



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0070758
(43) 공개일자 2017년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 37/00 (2006.01) H04N 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 37/0076 (2013.01)
H04N 1/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0178680
(22) 출원일자 2015년12월14일
심사청구일자 2015년12월14일

(71) 출원인
건국대학교 글로벌산학협력단
충청북도 충주시 충원대로 268 (단월동, 건국대학교글로벌캠퍼스)
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
정순철
충청북도 충주시 연수동산로 26-1, 106동 301호 (연수동)
박중락
광주광역시 동구 남문로 734, 103동 1805호 (학동, 학1마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤병국, 이영규

전체 청구항 수 : 총 12 항

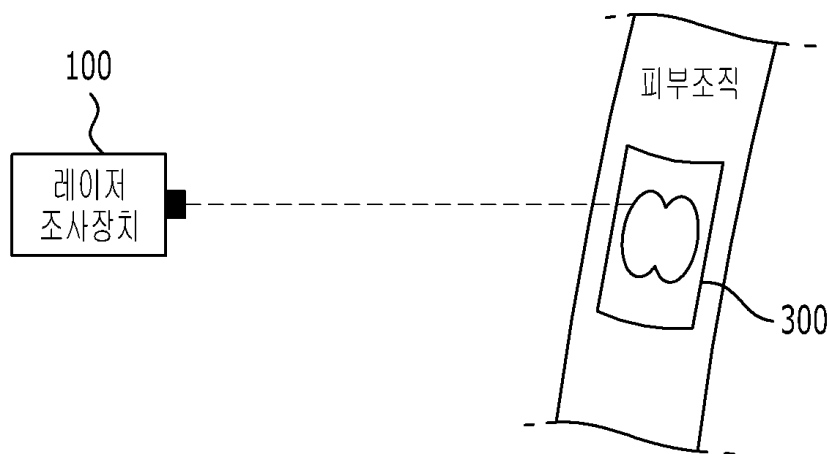
(54) 발명의 명칭 레이저 조사를 이용한 문신 시술 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 인체 피부에 문신을 시술하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 펄스 레이저를 사람의 피부에 부착되어 있는 패치에 조사함으로써 상기 패치를 구성하는 색소층 내 색소로 하여금 피부 조직에 침투될 수 있게 하여 문신이 새겨질 수 있게 하는 문신 시술 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

특히 본 발명은, 상기 패치 내에 레이저 흡수층 및 색소층을 포함시켜 레이저가 상기 레이저 흡수층을 투과하게 함으로써 사용자 피부조직에 손상이 최소화 되도록 하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 2037/0007 (2013.01)

A61M 2205/33 (2013.01)

A61M 2205/36 (2013.01)

A61M 2210/04 (2013.01)

(72) 발명자

김형식

충청북도 충주시 연수동산로 26-1, 104동 104호 (연수동)

전재훈

서울특별시 광진구 구의강변로 11, 2동 205호 (자양동, 한양아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0027920

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 미래유망 융합기술 파이오니어 사업

연구과제명 레이저 촉감 제시 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 건국대학교(글로벌캠퍼스) 산학협력단

연구기간 2011.07.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

레이저 조사장치를 이용하여 문신을 시술하는 방법에 있어서,
일면이 피부 조직에 접해 있는 패치의 이면에 특정 이미지의 형태에 따라 레이저를 조사하는 단계;
를 포함하며,
상기 패치는 색소층 및 레이저 흡수층을 포함하는 것을 특징으로 하는 문신 시술 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 조사된 레이저는 상기 레이저 흡수층을 투과하여 상기 피부 조직에 흡수되되, 상기 색소층에 포함된 색소를 상기 피부 조직에 침투시키는 것을 특징으로 하는 문신 시술 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 색소층은 둘 이상의 색소를 포함하는 것을 특징으로 하는 문신 시술 방법

청구항 4

제1항에 있어서,
문신 이미지를 스캔하는 단계;
를 더 포함하는 문신 시술 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,
상기 레이저 흡수층은 제1레이어 및 제2레이어를 포함하되,
상기 제1레이어 및 제2레이어는 서로 다른 색깔이고, 서로 상이한 파장의 빛을 흡수하는 것을 특징으로 하는 문신 시술 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 레이저의 파장은 445nm, 480nm, 532nm, 650nm, 809nm, 850nm 또는 1064nm 중 하나인 것을 특징으로 하는 문신 시술 방법.

청구항 7

레이저 빔의 파라미터를 제어하고, 패치의 레이저 흡수층에 특정 이미지의 형태에 따라 레이저를 조사하는 레이저 조사장치;

상기 레이저가 피조사되는 레이저 흡수층 및 사용자의 피부조직과 접하는 색소층을 포함하는 패치;
를 포함하는 문신 시술 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 조사된 레이저는 상기 레이저 흡수층을 투과하여 상기 피부 조직에 흡수되되, 상기 색소층에 포함된 색소를 상기 피부 조직에 침투시키는 것을 특징으로 하는 문신 시술 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 레이저 조사장치는,

시술하고자 하는 특정 이미지를 스캔하고, 상기 이미지의 형태에 따라 레이저를 조사하는 것을 특징으로 하는 문신 시술 시스템.

청구항 10

일면은 레이저가 피조사되고, 이면은 색소층과 접해 있는 레이저 흡수층;

일면은 상기 레이저 흡수층과 접하고, 이면은 피부조직과 접하며, 상기 조사되는 레이저에 의해 피부조직에 침투되는 색소를 포함하는 색소층;

을 포함하는 패치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 레이저 흡수층은,

제1레이어 및 제2레이어를 포함하되,

상기 제1레이어 및 제2레이어는 각각 다른 색깔이고, 서로 상이한 파장의 빛을 흡수하는 것을 특징으로 하는 패치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 색소층은 둘 이상의 색소를 포함하는 것을 특징으로 하는 패치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인체 피부에 문신을 시술하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 펄스 레이저를 사람의

피부에 부착되어 있는 패치에 조사함으로써 상기 패치를 구성하는 색소층 내 색소로 하여금 피부 조직에 침투될 수 있게 하여 문신이 새겨질 수 있게 하는 문신 시술 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

[0002] 특히 본 발명은, 상기 패치 내에 레이저 흡수층 및 색소층을 포함시켜 레이저가 상기 레이저 흡수층을 투과하게 함으로써 사용자 피부조직에 손상이 최소화 되도록 하는 것을 특징으로 한다.

배경 기술

[0004] 레이저 장치란 방사의 유도 방출에 의한 광증폭(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)을 이용하여 빛을 방출하는 장치를 의미한다.

[0005] 이러한 레이저 장치는 방향, 위상, 파장이 고른 인공의 빛을 방출하는데, 위와 같이 속성을 제어할 수 있음에 기하여 상기 레이저 장치는 통신, 의료, 나노기술, 정밀 공작 기계 영역 등 다양한 산업 분야에서 많이 활용되고 있다.

[0006] 한편, 레이저는 크게 매질에의 손상을 동반하는 기전과 매질에의 손상을 동반하지 않는 기전 등 두 가지 기전으로 구현될 수 있다.

[0007] 매질에의 손상을 동반하는 기전은 광학 절연파괴(Laser induced optical breakdown)나 레이저 제거(Laser ablation)에 의해 나타나는 것으로, 이러한 기전은 생체 자극 및 의료 수술 분야 등에서 활용된다.

[0008] 이에 반해 매질에의 손상을 동반하지 않는 기전은 열탄성 효과(Laser induced thermo-elastic effect)라 불리는 것으로 매질의 손상 없이도 스트레스 파(wave)를 발생시키는 기전을 일컬으며, 이러한 열탄성 효과는 비파괴 검사(non-destructive inspection), 의료영상(imaging) 등에 활용될 수 있다.

[0009] 한편, 최근에는 많은 사람들이 개성을 표현하는 하나의 수단으로서 문신 시술을 이용하고 있다. 문신이란 본래 살갓을 바늘로 찔러 먹물이나 물감으로 글씨, 그림, 무늬 따위를 피부에 새기는 것인데, 이와 같이 문신은 필연적으로 피부에의 손상을 동반하며 그 과정에서 많은 사용자들이 통증을 느끼기도 한다. 이에 따라 최근에는 문신 시술을 할 때에 통증을 최소화 할 수 있는 방안들에 대한 필요성이 제기되고 있다.

[0010] 본 발명은 피부조직에의 손상을 최소화 함과 동시에 시술 시 통증을 줄이고자 제안된 것으로, 이상에서 살핀 기술적 요구를 충족시키는 물론 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 발명할 수 없는 추가적인 기술요소들을 제공하기 위해 발명되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2004-0029890호 (2004.04.08. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 사람의 피부조직에 문신을 시술할 때에 피부조직에의 손상을 최소화 할 수 있는 방법을 제안하기 위한 것이다. 특히 본 발명은 피부조직에 부착시키는 패치에 레이저를 흡수할 수 있는 특수한 매질을 포함시키고 이에 레이저를 조사함으로써 색소가 피부조직에 침투하도록 하여 피부조직에의 손상이나 통증이 최소화 시킨 문신 시술 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한 본 발명은 상기 피부조직에 부착되는 패치에 여러 가지 색깔의 색소를 포함시켜 컬러풀한 문신도 쉽게 시술하게 하는 것을 목적으로 한다. 나아가 본 발명은 서로 다른 색소가 포함된 여러 장의 패치를 활용하여 다양한 색깔의 문신을 시술하는 방법도 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 이하에서 설명할 내

용으로부터 통상의 기술자에게 자명한 범위 내에서 다양한 기술적 과제가 포함될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 문신 시술 방법은 일면이 피부 조직에 접해 있는 패치의 이면에 특정 이미지의 형태에 따라 레이저를 조사하는 단계; 를 포함하며, 상기 패치는 색소층 및 레이저 흡수층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 상기 문신 시술 방법에 있어서 상기 조사된 레이저는 상기 레이저 흡수층을 투과하여 상기 피부 조직에 흡수되되, 상기 색소층에 포함된 색소를 상기 피부 조직에 침투시키는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 색소층은 둘 이상의 색소를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한 상기 문신 시술 방법은 사용자가 시술하고자 하는 문신 이미지를 스캔하는 단계;를 더 포함하여 스캔한 문신 이미지를 상기 사용자의 피부 상에 시술할 수 있게 할 수 있다.
- [0020] 또한 상기 문신 시술 방법에 있어서 상기 레이저 흡수층은 제1레이어 및 제2레이어를 포함하되, 상기 제1레이어 및 제2레이어는 서로 다른 색깔이고, 서로 상이한 파장의 빛을 흡수하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 레이저의 파장은 445nm, 480nm, 532nm, 650nm, 809nm, 850nm 또는 1064nm 중 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 문신 시술 시스템은 레이저 빔의 파라미터를 제어하고, 패치의 레이저 흡수층에 특정 이미지의 형태에 따라 레이저를 조사하는 레이저 조사장치; 상기 레이저가 피조사되는 레이저 흡수층 및 사용자의 피부조직과 접하는 색소층을 포함하는 패치;를 포함한다.
- [0023] 또한 상기 문신 시술 시스템에 있어서 상기 조사된 레이저는 상기 레이저 흡수층을 투과하여 상기 피부 조직에 흡수되되, 상기 색소층에 포함된 색소를 상기 피부 조직에 침투시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 또한 상기 문신 시술 시스템에 있어서 상기 레이저 조사장치는, 시술하고자 하는 특정 이미지를 스캔하고, 상기 이미지의 형태에 따라 레이저를 조사하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 패치는 일면은 레이저가 피조사되고, 이면은 색소층과 접해 있는 레이저 흡수층; 일면은 상기 레이저 흡수층과 접하고, 이면은 피부조직과 접하며, 상기 조사되는 레이저에 의해 피부조직에 침투되는 색소를 포함하는 색소층;을 포함한다.
- [0026] 또한 상기 패치에 있어서 상기 레이저 흡수층은, 제1레이어 및 제2레이어를 포함하되, 상기 제1레이어 및 제2레이어는 각각 다른 색깔이고, 서로 상이한 파장의 빛을 흡수하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 또한 이 때, 상기 색소층은 둘 이상의 색소를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 따르면 문신을 시술할 때에 사용자 피부조직의 손상을 최소화 할 수 있으며, 나아가 통증도 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 또한 본 발명에 따르면, 피부조직에 부착하는 패치에 다양한 색소를 포함시켜 다양한 색깔의 문신을 시술할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한 본 발명에 따르면, 조사하는 레이저의 속성들, 예를 들어 펄스 레이저의 에너지 세기, 주파수 등을 제어함으로써 색소가 피부조직 내 침투되는 깊이를 조절할 수 있게 되는 효과가 있다.
- [0032] 또한 본 발명은 스캔한 이미지의 형태대로 레이저를 조사하게 되므로 깨끗하게 정밀한 문신을 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 문신 시술 시스템의 개략적인 구성을 도시한 것이다.

도 2는 패치에 레이저가 조사되는 경우 색소가 피부조직에 침투하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 패치를 확대하여 도시한 것이다.

도 4는 레이저 조사장치의 세부구성을 블록도로 나타낸 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 문신 시술 방법의 일예시를 나타낸 것이다.

도 6은 다양한 색깔의 문신을 시술하는 방법의 일예시를 나타낸 것이다.

도 7은 다양한 색깔의 색소들로 구성된 패치를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용 효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 명세서에 첨부된 도면에 의거한 이하의 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0035] 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 해석되거나 이용되지 않아야 할 것이다. 이 분야의 통상의 기술자에게 본 명세서의 실시예를 포함한 설명은 다양한 응용을 갖는다는 것이 당연하다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에 기재된 임의의 실시예들은 본 발명을 보다 잘 설명하기 위한 예시적인 것이며 본 발명의 범위가 실시예들로 한정되는 것을 의도하지 않는다.
- [0036] 도면에 표시되고 아래에 설명되는 기능 블록들은 가능한 구현의 예들일 뿐이다. 다른 구현들에서는 상세한 설명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다른 기능 블록들이 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 하나 이상의 기능 블록이 개별 블록들로 표시되지만, 본 발명의 기능 블록들 중 하나 이상은 동일 기능을 실행하는 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 구성들의 조합일 수 있다.
- [0037] 또한, 어떤 구성요소들을 포함한다는 표현은 개방형의 표현으로서 해당 구성요소들이 존재하는 것을 단순히 지칭할 뿐이며, 추가적인 구성요소들을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다.
- [0038] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급될 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 한다.
- [0040] 도 1은 본 발명에 따른 문신 시술 시스템의 구성을 간략하게 나타낸 것이다.
- [0041] 도 1에 따르면, 문신 시술 시스템은 크게 레이저 조사장치(100) 및 패치(300)를 포함한다.
- [0042] 먼저 레이저 조사장치(100)는 레이저 빔의 다양한 속성값, 예를 들어 조사되는 레이저의 펄스 폭(pulse width), 펄스 주파수, 에너지의 세기, 레이저 조사시간, 빔 직경 등을 제어하며, 속성값이 제어된 상태로 레이저를 패치(300), 즉 문신 시술을 원하는 사용자의 피부조직에 접해 있는 패치(300)에 조사한다.
- [0043] 이와 같은 기능을 하는 레이저 조사장치(100)는 내부적으로 많은 세부구성을 포함할 수 있는데 이에 대해서는 도 4에서 더 자세히 설명하기로 한다.
- [0044] 다음으로, 패치(300)는 상기 레이저가 피조사되는 대상으로, 일면에는 상기 조사된 레이저가 흡수되는 레이저 흡수층(310)이, 이면에는 사용자의 피부조직과 접하는 색소층(330)이 형성된다.
- [0045] 먼저 레이저 흡수층(310)에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0046] 레이저 흡수층(310)은 기본적으로 접착 특성이 있는 매질을 소재로 하며, 바람직하게는 아크릴 발포폼으로 제조된 것일 수 있다. 이 때 상기 매질은 점착체로서 명확하게 고체, 액체로 구별될 수 없는 반 유동체, 즉 탄성물질일 수 있다. 또한 상기 매질은 완전 합성 폴리머로서 표면이 매끈하고 무색의 색상을 가지며, 점착력이 우수한 속성을 가질 수 있다. 나아가 상기 매질은 우수한 내열성, 내습성, 내한성의 성질도 가질 수 있다.
- [0047] 패치(300) 내에 레이저 흡수층(310)을 형성시키는 이유는 문신 시술을 할 때에 사용자 피부조직에의 손상 및 통증을 최소화함과 동시에 충분한 에너지를 흡수시켜 색소를 피부에 잘 침투시키기 위함이다.
- [0048] 본 발명과 같이 레이저 흡수층(310)이 포함된 패치(300)를 활용하는 경우, i) 문신 시술시 사용자 피부조직에

직접적인 자극이 닿지 않게 하여 직접자극에 의한 손상 및 통증을 원천적으로 배제할 수 있다는 점 ii) 레이저 흡수층(310)의 매질 종류 또는 매질 색깔을 달리함으로써 레이저의 흡수정도를 조절할 수 있고 이에 따라 색소가 피부조직 내 침투하는 깊이 등도 조절할 수 있어 문신 시술시 다양한 효과를 연출할 수 있게 된다는 점에서 효과가 있다.

[0049] 한편, 색소층(330)은 사용자의 피부에 착색이 될 수 있는 색소를 포함하는 층을 일컫는 것으로, 이 때 색소층(330)을 구성하는 성분에는 인체 피부에 착색이 될 수 있는 모든 성분이 포함되는 것으로 이해되어야 할 것이다. 문신에 필요한 색소 성분은 널리 알려진 것으로서 본 상세한 설명에서는 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0051] 도 2는 본 발명에 따른 패치(300) 상에 레이저가 조사되는 경우 색소가 피부에 침투하는 과정을 나타낸 것이다.

[0052] 조사된 레이저에 의해 색소가 피부조직에 침투하는 원리는 다음과 같다.

[0053] 우선 상기 레이저 흡수층(310)은 조사된 레이저를 흡수하여 스트레스파를 발생시킨다. 구체적으로, 레이저가 레이저 흡수층(310), 즉 매질에 입사되면 광학계수(흡수계수, 산란계수, 굴절률, 비등방성 계수)에 의해 매질 내 광 에너지 분포가 달라지고, 매질 내로 흡수된 에너지는 열 탄성 효과를 유도하여 스트레스파를 발생시킨다. 물론 이 때 모든 에너지는 흡수한 레이저가 소스가 되어 제공한다.

[0054] 열 탄성 효과란, 매우 짧은 펄스폭을 가지는 레이저가 매질에 흡수되는 경우 순간적으로 레이저 흡수에 의해 흡수부위가 국소적으로 가열이 되는데, 가열된 부분이 순간적으로 열팽창을 하면서 국소적으로 압력이 증가시키고 동시에 압력파를 생성시켜 주변 매질로 에너지를 전달하게 되는 효과를 가리킨다. 이 때 주변으로 전달되는 압력파를 스트레스파라 하며 이러한 스트레스파는 위와 같은 방식으로 탄성을 가지는 매질의 내부에 전달된다.

[0055] 한편, 상기 매질은 후술하게 될 색소층(330)과 맞닿아 있는데, 위 일련의 과정 중에서 발현되는 매질의 국소적인 팽창, 압력증가 등의 물리적 효과는 상기 색소층(330) 내 포함된 색소들로 하여금 사용자의 피부조직에 침투하게 한다.

[0056] 다른 한편, 상기 매질은 탄성이 좋은 물질로 제조되는 것인 이상 사용자의 다양한 신체조직, 외형에 색소층(330)과 함께 부착이 가능하다.

[0058] 한편, 레이저 흡수에 의해 매질 내부에 발생하여 전파되는 스트레스파는 다음과 같은 식에 따라 그 크기가 결정된다.

수학식 1

$$p = \frac{1}{2} p_{\max} * \exp[-\mu_a(z - c_s t)]$$

[0059]

수학식 2

$$p_{\max} = \mu_a \Gamma H_0$$

[0060]

[0061] 이 때 $p_{\max}$ 는 입사되는 스트레스파의 최대크기, c_s 는 음파의 속도, μ_a 는 매질의 흡수계수, Γ 는 그뤼나이젠 상수, H_0 는 흡수에너지밀도(absorbed fluence)를 나타낸다.

[0062] 위 수학식 1 및 2에 따르면, 스트레스파는 흡수계수, 그뤼나이젠 상수에 따라 그 크기가 달라지는데, 상기 스트레스파의 크기는 향후 색소가 피부조직 내 침투하는 깊이에 영향을 미칠 수 있다. 즉, 색소가 피부조직 내 보다 깊이 침투되기 위해서는 흡수계수, 그뤼나이젠 상수가 높은 매질을 사용하는 것이 바람직하고, 반대로 얇게 침투되기 위해서는 흡수계수, 그뤼나이젠 상수가 낮은 매질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0063] 한편 이 때 그뤼나이젠 상수란 매질 결정의 고유 상수로서 열팽창에 따라 포논(음향양자, 결정 격자의 양자화된 진동을 나타내는 준입자)의 에너지가 바뀌는 정도를 나타내는 지표이다.

[0065] 또 다른 한편, 매질의 어쿠스틱 임피던스(acoustic impedance) 측면에서 살펴볼 때, 일반적으로 매질 경계면에서의 투과 계수는 다음 수학식 3과 같이 정해진다.

수학식 3

$$\text{투과 계수}(T) = \frac{p_t}{p_i} = \frac{2Z_2}{Z_2 + Z_1}$$

[0067]

[0068] 이 때, p_i 는 매질을 통과하는 스트레스파의 크기, p_t 는 매질을 향해 입사되는 스트레스파의 크기, Z_1 은 입사방향 매질인 제1매질(제1레이어(311))의 어쿠스틱 임피던스, Z_2 는 스트레스파가 나오는 방향의 매질인 제2매질(제2레이어(313))의 어쿠스틱 임피던스를 의미한다. 이 때, 어쿠스틱 임피던스란 특정 파(wave)가 전파될 때 그 파면에 평행인 면에서의 압력을 그 면을 통과하는 파동의 부피속도로 나눈 값을 의미한다. 다른 관점에서, 어쿠스틱 임피던스는 파(wave)가 매질을 통과할 때에 받는 저항을 의미한다.

[0069] 한편 수학식 3에 따르면, 스트레스파가 매질을 더 잘 통과하기 위해서는 제2매질의 어쿠스틱 임피던스가 제1매질의 어쿠스틱 임피던스에 비해 큰 것이 바람직하다. 즉, 두 개의 매질이 접해 있는 경우, 파(wave)가 입사되는 제1매질의 어쿠스틱 임피던스(Z_1)는 작고, 파(wave)가 나오는 제2매질의 어쿠스틱 임피던스(Z_2)는 클 때에 투과 계수(T)가 높아진다.

[0071] 한편, 패치(300) 내 레이저 흡수층(310)은 도 3과 같은 적층 구조로 이루어질 수 있다.

[0072] 도 3에 따르면, 레이저 흡수층(310)은 두 개의 레이어로 이루어지는데, 이 때 각 레이어는 제조시 그 색깔을 달리 함으로써 해당 레이저 흡수층(310)의 흡수계수를 조절할 수 있다. 이하에서는 레이저를 직접적으로 흡수하는 부분을 제1레이어(311), 색소층(330)과 맞닿는 부분을 제2레이어(313)라 칭하기로 한다.

[0073] 레이저 흡수층(310)의 흡수계수를 제어하는 방법으로는, 앞서도 언급하였듯 레이어의 색깔을 달리 하는 방법이 존재한다. 도 3에서도 볼 수 있듯 제1레이어(311) 및 제2레이어(313)를, 예를 들어 붉은색-붉은색 매질로 구성하는 경우, 또는 붉은색-흰색 매질로 구성하는 경우, 각각의 경우에 있어 레이저 흡수층(310)은 서로 다른 흡수계수를 가지게 된다.

[0074] 이 때 흡수계수란, 상기 레이저 흡수층(310)이 빛을 흡수하는 정도를 나타내는 계수를 의미하는 것이며, 일반적으로 흡수계수는 단색광에 대한 것으로서 그 값은 빛의 파장에 따라 달라진다.

[0075] 흡수계수의 위와 같은 정의를 고려할 때, 본 발명에서의 레이저 흡수층(310)은 각 레이어의 색깔을 어떻게 선택하느냐에 따라 흡수하게 되는 레이저의 파장, 그리고 상기 파장을 얼마나 잘 흡수하는지가 조절될 수 있다.

[0076] 예를 들어, 제1레이어(311)가 붉은색인 경우, 이러한 붉은색의 매질은, 붉은색의 보색인 녹색(가시광선 내 575nm~492nm 파장영역)에 대한 흡수계수를 높이는 작용을 한다. 한편, 제2레이어(313)가 흰색인 경우, 이러한 흰색의 매질은 일반적으로 모든 파장영역에 대해 흡수계수를 낮추는 역할을 한다. 따라서 제1레이어(311) 및 제2레이어(313)가 모두 붉은색으로 구성된 경우, 붉은색-흰색으로 구성된 매질에 비하여 녹색계열의 파장에 대한 흡수계수가 더 높게 된다.

[0077] 다른 한편, 본 발명에 따르면 어떤 소재의 매질을 사용하였는지에 따라 상기 레이저 흡수층(310)에 레이저가 피조사되는 경우 색소가 피부조직에 침투되는 정도가 달라질 수 있음을 이해해야 할 것이다.

[0078] 즉, 앞서 언급한 붉은색의 아크릴 발포폼 소재 매질 이외에도 알루미늄 소재의 매질, 인조 섬유를 기재로 점착제를 도포한 청색의 매질 등을 이용하여 문신 시술용 패치(300)를 제조할 수 있으며, 색소가 피부조직 내 침투되는 정도를 조절함으로써 다양한 효과를 연출할 수 있다. 또한, 레이저 흡수층(310)을 제조하는 데에 활용하는

매질의 다양성 이외에 조사되는 레이저의 속성값도 다양하게 제어함으로써 문신 시술시 다양한 효과를 연출할 수 있다.

- [0080] 이하에서는 색소층(330) 내 색소가 펄스 레이저에 의해 피부조직에 침투하는 과정에 대해 설명하기로 한다. 도 2를 참조할 때, 레이저 흡수층(310)을 통과한 펄스 레이저는 색소층(330)을 거쳐 사람의 피부조직에 닿는다.
- [0081] 앞서도 설명한 바와 같이 상기 펄스 레이저는 레이저 흡수층(310)에 에너지를 전달하여 스트레스파를 발생시키는데, 레이저 흡수층(310)과 맞닿아 있는 피부조직, 더 구체적으로 피부조직의 각 세포들은 상기 스트레스파에 의해 침투성(permeability)이 증가한다. 한편, 도 2 및 도 3을 참조하여 알 수 있듯 색소층(330)은 사용자의 피부조직과 직접 접해 있는데 상기 색소층(330) 내 색소는 침투성이 높아진 상태의 세포에 쉽게 스며들 수 있다. 즉, 본 발명은 색소층(330)의 색소로 하여금 침투성이 높아진 상태의 세포에 스며들게 하여 문신 시술이 이루어지게 한다.
- [0082] 또한 이 때, 상기 스트레스파는 레이저의 조사점에 따라 국소적으로 발생할 수 있으며, 이에 따라 침투성을 높이고자 하는 세포영역도 국소적으로 사용자가 선택할 수 있는바, 본 발명에 따른 문신 시술 시스템은 사용자가 원하는 패턴대로 세밀하게 문신을 새길 수 있게 한다. 또한, 사용자가 원하는 모양, 패턴에 따라 다른 색의 색소가 배치된 패치(300)를 사용하여 다양한 색상의 문신을 피부에 새길 수도 있다.
- [0084] 이하에서는 도 4를 참조하여, 레이저 조사장치(100)에 대해 보다 상세하게 살펴보기로 한다.
- [0085] 도 4에 따르면, 레이저 조사장치(100)는 레이저 조사부(110), 입력부(120), 디스플레이(130), 이미지 관리부(140), 제어부(150)를 포함할 수 있다. 이 때, 레이저 조사장치(100)를 구현하기 위해서는 레이저 조사부(110) 및 제어부(150)가 필수적으로 포함되며, 여타의 기능부들은 사용자 필요에 따라 포함 또는 배제가 가능하다.
- [0086] 먼저 레이저 조사부(110)는 제어부(150)의 제어에 따라 특정 이미지의 형태에 따라 펄스 레이저를 출력하는 구성으로서 레이저 드라이버(laser driver), 냉각 장치를 포함할 수 있다. 레이저 드라이버는 레이저 매질(200)(laser medium), 광 펌핑부(optical pumping), 광 공진기(optical resonator) 등의 서브장치를 포함할 수 있으며, 펄스 레이저를 구현하기 위한 광 신호를 생성한다. 또한 상기 냉각 장치는 상기 레이저 드라이버가 광 신호를 생성하는 과정에서 발생할 수 있는 열을 식히는 것으로서, 상기 레이저 드라이버의 과열로 인한 오작동을 예방하는 역할을 한다.
- [0087] 또한, 상기 레이저 조사부(110)는 펄스 레이저를 생성하기 위해 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 루비 레이저, 네오디뮴: 야그 레이저, 네오디뮴: 글래스 레이저, 레이저 다이오드, 엑시머 레이저, 색소 레이저 등의 방식으로 구현될 수 있다.
- [0088] 한편, 상기 레이저 조사부(110)에 의해 조사되는 레이저의 파장은 일반적으로 산업분야에서 이용되는 445nm, 480nm, 532nm, 650nm, 809nm, 850nm 또는 1064nm 중 어느 하나인 것을 전제로 한다. 다만, 본 발명에서의 레이저 파장이 위 특정 수치에 한정되는 것은 아니며, 통상의 기술자가 용이하게 구현해 낼 수 있는 범위에서 레이저 파장의 수치는 변동될 수 있음을 이해해야 할 것이다.
- [0089] 다음으로 제어부(150)는 레이저 조사장치(100) 내 포함된 각 기능부들을 제어하며, 특히 레이저 조사부(110)에 의해 조사되는 레이저의 다양한 속성값을 제어하는 기능을 한다. 상기 제어부(150)에 의해 제어되는 속성값으로는 주파수(레이저의 단위 시간당 펄스 진동수), 에너지 크기, 레이저 빔의 직경 등이 포함된다. 이 때 상기 제어부(150)는 적어도 하나의 연산 수단과 저장 수단을 포함할 수 있으며, 이 때 연산 수단은 범용의 중앙연산장치(CPU)일 수도 있고, 특정 목적에 적합하게 구현된 프로그래머블 디바이스 소자(CPLD, FPGA), 주문형 반도체 연산장치(ASIC) 또는 마이크로 컨트롤러 칩일 수도 있다. 또한, 저장 수단으로는 휘발성 메모리 소자, 비휘발성 메모리 소자 또는 비휘발성 전자기적 저장 소자가 활용될 수 있다.
- [0090] 상기 제어부(150)의 주파수 제어와 관련하여, 레이저의 출력이 하이(high)일 때와 로우(low)일 때가 각각 1회 진행될 때를 1사이클이라 가정할 때, 상기 제어부(150)는 단위 시간, 예를 들어 1초에 몇 번의 펄스 사이클을 포함시킬 것인지 설정할 수 있으며, 사용자는 이와 같은 설정 작업을 통해 펄스 레이저의 주파수를 제어할 수 있다.
- [0091] 한편, 본 발명에서의 펄스 레이저 주파수는 바람직하게는 1Hz부터 70Hz까지 자유롭게 제어 가능한 것으로 이해

하여야 할 것이며, 나아가 주파수가 0Hz인 경우, 즉 싸이클 반복 없이 1회의 레이저 출력만 하는 싱글샷(single shot)도 설정 가능한 것으로 이해하여야 한다.

- [0092] 또한, 상기 제어부(150)의 에너지 크기 제어와 관련하여, 에너지 세기는 밀리줄(mJ) 단위로 표현되며, 상기 에너지 크기는 레이저 조사장치(100) 내 구비될 수 있는 광필터에 의해 조절될 수 있는데, 이러한 광필터는 펄스 레이저의 세기를 감쇄시키기 위한 감쇄 장치(Attenuator)를 포함할 수 있다.
- [0093] 또한, 상기 제어부(150)의 레이저 직경 제어와 관련하여, 상기 레이저 조사장치(100) 내에는 레이저를 한 점으로 집중시키기 위한 볼록렌즈 및 레이저를 확산시키기 위한 오목렌즈를 내부적으로 구비할 수 있으며, 제어부(150)는 상기 볼록렌즈와 오목렌즈의 거리를 선택적으로 조절함으로써 초점을 맞추고 동시에 조사되는 레이저의 직경을 제어할 수 있다.
- [0095] 한편, 상기 레이저 조사장치(100)는 사용자의 조작 편의성을 돕기 위한 구성으로서 입력부(120) 및 디스플레이(130)를 더 포함할 수 있다.
- [0096] 입력부(120)는 상기 레이저 조사장치(100)의 구동에 필요한 설정입력을 사용자로부터 수신하는 구성이다. 본 입력부(120)는 패드, 터치스크린, 마우스 등 다양한 종류의 입력 장치로 구현될 수 있다.
- [0097] 한편, 디스플레이(130)는 상기 레이저 조사장치(100)의 동작 상태 및 동작 결과를 표시하거나 레이저의 설정 파라미터 등 각종 정보를 사용자에게 보여주기 위한 구성이다. 본 디스플레이(130)는 각종 메뉴를 비롯하여 사용자가 입력한 정보 및 사용자에게 제공하고자 하는 정보를 표시할 수 있으며, 액정 표시 장치(LCD), OLED, 음성 출력 장치 등으로 구현될 수 있다.
- [0099] 한편, 상기 레이저 조사장치(100)는 이미지 관리부(140)를 더 포함할 수 있다.
- [0100] 이미지 관리부(140)란, 피부조직에 시술하고자 하는 문신의 이미지를 관리하는 기능부로서, 해당 이미지 관리부(140)는 i) 내부 메모리에 저장된 복수의 이미지로부터 사용자가 선택한 이미지를 문신 시술용 이미지로 설정하는 기능 ii) 사용자가 원하는 이미지를 스캐닝하여 이미지를 획득하고 이를 문신 시술용 이미지로 설정하는 기능 iii) 그 밖에 사용자가 임의로 입력한 이미지를 문신 시술용 이미지로 설정하는 기능을 한다. 문신 시술용 이미지가 선택된 경우, 앞서 설명한 제어부(150)는 상기 레이저 조사부(110)를 제어하여 상기 이미지의 형태에 따라 패치(300) 상에 레이저를 조사하게 한다.
- [0102] 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 문신 시술 방법을 순서에 따라 살펴보기로 한다.
- [0103] 가장 먼저, 레이저 조사장치(100)는 사용자의 피부조직에 시술하고자 하는 문신의 이미지를 설정(S510)한다. 이 때 상기 레이저 조사장치(100)는 i) 사용자가 내부 메모리에 저장된 복수의 샘플 이미지 중 선택한 특정 이미지 ii) 내부적으로 구비된 스캔부로 스캔한 특정 이미지 또는 iii) 그 밖에 사용자가 임의의 방식으로 입력한 이미지를 시술하고자 하는 문신용 이미지로 특정할 수 있다.
- [0104] 이 후, 사용자는 문신을 새기고자 하는 피부 영역에 패치(300)를 부착한다. 이 때 상기 패치(300)는 레이저 흡수층(310) 및 색소층(330)을 포함함은 앞서 설명한 것과 같다.
- [0105] 한편, 레이저 조사장치(100)는 피부조직에 부착된 패치(300)를 향해 레이저를 조사(S520)한다. 이 때 상기 레이저는 제어부(150)의 제어에 따라 상기 특정된 이미지의 형태에 따라 조사되어 피부에 상기 이미지와 같은 모양의 문신이 새겨질 수 있도록 한다.
- [0106] 마지막으로, 상기 이미지에 따라 레이저가 조사된 이후 레이저 조사장치(100)는 작동을 멈추며, 문신 시술을 종료(S530)한다.
- [0108] 한편, 본 발명에 따른 문신 시술 시스템 및 방법을 응용하여 다양한 색깔의 문신을 시술할 수도 있다.
- [0109] 도 6은 컬러 문신을 시술하기 위해 두 개의 패치(300)를 활용하는 예시를 나타낸 것이다. 즉, 본 발명에서 사용되는 패치(300)는 일반적으로 하나의 색소를 가지는 색소층(330)을 포함한다. 이 때, 패치(300)는 상기 색소층

(330)의 색소가 다양한 색깔로 변경되어 제조될 수 있는데, 사용자는 이렇게 각각 다른 색소층(330)을 가지는 패치(300)들을 조합하여 컬러 문신을 시술할 수 있다.

[0110] 예를 들어 도 6과 같이 서로 다른 색깔을 가지는 삼각형이 겹쳐진 이미지를 시술하고자 하는 경우, 사용자는 두 장의 패치(300), 즉 제1색소를 포함하는 제1패치(300)와 제2색소를 포함하는 제2패치(300)를 별개로 준비하고, 각 패치(300)를 동일한 피부 영역에 순서대로 부착 및 레이저 조사함으로써 컬러 문신을 시술할 수 있다.

[0111] 한편, 도 7은 상기 패치(300) 내 포함되어 있는 색소층(330) 자체를 복수의 색소가 포함되도록 형성시킨 예시를 나타낸 것이다. 즉, 상기 색소층(330)은 레이저 흡수층(310)과 접하여 형성되되, 영역별로 서로 다른 색깔의 색소가 형성되도록 함으로써 사용자 피부에 부착 및 레이저 조사되었을 때 여러 색깔이 표현되도록 할 수 있다.

[0113] 이상 도면을 참조하여 본 발명에 따른 문신 시술 시스템 및 방법에 대해 살펴보았다. 위에서 설명된 본 발명의 실시예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것이며, 이들에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명에 대한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정 및 변경을 가할 수 있을 것이며, 이러한 수정 및 변경은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

[0115]

100 레이저 조사장치

110 레이저 조사부 120 입력부 130 디스플레이

140 이미지 관리부 150 제어부

300 패치

310 레이저 흡수층

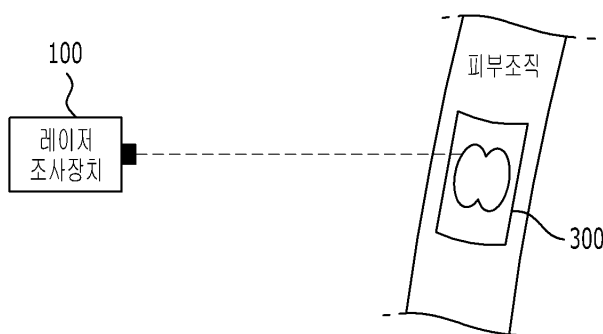
311 제1레이어

313 제2레이어

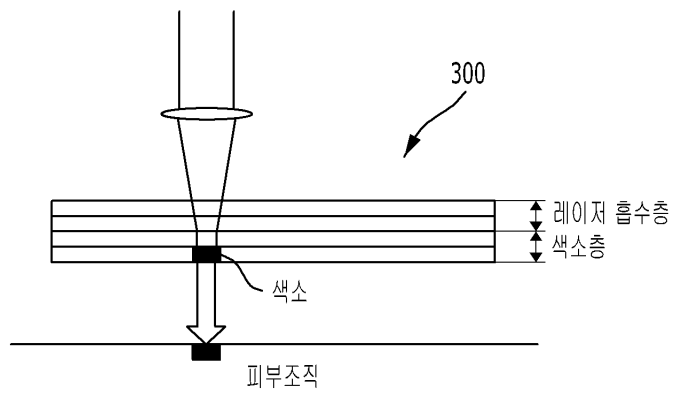
330 색소층

도면

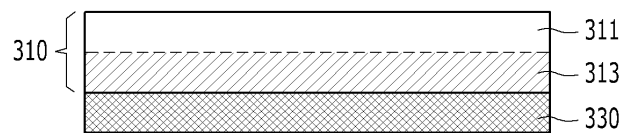
도면1



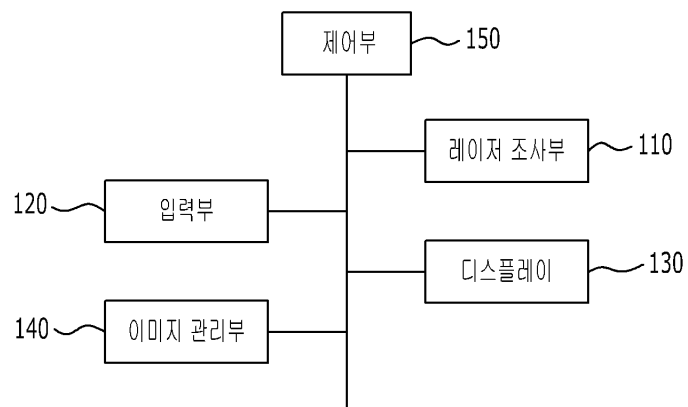
도면2



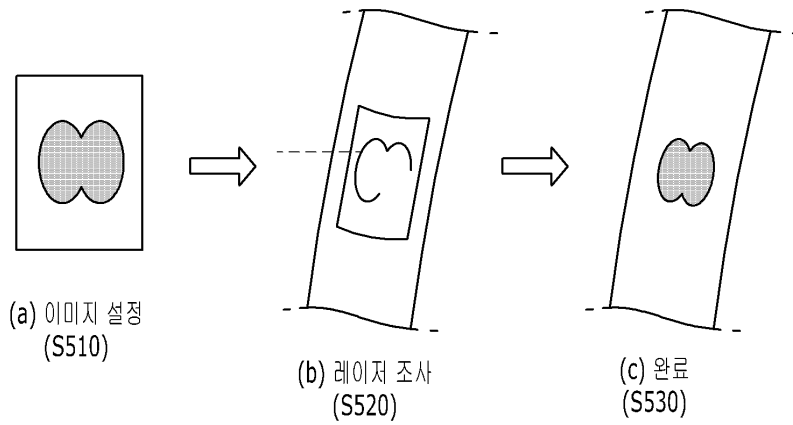
도면3



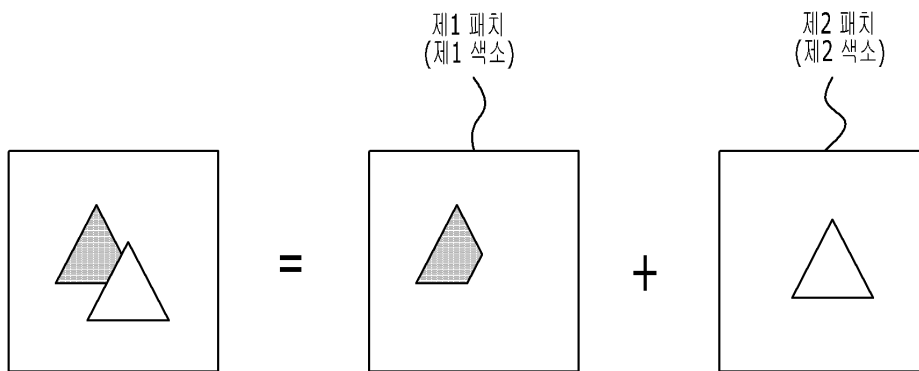
도면4



도면5



도면6



도면7

