



(51) МПК
F02B 37/18 (2006.01)
F02D 23/00 (2006.01)
F02D 41/06 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F02B 37/18 (2020.02); F02B 37/186 (2020.02); F02D 41/0007 (2020.02); F02D 41/068 (2020.02); F02D 41/08 (2020.02); F02P 5/045 (2020.02); F02P 5/1508 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2018130156, 20.12.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.12.2016

Дата регистрации:
12.05.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.01.2016 JP 2016-010528

(43) Дата публикации заявки: 26.02.2020 Бюл. № 6

(45) Опубликовано: 12.05.2020 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 22.08.2018

(86) Заявка РСТ:
JP 2016/087871 (20.12.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/126277 (27.07.2017)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**МОРИКАВА Масаси (JP),
ЭНДО Цубаса (JP),
КУБОТА Мицухико (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

НИССАН МОТОР КО., ЛТД. (JP)

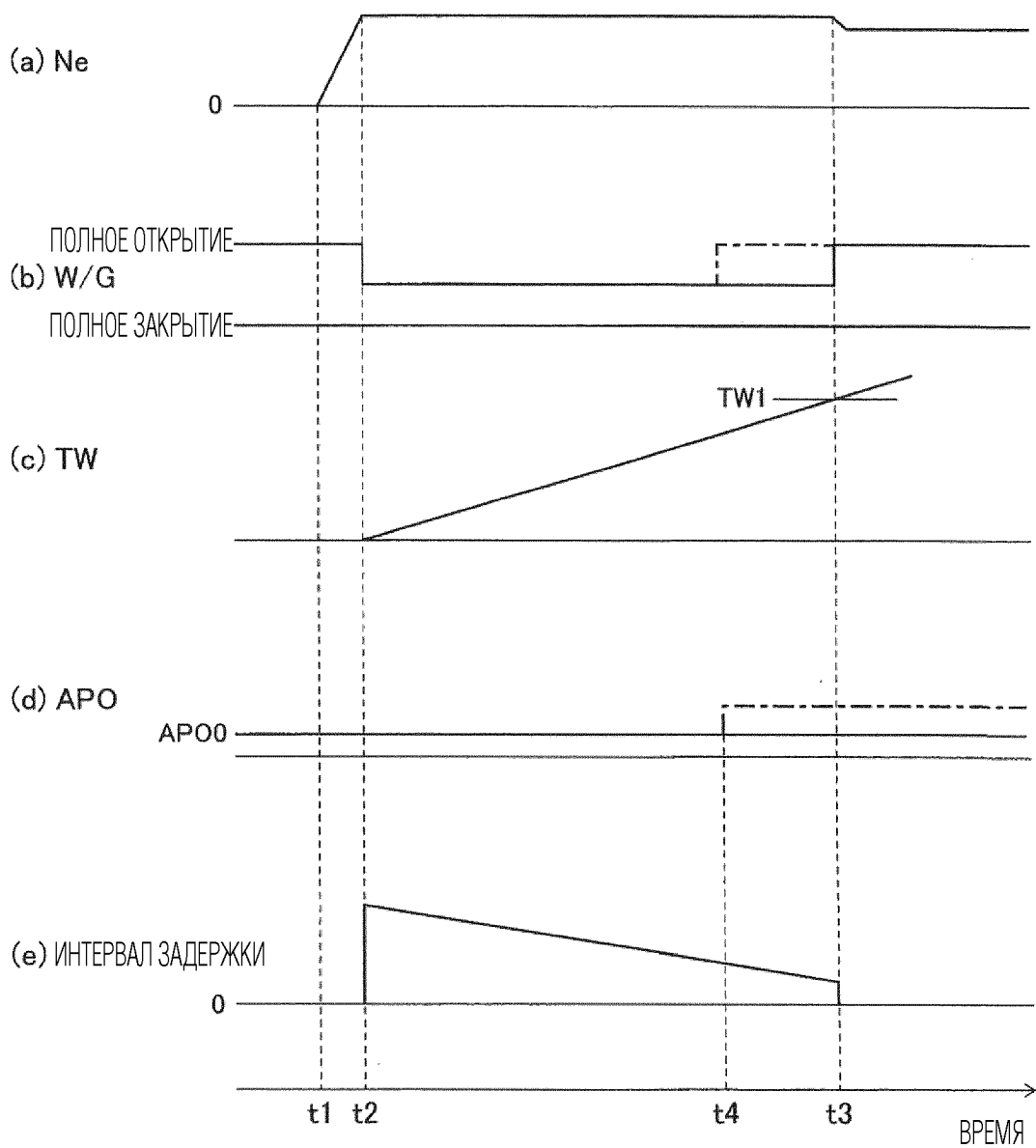
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 2803842 A1, 19.11.2014. JP
2007077840 A, 29.03.2007. US 2014/0060009 A1,
06.03.2014. JP 2015183624 A, 22.10.2015. RU
2013140964 A, 10.03.2015.

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕПУСКНЫМ КЛАПАНОМ И УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в двигателях внутреннего сгорания, снабженных турбонаддувом. Способ управления перепускным клапаном турбоагнетателя двигателя внутреннего сгорания заключается в том, что осуществляют регулирование степени открытия перепускного клапана. Во время холодного запуска двигателя внутреннего сгорания перепускной клапан полностью открывают, пока запуск двигателя не будет завершен. Регулируют степень открытия перепускного клапана путем

перевода перепускного клапана в промежуточную степень открытия, которая меньше степени открытия перепускного клапана во время холостого хода после прогрева двигателя внутреннего сгорания. Выполняется задержка момента зажигания, во время холостого хода в состоянии, в котором двигатель внутреннего сгорания является холодным. Раскрыто устройство управления перепускным клапаном. Технический результат заключается в предотвращении возникновения аномального



ФИГ. 6

RU 2720700 C2

RU 2720700 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F02B 37/18 (2006.01)
F02D 23/00 (2006.01)
F02D 41/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

F02B 37/18 (2020.02); F02B 37/186 (2020.02); F02D 41/0007 (2020.02); F02D 41/068 (2020.02); F02D 41/08 (2020.02); F02P 5/045 (2020.02); F02P 5/1508 (2020.02)

(21)(22) Application: **2018130156, 20.12.2016**

(24) Effective date for property rights:
20.12.2016

Registration date:
12.05.2020

Priority:

(30) Convention priority:
22.01.2016 JP 2016-010528

(43) Application published: **26.02.2020** Bull. № 6

(45) Date of publication: **12.05.2020** Bull. № 14

(85) Commencement of national phase: **22.08.2018**

(86) PCT application:
JP 2016/087871 (20.12.2016)

(87) PCT publication:
WO 2017/126277 (27.07.2017)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**MORIKAWA, Masashi (JP),
ENDO, Tsubasa (JP),
KUBOTA, Mitsuhiko (JP)**

(73) Proprietor(s):

NISSAN MOTOR CO., LTD. (JP)

(54) **BYPASS VALVE CONTROL METHOD AND CONTROL DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: internal combustion engines.

SUBSTANCE: invention can be used in turbocharged internal combustion engines. Control method of bypass valve of turbo-supercharger of internal combustion engine consists in that degree of opening of bypass valve is controlled. During cold start of internal combustion engine, bypass valve is completely opened until engine starting is completed. Degree of opening of bypass valve is controlled by transfer of bypass valve to intermediate opening degree

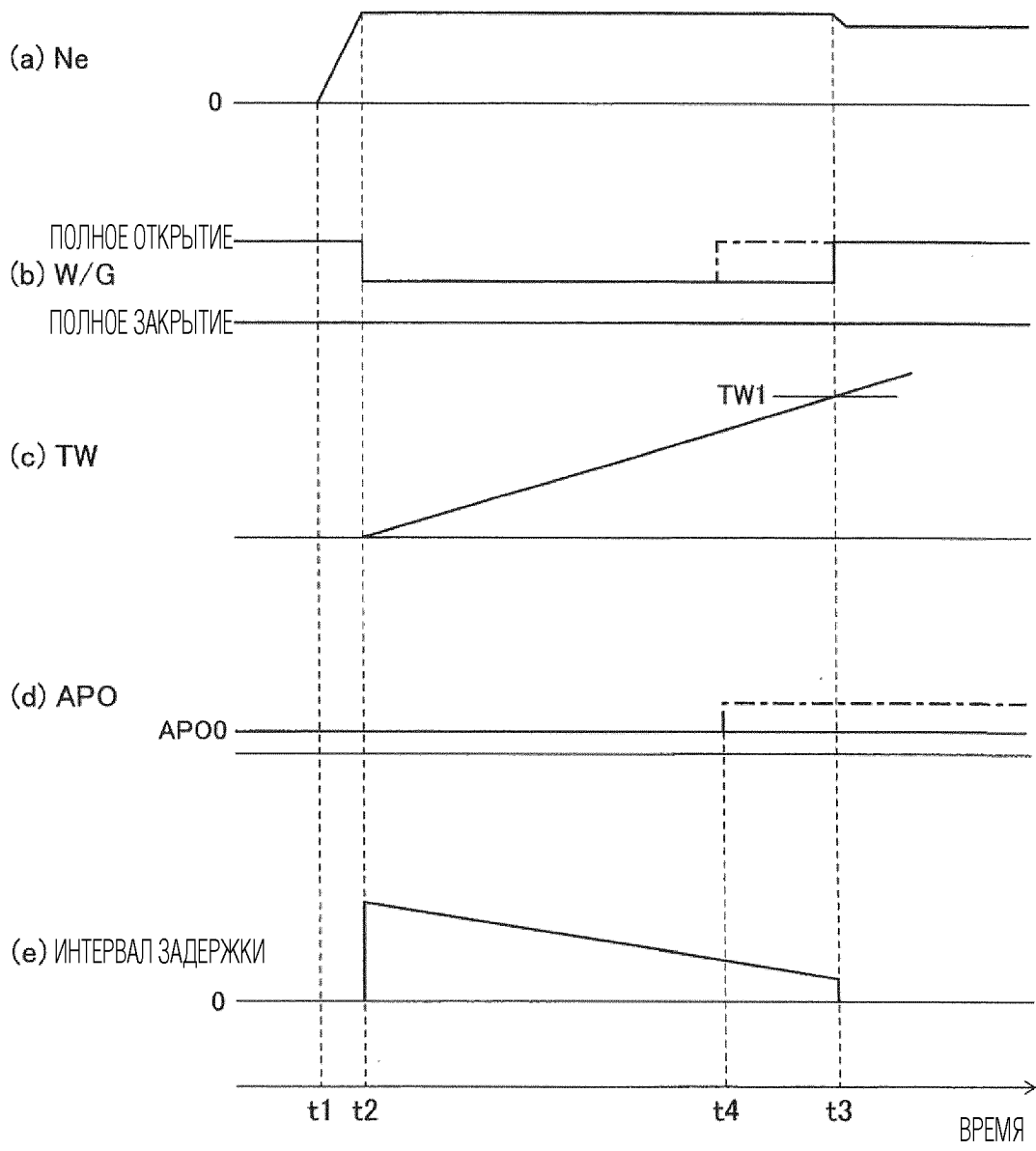
which is less than opening degree of bypass valve during idle stroke after internal combustion engine is warmed up. Delay of ignition moment is performed, during idle run in condition, in which internal combustion engine is cold. Bypass valve control device is described.

EFFECT: technical result consists in preventing occurrence of abnormal sound in bypass valve during idling in cold state of engine.

7 cl, 7 dwg

RU 2 720 700 C2

RU 2 720 700 C2



ФИГ. 6

Область техники

Изобретение относится к управлению открытием клапана для перепускного клапана, который предусматривается для турбонагнетателя.

Уровень техники

5 В целом, турбонагнетатель, используемый для наддува двигателя внутреннего сгорания, снабжается перепускным клапаном в части турбины, которая конфигурируется так, чтобы обводить часть выхлопного потока без прохождения через колесо турбины, для управления давлением наддува. В публикации JP 2015-48837, в качестве приводного механизма для приведения в действие открытия/закрытия перепускного клапана,
10 раскрывается так называемый поворотный механизм, в котором линейное движение стержня электрического актуатора преобразуется во вращательное движение поворотного вала через соединительное звено, и затем корпус клапана тарельчатого типа, который поддерживается на дальнем конце рычага, прикрепленного к поворотному валу, совершает колебание.

15 В таком вышеописанном перепускном клапане, как описано в JP 2015-48837, в части приводного механизма, существует небольшой зазор, например, между дальним концом рычага и корпусом клапана тарельчатого типа или между дальним концом стержня и соединительным звеном.

С другой стороны, во время холостого хода в состоянии, в котором двигатель
20 внутреннего сгорания является холодным, хотя задержка момента зажигания выполняется для прогрева каталитического нейтрализатора выхлопной системы, колебание давления выхлопного газа, в частности, пульсация выхлопа становится большой с задержкой момента зажигания. Кроме того, в целом, во время холостого хода, степень открытия перепускного клапана регулируется в полное открытие, чтобы
25 уменьшать сопротивление выхлопу, и часть выхлопного потока проходит через периферию корпуса клапана.

Следовательно, во время холостого хода в холодном состоянии двигателя, в котором пульсация выхлопа становится большой, корпус клапана вибрирует по причине
30 вышеописанного зазора, и, следовательно, имеет тенденцию возникать аномальный звук.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение является изобретением, которое управляет степенью открытия перепускного клапана, во время холостого хода в состоянии, в котором двигатель
35 внутреннего сгорания является холодным, или во время замедления. Таким образом, управляя степенью открытия перепускного клапана, чтобы она была небольшой, объем выхлопного потока, который проходит через периферию корпуса клапана для перепускного клапана, уменьшается, и, тем самым, перемещение корпуса клапана, вызванное пульсацией выхлопа и колебанием давления, пресекается. Следовательно, аномальный звук, вызванный зазором, едва ли возникает.

40 Согласно настоящему изобретению, представляется возможным пресекать возникновение аномального звука в перепускном клапане во время холостого хода в холодном состоянии двигателя, в котором пульсация выхлопа становится большой, или во время замедления.

Краткое описание чертежей

45 Фиг. 1 - пояснительный чертеж, показывающий конфигурацию системы варианта осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 2 - вид в разрезе, показывающий основную часть турбонагнетателя;

Фиг. 3 - укрупненный вид основной части, показывающий структуру присоединения

корпуса клапана для перепускного клапана;

Фиг. 4 - блок-схема последовательности операций, показывающая последовательность операций управления варианта осуществления;

Фиг. 5 - характеристическая диаграмма, показывающая функции степени открытия перепускного клапана по отношению к условию работы двигателя;

Фиг. 6 - временная диаграмма, показывающая изменение в степени открытия, оставаясь на холостом ходу после холодного запуска двигателя; и

Фиг. 7 - характеристическая диаграмма, показывающая соотношение между интервалом задержки момента зажигания и степенью открытия перепускного клапана.

Наилучший способ осуществления изобретения

Далее подробно поясняется вариант осуществления настоящего изобретения на основе чертежей.

Фиг. 1 представляет собой схематичный пояснительный чертеж, показывающий конфигурацию системы варианта осуществления настоящего изобретения. Выхлопной канал 2 двигателя 1 внутреннего сгорания, который является бензиновым двигателем искрового типа зажигания, располагается с работающей на выхлопном газе турбиной 4 турбонагнетателя 3, и на его нижней по потоку стороне располагается каталитический нейтрализатор 6, в котором используется, например, трехкомпонентный нейтрализатор. Глушитель выхлопной системы, который не показан на чертежах, предусматривается на стороне дальше по потоку от выхлопного канала 2, и выхлопной канал 2 открывается наружу через глушитель выхлопной системы. Работающая на выхлопном газе турбина 4 снабжается перепускным клапаном 7 для регулировки давления наддува. Кроме того, двигатель 1 внутреннего сгорания имеет, например, конфигурацию с прямым типом впрыска, и клапан впрыска топлива для впрыска топлива в цилиндры, который не показан на чертежах, предусматривается в каждом цилиндре, и свеча зажигания, которая не показана на чертежах, предусматривается в каждом из цилиндров. Двигатель 1 внутреннего сгорания не ограничивается типом прямого впрыска и может быть устройством впрыска топлива с типом впрыска во впускной канал.

Впускной канал 10 двигателя 1 внутреннего сгорания располагается с воздушным фильтром 11, расходомером 12 воздуха и дроссельной заслонкой 13, размещенными в таком порядке со стороны выше по потоку. Компрессор 5 турбонагнетателя 3 располагается между расходомером 12 воздуха и дроссельной заслонкой 13. Кроме того, в варианте осуществления, показанном на чертеже, промежуточный охладитель 14 с водяным типом охлаждения или воздушным типом охлаждения помещается между компрессором 5 и дроссельной заслонкой 13. Кроме того, впускной канал 10 снабжается каналом 16 рециркуляции, который сообщается со стороной выше по потоку и стороной ниже по потоку компрессора 5. Этот канал 16 рециркуляции снабжается клапаном 17 рециркуляции. Этот клапан 17 рециркуляции имеет функцию циркуляции всасываемого воздуха посредством открытия клапана во время замедления, когда дроссельная заслонка 13 внезапно закрывается.

Датчик 15 давления наддува для определения давления наддува располагается на стороне ниже по потоку дроссельной заслонки 13 впускного канала 10.

Перепускной клапан 7 имеет конфигурацию, в которой степень открытия перепускного клапана 7 регулируется посредством электрического актуатора 20, и датчик 21 положения содержится в электрическом актуаторе 20, чтобы определять фактическую степень открытия. В частности, электрический актуатор 20 выводит вращение электромотора в качестве движения в осевом направлении стержня 22 посредством шарикового винтового механизма, и датчик 21 положения определяет

положение стержня 22 в осевом направлении относительно корпуса актуатора. Стержень 22 соединяется с корпусом 7а клапана тарельчатого типа для перепускного клапана 7 через звено 23 и рычаг 24.

5 Работа электрического актуатора 20 управляется посредством контроллера 25 двигателя, который выполняет различные виды управления для двигателя 1 внутреннего сгорания. В дополнение к сигналам определения датчика 15 давления наддува и датчика 21 положения, сигналы определения датчиков, таких как датчик 26 температуры охлаждающей жидкости, который определяет температуру TW охлаждающей жидкости двигателя 1 внутреннего сгорания, датчик 27 степени открытия акселератора, который
10 определяет величину нажатия акселератора, которая не показана на чертежах, т.е., степень АРО открытия акселератора, датчик 28 угла поворота коленчатого вала, который определяет скорость Ne вращения двигателя 1 внутреннего сгорания, и датчик 29 атмосферного давления, который определяет атмосферное давление АТМ, вводятся в контроллер 25 двигателя. Степень открытия дроссельной заслонки 13, объем впрыска
15 топлива клапанов для впрыска топлива, которые не показаны на чертежах, и момент зажигания свечей зажигания, которые не показаны на чертежах, также управляются посредством контроллера 25 двигателя.

Фиг. 2 показывает более конкретный пример конфигурации перепускного клапана 7, предусмотренного для работающей на выхлопном газе турбины 4 турбонагнетателя
20 3. Как показано на чертеже, корпус 7а клапана для перепускного клапана 7 располагается в фрагменте 33 выхлопного отверстия корпуса 31 турбины, имеющего спиральный фрагмент 32, и конфигурируется, чтобы открывать и закрывать обходной канал 34 (схематично показан на фиг. 1) со стороны фрагмента 33 выхлопного отверстия, которое сообщает часть спирального фрагмента 32 на стороне выше по потоку с
25 фрагментом 33 выхлопного отверстия. Этот перепускной клапан 7 имеет так называемую конфигурацию откидного типа, и корпус 7а клапана поддерживается на дальнем конце рычага 24, имеющего фрагмент 24а вала. Фрагмент 24а вала поддерживается с возможностью вращения на корпусе 31 турбины, а один конец звена 23 прикрепляется к концу основания фрагмента 24а вала, который выставляется на внешнюю поверхность
30 корпуса 31 турбины. Стержень 22 электрического актуатора 20, детально, промежуточная тяга 22а, соединяется с другим концом звена 23 посредством штифта 35. Основная конфигурация перепускного клапана поворотного типа является публично известной, например, посредством публикации японской патентной заявки № 2014-58894. В этой конфигурации рычаг 24 совершает колебания с фрагментом 24а вала в
35 качестве центра посредством движения в осевом направлении стержня 22 электрического актуатора 20, и вместе с этим, круглый корпус 7а клапана открывает и закрывает отверстие на дальнем конце обходного канала 34.

Фиг. 3 показывает пример структуры присоединения корпуса 7а клапана на дальнем конце рычага 24. Как показано на чертеже, фрагмент 7b вала в центре корпуса 7а
40 клапана проникает в крепежное отверстие 24b рычага и предохраняется от выхода посредством присоединения кольцеобразного фиксирующего элемента 36 к фрагменту 7с небольшого диаметра на дальнем конце фрагмента 7b вала. Вместе с этим, небольшой зазор существует между рычагом 24 и корпусом 7а клапана и между фрагментом 7b вала и внутренней круговой поверхностью крепежного отверстия 24b, и, следовательно,
45 существует возможность, что возникает аномальный звук, вызванный вибрацией. Кроме того, зазор также существует в соединительной части между звеном 23 и стержнем 22, и, следовательно, эта часть может быть частью для возникновения аномального звука.

Далее, со ссылкой на фиг. 4-6, будет объяснено управление приведением в действие

перепускного клапана 7 в вышеописанном варианте осуществления.

Фиг. 4 является блок-схемой последовательности операций, показывающей последовательность операций процесса регулирования степени открытия перепускного клапана 7, который выполняется вышеописанным контроллером 25 двигателя, который соответствует секции управления. Сначала, на этапе 1, решается, находится ли система в состоянии отказа системы, на основе результата самодиагностики для системы, которая выполняется в других программах управления. В случае некоторой аварии (неисправности), которая влияет на управление наддувом, такой как отказ датчиков, таких как датчик 15 давления наддува, и отсоединение, система решает, что находится в состоянии отказа системы, и процесс переходит к этапу 7, и затем целевая степень открытия перепускного клапана 7 фиксируется на полном открытии для отказоустойчивости, независимо от рабочего состояния. Следовательно, неожиданный наддув может быть устранен.

На следующем этапе 2 оценивается, действительно ли нет степень АРО открытия акселератора, которая определяется посредством датчика 27 степени открытия акселератора, находится в пороговом значении АРО0, которое соответствует полностью закрытому положению, или меньше. Пороговое значение АРО0 является значением, которое соответственно определяется и обновляется в состоянии, в котором педаль акселератора отпускается.

В случае, когда степень АРО открытия акселератора не равна пороговому значению АРО0 или меньше, т.е., в случае, когда педаль акселератора слегка нажимается, процесс переходит к этапу 8, и выполняется обычное управление открытием для управления давлением наддува (другими словами, управление крутящим моментом). На фиг. 5 функция степени открытия перепускного клапана по отношению к скорости вращения двигателя и крутящему моменту показана в форме контурной линии. В области "а", в которой нагрузка является высокой, а скорость вращения является низкой, перепускной клапан 7 полностью закрыт, и, как показано стрелкой, степень открытия перепускного клапана 7 увеличивается больше, когда нагрузка становится ниже, а скорость вращения становится выше от области "а" в правую нижнюю сторону чертежа. Таким образом, область, в которой степень открытия перепускного клапана 7 постоянно изменяется, является так называемой областью наддува, и посредством управления открытием перепускного клапана 7 крутящий момент двигателя 1 внутреннего сгорания управляется, в то время как степень открытия дроссельной заслонки 13, в основном, устанавливается в полное открытие. В области "b" более низкой нагрузки, чем предварительно определенный крутящий момент T1, перепускной клапан 7 становится полностью открытым. В этой области "b" наддув практически не выполняется, и в качестве области без наддува, т.е., области обычного всасывания, посредством степени открытия дроссельной заслонки 13, управляется крутящий момент.

Более конкретно, целевое давление наддува (более строго, целевой коэффициент давления) предоставляется посредством предварительно определенной карты управления на основе скорости вращения двигателя и требуемого крутящего момента, и чтобы достигать этой цели, целевая степень открытия перепускного клапана 7 управляется по обратной связи с помощью сигнала определения датчика 15 давления наддува. В результате этого управления с обратной связью давлением наддува функция степени открытия, показанная на фиг. 5, может быть получена. Кроме того, электрический актуатор 20 управляется по обратной связи на основе расхождения вышеупомянутой целевой степени открытия и степени открытия, определенной посредством датчика 21 положения.

На этапе 2 на фиг. 4, когда степень АРО открытия акселератора находится в пороговом значении АРО0 или меньше, процесс переходит к этапу 3, и оценивается, действительно или нет скорость N_e вращения двигателя находится в пороговом значении N_{e1} для точной оценки зажигания после старта или больше. Здесь, в случае, когда скорость N_e вращения двигателя ниже порогового значения N_{e1} , т.е., во время проворачивания коленчатого вала во время запуска, процесс переходит к этапу 7, и целевая степень открытия перепускного клапана 7 устанавливается в полное открытие. Таким образом, задавая степень открытия перепускного клапана 7 в полное открытие, сопротивление выхлопа работающей на выхлопном газе турбины 4 становится

5 минимальным.

В состоянии после того как запуск двигателя 1 внутреннего сгорания выполнен, т.е., когда скорость N_e вращения находится в пороговом значении N_{e1} или больше, процесс переходит от этапа 3 к этапу 4, и оценивается, действительно или нет температура ТW охлаждающей жидкости находится в пороговом значении ТW1 или больше, пороговом

15 значении ТW1, которое предназначено для выполнения оценки того, находится или нет двигатель в холодном состоянии. Здесь, в случае, когда температура ТW охлаждающей жидкости ниже порогового значения ТW1, процесс переходит к этапу 6, и целевая степень открытия перепускного клапана 7 устанавливается в предварительно определенную промежуточную степень открытия, которая меньше полного открытия.

20 Т.е., во время работы на холостом ходу в холодном состоянии двигателя, когда температура ТW охлаждающей жидкости ниже порогового значения ТW1, процесс переходит к этапу 6 через оценки этапов 2, 3 и 4, и степень открытия перепускного клапана 7 ограничивается промежуточной степенью открытия. В качестве примера, когда, в качестве величины перемещения электрического актуатора 20, полное открытие

25 определяется как 100%, промежуточная степень открытия равна 40-50% полного открытия.

Пороговое значение ТW1 задается равным пороговому значению, чтобы определять, выполняется или нет задержка момента зажигания для ранней активации катализатора каталитического нейтрализатора 6 после холодного запуска. Пороговое значение ТW1 является подходящим значением в диапазоне, например, 40-60°C. Когда температура

30 ТW охлаждающей жидкости ниже порогового значения ТW1 во время запуска, момент зажигания корректируется в сторону задержки с интервалом запаздывания в соответствии с температурой ТW охлаждающей жидкости посредством других программ управления, которые не показаны на чертежах. Посредством этой задержки момента

35 зажигания температура выхлопного газа повышается. С другой стороны, поскольку пик давления сгорания возникает на стороне запаздывания с задержкой момента зажигания, пульсация выхлопа для выхлопного газа, выпускаемого из двигателя 1 внутреннего сгорания, увеличивается. Следовательно, если перепускной клапан 7 полностью открывается, корпус 7а клапана вибрирует, и аномальный звук, вызванный

40 вышеупомянутыми зазорами каждой части перепускного клапана 7, имеет тенденцию возникать. Однако, как упомянуто выше, устанавливая степень открытия перепускного клапана 7 в промежуточную степень открытия, которая меньше полного открытия, объем выхлопного потока, проходящего через периферию корпуса 7а клапана, становится относительно небольшим, и, таким образом, аномальный звук пресекается.

На этапе 4, когда температура ТW охлаждающей жидкости находится в пороговом значении ТW1 или выше, процесс переходит к этапу 5, и оценивается, действительно или нет внезапное действие замедления (например, внезапное отпускание педали акселератора) выполняется, из сравнения со степенью АРО открытия акселератора

непосредственно перед этим. В случае, когда степень АРО открытия акселератора быстро уменьшается, это оценивается как состояние внезапного замедления. Когда он не находится в состоянии внезапного замедления, процесс переходит от этапа 5 к этапу 7, и целевая степень открытия перепускного клапана 7 устанавливается в полное открытие. Следовательно, во время холостого хода, после того как прогрев завершен, степень открытия перепускного клапана 7, в основном, становится полным открытием, и сопротивление выхлопу работающей на выхлопном газе турбиной 4 становится минимальным.

В случае, когда результат оценки на этапе 5 является состоянием внезапного замедления, например, во время относительно короткого предварительно определенного времени, процесс переходит от этапа 5 к этапу 6, и целевая степень открытия перепускного клапана 7 не устанавливается в полное открытие, а устанавливается в промежуточную степень открытия. Этот процесс выполняется с учетом того, что, когда перепускной клапан 7 полностью закрыт, и затем перепускной клапан 7 полностью открывается с действием замедления из состояния, в котором давление выхлопного газа является высоким, корпус 7а клапана имеет тенденцию вибрировать по причине сильного колебания давления. Во время замедления, устанавливая степень открытия в промежуточную степень открытия, которая меньше полного открытия, аналогично во время вышеупомянутого холостого хода в холодном состоянии двигателя, вибрация корпуса 7а клапана и возникновение аномального звука может быть пресечено.

Кроме того, процесс во время внезапного замедления не всегда является необходимым, и он может быть пропущен. Даже если аномальный звук возникает по причине зазора в перепускном клапане 7, водитель относительно едва ли ощущает незнакомое чувство, поскольку аномальный звук покрывается другими звуками во время движения транспортного средства.

Фиг. 6 является временной диаграммой после холодного запуска и в сравнительном виде показывает изменения в (а) скорости N_e вращения двигателя, (б) степени открытия перепускного клапана 7, (с) температуре ТW охлаждающей жидкости, (д) степени АРО открытия акселератора и (е) интервале задержки момента зажигания. Хотя, во время t_1 , проворачивание коленчатого вала начинается посредством действия включения водителя, степень открытия перепускного клапана 7 является полным открытием, в то время как двигатель остановлен, и его степень открытия также является полным открытием во время проворачивания коленчатого вала до тех пор, пока скорость N_e вращения двигателя не достигнет предварительно определенного порогового значения N_{e1} . Когда, во время t_2 , запуск двигателя завершается, и скорость N_e вращения двигателя достигает порогового значения N_{e1} , на основе оценки температуры ТW охлаждающей жидкости, степень открытия перепускного клапана 7 изменяется на промежуточную степень открытия. Кроме того, момент зажигания корректируется, чтобы быть задержанным с интервалом задержки в соответствии с температурой ТW охлаждающей жидкости для прогрева катализатора, поскольку температура ТW охлаждающей жидкости является низкой. Как упомянуто выше, хотя пульсация выхлопа выхлопного газа увеличивается с задержкой момента зажигания, и вибрация корпуса 7а клапана имеет тенденцию возникать, степень открытия перепускного клапана 7 не устанавливается в полное открытие, а устанавливается в промежуточную степень открытия, и, таким образом, возникновение аномального звука может быть пресечено. Кроме того, целевая скорость вращения на холостом ходу задается в соответствии с температурой ТW охлаждающей жидкости, и целевая скорость вращения на холостом ходу во время холодного состояния двигателя устанавливается относительно более

высокой, чем целевая скорость вращения после прогрева.

Температура ТW охлаждающей жидкости постепенно повышается с прохождением времени со времени t_2 , и интервал задержки постепенно уменьшается. Однако, когда температура ТW охлаждающей жидкости достигает порогового значения ТW1 во время t_3 , задержка момента зажигания заканчивается, и в то же время для этого, степень открытия перепускного клапана 7 изменяется на полное открытие. Следовательно, сопротивление выхлопу становится минимальным.

Кроме того, как показано посредством виртуальной линии на фиг. 6, когда педаль акселератора слегка нажимается (т.е., когда степень АРО открытия акселератора превышает пороговое значение АРО0, соответствующее позиции полного закрытия), прежде чем температура ТW охлаждающей жидкости достигает порогового значения ТW1, степень открытия перепускного клапана 7 изменяется с промежуточной степени открытия на полное открытие. Т.е., ограничение степени открытия промежуточной степенью открытия снимается, и процесс переходит к обычному управлению открытием на этапе 8 на фиг. 4.

На фиг. 5 точка Р1 показывает точку работы на холостом ходу после прогрева, а точка Р2 показывает рабочую точку для холостого хода в холодном состоянии двигателя. В этих рабочих точках Р1 и Р2 степень открытия перепускного клапана 7 управляется по контуру без обратной связи независимо от определенного значения датчика 15 давления наддува. Т.е., в точке Р1 работы на холостом ходу после прогрева, целевая степень открытия перепускного клапана 7 устанавливается в полное открытие, а в рабочей точке Р2 для холостого хода в холодном состоянии двигателя целевая степень открытия перепускного клапана 7 устанавливается в предварительно определенную промежуточную степень открытия. Кроме того, как упомянуто выше, во время холостого хода в холодном состоянии двигателя, целевая скорость вращения на холостом ходу устанавливается выше целевой скорости вращения в точке Р1 работы на холостом ходу после прогрева.

Как упомянуто выше, хотя вариант осуществления настоящего изобретения был объяснен, настоящее изобретение не ограничивается вышеописанным вариантом осуществления. Например, хотя температурное состояние двигателя 1 внутреннего сгорания оценивается на основе температуры охлаждающей жидкости в вышеописанном варианте осуществления, температурное состояние двигателя может также быть оценено на основе других параметров, таких как температура смазочного масла. Кроме того, хотя, в вышеописанном варианте осуществления, температура для порогового значения температуры, чтобы определять, выполняется или нет задержка момента зажигания, является такой же, что и температура для порогового значения температуры, чтобы определять, ограничивается или нет степень открытия перепускного клапана промежуточной степенью открытия, обе из них могут иметь слегка различающуюся друг от друга температуру.

Кроме того, оценка того, ограничивается или нет степень открытия перепускного клапана промежуточной степенью открытия во время холостого хода, может быть выполнена на основе выполнения задержки момента зажигания или интервала задержки, независимо от температурных условий.

Кроме того, хотя значение промежуточной степени открытия является постоянным значением в вышеописанном варианте осуществления, оно может быть переменным образом задано в соответствии с размером пульсации выхлопа. Например, как показано на фиг. 7, также возможно переменным образом задавать целевую степень открытия, так что степень открытия перепускного клапана 7 задается меньшей, когда интервал

задержки больше.

Кроме того, поскольку двигатель 1 внутреннего сгорания, в случае, когда рабочее состояние, в котором пульсация выхлопа становится большой, за исключением времени холостого хода в холодном состоянии двигателя с задержкой момента зажигания (например, состоянием покоя цилиндра) содержится, когда рабочее состояние, в котором пульсация выхлопа становится большой определяется, степень открытия перепускного клапана 7 может быть ограничена промежуточной степенью открытия, а не полным открытием.

10 (57) Формула изобретения

1. Способ управления перепускным клапаном турбонагнетателя двигателя внутреннего сгорания, включающий:

регулирование степени открытия перепускного клапана в полное открытие, пока запуск двигателя не будет завершен, во время холодного запуска двигателя внутреннего сгорания; и

регулирование степени открытия перепускного клапана в промежуточную степень открытия, которая меньше степени открытия перепускного клапана во время холостого хода после прогрева двигателя внутреннего сгорания, в то время как выполняется задержка момента зажигания, во время холостого хода в состоянии, в котором двигатель внутреннего сгорания является холодным.

2. Способ управления перепускным клапаном по п. 1, в котором во время холостого хода после прогрева двигателя внутреннего сгорания перепускной клапан регулируют в полное открытие.

3. Способ управления перепускным клапаном по п. 1 или 2, в котором во время холостого хода, и когда температура двигателя находится в состоянии низкой температуры, в котором выполняется задержка момента зажигания, степень открытия перепускного клапана регулируют в промежуточную степень открытия.

4. Способ управления перепускным клапаном по п. 3, в котором в соответствии с интервалом задержки момента зажигания степень открытия перепускного клапана задают меньшей, когда интервал задержки является большим.

5. Способ управления перепускным клапаном по любому из пп. 1-4, в котором степень открытия перепускного клапана регулируют посредством электронного актуатора.

6. Устройство управления перепускным клапаном, содержащее:

двигатель внутреннего сгорания;

турбонагнетатель, снабженный перепускным клапаном;

актуатор, выполненный с возможностью регулирования степени открытия перепускного клапана;

датчик давления наддува, выполненный с возможностью определения давления наддува;

температурный датчик, выполненный с возможностью определения температурного состояния двигателя внутреннего сгорания; и

секцию управления, выполненную с возможностью:

вывода целевой степени открытия перепускного клапана на основе давления наддува, определенного посредством датчика давления наддува, во время без холостого хода двигателя внутреннего сгорания;

установки целевой степени открытия перепускного клапана в полное открытие, во время холостого хода;

регулирования степени открытия перепускного клапана в полное открытие, пока запуск двигателя не будет завершен, во время холодного запуска двигателя внутреннего сгорания; и

5 установки степени открытия перепускного клапана в промежуточную степень открытия, которая меньше степени открытия перепускного клапана во время холостого хода после прогрева двигателя внутреннего сгорания, и вывода ее, в то время как выполняется задержка момента зажигания, во время холостого хода в состоянии, в котором двигатель внутреннего сгорания является холодным.

10 7. Устройство управления перепускным клапаном по п. 6, в котором актуатор является электрическим актуатором.

15

20

25

30

35

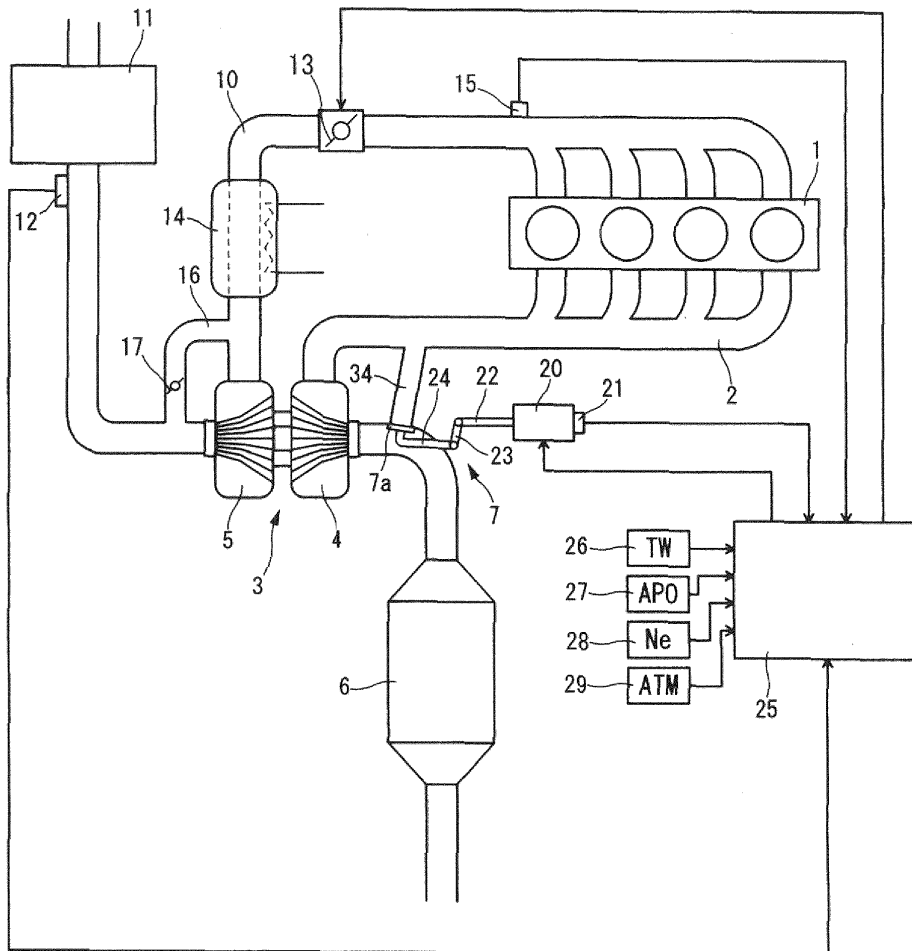
40

45

1

1/5

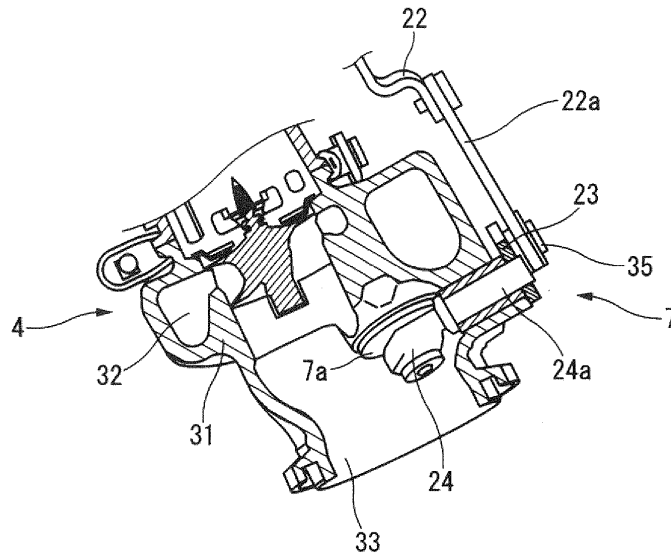
ФИГ. 1



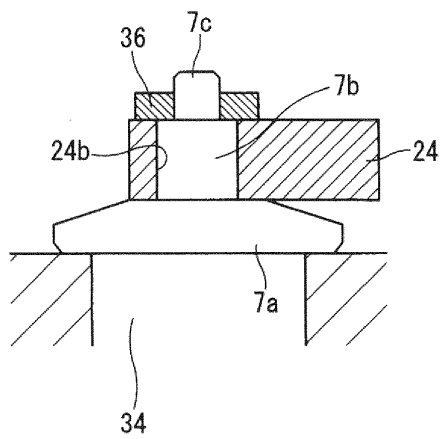
2

2/5

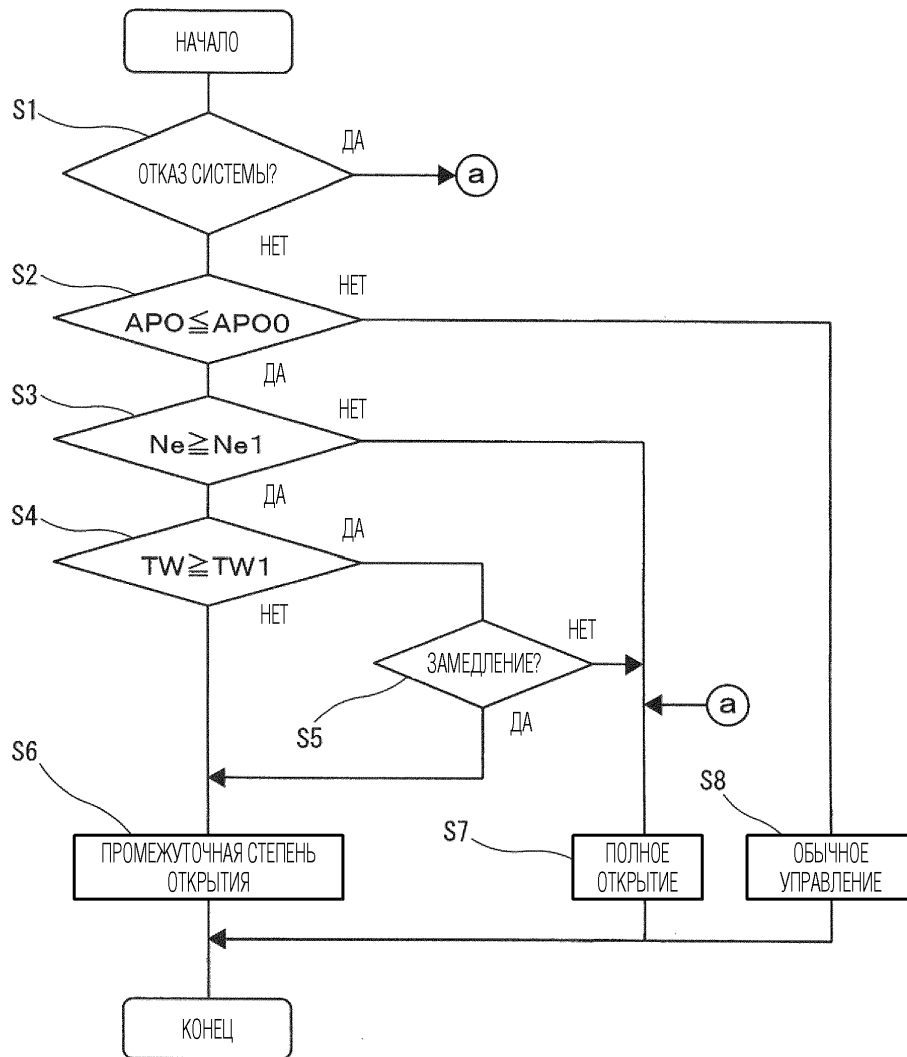
ФИГ. 2



ФИГ. 3

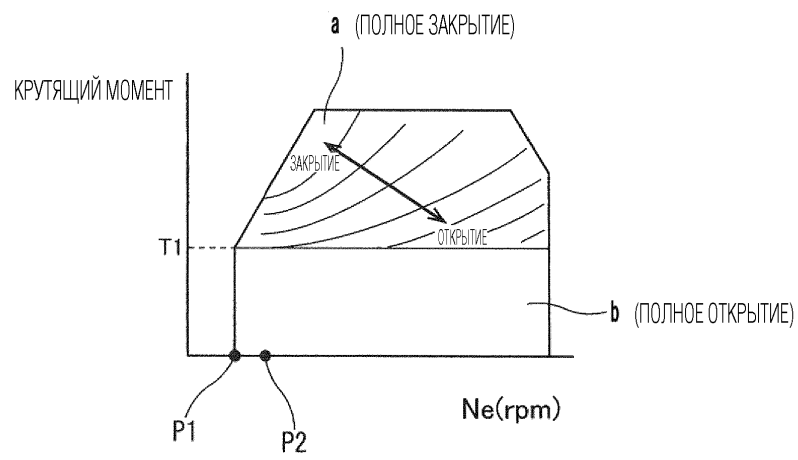


ФИГ. 4



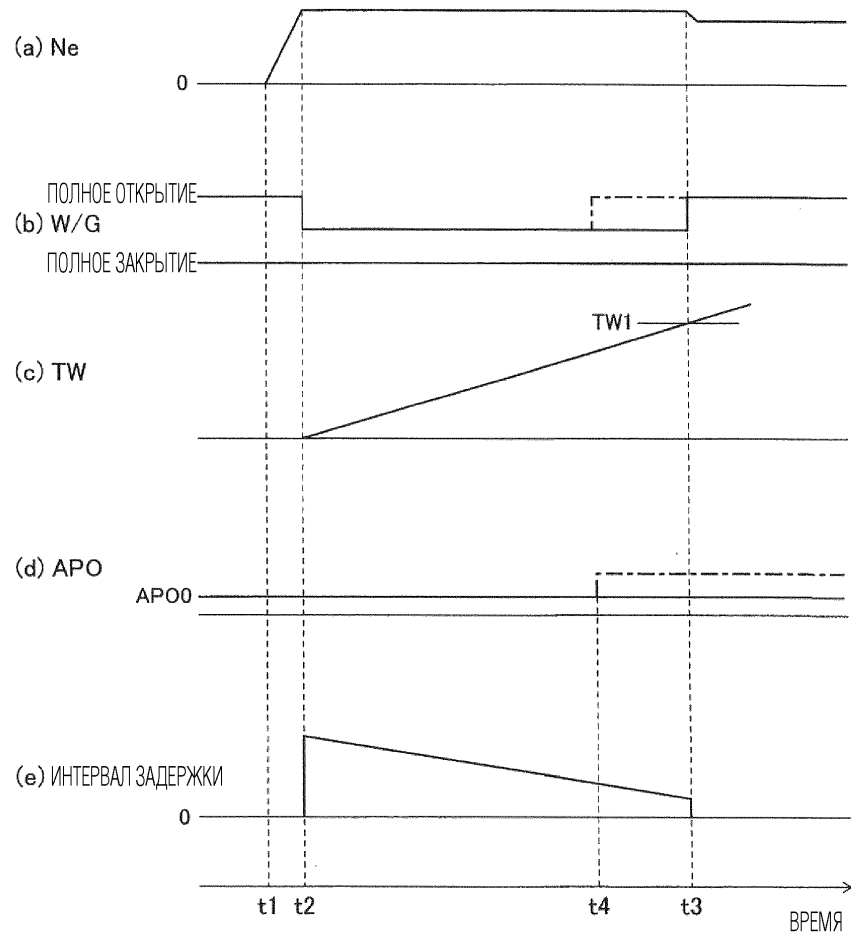
4/5

ФИГ. 5



5/5

ФИГ. 6



ФИГ. 7

