

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU⁽¹¹⁾

2117506⁽¹³⁾ C1

(51) МПК 6 A61N5/06

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 27.10.2014 - прекратил действие
Пошлина: учтена за 5 год с 23.10.2001 по 22.10.2002

(21), (22) Заявка: 97117009/14, 22.10.1997

(45) Опубликовано: 20.08.1998

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU, патент, 2039580, А 61 N 5/06, 1995.

(71) Заявитель(и):

Москвин Сергей Владимирович

(72) Автор(ы):

Москвин С.В.,

Титов М.Н.,

Ручкин М.М.,

Глазков Ю.Б.,

Сергеев А.Л.

(73) Патентообладатель(и):

Москвин Сергей Владимирович,

Титов Михаил Николаевич,

Ручкин Михаил Михайлович,

Глазков Юрий Борисович

(54) ЛАЗЕРНОЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике, в частности к устройствам для лазерного воздействия в терапевтических целях при лечении различных заболеваний. Повышение лечебного эффекта при использовании лазерной терапии имеет место за счет того, что в лазерном терапевтическом устройстве, включающем датчики пульса и дыхания, связанные через усилители сигналов датчиков пульса и дыхания с аналого-цифровым преобразователем, последовательно соединенные с аналого-цифровым преобразователем процессор обработки сигналов, цифроаналоговый преобразователь, блок адаптеров, источники лазерного излучения, дополнительно между процессором обработки сигналов и цифроаналоговым преобразователем установлен прерыватель, другой вход которого соединен с генератором плавающей частоты 7 - 14 Гц с периодом ее изменения 0,2-0,4 с. При этом усилитель сигналов датчика пульса выполнен обеспечивающим получение выходного сигнала, аналогичного по форме входному, а процессор обработки сигналов - обеспечивающим суммирование в цифровых кодах усиленных сигналов датчиков пульса и дыхания. 2 ил.

Изобретение относится к медицинской технике, в частности к устройствам для лазерного воздействия в терапевтических целях при лечении различных заболеваний.

Известно лазерное терапевтическое устройство, включающее чувствительные элементы (датчики), связанные через усилители их сигналов с аналого-цифровым преобразователем, последовательно установленные и соединенные с аналого-цифровым преобразователем, процессор обработки сигналов, блок адаптеров, источники лазерного излучения (см. а.с. СССР N 1792718, кл. А 61 N 5/06, 1990). К недостаткам известного устройства можно отнести недостаточный лечебный эффект при проведении лазерной терапии за счет отсутствия частотной модуляции, соответствующей

ритму мышечного тремора, недостаточной точности дозировки интенсивности лазерного излучения, наличия нежелательного эффекта адаптации (привыкания) к лазерному воздействию постоянной частоты.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является лазерное терапевтическое устройство, включающее датчики пульса и дыхания, связанные через усилители сигналов датчиков пульса и дыхания (наличие усилителей обязательно предполагается в данном устройстве) с аналого-цифровым преобразователем (АЦП), последовательно соединенные с АЦП процессор обработки сигналов, цифроаналоговый преобразователь (ЦАП), блок адаптеров (цепи согласования ЦАП с блоками различных источников лазерного излучения), источники лазерного излучения (см. патент РФ N 2039580, кл. А 61 N 5/06, 1995). Известному устройству присущи те же недостатки, что и описанному выше устройству.

Предлагаемое устройство направлено на решение задачи, состоящей в повышении лечебного эффекта при использовании лазерной терапии за счет точной дозировки интенсивности лазерного воздействия в соответствии с энергетикой основных биоритмов (дыхание, пульс), частотной модуляции лазерного воздействия соответствующей одновременно трем частотам основных биоритмов (дыхание, пульс, ритм мышечного тремора), и отсутствия эффекта адаптации (привыкания) организма к лазерному воздействию постоянной частоты.

Данная задача решается тем, что в лазерном терапевтическом устройстве, включающем датчики пульса и дыхания, связанные через усилители сигналов датчиков пульса и дыхания с АЦП, последовательно соединенные с АЦП процессор обработки сигналов, ЦАП, блок адаптеров, источники лазерного излучения, дополнительно между процессором обработки сигналов и ЦАП установлен прерыватель, другой вход которого соединен с генератором плавающей частоты 7-14 Гц с периодом ее изменения 0,2-0,4 с, при этом усилитель сигналов датчика пульса выполнен обеспечивающим получение выходного сигнала, аналогичного по форме входному, а процессор обработки сигналов - обеспечивающим суммирование в цифровых кодах усиленных сигналов датчиков пульса и дыхания.

Установка между процессором обработки сигналов и ЦАП прерывателя, другой вход которого соединен с генератором плавающей частоты 7-14 Гц с периодом ее изменения 0,2-0,4 с обеспечивает частоту лазерного воздействия в соответствии с частотой ритма мышечного тремора (ритм мышечных колебаний, обеспечивающих капиллярный кровоток). Эта частота зависит от конкретного пациента, места патологии, времени суток и др. и ее величина, в зависимости от этих факторов, может изменяться от 7 до 14 Гц. Т.е. частотная модуляция, осуществляемая при помощи прерывателя, связанного с генератором плавающей частоты 7-14 Гц с периодом ее изменения 0,2-0,4 с, позволяет гарантировано в определенный момент времени воздействовать лазерным излучением с частотой, совпадающей с истинной частотой ритма мышечного тремора. Можно также отметить, что определить эту истинную частоту именно в конкретном месте воздействия лазерного излучения довольно трудно, а в большинстве случаев вообще не представляется возможным. Кроме того, как показали наши исследования, наиболее эффективное лазерное воздействие имеет место при периоде изменения частоты 7-14 Гц, равном 0,2-0,4 с, что соответствует средней частоте дыхания, чем и обусловлена указанная величина периода изменения частоты генератора. С другой стороны, изменение в ходе лазерной терапии частоты лазерного воздействия позволяет исключить нежелательный эффект адаптации (привыкания) организма к лазерному воздействию постоянной частоты. Указанные выше факторы способствуют повышению лечебного эффекта.

Выполнение усилителя сигналов датчика пульса, обеспечивающим получение выходного сигнала, аналогичного по форме входному, позволяет повысить в итоге точность дозировки интенсивности лазерного воздействия за счет того, что на вход процессора обработки сигналов поступает сигнал, соответствующий в каждый момент времени истинному значению биоритма (пульса). В известных лазерных терапевтических устройствах в качестве усилителя сигналов датчика пульса используется усилитель-формирователь, функционирующий по принципу триггера (ДА-НЕТ), на выходе которого вырабатывается сигнал в виде импульсов прямоугольной формы и, следовательно, несоответствующий в каждый момент времени истинному значению пульса.

Выполнение процессора обработки сигналов, обеспечивающим суммирование в цифровых кодах усиленных сигналов датчиков пульса и дыхания, позволяет повысить точность дозировки интенсивности лазерного воздействия за счет выработки на выходе суммарного сигнала, который является в дальнейшем управляющим для источника лазерного излучения, соответствующим энергетике двух основных биоритмов (пульс, дыхание), а также осуществить лазерное воздействие в соответствии с величиной частоты этих биоритмов.

При этом следует отметить, что эффект от использования предлагаемого устройства имеет резонансный характер, состоящий в резком увеличении лечебного эффекта при использовании

лазерной терапии, обусловленный тем, что имеет место одновременное воздействие на пациента следующих факторов:

повышенная точность дозировки интенсивности лазерного излучения, т.к. в каждый момент времени интенсивность лазерного излучения соответствует истинной энергетике основных биоритмов (пульс, дыхание);

однозначное совпадение индивидуальной величины ритма мышечного тремора конкретного пациента с частотой воздействия на него лазерного излучения,

одновременное временное воздействие лазерным излучением с частотами, совпадающими с частотами трех основных биоритмов (пульс, дыхание, ритм мышечного тремора), которые являются базовыми для всех других физиологических ритмов и определяющими ритмы энергетического обеспечения организма;

исключение нежелательного эффекта адаптации (привыкания) к воздействию лазерного излучения постоянной частоты.

Т. е. , в результате использования предлагаемого изобретения имеет место синергетический эффект, состоящий в том, что, как показано выше, результирующий эффект от заявленной совокупности признаков превышает ожидаемую величину этого эффекта, обусловленную известными свойствами отдельных признаков, входящих в эту совокупность.

На фиг. 1 представлена блок-схема предлагаемого устройства, на фиг. 2а, б, в - соответственно форма сигнала датчика пульса на выходе в АЦП, форма сигнала датчика дыхания на входе в АЦП, форма суммарного сигнала на выходе ЦАП.

Лазерное терапевтическое устройство (фиг. 1) содержит датчик 1 пульса, датчик 2 дыхания, каждый из которых через соответственно усилитель 3 сигналов датчика пульса и усилитель 4 сигналов датчика дыхания связан с АЦП 5. Выход АЦП по каналам передачи усиленных сигналов датчиков 1 и 2 в цифровых кодах соединен с процессором 6 обработки сигналов. К процессору 6 обработки сигналов подключен также вход и выход блока 7 индикации и управления. По каналу лазерной терапии процессор 6 обработки сигналов соединен через прерыватель 8, к другому входу которого подключен генератор 9 плавающей частоты 7-14 Гц с периодом ее изменения 0,2 - 0,4 с, с ЦАП 10. Выход ЦАП 10 через блок 11 адаптеров, снабженный кнопкой 12 переключения каналов, соединен с источниками 13 лазерного излучения, которые также связаны с блоком 14 индикации мощности. Позицией 15 обозначена облучаемая поверхность.

Датчики 1 пульса и 2 дыхания представляют собой известные датчики фотометрического или пьезоэлектрического типа, вырабатывающие аналоговый сигнал формы, аналогичной представленной на фиг. 2а, б.

Усилители 3 и 4 также представляют собой известную конструкцию и обеспечивают получение на выходе усиленного сигнала, по форме аналогичного входному сигналу, за счет того, что имеют постоянную величину коэффициента усиления во всем диапазоне изменения амплитуды усиленного сигнала.

АЦП 5 и ЦАП 10 представляют собой известные технические решения на базе серийных интегральных схем АЦП и ЦАП.

Процессор 6 обработки сигналов построен на базе серийного микропроцессора и также выполнен по известным правилам, обеспечивающим суммирование в цифровых кодах усиленных сигналов датчиков пульса 1 и 2 дыхания.

Прерыватель 8 представляет собой известное техническое решение, осуществляющее частотную модуляцию проходящего через него сигнала по команде подключенного к нему генератора 9 плавающей частоты, который постоянно изменяет свою частоту в диапазоне 7 - 14 Гц с периодом ее изменения 0,2 - 0,4 с, и также представляет собой известное техническое решение.

Блок 11 адаптеров включает в себя цепи согласования аналогового сигнала, поступающего с ЦАП 10 с блоками подключаемых источников 13 лазерного излучения, которые могут быть различного типа и, соответственно, требуют различные величины и диапазоны управляющих сигналов.

Устройство работает следующим образом.

Перед началом лазерной терапии датчики 1 пульса и 2 дыхания закрепляются, например, соответственно, на запястье и грудной клетке пациента. Аналоговые сигналы этих датчиков усиливаются при помощи усилителей 3 и 4 и поступают на вход АЦП 5 с формой, аналогичной форме (см. фиг. 2а, б) исходных сигналов датчиков 1 и 2. АЦП 5 осуществляет преобразование этих усиленных аналоговых сигналов в цифровые коды. Затем эти преобразованные сигналы поступают в процессор 6 обработки сигналов, где происходит их суммирование в цифровых кодах.

Блок 7 индикации и управления может осуществлять индикацию как каждого из сигналов датчиков 1 и 2, так и суммарного выходного сигнала. Также блок 7 может подавать на процессор 6 обработки сигналов дополнительные необходимые команды.

Полученный в процессоре 6 обработки сигналов результирующий сигнал по каналу лазерной терапии через прерыватель 8, который осуществляет частотную модуляцию сигнала в соответствии с частотой генератора 9 плавающей частоты 7 - 14 Гц с периодом ее изменения 0,2 - 0,4 с, поступает в ЦАП 10, где происходит его преобразование из сигнала, выраженного в цифровых кодах, в аналоговый сигнал (см. фиг. 2в). Затем этот сигнал через блок 11 адаптеров, где осуществляется его согласование с необходимым управляющим сигналом источника 13 лазерного излучения определенного типа, поступает непосредственно к конкретному источнику 13 лазерного излучения, которые могут быть самого различного типа. При помощи кнопки 12 переключения каналов осуществляется, в соответствии с назначением врача, подключение какого-то определенного источника 13 лазерного излучения и их необходимое количество, при этом также имеется возможность одновременной работы нескольких источников 13 лазерного излучения различного типа и количества.

В результате на входе источника 13 лазерного излучения имеется управляющий сигнал, регулирующий интенсивность лазерного воздействия на пациента в соответствии с энергетикой его основных биоритмов (пульс, дыхание), которая определяется суммарной амплитудой сигналов датчиков 1 пульса и 2 дыхания, в каждый конкретный момент времени. При этом управляющий сигнал модулирован по частоте в соответствии с тремя частотами основных биоритмов (пульс, дыхание, ритм мышечного тремора). В соответствии с этим сигналом и осуществляется лазерное воздействие на облучаемую поверхность 15 пациента.

Таким образом, использование предлагаемого устройства позволяет значительно повысить лечебный эффект при проведении лазерной терапии за счет одновременно повышенной точности дозировки интенсивности лазерного излучения, однозначного совпадения индивидуальной величины ритма мышечного тремора с частотой воздействия лазерного излучения, одновременного воздействия лазерного излучения в частотами, совпадающими с частотами трех основных биоритмов, исключения нежелательного эффекта адаптации (привыкания) к воздействию лазерного излучения постоянной частоты.

Формула изобретения

Лазерное терапевтическое устройство, содержащее датчики, связанные через соответствующие усилители сигналов с аналого-цифровым преобразователем, соединенные с аналого-цифровым преобразователем процессор обработки сигналов, цифроаналоговый преобразователь и источники лазерного излучения, отличающееся тем, что датчики выполнены в виде датчиков пульса и дыхания, устройство дополнительно содержит блок адаптеров, прерыватель, установленный между процессором обработки сигналов и цифроаналоговым преобразователем, и генератор плавающей частоты 7 - 14 Гц с периодом ее изменения 0,2 - 0,4 с, соединенный с другим входом прерывателя, усилитель сигналов датчика пульса выполнен обеспечивающим получение выходного сигнала, аналогичного по форме входному, а процессор обработки сигналов - обеспечивающим суммирование в цифровых кодах усиленных сигналов датчиков пульса и дыхания, при этом процессор обработки сигналов, цифроаналоговый преобразователь, блок адаптеров и источники лазерного излучения соединены с аналого-цифровым преобразователем последовательно.

РИСУНКИ

[Рисунок 1](#), [Рисунок 2](#)

ММ4А Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **22.10.2002**

Номер и год публикации бюллетеня: **10-2004**

Извещение опубликовано: **10.04.2004**
