



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0063286
(43) 공개일자 2020년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/80 (2006.01) A61F 2/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 17/8085 (2013.01)
A61B 17/8071 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0141823
(22) 출원일자 2018년11월16일
심사청구일자 2018년11월16일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
김훈
인천광역시 서구 청라라임로 17, 128동 403호 (연
희동, 힐데스하임)
김정성
대전광역시 서구 관저중로 84번길 32, 201호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김현수

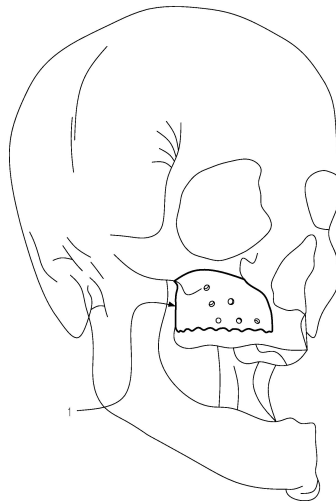
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트

(57) 요약

본 발명은 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 3D 프린팅 환자 맞춤형 설계를 통해 환자의 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지도록 구성하여, 골절편들간의 골유합을 극대화함과 동시에 골절편과의 접촉면을 극대화해 하중을 효과적으로 분산시키며 광대뼈 상부를 안정적으로 지지하여 종국적으로는 예측가능하고 지속적인 수술결과를 기대할 수 있고 수술시간을 단축시키는 등 수술의 성공률을 높일 수 있도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61F 2/2875 (2013.01)

A61B 2017/568 (2013.01)

A61F 2002/2882 (2013.01)

(72) 발명자

최재혁

대전광역시 서구 관저북로 51번길 8-17, 305호

김창균

대전광역시 서구 복수동로 40-33 403호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20000397

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 제조혁신3D프린팅기술개발

연구과제명 복합형상 골접합용2트랙 맞춤형 3D프린팅 임플란트 제조 및 상용화 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)지에스메디칼

연구기간 2018.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

중안면부를 형성하는 두개골의 정면부 공간에 삽입되는 바디부와,

골절편과 결합하며 상기 바디부에 위치하는 1개 이상의 고정부를 포함하고,

상기 바디부와 상기 고정부는, 3D 프린팅에 의해 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 바디부 일단에 형성되고 광대-위턱뼈에 전달되는 하중을 지지하며 3D 프린팅에 의해 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위를 더 포함하고,

상기 고정부는 상기 바디부 및/또는 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위에 골절선을 피하도록 선택적으로 위치하는 것을 특징으로 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 바디부는 골결손부의 골유합을 유도하는 다공성 구조의 골성장부와, 상기 골성장부의 윤곽을 따라 형성되어 상기 골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 제1프레임부를 포함하는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 바디부는, 상기 제1프레임부의 일단에서 소정의 각도로 하방으로 연장되고, 상기 바디부 내에서 굴절 연장되어 형성되며, 상기 바디부에 전달되는 하중을 지지하는 제2프레임부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위는 골결손부의 골유합을 유도하는 다공성 구조의 광대골성장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위는 상기 광대골성장부의 윤곽을 따라 형성되어 상기 광대골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 광대프레임부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 바디부 및 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위는, 골절편과 접하지 않는 일면이, 수술 후 연조직과의 불필요한 마찰로 인해 발생 가능한 지연성 출혈과 유착을 방지할 수 있도록 솔리드 구조인 것을 특

징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 고정부는 일면에서 타면을 관통하도록 형성되어 고정수단을 수용하는 고정홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 고정부는 일면에서 타면을 관통하도록 형성되어 고정수단을 수용하는 고정홀이 골절선상에 위치하지 않도록 하여, 스क्र류 고정 후 골절편들간의 안정적 고정 및 골유합이 가능하도록 환자 맞춤형으로 제작되는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 고정부는 상기 고정홀 주변의 골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 림부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트는, 신경을 수용하도록 상기 바디부 및 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위를 따라 함입 형성된 신경수용부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 바디부의 타단에 치조돌기의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 치조돌기인접부를 더 포함하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

청구항 13

제2항에 있어서, 상기 바디부와 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위 및 상기 고정부는, 3D프린팅에 의해 일체 제작되는 것을 특징으로 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 3D 프린팅 환자 맞춤형 설계를 통해 환자의 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지도록 구성하여, 골절편들간의 골유합을 극대화함과 동시에 골절편과의 접촉면을 극대화해 하중을 효과적으로 분산시키며 광대뼈 상부를 안정적으로 지지하여 종국적으로 예측가능하고 지속적인 수술결과를 기대할 수 있고 수술시간을 단축시키며 수술의 성공률을 높일 수 있도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로 중안면의 수직버팀벽은 코위턱버팀벽(Nasomaxillary buttress), 광대 버팀벽(Zygomatic buttress) 및 날개위턱버팀벽(Pterygmaxillary buttress)로 구성되며, 중안면의 주요 지지구조로 두개부 및 중안면부를 지탱하는 역할을 한다.

- [0003] 광대-위턱뼈의 복합골절(Zygomaticomaxillary fracture)이 발생하는 경우, 상기 수직 버팀벽 중 광대 버팀벽과 날개위턱버팀벽이 함께 골절되어 두개부 및 중안면부의 안정적 지지가 불가능해지고, 개구와 저작기능에 장애가 발생한다.
- [0004] 이에 대한 해결방안으로 광대-위턱뼈의 복합골절 정복수술에서는 L자형 플레이트를 사용하여 골절편들을 고정함과 동시에 광대 버팀벽의 지지력을 복원하여 왔다.
- [0005] 도 1은 종래 광대-위턱뼈의 복합골절 정복수술에 사용하는 L자형 플레이트를 도시한 도면이고, 도 2는 골절이 발생한 환자의 골절선 상에 상기 L자형 플레이트가 시술된 모습을 도시한 도면이다. 도 3 및 도 4는 한국등록특허공보 제10-1648492호에 개시된 상악골 골절 고정용 플레이트 및 그 사용상태를 도시한 도면이다.
- [0006] 도 1 내지 도 4를 참고하여 설명하면, 종래의 L자형 플레이트(90)는 고정플레이트(91) 및 고정수단(93)을 통하여 골절선(L)을 중심으로 벌어지려고 하는 양측 골절편(F)을 붙잡아 고정함으로써, 골절된 뼈의 접합을 유도하였다.
- [0007] 그러나 종래의 L자형 플레이트(90)는 수술 시야가 확보되는 위턱뼈의 전방부에서 수직버팀벽 중 주로 광대 버팀벽(Zygomatic buttress)만을 복원하여 골절선이 위턱뼈의 외측부 혹은 후방부로 연장되어 있거나, 광대 버팀벽 주변의 골결손이 동반되는 경우 별도의 고정을 할 수 없어 안정적인 수직버팀벽의 재건이 불가능한 문제점이 있어 결과적으로 수술 후 두개부 및 중안면부의 안정적인 지지가 어려운 단점이 있다.
- [0008] 또한, 상기 고정플레이트(91)는 환자의 골의 해부학적 형상에 따라 수술과정에서 수술의가 형태를 가다듬는 가공과정이 필요하여 수술시간이 길어지고, 수술에 따라 수술결과가 상이한 문제가 발생할 수 있으며, 가공 후 골절편간 물리적 힘의 상호작용을 효과적으로 수용하지 못하여 교정효과가 감소하는 단점이 있다.
- [0009] 이에 더하여 판형 부재가 추가된 상악골 골절 고정용 플레이트(900)의 경우에도, 수술의가 선형 플레이트(910)와 판형 플레이트(930)를 수술과정에서 가다듬는 공정이 필요하여 수술시간 및 수술결과에 단점이 존재하며, 2차원적 형상의 상기 판형 플레이트(930)는 부분마다 다양한 곡률을 갖는 3차원적 형상의 환자의 안면골을 구현하는 것은 더욱 어려웠다.
- [0010] 결국 종래의 기술에 의할 경우 수술 결과는 수술의의 숙련도 및 경험 등 개인적, 주관적 요인에 의존하여 편차가 심했고, 플레이트의 가공 과정에서 많은 시간을 소비하여 수술시간의 증가 및 환자의 고통을 유발하여 종국적으로 수술 위험성의 증가, 수술 후 합병증 및 재수술 가능성 증가 등 다양한 문제를 야기하였다.
- [0011] 따라서 관련업계에서는 종래의 L자형 플레이트가 지지할 수 없었던 광대 위턱뼈 외측 후방부의 골절선 및 골결손 부위에 안정적인 지지력을 제공하면서, 골절편들의 골유합을 유도하고, 별도의 가공과정을 최소화하여 보다 객관적으로 수술결과를 기대할 수 있으며 수술시간이 단축되는 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트의 개발을 요구하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1648492호(2016.08.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로,
- [0014] 본 발명의 목적은, 중안면부를 형성하는 두개골의 정면부 공간에 삽입되는 바디부와 고정부의 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지도록 구성함으로써, 광대 위턱뼈 외측 후방부의 골절선 및 골결손 부위까지 안정적인 지지력을 제공하면서, 골절편들의 골유합을 유도하고, 별도의 가공과정을 최소화하여 보다 객관적으로 수술결과를 기대할 수 있으며 수술시간이 단축되는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은, 광대뼈의 수직 버팀벽에 전달되는 하중을 분산시킴과 동시에 광대뼈를 지지하며 골과

접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위를 더 포함하도록 구성함으로써, 플레이트에 가해지는 하중을 효과적으로 분산시킬 수 있는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 또 다른 목적은, 다공성 구조의 골성장부와, 골성장부의 파손을 방지하는 제1프레임부를 포함하도록 구성하여, 골절편과 플레이트의 접촉면에서 골성장을 극대화시키고, 골성장부 주변의 포러스 파티클(Porous Particle) 발생을 막는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 또 다른 목적은, 바디부 내측에 형성되는 제2프레임부를 구성하여, 골 성장 효율을 떨어뜨리지 않으면서도, 하중을 효과적으로 분산시킬 수 있는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 또 다른 목적은, 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위에서 골결손부의 골유합을 유도하는 다공성 구조의 광대골성장부를 포함하도록 구성하여 광대뼈 부분의 골절편의 골유합을 촉진하도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 또 다른 목적은, 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위에서 광대골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 광대프레임부를 더 포함하도록 구성하여 광대뼈 부분의 골성장부의 포러스 파티클(Porous Particle) 발생을 방지하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0020] 본 발명의 또 다른 목적은, 골절편과 접하지 않는 일면이, 마찰로 인해 연조직이 손상되지 않도록 솔리드 구조인 것을 특징으로 하여 근육 및 지방 등의 연부조직과의 접촉면에서 의도하지 않은 유착이 발생하지 않도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0021] 본 발명의 또 다른 목적은, 고정수단을 수용하는 고정홀과, 고정홀 주변의 골성장부의 파손을 방지하는 립부를 포함하도록 구성하여 고정부 주변에서의 포러스 파티클(Porous Particle)이 발생하지 않도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0022] 본 발명의 또 다른 목적은, 신경이 수용되는 공간을 제공하는 신경수용부를 더 포함하도록 구성하여 수술 후 혈관 및 신경 손상을 최소화하도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0023] 본 발명의 또 다른 목적은, 바디부의 하단에 치조돌기의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 치조돌기인접부를 더 포함하도록 구성하여 플레이트 고정을 위한 드릴 홀 생성시 의도치 않게 치아 뿌리가 손상되는 것을 최소화하도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

[0024] 본 발명의 또 다른 목적은, 3D프린팅에 의해 일체 제작되는 것을 특징으로 하여 골절편과의 접촉면적을 극대화하여 골유합을 유도하고 안정적인 지지력을 제공하도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0025] 본 발명은 앞서 본 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의해서 구현된다.

[0026] 본 발명의 실시예에 따르면, 본 발명은 앞서 본 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 구성을 가진 실시예에 의해서 구현된다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명은, 중간면부를 형성하는 두개골의 정면부 공간에 삽입되는 바디부와, 골절편과 결합하며 바디부에 위치하는 1개 이상의 고정부를 포함하고, 상기 바디부와 상기 고정부는, 3D 프린팅에 의해 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 바디부 일단에 형성되고 광대뼈 버팀벽에 전달되는 하중을 지지하며 3D 프린팅에 의해 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위를 더 포함하고, 상기 고정부는 상기 바디부 및/또는 상기 광대-위턱뼈 부위에 골전선을 피하도록 선택적으로 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 바디부는 골결손부의 골유합을 유도하는 다공성 구조의 골성장부와, 상기 골성장부의 윤곽을 따라 형성되어 상기 골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 제1프레임

부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0030] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 바디부는, 상기 제1프레임부의 일단에서 소정의 각도로 하방으로 연장되고, 바디부 내에서 굴절 연장되어 형성되며, 바디부에 전달되는 하중을 지지하는 제2프레임부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위는 골결손부의 골유합을 유도하는 다공성 구조의 광대골성장부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위는 상기 광대골성장부의 윤곽을 따라 형성되어 상기 광대골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 광대프레임부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 바디부 및 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위는, 골절편과 접하지 않는 일면이, 수술 후 연조직과의 불필요한 마찰로 인해 발생 가능한 지연성 출혈과 유착을 방지할 수 있도록 솔리드 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 고정부는 일면에서 타면을 관통하도록 형성되어 고정수단을 수용하는 고정홀을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 고정부의 일면에서 타면을 관통하도록 형성되어 고정수단을 수용하는 고정홀이 골절선상에 위치하지 않도록 하여, 스crew 고정 후 골절편들간의 안정적 고정 및 골유합이 가능하도록 환자 맞춤형으로 제작되는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 고정홀 주변의 골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 림부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 안와하 신경의 손상을 방지하도록 상기 바디부 및 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위를 따라 함입 형성된 신경수용부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 바디부의 하단에 치조돌기의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명은, 상기 바디부와 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위와 상기 고정부는, 3D프린팅에 의해 일체 제작되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0040] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0041] 본 발명은, 중앙면부를 형성하는 두개골의 정면부 공간에 삽입되는 바디부와 고정부의 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지도록 구성함으로써, 광대 위턱뼈 외측 후방부의 골절선 및 골결손 부위에 안정적인 지지력을 제공하면서, 골절편들의 골유합을 유도하고, 별도의 가공과정을 최소화하여 보다 객관적으로 수술결과를 기대할 수 있으며 수술시간이 단축되는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과를 가진다.
- [0042] 본 발명은, 광대뼈에 전달되는 하중을 지지하며 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위를 더 포함하도록 구성함으로써, 플레이트에 가해지는 하중을 효과적으로 분산시킬 수 있는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과를 제공한다.
- [0043] 본 발명은, 다공성 구조의 골성장부와, 골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 제1프레임부를 포함하도록 구성하여, 골절편과 플레이트의 접촉면에서 골성장을 극대화시키고, 골성장부 주변의 포러스 파티클(Porous Particle) 발생을 막는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과가 있다.
- [0044] 본 발명은, 바디부 내측에 형성되는 제2프레임부를 구성하여, 골 성장 효율을 떨어뜨리지 않으면서도, 하중을 효과적으로 분산시킬 수 있는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과를 수반한다.
- [0045] 본 발명은, 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위에서 골결손부의 골유합을 유도하는 다공성 구조의 광

대골성장부를 포함하도록 구성하여 광대뼈 부분의 골절편의 골유합을 촉진하도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과를 갖는다.

[0046] 본 발명은, 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위에서 광대골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 광대프레임부를 더 포함하도록 구성하여 광대뼈 부분의 골성장부의 포러스 파티클(Porous Particle) 발생을 방지하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과가 있다.

[0047] 본 발명은, 골절편과 접하지 않는 일면이, 수술 후 연조직과의 불필요한 마찰로 인해 발생 가능한 지연성 출혈과 유착을 방지할 수 있도록 솔리드 구조인 것을 특징으로 하여 근육 및 지방 등의 연부조직과의 접촉면에서 의도하지 않은 유착이 발생하지 않도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과를 도출한다.

[0048] 본 발명은, 고정수단을 수용하는 고정홀과, 고정홀 주변의 골성장부의 파손을 방지하는 림부를 포함하도록 구성하여 고정부 주변에서의 포러스 파티클(Porous Particle)이 발생하지 않도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공할 수 있다.

[0049] 본 발명은, 안와하 신경의 손상을 방지하도록 신경이 수용되는 공간을 제공하는 신경수용부를 더 포함하도록 구성하여 수술 후 혈관 및 신경 손상을 최소화하는 효과를 가진다.

[0050] 본 발명은, 바디부의 하단에 치조돌기의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 치조돌기 인접부를 더 포함하도록 구성하여 환자의 플레이트 고정을 위한 드릴 홀 생성시 의도치 않게 치아 뿌리가 손상되는 것을 최소화하도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과를 도출한다.

[0051] 본 발명은, 3D프린팅에 의해 일체 제작되는 것을 특징으로 하여 골절편과의 접촉면적을 극대화하여 골유합을 유도하고 안정적인 지지력을 제공하도록 하는, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0052] 도 1은 종래의 L자형 플레이트를 도시한 도면.

도 2는 골절이 발생한 환자의 골절선 상에 종래의 고정플레이트가 시술된 모습을 도시한 도면.

도 3은 종래의 상악골 골절 고정용 플레이트를 도시한 도면.

도 4는 골절이 발생한 환자의 골절선 상에 종래의 상악골 골절 고정용 플레이트가 시술된 모습을 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 도시한 도면.

도 6은 도 5의 배면을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 도시한 도면.

도 8은 도 7의 배면을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 도시한 도면.

도 10은 도 9의 배면을 도시한 도면.

도 11은 도 5의 A-A' 단면도.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 고정부를 도시한 도면.

도 13은 도 12의 B-B' 단면도.

도 14는 본 발명의 사용상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0053] 이하에서는 본 발명에 따른 환자 맞춤형 3D 프린팅 하이브리드 플레이트의 바람직한 실시 예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 공지된 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하도록 한다. 특별한 정

의가 없는 한 본 명세서의 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 이해하는 당해 용어의 일반적 의미와 동일하고 만약 본 명세서에서 사용된 용어의 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에서 사용된 정의에 따른다.

- [0055] 본 명세서에서는 골절선(L), 골절편(F), 골결손부를 구분하여 설명하고 있으며, 상기 골절선(L)은 외상 등에 의해 환자의 안면골이 부러졌을 때 골을 분리시키는 선을 가리키며, 상기 골절편(F)은 상기 골절선(L)에 의해 분리된 골 조각들을 통칭하고, 상기 골결손부는 골절선(L)의 교차 등에 의해 골절편(F)이 주변 골 조직과 결합할 지점을 잃게 되면서 주변 골 조직으로부터 떨어져 나간 골절편(F)에 의해 생긴 골 조직상의 빈 공간을 지칭한다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 전방에서 바라본 사시도이고, 도 6은 도 5의 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 후방에서 바라본 사시도이다. 도 5 및 도 6을 참고하여 설명하면, 본 발명인 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트(1)는 골절이 발생한 환자의 중안면부 공간에 삽입되어, 이웃하는 뼈 및 골절편을 융합(Fusion)시키는데 사용된다. 이 때, 도 6에 도시된 부분이 환자의 골절편과의 접촉면에 해당한다.
- [0057] 상기 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트(1)의 제작방법과 관련하여 이를 어느 특정 방법으로만 한정하는 것은 아니나, 바람직하게는 문제가 되는 환자의 골절부를 CT 자료를 활용하여 일측성 골절의 경우 골절이 없는 건측을 거울상으로 환부에 모델링하고, 양측성 골절 혹은 환자의 좌우 안면골 비대칭이 심한 경우에는 수술 전 가상수술 기법(Simulation Surgery)을 이용한 가상 골절 정복 기법을 이용하고 3D 프린팅 방식을 통해 출력하여 환자 맞춤형으로 제작할 수 있다. 이러한 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트(1)는 환자의 골과 접하는 부분이 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 갖도록 제작되며, 바디부(10), 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30), 고정부(50) 및 치조돌기인접부(70)를 포함한다.
- [0058] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 전방에서 바라본 사시도이고, 도 8은 도 7의 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 후방에서 바라본 사시도이며, 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 전방에서 바라본 사시도이고, 도 10은 도 9의 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트를 후방에서 바라본 사시도이다. 이하에서는 도 5 내지 도 10을 참고하여 바디부(10) 및 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30)에 관해 설명하도록 하겠다.
- [0059] 상기 바디부(10)는, 중안면부를 형성하는 두개골의 정면부 공간에 삽입되는 부분으로, 광대뼈 골절 부위와의 접촉 면적을 넓혀 골절편을 통해 전달되는 두개부 및 중안면부의 하중을 효과적으로 분산하며 골절편들의 골유합을 유도하는 역할을 한다. 상기 바디부(10)는 도 5에 도시된 바와 같이 환자의 상악골의 일부에만 접하도록 형성될 수 있음은 물론, 도 7에 도시된 바와 같이 상악골의 상당 부분에 접하도록 형성될 수도 있으며, 도 9에 도시된 바와 같이 상악골의 적은 부분에 접하도록 형성될 수 있고, 3차원적 형상을 가지며 환자의 골과 접하므로 이외의 여러 가지 형상을 가질 수 있는 광의의 개념으로 봄이 바람직하다. 이러한 상기 바디부(10)는 골성장부(11), 제1프레임부(13), 제2프레임부(15) 및 신경수용부(17)를 포함한다.
- [0060] 상기 골성장부(11)는, 상기 바디부(10) 내에 위치하며 골 성장을 촉진하는 구성으로, 바람직하게는 다공성 구조를 갖는다. 상기 골성장부(11)는 다공성 재료로 구성되어 골성장을 유도하여 골결손부 및 골절편간의 융합을 촉진하여야 하는바, 도 11을 참고하여 설명하면, 상기 골성장부(11)는, 공극(11a)과 솔리드 구조의 표면(11b)를 포함한다.
- [0061] 상기 공극(11a)은, 상기 골성장부(11) 상에 형성된 구멍을 지칭하고, 형태와 관련하여 이를 특정한 개념으로 한정하는 것은 아니며 상기 공극(11a) 사이로 골성장을 가능하게 하는 것이라면 어떠한 형태로 구성되더라도 무방하다. 이러한 상기 공극(11a)은 골성장부(11) 상에 복수 개로 존재할 수 있다. 상기 골성장부(11) 상의 다수의 미세 공극(11a)을 형성하고, 이러한 미세한 공극(11a) 사이로 환자의 골이 빠르게 성장할 수 있도록 함이 바람직하다.
- [0062] 상기 솔리드 구조의 표면(11b)은, 골성장부(11)에서 골절편과 접하지 않는 부분에 형성되며, 환자의 근육이나 지방 등의 연부조직과 접하게 되는 바, 혈관 및 신경 손상을 방지하며 의도하지 않은 유착으로 인한 수술 후 안면부의 부자연스러움이 발생하지 않게 하기 위하여 표면이 매끄럽도록 무공성 재료로 형성되거나 피복 코팅이 되도록 형성됨이 바람직하다.

- [0063] 상기 제1프레임부(13)는, 상기 골성장부(11)의 윤곽을 따라 형성되어 상기 골성장부(11)의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 부분을 지칭한다. 상기 제1프레임부(13)는 비다공성으로 구성되어 상기 바디부(10)의 내부에 위치한 상기 골성장부(11)에서 다공성 구조가 외부 환경에 의해 파괴되거나 파손되어 다공성 구조의 일부가 떨어져 나오는 포러스 파티클(Porous Particle)의 발생을 예방하며, 도 6, 도 8 및 도 10에 도시된 바와 같은 형상으로 한정되는 것은 아니며, 상기 골성장부(11)의 외곽 윤곽을 따라 형성되는 것이면 어떠한 형태로 구성되더라도 무방하다.
- [0064] 상기 제2프레임부(15)는, 상기 제1프레임부(13)의 일단에서 소정의 각도로 하방 연장되고, 상기 바디부(10) 내에서 굴절 연장되어 형성되는, 상기 바디부(10) 및 환자의 골절편 부위에 가해지는 하중을 지지하는 구성을 지칭한다. 상기 제2프레임부(15)는 소정의 강도 발현을 위하여 비다공성 구조로 구성될 수 있다. 상기 제2프레임부(15)의 상부측은 중앙면부 및 두개부에서 전달되는 아래쪽 방향의 하중을 지지하게 되는 바, 하중을 효과적으로 지지할 수 있는 어떠한 각도로 하방으로 연장되더라도 무방하며, 하부측은 상기 바디부(10) 내에서 굴절하여 대략 수평하게 상기 제1프레임부(13)의 타단까지 연장될 수 있다. 상기 제2프레임부(15)의 형상은 중앙면부 및 두개부에 전달되는 하중을 지지할 수 있다면 어떠한 형상으로 구성되더라도 무방하며, 도 6, 도 8 및 도 10에 도시된 형상으로 한정되지 않는다.
- [0065] 상기 신경수용부(17)는, 상기 바디부(10) 상에서 안와하 신경이 수용되는 공간을 제공하는 부분을 말한다. 도 11 및 도 13에 도시된 바와 같이 상기 신경수용부(17)는 상기 바디부(10)에 의해 신경이 눌러 압박되거나 손상되지 않도록 소정의 깊이로 함입 형성될 수 있으며, 함입된 깊이와 방향은 안와하 신경이 수용될 수 있으면 족하고 도면에 도시된 것으로 한정되지 않는다.
- [0066] 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30)는, 상기 바디부(10) 일단에 형성되고 광대뼈에 전달되는 하중을 지지하는 부분을 지칭한다. 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30)는 환자의 골의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 가지면서 광대뼈 부분에 가해지는 중력방향 및 타 방향의 하중을 지지하는 형상이 라면 어떠한 형상으로 형성되더라도 무방하며, 도 5 내지 도 10에 도시된 형상으로 국한되는 것은 아니다. 이러한 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30)는 광대골성장부(31)와 광대프레임부(33)를 포함한다.
- [0067] 상기 광대골성장부(31)는, 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30) 내에서 골 성장을 촉진하는 구성으로, 바람직하게는 다공성 구조를 갖는다. 상기 광대골성장부(31)는 다공성 재료로 구성되어 골 성장을 유도하여 골결손부 및 골절편간의 유합을 촉진하므로 상기 골성장부(11)와 같이 환자의 골절편과 접하는 면에 다수 미세 공극을 형성하여 환자의 골 재생을 촉진하고, 환자의 골절편과 접하지 않는 일면은 의도하지 않은 유착으로 인한 안면의 부자연스러움을 방지하기 위하여 표면이 매끄럽도록 무공성 재료로 형성되거나 피복 코팅이 되도록 형성됨이 바람직하다.
- [0068] 상기 광대프레임부(33)는, 상기 광대골성장부(31)의 윤곽을 따라 형성되어 상기 광대골성장부(31)의 파손을 방지하는 솔리드 구조의 부분을 지칭한다. 상기 광대프레임부(33)는 비다공성으로 구성되어 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30)의 내부에 위치한 상기 광대골성장부(31)에서 다공성 구조가 외부 환경에 의해 파괴되거나 파손되어 다공성 구조의 일부가 떨어져 나오는 포러스 파티클(Porous Particle)의 발생을 예방하며, 도 6, 도 8 및 도 10에 도시된 바와 같은 형상으로 한정되는 것은 아니며, 상기 광대골성장부(31)의 외곽 윤곽을 따라 형성되는 것이면 어떠한 형태로 구성되더라도 무방하다.
- [0069] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 고정부를 도시한 도면이고, 도 13은 도 12의 B-B'단면을 도시한 도면으로, 이하에서는 도 12 내지 도 13을 참고하여 설명한다.
- [0070] 상기 고정부(50)는, 상기 바디부(10) 및/또는 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30)에 선택적으로 위치하는 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트와 환자의 골절편을 고정하는 부분을 지칭한다. 상기 고정부(50)는 1개 혹은 복수 개가 상기 바디부(10)에 형성될 수 있고, 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30)에 형성될 수도 있으며, 복수 개가 상기 바디부(10)와 상기 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위(30) 영역에 혼재되어 형성될 수도 있다. 상기 고정부(50)의 위치는 환자의 골절선(L)을 피하여 고정가능한 크기의 골절편(F)에 위치할 수 있으며, 바람직하게는 수술 전 환자의 CT자료를 통하여 위치를 지정할 수 있다. 상기 고정부(50)는 고정홀(51)을 포함할 수 있으며, 림부(53)를 더 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 고정홀(51)은, 상기 고정부(50)의 일면에서 타면을 관통하도록 형성되는 구성으로, 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트(1)가 환자의 골 혹은 골절편 상에 고정될 수 있도록 체결하는 고정수단이 삽입되는 부분을 지칭한다. 따라서 상기 고정홀(51)은 상기 고정수단을 수용할 수 있는 형태로 형성됨이 바람직하다.

상기 고정수단은 상기 고정부(50)의 일면에서 타면을 관통할 수 있는 것이면 나사산이 구비된 고정나사, 록킹 볼트 등 어떠한 고정수단이라도 무방하다.

[0072] 상기 림부(53)는, 상기 고정부(50)에 형성된 상기 고정홀(51) 주변의 골성장부의 파손을 방지하는 솔리드 구조를 지칭한다. 상기 림부(53)는 상기 고정홀(51)을 소정의 두께의 솔리드 구조로 둘러싸도록 형성되며, 상기 고정수단으로 인해 상기 고정홀(51)에 가해지는 외력 및 충격으로부터 상기 골성장부(11) 및 상기 광대골성장부(31)의 다공성 구조가 파괴되거나 파손되어 다공성 구조의 일부가 떨어져 나오는 포러스 파티클(Porous Particle)의 발생을 예방한다. 도 13에서 볼 수 있는바와 같이 상기 고정홀(51)과 상기 림부(53)가 형성된 경우, 고정수단이 점선부분을 통하여 일면에서 타면으로 고정홀을 관통하게 된다.

[0073] 상기 치조돌기인접부(70)는, 상기 바디부(10)의 하단에 형성되며, 환자의 치조돌기의 해부학적 형상과 상보적인 형상을 갖도록 형성된다. 상기 치조돌기는 치아뿌리가 치조골 내에 위치함으로써 융기되어 나타나는 해부학적 부위를 지칭한다. 상기 치조돌기인접부(70)는 바디부의 하단에 형성되고 플레이트 고정을 위한 드릴 홀 생성시 의도치 않게 치아 뿌리가 손상되는 것을 최소화하는 것이라면 어떠한 형상이라도 무방하며, 상기 치조돌기인접부(70)의 환자의 골 및 골절편과 접하지 않는 일면은 의도하지 않은 유착으로 인한 안면의 부자연스러움을 방지하기 위하여 표면이 매끄럽도록 무공성 재료로 형성되거나 피복 코팅이 되도록 형성됨이 바람직하다.

[0074] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트의 사용상태도이다. 도 14를 참고하여 설명하면, 환자의 중안면부 골절 수술에서 본 발명인 상기 플레이트(1)를 골절부에 위치시키고, 수술의가 고정과정을 수반하는 수술을 통하여 계획했던 지점에 고정시킨다. 이후 상기 플레이트(1)는 환자의 자생적 골 성장을 유도하는바, 소정의 시간이 경과하면 삽입된 상기 플레이트(1)와 접하고 있는 골절편은 서로 유합된다.

[0075] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한, 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0076] 1: 환자 맞춤형 3D 프린팅 광대-위턱뼈 버팀벽 플레이트

10: 바디부 11: 골성장부

11a: 공극 11b: 솔리드 구조의 표면

13: 제1프레임부 15: 제2프레임부

17: 신경수용부 30: 광대-위턱뼈의 외측 후방부 수직 버팀벽 부위

31: 광대골성장부 33: 광대프레임부

50: 고정부 51: 고정홀

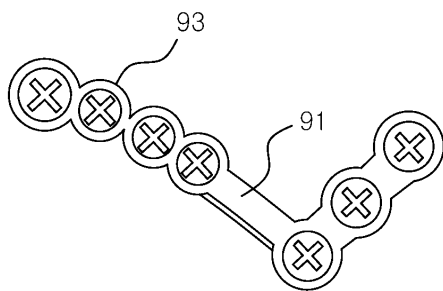
53: 림부 70: 치조돌기인접부

L: 골절선 F: 골절편

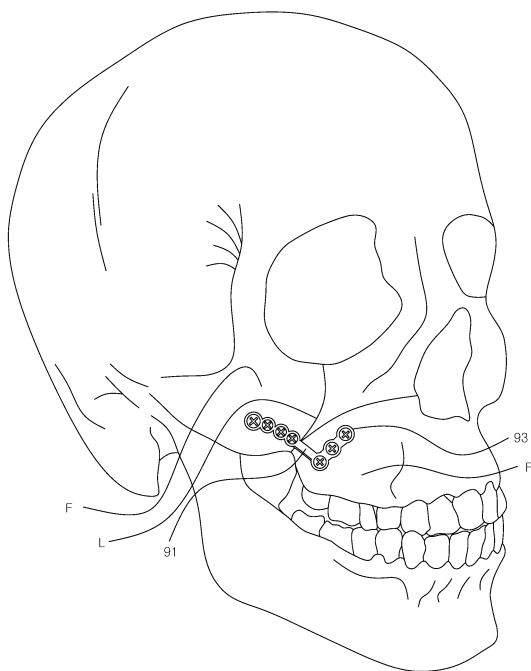
도면

도면1

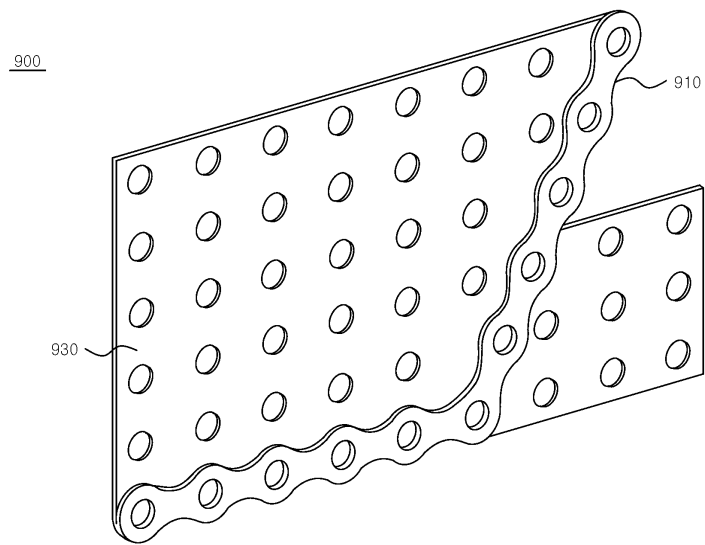
90



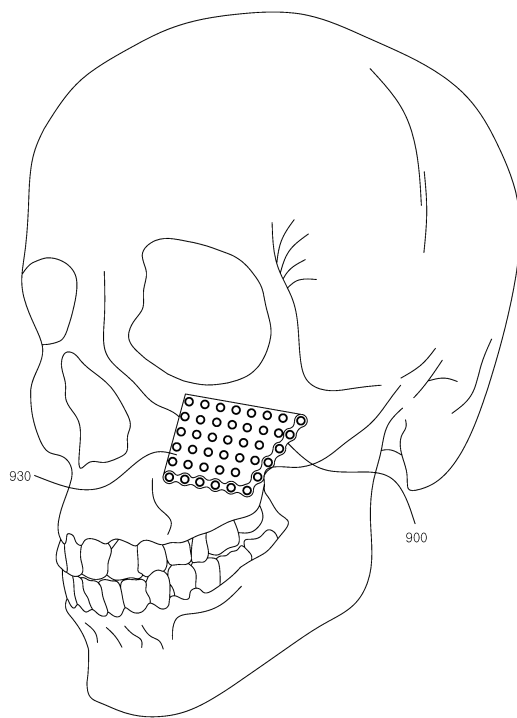
도면2



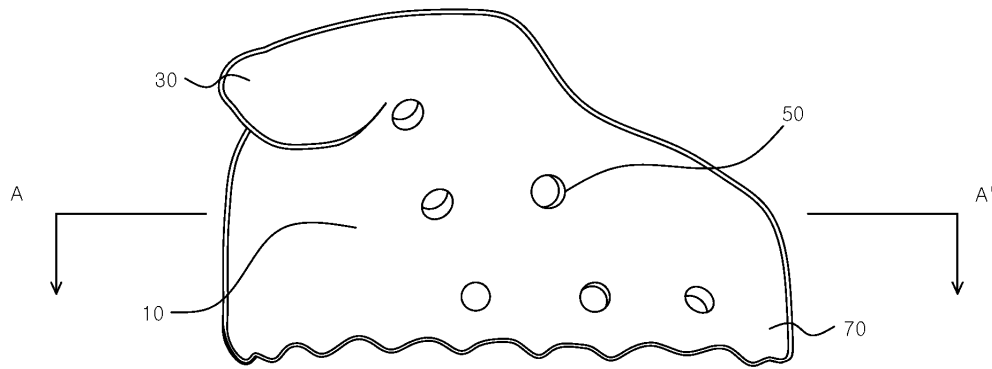
도면3



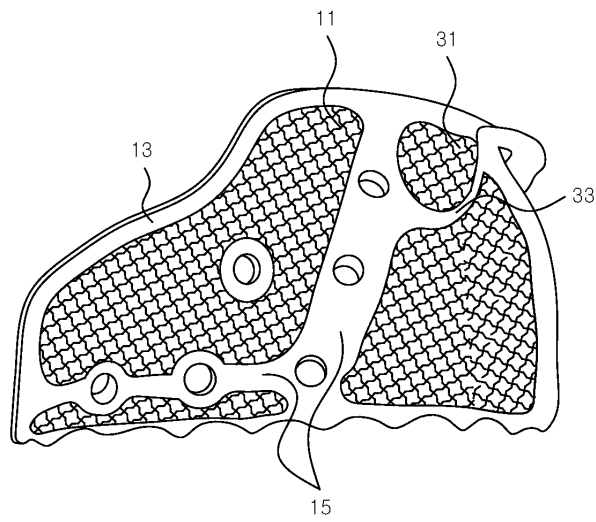
도면4



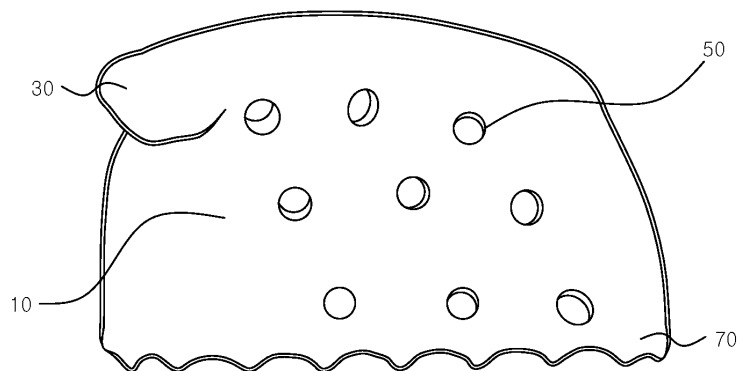
도면5



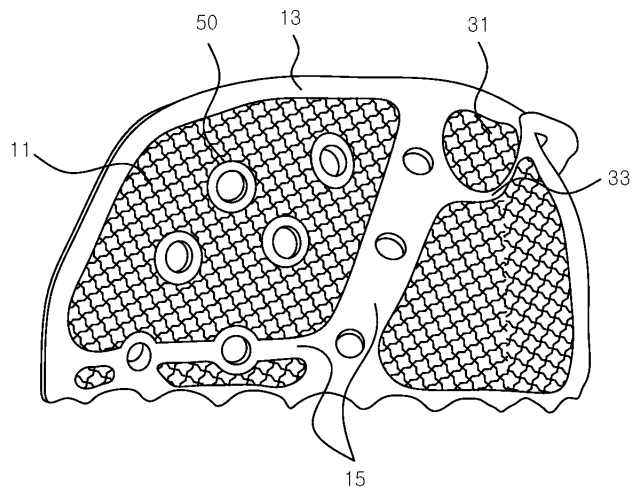
도면6



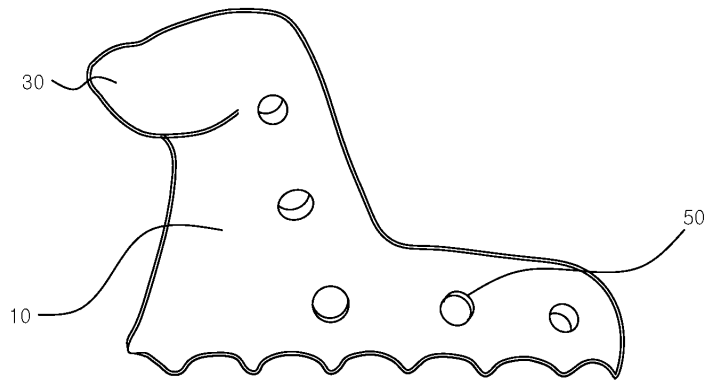
도면7



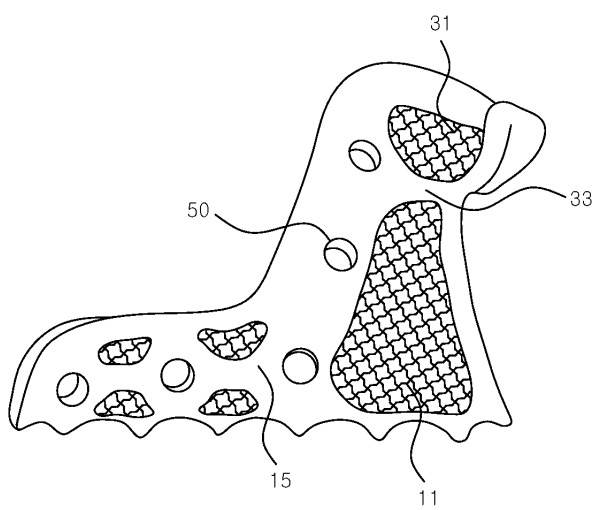
도면8



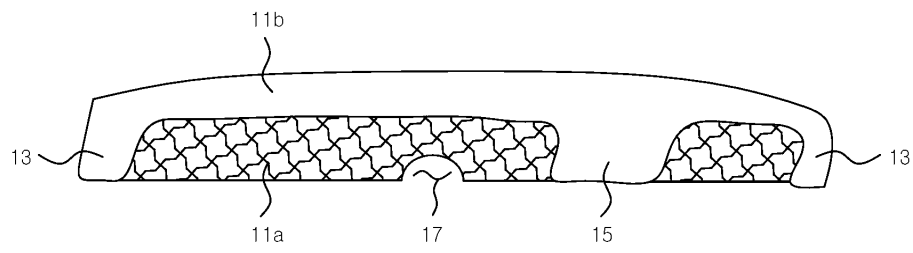
도면9



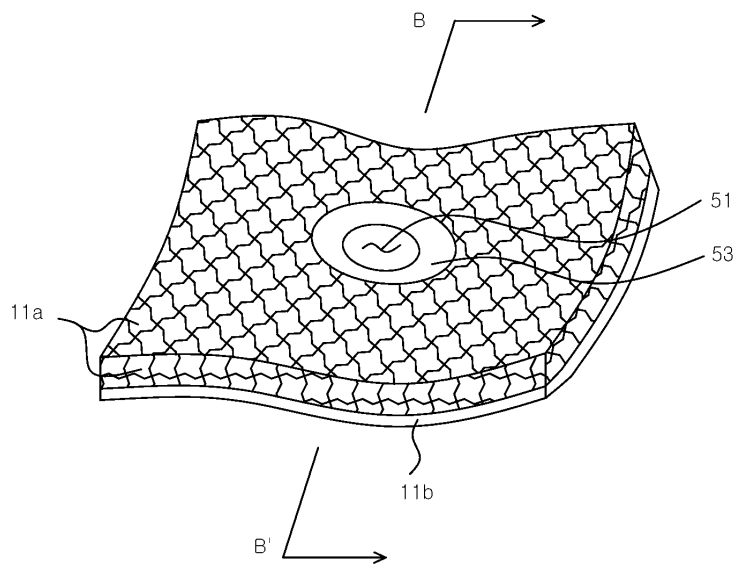
도면10



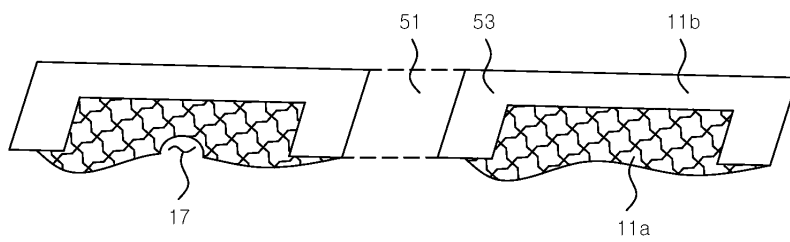
도면11



도면12



도면13



도면14

