



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0069066
(43) 공개일자 2012년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0130443
(22) 출원일자 2010년12월20일
심사청구일자 2011년02월14일

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
현용철
경기도 남양주시 와부읍 덕소로 125, 성일우리미
아파트 101동 1102호
(74) 대리인
특허법인세림

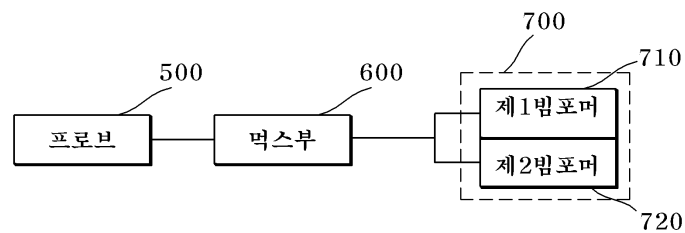
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단장치

(57) 요약

본 발명은 초음파 신호를 송수신하는 프로브와, 상기 프로브에 송신신호를 제공하고 상기 프로브로부터 제공되는 수신신호를 집속하여 수신 데이터를 형성하는 빔포머부를 포함하는 초음파 진단장치에 있어서, 상기 프로브의 변환소자 어레이는 복수의 변환소자를 구비하고, 상기 빔포머부는 복수의 신호 채널을 각각 구비한 제 1 빔포머와 제 2 빔포머를 포함하며, 상기 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 송신용 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 제 2 빔포머 중 어느 하나와만 편 맵핑되고, 상기 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 수신용 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 제 2 빔포머 중 나머지 다른 하나와만 편 맵핑되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단장치에 관한 것이다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 신호를 송수신하는 프로브와, 상기 프로브에 송신신호를 제공하고 상기 프로브로부터 제공되는 수신신호를 집속하여 수신 데이터를 형성하는 빔포머부를 포함하는 초음파 진단장치에 있어서,

상기 프로브의 변환소자 어레이는 복수의 변환소자를 구비하고, 상기 빔포머부는 복수의 신호 채널을 각각 구비한 제 1 빔포머와 제 2 빔포머를 포함하며,

상기 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 송신용 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 제 2 빔포머 중 어느 하나와만 편 맵핑되고, 상기 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 수신용 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 제 2 빔포머 중 나머지 다른 하나와만 편 맵핑되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 프로브는 위상 배열 프로브(phased array probe)인 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 프로브는 80개의 변환소자를 구비한 위상 배열 프로브이고, 상기 제 1 및 제 2 빔포머는 각각 64 신호채널을 구비한 것임을 특징으로하는 초음파 진단장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

CW 모드(continuous mode)에서, 상기 프로브의 80개의 변환소자 중 40개의 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 편 맵핑되고 나머지 40개의 변환소자는 상기 제 2 빔포머와 편 맵핑되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 프로브는 64개의 변환소자를 구비한 위상 배열 프로브이고, 상기 제 1 및 제 2 빔포머는 각각 64 신호채널을 구비한 것임을 특징으로하는 초음파 진단장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

CW 모드에서, 상기 프로브의 64개의 변환소자 중 32개는 상기 제 1 빔포머와 편 맵핑되고 나머지 32개는 상기 제 2 빔포머와 편 맵핑되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 프로브는 96개의 변환소자를 구비한 위상 배열 프로브이고, 상기 제 1 및 제 2 빔포머는 각각 64 신호채널을 구비한 것임을 특징으로하는 초음파 진단장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

CW 모드(continuous mode)에서, 상기 프로브의 96개의 변환소자 중 48개의 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 편 맵핑되고 나머지 48개의 변환소자는 상기 제 2 빔포머와 편 맵핑되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 특정 진단모드, 예를 들어 CW 모드(continuous mode) 등에 있어 어느 특정 빔포머에 부하가 집중됨으로 인해 빔포머가 과열되는 것을 방지할 수 있는 초음파 진단장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파를 사용하는 초음파 진단장치는 무침습 및 비파괴의 진단 특성으로 인해 시험 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 진단 장치는 외과 수술과 같은 인체 조직을 침습하는 관찰 기술의 필요 없이 인체 내부 조직의 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로, 의료 분야에 매우 중요하게 사용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 진단 장치는 대상체의 내부 형상의 2차원 또는 3차원 진단 영상을 생성하는 데 이용되고 있다.

[0003] 초음파 진단 장치는 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해서 일반적으로 압전 물질로 형성되는 변환 소자를 사용한다. 초음파 진단 장치는 상기 변환 소자를 전기적으로 자극하여 인체에 전해지는 초음파 신호를 생성하여 인체에 송신한다. 인체에 송신된 초음파 신호는 인체 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 변환 소자에 전달되는 초음파 에코 신호는 고주파 신호로 변환된다. 초음파 진단장치에서는 상기 변환된 고주파 신호를 증폭 및 신호 처리하여 조직에 대한 초음파 영상을 포함한 유용한 데이터를 생성한다.

[0004] 도 1은 일반적인 초음파 진단장치에 있어서 프로브와 빔포머부 간의 접속 구조를 설명하기 블록도로서, 여기서는 192개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 프로브(100), 및 64개의 신호채널을 각각 갖는 제 1 빔포머(BF1, 310)와 제 2 빔포머(BF2, 320)를 구비한 빔포머부(300) 간의 접속 구조를 예로 들고 있다. 통상적으로 초음파 진단장치는 192개의 변환소자 엘리먼트와, 빔포머부의 128개의 신호채널 간에 편 맵핑을 수행하기 위하여, 도 1에 도시된 바와 같은 믹스부(200)를 이용한다. 믹스부(200)의 제 1 믹스(210)는 2 대 1 믹스로서, 1~32 변환소자와 129~160 변환소자를 제 1 빔포머(310)의 32개 신호채널에 2 대 1로 편 맵핑하고, 33~64 변환소자와 161~192변환소자를 제 1 빔포머(310)의 또 다른 32개 신호채널에 2 대 1로 편 맵핑한다. 그리고, 믹스부(200)의 제 2 믹스(220)는 1 대 1 믹스로서, 65~96 변환소자와 97~128 변환소자를 제 2 빔포머(320)의 64개 신호채널에 1 대 1로 편 맵핑한다. 이에 따른 맵핑 관계는 도 2의 "192element 일반 Probe"와 같다.

[0005] 또한, 128개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 프로브에 대한 편 맵핑 구조는 도 2의 "128element 일반 Probe"와 같고, 80개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 위상 배열 프로브(phased array probe)에 대한 편 맵핑 구조는 도 2의 "80element PA Probe"와 같으며, 64개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 위상 배열 프로브에 대한 편 맵핑 구조는 도 2의 "64element PA Probe"와 같다.

[0006] 그런데, 이와 같은 종래의 편 맵핑 구조에 따르면, 위상 배열 프로브를 사용할 경우에 CW 모드(연속파 모드, continuous wave 모드) 등의 진단모드 하에서는 제 2 빔포머(320)에 부하가 집중되어 과열 현상이 발생하는 문제점이 있었다. 이를 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0007] CW 모드는 주로 심장 등의 부위에 사용하는 진단모드로서 각 빔포머 채널이 연속적으로 펄스 신호를 송신 및 발신하는 모드이기 때문에 부하가 집중되기 쉬운 모드이며, 주로 80 개의 변화 소자 엘리먼트를 갖는 위상 배열

열 프로브 또는 64개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 위상 배열 프로브를 이용한다. 그런데, 이러한 CW 모드에서 위상 배열 프로브와 빔포머부 간의 핀 맵핑 구조를 도 2에 도시된 바와 같은 종래의 방법을 따를 경우에는, 도시된 바와 같이 CW 모드에서 제 2 빔포머(320)의 32개 신호채널은 송신용으로 할당되고 다른 32개 신호채널은 수신용으로 할당됨으로 인하여 제 1 빔포머(BF1, 310)에 비하여 상대적으로 제 2 빔포머(BF2, 320)에 부하가 더 집중되기 때문에 과열이 발생할 우려가 있었다.

[0008] 그리고, 이에 대한 대안으로서 도 3에 도시된 바와 같이 위상 배열 프로브에 대하여 제 1 빔포머(BF1, 310)와 제 2 빔포머(BF2, 320)에 순차적으로 핀 맵핑으로 실시하게 되면, 이번에는 반대로 제 1 빔포머(BF1, 310)에 더 큰 부하가 가해져서 제 1 빔포머(310)에 과열이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 특정 진단모드, 예를 들어 CW 모드(continuous mode) 등에 있어 어느 특정 빔포머에 부하가 집중됨으로 인하여 해당 빔포머가 과열되는 것을 방지할 수 있는 초음파 진단장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 초음파 신호를 송수신하는 프로브와, 상기 프로브에 송신신호를 제공하고 상기 프로브로부터 제공되는 수신신호를 집속하여 수신 데이터를 형성하는 빔포머부를 포함하는 초음파 진단장치에 있어서, 상기 프로브의 변환소자 어레이는 복수의 변환소자를 구비하고, 상기 빔포머부는 복수의 신호 채널을 각각 구비한 제 1 빔포머와 제 2 빔포머를 포함하며, 상기 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 송신용 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 제 2 빔포머 중 어느 하나와만 핀 맵핑되고, 상기 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 수신용 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 제 2 빔포머 중 나머지 다른 하나와만 핀 맵핑되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단장치를 제공한다.

[0011] 본 발명에서, 상기 프로브는 위상 배열 프로브(phased array probe)인 것이 바람직하다.

[0012] 본 발명에서, 상기 프로브는 80개의 변환소자를 구비한 위상 배열 프로브이고, 상기 제 1 및 제 2 빔포머는 각각 64 신호채널을 구비한 것이 바람직하다. 본 발명에서, CW 모드에서, 상기 프로브의 80개의 변환소자 중 40개의 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 핀 맵핑되고 나머지 40개의 변환소자는 상기 제 2 빔포머와 핀 맵핑되는 것이 바람직하다.

[0013] 본 발명에서, 상기 프로브는 64개의 변환소자를 구비한 위상 배열 프로브이고, 상기 제 1 및 제 2 빔포머는 각각 64 신호채널을 구비한 것이 바람직하다. 본 발명에서, CW 모드에서, 상기 프로브의 64개의 변환소자 중 32개는 상기 제 1 빔포머와 핀 맵핑되고 나머지 32개는 상기 제 2 빔포머와 핀 맵핑되는 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명에서, 상기 프로브는 96개의 변환소자를 구비한 위상 배열 프로브이고, 상기 제 1 및 제 2 빔포머는 각각 64 신호채널을 구비한 것이 바람직하고, 이 경우 CW 모드에서, 상기 프로브의 96개의 변환소자 중 48개의 변환소자는 상기 제 1 빔포머와 핀 맵핑되고 나머지 48개의 변환소자는 상기 제 2 빔포머와 핀 맵핑되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 초음파 진단장치는 CW 모드 등의 진단모드에서 사용되는 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 송신용 변환소자와 신호 수신용 변환소자를 각각 별도의 빔포머에 핀 맵핑함으로써, 어느 특정 빔포머에 부하가 집중됨으로 인하여 해당 빔포머가 과열되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 일반적인 초음파 진단장치에 있어서 프로브와 빔포머부 간의 접속 구조를 설명하기 블록도이다.
- 도 2는 종래 초음파 진단장치에 있어서 프로브의 변환소자와 빔포머 간의 핀 맵핑 방법을 설명하기 위한 맵핑도이다.
- 도 3은 종래 초음파 진단장치에 있어서 프로브의 변환소자와 빔포머 간의 또 다른 핀 맵핑 방법을 설명하기 위한 맵핑도이다.
- 도 4는 본 발명에 의한 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에 있어서 프로브와 빔포머부 간 구성을 도시한 간략도이다.
- 도 5는 본 발명에 의한 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에 있어서 프로브의 변환소자와 빔포머 간 핀 맵핑 방법을 설명하기 위한 맵핑도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 권리 보호 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0018] 도 4는 본 발명에 의한 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에 있어서 프로브와 빔포머부 간 구성을 도시한 간략도이고, 도 5는 본 실시예에 따른 초음파 진단장치에 있어서 프로브의 변환소자와 빔포머 간 핀 맵핑 방법을 설명하기 위한 맵핑도로서, 이를 참조하여 본 발명을 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 본 실시예에 따른 초음파 진단장치는 초음파 신호를 송수신하는 프로브(500)와, 먹스부(600)를 통하여 상기 프로브(500)에 송신신호를 제공하고 상기 프로브(500)로부터 제공되는 수신신호를 집속하여 수신 데이터를 형성하는 빔포머부(700)를 포함하고, 상기 프로브(500)의 변환소자 어레이는 복수의 변환소자를 구비하고, 상기 빔포머부(700)는 복수의 신호 채널을 각각 구비한 제 1 빔포머(710)와 제 2 빔포머(720)를 포함하며, 상기 프로브(500)의 변환소자 어레이 중 신호 송신용 변환소자(미도시)는 상기 제 1 빔포머(710)와 제 2 빔포머(720) 중 어느 하나와만 핀 맵핑되고, 상기 프로브(500)의 변환소자 어레이 중 신호 수신용 변환소자(미도시)는 상기 제 1 빔포머(710)와 제 2 빔포머(720) 중 나머지 다른 하나와만 핀 맵핑되는 것을 특징으로 한다. 그리고, 이 때 프로브(500)에는 특히 위상 배열 프로브(phased array probe)가 사용될 수 있다.
- [0020] 이와 같이 구성된 본 실시예의 작용을 좀 더 구체적으로 설명한다. 본 실시예에서는 제 1 빔포머(710) 및 제 2 빔포머(720)가 각각 64 신호채널을 구비한 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0021] 도 5에 도시된 바와 같이, 192개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 일반 프로브 또는 128개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 일반 프로브를 연결하는 사용하는 경우에는, 첫번째 변환소자 엘리먼트로부터 순차적으로 제 1 빔포머(710)와 제 2 빔포머(720)의 각 신호채널에 핀 맵핑을 실시한다.
- [0022] 하지만, CW 모드에서 주로 사용되는 80개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 위상 배열 프로브를 연결하는 경우에는, 그 핀 맵핑 구조는 도 5의 "80element PA Probe"와 같이 구성한다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 80개의 변환소자 엘리먼트 중 CW 모드에서 신호 송신용 변환소자로 이용되는 9~40 변환소자를 포함한 40개의 변환소자 엘리먼트는 제 1 빔포머(710)에 할당한다. 그리고, 80개의 변환소자 엘리먼트 중 CW 모드에서 신호 수신용 변환소자로 이용되는 41~72 변환소자를 포함한 40개의 변환소자 엘리먼트는 제 2 빔포머(720)에 할당한다.
- [0023] 또한, CW 모드에서 주로 사용되는 64개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 위상 배열 프로브를 연결하는 경우에는, 그 핀 맵핑 구조는 도 5의 "64element PA Probe"와 같이 구성한다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 64개의 변환소자 엘리먼트 중 CW 모드에서 신호 송신용 변환소자로 이용되는 1~32 변환소자 엘리먼트는 제 1 빔포머(710)에 할당하고, 신호 수신용 변환소자로 이용되는 33~64 변환소자 엘리먼트는 제 2 빔포머(720)에 할당한다.
- [0024] 또한, 96개의 변환소자 엘리먼트를 갖는 위상 배열 프로브를 연결하는 경우에는, 그 핀 맵핑 구조는 도 5의 "96element PA Probe"와 같이 구성한다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 96개의 변환소자 엘리먼트 중 CW 모드에서 신호 송신용 변환소자로 이용되는 17~48 변환소자를 포함한 48개의 변환소자 엘리먼트는 제 1 빔포머

(710)에 할당한다. 그리고, 96개의 변환소자 엘리먼트 중 CW 모드에서 신호 수신용 변환소자로 이용되는 49~80 변환소자를 포함한 48개의 변환소자 엘리먼트는 제 2 빔포머(720)에 할당한다.

[0025] 이와 같이 구성함으로써, CW 모드에서 제 1 빔포머(710)의 신호채널은 신호 송신용으로 전용으로 이용될 수 있고 제 2 빔포머(720)의 신호채널은 신호 송신용으로 전용으로 이용될 수 있다. 또한, 이와 같은 핀 맵핑 구조에 따르면, 위상 배열 프로브를 사용할 경우에 CW 모드 등의 진단모드 하에서 신호 송신시 및 신호 수신시에 부하가 제 1 빔포머(710)와 제 2 빔포머(720)에 균형적으로 분산됨으로써, 어느 한 빔포머에 부하가 편중하여 가해지지 않게 되어 특정 빔포머가 과열되는 현상이 방지될 수 있다.

[0026] 한편, 상기 실시예에서는 제 1 빔포머(710)는 신호 송신용으로, 제 2 빔포머(720)는 신호 수신용으로 사용되는 것으로 기재되어 있으나, 실시예에 따라서는 그 반대로 핀 맵핑되도록 할 수도 있다.

[0027] 이와 같이, 본 실시예에 따른 초음파 진단장치는 CW 모드 등의 진단모드에서 사용되는 프로브의 변환소자 어레이 중 신호 송신용 변환소자와 신호 수신용 변환소자를 각각 별도의 빔포머에 핀 맵핑함으로써, 어느 특정 빔포머에 부하가 집중됨으로 인하여 해당 빔포머가 과열되는 것을 방지할 수 있다.

[0028] 한편, 본 실시예에서는 프로브와 먹스부가 분리되어 있는 것으로 기재되어 있으나, 실시예에 따라서는 먹스부가 프로브의 하우징 내에 물리적으로 내장되도록 구성될 수도 있으며, 본 실시예는 이러한 경우까지 포함한다.

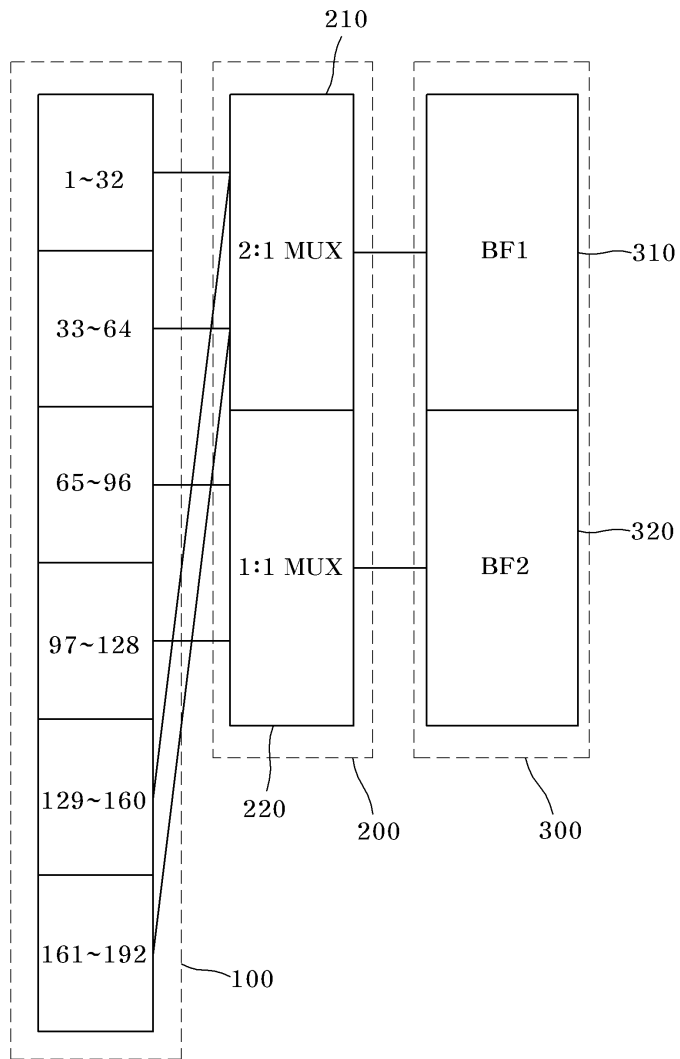
[0029] 또한, CW 모드가 아닌 송수신을 동시에 하는 B 모드(D 모드, C 모드 포함)인 경우에도 위상배열 프로브를 이용하는 경우에는 상기의 실시예가 적용될 수 있다. 즉, 빔포머를 구성하는 펄서(Pulser), LNA, TGC, ADC, Focus 로직 모두 일부는 동작하고 일부는 동작하지 않기 때문에, 도 5에서와 같은 구성으로 제 1 빔포머(310), 제 2 빔포머(320)가 동작을 나눠서 하면 특정 빔포머에 부하가 집중되는 것을 방지할 수 있다.

부호의 설명

[0030] 100 : 프로브
200 : 먹스부
210 : 제 1 먹스 220 : 제 2 먹스
300 : 빔포머부
310 : 제 1 빔포머 320 : 제 2 빔포머
500 : 프로브
600 : 먹스부
700 : 빔포머부
710 : 제 1 빔포머 720 : 제 2 빔포머

도면

도면1



도면2

	BF1		BF2		BF1	
192element 일반 Probe	1~32	33~64	65~96	97~128	129~160	161~192
128element 일반 Probe		1~32	33~64	65~96	97~128	
80element PA Probe		1~8	9~40	41~72	73~80	
64element PA Probe			1~32	33~64		

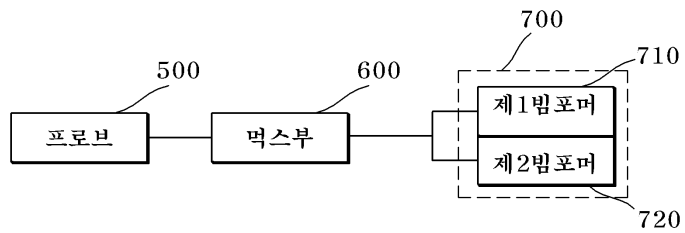
CW TX	CW RX
-------	-------

도면3

	BF1		BF2		BF1	
192elemnt 일반 Probe	1~32	33~64	65~96	97~128	129~160	161~192
128element 일반 Probe	1~32	33~64	65~96	97~128		
80element PA Probe	1~32	33~64	65~80			
64element PA Probe	1~32	33~64				

TX/RX 공유	CW TX	CW RX
----------	-------	-------

도면4



도면5

	BF1		BF2		BF1	
192elemnt 일반 Probe	1~32	33~64	65~96	97~128	129~160	161~192
128element 일반 Probe	1~32	33~64	65~96	97~128		
96element PA Probe	1~16	17~48	49~80	81~96		
80element PA Probe	1~8	9~40	41~72	73~80		
64element PA Probe		1~32	33~64			

CW TX	CW RX
-------	-------

专利名称(译)	发明名称超声波诊断装置		
公开(公告)号	KR1020120069066A	公开(公告)日	2012-06-28
申请号	KR1020100130443	申请日	2010-12-20
[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	HYEON YONG CHEOL		
发明人	HYEON, YONG CHEOL		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4477 G01N29/24 G01S15/8906		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及映射的超声诊断设备，其中波束形成器部分扩展多个信令信道，其中包括相应的第一波束形成器，并且探测器的转换设备阵列中的任何一个信号传输转换设备是第一波束形成器，第二波束形成器是第二波束形成器。包括波束形成器的探测器的转换器件阵列包括关于超声波诊断设备的多个转换装置和用于信号接收的转换装置在第一波束形成器和第二波束形成器之间的探测器的转换装置阵列之间扩展而另一个是映射包括形成接收数据的波束形成器部分，将传输信号提供给探测器，发送和接收超声信号和探测器，并且聚焦从探测器提供的接收信号。

