



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 217 879** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 04 N 5/46, G 06 F 1/16, 15/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

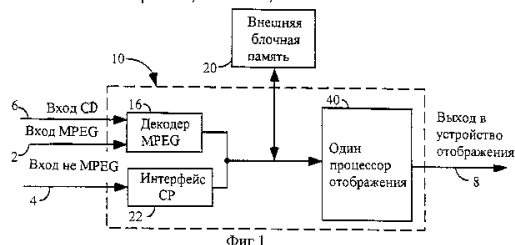
(21), (22) Заявка: 99115889/09, 30.09.1997
(24) Дата начала действия патента: 30.09.1997
(30) Приоритет: 18.12.1996 EP 96402785.8
(46) Дата публикации: 27.11.2003
(56) Ссылки: JP 08-098105 A, 12.04.1996. JP 8331560 A, 13.12.1996. GB 2312160 A, 16.04.1996. RU 2029359 C1, 20.02.1995. US 5448300 A, 05.09.1995. EP 0574901 A1, 22.12.1993. JP 05-292423 A, 05.11.1993. WO 96/13178 A1, 14.11.1996. JP 8331560 A2, 13.12.1996. US 5448307 A, 05.09.1995. US 5264931 A, 23.11.1993.
(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 19.07.1999
(86) Заявка PCT: US 97/17512 (30.09.1997)
(87) Публикация PCT: WO 98/27720 (25.06.1998)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Изобретатель: ШУЛЬЦ Марк Алани (US), КРАНАВЕТТЕР Грег Алан (US)
(73) Патентообладатель: ТОМСОН КОНЗЬЮМЕР ЭЛЕКТРОНИКС, ИНК. (US)
(74) Патентный поверенный: Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) ПРОЦЕССОР МНОГОФОРМАТНОГО ВИДЕОСИГНАЛА

(57) Изобретение относится к обработке видеосигналов для отображения. Техническим результатом является возможность перекодировки всех входящих данных, имеющих различные форматы, в заранее определенный формат. Система обработки цифрового сигнала содержит средство для реорганизации строчных данных СР формата, отличного от формата MPEG, в блоки данных формата, отличного от формата MPEG, процессор отображения, отдельные входы для приема данных формата MPEG и данных формата, отличного

от формата MPEG, выход для передачи данных из указанного процессора отображения в устройство отображения. Способ описывает работу указанной системы. 2 с. и 1 з.п. ф-лы, 16 ил., 2 табл.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 217 879** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **H 04 N 5/46, G 06 F 1/16, 15/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99115889/09, 30.09.1997
 (24) Effective date for property rights: 30.09.1997
 (30) Priority: 18.12.1996 EP 96402785.8
 (46) Date of publication: 27.11.2003
 (85) Commencement of national phase: 19.07.1999
 (86) PCT application:
US 97/17512 (30.09.1997)
 (87) PCT publication:
WO 98/27720 (25.06.1998)
 (98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
ООО "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

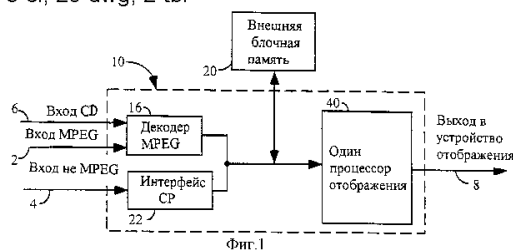
(72) Inventor: ShUL'Ts Mark Alani (US),
KRAVAVETTER Greg Alan (US)
 (73) Proprietor:
TOMSON KONZ'JUIMER EhLEKTRONIKS, INK.
(US)
 (74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **MULTIFORMAT VIDEO SIGNAL PROCESSOR**

(57) Abstract:

FIELD: pre- display processing of video signals. SUBSTANCE: digital signal processing system has means for reorganizing line data of CP format other than MPEG format into data blocks of format other than MPEG format, display processor, separate inputs for receiving data of MPEG format and data of format other than MPEG format, and output for data transfer from mentioned display processor to display device. Method describes operation of this system. EFFECT:

ability of re-coding all input data having different formats into predetermined format. 3 cl, 20 dwg, 2 tbl



RU 2 217 879 C2

RU 2 217 879 C2

Таблицыг

Формула изобретения:

1. Система обработки цифрового видеосигнала, содержащая вход для приема данных формата MPEG, вход для приема данных стандартного разрешения (СР) формата, отличного от формата MPEG, средство для реорганизации строчных данных СР формата, отличного от формата MPEG, в блоки данных формата, отличного от формата MPEG, процессор отображения, включающий преобразователь блоков данных в строчные данные для обработки блоков данных формата MPEG и данных, преобразованных из строчных данных в блоки данных, формата, отличного от формата MPEG, и выход для передачи данных из указанного процессора отображения в устройство отображения.

2. Способ обработки многоформатных видеосигналов, при котором принимают сигнал, содержащий данные, подлежащие обработке, форматируют входной сигнал как сигнал, совместимый с MPEG или несовместимый с MPEG, декодируют входной сигнал формата MPEG для создания блока данных при приеме, предварительно обрабатывают входной сигнал формата, отличного от формата MPEG, для создания блока данных при приеме, приводят блок данных, путем линейного преобразования, к строчному формату, подходящему для отображения, и передают подходящие данные на устройство отображения.

3. Способ по п.2, дополнительно содержащий шаг, при котором осуществляют запись блока данных и считывание блока данных из памяти до указанного шага приведения в соответствии с отображением.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2 2 1 7 8 7 9 C 2

RU ? 2 1 7 8 7 9 C 2

Описание

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к обработке видеосигналов для отображения.

Предшествующий уровень техники

Системы передачи сжатого видеосигнала, например, системы, использующие формат сжатия MPEG-2 (Экспертной группы по кинематографии ЭГПК) ("Кодирование движущихся изображений и связанного звука", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 NO702 (пересмотренный 10 мая 1994г), транслируют цифровые сигналы ТВР (телевидения с высоким разрешением) из ряда контрольных мест. Скоро планируется начать трансляции коммерческих программ, когда первые телевизионные приемники ТВР появятся на рынке. Сигналы ТВР не совместимы с имеющимися в настоящее время телевизионными приемниками, как например, с телевизионными приемниками для обработки стандартных сигналов NTSC в Соединенных Штатах. Поэтому будет происходить переходный период, в течение которого телевизионные сигналы СР (стандартного разрешения), соответствующие телевизионным стандартам NTSC или PAL будут продолжать передаваться по телевидению, с тем, чтобы препятствовать тому, что

RU 2217879 C2

RU 2217879 C2

телевизионные приемники СР стали тотчас же вышедшими из употребления. Также в течение некоторого периода времени подготовка некоторых программ будет не доступна в формате MPEG, так как телевизионные вещательные компании столкнутся со сменой материально-технического обеспечения.

Видео данные передаются в различных форматах (например, с коэффициентами сжатия отображения картинки 4:3 или 16:9, форматах выборки данных 4:4:4, 4:2:2 и 4:2:0; чересстрочной и не чересстрочной развертках) и с различным пространственным разрешением (например, 352, 480, 544, 640, 720... 1920 пиксел на строку и 240, 480, 720, 1080 активных строк на кадр). Обычно непрактично, как по эстетическим, так и по стоимостным причинам, снабжать приемники видеосигнала способностью отображать распакованные сигналы в их формате перед передачей. Лучшие схемы обработки после распаковки предпочтительно включаются для перекодирования различных форматов распакованных видео данных в требуемый формат отображения.

Имеется много систем перекодирования или систем пространственно-временного преобразования, известных специалистам в области обработки видеосигнала. Обычно каждая направлена на конкретный тип преобразования, как например, преобразование чересстрочной развертки в не чересстрочную развертку или удвоение частоты выборки, частоты строки или частоты поля.

Даже, если системы распаковки видео данных содержат подходящее количество схем, желательно использовать

дополнительные схемы для обработки не сжатых или видеосигналов стандартного разрешения. Схемы последующей обработки, включаемые в приемник могли бы перекодировать видеосигнал СР без значительного увеличения количества схем перекодировки. Это трудно, так как цифровые телевизионные сигналы, отформатированные в соответствии с MPEG, поступают в процессор отображения, совместимый с MPEG, в декодированном пиксельном блочном формате. Телевизионные сигналы СР обычно поступают в процессор отображения как мультиплексированные аналоговые $Y_{ср}$ $S_{в}$ готовые к отображению пиксельные строки (растровая развертка) в отношении 4:2:2 в формате либо NTSC, либо PAL.

Краткое описание изобретения

В соответствии с настоящим изобретением, вход, который принимает отформатированные в соответствии с MPEG телевизионные сигналы и декодирует их в пиксельный блочный формат. Система также принимает телевизионные сигналы СР в формате либо NTSC, PAL, либо SECAM, которые перегруппируются в пиксельные блоки, приемлемые для процессора отображения. Процессор отображения принимает пиксельные блочные отформатированные видео данные и создает сигналы запуска отображения.

Краткое описание чертежей

На чертежах:

Фигура 1 - блок-схема воплощения настоящего изобретения.

Фигура 2А - блок-схема декодера СР/ТВР МРЕГ и схемы обработки отображения, использующих настоящее изобретение.

Фигура 2В - блок-схема, изображающая воплощение распаковщика МРЕГ, как используемого на фигуре 2А.

Фигура 2С - блок-схема процессора отображения фигура 2А.

Фигура 3 иллюстрирует пример преобразования строк в блоки.

Фигуры 4А и 4В по 8А и 8В иллюстрируют различные преобразования формата сигнала, реализуемые схемой декодера.

Фигура 9 - блок-схема маршрута сигнала через приемник, включающий декодер, в соответствии с настоящим изобретением.

Описание предпочтительного воплощения

Фигура 1 иллюстрирует основные элементы предпочтительного воплощения изобретения. Сжатые данные МРЕГ из входа СД (сжатых данных) и из входа МРЕГ обеспечивают сжатые данные МРЕГ в декодер 16 МРЕГ. Декодированные в соответствии с МРЕГ данные подаются в блочную память 20 и в процессор 40 отображения. Данные стандартного разрешения, например, данные телевидения, отформатированные в соответствии с NTSC, принимаются интерфейсом 22 СР, который принимает строчные данные и преобразует их в блочные данные. Блочная память 20 и тот же самый процессор 40 отображения принимают данные стандартного разрешения в блочном формате из интерфейса 22 СР. Процессор 40 отображения принимает блочные данные из обоих источников и обеспечивает отформатированные данные в соответствии с преобразованием

блоков в строки и коэффициентом сжатия в требуемое устройство отображения. Структура шин между элементами 16, 20, 22 и 40 может быть общей шиной, как изображено, или отдельными шинами, соединяющими каждый из элементов 16 и 22 с обоими элементами 20 и 40.

Фигура 2А изображает блок схему части декодера сжатого видеосигнала, включающего схемы обработки отображения для преобразования сигналов, приходящих в различных форматах, в предпочтительный формат или форматы. Все из иллюстрируемых схем, за исключением, возможно, внешней памяти и управления системой, могут быть включены в одну интегральную схему, хотя это не обязательно для выполнения изобретения. Устройство на фигуре 2А может быть включено, например, в усовершенствованный телевизионный приемник (УТП), включающий схемы тюнера/IF, схемы устранения чередования, схемы коррекции ошибок и схемы обратного переноса для обеспечения, например, сжатого в соответствии с MPEG цифрового видеосигнала. Устройство фигуры 2А предполагает, что телевизионный приемник будет обеспечивать составляющие сигналы NTSC, PAL или SECAM (все упоминаемые как CP) в цифровом формате, как например CCIR601. Кроме того, устройство фигуры 2А принимает и декодирует сжатые видеосигналы из других источников, которые могут передавать с постоянной или переменной частотами, как непрерывно, так и пакетами. Другие форматы данных могут вводиться в декодер 10 добавлением преобразователя для обеспечения сигнала в приемлемом формате. Такими форматами данных могут быть

форматы, известные, например, в компьютерной промышленности, например, RGB, VGA, SVGA и т.д.

Декодер 10 включает входной интерфейс 12, который соединяет внешние сжатые видео данные, отличные от видео данных СР, с декодером. Например, входной интерфейс 12 соединяется с общесистемным контроллером 12, с первичным распаковщиком 16 MPEG и с интерфейсом 18 памяти. Сжатыми видео данными могут быть, например, данные высокого разрешения, отформатированные в соответствии с MPEG. Входной интерфейс 12 соединяет внешние данные и управляющие сигналы с различными частями декодера 10 через шину считывания, разрядность которой в этом примере равна 21 биту. Сжатые видео данные извлекаются из пакетов, отформатированных в соответствии с MPEG и буферизируются во внешней памяти 20 перед распаковкой.

Цифровые видео данные стандартного разрешения подаются непосредственно из внешнего источника в интерфейс 22 СР через 8-ми битовую шину, обозначенную шина данных СР. Данные СР принимаются в цифровом растворе строчном формате, т.е. построчно. Интерфейс 22 СР работает под управлением КЛП 24 (контроллера локальной памяти), передает данные СР во внешнюю память 20 как пиксельные блочные данные, совместимые с входными требованиями процессора 40 отображения. Поскольку данные СР являются строчными отформатированными пиксельными представлениями, пиксельные данные просто реорганизуются по месту в пиксельные блоки, а не преобразуются или перекодируются в некоторые другие представления, как

например, дискретным косинусным преобразованием. КЛП 24 является быстродействующим контроллером, который перегруппирует строки пиксел в пиксельные блоки, совместимые с процессором 40 отображения, совместимым с MPEG. КЛП 24 является в первую очередь аппаратным контроллером, который включает частичную реорганизацию данных программным обеспечением. Преобразование данных СР в пиксельные блоки выгодно обрабатывать как данные СР, так и распакованные данные MPEG тем же самым процессором отображения.

Интерфейс 22 СР проще и менее дорогой, чем параллельный процессор 40 отображения или обеспечение второго совместного процессора отображения. Параллельное включение требует перепрограммирования и переконфигурирования многих из элементов в процессоре 40 отображения для управления, когда принимаются данные СР, поскольку пиксельные блоки данных не обрабатываются также как растровые строчные данные. Интерфейс 22 СР является несложным элементом, который управляет определенными заданиями, которыми иначе управлял бы системный контроллер 14. Эти задания включают прием и подсчет определенного числа пиксел в строке, гарантирование правильного количества информации, которое всегда выводится во внешнюю память 20, и не вывода данных во время периодов стирания. Кроме того, КЛП 24 требует только простого алгоритма для управления реорганизацией данных, принимаемых иннтерфейсом СР.

Фигура 3 иллюстрирует один пример реорганизации данных из строчной формы в блочную форму. Обычно данные, принимаемые

интерфейсом 22 СР, являются в цифровом виде. Однако, преобразователь (не показан) может легко быть добавлен ко входу или перед входом интерфейса 22 СР для преобразования данных в цифровую форму, когда необходимо. Ряды с А по L представляют пиксельные данные, имеющие коэффициент сжатия 4:2:2 и растровый строчный формат. Ряды данных продолжаются в соответствии с принимаемым форматом данных. Интерфейс 22 СР реорганизует данные разделением величины яркости и величин U и V цветности. Данные яркости группируются в блоки 8x8, а данные цветности U и V группируются в блоки 4x4. Блоки данных цветности включают нечетные позиции данных в блоке U и четные позиции в блоке V. Также во время реорганизации происходит преобразование коэффициента сжатия из 4:2:2 и 4:2:0, однако, преобразование коэффициента сжатия будет зависеть от требований входных данных устройства отображения. Реорганизованные данные запоминаются как блоки во внешней памяти 20.

Сжатые данные, которые могут появляться только один раз, которые могут приниматься с переменной частотой, или которые могут приниматься пакетами, принимаются декодером 10 по интерфейсу 32 приоритета СД (сжатых данных). Когда данные находятся в интерфейсе 32 СД, декодер 10 назначает приоритеты работе интерфейса для гарантирования правильного приема. Интерфейс 32 СД принимает сжатые видео данные в формате, совместимом с MPEG. Интерфейс 32 СД включает буфер с 8-ми битовым входом и 128-ми битовым выходом, который преобразует данные и посылает их во внешнюю память 20 перед распаковкой.

Внешняя память 20 также соединяется внешне с декодером 10 и может быть объемом 96 Мбит для телевизионных сигналов высокого разрешения. Соединением является 64-х битовая шина, соединенная через мультиплексор/демультиплексор 26. Блок 26 преобразует данные из 128-ми битовой шины данных внутренней памяти (шины памяти) в 64-х битовую шину памяти. КЛП 24 управляет считыванием/записью внешней памяти 20 при запросе различных интерфейсов и различных обрабатываемых схем. КЛП 24 программируется для запоминания видео данных в памяти 20 в блочном формате, где блок согласуется со структурированным в соответствии с MPEG блоком пиксельных данных 8x8.

Декодер 10 использует внешнюю память 20 кадров в качестве принимающего и синхронизирующего буфера для сжатых видео данных из-за ее емкости памяти. Большое пространство памяти требуется для буферизации входящих данных перед распаковкой. Вставление этого буфера в интегральную схему невыгодно занимает значительное физическое пространство. Также буферизация облегчает формирование пиксельных блоков для восстановления кадров. Дополнительная служебная информация вырезается детектором 34 начального кода, который получает информацию, необходимую для распаковки.

Сжатые входные видео данные извлекаются из внешней памяти для первоначальной распаковки и подаются через шину памяти в распаковщик 16 MPEG. Другие виды распаковки могут быть использованы, не влияя на сущность настоящего изобретения. Распаковка в соответствии с MPEG прогнозируемых кадров требует, чтобы ранее распакованные "опорные" кадры

запоминались в памяти и извлекались, когда требуется для распаковки и восстановления изображения. Устройство фигуры 2А включает вторичное сжатие распакованных в соответствии с MPEG видео данных перед тем, как законченные кадры запоминаются в памяти 20, таким образом значительно уменьшая величину внешней памяти, требуемой в приемнике. Вторичное сжатие далее упоминается как повторное сжатие.

Первое сжатие и последующая распаковка является формированием данных в формате MPEG для передачи в потоке переноса. Фигура 2В является примером распаковщика MPEG. Распаковщик 16 фигуры 2А увеличен для изображения необходимых характерных элементов распаковщика MPEG. Закодированные, сжатые в соответствии с MPEG данные принимаются по шине считывания декодером 100 переменной длины (ДПД). ДПД 100 передает декодированные данные в цифро-аналоговый преобразователь 102, который передает аналоговые данные в аналоговый процессор 104, который создает распакованные в соответствии с MPEG данные на основе блоков. Эти данные объединяются с данными из процессора 108 движущегося изображения в объединителе 106 и передаются в устройство повторного сжатия 28.

Устройство повторного сжатия 28 отличается от сжатия MPEG в кодировщике MPEG и может быть применено во многих формах. Например, повторное сжатие может включать дифференциальную импульсно-кодую модуляцию на блочной основе и последующее фиксированное, переменное или переменной длины кодирование. Альтернативно оно может включать

кодирование Хафмана на блочной основе. Сжатие может быть без потерь или с потерями.

Повторное сжатие выполняется на фигуре 2А устройством сжатия 28, соединенным между распаковщиком 16 MPEG и шиной памяти. Таким образом, декодированные и распакованные видео данные MPEG подаются в устройство сжатия 28 для повторного сжатия данных с последующим запоминанием во внешне памяти 20. Когда повторно сжатые видео данные извлекаются для восстановления прогнозируемых кадров MPEG в сети обработки движущихся изображений, они сначала подаются в распаковщик 30, который действует противоположно устройству сжатия 28. Извлеченные данные после прохождения через распаковщик 30 находятся в состоянии для использования декодером 10 MPEG для восстановления прогнозируемых кадров в ходе компенсационной обработки движущегося изображения.

Как распакованные видео кадры высокого разрешения, так и видео кадры СР извлекаются из внешней памяти 20 и подаются в процессор 40 отображения через шину памяти для обработки перед отображением или запоминанием как составляющих сигналов с требуемым коэффициентом сжатия и разрешением изображения. Данные, извлеченные из внешне памяти 20, подаются в процессор 40 отображения через устройства обратного магазинного типа (УОМТ) 42, 44, 46, 48, 50, которые выполняют две функции. Первой является временная буферизация данных. Второй является преобразование данных разрядности шестнадцать байт (128 битов) из шины памяти в данные разрядности один байт (данные MPEG для распаковщика 52) или в данные разрядности четыре

байта (данные СР для ЛАПЧДИ 54). Обозначенные разрядности в байтах являются примерными.

Процессор 40 отображения показан на фигуре 2С. В процессоре 40 отображения повторно сжатые видео данные MPEG сначала подаются в распаковщик 52, который аналогичен распаковщику 30. Распаковщик 52 обеспечивает распакованные видео составляющие сигналы яркости (Y) и цветности изображения (C) на поблочной основе. Распакованные в соответствии с MPEG составляющие сигналы из распаковщика 52 подаются в соответствующие преобразователи 56 и 58 блоков в строки яркости и цветности. Преобразователи блоков в строки подают Y и C составляющие сигналов построчно в преобразователь частоты выборки яркости (ПЧВ яркости 60) и в преобразователь частоты выборки цветности (ПЧВ цветности 62), соответственно. Оба преобразователя 60, 62 частоты яркости и цветности включают схемы для вертикального преобразования формата и горизонтального преобразования частоты выборки. Вертикальный и горизонтальный преобразователи разделяются устройствами обратного магазинного типа для управления синхронизацией переходов между преобразователями.

Преобразователи частоты выборки являются программируемыми в соответствии с параметрами конкретной системы и могут увеличивать или уменьшать число строк в изображении и/или увеличивать или уменьшать число пиксел в строке. Составляющие яркости и цветности данных из преобразователей частоты выборки соединяются в экранное отображение (ЭО 64), которое выборочно приводится в

соответствие, когда известно, чтобы производить наложение текста и/или графических объектов на составляющие видеосигналы. Либо системный контроллер 14, либо входной поток данных могут обеспечивать данные ЭО, которые запоминаются во внешней памяти 20 посредством не блочной основы.

Декодер 10 выгодно включает схемы для устранения чередования форматов изображения СР и генерирования с повышенной частотой выборки выходного сигнала полных 1125 строк (1080 активных строк) чересстрочной развертки или выходного сигнала 480 (активных) строк последовательной развертки. Эти схемы располагаются в ЛАПЧДИ 54. Формат изображения СР имеет 480 активных строк чересстрочной развертки. Для обеспечения появления более высокого вертикального разрешения для отображения на мониторе высокого разрешения, выходной сигнал увеличивается, по меньшей мере, до 480 последовательных строк (960 активных чередующихся строк также при приемлемы?). Остальные активные строки (1080 минус 960) могут быть черными.

ЛАПЧДИ 54 (линейный адаптивный преобразователь с повышением частоты движущегося изображения) выполняет линейное преобразование, требуемое устройством отображения выходного изображения. Сигнал СР запоминается и впоследствии извлекается из внешней памяти 20, поскольку ЛАПЧДИ 54 требует сигнал СР одновременно из соседних кадров для вычисления движения изображения. Это не компенсация движения, как известно в формате MPEG. Для каждого поля,

соответствующие строки проходят через ЛАППЧДИ 54, который оценивает строки, промежуточные к строкам поля на основе величины движения изображения. Движение изображения оценивается из разностей между соответствующими пиксельными величинами в предыдущем поле и кадре. Если величины движения в целом равны нулю, тогда чередующаяся строка из предыдущего поля используется в качестве оценочной строки. Если существует высокая степень движения около промежуточной строки, тогда промежуточная строка оценивается из среднего из строки сверху и строки снизу промежуточной строки текущего поля. Если существует только малая степень движения, тогда промежуточная строка оценивается из комбинации строки в предыдущем поле и усредненных строк из текущего поля. Чем больше присутствие движения, тем больше среднее из строк выше и ниже текущей строки из текущего поля используется относительно строки чересстрочной развертки из предыдущего поля. Предпочтительнее, чем ограниченная память 20 для обеспечения соседних строк для усреднения строк, память, внутренняя к преобразователю блоков в линии яркости 60 выгодно используется для одновременного обеспечения видеосигнала из соседних строк в ЛАППЧДИ 54. Кроме того, ЛАППЧДИ 54 может прояснять кадры с помощью фильтров и задержек строки и/или поля, основанных на движении, происходящего внутри кадра.

Данные могут подаваться в шину памяти и из нее через памяти УОМТ, внутренние к обрабатывающим элементам (не показаны для упрощения чертежа). Элементы фигуры 2А имеют

входные и/или выходные устройства обратного магазинного типа, которые позволяют декодеру 10 работать бесшовным образом. При загрузке сегмента данных в буферы/УОМТ каждый элемент может обрабатывать резидентные данные независимо от системного контроллера 14, который может посвятить себя другим заданиям.

Процессор отображения имеет два отдельных генератора тактовых импульсов, управляющих отдельными секциями, область 66 генератора тактовых импульсов распаковки и область 68 генератора тактовых импульсов отображения. Область 66 генератора тактовых импульсов распаковки содержит все функции, которые должны согласовываться синхронно с памятьми прямого доступа 56, 58 преобразования блоков в строки, и должны выполняться с частотой тактовых импульсов от 40 до 80 мГц для получения требуемой полосы частот. Область 68 генератора тактовых импульсов отображения содержит функции, которые должны выполняться синхронно с конечным выходом с частотами тактовых импульсов от 27 до 81 мГц. Два генератора тактовых импульсов могут работать с одинаковой частотой или с разной частотой, в зависимости от приложения. Видео данные, проходящие между двумя областями генератора тактовых импульсов проходят через УОМТ 71, 73 (каждый отдельно для яркости и цветности) при запросе считывания для устройств обратного магазинного типа, поступающем из контроллера преобразователя горизонтальной скорости выборки.

Каждое УОМТ включает управляющую логическую схему, чувствительную к сигналам подтверждения и запроса считывания и записи из процессора 40 отображения и КЛП 24. Управляющая

логическая схема также существует для отслеживания количества данных в соответствующем УОМТ и для управления асинхронным интерфейсом между концом "шины" УОМТ, который использует тот же самый генератор тактовых импульсов, как шина данных, и конец "отображения" УОМТ, который использует генератор тактовых импульсов отображения. Поскольку секция отображения содержит управляющую логическую схему, количество схем фактически работающих вне генератора тактовых импульсов "шины" желательно минимизируется.

Процесс вертикального преобразования формата накладывает несколько ограничений на КЛП 24, так как данные отображения не всегда требуются непрерывным или равномерным образом. В этом примерном воплощении существует указатель памяти, регистр активной строки, регистр начала верхнего поля и регистр начала нижнего поля для каждого маршрута видео данных (УОМТ3-УОМТ5). Регистры начала верхнего и нижнего поля устанавливаются главной шиной в адрес первой строки кадра, подлежащей считыванию, где строка 0 соответствует первой активной строке кадра. В начале каждого верхнего или нижнего поля данные из соответствующего регистра начала поля передаются в регистр активной строки.

В начале каждой строки отображения КЛП 24 использует содержимое регистра активной строки для вычисления физического адреса памяти (используя первый значащий бит для выбора подходящего поля, если поля хранятся отдельно). Результат загружается в указатель памяти, и УОМТ возвращаются в исходное состояние и заполняются данными, соответствующими

определенной строке развертки отображения. Во время промежутка строки дополнительные данные загружаются, когда требуются при изменении указателя памяти. Во время того же промежутка строки регистр активной строки получает приращение n , где $n = 0, \dots, 7$. Преобразователь вертикального формата обеспечивает новое значение n для каждой строки для каждого УОМТ.

При выполнении преобразования формата УОМТ2 44 используется для доступа к управляющим словам для ЛАПЧДИ 54. Каждое управляющее слово содержится внутри 128-ми битового слова внешней памяти 20. Отдельные регистры начала верхнего и нижнего поля требуются также для этой функции, но только одно 128-ми битовое слово используется для каждой строки отображения. Сигнал из ЛАПЧДИ 54 подает команду КЛДП 24 получить управляющее слово следующей строки либо из следующего последовательного местоположения памяти, либо из местоположения, определяемого регистром начала поля.

Первичные или распакованные в соответствии с MPEG данные (кроме вторичных повторно сжатых данных) выбираются из внешней памяти 20 на блочной основе и подаются через УОМТ3 46 и УОМТ4 48 во вторичные распаковщики яркости и цветности, которые обеспечивают распакованные пиксельные блочные величины яркости и цветности. Блоки распакованных пиксельных величин яркости и цветности подаются в соответствующие преобразователи 56 и 58 блоков в строки, содержащие памяти ППД. Сплошные ряды блоков 8x8 (яркости) и блоков 4x4 (цветности) записываются в соответствующие локальные памяти.

Памяти считаются построчно или множественными строками параллельно, в зависимости от текущей функции схем преобразователя, соединенных с памятью внешней памяти. Когда данные считаются, новые данные записываются в это местоположение для минимизации величины требуемой локальной памяти. Примерные размеры для локальных памятей преобразователей 56 и 58 блоков в строки равны 8 байтов разрядности при 120 байтах глубины и 8 байтов разрядности при 240 байтах глубины. Локальные памяти включают входные мультиплексоры и выходные мультиплексоры для упорядочивания входных данных в данные разрядности 8 байт на для запоминания в локальной памяти и для упорядочивания подходящим образом данных разрядности 8 байт, считываемых из памяти, для использования соответствующим вертикальным преобразователем частоты выборки.

Горизонтальный и вертикальный преобразователи частоты выборки для обработки распакованных в соответствии и с MPEG видео данных, подлежащих отображению на устройстве отображения высокого разрешения 16:9, будут выполнять линейные преобразования, перечисленные в таблицах I и II, соответственно. Горизонтальный преобразователь должен допускать максимальную выходную частоту пиксел 81 мГц.

RU 2217879 C2

RU 2217879 C2

Таблица I: горизонтальное преобразование

Входной формат	Выходной формат
352, 480, 544, 640, 720, 1280, 1920	1920
352, 480, 544, 640, 720, 960	960
352, 480, 544, 640, 720	720

Таблица II: вертикальное преобразование

Входной формат	Выходной формат
720 последовательный	480 чересстрочный, 480 последовательный, 1080 чересстрочный
1080 чересстрочный	480 чересстрочный, 480 последовательный
240 общий формат обмена сжатými видеоданными	480 чересстрочный, 480 последовательный, 1080 чересстрочный

Таблицы I и II описывают преобразования сигнала яркости. Аналогичные преобразования выполняются относительно сигналов цветности. Относительно цветности, сжатый сигнал находится в формате 4:2:0, а вышеупомянутое преобразование цветности включает дополнительное преобразование из 4:2:0 в 4:2:2. Обычно обработка цветности будет включаться вместе с любым другим требуемым вертикальным преобразованием. Для преобразования цветности обычно используется двухотводный многофазный фильтр для комбинированного повторного квантования и преобразования 4:2:0 в 4:2:2.

Для фигура 4 по 8 может показаться, что крестики и кружки не выровнены или неправильно совмещены. Несмотря на то, что фигуры действительно аппроксимируют размещение, общее соотношение крестика с окружностью является правильным. Кажущееся неправильное выравнивание или совмещение является правильным и происходит из-за нецелочисленного коэффициента преобразования.

Фигуры 4А и 4В иллюстрируют изобразительно вертикальную/временную зависимость входных и выходных строк цветности, когда требуется только преобразование 4:2:0 в 4:2:2 (т.е., принять 480 последовательный и отобразить 480 чересстрочный или принять 1080 последовательный и отобразить 1080 чересстрочный). Фигуры 4А и 4В представляют часть строк в поле. Кружки представляют исходные пикселы в формате 4:2:0. Крестики представляют пикселы преобразованного сигнала 4:2:2. Интерполированные строки в каждом поле вычисляются из строк в соответствующем поле.

Фигура 4А изображает отображение на основе кадра, где все строки цветности используются для генерирования первого или верхнего поля, а затем опять для генерирования второго или нижнего поля. Фигура 4В изображает отображение на основе поля. В этом случае четные строки цветности (начиная со строки 0) используются для генерирования первого или верхнего поля, а нечетные строки цветности используются для генерирования второго или нижнего поля.

Фигуры 5А-6А иллюстрируют варианты преобразования яркости в виде аналогичном виду, описанному по отношению к

фигуре 2А. Фигура 5А иллюстрирует вертикальную и временную зависимость входных и выходных строк яркости, когда 720 последовательный формат преобразуется в чересстрочный 1080 формат. Фигура 6А иллюстрирует вертикальную и временную зависимость входных и выходных строк яркости, когда 720 последовательный формат преобразуется в чересстрочный 480 формат.

Фигуры 5В и 6В иллюстрируют соответствующие варианты преобразования цветности относительно преобразования яркости, описанных выше. Фиг. 5В иллюстрирует вертикальную и временную зависимость входных и выходных строк цветности, когда 720 последовательный формат преобразуется в чересстрочный 1080 формат. Фиг. 6В иллюстрирует вертикальную и временную зависимость входных и выходных строк цветности, когда 720 последовательный формат преобразуется в 480 чересстрочный формат.

Никакая временная обработка не включена в эти примерные преобразования. Обработка яркости и цветности происходит только в вертикальном направлении. Кроме того, входная информация цветности является на основе кадра и необходимо рассматривать только преобразование 4:2:0 в 4:2:2 на основе кадра.

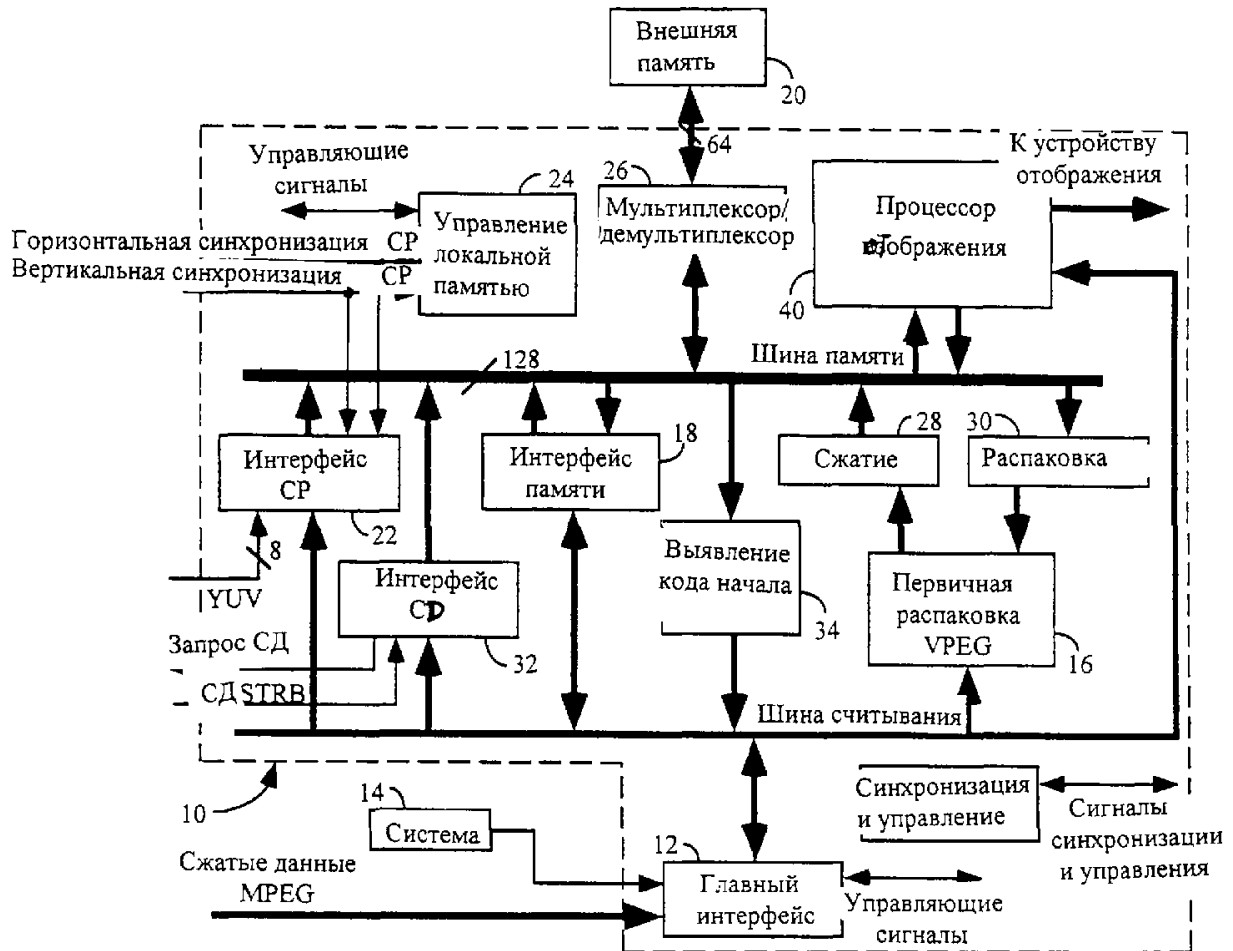
Фигуры 7А и 7В являются другими. Фигура 7А изображает вертикальную и временную зависимость входных и выходных строк яркости, когда 1080 чересстрочный формат преобразуется в 480 чересстрочный формат. Фигура 7В изображает вертикальную и временную зависимость входных и выходных строк цветности,

когда 1080 чересстрочный формат преобразуется в 480 чересстрочный формат.

Фигуры 8А и 8В изобразительно иллюстрируют вертикальное преобразование яркости и цветности, соответственно, видеосигнала СР, выполняемого ЛАПЧДИ 54. Напомним, что вертикальная и временная обработка включается в эти преобразования, предпочтительно чем только вертикальная обработка. Обычно работа алгоритма устранения чередования требуется только для размеров изображения до 720x480 чересстрочной развертки (т.е. разрешения CCIR601). Эти изображения могут происходить из процесса декодирования MPEG или как ввод из входных данных СР.

Фигура 9 является блок-схемой маршрута сигнала через приемник, включающий декодер, в соответствии с принципами настоящего изобретения. Входной сигнал принимается приемником в блоке 120. Входной сигнал форматируется как сигнал, совместимый с MPEG или несовместимый с MPEG, как описано выше. Формат сигнала определяется в блоке 122 и направляется в подходящий маршрут обработки. Если формат сигнала является совместимым с MPEG, сигнал декодируется, как описано выше, в блоке 124 и создаются блочные данные, совместимые с процессором отображения. Если сигнал является несовместимым с MPEG, сигнал обрабатывается, как описано выше, в блоке 124, который также создает блочные данные, совместимые с процессором отображения. Блочные данные, совместимые в процессором отображения, передаются в процессор отображения, который создает данные, отформатированные и совместимые с

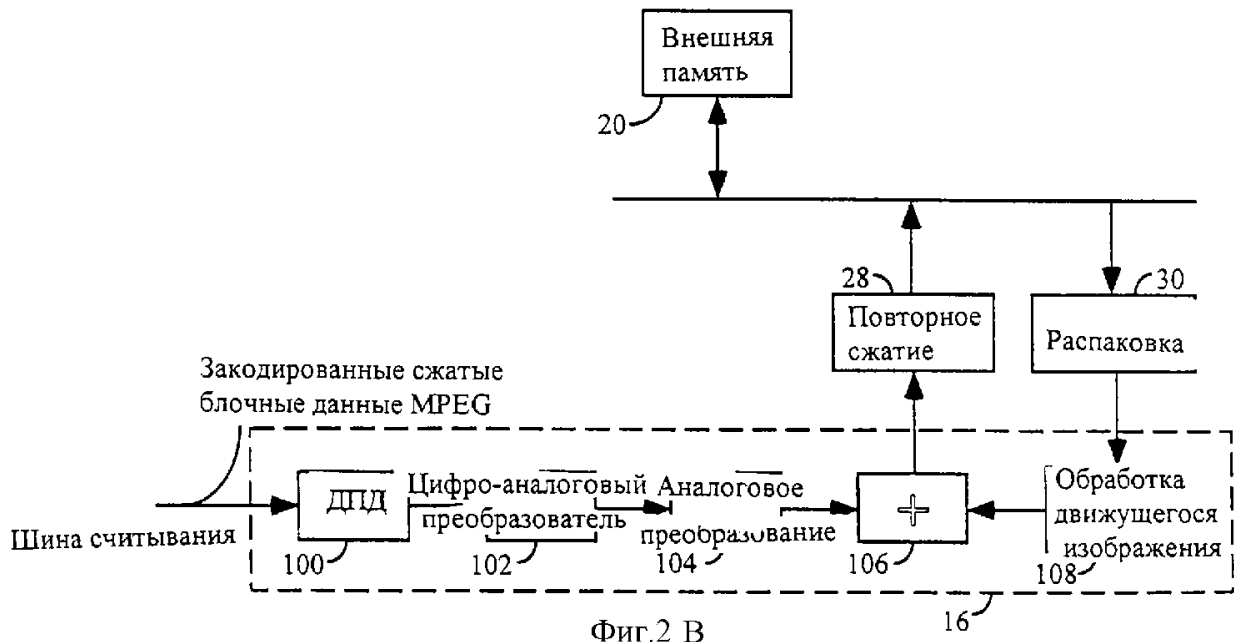
конкретным устройством отображения, или, возможно, с другим запоминающим устройством, в блоке 128. Наконец, данные совместимые с устройством отображения, посылаются в устройство отображения или запоминающий носитель данных в блоке 130.



Фиг.2А

RU 2217879 C2

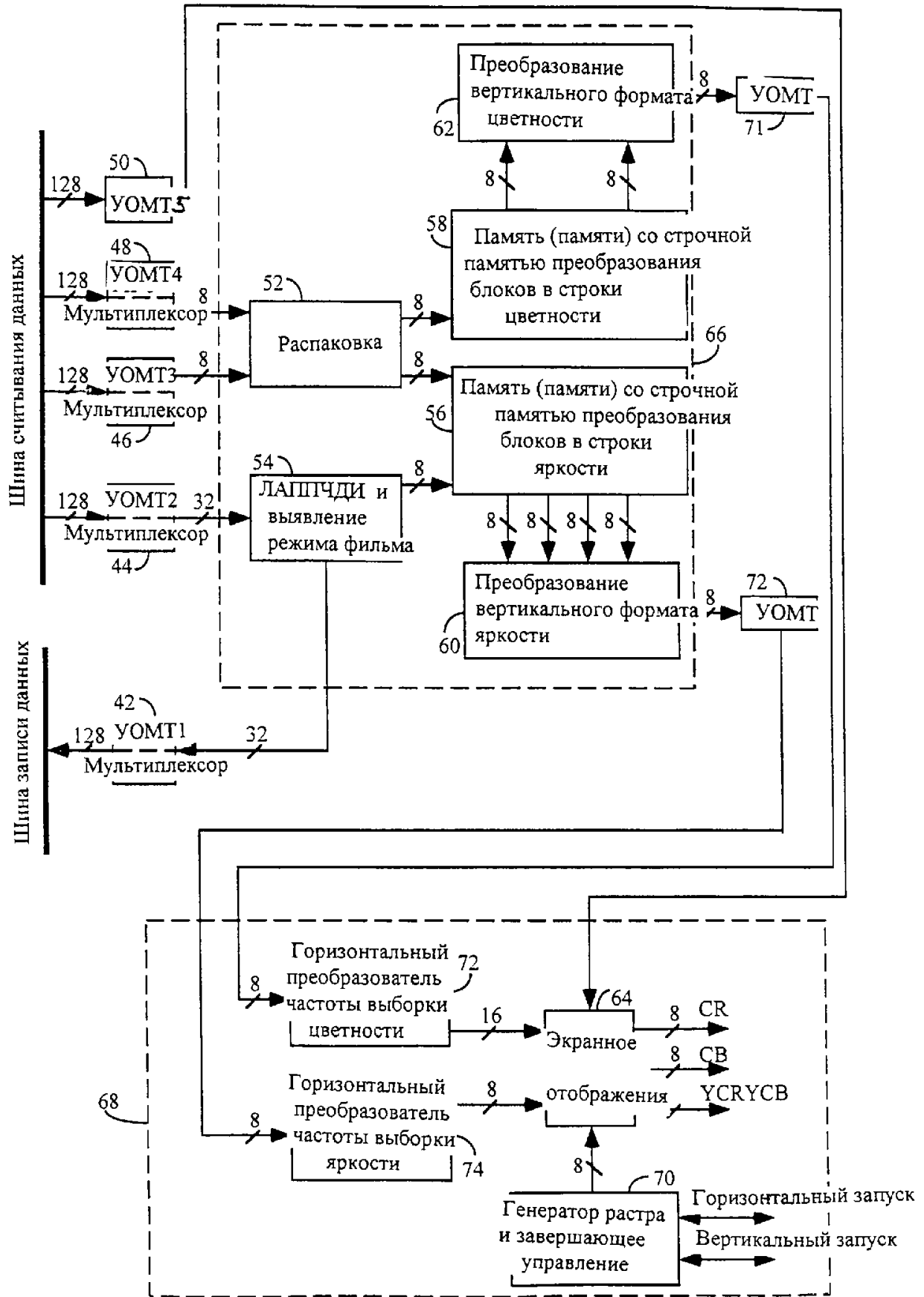
RU 2217879 C2



Фиг.2 В

RU 2217879 C2

RU 2217879 C2



Фиг.2С

Ряд А	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд В	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд С	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд D	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд E	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд F	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд G	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд H	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд I	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд J	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд K	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720
Ряд L	Y1	U1	Y2	V2	Y3	U3	Y4	V4	Y5	U5	Y6	V6	...	Y719	U719	Y720	V720

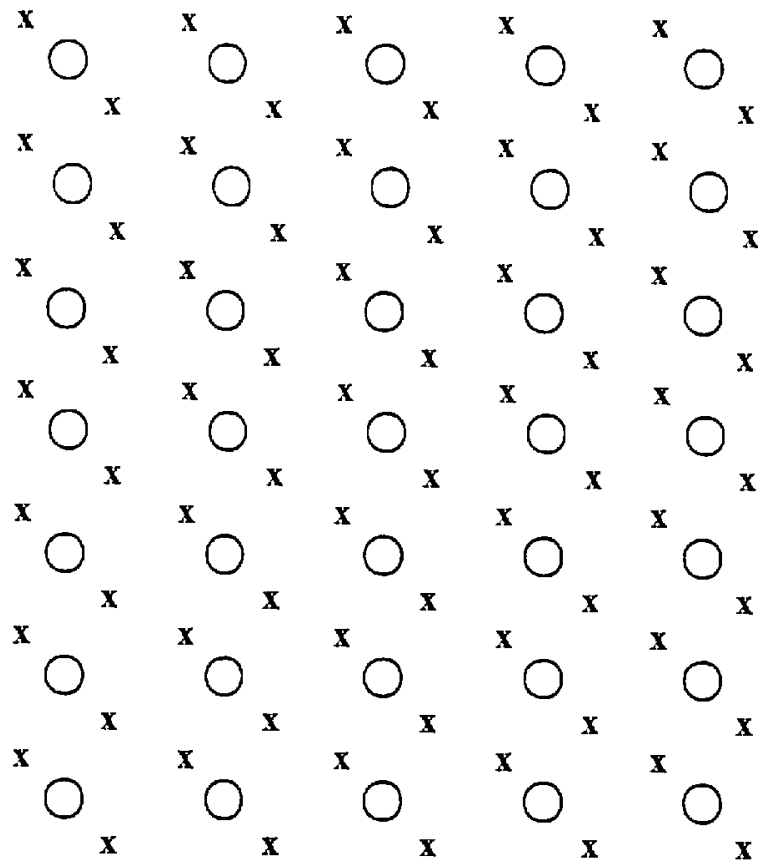
Ряд А	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Ряд В	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Ряд С	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Ряд D	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Ряд E	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Ряд F	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Ряд G	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Ряд H	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8

Ряд А	U1	U3	U5	U7
Ряд С	U1	U3	U5	U7
Ряд E	U1	U3	U5	U7
Ряд G	U1	U3	U5	U7
Ряд А	V2	V4	V6	V8
Ряд С	V2	V4	V6	V8
Ряд E	V2	V4	V6	V8
Ряд G	V2	V4	V6	V8

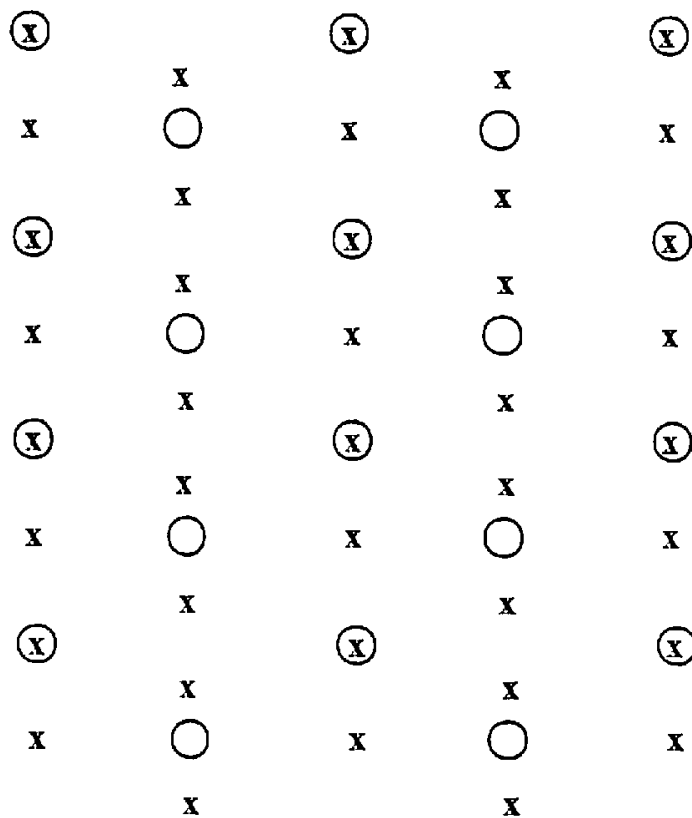
Ряд А	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Ряд В	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Ряд С	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Ряд D	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Ряд E	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Ряд F	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Ряд G	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Ряд H	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16

Ряд А	U9	U11	U13	U15
Ряд С	U9	U11	U13	U15
Ряд E	U9	U11	U13	U15
Ряд G	U9	U11	U13	U15
Ряд А	V10	V12	V14	V16
Ряд С	V10	V12	V14	V16
Ряд E	V10	V12	V14	V16
Ряд G	V10	V12	V14	V16

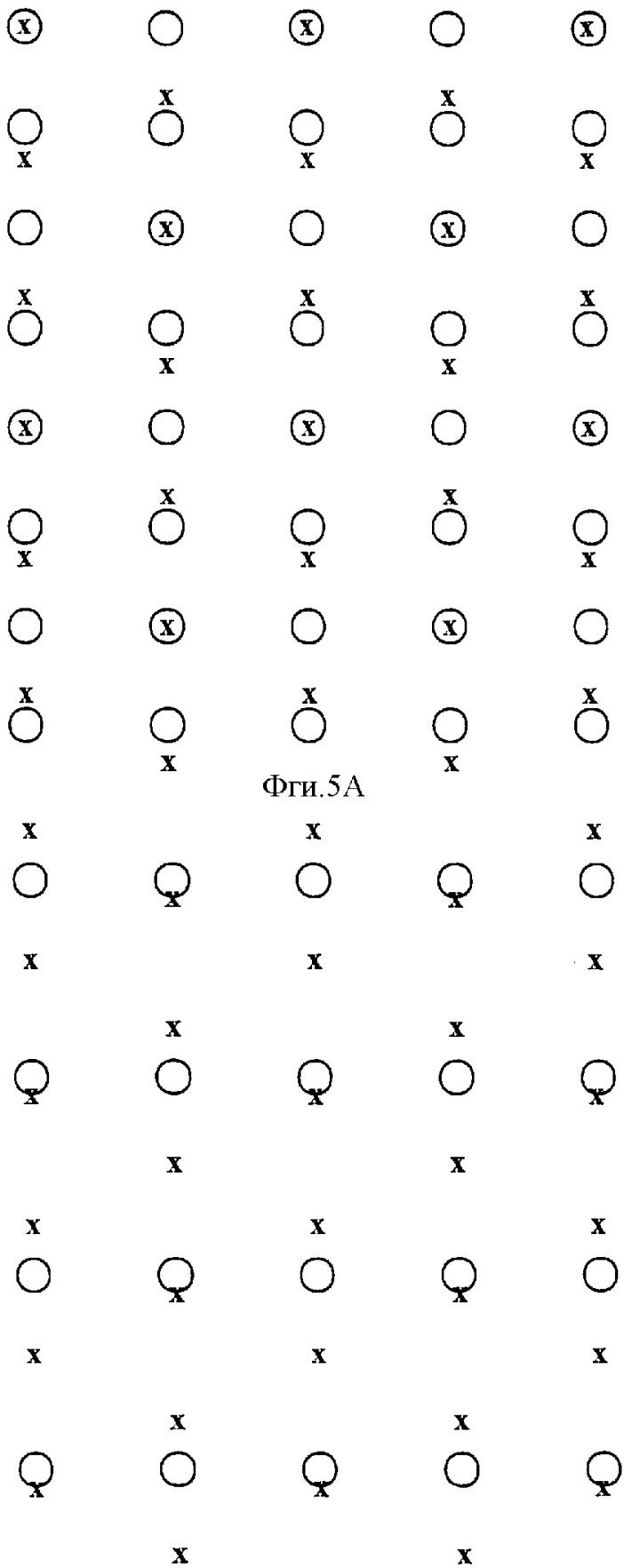
Фиг.3

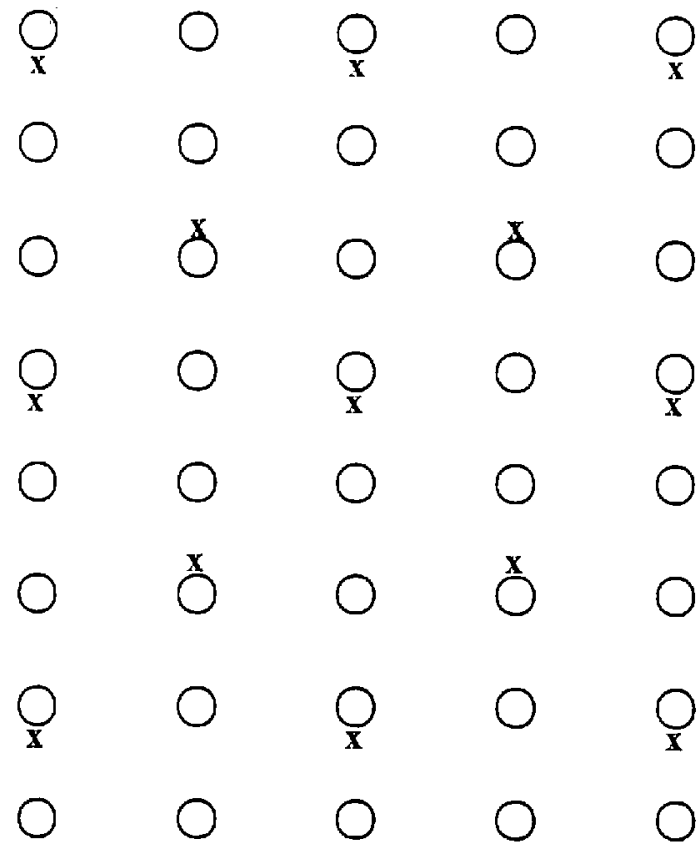


Фиг.4А

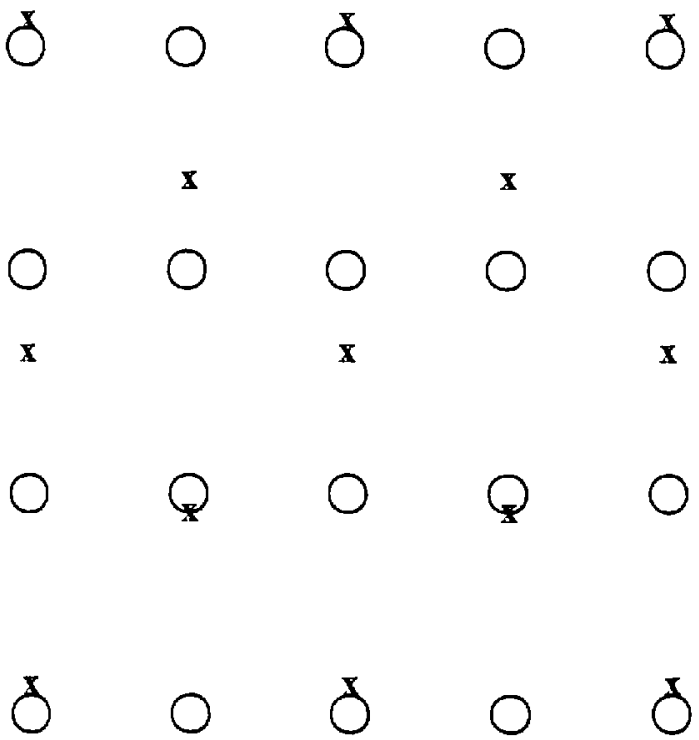


Фиг.4В

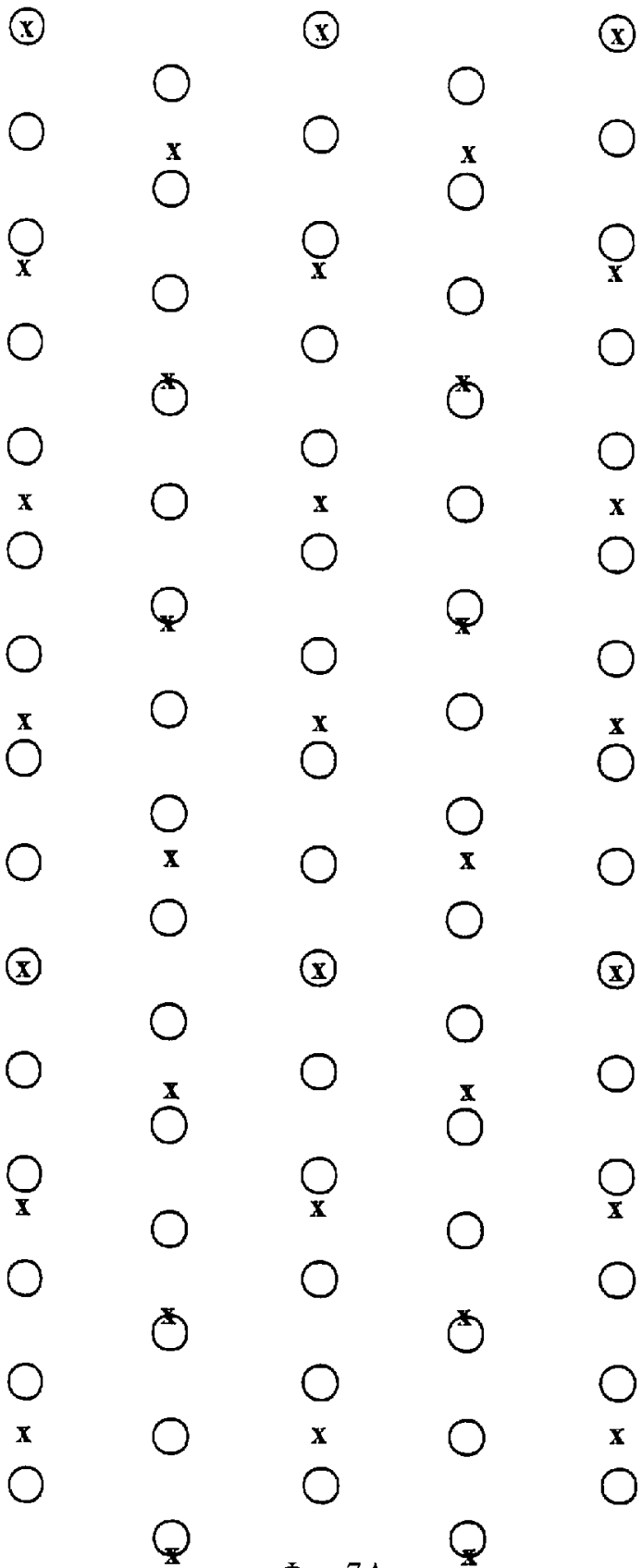




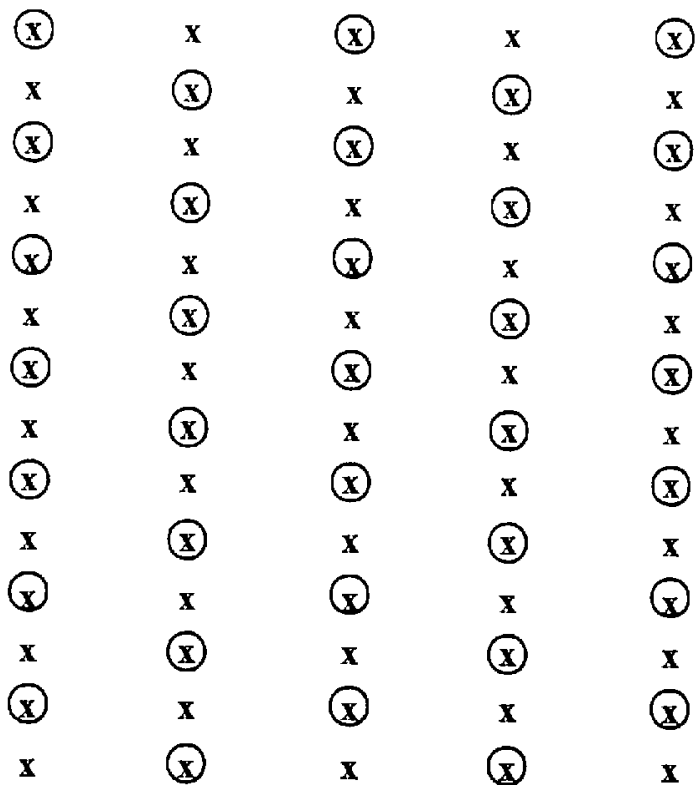
Фиг.6А



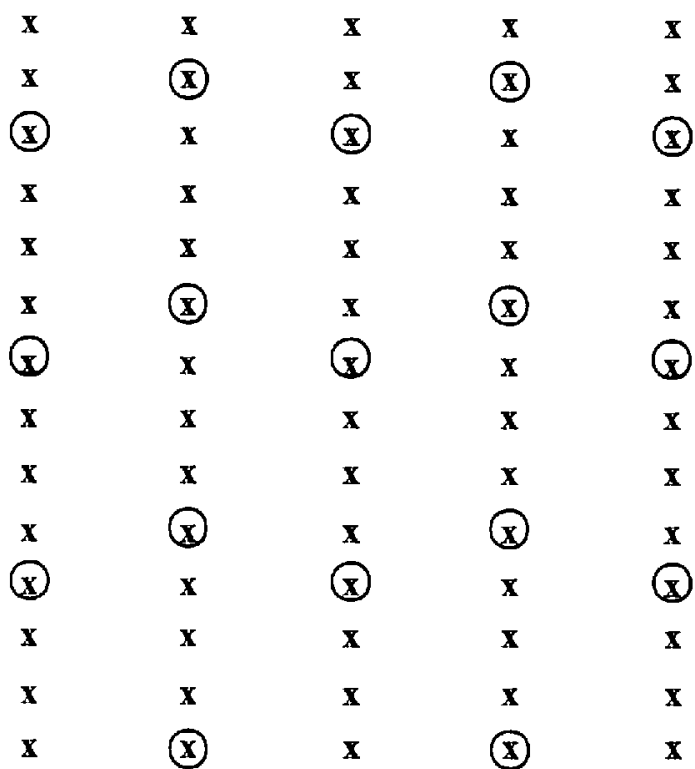
Фиг.6В



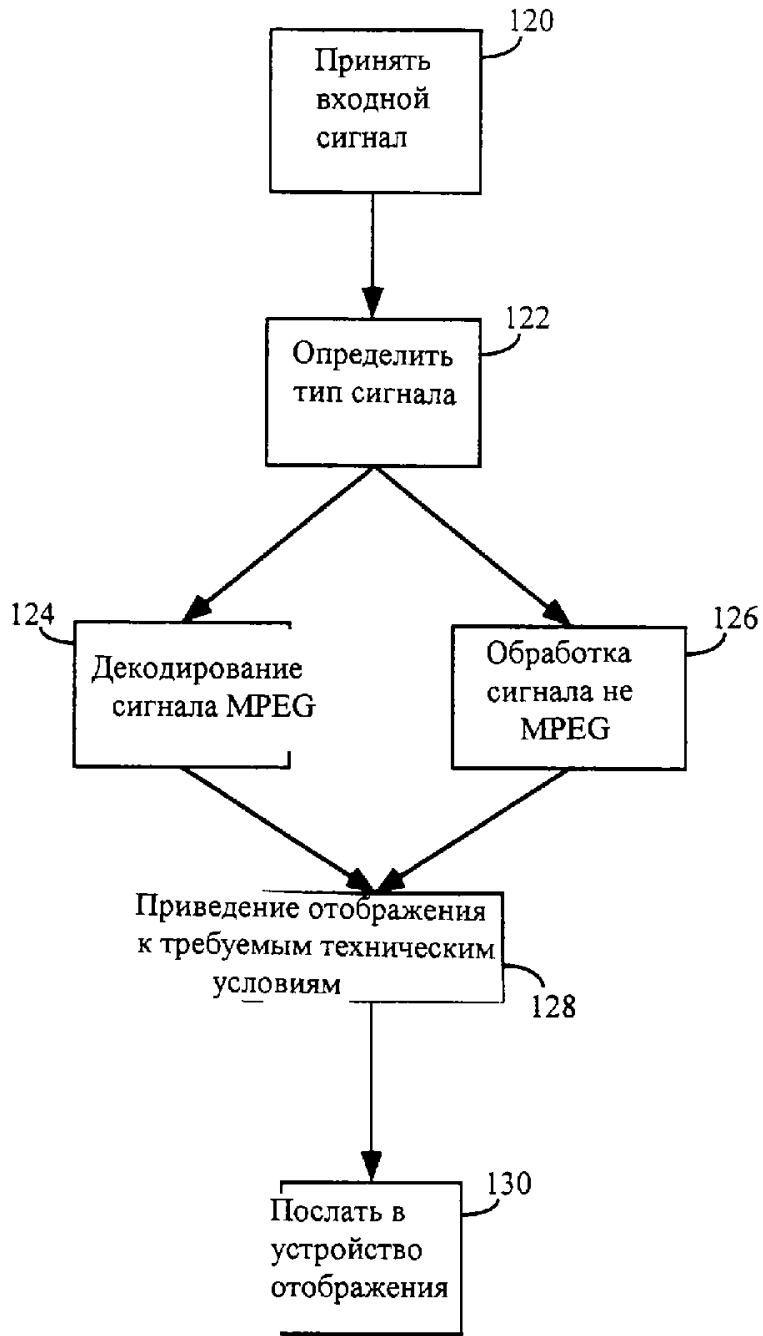
Фиг.7А



Фиг.8А



Фиг.8В



Фиг.9