時的な記録媒体等により実現可能である。

産業上の利用可能性

[0039] 本発明は、PID制御により例えば温度を制御する装置など、PID制御

を行う制御系を用いる産業に利用可能である。

符号の説明

- [0040] 10 設定値変更部
20 PID制御装置
30 リミッタ
40 制御対象
50 調整部
60 検出部

請求の範囲

- [請求項1] PID制御により、制御対象の測定値が予め定められた設定値になるように制御するPID制御部と、
測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に、設定値を、測定値の変化方向と逆向きに、所定時間、所定量変更する設定値変更部とを備えた制御装置。
- [請求項2] 設定値を変更する前記所定量は、前記PID制御の比例帯に基づいて定められた請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 設定値を変更する前記所定時間は、前記PID制御の積分時間に基づいて定められた請求項1に記載の制御装置。
- [請求項4] 設定値を変更する前記所定量は、前記PID制御の比例帯に対して予め定められた第1係数倍であり、
設定値を変更する前記所定時間は、前記PID制御の積分時間に対して予め定められた第2係数倍であり、
前記第1係数及び前記第2係数は、0より大きく1より小さい請求項1に記載の制御装置。
- [請求項5] 測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に、前記PID制御における比例帯を狭くすること、積分時間を長くすること、及び、微分時間を長くすることの少なくともひとつを行う調整部をさらに備える請求項1に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記調整部は、前記PID制御における比例帯を、設定された比例帯の予め定められた第3係数倍に変更し、
前記第3係数は、0.1より大きく1より小さい請求項5に記載の制御装置。
- [請求項7] 前記調整部は、前記PID制御における積分時間を、設定された積分時間の予め定められた第4係数倍に変更し、

前記第4係数は、1より大きく1.5より小さい請求項5に記載の制御装置。

[請求項8] 前記調整部は、前記PID制御における微分時間を、設定された微分時間の予め定められた第5係数倍に変更し、

前記第5係数は、1より大きく1.5より小さい請求項5に記載の制御装置。

[請求項9] 前記設定値変更部は、前記所定時間経過後、設定値を前記予め定められた設定値に戻す請求項1に記載の制御装置。

[請求項10] 測定値が設定値に安定した状態において、測定値が予め定められた閾値以上変化したことを検出し、前記設定値変更部にトリガ信号を与える検出部

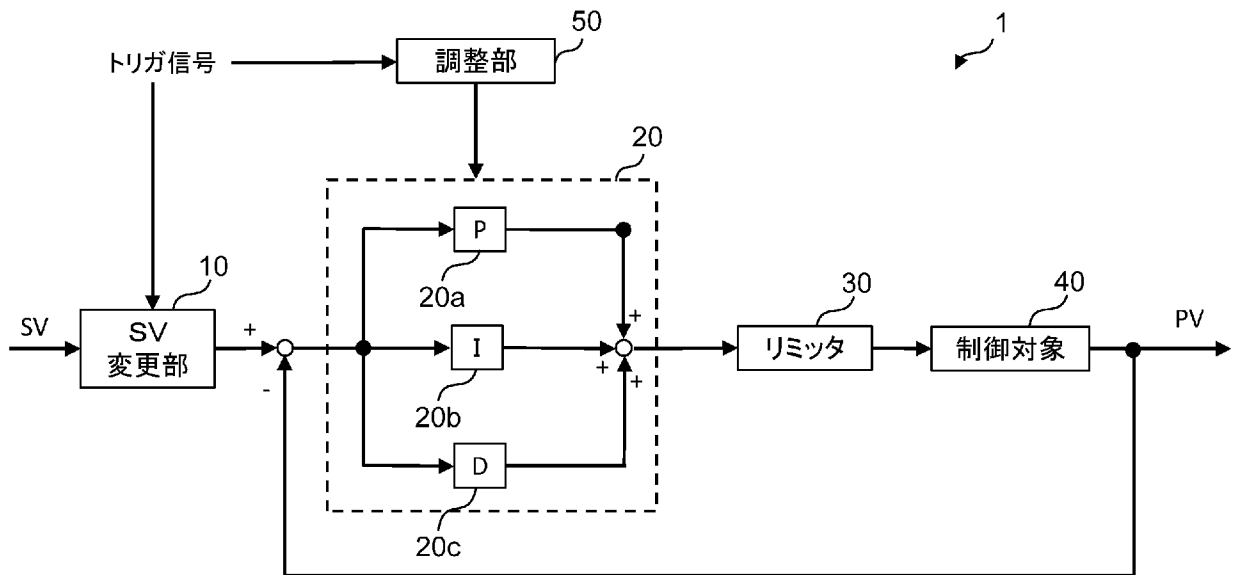
をさらに備え、

前記設定値変更部は、トリガ信号に応答して設定値を変更する請求項1に記載の制御装置。

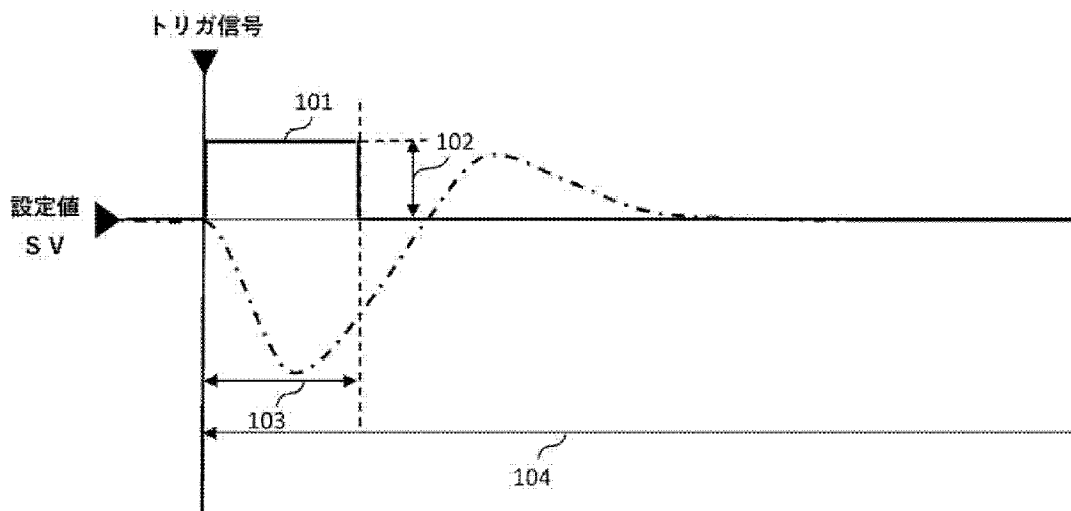
[請求項11] PID制御により、制御対象の測定値が予め定められた設定値になるように制御する制御系における設定値変更方法であって、

測定値が設定値又は設定値付近に安定した状態において測定値が予め定められた閾値以上変化した場合に、設定値を、測定値の変化方向と逆向きに、所定時間、所定量変更するステップを備えた設定値変更方法。

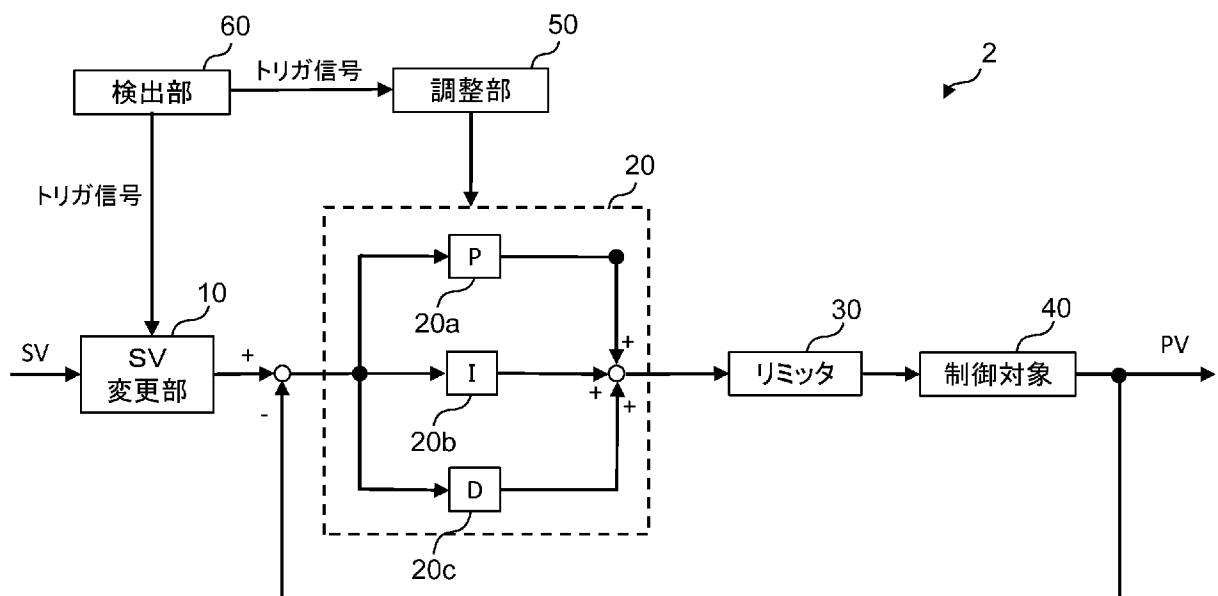
[図1]



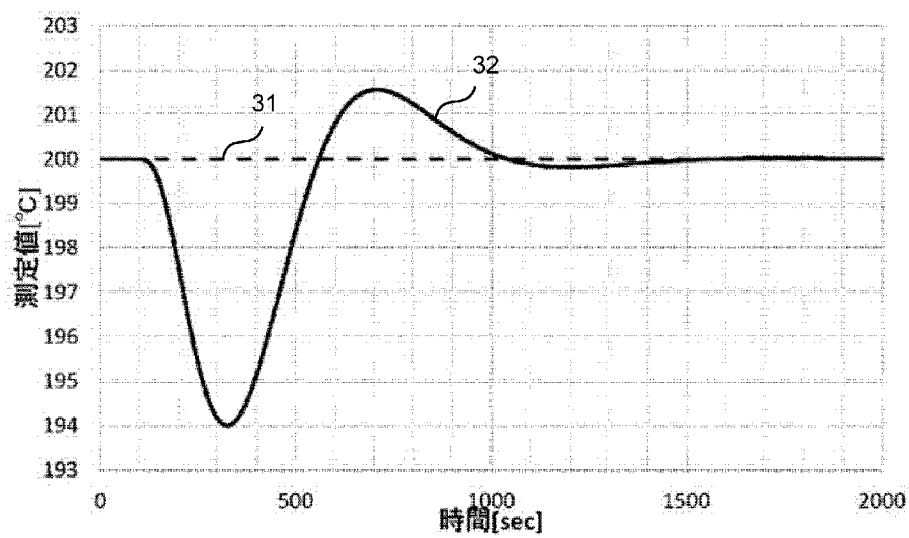
[図2]



[図3]

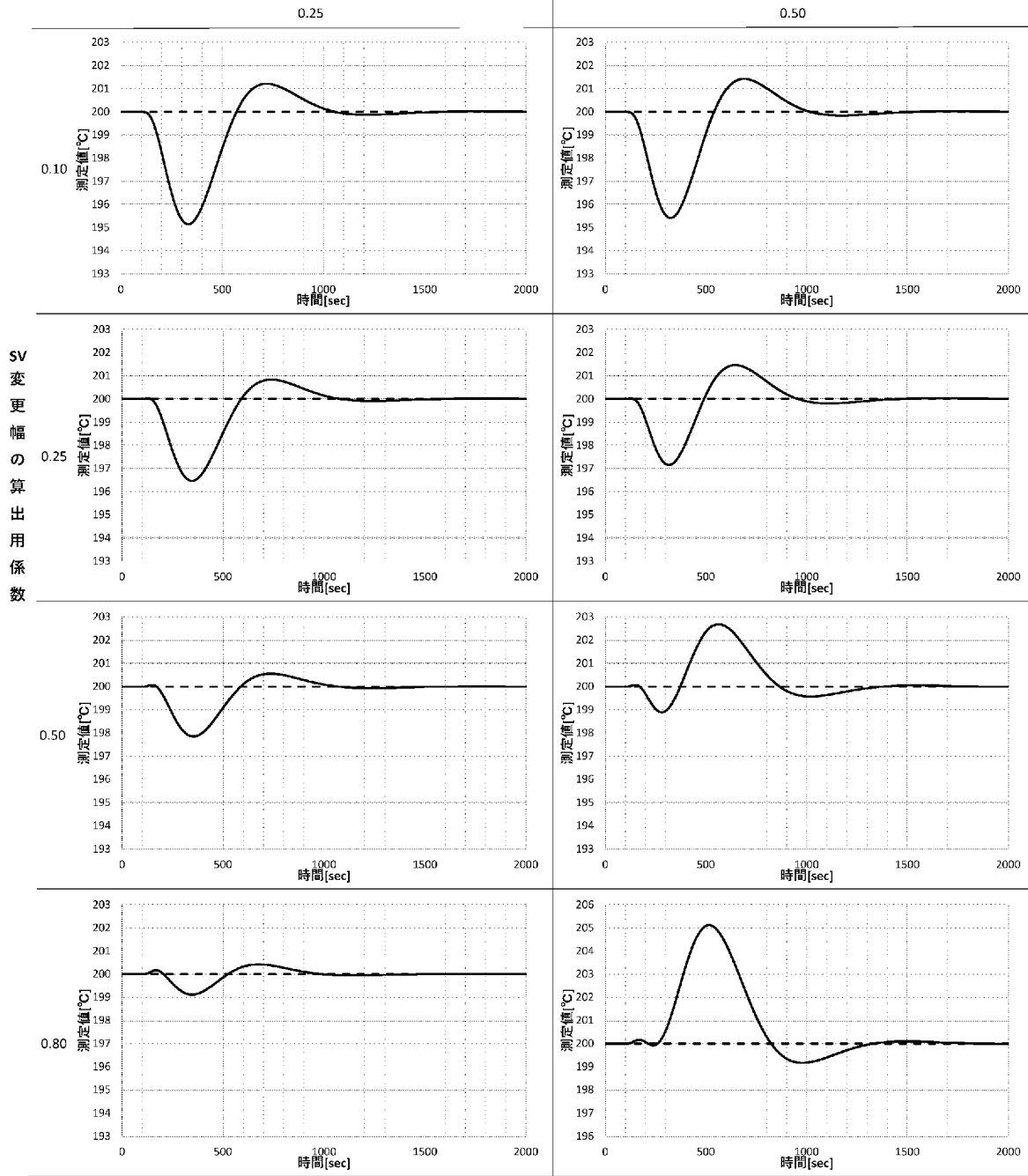


[図4]



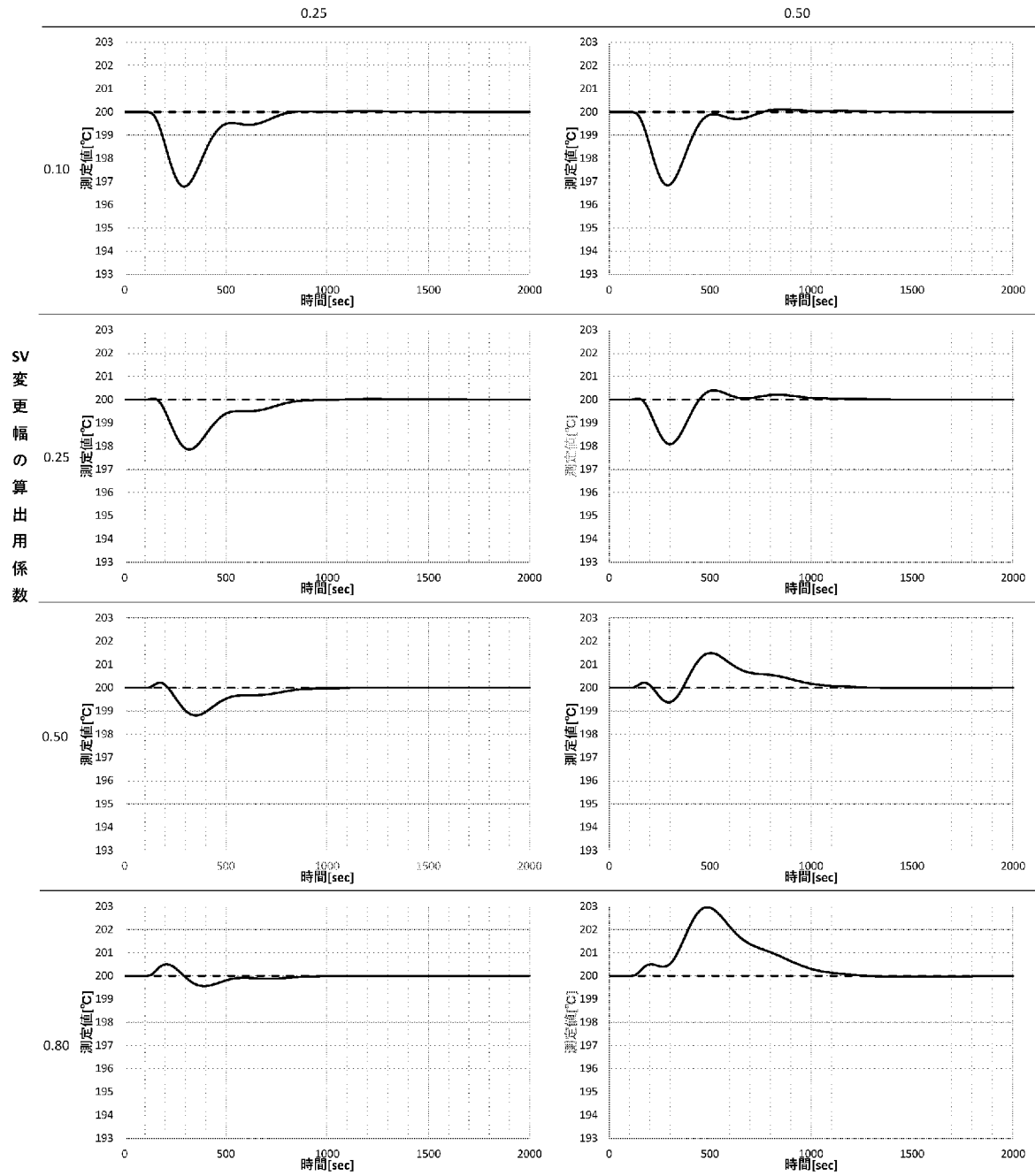
[図5]

SV変更時間の算出係数



[図6]

sv変更時間の算出用係数



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05B11/36 (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. G05B11/36

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	JP 2018-95351 A (DIAMOND ENGINEERING CO., LTD.) 21	1, 9-11
Y	June 2018, paragraphs [0015], [0016], fig. 2	2-4
A	(Family: none)	5-8
Y	WO 2017/085781 A1 (RKC INSTRUMENT INC.) 26 May 2017, paragraphs [0030]-[0033] (Family: none)	2-4
A	JP 2015-84155 A (OMRON CORP.) 30 April 2015, paragraphs [0049]-[0052], fig. 1-18 (Family: none)	5-8
A	JP 5-27802 A (RKC INSTRUMENT INC.) 05 February 1993, abstract (Family: none)	1-11

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
20.08.2018

Date of mailing of the international search report
28.08.2018

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. G05B11/36(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. G05B11/36

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	JP 2018-95351 A (ダイヤモンドエンジニアリング株式会社)	1, 9-11
Y	2018.06.21, 段落[0015]-[0016], 図2 (ファミリーなし)	2-4
A		5-8
Y	WO 2017/085781 A1 (理化学工業株式会社) 2017.05.26, 段落 [0030]-[0033] (ファミリーなし)	2-4
A	JP 2015-84155 A (オムロン株式会社) 2015.04.30, 段落 [0049]-[0052], 図1-18 (ファミリーなし)	5-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

20.08.2018

国際調査報告の発送日

28.08.2018

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)

山村 秀政

3U

3744

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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 5-27802 A (理化学工業株式会社) 1993.02.05, [要約] (ファミリーなし)	1-11