(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년12월22일
(11) 등록번호 10-0660610
(24) 등록일자 2006년12월15일

(21) 출원번호 10-1999-0026880
(22) 출원일자 1999년07월05일
심사청구일자 2004년07월02일

(65) 공개번호 10-2000-0011488
(43) 공개일자 2000년02월25일

(30) 우선권주장 09/124,994 1998년07월30일 미국(US)

(73) 특허권자 제너시스 마이크로칩 인코포레이티드
캐나다 L3T 7V8 온타이오주 손힐 코머스 밸리 드라이브 웨스트 165

(72) 발명자 인티할브루스
캐나다M1N3X4온타리오주토론토뱀버로우서클275아파트먼트1406

(74) 대리인 조의제

(56) 선행기술조사문헌
JP07006087 A
JP09224211 A
JP10117318 A
US4346408 B
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김홍수

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 디지털영상데이터의 저장 및 복구를 위한 방법 및 장치

(57) 요약

복수개의 영상저장메모리들을 이용하는 디지털영상저장방법은, 저장메모리들에 대해 별도의 독립한 쓰기제어 및 읽기제어를 이용하며, 다중 영상들로부터 대응하는 영상데이터를 동시에 접근하는데 저장메모리들로부터의 전체 또는 부분적인 읽기를 이용하고, 동시에 입력 및 출력 사이에 비정수의 영상지연들을 허용한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

연속하는 필드들의 디지털영상데이터를, 메모리위치들 각각이 단일번지(single address)에 의해 접근가능한 다수의 구역들로 분할되는 다수의 어드레서블(addressable) 메모리위치들을 가진 메모리어레이에 저장 및 이로부터 복구하기 위한 방법에 있어서,

상기 연속하는 필드들을 나타내는 상기 디지털영상데이터를, 단일번지에 대한 상기 메모리어레이의 상기 다수의 구역들의 각 하나들에 교번적으로 저장하고 동시에 상기 다수의 구역들의 각각의 다른 하나에는 상기 디지털영상데이터의 저장을 금지하는 제 1단계; 및

제1단계와 동시에, 이전의 연속하는 필드들을 나타내는 이전에 저장된 디지털영상데이터를 상기 메모리어레이의 상기 구역들 중의 적어도 둘로부터 동시에 복구하는 제 2단계를 포함하는 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 제 1단계는

1a) 쓰기포인터를 발동(actuation)시켜, 상기 다수의 구역들 중의 하나에서 상기 디지털영상데이터가 저장되어지는 위치들을 가리키는 상기 메모리어레이에 대한 연속하는 쓰기번지들을 발생하는 제 1a단계;

1b) 상기 메모리어레이의 상기 다수의 구역들 중의 다른 하나 내에서 상기 이전에 저장된 디지털영상데이터가 겹쳐쓰기되지 않도록, 상기 메모리어레이의 상기 다수의 구역들 중의 상기 다른 하나에 대한 쓰기를 금지하기 위한 적어도 하나의 제어신호를 발생하는 제 1b단계;

1c) 제 1a단계 및 제 1b단계에 따라서 상기 디지털영상데이터를 상기 연속하는 쓰기번지들에 연속적으로 쓰는 제 1c단계; 및

1d) 상기 쓰기포인터를 상기 쓰기번지들중의 기설정된 초기쓰기번지로 재설정하는 제 1d단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제어신호는 적어도 하나의 쓰기마스크를 포함하는 방법.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 상기 제어신호는 적어도 하나의 어레이인에이블신호를 포함하는 방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 제 2단계는

2a) 읽기포인터를 발동시켜, 상기 이전에 저장된 디지털영상데이터가 상기 메모리어레이의 상기 적어도 두 개의 구역들로부터 동시에 복구되어지는 위치들을 가리키는 상기 메모리어레이에 대한 연속하는 읽기번지들을 발생하는 제 2a단계;

2b) 제 2a단계에 따라서 상기 이전에 저장된 디지털영상데이터를 상기 연속하는 읽기번지들로부터 연속적으로 읽는 제 2b단계; 및

2c) 상기 읽기포인터를 더 이전에 저장된 디지털영상데이터가 복구되어지는 상기 읽기번지들 중의 기설정된 하나로 설정하는 제 2c단계를 포함하는 방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 데이터가 부가적인 영상데이터분석을 목적으로 상기 메모리어레이에 저장되어 있지 않은 기간 동안, 상기 이전에 저장된 디지털영상데이터를 추가로 복구하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 7.

제 2항에 있어서, 상기 디지털영상데이터 및 상기 이전에 저장된 디지털영상데이터가 상기 메모리어레이에 유지되도록, 상기 메모리어레이의 상기 구역들 중의 상기 하나 또는 상기 다른 하나 중의 어느 하나에 상기 이전에 저장된 영상데이터가 겹쳐쓰기되어지지 않는 상황에서 상기 쓰기포인터의 앞서의(prior)의 재설정 없이 추가의 연속하는 쓰기번지들을 발생하게 상기 쓰기포인터를 발동시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 8.

연속하는 필드들의 디지털영상데이터를, 메모리위치들 각각이 다수의 구역들로 분할되는 다수의 어드레서블 메모리위치들을 가진 메모리어레이에 저장 및 이로부터 복구하기 위한 방법에 있어서,

상기 연속하는 필드들의 동일하지 않고 유사하지 않은 필드들을 나타내는 상기 디지털영상데이터의 동일하지 않고 유사하지 않은 디지털영상데이터를, 각 번지에 대한 상기 메모리어레이의 상기 다수의 구역들의 각 하나들에 교번적으로 저장하고 동시에 상기 메모리의 상기 다수의 구역들 중 각각의 다른 하나에 대한 디지털영상데이터의 상기 동일하지 않고 유사하지 않은 디지털영상데이터의 저장을 금지하고, 상기 연속하는 필드들의 유사하고 동일한 필드들을 나타내는 디지털영상데이터의 유사하고 동일한 디지털영상데이터의 저장을 금지하는 단계; 및

동시에 이전의 연속하는 필드들을 나타내는 이전에 저장된 디지털영상데이터를, 단일번지에 대응하는 상기 메모리어레이의 상기 구역들 중의 적어도 둘로부터 동시에 복구하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9.

디지털영상데이터를 저장 및 복구하기 위한 장치에 있어서,

a) 메모리위치들 각각이 단일번지에 의해 접근가능한 다수의 구역들로 분할되는 다수의 어드레서블 메모리위치들을 가진 메모리어레이수단;

b) 상기 메모리어레이수단들의 상기 적어도 두 개의 구역들 중의 기설정된 하나의 상기 어드레서블 메모리위치들의 연속하는 번지들에 새로운 디지털영상데이터를 저장하기 위한 연속하는 쓰기포인터들을 발생하기 위한 쓰기번지발생기수단;

c) 상기 어드레서블 메모리위치들에 다른 영상들로부터의 저장된 데이터가 겹쳐쓰기되지 않도록, 상기 적어도 두 개의 구역들 중의 상기 기설정된 하나와는 다른 상기 어드레서블 메모리위치들의 구역들에 대한 쓰기를 금지하는 쓰기마스크를 발생하기 위한 쓰기마스크발생기수단; 및

d) 메모리어레이의 적어도 두 개의 구역들로부터 상기 데이터를 복구하기 위해 상기 메모리어레이수단 속으로 상기 새로운 디지털영상데이터의 저장과 동시에 연속하는 읽기포인터들을 발생하기 위한 읽기번지발생기수단을 포함하는 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 메모리어레이수단은 다중 이산메모리어레이들을 포함하고 상기 쓰기마스크발생기수단은 상기 다중 이산메모리어레이들을 선택적으로 인에이블하기 위한 어레이인에이블신호들의 형태로 상기 쓰기마스크를 발생하기 위한 회로를 포함하는 장치.

청구항 11.

제 9항에 있어서, 상기 쓰기마스크발생기수단은 상기 메모리어레이수단 내에 통합된 장치.

청구항 12.

제 9항에 있어서, 상기 디지털영상데이터의 상기 메모리어레이수단에 저장 및 이로부터 상기 복구 둘 다를 위한 단일의 양방향데이터버스를 더 포함하는 장치.

청구항 13.

제 9항에 있어서, 상기 쓰기번지발생기수단 및 상기 읽기번지발생기수단은 번지신호들을 발생하기 위한 단일의 통합번지발생기로 일체화되고, 상기 메모리어레이수단은 상기 통합번지발생기로부터 상기 번지신호들을 수신하기 위한 단일의 통합번지입력단 및 상기 번지들의 개개의 것들이 쓰기위치들 또는 읽기위치들에 대응하는 지를 나타내는 상기 통합번지발생기로부터의 신호를 수신하기 위한 부가입력단을 더 구비하는 장치.

청구항 14.

디지털영상데이터를 저장 및 복구하기 위한 장치에 있어서,

메모리위치들 각각이 단일번지에 의해 접근가능하지 않은 적어도 두 개의 구역들로 분할되는 다수의 어드레서블 메모리위치들을 가진 메모리어레이;

상기 메모리어레이에 결합되어 상기 어드레서블 메모리위치들 중 연속하는 번지들에 새로운 디지털영상데이터의 저장을 위한 위치들에 대한 연속하는 쓰기포인터들을 발생하는 쓰기번지발생기;

상기 메모리어레이의 선택된 구역과는 다른 상기 단일번지에 의해 접근가능한 상기 메모리어레이의 임의의 구역에 대한 쓰기를 금지시키는 쓰기마스크를 발생하여, 상기 메모리어레이의 선택된 구역과는 다른 상기 단일번지에 의해 접근가능한 임의의 구역에서 이전에 저장된 디지털영상데이터의 겹쳐쓰기를 방지하는 쓰기마스크발생기; 및

상기 메모리어레이 속으로 새로운 디지털영상데이터의 저장과 동시에 상기 메모리어레이로부터 저장된 데이터의 복구를 위해 연속하는 읽기포인터들을 발생하는 읽기포인터발생기를 포함하는 장치.

청구항 15.

연속하는 필드들의 디지털영상데이터를, 메모리위치들 각각이 단일번지에 의해 접근가능한 다수의 구역들로 분할되는 다수의 어드레서블 메모리위치들을 가진 메모리어레이에 저장 및 이로부터 복구하기 위한 프로세스를 저장하는 매체에 접근할 수 있는 기기에 있어서,

연속하는 필드들을 나타내는 디지털영상데이터를 단일번지에 대한 메모리어레이의 다수의 구역들의 각 하나들에 교번적으로 저장하고 동시에 다수의 구역들의 각각의 다른 하나의 디지털영상데이터의 저장을 금지하며; 그리고

상기 저장과 동시에 단일 번지에 대한 메모리어레이의 구역들의 적어도 둘로부터, 이전의 연속하는 필드들을 나타내는 이전에 저장된 디지털영상데이터를 동시에 복구하는 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 디지털 영상 처리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 추가 처리(processing)에 사용하기 위해 디지털 영상데이터를 메모리에 저장하고 복구하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

후속하는 처리 이전의 디지털영상데이터의 전자적인 저장은 수많은 해 동안 사용되어 왔다.

다중 디지털영상들을 처리하는 시스템들에 사용하기 위한 하나의 종래기술이 되는 영상저장방법은 직렬로 연결된 다중 영상지연기들을 사용하는 것을 포함한다. 입력데이터는 제 1지연소자에 공급되며, 제 1지연소자의 출력은 제 2지연소자에 공급되고, 이런 식으로 공급이 계속된다. 그래서 입력데이터에 관련하여 모든 지연소자들의 출력은 필터링과 같은 후속하는 처리를 위해 이용할 수 있게 된다.

다중 영상저장을 위한 다른 종래기술의 방법은 두 개 이상의 영상들을 위한 충분한 저장위치들(번지들)을 지닌 큰 메모리기기(즉, 메모리어레이)를 사용한다. 이 방법은 메모리어레이(memory array)에 저장된 개개의 영상들의 각각으로부터 요망된 데이터 모두를 복구하는데 다중읽기동작들을 요구한다. 다중읽기동작들 (multiple read operations)은 다중번지들로부터의 읽기를 제어하는데 매우 고속 및 고가의 메모리어레이와 부가적인 논리회로들을 요구한다.

전술한 것처럼, 종래기술의 방법들은 하류(downstream)영상처리응용들에 사용되어 왔다. 하나의 그러한 응용은 일련의 필름프레임들을 비디오로 변환하는데 관련된다. 24㎐의 필름을 60㎐의 인터레이스된 비디오로 변환하는데는, 개개의 필름프레임들이 먼저 스캔되고 두 개의 비디오필드들(A 및 B)로 분리된다. 실황비디오(live video)와는 달리, 이러한 두 개의 필드들은 시간적으로 바꾸어지는 것은 아니고, 필드들 A 및 B은 이것들 둘 다가 동일한 시간에 담게된 자료(material)를 담는 순서로 디스플레이되어질 수 있다. 이 단계 다음으로, 필름필드들은 차례대로 번갈아 매 4개의 필드들마다 삽입된 가외의(extra) 필드를 지니게 A 및 B 사이에서 디스플레이된다. 이 방식은 3:2풀다운(pulldown)이라 불리고, 그렇게 불리는 것은 각 필름프레임으로부터 "풀다운된(pulled down)" 비디오필드들(프레임 1로부터의 세 개의 필드들, 프레임 2로부터의 두 개의 필드들, 등등)의 갯수 때문이다. 그 결과의 필드율(field rate)은 60㎐가 되고 이것은 쉽사리 비디오테이프로 전달되어질 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

전술한 종래기술의 기법들은 출력영상의 처리율에 대한 영향없이는 입력데이터율에서의 변화들을 고려할 수 없다. 데이터율들에서의 변화들은, 비디오 및 그래픽 소스들에서는, 특히 원래의 소스가 (VCR과 같은) 아날로그형식에 속하거나 버스를 통해 전해진다면, 일반적인 것이라는 것이 잘 이해되어질 것이다. 더욱이, 종래기술의 기법들은 입력 및 출력 사이의 지연시간이 정수의 영상지연시간이 되게 한다. 어떤 경우에는, 이를테면 다중 영상들 사이의 시간적필터링에서 또는 전술한 바와 같은 프레임율변환에서, 정수아닌 또는 가변하는 량의 지연시간을 입력 및 출력 사이에 갖는 것이 합당하다. 게다가, 어떤 환경들에서는 입력에서 출력까지의 최소의 대기시간(latency)이 요구되어질 것이다.

다음의 종래기술은 본 발명의 개시에 관련된 것으로 여겨진다:

미합중국 특허문헌들

4,876,596 - Faroudja 1989.10.24. Film-to-video converter with scan line doubling

4,987,551 - Garrett, Jr. 1991.01.22. Apparatus for creating a cursor pattern by strips related to individual scan lines

5,008,838 - Kelleher, et al. 1991.04.16. Method for simultaneous initialization of a double buffer and a frame buffer

5,257,348 - Roskowski, et al 1993.10.26. Apparatus for storing data both video and graphics signals in a single frame buffer

5,321,809 - Aranda 1994.06.14. Categorized pixel variable buffering and processing for a graphics system

5,550,592 - Markandey, et al. 1996.08.27. Film mode progressive scan conversion

5,598,525 - Nally, et al. 1997.01.28. Apparatus, systems and methods for controlling graphics and video data in multimedia data processing and display systems

5,604,514 - Hancock 1997.02.18. Personal computer with combined graphics/image display system having pixel mode frame buffer interpretation

본 발명에 의하면, 출력영상이 하나 이상의 입력영상들의 함수인 종래기술에서 제공된 것 보다는 더 융통성있는 해결책이, 이를테면 비디오 디인터레이싱(de-interlacing), 프레임율변환, 시간적인 필터링 및 보간, 그리고 영상움직임분석에 제공된다. 저장기법이, 입력 및 출력 사이에 정수아닌 영상지연시간들을 갖는 것이 소망되는 경우, 또는 입력 및 출력 사이의 지연량이 시간에 따라 가변되는 것이 요구되는 경우, 그리고 영상데이터가 영상지연들의 순서에 따라 직렬로 전달되는 것이 요구되지 않는 경우의 다중영상처리를 위해 제공된다.

본 발명의 다른 양태(aspect)에 따르면, 3:2풀다운 순차비디오의 하류처리를 위해 디지털영상저장에 개량이 제공된다. 본 발명은 특정한(specific) 필름프레임으로부터만 비롯되는 영상들의 처리를 허용하는 방식으로 영상들을 저장하고 추가 처리를 위해 다른 필름프레임으로부터 들어오는 데이터를 저장하는 기법들을 제공한다. 본 발명의 전술한 이점들, 즉 입력 및 출력 사이의 정수아닌 또는 가변하는 양의 지연은 3:2풀다운 순차비디오에도 적용된다.

발명의 구성

그러므로, 본 발명에 따라서 메모리위치들 각각이 단일번지(single address)에 의해 접근가능한 다수의 구역들로 분할되는 다수의 어드레서블(addressable) 메모리위치들을 가진 메모리어레이를 사용하는 영상데이터 저장 및 복구 장치가 제공된다. 쓰기포인터는 영상데이터가 저장되어지는 (메모리의 모든 구역들을 포함한) 메모리의 번지들을 발생하는데 사용된다. 쓰기마스크발생기는 데이터의 겹쳐쓰기를 방지하는 것이 요망되는 포인터에 의해 번지지정된 메모리의 기설정된 구역들을 마스크하는데 사용된다. 읽기포인터는 추가 처리를 위해 데이터가 복구되어지게 하는 메모리어레이에서의 번지들을 발생한다.

본 발명에 따른 입력데이터의 저장을 위한 동작 방법은 그것의 가장 일반적인 양태로서,

1) 새로운 입력데이터가 저장되어야 하는 메모리어레이에서의 위치를 가리키는 쓰기포인터를 발생하는 단계;

2) 다른 영상들에 의해 저장된 데이터가 겹쳐쓰기되지 않도록, 메모리어레이의 구역들에 대한 쓰기를 금지시키는 쓰기마스크를 발생하는 단계;

3) 입력데이터의 메모리어레이로의 쓰기를 인에이블시키는 단계;

4) 쓰기포인터가, 예전의(old) 데이터가 겹쳐쓰기되어진다면 재설정되어지며, 또는 새로운 데이터가 메모리어레이 내의 별도의 번지공간에 저장되어진다면 변경되어지지 않게, 입력영상데이터의 완료(completion)를 추종하는 단계를 포함한다.

입력 데이터의 저장과 동시에, 출력데이터를 복구하기 위한 동작 방법은

1) 처리가 요망된 영상데이터가 위치하는 메모리어레이에서의 위치를 가리키는 읽기포인터를 발생하는 단계;

2) 모든 저장된 영상들의 모든 대응하는 영상데이터에 동시에 접근하는 능력으로, 메모리어레이로부터 저장된 데이터의 읽기를 인에이블시키는 단계;

3) 읽기포인터가 다음의 영상데이터가 저장되는 위치로 재설정되게, 출력영상데이터의 완료를 추종하는 단계를 포함한다. 재설정되는 이 위치는 이전에 읽혀진 데이터와 동일한 위치가 되거나 또는 더 새로운 데이터가 저장되는 새로운 위치가 될 것이다.

본 발명의 또 하나의 양태에서, 영상데이터를 위한 저장기는 각각의 개별 메모리어레이에 대한 쓰기가, 단일 메모리어레이로 쓰기마스크하는 대신에, 어레이인에이블신호들의 사용을 통하여 선택적으로 제어되어질 수 있는, 다중메모리어레이들을 포함한다.

본 발명의 추가 양태에서, 영상데이터를 위한 저장기는 영상처리회로들과 동일한 기기에 들어있게 될 것이다.

본 발명의 더 추가적인 양태에서, 메모리어레이는 메모리어레이에 대한 데이터의 쓰기 및 이 메모리어레이로부터 데이터의 읽기 둘 다를 위하여 단일의 양방향(bi-directional)데이터버스를 이용한다. 이 양태는 도 8a에서 보여진다.

본 발명의 또 다른 하나의 양태에서, 메모리어레이는 읽기 및 쓰기 위치들 양쪽을 가리키는 단일의 통합(unified)번지입력을 이 번지가 쓰기위치를 가리키는 지 또는 읽기위치를 가리키는 지를 표시하는 부가입력과 함께 사용하고, 그리고 쓰기 및 읽기 번지위치들 둘 다를 공급하는 통합번지발생기를 사용한다.

본 발명의 또 다른 양태에서, 메모리어레이로부터의 부가적인 읽기동작들은 메모리어레이가 기본처리작동(primary processing effort)과는 별개의 부가적인 영상데이터분석을 허용하기 위해 동작하지 않는 기간 동안에 수행된다.

본 발명의 추가적인 양태에서, 장치가 비디오 및 필름 소스들과 시간적인 필터링 또는 프레임율변환과 같은 응용들에서의 컴퓨터그래픽과 같은 다른 소스들로부터 비롯된 영상자료로 영상처리를 수행하는데 사용된다.

본 발명의 이러한 및 다른 목적들, 양태들, 이점들, 및 특징들은 첨부한 도면들과 함께 제시된 바람직한 실시예에 대한 다음의 상세한 설명을 고려하여 더 완전하게 이해되고 깨달아지게 될 것이다.

도 1a는 다중영상지연기들에 다중 디지털영상들을 저장하는 데 대한 기존의 종래기술의 접근법을 도시한다. 입력데이터는 영상원(1)에 의해 제공되고 필드지연기(3)에 그리고 하류영상처리기(5)의 첫번째 입력단에 공급된다. 필드지연기(3)로부터의 지연된 영상데이터는 필드지연기(7)의 입력단에 그리고 영상처리기(5)의 두번째 입력단에 공급된다.

도 1b는 필드지연기들(3 및 7)을 통한 영상들(입력영상 1, 입력영상 2 및 입력영상 3)의 전달을 개략적으로 나타낸다.

도 1c는 종래기술의 3:2풀다운(pulldown)기법에 따른, 필름프레임율로부터 비디오율로 변환되어진 순차비디오필드들을 보여준다. 도 1c에 보인 것처럼, 필름프레임 1로부터 창출되는 비디오의 필드들은 필드 1A, 1B, 및 $1A^*$로 표기된다. 필드 1A는 필름프레임 1의 모든 짝수스캔라인들을 담고, 필드 1B는 필름프레임 1의 모든 홀수스캔라인들을 담는다. 가외(extra)필드인 필드 $1A^*$는 아마도 노이즈내용(noise content)의 차이를 제외하면 필드 1A와 동일하다.

도 2는 바람직한 실시예에 따른 블록도를 도시하고, 이 도면에 보여진 장치는 디지털영상원(40), 쓰기번지발생기(41), 읽기번지발생기(42), 메모리어레이 (43), 쓰기마스크발생기(44), 및 하류디지털영상처리기(47)를 포함한다.

도 3은 메모리어레이(43)의 구성 및 조직(organization)을 도시하고, 바람직한 실시예에 따른 메모리어레이(43)는 0부터 M-1로 표기된 M번지위치들을 지니고, 0부터 N-1의 비트들에 의해 그리고 N부터 2N-1의 비트들에 의해 개별적으로 표현되는 두 개의 구역들 A 및 B로 나누어진 번지위치 당 2N비트의 저장량을 지닌다.

디지털영상원(40)은 디지털영상데이터를 메모리어레이(43)의 양쪽 구역들에 제공한다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이(43)에 대한 데이터의 쓰기를 제어하기 위하여 메모리어레이(43)에 마스크신호들을 공급한다. 쓰기번지발생기(41) 및 읽기번지발생기(42)는 각각 데이터가 쓰여지고 읽어내어지는 메모리어레이번지위치들을 제공한다. 데이터스트림을 출력하는 메모리어레이(43)는 영상의 처리 및 조작을 위한 하류디지털영상처리기(47)에 연결된다.

바람직한 실시예의 하나의 동작모드에서, 디지털영상데이터는 도 4에 도시된 것처럼 디지털영상원(40)에 의해 전송된다. 입력순차(input sequence)는 전송되는 영상데이터가 없는 경우의 공백(blanking)시간의 량에 의해 분리되는 복수개의 디지털영상들을 포함한다.

쓰기번지발생기(41) 및 읽기번지발생기(42)는 시작번지로 초기화된다. 제 1입력영상(입력영상 1)은 쓰기번지발생기(41)에 의해 가리켜진 번지에서 시작하는 메모리어레이(43)의 구역 A에 쓰여진다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이의 구역 B에 대한 데이터의 쓰기가 일어나지 않도록 메모리어레이(43)를 제어한다. 메모리어레이구역 B가 비어있으므로 유효한 처리가 행해지진 않고, 그래서 읽기동작이 없게된다. 이것은 도 5a에 보여진 메모리어레이내용들과 함께 도 4에서의 시간 T1으로 보여진다.

입력영상 2의 시작시에, 쓰기번지발생기(41)는 초기번지로 재설정된다. 입력영상 2의 데이터가 입력영상원인 디지털영상원(40)으로부터 도착하면, 이것은 쓰기번지발생기(41)에 의해 가리켜진 번지에서 시작하는 메모리어레이구역 B에 쓰여진다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이구역 A에 대해 데이터의 쓰기가 일어나지 않도록 메모리어레이(43)를 제어하고, 메모리어레이구역 A의 영상데이터는 동일한 번지들에 대하여 이 두번째의 쓰기에 의해 영향받지 않는다. 이것은 도 5b에 보여진 메모리어레이내용들과 함께 도 4에서의 시간 T2로 보여진다.

시간 T2의 바로 이후에, 저장된 데이터(입력영상들 1 및 2)는 읽기번지발생기(42)에 의해 가리켜진 초기번지에서 시작하는 메모리어레이(43)의 출력이 된다. 입력영상 2로부터의 얼마간의 데이터는 이미 쓰여졌으므로, 이 데이터는 처리기(47)에 의한 하류처리를 위해 입력영상 1의 데이터와 함께 이용할 수 있게 된다. 초기번지들로부터의 읽기는 입력영상들 1 및 2 둘 다의 제 1라인들을 가져온다. 읽기번지발생기(42)에 의해 가리켜진 것같은 후속하는 번지들에 대한 후속하는 읽기들은 입력영상들 1 및 2 둘 다로부터 보충(complementary)라인들을 가져온다. 쓰기가 항상 읽기보다 앞서게 되므로, 메모리어레이의 언더플로우(underflow) 이를테면 데이터가 쓰여지기 이전에 메모리로부터 읽혀질 우려가 없게 된다. 이러한 읽기동작은 도 5c에 보여진 메모리내용들과 함께 도 4에서의 시간 T3으로 보여진다.

입력영상 2가 완전하게 쓰여진 이후에, 디지털영상원(40)은 비게되고 추가 데이터의 공급이 없게 된다. 그러나, 출력데이터가 처리기(47)에 의해 처리되므로 데이터의 읽기는 여전히 진행중일 것이다. 이 읽기동작은 도 5d에 보여진 메모리내용들과 함께 도 4에서의 시간 T4로 보여진다.

입력영상 3의 시작시에, 쓰기번지발생기(41)는 초기번지로 재설정된다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이구역 B에 대해 데이터의 쓰기가 일어나지 않도록 메모리어레이(43)를 제어한다. 입력영상 3이 디지털영상원(40)으로부터 도착하면, 이것은 메모리어레이구역 A에 쓰여진다. 이 시간에 의해, 출력처리는 입력영상 1의 제 1라인들을 사용하여 종료되고 그것들은 더 이상 필요없게 된다. 구역 B는 쓰기마스크에 의한 겹쳐쓰기로부터 보호되는 입력영상 2의 정보를 담는다. 이 상황은 도 5e에 보여진 메모리내용들과 함께 도 4에서의 시간 T5로 보여진다.

시간 T5 이후의 얼마간의 시간에, 입력영상 1 및 2로부터의 데이터를 이용한 출력처리가 완료되고 더 이상의 읽기동작들이 일어나지 않는다. 그러나, 데이터를 메모리어레이구역 A에 입력하는 입력영상 3의 쓰기는 계속된다. 이 상황은 도 5f에 보여진 메모리내용들과 함께 도 4에서의 시간 T6로 보여진다. 시간 T6 이후의 얼마간의 시간에, 읽기번지발생기(42)는 초기번지로 재설정되고 저장된 데이터(입력영상들 2 및 3)는 메모리어레이(43)의 읽기출력이 된다. 시간 T3에 대해 기술한 것과 유사한 방식으로, 초기번지로부터의 읽기동작은 입력영상 2 및 3 둘 다의 제 1라인들을 가져온다. 후속하는 읽기동작들은 나머지 데이터를 가져온다. 입력영상 3의 쓰기동작들은 쓰기번지발생기(41)에 의해 가리켜진 번지들에 대하여 계속된다. 이 상황은 도 5g에 보여진 메모리내용들과 함께 도 4에서의 시간 T7로 보여진다.

이 사이클(cycle)은 쓰기마스크발생기(44)를 제어함에 의해 메모리어레이구역 A 또는 B에 교번적으로 저장되어진 각각의 뒤이어서 들어오는 영상으로 계속된다. 읽기동작들은 메모리어레이(43)의 양쪽 구역들로부터 저장된 데이터를 복구한다.

바람직한 실시예의 제 2동작모드에서, 디지털영상데이터는 디지털영상원(40)에 의해 도 6에 도시된 것처럼 전송된다. 입력순차는 제 1동작모드에 관련하여 전술한 바 처럼 전송되는 영상데이터가 없는 경우의 공백시간의 량에 의해 분리되는

복수개의 디지털영상들을 포함한다. 그러나, 이 모드에서, 일련의 영상들은, 각 필름프레임이 도 1c에 도시된 종래기술에 관련하여 전술한 교번패턴(alternating pattern)에서 세 개 또는 두 개의 비디오영상필드들로 연속적으로 전달되도록, 필름으로부터 얻어진다.

쓰기번지발생기(41) 및 읽기번지발생기(42)는 시작번지로 초기화된다. 제 1입력영상(입력영상 1A)은 쓰기번지발생기(41)에 의해 가리켜진 번지에서 시작하는 메모리어레이(43)의 구역 A 속으로 쓰여진다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이구역 B에 대해 데이터의 쓰기가 일어나지 않도록 메모리어레이(43)를 제어한다. 메모리어레이구역 B가 비어있으므로 유효한 처리가 행해지지 않고, 그래서 읽기동작이 없게 된다. 이것은 도 7a에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T1로 보여진다.

입력영상 1B의 시작시에, 쓰기번지발생기(41)는 초기번지로 재설정된다. 입력영상 1B의 데이터가 디지털영상원(40)으로부터 도착하면, 이것은 쓰기번지발생기(41)에 의해 가리켜진 번지에서 시작하는 메모리어레이구역 B에 쓰여진다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이구역 A에 대한 데이터의 쓰기가 일어나지 않도록 메모리어레이(43)를 제어하고, 메모리어레이구역 A 내의 데이터는 번지들에 대한 이 두번째의 쓰기에 의해 영향받지 않는다. 이것은 도 7b에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T2로 보여진다.

시간 T2 바로 이후의 얼마간의 추가 시간에, 저장된 데이터(입력영상들 1A 및 1B)는 읽기번지발생기(42)에 의해 가리켜진 초기번지에서 시작하는 메모리어레이(43)의 읽기출력이 된다. 입력영상 1B로부터의 얼마간의 데이터는 이미 쓰여졌으므로, 이것은 처리기(47)에 의한 하류처리를 위해 입력영상 1A의 데이터와 함께 이용할 수 있다. 초기번지들로부터의 읽기는 입력영상들 1A 및 1B 둘 다의 제 1라인들을 가져온다. 읽기번지발생기(42)에 의해 가리켜진 것 같은 후속하는 번지들에 대한 후속하는 읽기들은 입력영상들 1A 및 1B 둘 다로부터 보충라인들을 가져온다. 쓰기가 항상 읽기보다 앞서므로, 메모리어레이언드플로우 이를테면 데이터가 쓰여지기 이전에 메모리로부터 데이터가 읽어질 우려가 없다.

이 읽기동작은 도 7c에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T3으로 보여진다. 입력영상 1B가 완전하게 쓰여진 이후에, 디지털영상원(40)은 비게되고 더 이상의 데이터 공급이 없게 된다. 그러나, 출력데이터가 처리기(47)에 의해 처리되므로 데이터의 읽기는 여전히 진행중이다. 이 읽기동작은 도 7d에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T4로 보여진다.

입력영상 1A*의 시작시에, 쓰기번지발생기(41)는 초기번지로 재설정된다. 입력영상 1A 및 1A* 둘 다가 동일한 필름소재로부터 비롯되었으므로, 입력영상 1A*는 (약간의 시스템노이즈량을 제외하면) 입력영상 1A와 동일한 데이터를 담는다. 이런 이유로, 입력영상 1A는 입력영상 1A*에 의해 겹쳐쓰기되어진다. 이 실시예의 변형에서, 입력영상 1A*는 이전에 저장된 입력영상 1A에게 유리하게 버려질 것이다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이구역 B에 대해 데이터의 쓰기가 일어나지 않도록 메모리어레이(43)를 제어한다. 입력영상 1A*의 영상데이터가 디지털영상원(40)으로부터 도착하면 이것은 메모리어레이구역 A에 쓰여진다. 이 시간에 의해, 출력처리는 입력영상 1A의 제 1라인들을 사용하여 종료되고 그것들은 더 이상 필요없게 된다. 메모리어레이구역 B는 쓰기마스크에 의해 겹쳐쓰기로부터 보호된 입력영상 1B의 정보를 담는다. 이 상황은 도 7e에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T5로 보여진다.

시간 T5 이후의 얼마간의 시간에, 입력영상들 1A 및 1B를 이용한 출력처리는 완료되고 더 이상의 읽기동작이 일어나지 않는다. 그러나, 입력영상 1A*의 입력데이터의 메모리어레이구역 A로의 쓰기는 계속된다. 이 상황은 도 7f에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T6으로 보여진다.

시간 T6 이후의 얼마간의 시간에, 읽기번지발생기(42)는 초기번지로 재설정되고 저장된 데이터(입력영상들 1A* 및 1B)는 메모리어레이(43)의 읽기출력이 된다. 시간 T3에 대하여 설명된 것과 동일한 방식으로, 초기번지로부터의 읽기동작은 입력영상 1A* 및 1B 둘 다의 제 1라인들을 가져온다. 후속하는 읽기동작들은 나머지 데이터를 가져온다. 입력영상 1A*의 쓰기동작은 읽기번지발생기(41)에 의해 가리켜진 번지들에 대해 계속된다. 이 상황은 도 7g에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T7로 보여진다.

시간 T7 이후의 얼마간의 시간에서, 입력영상 2B가 입력한다. 이 데이터는 이 시간의 데이터처리에 사용되지 않으나 메모리어레이(43)에 저장되어져야 한다. 또한, 처리에 대해 입력영상 2B을 위한 대응하는 데이터가 없기 때문에, 하류의 처리기(47)는 입력영상 1A* 및 1B로부터의 데이터를 다시 사용해야 한다. 이런 이유로, 입력영상 2B를 위한 데이터는 메모리어레이(43)의 구역 B의 사용되지 않은 영역에 저장된다. 쓰기번지발생기(41)는 재설정되지 않고 그것의 최종값을 유지하

고 쓰기가 이 위치에서 시작한다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이구역 A에 대해 데이터의 쓰기가 행해지지 않도록 메모리어레이(43)를 제어한다. 이것은 영상들 $1A^*$ 및 1B의 추가적인 읽기를 허용한다. 곧이어 메모리어레이(43)로부터의 입력영상들 $1A^*$ 및 1B의 읽기가 완료된다. 이 상황은 도 7h에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T8로 보여진다.

그 후에 영상데이터의 읽기는 다시 시작된다. 입력영상 2B에 대응하는 영상이 없으므로, 이 데이터를 이 시간에 처리기(47)에 의한 하류처리에서 이용하는 것이 가능하지 않다. 대신에, 입력영상들 $1A^*$ 및 1B의 읽기가 입력영상들 $1A^*$ 및 1B의 처음부분의 위치로 읽기번지발생기(42)를 재설정함으로써 반복된다. 입력영상 2B의 쓰기가 계속되면, 쓰기번지발생기(41)는 영에 대해 겹쳐지고 입력영상 1B의 데이터의 겹쳐쓰기를 시작하나, 이것은 읽어내기가 완료되기 이전은 아니다. 이 상황은 도 7i에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T9로 보여진다.

입력영상 2B 및 공백기간의 완료에 이어, 입력영상 2A가 시작한다. 이 영상은 입력영상 2B와 함께 처리되어야 할 것이므로, 이것은 메모리어레이(43)의 구역 A에서 동일한 번지로 저장되어야 한다. 쓰기마스크발생기(44)는 메모리어레이구역 B에 대해 데이터의 쓰기가 행해지지 않도록 메모리어레이(43)를제어한다. 입력영상 2A의 시작에서, 쓰기번지발생기(41)는 입력영상 2B를 시작하는데 사용되었던 것과 동일한 위치로 프로그램된다. 이 시간 동안, 입력영상들 $1A^*$ 및 1B의 읽기는 계속된다. 이 상황은 도 7j에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T10으로 보여진다.

시간 T10 이후의 얼마간의 시간에서, 입력영상들 $1A^*$ 및 1B의 읽기는 완료된다. 그 때에 읽기번지발생기(42)는 입력영상들 2A 및 2B의 시작으로 재설정되어, 이러한 영상들은 읽어내어지고 처리기(47)에 의해 처리되어질 수 있게 된다. 이 시간 동안, 입력영상 2A는 메모리어레이(43)의 구역 A에 쓰여진다. 쓰기번지발생기(41)는 영에 대해 한바퀴 돌고 입력영상 2A의 쓰기는 쓰기마스크발생기(44)에 의해 제어되는 것처럼, 메모리어레이구역 A의 꼭대기에서 계속된다. 이 상황은 도 7k에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T11로 보여진다.

시간 T11 이후의 하나의 영상시간 더 뒤에, 입력영상 3B는 메모리어레이(43)에 공급된다. 쓰기마스크발생기(44)는 구역 B에 대해 데이터의 쓰기가 행해지지 않도록 메모리어레이(43)를 제어한다. 입력영상 3B에 대응하는 영상이 없으므로, 이 데이터를 이 시간에 처리기(47)에 의한 하류처리에 사용하는 것이 가능하지 않다. 대신에, 입력영상들 2A 및 2B의 읽기가 읽기번지발생기(42)를 입력영상들 2A 및 2B의 시작의 위치로 설정함으로써 반복되고, 읽기는 그 지점부터 시작한다. 입력영상 3B의 쓰기가 계속되면, 쓰기번지발생기(41)는 영에 대해 겹쳐지고 입력영상 2B의 데이터의 겹쳐쓰기를 시작하나, 이것은 읽어내기가 완료되기 이전은 아니다. 이 상황은 도 7l에 보여진 메모리내용들과 함께 도 6에서의 시간 T12로 보여진다.

이 사이클은 쓰기마스크발생기(44) 및 쓰기번지발생기(41)를 제어함에 의해 메모리어레이구역 A 또는 B에서 교번적으로 저장되어진 각각의 뒤이어 들어오는 영상으로 계속한다. 읽기동작들은 읽기번지발생기(42)에 의해 가리켜진 위치로부터 메모리어레이(43)의 양쪽 구역들로부터 저장된 데이터를 복구한다.

도 8a를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예가 보여지고 여기서는 도 2의 구현예에서 사용된 전용단방향(dedicated unidirectional)버스들과는 대조되게, 양방향데이터버스들이 메모리어레이(43)에 데이터를 쓰기 위해 그리고 그로부터 데이터를 읽기 위해 사용된다.

도 8b에서, 통합쓰기/읽기번지발생기(49)는 읽기 및 쓰기 메모리위치들과 발생된 번지가 쓰기위치 또는 읽기위치 중의 어느 것에 관련하는 지를 표시하기 위한 읽기/쓰기표시자 둘 다를 발생하는 데 사용된다.

모든 다른 관점들에서, 도 8a 및 도 8b의 실시예들은 도 2의 실시예와 비슷하게 동작한다.

본 발명의 방법 및 장치가 실례가 되는 응용들에 의해 요약되게 설명되었으나, 이 기술의 숙련자들에게는 많은 폭넓게 다양한 실시예들이 본 발명의 범주 내에서 있게 되는 것과, 여기에 제시된 예들은 설명으로써만 존재하며 이 발명의 범주를 제한하는 것으로 구성된 것은 아님을 쉽사리 알게 될 것이다.

발명의 효과

상술한 바와같이, 본 발명에 따르면, 이를테면 비디오 디인터레이싱(de-interlacing), 프레임율변환, 시간적인 필터링 및 보간, 그리고 영상움직임분석을 위해, 출력영상이 하나 이상의 입력영상들의 함수인 종래기술에서 제공된 것 보다는 더 융

통성있는 저장기법이, 입력 및 출력 사이에 정수아닌 영상지연시간들을 갖는 것이 소망되는 경우, 또는 입력 및 출력 사이의 지연량이 시간에 따라 가변되는 것이 요구되는 경우, 그리고 영상데이터가 영상지연들의 순서에 따라 직렬로 전달되는 것이 요구되지 않는 경우의 다중영상처리를 위해 제공된다. 또한, 본 발명은 3:2풀다운 순차비디오의 하류처리를 위해, 특정한 필름프레임으로부터만 비롯되는 영상들의 처리를 허용하는 방식으로 영상들을 저장하고 추가 처리를 위해 다른 필름프레임으로부터 들어오는 데이터를 저장시킨다. 이러한 본 발명에 의한, 입력 및 출력 사이의 정수아닌 또는 가변하는 양의 지연은 3:2풀다운 순차비디오에도 적용된다.

도면의 간단한 설명

종래기술 및 본 발명의 바람직한 실시예의 설명은 다음의 도면들을 참조하여 제공되어진다

도 1a는 종래기술에 따른 단위 필드지연기들을 이용한 디지털영상저장을 위한 메모리어레이를 보여주는 블록도,

도 1b는 도 1a를 위한 종래의 시스템에 따른 다중영상처리 동안의 필드지연기들의 대표적인 내용을 보여주는 도면,

도 1c는 종래기술에 따른 기법들을 이용하여 필름소스로부터 비롯된 순차 비디오필드들을 보여주는 도면,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 디지털영상저장을 위한 메모리어레이 및 지원하는 제어회로들을 보여주는 블록도,

도 3은 바람직한 실시예에 따른, 도 2의 메모리어레이의 개념도,

도 4는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 입력데이터 및 출력데이터 사이의 관계를 보여주는 도면,

도 5a는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 도 4에서 확인되는 시간간격 T1에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 5b는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 도 4에서 확인되는 시간간격 T2에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 5c는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 도 4에서 확인되는 시간간격 T3에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 5d는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 도 4에서 확인되는 시간간격 T4에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 5e는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 도 4에서 확인되는 시간간격 T5에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 5f는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 도 4에서 확인되는 시간간격 T6에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 5g는 바람직한 실시예의 제 1동작모드에 따른, 도 4에서 확인되는 시간간격 T7에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 6은 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 입력데이터 및 출력데이터 사이의 관계를 보여주는 도면,

도 7a는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T1에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7b는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T2에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7c는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T3에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7d는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T4에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7e는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T5에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7f는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T6에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7g는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T7에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7h는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T8에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7i는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T9에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7j는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T10에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7k는 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T11에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 7l은 바람직한 실시예의 제 2동작모드에 따른, 도 6에서 확인되는 시간간격 T12에서 메모리어레이의 내용들을 보여주는 도면,

도 8a는 메모리어레이가 데이터의 쓰기 및 읽기 둘 다를 위해 단일의 양방향데이터버스를 사용하는 본 발명의 다른 실시예를 보여주는 블록도, 그리고

도 8b는 메모리어레이가 읽기 및 쓰기 위치들 둘 다를 가리키는 단일의 통합번지입력을 사용하는 본 발명의 또 다른 실시예를 보여주는 블록도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

40 : 디지털영상원 41 : 쓰기번지발생기

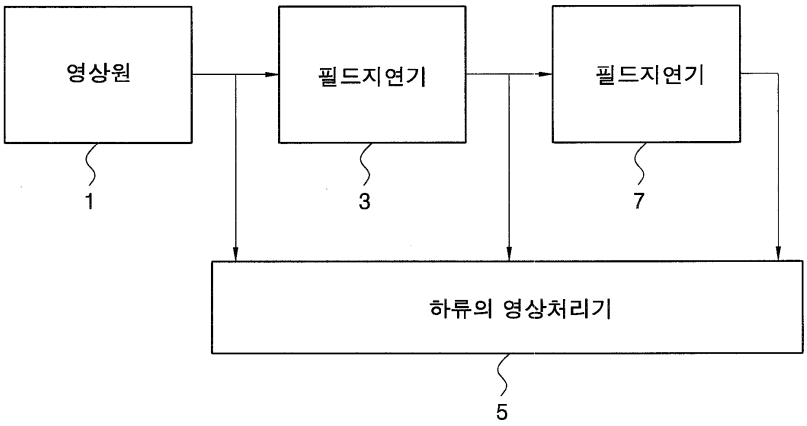
42 : 읽기번지발생기 43 : 메모리어레이

44 : 쓰기마스크발생기

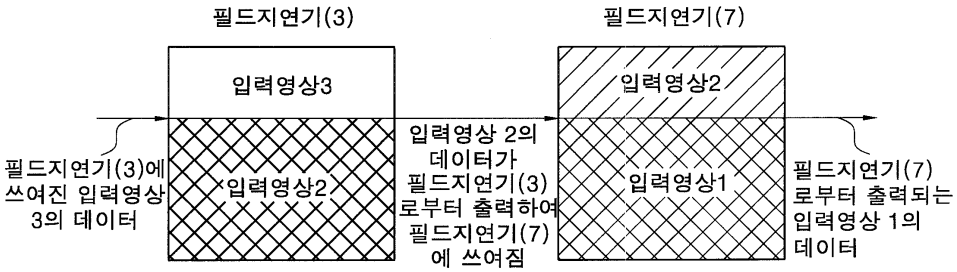
47 : 하류(downstream)디지털영상처리기

도면

도면1a

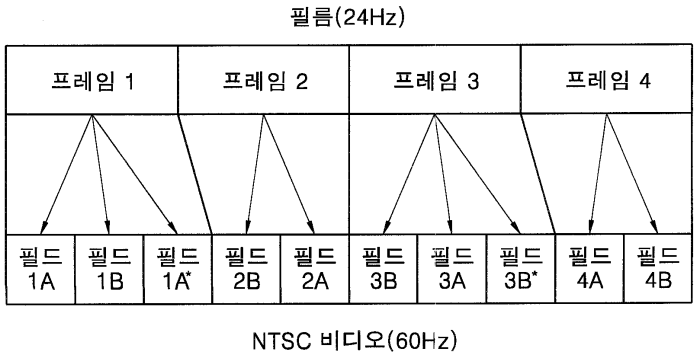


도면1b

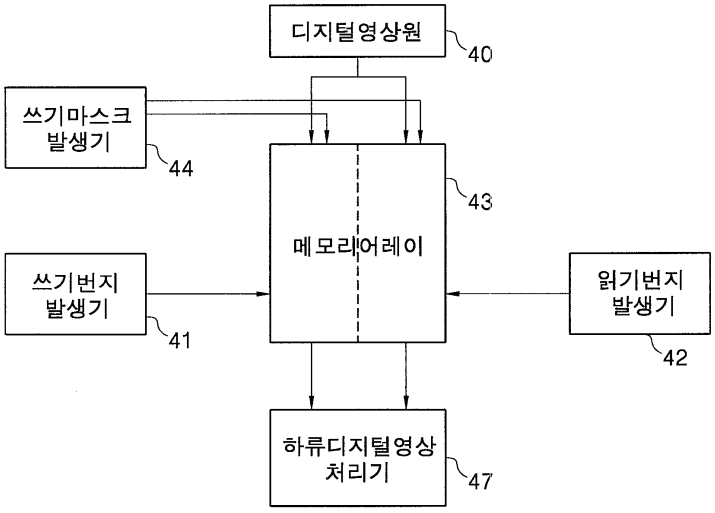


영상원(1)이 입력영상 3을 발생할 때의 필드지연기들의 내용들

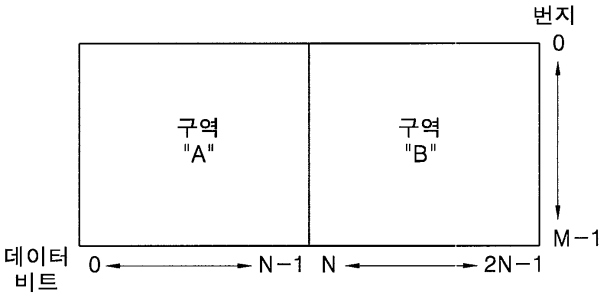
도면1c



도면2

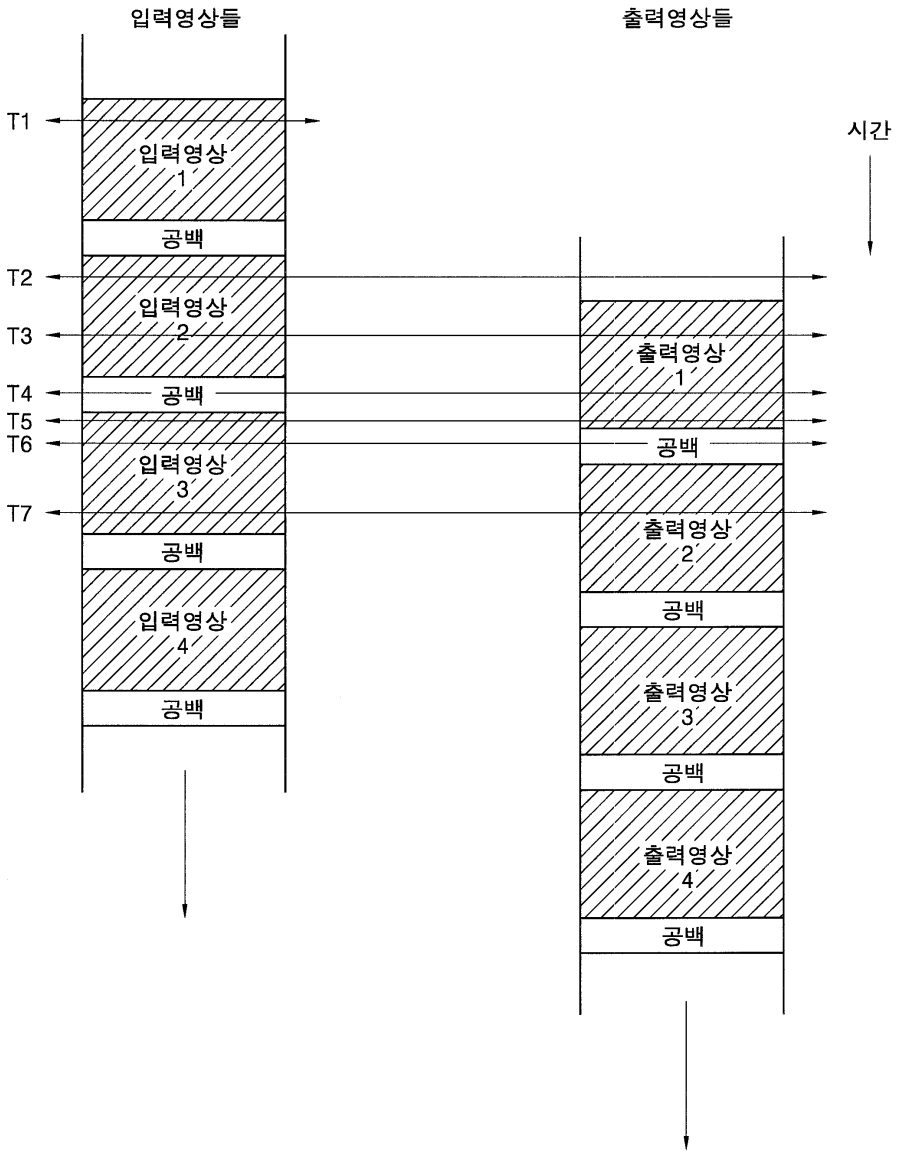


도면3

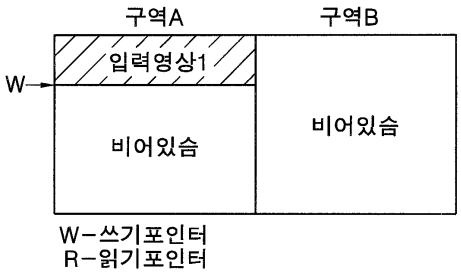


각 번지가 번지위치 당 2N비트를 지닌
M개의 번지들을 갖는 메모리어레이

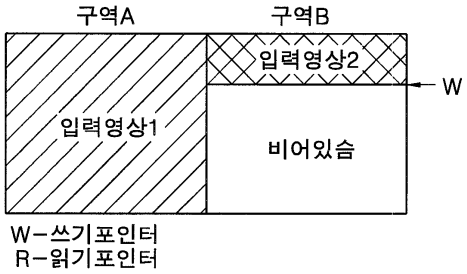
도면4


입력영상들
출력영상들
시간
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
입력영상 1
공백
입력영상 2
공백
입력영상 3
공백
입력영상 4
공백
출력영상 1
공백
출력영상 2
공백
출력영상 3
공백
출력영상 4
공백

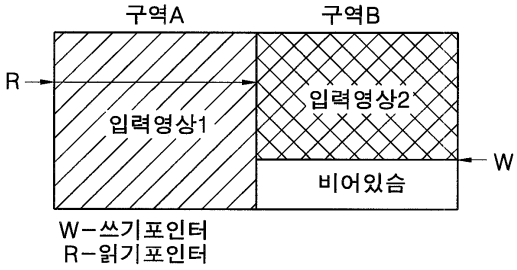
도면5a


구역A
구역B
입력영상1
W
비어있슴
비어있슴
W-쓰기포인터
R-읽기포인터

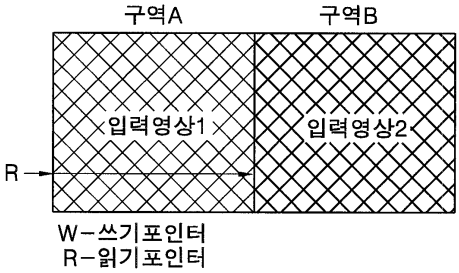
도면5b



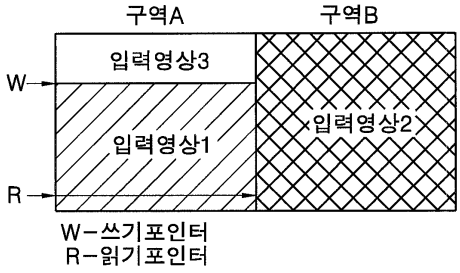
도면5c



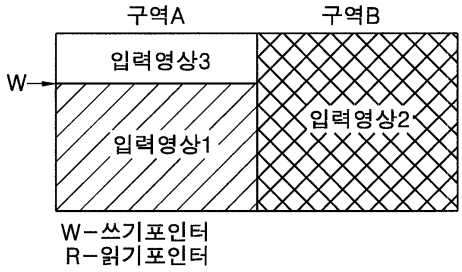
도면5d



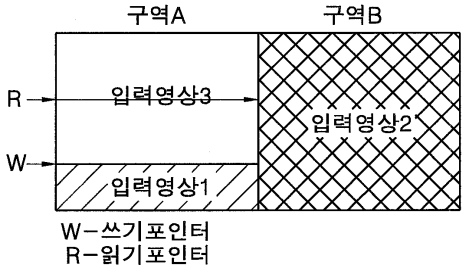
도면5e



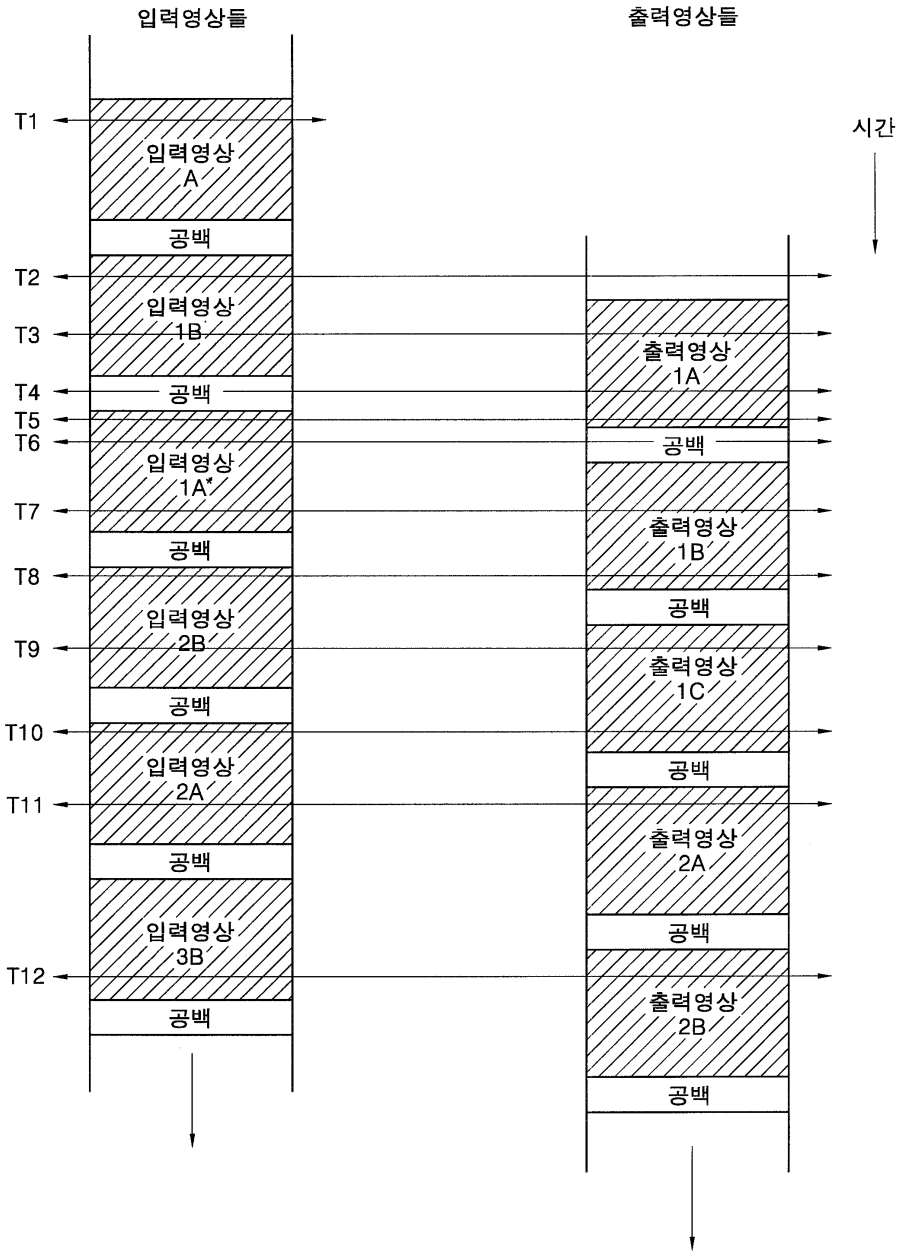
도면5f



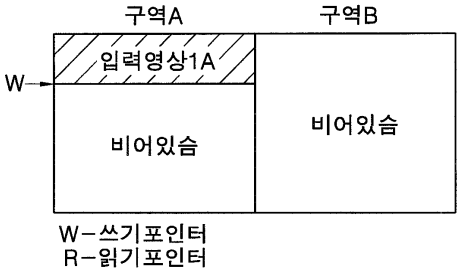
도면5g


구역A
구역B
R
W
입력영상3
입력영상2
입력영상1
W-쓰기포인터
R-읽기포인터

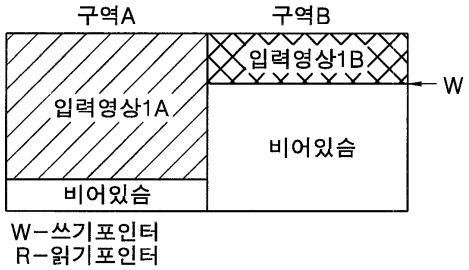
도면6


입력영상들
출력영상들
시간
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
입력영상 A
공백
입력영상 1B
공백
입력영상 1A'
공백
입력영상 2B
공백
입력영상 2A
공백
입력영상 3B
공백
출력영상 1A
공백
출력영상 1B
공백
출력영상 1C
공백
출력영상 2A
공백
출력영상 2B
공백

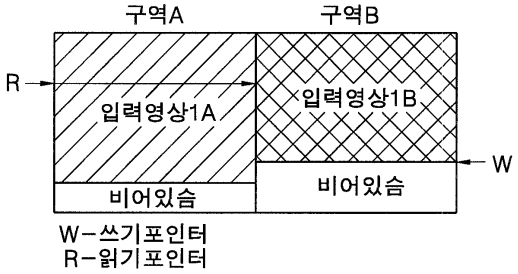
도면7a



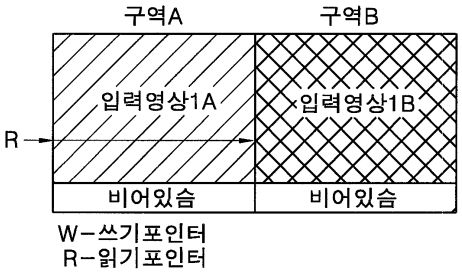
도면7b



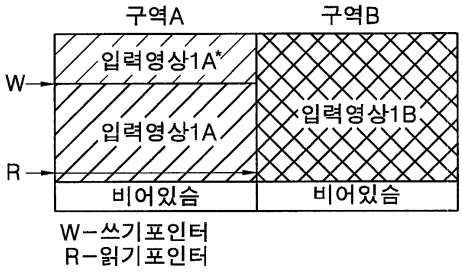
도면7c



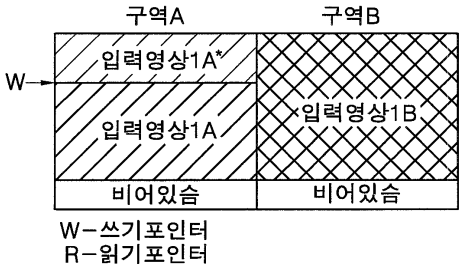
도면7d



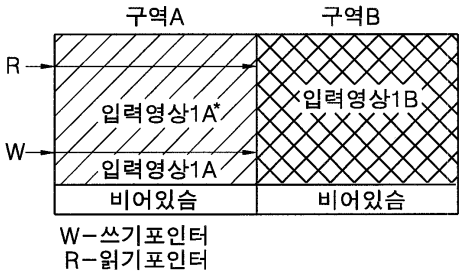
도면7e



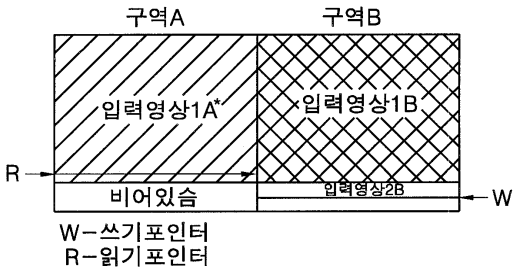
도면7f



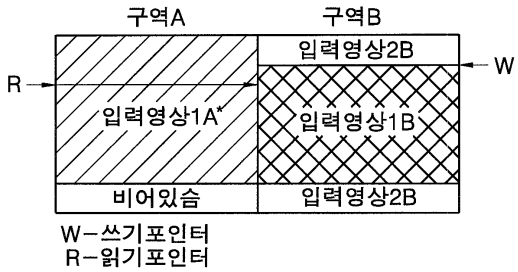
도면7g



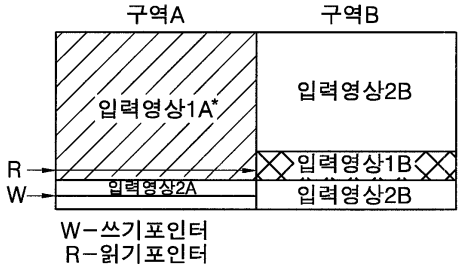
도면7h



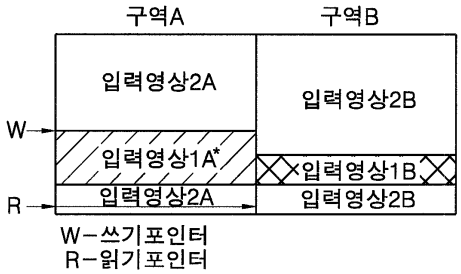
도면7i



도면7j



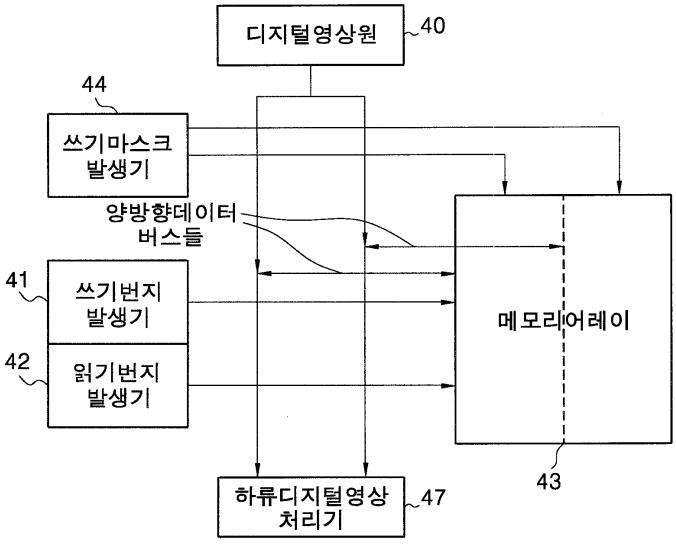
도면7k



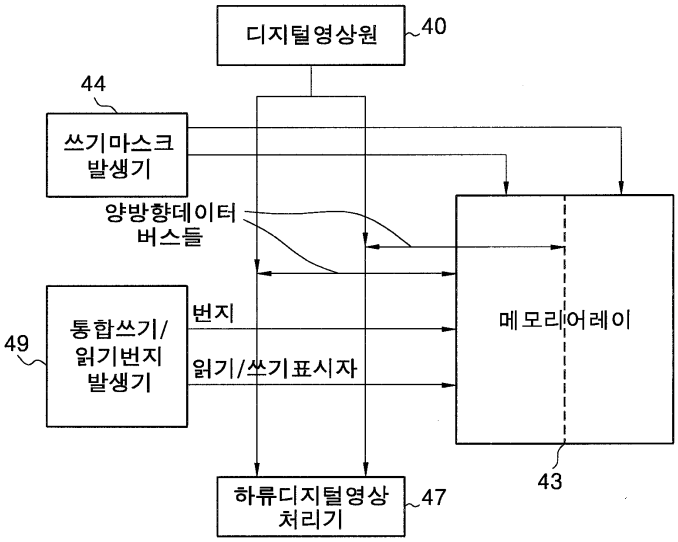
도면7l



도면8a



도면8b


디지털영상원
40
44
쓰기마스크
발생기
양방향데이터
버스들
메모리어레이
번지
49
통합쓰기/
읽기번지
발생기
읽기/쓰기표시자
43
하류디지털영상
처리기
47