(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월18일
(11) 등록번호 10-1132524
(24) 등록일자 2012년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) *G06F 17/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0114551
(22) 출원일자 2007년11월09일
심사청구일자 2009년05월08일
(65) 공개번호 10-2009-0048243
(43) 공개일자 2009년05월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004105638 A
US20040181151 A1
US20050122333 A1
US20050110793 A1

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
이석진
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩)
김형진
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩)
이재근
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩)
(74) 대리인
백만기, 장수길

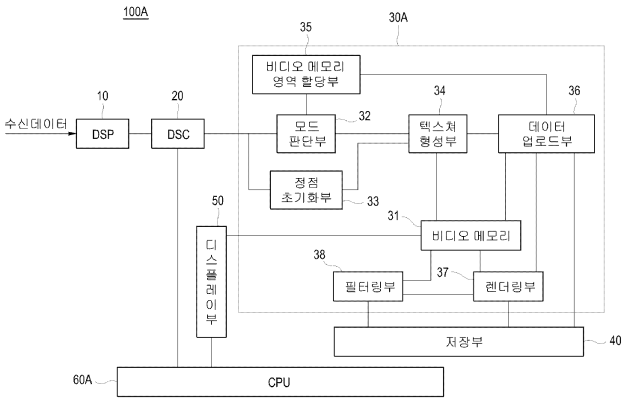
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 이승환

(54) 발명의 명칭 **ＧＰＵ을 구비하는 초음파 영상 시스템**

(57) 요 약

GPU(Graphic Processing Unit)를 포함하는 초음파 영상 시스템이 개시된다. 이 초음파 영상 시스템은 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부; 및 수신 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하되, 수신 데이터를 처리하여 영상 데이터를 형성하는 과정, 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하여 스캔 데이터를 형성하는 과정, 스캔변환된 영상 데이터를 렌더링 및 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하는 과정 중 적어도 어느 하나의 과정을 GPU에서 수행하는 영상처리부를 포함한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 영상 시스템으로서,

대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부;

상기 수신 데이터에 기초하여 영상 데이터를 형성하기 위한 디지털 신호 처리부;

상기 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하여 스캔변환 데이터를 형성하기 위한 디지털 스캔 변환부; 및

상기 스캔변환 영상 데이터를 렌더링 및 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 GPU(Graphic Processing Unit)

를 포함하고, 상기 GPU는,

다수의 저장영역을 갖는 비디오 메모리;

상기 스캔변환 데이터로부터 영상의 모드를 판단하여 모드 정보를 형성하기 위한 모드 판단부;

상기 스캔변환 데이터로부터 정점정보를 형성하기 위한 정점 초기화부;

상기 모드 정보에 기초하여, 상기 정점정보와 상기 스캔변환 데이터를 결합하여 텍스쳐 데이터를 형성하기 위한 텍스쳐 데이터 형성부;

상기 모드 정보를 분석하고, 분석된 모드의 데이터 포맷에 따라 상기 비디오 메모리의 저장영역 할당정보를 형성하기 위한 비디오 메모리 영역 할당부;

상기 저장영역 할당정보에 기초하여 상기 텍스쳐 데이터를 상기 비디오 메모리의 할당받은 저장영역에 업로드하기 위한 데이터 업로드부;

상기 비디오 메모리에 업로드된 상기 텍스쳐 데이터를 렌더링하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 렌더링부; 및

상기 프레임 데이터를 필터링하여 상기 픽셀 데이터를 형성하기 위한 필터링부를 포함하는 초음파 영상 시스템.

청구항 2

초음파 영상 시스템으로서,

대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부;

상기 수신 데이터에 기초하여 영상 데이터를 형성하기 위한 디지털 신호 처리부;

상기 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하여 스캔변환 데이터를 형성하기 위한 디지털 스캔 변환부;

상기 스캔변환된 영상 데이터를 이용하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 GPU; 및

상기 프레임 데이터를 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 CPU(central processing unit)

를 포함하고, 상기 GPU는,

다수의 저장영역을 갖는 비디오 메모리;

상기 스캔변환 데이터로부터 영상의 모드를 판단하여 모드 정보를 형성하기 위한 모드 판단부;

상기 스캔변환 데이터로부터 정점정보를 형성하기 위한 정점 초기화부;

상기 모드 정보에 기초하여, 상기 정점정보와 상기 영상 데이터를 결합하여 텍스쳐 데이터를 형성하기 위한 텍스쳐 데이터 형성부;

상기 모드 정보를 분석하고, 분석된 모드의 데이터 포맷에 따라 상기 비디오 메모리의 저장영역 할당정보를 형성하기 위한 비디오 메모리 영역 할당부;

상기 저장영역 할당정보에 기초하여 상기 텍스쳐 데이터를 상기 비디오 메모리의 할당받은 저장영역에 업로드하기 위한 데이터 업로드부;

상기 비디오 메모리에 업로드된 상기 텍스쳐 데이터를 렌더링하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 렌더링부; 및

상기 프레임 데이터의 데이터 포맷을 변환하기 위한 바이트 정렬 변환부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

초음파 영상 시스템으로서,

대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부;

상기 수신 데이터에 기초하여 영상 데이터를 형성하기 위한 디지털 신호 처리부; 및

상기 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하고, 상기 스캔변환된 영상 데이터를 렌더링 및 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 GPU

를 포함하고, 상기 GPU는,

다수의 저장영역을 갖는 비디오 메모리;

상기 영상 데이터로부터 영상의 모드를 판단하여 모드 정보를 형성하기 위한 모드 판단부;

상기 영상 데이터로부터 정점정보를 형성하기 위한 정점 초기화부;

상기 모드 정보에 기초하여, 상기 정점정보와 상기 영상 데이터를 결합하여 텍스쳐 데이터를 형성하기 위한 텍스쳐 데이터 형성부;

상기 모드 정보를 분석하고, 분석된 모드의 데이터 포맷에 따라 상기 비디오 메모리의 저장영역 할당정보를 형성하기 위한 비디오 메모리 영역 할당부;

상기 저장영역 할당정보에 기초하여 상기 텍스쳐 데이터를 상기 비디오 메모리의 할당받은 저장영역에 업로드하기 위한 데이터 업로드부;

상기 비디오 메모리에 업로드된 상기 텍스쳐 데이터를 스캔변환 및 렌더링하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 스캔변환 및 렌더링부; 및

상기 프레임 데이터를 필터링하여 상기 픽셀 데이터를 형성하기 위한 필터링부

를 포함하는 초음파 영상 시스템.

청구항 4

초음파 영상 시스템으로서,

대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부;

상기 수신 데이터에 기초하여 영상 데이터를 형성하기 위한 디지털 신호 처리부;

상기 영상 데이터에 기초하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 GPU; 및

상기 프레임 데이터를 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 CPU

를 포함하고, 상기 GPU는,

다수의 저장영역을 갖는 비디오 메모리;

상기 영상 데이터로부터 영상의 모드를 판단하여 모드 정보를 형성하기 위한 모드 판단부;

상기 영상 데이터로부터 정점정보를 형성하기 위한 정점 초기화부;

상기 모드 정보에 기초하여, 상기 정점정보와 상기 영상 데이터를 결합하여 텍스쳐 데이터를 형성하기 위한 텍스쳐 데이터 형성부;

상기 모드 정보를 분석하고, 분석된 모드의 데이터 포맷에 따라 상기 비디오 메모리의 저장영역 할당정보를 형성하기 위한 비디오 메모리 영역 할당부;

상기 저장영역 할당정보에 기초하여 상기 텍스쳐 데이터를 상기 비디오 메모리의 할당받은 저장영역에 업로드하기 위한 데이터 업로드부;

상기 비디오 메모리에 업로드된 상기 텍스쳐 데이터를 렌더링하여 상기 프레임 데이터를 형성하기 위한 렌더링부; 및

상기 프레임 데이터의 데이터 포맷을 변환하기 위한 바이트 정렬 변환부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

초음파 영상 시스템으로서,

대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부; 및

상기 수신 데이터에 기초하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 GPU

를 포함하고, 상기 GPU는,

상기 수신 데이터를 처리하여 영상 데이터를 형성하기 위한 영상 데이터 형성부;

다수의 저장영역을 갖는 비디오 메모리;

상기 영상 데이터로부터 영상의 모드를 판단하여 모드 정보를 형성하기 위한 모드 판단부;

상기 영상 데이터로부터 정점정보를 형성하기 위한 정점 초기화부;

상기 모드 정보에 기초하여, 상기 정점정보와 상기 영상 데이터를 결합하여 텍스쳐 데이터를 형성하기 위한 텍스쳐 데이터 형성부;

상기 모드 정보를 분석하고, 분석된 모드의 데이터 포맷에 따라 상기 비디오 메모리의 저장영역 할당정보를 형성하기 위한 비디오 메모리 영역 할당부;

상기 저장영역 할당정보에 기초하여 상기 텍스쳐 데이터를 상기 비디오 메모리의 할당받은 저장영역에 업로드하기 위한 데이터 업로드부;

상기 비디오 메모리에 업로드된 상기 텍스쳐 데이터를 스캔변환 및 렌더링하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 스캔변환 및 렌더링부; 및

상기 프레임 데이터를 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 필터링부

를 포함하는 초음파 영상 시스템.

청구항 6

초음파 영상 시스템으로서,

대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부;

상기 수신 데이터에 기초하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 GPU; 및

상기 프레임 데이터를 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 CPU

를 포함하고, 상기 GPU는,

상기 수신 데이터를 처리하여 영상 데이터를 형성하기 위한 영상 데이터 형성부;

다수의 저장영역을 갖는 비디오 메모리;

상기 영상 데이터로부터 영상의 모드를 판단하여 모드 정보를 형성하기 위한 모드 판단부;

상기 영상 데이터로부터 정점정보를 형성하기 위한 정점 초기화부;

상기 모드 정보에 기초하여, 상기 정점정보와 상기 영상 데이터를 결합하여 텍스쳐 데이터를 형성하기 위한 텍스쳐 데이터 형성부;

상기 모드 정보를 분석하고, 분석된 모드의 데이터 포맷에 따라 상기 비디오 메모리의 저장영역 할당정보를 형성하기 위한 비디오 메모리 영역 할당부;

상기 저장영역 할당정보에 기초하여 상기 텍스쳐 데이터를 상기 비디오 메모리의 할당받은 저장영역에 업로드하기 위한 데이터 업로드부;

상기 비디오 메모리에 업로드된 상기 텍스쳐 데이터를 스캔변환 및 렌더링하여 프레임 데이터를 형성하기 위한 스캔변환 및 렌더링부; 및

상기 프레임 데이터를 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하기 위한 필터링부

를 포함하는 초음파 영상 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항중 어느 한 항에 있어서, 상기 초음파 영상 시스템은,

칼라 팔레트 데이터, 칼라 팔레트 적용을 위한 쉐이더 코드(shader code), 필터링을 위한 필터 쉐이더 코드(filter shader code), 투명 처리를 위한 칼라 키 코드(color keying code) 및 칼라 정보 맵핑 코드 중 적어도 하나를 저장하기 위한 저장부를 더 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 초음파 영상 시스템은,

상기 픽셀 데이터에 기초하여 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 더 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 9

제2항, 제4항 및 제6항중 어느 한 항에 있어서, 상기 초음파 영상 시스템은,

칼라 팔레트 데이터, 칼라 팔레트 적용을 위한 쉐이더 코드, 필터링을 위한 필터 쉐이더 코드, 투명 처리를 위한 칼라 키 코드 및 칼라 정보 맵핑 코드 중 적어도 하나를 저장하기 위한 저장부; 및

상기 픽셀 데이터에 기초하여 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부

를 더 포함하고,

상기 CPU는, 상기 저장부, 상기 디스플레이부 및 상기 GPU중 적어도 어느 하나를 제어하도록 더 동작하는 초음파 영상 시스템.

청구항 10

제2항 또는 제4항에 있어서, 상기 GPU는 상기 데이터 포맷 변환된 프레임 데이터를 저장하기 위한 버퍼 메모리를 더 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 초음파 영상 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 GPU(Graphic Processing Unit)를 구비하는 초음파 영상 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 사용이 편리하고 인체에 해가 없어 진단 의료분야에서 널리 사용되고 있는 초음파 영상 시스템은 초음파가 대상체 내의 생체 조직을 통과할 때 발생하는 초음파의 반사, 산란, 흡수 특성을 이용하여 생체 조직의 초음파 영상을 획득한다.

[0003] 종래 초음파 영상 시스템은 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 8비트의 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부, 수신 데이터 저장부 및 수신 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 영상처리부를 포함한다. 특히, 영상처리부는 수신 데이터를 처리하여 B 모드 (brightness mode), C 모드 (color mode) 또는 D 모드(Doppler mode) 등을 표현하기 위한 8 비트의 로 데이터(raw data)인 영상 데이터를 형성하는 디지털 신호 처리부(digital signal processor, DSP), 로 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하여 스캔변환 데이터를 출력하기 위한 디지털 스캔 변환부(digital scan converter), DSP, DSC 및 디스플레이부를 제어하며, 스캔변환 데이터를 필터링(filtering) 및 렌더링하여(rendering) 각 모드별 픽셀 데이터를 형성하는 CPU(central processing unit)를 포함한다.

[0004] CPU에서 수행되는 모드별 픽셀 데이터 형성 및 렌더링은 많은 양의 데이터 연산이 필요한 과정으로서 CPU 점유율이 높다. 아울러, CPU는 DSP, DSC의 데이터 입/출력을 제어해야하므로, 초음파 영상 형성시 CPU에 과도한 부하가 가해지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 GPU(Graphic Processing Unit)를 구비하여 CPU(Central Processing Unit)의 부하를 감소시키는 초음파 영상 시스템을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템은 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파 신호로부터 수신 데이터를 형성하는 초음파 진단부; 및 수신 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하되, 수신 데이터를 처리하여 영상 데이터를 형성하는 과정, 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하여 스캔 데이터를 형성하는 과정, 스캔변환된 영상 데이터를 렌더링 및 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하는 과정 중 적어도 어느 하나의 과정을 GPU에서 수행하는 영상처리부를 포함한다.

효 과

[0007] 본 발명은 종래 게임 그래픽 이미지에 최적화된 GPU를 초음파 이미지 처리에 적용함으로써, 초음파 영상 처리를 위한 CPU의 부하를 감소시킬 수 있다. 본 발명의 일실시예에서는 비교적 연산 속도가 빠른 GPU를 이용하여 스캔변환을 실시함으로써 영상처리 속도를 향상시킬 수 있다. 아울러, 부동 소수점 연산처리에 기반한 GPU를 이용함으로써 고정소수점 연산에 기반한 CPU 보다 더 세밀한 영상처리가 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 초음파 진단부는 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신 데이터를 제공한다. 초음파 진단부는 프로브와 빔포머를 포함한다.

프로브는 빔포머로부터 제공되는 전기적 송신신호를 초음파 송신신호로 변환하여 송신 스캔라인을 따라 대상체에 송신하고, 수신 스캔라인을 따라 대상체로부터 수신된 반사 초음파 수신신호를 전기적 수신신호로 변환하기 위한 다수의 변환자를 포함한다. 1회의 초음파 송신에는 적어도 하나의 변환자가 관여한다. 빔포머는 초음파 송신에 참여하는 변환자 별로 시간지연이 반영된 송신신호를 제공하고, 각 변환자로부터 입력되는 수신신호를 일정한 레이트(rate)로 샘플링하여 디지털 신호로 변환한다. 아울러 빔포머는 각 변환자의 수신신호로부터 얻어진 디지털 신호에 기초하여 송신 스캔라인별 수신신호를 형성하고, 스캔라인별 수신신호를 집속지연하여 각 변환자에 대응하는 8 비트의 수신 데이터를 형성한다.

[0009] 영상 처리부는 수신 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하되, 수신 데이터를 처리하여 B 모드 (brightness mode), C 모드(color mode) 또는 D 모드(Doppler mode) 등의 영상 데이터를 형성하는 과정, 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하여 스캔 데이터를 형성하는 과정, 스캔변환된 영상 데이터를 렌더링 및 필터링하여 픽셀 데이터를 형성하는 과정 중 적어도 어느 하나의 과정을 처리하기 위한 GPU(Graphic Processing Unit)을 포함한다.

[0010] GPU는 전자 게임장치의 그래픽에 최적화된 그래픽 칩셋(graphic chipset)으로서 부동소수점 연산을 이용한 연산을 수행한다. 전자 게임장치와 초음파 영상 시스템은 많은 차이점이 있다. 예컨대, 전자 게임장치에서는 게임이 시작되는 시점에 모든 그래픽 데이터를 비디오 메모리에 저장해놓고, 필요할 때 마다 특정 데이터를 로딩한다. 이와 달리, 초음파 영상 시스템에서는 수신 데이터가 입력될 때 마다, 영상 데이터, 스캔변환 데이터 또는 픽셀 데이터가 형성될 때 마다 실시간으로 데이터들을 비디오 메모리에 저장해야 한다. 아울러, 전자 게임장치에서는 특별한 경우에만 비디오 메모리에서 시스템 메모리로 이미지 다운로드(image download)가 수행되는데 반하여, 초음파 영상 시스템에서는 초음파 영상처리를 위해 매 프레임 마다 비디오 메모리에서 시스템 메모리로 데이터의 다운로드가 필요하다. 또한, 전자 게임장치에서 각 픽셀 데이터는 알파(Alpha), R, G, B 값의 32 비트 데이터로 표현되는 반면에, 초음파 영상 시스템에서는 8 비트 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하며 마커(maker), C 모드(color) 등을 표현하기 위해 칼라 정보가 필요한 경우에는 팔레트 데이터(palette data)가 별도로 필요하다.

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 보다 상세하게 설명한다.

[0012] (제1 실시예)

[0013] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100A)의 구성을 보이는 블록도이다. 이 시스템(100A)의 영상처리부는 디지털 신호 처리부(digital signal processor, DSP)(10), 디지털 스캔 변환부(digital scan converter, DSC)(20) 및 GPU(30A)를 포함한다. 디지털 신호 처리부(10)는 초음파 진단부(도시하지 않음)에서 출력된 8 비트의 수신 데이터를 처리하여 B 모드(brightness mode), C 모드(color) 또는 D 모드(doppler mode) 등을 형성하기 위한 8 비트의 로 데이터(raw data)를 형성한다. 디지털 스캔 변환부(20)는 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환하여 스캔변환 데이터를 형성한다. GPU(30A)는 스캔변환 데이터를 렌더링 및 필터링하여(rendering & filtering) 픽셀 데이터를 형성한다. GPU(30A)의 상세 구성 및 기능은 후술한다.

[0014] 저장부(40)는 미리 저장된 칼라 팔레트 데이터, 칼라 팔레트 적용을 위한 쉐이더 코드(shader code), 필터링을 위한 필터 쉐이더 코드(filter shader code), 투명 처리를 위한 칼라 키 코드(color keying code) 및 칼라 정보 맵핑 (mapping) 코드를 제공한다. 디스플레이부(50)는 모니터 등으로 구현되어 GPU(30A)로부터 제공되는 픽셀 데이터에 기초하여 초음파 영상을 디스플레이한다. CPU(central processing unit)(60A)는 DSP(10), DSC(20), GPU(30A), 저장부(40) 및 디스플레이부(50)를 제어한다.

[0015] GPU(30A)의 비디오 메모리(31)는 디스플레이부(50) 화면의 각 픽셀과 대응되는 픽셀 데이터 저장영역을 비롯한 다수의 저장영역을 포함한다. 즉, GPU(30A)에서 형성된 각 픽셀 데이터는 비디오 메모리(31)의 대응 저장영역에 저장되는 동시에 디스플레이부(50)의 화면상에 나타난다. 따라서, 필요한 비디오 메모리(31)의 용량은 픽셀의 수, 영상 모드에 따른 데이터 포맷에 의존한다. 예컨대, 640*480 픽셀의 영상을 8 비트 모드로 표현하기 위해 필요한 최소 비디오 메모리 용량은 640*480*8bit이다. 데이터 포맷은 영상의 모드에 따라 다르다. 예컨대, B 모드, 루프 모드(Loop mode)는 8 비트 데이터 포맷을 갖고, C 모드(color mode) 또는 마커(Marker)는 16 비트 데이터 포맷을 갖는다.

[0016] 모드 판단부(32)는 GPU(30A)로 입력되는 스캔변환 데이터로부터 영상의 모드를 판단하여 모드 정보를 형성한다.

[0017] 정점 초기화부(33)는 DSC(20)의 출력 데이터 즉, 스캔변환 데이터가 입력되면 정점(vertex)을 이용하여 디스플

레이부(50)의 화면 상에 영상이 표시될 위치를 초기화시키기 위한 정점정보를 형성한다. 정점 초기화부(33)는 3D API(Application Programming Interface)로 구현될 수 있다. 도 2를 참조하면, 마커, B 모드 영상 또는 루프모드 영상을 형성할 경우, 정점 초기화부(32)는 마커를 이루는 정점(V1, V2, V3, V4), B 모드 영상을 이루는 정점(V5, V6, V7, V8), 루프 모드 영상을 이루는 정점(V9, V10, V11, V12)의 각 위치를 초기화시킨다. 12개의 정점(V1 내지 V12) 중 V1, V2 및 V3으로 정의되는 폴리곤1(polygon 1), V3, V4 및 V1로 정의되는 폴리곤 2, V5, V6, V7으로 정의되는 폴리곤3, V7, V8, V5로 정의되는 폴리곤 4, V9, V10, V11로 정의되는 폴리곤 5, V11, V12, V9로 정의되는 폴리곤 6이 형성된다. 정점이나 폴리곤의 수는 예시일 뿐이며, 실제로는 30~40 여개의 정점으로 폴리곤을 형성할 수 있다.

[0018] 초음파 영상, 마커 영상 등을 비디오 메모리에 업로드하기 위해서는 3D 그래픽 포맷의 텍스쳐(texture)을 사용해야 한다. 텍스쳐 데이터(texture data) 형성부(34)는 모드 판단부(32)로부터 출력되는 모드 정보에 기초하여, 도 3에 보인 바와 같이 정점 초기화부(33)에서 형성된 정점정보(A)와 DSC(20)로부터 출력된 스캔변환 데이터(B)를 결합하여 텍스쳐 데이터(C)를 형성한다. 예컨대, 8 비트 데이터 포맷을 갖는 B 모드 또는 루프 모드를 형성할 경우 8비트 전용 포맷인 "D3DFMT_L8"텍스쳐 데이터를 형성하고, 16 비트의 C 모드를 형성할 경우 "D3DFMT_R5G6B5" 텍스쳐 데이터를 형성한다.

[0019] 비디오 메모리 영역 할당부(35)는 모드 판단부(32)로부터 출력되는 모드 정보를 분석하여, 모드의 데이터 포맷에 따라 비디오 메모리(31)의 저장영역 할당정보를 형성한다. 저장영역 할당정보는 텍스쳐 데이터의 저장영역 정보와 GPU의 기능 수행을 위한 다양한 코드의 저장영역 정보를 포함한다. 형성하고자 하는 영상 모드에 따라, 칼라 팔레트 데이터 저장영역 정보를 더 포함할 수도 있다. 예컨대, 분석된 모드 정보가 16 비트 데이터 포맷을 갖는 C 모드를 나타낼 경우, 비디오 메모리 영역 할당부(35)는 각 픽셀의 16 비트 스캔변환 데이터 저장영역, 스캔 변환 데이터를 렌더링하여 얻는 프레임 데이터 저장영역, 프레임 데이터를 필터링하여 얻은 픽셀 데이터 저장영역, 쉐이더 코드 저장영역 및 칼라 팔레트 데이터 저장영역을 나타내는 저장영역 할당정보를 형성한다.

[0020] 데이터 업로드부(36)는 저장영역 할당정보에 기초하여 텍스쳐 데이터, 쉐이더 코드 또는 팔레트 정보를 비디오 메모리(31)의 할당받은 저장영역에 업로드한다. 전술한 바와 같이 C 모드 영상을 형성할 경우, 데이터 업로드부(36)는 DSC(20)로부터 출력된 스캔 변환 데이터, 저장부(40)에 저장된 칼라 팔레트 데이터, 쉐이더 코드를 비디오 메모리(31)의 할당된 영역에 업로드한다. 업로드가 완료되면 데이터 업로드(36)는 데이터 업로드 완료신호를 형성한다.

[0021] 렌더링부(37)는 데이터 업로드 완료신호에 응답하여 비디오 메모리(31)에 업로드된 쉐이더 코드를 기초로 텍스쳐 데이터를 렌더링하여 프레임 데이터를 형성한다. 예컨대, 쉐이더 코드를 기초로 칼라팔레트를 이용한 스캔변환 데이터의 렌더링을 실시한다. 프레임 데이터는 32비트의 데이터 포맷을 가질 수 있다. GPU(30A)의 렌더링부(37)에서 형성되는 프레임 데이터는 비디오 메모리(31)의 지정된 영역에 저장된다. 렌더링이 완료되면 렌더링부(37)는 렌더링 완료신호를 형성한다.

[0022] 렌더링 완료신호에 응답하여, 필터링부(38)는 저장부(40)로부터 제공되는 필터 쉐이더 코드(filter shader code)를 프레임 데이터에 적용하는 필터링(filtering)를 수행하여 픽셀 데이터를 형성한다. 픽셀 데이터는 비디오 메모리(31)의 지정된 영역에 저장된다. 본 발명의 실시예에서는 렌더링으로 얻어진 프레임 데이터를 비디오 메모리(31)에 저장함으로써, 필터링부 등과 같은 다른 모듈에서 렌더링 결과를 사용할 수 있다.

[0023] 초음파 영상 시스템의 CPU(60A)는 영상 처리 과정에서 DSP(10), DSC(20), GPU(30A), 디스플레이부(50)의 데이터 입출력만을 제어하므로, CPU(60A)의 부하를 현저하게 감소시킬 수 있다.

[0024] 전술한 제1 실시예에서 GPU(30A)의 모드 판단부(32), 정점 초기화부(33), 텍스쳐 형성부(34), 비디오 메모리 영역 할당부(35), 렌더링부(37) 및 필터링부(38)의 기능은 Direct3D로 구현될 수 있다.

[0025] (제2 실시예)

[0026] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100B)의 구성을 보이는 블록도이다. 이 초음파 영상 시스템(100B)에서 필터링은 CPU(60B)에서 실시될 수 있다. CPU(60B)는 8비트 또는 16비트의 데이터 처리를 수행하므로, 도 4에 보인 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 GPU(30B)는 제1 실시예의 GPU(30A)의 필터링부(38)를 대신하여 바이트 정렬 변환부(Byte Align Converting unit)(39)를 구비한다. 바이트 정렬 변환부(39)는 바이트 정렬을 위한 쉐이더 코드를 사용하여 32비트의 프레임 데이터를 모드에 따라 8비트 또는 16비트의 프레임 데이터로 변환한다. 예컨대, 도 5에 보인 바와 같이 렌더링부(37)에서 형성된 프레임 데이터로 표현된 원본

텍스쳐 이미지(OI)의 각 픽셀(P1, P2 ... Pn)은 4개의 8 비트 서브 픽셀 데이터 "R", "G", "B","A" 를 포함하는 32비트 데이터로 표현된다. "R", "G" 및 "B"는 한 픽셀의 칼라정보로서 빨간색, 초록색 및 파란색을 나타내고, "A"는 투명도를 나타내는 알파값이다. 종래 통상의 영상처리 장치에서 "R", "G", "B" 및 "A"는 모두 0 내지 255의 값을 가지며, GPU에서는 0.0 내지 1.0 사이의 값으로 변환하여 사용된다. 바이트 정렬 변환부(39)는 각 픽셀 데이터에서 서브 픽셀 데이터 "B", "G", "R", "A" 중 하나를 추출하되 이웃하는 픽셀들에서 서로 다른 서브 픽셀 데이터를 추출한다. 이에 따라, 각 픽셀 P1, P2 ... Pn이 추출된 8비트 서브 픽셀 데이터 만으로 표현되는 바이트 정렬 이미지(BAI)가 얻어질 수 있다.

[0027] 도 4에 보인 초음파 영상 시스템(100B)의 구성 중, 설명되지 않은 각 구성 및 기능은 제1 실시예에 보인 초음파 영상 시스템(100A)의 각 구성 및 기능과 동일 또는 유사하므로, 상세한 설명은 생략된다.

[0028] (제3 실시예)

[0029] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100C)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 6을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 GPU(30C)는 전술한 제1 실시예에 보인 GPU(30A)의 모든 기능을 수행할 뿐만 아니라, 부가하여 스캔변환 기능도 수행한다. 이를 위해, 저장부(40C)에는 스캔변환 쉐이더 코드가 추가적으로 저장된다. 스캔변환 쉐이더 코드는 보안을 위해 이진 파일(binary file)로 컴파일된(compiled)된 쉐이더 코드이다. 스캔변환은 룩업 테이블(Look up table)을 이용하여 실시하거나 모든 데이터를 스캔변환 계산하여 실시할 수 있다. 제3 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100C)에서 제1 실시예에 보인 스캔 변환부(20)는 생략될 수 있다.

[0030] 보다 구체적으로, 본 발명의 제3 실시예에 따른 GPU(30C)의 모드 판단부(32C)는 DSP(10)에서 형성된 8비트의 수신 데이터로부터 모드를 판단하여 모드 정보를 형성하고, 정점초기화부(33)는 이미지 크기에 따라 정점을 초기화시킨다. 초기화 작업이 끝나면, 텍스쳐 데이터(texture data) 형성부(34C)는 모드 판단부(32C)로부터 출력되는 모드 정보에 기초하여, 정점 초기화부(33)에서 형성된 정점정보와 영상 데이터를 결합하여 텍스쳐 데이터를 형성한다.

[0031] 전술한 제1 실시예와 마찬가지로, 데이터 업로드부(36)는 비디오 메모리 영역 할당부(35)에서 형성한 저장영역 할당정보에 기초하여 텍스쳐 데이터, 스캔변환 쉐이더 코드를 포함하는 다양한 쉐이더 코드 또는 팔레트 정보를 비디오 메모리(31)에 업로드한다.

[0032] 스캔변환 및 렌더링부(37C)는 데이터 업로드 완료신호에 응답하여 비디오 메모리(31)에 업로드된 쉐이더 코드를 기초로 텍스쳐 데이터의 스캔변환 및 렌더링을 실시하여 프레임 데이터를 형성한다. 스캔변환 및 렌더링부(37C)에서 형성되는 프레임 데이터는 비디오 메모리(31)의 지정된 영역에 저장된다. 스캔변환 및 렌더링이 완료되면 스캔변환 및 렌더링부(37C)는 렌더링 완료신호를 형성한다.

[0033] 필터링부(38), CPU(60C) 등과 같이 도 6에서 설명되지 않은 구성요소는 전술한 제1 실시예와 동일 또는 유사한 기능을 수행하므로, 그에 대한 설명은 생략한다.

[0034] (제4 실시예)

[0035] 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100D)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 영상 시스템(100D)의 영상 처리부는 DSP(10) 및 GPU(30D)를 포함한다. GPU(30D)에서 스캔변환을 실시하고, CPU(60D)에서 필터링을 실시할 수 있다. 전술한 제2 실시예와 마찬가지로 CPU(60D)는 8비트 또는 16비트의 데이터 처리를 수행하므로, 도 7에 보인 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 GPU(30D)는 제3 실시예에 보인 GPU(30C)의 필터링부(38)를 대신하여 바이트 정렬 변환부 (39)를 구비한다. 바이트 정렬 변환부(39)는 바이트 정렬을 위한 쉐이더 코드를 사용하여 32비트의 프레임 데이터를 모드에 따라 8비트 또는 16비트의 프레임 데이터로 변환한다.

[0036] 바이트 변환 정렬부(39)에서 형성되는 프레임 데이터는 버퍼 메모리(31_1)에 저장된다. 버퍼 메모리(31_1)는 시스템 메모리일 수 있다. 버퍼 메모리(31_1)에 저장된 프레임 데이터는 CPU(60D) 기반 영상처리 모듈에서 사용된다.

[0037] 도 7에 보인 초음파 영상 시스템부(100D)의 구성 중, 설명되지 않은 각 구성 및 기능은 제3 실시예(도 4)에 보인 초음파 영상 시스템(100B)의 각 구성 및 기능과 동일 또는 유사하므로, 상세한 설명은 생략된다.

[0038] (제5 실시예)

[0039] 도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100E)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 영상 시스템(100E)의 영상 처리부는 GPU(30E)를 포함한다. 도 8을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 GPU(30E)는 전술한 제3 실시예(도 6)에 보인 GPU(30C)의 모든 기능을 수행할 뿐만 아니라, 부가하여 수신데이터를 수신하고, 수신데이터로부터 영상데이터를 형성하는 기능도 수행한다. 이를 위해, GPU(30E)는 영상 데이터 형성부(10_1)을 더 포함한다. 영상 데이터 형성부(10_1)는 초음파 진단부(도시하지 않음)에서 출력된 8 비트의 수신 데이터를 처리하여 B 모드, C 모드 또는 D 모드 등을 형성한다. 제5 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100E)에서 제3 실시예(도 6)에 보인 DSP(10)는 생략될 수 있다.

[0040] 도 8에서 설명되지 않은 구성요소는 전술한 제1 실시예 또는 제3 실시예와 동일 또는 유사한 기능을 수행하므로, 그에 대한 설명은 생략한다.

[0041] (제6 실시예)

[0042] 도 9는 본 발명의 제6 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(100F)의 구성을 보이는 블록도이다. 본 발명의 제6 실시예에 따른 GPU(30F)는 제5 실시예에 보인 GPU(30E)의 필터링부(38)를 대신하여 바이트 정렬 변환부(39)를 구비한다. 바이트 변환 정렬부(39)에서 형성되는 프레임 데이터는 버퍼 메모리(31_1)에 저장된다. 버퍼 메모리(31_1)는 시스템 메모리일 수 있다. 버퍼 메모리(31_1)에 저장된 프레임 데이터는 CPU 기반 영상처리 모듈에서 사용된다.

[0043] 도 9에 보인 초음파 영상 시스템(100F)의 구성 중, 설명되지 않은 각 구성 및 기능은 제4 실시예에 보인 초음파 영상 시스템(100D)의 각 구성 및 기능과 동일 또는 유사하므로, 상세한 설명은 생략된다.

[0044] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 설정하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 전술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 설정 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0046] 도 2는 초음파 영상 디스플레이 화면의 정점 초기화예를 보이는 개략도.

[0047] 도 3은 텍스쳐 형성을 설명하기 위한 개략도.

[0048] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0049] 도 5는 바이트 정렬 변환을 설명하기 위한 개략도.

[0050] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0051] 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.

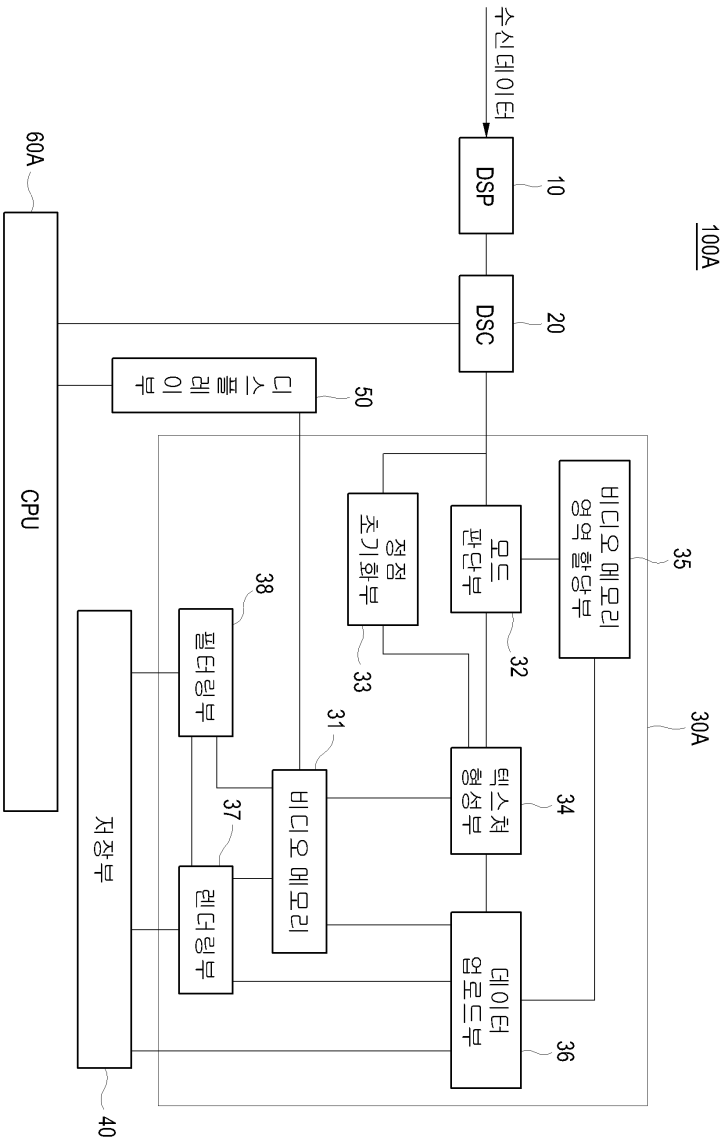
[0052] 도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0053] 도 9는 본 발명의 제6 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는

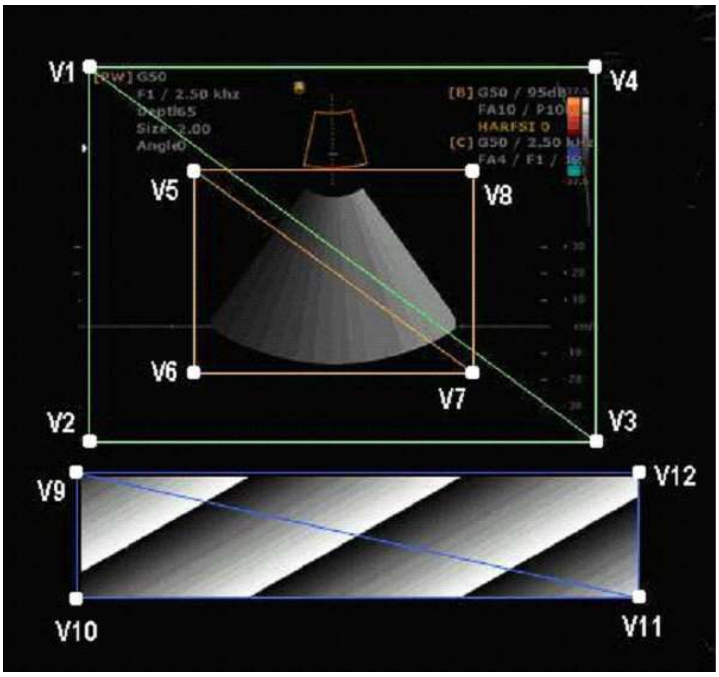
[0054] 블록도.

도면

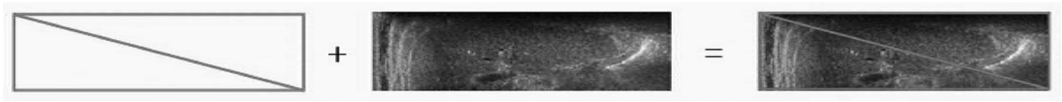
도면1


수신데이터
DSP
10
100A
DSC
20
60A
CPU
디스플레이부
50
비디오 메모리 영역 할당부
35
모드 판단부
32
정점 초기화부
33
30A
31
텍스쳐 형성부
34
필터링부
38
비디오 메모리
37
렌더링부
데이터 업로드부
36
저장부
40

도면2

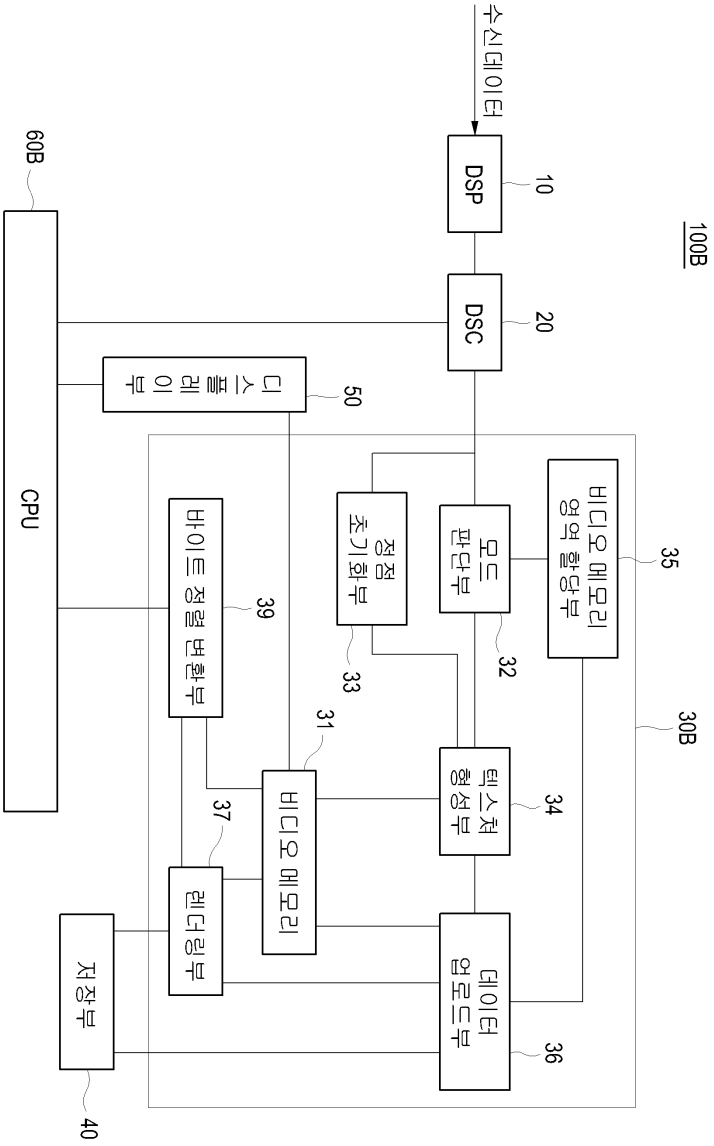


도면3

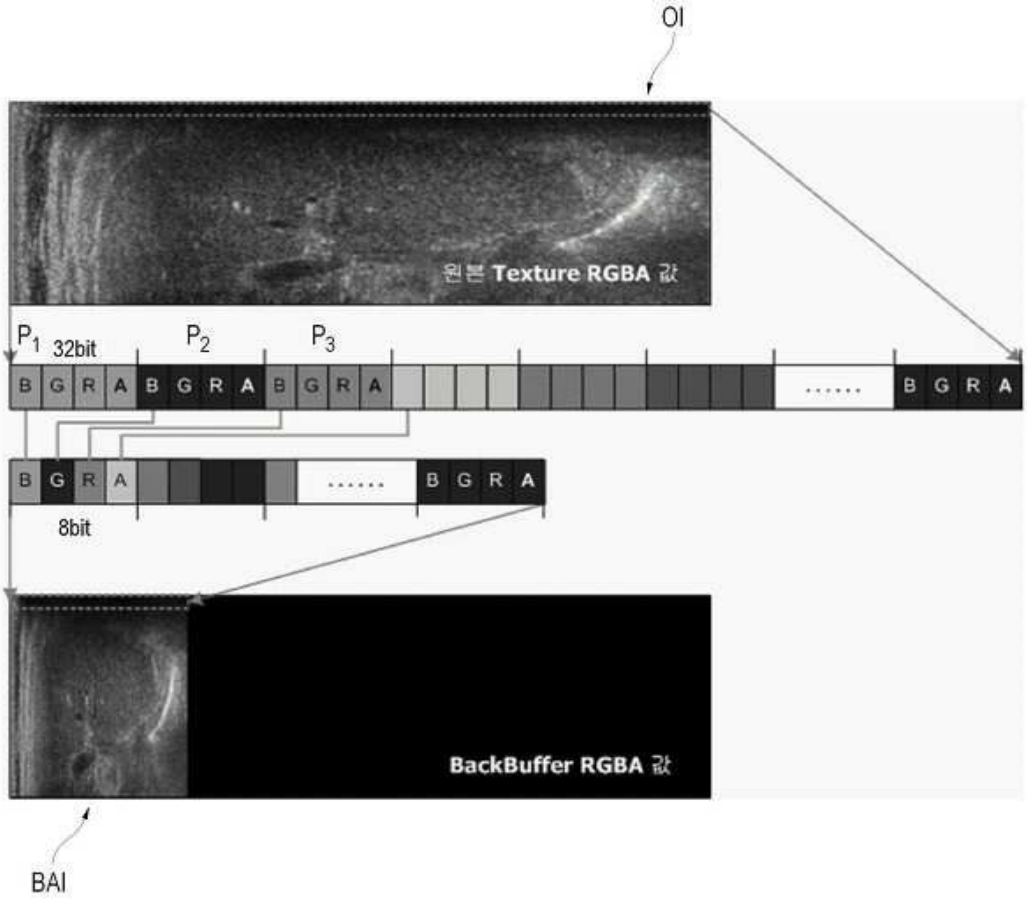


정점 정보 (A) | 스캔변환 데이터 (B) | 텍스쳐 데이터 (C)

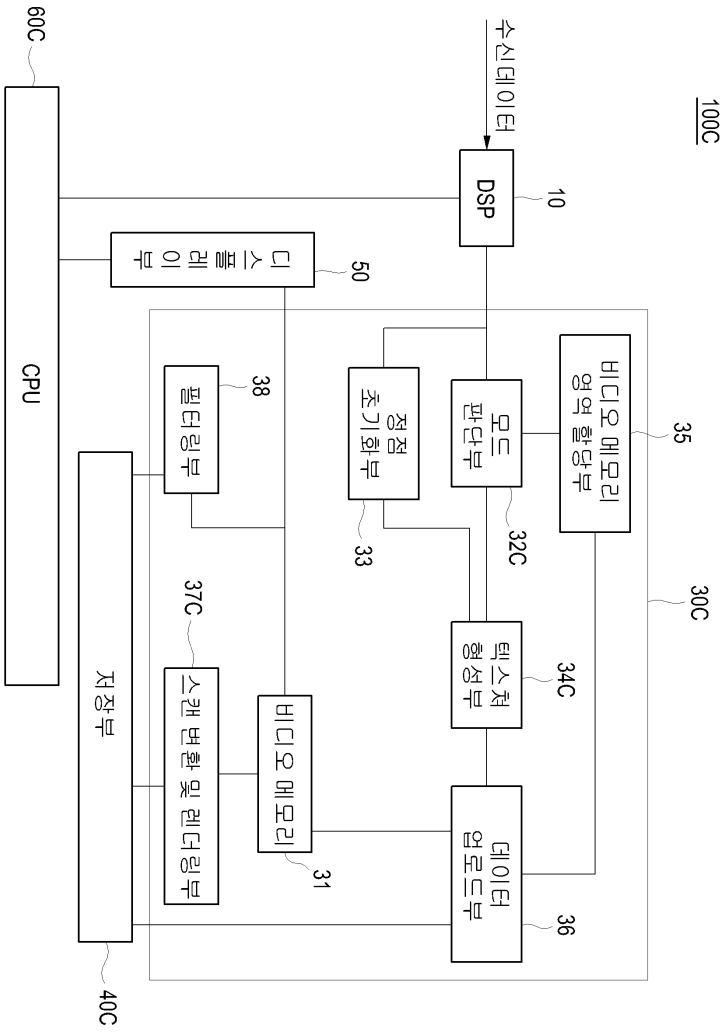
도면4


수신데이터
DSP
10
100B
DSC
20
60B
CPU
디스플레이부
50
비디오 메모리 영역 할당부
35
모드 판단부
32
정점 초기화부
33
바이트 정렬 변환부
39
31
30B
텍스쳐 형성부
34
비디오 메모리
37
레더링부
데이터 업로드부
36
저장부
40

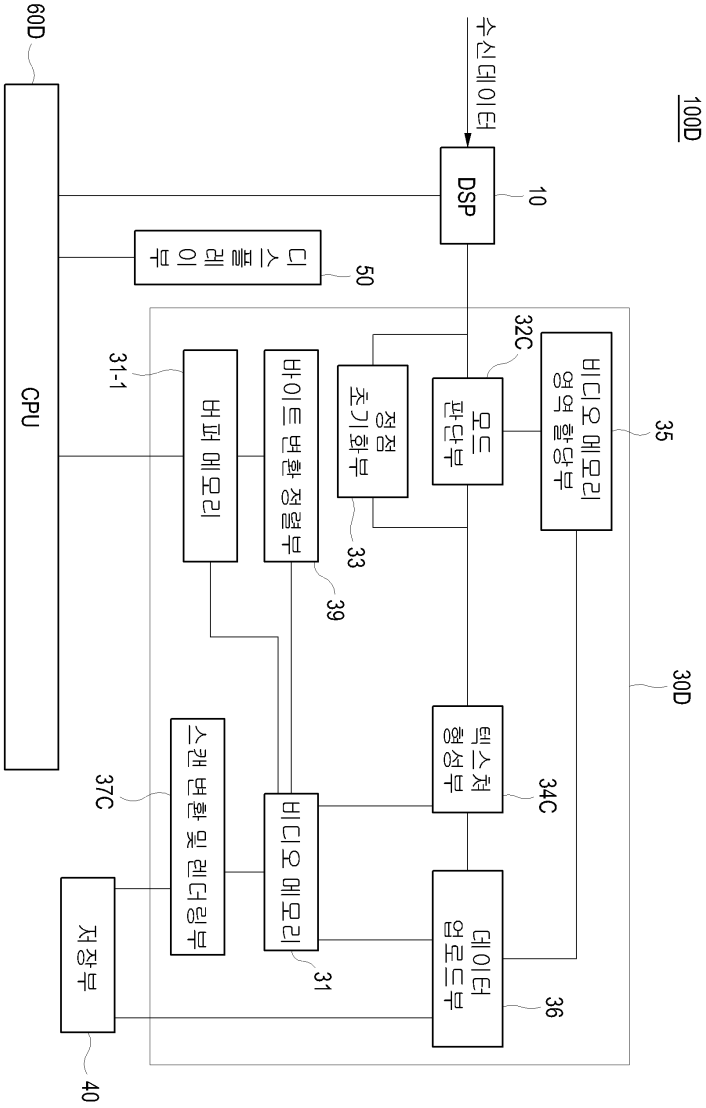
도면5


OI
원본 Texture RGBA 값
P1
32bit
P2
P3
B G R A B G R A B G R A ..... B G R A
B G R A ..... B G R A
8bit
BackBuffer RGBA 값
BAI

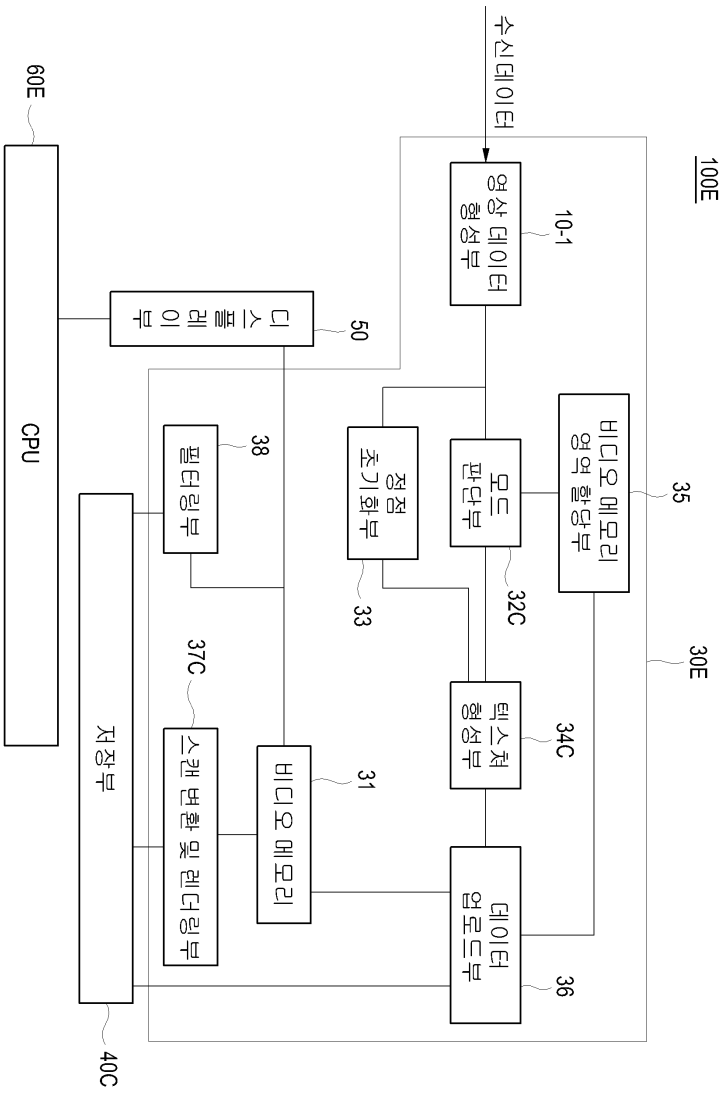
도면6


100C
수신데이터
DSP
10
60C
CPU
디스플레이부
50
30C
비디오 메모리 영역 할당부
35
모드 판단부
32C
정점 초기화부
33
필터링부
38
텍스쳐 형성부
34C
데이터 업로드부
36
비디오 메모리
31
37C
스캔 변환 및 렌더링부
저장부
40C

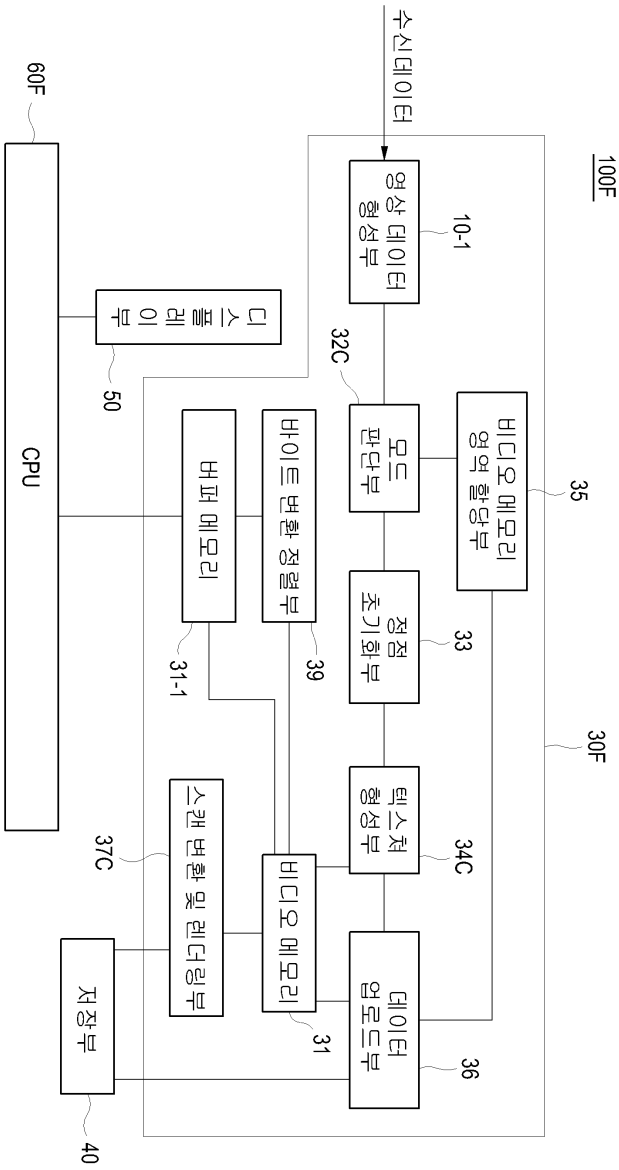
도면7


100D
수신데이터
DSP
10
60D
CPU
디스플레이부
50
30D
32C
비디오 메모리 영역 할당부
35
모드 판단부
정점 초기화부
33
31-1
버퍼 메모리
바이트 변환 정렬부
39
텍스쳐 형성부
34C
37C
스캔 변환 및 렌더링부
비디오 메모리
31
데이터 업로드부
36
저장부
40

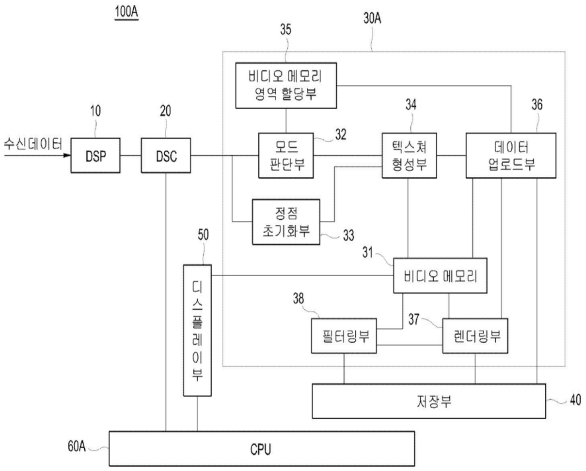
도면8


수신데이터
100E
영상 데이터 형성부
10-1
디스플레이부
50
60E
CPU
비디오 메모리 영역 할당부
35
모드 판단부
32C
정점 초기화부
33
필터링부
38
30E
텍스쳐 형성부
34C
37C
스캔 변환 및 렌더링부
비디오 메모리
31
데이터 업로드부
36
저장부
40C

도면9


수신데이터
100F
60F
CPU
영상 데이터 형성부
10-1
디스플레이부
50
32C
모드 판단부
비디오 메모리 영역 할당부
35
버퍼 메모리
31-1
바이트 변환 정렬부
39
정점 초기화부
33
30F
텍스쳐 형성부
34C
스캔 변환 및 렌더링부
37C
비디오 메모리
31
데이터 업로드부
36
저장부
40

专利名称(译)	具有GPU的超声成像系统		
公开(公告)号	KR101132524B1	公开(公告)日	2012-05-18
申请号	KR1020070114551	申请日	2007-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	LEE SUK JIN 이석진 KIM HYOUNG JIN 김형진 LEE JAE KEUN 이재근		
发明人	이석진 김형진 이재근		
IPC分类号	G06T1/00 G06F17/00 A61B8/00 G06T1/20		
CPC分类号	G06T15/005 G01S7/52057		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020090048243A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声成像系统技术领域超声成像系统包括超声诊断单元和图像处理单元。超声诊断单元将超声信号发送到目标对象，并基于从目标对象反射的超声回波信号形成接收数据。图像处理单元基于接收数据形成超声图像。图像处理单元包括图形处理单元，被配置为执行以下功能中的至少一个：包括处理接收数据以形成图像数据，对图像数据执行扫描转换以形成适于显示的扫描转换数据，以及渲染和过滤扫描转换数据以形成像素数据。