



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월13일
(11) 등록번호 10-0829292
(24) 등록일자 2008년05월06일

(51) Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2001-0085947
(22) 출원일자 2001년12월27일
심사청구일자 2006년12월26일
(65) 공개번호 10-2002-0055421
(43) 공개일자 2002년07월08일
(30) 우선권주장
JP-P-2000-00400840 2000년12월28일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
미국등록특허공보 제6063030호(2000. 5.16)
일본공개특허번호 평11-314168호(1999.11.16)
세계지적소유권기구 특허출원공개명세서 W0
93/16641A1(1993.9. 2)

(73) 특허권자
지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀러지 캄파니
엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰
블루바드 3000
(72) 발명자
아메미야신이치
일본도쿄도히노시아사히가오카4초메7-127
(74) 대리인
김창세, 장성구

전체 청구항 수 : 총 28 항

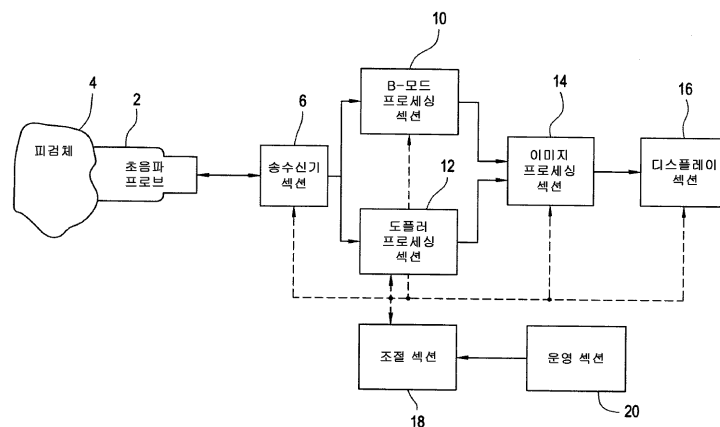
심사관 : 박미정

(54) 시간-이득 조절 방법과 장치, 기록 매체 및 초음파 촬상장치

(57) 요약

소형의 수동 설정 장치를 이용하여 정밀한 시간-이득 조절을 수행하기 위해, 타블렛 포인터(215)의 표면에 외부 피검체가 접촉하는 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하여, 이 2차원 좌표에 근거하여 시간-이득을 조절한다. 휴대성과 다양성 모두를 충족시키는 초음파 촬상 장치를 제공하기 위해, 초음파 촬상 장치는 초음파 촬상 수단을 포함하는 휴대용 촬상 장치(100) 및 촬상 장치의 확장 기능을 지원하기 위한 지원 수단을 포함하는 지원 장치(500)를 포함하는데, 지원 장치(500)는 촬상 장치와 분리될 수 있게 전기적 및 기계적으로 결합된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

에코 수신(echo reception)의 시간-이득(a time gain)을 조절(control)하기 위한 시간-이득 조절 방법에 있어서,

타블렛 포인터의 표면(a surface of a tablet pointer)에 외부 피검체(an external object)가 접촉하는 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하는 단계와,

상기 2차원 좌표에 근거하여 상기 시간-이득을 조절하는 단계를 포함하는

시간-이득 조절 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 조절은 상기 이득축상의 좌표값에 따라 이득을 판정하여 수행되는 시간-이득 조절 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 조절은 상기 이득축상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시켜 수행되는 시간-이득 조절 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 일정한 시간-이득 조절 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 상기 좌표와 상기 기준 좌표 사이의 차이에 대응하는 시간-이득 조절 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 조절은

상기 이득축상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득축상의 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고,

상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며,

상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시켜 수행되는 시간-이득 조절 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 조절은

상기 이득축상의 좌표값에 따라 이득을 판정하는 모드와,

상기 이득축상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시키는 모드와,

상기 이득축상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득축상의 제 3 기준 좌표 사

이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고, 상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며 상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시키는 모드 사이를 선택적으로 스위칭(switching)하여 수행되는 시간-이득 조절 방법.

청구항 8

에코 수신기의 시간-이득을 조절하기 위한 시간-이득 조절 장치에 있어서,

타블렛 포인터와,

상기 타블렛 포인터의 표면에 외부 피검체가 접촉하는 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하는 좌표 해석 수단(coordinate translating means)과,

상기 2차원 좌표에 근거하여 상기 시간-이득을 조절하기 위한 조절 수단을 포함하는

시간-이득 조절 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 조절 수단은 상기 이득축상의 좌표값에 따라 이득을 판정하는 시간-이득 조절 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 조절 수단은 상기 이득축상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시키는 시간-이득 조절 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 일정한 시간-이득 조절 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 상기 좌표와 상기 기준 좌표 사이의 차이에 대응하는 시간-이득 조절 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 조절 수단은

상기 이득축상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득축상의 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고,

상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키고,

상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시키는 시간-이득 조절 장치.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 조절 수단은

상기 이득축상의 좌표값에 따라 이득을 판정하는 모드와,

상기 이득축상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시키는 모드와,

상기 이득측상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득측상의 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고, 상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며 상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시키는 모드 사이를 선택적으로 스위칭하여 상기 조절을 수행하는 시간-이득 조절 장치.

청구항 15

타블렛 포인터의 표면에 외부 피검체가 접촉하는 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간측상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득측상의 좌표로 규정하며,

상기 2차원 좌표에 근거하여 시간-이득을 조절하는 에코 수신기의 시간-이득 조절 기능을 컴퓨터에 구현시키는 프로그램이 컴퓨터 판독가능 방식으로 기록된

기록 매체.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 조절은 상기 이득측상의 좌표값에 따라 이득을 판정하여 수행되는 기록 매체.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 조절은 상기 이득측상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시켜 수행되는 기록 매체.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 일정한 기록 매체.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 상기 좌표와 상기 기준 좌표 사이의 차이에 대응하는 기록 매체.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 조절은

상기 이득측상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득측상의 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고,

상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며,

상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시켜 수행되는 기록 매체.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 조절은

상기 이득측상의 좌표값에 따라 이득을 판정하는 모드와,

상기 이득측상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시키는 모드와,

상기 이득측상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득측상의 제 3 기준 좌표 사

이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고, 상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며 상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시키는 모드 사이를 선택적으로 스위칭하여 수행되는 기록 매체.

청구항 22

초음파 촬상 장치에 있어서,

초음파를 송신하기 위한 초음파 송신 수단과,

상기 송신된 초음파의 에코를 수신하기 위한 에코 수신 수단과,

상기 수신된 시간-이득을 조절하기 위한 시간-이득 조절 수단과,

상기 시간-이득 조절된 에코 신호에 근거하여 이미지를 생성하기 위한 이미지 생성 수단과,

상기 생성된 이미지를 디스플레이하기 위한 디스플레이 수단을 포함하되,

상기 시간-이득 조절 수단은,

타블렛 포인터와,

상기 타블렛 포인터의 표면에 외부 피검체가 접촉하는 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하는 좌표해석 수단과,

상기 2차원 좌표에 근거하여 상기 시간-이득을 조절하기 위한 조절 수단을 포함하는

초음파 촬상 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 조절 수단은 상기 이득축상의 좌표값에 따라 이득을 판정하는 초음파 촬상 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 조절 수단은 상기 이득축상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시키는 초음파 촬상 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 일정한 초음파 촬상 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 이득의 변화 속도는 상기 좌표와 상기 기준 좌표 사이의 차이에 대응하는 초음파 촬상 장치.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 조절 수단은

상기 이득축상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득축상의 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고,

상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며,

상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시키는 초음파 촬상 장치.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 조절 수단은

상기 이득측상의 좌표값에 따라 이득을 판정하는 모드와,

상기 이득측상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시키는 모드와,

상기 이득측상의 제 2 기준 좌표와 상기 제 2 기준 좌표보다 큰 값을 갖는 상기 이득측상의 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 판정하고, 상기 제 2 기준 좌표 이하의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며 상기 제 3 기준 좌표 이상의 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시키는 모드 사이를 선택적으로 스위칭하여 상기 조절을 수행하는 초음파 촬상 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <32> 본 발명은 시간-이득 조절 방법 및 장치(time-gain controlling method and apparatus), 기록 매체 및 초음파 촬상 장치에 관한 것으로, 구체적으로 에코 수신(echo reception)의 시간-이득을 조절하는 방법 및 장치, 그와 같은 시간-이득 조절 기능을 컴퓨터에 구현시키는 프로그램이 기록된 매체 및 그와 같은 시간-이득 조절 장치를 갖춘 초음파 촬상 장치에 관한 것이다.
- <33> 초음파 촬상 장치는 촬상 피검체의 내부를 스캐닝하고, 에코를 수신하며 에코의 강도에 대응하는 B-모드 이미지를 생성하여 디스플레이한다.
- <34> 에코 수신시, 시간-이득 조절(Time-Gain Control : TGC)을 수행한다. TGC는 에코 수신에 이득을 에코 복귀 시간, 즉 에코의 반사점의 깊이에 따라 조절하여, 휘도(brightness)가 깊이 증가에 따라 저하되지 않도록 B-모드 이미지의 휘도를 정정한다.
- <35> TGC의 시간-이득 곡선, 즉 에코 반사점의 깊이와 이득의 관계를 나타내는 곡선은 사용자가 수동으로 설정할 수 있다.
- <36> 수동 설정 장치는 이득 설정에 관한 슬라이드 볼륨(slide volume)으로 구성된다. 다수의 슬라이드 볼륨이 결합하여 제공되고, 각각의 슬라이드 볼륨에 상이한 깊이에서의 이득 설정 기능이 배정된다.
- <37> 그러나, 이와 같은 수동 설정 장치는 다수의 슬라이드 볼륨이어서 초음파 촬상 장치의 운영 섹션에서 큰 공간을 필요로 한다. 공간을 절약하기 위해 슬라이드볼륨의 수를 줄이면, 시간-이득 곡선을 조절하기 위한 포인트 수가 감소하기 때문에 TGC의 정밀도가 떨어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <38> 따라서, 본 발명의 목적은 소형의 수동 설정 장치를 이용하여 정밀한 시간-이득 조절을 수행하는 방법 및 장치, 그와 같은 시간-이득 조절 기능을 컴퓨터에 구현시키는 프로그램이 기록된 매체 및 그와 같은 시간-이득 조절 장치를 갖춘 초음파 촬상 장치를 제공하는 것이다.
- <39> (1)전술한 문제를 해결하기 위한 일 측면에 있어서, 본 발명은 타블렛 포인터(tablet pointer)의 표면에 외부 피검체(external object)가 접촉(touch)하는 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득측상의 좌표로 규정하는 단계 및 2차원 좌표에 근거하여 시간-이득을 조절하는 단계를 포함하여 에코 수신에 시간-이득을 조절하기 위한 시간-이득 조절 방법이다.
- <40> (2)전술한 문제를 해결하기 위한 다른 측면에 있어서, 본 발명은 타블렛 포인터, 이 타블렛 포인터의 표면에 외

부 피검체가 접촉한 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하기 위한 좌표해석 수단(coordinate translating means) 및 2차원 좌표에 근거하여 시간-이득을 조절하기 위한 조절 수단을 포함하여 에코 수신에 시간-이득을 조절하기 위한 시간-이득 조절 장치이다.

- <41> (3)전술한 문제를 해결하기 위한 또다른 측면에 있어서, 본 발명은 타블렛 포인터의 표면에 외부 피검체가 접촉한 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하며, 2차원 좌표에 근거하여 시간-이득을 조절하여 에코 수신에 시간-이득을 조절하는 기능을 컴퓨터에 구현시키는 프로그램이 컴퓨터 판독가능 방식으로 기록된 기록 매체이다.
- <42> (4)전술한 문제를 해결하기 위한 또다른 측면에 있어서, 본 발명은 초음파를 송신하는 초음파 송신 수단, 송신된 초음파의 에코를 수신하는 에코 수신 수단, 수신된 시간-이득을 조절하는 시간-이득 조절 수단, 시간-이득 조절된 에코 신호에 근거하여 이미지를 생성하는 이미지 생성 수단 및 생성된 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 수단을 포함하는 초음파 촬상 장치로, 시간-이득 조절 수단은 타블렛 포인터, 이 타블렛 포인터의 표면에 외부 피검체가 접촉한 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하는 좌표 해석 수단, 2차원 좌표에 근거하여 시간-이득을 조절하는 조절 수단을 포함한다.
- <43> 전술한 측면의 본 발명에 따르면, 타블렛 포인터의 표면에 외부 피검체가 접촉한 위치의 2차원 좌표의 한 쪽을 시간축상의 좌표로 규정하고, 다른 쪽을 이득축상의 좌표로 규정하며, 2차원 좌표에 근거하여 시간-이득을 조절하기 때문에, 소형의 수동 설정 장치를 이용하여 정밀한 시간-이득 조절을 달성할 수 있다.
- <44> 전술한 측면의 본 발명에 있어서, 이득축상의 좌표값에 따라 이득을 설정하여 조절하는 것이 바람직한데, 이는 사용자가 타블렛 포인터의 표면에 그런대로 시간-이득 곡선을 설정할 수 있기 때문이다.
- <45> 또한, 전술한 측면의 본 발명에 있어서, 이득축상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시켜 조절하는 것이 바람직한데, 이는 사용자에게 의한 이득 곡선의 수동 조정이 쉽게 이루어지기 때문이다.
- <46> 이 경우에, 이득의 변화 속도가 일정한 것이 수동 조절을 더 쉽게 한다는 점에서 바람직하다.
- <47> 한편, 이득의 변화 속도가 전술한 좌표와 기준 좌표 사이의 차이에 대응하는 것이 바람직한데, 이는 사용자가 변화 속도를 선택할 수 있다는 점 때문이다.
- <48> 또한, 전술한 측면의 본 발명에 있어서, 이득축상의 제 2 기준 좌표 및 제 2 기준 좌표 보다 큰 값을 갖는 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 설정하고, 제 2 기준 좌표 이하인 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며, 제 3 기준 좌표 이상인 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시켜 조절하는 것이 바람직한데, 이는 사용자가 타블렛 포인터의 표면에 그런대로 시간-이득 곡선을 설정하고 또한 이 시간-이득 곡선을 미세(fine) 조절할 수 있기 때문이다.
- <49> 또한, 전술한 측면의 본 발명에 있어서, 이득축상의 좌표값에 따라 이득을 설정하는 모드, 이득축상의 기준 좌표에 대해 한 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 증가시키고, 다른 쪽의 좌표에 대응하여 이득을 감소시키는 모드 및 이득축상의 제 2 기준 좌표와 이 제 2 기준 좌표 보다 큰 값을 갖는 이득축상의 제 3 기준 좌표 사이의 좌표값에 따라 이득을 설정하고, 제 2 기준 좌표 이하인 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 감소시키며, 제 3 기준 좌표 이상인 값을 갖는 좌표에 대응하여 이득을 증가시키는 모드 사이에서 선택적으로 스위칭하여 조절하는 것이 바람직한데, 이는 사용자가 원하는 설정 모드를 선택할 수 있기 때문이다.
- <50> 상세히 전술한 바와 같이, 본 발명은 소형의 수동 설정 장치를 이용하여 정밀한 시간-이득 조절을 수행하는 방법과 장치, 그와 같은 시간-이득 조절 기능을 컴퓨터에 구현시키는 프로그램이 기록된 매체 및 그와 같은 시간-이득 조절 장치를 포함하는 초음파 촬상 장치를 제공할 수 있다.
- <51> 첨부한 도면에 도시된 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예의 다음의 설명을 참조하면 본 발명의 추가 목적과 이점을 알 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <52> 이제, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 여러 실시예를 상세히 설명하겠다. 본 발명이 이러한 실시예에 국한되지 않는다는 점에 유의해야 한다. 도 1은 본 발명의 실시예인 초음파 촬상 장치의 블록도이다. 이 장치의

구성은 본 발명에 따른 장치의 일 실시예이다. 이 장치의 동작은 본 발명에 따른 방법의 일 실시예이다.

- <53> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 장치는 초음파 프로브(2)를 갖는다. 초음파 프로브(2)는 초음파 변환기(도시되지 않음)의 어레이를 갖는다. 개개의 초음파 변환기는 PZT(lead zirconate titanate[Pb-Zr-Ti]) 세라믹과 같은 압전 물질(piezoelectric material)로 제조된다. 초음파 프로브(2)는 사용자에 의해 피검체(4)에 접하여(abut) 사용된다.
- <54> 초음파 프로브(2)는 송수신기 섹션(6)에 연결된다. 송수신기 섹션(6)은 초음파 프로브(2)에 구동 신호를 인가하여 초음파를 송신하게 한다. 송수신기 섹션(6)은 또한 초음파 프로브(2)가 포착한 에코 신호를 수신한다. 초음파 프로브(2) 및 송수신기 섹션(6)으로 구성된 부분은 본 발명의 초음파 송신 수단의 일 실시예이다. 또한, 본 발명의 에코 수신 수단의 일 실시예이다.
- <55> 도 2는 송수신기 섹션(6)의 블록도이다. 도시된 바와 같이, 송수신기 섹션(6)은 송신 타이밍 생성 유닛(602)을 갖는다. 송신 타이밍 생성 유닛(602)은 송신 타이밍 신호를 주기적으로 생성하여 이 신호를 송신 빔 형성기(604)에 입력한다. 송신 타이밍 신호의 주기는 후술할 조절 섹션(18)에 의해 조절된다.
- <56> 송신 빔 형성기(604)는 송신용 빔 형성을 수행하는 것으로, 송신 타이밍 신호에 근거하여 소정 방향으로 초음파 빔을 형성하기 위한 빔 형성 신호를 생성한다. 빔 형성 신호는 방향에 대응하는 제각각의 시간 차이가 부여된 다수의 구동 신호로 구성된다. 빔 형성은 후술할 조절 섹션(18)에 의해 조절된다. 송신 빔 형성기(604)는 송신 빔 형성 신호를 송수신 스위칭 유닛(606)에 입력한다.
- <57> 송수신 스위칭 유닛(606)은 빔 형성 신호를 초음파 변환기 어레이에 입력한다. 초음파 변환기 어레이에서 송신 창(transmission aperture)을 구성하는 다수의 초음파 변환기는 구동 신호의 시간 차이에 대응하는 제각각의 위상 차이를 갖는 초음파를 생성한다. 초음파의 파면 합성(wavefront synthesis)에 의해, 소정 방향의 음향선에 따라 초음파 빔이 형성된다.
- <58> 송수신 스위칭 유닛(606)은 수신 빔 형성기(610)와 연결된다. 송수신 스위칭 유닛(606)은 초음파 변환기 어레이에서의 수신창에 의해 포착된 에코 신호를 수신 빔 형성기(610)에 입력한다. 수신 빔 형성기(610)는 송신 음향선에 대응하는 수신의 빔 형성을 수행하기 위한 것으로, 다수의 수신 에코에 시간 차이를 부여하여 위상을 조정한 후 에코를 가산하여 소정 방향의 음향선에 따라 에코 수신 신호를 형성한다. 수신 빔 형성은 후술할 조절 섹션(18)에 의해 조절된다.
- <59> 초음파 빔의 송신은 송신 타이밍 생성 유닛(602)이 생성하는 송신 타이밍 신호에 따라서 사전규정된 시간 간격으로 반복된다. 타이밍과 동시에, 송신 빔 형성기(604) 및 수신 빔 형성기(610)는 사전규정된 양만큼 음향선의 방향을 바꾼다. 따라서, 피검체(4)의 내부는 음향선에 의해 순차적으로 스캐닝된다.
- <60> 이러한 구성의 송수신기 섹션(6)은 예컨대 도 3에 도시된 것과 같은 스캐닝을 수행한다. 구체적으로, 방사점(200)으로부터 z-방향으로 연장하는 음향선(202)에 의해 부채 형상(fan-shape)의 2차원 영역(206)을 θ -방향으로 스캐닝하여 이른바 섹터 스캔(sector scan)을 수행한다.
- <61> 송수신창이 초음파 변환기 어레이 일부를 이용하여 형성될 때, 이 창을 어레이에 따라 순차적으로 시프트하여 도 4에 도시된 바와 같은 스캔을 수행할 수 있다. 구체적으로, 방사점(200)으로부터 z-방향으로 발생하는 음향선(202)을 선형 궤적(linear trajectory)(204)에 따라 평행 이동(translate)시켜 직사각형의 2차원 영역(206)을 x-방향으로 스캐닝하여, 이른바 선형 스캔을 수행한다.
- <62> 또한, 초음파 변환기 어레이가 초음파 송신 방향에 돌출된 원호를 따라 형성된 이른바 볼록 어레이(convex array)인 경우에, 선형 스캔의 경우와 유사하게 음향선 스캔을 수행, 예컨대 도 5에 도시하는 바와 같이 음향선(202)의 방사점(200)을 원호 형상의 궤적(204)을 따라 이동시켜 부분적인 부채 형상의 2차원 영역(206)을 θ -방향으로 스캐닝하는 이른바 볼록 스캔을 수행할 수 있다는 점을 쉽게 알 것이다.
- <63> 송수신기 섹션(6)은 B-모드 프로세싱 섹션(10) 및 도플러(Doppler) 프로세싱 섹션(12)에 연결된다. 송수신기 섹션(6)으로부터 출력되는 각각의 음향선에 관한 에코 수신 신호는 B-모드 프로세싱 섹션(10) 및 도플러 프로세싱 섹션(12)에 입력된다.
- <64> B-모드 프로세싱 섹션(10)은 B-모드 이미지 데이터를 생성하기 위한 것이다. B-모드 프로세싱 섹션(10)은 도 6에 도시하는 바와 같이 대수 증폭 유닛(102), 포락선 검출 유닛(104) 및 TGC(Time-Gain Control)유닛(106)을 구비한다.

- <65> B-모드 프로세싱 섹션(10)은 대수 증폭 유닛(102)에서 에코 수신 신호를 대수 증폭하고, 포락선 검출 유닛(104)에서 포락선을 검출하며, TGC 유닛(106)에서 시간-이득 조절을 수행하여, 음향선상의 개개의 반사점에서의 에코 강도를 나타내는 신호, 즉 A-스코프(A-scope) 신호를 얻어, 이 A-스코프 신호의 각 순간의 진폭을 휘도값으로 이용하여 B-모드 이미지 데이터를 생성한다. TGC 유닛(106)이 시간-이득 조절을 하기 위해 이용하는 시간-이득 곡선은 조절 섹션(18)으로부터 인가된다.
- <66> 도플러 프로세싱 섹션(12)은 도플러 이미지 데이터를 생성하기 위한 것이다. 도플러 이미지 데이터는 후술할 이동 속도 데이터, 분산 데이터 및 파워 데이터를 포함한다,
- <67> 도 7에 도시된 바와 같이, 도플러 프로세싱 섹션(12)은 직교 검출 유닛(120), MTI(Moving Target Indication) 필터(122), 자기 상관 계산 유닛(124), 평균 이동 속도 계산 유닛(126), 분산 계산 유닛(128) 및 파워 계산 유닛(130)을 포함한다.
- <68> 도플러 프로세싱 섹션(12)은 직교 검출 유닛(120)에서 에코 수신 신호를 직교 검출하고, MTI 필터(122)에서 신호를 MTI 프로세싱하여 에코 신호의 도플러 시프트를 구한다. 또한, 도플러 프로세싱 섹션(12)은 자기 상관 계산 유닛(124)에서 MTI 필터(122)로부터의 출력 신호에 대하여 자기 상관 계산을 수행하고, 평균 이동 속도 계산 유닛(126)에서 자기 상관 계산 결과로부터 평균 이동 속도(V)를 구하고, 분산 계산 유닛(128)에서 자기 상관 계산 결과로부터 이동 속도의 분산(T)을 구하며, 파워 계산 유닛(130)에서 자기 상관 계산 결과로부터 도플러 신호의 파워(PW)를 구한다. 이하에서는 평균 이동 속도를 단지 이동 속도라고 지칭할 것이다. 또한, 이동 속도의 분산을 단지 분산이라고 지칭하고 또한 도플러 신호의 파워를 간단히 파워라고 지칭할 것이다.
- <69> 도플러 프로세싱 섹션(12)은 피검체(4)내에서 이동하는 에코 소스의 이동 속도(V), 분산(T) 및 파워(PW)를 나타내는 데이터가 음향선마다 얻어진다. 이들 데이터는 음향선상의 각 점(픽셀)의 이동 속도, 분산 및 파워를 나타낸다. 또한, 이동 속도는 음향선 방향의 성분으로서 얻어지고, 초음파 프로브(2)에 접근하는 방향과 초음파 프로브(2)로부터 멀어지는 방향이 구별된다.
- <70> B-모드 프로세싱 섹션(10) 및 도플러 프로세싱 섹션(12)은 이미지 프로세싱 섹션(14)에 연결된다. 이미지 프로세싱 섹션(14)은 B-모드 프로세싱 섹션(10) 및 도플러 프로세싱 섹션(12)으로부터 제각기 입력되는 데이터에 근거하여 B-모드 이미지 및 도플러 이미지를 생성한다. 이미지 프로세싱 섹션(14)은 본 발명의 이미지 생성 수단의 일 실시예이다.
- <71> 이미지 프로세싱 섹션(14)은 도 8에 도시하는 바와 같이 중앙 처리 장치(CPU)(140)를 갖는다. CPU(140)는 버스(142)를 통해 주 메모리(144), 외부 메모리(146), 조절 섹션 인터페이스(148), 입력 데이터 메모리(152), 디지털·스캔 변환기(DSC)(154), 이미지 메모리(156) 및 디스플레이 메모리(158)와 연결된다.
- <72> 외부 메모리(146)는 CPU(140)가 실행하는 프로그램을 저장한다. 외부 메모리(146)는 또한 CPU(140)가 프로그램을 실행하는데 이용되는 여러 가지의 데이터를 저장한다.
- <73> CPU(140)는 실행시 외부 메모리(146)로부터 프로그램을 주 메모리(144)에 로드(load)하여 사전규정된 이미지 프로세싱을 수행한다. CPU(140)는 프로그램 실행 과정에서 조절 섹션 인터페이스(148)를 통해 후술할 조절 섹션(18)과 조절 신호를 송수신한다.
- <74> B-모드 프로세싱 섹션(10) 및 도플러 프로세싱 섹션(12)으로부터 음향선마다 입력된 B-모드 이미지 데이터 및 도플러 이미지 데이터는 입력 데이터 메모리(152)에 저장된다. 입력 데이터 메모리(152)의 데이터는 DSC(154)에서 스캔-변환되어 이미지 메모리(156)에 저장된다. 이미지 메모리(156)의 데이터는 디스플레이 메모리(158)를 통해 디스플레이 섹션(16)에 출력된다.
- <75> 이미지 프로세싱 섹션(14)은 디스플레이 섹션(16)과 연결된다. 디스플레이 섹션(16)은 본 발명의 디스플레이 수단의 일 실시예이다. 디스플레이 섹션(16)은 이미지 프로세싱 섹션(14)으로부터 이미지 데이터가 인가되어, 그 이미지 데이터에 따라서 이미지를 디스플레이한다. 디스플레이 섹션(16)은 컬러 이미지를 디스플레이할 수 있는 그래픽 디스플레이 등을 포함한다.
- <76> 송수신기 섹션(6), B-모드 프로세싱 섹션(10), 도플러 프로세싱 섹션(12), 이미지 프로세싱 섹션(14) 및 디스플레이 섹션(16)은 조절 섹션(18)과 연결된다. 조절 섹션(18)은 이러한 섹션에 조절 신호를 인가하여 이들 섹션의 동작을 조절한다. 조절 섹션(18)은 조절될 섹션으로부터 여러 유형의 통지 신호가 입력된다. 조절 섹션(18)의 조절에 따라서, B-모드 동작 및 도플러 모드 동작이 수행된다.
- <77> 조절 섹션(18)은 운영 섹션(20)과 연결된다. 운영 섹션(20)은 사용자에게 의해 조작되어, 조절 섹션(18)에 적합

한 명령 및 정보를 입력한다. 운영 섹션(20)은 예를 들어 키보드, 포인팅 장치(pointing device) 및 그 밖의 운영 장치를 포함한다. 운영 섹션(20)은 후술할 시간-이득 조절을 위한 수동 설정 장치를 포함한다.

- <78> 조절 섹션(18)은 도 9에 도시된 바와 같이 CPU(180)를 갖는다. CPU(180)는 버스(182)를 통해 주 메모리(184), 외부 메모리(186), 운영 섹션 인터페이스(188), 송수신기 섹션 인터페이스(190), B-모드 프로세싱 섹션 인터페이스(192), 도플러 프로세싱 섹션 인터페이스(194), 이미지 프로세싱 섹션 인터페이스(196) 및 디스플레이 섹션 인터페이스(198)와 연결된다.
- <79> 외부 메모리(186)는 CPU(180)가 실행하는 프로그램을 저장한다. 외부 메모리(186)는 또한 프로그램 실행시 CPU(180)가 이용하는 여러 유형의 데이터를 저장한다.
- <80> CPU(180)는 실행시 외부 메모리(186)로부터 프로그램을 주 메모리(184)에 로드하여 사전규정된 조절 동작을 수행한다. 외부 메모리(186)에 저장된 프로그램은 또한 CPU(180)가 후술할 시간-이득 조절 조절을 수행하게 한다. CPU(180)는 프로그램 실행 과정에 송수신기 섹션 인터페이스(190)를 통해 송수신기 섹션(6)과 조절 신호를 송수신한다.
- <81> 이제 본 발명의 장치의 활상 동작을 설명하겠다. 사용자는 초음파 프로브(2)를 피검체(4)의 원하는 부위에 접하게 하고, 운영 섹션(20)을 조작하여, 예를 들어 B-모드와 도플러 모드를 결합한 활상 동작을 수행한다. 이렇게 하여, 조절 섹션(18)에 의한 조절하에 B-모드 활상 및 도플러 모드 활상을 시간-공유 방식(time-sharing manner)으로 수행한다. 구체적으로, 예를 들어 도플러 모드의 스캔을 수행하는 회수마다 B-모드의 스캔을 한 번 수행하는 비율로 B-모드와 도플러 모드의 결합 스캔을 수행한다.
- <82> B-모드에 있어서, 송수신기 섹션(6)은 음향선마다 순차적으로 피검체(4)의 내부를 스캐닝하여 초음파 프로브(2)를 통해 매 시간 에코를 수신한다. B-모드 프로세싱 섹션(10)은 송수신기 섹션(6)으로부터 입력되는 에코 수신 신호를 대수 증폭 유닛(102)에서 대수 증폭하고, 이 신호를 포락선 검출 유닛(104)에서 포락선 검출하고, TGC 유닛(106)에서 TGC를 수행하여 A-스코프 신호를 판정하며 또한 이 A-스코프 신호에 따라서 음향선마다 B-모드 이미지 데이터를 생성한다.
- <83> 이미지 프로세싱 섹션(14)은 B-모드 프로세싱 섹션(10)으로부터 입력되는 음향선마다 B-모드 이미지 데이터를 입력 데이터 메모리(152)에 저장한다. 따라서, 입력 데이터 메모리(152)내에 B-모드 이미지 데이터에 관한 음향선 데이터 공간이 형성된다.
- <84> 도플러 모드에 있어서, 송수신기 섹션(6)은 음향선마다 순차적으로 피검체(4)의 내부를 스캐닝하여 초음파 프로브(2)를 통해 매 시간 에코를 수신한다. 스캐닝시, 음향선마다 여러 번의 초음파 송신 및 에코 수신이 수행된다.
- <85> 도플러 프로세싱 섹션(12)은 에코 수신 신호를 직교 검출 유닛(120)에서 직교 검출하고, 이 신호를 MTI 필터(122)에서 MTI 프로세싱하고, 자기 상관 계산 유닛(124)에서 자기 상관을 계산하고, 이동 속도 계산 유닛(126)에서 자기 상관 계산 결과로부터 이동 속도(V)를 구하고, 분산 계산 유닛(128)에서 분산(T)을 구하며 파워 계산 유닛(130)에서 파워(PW)를 구한다. 이러한 산출값은 각기 에코 소스의 속도, 분산 및 파워를 음향선마다 또한 픽셀마다 나타내는 데이터로 구성된다.
- <86> 이미지 프로세싱 섹션(14)은 도플러 프로세싱 섹션(12)으로부터 입력되는 음향선마다 또한 픽셀마다의 도플러 이미지 데이터를 입력 데이터 메모리(152)에 저장한다. 따라서, 입력 데이터 메모리(152)내에 도플러 이미지 데이터에 관한 음향선 데이터 공간이 형성된다.
- <87> CPU(140)는 입력 데이터 메모리(152)의 B-모드 이미지 데이터 및 도플러 이미지 데이터를 DSC(154)에서 스캔 변환하여 이 스캔 변환된 데이터를 이미지 메모리(156)에 기록한다.
- <88> 데이터 기록시, 도플러 이미지 데이터는 이동 속도(V)와 분산(T)을 결합시킨 이동 속도 분포 이미지 데이터, 파워(PW)를 이용한 파워 도플러 이미지 데이터 또는 파워(PW)와 분산(T)을 결합시킨 분산 파워 도플러 이미지 데이터 및 분산(T)을 이용한 분산 이미지 데이터로서 기록된다.
- <89> CPU(140)는 B-모드 이미지 데이터 및 도플러 이미지 데이터를 분리 영역에 기록한다. 그 후, 이들 B-모드 이미지 데이터 및 도플러 이미지 데이터에 근거하는 이미지가 디스플레이 섹션(16)상에 디스플레이된다.
- <90> B-모드 이미지는 음향선 스캔면에서의 체내 조직의 단층 이미지를 나타낸다. 컬러 도플러 이미지 중 이동 속도 분포 이미지는 에코 소스의 이동 속도의 2차원 분포를 나타낸다. 이러한 이미지에 있어서, 이동 방향에 따라

디스플레이 컬러가 다르고, 이동 속도에 따라 디스플레이 컬러의 휘도가 다르며, 분산에 따라 소정 컬러의 혼색량을 높여 디스플레이 컬러의 순도를 바꾼다.

- <91> 파워 도플러 이미지는 도플러 신호의 파워의 2차원 분포를 나타낸다. 이 이미지는 운동하는 에코 소스의 위치를 표시한다. 이미지의 디스플레이 컬러의 휘도는 파워에 대응한다. 파워를 분산과 결합시킨 경우에, 분산에 따라 소정 컬러의 혼색량을 높여 디스플레이 컬러의 순도를 바꾼다.
- <92> 분산 이미지는 분산값의 2차원 분포를 나타낸다. 이 이미지는 또한 운동하는 에코 소스의 위치를 표시한다. 디스플레이 컬러의 휘도는 분산 크기에 대응한다.
- <93> 이러한 이미지를 디스플레이 섹션(16)상에 디스플레이하는 경우에, 각각의 이미지는 디스플레이 메모리(158)에서의 B-모드 이미지와 합성되어 이 합성 이미지가 디스플레이 섹션(16)상에 디스플레이된다. 따라서, 체내 조직에 대한 위치 관계를 명확히 표시하는 컬러 도플러 이미지를 관찰할 수 있다
- <94> 도 10은 그와 같은 이미지를 디스플레이하는 스크린의 예를 개략적으로 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 스크린(160)에는 섹터 스캔이 활상한 B-모드 이미지(162)가 디스플레이된다. B-모드 이미지(162)의 위에는 컬러 도플러 이미지(164)가 디스플레이된다. 컬러 도플러 이미지(164)가 디스플레이 영역의 경계에 의해 표시된다는 점에 유의해야 한다.
- <95> 관심 영역(ROI)(168)은 B-모드 이미지(162)에서 규정되고, 측정 커서(172 및 174)는 ROI(168)의 윤곽상의 2 위치에 디스플레이된다. ROI(168)는 포인팅 장치를 이용하여 사용자가 자유롭게 그릴 수 있다. 유사하게, 측정 커서(172 및 174)는 포인팅 장치를 통해 사용자가 자유롭게 이동시킬 수 있다.
- <96> 스크린(160)의 여백에는 B-모드 이미지(162)의 농도의 측정하는 그레이 스케일(gray scale)(176) 및 사용자 코멘트(user comment)(178)가 디스플레이된다.
- <97> 도 11은 초음파 활상 장치 본체의 물리적 구성을 개략적으로 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 본 장치는 활상 장치(101) 및 지원 장치(501)로 구성된다. 활상 장치(101)는 본 장치의 기능 중 기본적인 초음파 활상 기능을 갖추고 있다. 지원 장치(501)는 활상 장치(101)를 지원하여 그 기능을 확장하는 기능을 갖추고 있다.
- <98> 본 장치에 관하여, 전후, 좌우 및 상하의 방향을 도 11의 화살표 방향으로 규정한다. 활상 장치(101)는 일반적으로 박스 형태의 몸체(201)에 통상 평판 패널(panel)(301)을 힌지(hinge)(401)를 통해 결합하여 구성된다. 힌지(401)는 몸체(201)의 후단의 상부와 패널(301)의 하단부의 사이에 제공된다.
- <99> 패널(301)은 힌지(401)를 중심으로 몸체(201)에 대해 회전할 수 있다. 힌지(401)는 적절한 마찰 저항을 가져 패널(301)이 임의의 회전 각도에서 고정되게 한다.
- <100> 패널(301)이 도면에서 반시계 방향의 최대 각도로 회전될 때, 패널(301)은 도 12에 도시하는 바와 같이 몸체(201)의 상면에 접힐 수 있다. 이하에서는, 이 상태를 활상 장치(101)의 접힌 상태라고 지칭할 것이다. 도시되지 않은 몸체(201)의 후면에 초음파 프로브를 접속하기 위한 커넥터가 제공된다.
- <101> 몸체(201)의 상면은 본 장치의 운영 섹션(211)으로 구성된다. 운영 섹션(211)은 도 1에 도시된 운영 섹션(20)에 대응한다. 운영 섹션(211)은 키보드(213) 및 태블릿 포인터(215)를 갖는다. 태블릿 포인터(215)는 본 발명의 태블릿 포인터의 일 실시예이다. 태블릿 포인터(215)는 한 쌍의 클릭 버튼(click button)(217)이 부속된다.
- <102> 태블릿 포인터(215)는 노트북형 PC(개인용 컴퓨터)등에서 포인팅 장치로서 이용되는 것과 공통인 구조 및 기능을 갖는다. 구체적으로, 태블릿 포인터(215)는 사용자가 손끝 혹은 스타일러스(stylus)과 같은 적절한 전용 기구로 접촉할 수 있는 표면을 가져, 이 표면에 사용자가 접촉하는 위치의 2차원 좌표를 생성한다. 생성된 2차원 좌표는 조절 섹션(18)에 입력된다. 사용자의 손끝, 전용 기구 등은 태블릿 포인터(215)의 표면에 접촉하는 외부 피검체의 일 실시예이다.
- <103> 본 장치에 있어서, 태블릿 포인터(215)는 통상의 포인팅 장치로서 이용되는 외에, 사용자가 TGC용의 시간-이득 곡선을 설정하는 조작 기구로서도 이용된다. 태블릿 포인터(215)를 이용하여 시간-이득 곡선을 설정하는 것은 후술하겠다.
- <104> 패널(301)의 전면은 디스플레이 섹션(311)으로 구성된다. 디스플레이 섹션(311)은 도 1에 도시된 디스플레이 섹션(16)에 대응한다. 디스플레이 섹션(311)은 이미지 디스플레이 장치(313) 및 한 쌍의 음향 출력 장치(315)를 갖는다. 이미지 디스플레이 장치(313)로는 예를 들어 LCD(Liquid Crystal Display)와 같은 평판 디스플레이가 이용된다. 음향 출력 장치(315)로는 스피커 등이 이용된다.

- <105> 지원 장치(501)는 일반적으로 박스 모양의 외형을 갖는다. 지원 장치(501)의 상면은 촬상 장치(101)의 하면에 맞는 형상을 갖는다. 촬상 장치(101)는 지원 장치(501)의 위에 탑재되어 있다.
- <106> 촬상 장치(101)는 지원 장치(501)와 분리될 수 있다. 따라서, 촬상 장치(101)는 지원 장치(501)와 분리되어, 운반시 도 12와 같이 접힐 수 있다.
- <107> 촬상 장치(101)는 단독으로 기본적인 초음파 촬상을 수행할 수 있도록 구성된다. 따라서, 촬상 장치(101)를 휴대하여 초음파 촬상을 수행할 수 있다. 촬상 장치(101)를 지원 장치(501)에 부착하여 사용할 때는, 지원 장치(501)의 확장 기능을 이용한 정밀 촬상 등을 수행할 수 있다. 지원 장치(501)는 스캔실 등에 고정 설치되어 정밀 촬상을 수행할 때, 촬상 장치(101)는 스캔실에 부착된 지원 장치(501)와 함께 사용된다.
- <108> 도 13은 촬상 장치(101)를 지원 장치(501)로부터 분리한 상태를 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 지원 장치(501)는 상면, 즉 천부(551)에 커넥터를 갖는다. 커넥터(561)는 위쪽으로 돌출되어 있다.
- <109> 커넥터(561)에 대응하는 리셉터(121)가 촬상 장치(101)의 하면에 제공되는데, 커넥터(561)와 리셉터(121)는 지원 장치(501)에 촬상 장치(101)를 탑재한 상태에서는 양자가 전기적 및 기계적으로 결합된다.
- <110> 도 14는 커넥터(561)와 리셉터(121)의 결합 상태를 개략적으로 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 리셉터(121)는 커넥터(561)를 수용하도록 오목형이다. 리셉터(121)와 커넥터(561)의 맞물림에 의해서 촬상 장치(101)와 지원 장치(501)의 기계적 결합이 형성된다.
- <111> 커넥터(561)는 커넥터의 앞단에서 베이스 안쪽으로 연장하는 오목부(563)를 가지고, 리셉터(121)는 리셉터의 바닥으로부터 입구로 돌출하는 돌출부(123)를 갖는다. 돌출부(123)는 오목부(563)와 맞물릴 수 있다. 돌출부(123)의 외면과 오목부(563)의 내면에는 서로 대응하는 다수의 전기 접점이 제공되어, 양자의 접촉에 의해 촬상 장치(101)와 지원 장치(501)의 전기적 결합이 형성된다.
- <112> 이제 태블릿 포인터(215)를 이용하는 시간-이득 곡선의 설정을 설명하겠다. 시간-이득 곡선의 설정은 사용자에게 의한 태블릿 포인터(215)의 조작 및 그 조작에 근거하는 조절 섹션(18)에서의 CPU(180)의 동작에 의해 수행된다.
- <113> 태블릿 포인터(215), 조절 섹션(18) 및 TGC 유닛(106)으로 구성되는 부분은 본 발명의 시간-이득 조절 장치의 일 실시예이다. 이 장치의 구성은 본 발명에 따른 장치의 일 실시예를 나타낸다. 또한, 이 장치의 동작은 본 발명에 따른 방법의 일 실시예를 나타낸다.
- <114> 도 15는 태블릿 포인터(215)가 형성하는 2차원 좌표 공간을 도시하고 있다. 2차원 좌표 공간은 서로 수직인 2개의 좌표축(x 및 y)을 갖는다. 사용자가 손끝 등으로 태블릿 포인터(215)의 표면에 접촉하면, 접촉된 위치의 2차원 좌표(i, j)가 CPU(180)에 입력된다.
- <115> 시간-이득 곡선을 설정하는 모드에 있어서, CPU(180)는 입력된 2차원 좌표(i, j) 중 x좌표(i)를 이득축상의 좌표로 해석하고, y좌표(j)를 시간축상의 좌표로 해석한다. 그 후, CPU(180)는 이득축상의 좌표(i)에 근거하여 시간축상의 위치(j)에서의 이득(G_j)을 정한다. CPU(180)는 본 발명의 좌표 해석 수단의 일 실시예이다. CPU(180)는 또한 본 발명의 조절 수단의 일 실시예이다.
- <116> 도 16은 시간-이득 조절 동작의 일례의 순서도이다. 이 순서도는 CPU(180)의 동작을 나타낸다. 유사하게, 후술하는 다른 순서도도 CPU(180)의 동작을 나타낸다. 도 16의 단계(1)에서, 좌표가 입력되었는지에 관한 판단이 이루어진다. 좌표가 입력되었으면, 단계(3)에서 시간축상의 위치(j)에서의 이득을 다음의 방정식, 즉
- <117> (방정식 1)
- <118> $G_j = k \cdot i$ 로 구하는데, 여기서 k는 상수이다.
- <119> 좌표의 입력이 계속되면, 이러한 이득 설정이 지속적으로 수행된다. 따라서, 사용자가 원하는 시간-이득 곡선을 태블릿 포인터(215)의 표면에 손끝 등으로 그리면, 그런대로의 시간-이득 곡선이 도 17에 도시된 바와 같이 설정된다.
- <120> 시간-이득 곡선의 이득축 방향 및 시간축 방향의 분해능은 태블릿 포인터(215)의 좌표 분해능에 의해서 정해진다. 태블릿 포인터가 일반적으로 매우 높은 좌표 분해능을 갖기 때문에, 시간-이득 곡선은 이득축 방향 및 시간축 방향 모두에서 매우 높은 분해능을 갖는다. 따라서, 정밀한 시간-이득 곡선을 설정할 수 있다.
- <121> 이러한 시간-이득 곡선의 설정, 즉 시간-이득 조절은 촬상중인 B-모드 이미지를 디스플레이 섹션(16)상에 디스플레이

플레이하면서 수행하는 것이 바람직하다. B-모드 이미지의 깊이 방향의 휘도 분포가 시간-이득 곡선에 근거하는 TGC에 의해서 정해지기 때문에, 시간-이득 조절은 사용자가 실제 이미지상에서 효과를 확인하면서 수행할 수 있다.

- <122> 동시에, 디스플레이 섹션(16)의 일부에 시간-이득 곡선을 디스플레이하는 것이 바람직한데, 이는 시간-이득 곡선의 설정이 더 쉬워지기 때문이다. 또한, 시간-이득 곡선의 설정이 활상과 분리되어 수행될 때, 디스플레이 섹션(16)상에 시간-이득 곡선을 디스플레이하는 것이 필요하다는 점에 유의해야 한다. 또한, 후술할 동작시에도 마찬가지이다.
- <123> 시간-이득 곡선은 원하는 휘도 분포의 이미지가 얻어질 때까지 몇 번이라도 고쳐 쓸 수 있다. 따라서, 원하는 시간-이득 곡선을 용이하게 얻을 수 있다. 전술한 시간-이득 조절을 본 명세서에서는 위치형 시간-이득 조절(position-type time-gain control)이라고도 지칭한다.
- <124> 도 18은 시간-이득 조절 동작의 다른 예의 순서도이다. 도시된 바와 같이, 단계(5)에서 좌표가 입력되었는지에 관한 판단이 이루어진다. 좌표가 입력되었다면, 좌표(i)가 속하는 영역이 판정된다.
- <125> 2차원 공간은 예컨대 도 19에 도시하는 바와 같이 x축상의 좌표(X1)를 경계로 하여 사전에 2개의 영역(A 및 B)으로 분할되어 있다. 이 분할은 논리적 분할로, 태블릿 포인터(215)의 표면이 물리적으로 분할된다는 것을 의미하지는 않는다는 점에 유의해야 한다. 좌표(X1)는 본 발명의 기준 좌표의 일 실시예이다.
- <126> 좌표(X1)는 예컨대 x축의 중앙의 좌표이다. 영역(A)은 좌표(X1)보다 큰 값을 갖는 좌표가 속하는 영역이다. 영역(B)은 좌표(X1)보다 작은 값을 갖는 좌표가 속하는 영역이다.
- <127> 사용자가 손끝 등으로 접촉하는 위치의 좌표가 (i, j)일 때, 이 좌표는 영역(A)에 속한다. 이 경우에, 단계(9)에서 이득(Gj)을 증가시킨다. 좌표(i, j)의 입력이 계속된다면, 이 동작을 계속한다.
- <128> 따라서, 도 20에 도시하는 바와 같이, 실선으로 표시되는 시간-이득의 초기 설정은 일점 쇄선(dot-dash line)이 표시하는 바와 같이, y좌표(j)에 해당하는 부분을 중심으로 하여 이득이 증가한다.
- <129> 이득이 증가하는 부분은 시간축 방향으로 확대된다. 확대폭은 이득 증가와 더불어 증가한다. 이득은 확대폭내에서 중심(j)에서 피크를 갖도록 분포된다. 분포 곡선은 예컨대 가우스 분포 곡선이지만, 이와 같은 가우스 분포 곡선에 국한되지 않고 임의의 적절한 분포 곡선일 수도 있다.
- <130> 사용자가 손끝 등으로 접촉하는 위치의 좌표가 (i', j')일 때, 이 좌표는 영역(B)에 속한다. 이 경우에, 단계(11)에서 이득(Gj')을 감소시킨다. 좌표(i', j')의 입력이 계속된다면, 이 동작을 계속한다.
- <131> 따라서, 도 20에 도시된 바와 같이, 실선으로 표시되는 시간-이득의 초기 설정은 일점 쇄선이 표시한 바와 같이 y좌표(j')에 해당하는 부분을 중심으로 하여 이득이 감소한다.
- <132> 이득이 감소하는 부분도 또한 시간축 방향으로 확대된다. 확대폭은 이득의 감소와 더불어 증가한다. 확대는 이득이 이미 조절된 다른 부분에 영향을 줄 수 있다. 이득은 확대폭내에서 중심(j')에서 피크를 갖도록 분포된다. 분포 곡선은 예컨대 가우스 분포 곡선이지만, 이와 같은 가우스 분포 곡선에 국한되지 않고 임의의 적절한 분포 곡선일 수도 있다.
- <133> 이러한 시간-이득 조절은 또한 디스플레이 섹션(16)상에 이미지를 디스플레이하면서 수행하는 것이 바람직하다.
- <134> 따라서, 기설정된 시간-이득 곡선의 원하는 위치를 임의로 바꿀 수 있다. 이득의 변화 속도는 예를 들어 도 21에서 속도(1)로 도시된 바와 같이, 증감 모두에서 좌표(i)의 값에 무관하게 일정 속도(S)이다. 그러나, 좌표(X1)에서의 속도는 0이다.
- <135> 이득의 변화 속도는 예를 들어 도 21에서 속도(2)로 도시된 바와 같이, 증감 모두에서 좌표(i)의 값에 따라 변할 수 있다. 구체적으로, 좌표(X1)와의 차이가 작을 때는 속도가 감소하고, 차이가 커짐에 따라서 속도가 증가한다. 이 경우에, 사용자는 손끝 등으로 접촉될 태블릿 포인터(215)의 표면상의 위치를 선택하여 이득의 변화 속도를 바꿀 수 있어, 이득 곡선을 쉽게 조절할 수 있다.
- <136> 전술한 시간-이득 조절을 본 명세서에서는 속도형 시간-이득 조절이라고 지칭할 것이다. 또한, 속도(1)에 의한 시간-이득 조절을 속도(1)형 시간-이득 조절이라고 지칭하고, 속도(2)에 의한 시간-이득 조절을 속도(2)형 시간-이득 조절이라고 지칭할 것이다.

- <137> 도 22는 시간-이득 조절 동작의 또다른 예의 순서도이다. 이 동작은 도 16에 도시된 동작과 도 18에 도시된 동작을 결합한 것이다. 도시된 바와 같이, 단계(13)에서 좌표가 입력되었는지에 대한 판단이 이루어진다. 좌표가 입력되었으면, 단계(15)에서 좌표(i)가 속하는 영역을 판정한다.
- <138> 2차원 공간은 예컨대 도 23에 도시된 바와 같이 x축의 좌표(X2 및 X3)를 경계로 하는 3개의 영역(C, D 및 E)으로 사전에 분할된다. 이 분할은 논리적 분할로, 타블렛 포인터(215)의 표면이 물리적으로 분할된다는 것을 의미하지 않는다는 점에 유의해야 한다. 좌표(X2)는 본 발명의 제 2 기준 좌표의 일 실시예이다. 좌표(X3)는 본 발명의 제 3 기준 좌표의 일 실시예이다.
- <139> 좌표(X2)는 x축의 중앙보다도 원점에 더 가까운 좌표이다. 좌표(X3)는 x축의 중앙보다도 원점으로부터 더 먼 좌표이다. 영역(C)은 좌표(X2)와 좌표(X3) 사이의 값을 갖는 좌표가 속하는 영역이다. 영역(D)은 좌표(X3)보다 큰 값을 갖는 좌표가 속하는 영역이다. 영역(E)은 좌표(X2)보다 적은 값을 갖는 좌표가 속하는 영역이다.
- <140> 사용자가 손끝 등으로 접촉하는 위치의 좌표가 (i, j)일 때, 이 좌표는 영역(C)에 속한다. 이 경우에, 단계(17)에서 시간축상의 위치(j)에서의 이득(Gj)을 전술한 방정식(1)으로 구한다.
- <141> 사용자가 손끝 등으로 접촉하는 위치의 좌표가 (i', j')일 때, 이 좌표는 영역(D)에 속한다. 이 경우에, 단계(19)에서 이득(Gj')을 증가시킨다. 좌표(i', j')의 입력이 계속되면, 이 동작을 계속한다.
- <142> 사용자가 손끝 등으로 접촉하는 위치의 좌표가 (i'', j'')일 때, 이 좌표는 영역(E)에 속한다. 이 경우에, 단계(21)에서 이득(Gj'')을 감소시킨다. 좌표(i'', j'')의 입력이 계속되면, 이 동작을 계속한다.
- <143> 따라서, 예를 들어 도 24에 도시된 바와 같이, 실선으로 표시된 시간-이득 곡선을 수동 그리기로 설정할 수 있고, 또한 일정 쇄선으로 표시된 바와 같이 y좌표(j')에 해당하는 부분을 중심으로 하여 이득을 증가시키고, y좌표(j'')에 해당하는 부분을 중심으로 하여 이득을 감소시킬 수 있다. 즉, 수동 그리기에 의한 시간-이득 곡선의 설정 및 시간 이득 곡선의 미세 조절을 할 수 있다. 또한, 이러한 시간-이득 조절은 디스플레이 섹션(16)상에 이미지를 디스플레이하면서 수행하는 것이 바람직하다.
- <144> 전술한 위치형, 속도(1)형, 속도(2)형 및 결합형의 시간-이득 조절은 상황에 따라 적절한 것으로 스위칭될 수 있다. 이런 경우의 동작의 순서도가 도 25에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 단계(23)에서 조절 모드를 판정한다. 위치형이 선택되면, 단계(25)에서 도 16에 도시된 바와 같은 위치형 시간-이득 조절을 수행하고, 속도(1)형이 선택되면, 단계(27)에서 도 18에 도시된 바와 같은 속도형 시간-이득 조절을 속도(1)로 수행하고, 속도(2)형이 선택되면, 단계(29)에서 도 18에 도시된 바와 같은 속도형 시간-이득 조절을 속도(2)로 수행하며 결합형이 선택되면, 단계(31)에서 도 22에 도시된 바와 같은 결합형 시간-이득 조절을 수행한다.
- <145> 전술한 바와 같이, 본 장치에 있어서의 시간-이득 조절에는 사용자에게 의한 수동 설정에 타블렛 포인터가 이용된다. 타블렛 포인터를 설치하는데 필요한 공간은 고작 70mm × 50mm × 5mm 정도의 작은 공간이다. 이 공간은 다수의 슬라이드 볼륨이 마련된 종래의 수동 설정 섹션보다 훨씬 작다. 더욱이, 이와 같은 소형임에도, 전술한 바와 같이, 이득축 방향 및 시간축 방향에서 정밀한 시간-이득을 설정할 수 있다.
- <146> 따라서, 이런 타블렛 포인터는 예컨대 도 12에 도시된 바와 같은 휴대용의 소형·경량의 초음파 촬상 장치의 TGC 수동 설정 장치로서 적합하다. 또한, 이 타블렛 포인터가 소형 경량의 초음파 촬상 장치뿐만 아니라 중대형의 초음파 촬상 장치의 TGC 수동 설정 장치로도 적합하다는 점을 쉽게 알 것이다.
- <147> 초음파 에코를 수신하는 예로 본 발명을 설명하였지만, 시간-이득 조절은 초음파 에코에 국한되지 않고, 전파와 같은 다른 유형의 에코파를 수신하는 경우에도 일반적으로 적용될 수 있다. 본 발명의 범주는 이러한 애플리케이션 또한 포함한다.
- <148> 전술한 바와 같은 시간-이득 조절 기능을 컴퓨터에 구현시키는 프로그램은 컴퓨터 판독가능 방식으로 기록 매체에 기록된다. 기록 매체로는, 예컨대 자기 기록 매체, 광 기록 매체, 광자기 기록 매체 및 그 밖의 유형의 적절한 기록 매체가 이용된다. 기록 매체는 반도체 저장 매체일 수도 있다. 저장 매체는 본 명세서에서 기록 매체와 같은 의미이다.
- <149> 본 명세서에서 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 당업자라면 본 발명의 기술적 범주를 벗어나지 않고서 이러한 실시예들을 다양하게 변경 혹은 대체할 수 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 범주는 전술한 실시예뿐만 아니라 첨부한 청구범위의 범주에 속하는 모든 실시예들을 포함한다.
- <150> 본 발명의 사상과 범주를 벗어나지 않고서 본 발명의 많은 다양한 실시예를 구현할 수 있다. 본 발명이 첨부한

청구범위에 규정된 것 이외에 본 명세서에 기술된 특정한 실시예에 국한되지 않는다는 점을 알아야 한다.

발명의 효과

<151> 본 발명은 시간-이득 조절 방법과 장치, 기록 매체 및 초음파 촬상 장치에 관한 것으로 소형의 수동 설정 장치를 이용하여 시간-이득을 정밀하게 조절하고, 그와 같은 시간-이득 조절 기능을 컴퓨터에 구현시키는 프로그램을 기록 매체에 기록하며 그와 같은 시간-이득 조절 장치를 갖춘 초음파 촬상 장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 블록도,
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 장치에서의 송수신기 섹션의 블록도,
- <3> 도 3은 도 2에 도시된 송수신기 섹션에 의한 스캔의 개념도,
- <4> 도 4는 도 2에 도시된 송수신기 섹션에 의한 스캔의 개념도,
- <5> 도 5는 도 2에 도시된 송수신기 섹션에 의한 스캔의 개념도,
- <6> 도 6은 도 1에 도시된 장치의 B-모드 프로세싱 섹션의 블록도,
- <7> 도 7은 도 1에 도시된 장치의 도플러 프로세싱 섹션의 블록도,
- <8> 도 8은 도 1에 도시된 장치의 이미지 프로세싱 섹션의 블록도,
- <9> 도 9는 도 1에 도시된 장치의 조절 섹션의 블록도,
- <10> 도 10은 도 1에 도시된 장치에 있어서의 디스플레이 섹션상의 스크린의 예를 도시하는 개략도,
- <11> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 물리적 구성을 도시하는 개략도,
- <12> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 물리적 구성 일부를 도시하는 개략도,
- <13> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 물리적 구성을 도시하는 개략도,
- <14> 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 물리적 구성을 도시하는 개략도,
- <15> 도 15는 타블렛 포인터에 있어서의 2차원 공간을 도시하는 도면,
- <16> 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 동작 순서도,
- <17> 도 17은 시간-이득 곡선을 도시하는 도면,
- <18> 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 동작 순서도,
- <19> 도 19는 타블렛 포인터에 있어서의 2차원 공간을 도시하는 도면,
- <20> 도 20은 시간-이득 곡선을 도시하는 도면,
- <21> 도 21은 이득 변화 속도를 도시하는 그래프,
- <22> 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 동작 순서도,
- <23> 도 23은 타블렛 포인터에 있어서의 2차원 공간을 도시하는 도면,
- <24> 도 24는 시간-이득 곡선을 도시하는 도면,
- <25> 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 동작 순서도.

<26> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

<27> 2 : 초음파 프로브

4 : 피검체

<28> 6 : 송수신기 섹션

10 : B-모드 프로세싱 섹션

- <29>

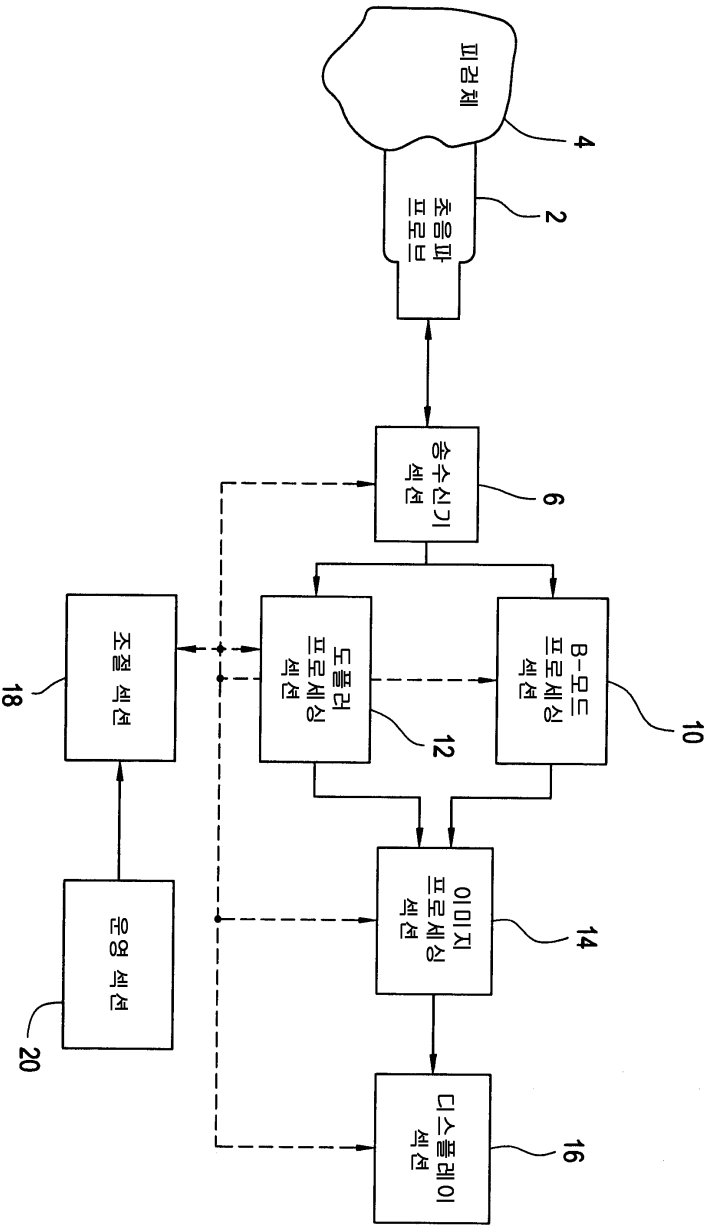
12 : 도플러 프로세싱 섹션
- <30>

200 : 방사점
- <31>

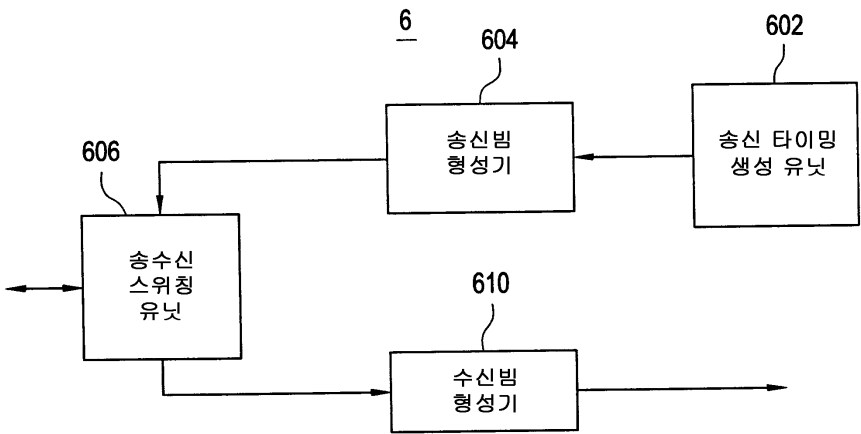
602 : 송신 타이밍 생성 유닛
- 16 : 디스플레이 섹션
- 202 : 음향선
- 606 : 송수신 스위칭 유닛

도면

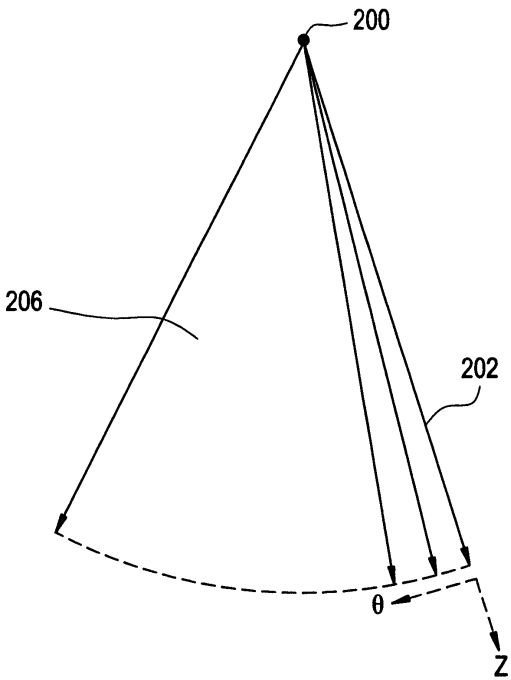
도면1



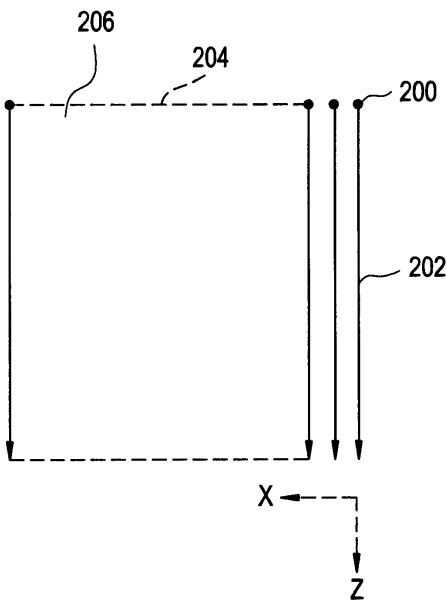
도면2



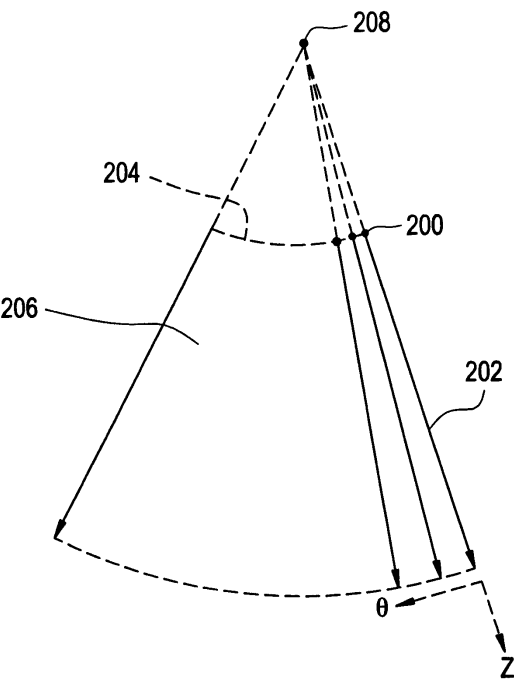
도면3



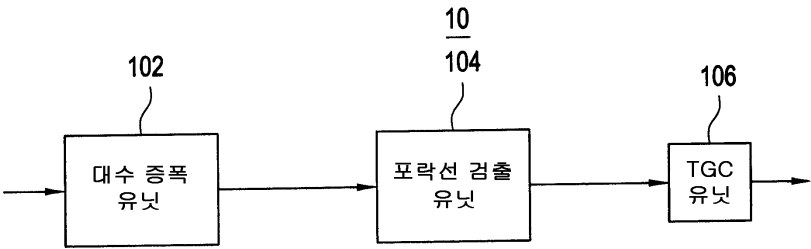
도면4



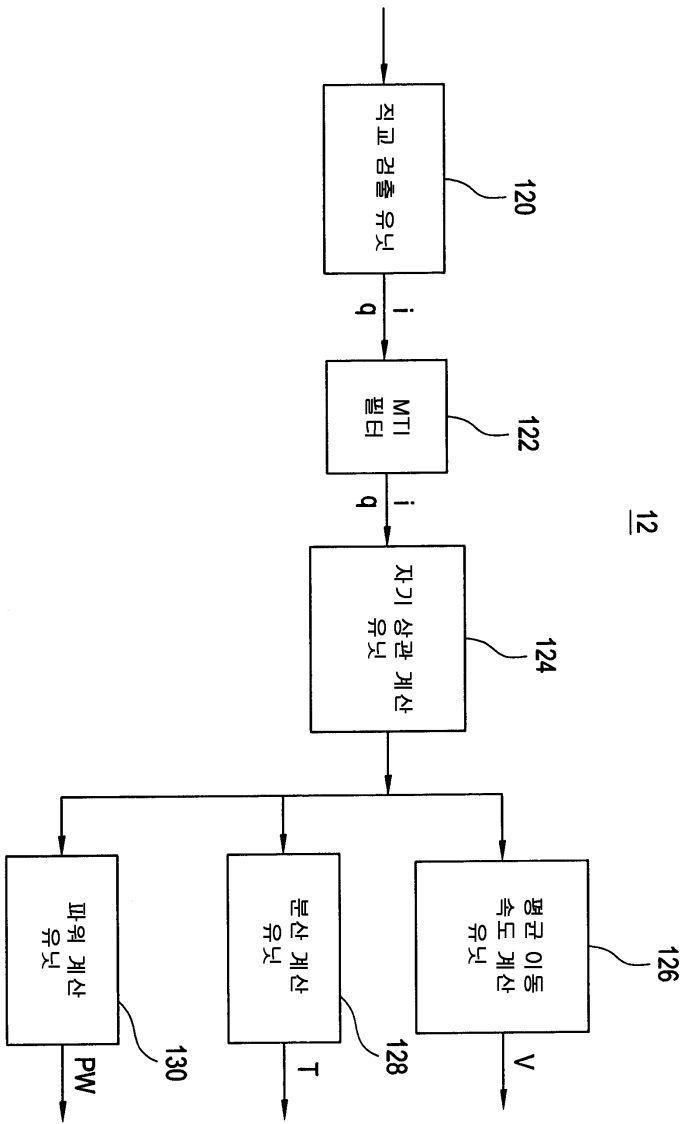
도면5



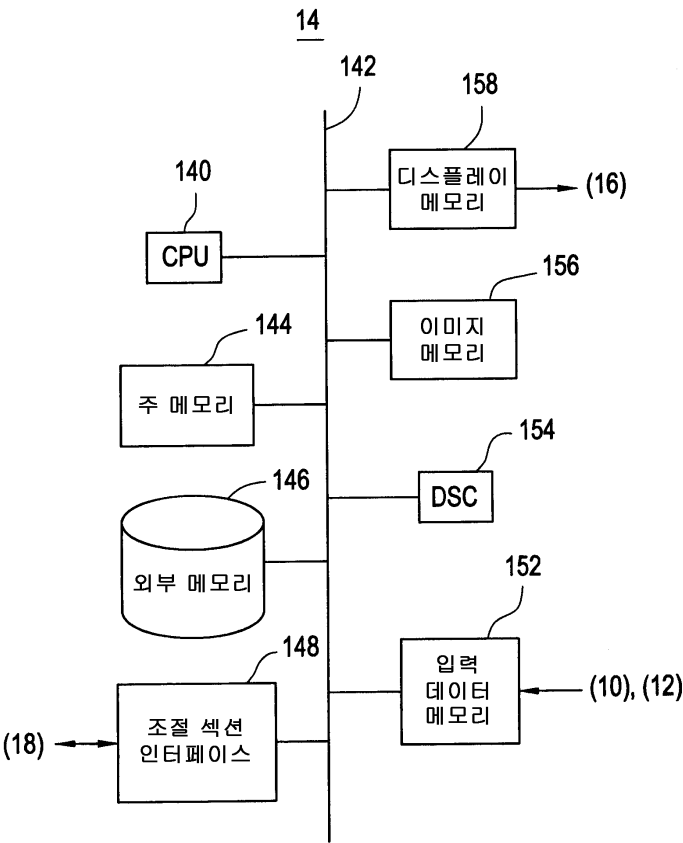
도면6



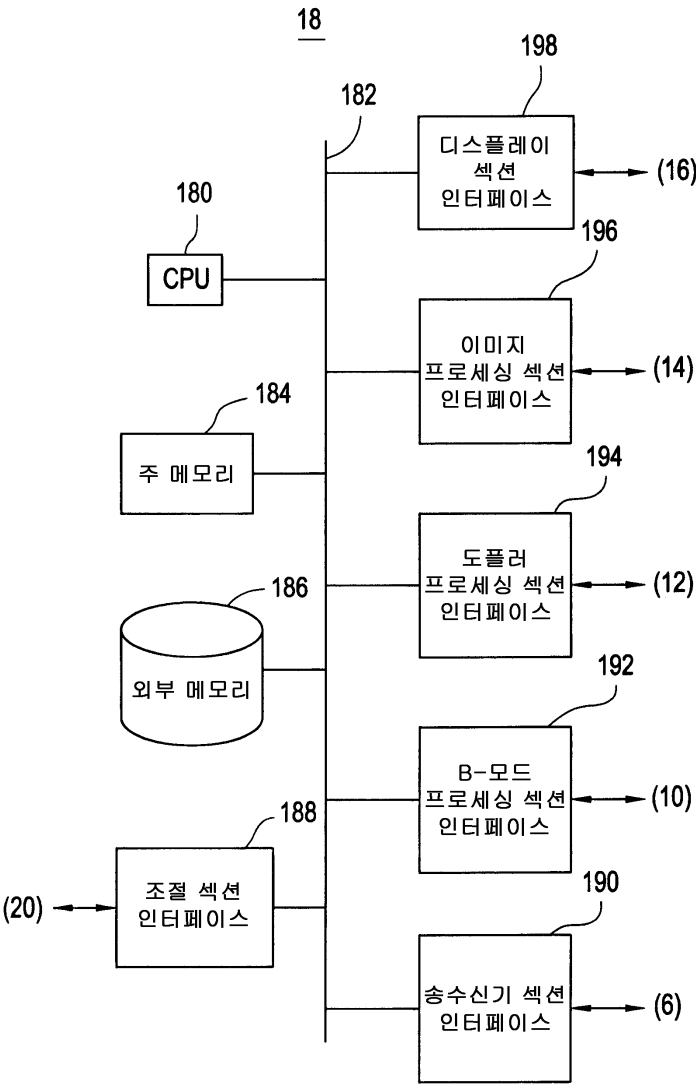
도면7



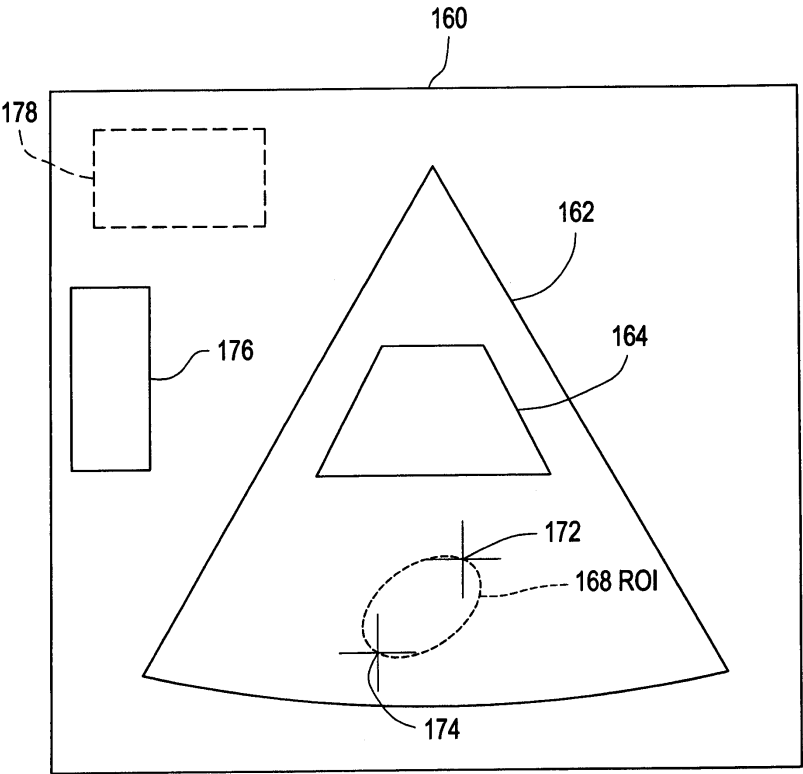
도면8



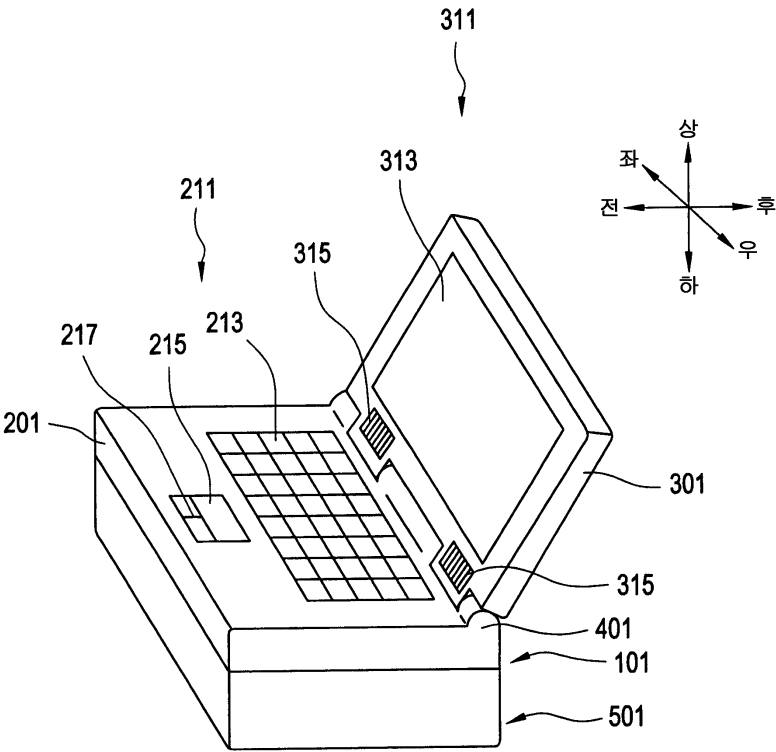
도면9



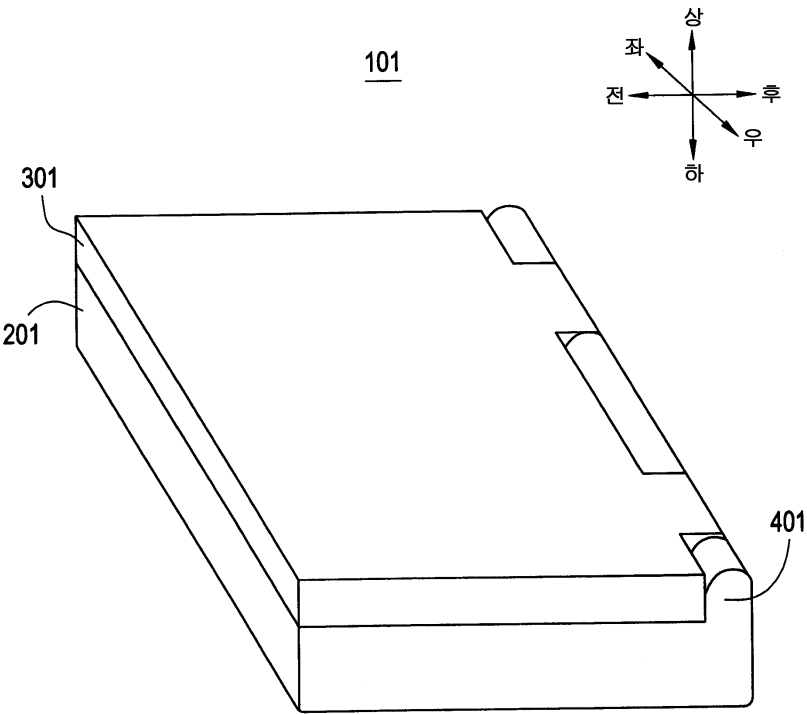
도면10



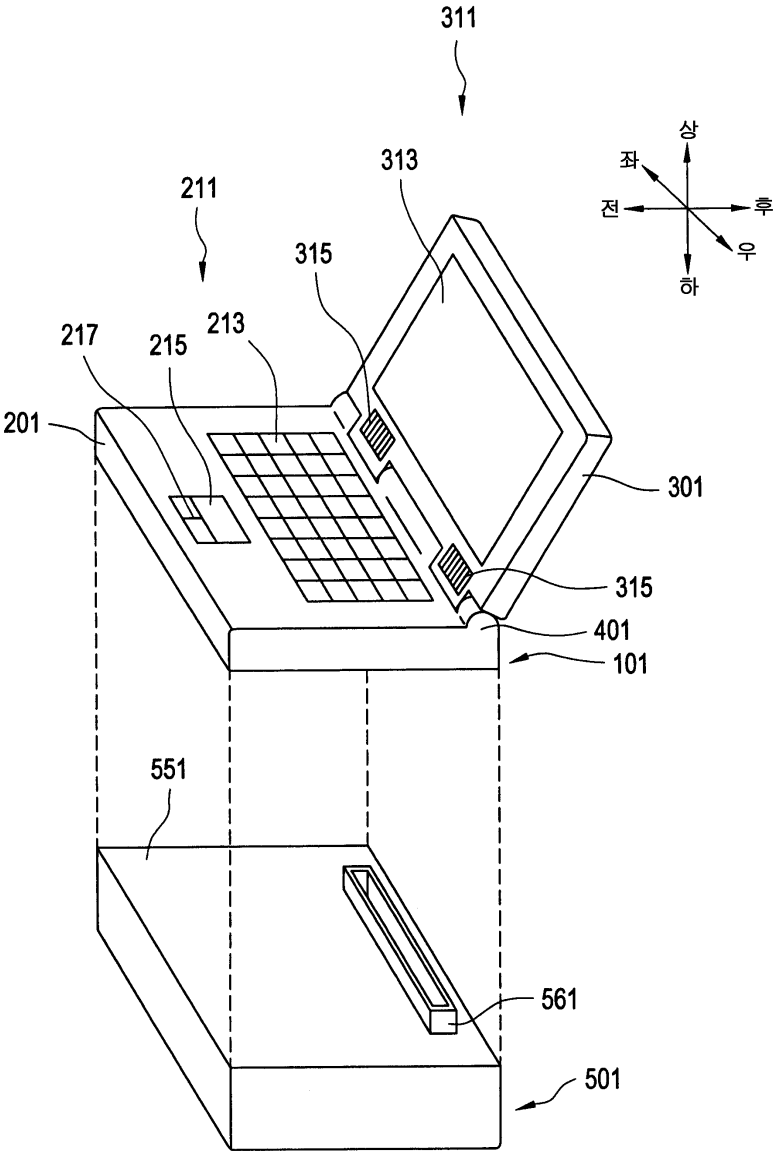
도면11



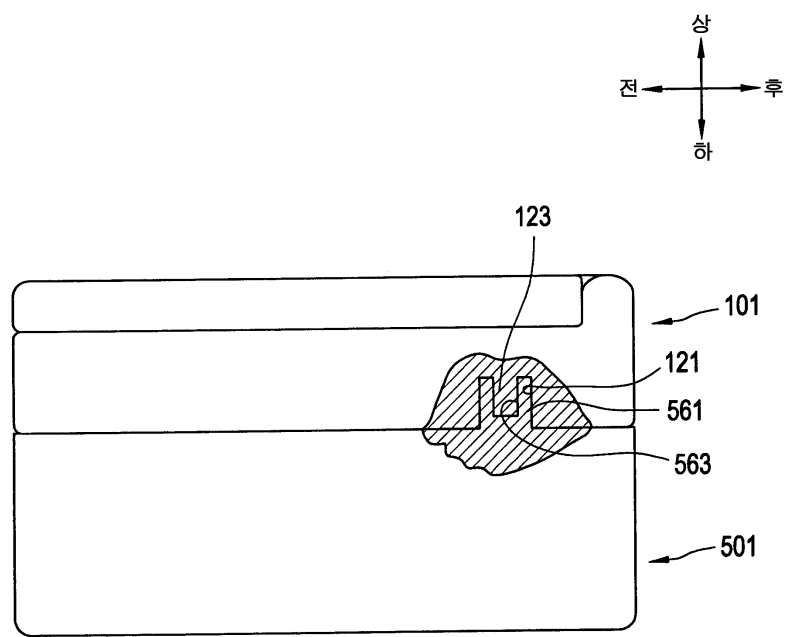
도면12



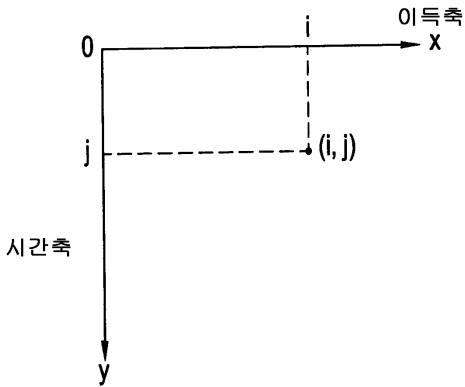
도면13



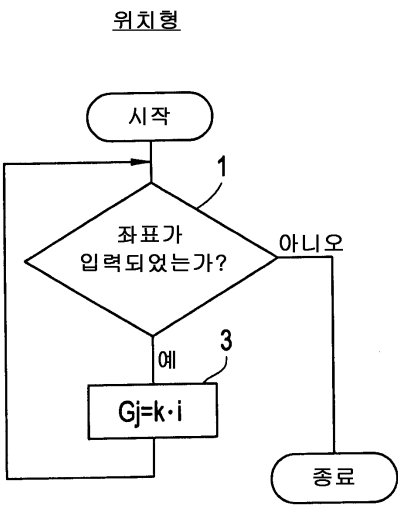
도면14



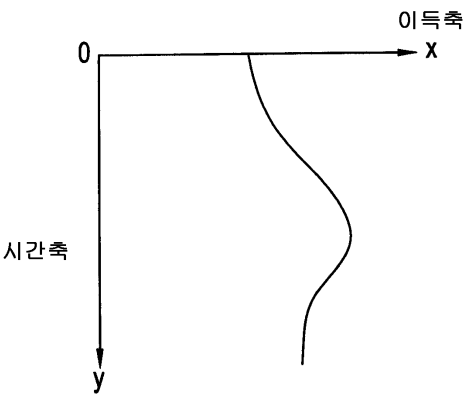
도면15



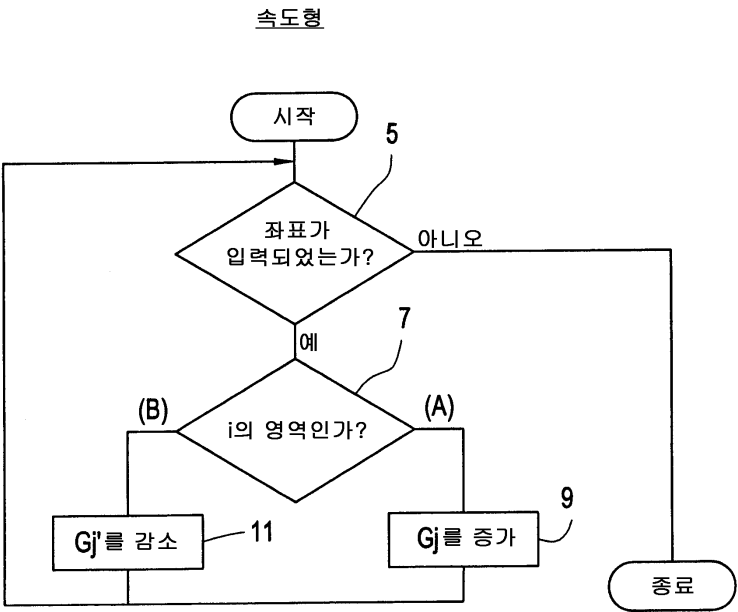
도면16



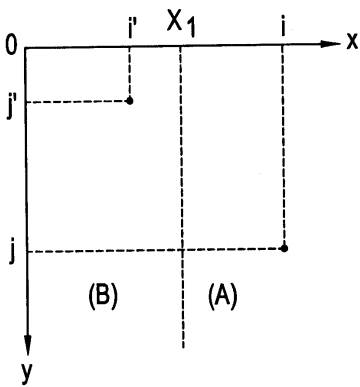
도면17



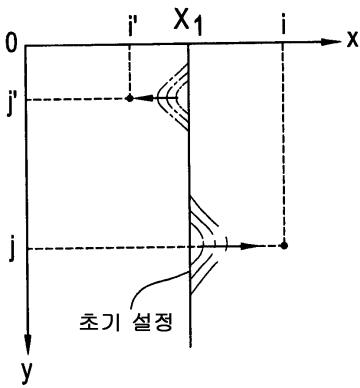
도면18



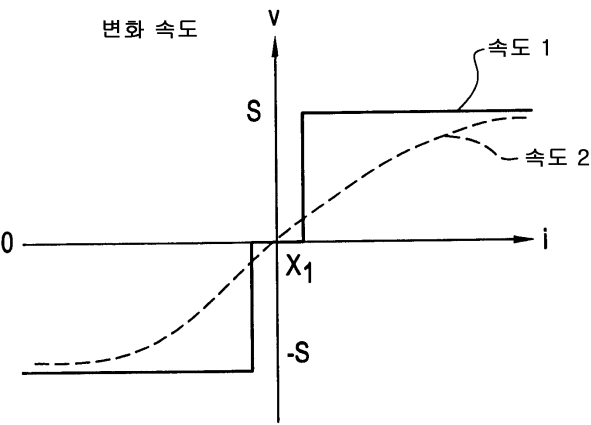
도면19



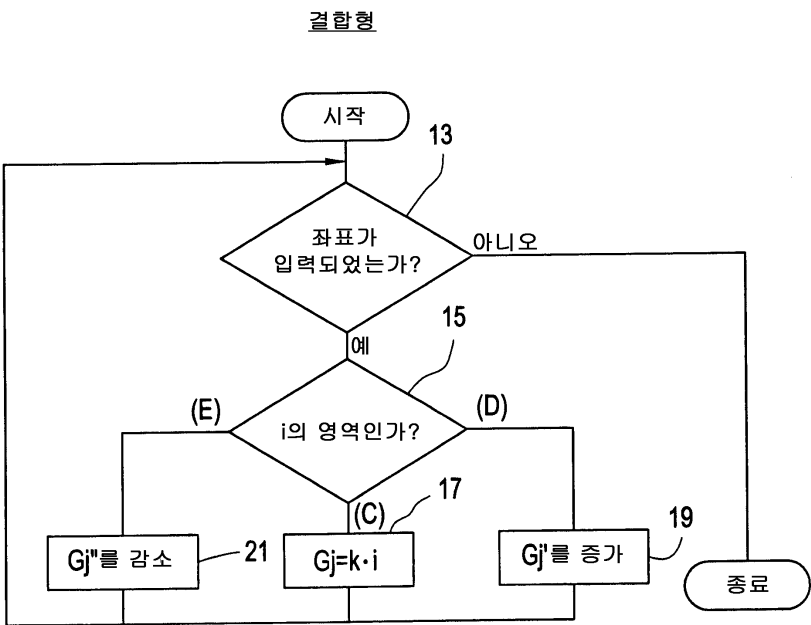
도면20



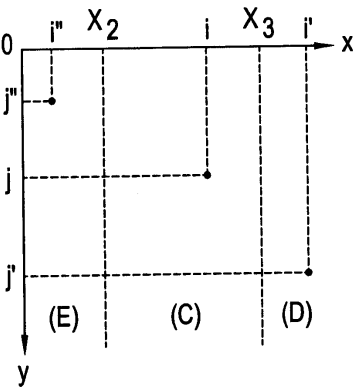
도면21



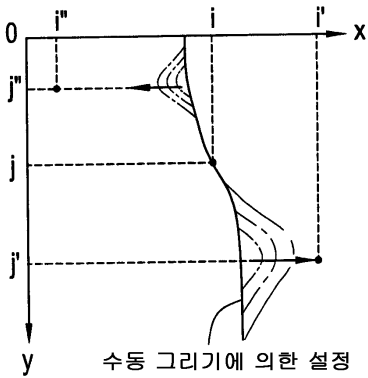
도면22



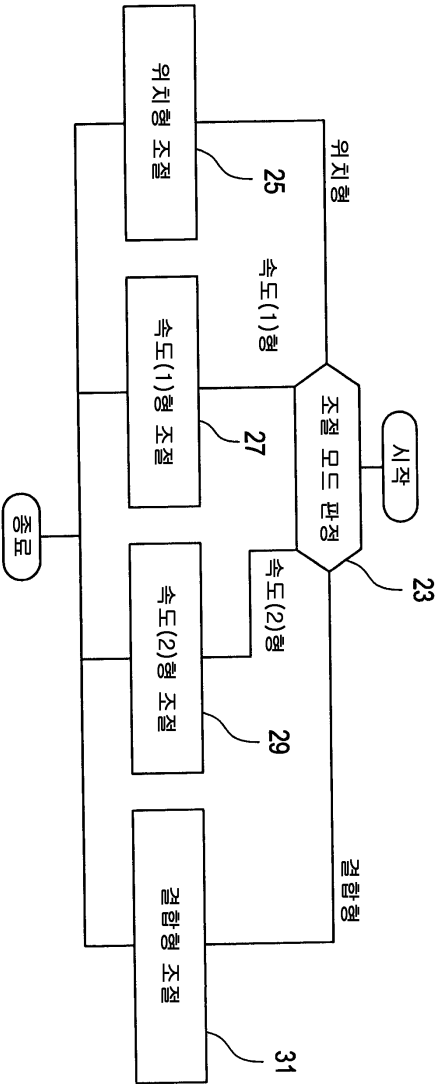
도면23



도면24



도면25



专利名称(译)	时间增益控制方法和装置，记录介质和超声波成像装置		
公开(公告)号	KR100829292B1	公开(公告)日	2008-05-13
申请号	KR1020010085947	申请日	2001-12-27
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	AMEMIYA SHINICHI		
发明人	AMEMIYA,SHINICHI		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 A61B8/06 G01S7/52 G01S15/89		
CPC分类号	A61B8/4411 G01S15/899 A61B8/06 G01S7/52082 A61B8/463 A61B8/13 G01S7/52055 G01S7/52033 A61B8/467 A61B8/462 A61B8/469		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正，KU SEONG		
优先权	2000400840 2000-12-28 JP		
其他公开文献	KR1020020055421A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了使用小型手动设定装置进行精确的时间增益控制，将外部物体接触的平板电脑指针（215）的表面上的位置的二维坐标之一定义为时间轴上的坐标，另一个作为增益轴上的坐标；并且基于二维坐标控制时间增益。为了提供响应便携性和多功能性要求的超声成像设备，超声成像设备包括便携式成像设备（101），其包括超声成像装置，以及支撑装置（501），其包括用于支撑延伸的支撑装置具有成像装置的功能，它与成像装置电连接并机械连接，使得它可以与成像装置可拆卸地结合。

