



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0027275
(43) 공개일자 2020년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0105368

(22) 출원일자 2018년09월04일

심사청구일자 2018년09월04일

(71) 출원인

한국세라믹기술원

경상남도 진주시 소호로 101 (충무공동, 부속건물 세라믹소재종합지원센터)

(72) 발명자

이영진

경상남도 진주시 영천강로 119번길 26

라용호

경상남도 진주시 사들로 35, 808동 22층 2204호(충무공동, 혁신도시엘에이치아파트8단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 16 항

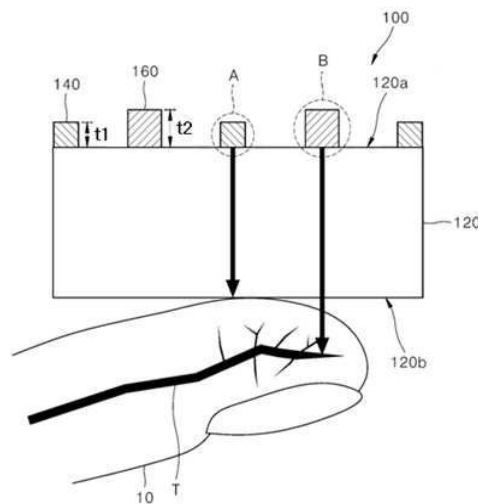
(54) 발명의 명칭 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템

(57) 요약

투명 패널의 표면에 서로 다른 초음파 침투 깊이를 갖는 지문 감지용 제1 압전 초음파 센서와 지정맥 감지용 제2 압전 초음파 센서를 형성하는 것에 의해, 다중 생체정보를 인식하여 고 보안의 인증이 가능하도록 설계된 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템에 대하여 개시한다.

본 발명에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 투명 패널; 상기 투명 패널의 일면에 형성되며, 제1 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제1 압전 초음파 센서; 및 상기 투명 패널의 일면에 형성되며, 상기 제1 주파수보다 낮은 제2 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제2 압전 초음파 센서;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김선욱

경상남도 진주시 대밭골로 92, 202동 24층 2402호
(충무공동, 진주혁신도시 라온프라이빗 아파트)

전대우

경상남도 진주시 대밭골로 92, 205동 1001호(충무
공동, 진주혁신도시 라온프라이빗 아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 KPP18004

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국세라믹기술원

연구사업명 세라믹기반기술개발사업 정책연구사업

연구과제명 미세 패터닝 기술을 이용한 음향 발생 글래스 기초기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국세라믹기술원

연구기간 2018.02.21 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

투명 패널;

상기 투명 패널의 일면에 형성되며, 제1 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제1 압전 초음파 센서; 및

상기 투명 패널의 일면에 형성되며, 상기 제1 주파수보다 낮은 제2 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제2 압전 초음파 센서;

를 포함하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 주파수는 1.6 ~ 4MHz를 갖고,

상기 제2 주파수는 0.5 ~ 1.5MHz를 갖는 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는 서로 다른 주파수에 의해 침투 깊이가 상이하도록 설정되어,

상기 제1 압전 초음파 센서는 지문 감지용으로 사용되고, 상기 제2 압전 초음파 센서는 지정맥 감지용으로 사용되는 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 압전 초음파 센서는 제1 두께를 갖고,

상기 제2 압전 초음파 센서는 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 두께는 1 ~ 200 μ m이고,

상기 제2 두께는 5 ~ 500 μ m인 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는

상기 투명 패널의 일면에서 상호 간에 매트릭스 형태로 이격 배치되도록 형성된 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는

상기 투명 패널의 일면에서 상호 간에 지그재그 형태로 이격 배치되도록 형성된 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는

상기 투명 패널 상에 직접 증착되어 형성된 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 압전 초음파 센서는 상기 투명 패널의 일면 상에 형성된 제1 음향 매칭층과, 상기 제1 음향 매칭층 상에 적층된 제1 초음파 센서와, 상기 제1 초음파 센서 상에 적층된 제1 흡음층을 포함하고,

상기 제2 압전 초음파 센서는 상기 투명 패널의 일면 상에 형성된 제2 음향 매칭층과, 상기 제2 음향 매칭층 상에 적층된 제2 초음파 센서와, 상기 제2 초음파 센서 상에 적층된 제2 흡음층을 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 초음파 센서 각각은

PZT(Lead zirconate titanate), (Pb, Sm)TiO₃, 쿼츠(Quartz), PMN(Pb(MgNb)O₃)-PT(PbTiO₃), PVDF(Polyvinylidene fluoride), PVDF-TrFe, PMUT(Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer) 및 CMUT(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) 중 적어도 하나의 투명한 압전 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 투명 패널은 제1 음향 임피던스를 갖고,

상기 제1 및 제2 초음파 센서 각각은 상기 제1 음향 임피던스보다 큰 제2 음향 임피던스를 갖고,

상기 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은 제1 및 제2 음향 임피던스의 사이 값인 제3 음향 임피던스를 가지며,

상기 제1 및 제2 흡음층 각각은 상기 제2 음향 임피던스와 같거나 또는 큰 제4 음향 임피던스를 갖는 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패넌 생체정보 인식 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 음향 임피던스는 5 ~ 18 메가 레일이고,

상기 제2 음향 임피던스는 20 ~ 50 메가 레일이고,

상기 제3 음향 임피던스는 5 ~ 40 메가 레일이며,

상기 제4 음향 임피던스는 20 ~ 60 메가 레일인 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패넌 생체정보 인식 시스템.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은

복수개가 수직적으로 적층되는 적층 구조인 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패넌 생체정보 인식 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수의 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은

상호 간이 서로 다른 음향 임피던스 값을 갖는 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패넌 생체정보 인식 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 복수의 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은

상기 투명 패넌에서부터 제1 및 제2 초음파 센서 방향으로 갈수록 음향 임피던스가 차등적으로 증가하도록 설계된 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패넌 생체정보 인식 시스템.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 투명 패넌은

일반 유리, 고릴라 유리, 특수 유리, 투명 플라스틱 및 폴리머 기반 투명 기관 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 초음파 방식의 투명 패넌 생체정보 인식 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 투명 패널의 표면에 서로 다른 초음파 침투 깊이를 갖는 지문 감지용 제1 압전 초음파 센서와 지정맥 감지용 제2 압전 초음파 센서를 형성하는 것에 의해, 다중 생체정보를 인식하여 고 보안의 인증이 가능하도록 설계된 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템에 관한 것입니다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 지문인식 기술은 사용자의 지문을 인식함으로써 기기의 등록 및 인증 절차를 거치게 하여 각종 보안사고를 예방하는데 주로 이용되는 기술이다. 특히, 지문인식 기술은 개인 및 조직의 네트워크 방어, 각종 콘텐츠와 데이터의 보호, 안전한 액세스 제어 등에 적용되고 있다.

[0004] 최근, 스마트폰 및 태블릿 PC 등을 포함한 각종 휴대단말기의 사용자 수가 급증함에 따라, 사용자의 의도와 달리, 휴대단말기에 기록 및 저장된 개인 정보, 콘텐츠가 외부로 유출되는 사고가 빈번하게 발생하고 있다.

[0005] 이에 따라, 휴대단말기를 포함하는 각종 기기 사용자의 개인정보를 확인 또는 인증하기 위해서 개개인마다 다른 모양과 특징을 가지고 있는 지문을 인식할 수 있는 지문인식 센서에 대한 기술 개발이 요구되고 있다.

[0006] 이러한 지문인식 센서는 그 동작 원리에 따라 초음파 방식, 광학 방식, 정전용량 방식 등으로 구분할 수 있다. 이 중, 초음파 방식은 복수의 초음파 센서에서 방출되는 일정 주파수의 초음파 신호가 사용자의 손가락 지문에서 반사되는 경우의 음향 임피던스(Acoustic Impedance) 차이를 이용하여 지문을 감지하는 방식이다.

[0007] 그러나, 종래의 초음파 방식은 복수의 초음파 센서가 동일한 주파수의 초음파 신호를 출력하여 손가락의 지문에서 반사되는 경우의 음향 임피던스 차이를 이용하였기 때문에 손가락의 표면만을 감지할 수 있을 뿐 손가락의 내부 깊숙한 혈맥이나 뼈를 감지하는 것이 어려워 고 보안의 인증용으로는 사용할 수 없는 제약이 있었다.

[0008] 관련 선행 문헌으로는 대한민국 공개특허공보 제10-2015-0080812호(2015.07.10. 공개)가 있으며, 상기 문헌에는 지문 감지 센서 및 이를 포함하는 전자 기기가 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 투명 패널의 표면에 서로 다른 초음파 침투 깊이를 갖는 지문 감지용 제1 압전 초음파 센서와 지정맥 감지용 제2 압전 초음파 센서를 형성하는 것에 의해, 다중 생체정보를 인식하여 고 보안의 인증이 가능하도록 설계된 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 투명 패널; 상기 투명 패널의 일면에 형성되며, 제1 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제1 압전 초음파 센서; 및 상기 투명 패널의 일면에 형성되며, 상기 제1 주파수보다 낮은 제2 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제2 압전 초음파 센서;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 여기서, 상기 제1 주파수는 1.6 ~ 4MHz를 갖고, 상기 제2 주파수는 0.5 ~ 1.5MHz를 갖는다.

[0014] 상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는 서로 다른 주파수에 의해 침투 깊이가 상이하도록 설정되어, 상기 제1 압전 초음파 센서는 지문 감지용으로 사용되고, 상기 제2 압전 초음파 센서는 지정맥 감지용으로 사용된다.

[0015] 특히, 상기 제1 압전 초음파 센서는 제1 두께를 갖고, 상기 제2 압전 초음파 센서는 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께를 갖되, 상기 제1 두께는 1 ~ 200 μ m이고, 상기 제2 두께는 5 ~ 500 μ m인 것이 바람직하다.

[0016] 상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는 상기 투명 패널의 일면에서 상호 간에 매트릭스 형태로 이격 배치되도록 형성된다.

[0017] 이와 달리, 상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는 상기 투명 패널의 일면에서 상호 간에 지그재그 형태로 이격

배치되도록 형성된다.

[0018] 상기 제1 및 제2 압전 초음파 센서는 상기 투명 패널 상에 직접 증착되어 형성된다.

[0020] 한편, 상기 제1 압전 초음파 센서는 상기 투명 패널의 일면 상에 형성된 제1 음향 매칭층과, 상기 제1 음향 매칭층 상에 적층된 제1 초음파 센서와, 상기 제1 초음파 센서 상에 적층된 제1 흡음층을 포함하고, 상기 제2 압전 초음파 센서는 상기 투명 패널의 일면 상에 형성된 제2 음향 매칭층과, 상기 제2 음향 매칭층 상에 적층된 제2 초음파 센서와, 상기 제2 초음파 센서 상에 적층된 제2 흡음층을 포함한다.

[0021] 여기서, 상기 제1 및 제2 초음파 센서 각각은 PZT(Lead zirconate titanate), (Pb, Sm)TiO₃, 쿼츠(Quartz), PMN(Pb(MgNb)O₃)-PT(PbTiO₃), PVDF(Polyvinylidene fluoride), PVDF-TrFe, PMUT(Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer) 및 CMUT(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) 중 적어도 하나의 투명한 압전 재료로 형성된다.

[0022] 상기 투명 패널은 제1 음향 임피던스를 갖고, 상기 제1 및 제2 초음파 센서 각각은 상기 제1 음향 임피던스보다 큰 제2 음향 임피던스를 갖고, 상기 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은 제1 및 제2 음향 임피던스의 사이 값이 제3 음향 임피던스를 가지며, 상기 제1 및 제2 흡음층 각각은 상기 제2 음향 임피던스와 같거나 또는 큰 제4 음향 임피던스를 갖는다.

[0023] 이때, 상기 제1 음향 임피던스는 5 ~ 18 메가 레일이고, 상기 제2 음향 임피던스는 20 ~ 50 메가 레일이고, 상기 제3 음향 임피던스는 5 ~ 40 메가 레일이며, 상기 제4 음향 임피던스는 20 ~ 60 메가 레일인 것이 바람직하다.

[0024] 상기 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은 복수개가 수직적으로 적층되는 적층 구조를 갖는다.

[0025] 이때, 상기 복수의 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은 상호 간에 서로 다른 음향 임피던스 값을 갖는다.

[0026] 따라서, 상기 복수의 제1 및 제2 음향 매칭층 각각은 상기 투명 패널에서부터 제1 및 제2 초음파 센서 방향으로 갈수록 음향 임피던스가 차등적으로 증가하도록 설계되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 투명 패널의 표면 상에 투명 압전 물질을 직접 증착하여 서로 다른 초음파 침투 깊이를 갖는 지문 감지용 제1 압전 초음파 센서와 지정맥 감지용 제2 압전 초음파 센서를 형성하는 것에 의해, 다중 생체정보를 인식하여 고 보안의 인증이 가능해질 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 광학 방식과 초음파 방식을 결합시킨 것이 아니라, 서로 다른 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제1 압전 초음파 센서 및 제2 압전 초음파 센서만으로 구성되므로, 제조 비용을 절감할 수 있게 된다.

[0030] 또한, 본 발명에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 투명 패널의 내부에 임베딩되는 것이 아니라, 투명 패널 상에 투명 압전 물질을 직접 증착하여 제1 및 제2 압전 초음파 센서가 형성되므로, 우수한 내구성 및 내충격성을 확보할 수 있다.

[0031] 이에 더불어, 본 발명에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 제1 및 제2 음향 매칭층으로 복수개가 수직적으로 적층되는 적층 구조를 갖는 것을 이용하되, 투명 패널에서부터 제1 및 제2 초음파 센서 방향으로 갈수록 음향 임피던스가 차등적으로 증가하도록 설계되는 것에 의해 제1 및 제2 초음파 센서와 투명 패널 간의 투과도를 최대화하여 제1 및 제2 초음파 센서와 사용자의 손가락 지문 및 지정맥 간의 인식 감도를 극대화시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템을 나타낸 단면도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템을 보다 구체적으로 나타

낸 단면도.

도 3은 도 2의 A 부분을 확대하여 나타낸 단면도.

도 4는 도 2의 B 부분을 확대하여 나타낸 단면도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 및 제2 압전 초음파 센서의 배열 구조를 설명하기 위한 평면도.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 및 제2 압전 초음파 센서의 배열 구조를 설명하기 위한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템을 나타낸 단면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템(100)은 투명 패널(120), 제1 압전 초음파 센서(140) 및 제2 압전 초음파 센서(160)를 포함한다.
- [0040] 투명 패널(120)은 화상을 구현하기 위한 액정 패널, 터치 스크린 패널 등에서 선택될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 이러한 투명 패널(120)에 사용되는 투명 재료로는 생체정보 인식에 사용되고 있거나 다른 용도의 일반 생활에 투명 재료로 사용되고 있는 것이라면 특별히 제한 없이 사용될 수 있으며, 일 예로 일반 유리, 고릴라 유리, 특수 유리, 투명 플라스틱, 폴리머 기반 투명 기관 등이 이용될 수 있다.
- [0042] 제1 압전 초음파 센서(140)는 투명 패널(120)의 일면(120a)에 형성되며, 제1 주파수의 초음파 신호를 송수신한다. 이러한 제1 압전 초음파 센서(140)는 투명 패널(120)의 일면(120a) 상에 투명 압전물질을 스퍼터링, E-Beam 진공증착법, 열 진공증착법, 화학기상성장법(chemical vapor deposition), 물리 증착법(physical vapor deposition) 등의 다양한 증착 방법으로 직접 증착하는 것에 의해 형성된다.
- [0044] 제2 압전 초음파 센서(160)는 투명 패널(120)의 일면(120a)에 형성되며, 제1 주파수보다 낮은 제2 주파수의 초음파 신호를 송수신한다. 이때, 제2 압전 초음파 센서(160)는 제1 압전 초음파 센서(140)와 일정 간격으로 이격 배치될 수 있다. 제2 압전 초음파 센서(160)는, 제1 압전 초음파 센서(140)와 마찬가지로, 투명 패널(120)의 일면(120a) 상에 투명 압전물질을 스퍼터링, E-Beam 진공증착법, 열 진공증착법, 화학기상성장법(chemical vapor deposition), 물리 증착법(physical vapor deposition) 등의 증착 방법으로 직접 증착하는 것에 의해 형성된다.
- [0045] 이와 같이, 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)는 서로 다른 주파수에 의해 침투 깊이가 상이하도록 설정되어 있다. 이를 위해, 제1 주파수는 1.6 ~ 4MHz의 범위를 갖고, 제2 주파수는 0.5 ~ 1.5MHz의 범위를 갖는다.
- [0046] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템(100)은 서로 다른 주파수의 초음파 신호를 출력하는 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)에 의해, 서로 다른 초음파 신호의 주파수에 따라 침투 깊이가 상이하게 설정되어 있다.
- [0048] 표 1은 인체의 조직에서 주파수에 따른 침투 깊이를 측정하여 나타낸 것이다. 이때, 제1 압전 초음파 센서(140)는 3MHz의 초음파 신호를 송수신하고, 제2 압전 초음파 센서(160)는 1MHz의 초음파 신호를 송수신하도록 설정

한 경우를 일 예로 나타낸 것이다.

[표 1]

매질	침투 깊이(mm)	
	1 MHz	3 MHz
혈액	821	274
지방	164	55
신경	115	38
근육 (평행적용)	82	27
혈관	58	19
피부	37	12
근육 (수직적용)	30	10
힘줄	21	7
연골	20	6.9
뼈	7	1

표 1에 도시된 바와 같이, 3MHz의 초음파 신호를 출력하는 제1 압전 초음파 센서(140)는 1MHz의 초음파 신호를 출력하는 제2 초음파 센서(160)에 비하여 침투 깊이가 확연히 낮은 것을 확인할 수 있다.

이와 같이, 본 발명에서는 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)에 의해, 서로 다른 초음파 신호의 주파수에 따라 침투 깊이가 상이하게 설정되어 있다.

제1 압전 초음파 센서(140)는 1.6 ~ 4MHz 범위의 제1 주파수의 초음파 신호를 발생시키므로, 매우 짧은 침투 깊이만을 스캐닝하여 사용자의 손가락(10) 지문에서 반사되어 되돌아 오는 신호를 수신하여 사용자 손가락(10)의 지문을 감지하게 된다.

반면, 제2 압전 초음파 센서(160)는 제1 주파수보다 낮은 0.5 ~ 1.5MHz 범위의 제2 주파수의 초음파 신호를 발생시키므로, 제1 압전 초음파 센서(140)에 비하여 보다 깊은 침투 깊이를 스캐닝하여 사용자의 손가락(10) 내부 깊숙한 혈액이나 뼈(T)에서 반사되어 되돌아 오는 신호를 수신하여 사용자 손가락(10)의 지정맥을 감지하게 된다.

이와 같이, 제1 압전 초음파 센서(140)는 지문 감지용으로 사용되고, 제2 압전 초음파 센서(160)는 지정맥 감지용으로 사용된다.

전술한 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템(100)은 투명 패널(120)의 일면(120a)에 서로 다른 초음파 침투 깊이를 갖는 지문 감지용 제1 압전 초음파 센서(140)와 지정맥 감지용 제2 압전 초음파 센서(160)를 형성하는 것에 의해, 다중 생체정보를 인식하여 고 보안의 인증이 가능해질 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템에 대하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템을 보다 구체적으로 나타낸 단면도이고, 도 3은 도 2의 A 부분을 확대하여 나타낸 단면도이며, 도 4는 도 2의 B 부분을 확대하여 나타낸 단면도이다.

- [0063] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패넬 생체정보 인식 시스템(100)은 투명 패넬(120)과 투명 패넬(120)의 일면(120b) 상에 형성된 제1 압전 초음파 센서(140) 및 제2 압전 초음파 센서(160)를 포함한다.
- [0065] 특히, 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)는 서로 다른 초음파 침투 깊이를 갖도록 설계하기 위해 서로 다른 두께로 형성된다.
- [0066] 이를 위해, 제1 압전 초음파 센서(140)는 1 ~ 200 μ m의 제1 두께(t1)를 갖는 것이 바람직하고, 제2 압전 초음파 센서(160)는 제1 두께(t1)보다 두꺼운 5 ~ 500 μ m의 제2 두께(t2)를 갖는 것이 바람직하다.
- [0067] 이와 같이, 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)가 서로 상이한 두께를 갖도록 조절하는 것에 의해 침투 깊이를 상이하게 설정할 수 있으며, 이 결과 제1 및 제2 주파수를 서로 상이하게 조절할 수 있게 된다.
- [0069] 즉, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 압전 초음파 센서(140)는 투명 패넬(120)의 일면(120a) 상에 형성된 제1 음향 매칭층(142)과, 제1 음향 매칭층(142) 상에 적층된 제1 초음파 센서(144)와, 제1 초음파 센서(144) 상에 적층된 제1 흡음층(146)을 포함한다.
- [0070] 또한, 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 압전 초음파 센서(160)는 투명 패넬(120)의 일면(120a) 상에 형성된 제2 음향 매칭층(162)과, 제2 음향 매칭층(162) 상에 적층된 제2 초음파 센서(164)와, 제2 초음파 센서(164) 상에 적층된 제2 흡음층(166)을 포함한다.
- [0071] 이때, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)의 두께를 조절하여 주파수의 특성을 변경하게 된다. 이러한 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164) 각각은 PZT(Lead zirconate titanate), (Pb, Sm)TiO₃, 쿼츠(Quartz), PMN(Pb(MgNb)O₃)-PT(PbTiO₃), PVDF(Polyvinylidene fluoride), PVDF-TrFe, PMUT(Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer) 및 CMUT(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) 중 적어도 하나 이상의 투명한 압전 재질이 이용될 수 있다.
- [0073] 일반적으로, 하기 식 1과 같이 주파수는 초음파 센서의 두께에 반비례 관계를 갖는다.
- [0075] 식 1 : $f = 1/t$
- [0076] (여기서, f는 주파수이고, t는 초음파 센서의 두께임.)
- [0078] 여기서, 초음파 센서의 두께가 증가할수록 초음파 신호의 주파수가 감소하고, 초음파 센서의 두께가 감소할수록 초음파 신호의 주파수가 증가하게 된다.
- [0079] 따라서, 제1 초음파 센서(144)는 얇은 두께로 형성하고, 제2 초음파 센서(164)는 두꺼운 두께로 형성함으로써, 제1 압전 초음파 센서(140)는 1.6 ~ 4MHz 범위의 제1 주파수를 갖고, 제2 압전 초음파 센서(160)는 0.5 ~ 1.5MHz 범위의 제2 주파수를 갖도록 조정할 수 있게 된다.
- [0081] 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162)은 투명 패넬(120)의 일면(120a) 상에 서로 이격 되도록 형성된다.
- [0082] 이러한 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162)은 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)와 투명 패넬(120) 사이에 배치되어, 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)와 투명 패넬(120) 간의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 역할을 한다. 이러한 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162) 각각으로는 투명한 물질이라면 제약 없이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 투명한 압전 물질을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0083] 이때, 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162)은 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)와 투명 패넬(120) 간의 음향 임피던스 차이를 감소시켜 초음파의 투과도를 향상시킨다. 이에 따라, 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)로부터 출사된 초음파 신호가 사용자의 손가락(10) 지문 또는 사용자의 손가락(10) 내부 깊숙한 혈맥이나 뼈(T)에서 반

사되어 되돌아오는 신호의 감도를 높이는 역할을 한다.

- [0084] 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)와 투명 패널(120) 사이에서 높은 투과도를 유지하기 위해, 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162)의 음향 임피던스는 투명 패널(120)의 음향 임피던스와 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)의 음향 임피던스의 사이 값을 갖는 것이 바람직하다.
- [0085] 따라서, 투명 패널(120)은 제1 음향 임피던스를 갖고, 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164) 각각은 제1 음향 임피던스보다 큰 제2 음향 임피던스를 가지며, 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162) 각각은 제1 및 제2 음향 임피던스의 사이 값인 제3 음향 임피던스를 갖는 것이 바람직하다.
- [0086] 구체적으로, 제1 음향 임피던스는 5 ~ 18 메가 레일(M rayls)을 갖고, 제2 음향 임피던스는 20 ~ 50 메가 레일을 가지며, 제3 음향 임피던스는 5 ~ 40 메가 레일을 가질 수 있다.
- [0088] 이러한 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162) 각각은 복수개가 수직적으로 적층되는 적층 구조를 갖는다.
- [0089] 복수의 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162) 각각은 상호 간에 서로 다른 음향 임피던스 값을 갖는 것이 바람직하다.
- [0090] 특히, 복수의 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162) 각각은 투명 패널(120)에서부터 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164) 방향으로 갈수록 음향 임피던스가 차등적으로 증가하도록 설계되는 것이 좋다.
- [0091] 여기서, 제1 및 제2 음향 매칭층(142, 162)으로는 복수개가 수직적으로 적층되는 적층 구조를 갖는 것을 이용하되, 투명 패널(120)에서부터 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164) 방향으로 갈수록 음향 임피던스가 차등적으로 증가하도록 설계되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)와 투명 패널(120) 간의 투과도를 최대화할 수 있으므로, 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)와 사용자의 손가락(10) 지문 및 지정맥 간의 인식 감도를 극대화시킬 수 있게 된다.
- [0093] 제1 흡음층(146)은 제1 초음파 센서(144) 상에 적층되고, 제2 흡음층(166)은 제2 초음파 센서(164) 상에 적층된다.
- [0094] 제1 및 제2 흡음층(146, 166) 각각은 투명 압전 물질로 이루어진 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)의 상측에 배치되어, 압전 물질에서 발생하여 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)의 상측으로 출사되는 초음파 진동을 흡수함과 더불어, 초음파 펄스의 사이클을 감소하여 축 방향의 분해능을 개선시키는 역할을 한다.
- [0095] 따라서, 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)의 상측으로 나오는 초음파를 흡수하기 위해, 제1 및 제2 흡음층(146, 166)은 제1 및 제2 초음파 센서(144, 164)와 유사한 음향 임피던스 값을 가져야 한다.
- [0096] 이를 위해, 제1 및 제2 흡음층(146, 166)은 제2 음향 임피던스와 같거나, 또는 제2 음향 임피던스보다 큰 제4 음향 임피던스를 갖는 것이 바람직하다. 구체적으로, 제4 음향 임피던스는 20 ~ 60 메가 레일을 갖는 것이 좋다.
- [0098] 한편, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 및 제2 압전 초음파 센서의 배열 구조를 설명하기 위한 평면도이다.
- [0099] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)는 투명 패널(120)의 일면에서 상호 간에 매트릭스 형태로 이격 배치되도록 형성될 수 있다.
- [0100] 이때, 제1 압전 초음파 센서(140)는 홀수 열에 복수개가 반복 배열되고, 제2 압전 초음파 센서(160)는 짝수 열에 복수개가 반복 배열될 수 있다. 이에 따라, 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)는 서로 동일한 수가 교번적으로 반복 배열되는 매트릭스 배열 구조를 가질 수 있다.
- [0102] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 및 제2 압전 초음파 센서의 배열 구조를 설명하기 위한 평면도이다.
- [0103] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 압전 초음파 센서(140, 160)는 투명 패널(120)의 일면에서 상호 간에 이

그재그 형태로 이격 배치되도록 형성될 수 있다.

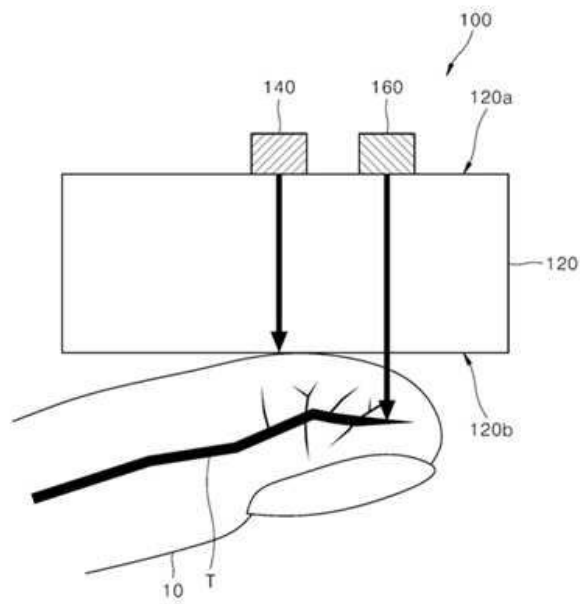
- [0104] 이때, 제1 압전 초음파 센서(140)는 짝수 행에 복수개가 반복 배열되고, 제2 압전 초음파 센서(160)는 짝수 행에 복수개가 제1 압전 초음파 센서(140)와 지그재그 형태로 엇갈리도록 반복 배열될 수 있다.
- [0106] 지금까지 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 투명 패널의 표면 상에 투명 압전 물질을 직접 증착하여 서로 다른 초음파 침투 깊이를 갖는 지문 감지용 제1 압전 초음파 센서와 지정맥 감지용 제2 압전 초음파 센서를 형성하는 것에 의해, 다중 생체정보를 인식하여 고보안의 인증이 가능해질 수 있다.
- [0107] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 광학 방식과 초음파 방식을 결합시킨 것이 아니라, 서로 다른 주파수의 초음파 신호를 송수신하는 제1 압전 초음파 센서 및 제2 압전 초음파 센서만으로 구성되므로, 제조 비용을 절감할 수 있게 된다.
- [0108] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 투명 패널의 내부에 임베딩되는 것이 아니라, 투명 패널 상에 투명 압전 물질을 직접 증착하여 제1 및 제2 압전 초음파 센서가 형성되므로, 우수한 내구성 및 내충격성을 확보할 수 있다.
- [0109] 이에 더불어, 본 발명의 실시예에 따른 다중 초음파 방식의 투명 패널 생체정보 인식 시스템은 제1 및 제2 음향 매칭층으로 복수개가 수직적으로 적층되는 적층 구조를 갖는 것을 이용하되, 투명 패널에서부터 제1 및 제2 초음파 센서 방향으로 갈수록 음향 임피던스가 차등적으로 증가하도록 설계되는 것에 의해 제1 및 제2 초음파 센서와 투명 패널 간의 투과도를 최대화하여 제1 및 제2 초음파 센서와 사용자의 손가락 지문 및 지정맥 간의 인식 감도를 극대화시킬 수 있게 된다.
- [0111] 이상에서는 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 기술자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 이러한 변경과 변형은 본 발명이 제공하는 기술 사상의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명에 속한다고 할 수 있다. 따라서 본 발명의 권리범위는 이하에 기재되는 청구 범위에 의해 판단되어야 할 것이다.

부호의 설명

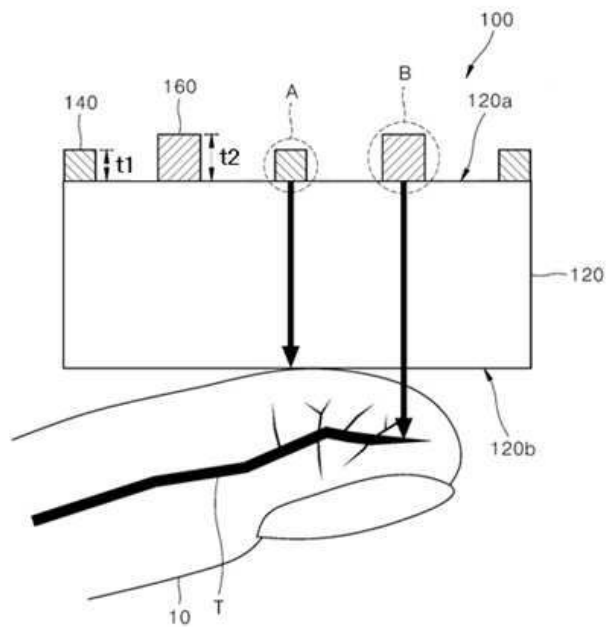
- [0113] 100 : 투명 패널 생체정보 인식 시스템 120 : 투명 패널
 120a : 투명 패널의 일면 120b : 투명 패널의 타면
 140 : 제1 압전 초음파 센서 142 : 제1 음향 매칭층
 144 : 제1 초음파 센서 146 : 제1 흡음층
 160 : 제2 압전 초음파 센서 162 : 제2 음향 매칭층
 164 : 제2 초음파 센서 166 : 제2 흡음층

도면

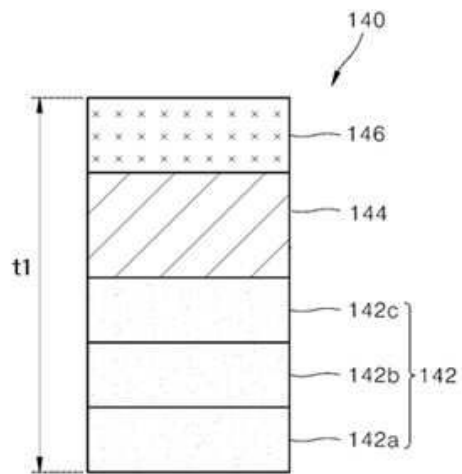
도면1



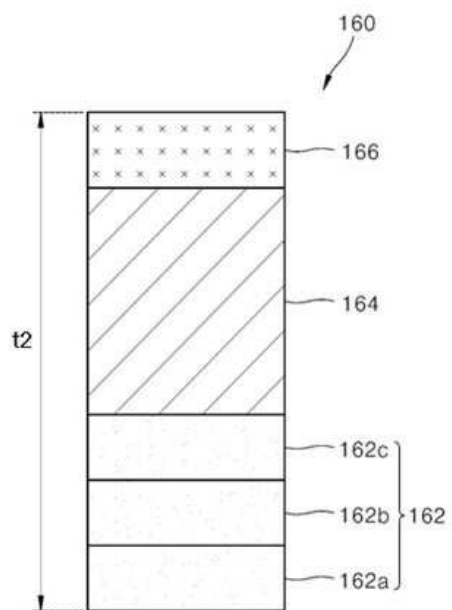
도면2



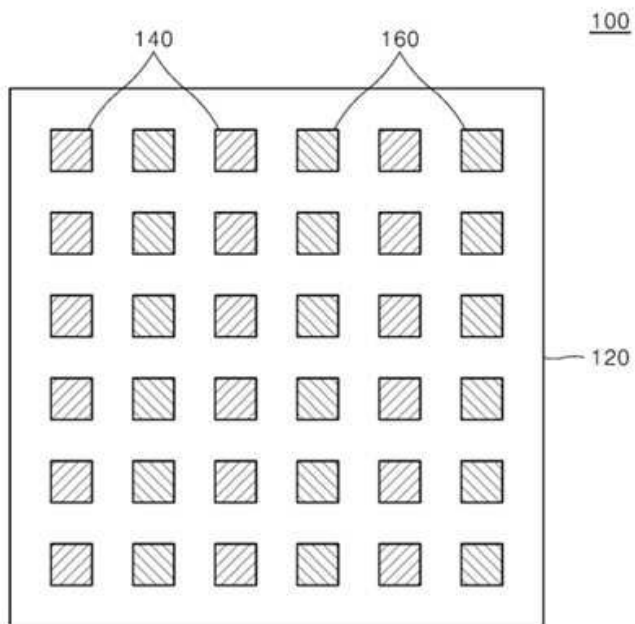
도면3



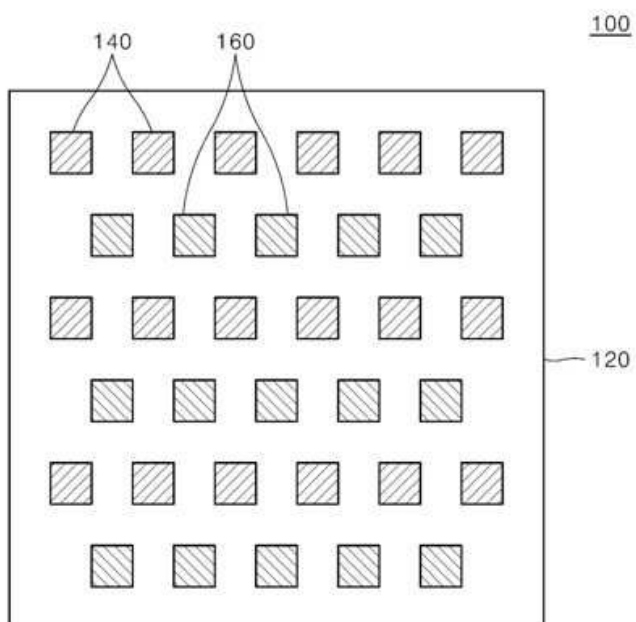
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	使用多个超声波手指扫描仪的透明面板生物识别系统		
公开(公告)号	KR1020200027275A	公开(公告)日	2020-03-12
申请号	KR1020180105368	申请日	2018-09-04
申请(专利权)人(译)	陶瓷研究所韩国		
[标]发明人	이영진 라용호 김선옥 전대우		
发明人	이영진 라용호 김선옥 전대우		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种多超声透明面板生物特征信息识别系统,其设计为通过在其上形成具有不同超声穿透深度的第一压电超声传感器和第二压电超声传感器用于手指静脉检测来识别多个生物信息并实现高安全性认证。透明面板的表面。根据本发明,多超声透明板生物特征信息识别系统包括:透明板;第一压电超声传感器,其形成在透明面板的一个表面上,并发送/接收具有第一频率的超声信号;第二压电超声传感器,其形成在透明面板的一个表面上,并且发送/接收具有比第一频率低的第二频率的超声信号。

