

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022 년 1 월 13 일 (13.01.2022) **WIPO | PCT**



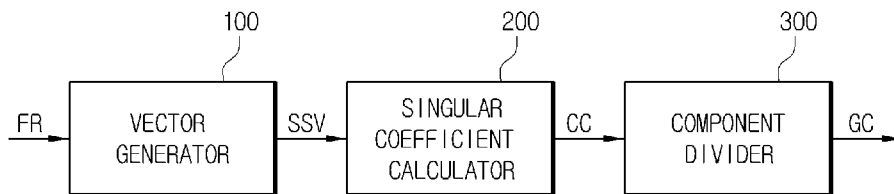
(10) 국제공개번호
WO 2022/010186 A1

- (51) 국제특허분류: **A61B 8/08** (2006.01) **A61B 8/06** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/008401
- (22) 국제출원일: 2021 년 7 월 2 일 (02.07.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0082975 2020 년 7 월 6 일 (06.07.2020) KR
- (71) 출원인: 서강대학교산학협력단 (SOGANG UNIVERSITY RESEARCH & BUSINESS DEVELOPMENT FOUNDATION) [KR/KR]; 04107 서울시 마포구 백범로 35, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 송태경 (SONG, Tai-Kyong); 03010 서울시 종로구 평창문화로 156, 101동 703호, Seoul (KR). 정의석 (CHUNG, Eui Suk); 16851 경기도 용인시 수지구 성북2로 126, 309동 1903호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 이준영 (LEE, Jun Young); 06151 서울시 강남구 테헤란로 309, 1709호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: B-MODE BLOOD FLOW IMAGING DEVICE, AND OPERATING METHOD FOR B-MODE BLOOD FLOW IMAGING DEVICE

(54) 발명의 명칭: B모드 혈류영상 장치 및 B모드 혈류영상 장치의 동작 방법

10



(57) Abstract: An ultrasonic imaging device according to an embodiment of the present invention can comprise a vector generator, a singular correlation coefficient calculator, and a component divider. The vector generator can generate a special singular vector on the basis of a rearranged matrix determined according to a plurality of ultrasonic image frames. The singular correlation coefficient calculator can calculate the correlation coefficient between unit singular vectors included in the special singular vector. The component divider can divide, according to the correlation coefficient, image components included in the ultrasonic image frames into a plurality of constituent components. The ultrasonic imaging device according to the present invention can divide image components into a plurality of constituent components according to the correlation coefficient between unit singular vectors included in a special singular vector, and thus can extract and image blood flow components.

[다음 쪽 계속]

WO 2022/010186 A1

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

규칙 4.17에 의한 선언서:

— 발명자 선언 (규칙 4.17(iv))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상장치는 벡터 생성기, singlar 상관계수 계산기 및 성분 분류기를 포함할 수 있다. 벡터 생성기는 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 singlar 벡터를 생성할 수 있다. singlar 상관계수 계산기는 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수를 계산할 수 있다. 성분 분류기는 상관계수에 따라 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분할 수 있다. 본 발명에 따른 초음파 영상장치는 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수에 따라 복수의 구성성분들로 구분함으로써 혈류성분을 추출하여 영상화할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: B모드 혈류영상 장치 및 B모드 혈류영상 장치의 동작 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 동작방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 대상체로부터 반사되어 초음파 프로브로 수신되는 수신 초음파 신호를 이용하여 혈류를 영상화하기 위한 다양한 방법들이 존재할 수 있다. 대표적으로, Color Doppler, Power Doppler, Spectral Doppler 및 Vector doppler 등을 이용하여 혈류를 영상화할 수 있다. 최근, 혈류를 영상화하기 위한 새로운 방법들이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수에 따라 복수의 구성성분들로 구분함으로써 혈류성분을 추출하여 영상화할 수 있는 초음파 영상장치를 제공하는 것이다.
- [4] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수에 따라 복수의 구성성분들로 구분함으로써 혈류성분을 추출하여 영상화할 수 있는 초음파 영상장치의 동작방법을 제공하는 것이다.

기술적 해결방법

- [5] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상장치는 벡터 생성기, singlar 상관계수 계산기 및 성분 분류기를 포함할 수 있다. 벡터 생성기는 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 제배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 singlar 벡터를 생성할 수 있다. singlar 상관계수 계산기는 상기 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수를 계산할 수 있다. 성분 분류기는 상기 상관계수에 따라 상기 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분할 수 있다.
- [6] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 상기 상관계수는 미리 정해진 기준 값보다 클 수 있다.
- [7] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 구성성분들 중 연조직 성분에 상응하는 상기 상관계수는 미리 정해진 연조직 기준값보다 작을 수 있다. 연조직 기준값은 0에 매우 가까운 값으로 미리 정해질 수 있다.
- [8] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 구성성분들은 상기 혈류성분, 상기 연조직 성분 및 노이즈 성분을 포함할 수 있다.
- [9] 일 실시예에 있어서, 상기 초음파 영상장치가 동작하는 동안, 상기 기준 값이

조절될 수 있다.

- [10] 일 실시예에 있어서, 상기 성분 분류기는 상기 단위 싱귤러 벡터들 간의 상기 상관계수를 매핑하는 상관 매트릭스를 포함할 수 있다.
- [11] 일 실시예에 있어서, 상기 상관 매트릭스의 제1 축을 따라 배치되는 제1축 번호 및 상기 제1 축과 상이한 제2 축을 따라 배치되는 제2축 번호가 같은 경우, 상기 상관계수의 값은 1일 수 있다.
- [12] 일 실시예에 있어서, 상기 상관 매트릭스 상에서 상기 제1축 번호 및 상기 제2축 번호가 동일한 대각선을 기준으로 상기 상관 매트릭스는 대칭일 수 있다.
- [13] 일 실시예에 있어서, 상기 상관 매트릭스는 복수의 영역들로 구분될 수 있다. 제1 영역은 연조직 성분 영역이고, 제2 영역은 혈류성분 영역이고, 제3 영역은 노이즈 성분 영역일 수 있다.
- [14] 일 실시예에 있어서, 상기 혈류성분 영역에 상응하는 상기 상관계수는 상기 기준 값보다 클 수 있다.
- [15] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상시스템은 벡터 생성기, 싱귤러 상관계수 계산기, 성분 분류기 및 혈류영상 생성기를 포함할 수 있다. 벡터 생성기는 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 싱귤러 벡터를 생성할 수 있다. 싱귤러 상관계수 계산기는 상기 스페셜 싱귤러 벡터에 포함되는 단위 싱귤러 벡터들 간의 상관계수를 계산할 수 있다. 성분 분류기는 상기 상관계수에 따라 상기 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분할 수 있다. 혈류영상 생성기는 상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 데이터에 기초하여 혈류영상을 구성할 수 있다.
- [16] 일 실시예에 있어서, 상기 초음파 영상시스템은 초음파 영상에 포함되는 상기 혈류영상에 상응하는 영역을 상기 혈류영상으로 대체할 수 있다.
- [17] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상장치의 동작방법에서는, 벡터 생성기가 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 싱귤러 벡터를 생성할 수 있다. 싱귤러 상관계수 계산기가 상기 스페셜 싱귤러 벡터에 포함되는 단위 싱귤러 벡터들 간의 상관계수를 계산할 수 있다. 성분 분류기가 상기 상관계수에 따라 상기 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분할 수 있다.
- [18] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 상기 상관계수는 미리 정해진 기준 값보다 클 수 있다.
- [19] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상시스템의 동작방법에서는, 벡터 생성기가 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 싱귤러 벡터를 생성할 수 있다. 싱귤러 상관계수 계산기가 상기 스페셜 싱귤러 벡터에 포함되는 단위 싱귤러 벡터들 간의 상관계수를 계산할 수 있다. 성분 분류기가 상기 상관계수에 따라 상기

초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분할 수 있다. 혈류영상 생성기가 상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 데이터에 기초하여 혈류영상을 구성할 수 있다.

- [20] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [21] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [22] 본 발명에 따른 초음파 영상장치는 스페셜 싱귤러 벡터에 포함되는 단위 싱귤러 벡터들 간의 상관계수에 따라 복수의 구성성분들로 구분함으로써 혈류성분을 추출하여 영상화할 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명에 따른 초음파 영상장치의 동작방법에서는, 스페셜 싱귤러 벡터에 포함되는 단위 싱귤러 벡터들 간의 상관계수에 따라 복수의 구성성분들로 구분함으로써 혈류성분을 추출하여 영상화할 수 있다.
- [24] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상장치를 나타내는 도면이다.
- [26] 도 2는 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 벡터 생성기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 3은 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 벡터 생성기에서 사용되는 재배열 매트릭스를 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 4는 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 싱귤러 상관계수 계산기에서 사용되는 스페셜 싱귤러 벡터를 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 5는 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 성분 분류기에서 사용되는 상관 매트릭스를 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 6은 도 1의 초음파 영상장치에서 사용되는 기준값을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 7 내지 10은 도 5의 상관 매트릭스에 포함되는 복수의 영역들을 설명하기 위한 도면들이다.
- [32] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상시스템을 나타내는 도면이다.
- [33] 도 12 및 13은 도 11의 초음파 영상시스템의 일 동작 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.
- [35] 도 15는 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 본 명세서에서 각 도면의 구성 요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [37] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [38] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한, 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하는 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [39] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [40] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 상기 문제점을 해결하기 위해 고안된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [41] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상장치를 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 벡터 생성기의 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 벡터 생성기에서 사용되는 재배열 매트릭스를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 singlar 상관계수 계산기에서 사용되는 스페셜 singlar 벡터를 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 도 1의 초음파 영상장치에 포함되는 성분 분류기에서 사용되는 상관 매트릭스를 설명하기 위한 도면이다.
- [42] 도 1 내지 5를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상장치(10)는 벡터 생성기(100), singlar 상관계수 계산기(200) 및 성분 분류기(300)를 포함할 수 있다. 벡터 생성기(100)는 복수의 초음파영상 프레임들(FR)에 따라 결정되는 재배열 매트릭스(RM)에 기초하여 스페셜 singlar 벡터(SSV)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 복수의 초음파 영상 프레임들은 제1 방향(D1)을 따라 배치될 수 있고, 복수의 초음파 영상 프레임들의 각각은 액시얼 방향 및 래터럴 방향의 데이터를 포함할 수 있다. 액시얼 방향은 제2 방향(D2)일 수 있고, 래터럴 방향은 제3 방향(D3)일 수 있다. 복수의 초음파 영상 프레임들은 도 2에 도시된 바와 같이 재배열되어 재배열 매트릭스(RM)로 구성될 수 있다. 벡터 생성기(100)는 재배열 매트릭스(RM)에 대하여 singlar 벨류 디컴포지션(Singular Value Decomposition, SVD)를 수행하여 스페셜 singlar 벡터(SSV)를 생성할 수 있다.
- [43] singlar 상관계수 계산기(200)는 스페셜 singlar 벡터(SSV)에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수(CC)를 계산할 수 있다. 예를 들어, 스페셜 singlar 벡터(SSV)에 포함되는 단위 singlar 벡터들(L)은 제1 단위 singlar 벡터(L1), 제2 단위 singlar 벡터(L2) 및 제3 단위 singlar 벡터(L3)를 포함할 수 있다. 제1 단위 singlar 벡터(L1)는 제1 값(A1), 제2 값(A2) 및 제3 값(A3)을 포함할 수 있고, 제2

단위 싱글러 벡터(L2)는 제4 값(A4), 제5 값(A5) 및 제6 값(A6)을 포함할 수 있다. 또한, 제3 단위 싱글러 벡터(L3)는 제7 값(A7), 제8 값(A8) 및 제9 값(A9)을 포함할 수 있다. 싱글러 상관계수 계산기(200)는 제1 단위 싱글러 벡터(L1), 제2 단위 싱글러 벡터(L2) 및 제3 단위 싱글러 벡터(L3)에 기초하여 상관계수(CC)를 계산할 수 있다.

- [44] 싱글러 상관계수 계산기(200)는 제1 단위 싱글러 벡터(L1), 제2 단위 싱글러 벡터(L2) 및 제3 단위 싱글러 벡터(L3)에 기초하여 계산된 상관계수(CC)를 이용하여 상관 매트릭스(CM)를 구성할 수 있다. 예를 들어, 제1 단위 싱글러 벡터(L1) 및 제1 단위 싱글러 벡터(L1) 간의 상관계수(CC)에 해당하는 값인 1은 상관 매트릭스(CM)의 제1 셀에 매핑될 수 있고, 제1 단위 싱글러 벡터(L1) 및 제2 단위 싱글러 벡터(L2) 간의 상관계수(CC)에 해당하는 값인 0.6은 상관 매트릭스(CM)의 제2 셀에 매핑될 수 있다. 또한, 제1 단위 싱글러 벡터(L1) 및 제3 단위 싱글러 벡터(L3) 간의 상관계수(CC)에 해당하는 값인 0.2는 상관 매트릭스(CM)의 제3 셀에 매핑될 수 있다. 동일한 방식으로, 제2 단위 싱글러 벡터(L2) 및 제3 단위 싱글러 벡터(L3)를 기준으로 상관계수(CC)를 계산하여 상관 매트릭스(CM)의 셀들에 매핑할 수 있다.
- [45] 성분 분류기(300)는 상관계수(CC)에 따라 초음파영상 프레임들(FR)에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들(GC)로 구분할 수 있다. 복수의 구성성분들(GC)은 연조직 성분, 혈류성분 및 노이즈 성분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 구성성분들(GC) 중 혈류성분에 상응하는 상관계수(CC)는 미리 정해진 기준값(DCC)보다 클 수 있다. 또한, 복수의 구성성분들(GC) 중 연조직 성분에 상응하는 상관계수(CC) 미리 정해진 연조직 기준값보다 작을 수 있다. 연조직 기준값은 0에 매우 가까운 값으로 미리 정해질 수 있다.
- [46] 도 6은 도 1의 초음파 영상장치에서 사용되는 기준값을 설명하기 위한 도면이다.
- [47] 도 1 내지 6을 참조하면, 일 실시예에 있어서, 초음파 영상장치(10)가 동작하는 동안, 기준값(DCC)이 조절될 수 있다. 예를 들어, 제1 시간(T1)으로부터 제2 시간(T2)까지의 시간간격동안, 기준값(DCC)은 0.5일 수 있다. 기준값(DCC)이 0.5인 경우, 상관계수(CC)가 0.5보다 큰 값을 갖는 영상성분들은 혈류성분들일 수 있고, 상관계수(CC)가 0인 영상성분들은 연조직 성분들일 수 있다. 또한, 상관계수(CC)가 랜덤하게 나타나는 영상성분들은 노이즈 성분들일 수 있다.
- [48] 제2 시간(T2) 경과 후, 제2 시간(T2)으로부터 제3 시간(T3)까지의 시간간격동안, 기준값(DCC)은 0.6일 수 있다. 기준값(DCC)이 0.6인 경우, 상관계수(CC)가 0.6보다 큰 값을 갖는 영상성분들은 혈류성분들일 수 있고, 상관계수(CC)가 연조직 기준값보다 작은 성분들은 연조직 성분들일 수 있다. 또한, 상관계수(CC)가 랜덤하게 나타나는 영상성분들은 노이즈 성분들일 수 있다. 제3 시간(T3) 경과 후, 제3 시간(T3)으로부터 제4 시간(T4)까지의 시간간격동안, 기준값(DCC)은 0.7일 수 있다. 이 경우에도 위에서 설명한 것과

동일한 방식으로 영상성분들을 연조직 성분, 혈류성분 및 노이즈 성분으로 구분할 수 있다.

- [49] 도 7 내지 10은 도 5의 상관 매트릭스에 포함되는 복수의 영역들을 설명하기 위한 도면들이다.
- [50] 도 1 내지 10을 참조하면, 성분 분류기(300)는 단위 싱글러 벡터들(L) 간의 상관계수(CC)를 매핑하는 상관 매트릭스(CM)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상관 매트릭스(CM)의 제1 축(AX1)을 따라 배치되는 제1축 번호 및 제1 축(AX1)과 상이한 제2 축(AX2)을 따라 배치되는 제2축 번호가 같은 경우, 상관계수(CC)의 값은 1일 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 축(AX1)을 따라 배치되는 제1축 번호가 1이고, 제2 축(AX2)을 따라 배치되는 제2축 번호가 1인 경우, 상관 매트릭스(CM)에 상응하는 셀은 제1 셀일 수 있고, 제1 축(AX1)을 따라 배치되는 제1축 번호가 2이고, 제2 축(AX2)을 따라 배치되는 제2축 번호가 2인 경우, 상관 매트릭스(CM)에 상응하는 셀은 제5 셀일 수 있다. 또한, 제1 축(AX1)을 따라 배치되는 제1축 번호가 3이고, 제2 축(AX2)을 따라 배치되는 제2축 번호가 3인 경우, 상관 매트릭스(CM)에 상응하는 셀은 제9 셀일 수 있다.
- [51] 제1 셀, 제5 셀 및 제9 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값은 1일 수 있다. 제1 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값 1은 제1 단위 싱글러 벡터(L1) 및 제1 단위 싱글러 벡터(L1) 간의 상관계수(CC)의 값일 수 있고, 제5 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값 1은 제2 단위 싱글러 벡터(L2) 및 제2 단위 싱글러 벡터(L2) 간의 상관계수(CC)의 값일 수 있다. 또한, 제9 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값 1은 제3 단위 싱글러 벡터(L3) 및 제3 단위 싱글러 벡터(L3) 간의 상관계수(CC)의 값일 수 있다.
- [52] 일 실시예에 있어서, 상관 매트릭스(CM) 상에서 제1축 번호 및 제2축 번호가 동일한 대각선(ACL)을 기준으로 상관 매트릭스(CM)는 대칭일 수 있다. 예를 들어, 상관 매트릭스(CM)에 포함되는 제2 셀 및 제4 셀은 대각선(ACL)을 기준으로 대칭되는 셀일 수 있다. 제2 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값은 0.6일 수 있고, 제4 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값은 0.6일 수 있다. 이 경우, 제2 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값 및 제4 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값은 0.6으로 동일할 수 있다. 동일한 방식으로, 제3 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값 및 제7 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값은 0.2로 동일할 수 있다. 또한, 제6 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값 및 제8 셀에 상응하는 상관계수(CC)의 값은 0.1로 동일할 수 있다.
- [53] 일 실시예에 있어서, 상관 매트릭스(CM)는 복수의 영역들로 구분될 수 있다. 제1 영역(RG1)은 연조직 성분 영역이고, 제2 영역(RG2)은 혈류성분 영역이고, 제3 영역(RG3)은 노이즈 성분 영역일 수 있다. 상관 매트릭스(CM)에 표현되는 색상은 상관관계의 값을 나타낼 수 있다. 복수의 영역들은 상관 매트릭스(CM)에서 원점(ZP)으로부터의 거리에 따라 구분될 수 있다. 예를 들어,

복수의 영역들은 제1 영역(RG1), 제2 영역(RG2) 및 제3 영역(RG3)을 포함할 수 있다. 원점(ZP)으로부터 가장 가까운 영역은 제1 영역(RG1)일 수 있고, 제1 영역(RG1)은 연조직(Clutter) 성분 영역일 수 있고, 원점(ZP)으로부터 제1 영역(RG1) 다음으로 가까운 영역은 제2 영역(RG2)일 수 있고, 제2 영역(RG2)은 혈류성분 영역일 수 있다. 또한, 원점(ZP)으로부터 제2 영역(RG2) 다음으로 가까운 영역은 제3 영역(RG3)일 수 있고, 제3 영역(RG3)은 노이즈 성분 영역일 수 있다.

- [54] 일 실시예에 있어서, 혈류성분 영역에 상응하는 상관계수(CC)는 기준 값보다 클 수 있다.
- [55] 본 발명에 따른 초음파 영상장치(10)는 스페셜 싱글러 벡터(SSV)에 포함되는 단위 싱글러 벡터들(L) 간의 상관계수(CC)에 따라 복수의 구성성분들(GC)로 구분함으로써 혈류성분을 추출하여 영상화할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 초음파 영상장치(10)를 사용하면, 기존의 혈류영상과는 다르게 B-mode 영상에서 혈류영상을 확인할 수 있는 새로운 방법을 제공할 수 있다.
- [56] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상시스템을 나타내는 도면이고, 도 12 및 13은 도 11의 초음파 영상시스템의 일 동작 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [57] 도 1 내지 13을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상시스템(20)은 벡터 생성기(100), 싱글러 상관계수 계산기(200), 성분 분류기(300) 및 혈류영상 생성기(400)를 포함할 수 있다. 벡터 생성기(100)는 복수의 초음파영상 프레임들(FR)에 따라 결정되는 재배열 매트릭스(RM)에 기초하여 스페셜 싱글러 벡터(SSV)를 생성할 수 있다. 싱글러 상관계수 계산기(200)는 스페셜 싱글러 벡터(SSV)에 포함되는 단위 싱글러 벡터들(L) 간의 상관계수(CC)를 계산할 수 있다. 성분 분류기(300)는 상관계수(CC)에 따라 초음파영상 프레임들(FR)에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들(GC)로 구분할 수 있다. 혈류영상 생성기(400)는 복수의 구성성분들(GC) 중 혈류성분에 상응하는 데이터에 기초하여 혈류영상(BFI)을 구성할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 초음파 영상시스템(20)은 초음파 영상에 포함되는 혈류영상(BFI)에 상응하는 영역(BFIR)을 혈류영상(BFI)으로 대체할 수 있다.
- [58] 도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.
- [59] 도 1 내지 14를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상장치(10)의 동작방법에서는, 벡터 생성기(100)가 복수의 초음파영상 프레임들(FR)에 따라 결정되는 재배열 매트릭스(RM)에 기초하여 스페셜 싱글러 벡터(SSV)를 생성할 수 있다(S100). 싱글러 상관계수 계산기(200)가 스페셜 싱글러 벡터(SSV)에 포함되는 단위 싱글러 벡터들(L) 간의 상관계수(CC)를 계산할 수 있다(S200). 성분 분류기(300)가 상관계수(CC)에 따라 초음파영상 프레임들(FR)에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들(GC)로 구분할 수 있다(S300). 일 실시예에

있어서, 복수의 구성성분들(GC) 중 혈류성분에 상응하는 상관계수(CC)는 미리 정해진 기준 값보다 클 수 있다.

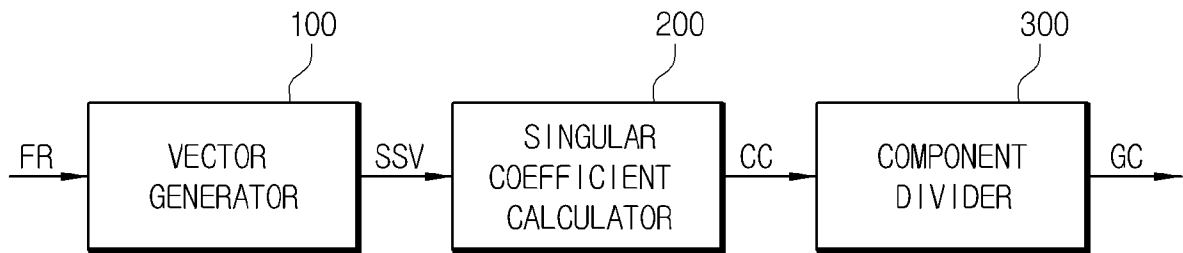
- [60] 도 15는 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 영상시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이다.
- [61] 도 1 내지 15를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상시스템(20)의 동작방법에서는, 벡터 생성기(100)가 복수의 초음파영상 프레임들(FR)에 따라 결정되는 재배열 매트릭스(RM)에 기초하여 스페셜 singlar 벡터(SSV)를 생성할 수 있다(S110). singlar 상관계수 계산기(200)가 스페셜 singlar 벡터(SSV)에 포함되는 단위 singlar 벡터들(L) 간의 상관계수(CC)를 계산할 수 있다(S210). 성분 분류기(300)가 상관계수(CC)에 따라 초음파영상 프레임들(FR)에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들(GC)로 구분할 수 있다(S310). 혈류영상 생성기(400)가 복수의 구성성분들(GC) 중 혈류성분에 상응하는 데이터에 기초하여 혈류영상(BFI)을 구성할 수 있다(S410). 본 발명에 따른 초음파 영상시스템(20)은 스페셜 singlar 벡터(SSV)에 포함되는 단위 singlar 벡터들(L) 간의 상관계수(CC)에 따라 복수의 구성성분들(GC)로 구분함으로써 혈류성분을 추출하여 영상화할 수 있다.

청구범위

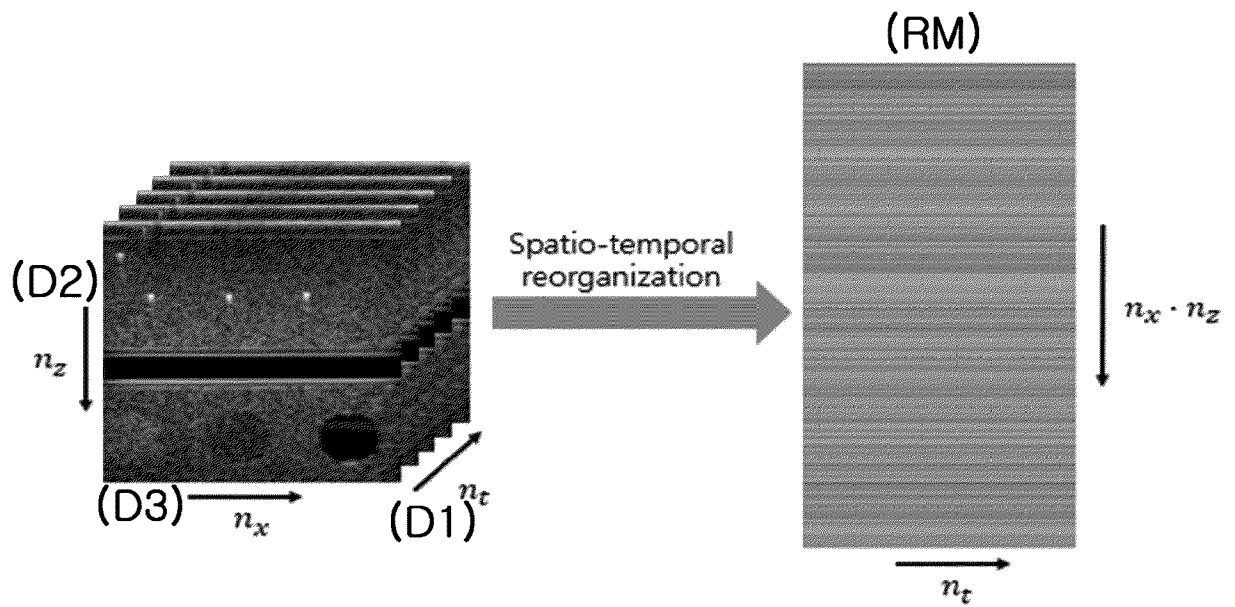
- [청구항 1] 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 싱글러 벡터를 생성하는 벡터 생성기; 상기 스페셜 싱글러 벡터에 포함되는 단위 싱글러 벡터들 간의 상관계수를 계산하는 싱글러 상관계수 계산기; 및 상기 상관계수에 따라 상기 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분하는 성분 분류기를 포함하는 초음파 영상장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 상기 상관계수는 미리 정해진 기준 값보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 복수의 구성성분들 중 연조직 성분에 상응하는 상기 상관계수는 미리 정해진 연조직 기준값보다 작은 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 복수의 구성성분들은 상기 혈류성분, 상기 연조직 성분 및 노이즈 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 초음파 영상장치가 동작하는 동안, 상기 기준값이 조절되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 성분 분류기는, 상기 단위 싱글러 벡터들 간의 상기 상관계수를 매핑하는 상관 매트릭스를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 상관 매트릭스의 제1 축을 따라 배치되는 제1축 번호 및 상기 제1 축과 상이한 제2 축을 따라 배치되는 제2축 번호가 같은 경우, 상기 상관계수의 값은 1인 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 상관 매트릭스 상에서 상기 제1축 번호 및 상기 제2축 번호가 동일한 대각선을 기준으로 상기 상관 매트릭스는 대칭인 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 상관 매트릭스는 복수의 영역들로 구분되고, 제1 영역은 연조직 성분 영역이고, 제2 영역은 혈류성분 영역이고, 제3 영역은 노이즈 성분 영역인 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.

- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 혈류성분 영역에 상응하는 상기 상관계수는 상기 기준 값보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치.
- [청구항 11] 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 singlar 벡터를 생성하는 벡터 생성기;
상기 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수를 계산하는 singlar 상관계수 계산기;
상기 상관계수에 따라 상기 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분하는 성분 분류기; 및
상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 데이터에 기초하여 혈류영상을 구성하는 혈류영상 생성기를 포함하는 초음파 영상시스템.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 초음파 영상시스템은,
초음파 영상에 포함되는 상기 혈류영상에 상응하는 영역을 상기 혈류영상으로 대체하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상시스템.
- [청구항 13] 벡터 생성기가 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 singlar 벡터를 생성하는 단계;
 singlar 상관계수 계산기가 상기 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수를 계산하는 단계; 및
성분 분류기가 상기 상관계수에 따라 상기 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 동작방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 상기 상관계수는 미리 정해진 기준 값보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치의 동작방법.
- [청구항 15] 벡터 생성기가 복수의 초음파영상 프레임들에 따라 결정되는 재배열 매트릭스에 기초하여 스페셜 singlar 벡터를 생성하는 단계;
 singlar 상관계수 계산기가 상기 스페셜 singlar 벡터에 포함되는 단위 singlar 벡터들 간의 상관계수를 계산하는 단계;
성분 분류기가 상기 상관계수에 따라 상기 초음파영상 프레임들에 포함되는 영상성분들을 복수의 구성성분들로 구분하는 단계; 및
혈류영상 생성기가 상기 복수의 구성성분들 중 혈류성분에 상응하는 데이터에 기초하여 혈류영상을 구성하는 단계를 포함하는 초음파 영상시스템의 동작방법.

[도1]

10

[도2]



[도3]

$$\begin{array}{c} n_t \\ \boxed{S} \\ n_x \cdot n_z \end{array} = \begin{array}{c} n_x \cdot n_z \\ \boxed{U} \\ (SSV) \\ n_x \cdot n_z \end{array} \times \begin{array}{c} n_t \\ \begin{array}{ccc} \lambda_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \lambda_n \end{array} \\ n_t \end{array} \times \begin{array}{c} n_t \\ \boxed{V} \\ n_t \end{array}$$

[도4]

스패셜 싱글러 벡터(SSV)

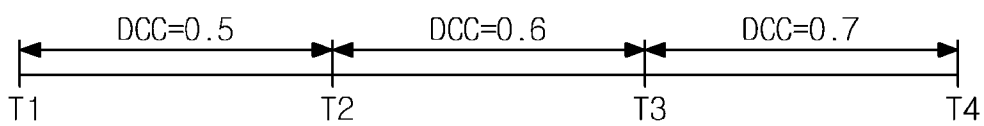
L1	A1	A2	A3
L2	A4	A5	A6
L3	A7	A8	A9

[도5]

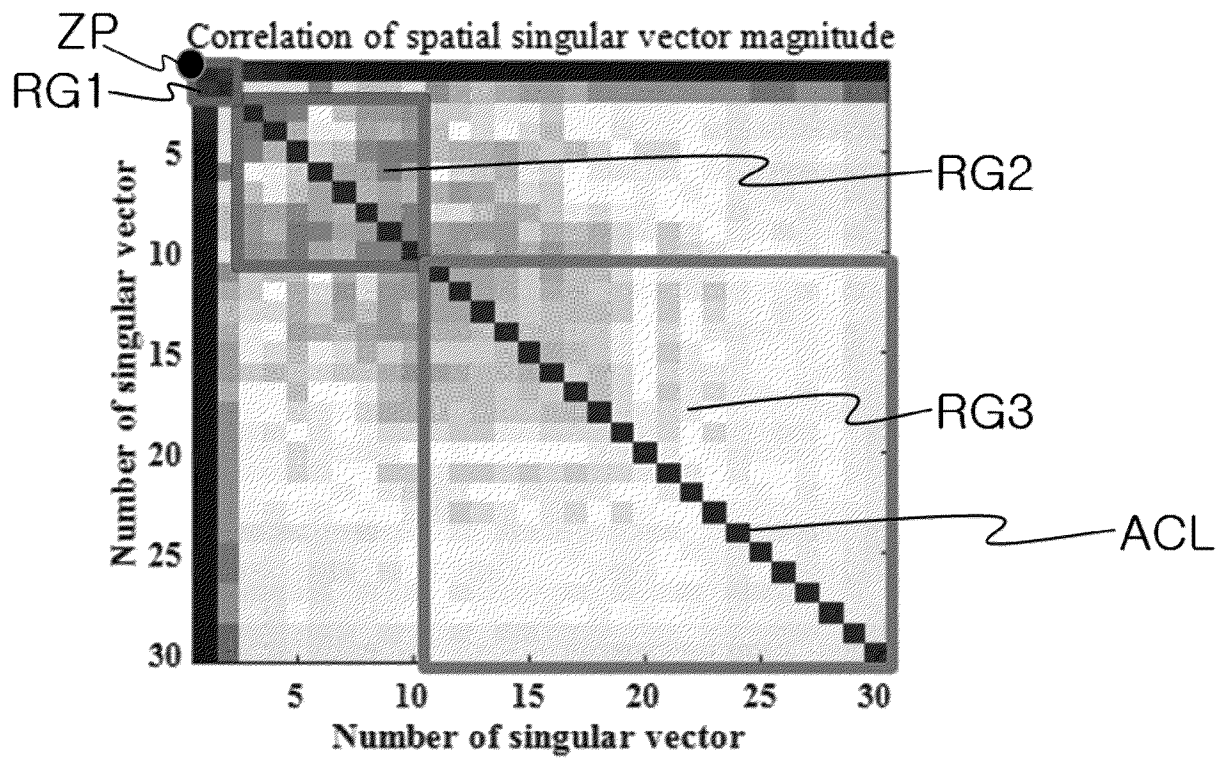
상관 매트릭스 (CM)

AX2 →			
AX1 ↓			
L1	1 (CELL1)	0.6 (CELL2)	0.2 (CELL3)
L2	0.6 (CELL4)	1 (CELL5)	0.1 (CELL6)
L3	0.2 (CELL7)	0.1 (CELL8)	1 (CELL9)

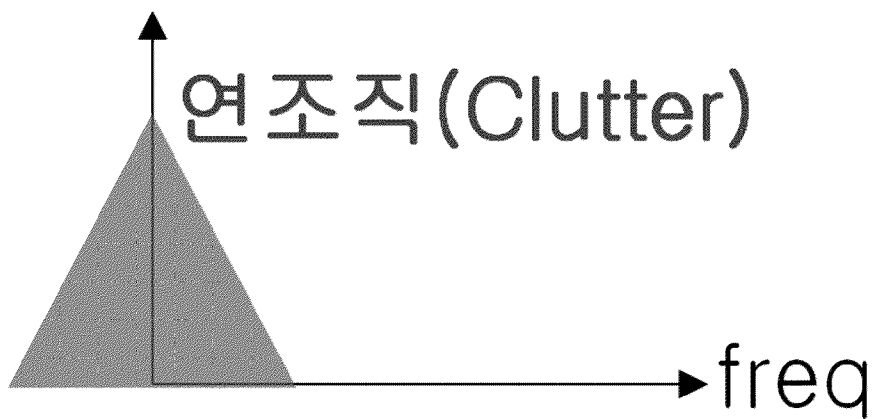
[도6]



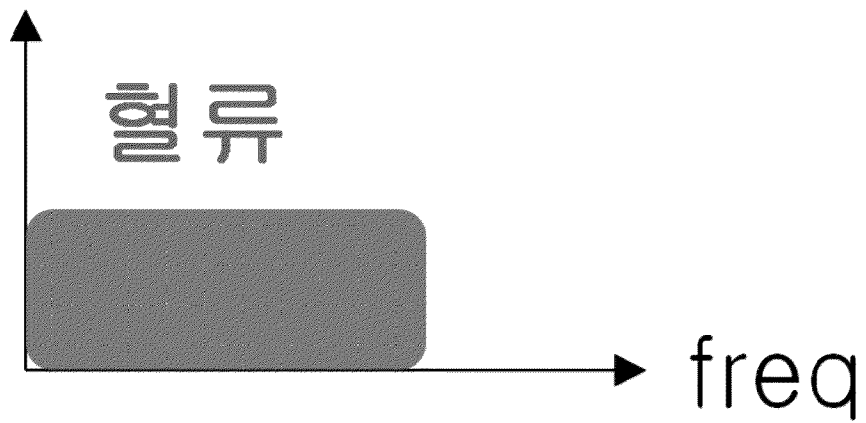
[도7]

상관 매트릭스 (CM)

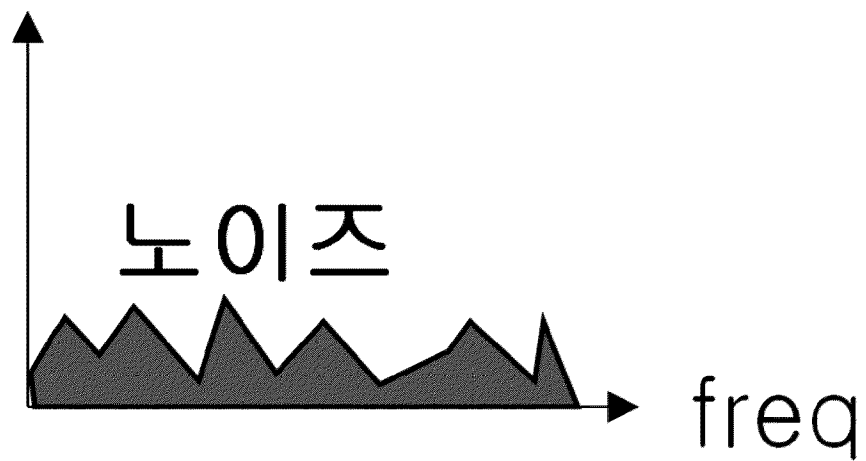
[도8]

RG1

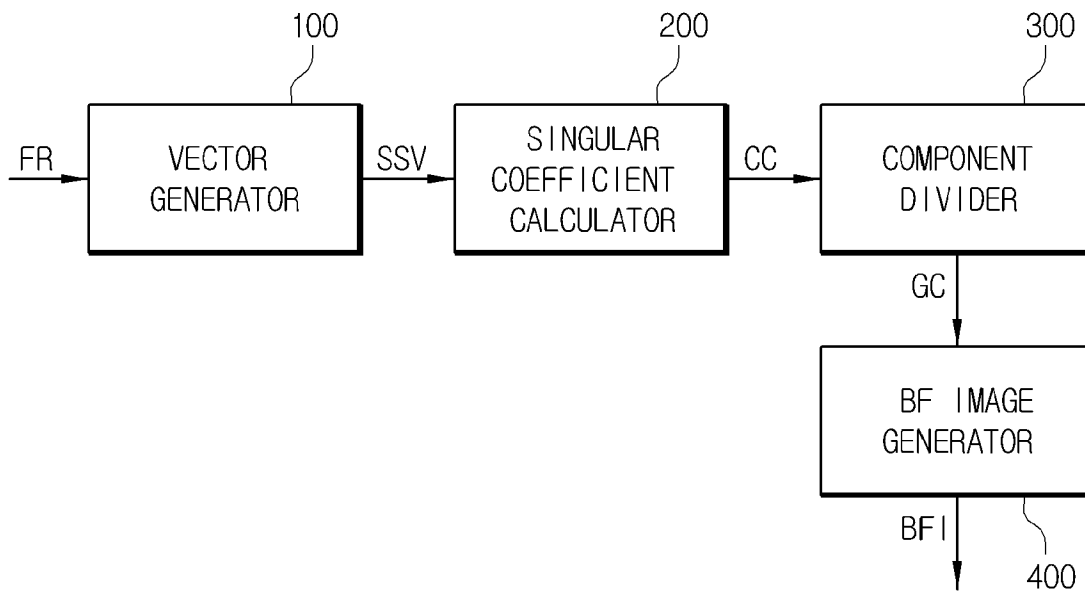
[도9]

RG2

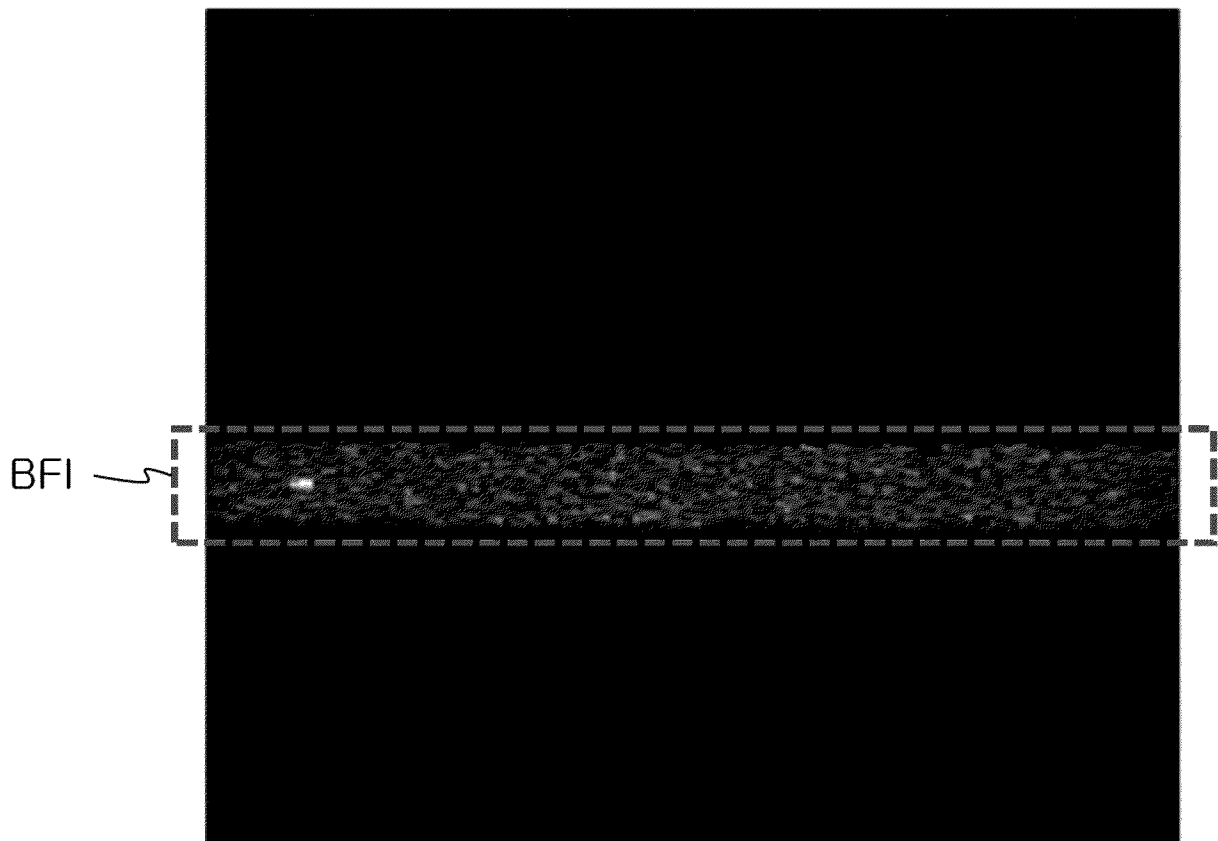
[도10]

RG3

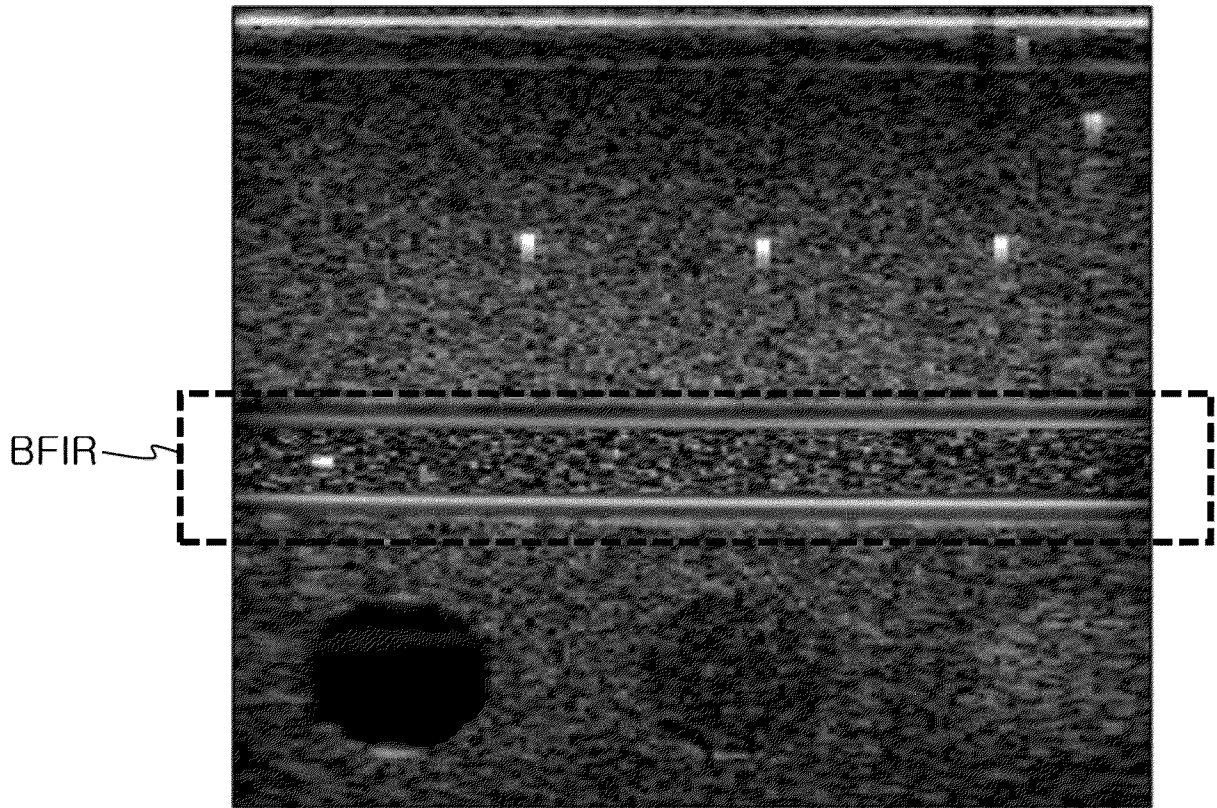
[도11]

20

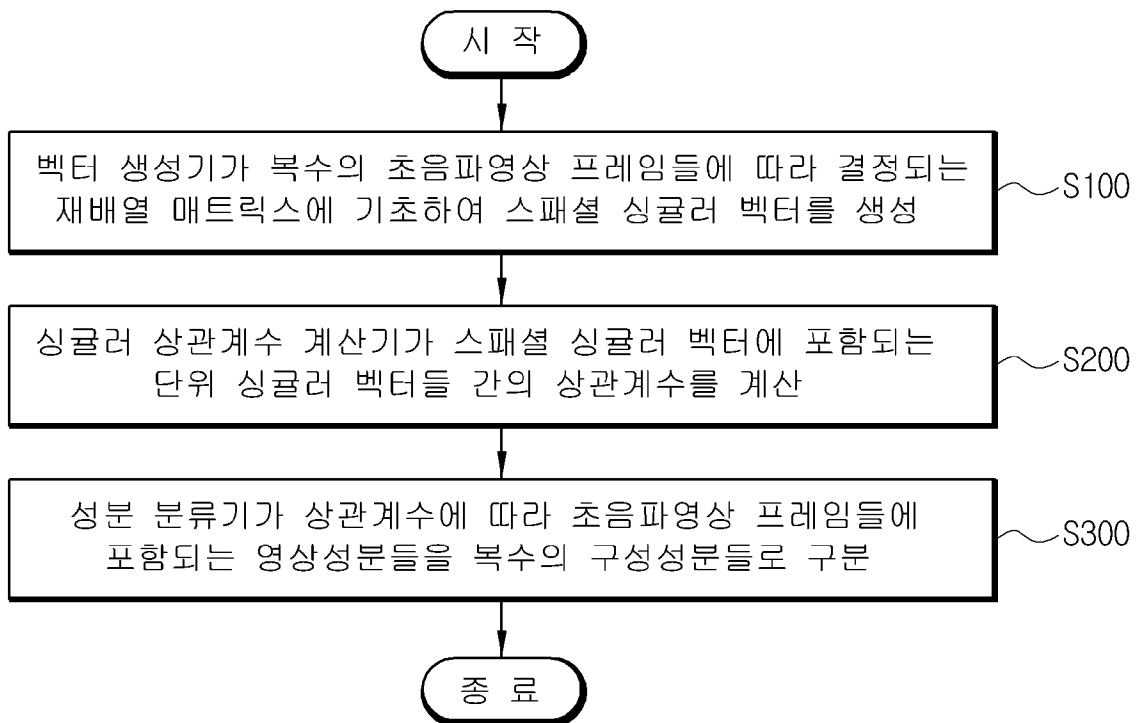
[도12]



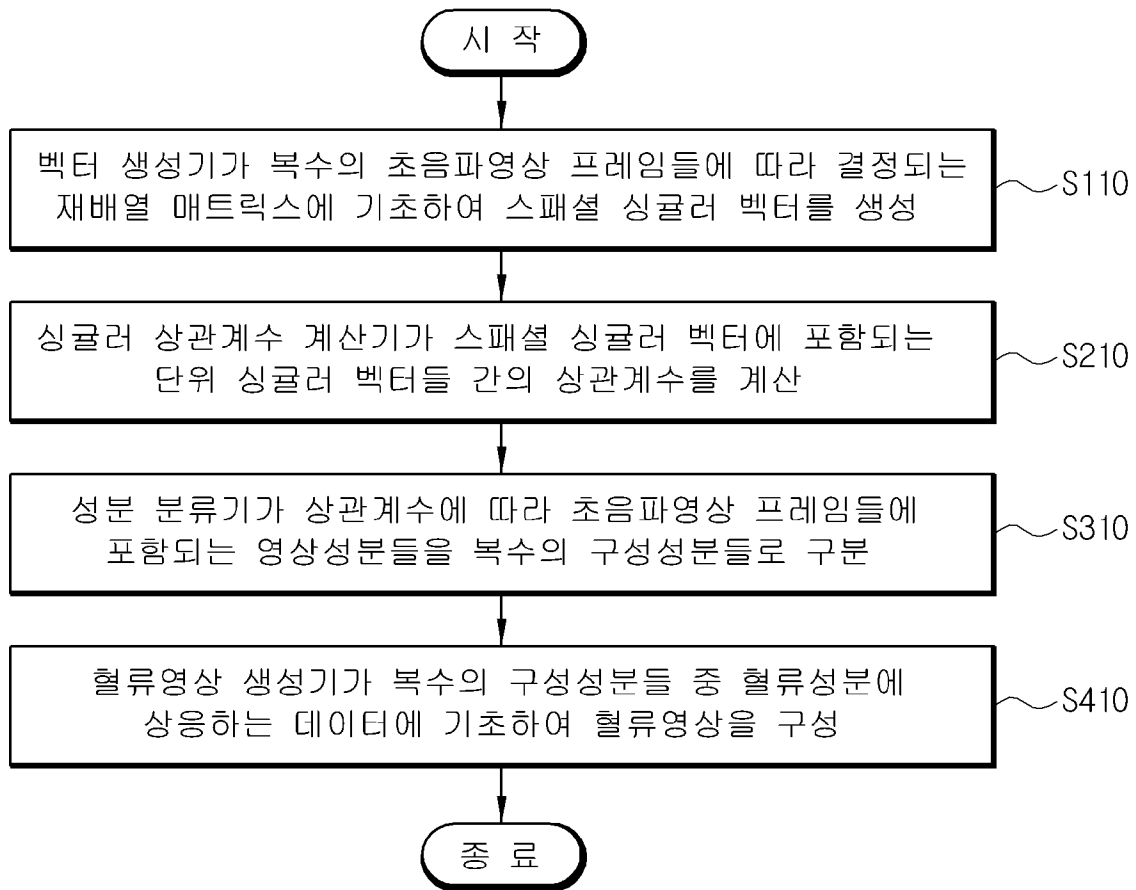
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/008401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 8/08(2006.01)i; A61B 8/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 8/08(2006.01); A61B 8/00(2006.01); A61B 8/06(2006.01); G01S 7/52(2006.01); G06K 9/00(2006.01); G06K 9/62(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 초음파 (ultrasound), 스페셜 싱귤러 벡터 (spatial singular vectors), 상관 계수 (correlation coefficient), 분류 (classification)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2019-0369220 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 05 December 2019 (2019-12-05) See claim 13.	1-15
Y	BARANGER, et al. Adaptive spatiotemporal SVD clutter filtering for ultrafast Doppler imaging using similarity of spatial singular vectors. IEEE transactions on medical imaging. 2018, vol. 37, no. 7, pp. 1574-1586. See pages 1577-1584; and figures 1-11.	1-15
A	US 9002080 B2 (MAULDIN, Jr. et al.) 07 April 2015 (2015-04-07) See entire document.	1-15
A	US 2006-0173332 A1 (PRADA et al.) 03 August 2006 (2006-08-03) See entire document.	1-15
A	US 5662109 A (HUTSON) 02 September 1997 (1997-09-02) See entire document.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2021

Date of mailing of the international search report

12 October 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/008401

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019-0369220	A1	05 December 2019	CN	110023782	A	16 July 2019
				EP	3548920	A1	09 October 2019
				EP	3548920	B1	09 September 2020
				JP	2019-535448	A	12 December 2019
				JP	6932192	B2	08 September 2021
				WO	2018-099867	A1	07 June 2018
US	9002080	B2	07 April 2015	US	2013-0094729	A1	18 April 2013
US	2006-0173332	A1	03 August 2006	AU	2003-303363	A1	22 July 2004
				CN	1731955	A	08 February 2006
				EP	1581118	A1	05 October 2005
				FR	2849368	A1	02 July 2004
				JP	2006-512129	A	13 April 2006
				WO	2004-058071	A1	15 July 2004
US	5662109	A	02 September 1997	CA	2098284	A1	15 June 1992
				CA	2098284	C	29 December 1998
				EP	0562004	A1	29 September 1993
				EP	0562004	B1	01 July 1998
				EP	0669821	A1	06 September 1995
				EP	0670049	A1	06 September 1995
				EP	0670049	B1	02 June 1999
				EP	0699048	A1	06 March 1996
				JP	06-503888	A	28 April 1994
				JP	08-505293	A	11 June 1996
				JP	08-506656	A	16 July 1996
				JP	09-500990	A	28 January 1997
				JP	2813064	B2	22 October 1998
				KR	10-1995-0703888	A	17 November 1995
				KR	10-1995-0704699	A	20 November 1995
				KR	10-1996-0702274	A	27 April 1996
				KR	10-1997-0003700	B1	21 March 1997
				US	5175710	A	29 December 1992
				US	5245587	A	14 September 1993
				US	5348020	A	20 September 1994
				US	5379268	A	03 January 1995
				US	5455806	A	03 October 1995
				US	5474078	A	12 December 1995
				US	5490516	A	13 February 1996
				US	5559940	A	24 September 1996
				US	5761685	A	02 June 1998
				WO	92-10880	A1	25 June 1992
				WO	94-10905	A1	26 May 1994
				WO	94-11756	A1	26 May 1994
				WO	94-26163	A1	24 November 1994
				WO	95-30981	A1	16 November 1995
				WO	96-32065	A1	17 October 1996

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61B 8/08(2006.01)i; A61B 8/06(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 8/08(2006.01); A61B 8/00(2006.01); A61B 8/06(2006.01); G01S 7/52(2006.01); G06K 9/00(2006.01); G06K 9/62(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 초음파 (ultrasound), 스페셜 singlar 벡터 (spatial singular vectors), 상관 계수 (correlation coefficient), 분류 (classification)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2019-0369220 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 2019.12.05 청구항 13	1-15
Y	BARANGER, 등. Adaptive spatiotemporal SVD clutter filtering for ultrafast Doppler imaging using similarity of spatial singular vectors. IEEE transactions on medical imaging, 2018, 제37권, 제7호, 페이지 1574-1586 페이지 1577-1584; 도면 1-11	1-15
A	US 9002080 B2 (MAULDIN, JR. 등) 2015.04.07 전체 문헌	1-15
A	US 2006-0173332 A1 (PRADA 등) 2006.08.03 전체 문헌	1-15
A	US 5662109 A (HUTSON) 1997.09.02 전체 문헌	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년10월12일(12.10.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년10월12일(12.10.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2019-0369220 A1	2019/12/05	CN 110023782 A	2019/07/16
		EP 3548920 A1	2019/10/09
		EP 3548920 B1	2020/09/09
		JP 2019-535448 A	2019/12/12
		JP 6932192 B2	2021/09/08
		WO 2018-099867 A1	2018/06/07
US 9002080 B2	2015/04/07	US 2013-0094729 A1	2013/04/18
US 2006-0173332 A1	2006/08/03	AU 2003-303363 A1	2004/07/22
		CN 1731955 A	2006/02/08
		EP 1581118 A1	2005/10/05
		FR 2849368 A1	2004/07/02
		JP 2006-512129 A	2006/04/13
		WO 2004-058071 A1	2004/07/15
US 5662109 A	1997/09/02	CA 2098284 A1	1992/06/15
		CA 2098284 C	1998/12/29
		EP 0562004 A1	1993/09/29
		EP 0562004 B1	1998/07/01
		EP 0669821 A1	1995/09/06
		EP 0670049 A1	1995/09/06
		EP 0670049 B1	1999/06/02
		EP 0699048 A1	1996/03/06
		JP 06-503888 A	1994/04/28
		JP 08-505293 A	1996/06/11
		JP 08-506656 A	1996/07/16
		JP 09-500990 A	1997/01/28
		JP 2813064 B2	1998/10/22
		KR 10-1995-0703888 A	1995/11/17
		KR 10-1995-0704699 A	1995/11/20
		KR 10-1996-0702274 A	1996/04/27
		KR 10-1997-0003700 B1	1997/03/21
		US 5175710 A	1992/12/29
		US 5245587 A	1993/09/14
		US 5348020 A	1994/09/20
		US 5379268 A	1995/01/03
		US 5455806 A	1995/10/03
		US 5474078 A	1995/12/12
		US 5490516 A	1996/02/13
		US 5559940 A	1996/09/24
		US 5761685 A	1998/06/02
		WO 92-10880 A1	1992/06/25
		WO 94-10905 A1	1994/05/26
		WO 94-11756 A1	1994/05/26
		WO 94-26163 A1	1994/11/24
		WO 95-30981 A1	1995/11/16
		WO 96-32065 A1	1996/10/17