



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0042881
(43) 공개일자 2019년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/4483 (2013.01)
A61B 5/0095 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0134497
(22) 출원일자 2017년10월17일
심사청구일자 2017년10월17일

(71) 출원인
포항공과대학교 산학협력단
경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)
(72) 발명자
김철홍
경상북도 포항시 남구 지곡로 155 교수아파트 7동 701호
김재우
대구광역시 달서구 진천로3길 70-7 302호 진천동
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김건우

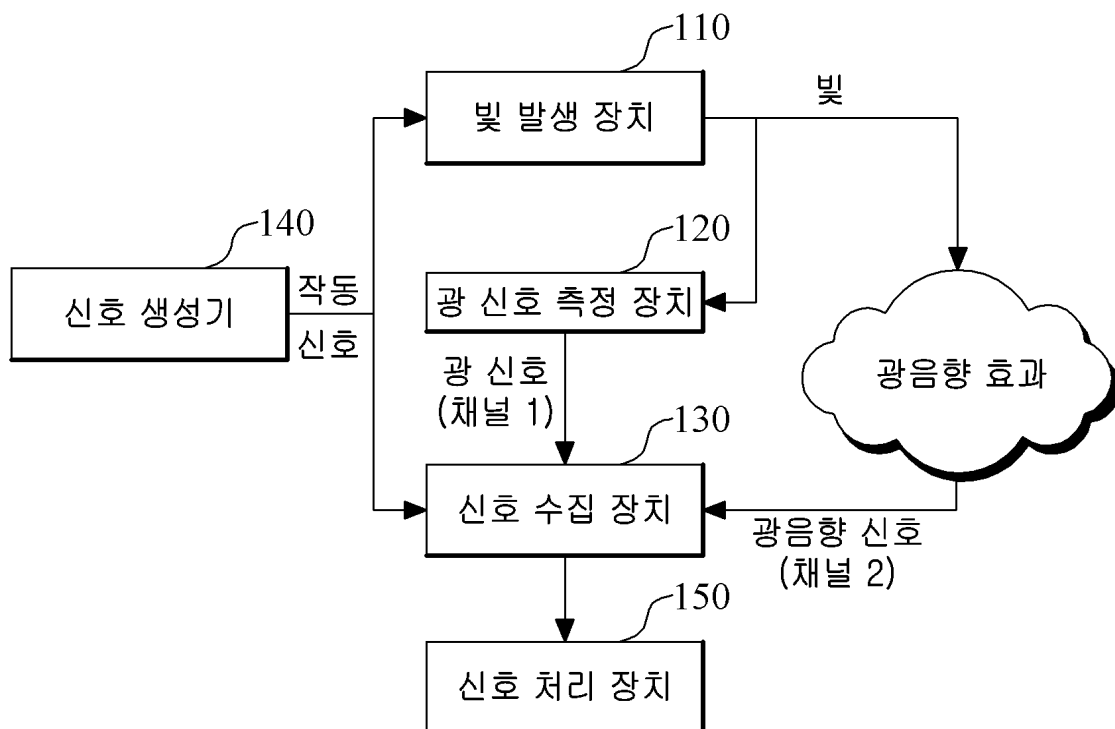
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치로서, 광음향 신호를 발생시키기 위해 특정 물질의 대상체를 향해 조사하기 위한 빛을 발생시키는 빛 발생 장
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



치; 상기 빛 발생 장치에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치를 통해 1차 수집하고, 상기 빛 발생 장치에서 조사한 빛에 의해 상기 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하기 위한 신호 수집 장치; 상기 빛 발생 장치와 상기 신호 수집 장치의 타이밍 작동 신호를 생성하여 출력하는 신호 생성기; 및 상기 신호 수집 장치로부터 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 신호 처리 장치를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법에 따르면, 빛 발생 장치와 광 신호 측정 장치와 신호 수집 장치와 신호 생성기 및 신호 처리 장치를 포함하되, 신호 생성기에서 빛 발생 장치와 신호 수집 장치에 대한 새로운 타이밍 작동 신호를 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치의 구동을 제어하고, 신호 수집 장치에서 광 신호와 광음향 신호를 동시에 수집하고, 신호 처리 장치에서 광음향 신호 표준화와 지터 보정 처리를 수행하도록 구성함으로써, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하고, 그에 따른 재현성 높은 광음향 신호 및 영상을 획득할 수 있도록 할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 광 신호 및 초음파 신호 동시 수집 방법을 활용하여, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하도록 구성함으로써, 두 신호의 수집을 통해 신호 크기에 대한 표준화뿐만 아니라, 시간적 오차에 대한 보정을 통해 더욱 좋은 신호 및 영상을 얻을 수 있도록 하며, 광음향을 활용하는 광음향 영상 장치의 모든 장비에 범용으로 적용할 수 있도록 할 수 있다.

(72) 발명자

조성희

부산광역시 사하구 다송로 23 104동 1402호 (다대동, 롯데캐슬블루)

안중호

대구광역시 달서구 도원로 46 별매마을아파트 610동 1502호

전승완

경기도 부천시 원미구 장말로 137 사랑마을 청구 1621동 1502호 (상동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI15C1817

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 한국보건산업진흥원

연구사업명 미래보건기술개발사업

연구과제명 심혈관 질환 진단을 위한 기능성 초음파/광파 융합 카테터 개발

기 여 율 1/2

주관기관 포항공과대학교 산학협력단

연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IITP-R0346-16-1007

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 IT명품인재양성사업

연구과제명 [후원금_산학수익]포스텍 미래 IT 융합연구원

기 여 율 1/2

주관기관 포항공과대학교 산학협력단

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치로서,

광음향 신호를 발생시키기 위해 특정 물질의 대상체를 향해 조사하기 위한 빛을 발생시키는 빛 발생 장치(110);

상기 빛 발생 장치(110)에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치(120)를 통해 1차 수집하고, 상기 빛 발생 장치(110)에서 조사한 빛에 의해 상기 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하기 위한 신호 수집 장치(130);

상기 빛 발생 장치(110)와 상기 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하여 출력하는 신호 생성기(140); 및

상기 신호 수집 장치(130)로부터 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 신호 처리 장치(150)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광 신호 측정 장치(120)는,

상기 신호 수집 장치(130)에서 광 신호의 빛의 세기를 획득할 수 있도록 상기 빛 발생 장치(110)에서 발생된 빛의 일부를 우회시켜 측정하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 신호 생성기(140)는,

상기 신호 수집 장치(130)에서 수집되는 광음향 신호의 표준화와 지터 보정을 위한 광 신호 및 초음파 신호 동시 수집 처리가 가능하도록 하는 타이밍 작동 신호를 생성하여 상기 빛 발생 장치(110)와 상기 신호 수집 장치(130)에 각각 제공하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 신호 생성기(140)는,

상기 빛 발생 장치(110)와 상기 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하되, 상기 빛 발생 장치(110)의 타이밍 작동 신호를 기준으로 상기 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하며, 상기 빛 발생 장치(110)의 빛 발생 1회 당 상기 신호 수집 장치(130)의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 신호 수집 장치(130)는,

1차 신호 수집으로 상기 광 신호 측정 장치(120)를 매개로 광 신호를 수집하고, 2차 신호 수집으로 특정 물질

대상체로부터 발생하는 광음향 신호를 수집하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 타이밍 작동 신호는,

상기 신호 수집 장치(130)의 성능에 따라 달라지되, 상기 신호 수집 장치(130)가 상승 시점만 사용할 수 있는 경우, 상기 신호 생성기(140)는 2개의 상승 시점으로 타이밍 작동 신호를 생성하여 상기 신호 수집 장치(130)를 작동시키고,

상기 신호 수집 장치(130)가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 경우, 상기 신호 생성기(140)는 상승 시점과 하강 시점 2개로 타이밍 작동 신호를 생성하여 상기 신호 수집 장치(130)를 작동시키는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 신호 생성기(140)는,

상기 신호 수집 장치(130)가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 경우, 타이밍 작동 신호를 상기 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)를 위한 작동 신호로 공유할 수 있도록 제공하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 신호 수집 장치(130)는,

상기 광 신호와 광음향 신호를 수집하여 획득하되, 필요한 데이터만 저장하고, 불필요한 데이터는 신호 처리 이전에 버리는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 신호 처리 장치(150)는,

상기 신호 수집 장치(130)로부터 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호를 제공받고, 상기 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 신호 처리 장치(150)는,

광음향 신호의 표준화 처리 시, 광 신호의 빛의 세기와 광음향 신호가 비례한다는 입증된 수식을 활용하여 표준화 하거나, 또는 상기 수집된 광 신호와 광음향 신호들을 분석하여, 광 신호와 광음향 신호의 관계를 직접 정의하여 사용할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 신호 처리 장치(150)는,

광음향 신호의 표준화 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 신호 처리 장치(150)는,

광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정의 처리를 더 포함하되, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치.

청구항 13

광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법으로서,

- (1) 신호 생성기(140)가 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)의 구동을 위한 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)로 제공하는 단계;
- (2) 상기 빛 발생 장치(110)가 상기 신호 생성기(140)에서 생성한 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계;
- (3) 상기 신호 수집 장치(130)가 상기 신호 생성기(140)에서 생성한 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 상기 빛 발생 장치(110)에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치(120)를 통해 1차 수집하고, 상기 빛 발생 장치(110)에서 조사한 빛에 의해 상기 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하는 단계; 및
- (4) 신호 처리 장치(150)가 상기 단계 (3)에서 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단계 (1)에서는,

상기 신호 생성기(140)가 상기 빛 발생 장치(110)의 타이밍 작동 신호를 기준으로 상기 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하되,

상기 빛 발생 장치(110)의 빛 발생 1회 당 상기 신호 수집 장치(130)의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 단계 (3)에서는,

상기 신호 수집 장치(130)가 상승 시점만 사용할 수 있는 성능을 갖는 구성으로, 상기 신호 생성기(140)에서 제공되는 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 광 신호와 광음향 신호를 동시 수집하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 단계 (4)에서는,

상기 신호 처리 장치(150)가 상기 단계 (3)에서 제공받은 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호 중, 상기 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하고, 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

청구항 17

광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법으로서,

- (1) 신호 생성기(140)가 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)의 구동을 위한 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)로 제공하는 단계;
- (2) 상기 빛 발생 장치(110)가 상기 신호 생성기(140)에서 생성한 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계;
- (3) 상기 신호 수집 장치(130)가 상기 신호 생성기(140)에서 생성한 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 상기 빛 발생 장치(110)에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치(120)를 통해 1차 수집하고, 상기 빛 발생 장치(110)에서 조사한 빛에 의해 상기 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하는 단계; 및
- (4) 신호 처리 장치(150)가 상기 단계 (3)에서 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 단계 (1)에서는,

상기 신호 생성기(140)가 상기 빛 발생 장치(110)의 타이밍 작동 신호를 기준으로 상기 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하되,

상기 빛 발생 장치(110)의 빛 발생 1회 당 상기 신호 수집 장치(130)의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 단계 (3)에서는,

상기 신호 수집 장치(130)가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 성능을 갖는 구성으로, 상기 신호 생성기(140)에서 제공되는 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 광 신호와 광음향 신호를 동시 수집하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 단계 (4)에서는,

상기 신호 처리 장치(150)가 상기 단계 (3)에서 제공받은 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호 중, 상기 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하고, 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리하는 것을 특징으로 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 광음향 신호는 물질에 빛 에너지를 조사하였을 때, 빛 에너지의 흡수 및 열팽창에 의해 방출되는 초음파 신호로, 서로 다른 광흡수 계수의 물질을 다른 처리 과정 없이 구분할 수 있도록 한다. 두 가지 이상의 파장 대역의 빛을 사용할 경우, 물질의 농도를 측정할 수 있으며, 기존 초음파 기술까지 사용할 수 있기 때문에 다양한 기능을 제공하게 된다. 조영제 등의 사용으로 물질을 변화시키지 않으면서, 특정 물질만을 구분할 뿐만 아니라 기능적인 정보까지 제공하기 때문에 광음향 기술은 최근 생명 및 의료영상 분야에서 주목을 받고 있다. 예를 들어, 광음향 기술을 활용하여 혈관 내의 산소포화도, 혈류 등의 기능적 정보를 얻을 수 있다.

[0003] 하지만 모든 빛 발생 장치는 완벽하게 일정한 세기의 빛을 방출하지 못하며, 이에 따라 광음향 신호가 빛 세기에 따라 변화하는 문제점이 있다. 따라서 빛의 세기를 측정하여 광음향 신호를 표준화해야 한다. 그러나 빛의 속도(초당 약 300,000,000m)와 물에서의 일반적인 초음파 속도(초당 약 1,500m)의 차이가 약 200,000배 정도로 매우 크기 때문에 신호 도달 시점이 다르다. 그렇기 때문에 하나의 신호 수집 장치로 두 신호를 수집하는 데 어려움이 있었다. 즉, 광음향 신호의 정확한 분석을 위해서는 조사하는 빛의 세기에 대해 발생하는 광음향 신호의 표준화가 반드시 필요하지만, 광 및 초음파 신호의 도달 시점이 달라 하나의 신호 수집 장치로 두 신호를 수집하는 데 문제점이 있었다. 기존에는 광 측정 장치의 신호를 특정 장치(저역 필터)를 사용하여 신호를 시간 축으로 늘려 간접적으로 측정하는 방식이 사용되고 있으나, 약 20 %의 오차를 보이는 문제가 있었다. 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0087986호는 광음향 영상 장치를 선행기술 문헌으로 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 빛 발생 장치와 광 신호 측정 장치와 신호 수집 장치와 신호 생성기 및 신호 처리 장치를 포함하되, 신호 생성기에서 빛 발생 장치와 신호 수집 장치에 대한 새로운 타이밍 작동 신호를 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치의 구동을 제어하고, 신호 수집 장치에서 광 신호와 광음향 신호를 동시에 수집하고, 신호 처리 장치에서 광음향 신호 표준화와 지터 보정 처리를 수행하도록 구성함으로써, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하고, 그에 따른 재현성 높은 광음향 신호 및 영상을 획득할 수 있도록 하는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0005] 또한, 본 발명은, 광 신호 및 초음파 신호 동시 수집 방법을 활용하여, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하도록 구성함으로써, 두 신호의 수집을 통해 신호 크기에 대한 표준화뿐만 아니라, 시간적 오차에 대한 보정을 통해 더욱 좋은 신호 및 영상을 얻을 수 있도록 하며, 광음향을 활용하는 광음향 영상 장치의 모든 장비에 범용으로 적용할 수 있는, 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치는,

[0007] 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치로서,

[0008] 광음향 신호를 발생시키기 위해 특정 물질의 대상체를 향해 조사하기 위한 빛을 발생시키는 빛 발생 장치;

[0009] 상기 빛 발생 장치에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치를 통해 1차 수집하고, 상기 빛 발생 장치에

서 조사한 빛에 의해 상기 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하기 위한 신호 수집 장치;

[0010] 상기 빛 발생 장치와 상기 신호 수집 장치의 타이밍 작동 신호를 생성하여 출력하는 신호 생성기; 및

[0011] 상기 신호 수집 장치로부터 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 신호 처리 장치를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0012] 바람직하게는, 상기 광 신호 측정 장치는,

[0013] 상기 신호 수집 장치에서 광 신호의 빛의 세기를 획득할 수 있도록 상기 빛 발생 장치에서 발생된 빛의 일부를 우회시켜 측정할 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 신호 생성기는,

[0015] 상기 신호 수집 장치에서 수집되는 광음향 신호의 표준화와 지터 보정을 위한 광 신호 및 초음파 신호 동시 수집 처리가 가능하도록 하는 타이밍 작동 신호를 생성하여 상기 빛 발생 장치와 상기 신호 수집 장치에 각각 제공할 수 있다.

[0016] 더욱 바람직하게는, 상기 신호 생성기는,

[0017] 상기 빛 발생 장치와 상기 신호 수집 장치의 타이밍 작동 신호를 생성하되, 상기 빛 발생 장치의 타이밍 작동 신호를 기준으로 상기 신호 수집 장치의 타이밍 작동 신호를 생성하며, 상기 빛 발생 장치의 빛 발생 1회 당 상기 신호 수집 장치의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성할 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 신호 수집 장치는,

[0019] 1차 신호 수집으로 상기 광 신호 측정 장치를 매개로 광 신호를 수집하고, 2차 신호 수집으로 특정 물질 대상체로부터 발생되는 광음향 신호를 수집할 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 상기 타이밍 작동 신호는,

[0021] 상기 신호 수집 장치의 성능에 따라 달라지되, 상기 신호 수집 장치가 상승 시점만 사용할 수 있는 경우, 상기 신호 생성기는 2개의 상승 시점으로 타이밍 작동 신호를 생성하여 상기 신호 수집 장치를 작동시키고,

[0022] 상기 신호 수집 장치가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 경우, 상기 신호 생성기는 상승 시점과 하강 시점 2개로 타이밍 작동 신호를 생성하여 상기 신호 수집 장치를 작동시킬 수 있다.

[0023] 더욱 바람직하게는, 상기 신호 생성기는,

[0024] 상기 신호 수집 장치가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 경우, 타이밍 작동 신호를 상기 빛 발생 장치와 신호 수집 장치를 위한 작동 신호로 공유할 수 있도록 제공할 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 신호 수집 장치는,

[0026] 상기 광 신호와 광음향 신호를 수집하여 획득하되, 필요한 데이터만 저장하고, 불필요한 데이터는 신호 처리 이전에 버림 처리할 수 있다.

[0027] 더욱 바람직하게는, 상기 신호 처리 장치는,

- [0028] 상기 신호 수집 장치로부터 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호를 제공받고, 상기 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리할 수 있다.
- [0029] 더욱 더 바람직하게는, 상기 신호 처리 장치는,
- [0030] 광음향 신호의 표준화 처리 시, 광 신호의 빛의 세기와 광음향 신호가 비례한다는 입증된 수식을 활용하여 표준화 하거나, 또는 상기 수집된 광 신호와 광음향 신호들을 분석하여, 광 신호와 광음향 신호의 관계를 직접 정의하여 사용할 수 있도록 할 수 있다.
- [0031] 더더욱 바람직하게는, 상기 신호 처리 장치는,
- [0032] 광음향 신호의 표준화 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다.
- [0033] 더욱 더 바람직하게는, 상기 신호 처리 장치는,
- [0034] 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정의 처리를 더 포함하되, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다.
- [0035] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법은,
- [0036] 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법으로서,
- [0037] (1) 신호 생성기가 빛 발생 장치와 신호 수집 장치의 구동을 위한 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치로 제공하는 단계;
- [0038] (2) 상기 빛 발생 장치가 상기 신호 생성기에서 생성한 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계;
- [0039] (3) 상기 신호 수집 장치가 상기 신호 생성기에서 생성한 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 상기 빛 발생 장치에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치를 통해 1차 수집하고, 상기 빛 발생 장치에서 조사한 빛에 의해 상기 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하는 단계; 및
- [0040] (4) 신호 처리 장치가 상기 단계 (3)에서 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0041] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서는,
- [0042] 상기 신호 생성기가 상기 빛 발생 장치의 타이밍 작동 신호를 기준으로 상기 신호 수집 장치의 타이밍 작동 신호를 생성하되,
- [0043] 상기 빛 발생 장치의 빛 발생 1회 당 상기 신호 수집 장치의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성할 수 있다.
- [0044] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서는,
- [0045] 상기 신호 수집 장치가 상승 시점만 사용할 수 있는 성능을 갖는 구성으로, 상기 신호 생성기에서 제공되는 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 광 신호와 광음향 신호를 동시 수집할 수 있다.
- [0046] 바람직하게는, 상기 단계 (4)에서는,

- [0047] 상기 신호 처리 장치가 상기 단계 (3)에서 제공받은 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호 중, 상기 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하고, 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리할 수 있다.
- [0048] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법은,
- [0049] 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법으로서,
- [0050] (1) 신호 생성기가 빛 발생 장치와 신호 수집 장치의 구동을 위한 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치로 제공하는 단계;
- [0051] (2) 상기 빛 발생 장치가 상기 신호 생성기에서 생성한 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계;
- [0052] (3) 상기 신호 수집 장치가 상기 신호 생성기에서 생성한 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 상기 빛 발생 장치에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치를 통해 1차 수집하고, 상기 빛 발생 장치에서 조사한 빛에 의해 상기 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하는 단계; 및
- [0053] (4) 신호 처리 장치가 상기 단계 (3)에서 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0054] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서는,
- [0055] 상기 신호 생성기가 상기 빛 발생 장치의 타이밍 작동 신호를 기준으로 상기 신호 수집 장치의 타이밍 작동 신호를 생성하되,
- [0056] 상기 빛 발생 장치의 빛 발생 1회 당 상기 신호 수집 장치의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성할 수 있다.
- [0057] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서는,
- [0058] 상기 신호 수집 장치가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 성능을 갖는 구성으로, 상기 신호 생성기에서 제공되는 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 광 신호와 광음향 신호를 동시 수집할 수 있다.
- [0059] 바람직하게는, 상기 단계 (4)에서는,
- [0060] 상기 신호 처리 장치가 상기 단계 (3)에서 제공받은 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호 중, 상기 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하고, 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리할 수 있다.

발명의 효과

- [0061] 본 발명에서 제안하고 있는 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법에 따르면, 빛 발생 장치와 광 신호 측정 장치와 신호 수집 장치와 신호 생성기 및 신호 처리 장치를 포함하되, 신호 생성기에서 빛 발생 장치와 신호 수집 장치에 대한 새로운 타이밍 작동 신호를 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치의 구동을 제어하고, 신호 수집 장치에서 광 신호와 광음향 신호를 동시에 수집하고, 신호 처리 장치에서 광음향 신호 표준화와 지터 보정 처리를 수행하도록 구성함으로써, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하고, 그에 따른 재현성 높은 광음향 신호 및 영상을 획득할 수 있도록 할 수 있다.

[0062] 또한, 본 발명에 따르면, 광 신호 및 초음파 신호 동시 수집 방법을 활용하여, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하도록 구성함으로써, 두 신호의 수집을 통해 신호 크기에 대한 표준화뿐만 아니라, 시간적 오차에 대한 보정을 통해 더욱 좋은 신호 및 영상을 얻을 수 있도록 하며, 광음향을 활용하는 광음향 영상 장치의 모든 장비에 범용으로 적용할 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 타이밍 작동 신호에 대한 빛 발생 장치와 신호 수집 장치(상승 시점)의 타이밍 도표를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 타이밍 작동 신호에 대한 빛 발생 장치와 신호 수집 장치(상승 및 하강 시점)의 타이밍 도표를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 표준화가 필요한 광음향 신호의 타이밍 도표를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 지터 보정이 필요한 광음향 신호의 타이밍 도표를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법의 동작 흐름을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법에서, 광음향 신호의 표준화 처리 및 지터 보정 처리의 동작 흐름을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법의 동작 흐름을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법에서, 광음향 신호의 표준화 처리 및 지터 보정 처리의 동작 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0064] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0065] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’ 되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’ 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’ 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’ 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0066] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 타이밍 작동 신호에 대한 빛 발생 장치와 신호 수집 장치(상승 시점)의 타이밍 도표를 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 타이밍 작동 신호에 대한 빛 발생 장치와 신호 수집 장치(상승 및 하강 시점)의 타이밍 도표를 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른

광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 표준화가 필요한 광음향 신호의 타이밍 도표를 도시한 도면이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치에서, 지터 보정이 필요한 광음향 신호의 타이밍 도표를 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치는, 빛 발생 장치(110), 광 신호 측정 장치(120), 신호 수집 장치(130), 신호 생성기(140), 및 신호 처리 장치(150)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0067] 빛 발생 장치(110)는, 광음향 신호를 발생시키기 위해 특정 물질의 대상체를 향해 조사하기 위한 빛을 발생시키는 광원 장치의 구성이다. 이러한 빛 발생 장치(110)는 후술하게 될 신호 발생기(140)의 타이밍 작동 신호에 의해 동작하게 된다. 여기서, 빛 발생 장치(110)는 광음향 장비에서 빛을 발생시키는 일반적인 구성에 해당하므로 불필요한 설명은 생략하기로 한다.

[0068] 광 신호 측정 장치(120)는, 후술하게 될 신호 수집 장치(130)에서 광 신호의 빛의 세기를 획득할 수 있도록 빛 발생 장치(110)에서 발생된 빛의 일부를 우회시켜 측정하는 구성이다. 이러한 광 신호 측정 장치(120)는 신호 수집 장치(130)에서 광 신호와 광음향 신호를 동시 수집할 수 있도록 하기 위해 빛의 세기를 획득할 수 있도록 광 신호를 제공하는 역할을 한다.

[0069] 신호 수집 장치(130)는, 빛 발생 장치(110)에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치(120)를 통해 1차 수집하고, 빛 발생 장치(110)에서 조사한 빛에 의해 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집하기 위한 구성이다. 이러한 신호 수집 장치(130)는 1차 신호 수집으로 광 신호 측정 장치(120)를 매개로 광 신호를 수집하고, 2차 신호 수집으로 특정 물질 대상체로부터 발생하는 광음향 신호를 수집할 수 있다. 여기서, 신호 수집 장치(130)는 광 신호와 광음향 신호를 수집하여 획득하되, 필요한 데이터만 저장하고, 불필요한 데이터는 신호 처리 이전에 버림 처리하게 된다. 참고로, 광음향 효과란, 빛 에너지를 흡수한 물질이 초음파를 발생시키는 것을 의미하며, 광음향 신호란 빛에 의해 발생한 초음파 신호를 의미한다. 즉, 본 발명의 광음향 신호는 빛 발생 장치(110)에서 조사하는 빛 에너지를 흡수한 특정 물질의 대상체가 광음향 효과에 따라 빛에 의해 발생시킨 초음파 신호이다. 신호 수집 장치(130)는 수집되는 광 신호와 광음향 신호의 아날로그를 디지털로 변환하여 후술하게 될 신호 처리 장치(150)로 제공할 수 있다.

[0070] 신호 생성기(140)는, 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하여 출력하는 신호 생성 장치의 구성이다. 이러한 신호 생성기(140)는 신호 수집 장치(130)에서 수집되는 광음향 신호의 표준화와 지터 보정을 위한 광 신호 및 초음파 신호 동시 수집 처리가 가능하도록 하는 타이밍 작동 신호를 생성하여 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)에 각각 제공할 수 있다. 여기서, 신호 생성기(140)는 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하되, 빛 발생 장치(110)의 타이밍 작동 신호를 기준으로 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하며, 빛 발생 장치(110)의 빛 발생 1회 당 신호 수집 장치(130)의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성할 수 있다.

[0071] 또한, 신호 생성기(140)의 타이밍 작동 신호는 신호 수집 장치(130)의 성능에 따라 달라지되, 신호 수집 장치(130)가 상승 시점만 사용할 수 있는 경우, 도 2에 도시된 바와 같이, 신호 생성기(140)는 2개의 상승 시점으로 타이밍 작동 신호를 생성하여 신호 수집 장치(130)를 작동시킬 수 있게 된다. 또한, 신호 수집 장치(130)가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 경우, 신호 생성기(140)는 도 3에 도시된 바와 같이, 상승 시점과 하강 시점 2개로 타이밍 작동 신호를 생성하여 신호 수집 장치(130)를 작동시킬 수 있게 된다. 여기서, 신호 생성기(140)는 신호 수집 장치(130)가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 경우, 타이밍 작동 신호를 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)를 위한 작동 신호로 공유할 수 있도록 제공한다.

[0072] 신호 처리 장치(150)는, 신호 수집 장치(130)로부터 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 구성이다. 이러한 신호 처리 장치(150)는 신호 수집 장치(130)로부터 빛

의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호를 제공받고, 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리할 수 있다. 이러한 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 표준화 처리 시, 광 신호의 빛의 세기와 광음향 신호가 비례한다는 입증된 수식을 활용하여 표준화 하여 처리할 수 있다. 또한, 수집된 광 신호와 광음향 신호들을 분석하여, 광 신호와 광음향 신호의 관계를 직접 정의하여 사용할 수도 있다. 이때, 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 표준화 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다.

[0073] 또한, 신호 처리 장치(150)는 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정의 처리를 더 포함할 수 있다. 이러한 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 지터 보정 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다.

[0074] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법의 동작 흐름을 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법에서, 광음향 신호의 표준화 처리 및 지터 보정 처리의 동작 흐름을 도시한 도면이다. 도 6 및 도 7에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 처리 방법은, 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치로 제공하는 단계(S110), 빛 발생 장치가 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계(S120), 신호 수집 장치가 신호 생성기에서 생성한 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 광 신호를 1차 수집하고, 광음향 신호를 2차 수집하는 단계(S130), 및 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계(S140)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0075] 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법은, 도 1에 도시된 바와 같이, 빛 발생 장치(110), 광 신호 측정 장치(120), 신호 수집 장치(130), 신호 생성기(140), 및 신호 처리 장치(150)를 포함하는 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치의 구성을 이용함을 전제로 하되, 신호 수집 장치(130)가 상승 시점만 사용하는 경우를 일례로 들어 설명하기로 한다.

[0076] 단계 S110에서는, 신호 생성기(140)가 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)의 구동을 위한 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)로 제공한다. 이러한 단계 S110에서는 신호 생성기(140)가 빛 발생 장치(110)의 타이밍 작동 신호를 기준으로 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성하되, 빛 발생 장치(110)의 빛 발생 1회 당 신호 수집 장치(130)의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성한다.

[0077] 단계 S120에서는, 빛 발생 장치(110)가 신호 생성기(140)에서 생성한 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사한다.

[0078] 단계 S130에서는, 신호 수집 장치(130)가 신호 생성기(140)에서 생성한 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 빛 발생 장치(110)에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치(120)를 통해 1차 수집하고, 빛 발생 장치(110)에서 조사한 빛에 의해 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집한다. 이러한 단계 S130에서는 신호 수집 장치(130)가 상승 시점만 사용할 수 있는 성능을 갖는 구성으로, 신호 생성기(140)에서 제공되는 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 광 신호와 광음향 신호를 동시 수집하게 된다.

[0079] 단계 S140에서는, 신호 처리 장치(150)가 단계 S130에서 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행한다. 이러한 단계 S140에서는 신호 처리 장치(150)가 단계 S130에서 제공받은 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호 중, 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화

처리하고(S141), 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리(S142)하게 된다. 여기서, S140에서의 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 표준화 처리 시, 광 신호의 빛의 세기와 광음향 신호가 비례한다는 입증된 수식을 활용하여 표준화 하여 처리하거나, 또는, 수집된 광 신호와 광음향 신호들을 분석하여, 광 신호와 광음향 신호의 관계를 직접 정의하여 사용할 수 있다. 이때, 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 표준화 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다. 또한, S140에서의 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 지터 보정 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다.

[0080] 도 8은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법의 동작 흐름을 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법에서, 광음향 신호의 표준화 처리 및 지터 보정 처리의 동작 흐름을 도시한 도면이다. 도 8 및 도 9에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 처리 방법은, 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치로 제공하는 단계(S210), 빛 발생 장치가 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계(S220), 신호 수집 장치가 신호 생성기에서 생성한 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 광 신호를 1차 수집하고, 광음향 신호를 2차 수집하는 단계(S230), 및 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계(S240)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0081] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 방법은, 도 1에 도시된 바와 같이, 빛 발생 장치(110), 광 신호 측정 장치(120), 신호 수집 장치(130), 신호 생성기(140), 및 신호 처리 장치(150)를 포함하는 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치의 구성을 이용함을 전제로 하되, 신호 수집 장치(130)가 상승 및 하강 시점을 사용하는 경우를 일례로 들어 설명하기로 한다.

[0082] 단계 S210에서는, 신호 생성기(140)가 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)의 구동을 위한 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치(110)와 신호 수집 장치(130)로 제공한다. 이러한 단계 S210에서는 신호 생성기(140)가 빛 발생 장치(110)의 타이밍 작동 신호를 기준으로 신호 수집 장치(130)의 타이밍 작동 신호를 생성 하되, 빛 발생 장치(110)의 빛 발생 1회 당 신호 수집 장치(130)의 신호 수집 2회로 타이밍 작동 신호를 생성한다.

[0083] 단계 S220에서는, 빛 발생 장치(110)가 신호 생성기(140)에서 생성한 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사한다.

[0084] 단계 S230에서는, 신호 수집 장치(130)가 신호 생성기(140)에서 생성한 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 빛 발생 장치(110)에서 발생시킨 빛의 광 신호를 광 신호 측정 장치(120)를 통해 1차 수집하고, 빛 발생 장치(110)에서 조사한 빛에 의해 특정 물질의 대상체로부터 광음향 효과에 따라 방출되는 광음향 신호를 2차 수집한다. 이러한 단계 S230에서는 신호 수집 장치(130)가 상승 및 하강 시점을 사용할 수 있는 성능을 갖는 구성으로, 신호 생성기(140)에서 제공되는 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하여 광 신호와 광음향 신호를 동시 수집한다.

[0085] 단계 S240에서는, 신호 처리 장치(150)가 단계 S230에서 수집된 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행한다. 이러한 단계 S240에서는 신호 처리 장치(150)가 단계 S230에서 제공 받은 빛의 세기가 포함된 광 신호와 광음향 신호 중, 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하고(S241), 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리(S242)하게 된다. 여기서, S240에서의 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 표준화 처리 시, 광 신호의 빛의 세기와 광음

향 신호가 비례한다는 입증된 수식을 활용하여 표준화 하여 처리하거나, 또는, 수집된 광 신호와 광음향 신호들을 분석하여, 광 신호와 광음향 신호의 관계를 직접 정의하여 사용할 수 있다. 이때, 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 표준화 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다. 또한, S240에서의 신호 처리 장치(150)는 광음향 신호의 지터 보정 처리 시, 시간 해상도가 부족할 경우 광 신호를 보간 하여 사용할 수 있다.

[0086] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광음향 신호 표준화와 지터 보정을 위한 광 및 초음파 신호 동시 수집 및 처리 장치 및 방법은, 빛 발생 장치와 광 신호 측정 장치와 신호 수집 장치와 신호 생성기 및 신호 처리 장치를 포함하되, 신호 생성기에서 빛 발생 장치와 신호 수집 장치에 대한 새로운 타이밍 작동 신호를 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치의 구동을 제어하고, 신호 수집 장치에서 광 신호와 광음향 신호를 동시에 수집하고, 신호 처리 장치에서 광음향 신호 표준화와 지터 보정 처리를 수행하도록 구성함으로써, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하고, 그에 따른 재현성 높은 광음향 신호 및 영상을 획득할 수 있도록 할 수 있으며, 또한, 광 신호 및 초음파 신호 동시 수집 방법을 활용하여, 추가적인 장치 없이 광음향 신호의 표준화가 가능하도록 구성함으로써, 두 신호의 수집을 통해 신호 크기에 대한 표준화뿐만 아니라, 시간적 오차에 대한 보정을 통해 더욱 좋은 신호 및 영상을 얻을 수 있도록 하며, 광음향을 활용하는 광음향 영상 장치의 모든 장비에 범용으로 적용할 수 있도록 할 수 있다.

[0087] 즉, 광음향 기술이 빛의 파장에 따른 물질 고유의 흡수도를 활용하여 특정 물질의 신호를 얻어 물질의 유무 혹은 기능을 표현할 수 있다는 독특한 특징 때문에 생물 및 의료 연구 분야에서 큰 주목을 받고 있으며, 현재 연구용 광음향 제품들이 시장에 출시되면서 광음향 시스템 상용화가 학계에 많은 관심을 받고 추세에서, 본 발명의 광음향 신호 표준화를 위한 광 및 초음파 동시 수집 기술은 광음향 장비 개발에 반드시 필요한 기술로써, 향후 기술 상용화적인 가치가 매우 높을 것으로 기대되는 물론, 광음향 기술의 발전에 큰 기여를 할 것으로 기대된다.

[0088] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0089] 110: 빛 발생 장치
120: 광 신호 측정 장치
130: 신호 수집 장치
140: 신호 생성기
150: 신호 처리 장치
S110: 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치로 제공하는 단계
S120: 빛 발생 장치가 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계
S130: 신호 수집 장치가 신호 생성기에서 생성한 2개의 상승 시점의 타이밍 작동 신호에 의해 구동하며, 광 신호를 1차 수집하고, 광음향 신호를 2차 수집하는 단계
S140: 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계
S141: 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하는 단계
S142: 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리하는 단계
S210: 타이밍 작동 신호를 각각 생성하여 빛 발생 장치와 신호 수집 장치로 제공하는 단계
S220: 빛 발생 장치가 빛을 발생시켜 특정 물질의 대상체를 향해 조사하는 단계
S230: 신호 수집 장치가 신호 생성기에서 생성한 상승 및 하강 시점의 2개의 타이밍 작동 신호에 의해

구동하며, 광 신호를 1차 수집하고, 광음향 신호를 2차 수집하는 단계

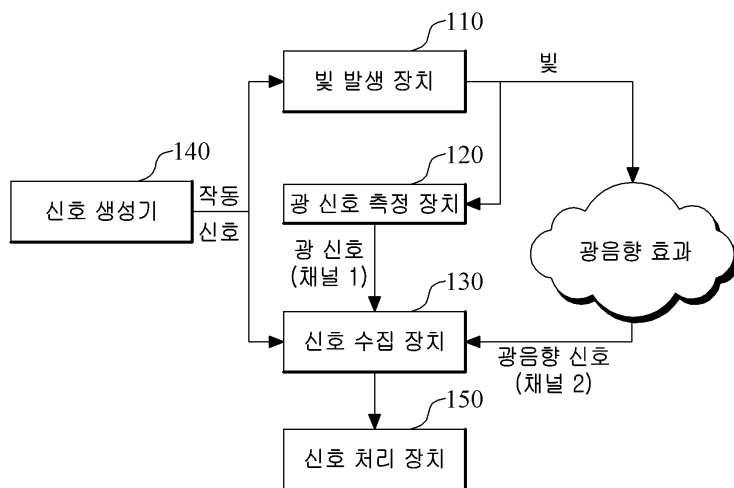
S240: 광 신호와 광음향 신호를 이용하여 광음향 신호 표준화 및 지터 보정의 처리를 수행하는 단계

S241: 광 신호의 크기 정보들을 활용하여 광음향 신호를 표준화 처리하는 단계

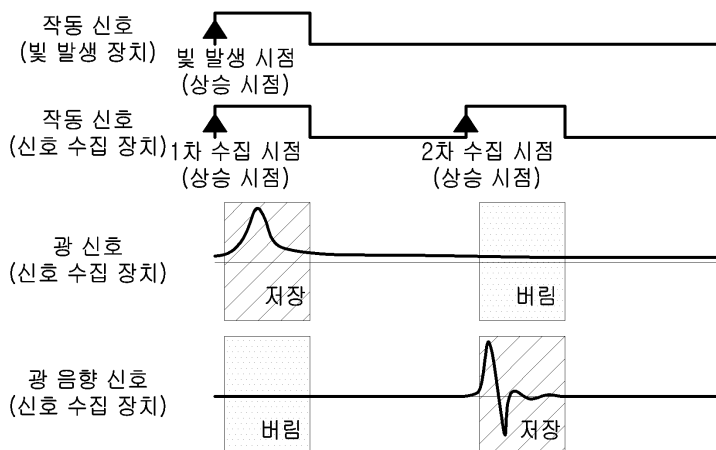
S242: 광 신호의 크기에 대한 시간 정보들을 활용하여 광음향 신호를 지터 보정 처리하는 단계

도면

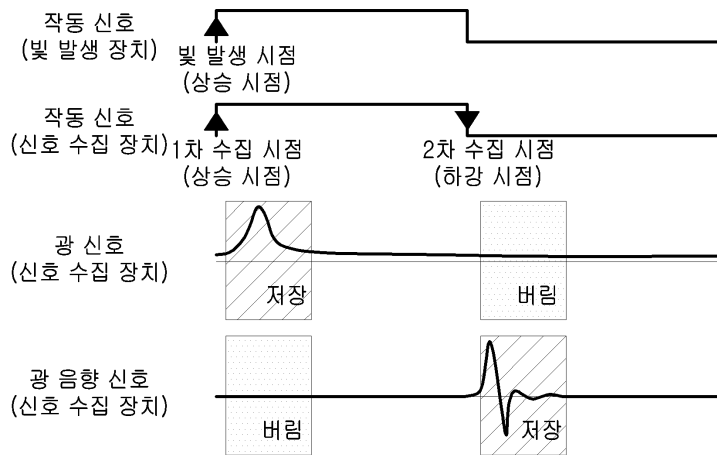
도면1



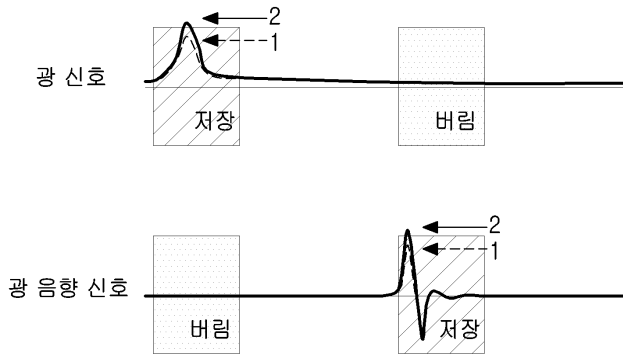
도면2



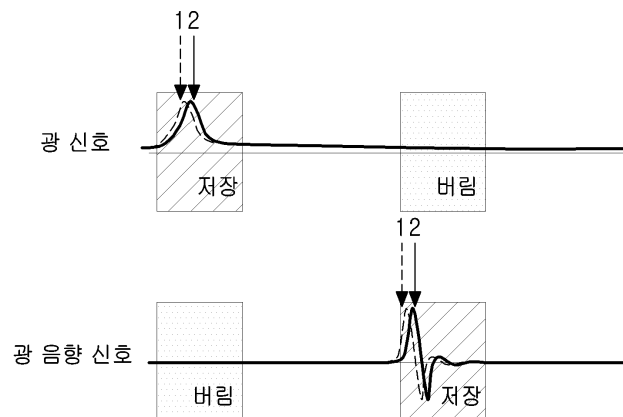
도면3



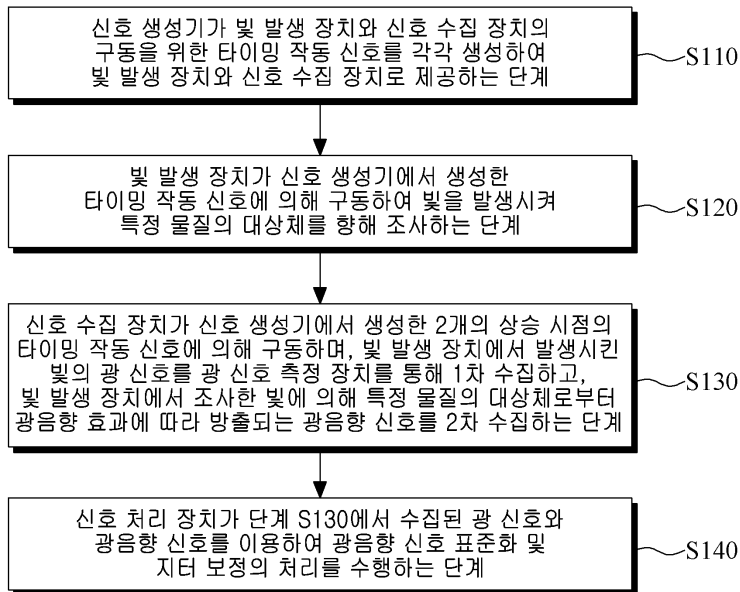
도면4



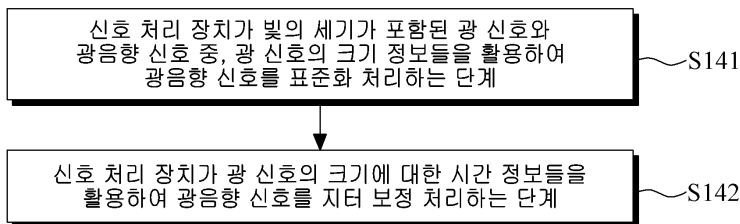
도면5



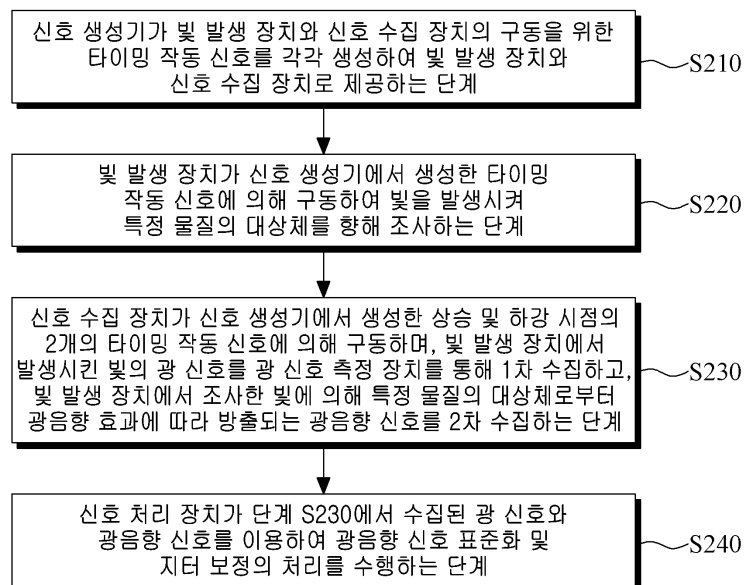
도면6



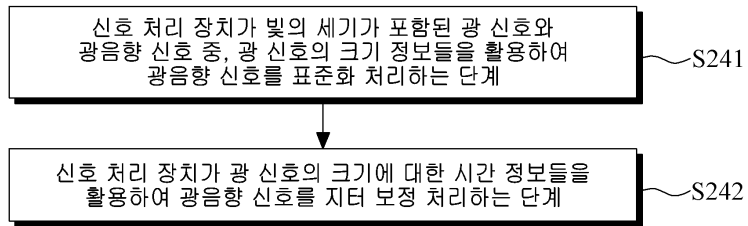
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	用于同时获取和处理光学和超声信号的装置和方法，用于光声信号标准化和抖动校正		
公开(公告)号	KR1020190042881A	公开(公告)日	2019-04-25
申请号	KR1020170134497	申请日	2017-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	浦项工科大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	科学浦项科技大学的学术合作		
[标]发明人	김철홍 김재우 조성희 안중호		
发明人	김철홍 김재우 조성희 안중호 전승완		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B5/0095		
代理人(译)	Gimgeonwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种同时收集和處理光學和超聲信號以進行光聲信號標準化和抖動校正的設備和方法，更具體地說，涉及一種同時收集和處理光學和超聲信號以進行光聲信號標準化和抖動校正的設備和方法。一種光產生裝置，用於產生向特定材料的物體照射以產生光聲信號的光；首先，通過光信號測量裝置收集由光產生裝置產生的光的光信號，並且根據光聲效應，由光產生裝置發出的光從特定材料的物體發出的光聲信號為2。用於收集汽車的信號收集裝置；信號發生器，用於產生和輸出光產生裝置和信號收集裝置的定時操作信號；以及一種信號處理裝置，其使用從信號收集裝置收集的光信號和光聲信號來處理光聲信號的標準化和抖動校正。根據本發明，提供了一種用於同時收集和處理用於光聲信號標準化和抖動校正的光學和超聲信號的設備和方法，包括光發生裝置，光信號測量裝置，信號收集裝置，信號發生器和信號處理裝置。信號產生器為發光裝置和信號收集裝置產生新的定時操作信號，以控制發光裝置和信號收集裝置的驅動，同時從信號收集裝置收集光信號和光聲信號，通過將處理單元配置為執行光聲信號標準化和抖動校正處理，可以在沒有附加設備的情況下使光聲信號標準化，從而獲得高度可再現的光聲信號和圖像。另外，根據本發明，通過使用光信號和超聲信號同時採集方法，除了信號尺寸，時間誤差的標準化外，還可以通过採集兩個信號來標準化光聲信號而無需額外的設備。通過校正可以獲得更好的信號和圖像，並將其普遍應用於利用光聲的光聲成像設備的所有設備。

