

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201992013 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.01.24

(51) Int. Cl. *G01N 27/18* (2006.01)
A24F 47/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2015.02.20

(54) ЭЛЕКТРОННАЯ СИГАРЕТА

(31) 1451409

(32) 2014.02.21

(33) FR

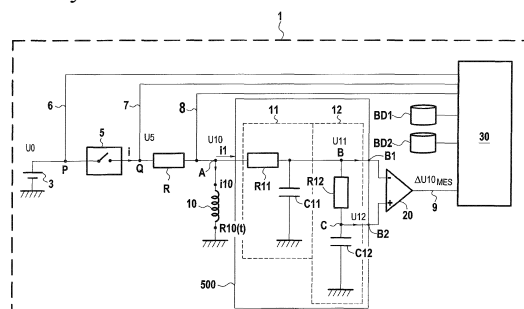
(62) 201691654; 2015.02.20

(71) Заявитель:
ДЖТ ИНТЕРНЭШНЛ С.А. (CN)

(72) Изобретатель:
Луво Эрик, Малькаве Дидье, Анави
Стив, Про Александр (FR)

(74) Представитель:
Ловцов С.В., Левчук Д.В., Вилесов
А.С., Коптева Т.В., Ясинский С.Я.,
Стукалова В.В., Гавриков К.В. (RU)

(57) Электронная сигарета (1), включающая нагревательный элемент (10), подходящий для испарения вещества за некоторый период курения, отличающаяся тем, что она включает средства (30) измерения приближенного значения ($\Delta U_{10_MES}(t)$, $U_{10_MES}(t)$) характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента (10) за период курения, причем упомянутое приближенное значение измеряется на выводах (B1, B2) цепи (500), ни один элемент которой не имеет собственных характеристик, на которые влияет вдыхание; средства (30) оценки приближенного значения ($\Delta U_{10_TH}(t)$, $U_{10_TH}(t)$) упомянутой характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента (10) при отсутствии вдыханий за такой период курения; средства (30) вычисления интенсивности (F) вдыханий за такой период курения по интеграции разницы между такими приближенными значениями за такой период курения; и средства (30) оценки упомянутого количества вещества, испаренного нагревательным элементом, по меньшей мере, по упомянутой интенсивности.



201992013 A1

201992013

A1

Электронная сигарета

Предпосылки для создания изобретения

Изобретение относится в общем к области электронных сигарет, включающих нагревательный элемент, подходящий для испарения вещества в ответ на вдыхания пользователя, когда на нагревательный элемент подается электропитание.

Более конкретно, изобретение предлагает решение по оценке количества вещества, испаренного нагревательным элементом.

Известны решения по оценке такого количества, в которых осуществляется измерение изменения в удельном сопротивлении нагревательного элемента, когда температура нагревательного элемента изменяется из-за вдыханий.

В частности в документе ЕР 2 468 116 описано решение этого типа, в котором удельное сопротивление нагревательного элемента вычисляется по разнице потенциалов на выводах такого элемента.

К сожалению, изменение в удельном сопротивлении нагревательного элемента измерить очень трудно, так что эти решения не обеспечивают точной оценки количества испаренного вещества.

Цель и раскрытие изобретения

Согласно первому аспекту, изобретение относится к способ оценки количества вещества, испаренного нагревательным элементом в электронной сигарете за некоторый период курения.

В настоящем документе понятие "испарение" использовано в широком смысле; оно означает преобразование вещества в газ, включая таковое при температуре меньше чем 100 °C.

Данный способ включает:

- этап измерения приближенного значения характеристики напряжения на выводах нагревательного элемента за период курения, причем такое приближенное значение измеряется на выводах цепи, ни один элемент которой не имеет собственных характеристик, на которые влияет вдыхание;
- этап оценки приближенного значения этой характеристики напряжения на выводах нагревательного элемента при отсутствии вдыхания за период курения;
- этап вычисления представительной характеристики вдыханий за период курения по интеграции разницы между такими приближенными значениями за такой период курения;
- этап оценки количества вещества, испаренного нагревательным элементом, по такой интенсивности и, возможно, по другим параметрам.

Соответственно, изобретение относится к электронной сигарете, включающей:

- нагревательный элемент, подходящий для испарения вещества за некоторый период курения, отличающийся тем, что он включает:
- средства измерения приближенного значения характеристики напряжения на выводах нагревательного элемента за период курения, причем такое приближенное значение измеряется на выводах цепи, ни один элемент которой не имеет собственных характеристик, на которые влияет вдыхание;
- средства оценки приближенного значения этой характеристики напряжения на выводах нагревательного элемента при отсутствии вдыхания за период курения;
- средства вычисления интенсивности вдыханий за период курения по интеграции разницы между такими приближенными значениями за такой период курения;
- средства оценки количества вещества, испаренного нагревательным элементом, по такой интенсивности и, возможно, по другим параметрам.

Таким образом и в общем, изобретение предлагает оценивать количество испаренного вещества за некоторый период курения путем сравнения характеристик напряжения на выводах нагревательного элемента с такими характеристиками при отсутствии вдыханий. Однако, как большое преимущество, изобре-

ние измеряет эти характеристики не непосредственно, а осуществляет оценку на выводах цепи, на собственные характеристики которой не влияют вдыхания.

За счет этого явно преимущественного признака изобретение обеспечивает весьма надежную оценку интенсивности вдыханий и, поэтому, значительно улучшает оценку количества испаренного вещества.

Как большое преимущество, вышеупомянутая цепь, на выводах которой осуществляются измерения, чтобы оценить характеристики напряжения на выводах нагревательного элемента, сама не включает нагревательный элемент. Этот признак, как преимущество, предусматривает ограничение энергии, расходуемой для определения количества испаренного вещества, так что весьма большая часть совокупной энергии, расходуемой электронной сигаретой, используется для испарения вещества. Устройство изобретения для измерения количества вещества, испаренного электронной сигаретой, поэтому не имеет недостатков устройства, описанного в документе EP 2 143 346.

В одном варианте осуществления изобретения определенное количество испаренного вещества используется для оценки количества или качества компонентов, вдыхаемых пользователем, например, количества никотина.

В первом варианте осуществления изобретения оценивается изменение в напряжении на выводах нагревательного элемента.

В первом варианте этого варианта осуществления приближенное значение изменения в напряжении на выводах нагревательного элемента вычисляется по напряжениям, измеренным на выводах по меньшей мере двух элементов, причем напряжения на выводах каждого из этих элементов дают приближенное значение напряжения на выводах нагревательного элемента в моменты, которые немного сдвинуты по времени.

В данном варианте осуществления изобретения электронная сигарета согласно изобретению включает:

- по меньшей мере два элемента, причем напряжение на выводах каждого из этих элементов дает приближенное значение напряжения на выводах упомянутого нагревательного элемента в моменты, которые немного сдвинуты по времени, и
- средства измерения приближенного значения изменения в напряжении на выводах нагревательного элемента по напряжениям, измеренным на выводах этих элементов.

Изобретение предлагает отслеживание изменения во времени характеристик напряжения на выводах нагревательного элемента не с помощью инструмента, который бы точно и прямо отслеживал напряжение в реальном времени, а создавал искусственную дельту задержки между двумя элементами электронной сигареты, причем эта задержка обеспечивает получение в момент времени t оценки изменения в напряжении на выводах нагревательного средства между дельтой в момент времени t и моментом времени t .

В одном варианте осуществления этими элементами являются последовательные RC-цепи, соединенные последовательно.

Во втором варианте этого первого варианта осуществления приближенное значение изменения в напряжении на выводах нагревательного элемента является временной производной разницы потенциалов, измеренных на выводах измерительного сопротивления, соединенного последовательно с нагревательным элементом.

Во втором варианте осуществления изобретения оценивается напряжение на выводах нагревательного элемента.

В одном варианте осуществления этого второго варианта приближенное значение напряжения на выводах нагревательного элемента является напряжением, измеренным на выводах измерительного сопротивления, соединенного последовательно с упомянутым нагревательным элементом.

В данном варианте осуществления электронная сигарета включает средства, подходящие для измерения разницы потенциалов на выводах измерительного

сопротивления, соединенного последовательно с нагревательным элементом, и средства измерения приближенного значения изменения в напряжении на выводах нагревательного элемента по такой разнице потенциалов.

Краткое описание чертежей

Другие признаки и преимущества настоящего изобретения станут понятными из приведенного ниже описания со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых показан один вариант его осуществления, не имеющий ограничительного характера. На чертежах:

- Фиг. 1 - первый вариант осуществления электронной сигареты в соответствии с изобретением;
- Фиг. 2 – изменение в напряжении на выводах компонентов электронной сигареты с Фиг. 1 после вдыхания;
- Фиг. 3 – теоретическая разница между выходными напряжениями двух RC-цепей с Фиг. 1 при отсутствии вдыханий;
- Фиг. 4 – иллюстрация способ вычисления интенсивности вдыханий из электронной сигареты с Фиг. 1;
- Фиг. 5 – детали электронной сигареты в соответствии с вторым вариантом осуществления изобретения;
- Фиг. 6 – детали электронной сигареты в соответствии с третьим вариантом осуществления изобретения;
- Фиг. 7 – иллюстрация способа вычисления интенсивности вдыханий из электронной сигареты с Фиг. 6;
- Фиг. 8 – детали электронной сигареты в соответствии с четвертым вариантом осуществления изобретения;
- Фиг. 9 – в форме технологической схемы показаны основные этапы способа оценки в соответствии с одним частным вариантом осуществления изобретения.

Подробное описание первого варианта осуществления изобретения

Теперь со ссылками на Фиг. 1 будет описан первый вариант осуществления электронной сигареты 1 в соответствии с изобретением, причем на этой фигуре

чертежей показаны только электронные компоненты, полезные для понимания данного варианта осуществления.

Электронная сигарета 1 включает нагревательный элемент 10, подходящий для испарения вещества, причем удельное сопротивление $R_{10}(t)$ этого нагревательного элемента способно изменяться как функция температуры.

В данном варианте осуществления нагревательный элемент 10 включает первый вывод, который не обозначен, соединенный с заземлением, и второй вывод А, так что потенциал U_{10} на этом выводе соответствует напряжению на выводах нагревательного элемента 10.

В соответствии с изобретением, электронная сигарета 1 включает аккумулятор 3, подходящий для подачи напряжения U_0 , и переключатель 5, соединенный с выводом Р аккумулятора, чтобы подавать электропитание, но только когда пользователь нажмет кнопку, которая не показана, на нагревательный элемент 10 от аккумулятора 3.

В данном варианте осуществления напряжение U_0 является номинальным напряжением порядка 3,7 В, и разрядная кривая находится в диапазоне [4,2 В, 0 В].

Когда переключатель 5 замкнут, электрический ток с силой i проходит через этот переключатель, и электрический ток с силой i_{10} проходит через нагревательный элемент 10.

Таким образом, чтобы можно было измерить изменения в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10, электронная сигарета 1 в данном варианте осуществления включает измерительное сопротивление R , установленное последовательно между выводом Q переключателя 5 и выводом А нагревательного элемента 10. Электрический ток с силой i проходит через измерительное сопротивление, когда переключатель 5 замкнут. На собственные характеристики измерительного сопротивления R вдыхания не влияют.

Вследствие этого конкретного расположения и с учетом того, что переключатель 5 является совершенным переключателем (т.е., не имеет потерь, поэтому $U_5 = U_0$), известным образом получаем следующее:

$$U_{10}(t) = U_0 \cdot R_{10}(t) / (R + R_{10}(t)) \quad (1)$$

Следовательно, изменения в удельном сопротивлении $R_{10}(t)$ нагревательного элемента 10 сопровождаются изменением в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента.

На Фиг. 2 на оси ординат показано напряжение $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 как функция времени, причем на этой фигуре чертежей представлены четыре события, происходящие в моменты времени $t_1 - t_4$:

- t_1 : нажатие кнопки, замыкающей переключатель 5. Напряжение $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10, которое было равно нулю, почти мгновенно достигает напряжения, очень близкого к напряжению U_0 аккумулятора 3. С этого момента t_1 и пока пользователь не осуществляет выдох, температура нагревательного элемента 10 увеличивается до тех пор, пока не достигнет предельной температуры, и его удельное сопротивление $R_{10}(t)$ увеличивается, и напряжение $U_{10}(t)$ увеличивается.
- t_2 и t_3 : начало и конец выдоха. Выдох приносит поток холодного воздуха на нагревательный элемент 10, вызывающий эффект понижения его температуры, уменьшения его удельного сопротивления $R_{10}(t)$ и, поэтому, понижения напряжения $U_{10}(t)$ на его выводах. Наоборот, конец выдоха приводит, если переключатель 5 удерживается в замкнутом состоянии, к повторному нагреву нагревательного элемента и к увеличению напряжения на его выводах.
- t_4 : отпускание кнопки и размыкание переключателя 5: нагревательный элемент 10 больше не получает электропитание от аккумулятора 3, и напряжение $U_{10}(t)$ на его выводах почти мгновенно снова становится равным нулю.

В настоящем документе "период курения" относится к периоду времени между мгновениями t_1 и t_4 , т.е., к периоду, в течение которого пользователь нажимает

кнопку, переводящую переключатель 5 в замкнутое состояние. В течение этого периода пользователь может при необходимости не вдыхать или вдыхать одну или несколько затяжек.

В этом первом конкретном варианте осуществления изобретения количество вещества, испаренного за некоторый период курения, оценивается путем сравнения измеренного $\Delta U_{10MES}(t)$ – приближенного значения изменения в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 – за период курения с теоретической оценкой $\Delta U_{10TH}(t)$ этого приближенного значения изменения в напряжении при отсутствии вдыхания за период курения.

Более конкретно, в данном варианте осуществления изобретения в качестве приближенного значения изменения в напряжении в момент t на выводах нагревательного элемента 10 выбрана разница между двумя напряжениями $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$, измеренными на выводах В1, В2 цепи 500, включающей две ветви 11, 12, которые отдельные и одного типа, причем напряжения $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$ на выводах этой цепи 500 являются приближенными значениями напряжения $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 в два момента, которые немного сдвинуты по времени.

Очень важно понять, что ни один из компонентов цепи 500 не имеет собственных характеристик, на которые влияет вдыхание.

В данном варианте осуществления использованы две последовательные ветви RC-цепи 11, 12, установленные последовательно между нагревательным элементом 10 и вычислительными средствами 30, подходящими для вычисления разницы между напряжениями $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$.

В данном варианте осуществления напряжения $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$ являются потенциалами в точках В и С, показанных на Фиг. 1.

Постоянную времени T_{12} второй RC-цепи 12 выбирают намного большей чем постоянная времени T_{11} первой ветви RC-цепи 11, например, с коэффициентом 100.

В данном варианте осуществления усилитель 20 с коэффициентом усиления G используют для усиления разницы $\Delta U_{10}(t)$ между $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$.

В данном варианте осуществления сопротивления R_{11} и R_{12} ветвей RC-цепи 11 и 12 пренебрежимо малы по сравнению с импедансом усилителя 20.

Следовательно,

$$\Delta U_{10}(t) = G \cdot (U_{12}(t) - U_{11}(t))$$

В данном варианте осуществления:

- коэффициент усиления G выбирают в диапазоне $[100; 10000]$, например, равным 500;
- разность $U_{12}(t) - U_{11}(t)$ составляет порядка нескольких десятков микровольт; и
- $\Delta U_{10}(t)$ составляет порядка нескольких десятков, даже сотен, микровольт и может быть определена вычислительными средствами 30.

На Фиг. 2 также представлены выходные напряжения $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$ последовательных ветвей RC-цепи 11 и 12.

Как было сказано выше, когда пользователь нажимает кнопку в момент t_1 , на нагревательный элемент 10 поступает электропитание, и напряжение $U_{10}(t)$ на его выводах увеличивается. Две емкости C_{11} , C_{12} ветвей RC-цепи 11, 12 заряжаются, причем вторая емкость C_{12} большего значения заряжается с задержкой относительно первой емкости C_{11} меньшего значения. Следовательно, наблюдаем, что между моментом нажатия кнопки (t_1) и моментом начала вдыхания (t_2) $U_{12}(t) < U_{11}(t) < U_{10}(t)$.

Когда пользователь начинает вдыхать в момент t_2 , нагревательный элемент 10 охлаждается, и напряжение $U_{10}(t)$ на его выводах уменьшается. Вторая емкость C_{12} большего значения заряжается с задержкой относительно первой емкости C_{11} меньшего значения. При этом наблюдаем, что во время всей про-

должительности вдыхания, т.е., между моментами t_2 и t_3 , $U_{12}(t) > U_{11}(t) > U_{10}(t)$.

Когда пользователь прекращает вдыхание в момент t_3 , нагревательный элемент 10 снова нагревается, и напряжение $U_{10}(t)$ на его выводах увеличивается. То есть, происходит возврат к ситуации, когда $U_{12}(t) < U_{11}(t) < U_{10}(t)$.

Вскоре после того, как пользователь отпустит кнопку в момент t_4 , напряжение $U_{10}(t)$ снова становится равным нулю, емкости C_{11} и C_{12} разряжаются, и их выходные напряжения $U_{11}(t)$, $U_{12}(t)$ снова становятся равными нулю.

Когда на выводах емкости присутствует постоянное напряжение, известным образом проводится различие между переходным состоянием, во время которого емкость постепенно заряжается до предельного заряда, зависящего от ее значения, и стационарным состоянием, во время которого заряд емкости остается на этом предельном значении пока на выводах емкости продолжает присутствовать это постоянное напряжение.

Фиг. 2 соответствует ситуации, в которой пользователь начинает вдыхание (момент t_2) в стационарном состоянии. Специалист в данной области техники поймет, что если пользователь начал вдыхание во время переходного состояния, то поскольку емкость C_{12} большего значения заряжена неполностью, выходное напряжение $U_{12}(t)$ второй емкости необязательно станет больше чем выходное напряжение $U_{11}(t)$ первой емкости.

В данном варианте осуществления система, образованная двумя ветвями 11 и 12, находится в переходном состоянии в течение приблизительно 800 мс после момента t_1 , в который пользователь нажимает кнопку.

Иллюстрируя эти разные состояния, Фиг. 3 представляет теоретическую разницу $\Delta U_{10_{TH}}(t)$ между выходными напряжениями $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$ двух ветвей RC-цепи 11, 12 при отсутствии вдыханий, другими словами теоретическое приближенное значение изменения в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 в момент t .

Во время переходного состояния $U_{12}(t)$ всегда меньше чем $U_{11}(t)$, но, как показано на Фиг. 2, абсолютное значение разницы между этими двумя напряжениями увеличивается и затем уменьшается, пока оно не достигнет постоянного значения α в стационарном состоянии.

В данном варианте осуществления этим постоянным значением α можно пренебречь и ниже оно предполагается равным нулю.

В переходном состоянии и отмечая:

- R_{11} , сопротивление первой последовательной ветви RC-цепи 11;
- C_{11} , емкость первой последовательной ветви RC-цепи 11;
- R_{12} , сопротивление второй последовательной ветви RC-цепи 12;
- C_{12} , емкость второй последовательной ветви RC-цепи 12;
- T_{11} , постоянная времени $R_{11}C_{11}$ первой последовательной ветви RC-цепи 11; и
- T_{12} , постоянная времени $R_{12}C_{12}$ второй последовательной ветви RC-цепи 12,

теоретически получаем следующее:

$$\begin{aligned} U_{11TH}(t) &= U_{10}(t) \cdot (1 - \exp(-t/T_{11})) \\ U_{12TH}(t) &= U_{11TH}(t) \cdot (1 - \exp(-t/T_{12})) \\ \text{т.е., } U_{12TH}(t) &= U_{10}(t) \cdot (1 - \exp(-t/T_{11})) \cdot (1 - \exp(-t/T_{12})) \end{aligned}$$

Следовательно, теоретическое изменение $\Delta U_{10TH}(t)$ в напряжении на выводах нагревательного элемента 10 может быть выражено как:

$$\begin{aligned} \Delta U_{10TH}(t) &= G \cdot (U_{11TH}(t) - U_{12TH}(t)) \\ \text{т.е., } \Delta U_{10TH}(t) &= G \cdot U_{10}(t) \cdot (1 - \exp(-t/T_{11})) \cdot (\exp(-t/T_{12})) \end{aligned}$$

или с (1):

$$\Delta U_{10TH}(t) = G \cdot [U_0 \cdot R_{10}(t) / (R + R_{10}(t))] \cdot (1 - \exp(-t/T_{11})) \cdot (\exp(-t/T_{12}))$$

При аппроксимации, что $R_{10}(t)$ постоянно за период курения и равно $R_{10}(t_1)$, в конечном итоге получаем выражение для $\Delta U_{10TH}(t)$:

- в переходном состоянии:

$$\Delta U_{10TH}(t) = G \cdot [U_0 \cdot R_{10}(t_1) / (R + R_{10}(t_1))] \cdot (1 - \exp(-t/T_{11})) \cdot (\exp(-t/T_{12})) \quad (2)$$

- в стационарном состоянии:

$$\Delta U_{10TH}(t) = \alpha = 0.$$

В варианте осуществления с Фиг. 1 приближенное значение $\Delta U_{10MES}(t)$ изменения в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 является выходным напряжением средства усиления 20, т.е., потенциалом на выводе 9.

В данном варианте осуществления количество испаренного вещества за некоторый период курения оценивается по интенсивности вдыхания F , вычисленной путем интегрирования разницы за некоторый период курения между приближенным значением $\Delta U_{10MES}(t)$ изменения в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 за период курения и теоретической оценкой $\Delta U_{10TH}(t)$ этого приближенного значения этого изменения в напряжении при отсутствии вдыхания в период курения.

Эта интенсивность вдыхания F соответствует в данном примере варианта осуществления заштрихованной области на Фиг. 4. Эта область может быть вычислена, в частности, по сумме Римана с интервалом 20 мс между моментами t_2 и t_4 .

в данном примере варианта осуществления t_2 определяется как момент, в который абсолютное значение разницы $\Delta U_{10MES}(t)$ и $\Delta U_{10TH}(t)$ становится больше чем заданный порог S_{T2} :

$$|\Delta U_{10MES}(t_2) - \Delta U_{10TH}(t_2)| > S_{T2}$$

Момент t_4 является моментом, в который пользователь отпускает кнопку.

Для того, чтобы вычислить интенсивность вдыхания F по методу Римана, $\Delta U_{10MES}(t)$ и $\Delta U_{10TH}(t)$ оценивают и сохраняют в разные моменты между t_1 и t_4 , например, каждые 20 мс. В данном варианте осуществления:

1. $\Delta U_{10MES}(t)$ – измеренное значение потенциала на выводе 9 в момент t ;
2. $\Delta U_{10TH}(t)$ между t_1 и $t_1 + 800$ мс (переходное состояние) считывают из записи в первой базе данных BD1, созданной во время предварительных

испытаний, проводимых в лаборатории, и хранят в электронной сигарете 1, причем запись выбирают как функцию параметров из уравнения (2).

3. $\Delta U_{10\text{TH}}(t) = 0$, между $t_1 + 800$ мс и t_4 (стационарное состояние).

Возвращаясь к уравнению (2), выражение для $\Delta U_{10\text{TH}}(t)$ в переходном состоянии зависит от шести параметров, а именно:

- коэффициент усиления G усилителя 20;
- напряжение U_0 , подаваемое аккумулятором 3;
- удельное сопротивление $R_{10}(t_1)$ нагревательного элемента, предполагаемое постоянным;
- значение измерительного сопротивления R ;
- постоянные времени T_{11} и T_{12} ветвей RC-цепи 11 и 12.

В данном варианте осуществления и возвращаясь к Фиг. 1, вычислительные средства 30 подходят для измерения напряжения U_0 на выводе Р аккумулятора 3 посредством пробника напряжения 6.

В данном варианте осуществления вычислительные средства 30 также подходят для оценки удельного сопротивления $R_{10}(t_1)$ нагревательного элемента. В этой связи, вычислительные средства 30 измеряют в момент t_1 напряжение U_5 на выводе Q переключателя 5 посредством пробника напряжения 7 и напряжение U_{10} на выводе А нагревательного элемента 10 посредством пробника напряжения 8.

Обозначая как "i" силу тока, который проходит через сопротивление R , применение правила Кирхгофа для токов на выводе А и закона Ома для сопротивления R дает: $i_1 + i_{10} = (U_5 - U_{10})/R$.

Однако в данном варианте осуществления i_1 пренебрежимо мало до i_{10} . Следовательно, применяя закон Ома к нагревательному элементу 10:

$$R_{10} = R \cdot U_{10} / (U_5 - U_{10}) \quad (3)$$

В данном варианте осуществления изобретения для некоторого множества шестерок элементов, соответствующих шести параметрам $\{G, U_0, R_{10}, R, T_{11}, T_{12}\}$ в первой базе данных BD1 сохраняются значения теоретического напряжения $\Delta U_{10TH}(t)$ при отсутствии вдохов и в переходном состоянии в разные моменты t между t_1 и t_1+800 мс.

Вычислительные средства поэтому способны вычислять интенсивность вдохов F по методу Римана.

В данном варианте осуществления вычислительные средства 30 запрашивают вторую базу данных BD2 электронной сигареты 1, чтобы определить количество испаренного вещества за период курения как функцию четырех параметров:

- продолжительность $t_4 - t_1$ периода курения;
- напряжение U_0 аккумулятора 3, измеренное вычислительными средствами 30;
- сопротивление $R_{10}(t_1)$ нагревательного элемента 10, предполагаемое постоянным за некоторый период курения и измеренное вычислительными средствами 30; и
- интенсивность вдоха F , здесь вычисляемую по методу Римана.

Как вариант, также могут быть использованы другие параметры, а именно температура нагревательного элемента 10 в момент t_1 , вязкость вещества, скорость испарения вещества, передаточная функция нагревательного элемента 10, характеризующая его охлаждение, плотность капель испаряемого вещества как функция интенсивности вдоха F и т.д.

В данном варианте осуществления напряжение U_0 аккумулятора 3 измеряется вычислительными средствами 30. Как вариант, это напряжение может считаться постоянным и равным номинальному значению аккумулятора.

Описание второго варианта осуществления изобретения

В варианте осуществления с Фиг. 1 две последовательные ветви RC-цепи 11, 12 и усилитель 20 используются для оценки изменения в напряжении $\Delta U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10.

Как вариант, и как показано на Фиг. 5, может, например, использоваться цепь 500, включающая три ветви RC-цепи и два усилителя 20₁, 20₂.

В данном варианте осуществления:

- первая ветвь RC-цепи (R11/C11) очень близко следует напряжению на выводах нагревательного элемента R10 и представляет оценку напряжения на выводах нагревательного элемента R10(t) в момент t измерения;
- вторая ветвь RC-цепи (R12/C12) с небольшой задержкой dt следует напряжению на выводах нагревательного элемента R10 и представляет оценку того, каким было напряжение R10(t-dt) на выводах нагревательного элемента R10 в прошлый момент t-dt, близкий к моменту t измерения;
- третья ветвь RC-цепи (R13/C13) с более значительной задержкой Dt следует напряжению на выводах нагревательного элемента R10 и представляет оценку того, каким было напряжение R10(t-Dt) на выводах нагревательного элемента R10 в прошлый момент t-Dt, более отдаленный от момента t измерения.

В этой связи, постоянные времени трех ветвей RC-цепи выбраны так, чтобы выполнялось следующее выражение:

$$R_{11}.C_{11} < R_{12}.C_{12} < R_{13}.C_{13};$$

Кроме того, для более точного отслеживания может быть более оптимальные, чтобы выполнялось следующее выражение:

$$(R_{11}.C_{11})/(R_{12}.C_{12}) < (R_{12}.C_{12})/(R_{13}.C_{13})$$

Ни один из компонентов цепи 500 не имеет собственных характеристик, на которые влияют вдыхания.

В данном варианте осуществления цепь 500 имеет четыре вывода B1, B2, B3 и B4.

Как и в первом варианте осуществления, количество испаренного вещества за некоторый период курения оценивается по интенсивности вдыхания F , вычисленной путем интегрирования разницы за некоторый период курения между приближенным значением изменения в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 и теоретической оценкой $\Delta U_{10TH}(t)$ этого приближенного значения изменения в напряжении при отсутствии вдыханий за период курения.

Однако поскольку, как преимущество, в данном варианте осуществления, осуществляются две аппроксимации $\Delta U_{10^1MES}(t)$ и $\Delta U_{10^2MES}(t)$ изменения в напряжении $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 за период курения, первое приближенное значение измеряют на выводах В1 и В2 цепи 500, и второе приближенное значение измеряют на выводах В3 и В4 цепи 500.

Этот вариант осуществления предлагает улучшение оценки изменений в напряжении на выводах нагревательного элемента 10, при этом независимо от характеристик вдыхания.

Действительно, посредством выбора постоянных времени:

- напряжение, измеренное на выводах В1 и В2 цепи 500, представляет, в частности, напряжение на выводах нагревательного элемента R10 для определенного типа вдыхания, например, быстрое и/или интенсивное или неравномерное вдыхание; в то время как
- напряжение, измеренное на выводах В3 и В4 цепи 500, представляет, в частности напряжение на выводах нагревательного элемента R10 для другого типа вдыхания, например, медленное и/или неглубокое или не-прерывное вдыхание.

Следовательно, в данном варианте осуществления строим две следующие кривые $\Delta U_{10MES}(t)$ и $\Delta U_{10TH}(t)$:

- $\Delta U_{10MES}(t) = K1 \Delta U_{10^1MES}(t) + K2 \Delta U_{10^2MES}(t)$
- $\Delta U_{10TH}(t) = K1 \Delta U_{10^1TH}(t) + K2 \Delta U_{10^2TH}(t)$

где $\Delta U_{10^1TH}(t)$ и $\Delta U_{10^2TH}(t)$ – теоретические оценки приближенных значений $\Delta U_{10^1MES}(t)$ и $\Delta U_{10^2MES}(t)$ при отсутствии вдыхания за период курения.

Следовательно, для того, чтобы вычислить интенсивность F вдыхания, фиксируем область между этими двумя кривыми $\Delta U_{10_{MES}}$ и $\Delta U_{10_{TH}}$.

Коэффициенты $K1$ и $K2$ фиксированные и определены как функция постоянных времени RC-цепи (значения $R11.C11$, $R12.C12$ и $R13.C13$).

Эта пара коэффициентов может быть выбрана, но без ограничения, в соответствии с одним из четырех следующих примеров:

Пример 1:

$$K1 = 1/2;$$

$$K2 = 1/2$$

Пример 2:

$$K1 = (R11.C11 + R12.C12) / (R11.C11 + 2.R12.C12 + R13.C13);$$

$$K2 = (R12.C12 + R13.C13) / (R11.C11 + 2.R12.C12 + R13.C13)$$

Пример 3:

$$K1 = R12.C12 / (R11.C11) / ((R12.C12) / (R11.C11) + (R13.C13) / (R12.C12));$$

$$K2 = R13.C13 / (R12.C12) / ((R12.C12) / (R11.C11) + (R13.C13) / (R12.C12))$$

Пример 4:

$$K1 = (R12.C12 - R11.C11) / (R13.C13 - R11.C11);$$

$$K2 = (R13.C13 - R12.C12) / (R13.C13 - R11.C11)$$

Для того, чтобы обеспечить правильную работу, эти коэффициенты могут быть проверены/подтверждены в лаборатории.

Описание третьего варианта осуществления изобретения

В варианте осуществления с Фиг. 6, переменная, которую оценивают для напряжения на выводах нагревательного элемента, является не изменением $\Delta U_{10}(t)$ этого напряжения, а значением $U_{10}(t)$ этого напряжения как такового.

В данном варианте осуществления изобретения это значение $U_{10}(t)$ оценивают, измеряя напряжение $U_5 - U_{10}$ на выводах В1 и В2 цепи 500, в данном примере – измерительным сопротивлением R.

Более конкретно, по уравнению (3):

$$U_{10}(t) = R_{10} / R \cdot (U_5 - U_{10})(t) \quad (4)$$

Для этого варианта осуществления требуется, чтобы вычислительные средства 30 были подсоединены к выводам В1 и В2 измерительного сопротивления R, чтобы точно измерить изменения в $U_5 - U_{10}$.

На Фиг. 7 показано:

- приближенное значение $U_{10_{MES}}(t)$ напряжения $U_{10}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 за период курения, вычисленное с использованием уравнения (4), при этом разность $(U_5 - U_{10})(t)$ представляет собой разницу потенциалов, измеренных вычислительными средствами 30 с Фиг. 6 между точками В1 и В2;
- оценка приближенного значения $U_{10_{TH}}(t)$ на выводах нагревательного элемента 10 при отсутствии вдыханий за упомянутый период курения;
- интенсивность F вдыхания, соответствующую интеграции разности между $U_{10_{MES}}(t)$ и $U_{10_{TH}}(t)$ за период курения.

Описание четвертого варианта осуществления изобретения

В четвертом варианте осуществления, показанном на Фиг. 8, чтобы оценить изменение $\Delta U_{MES10}(t)$ в напряжении на выводах нагревательного элемента 10, как и в первом варианте осуществления, находят разницу между двумя напряжениями $U_{12}(t)$ и $U_{11}(t)$ на выводах В1 и В2 цепи 500, при этом каждое из этих напряжений дает приближенное значение напряжения на выводах нагревательного элемента (10) в моменты, которые немного сдвинуты по времени.

В данном варианте осуществления цепь 500 используют для создания такой задержки с помощью линии задержки 90 между точками измерения напряжений $U_{11}(t)$ и $U_{12}(t)$.

Такая линия задержки может быть сформирована, например:

- большой емкостью;
- аналого-цифровым преобразователем, соединенным с цифроаналоговым преобразователем.

Вдыхания не влияют на собственные характеристики линии задержки 90.

Описание пятого варианта осуществления изобретения

В четвертом варианте осуществления изобретения изменение $\Delta U_{MES10}(t)$ в напряжении на выводах нагревательного элемента 10 может быть также оценено путем вычисления временной производной измеряемого напряжения $U_{10MES}(t)$, как в третьем варианте осуществления, с помощью вычислительных средств 30 с Фиг. 6 между точками B1 и B2.

Это значение можно сравнить с теоретическим изменением $\Delta U_{TH10}(t)$ напряжения на выводах нагревательного элемента 10 при отсутствии вдыханий, как в первом варианте осуществления.

На Фиг. 9 в форме технологической схемы показан способ оценки количества испаренного вещества в соответствии с одним конкретным вариантом осуществления изобретения.

Этот способ может быть реализован, например, вычислительными средствами 30 электронной сигареты с Фиг. 1.

На этапе E10 вычислительные средства 30 отслеживают нажатие кнопки, приводящее к замыканию переключателя 5. Момент t_1 обнаружения сохраняется в памяти.

На этапе E20, сразу же после такого момента обнаружения, вычислительные средства 30 измеряют напряжение U_0 , подаваемое аккумулятором 3, и удельное сопротивление $R_{10}(t_1)$ нагревательного элемента.

На этапе E30 каждые 20 мс до момента t_4 обнаружения отпускания кнопки, приводящего к размыканию переключателя 5 вычислительные средства 30:

- измеряют $\Delta U_{10_{MES}}(t)$ (потенциал на выводе 9);
- оценивают $\Delta U_{10_{TH}}(t)$, осуществляя считывание из первой базы данных BD1 в интервале между моментами t_1 и t_1+800 мс. В интервале между моментами t_1+800 мс и t_4 они оценивают $\Delta U_{10_{TH}}(t) = 0$.

На этапе E40 вычислительные средства 30 оценивают момент t_2 начала вдоха, причем этот момент является первым моментом после t_1 , так что

$$|\Delta U_{10_{MES}}(t_2) - \Delta U_{10_{TH}}(t_2)| > S_{T2}.$$

На этапе E50 вычислительные средства 30 вычисляют интенсивность F вдоха в форме интегрирования разницы между $\Delta U_{10_{MES}}(t)$ и $\Delta U_{10_{TH}}(t)$ в интервале между t_2 и t_4 .

На этапе E60 вычислительные средства 30 оценивают количество испаренного вещества между t_2 и t_4 , запрашивая вторую базу данных B2.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электронная сигарета (1), включающая нагревательный элемент (10), подходящий для испарения вещества за некоторый период курения, отличающаяся тем, что она включает:

- средства (30) измерения приближенного значения ($\Delta U_{10MES}(t)$, $U_{10MES}(t)$) характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента (10) за период курения, причем упомянутое приближенное значение измеряют на выводах (B1, B2) цепи (500), ни один элемент которой не имеет собственных характеристик, на которые влияет вдыхание;

при этом указанная цепь (500) соединена между нагревательным элементом (10) и средствами (30) измерения приближенного значения ($\Delta U_{10MES}(t)$, $U_{10MES}(t)$) характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) и выполнена с возможностью создания искусственного сдвига по времени Δt между указанными выводами (B1, B2), причем эта задержка обеспечивает получение оценки изменения напряжения на выводах нагревательного элемента (10) между моментом времени $t - \Delta t$ и моментом времени t ;

- средства (30) оценки приближенного значения ($\Delta U_{10TH}(t)$, $U_{10TH}(t)$) характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента (10) при отсутствии вдыханий за такой период курения с применением по меньшей мере одной базы данных (BD1);

- средства (30) оценки времени начала (t_2) вдыхания путем сравнения разности между приближенными значениями за период курения с заданным пороговым значением.

2. Электронная сигарета (1) по п. 1, в которой характеристика напряжения ($U_{10}(t)$) представляет собой напряжение в данный момент времени ($U_{10}(t)$) или изменение напряжения ($\Delta U_{10}(t)$) в данный момент времени.

3. Электронная сигарета (1) по п. 1, в которой указанная цепь (500) включает:

- по меньшей мере две цепи (11, 12), причем напряжение на выводах (B1, B2) каждой из по меньшей мере двух цепей (11, 12) обеспечивает приближенное значение напряжения на выводах нагревательного элемента (10) в моменты, которые немного сдвинуты по времени; и

- средства вычисления приближенного значения изменения ($\Delta U_{10MES}(t)$) напряжения ($U_{10MES}(t)$) на выводах нагревательного элемента (10) относительно значений напряжения, измеренных на выводах (B1, B2) по меньшей мере двух цепей (11, 12).

4. Электронная сигарета (1) по п. 3, в которой по меньшей мере две цепи (11, 12) представляют собой последовательные RC-цепи, соединенные последовательно.

5. Электронная сигарета (1) по п. 1, дополнительно включающая:

- вычислительные средства (30) выполненные с возможностью определения разности потенциалов на выводах измерительного сопротивления (R), соединенного последовательно с нагревательным элементом (10); и
- средства определения приближенное значение ($U_{10MES}(t)$) отклонения напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента от разности потенциалов.

6. Электронная сигарета (1) по п. 1, в которой время (t_2) начала вдыхания определяют как момент времени, в которой абсолютное значение разности между приближенными значениями становится большим, чем заданное пороговое значение.

7. Способ оценки времени (t_2) начала вдыхания для электронной сигареты по любому из пп. 1-6, причем способ включает:

- определение (E_{30}) приближенного значения ($\Delta U_{10MES}(t)$, $U_{10MES}(t)$) характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента (10) электронной сигареты в течение (1) периода курения, причем приближенное значение измеряют на указанных выводах (B_1 , B_2) цепи (500), присоединенной к нагревательному элементу (10), ни один элемент которой не имеет собственных характеристик, на которые влияет вдыхание;

- оценку (E_{30}) приближенного значения ($\Delta U_{10TH}(t)$, $U_{10TH}(t)$) характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента (10) при отсутствии вдыханий в течение периода курения;

- оценку (E_{40}) времени (t_2) начала вдыхания путем сравнения разности между приближенными значениями в течение периода курения с заданным пороговым значением.

8. Способ по п. 7, в котором характеристика напряжения ($U_{10}(t)$) представляет собой напряжение ($U_{10}(t)$) в данный момент времени или изменение напряжения ($\Delta U_{10}(t)$) в данный момент времени.

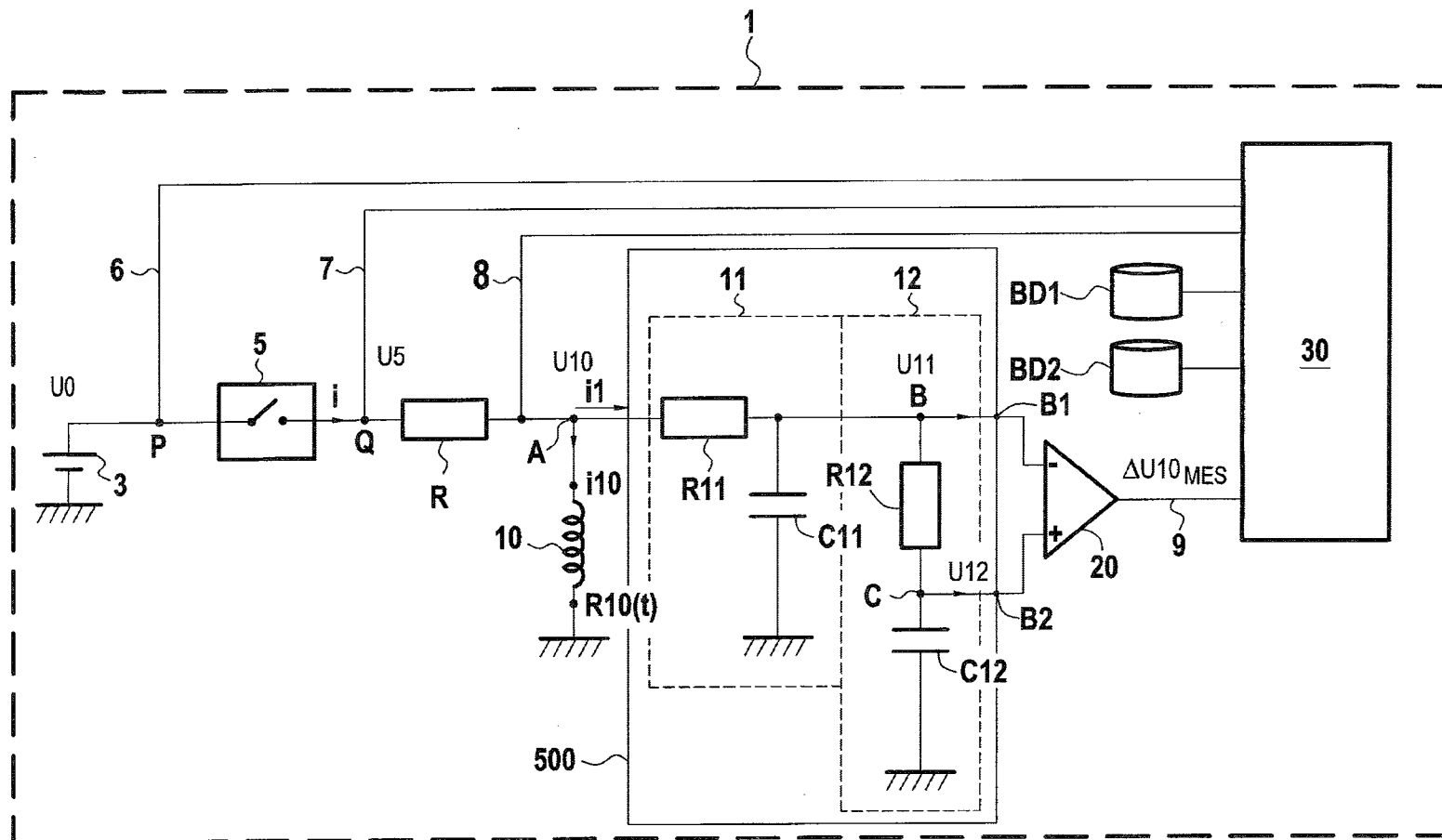
9. Способ по п. 8, в котором приближенное значение ($\Delta U_{10MES}(t)$) изменения напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента вычисляют по значениям напряжения ($U_{12}(t)$, $U_{11}(t)$), измеренным на выводах по меньшей мере двух цепей (11,12), причем значения напряжения на выводах (B_1 , B_2) каждой из по меньшей мере двух цепей (11,12) обеспечивают приближенное значение напряжения на выводах нагревательного элемента (10) в моменты, которые немного сдвинуты по времени.

10. Способ по п. 9, в котором по меньшей мере две цепи (11,12) представляют собой последовательные RC-цепи, соединенные последовательно.

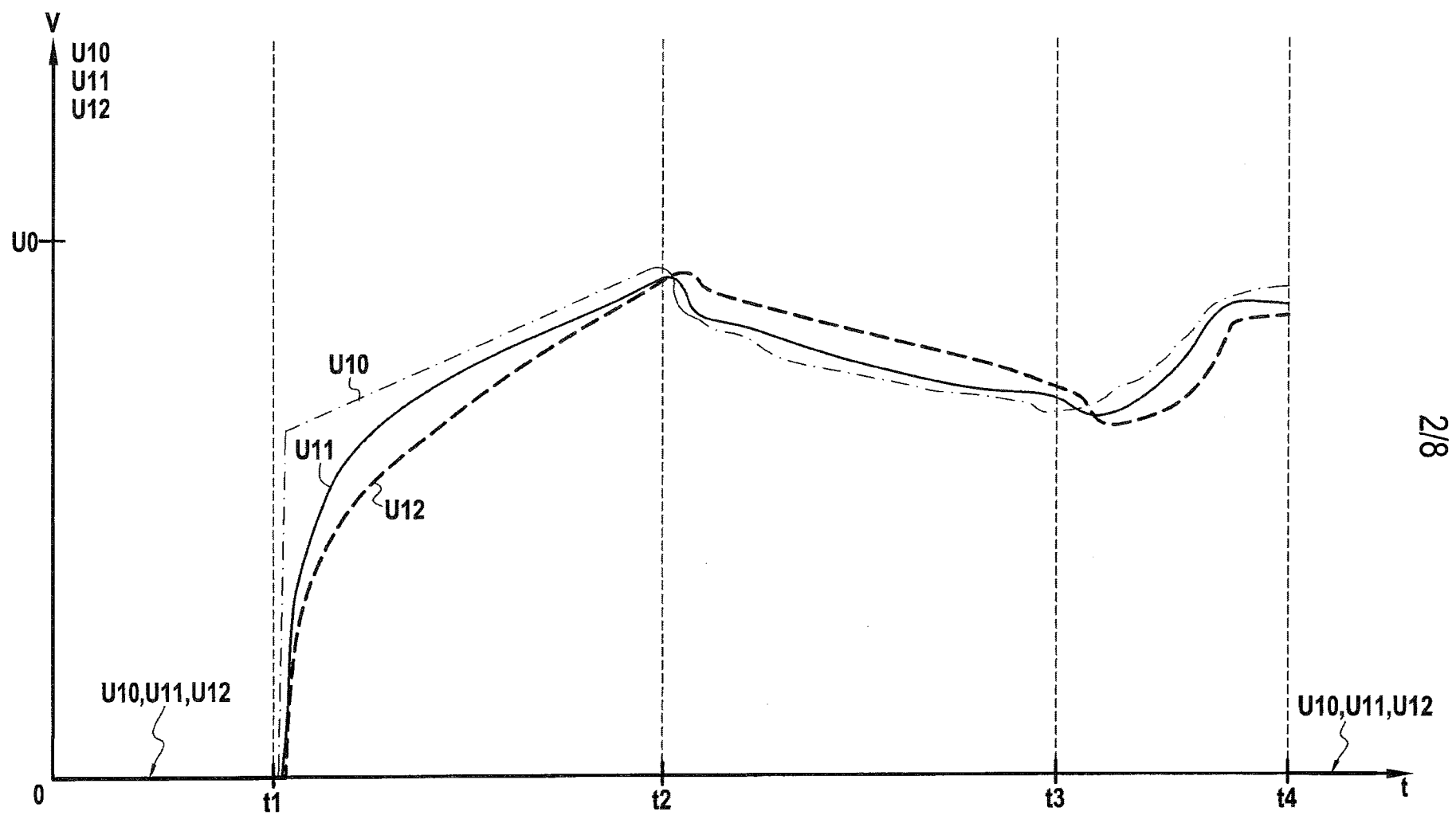
11. Способ по п. 8, в котором приближенное значение ($\Delta U_{10_{MES}}(t)$) изменения напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента представляет собой производную по времени от разности потенциалов, измеренной на выводах измерительного сопротивления (R), соединенного последовательно с указанным нагревательным элементом (10).

12. Способ по п. 7, в котором приближенное значение ($\Delta U_{10_{MES}}(t)$, $U_{10_{MES}}(t)$) характеристики напряжения ($U_{10}(t)$) на выводах нагревательного элемента определяют по напряжению, измеренному на выводах измерительного сопротивления (R), соединенного последовательно с нагревательным элементом (10).

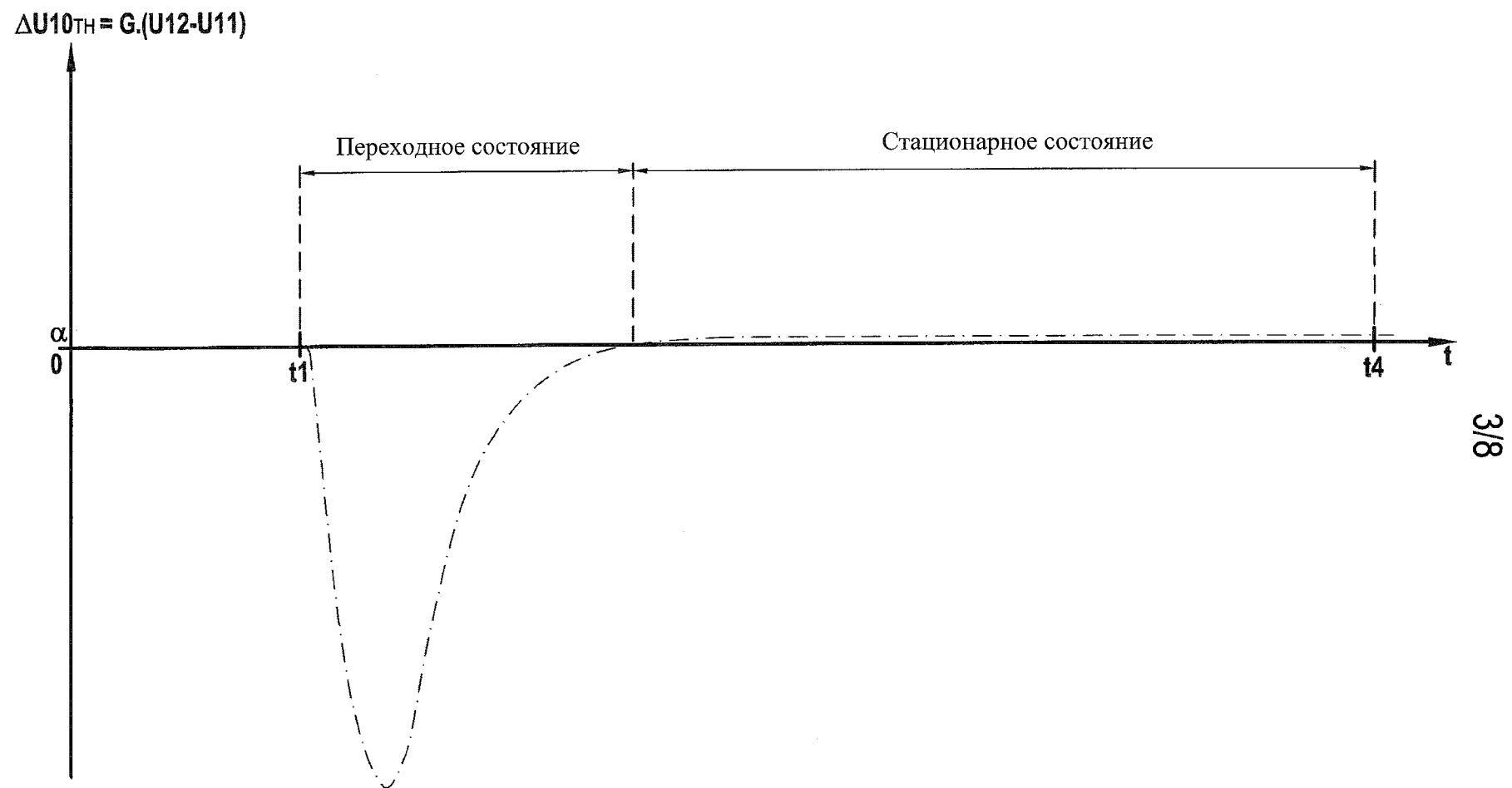
13. Способ по п. 7, в котором время (t_2) начала вдыхания оценивают как момент времени, в который абсолютное значение разности между приближенными значениями становится большим, чем заданное пороговое значение.



ФИГ. 1

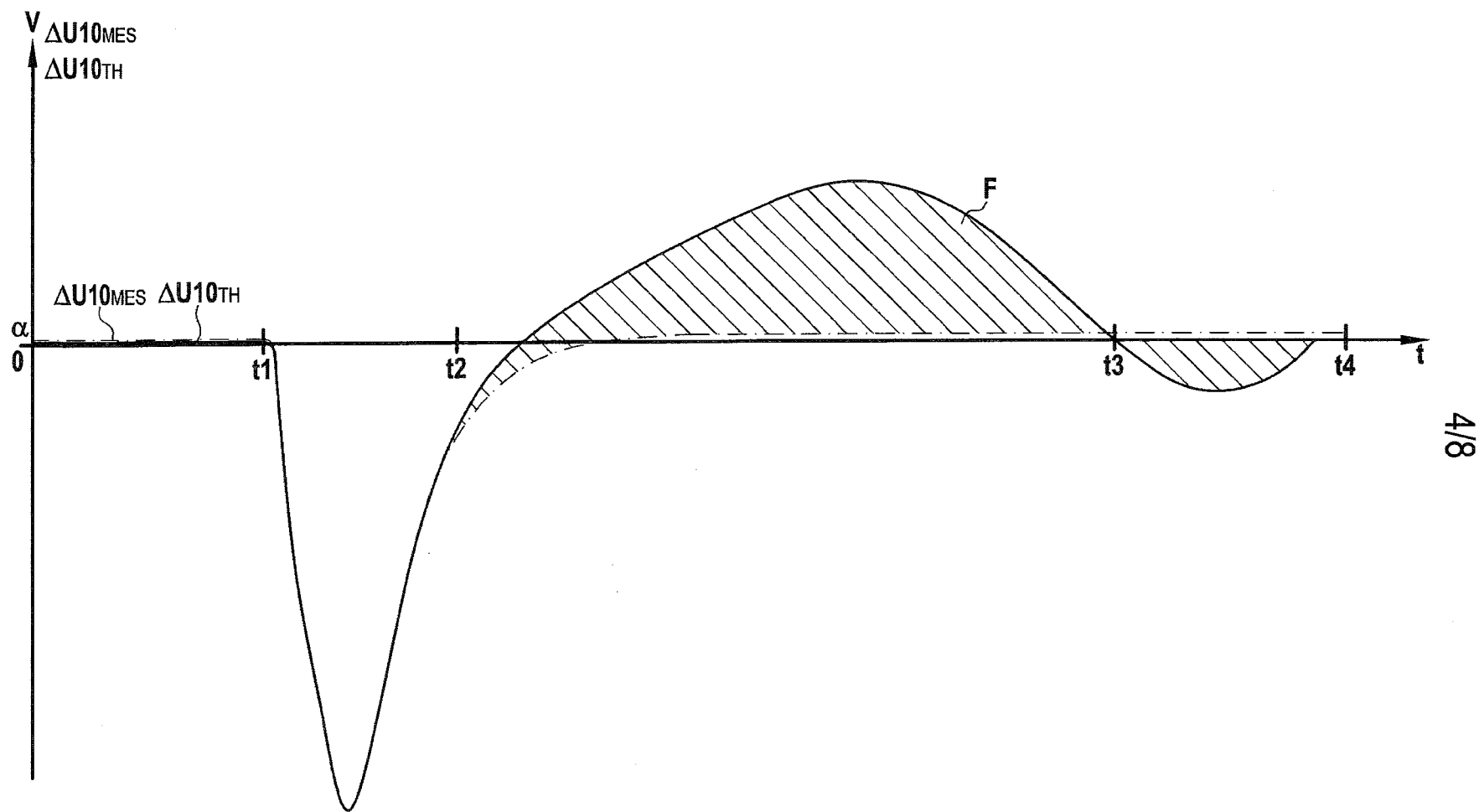


ФИГ. 2



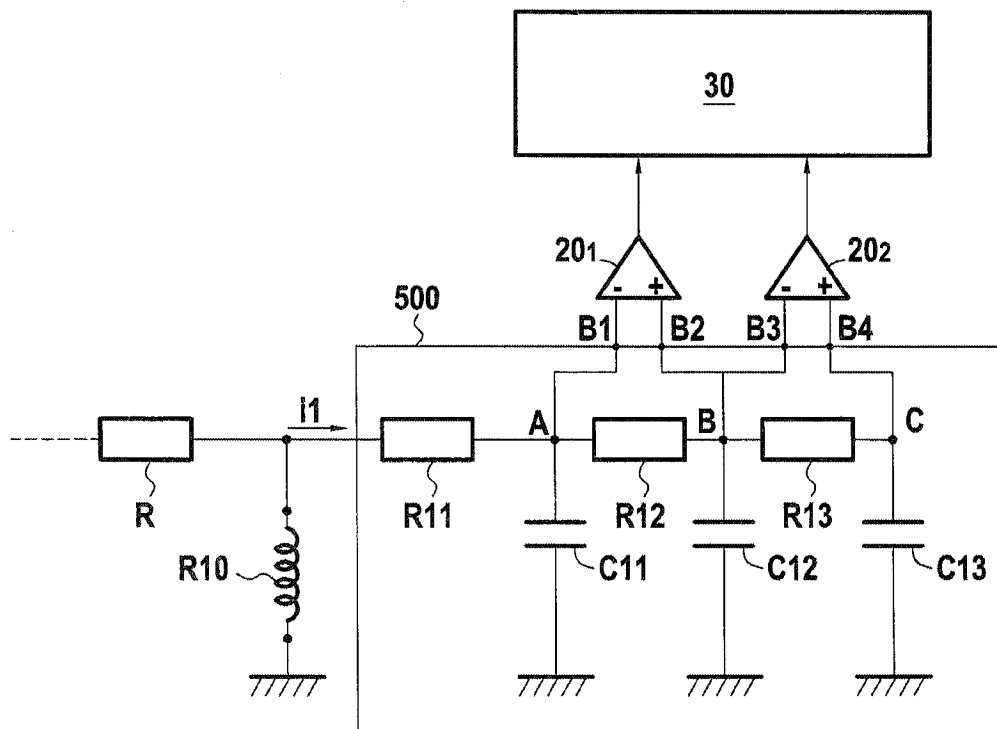
3/8

ФИГ. 3

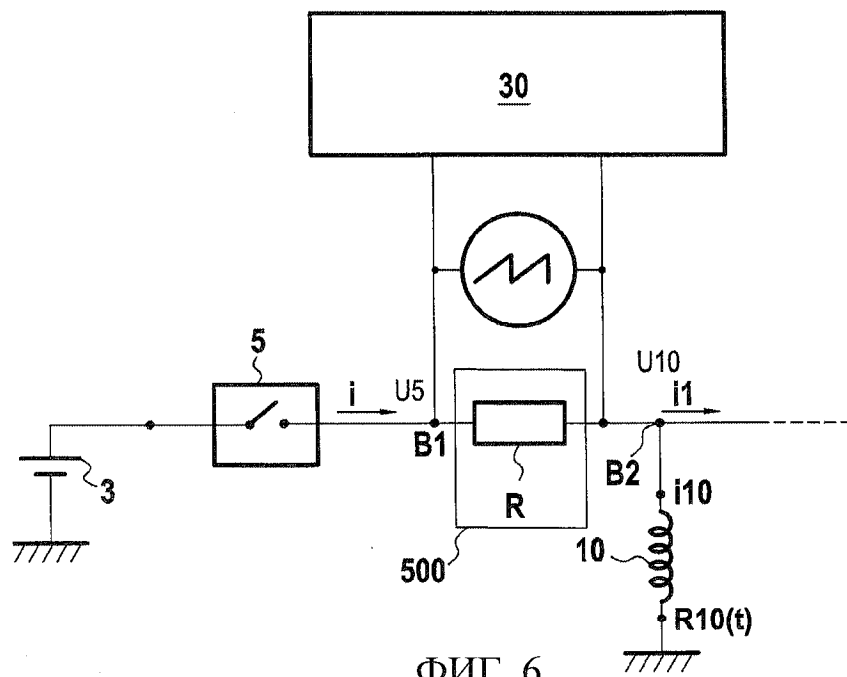


ФИГ. 4

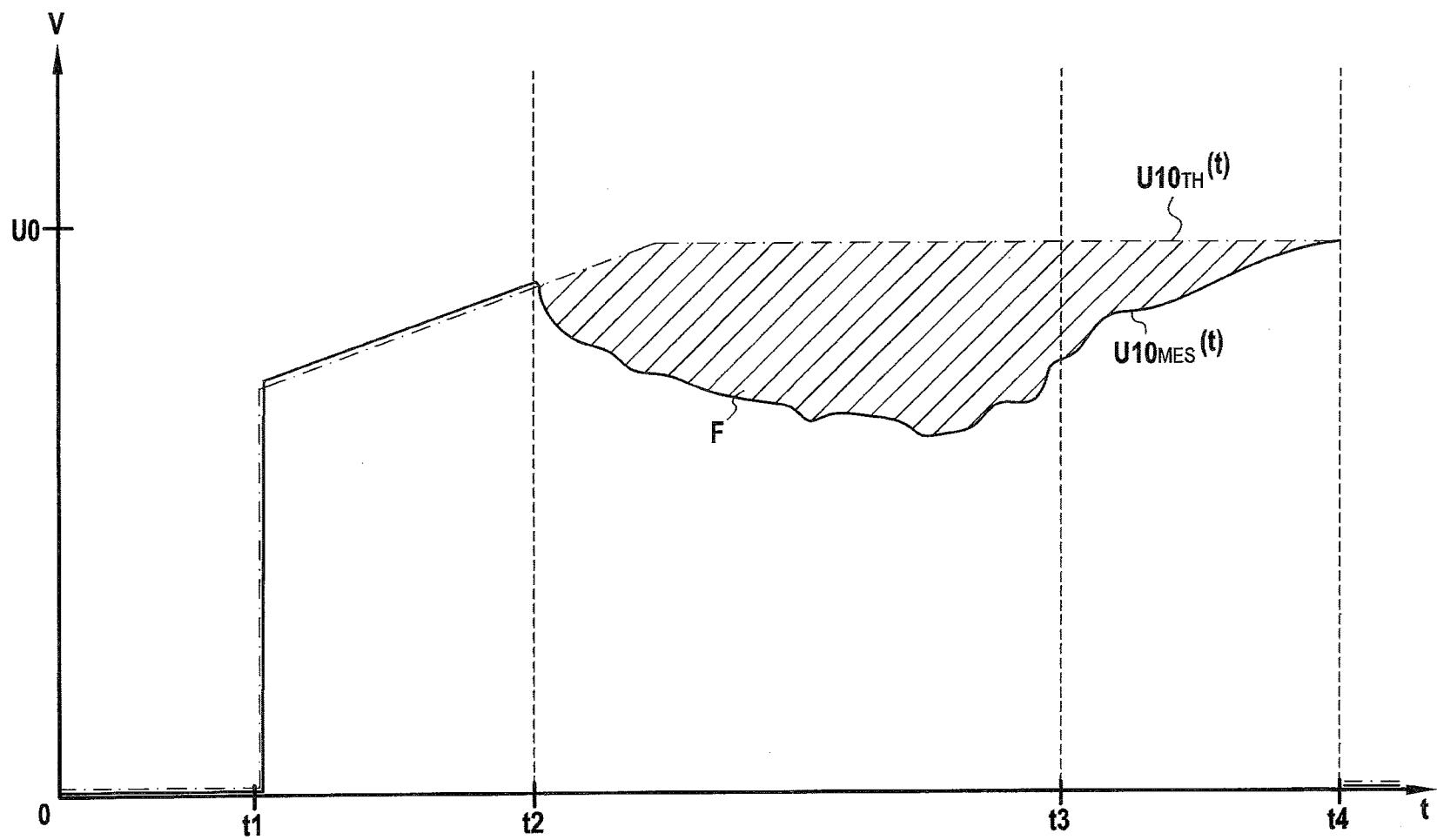
5/8



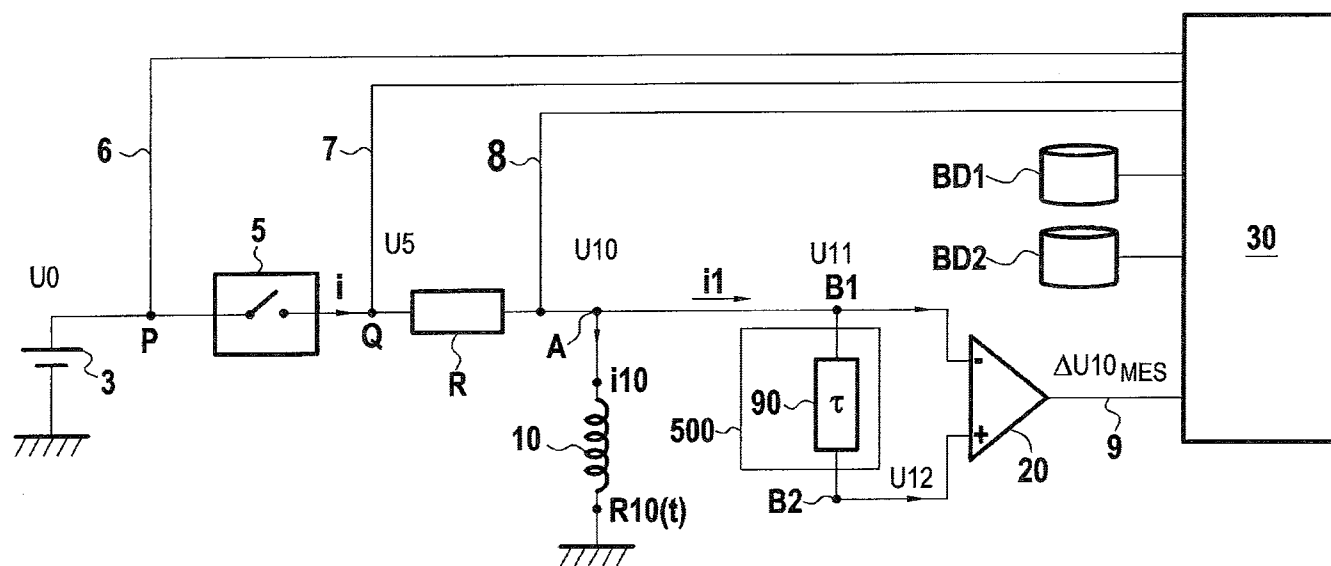
ФИГ. 5



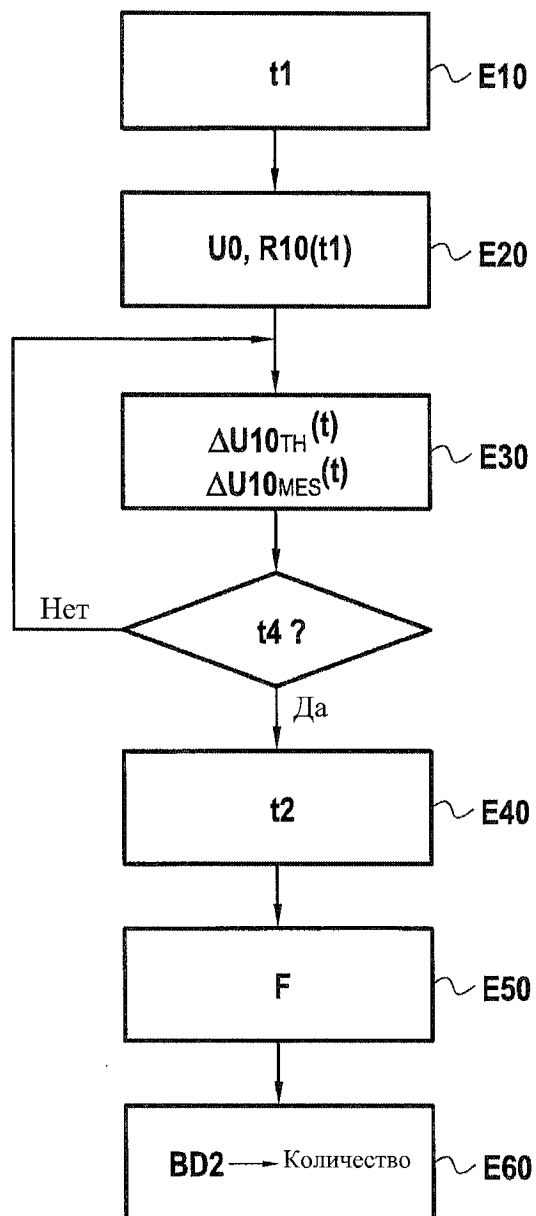
ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N27/18 A24F47/00
ADD.

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)
G01N A24F A61M H05B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 468 116 A1 (PHILIP MORRIS PROD [CH]) 27 June 2012 (2012-06-27)	1-3,7,8
A	figures 1-9 paragraphs [0045], [0046], [0069], [0075], [0080], [0081] -----	4-6,9,10
X	EP 2 143 346 A1 (PHILIP MORRIS PROD [CH]) 13 January 2010 (2010-01-13)	1,2,5-7, 10
A	figures 1-5 paragraphs [0001], [0006], [0007], [0025], [0069] -----	3,4,8,9
A	WO 2013/098398 A2 (PHILIP MORRIS PROD [CH]) 4 July 2013 (2013-07-04) figures 1-6 page 8, line 5 - page 10, line 2 page 17, line 1 - page 18, line 4 ----- -/-	1-10



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

30 April 2015

Date of mailing of the international search report

11/05/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gangl, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050416

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 430 566 A2 (PHILIP MORRIS [US] PHILIP MORRIS PROD [US]) 5 June 1991 (1991-06-05) figures 1-10 column 3, line 55 - column 4, line 53 column 5, line 31 - line 39 column 14, line 28 - line 58 -----	1-10
A	WO 2013/060781 A1 (PHILIP MORRIS PROD [CH]) 2 May 2013 (2013-05-02) page 3, line 19 - page 4, line 20; figures 1-5 page 17, line 1 - page 18, line 4 -----	1-10
A	US 6 040 560 A (FLEISCHHAUER GRIER S [US] ET AL) 21 March 2000 (2000-03-21) figures 1-19 column 2, line 61 - column 3, line 38 column 5, line 62 - column 6, line 11 column 9, line 38 - column 10, line 34 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050416

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2468116	A1	27-06-2012	AU 2011347189 A1 11-07-2013
		CA 2822728 A1 28-06-2012	
		CN 103338664 A 02-10-2013	
		CO 6761317 A2 30-09-2013	
		EA 201390963 A1 28-02-2014	
		EP 2468116 A1 27-06-2012	
		EP 2654470 A1 30-10-2013	
		JP 2014501107 A 20-01-2014	
		KR 20140004656 A 13-01-2014	
		NZ 611897 A 30-01-2015	
		SG 191276 A1 31-07-2013	
		US 2013319435 A1 05-12-2013	
		WO 2012085207 A1 28-06-2012	
EP 2143346	A1	13-01-2010	AR 074040 A1 22-12-2010
		AU 2009267544 A1 14-01-2010	
		CA 2729305 A1 14-01-2010	
		CN 102088875 A 08-06-2011	
		CO 6341532 A2 21-11-2011	
		EG 25966 A 13-11-2012	
		EP 2143346 A1 13-01-2010	
		EP 2299855 A1 30-03-2011	
		JP 5404779 B2 05-02-2014	
		JP 2011527415 A 27-10-2011	
		KR 20110025186 A 09-03-2011	
		NZ 589885 A 25-10-2013	
		RU 2011104185 A 20-08-2012	
		TW 201007628 A 16-02-2010	
		UA 100068 C2 12-11-2012	
		WO 2010003480 A1 14-01-2010	
WO 2013098398	A2	04-07-2013	AU 2012360820 A1 21-08-2014
		CA 2858479 A1 04-07-2013	
		CN 103997921 A 20-08-2014	
		EP 2797447 A2 05-11-2014	
		HK 1198241 A1 20-03-2015	
		JP 2015507477 A 12-03-2015	
		KR 20140118985 A 08-10-2014	
		US 2014345633 A1 27-11-2014	
		WO 2013098398 A2 04-07-2013	
EP 0430566	A2	05-06-1991	AT 120931 T 15-04-1995
		AU 642448 B2 21-10-1993	
		AU 6762290 A 06-06-1991	
		CA 2031227 A1 02-06-1991	
		DE 69018577 D1 18-05-1995	
		DE 69018577 T2 30-11-1995	
		DK 0430566 T3 14-08-1995	
		EP 0430566 A2 05-06-1991	
		ES 2071045 T3 16-06-1995	
		JP 3258657 B2 18-02-2002	
		JP H03277265 A 09-12-1991	
		NO 905151 A 03-06-1991	
		TR 25309 A 01-01-1993	
		US 5060671 A 29-10-1991	
WO 2013060781	A1	02-05-2013	AR 088558 A1 18-06-2014
		AU 2012330370 A1 29-05-2014	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050416

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
		CA 2851933 A1	02-05-2013	
		CN 103889258 A	25-06-2014	
		EP 2770859 A1	03-09-2014	
		HK 1198106 A1	13-03-2015	
		JP 2014530632 A	20-11-2014	
		KR 20140094513 A	30-07-2014	
		US 2014299141 A1	09-10-2014	
		WO 2013060781 A1	02-05-2013	

US 6040560	A	21-03-2000	AT 284628 T	15-01-2005
			AU 743847 B2	07-02-2002
			AU 4901697 A	15-05-1998
			CA 2268657 A1	30-04-1998
			DE 69731980 D1	20-01-2005
			DE 69731980 T2	22-12-2005
			EP 0973419 A1	26-01-2000
			ES 2235229 T3	01-07-2005
			HK 1022080 A1	13-05-2005
			JP 3976345 B2	19-09-2007
			JP 2001502542 A	27-02-2001
			MX PA99003671 A	26-05-2005
			PT 973419 E	29-04-2005
			US 6040560 A	21-03-2000
			WO 9817131 A1	30-04-1998
