



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0024319
(43) 공개일자 2009년03월09일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0089243

(22) 출원일자 2007년09월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

현동규

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

장수길, 백만기

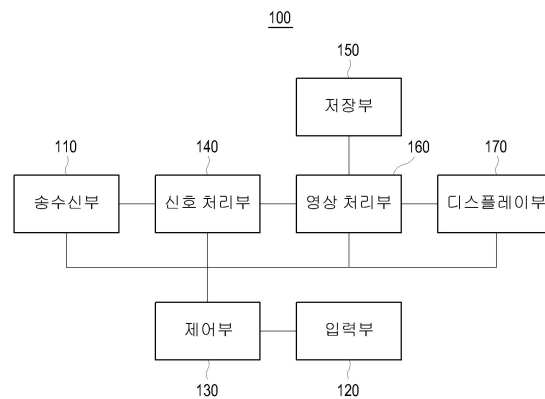
전체 청구항 수 : 총 38 항

(54) 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

대상체의 다수 속도에 관한 정보에 기초하여 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하고, 수신신호에 기초하여 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 대상체의 다수 속도 정보를 포함하는 영상신호를 형성하고, 영상신호에 기초하여 대상체의 속도를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하여 디스플레이한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하는 송수신부;

상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 신호 처리부;

상기 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및

상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 제공하는 매핑 테이블을 저장하는 저장부를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하고, 상기 영상신호 및 상기 기준 속도에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 기준속도를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하고, 상기 영상신호 및 상기 기준 속도에 기초하여 상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 기준 속도에 해당하는 컬러를 설정하고, 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 영상신호에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 각 점에서의 다수 속도 각각을 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 설정하고, 상기 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 설정하고, 상기 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 3차원 그래프의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 3차원 그래프를 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 8

제3항 내지 제7항중 어느 한 항에 있어서,

사용자로부터 상기 3차원 영상에 기준단면을 설정하는 기준단면 설정정보를 입력받는 입력부를 더 포함하고,

상기 영상 처리부는 상기 기준단면 설정정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 기준단면을 설정하여, 상기 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 9

제3항 내지 제7항중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 3차원 영상을 실시간으로 형성하고, 사전 설정된 개수의 3차원 영상을 사전 설정된 시간동안 상기 디스플레이부를 통해 디스플레이하도록 하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 10

초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여, 상기 대상체의 2차원 영상을 위한 제1 수신신호와 사용자에게 의해 상기 2차원 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 송수신부;

상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 위한 제1 영상신호를 형성하고, 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도에 관한 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성하는 신호 처리부;

상기 제1 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하고, 상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및

상기 2차원 영상 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 관심영역은 컬러박스를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 제공하는 매핑 테이블을 저장하는 저장부를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하고, 상기 제2 영상신호 및 상기 기준 속도에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 기준속도를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 기준 속도에 해당하는 컬러를 설정하고, 상기 제2 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 각 점에서의 다수 속도 각각을 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는

컬러를 설정하고, 상기 제2 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 설정하고, 상기 제2 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 3차원 그래프의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 3차원 그래프를 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 18

제13항 내지 제17항중 어느 한 항에 있어서,

사용자로부터 상기 3차원 영상에 기준단면을 설정하는 기준단면 설정정보를 입력받는 입력부를 더 포함하고,

상기 영상 처리부는 상기 기준단면 설정정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 기준단면을 설정하여, 상기 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 19

제13항 내지 제17항중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 3차원 영상을 실시간으로 형성하고, 사전 설정된 개수의 3차원 영상을 사전 설정된 시간동안 상기 디스플레이부를 통해 디스플레이하도록 하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 20

a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계;

b) 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도에 관한 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 단계;

c) 상기 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 단계; 및

d) 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 제공하는 매핑 테이블을 마련하는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하는 단계; 및

상기 위치정보 및 상기 기준속도를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하는 단계;

상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 기준 속도에 해당하는 컬러를 설정하는 단계; 및

상기 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 영상신호에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 각 점에서의 다수 속도 각각을 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 25

제21항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 설정하는 단계; 및

상기 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 26

제21항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 설정하는 단계; 및

상기 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 3차원 그래프의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 3차원 그래프를 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 27

제22항 내지 제26항중 어느 한 항에 있어서,

사용자로부터 상기 3차원 영상에 기준단면을 설정하는 기준단면 설정정보를 입력받는 단계;

상기 기준단면 설정정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 기준단면을 설정하는 단계; 및

상기 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성하는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 28

제22항 내지 제26항중 어느 한 항에 있어서,

상기 3차원 영상을 실시간으로 형성하고, 사전 설정된 개수의 3차원 영상을 사전 설정된 시간동안 디스플레이하는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 29

a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여

상기 대상체의 2차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 단계;

b) 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 위한 제1 영상신호를 형성하는 단계;

c) 상기 제1 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계;

d) 사용자로부터 상기 2차원 영상에 관심영역을 설정하는 관심영역 설정정보를 입력받는 단계;

e) 음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 관심영역에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 단계;

f) 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도에 관한 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성하는 단계; 및

g) 상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 관심영역은 컬러박스인 초음파 영상 형성방법.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 제공하는 매핑 테이블을 마련하는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 단계 g)는

상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하는 단계; 및

상기 제2 영상신호 및 상기 기준 속도에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 기준속도를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 단계 g)는

상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도에서 기준 속도를 설정하는 단계;

상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 기준 속도에 해당하는 컬러를 설정하는 단계; 및

상기 제2 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 34

제31항에 있어서, 상기 단계 g)는

상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 각 점에서의 다수 속도 각각을 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 35

제31항에 있어서, 상기 단계 g)는

상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 설정하는 단계;

상기 제2 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀의 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 복셀을 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 36

제31항에 있어서, 상기 단계 g)는

상기 매핑 테이블에 기초하여 상기 각 점의 다수 속도 각각에 해당하는 컬러를 설정하는 단계; 및

상기 제2 영상신호 및 상기 컬러에 기초하여 상기 위치정보 및 상기 컬러를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 상기 매핑 테이블에 기초하여 각 3차원 그래프의 기준 속도에 해당하는 컬러로 상기 각 3차원 그래프를 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 37

제32항 내지 제36항중 어느 한 항에 있어서,

사용자로부터 상기 3차원 영상에 기준단면을 설정하는 기준단면 설정정보를 입력받는 단계;

상기 기준단면 설정정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 기준단면을 설정하는 단계; 및

상기 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성하는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 38

제32항 내지 제36항중 어느 한 항에 있어서,

상기 3차원 영상을 실시간으로 형성하고, 사전 설정된 개수의 3차원 영상을 사전 설정된 시간동안 디스플레이하는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 시스템은 대상체 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는데 이용된다.

<3> 일반적으로, 초음파 시스템은 프로브, 빔 포머, 신호 처리부, 영상 처리부 및 디스플레이부를 포함한다. 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브는 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자를 포함한다. 프로브의 각 변환소자는 별도로 초음파 신호를 발생하기도 하고, 여러개의 변환소자가 동시에 초음파 신호를 받

생시키기도 한다. 각 변환소자에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(Acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환소자는 개별적으로 반사된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 수신신호를 형성한다. 빔 포머는 대상체의 집속점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 초음파 신호의 송신 집속 및 수신 집속을 한다. 신호 처리부는 수신신호의 아날로그-디지털 변환, 증폭 및 다양한 신호 처리를 행한다. 영상 처리부는 신호 처리부에서 출력되는 신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 형성하고, 디스플레이부는 초음파 영상을 디스플레이한다.

<4> 한편, 초음파 시스템은 도플러 효과(Doppler effect)를 이용하여 움직이고 있는 대상체와 산란체의 속도를 표시하는 컬러 플로우 영상(Color flow image)을 제공한다. 컬러 플로우 영상은 실시간으로 혈류를 시각화할 수 있을 뿐만 아니라, 큰 혈관에서의 높은 속도의 혈류에서부터 작은 혈관에서의 낮은 속도의 혈류까지 광범위한 혈류의 상태를 표현할 수 있다.

<5> 종래 초음파 시스템은 대상체의 속도를 컬러 플로우 영상으로 제공하지만, 대상체의 속도 변화를 영상으로 제공하지 않는다. 이에 따라, 사용자는 대상체의 속도 변화를 직관적으로 구별할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명은 대상체의 속도 변화를 영상으로 제공하지 않는 문제점을 해결할 수 있는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

<7> 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 송수신부; 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 신호 처리부; 상기 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

<8> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여, 상기 대상체의 2차원 영상을 위한 제1 수신신호와 사용자에게 의해 상기 2차원 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 송수신부; 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 위한 제1 영상신호를 형성하고, 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성하는 신호 처리부; 상기 제1 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하고, 상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및 상기 2차원 영상 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

<9> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 형성방법은 a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 단계; c) 상기 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 단계; 및 d) 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

<10> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 형성방법은 a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 대상체의 2차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 위한 제1 영상신호를 형성하는 단계; c) 상기 제1 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계; d) 사용자로 부터 상기 2차원 영상에 관심영역을 설정하는 관심영역 설정정보를 입력받는 단계; e) 음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 관심영역에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 단계; f) 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 상기 대상체의 다수 속도 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성하는 단계; 및 g) 상기 제2 영상신호에 기초하여 상기 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계를 포함한다.

효 과

<11> 본 발명에 의하면, 대상체의 속도 변화를 3차원 영상으로 형성하여 제공할 수 있어, 사용자가 대상체의 속도 변화를 직관적으로 구별할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<12> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

<13> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 시스템(100)은 송수신부(110), 입력부(120), 제어부(130), 신호 처리부(140), 저장부(150), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)를 포함한다.

<14> 송수신부(110)는 제어부(130)의 제어에 따라 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여, 대상체의 2차원 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하고, 사용자에게 의해 2차원 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 여기서, 2차원 영상은 B-모드(Brightness mode) 영상, M-모드(Motion mode) 영상, 도플러 스펙트럼 영상 등을 포함하고, 대상체는 움직이는 대상체, 예를 들어 혈류, 심장 등을 포함한다. 또한, 관심영역은 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내기 위한 3차원 영상을 형성하기 위한 것으로, 일례로서 컬러박스를 포함한다. 송수신부(110)는 도 2에 도시된 바와 같이 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자(112)를 포함하는 프로브, 대상체의 접촉점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 각 접촉점에 초음파 신호를 송신 접촉시키기 위한 송신 접촉 지연량을 제공한 송신신호를 형성하기 위한 송신부(도시하지 않음) 및 대상체의 접촉점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 제1 및 제2 수신신호를 수신 접촉시키기 위한 수신부(도시하지 않음)로서 구현될 수 있다.

<15> 입력부(120)는 사용자의 설정정보를 입력받는다. 즉, 입력부(120)는 사용자로부터 디스플레이부(170)에 디스플레이된 2차원 영상에 설정될 관심영역의 위치 및 크기정보를 입력받으며, 대상체의 속도 변화를 나타내는 3차원 영상에 기준단면을 설정하는 기준단면 설정정보를 입력받는다.

<16> 제어부(130)는 입력부(120)를 통해 입력된 설정정보에 기초하여 제1 및 제2 수신신호를 형성하기 위한 초음파 신호의 송수신을 제어한다. 한편, 제어부(130)는 신호 처리부(140), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)를 제어할 수도 있다.

<17> 신호 처리부(140)는 제1 수신신호에 기초하여 2차원 영상을 위한 제1 영상신호를 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 대상체의 속도 변화를 나타내는 3차원 영상을 위한 제2 영상신호를 형성한다. 여기서, 제2 영상신호는 도플러 신호를 포함할 수 있다.

<18> 본 발명의 일실시예에 따라, 신호 처리부(140)는 제1 수신신호에 기초하여 2차원 영상을 위한 제1 영상신호를 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 관심영역 내의 각 주사선에 존재하는 다수 점의 축 방향 및 측 방향에서의 위치(이하, 2차원 위치라 함) 정보와 각 점에서 얻어지는 대상체의 다수 속도 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성한다.

<19> 본 발명의 다른 실시예에 따라, 신호 처리부(140)는 제1 수신신호에 기초하여 각 주사선에서 존재하는 다수 점의 축 방향 및 측 방향에서의 2차원 위치 정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity) 정보를 포함하는 제1 영상신호를 형성한다. 신호 처리부(140)는 제2 수신신호에 기초하여 관심영역 내의 각 주사선에 존재하는 다수 점의 축 방향 및 측 방향에서의 2차원 위치 정보와 각 점에서 얻어지는 대상체의 다수 속도에 관한 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성한다.

<20> 저장부(150)는 대상체의 속도 정보에 해당하는 컬러 정보를 제공하는 제1 매핑 테이블, 다수 세기 정보 각각에 해당하는 컬러 정보를 제공하는 제2 매핑 테이블 및 각 세기 정보에 해당하는 속도 정보를 제공하는 제3 매핑 테이블을 저장한다.

<21> 영상 처리부(160)는 제1 영상신호에 기초하여 2차원 영상을 형성하고, 제2 영상신호에 기초하여 3차원 영상을 형성한다.

<22> 본 발명의 일실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 제2 영상신호에 기초하여 각 2차원 위치의 다수 속도에서 기준 속도를 설정한다. 여기서, 기준 속도는 각 2차원 위치에서의 다수 속도의 평균 속도, 최소 속도, 최대 속도 등을 포함할 수 있다. 영상 처리부(160)는 제2 영상신호 및 기준 속도 정보에 기초하여 도 3에 도시된 바와 같이

2차원 위치(A, L) 정보와 기준 속도(RS) 정보를 3차원 위치(A, L, RS) 정보로서 포함하는 다수 복셀(V_0 내지 V_n)로 이루어지고, 각 복셀을 각 복셀의 기준 속도(RS) 정보에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(310)을 형성한다. 이때, 영상 처리부(160)는 저장부(150)에 저장된 제1 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 기준 속도 정보에 해당하는 컬러로 각 복셀을 표시한다.

<23> 본 발명의 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 제2 영상신호에 기초하여 각 2차원 위치의 다수 속도 정보에서 기준 속도 정보를 설정하고, 저장부(150)에 저장된 제1 매핑 테이블에 기초하여 기준 속도 정보에 해당하는 컬러 정보를 설정하며, 제2 영상신호 및 컬러 정보에 기초하여, 도 4에 도시된 바와 같이 2차원 위치(A, L) 정보와 컬러(C) 정보를 3차원 위치(A, L, C) 정보로서 포함하는 다수 복셀(V_0 내지 V_n)로 이루어지고, 각 복셀을 컬러 정보에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(320)을 형성한다.

<24> 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 제2 영상신호에 기초하여 도 5에 도시된 바와 같이 2차원 위치(A, L) 정보와 다수 속도 각각에 해당하는 속도(S) 정보를 3차원 위치(A, L, S) 정보로서 포함하는 다수 복셀(V_0 내지 V_n)로 이루어지고, 각 복셀을 해당 복셀의 속도(S) 정보에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(330)을 형성한다. 즉, 영상 처리부(160)는 각 2차원 위치(A, L)의 다수 속도를 각각 복셀로서 구성하는 3차원 영상(330)을 형성한다. 이때, 영상 처리부(160)는 저장부(150)에 저장된 제1 매핑 테이블에 기초하여 각 복셀의 속도 정보에 해당하는 컬러로 각 복셀을 표시한다. 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 저장부(150)에 저장된 제1 매핑 테이블에 기초하여 다수 속도 정보 각각에 해당하는 컬러 정보를 설정하고, 제2 영상신호 및 컬러 정보에 기초하여 2차원 위치(A, L) 정보와 컬러(C) 정보를 3차원 위치(A, L, C) 정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 각 복셀의 속도(S) 정보에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상을 형성할 수도 있다.

<25> 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 제2 영상신호에 기초하여 각 2차원 위치에서의 다수 속도 정보에서 기준 속도 정보를 설정하고, 제2 영상신호 및 기준 속도 정보에 기초하여 도 6에 도시된 바와 같이 2차원 위치(A, L) 정보와 기준 속도(RS) 정보를 3차원 위치 정보(A, L, RS)로서 포함하는 3차원 그래프(B_0 내지 B_n)로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 각 3차원 그래프의 기준 속도(RS) 정보에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(340)을 형성한다.

<26> 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 제2 영상신호에 기초하여 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 속도 영상과, 제1 영상신호에 기초하여 세기 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 세기 영상을 형성한다. 보다 상세하게, 영상 처리부(160)는 제2 영상신호에 기초하여 전술한 바와 같이 대상체의 속도 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 영상(이하, 3차원 속도영상이라 함)을 형성한다. 영상 처리부(160)는 제1 영상신호에 기초하여 세기(I) 정보에 해당하는 속도(S) 정보를 설정한다. 이때, 영상 처리부(160)는 저장부(150)에 저장된 제3 매핑 테이블에 기초하여 세기(I) 정보에 해당하는 속도(S) 정보를 설정한다. 영상 처리부(160)는 2차원 위치(A, L)와 설정된 속도(S) 정보를 3차원 위치 정보로서 포함하는 다수 복셀을 형성하고, 각 복셀을 각 복셀의 세기(I) 정보에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(이하, 3차원 세기영상이라 함)을 형성한다.

<27> 한편, 영상 처리부(160)는 3차원 영상에 다양한 영상 처리를 행한다.

<28> 본 발명의 일 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 사용자로부터 입력부(120)를 통해 입력된 기준단면 설정정보에 기초하여 3차원 영상에 기준단면을 설정하고, 설정된 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성한다. 일례로서, 영상 처리부(160)는 입력부(120)를 통해 입력된 기준단면 설정정보에 기초하여 도 7에 도시된 바와 같이 3차원 영상(310)에 기준단면(410)을 설정하고, 기준단면(410)에 해당하는 기준단면 영상을 형성한다. 본 예에서는 도 3에 도시된 3차원 영상(310)에 기준단면을 설정하는 것으로 설명하였지만, 그것만으로 국한되지 않으며, 전술한 실시예들을 통해 형성된 3차원 영상에 기준단면을 설정하고, 설정된 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성할 수도 있다.

<29> 본 발명의 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 원근 투영법(Perspective projection)을 통해 3차원 영상을 원근 투영시키거나 평행 투영법(Orthographic projection)을 통해 3차원 영상을 평행 투영시킬 수 있다.

<30> 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)는 실시간으로 3차원 영상을 형성하고, 사전 설정된 개수의 3차원 영상을 사전 설정된 시간동안 디스플레이부(170)을 통해 디스플레이하기 위해 형성된 3차원 영상에 영상 처리를 행한다. 일례로서, 영상 처리부(160)는 다음과 같은 절차를 수행한다.

- <31> ① 영상 처리부(160)는 신호 처리부(140)로부터 제2 영상신호를 입력받아 3차원 영상(IM₁)을 형성하고, 형성된 3차원 영상(IM₁)을 디스플레이부(170)를 통해 디스플레이한다. 한편, 영상 처리부(160)는 3차원 영상(IM₁)을 저장부(150)에 저장한다.
- <32> ② 영상 처리부(160)는 신호 처리부(140)로부터 새로운 제2 영상신호를 입력받아 3차원 영상(IM₂)을 형성하고, 저장부(150)로부터 3차원 영상(IM₁)을 독출하여 3차원 영상의 밝기를 감소시키기 위한 제1 가중치(예를 들어, 0.8)를 가한 후, 3차원 영상(IM₁, IM₂)을 디스플레이부(170)를 통해 디스플레이한다. 한편, 영상 처리부(160)는 3차원 영상(IM₂)을 저장부(150)에 저장한다.
- <33> ③ 영상 처리부(160)는 신호 처리부(140)로부터 새로운 제2 영상신호를 입력받아 3차원 영상(IM₃)을 형성하고, 저장부(150)로부터 3차원 영상(IM₁, IM₂)을 독출하여 제2 가중치(예를 들어, 0.6)을 3차원 영상(IM₁)에 가하고, 제1 가중치를 3차원 영상(IM₂)에 가한 후, 3차원 영상(IM₁, IM₂, IM₃)을 디스플레이부(170)를 통해 디스플레이한다. 한편, 영상 처리부(160)는 3차원 영상(IM₃)을 저장부(150)에 저장한다.
- <34> ④ 영상 처리부(160)는 신호 처리부(140)로부터 새로운 제2 영상신호를 입력받아 3차원 영상(IM₄)을 형성하고, 저장부(150)로부터 3차원 영상(IM₁, IM₂, IM₃)을 독출하여 제3 가중치(예를 들어, 0.4)를 3차원 영상(IM₁)에 가하고, 제2 가중치를 3차원 영상(IM₂)에 가하며, 제1 가중치를 3차원 영상(IM₃)에 가한 후, 3차원 영상(IM₁, IM₂, IM₃, IM₄)을 디스플레이부(170)를 통해 디스플레이한다. 한편, 영상 처리부(160)는 3차원 영상(IM₄)을 저장부(150)에 저장한다.
- <35> ⑤ 영상 처리부(160)는 신호 처리부(140)로부터 새로운 제2 영상신호를 입력받아 3차원 영상(IM₅)을 형성하고, 저장부(150)로부터 3차원 영상(IM₁, IM₂, IM₃, IM₄)을 독출하여 제4 가중치(예를 들어, 0.2)를 3차원 영상(IM₁)에 가하고, 제3 가중치를 3차원 영상(IM₂)에 가하고, 제2 가중치를 3차원 영상(IM₃)에 가하며, 제1 가중치를 3차원 영상(IM₄)에 가한 후, 3차원 영상(IM₁, IM₂, IM₃, IM₄, IM₅)을 디스플레이부(170)를 통해 디스플레이한다. 한편, 영상 처리부(160)는 3차원 영상(IM₅)을 저장부(150)에 저장한다.
- <36> ⑥ 영상 처리부(160)는 신호 처리부(140)로부터 새로운 제2 영상신호를 입력받아 3차원 영상(IM₆)을 형성하고, 저장부(150)로부터 3차원 영상(IM₂, IM₃, IM₄, IM₅)을 독출하여 제4 가중치를 3차원 영상(IM₂)에 가하고, 제3 가중치를 3차원 영상(IM₃)에 가하고, 제2 가중치를 3차원 영상(IM₄)에 가하며, 제1 가중치를 3차원 영상(IM₅)에 가한 후, 3차원 영상(IM₂, IM₃, IM₄, IM₅, IM₆)을 디스플레이부(170)를 통해 디스플레이한다. 한편, 영상 처리부(160)는 3차원 영상(IM₆)을 저장부(150)에 저장한다.
- <37> 이후, 영상 처리부(160)는 사용자로부터 종료 요청이 있을 때까지 전술한 절차를 반복한다. 본 실시예에서는 5개의 3차원 영상을 디스플레이부(170)에 동시에 디스플레이하는 것으로 설명하였지만, 그것만으로 국한되지 않으며, 당업자라면 필요에 따라 동시에 디스플레이되는 3차원 영상의 개수 및 가중치를 변경할 수 있음을 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- <38> 디스플레이부(170)는 2차원 영상, 3차원 영상 및 기준단면 영상을 디스플레이한다. 본 발명의 일실시예에 따라, 디스플레이부(170)는 3차원 영상만을 디스플레이한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 디스플레이부(170)는 2차원 영상과 3차원 영상을 동시에 디스플레이한다. 일례로서, 디스플레이부(170)는 도 8에 도시된 바와 같이 2차원 영상(510)과 3차원 영상(310)을 동시에 디스플레이한다. 한편, 디스플레이부(170)는 2차원 영상과 3차원 영상을 서로 다른 화면에 디스플레이할 수도 있다.
- <39> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- <40> 일례로서, 본 실시예에서는 대상체의 다수 속도에 관한 정보에 기초하여 3차원 영상을 형성하는 것을 설명하였지만, 그것만으로 국한되지 않는다. 다른 실시예에 따라, 신호 처리부(140)가 송수신부(110)로부터의 제2 수신신호에 기초하여 컬러박스 내의 각 주사선에 존재하는 다수 점의 축 방향 및 축 방향에서의 2차원 위치와 각 점

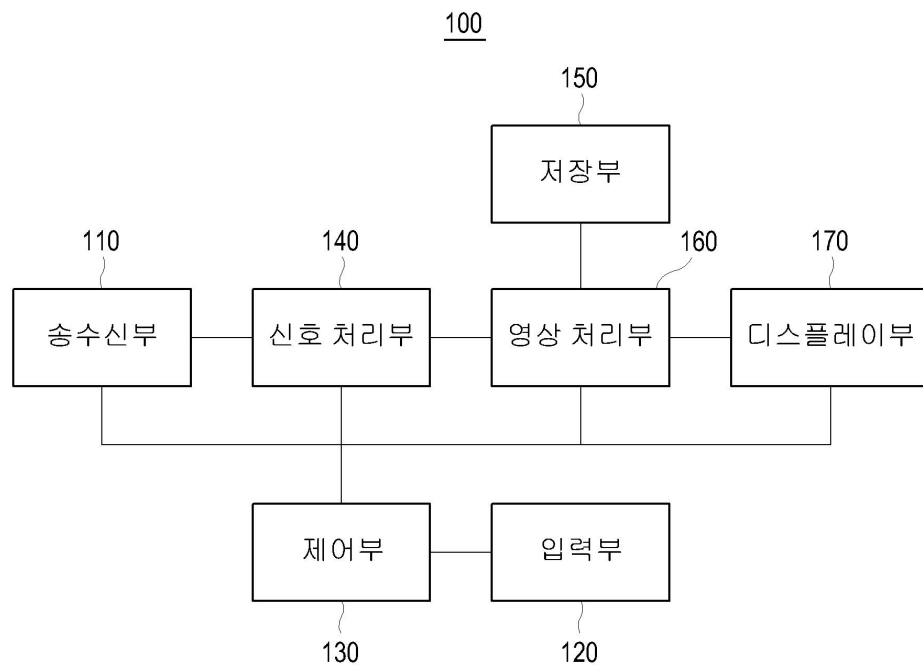
에서 얻어지는 신호의 진폭, 즉 세기(Intensity) 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성하고, 영상 처리부(160)가 제2 영상신호에 기초하여 세기의 변화를 3차원 영상으로 형성할 수도 있다. 또한, 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(160)가 다수 속도의 분산을 산출하고, 산출된 분산정보에 기초하여 3차원 영상을 형성할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

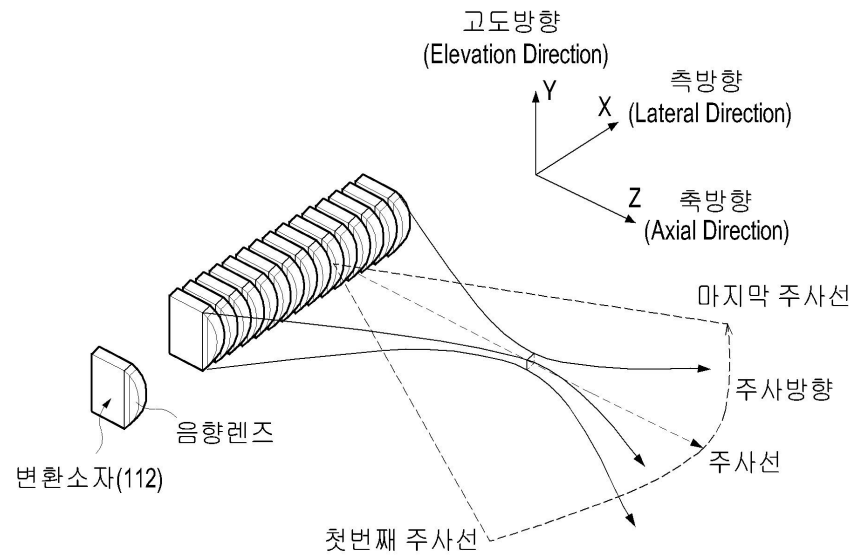
- <41> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <42> 도 2는 도 1의 송수신부의 변환소자 및 음향렌즈와 함께 주사선 및 좌표계를 보이는 개략도.
- <43> 도 3 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 대상체의 속도 변화를 3차원 영상으로 보이는 예시도.
- <44> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 영상에 설정되는 기준단면을 보이는 예시도.
- <45> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 영상과 3차원 영상을 동시에 디스플레이한 예시도.

도면

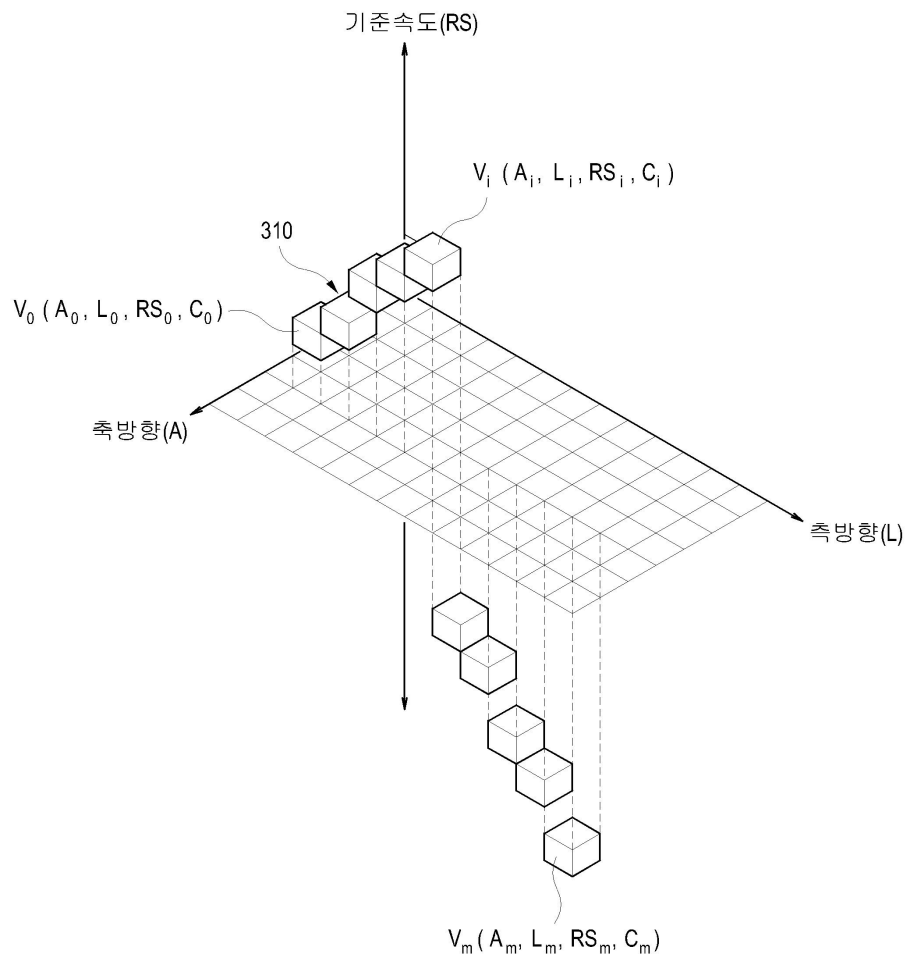
도면1



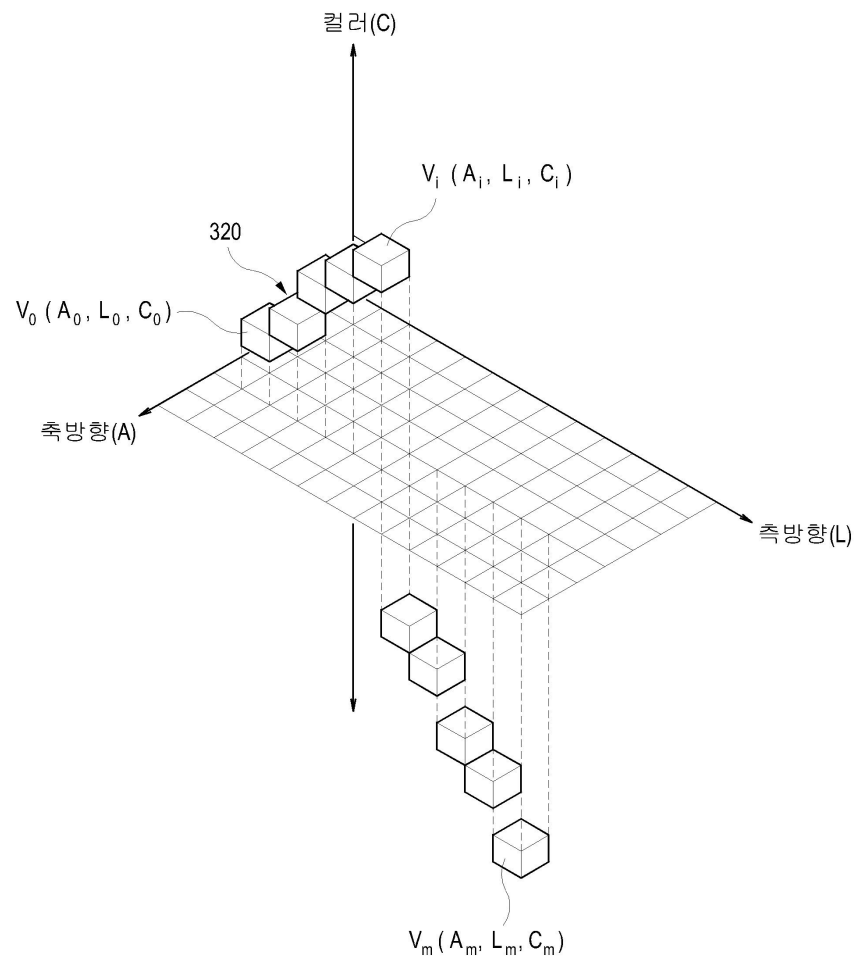
도면2



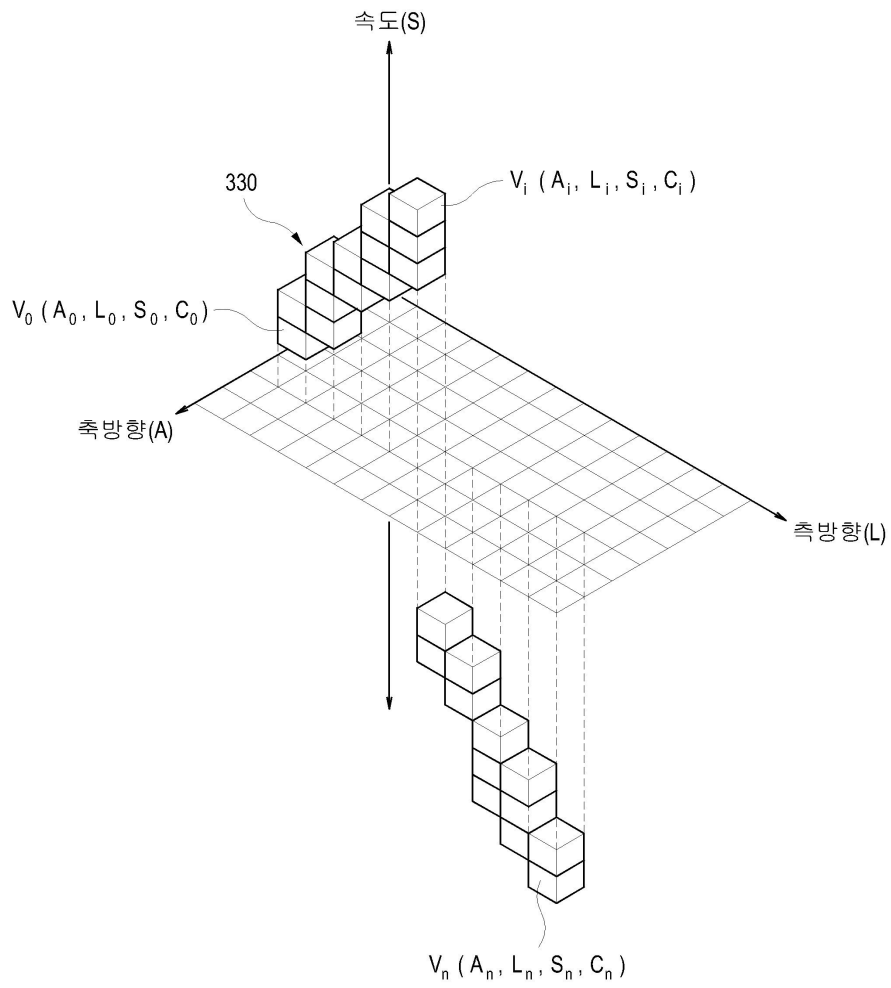
도면3



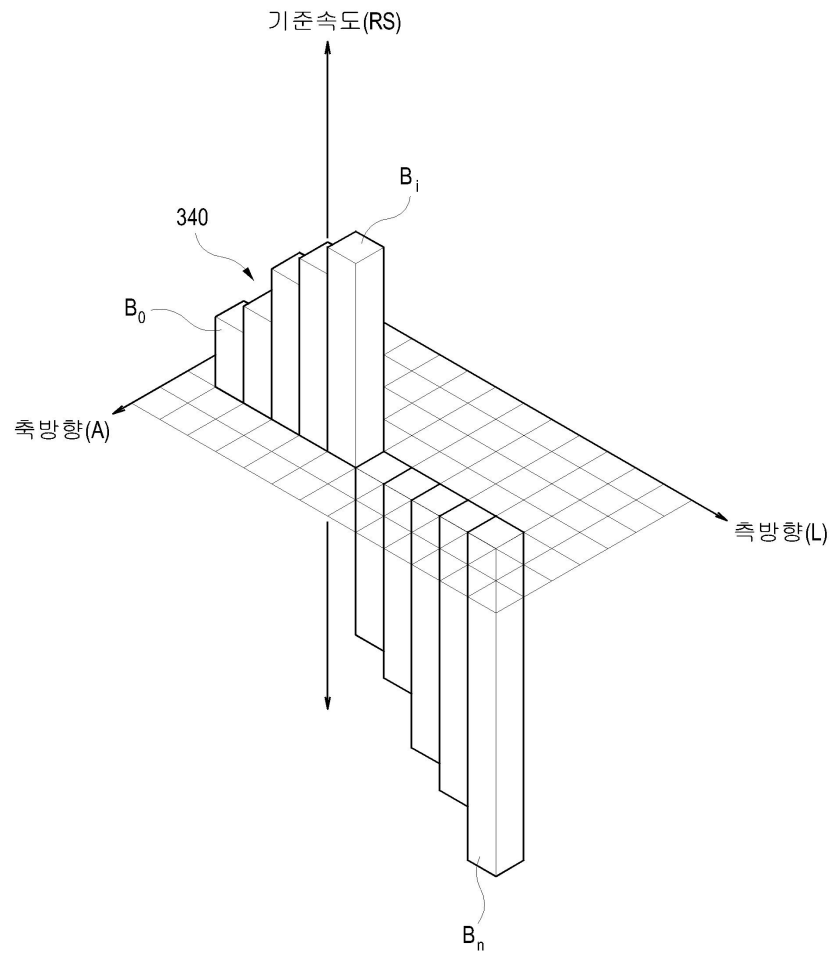
도면4



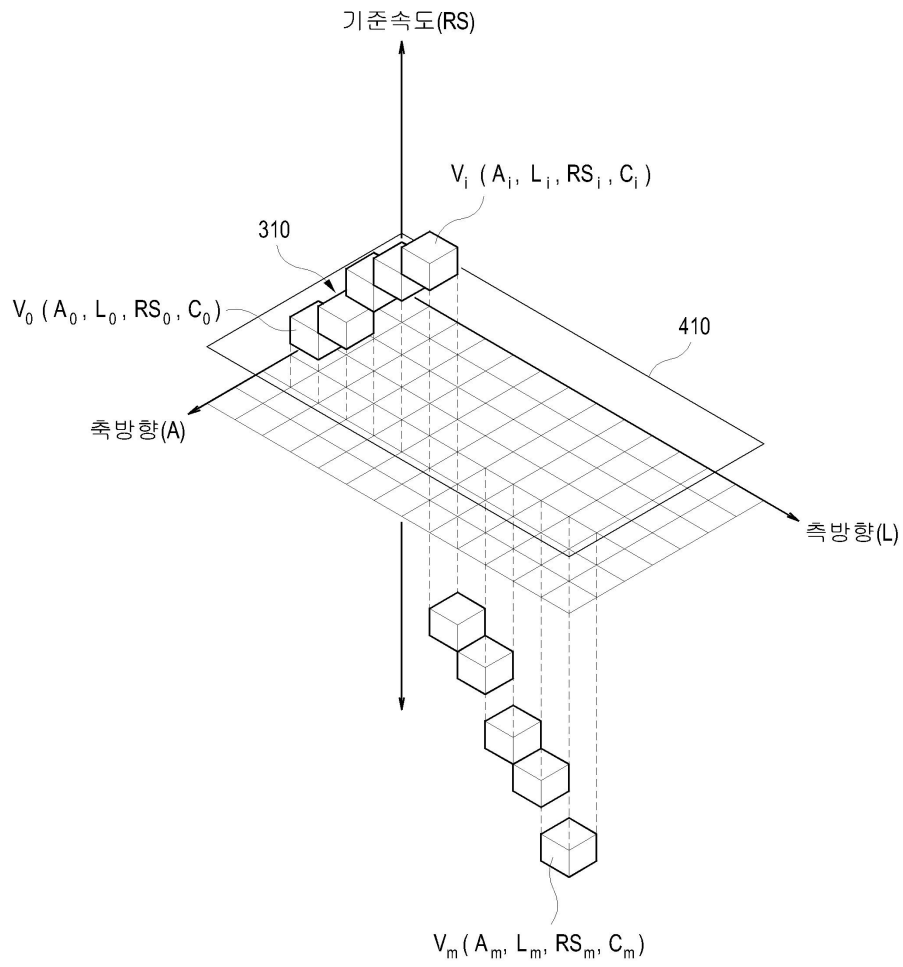
도면5



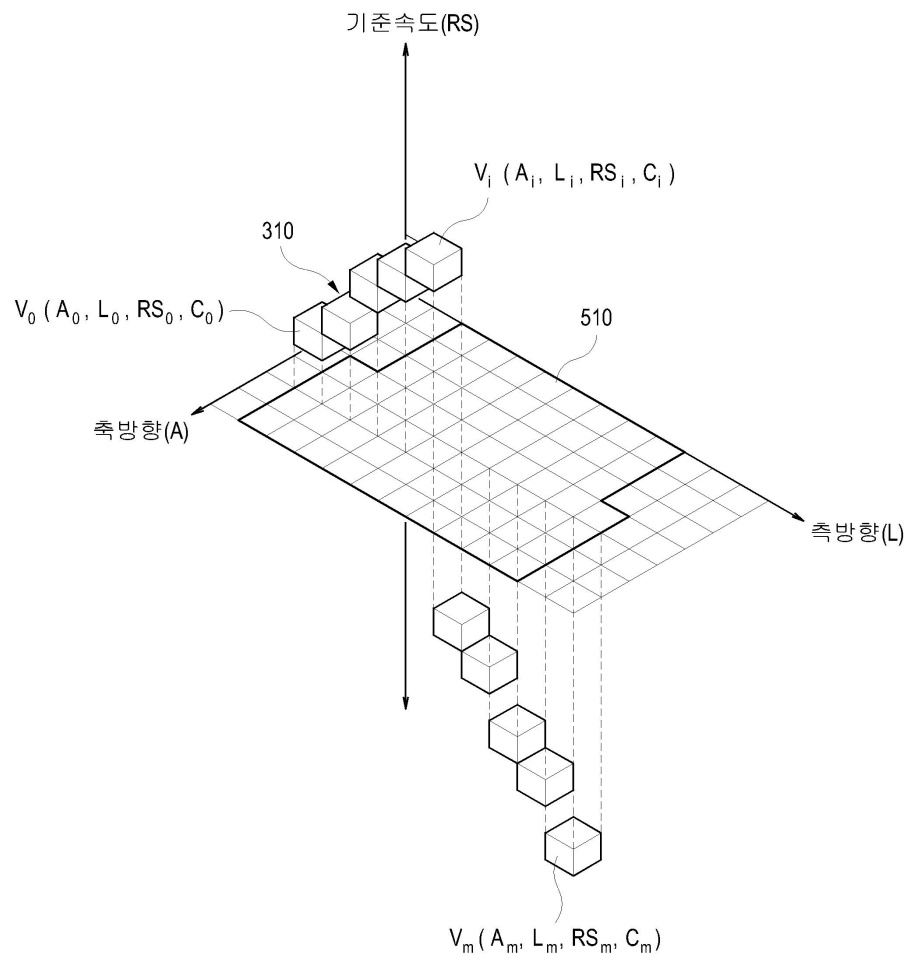
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	超声系统和形成超声图像的方法		
公开(公告)号	KR1020090024319A	公开(公告)日	2009-03-09
申请号	KR1020070089243	申请日	2007-09-04
[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	HYUN DONG GYU		
发明人	HYUN, DONG GYU		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52071 G01S15/8979 G01S15/8993		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR101055588B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于形成三维图像的超声系统和方法，该三维图像基于关于物体的多个速度的信息三维地表示目标物体的速度变化。在该系统和方法中，沿着每条扫描线将超声信号发送到目标对象，接收从目标对象反射的超声信号以形成接收信号，以及存在于每条扫描线中的多个点的位置信息，并且基于图像信号生成并显示表示物体在三维空间中的速度的三维图像。

