

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】令和 1 年 8 月 22 日 (2019.8.22)

【公開番号】特開 2019-27348 (P2019-27348A)

【公開日】平成 31 年 2 月 21 日 (2019.2.21)

【年通号数】公開・登録公報 2019-007

【出願番号】特願 2017-146905 (P2017-146905)

【国際特許分類】

F 0 2 D 41/20 (2006.01)

F 0 2 D 41/34 (2006.01)

F 0 2 D 41/22 (2006.01)

F 0 2 M 61/10 (2006.01)

F 0 2 M 51/06 (2006.01)

F 0 2 M 51/00 (2006.01)

【 F I 】

F 0 2 D 41/20 3 3 0

F 0 2 D 41/34 H

F 0 2 D 41/22 3 3 0 M

F 0 2 M 61/10 N

F 0 2 M 61/10 D

F 0 2 M 51/06 C

F 0 2 M 51/00 A

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 7 月 9 日 (2019.7.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料を噴射する噴孔 (1 1) と、

開弁向きに移動することで前記噴孔を開放する弁体 (3 0) と、

コイル (7 0) への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア (6 0) と、

前記弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置 (B 1) から前記固定コアに吸引されて前記開弁向きに移動することで前記弁体を前記開弁向きに移動させる可動コア (4 0) と、

前記弁体を前記開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部 (8 0) と、を備え、

前記可動コアは、前記通電に伴う前記電磁吸引力の立ち上がりに要する立ち上がり期間 (T o) が経過することで前記開弁向きに移動を開始し、

前記弁体は、前記弁体付勢部の付勢力により前記閉弁向きに移動することで前記可動コアを前記閉弁向きに移動させ、

前記閉弁向きに移動する前記弁体が停止しても前記可動コアが前記閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、前記可動コアが移動向きを前記開弁向きに変えて前記初期位置に戻る燃料噴射弁 (1 0 0) 、に適用される燃料噴射制御装置 (1 3 5) であって、

燃料噴射のための第 1 通電 (D I 1) により発生する前記アンダーシュートについて、

前記第 1 通電から前記可動コアが前記初期位置に戻ってくるまでに要すると予測される期間を戻り期間 (T u) と称し、前記第 1 通電から次の燃料噴射のための第 2 通電 (D I 2) までの期間を噴射インターバル (T i n t) と称し、前記第 2 通電について予測される前記立ち上がり期間を前記戻り期間から引いた値を許容期間 (T u o) と称すると、

前記噴射インターバルが前記許容期間以上であり且つ前記戻り期間以下である場合に、前記第 1 通電と前記第 2 通電との間に追加通電 (D I 3) を追加する追加通電部 (S 1 0 9)、を備え、

前記追加通電部は、前記噴射インターバルが前記戻り期間より長い場合に前記追加通電を行わない、燃料噴射制御装置。

【請求項 2】

前記追加通電部は、

前記噴射インターバルが前記許容期間より短い場合に前記追加通電を行わない、請求項 1 に記載の燃料噴射制御装置。

【請求項 3】

燃料を噴射する噴孔 (1 1) と、

開弁向きに移動することで前記噴孔を開放する弁体 (3 0) と、

コイル (7 0) への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア (6 0) と、

前記弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置 (B 1) から前記固定コアに吸引されて前記開弁向きに移動することで前記弁体を前記開弁向きに移動させる可動コア (4 0) と、

前記弁体を前記開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部 (8 0) と、を備え、

前記可動コアは、前記通電に伴う前記電磁吸引力の立ち上がりには要する立ち上がり期間 (T o) が経過することで前記開弁向きに移動を開始し、

前記弁体は、前記弁体付勢部の付勢力により前記閉弁向きに移動することで前記可動コアを前記閉弁向きに移動させ、

前記閉弁向きに移動する前記弁体が停止しても前記可動コアが前記閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、前記可動コアが移動向きを前記開弁向きに変えて前記初期位置に戻る燃料噴射弁 (1 0 0)、に適用される燃料噴射制御装置 (1 3 5) であって、

燃料噴射のための第 1 通電 (D I 1) により発生する前記アンダーシュートについて、前記第 1 通電から前記可動コアが前記初期位置に戻ってくるまでに要すると予測される期間を戻り期間 (T u) と称し、前記第 1 通電から次の燃料噴射のための第 2 通電 (D I 2) までの期間を噴射インターバル (T i n t) と称し、前記第 2 通電について予測される前記立ち上がり期間を前記戻り期間から引いた値を許容期間 (T u o) と称すると、

前記噴射インターバルが前記許容期間以上であり且つ前記戻り期間以下である場合に、前記第 1 通電と前記第 2 通電との間に追加通電 (D I 3) を追加する追加通電部 (S 1 0 9)、を備え、

前記追加通電部は、前記噴射インターバルが前記許容期間より短い場合に前記追加通電を行わない、燃料噴射制御装置。

【請求項 4】

前記追加通電が追加されない場合の前記第 1 通電による前記アンダーシュートの前記戻り期間を基準戻り期間 (T u) と称し、前記追加通電が追加されることで短縮される前記戻り期間を追加戻り期間 (T u 1) と称すると、

前記追加通電部は、

前記追加戻り期間が前記噴射インターバルより短くなるように前記追加通電を行う、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射制御装置。

【請求項 5】

前記追加通電部は、

前記第 1 通電により発生する前記アンダーシュートが開始する開始タイミング (t b 1

よりも遅いタイミングで前記追加通電を開始させる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射制御装置。

【請求項 6】

燃料を噴射する噴孔（11）と、
開弁向きに移動することで前記噴孔を開放する弁体（30）と、
コイル（70）への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア（60）と、
前記弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置（B1）から前記固定コアに吸引されて前記開弁向きに移動することで前記弁体を前記開弁向きに移動させる可動コア（40）と、

前記弁体を前記開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部（80）と、を備え、

前記可動コアは、前記通電に伴う前記電磁吸引力の立ち上がりに要する立ち上がり期間（ T_o ）が経過することで前記開弁向きに移動を開始し、

前記弁体は、前記弁体付勢部の付勢力により前記閉弁向きに移動することで前記可動コアを前記閉弁向きに移動させ、

前記閉弁向きに移動する前記弁体が停止しても前記可動コアが前記閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、前記可動コアが移動向きを前記開弁向きに変えて前記初期位置に戻る燃料噴射弁（100）、に適用される燃料噴射制御装置（135）であって、

燃料噴射のための第 1 通電（ $D I 1$ ）により発生する前記アンダーシュートについて、前記第 1 通電から前記可動コアが前記初期位置に戻ってくるまでに要すると予測される期間を戻り期間（ T_u ）と称し、前記第 1 通電から次の燃料噴射のための第 2 通電（ $D I 2$ ）までの期間を噴射インターバル（ T_{int} ）と称し、前記第 2 通電について予測される前記立ち上がり期間を前記戻り期間から引いた値を許容期間（ T_{uo} ）と称すると、

前記噴射インターバルが前記許容期間以上であり且つ前記戻り期間以下である場合に、前記第 1 通電と前記第 2 通電との間に追加通電（ $D I 3$ ）を追加する追加通電部（S109）、を備え、

前記追加通電部は、前記第 1 通電により発生する前記アンダーシュートが開始する開始タイミング（ $t b 1$ ）よりも遅いタイミングで前記追加通電を開始させる、燃料噴射制御装置。

【請求項 7】

燃料を噴射する噴孔（11）と、
開弁向きに移動することで前記噴孔を開放する弁体（30）と、
コイル（70）への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア（60）と、
前記弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置（B1）から前記固定コアに吸引されて前記開弁向きに移動することで前記弁体を前記開弁向きに移動させる可動コア（40）と、

前記弁体を前記開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部（80）と、を備え、

前記可動コアは、前記通電に伴う前記電磁吸引力の立ち上がりに要する立ち上がり期間（ T_o ）が経過することで前記開弁向きに移動を開始し、

前記弁体は、前記弁体付勢部の付勢力により前記閉弁向きに移動することで前記可動コアを前記閉弁向きに移動させ、

前記閉弁向きに移動する前記弁体が停止しても前記可動コアが前記閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、前記可動コアが移動向きを前記開弁向きに変えて前記初期位置に戻る燃料噴射弁（100）、に適用される燃料噴射制御装置（135）であって、

燃料噴射のための第 1 通電（ $D I 1$ ）により発生する前記アンダーシュートについて、前記可動コアが前記初期位置に戻ってくると予測される戻りタイミング（ $t b 3$ ）が、次の燃料噴射のための第 2 通電（ $D I 2$ ）について予測される前記立ち上がり期間に含まれ

る場合に、前記第 1 通電と前記第 2 通電との間に追加通電 (D I 3) を追加する追加通電部 (S 1 0 9)、を備え、

前記追加通電部は、前記第 1 通電により発生する前記アンダーシュートが開始する開始タイミング (t b 1) よりも遅いタイミングで前記追加通電を開始させる燃料噴射制御装置。

【請求項 8】

前記追加通電が追加されない場合の前記第 1 通電による前記アンダーシュートでの前記戻りタイミングを基準戻りタイミング (t b 3) と称し、前記追加通電が追加されることで早くなる前記戻りタイミングを追加戻りタイミング (t b 4) と称すると、

前記追加通電部は、

前記追加戻りタイミングが前記第 2 通電に伴う前記電磁吸引力の前記立ち上がり期間より早くなるように前記追加通電を行う、請求項 7 に記載の燃料噴射制御装置。

【請求項 9】

前記追加通電部は、

前記アンダーシュートにおいて前記可動コアが前記初期位置から最も離れる最離タイミング (t b 2) よりも早いタイミングで前記追加通電を開始させる、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射制御装置。

【請求項 10】

燃料を噴射する噴孔 (1 1) と、

開弁向きに移動することで前記噴孔を開放する弁体 (3 0) と、

コイル (7 0) への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア (6 0) と、

前記弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置 (B 1) から前記固定コアに吸引されて前記開弁向きに移動することで前記弁体を前記開弁向きに移動させる可動コア (4 0) と、

前記弁体を前記開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部 (8 0) と、を備え、

前記可動コアは、前記通電に伴う前記電磁吸引力の立ち上がりに要する立ち上がり期間 (T o) が経過することで前記開弁向きに移動を開始し、

前記弁体は、前記弁体付勢部の付勢力により前記閉弁向きに移動することで前記可動コアを前記閉弁向きに移動させ、

前記閉弁向きに移動する前記弁体が停止しても前記可動コアが前記閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、前記可動コアが移動向きを前記開弁向きに変えて前記初期位置に戻る燃料噴射弁 (1 0 0)、に適用される燃料噴射制御装置 (1 3 5) であって、

燃料噴射のための第 1 通電 (D I 1) により発生する前記アンダーシュートについて、前記第 1 通電から前記可動コアが前記初期位置に戻ってくるまでに要すると予測される期間を戻り期間 (T u) と称し、前記第 1 通電から次の燃料噴射のための第 2 通電 (D I 2) までの期間を噴射インターバル (T i n t) と称し、前記第 2 通電について予測される前記立ち上がり期間を前記戻り期間から引いた値を許容期間 (T u o) と称すると、

前記噴射インターバルが前記許容期間以上であり且つ前記戻り期間以下である場合に、前記噴射インターバルが前記許容期間より短い場合又は前記戻り期間より長い場合に比べて、前記第 2 通電について予測される前記立ち上がり期間が短くなるように、前記第 2 通電の態様を変更する変更通電部 (S 2 0 1)、を備える燃料噴射制御装置。

【請求項 11】

燃料を噴射する噴孔 (1 1) と、

開弁向きに移動することで前記噴孔を開放する弁体 (3 0) と、

コイル (7 0) への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア (6 0) と、

前記弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置 (B 1) から前記固定コアに吸引されて前記開弁向きに移動することで前記弁体を前記開弁向きに移動させる可動コア (4 0) と、

前記弁体を前記開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部（８０）と、を備え、

前記可動コアは、前記通電に伴う前記電磁吸引力の立ち上がりによする立ち上がり期間（Ｔ０）が経過することで前記開弁向きに移動を開始し、

前記弁体は、前記弁体付勢部の付勢力により前記閉弁向きに移動することで前記可動コアを前記閉弁向きに移動させ、

前記閉弁向きに移動する前記弁体が停止しても前記可動コアが前記閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、前記可動コアが移動向きを前記開弁向きに変えて前記初期位置に戻る燃料噴射弁（１００）、に適用される燃料噴射制御装置（１３５）であって、

燃料噴射のための第１通電（ＤＩ１）により発生する前記アンダーシュートについて、前記第１通電から前記可動コアが前記初期位置に戻ってくるまでに要すると予測される期間を戻り期間（Ｔｕ）と称し、前記第１通電から次の燃料噴射のための第２通電（ＤＩ２）までの期間を噴射インターバル（Ｔｉｎｔ）と称し、前記第２通電について予測される前記立ち上がり期間を前記戻り期間から引いた値を許容期間（Ｔｕ０）と称すると、

前記噴射インターバルが前記許容期間以上であり且つ前記戻り期間以下である場合に、前記第２通電よりも早いタイミングで開始され、前記第２通電が開始されるまで継続されるプレ通電（ＤＩ４）を追加するプレ通電部（Ｓ３０１）、を備える燃料噴射制御装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００７】

上記目的を達成するため、開示された第１Ａ、第１Ｂおよび第１Ｃの態様は、燃料を噴射する噴孔（１１）と、

開弁向きに移動することで噴孔を開放する弁体（３０）と、

コイル（７０）への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア（６０）と、

弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置（Ｂ１）から固定コアに吸引されて開弁向きに移動することで弁体を開弁向きに移動させる可動コア（４０）と、

弁体を開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部（８０）と、を備え、

可動コアは、通電に伴う電磁吸引力の立ち上がりによする立ち上がり期間（Ｔ０）が経過することで開弁向きに移動を開始し、

弁体は、弁体付勢部の付勢力により閉弁向きに移動することで可動コアを閉弁向きに移動させ、

閉弁向きに移動する弁体が停止しても可動コアが閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、可動コアが移動向きを開弁向きに変えて初期位置に戻る燃料噴射弁（１００）、に適用される燃料噴射制御装置（１３５）であって、

燃料噴射のための第１通電（ＤＩ１）により発生するアンダーシュートについて、第１通電から可動コアが初期位置に戻ってくるまでに要すると予測される期間を戻り期間（Ｔｕ）と称し、第１通電から次の燃料噴射のための第２通電（ＤＩ２）までの期間を噴射インターバル（Ｔｉｎｔ）と称し、第２通電について予測される立ち上がり期間を戻り期間から引いた値を許容期間（Ｔｕ０）と称すると、

噴射インターバルが許容期間以上であり且つ戻り期間以下である場合に、第１通電と第２通電との間に追加通電（ＤＩ３）を追加する追加通電部（Ｓ１０９）、を備える燃料噴射制御装置である。

さらに第１Ａの態様では、追加通電部は、噴射インターバルが戻り期間より長い場合に追加通電を行わない。

さらに第１Ｂの態様では、追加通電部は、噴射インターバルが許容期間より短い場合に追加通電を行わない。

さらに第 1 C の態様では、追加通電部は、第 1 通電により発生するアンダーシュートが開始する開始タイミング (t b 1) よりも遅いタイミングで追加通電を開始させる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

そこで、上記第 1 A、第 1 B および第 1 C の態様によれば、噴射インターバルが許容期間以上である且つ戻り期間以下である場合に、第 1 通電と第 2 通電との間で追加通電が行われる。この場合、可動コアが電磁吸引力により加速されることで実際の戻り期間が短縮されるため、実際の戻り期間を噴射インターバルより短くすることが可能になる。すなわち、噴射インターバルが戻り期間以下であるという不整噴射の発生条件を回避することが可能になる。したがって、不整噴射が発生することを抑制できる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

第 2 の態様は、

燃料を噴射する噴孔 (11) と、

開弁向きに移動することで噴孔を開放する弁体 (30) と、

コイル (70) への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア (60) と、

弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置 (B 1) から固定コアに吸引されて開弁向きに移動することで弁体を開弁向きに移動させる可動コア (40) と、

弁体を開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部 (80) と、を備え、

可動コアは、通電に伴う電磁吸引力の立ち上がりによする立ち上がり期間 (T o) が経過することで開弁向きに移動を開始し、

弁体は、弁体付勢部の付勢力により閉弁向きに移動することで可動コアを閉弁向きに移動させ、

閉弁向きに移動する弁体が停止しても可動コアが閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、可動コアが移動向きを開弁向きに変えて初期位置に戻る燃料噴射弁 (100) 、に適用される燃料噴射制御装置 (135) であって、

燃料噴射のための第 1 通電 (D I 1) により発生するアンダーシュートについて、可動コアが初期位置に戻ってくると予測される戻りタイミング (t b 3) が、次の燃料噴射のための第 2 通電 (D I 2) について予測される立ち上がり期間に含まれる場合に、第 1 通電と第 2 通電との間に追加通電 (D I 3) を追加する追加通電部 (S 109) 、を備え、追加通電部は、第 1 通電により発生するアンダーシュートが開始する開始タイミング (t b 1) よりも遅いタイミングで追加通電を開始させる燃料噴射制御装置である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

そこで、上記第 2 の態様によれば、第 1 通電による戻りタイミングが第 2 通電についての立ち上がり期間に含まれている場合に、第 1 通電と第 2 通電との間で追加通電が行われる。この場合、可動コアが電磁吸引力により加速されることで実際の戻りタイミングが早められるため、実際の戻りタイミングを第 2 通電についての立ち上がり期間より早いタイ

ミングにすることが可能になる。すなわち、第 1 通電による戻りタイミングが第 2 通電についての立ち上がり期間に含まれるという不整噴射の発生条件を回避することが可能になる。したがって、上記第 1 A、第 1 B および第 1 C の態様と同様に、不整噴射が発生することを抑制できる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

第 3 の態様は、
燃料を噴射する噴孔（11）と、
開弁向きに移動することで噴孔を開放する弁体（30）と、
コイル（70）への通電に伴い電磁吸引力を生じさせる固定コア（60）と、
弁体に対して相対的な移動が可能であり、所定の初期位置（B1）から固定コアに吸引されて開弁向きに移動することで弁体を開弁向きに移動させる可動コア（40）と、
弁体を開弁向きとは反対向きの閉弁向きに付勢する弁体付勢部（80）と、を備え、
可動コアは、通電に伴う電磁吸引力の立ち上がりに要する立ち上がり期間（ T_o ）が経過することで開弁向きに移動を開始し、
弁体は、弁体付勢部の付勢力により閉弁向きに移動することで可動コアを閉弁向きに移動させ、

閉弁向きに移動する弁体が停止しても可動コアが閉弁向きへの移動を継続するアンダーシュートにおいて、可動コアが移動向きを開弁向きに変えて初期位置に戻る燃料噴射弁（100）、に適用される燃料噴射制御装置（135）であって、

燃料噴射のための第 1 通電（DI1）により発生するアンダーシュートについて、第 1 通電から可動コアが初期位置に戻ってくるまでに要すると予測される期間を戻り期間（ T_u ）と称し、第 1 通電から次の燃料噴射のための第 2 通電（DI2）までの期間を噴射インターバル（ T_{int} ）と称し、第 2 通電について予測される立ち上がり期間を戻り期間から引いた値を許容期間（ T_{uo} ）と称すると、

噴射インターバルが許容期間以上であり且つ戻り期間以下である場合に、第 2 通電について予測される立ち上がり期間が、噴射インターバルが許容期間より短い又は戻り期間より長い場合に比べて短くなるように、第 2 通電の態様を変更する変更通電部（S201）、を備える燃料噴射制御装置である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

上記第 3 の態様によれば、噴射インターバルが許容期間以上であり且つ戻り期間以下であるという不整噴射の発生条件に該当する場合、第 2 通電についての立ち上がり期間が、この条件に該当しない場合に比べて短くされる。このため、不整条件に該当する場合は、第 2 通電についての立ち上がり期間が短くなった分だけ許容期間が長くなる。このように許容期間を積極的に長くすることで、噴射インターバルが許容期間以上であるという不整噴射の発生条件を回避することが可能になる。したがって、上記第 1 A、第 1 B および第 1 C の態様と同様に、不整噴射が発生することを抑制できる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】削除

【補正の内容】