

(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3月26日(26.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/059409 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/032833

(22) 国際出願日: 2019年8月22日(22.08.2019)

(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 2018-175430 2018年9月19日(19.09.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 藤井 亜耶(FUJII, Aya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 黒澤 雅徳(KUROSAWA,

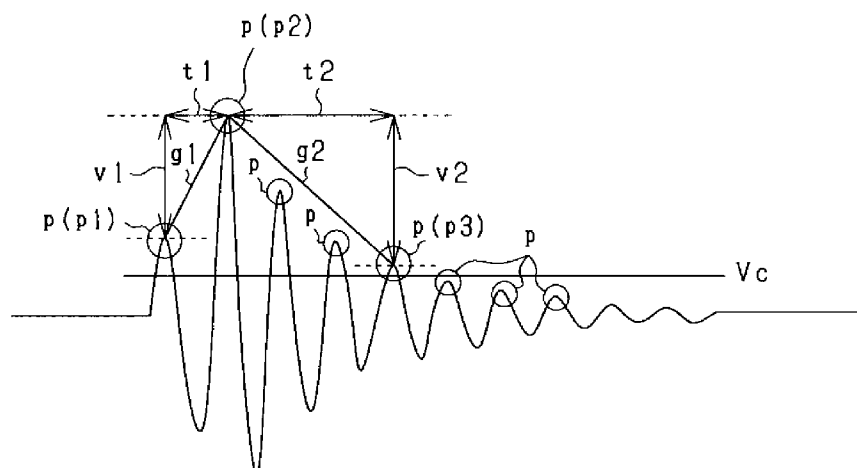
Masanori); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 田中 攻 (TANAKA, Ko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 山田 強 (YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目1番24号 第一はせ川ビル6階 Aichi (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,

(54) Title: KNOCKING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: ノック制御装置



(57) **Abstract:** A knocking control device that: has a detection part that detects vibration that occurs at an internal combustion engine; and performs knocking control on the basis of a detection signal from the detection part as follows. First, from a waveform obtained on the basis of the detection signal, the knocking control device specifies, from a plurality of maximum points (p) at which intensity is at a maximum: a first point (p1) that is the maximum point (p) at which intensity has first exceeded a prescribed value (Vc) within a prescribed interval; and a second point (p2) that is the maximum point (p) at which intensity is greatest within the prescribed interval. Then the knocking control device calculates prescribed feature quantities that include a first time (t1) that is the time from the first point (p1) to the second point (p2). Then the knocking control device uses the feature quantities to perform knocking control.

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))

(57) 要約: ノック制御装置は、内燃機関に発生する振動を検出する検出部を有し、検出部からの検出信号に基づいて、次のようにノック制御を行う。まず、検出信号に基づいて得られた波形から、強度が極大となる複数の極大点 (p) のうち、所定期間内において強度が最初に所定値 (V_c) を越えた極大点 (p) である第1点 (p₁)、及び所定期間内に強度が最大となる極大点 (p) である第2点 (p₂) を特定する。その第1点 (p₁) から第2点 (p₂) に至るまでの時間である第1時間 (t₁) を含む所定の特徴量を算出する。その特徴量を用いてノック制御を行う。

明 細 書

発明の名称： ノック制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１８年９月１９日に出願された日本出願番号２０１８－１７５４３０号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関において、ノックの発生を抑えるためのノック制御を行うノック制御装置に関する。

背景技術

[0003] 特許文献１では、ノックの発生を判定するノック判定を、次のように行う。まず、内燃機関で発生した振動を検出する。次に、その検出信号を、複数のバンドパスフィルタにより、複数のノック周波数成分とそれ以外の複数のノイズ周波数成分とにそれぞれ分離する。次に、それらのうちのノック周波数成分のみを積算することにより、ノック波形を得る。

[0004] 次に、そのノック波形を、理想ノック波形と比較する。そして、ノック波形の理想ノック波形からのはずれ度合いに応じて、ノック強度を補正する。その補正後のノック強度に基づいて、ノック判定を行う。そのノック判定に基づいて、ノック制御を行う。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００４－３５３５３１号公報

発明の概要

[0006] 引用文献１では、検出信号を複数のバンドパスフィルタによって、複数のノック周波数成分とノイズ周波数成分とにそれぞれ分離する必要がある。さらに、それにより分離された複数のノック周波数成分を積算する必要もある。さらに、それにより得られたノック波形を理想ノック波形と比較して、その比較に基づいてノック強度を補正する必要もある。そのため、引用文献１

では、ロック制御を行うに当たって、処理負荷が大きい。

[0007] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、ロック制御を行うに当たって、処理負荷を軽減することを目的とする。

[0008] 本開示のロック制御装置は、内燃機関に発生する振動を検出する検出部を有し、前記検出部からの検出信号に基づいて、前記内燃機関におけるロックを抑えるロック制御を行う。前記ロック制御装置は、特定部と算出部と制御部とを有する。前記特定部は、前記検出信号に基づいて得られた波形であって、前記振動の強さを強度として前記強度の時間変化を表す振動波形又は前記振動の強さの絶対値を強度として前記強度の時間変化を表す絶対値波形から、前記強度が極大となる複数の極大点のうち、所定期間内において前記強度が最初に所定値を越えた前記極大点である第1点、及び前記所定期間内において前記強度が最大となる前記極大点である第2点を特定する。前記算出部は、前記第1点から前記第2点に至るまでの時間である第1時間を含む所定の特徴量を算出する。制御部は、前記特徴量を用いて前記ロック制御を行う。

[0009] 本開示は、次の点を見出すことによりなされたものである。振動波形における第1点から第2点に至るまでの時間である第1時間は、その振動がロックによる場合とロック以外による場合とで、所定の差異が生じる。よって、第1時間に基づいて、ロック発生の可能性を判定でき、それに基づいてロック制御を行うことができる。

[0010] 本開示によれば、上記の第1時間を含む所定の特徴量に基づいてロック制御を行うため、特許文献1に記載のような処理が不要になる。具体的には、まず、検出信号を、複数のバンドパスフィルタにより、複数のロック周波数成分と複数のノイズ周波数成分とにそれぞれ分離する処理が不要になる。さらに、その処理により分離された複数のロック周波数成分を積算する処理も不要になる。さらに、その処理により得られるロック波形を理想ロック波形と比較して、その比較に基づいてロック強度を補正する処理も不要になる。よって、本開示によれば、ロック判定を行うに当たって、処理負荷を軽減で

きる。

図面の簡単な説明

- [0011] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、第1実施形態の内燃機関を示す概略図であり、
- [図2]図2は、ロック制御装置による制御を示すフローチャートであり、
- [図3]図3は、検出信号に基づいて得られた振動波形を示すグラフであり、
- [図4]図4は、図3とは別の振動波形を示すグラフであり、
- [図5]図5は、振動波形の形状パターンを示すグラフであり、
- [図6]図6は、振動波形の形状判定を示すフローチャートであり、
- [図7]図7は、第1時間及び第2時間から判定される形状パターンの分布を示すグラフであり、
- [図8]図8は、第2実施形態における形状判定を示すフローチャートであり、
- [図9]図9は、増加率及び減衰率から判定される形状パターンの分布を示すグラフであり、
- [図10]図10は、第3実施形態において、傾斜比とロック成分との関係を示すグラフであり、
- [図11]図11は、形状判定を示すフローチャートであり、
- [図12]図12は、他の実施形態における絶対値波形を示すグラフであり、
- [図13]図13は、図12とは別の絶対値波形を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0012] 次に本開示の実施形態を図面を参照しつつ説明する。但し、本開示は、実施形態に限定されるものではなく、開示の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更して実施できる。

[0013] [第1実施形態]

図1は、本実施形態の内燃機関10を示す概略図である。内燃機関10は、エンジンプロック11、ピストン12、吸気バルブ13、排気バルブ14等を有する。内燃機関10に対しては、アクセルペダルセンサ21、ロック

センサ２９、ＥＣＵ３０、電子スロットル４１、インジェクタ４２、点火コイル４３等が設置されている。

[0014] ＥＣＵ３０は、運転者からの要求（加速要求）を、アクセルペダルセンサ２１を介して入力する。その入力に基づいて、空気量、燃料量、点火タイミング等を制御する。具体的には、ＥＣＵ３０は、電子スロットル４１を制御することにより空気量を制御し、インジェクタ４２を制御することにより燃料量を制御し、点火コイル４３を制御することにより点火タイミングを制御する。

[0015] ノックセンサ２９は、内燃機関１０に発生する振動を検出する。ＥＣＵ３０は、ゲートが開いている期間であるゲートオープン期間に、ノックセンサ２９からの検出信号を受信する。本実施形態では、ノックセンサ２９が、本開示でいう「検出部」に該当する。また、各１回のゲートオープン期間が、本開示でいう「所定期間」に該当する。

[0016] 図２は、ＥＣＵ３０によるノック判定及びそれに基づくノック制御を示すフローチャートである。ＥＣＵ３０は、ＡＤ変換（Ｓ１００）を行うデジタル変換部３１と、ＢＰＦ処理（Ｓ２００）を行うフィルタ部３２と、３点特定（Ｓ３００）を行う特定部３３と、特徴量算出（Ｓ４００）を行う算出部３４と、形状判定（Ｓ５００）を行う形状判定部３５と、ノック判定（Ｓ６００）を行うノック判定部３６と、ノック制御（Ｓ７００）を行う制御部３７とを有する。

[0017] そして、ノックセンサ２９とデジタル変換部３１とフィルタ部３２と特定部３３と算出部３４と形状判定部３５とノック判定部３６とが、ノック判定装置（２９，３１～３６）を構成している。そのノック判定装置（２９，３１～３６）と制御部３７とが、ノック制御装置（２９，３１～３７）を構成している。形状判定部３５とノック判定部３６とは、まとめて「判定部３５，３６」という。

[0018] 詳しくは、ＥＣＵ３０は、まず、デジタル変換部３１により、ノックセンサ２９から受信した検出信号を、アナログ信号からデジタル信号に変換（Ａ

／D変換)する(S100)。次に、フィルタ部32が、その検出信号を1種類のためのバンドパスフィルタによりフィルタ処理する(S200)。

[0019] 次に、そのフィルタ処理(S200)後の振動波形から、特定部33により、後述する第1点p1、第2点p2、第3点p3の3点を特定する(S300)。次に、その3点に基づいて、算出部34により、振動波形の特徴量を算出する(S400)。次に、その特徴量に基づいて、形状判定部35により、振動波形の属する形状パターンを判定する形状判定を行う(S500)。次に、その形状判定に基づいて、ロック判定部36により、ロックの発生を判定するロック判定を行う(S600)。次に、そのロック判定に基づいて、制御部37により、ロックを抑えるロック制御を行う(S700)。

[0020] 図3、図4は、BPF処理(S200)を行ったのちの振動波形の例を示すグラフである。この振動波形は、横軸に時間を示し、縦軸に振動の強度(検出電圧値)を示している。すなわち、この振動波形は、振動の強度の時間変化を示している。なお、ここでの振動の強度は、一方向側への強さ(検出電圧値が正のとき)を正とし、その反対方向側への強さ(検出電圧値が負のとき)を負としている。

[0021] 以下では、振動波形の強度が極大となる複数の点を、それぞれ「極大点p」とする。また、各ゲートオープン期間内において最初に所定値Vcを越えた極大点pを「第1点p1」とする。また、各ゲートオープン期間内において強度が最大となる極大点pを「第2点p2」とする。また、各ゲートオープン期間内において最後に所定値Vcを越えた点を「第3点p3」とする。

[0022] また、第1点p1から第2点p2にまで至る時間を「第1時間t1」とする。また、第2点p2から第3点p3に至るまでの時間を「第2時間t2」とする。また、各ゲートオープン期間内において強度が所定値Vcを越えた複数の極大点pのうちの隣り合う2つの極大点pの、一方から他方に至るまでの時間を「ピーク間隔t3」とする。

[0023] 本実施形態では、算出部34は、特徴量として、第1時間t1、第2時間t2、ピーク間隔t3を算出する(S400)。

- [0024] 図5は、振動波形の各形状パターンを示すグラフである。詳しくは、図5 (a)は、強度が急激に増加したのち緩やかに減衰する減衰形の形状パターンを示している。振動波形は、減衰形の形状パターンに属する場合、ノックによる振動である可能性が高い。ノック波形は、振動が急激に増加したのちピストン下降に伴い緩やかに減衰するからである。
- [0025] 図5 (b)は、強度が緩やかに増加したのち緩やかに減衰する菱形の形状パターンを示している。振動波形は、菱形の形状パターンに属する場合、ノックによる振動である可能性は中程度である。後半部分の形状がノック波形（減衰形）と類似した振動波形になる一方、ピストンスラップによる振動（ノイズ）は、振動が緩やかに強まったのち緩やかに収束することから、振動波形は、このピストンスラップによる振動（ノイズ）である可能性もあるからである。
- [0026] 図5 (c)は、強度が緩やかに増加したのち急激に減衰する増加形の形状パターンを示している。振動波形は、増加形の形状パターンに属する場合、ノックによる振動である可能性は低い。ノック波形（減衰形）と類似した形状部分が少ない振動波形になるからである。すなわち、振動が急激に生じたのちピストン下降に伴い緩やかに減衰するノック波形とは、正反対であるからである。
- [0027] 図5 (d)は、強度が急激に増加したのち急激に減衰する矩形の形状パターンを示している。振動波形は、矩形の形状パターンに属する場合、ノックによる振動である可能性は低い。矩形の形状パターンは急激に減衰するため、全体的にノック波形（減衰形）と類似した形状部分が少ないからである。また、パルスの的に生じる振動（ノイズ）は、振動が瞬時に始まったのち瞬時に収まることから、振動波形は、このパルスの振動（ノイズ）である可能性が高いからである。
- [0028] 図5 (e)は、減衰形が2つ並んだ形の双減衰形の形状パターンを示している。振動波形は、双減衰形の形状パターンに属する場合、ノックによる振動である可能性は低い。双減衰形の形状パターンは、強度の増減を2回繰り返す

返すことから、全体的にノック波形（減衰形）と類似した形状部分が少ないからである。また、ノック波形は、ピストン下降に伴い緩やかに減衰することから、このような短期間に2回続けて発生することはないからである。

[0029] 図6は、形状判定部35による形状判定（S500）の詳細を示すフローチャートである。まず、第1時間 t_1 が所定の第1閾値 T_1 よりも小さいか否か判定する（S511）。第1閾値 T_1 よりも大きい場合（S511：NO）、第2時間 t_2 が所定の第2閾値 T_2 よりも大きいか否か判定する（S514）。第2閾値 T_2 よりも小さい場合（S514：NO）、振動波形は増加形の形状パターンに属すると判定して形状判定（S500）を終了する。他方、第2時間 t_2 が第2閾値 T_2 よりも大きい場合（S514：YES）は、振動波形は菱形の形状パターンに属すると判定して形状判定（S500）を終了する。

[0030] 他方、S511で、第1時間 t_1 が第1閾値 T_1 よりも小さいと判定された場合（S511：YES）、第2時間 t_2 が第2閾値 T_2 よりも大きい場合（S512）。第2閾値 T_2 よりも小さい場合（S512：NO）、振動波形は矩形の形状パターンに属すると判定して形状判定（S500）を終了する。

[0031] 他方、第2時間 t_2 が第2閾値 T_2 よりも大きい場合（S512：YES）、いずれのピーク間隔 t_3 も所定の間隔閾値 T_3 よりも小さいか否か判定する（S513）。いずれかのピーク間隔 t_3 が、間隔閾値 T_3 よりも大きい場合（S513：NO）、振動波形は双減衰形の形状パターンに属すると判定して形状判定（S500）を終了する。他方、いずれのピーク間隔 t_3 も、間隔閾値 T_3 よりも小さい場合（S513：YES）、振動波形は減衰形の形状パターンに属すると判定して形状判定（S500）を終了する。

[0032] 再び図2に基づいて説明する。ノック判定部36は、形状判定部35による形状判定（S500）の結果に基づいてノック判定（S600）を行う。具体的には、振動波形が、形状判定（S500）において、よりノック波形に近い形状パターンに判定されるほど、補正項をより大きく設定し、よりノ

ック波形とは異なる形状パターンに判定されるほど、補正項をより小さく設定する。

[0033] より具体的には、形状判定部 35 により、振動波形が減衰形の形状パターンに属すると判定された場合、ロック判定部 36 は、ロックが発生していると判定して、補正項を「1」に設定する。また、形状判定部 35 により、振動波形が菱形の形状パターンに属すると判定された場合、ロック判定部 36 は、ロックが発生している可能性が中程度である判定して、補正項を「0.5」に設定する。また、形状判定部 35 により、振動波形が増加形、矩形又は双減衰形の形状パターンに属すると判定された場合、ロック判定部 36 は、ロックが発生している可能性が低いと判定して、補正項を「0.1」に設定する。また、特定部 33 により、第 1 点 p_1 ~ 第 3 点 p_3 、すなわち、強度が所定値 V_c を越える 3 つの極大点 p が検出されない場合は、ロック判定部 36 は、ロックが発生していないと判定して、補正項を「0」に設定する。

[0034] そのロック判定 (S600) に基づいて、制御部 37 によりロック制御 (S700) を行う。具体的には、内燃機関 10 に点火するクランク角である点火角を、所定の点火基準角から所定の点火遅角量だけ遅角させる。その点火遅角量は、所定の基本点火遅角量に補正項を掛けた値である。

[0035] よって、例えば、補正項が「0」から「1」になった場合には、点火遅角量が増大することにより、点火角が遅角する。以下、このように点火角が遅角させる制御を「点火遅角制御」という。他方、例えば、補正項が「1」から「0」になった場合には、点火遅角量が減少することにより、点火角が進角して点火基準角に戻る。以下、このように点火角を進角させる制御を「進角復帰制御」といい、その進角復帰制御により減少させる点火遅角量を「進角復帰量」という。進角復帰制御を行うことにより、過剰な点火遅角制御を抑制できる。

[0036] 図 7 は、第 1 時間 t_1 及び第 2 時間 t_2 から振動波形が属すると判定される形状パターンの分布を示すグラフである。第 1 時間 t_1 が第 1 閾値 T_1 よ

りも大きく（上）、かつ第2時間 t_2 が第2閾値 T_2 よりも大きい（右）場合（右上）、振動波形は菱形の形状パターンに属すると判定される。また、第1時間 t_1 が第1閾値 T_1 よりも大きく（上）、かつ第2時間 t_2 が第2閾値 T_2 よりも小さい（左）場合（左上）、振動波形は増加形の形状パターンに属すると判定される。

[0037] また、第1時間 t_1 が第1閾値 T_1 よりも小さく（下）、かつ第2時間 t_2 が第2閾値 T_2 よりも大きい（右）場合（右下）、振動波形は減衰形又は双減衰形の形状パターンに属すると判定される。また、第1時間 t_1 が第1閾値 T_1 よりも小さく（下）、かつ第2時間 t_2 が第2閾値 T_2 よりも小さい（左）場合（左下）、振動波形は矩形の形状パターンに属すると判定される。

[0038] 本実施形態によれば、次の効果が得られる。上記3点（ $p_1 \sim p_3$ ）を用いて特徴量（ $t_1 \sim t_3$ ）を算出し、その特徴量に基づいて振動波形が属する形状パターンを判定し、その形状パターンに基づいてノック判定及びノック制御を行うため、特許文献1に記載のような処理が不要になる。そのため、ノック判定及びノック制御を行うに当たって、処理負荷を軽減できる。

[0039] また、BPF処理（S200）では、検出信号をバンドパスフィルタによりフィルタ処理するため、振動波形からノイズの一部を除去することができる。そのため、除去しない場合に比べて、その振動波形に基づいて行われるノック判定（S600）及びノック制御（S700）の精度を向上させることができる。また、1種類のためのバンドパスフィルタによってノイズを除去するので、複数のバンドパスフィルタによる複数のフィルタ処理が不要になる。そのため、検出信号が複数の周波数成分に分離されてしまうこともないため、それら複数の周波数成分を積算する処理も不要になる。よって、処理負荷を軽減することができる。

[0040] また、3点特定（S300）では、各ゲートオープン期間内において最初に強度が所定値 V_c を越えた極大点 p を第1点 p_1 にするため、特徴量算出（S400）で算出される第1時間 t_1 が極力長くなる。また、3点特定（

S 3 0 0) では、各ゲートオープン期間内において最後に強度が所定値 V_c を越えた極大点 p を第 3 点 p_3 にするため、特徴量算出 (S 4 0 0) で算出される第 2 時間 t_2 も極力長くなる。よって、振動波形の形状を、極力広範囲で捉えることができる。それにより、振動波形の全体形状を捉え易くなる。そのため、その振動波形に基づき行うことになるノック判定 (S 6 0 0) 及びノック制御 (S 7 0 0) を、精度良く行い易くなる。

[0041] また、特徴量算出 (S 4 0 0) では、第 1 時間 t_1 に基づいて、振動波形における第 2 点 p_2 よりも前側の形状を捉えることができる。さらに第 2 時間 t_2 に基づいて、振動波形における第 2 点 p_2 よりも後側の形状を捉えることができる。よって、第 1 時間 t_1 に加え第 2 時間 t_2 も用いることにより、振動波形における第 2 点 p_2 の前後の形状を捉えることができる。そのため、振動波形における第 2 点 p_2 よりも前側又は後側の一方のみの形状を捉える場合に比べて、振動波形の全体形状を捉え易くなる。そのため、その振動波形に基づき行うことになるノック判定 (S 6 0 0) 及びノック制御 (S 7 0 0) を、精度良く行い易くなる。

[0042] また、形状判定 (S 5 0 0) では、振動波形が属する形状パターンを判定するため、振動波形の形状の特徴を、効率よく捉え易くなる。

[0043] また、形状判定 (S 5 0 0) において、図 7 の下側に示すように、第 1 時間 t_1 が第 1 閾値 T_1 よりも小さいときは、振動波形は、減衰形 (ノックの可能性大) である可能性がある。そのため、ノック判定 (S 6 0 0) においては、ノックが発生している可能性を大きく判定し易くなり、ノック制御 (S 7 0 0) においては、点火遅角量を大きくし易くなる。このように、簡単な処理でノック発生の可能性を判定し易くなり、それにより、簡単な処理でノック判定 (S 6 0 0) 及びノック制御 (S 7 0 0) を行い易くなる。

[0044] また、形状判定 (S 5 0 0) において、図 7 の右側に示すように、第 2 時間 t_2 が第 2 閾値 T_2 よりも大きいときは、振動波形は、減衰形 (ノックの可能性大) である可能性がある。そのため、ノック判定 (S 6 0 0) においては、ノックが発生している可能性を大きく判定し易くなり、ノック制御 (

S 7 0 0)においては、点火遅角量を大きくし易くなる。このように、簡単な処理でノック発生の可能性を判定し易くなり、それにより、簡単な処理でノック判定 (S 6 0 0) 及びノック制御 (S 7 0 0) を行い易くなる。

[0045] また、形状判定 (S 5 0 0) において、図 5 (e) 等に示すいずれかのピーク間隔 t_3 が所定の間隔閾値 T_3 よりも大きいときは、振動波形は双減衰形 (ノイズの可能性大) の形状パターンに属する可能性が高い。そのため、ノック判定 (S 6 0 0) においては、ノックが発生している可能性を低く判定し易くなり、ノック制御 (S 7 0 0) においては、点火遅角量を小さくし易くなる。このように、簡単な処理でノック発生の可能性を判定し易くなり、それにより、簡単な処理でノック判定 (S 6 0 0) 及びノック制御 (S 7 0 0) を行い易くなる。

[0046] また、ノック制御 (S 7 0 0) では、特徴量 ($t_1 \sim t_3$) に基づいて点火遅角量が定められることになるため、ノック発生の可能性に応じて点火遅角量を調節することができる。また、特徴量 ($t_1 \sim t_3$) に基づいて進角復帰量も定められることになるため、ノック発生の可能性に応じて進角復帰量も調節することができる。

[0047] [第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態について説明する。本実施形態の説明では、第 1 実施形態と同一の又は対応する部材等については、同一の符号を付して、第 1 実施形態と異なる点のみを説明する。

[0048] まずは、図 3, 図 4 を参照しつつ本実施形態で使用するパラメータについて説明する。以下、第 2 点 p 2 での強度から第 1 点 p 1 での強度を引いた値を増加量 v_1 とする。また、増加量 v_1 を第 1 時間 t_1 で割った値 (v_1 / t_1) を増加率 g_1 とする。また、第 2 点 p 2 での強度から第 3 点 p 3 での強度を引いた値を減衰量 v_2 とする。また、減衰量 v_2 を第 2 時間 t_2 で割った値 (v_2 / t_2) を減衰率 g_2 とする。本実施形態では、算出部 3 4 は、特徴量として、ピーク間隔 t_3 に加え、増加率 g_1 及び減衰率 g_2 を算出する。

[0049] 図8は、本実施形態の形状判定部35による形状判定(S500)を示すフローチャートである。まず、増加率 g_1 が所定の増加閾値 G_1 よりも大きいかな否かを判断する(S521)。増加閾値 G_1 よりも小さい場合(S521:NO)、減衰率 g_2 が所定の減衰閾値 G_2 よりも小さいかな否かを判断する(S524)。減衰閾値 G_2 よりも大きい場合(S524:NO)は、振動波形は増加形の形状パターンに属すると判定して形状判定(S500)を終了する。他方、減衰率 g_2 が、減衰閾値 G_2 よりも小さい場合(S524:YES)は、振動波形は菱形の形状パターンに属すると判定して形状判定(S500)を終了する。

[0050] また、S521で、増加率 g_1 が増加閾値 G_1 よりも大きいと判定された場合(S511:YES)、減衰率 g_2 が減衰閾値 G_2 よりも小さいかな否かを判断する(S522)。減衰率 g_2 が、減衰閾値 G_2 よりも大きい場合(S522:NO)、振動波形は矩形の形状パターンに属すると判定してロック判定(S500)を終了する。

[0051] 他方、減衰率 g_2 が、減衰閾値 G_2 よりも小さい場合(S522:YES)、いずれのピーク間隔 t_3 も所定の間隔閾値 T_3 よりも小さいかな否かを判定する(S523)。いずれかのピーク間隔 t_3 が間隔閾値 T_3 よりも大きい場合(S523:NO)は、振動波形は双減衰形の形状パターンに属すると判定してロック判定(S500)を終了する。他方、いずれのピーク間隔 t_3 も間隔閾値 T_3 よりも小さい場合(S523:YES)は、振動波形は減衰形の形状パターンに属すると判定してロック判定(S500)を終了する。

[0052] 図9は、増加率 g_1 及び減衰率 g_2 から判定される形状パターンの分布をまとめたグラフである。増加率 g_1 が増加閾値 G_1 よりも大きく(上)、かつ減衰率 g_2 が減衰閾値 G_2 よりも大きい(右)場合(右上)、振動波形は矩形の形状パターンに属すると判定される。また、増加率 g_1 が増加閾値 G_1 よりも大きく(上)、かつ減衰率 g_2 が減衰閾値 G_2 よりも小さい(左)場合(左上)、振動波形は減衰形又は双減衰形の形状パターンに属すると判

定される。

[0053] また、増加率 g_1 が増加閾値 G_1 よりも小さく（下）、かつ減衰率 g_2 が減衰閾値 G_2 よりも大きい（右）場合（右下）、振動波形は増加形の形状パターンに属すると判定される。また、増加率 g_1 が増加閾値 G_1 よりも小さく（下）、かつ減衰率 g_2 が減衰閾値 G_2 よりも小さい（左）場合（左下）、振動波形は菱形の形状パターンに属すると判定される。

[0054] 本実施形態によれば、形状判定（S500）では、増加率 g_1 を用いるため、第1時間 t_1 に加えて増加量 v_1 も用いて、振動波形の前側部分の形状を捉えることになる。そのため、振動波形の前側部分の形状をより精度よく捉え易くなる。また、減衰率 g_2 を用いるため、第2時間 t_2 に加えて減衰量 v_2 も用いて、振動波形の後側部分の形状を捉えることになる。そのため、振動波形の後側部分の形状をより精度よく捉え易くなる。

[0055] また、形状判定（S500）において、図9の上側に示すように、増加率 g_1 が増加閾値 G_1 よりも大きいときは、振動波形は減衰形（ノックの可能性大）の形状パターンに属する可能性がある。そのため、ノック判定（S600）においては、ノックが発生している可能性を高く判定し易くなり、ノック制御（S700）においては、点火遅角量を大きくし易くなる。このように、簡単な処理でノック発生の可能性を判定し易くなり、それにより、簡単な処理でノック判定（S600）及びノック制御（S700）を行い易くなる。

[0056] また、形状判定（S500）において、図9の左側に示すように、減衰率 g_2 が減衰閾値 G_2 よりも小さいときは、振動波形は減衰形（ノックの可能性大）の形状パターンに属する可能性がある。そのため、ノック判定（S600）においては、ノックが発生している可能性を高く判定し易くなり、ノック制御（S700）においては、点火遅角量を大きくし易くなる。このように、簡単な処理でノック発生の可能性を判定し易くなり、それにより、簡単な処理でノック判定（S600）及びノック制御（S700）を行い易くなる。

[0057] [第3実施形態]

次に、第3実施形態について説明する。本実施形態の説明では、第1実施形態と同一の又は対応する部材等については、同一の符号を付して、第1実施形態と異なる点のみを説明する。

[0058] 図10は、本実施形態における形状判定(S500)及びノック判定(S600)の考え方を説明するためのグラフである。本実施形態では、算出部34は、特徴量として、ピーク間隔 t_3 に加え、増加率 g_1 を減衰率 g_2 で割った値である傾斜比 r を算出する(S400)。判定部35、36は、傾斜比 r が大きいほど、ノック波形に近い波形成分(ノック成分)を多く含み、傾斜比 r が小さいほど、ノック波形から遠い波形成分(ノイズ成分)を多く含むと判定する。詳しくは、以下に示す通りである。

[0059] 図11は、本実施形態の形状判定部35による形状判定(S500)を示すフローチャートである。まず、いずれかのピーク間隔 t_3 が、間隔閾値 T_3 よりも大きいか否かを判定する(S531)。いずれかのピーク間隔 t_3 が、間隔閾値 T_3 よりも大きい場合(S531: YES)、振動波形は双減衰形の形状パターンに属すると判定して、形状判定(S500)を終了する。

[0060] 他方、いずれのピーク間隔 t_3 も間隔閾値 T_3 よりも小さい場合(S531: NO)、第1点 p_1 と第2点 p_2 とが同一の極大点 p であるか、すなわち、強度が最大である第2点 p_2 が、強度が所定値 V_c を越える極大点 p の配列の先頭であるか否かを判断する(S532)。第2点 p_2 が当該配列の先頭である場合(S532: YES)、振動波形は減衰形の形状パターンに属すると判定して、形状判定(S500)を終了する。

[0061] 他方、第2点 p_2 が当該配列の先頭でない場合、第2点 p_2 と第3点 p_3 とが同一の極大点 p であるか、すなわち、強度が最大である第2点 p_2 が、強度が所定値 V_c を越える極大点 p の配列の末端であるか否かを判断する(S533)。第2点 p_2 が当該配列の末端である場合(S533: YES)、振動波形は増加形の形状パターンに属すると判定して、形状判定(S500)を終了する。

[0062] 他方、第2点p2が当該配列の末端でない場合（S533：NO）、傾斜比 r が所定の下側の傾斜比閾値 $R1$ よりも大きく、かつ所定の上側の傾斜比閾値 $R2$ よりも小さいという条件を満たすか否か判断する（S534）。傾斜比 r がその条件を満たす場合（S534：YES）、振動波形は菱形の形状パターンに属すると判定して、形状判定（S500）を終了する。

[0063] 他方、傾斜比 r が当該条件を満たさない場合（S534：NO）、傾斜比 r が上側の傾斜比閾値 $R2$ よりも大きいか否か判定する（S535）。傾斜比 r が上側の傾斜比閾値 $R2$ よりも大きい場合（S535：YES）、振動波形は減衰形の形状パターンに属すると判定して、形状判定（S500）を終了する。他方、傾斜比 r が上側の傾斜比閾値 $R2$ よりも小さい場合（S535：NO）、S534での結果から下側の傾斜比閾値 $R1$ よりも小さいことになるため、振動波形は増加形の形状パターンに属すると判定して、形状判定（S500）を終了する。

[0064] 本実施形態によれば、形状判定（S500）において、図10に示す傾斜比 r が傾斜比閾値 $R2$ よりも大きいときは、振動波形は減衰形（ノックの可能性大）の形状パターンに属する可能性が高い。そのため、ノック判定（S600）においては、ノックが発生している可能性を高く判定し易くなり、ノック制御（S700）においては、点火遅角量を大きくし易くなる。このように、簡単な処理でノック発生の可能性を判定し易くなり、それにより、簡単な処理でノック判定（S600）及びノック制御（S700）を行い易くなる。

[0065] [他の実施形態]

本実施形態は、次のように変更して実施することもできる。例えば、図3、図4等に示す振動波形から、第1点p1～第3点p3を特定するのに代えて、図12、図13に示すように、振動の強さの絶対値（検出電圧値の絶対値）を強度として、当該強度の時間変化を示す絶対値波形から、第1点p1～第3点p3を特定するようにして実施することもできる。すなわち、この場合、当該絶対値波形において、強度が最初に所定値 Vc を越えた極大点が

第1点 p_1 となり、強度が最大となる極大点が第2点 p_2 となり、強度が最後に所定値 V_c を越えた極大点が第3点 p_3 となる。この実施形態によれば、振動波形における強度のプラス側だけでなく、マイナス側も用いて振動波形の形状を捉えることになるので、より精度よく振動波形の形状を捉えることができる。また、このとき、振動波形の属する形状パターンを判定するのに代えて、絶対値波形の属する形状パターンを判定するようにして実施することもできる。

[0066] また例えば、フィルタ部32によるBPF処理(S200)を省いて、実施することもできる。また例えば、3点特定(S300)において、ゲートオープン期間内における一部の期間内から3点を特定するようにして、すなわち、当該一部の期間を本開示でいう「所定期間」にして、実施することもできる。

[0067] また例えば、ロック判定部36を次のように実施することもできる。形状判定部35により、振動波形が減衰形の形状パターンに属すると判定されたときは、ロック判定部36は、ロックが発生していると判定して、補正項を「1」にする。他方、形状判定部35により、振動波形が減衰形以外の形状パターンに属すると判定されたときは、ロック判定部36は、ロックが発生していないと判定して、補正項を「0」にする。

[0068] また例えば、形状判定部35をなくして、直接ロック判定部36が特徴量に基づいてロック判定をするようにして、実施することもできる。具体的には、例えば、第2実施形態において、次のように実施することができる。算出部34は、特徴量として増加率 g_1 のみを算出する。ロック判定部36は、増加率 g_1 が所定の上側閾値よりも大きい場合は、ロックが発生していると判定して、補正項を「1」にする。また、増加率 g_1 が上記の上側閾値よりも小さく、かつ所定の下側閾値よりも大きい場合には、ロックが発生している可能性が中程度であると判定して、補正項を「0.5」にする。また、増加率 g_1 が上記の下側閾値よりも小さい場合は、ロックが発生している可能性が低いと判定して、補正項を「0.1」にする。

- [0069] また例えば、第1実施形態において、上記と同じように、形状判定部35をなくして、算出部34は、特徴量として第1時間 t_1 のみを算出し、第1時間 t_1 に基づいて直接ノック判定部36がノック判定をするようにして、実施することもできる。
- [0070] また、例えば、ノック制御（S700）において、点火遅角制御を行う代わりに、吸気バルブ13を駆動するタイミングを変化させることにより有効圧縮比を下げ、それによりノックを抑制する制御を行うようにして、実施することもできる。
- [0071] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関に発生する振動を検出する検出部（29）を有し、前記検出部からの検出信号に基づいて、前記内燃機関におけるノックを抑えるノック制御を行うノック制御装置において、
- 前記検出信号に基づいて得られた波形であって、前記振動の強さを強度として前記強度の時間変化を表す振動波形又は前記振動の強さの絶対値を強度として前記強度の時間変化を表す絶対値波形から、前記強度が極大となる複数の極大点（ p ）のうち、所定期間内において前記強度が最初に所定値（ V_c ）を越えた前記極大点である第1点（ p_1 ）、及び前記所定期間内において前記強度が最大となる前記極大点である第2点（ p_2 ）を特定する特定部（33）と、
- 前記第1点から前記第2点に至るまでの時間である第1時間（ t_1 ）を含む所定の特徴量を算出する算出部（34）と、
- 前記特徴量を用いて前記ノック制御を行う制御部（37）と、
- を有するノック制御装置。
- [請求項2] 前記特定部は、複数の前記極大点のうち前記所定期間内において前記強度が最後に前記所定値を越えた前記極大点である第3点（ p_3 ）を特定し、
- 前記算出部は、前記第2点から前記第3点に至るまでの時間である第2時間（ t_2 ）を前記特徴量として算出する、請求項1に記載のノック制御装置。
- [請求項3] 前記算出部は、前記第2点での前記強度から前記第1点での前記強度を引いた値である増加量（ v_1 ）、又は前記第2点での前記強度から前記第3点での前記強度を引いた値である減衰量（ v_2 ）を、前記特徴量として算出する、請求項2に記載のノック制御装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記ノック制御として、前記内燃機関に点火するクランク角である点火角を遅角させる点火遅角制御を行い、前記点火遅角制御では、所定の前記クランク角である点火基準角からの前記点火

角の遅角量である点火遅角量を、前記特徴量に基づいて定める請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のロック制御装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記点火遅角制御により遅角した前記点火角を、前記点火遅角量を減少させることにより進角させる進角復帰制御を行い、前記進角復帰制御では、前記点火遅角量を減少させる進角復帰量を、前記特徴量に基づいて定める請求項 4 に記載のロック制御装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記第 1 時間が所定の第 1 閾値 (T_1) よりも小さいときは、前記第 1 閾値よりも大きいときに比べて、前記点火遅角量を大きくし易くなる、請求項 4 又は 5 に記載のロック制御装置。

[請求項7] 前記特定部は、複数の前記極大点のうち前記所定期間内において前記強度が最後に前記所定値を越えた前記極大点である第 3 点 (p_3) を特定し、

前記算出部は、前記第 2 点から前記第 3 点至るまでの時間である第 2 時間 (t_2) を前記特徴量として算出し、

前記制御部は、前記第 2 時間が所定の第 2 閾値 (T_2) よりも大きいときは、前記第 2 閾値よりも小さいときに比べて、前記点火遅角量を大きくし易くなる、請求項 4～6 のいずれか 1 項に記載のロック制御装置。

[請求項8] 前記算出部は、前記第 2 点での前記強度から前記第 1 点での前記強度を引いた値である増加量 (v_1) を、前記第 1 時間 (t_1) で割った値である増加率 (g_1) を前記特徴量として算出し、

前記制御部は、前記増加率が所定の増加閾値 (G_1) よりも大きいときは、前記増加閾値よりも小さいときに比べて、前記点火遅角量を大きくし易くなる、請求項 4～7 のいずれか 1 項に記載のロック制御装置。

[請求項9] 前記特定部は、複数の前記極大点のうち前記所定期間内において前記強度が最後に前記所定値を越えた前記極大点である第 3 点 (p_3) を特定し、

前記算出部は、前記第2点での前記強度から前記第3点での前記強度を引いた値である減衰量 (v_2) を、前記第2点から前記第3点に至るまでの時間である第2時間 (t_2) で割った値である減衰率 (g_2) を、前記特徴量として算出し、

前記制御部は、前記減衰率が所定の減衰閾値 (G_2) よりも小さいときは、前記減衰閾値よりも大きいときに比べて、前記点火遅角量を大きくし易くなる、請求項4～8のいずれか1項に記載のノック制御装置。

[請求項10]

前記特定部は、複数の前記極大点のうち前記所定期間内において最後に前記所定値を越えた前記極大点である第3点 (p_3) を特定し、

前記第2点での前記強度から前記第1点での前記強度を引いた値である増加量 (v_1) を、前記第1時間 (t_1) で割った値を増加率 (g_1) とし、前記第2点での前記強度から前記第3点での前記強度を引いた値である減衰量 (v_2) を、前記第2点から前記第3点に至るまでの時間である第2時間 (t_2) で割った値を減衰率 (g_2) とし、

前記算出部は、前記増加率を前記減衰率で割った値である傾斜比 (r) を前記特徴量として算出し、

前記制御部は、前記傾斜比が所定の傾斜比閾値 (R_2) よりも大きいときは、前記傾斜比閾値よりも小さいときに比べて、前記点火遅角量を大きくし易くなる、請求項4～9のいずれか1項に記載のノック制御装置。

[請求項11]

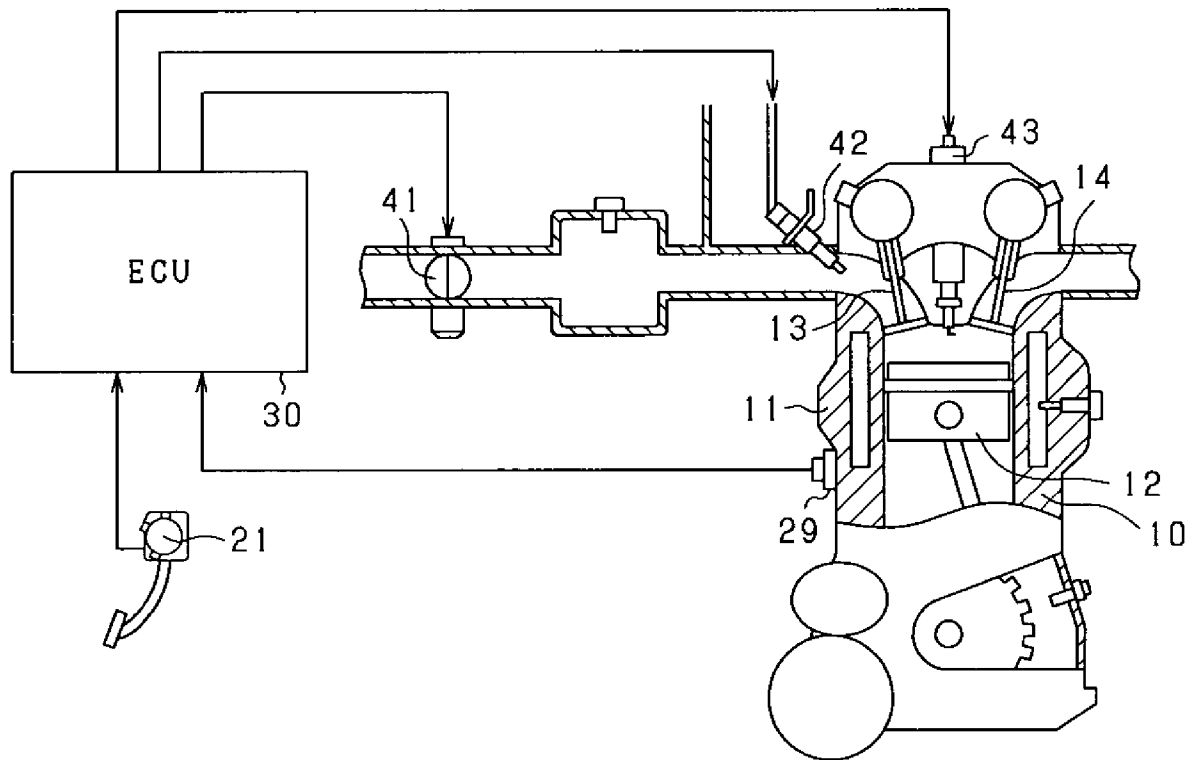
前記算出部は、前記所定期間内において前記強度が前記所定値を越えた複数の前記極大点のうちの隣り合う2つの前記極大点の、一方から他方に至るまでの時間であるピーク間隔 (t_3) を前記特徴量として算出し、

前記制御部は、いずれかの前記ピーク間隔が所定の間隔閾値 (T_3) よりも大きいときは、いずれの前記ピーク間隔も前記間隔閾値より

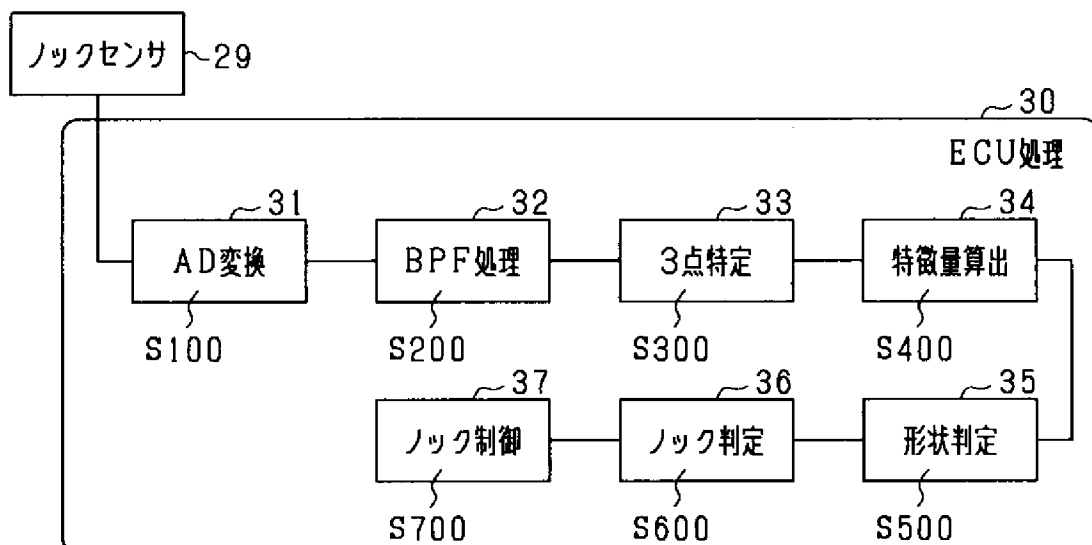
も小さいときに比べて、前記点火遅角量を小さくし易くなる、請求項 4～10のいずれか1項に記載のノック制御装置。

[請求項12] 前記検出信号を1種類のためのバンドパスフィルタによりフィルタ処理して、前記振動波形を得るフィルタ部（32）を有する請求項1～11のいずれか1項に記載のノック制御装置。

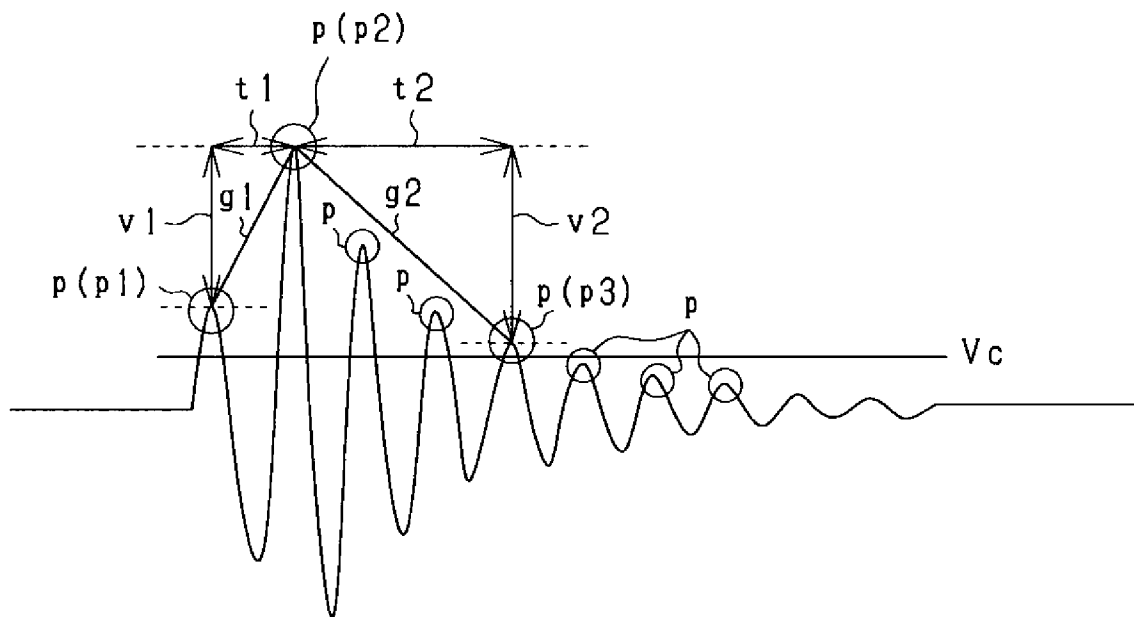
[図1]



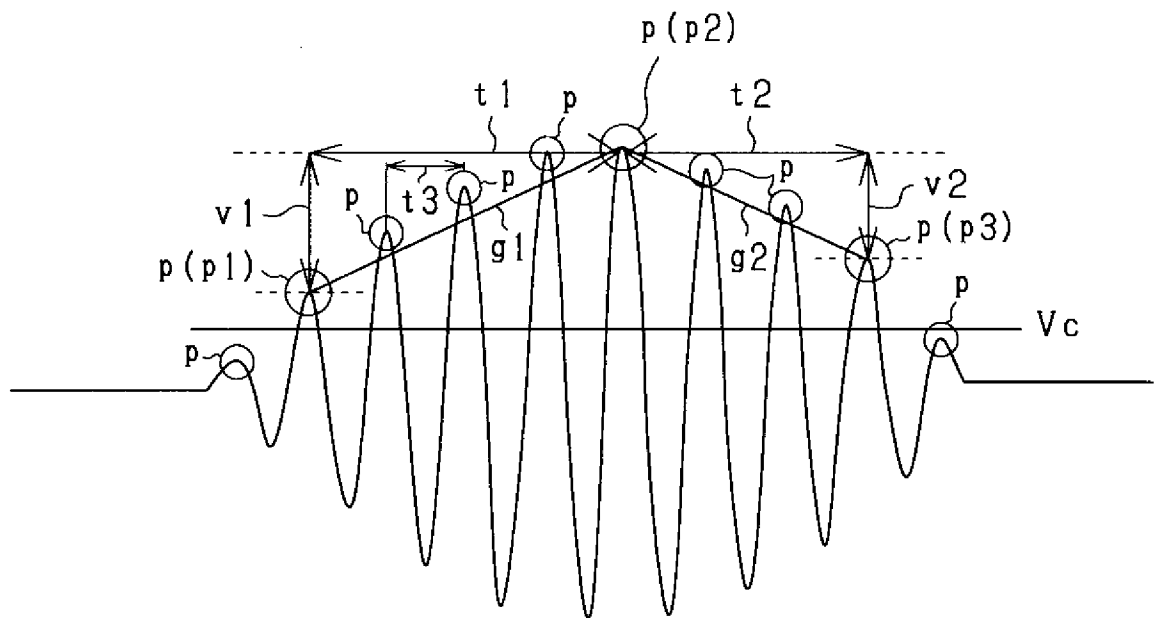
[図2]



[図3]

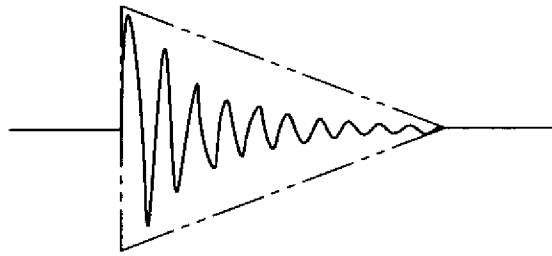


[図4]

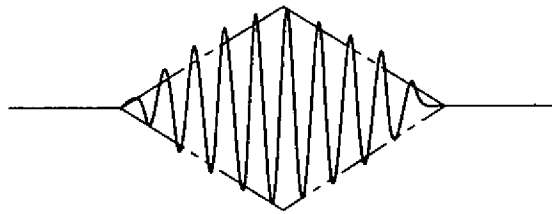


[図5]

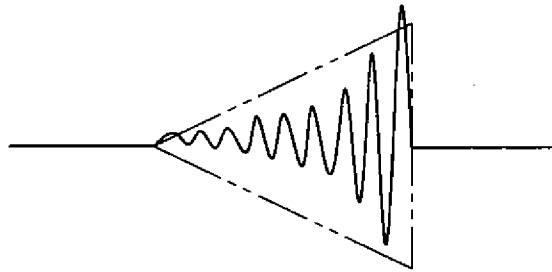
(a) 減衰形



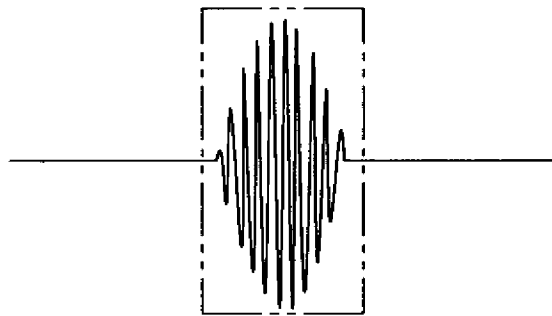
(b) 菱形



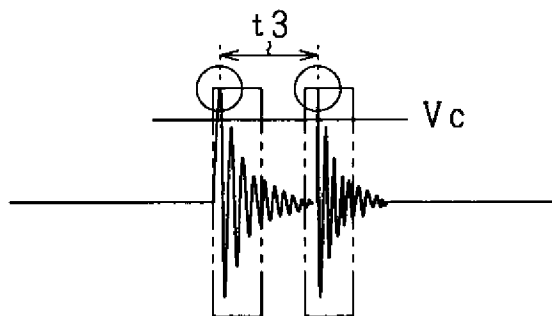
(c) 増加形



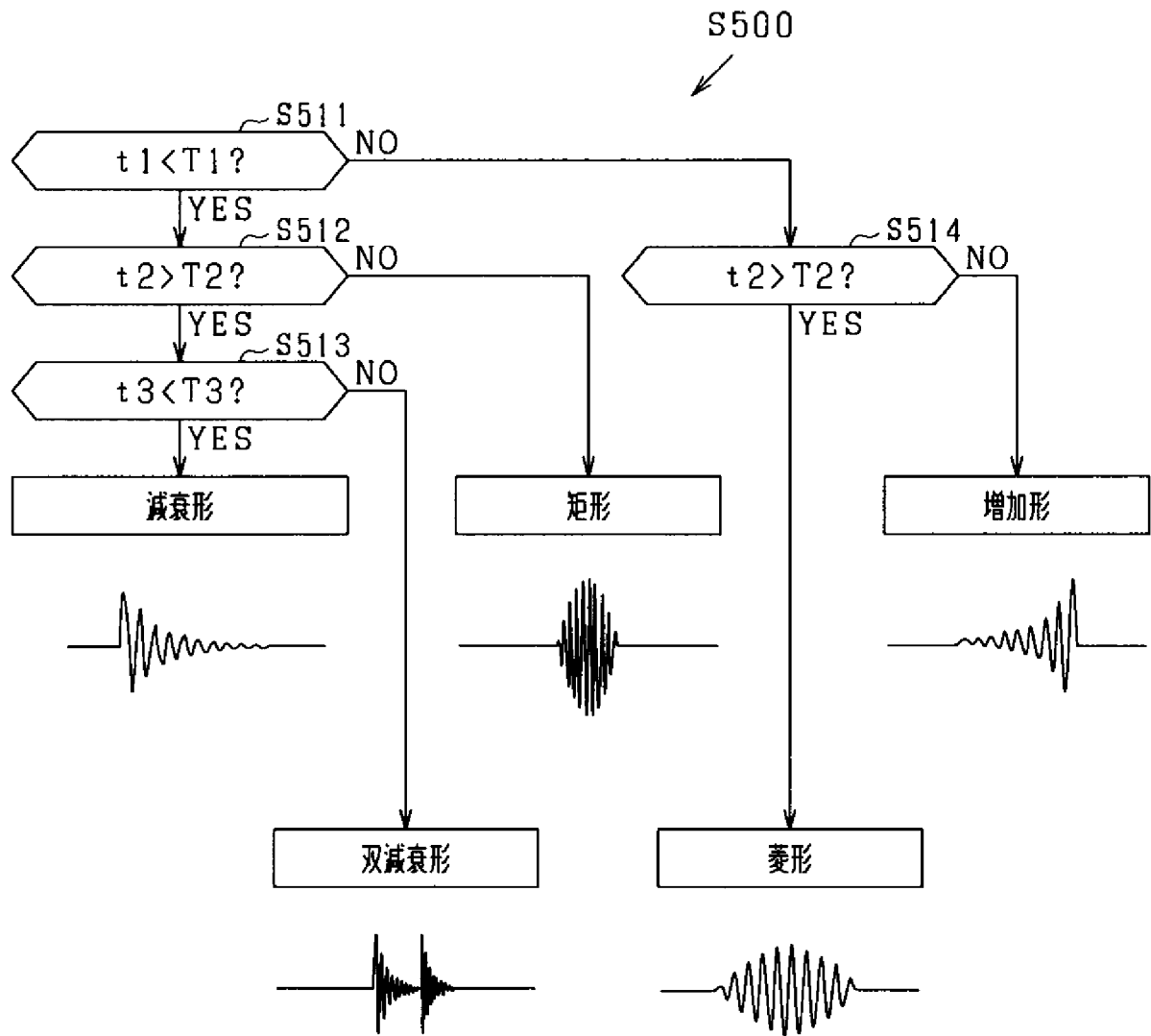
(d) 矩形



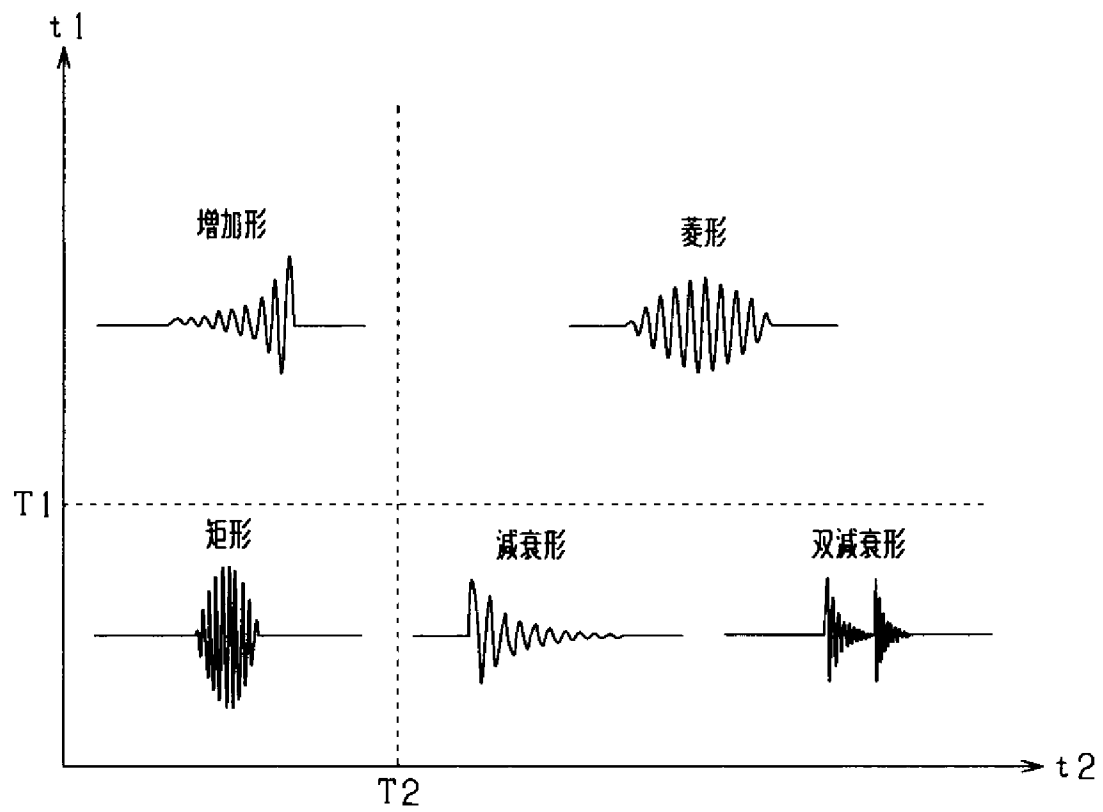
(e) 双減衰形



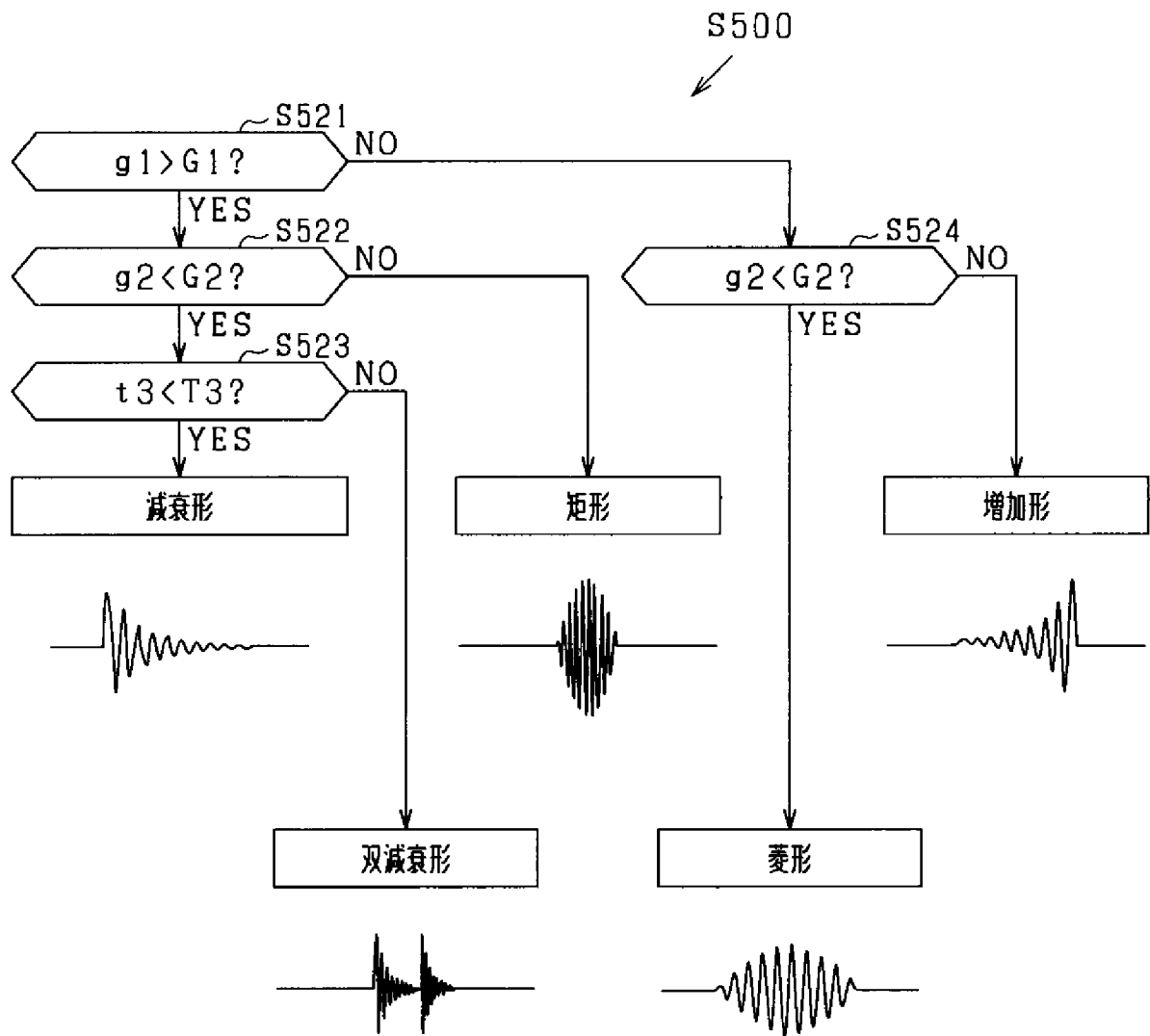
[図6]



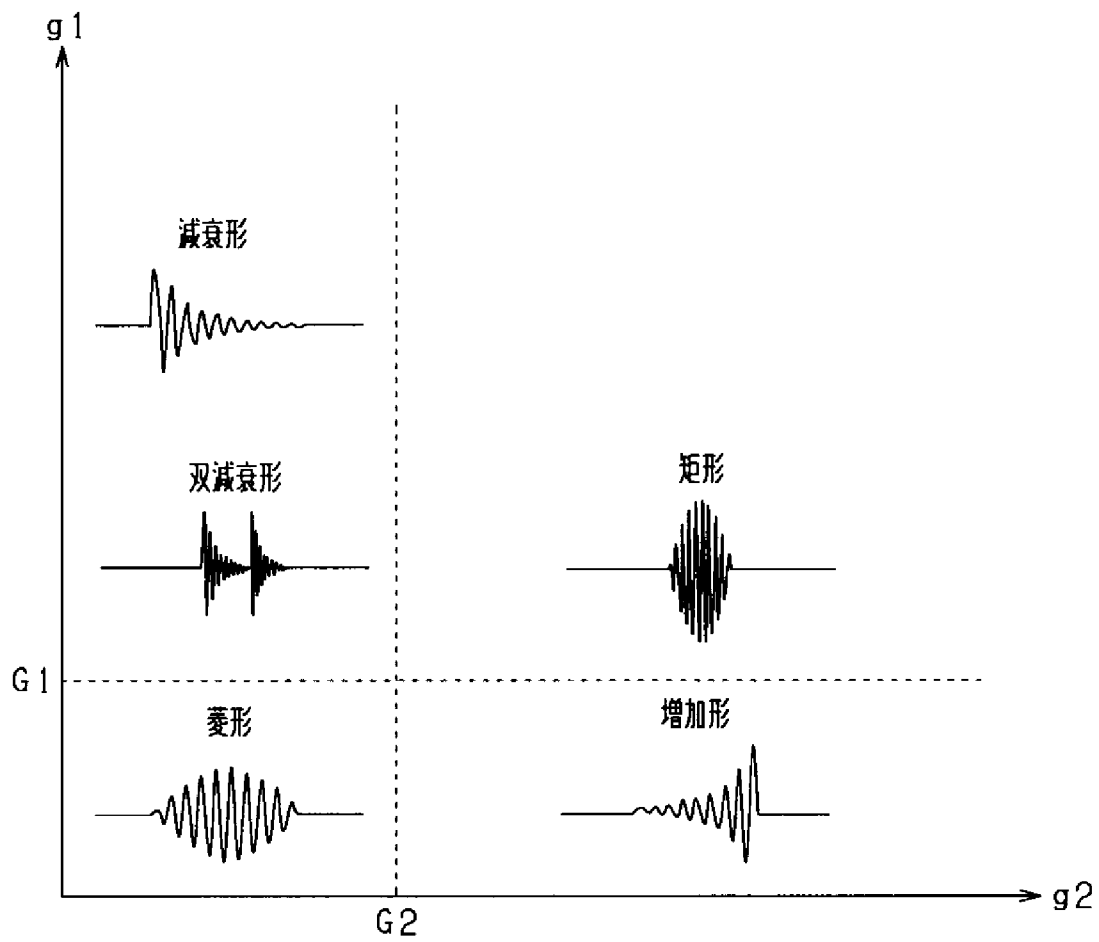
[図7]



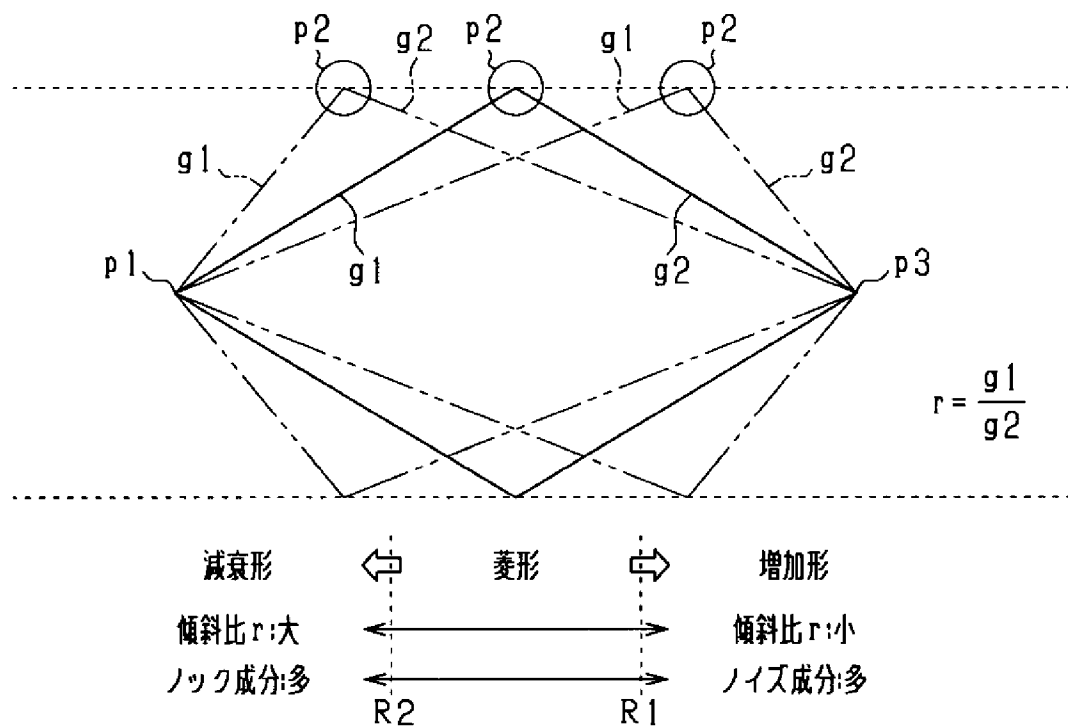
[図8]



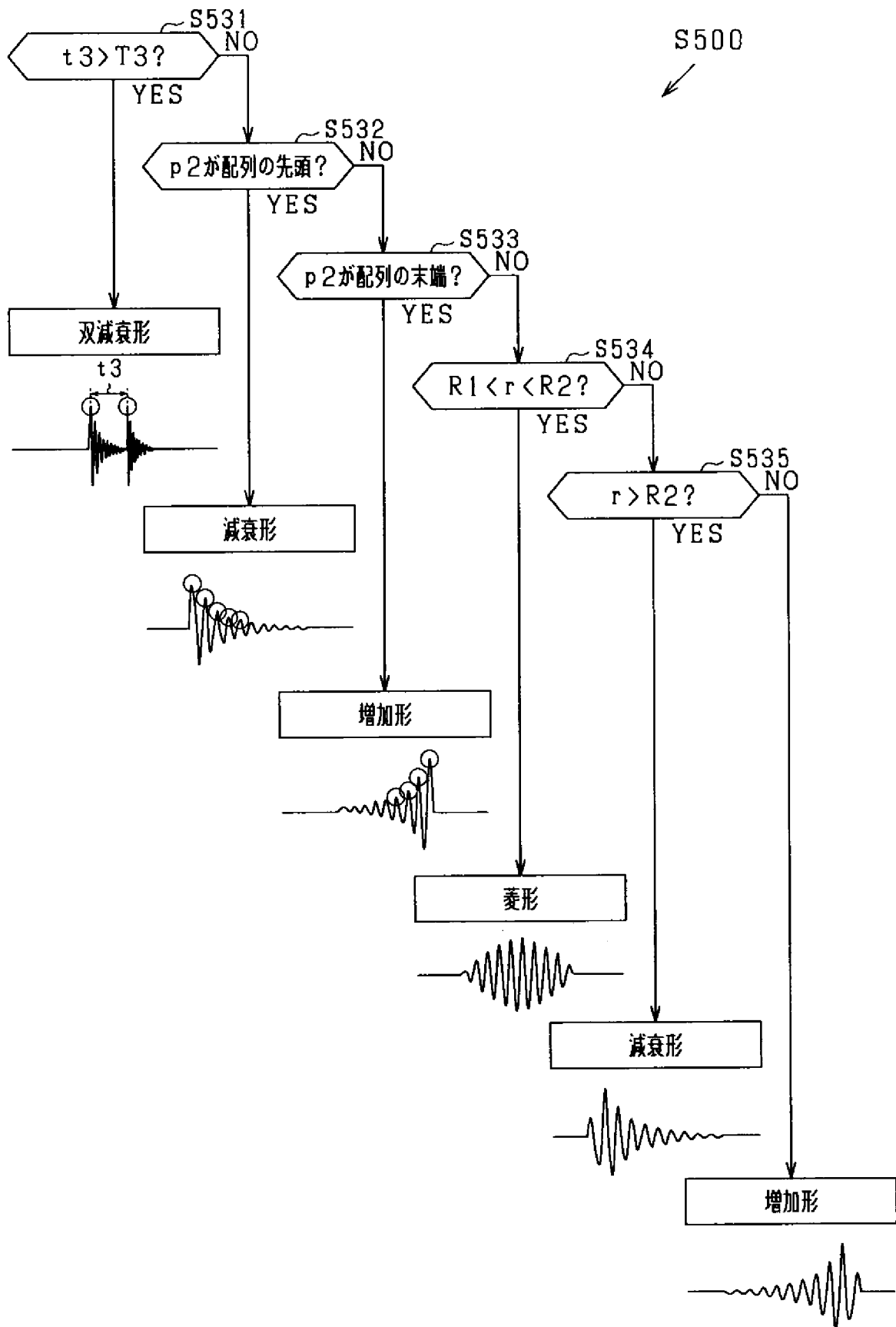
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02D45/00 (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. F02D45/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2006-336604 A (DENSO CORPORATION) 14 December 2006, paragraphs [0002], [0003], [0010], [0032], [0033], fig. 2, 6, 7 (Family: none)	1-4, 12 5 6-11
Y	JP 2011-12569 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 20 January 2011, fig. 2 (Family: none)	5
A	JP 2014-159745 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 04 September 2014, paragraph [0015], fig. 7, 8 & US 2016/0003173 A1, paragraph [0017], fig. 7, 8 & WO 2014/129389 A1 & EP 2960476 A1 & CN 104662276 A	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 18.10.2019	Date of mailing of the international search report 05.11.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032833

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 2001-227400 A (DENSO CORPORATION) 24 August 2001, paragraphs [0016]-[0022], fig. 2 & US 2001/0015198 A1 & EP 1126261 A2, paragraphs [0011]-[0017], fig. 2	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02D45/00(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. F02D45/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y A Y A	JP 2006-336604 A（株式会社デンソー）2006.12.14, 段落 0002-0003, 0010, 0032-0033, 図 2, 6-7（ファミリーなし） JP 2011-12569 A（トヨタ自動車株式会社）2011.01.20, 図 2（ファ ミリーなし） JP 2014-159745 A（トヨタ自動車株式会社）2014.09.04, 段落 0015, 図 7-8 & US 2016/0003173 A1, 段落 0017, 図 7-8 & WO 2014/129389 A1 & EP 2960476 A1 & CN 104662276 A	1-4, 12 5 6-11 5 1-12

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

18.10.2019

国際調査報告の発送日

05.11.2019

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）

佐々木 淳

3Z

4477

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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 2001-227400 A (株式会社デンソー) 2001. 08. 24, 段落 0016-0022, 図 2 & US 2001/0015198 A1 & EP 1126261 A2, 段落 0011-0017, 図 2	1-12