

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0059740 (43) 공개일자 2012년06월11일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/14 (2006.01)		(71) 출원인 삼성메디슨 주식회사 강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(21) 출원번호 10-2010-0121148 (22) 출원일자 2010년12월01일 심사청구일자 2010년12월16일		(72) 발명자 이석진 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩) 양한별 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩) 김성희 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩)
		(74) 대리인 백만기, 장수길, 윤지홍

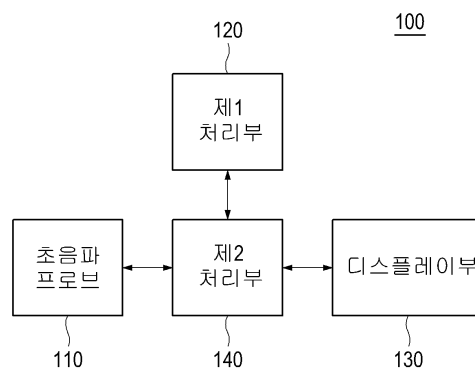
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 적어도 하나의 GPU를 구비하는 초음파 시스템

(57) 요약

적어도 하나의 GPU(graphic processor unit)를 구비하는 초음파 시스템이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 초음파 신호에 대응하는 송신신호를 형성하고, 복수의 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 제1 처리부; 및 초음파 프로브 및 제1 처리부에 연결되어, 초음파 프로브 및 제1 처리부의 동작을 제어하도록 동작하는 제2 처리부를 포함하되, 제1 처리부는 GPU를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 수신신호를 형성하도록 동작하는 형성하도록 동작하는 초음파 프로브;

상기 초음파 신호에 대응하는 송신신호를 형성하고, 상기 복수의 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 제1 처리부; 및

상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부에 연결되어, 상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부의 동작을 제어하도록 동작하는 제2 처리부

를 포함하되, 상기 제1 처리부는 GPU(graphic processor unit)를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 처리부는,

상기 송신신호를 형성하고, 상기 복수의 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하도록 동작하는 송수신부;

상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하도록 동작하는 초음파 데이터 형성부; 및

상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 영상 형성부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브;

상기 초음파 신호에 대응하는 송신신호를 형성하고, 상기 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 제1 처리부; 및

상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부에 연결되어, 상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부의 동작을 제어하도록 동작하는 제2 처리부

를 포함하되, 상기 제1 처리부는 복수의 GPU(graphic processor unit)를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 처리부는,

상기 송신신호를 형성하도록 동작하는 제1 GPU;

상기 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하도록 동작하는 제2 GPU;

상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하도록 동작하는 제3 GPU;

상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 제4 GPU; 및

상기 제1 내지 제4 GPU의 동작을 제어하도록 동작하는 GPU 제어부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제1 처리부는,

상기 송신신호를 형성하고, 상기 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하고, 상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 상기 복수의 GPU;

상기 복수의 GPU 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여 상기 복수의 GPU에서 작업을 수행할 GPU를 할당하도록 동작하는 GPU 판단부; 및

상기 GPU 판단부에 의해 할당된 GPU의 동작을 제어하도록 동작하는 GPU 제어부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 GPU 판단부는,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 송신신호를 형성하기 위한 GPU를 할당하고,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU를 할당하고,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU를 할당하며,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하기 위한 GPU를 할당하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 제1 처리부는,

상기 송신신호를 형성하고, 상기 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하고, 상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 상기 복수의 GPU;

사전 설정된 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 복수의 GPU에 대해 해당 작업을 수행할 GPU를 할당하도록 동작하는 GPU 판단부; 및

상기 GPU 판단부에 의해 할당된 GPU의 동작을 제어하도록 동작하는 GPU 제어부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 GPU 판단부는,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 송신신호를 형성하기 위한 GPU를 할당하고,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU를 할당하고,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU를 할당하며,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하기 위한 GPU를 할당하도록 동작하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 9

제3항에 있어서, 상기 제1 처리부는,

복수의 진단모드에 대응하는 복수의 초음파 영상을 동시에 제공하는 복합모드에 대해 복수의 초음파 영상 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 상기 복수의 수신신호를 이용하여 수신집속신호를 형성하고, 상기 수신

집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 복수의 GPU;

상기 복합 모드에 대해 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드를 판단하여 모드 판단 결과를 출력하도록 동작하는 모드 판단부;

상기 모드 판단 결과에 기초하여 상기 복수의 GPU 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여 상기 복수의 GPU에서 작업을 수행할 GPU를 할당하도록 동작하는 GPU 판단부; 및

상기 GPU 판단부에 의해 할당된 GPU의 동작을 제어하도록 동작하는 GPU 제어부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 GPU 판단부는,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 모드 판단 결과에 해당하는 초음파 영상을 얻기 위한 상기 송신신호를 형성하는 GPU를 할당하고,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU를 할당하고,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU를 할당하며,

상기 대역폭 테스트에 기초하여 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 모드 판단 결과에 해당하는 상기 초음파 영상을 형성하기 위한 GPU를 할당하도록 동작하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 11

제3항에 있어서, 상기 제1 처리부는,

복수의 진단모드에 대응하는 복수의 초음파 영상을 동시에 제공하는 복합모드에 대해 복수의 초음파 영상 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 상기 복수의 수신신호를 이용하여 수신집속신호를 형성하고, 상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 복수의 GPU;

상기 복합 모드에 대해 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드를 판단하여 모드 판단 결과를 출력하도록 동작하는 모드 판단부;

상기 모드 판단 결과 및 사전 설정된 GPU 할당 정보에 기초하여, 상기 복수의 GPU에서 작업을 수행할 GPU를 할당하도록 동작하는 GPU 판단부; 및

상기 GPU 판단부에 의해 할당된 GPU의 동작을 제어하도록 동작하는 GPU 제어부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 GPU 판단부는,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 모드 판단 결과에 해당하는 초음파 영상을 얻기 위한 상기 송신신호를 형성하는 GPU를 할당하고,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 상기 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU를 할당하고,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 복수의 GPU에서 상기 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU를 할당하며,

상기 GPU 할당 정보에 기초하여 상기 초음파 데이터를 이용하여 상기 모드 판단 결과에 해당하는 상기 초음파 영상을 형성하기 위한 GPU를 할당하도록 동작하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 13

제5항 내지 제12항중 어느 한 항에 있어서, 상기 GPU 판단부는, 상기 복수의 GPU에서 처리되는 신호 또는 데이터를 분석하여 상기 제2 처리부에서 처리 가능한 신호 또는 데이터인 것으로 판단되면, 상기 신호 또는 데이터를 다운로드(download)하도록 더 동작하고,

상기 제2 처리부는 상기 다운로드된 신호 또는 데이터를 처리하여 상기 제1 처리부로 업로드(upload)하도록 더 동작하고,

상기 복수의 GPU는 상기 업로드된 신호 또는 데이터를 처리하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 적어도 하나의 GPU(graphic processor unit)를 구비하는 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 초음파 시스템은 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있어 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하고, 수신된 초음파 에코신호에 신호 처리를 수행하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 시스템은 초음파 데이터에 스캔 변환(scan conversion) 또는 렌더링(rendering) 처리를 수행하여 초음파 영상을 형성한다.

[0004] 한편, 초음파 시스템은 그 내부에 내장된 하드웨어 보드(hardware board)를 이용하여 대용량의 RF(radio frequency) 데이터에 데이터 처리를 수행하여 초음파 영상을 형성하고 있다. 최근 소프트웨어(software)를 이용하여 CPU(central processor unit)에서 데이터 처리가 수행되고 있다. 그러나, CPU에서 대용량의 수신신호에 빔 포밍을 수행하고 대용량의 RF 데이터를 처리하여 초음파 영상을 형성하는데 다소 어려움이 있다. 따라서, 적어도 하나의 GPU(graphic processor unit)를 이용하여 신호 처리 및 데이터 처리를 수행하는 시스템이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 적어도 하나의 GPU(graphic processor unit)를 구비하는 초음파 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 상기 초음파 신호에 대응하는 송신신호를 형성하고, 상기 복수의 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 제1 처리부; 및 상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부에 연결되어, 상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부의 동작을 제어하도록 동작하는 제2 처리부를 포함하되, 상기 제1 처리부는 GPU(graphic processor unit)를 포함한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 상기 초음파 신호에 대응하는 송신신호를 형성하고, 상기 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 제1 처리부; 및 상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부에 연결되어, 상기 초음파 프로브 및 상기 제1 처리부의 동작을 제어하도록 동작하는 제2 처리부를 포함하되, 상기 제1 처리부는 복수의 GPU(graphic processor unit)를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 대용량의 신호의 빔 포밍 및 RF(radio frequency) 데이터를 적어도 하나의 GPU(graphic processor

unit)에서 처리할 수 있어, 신호 처리 및 데이터 처리의 시간 및 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도.
 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도.
 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도.
 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도.
 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도.
 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도.
 도 8은 본 발명의 제7 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 초음파 프로브(110), 제1 처리부(120), 디스플레이부(130) 및 제2 처리부(140)를 포함한다.

[0012] 초음파 프로브(110)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 복수의 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(110)는 컨벡스 프로브(convex probe), 리니어 프로브(linear probe), 펜슬형 프로브(pencil type probe) 등을 포함한다.

[0013] 제1 처리부(120)는 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 또한, 제1 처리부(120)는 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 복수의 수신신호를 이용하여 초음파 영상을 형성한다.

[0014] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 제1 처리부(120)는 송수신부(210), 초음파 데이터 형성부(220) 및 영상 형성부(230)를 포함한다.

[0015] 송수신부(210)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(110)는 송수신부(210)로부터 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 초음파 영상은 B 모드(brightness mode) 영상, 스펙트럴 도플러(spectral Doppler) 영상, 컬러 도플러(color Doppler) 영상, 3차원 초음파 영상, 탄성 영상 등을 포함한다. 또한, 송수신부(210)는 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 송수신부(210)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.

[0016] 초음파 데이터 형성부(220)는 송수신부(210)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터 또는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(220)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.

[0017] 영상 형성부(230)는 초음파 데이터 형성부(220)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다. 초음파 영상은 스캔 변환(scan conversion) 또는 렌더링(rendering)을 이용하여 형성될 수 있다. 그러나, 초음파 영상의 형성은 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0018] 본 실시예에서, 제1 처리부(120)는 GPU(graphic processor unit)를 포함한다. 즉, 송수신부(210), 초음파 데이터 형성부(220) 및 영상 형성부(230)는 1개의 GPU로서 구현될 수 있다.

[0019] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 3을 참조하면, 제1 처리부(120)는 복수의 GPU(310_a~310_n) 및 GPU 제어부(320)를 포함한다.

- [0020] 복수의 GPU($310_a \sim 310_n$)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성한다.
- [0021] 본 실시예에서, GPU(310_a)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(110)는 송수신부(210)로부터 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.
- [0022] GPU($310_b \sim 310_{n-2}$)는 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, GPU($310_b \sim 310_{n-2}$)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0023] GPU(310_{n-1})는 GPU($310_b \sim 310_{n-2}$)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 또한, GPU(310_{n-1})는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수 있다.
- [0024] GPU(310_n)는 GPU(310_{n-1})로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다. 초음파 영상은 스캔 변환(scan conversion) 또는 렌더링(rendering)을 이용하여 형성될 수 있다. 그러나, 초음파 영상의 형성은 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0025] 전술한 실시예에서는 송신신호를 형성하기 위해 1개의 GPU(310_a)가 할당되고, 초음파 데이터를 형성하기 위해 1개의 GPU(310_{n-1})가 할당되고, 초음파 영상을 형성하기 위해 1개의 GPU(310_n)가 할당되며, 수신집속신호를 형성하기 위해 복수의 GPU($310_b \sim 310_{n-2}$)가 할당되는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되지 않고, 당업자라면 필요에 따라 GPU의 개수를 변경할 수 있음을 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- [0026] GPU 제어부(320)는 복수의 GPU($310_a \sim 310_n$)의 동작을 제어한다. 본 실시예에서, GPU 제어부(320)는 GPU(310_a)의 송신신호 형성, GPU($310_b \sim 310_{n-2}$)의 수신집속신호 형성, GPU(310_{n-1})의 초음파 데이터 형성 및 GPU(310_n)의 초음파 영상 형성을 제어한다.
- [0027] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 4를 참조하면, 제1 처리부(120)는 복수의 GPU($410_a \sim 410_n$), GPU 판단부(420) 및 GPU 제어부(430)를 포함한다.
- [0028] 복수의 GPU($410_a \sim 410_n$)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 이용하여 수신집속신호를 형성하고, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다.
- [0029] GPU 판단부(420)는 복수의 GPU($410_a \sim 410_n$) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여 복수의 GPU($410_a \sim 410_n$)에서 작업을 수행할 GPU를 할당한다.
- [0030] 일례로서, GPU 판단부(420)는 복수의 GPU($410_a \sim 410_n$) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(410_{n-1})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(420)는 복수의 GPU($410_a \sim 410_n$) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU($410_b \sim 410_{n-2}$)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(420)는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(410_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(420)는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(410_n)를 할당한다.
- [0031] 전술한 예에서는 GPU 판단부(420)가 서로 다른 GPU를 할당하는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되지 않고, GPU 판단부(420)가 이전에 할당된 GPU를 다시 할당(즉, 대역폭 테스트의 결과에 따라 다시 할당)할 수도 있다.
- [0032] GPU 제어부(430)는 복수의 GPU($410_a \sim 410_n$) 및 GPU 판단부(420)의 동작을 제어한다. 본 실시예에서, GPU 제어부(430)는 GPU 판단부(420)에 의해 할당된 GPU에서 해당 작업이 수행되도록 제어한다.

- [0033] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 5를 참조하면, 제1 처리부(120)는 복수의 GPU(510_a~510_n), GPU 판단부(520) 및 GPU 제어부(530)를 포함한다.
- [0034] 복수의 GPU(510_a~510_n)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 이용하여 수신집속신호를 형성하고, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다.
- [0035] GPU 판단부(520)는 사전 설정된 GPU 할당 정보에 기초하여 해당 작업을 수행할 GPU를 할당한다. GPU 할당 정보는 룩업테이블(lookup table) 형태로 저장부(도시하지 않음)에 저장되어 있다.
- [0036] 일례로서, GPU 판단부(520)는 GPU 할당 정보에 기초하여, 복수의 GPU(510_a~510_n)에서 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(510_{n-1})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(520)는 GPU 할당 정보에 기초하여, 복수의 GPU(510_a~510_n)에서 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(510_b~510_{n-2})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(520)는 GPU 할당 정보에 기초하여, 복수의 GPU(510_a~510_n)에서 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(510_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(520)는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(510_n)를 할당한다.
- [0037] GPU 제어부(530)는 복수의 GPU(510_a~510_n) 및 GPU 판단부(520)의 동작을 제어한다. 본 실시예에서, GPU 제어부(530)는 GPU 판단부(520)에 의해 할당된 GPU에서 해당 작업이 수행되도록 제어한다.
- [0038] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 6을 참조하면, 제1 처리부(120)는 복수의 GPU(610_a~610_n), 모드 판단부(620), GPU 판단부(630) 및 GPU 제어부(640)를 포함한다.
- [0039] 복수의 GPU(610_a~610_n)는 복수의 진단모드에 대응하는 복수의 초음파 영상을 동시에 제공하는 복합모드에 대해 복수의 초음파 영상 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 복수의 수신신호를 이용하여 수신집속신호를 형성하고, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다.
- [0040] 일례로서, 복합 모드는 B 모드(brightness mode), D 모드(spectral Doppler mode) 및 C 모드(color Doppler mode)를 포함한다. 다른 예로서, 복합 모드는 B 모드 및 C 모드를 포함한다. 또 다른 예로서, 복합 모드는 B 모드 및 D 모드를 포함한다.
- [0041] 모드 판단부(620)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드를 판단하여 모드 판단 결과를 출력한다. 일례로서, 모드 판단부(620)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드가 B 모드인 것으로 판단되면, B 모드 판단 결과를 출력한다. 또한, 모드 판단부(620)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드가 D 모드인 것으로 판단되면, D 모드 판단 결과를 출력한다. 또한, 모드 판단부(620)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드가 C 모드인 것으로 판단되면, C 모드 판단 결과를 출력한다.
- [0042] GPU 판단부(630)는 모드 판단부(620)로부터 제공되는 모드 판단 결과에 기초하여, 복수의 GPU(610_a~610_n) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여 복수의 GPU(610_a~610_n)에서 작업을 수행할 GPU를 할당한다.
- [0043] 일례로서, GPU 판단부(630)는 모드 판단부(620)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, B 모드 판단 결과)에 기초하여, 복수의 GPU(610_a~610_n) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 변환소자 및 집속점을 고려하여 B 모드 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_{n-1})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 복수의 GPU(610_a~610_n) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_b~610_{n-2})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 초음파 데이터를 이용하여 B 모드 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_n)를 할당한다.

- [0044] 이어서, GPU 판단부(630)는 모드 판단부(620)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, C 모드 판단 결과)에 기초하여, 복수의 GPU($610_a \sim 610_n$) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 변환소자 및 집속점을 고려하여 컬러 도플러 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 복수의 GPU($610_a \sim 610_n$) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU($610_b \sim 610_{n-2}$)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 초음파 데이터를 이용하여 컬러 도플러 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_{n-1})를 할당한다.
- [0045] 이어서, GPU 판단부(630)는 모드 판단부(620)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, D 모드 판단 결과)에 기초하여, 복수의 GPU($610_a \sim 610_n$) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 변환소자 및 집속점을 고려하여 스펙트럴 도플러 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_n)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 복수의 GPU($610_a \sim 610_n$) 각각에 대해 대역폭 테스트를 수행하여, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU($610_b \sim 610_{n-2}$)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(630)는 초음파 데이터를 이용하여 스펙트럴 도플러 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(610_{n-1})를 할당한다.
- [0046] 전술한 예에서는 복합모드가 B 모드, C 모드 및 D 모드를 포함하는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되지 않고, 복합모드가 B 모드 및 C 모드, 또는 B 모드 및 D 모드를 포함하는 경우에도 당업자라면 전술한 바와 같이 수행될 수 있음을 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- [0047] GPU 제어부(640)는 복수의 GPU($610_a \sim 610_n$), 모드 판단부(620) 및 GPU 판단부(630)의 동작을 제어한다. 본 실시예에서, GPU 제어부(640)는 GPU 판단부(630)에 의해 할당된 GPU에서 해당 작업이 수행되도록 제어한다.
- [0048] 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 제1 처리부(120)는 복수의 GPU($710_a \sim 710_n$), 모드 판단부(720), GPU 판단부(730) 및 GPU 제어부(740)를 포함한다.
- [0049] 복수의 GPU($710_a \sim 710_n$)는 복수의 진단모드에 대응하는 복수의 초음파 영상을 동시에 제공하는 복합모드에 대해 복수의 초음파 영상 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 복수의 수신신호를 이용하여 수신집속신호를 형성하고, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다.
- [0050] 모드 판단부(720)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드를 판단하여 모드 판단 결과를 출력한다. 일례로서, 모드 판단부(720)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드가 B 모드인 것으로 판단되면, B 모드 판단 결과를 출력한다. 또한, 모드 판단부(720)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드가 D 모드인 것으로 판단되면, D 모드 판단 결과를 출력한다. 또한, 모드 판단부(720)는 복합 모드에서 현재 형성하고자 하는 초음파 영상에 대응하는 진단모드가 C 모드인 것으로 판단되면, C 모드 판단 결과를 출력한다.
- [0051] GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과에 기초하여, 사전 설정된 GPU 할당 정보에 기초하여 복수의 GPU($710_a \sim 710_n$)에서 작업을 수행할 GPU를 할당한다. GPU 할당 정보는 룩업테이블(lookup table) 형태로 저장부(도시하지 않음)에 저장되어 있다. 여기서, 저장부는 표 1과 같은 GPU 할당 정보를 제공하기 위한 룩업테이블을 저장할 수 있다.

표 1

	GPU(710_a)	GPU(710_b)	GPU(710_c)	...	GPU(710_n)
B 모드 송수신	0				
C 모드 송수신		0			

D 모드 송수신			0		
...					
B 모드 영상	0				
C 모드 영상	0				
D 모드 영상		0			
...					

[0053] 일례로서, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, B 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 변환소자 및 집속점을 고려하여 B 모드 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_{n-1})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, B 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_b~710_{n-2})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, B 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, B 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 초음파 데이터를 이용하여 B 모드 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_n)를 할당한다.

[0054] 이어서, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, C 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 변환소자 및 집속점을 고려하여 컬러 도플러 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_n)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, C 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_b~710_{n-2})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, C 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, C 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 초음파 데이터를 이용하여 컬러 도플러 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_{n-1})를 할당한다.

[0055] 이어서, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, D 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 변환소자 및 집속점을 고려하여 스펙트럴 도플러 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, D 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_b~710_{n-2})를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, D 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_a)를 할당한다. 또한, GPU 판단부(730)는 모드 판단부(720)로부터 제공되는 모드 판단 결과(즉, D 모드 판단 결과) 및 GPU 할당 정보에 기초하여, 초음파 데이터를 이용하여 스펙트럴 도플러 영상을 형성하기 위한 GPU로서 GPU(710_{n-1})를 할당한다.

[0056] 전술한 예에서는 복합모드가 B 모드, C 모드 및 D 모드를 포함하는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되지 않고, 복합모드가 B 모드 및 C 모드, 또는 B 모드 및 D 모드를 포함하는 경우에도 당업자라면 전술한 바와 같이 수행될 수 있음을 충분히 이해할 수 있을 것이다.

[0057] GPU 제어부(740)는 복수의 GPU(710_a~710_n), 모드 판단부(720) 및 GPU 판단부(730)의 동작을 제어한다. 본 실시예에서, GPU 제어부(740)는 GPU 판단부(730)에 의해 할당된 GPU에서 해당 작업이 수행되도록 제어한다.

[0058] 도 8은 본 발명의 제7 실시예에 따른 제1 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 8을 참조하면, 복수의 GPU(810_a~810_n), GPU 판단부(820) 및 GPU 제어부(830)를 포함한다.

[0059] 복수의 GPU(810_a~810_n)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하고, 초음

과 프로브(110)로부터 제공되는 수신신호를 이용하여 수신집속신호를 형성하고, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성하며, 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다.

[0060] GPU 판단부(820)는 사전 설정된 GPU 할당 정보 또는 대역폭 테스트를 수행하여 복수의 GPU(810_a~810_n)에서 작업을 수행할 GPU를 할당한다. 또한, GPU 판단부(820)는 복수의 GPU(810_a~810_n)에서 형성된 신호 또는 데이터가 제2 처리부(140), 즉 CPU(central processor unit) 기반의 상용 모듈 또는 바이너리 형태의 모듈에서 처리되는 신호 또는 데이터인지를 판단하여, 복수의 GPU(810_a~810_n)에서 형성된 신호 또는 데이터가 CPU 기반의 상용 모듈 또는 바이너리 형태의 모듈에서 처리되는 신호 또는 데이터인 것으로 판단되면, 해당 신호 또는 데이터를 초음파 시스템(100)의 저장부(도시하지 않음)로 다운로드(download)한다. 따라서, 복수의 GPU(810_a~810_n)는 제2 처리부(140)에 의해 처리 및 업로드(upload)된 신호 또는 데이터를 처리한다.

[0061] GPU 제어부(830)는 복수의 GPU(810_a~810_n) 및 GPU 판단부(820)의 동작을 제어한다. 본 실시예에서, GPU 제어부(830)는 GPU 판단부(820)에 의해 할당된 GPU에서 해당 작업이 수행되도록 제어한다.

[0062] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(130)는 제1 처리부(120)에서 형성된 초음파 영상을 디스플레이한다.

[0063] 제2 처리부(140)는 초음파 프로브(110), 제1 처리부(120) 및 디스플레이부(130)에 연결되고, 초음파 프로브(110), 제1 처리부(120) 및 디스플레이부(130)의 동작을 제어한다. 또한, 제2 처리부(140)는 상용 모듈 또는 바이너리 형태의 모듈을 이용하여 제1 처리부(120)로부터 다운로드된 신호 또는 데이터를 처리하여 제1 처리부(120)로 업로드(upload)한다. 제2 처리부(140)는 CPU(central processor unit)를 포함한다.

[0064] 본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

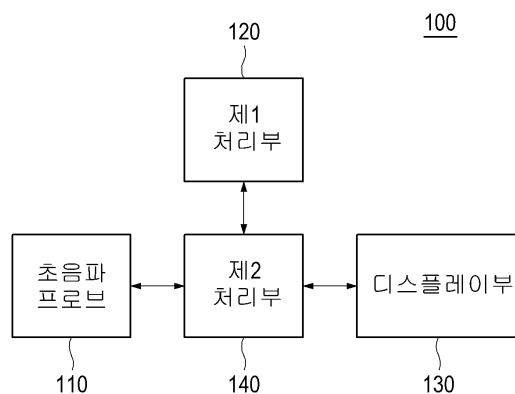
[0065] 일례로서, 제7 실시예에서는 제1 처리부(120)가 CPU 판단부(830)를 포함하는 것으로 설명하였지만, 제1 내지 제6 실시예에서도 제1 처리부(120)가 CPU 판단부(830)를 포함할 수 있다.

부호의 설명

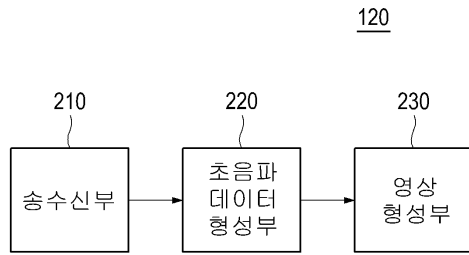
[0066]	100: 초음파 시스템	110: 초음파 데이터 획득부
	120: 제1 처리부	130: 디스플레이부
	140: 제2 처리부	

도면

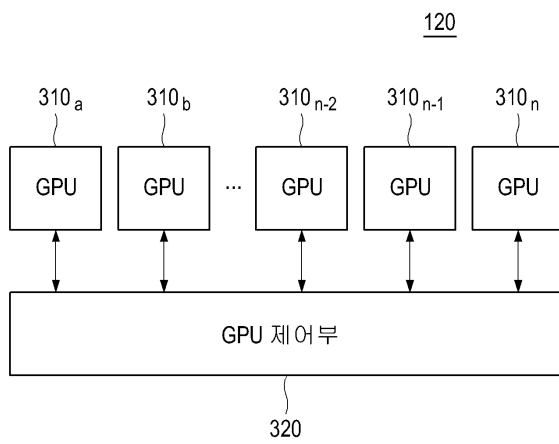
도면1



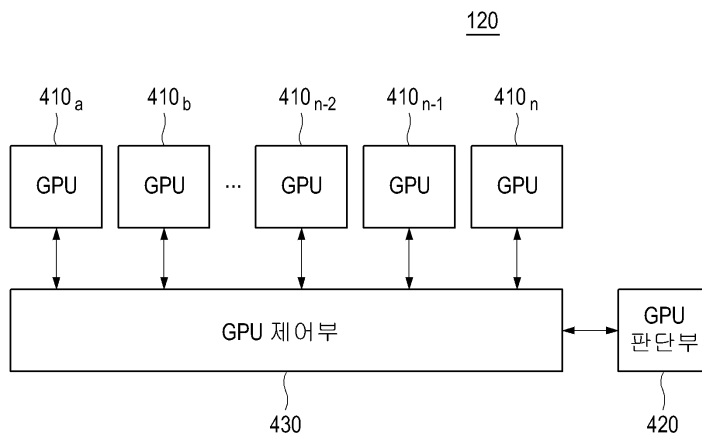
도면2



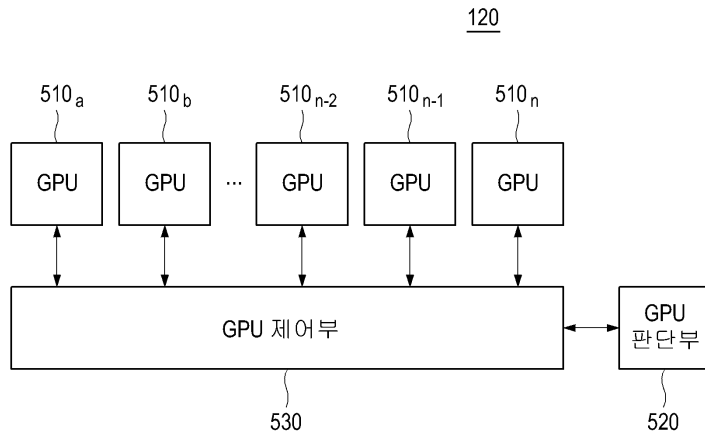
도면3



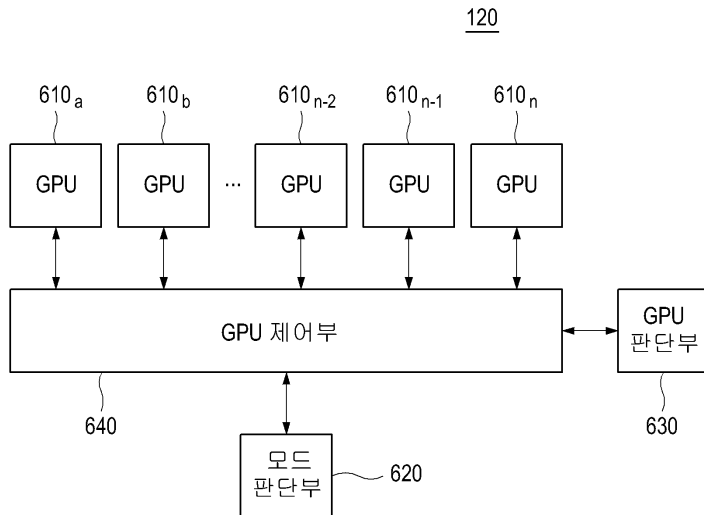
도면4



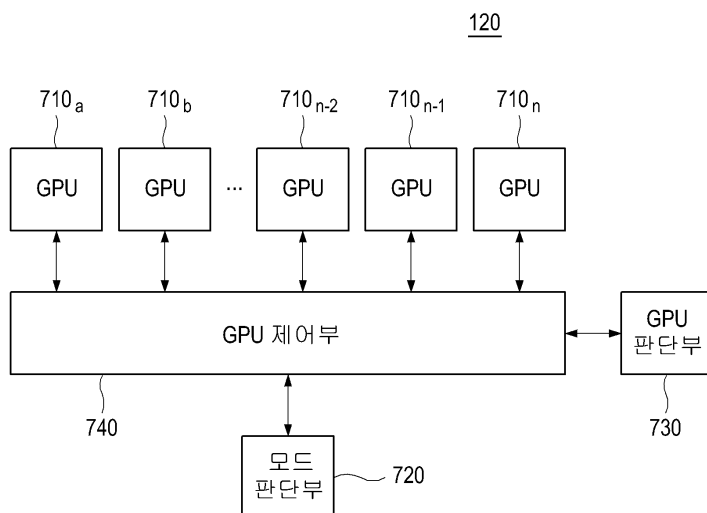
도면5



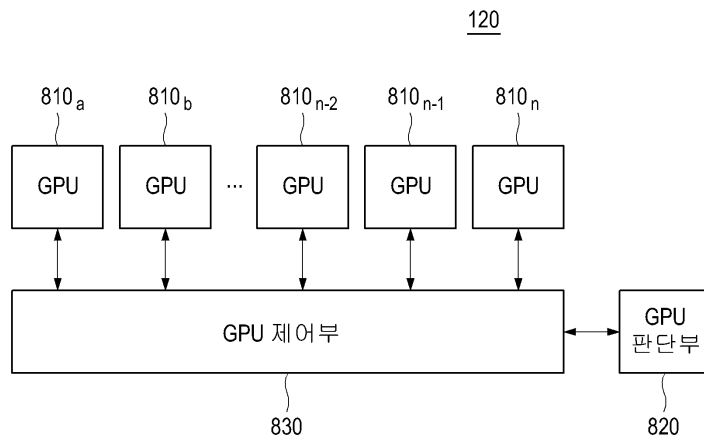
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种超声系统，包括至少一个GPU		
公开(公告)号	KR1020120059740A	公开(公告)日	2012-06-11
申请号	KR1020100121148	申请日	2010-12-01
[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 YANG HAN BYUL 양한별 KIM SUNG HEE 김성희		
发明人	이석진 양한별 김성희		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4444 G01N29/24		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种包括至少一个图形处理器单元 (GPU) 的超声系统。根据本发明的超声系统包括：超声探头，可操作以将超声信号发送到目标对象，并接收从目标对象反射的超声回波信号，以形成多个接收信号;第一处理单元，用于形成与超声波信号对应的发送信号，并基于所述多个接收信号形成超声波图像;并且第二处理单元耦合到超声探头和第一处理单元并且可操作以控制超声探头和第一处理单元的操作，其中第一处理单元包括GPU。

