



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 099 103** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) МПК⁶ **A 61 N 1/372**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 93057592/14, 24.12.1993
 (46) Дата публикации: 20.12.1997
 (56) Ссылки: SU, авторское свидетельство N 1597200, A 61 N 1/362, 1988.

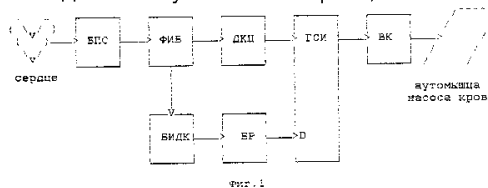
(71) Заявитель:
 Рыжих Анатолий Николаевич
 (72) Изобретатель: Рыжих А.Н.,
 Андреев В.В.
 (73) Патентообладатель:
 Рыжих Анатолий Николаевич

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПАЧКИ СТИМУЛИРУЮЩИХ ИМПУЛЬСОВ И ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР МЫШЕЧНОГО НАСОСА КРОВИ

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к медицине, а именно к вспомогательному кровообращению, в частности, к мышечным насосам крови, формируемым из собственных скелетных мышц пациента. Сущность: способ регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов заключается в том, что при установке границы длительности пачки приходящейся во временной оси на некоторую точку между (n-1)-ым импульсом и n-ым реальным или экстраполированным импульсом первоначальной пачки, с 1-го по (n-1)-ый импульсы пачки оставляют неизменными, а n-ый импульс перемещают по временной оси в данную точку и устанавливают его последним импульсом в пачке. Это обеспечивает повышение точности установки длительности пачки, а изменение длительности пачки при изменении ритма сердца от одного рабочего цикла к другому осуществляется плавно. Тем самым достигается повышение точности регулирования длительности общего воздействия на аутомышцу и исключаются скачкообразные изменения этой длительности при изменении ритма сердца.

Электростимулятор мышечного насоса крови содержит блок преобразования сигнала, формирователь интервала блокировки, делитель кардиоциклов, генератор стимулирующих импульсов, элемент ИЛИ и выходной каскад, а также блок измерения длительности кардиоциклов и блок регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов. Блок формирования точной длительности пачки формирует импульс, точно соответствующий по длительности заданной части кардиоцикла. По окончании этого импульса, поступающего с выхода данного блока на вход блока формирования последнего импульса, на выходе которого формируется последний импульс пачки. В элементе ИЛИ происходит объединение первых импульсов пачки и последнего импульса. 2 с.п. ф-лы, 2 ил.



RU 2 099 103 C1

RU 2 099 103 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 099 103** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **A 61 N 1/372**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93057592/14, 24.12.1993

(46) Date of publication: 20.12.1997

(71) Applicant:
Ryzhikh Anatolij Nikolaevich

(72) Inventor: **Ryzhikh A.N.,
 Andreev V.V.**

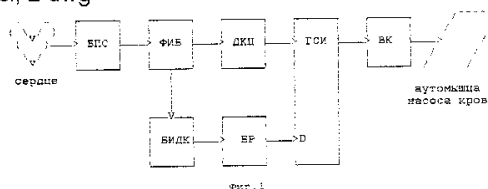
(73) Proprietor:
Ryzhikh Anatolij Nikolaevich

(54) METHOD FOR CONTROLLING DURATION OF STIMULATING PULSE BURST AND DEVICE FOR CARRYING OUT ELECTRIC STIMULATION OF BLOOD MUSCLE PUMP

(57) Abstract:

FIELD: medicine. SUBSTANCE: method involves determining boundary of stimulating pulse burst duration corresponding to some point on time axis between the (n-1)-th and n-th real or extrapolated pulse of the initial burst. The pulses from the first to (n-1)-th remain unchanged, but the n-th pulse is transferred along the time axis to a given point and set as the last pulse in the burst. It ensures increased accuracy in setting pulse burst duration whereas burst duration change comes about smoothly when cardiac rhythm change occurs in passing from one functional cycle to the other one. In this way general automuscle stimulation duration regulation accuracy is increased and jump-like duration changes are excluded when cardiac rhythm changes. The device has signal transformation unit, locking interval former, cardiac cycle divider, stimulating pulse oscillator, OR-gate, and output stage,

as well as unit for measuring cardiac cycle duration and unit for regulating stimulating pulse burst duration. Unit for forming accurate pulse burst duration, shapes pulse exactly corresponding to duration of some part of cardiac cycle. When the pulse coming from the output of the given unit and entering the input of unit for shaping the last pulse is over, the last pulse of burst is created as its output. The first pulses in a burst are united with the last one in the OR-gate. EFFECT: enhanced effectiveness in regulating assisted blood circulation. 2 cl, 2 dwg



RU 2 0 9 9 1 0 3 C 1

RU 2 0 9 9 1 0 3 C 1

Группа изобретений относится к медицине, а именно к вспомогательному кровообращению, в частности, к мышечным насосам крови, формируемым из собственных скелетных мышц пациента.

Известен способ управления мышечным насосом крови при кардиомиопластике, заключающийся в синхронной с R зубцами подаче пачек стимулирующих импульсов на лоскут аутомышцы с программируемой извне кратностью синхронизации (Думчюс А.С. Кибича Р.Т. Скучас И.Ю. и др. Разработка техники и методики миоventрикулопластики с использованием программируемой кардиосинхронизированной электронейростимуляции. Медицинская техника, 1988, N 4, с.11-25). Лоскут аутомышцы накладывается и фиксируется на выбранном отделе сердца. Мышечный (стимулирующий) электрод располагается на дистальном отделе мышцы, а кардиальный миокардиальный или эндокардиальный (воспринимающий R зубец) электрод располагается на одном из отделов сердца.

К причинам, препятствующим достижению требуемого технического результата при использовании известного способа, относится то, что в известном способе длительность пачки стимулирующих импульсов остается постоянной при изменении частоты сердечных сокращений. Как известно, длительность систолы сердца зависит от частоты сердечных сокращений (Карпман В.Л. Фазовый анализ сердечной деятельности. М: Медицина, 1965, с. 275). Следовательно, длительность искусственно вызванного тетанического сокращения аутомышцы при кардиомиопластике должна не только соответствовать, но и адаптироваться к изменениям длительности кардиоцикла, что не учитывается в известном способе управления и может отрицательно влиять на гемодинамику. Например, слишком продолжительное тетаническое сокращение может мешать диастолическому наполнению левого желудочка, а недостаточное тетаническое сокращение существенно снижает гемодинамический эффект.

Известен также способ регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов при кардиомиопластике, заключающийся в программировании извне при помощи наружного программатора количества импульсов в пачке, поступающей на аутомышцу, и обеспечивающий, тем самым, возможность выбора желаемой длительности воздействия на аутомышцу (патент США N 4735205, кл. А 61 N 1/36, 1988).

К причинам, препятствующим достижению требуемого технического результата при использовании известного способа, относится то, что в известном способе после выбора и установки общей длительности воздействия на аутомышцу, эта длительность при изменении частоты сердечных сокращений остается неизменной, что по причинам, аналогичным указанным для предыдущего способа, существенно снижает гемодинамический эффект.

Наиболее близким способом того же назначения к заявленному способу в группе изобретений по совокупности признаков является способ регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов,

заключающийся в изменении числа импульсов в пачке в зависимости от частоты сердечных сокращений (авт. свид. N 1597200, кл. А 61 N 1/362, 1988), принят за прототип. Тем самым обеспечивается автоматическое регулирование общей длительности воздействия на аутомышцу в зависимости от частоты сердечных сокращений.

К причинам, препятствующим достижению требуемого технического результата при использовании известного способа, принятого за прототип, относится следующее. В известном способе регулирование общей длительности воздействия на аутомышцу осуществляется путем автоматического учета введенной усредненной зависимости длительности пачки стимулирующих импульсов от частоты сердечных сокращений. При этом измеряют длительность каждого текущего кардиоцикла и устанавливают в следующем кардиоцикле длительность пачки, равную определенной части измеренной длительности предыдущего кардиоцикла. Значение части кардиоцикла в данном способе определяют по одной из известных зависимостей между частотой сердечных сокращений и длительностью общей систолы сердца (например, Капман В.Л. Фазовый анализ сердечной деятельности. М: Медицина, 1965, с. 275). Однако, в имплантируемых аппаратах для уменьшения потребления тока частота следования импульсов в пачке выбирается достаточно низкой и, исходя из электрофизиологии мышц, для тренированной мышцы может доходить до 10 Гц. Поэтому дискретность регулирования длительности пачки путем изменения количества импульсов оказывается большой. Действительно, шаг дискретности регулирования в этом случае будет обратно пропорционален частоте следования импульсов в пачке и может достигать значения 100 мс. Помимо этого, в данном способе неизбежно скачкообразное изменение длительности общего воздействия на аутомышцу при изменении ритма сердца.

Известен электростимулятор мышечного насоса крови, содержащий блок управления, кардинальный и мышечный каналы (патент США N 4735205, кл. А 61 N 1/36, 1988). Кардинальный канал электростимулятора включает в себя входной усилитель, элемент и источник одиночных стимулирующих импульсов. Мышечный канал электростимулятора содержит делитель кардиоциклов, блок задержки, формирователь пачек стимулирующих импульсов и выходной каскад. Блок управления включает в себя узлы приема управляющих кодов от внешнего программатора, которые преобразуют эти коды в сигналы, устанавливающие параметры блоков кардинального и мышечного каналов электростимулятора. Таким образом, в данном электростимуляторе при помощи внешнего программатора возможны выбор и установка общей длительности воздействия на аутомышцу, а также повторное изменение этой длительности.

К причинам, препятствующим достижению требуемого технического результата при использовании известного устройства, относится то, что в известном устройстве выбор, установка и изменение общей длительности воздействия на аутомышцу

осуществляются вручную оператором при помощи внешнего программатора, а в промежутках между программированием общая длительность воздействия на аутомышцу при изменении частоты сердечных сокращений остается неизменной, что по причинам, аналогичным для вышеуказанных способов существенно снижает гемодинамический эффект.

Наиболее близким устройством того же назначения к заявленному устройству в группе изобретений по совокупности признаков является электростимулятор мышечного насоса крови, содержащий связанные между собой блок преобразования сигнала, формирователь интервала блокировки, делитель кардиоциклов, генератор стимулирующих импульсов, выходной каскад, блок измерения длительности кардиоциклов и блок регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов (авт. свид. N 1597200, кл. А 61 N 1/362, 1988). Данный электростимулятор принят за прототип.

К причинам, препятствующим достижению требуемого технического результата при использовании известного устройства, принятого за прототип, относится следующее. В известном устройстве регулирование общей длительности воздействия на аутомышцу осуществляется путем автоматического учета в блоке регулирования общей длительности воздействия введенной усредненной зависимости длительности пачки стимулирующих импульсов от частоты сердечных сокращений. При этом блок измерения длительности кардиоциклов производит измерение длительности каждого текущего кардиоцикла и вырабатывает управляющий сигнал, по которому блок регулирования общей длительности воздействия устанавливает в следующем кардиоцикле длительность пачки, равную определенной части измеренной длительности предыдущего кардиоцикла. Значение части кардиоцикла в данном способе жестко задано в блоке регулирования общей длительности воздействия по одной из известных зависимостей между частотой сердечных сокращений и длительностью общей систолы сердца (например, Карпман В.Л. Фазовый анализ сердечной деятельности. М: Медицина, 1965, с. 275). Однако, в имплантируемых аппаратах для уменьшения потребления тока частота следования импульсов в пачке выбирается достаточно низкой и, исходя из электрофизиологии мышц, для тренированной мышцы может достигать до 10 Гц. Поэтому дискретность регулирования длительности пачки путем изменения количества импульсов оказывается большой. Действительно, шаг дискретности регулирования в этом случае будет обратно пропорционален частоте следования импульсов в пачке и может достигать значения 100 мс. Помимо этого, в данном устройстве неизбежно скачкообразное изменение длительности общего воздействия на аутомышцу при изменении ритма сердца.

Сущность изобретения заключается в следующем. Единая задача, на решение которой направлена заявленная группа изобретений заключается в повышении точности регулирования длительности общего

воздействия на аутомышцу и исключении скачкообразного изменения этой длительности при изменении ритма сердца.

Единый технический результат, который может быть получен при осуществлении группы изобретений заключается в уменьшении дискретности регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов при сохранении экономичности формирования пачек.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-способу достигается тем, что в известном способе регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов, заключающемся в изменении числа импульсов в пачке, при установке границы длительности пачки приходящейся во временной оси на некоторую точку между (n-1)-ым импульсом и n-ым реальным или экстраполированным импульсом первоначальной пачки, с 1-го по (n-1)-ый импульсы пачки оставляют неизменными, а n-ый импульс перемещают по временной оси в данную точку и устанавливают его последним импульсом в пачке.

Предложенная в данном способе последовательность действий позволяет исключить дискретность в регулировании длительности пачки стимулирующих импульсов. Действительно, если вычисленная граница длительности пачки приходится во временной оси на некоторую точку между (n-1)-ым импульсом и n-ым реальным или экстраполированным импульсом первоначальной пачки, то в прототипе произошло бы формирование пачки из (n-1)-го импульса с первоначальными параметрами. В предложенном способе кроме этих (n-1)-ых импульсов формируется n-ый импульс, который размещают по временной оси в требуемой точке, соответствующей точке вычисленной длительности пачки. Тем самым достигается уменьшение дискретности регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается тем, что в известном электростимуляторе мышечного насоса крови, содержащем связанные между собой блок преобразования сигнала, формирователь интервала блокировки, делитель кардиоциклов, генератор стимулирующих импульсов, выходной каскад, блок измерения длительности кардиоциклов и блок регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов, дополнительно введены логический элемент ИЛИ, установленный в разрыв между первым выходом генератора стимулирующих импульсов и входом выходного каскада, и последовательно соединенные формирователь точной длительности пачки и формирователь последнего импульса пачки, причем вход формирователя точной длительности пачки связан со вторым выходом формирователя интервала блокировки, а выход формирователя последнего импульса пачки подключен ко второму входу логического элемента ИЛИ.

Предложенный электростимулятор, содержащий последовательно соединенные блок преобразования сигнала, формирователь интервала блокировки,

делитель кардиоциклов, генератор стимулирующих импульсов, элемент ИЛИ и выходной каскад, а также последовательно соединенные блок измерения длительности кардиоциклов и блок регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов, причем вход блока преобразования сигнала соединен кардиальным электродом с сердцем, выход выходного каскада связан мышечным электродом с лоскутом аутомышцы мышечного насоса крови, вход блока измерения длительности кардиоциклов подключен ко второму выходу формирователя интервала блокировки, выход блока регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов соединен со входом задания числа импульсов в пачке генератора стимулирующих импульсов, а также последовательно соединенные формирователь точной длительности пачки и формирователь последнего импульса пачки, причем вход формирователя точной длительности пачки связан со вторым выходом формирователя интервала блокировки, а выход формирователя последнего импульса пачки подключен ко второму входу логического элемента ИЛИ, обеспечивает следующее. Осуществление в данном устройстве последовательно выделения R-зубцов, измерения R-R интервалов и формирования пачки стимулирующих импульсов длительностью равной заданной части измеренного R-R интервала, с размещением последнего импульса в точке временной оси, соответствующей точно вычисленной границе пачки, позволяет повысить точность регулирования длительности общего воздействия на аутомышцу и исключить скачкообразное изменение длительности общего воздействия на аутомышцу при изменении ритма сердца.

Заявленная группа изобретения соответствует требованию единства изобретения, поскольку группа равнообъектных изобретений образует единый изобретательский замысел, причем один из заявленных объектов группы - устройство предназначено для осуществления другого заявленного объекта группы способа при этом оба объекта заявленной группы изобретений направлены на решение одной и той же задачи с получением единого технического результата.

Проведенный заявителем анализ уровня техники, включающий поиск по патентным и научно-техническим источникам информации и выявление источников, содержащих сведения об аналогах заявленной группы изобретений как для объекта-устройства, так для объекта-способа, позволил установить, что заявителем не обнаружены аналоги, как для способа, так и для устройства заявленной группы изобретений, а определение из перечня выявленных аналогов прототипов как для способа, так и для устройства как наиболее близких по совокупности признаков аналогов, позволил выявить совокупность существенных по отношению к усматриваемому заявителем техническому результату отличительных признаков для

каждого из заявленных объектов группы, изложенных в формуле изобретения.

Следовательно, каждый из объектов заявленной группы изобретений соответствует требованию "новизна" по действующему законодательству. Для проверки соответствия каждого из объектов заявленной группы изобретений требованию изобретательского уровня заявитель провел дополнительный поиск известных решений, с целью выявления признаков, совпадающих с отличительными от выбранных прототипов признаками для каждого из объектов заявленной группы изобретений, результаты которого показывают, что каждый из объектов заявленной группы изобретений для специалиста не следует явным образом из известного уровня техники, поскольку из уровня техники, определенного заявителем, не выявлено влияние предусматриваемых существенными признаками каждого из объектов заявленной группы изобретений преобразований на достижение технического результата, в частности, в каждом из объектов заявленной группы изобретений не предусматриваются следующие преобразования:

25 дополнение известного средства какой-либо известной частью, присоединяемой к нему по известным правилам, для достижения технического результата, в отношении которого установлено влияние именно таких дополнений;

30 замена какой-либо части известного средства другой известной частью для достижения технического результата, в отношении которого установлено влияние именно такой замены;

35 исключение какой-либо части средства с одновременным исключением обусловленной ее наличием функции и достижением при этом обычного для такого случая результата; увеличение количества однотипных элементов для усиления технического результата, обусловленного наличием в средстве именно таких элементов;

40 выполнение известного средства или его части из известного материала для достижения технического результата, обусловленного известными свойствами материала;

45 создание средства, состоящего из известных частей, выбор которых и связь между ними осуществлены на основании известных правил, и достигаемый при этом технический результат обусловлен только известными свойствами частей этого объекта и связей между ними.

50 Следовательно, каждый из объектов заявленной группы изобретений соответствует требованию "изобретательский уровень" по действующему законодательству.

55 На фиг.1 и 2 представлена схема устройства в заявленной группе изобретений, где на фиг. 1 изображена функциональная схема электростимулятора мышечного насоса крови, принятого за прототип, на фиг. 2 функциональная схема электростимулятора мышечного насоса крови в объеме п.2 формулы изобретения.

60 Сведения, подтверждающие возможность осуществления каждого из объектов заявленной группы изобретений с получением вышеуказанного технического результата,

заканчиваются в следующем.

По объекту-способу. Способ регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов заключается в том, что при установке границы длительности пачки приходящейся во временной оси на некоторую точку между (n-1)-ым импульсом и n-ым реальным или экстраполированным импульсом первоначальной пачки, с 1-го по (n-1)-ый импульсы пачки оставляют неизменными, а n-ый импульс перемещают по временной оси в данную точку и устанавливают его последним импульсом в пачке. Это обеспечивает повышение точности установки длительности пачки. Кроме того, изменение длительности пачки при изменении ритма сердца от одного рабочего цикла к другому осуществляется плавно. Тем самым достигается повышение точности регулирования длительности общего воздействия на аутомышцу и исключаются скачкообразные изменения этой длительности при изменении ритма сердца.

По объекту-устройству.

Электростимулятор мышечного насоса крови содержит последовательно соединенные блок 1 преобразования сигнала, формирователь 2 интервала блокировки, делитель 3 кардиоциклов, генератор 4 стимулирующих импульсов, элемент 5 ИЛИ и выходной каскад 6, а также последовательно соединенные блок 7 измерения длительности кардиоциклов и блок 8 регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов, причем вход блока 1 преобразования сигнала соединен кардиальным электродом с сердцем, выход выходного каскада 6 связан мышечным электродом с лоскутом аутомышцы мышечного насоса крови, вход блока 7 измерения длительности кардиоциклов подключен ко второму выходу формирователя 2 интервала блокировки, выход блока 8 регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов соединен со входом задания числа импульсов в пачке генератора 4 стимулирующих импульсов, а также последовательно соединенные формирователь 9 точной длительности пачки и формирователь 10 последнего импульса пачки, причем вход формирователя 9 точной длительности пачки связан со вторым выходом формирователя 2 интервала блокировки, а выход формирователя 10 последнего импульса пачки подключен ко второму входу логического элемента 5 ИЛИ.

Электростимулятор работает следующим образом. Электрокардиосигнал поступает на вход блока 1 преобразования сигнала. В этом блоке происходит выделение R-зубцов электрокардиосигнала и формирование на выходе блока сигналов синхронизации, поступающих на вход блока 2 формирователя интервала блокировки. Блок 2 формирования интервала блокировки осуществляет блокировку электростимулятора по входу в течение определенного временного интервала. Тем самым исключаются ложные срабатывания электростимулятора от выходных стимулирующих импульсов, попадающих на вход стимулятора по проводящей среде. При этом на выходах блока 2 формируются импульсы синхронизации, соответствующие только тем R зубцам входного электрокардиосигнала, которые не попали в интервал блокировки. С

первого выхода блока 2 формирования интервала блокировки сигнал синхронизации поступает на вход делителя 3 кардиоциклов, который обеспечивает заданную кратность синхронизации по отношению к входным сигналам синхронизации. С выхода делителя 3 импульс синхронизации поступает на тактовый вход генератора 4 стимулирующих импульсов и запускает его. При этом на первом выходе генератора 4 формируется пачка импульсов с заданными параметрами. Количество импульсов в пачке, а, следовательно, и ее длительность, определяется кодом, установленным на входе D генератора 4 стимулирующих импульсов. С выхода генератора 4 стимулирующие импульсы поступают на первый вход элемента 5 ИЛИ. С выхода элемента 5 ИЛИ стимулирующие импульсы поступают на вход выходного каскада 6. На выходе выходного каскада формируются стимулирующие импульсы заданной амплитуды и полярности. С выхода выходного каскада 6 через мышечный (стимулирующий) электрод стимулирующие импульсы поступают на аутомышцу насоса крови.

Со второго выхода блока 2 формирования интервала блокировки импульс синхронизации поступает на первый вход блока 7 измерения длительности кардиоцикла. На выходе блока 7 формируется код, соответствующий длительности последнего кардиоцикла. С выхода блока 7 измерения длительности кардиоцикла код поступает на вход блока 8 регулирования длительности пачки. На выходе блока 8 формируется код, соответствующий заданной части измеренного R-R интервала. С выхода блока 8 код поступает на вход D генератора 4 стимулирующих импульсов. Со второго выхода блока 2 формирования интервала блокировки импульс синхронизации поступает на вход блока 9 формирования точной длительности пачки, в котором формируется импульс, точно соответствующий по длительности заданной части кардиоцикла. По окончании этого импульса, который поступает с выхода блока 9 формирования точной длительности пачки на вход блока 10 формирования последнего импульса, на выходе блока 10 формируется последний импульс пачки. С выхода блока 10 импульс поступает на второй вход элемента 5 ИЛИ, в котором происходит объединение первых импульсов пачки и последнего импульса.

Это обеспечивает повышение точности установки длительности пачки. Кроме того, изменение длительности пачки при изменении ритма сердца от одного рабочего цикла к другому осуществляется плавно. Тем самым, достигается повышение точности регулирования длительности общего воздействия на аутомышцу и исключаются скачкообразные изменения этой длительности при изменении ритма сердца. Кроме того, в предложенном устройстве за счет сохранения неизменной частоты следования импульсов в основной части пачки стимулирующих импульсов обеспечивается высокая экономичность формирования пачек.

Таким образом, вышеизложенные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании заявленного изобретения

следующей совокупности условия:

средство, воплощающее заявленное изобретение при его осуществлении, предназначено для использования в промышленности, именно, в медицине в аппаратуре для вспомогательного кровообращения;

для заявленного изобретения в том виде, как оно охарактеризовано в независимом пункте нижеизложенной формулы изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью вышеописанных в заявке или известных до даты приоритета средств и методов;

средство, воплощающее заявленное изобретение при его осуществлении, способно обеспечить достижение усматриваемого заявителем технического результата.

Следовательно, заявленное изобретение соответствует требованию "промышленная применимость" по действующему законодательству.

Формула изобретения:

1. Способ регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов, заключающийся в изменении числа импульсов в пачке, отличающийся тем, что при установке границы длительности пачки, приходящейся во временной оси на некоторую точку между (n-1)-ым импульсом и n-ым реальным или экстраполированным импульсом первоначальной пачки, с 1-го по (n-1)-й импульсы пачки оставляют неизменными, а n-й импульс перемещают по временной оси

в данную точку и устанавливают его последним импульсом в пачке.

2. Электростимулятор мышечного насоса крови, содержащий последовательно соединенные блок преобразования сигнала, формирователь интервала блокировки, делитель кардиоциклов, генератор стимулирующих импульсов и выходной каскад, а также последовательно соединенные блок измерения длительности кардиоциклов и блок регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов, причем вход блока преобразования сигнала соединен с кардиальным электродом, выход выходного каскада связан с мышечным электродом, вход блока измерения длительности кардиоциклов подключен к второму выходу формирователя интервала блокировки, выход блока регулирования длительности пачки стимулирующих импульсов соединен с входом задания числа импульсов в пачке генератора стимулирующих импульсов, отличающийся тем, что в него введены логический элемент ИЛИ, соединенный с первым выходом генератора стимулирующих импульсов и входом выходного каскада, и последовательно соединенные формирователь точной длительности пачки и формирователь последнего импульса пачки, причем вход формирователя точной длительности пачки связан с вторым выходом формирователя интервала блокировки, а выход формирователя последнего импульса пачки подключен к второму входу логического элемента ИЛИ.

35

40

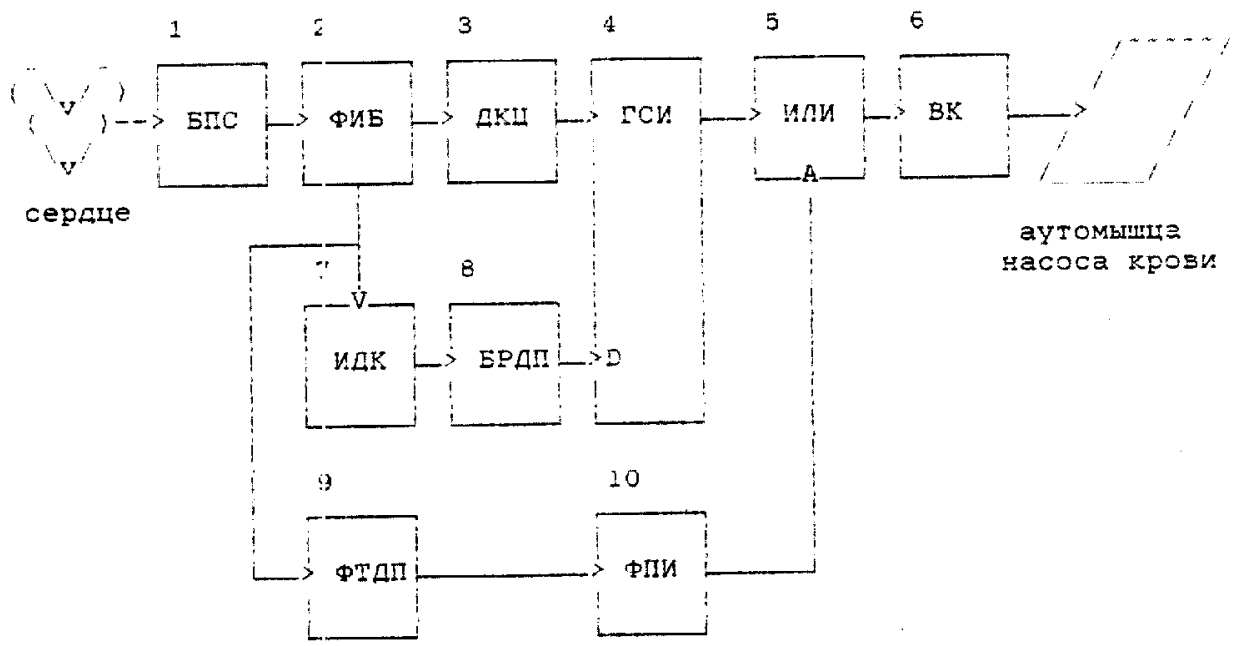
45

50

55

60

-7-



Фиг. 2

RU 2099103 C1

RU 2099103 C1