



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1004914

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 02.07.81 (21) 3316303/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.03.83. Бюллетень № 10

Дата опубликования описания 15.03.83

(51) М. Кл.³

G 01 R 27/28

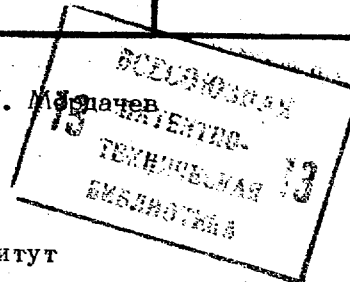
(53) УДК 621.317.
.757(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. Ф. Апорович, Г. В. Кизевич, В. И. Мазурячев
и В. Г. Устименко

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АМПЛИТУД И ЧАСТОТ КОМБИНАЦИОННЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ СИГНАЛА НЕЛИНЕЙНОГО ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИКА

Изобретение относится к радиоизмерительной технике и может быть использовано для измерения интермодуляционных искажений различных активных элементов, в том числе элементов СВЧ.

Известно устройство для обнаружения паразитных и интермодуляционных составляющих сигналов, содержащее блок установки уровня сигнала, испытуемый четырехполюсник, усилитель, блок установки баланса, фазовращатель, элементы развязки и анализатор спектра [1].

Недостатками данного устройства являются низкая точность измерений и невозможность определения порядка интермодуляционных составляющих сигнала.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является устройство для наблюдения и измерения комбинационных и интермодуляционных составляющих сигнала в частотных каналах радиоприемника, содержащее два генератора пилообразного напряжения, выход одного из которых соединен с входом первого генератора ка-

чающейся частоты, с одним из входов сумматора и с входом горизонтального отклонения луча индикатора, а выход второго генератора пилообразного напряжения через сумматор соединен с входом второго генератора качающейся частоты и с входом вертикального отклонения луча индикатора, два регулирующих attenuатора выход каждого из которых подключен к соответствующему входу второго сумматора, выходом соединенного с входом коммутатора, а вход каждого регулируемого attenuатора подключен к соответствующему выходу генератора качающейся частоты, третий и четвертый регулируемые attenuатором, блок фильтров, два амплитудных детектора, ключ, два усилителя, логарифмический усилитель, пороговый элемент и третий сумматор [2].

Недостатком этого устройства является незначительная скорость измерений, обусловленная переходными процессами при обратных ходах пилообразных напряжений.

Цель изобретения - сокращение времени измерений.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для измерения амплитуд и частот комбинационных составляющих сигнала нелинейного четырехполюсника, содержащее два генератора пилообразного напряжения, выход одного из которых соединен с входом первого генератора качающейся частоты и с входом горизонтального отклонения луча индикатора, а выход второго - с входом второго генератора качающейся частоты и с входом вертикального отклонения луча индикатора, два регулируемых аттенюатора, выход каждого из которых подключен к соответствующему входу сумматора, выходом соединенного с входом коммутатора, а вход каждого регулируемого аттенюатора подключен к соответствующему выходу генератора качающейся частоты, полосовой фильтр, логарифмический усилитель и последовательно соединенные амплитудный детектор и пороговый элемент, введены два пороговых элемента, два формирователя управляющих импульсов и элемент ИЛИ, при этом выход первого генератора пилообразного напряжения через последовательно соединенные второй пороговый элемент и первый формирователь управляющих импульсов соединен с первым входом элемента ИЛИ, а выход второго генератора пилообразного напряжения через последовательно соединенные третий пороговый элемент и второй формирователь управляющих импульсов соединен с вторым входом элемента ИЛИ, выход которого подключен к управляющему входу коммутатора, а выход последнего соединен с первой входной клеммой устройства, вторая клемма которого через последовательно соединенные пороговый фильтр и логарифмический усилитель подключена к входу амплитудного детектора, а выход упомянутого порогового элемента соединен с входом модуляции по яркости луча индикатора.

На фиг. 1 приведена структурная схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы работы устройства; на фиг. 3 - изображение комбинационных составляющих сигнала на выходе нелинейного четырехполюсника на экране электронно-лучевого индикатора устройства.

Устройство содержит генераторы 1 и 2 пилообразного напряжения, генераторы 3 и 4 качающейся частоты, регулируемые аттенюаторы 5 и 6, сумматор 7, индикатор 8, пороговые элементы 9 и

10, формирователи 11 и 12 управляющих импульсов, элемент ИЛИ 13, коммутатор 14, испытуемый четырехполюсник 15, полосовой фильтр 16, логарифмический усилитель 17, амплитудный детектор 18, пороговый элемент 19 и входные клеммы устройства 20 и 21.

Генераторы 1 и 2 пилообразного напряжения, (фиг. 1) выполненные по схеме с емкостной отрицательной обратной связью (интегратор Миллера), управляют работой генераторов 3 и 4 качающейся частоты, регулируемые аттенюаторы 5 и 6, выполненные на переменных резисторах обеспечивают установку надлежащих амплитуд испытательных сигналов, вырабатываемых генераторами 3 и 4, сумматор 7, выполненный на операционном усилителе К140 УД8А, предназначен для объединения двух испытательных сигналов, пороговые элементы 9 и 10, выполненные на операционных усилителях К140УД8А, формируют сигналы при превышении напряжений на выходе генераторов 1 и 2 заданного уровня. Формирователи управляющих импульсов 11 и 12, выполнены по схеме ждущего мультивибратора с использованием, как и в элементе ИЛИ 13, интегральных микросхем серии К155; коммутатор 14 аналогового испытательного сигнала выполнен по ключевой схеме на транзисторах КТЗ15Г; полосовой фильтр 16 представляет собой трехконтурный RLC-фильтр; логарифмический усилитель 17, выполненный на микросхеме К140УД8А, предназначен для сжатия динамического диапазона сигналов на выходе четырехполюсника 15; амплитудный детектор 18, реализованный на полупроводниковом диоде КД509А, преобразует импульсы радиочастоты в видеимпульсы; пороговый элемент 19 с регулируемым порогом, выполненный на операционном усилителе К140УД8А, предназначен для точного отсчета уровней продуктов интермодуляции.

Устройство работает следующим образом.

Пилообразные напряжения U_1 и U_2 (фиг. 2) с генератора 1 и 2 поступают на индикатор 8 и управляют горизонтальной и вертикальной разверткой индикатора соответственно. Эти напряжения также управляют частотой генераторов 3 и 4. Сигналы частоты f_1 и f_2 (фиг. 2) через аттенюаторы 5 и 6 поступают на входы сумматора 7. С выхода сумматора 7 сформированный испытательный сигнал поступает на сигнальный вход коммутато-

ра 14, который закрывается на время обратного хода пилообразных напряжений U_1 и U_2 , для исключения нежелательных динамических эффектов, возникающих в полосовом фильтре. Управляющие импульсы, формируемые с помощью пороговых элементов 9 и 10 и формирователей 11 и 12 (фиг. 2) поступают с выхода элемента ИЛИ на вход коммутатора 14.

Под воздействием испытательного сигнала на выходе нелинейного четырехполюсника появляются комбинационные частотные составляющие сигнала, которые выделяются полосовым фильтром 16, настроенного на частоты f_0 . После чего они усиливаются логарифмическим усилителем 17, детектируются амплитудным детектором 18 и через пороговый элемент 19 воздействуют на вход модуляции по яркости луча индикатора. При превышении заданного порога, устанавливаемого в пороговый элемент 19, на экране индикатора видны линии, соответствующие частотам комбинационных составляющих сигнала (фиг. 3). Ширина этих линий определяется полосой пропускания полосового фильтра, а их амплитуда может быть точно определена путем сравнения с устанавливаемым и точно измеряемым порогом, одновременно могут наблюдаться комбинационные составляющие различных порядков. Их уровень может быть определен по задаваемому уровню порогового элемента 19. Точность отсчета определяется точностью установки порога. Границы линейного участка амплитудной характеристики нелинейного четырехполюсника могут быть определены с помощью регулируемых аттенюаторов 5 и 6.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения амплитуд и частот комбинационных составляющих сигнала нелинейного четырехполюсника, содержащее два генератора пилообразного напряжения, выход одного из которых сое-

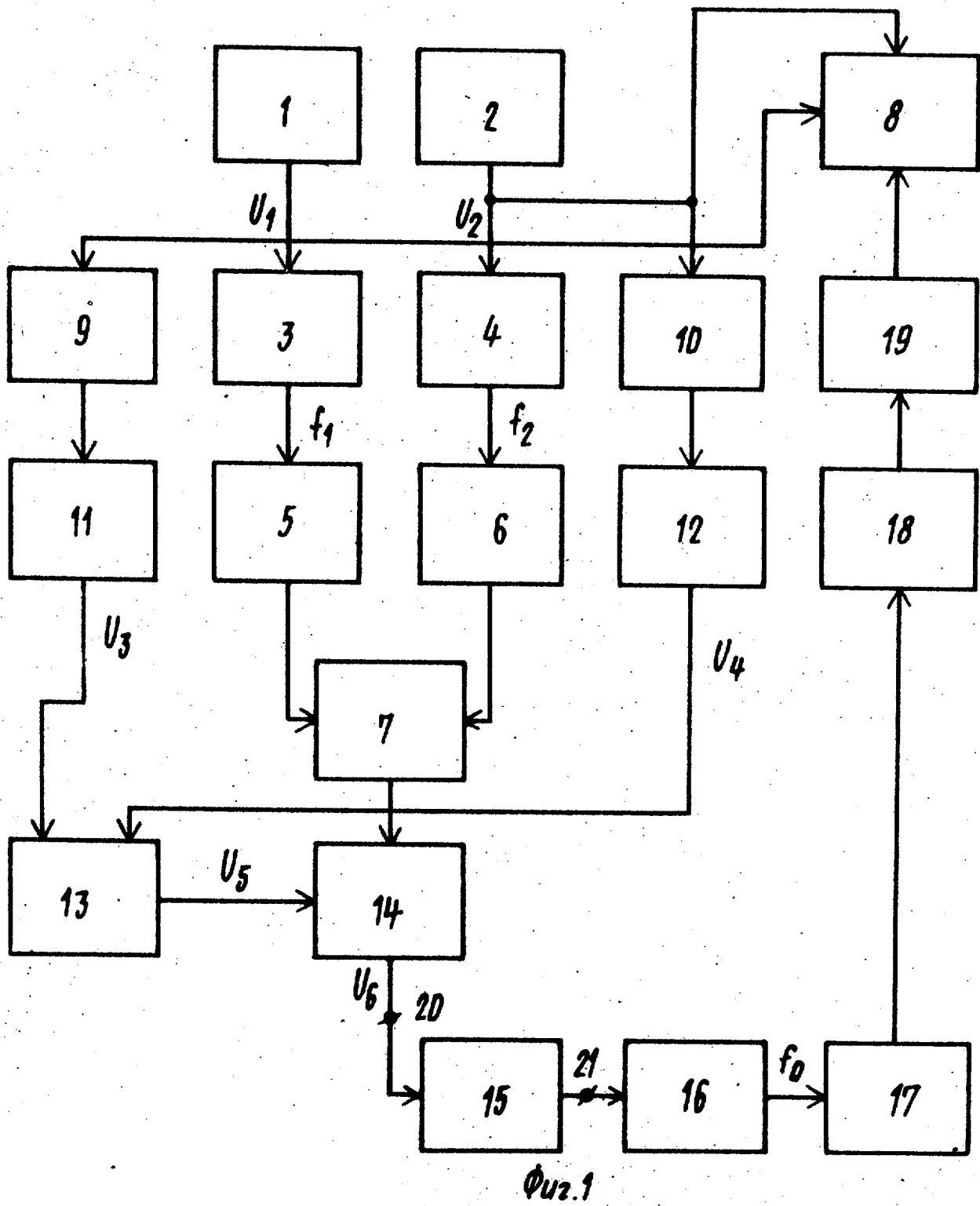
динен с входом первого генератора качающейся частоты и с входом горизонтального отклонения луча индикатора, а выход второго - с входом второго генератора качающейся частоты и с входом вертикального отклонения луча индикатора, два регулируемых аттенюатора, выход каждого из которых подключен к соответствующему входу сумматора, выходом соединенного с входом коммутатора, а вход каждого регулируемого аттенюатора подключен к соответствующему выходу генераторов качающейся частоты, полосовой фильтр, логарифмический усилитель и последовательно соединенные амплитудный детектор и пороговый элемент, отличающиеся тем, что, с целью сокращения времени измерений, в него введены два пороговых элемента, два формирователя управляющих импульсов и элемент ИЛИ, при этом выход первого генератора пилообразного напряжения через последовательно соединенные второй пороговый элемент и первый формирователь управляющих импульсов соединен с первым входом элемента ИЛИ, а выход второго генератора пилообразного напряжения через последовательно соединенные третий пороговый элемент и второй формирователь управляющих импульсов соединен с вторым входом элемента ИЛИ, выход которого подключен к управляющему входу коммутатора, а выход последнего соединен с первой входной клеммой устройства, вторая входная клемма которого через последовательно соединенные полосовой фильтр и логарифмический усилитель подключена к входу амплитудного детектора, а выход упомянутого порогового элемента соединен с входом модуляции по яркости луча индикатора.

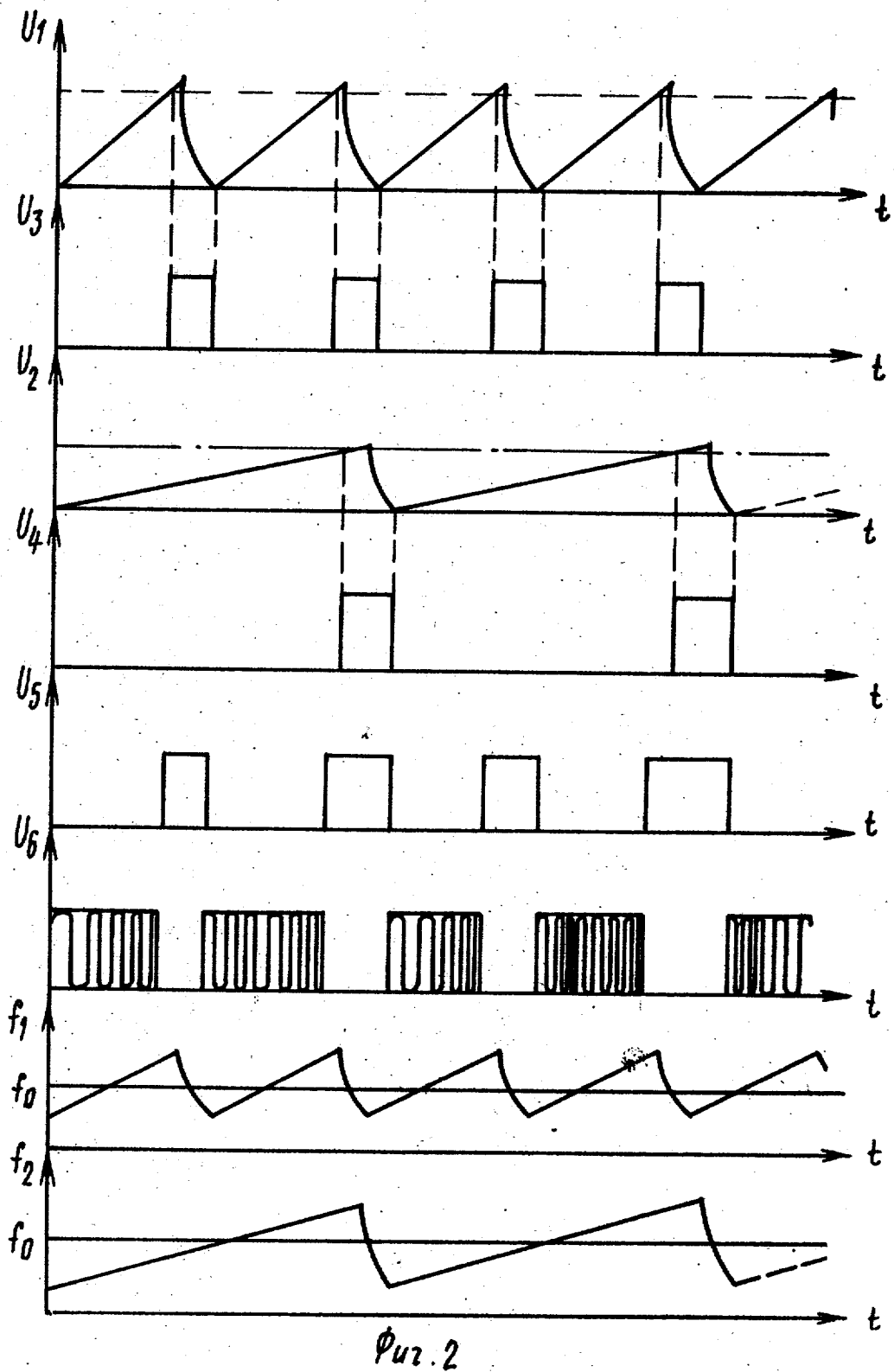
Источники информации,

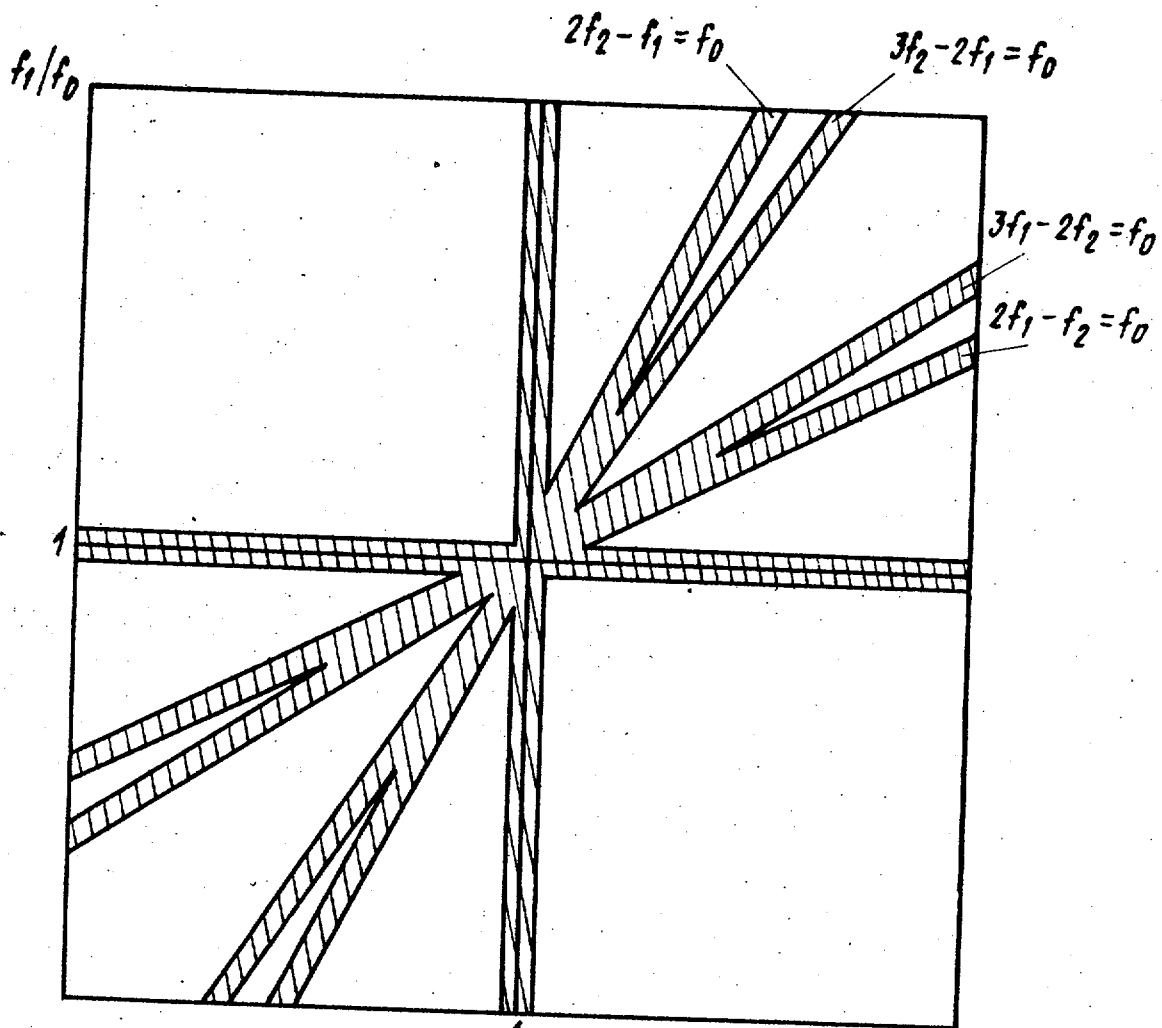
принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3711769, кл. 324-102,1969.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 3002651/18-21, 10.11.80 (прототип)







Фиг. 3

Составитель Л. Муранов

Редактор Н. Воловик Техред С. Мигунова Корректор И. Шула

Заказ 1876/57

Тираж 708

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4