



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0003578
(43) 공개일자 2013년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F41H 1/02 (2006.01) G06F 17/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0065015
(22) 출원일자 2011년06월30일
심사청구일자 2011년06월30일

(71) 출원인
주식회사 와이제이씨
전라남도 함평군 학교면 학교공단길 13-9
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자
배지수
광주광역시 서구 풍암신흥로 40, 103동 202호 (풍
암동, 운리마을동부센트레빌)
김재근
광주광역시 동구 필문대로 12-7, 111동 1601호 (계
림동, 금호타운)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 7 항

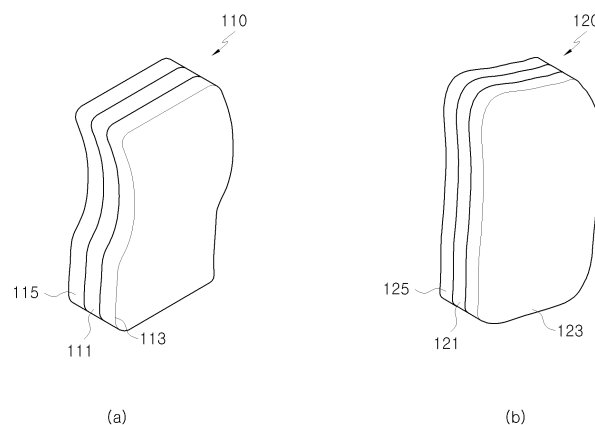
(54) 발명의 명칭 3차원 설계방법을 이용하여 제조한 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 3차원 설계방법을 이용하여 제조한 맞춤형 세라믹 방탄 인서트의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 세라믹 플레이트와 전면 및 후면 방탄직물을 포함하되 표준 모델의 체형에 적합한 3차원 설계방법을 이용하여 제조한 맞춤형 세라믹 방탄 인서트의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 맞춤형 세라믹 방탄 인서트는 세라믹 플레이트와 그 양면에 접착되는 전면 및 후면 방탄직물을 포함하는 제1 및 제2 방탄판을 포함하며, 3차원 설계방법을 이용하여 제1 방탄판의 크기는 심장의 위치, 상완의 수평내전, 앉은 자세에서 상체를 압박하지 않는 길이를 고려하여 설정되고, 상기 제2 방탄판의 크기는 후면 견갑골의 위치, 내전 및 외전의 길이를 고려하여 설정되도록 제조된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

홍경희

대전광역시 서구 둔산로 155, 크로바아파트 108동 1406호 (둔산동)

이예진

대전광역시 유성구 도룡동 로얄밸리 604호

김소영

대전광역시 유성구 어은로 57, 123동 704호 (어은동, 한빛아파트)

박순아

대전광역시 서구 대덕대로 150, 큰마을 아파트 107동 903호 (갈마동)

이병철

대전광역시 서구 계룡로583번길 55, 309호 (탄방동, 위즈아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10036323

부처명 지식경제부

연구사업명 섬유산업스트림간협력 기술혁신사업(패션 스트림)

연구과제명 착용 쾌적성 최적화를 위한 방탄복 개발

주관기관 충남대학교산학협력단

연구기간 2010.06.01 ~ 2011.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

맞춤형 세라믹 방탄 인서트에 있어서,

형상이 심장의 위치, 상완의 수평내전 및 앉은 자세에서 상체를 압박하지 않는 길이를 고려하여 설정되는 앞면용 세라믹 플레이트; 및

상기 앞면용 세라믹 플레이트에 대응하는 형상을 갖고 상기 앞면용 세라믹 플레이트의 양면에 각각 접착되는 방탄직물을 포함하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트.

청구항 2

맞춤형 세라믹 방탄 인서트에 있어서,

형상이 후면 견갑골의 위치, 내전 및 외전의 길이를 고려하여 설정되는 뒷면용 세라믹 플레이트; 및

상기 뒷면용 세라믹 플레이트에 대응하는 형상을 갖고 상기 뒷면용 세라믹 플레이트의 양면에 각각 접착되는 방탄직물을 포함하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 앞면용 또는 뒷면용 세라믹 플레이트는 사용자의 호흡과 운동을 고려하여 인체 곡면을 스무딩한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트.

청구항 4

표준 모델에서 상체의 앞면을 보호하는 앞면용 세라믹 플레이트 또는 상체의 뒷면을 보호하는 뒷면용 세라믹 플레이트의 형상을 설정하는 제1 단계;

상기 설정된 형상에 대응하는 표면을 상기 표준 모델로부터 분리하는 제2 단계; 및

상기 분리된 표면을 사용자의 호흡과 운동을 고려하여 스무딩하는 제3 단계;를 포함하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

제3 단계 이후에,

상기 설정된 형상에 대응하는 앞면용 세라믹 플레이트 또는 뒷면용 세라믹 플레이트를 제조하는 제4 단계;

상기 앞면용 세라믹 플레이트 또는 뒷면용 세라믹 플레이트의 형상에 대응하는 앞면용 방탄직물 또는 뒷면용 방탄직물을 제조하는 제5 단계; 및

상기 앞면용 세라믹 플레이트 또는 뒷면용 세라믹 플레이트의 양면에 각각 앞면용 방탄직물 또는 뒷면용 방탄직물을 적층한 후 접착하는 제6 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 제조방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제1 단계에서 상기 앞면용 세라믹 플레이트의 형상은 상기 표준 모델의 심장의 위치, 상완의 수평내전, 앞은 자세에서 상체를 압박하지 않는 길이를 고려하여 설정하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 제조방법.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제1 단계에서 상기 뒷면용 세라믹 플레이트의 형상은 상기 표준 모델의 후면 견갑골의 위치, 내전 및 외전의 길이를 고려하여 설정하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 3차원 설계방법을 이용하여 제조한 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 앞면용 또는 뒷면용 세라믹 플레이트와 앞면용 또는 뒷면용 전면 및 후면 방탄직물을 포함하되 한국인의 체형에 적합한 3차원 설계방법을 이용하여 제조한 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 방탄복용 세라믹 방탄 인서트는 세라믹 플레이트에 고 인성의 고강도 섬유인 방탄섬유 또는 직물을 여러 겹 적층하여 제작하며, 미국 법무성 사법연구소(National Institute of Justice,NIJ)의 시험기준 Level II 또는 Level III-A의 방탄복에 삽입하여 사용된다.

[0003] 한편, 세라믹 방탄 인서트의 방탄 메커니즘은 현재 완전히 규명되지 않은 상태이나 AP 탄 등 고속 총탄이 초기 방탄 인서트에 충격을 일으킬 때 생기는 응력은 압축으로부터 시작하여 인장, 전단응력으로 전이되면서 피사체인 고속총탄 등은 변형, 파손, 마모된다.

[0004] 이러한 응력의 변화 등을 감안하여 일반적으로 고화력화 AP 탄 등 고속탄에 대한 방어능력을 향상시킨 방탄 인서트는 전면에 높은 경도와 압축 강도를 갖는 세라믹 플레이트를 배치하고 그 전면 및 후면에 고 인장특성을 갖는 방탄 직물을 배치하여 구성된다.

[0005] 고속 충격에 의한 방탄 인서트의 파괴 현상은 탄자의 직경, 무게, 탄자의 재질, 타격 속도, 충격 각도, 방탄 인서트의 재질 등에 따라 다양한 현상이 수십 μm 의 짧은 시간 동안에 연속적으로 또는 동시에 복합적인 형태로 나타난다.

[0006] 방탄 인서트는 세라믹 플레이트의 형상에 대응하도록 전, 후면에 방탄직물을 접착하는 것이 일반적이는데, 종래의 세라믹 플레이트는 대체적으로 굴곡이 적은 넓적한 판상이며 주로 미국에서 사용되는 크기 및 형상을 그대로 사용하고 있어 한국인 체형에 적합하지 않다.

[0007] 따라서, 한국인의 상체에 밀착되지 않고, 유격 시 뛰거나 엎드릴 때 무게감이 가중되고 직선형 세라믹 플레이트의 모서리가 가슴에 닿아 심할 경우 상처를 입기도하는 문제점이 있다.

[0008] 따라서 한국인의 체형에 맞고 심장의 위치, 신체 구조 등을 고려한 세라믹 플레이트를 구비한 세라믹 방탄 인서트의 개발이 필요한 시점이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기의 문제점들을 해결하기 위해 창안된 것으로, 본 발명의 목적은 3차원 설계방법을 이용하여 표준 모델의 상체의 앞면 또는 뒷면의 굴곡에 대응하면서 착용감이 우수한 곡률을 갖는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트

및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 목적은 착용 시 편안하고 상체의 앞, 뒷면 몸통에 적절히 부착되어 사용자에게 인체와의 일체감을 주고 앉은 동작에서 세라믹 방탄 인서트에 치받쳐서 가슴과 배를 압박하지 않도록 하는 3차원 설계방법을 이용하여 제조한 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 목적은 사용자의 호흡 및 운동 상황을 고려하여 편안함을 제공하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 맞춤형 세라믹 방탄 인서트에 있어서, 형상이 심장의 위치, 상완의 수평내전 및 앉은 자세에서 상체를 압박하지 않는 길이를 고려하여 설정되는 앞면용 세라믹 플레이트 및 상기 앞면용 세라믹 플레이트에 대응하는 형상을 갖고 상기 앞면용 세라믹 플레이트의 양면에 각각 접착되는 방탄직물을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 본 발명에 따른 맞춤형 세라믹 방탄 인서트에 있어서, 형상이 후면 견갑골의 위치, 내전 및 외전의 길이를 고려하여 설정되는 뒷면용 세라믹 플레이트 및 상기 뒷면용 세라믹 플레이트에 대응하는 형상을 갖고 상기 뒷면용 세라믹 플레이트의 양면에 각각 접착되는 방탄직물을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한 상기 앞면용 또는 뒷면용 세라믹 플레이트는 사용자의 호흡과 운동을 고려하여 인체 곡면을 스무딩한 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한 본 발명의 맞춤형 세라믹 방탄 인서트 제조방법은 표준 모델에서 상체의 앞면을 보호하는 앞면용 세라믹 플레이트 또는 상체의 뒷면을 보호하는 뒷면용 세라믹 플레이트의 형상을 설정하는 제1 단계, 상기 설정된 형상에 대응하는 표면을 상기 표준 모델로부터 분리하는 제2 단계 및 상기 분리된 표면을 사용자의 호흡과 운동을 고려하여 스무딩하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한 제3 단계 이후에, 상기 설정된 형상에 대응하는 앞면용 세라믹 플레이트 또는 뒷면용 세라믹 플레이트를 제조하는 제4 단계, 상기 앞면용 세라믹 플레이트 또는 뒷면용 세라믹 플레이트의 형상에 대응하는 앞면용 방탄직물 또는 뒷면용 방탄직물을 제조하는 제5 단계 및 상기 앞면용 세라믹 플레이트 또는 뒷면용 세라믹 플레이트의 양면에 각각 앞면용 방탄직물 또는 뒷면용 방탄직물을 적층한 후 접착하는 제6 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 이때 상기 제1 단계에서 상기 앞면용 세라믹 플레이트의 형상은 상기 표준 모델의 심장의 위치, 상완의 수평내전, 앉은 자세에서 상체를 압박하지 않는 길이를 고려하여 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 이때 상기 제1 단계에서 상기 뒷면용 세라믹 플레이트의 형상은 상기 표준 모델의 후면 견갑골의 위치, 내전 및 외전의 길이를 고려하여 설정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 3차원 설계방법을 이용하여 표준 모델의 상체의 앞면 또는 뒷면의 굴곡에 대응하면서 착용감이 우수한 곡률을 갖는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 의하면 착용 시 편안하고 상체의 앞, 뒷면 몸통에 적절히 부착되어 사용자에게 인체와의 일체감을 주고 앉은 동작에서 세라믹 방탄 인서트에 치받쳐서 가슴과 배를 압박하지 않도록 하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 의하면 사용자의 호흡 및 운동 상황을 고려하여 편안함을 제공하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 제1 및 제2 방탄판을 나타내는 도면.
 도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 설계 및 제조하는 방법을 나타내는 흐름도.
 도 4 및 도 5는 도 2의 형상 설정 단계를 나타내는 도면.
 도 6은 도 2의 분리 단계를 나타내는 도면.
 도 7은 도 2의 스무딩 단계를 나타내는 도면.
 도 8은 도 2의 두께 설정 단계를 나타내는 도면.
 도 9는 도 3의 접착 단계를 수행하기 위한 진공챔버를 나타내는 도면.
 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 제1 및 제2 방탄판의 곡률을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 제1 및 제2 방탄판을 나타내는 도면이다.
- [0025] 도면을 참조하면 본 발명의 실시예에 따른 맞춤형 세라믹 방탄 인서트(100, 이하 "세라믹 방탄 인서트"라 함)는 신체의 앞면을 보호하는 제1 방탄판(110) 및 신체의 뒷면을 보호하는 제2 방탄판(120)을 포함하여 구성되고, 한 국인의 체형에 적합하도록 3차원 설계방법을 이용하여 제조된다.
- [0026] 제1 방탄판(110)은 앞면용 세라믹 플레이트(111) 및 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 양면에 각각 접착되는 앞면 용 방탄직물 즉, 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)을 포함하고, 제2 방탄판(120) 역시 뒷면용 세라믹 플레이트 (121) 및 뒷면용 세라믹 플레이트(121)의 양면에 각각 접착되는 뒷면용 방탄직물 즉, 전면 및 후면 방탄직물 (123, 125)을 포함한다.
- [0027] 즉, 제1 및 제2 방탄판(110)은 인체의 앞면 및 뒷면에 각각 대응하도록 형상은 서로 다르나 세라믹 플레이트와 방탄직물로 이루어지는 구조는 동일하다.
- [0028] 제1 방탄판(110)을 예를 들어 설명하면, 앞면용 세라믹 플레이트(111)는 단층으로 이루어지고, 후면 방탄직물 (115)은 다수 장으로 이루어질 수 있다.
- [0029] 또한 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)은 앞면용 세라믹 플레이트(111)와 동일한 크기 및 형상을 가지는 것이 바람직하다.
- [0030] 구체적으로 앞면용 세라믹 플레이트(111)는 재료로써 알루미늄, 탄화규소, 질화규소, 탄화붕소, 탄화텅스텐 또는 텅스텐 보라이드 중 어느 하나 이상을 포함하여, 고온소결, 고온 고압소결, 겔캐스팅 또는 반응소결의 방법 으로 제작된다.
- [0031] 또한, 앞면용 세라믹 플레이트(111)는 상기 재료들의 복합체, 섬유보강 복합재료 등을 사용할 수 있고, 금속재 료가 사용될 수도 있다.
- [0032] 즉, 앞면용 세라믹 플레이트(111)는 고강도, 고인성을 갖고 균질하게 제작되고 발사체의 충격시에 국부적인 파 손으로 충분히 발사체의 에너지를 분산 흡수할 수 있는 플레이트이다.
- [0033] 앞면용 전면 방탄직물(115)은 앞면용 세라믹 플레이트(111) 전면에 부착되어 발사체에 의한 앞면용 세라믹 플레 이트(111)의 전면 크랙을 최소화하게 해준다.
- [0034] 앞면용 세라믹 플레이트(111)와 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)은 접착필름에 의해 접착될 수 있으며 접착 방법에 대해서는 뒤에서 더 자세히 설명할 것이다.
- [0035] 그러나 접착필름 이외에도 접착이 가능한 접착제는 모두 사용 가능하다.
- [0036] 앞면용 후면 방탄직물(115)은 일 방향 배열 섬유 또는 일 방향 직물(Unidirectional-oriented fabric, UD)을 포 함하며, 섬유의 배열 방향을 서로 달리하여 적층된다.
- [0037] 그 이유는 다수의 앞면용 후면 방탄직물(115)이 적층된 경우 앞면용 후면 방탄직물(115) 간의 접착을 더욱 견고 하게 하고, 그물망의 형태로 발사체가 앞면용 세라믹 플레이트(111)를 관통하여 앞면용 후면 방탄직물(115)로

진입할 때 더 많은 에너지를 소비시키기 위함이다.

- [0038] 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)은 아라미드, PBO(p-Phenylene-Benzobisoxazole) 또는 고분자량 폴리에틸렌(HMWPE)계의 섬유로써 상품명 Kevlar, Zylon, Spectra, Dyneema 또는 Twaron으로 이루어진다.
- [0039] 제1 방탄판(110)은 표준 모델의 상체의 앞면에 맞춤형으로 제작되어 가슴 부분이 약간 볼록하고 그에 비하여 배 부분은 평평한 형상을 갖는 것이 바람직하다. 즉 측면에서 보았을 때 윗부분이 돌출된 형상이다.
- [0040] 그리고 제2 방탄판(120)은 표준 모델의 상체의 뒷면에 맞춤형으로 제작되어 등이 굴곡에 대응하도록 약간 볼록한 형상을 갖는 것이 바람직하다.
- [0041] 이와 같이 제1 및 제2 방탄판(110, 120)이 서로 다른 형상을 갖고 평평한 판이 아닌 굴곡을 갖는 형상을 갖는 이유는 사용자에게 일체감을 주고 착용 시 불편함을 최소화하기 위해서이다.
- [0042] 본 발명의 실시예에 따른 제1 및 제2 방탄판(110, 120)은 가로 240mm(오차범위 $\pm$ 3mm) 세로 280mm(오차범위 $\pm$ 3mm)정도로 제작하는 것이 바람직하다. 이는 미국인의 체형에 적합하게 제조된 방탄판보다 조금 작은 사이즈이다.
- [0043] 또한, 제1 및 제2 방탄판(110, 120)은 방탄복에 삽입하여 착용하였을 경우 팔의 움직임이 편리하도록 네모서리를 라운드처리 한다.
- [0044] 앞면용 전면 방탄직물(113)의 재질은 앞면용 후면 방탄직물(115)과 동일한 재질로 이루어진다.
- [0045] 방탄복에 삽입되어 신체를 보호하는 제1 및 제2 방탄판(110, 120)은 착용하는 사용자에게 일체감을 주고 정지 또는 활동 시에 불편함을 최소화할 수 있는 디자인을 가져야 한다.
- [0046] 따라서 제1 방탄판(110)은 사용자의 심장의 위치, 상완의 수평내전, 앉은 자세에서 상체를 압박하지 않는 길이를 고려하여 그 형상이 설정되는 것이 바람직하다.
- [0047] 또한, 제2 방탄판(120)은 후면 견갑골의 위치, 내전 및 외전의 길이를 고려하여 그 형상이 설정되는 것이 바람직하다.
- [0048] 여기에서 여기서 형상은 제1 및 제2 방탄판(110, 120)이 방탄복에 삽입되는 경우 표준 모델에 배치되는 위치, 크기, 형상을 모두 포함한다.
- [0049] 상기와 같이 고려해야 하는 신체의 요소들은 서양인과 동양인이 서로 다르며, 동양인끼리도 나라마다 서로 다를 수 있으므로 한국인의 체형에 적합한 방탄복을 제조하기 위해서는 한국인의 체형에 대응하는 세라믹 방탄 인서트(100)를 제조해야 한다.
- [0050] 본 발명의 실시예에 따른 세라믹 방탄 인서트(100)은 한국인의 체형에 적합하게 제조하기 위해 한국인 인체지수 조사 보고서에 의한 20대 한국 표준 남성의 사이즈에 대응하는 크기 및 형상을 갖는 것이 바람직하다.
- [0051] 그러나 본 발명의 실시예에 따른 세라믹 방탄 인서트(100)는 반드시 한국인 20대 남성 맞춤형으로 한정되는 것은 아니고 다른 국가의 표준 모델을 사용하거나 다른 연령대의 표준 모델을 사용하여 세라믹 방탄 인서트를 제조할 수도 있다.
- [0052] 표 1은 본 발명의 실시예에 따른 20대 남성의 신체 사이즈이다.

표 1

항목	치수
키	173.5cm
몸무게	68.9kg
가슴둘레	95.6cm
허리둘레	77.7cm
배꼽수준허리둘레	79.8cm
엉덩이둘레	94.5cm
목밑둘레	39.1cm
동길이	41.9cm
배꼽수준 등길이	46.7cm

- [0054] 이와 같은 신체 사이즈를 갖는 한국인 20대 남성에게 적합한 방탄복을 제공하기 위해 RapidForm 2004라는 3D 형상 분석 소프트웨어를 이용하여 그 크기, 형상 및 두께를 설정할 수 있다.
- [0055] RapidForm2004는 3차원 스캐너를 비롯한 다양한 3차원 측정 장비를 이용해 획득한 셀제 제품 및 부품의 형상 정보인 점군 데이터를 고품질, 고정밀의 폴리곤 및 곡면 모델로 재구성하여 주는 3D 형상 분석 소프트웨어로, CAD/CAM을 위한 제품의 리버스 모델링, 품질 검사에서부터 성형 수술 계획에 이르기까지 3D 스캔데이터를 이용한 3D 형상 분석 및 모델링을 수행할 수 있다.
- [0056] 도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 설계 및 제조하는 방법을 나타내는 흐름도, 도 4 및 도 5는 도 2의 형상 설정 단계를 나타내는 도면, 도 6은 도 2의 분리 단계를 나타내는 도면, 도 7은 도 2의 스무딩 단계를 나타내는 도면, 도 8은 도 2의 두께 설정 단계를 나타내는 도면, 도 9는 도 3의 접착 단계를 수행하기 위한 진공챔버를 나타내는 도면이다.
- [0057] 맞춤형 세라믹 방탄 인서트의 3차원 설계를 위해 먼저 제1 및 제2 방탄판(110, 120)의 형상을 설정해야 한다.
- [0058] 구체적으로 도 2의 S210 단계를 참조하면, 먼저 표준 모델에서 상체의 앞면을 보호하는 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 형상 또는 상체의 뒷면을 보호하는 뒷면용 세라믹 플레이트(121)의 형상을 설정한다.
- [0059] 우선 표준 모델을 다운로드 받거나 기 저장된 표준 모델을 불러온다. 도 4의 체형은 표준 모델을 불러와서 화면에 띄운 상태를 나타낸다.
- [0060] 구체적으로 표준 모델은 사이즈 코리아(사이트에서 한국인 인체 지수 조사사업의 5차 인체치수조사(2005) 결과에 의하여 각 측정항목이 평균과 가장 근사한 값을 가지는 20대 남성의 3D 스캔 형상을 표준 모델로 지정하였다.
- [0061] 그리고 표준 모델 상체의 앞면을 보호하는 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 형상 또는 상체의 뒷면을 보호하는 뒷면용 세라믹 플레이트(121)의 형상을 설정한다.
- [0062] 이때 형상은 세라믹 플레이트 및 방탄직물로 이루어지는 제1 및 제2 방탄판(110, 120)이 방탄복에 삽입되는 경우 표준 모델에 배치되는 위치, 크기, 형상을 모두 포함한다.
- [0063] 구체적으로 제1 방탄판(110)을 예로 들어 설명하면, 도 4에 도시된 바와 같이 표준 모델의 상체의 앞면에 마우스 또는 필기 인식이 되는 펜 등을 이용하여 적절한 위치에 적절한 형상을 갖는 패쇄곡면을 그리게 된다. 이로써 제1 방탄판(110)의 형상이 설정된다.
- [0064] 이때, 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 형상은 심장의 위치, 상완의 수평내진, 앉은 자세에서 상체를 압박하지 않는 길이를 고려하여 설정하여 사용자가 팔을 자유롭게 휘두르고 필요 시 뛰거나 앉을 때에도 불편함을 최소화하도록 설계할 수 있다.
- [0065] 구체적으로 심장은 근육으로 구성되어 있으나 속이 비어있는 장기이며 양쪽 폐 사이의 공간에 위치하며, 정중앙 선상에서 볼 때 2/3가 좌측으로 치우쳐 있고 횡격막 위에 얹혀져 있다. 심장은 위쪽으로 제2 늑연골, 오른쪽으로 흉골의 약간 오른편, 왼쪽은 제3 내지 제5 늑연골까지 걸쳐져 위치한다. 따라서 심장을 보호할 수 있도록 앞면용 세라믹 플레이트(111)가 신체에서 위치하게 될 위치를 설정하고 상완의 수평내진과 앉은 자세에서 앞면용 세라믹 플레이트(111)가 올라가 가슴과 배를 압박하지 않는 형상을 설정하는 것이 바람직하다.
- [0066] 또한, 뒷면용 세라믹 플레이트(121)는 도 5에 도시된 바와 같이 후면 견갑골의 위치, 내전 및 외전의 길이를 고려하여 설정하여 사용자가 가슴을 젖혀 등을 오므리거나 등을 폈을 때 사용자에게 불편함을 최소화하고 일체감을 향상시킬 수 있도록 그 형상을 설계할 수 있다.
- [0067] 다음으로 S220단계를 참조하면, S210단계에서 설정된 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 형상에 대응하는 표면을 표준 모델로부터 분리한다. 도 6은 표준 모델 상에 설정된 표면 및 분리된 표면을 보여준다.
- [0068] 분리 방법은 RapidForm 2004 프로그램을 이용하여 설정된 위치에 커브 툴(curve tool)에서 인터폴레이트 커브(interpolate curve)를 그린 후 폴리곤 툴(polygon tool)에서 트림 리전(trim region)으로 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 표면을 분리한다.
- [0069] 다음으로 S230단계를 참조하면, 분리된 표면을 사용자의 호흡과 운동을 고려하여 스무딩한다.
- [0070] 도 7에 도시된 바와 같이 스무딩은 폴리곤 툴(polygon tool)에서 스무드/셸(smooth/shell) 기능을 이용하여 가슴부분의 굴곡을 호흡과 운동을 고려하여 부드럽게 스무딩한다.

- [0071] 앞면용 세라믹 플레이트(111)가 사용자의 상체와 동일한 굴곡을 갖는 경우 움직이거나 호흡을 할 때 사용자를 압박하여 불편함을 느낄 수 있으므로 스무딩 처리하여 적절한 여유 공간을 주는 것이 바람직하다.
- [0072] 그리고 도 8에 도시된 바와 같이 폴리곤 툴(polygon tool)에서 메이크 볼륨/두께(make volume/thicken) 기능을 이용하여 두께 값을 설정할 수 있다.
- [0073] 두께 값 설정은 필요한 방탄 성능을 얻을 수 있는 최적의 값을 설정하는 것이 바람직하다.
- [0074] 두께는 경우에 따라 제1 방탄판(110)의 전체 두께로 설정될 수도 있고, 앞면용 세라믹 플레이트(111) 및 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)의 각각의 두께를 설정할 수도 있다.
- [0075] 구체적으로 제1 방탄판(110)의 두께는 앞면용 세라믹 플레이트(111), 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)의 두께를 모두 더한 값으로 제1 방탄판(110)의 전체 두께를 설정하면 어떤 두께의 세라믹 플레이트(111)를 사용해야 하는지, 세라믹 플레이트(111)의 두께를 기준으로 몇장의 후면 방탄직물(115)을 사용해야 하는지를 판단할 수 있다.
- [0076] 한편, 도시되지는 않았으나 제2 방탄판(120) 역시 상기 S220 내지 S230단계를 거친 후 적절한 두께 값을 설정하여 적절한 입체 형상을 설계할 수 있다.
- [0077] 이로써 제1 및 제2 방탄판(110, 120)의 설계 과정이 종료된다.
- [0078] 이후 설계된 형상대로 제1 및 제2 방탄판(110, 120)을 제조하고 최종적으로 세라믹 방탄 인서트(100)를 제조하기 위한 방법을 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 세라믹 방탄 인서트(100) 중 신체의 앞면을 보호하는 제1 방탄판(110)을 제조하는 방법에 관한 도면이다.
- [0079] 먼저 S310과정에서 상기 설계 과정에서 설정된 입체 형상을 갖는 앞면용 세라믹 플레이트(111)를 제조한다.
- [0080] 일반적으로 세라믹 플레이트를 만드는 방법은 크게 두 가지 방법으로 나뉘지는데, 여러 개의 조각 세라믹 플레이트를 결합하여 만드는 방법과 단일의 세라믹 플레이트로 만드는 방법이다.
- [0081] 전자의 경우 조각 세라믹 플레이트의 결합부위에 발사체가 피격될 경우 발사체가 관통할 수 있는 위험성이 있으나 여러 겹을 적층하여 제작할 경우 여러 번의 피격에도 방탄 성능이 좋은 장점이 있다. 다만, 여러 겹을 적층해야 하기 때문에 중량 및 제조단가가 상승하는 문제점이 있다.
- [0082] 한편, 후자의 경우에는 초기 피격에 대해서는 방탄 성능이 좋은 장점이 있으나 여러 번의 피격이 있을 경우 세라믹 플레이트에 크랙이 생겨 방탄효율이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0083] 본 발명의 실시예에 따른 세라믹 플레이트는 후자의 방법으로 제조될 수 있으나, 그 제조 방법은 이에 한정되지 않는다.
- [0084] 다음으로 S320과정에서 상기 설계 과정에서 설정된 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 형상에 대응하는 앞면용 방탄직물 즉, 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)을 제조한다.
- [0085] 이때, 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)의 형상은 세라믹 플레이트(111)와 동일한 형상을 갖고 두께는 상기 설계 과정에서 설정된 두께를 갖도록 후면 방탄직물(115)의 장수를 정하여 제조하는 것이 바람직하다.
- [0086] 다음으로 S330과정에서 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 양면에 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)을 적층한 후 접착한다.
- [0087] 도 9를 참조하여 설명하면, 앞면용 세라믹 플레이트(111)의 양면에 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)를 적층한 적층물(400)을 외부 진공펌프(240)와 연결된 진공백(250)에 담아 진공챔버(200) 내부로 투입하고, 진공펌프(200)를 이용하여 진공백(250) 내부를 진공으로 만든 후 진공챔버(200) 내부에 일정한 온도와 압력을 가하여 접착필름을 용융시킨다.
- [0088] 구체적으로 진공챔버(200)는 오토크레이브라고도 하며 온도계(210), 압력계(220), 히터(230), 진공펌프(240) 및 압축기(260) 등을 구비하여 내부에 열과 압축공기를 동시에 투입할 수 있는 밀폐된 챔버이다.
- [0089] 그러나, 진공챔버(200)는 압축공기 대신 압축유체를 이용하는 방법이나, 상압 진공 열 경화방법을 이용하는 챔버일 수 있다.
- [0090] 다음, 적층물(400)을 진공백(250)에 담아 진공챔버(200) 내부로 투입한다.

- [0091] 또한, 진공백(250)은 외부 진공펌프(240)와 연결되어 내부공기를 배기함으로써 내부를 진공으로 만들 수 있는 백이며, 열에 잘 견딜 수 있는 내열 필름을 사용한다.
- [0092] 다음 진공백(250)과 외부의 진공펌프(240)가 연결되고 진공백(250)은 내부를 진공으로 배기한다.
- [0093] 다음 진공백(250)이 내부를 진공으로 배기하는 동안 진공챔버(200)의 내부는 온도상승률 2 내지 3℃/min 로 온도를 상승시켜 120℃로 120분간 유지시키고, 동시에 압력을 5kPa/min으로 상승시켜 150kPa 압력을 180분 동안 가한다.
- [0094] 그러나 압력은 30kPa 내지 150kPa의 압력을 가할 수 있다.
- [0095] 이때, 적층물(400)에서 발생하는 휘발성 물질이 진공펌프(240) 측으로 배기 된다.
- [0096] 즉, 접착과정에서 생길 수 있는 가스 또는 기포 등을 제거할 수 있는 효과가 있다.
- [0097] 따라서 세라믹 방탄 인서트(100)는 약한 압력 하에서 제작이 되므로 변형이나 파손의 문제점을 해결하였다.
- [0098] 앞면용 세라믹 플레이트(111)와 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)은 접착필름에 의해 접착될 수 있는데, 접착필름이 용융되어 앞면용 세라믹 플레이트(111)와 앞면용 전면 및 후면 방탄직물(113, 115)을 접착하고, 후면 방탄직물(115)이 다수장인 경우 후면 방탄직물(115)을 서로 접착한다.
- [0099] 이때, 접착필름은 폴리에틸렌, 폴리에틸렌-비닐아세테이트, 폴리우레탄, 폴리프로필렌, 코 폴리에스테르, 코 폴리아미드 또는 열가소성 폴리우레탄 필름으로 구비될 수 있으나, 용융되면서 접착력을 갖는 필름이면 어떠한 필름도 가능하다.
- [0100] 다음, 접착이 완료된 적층물(400)인 세라믹 방탄 인서트(100)를 진공백(250)에서 해체하여 수거하고 필요에 따라 외피로 외부를 마감한다.
- [0101] 도시되지는 않았으나 맞춤형 세라믹 방탄 인서트(100)에서 신체의 뒷면을 보호하는 제2 방탄판(120)은 제1 방탄판(110)과 동일한 과정에 의해 제조될 수 있다.
- [0102] 제2 방탄판(120)은 뒷면용 세라믹 플레이트(121)를 설계 과정에서 설정된 형상에 대응하도록 제조하고, 이에 대응하도록 뒷면용 전면 및 후면 방탄직물(123, 125)을 제조하여 뒷면용 세라믹 플레이트(121)의 양면에 각각 적층한 후 접착하여 제조할 수 있다.
- [0103] 이와 같은 방법으로 제조된 세라믹 방탄 인서트(100)는 한국인의 체형에 적합하도록 설계되었다.
- [0104] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 맞춤형 세라믹 방탄 인서트의 앞판 및 뒷판의 곡률을 나타내는 도면으로, 임의의 각 부분에 대한 곡률을 측정한 것이다. RapidForm 2004 프로그램 상에서 Measure/Radius 기능에서 세 점을 기준으로 하여 생성된 원의 곡률의 수치를 표시할 수 있다.
- [0105] 결과적으로 본 발명에 의하면, 한국인의 체형에 적합한 세라믹 플레이트를 구비하여, 한국인의 상체의 앞면 또는 뒷면의 굴곡에 대응하는 곡률을 갖는 한국인 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 제조할 수 있는 효과가 있다.
- [0106] 또한, 본 발명에 의하면 착용 시 편안하고 상체의 앞, 뒷면 몸통에 적절히 부착되어 사용자에게 인체와의 일체감을 주고 앉은 동작에서 세라믹 방탄 인서트가 치받쳐서 가슴과 배를 압박하지 않도록 하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 제조할 수 있는 효과가 있다.
- [0107] 또한, 본 발명에 의하면 사용자의 호흡 및 운동 상황을 고려하여 인체의 곡면에 대응하는 맞춤형 세라믹 방탄 인서트를 제조할 수 있는 효과가 있다.
- [0108] 이상에서, 본 발명의 구성 및 동작을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

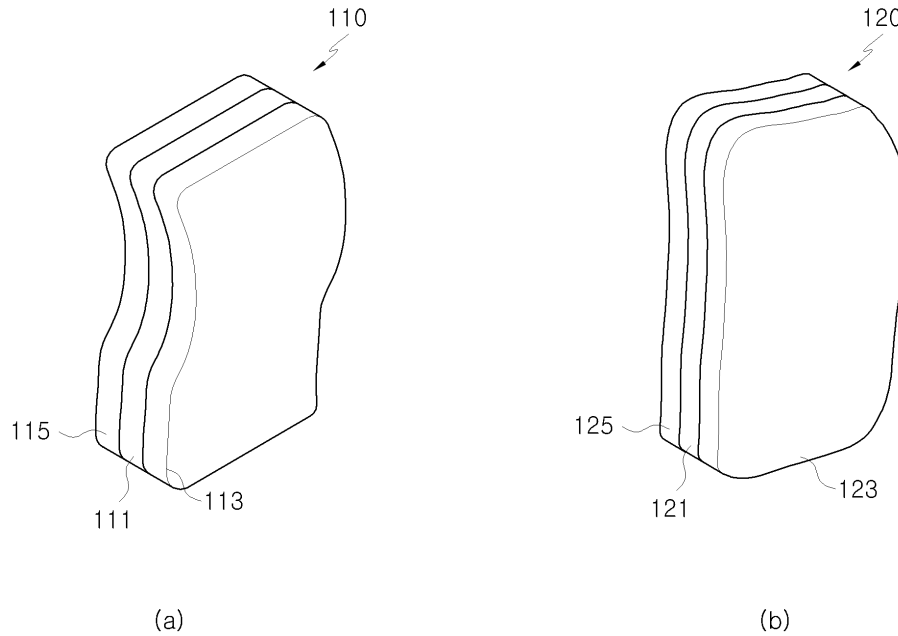
부호의 설명

[0109]

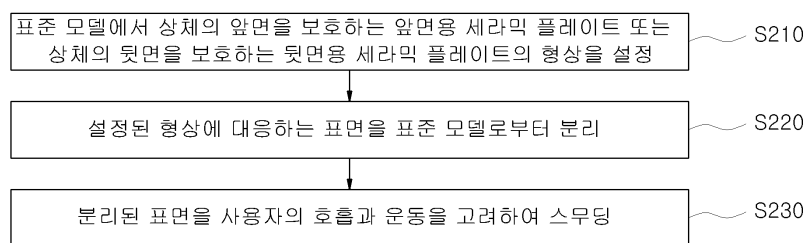
- | | |
|--------------------|---------------------|
| 100 : 세라믹 방탄 인서트 | 110 : 제1 방탄판 |
| 120 : 제2 방탄판 | 111, 121 : 세라믹 플레이트 |
| 113, 123 : 전면 방탄직물 | 115, 125 : 후면 방탄직물 |
| 200 : 진공챔버 | 400 : 적층물 |

도면

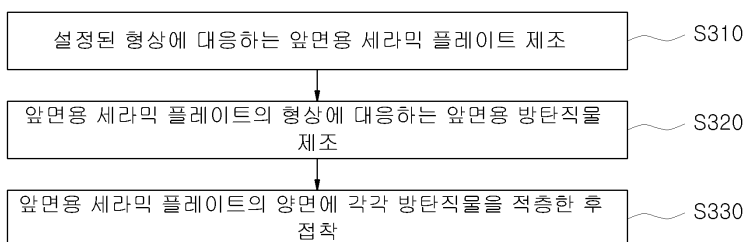
도면1



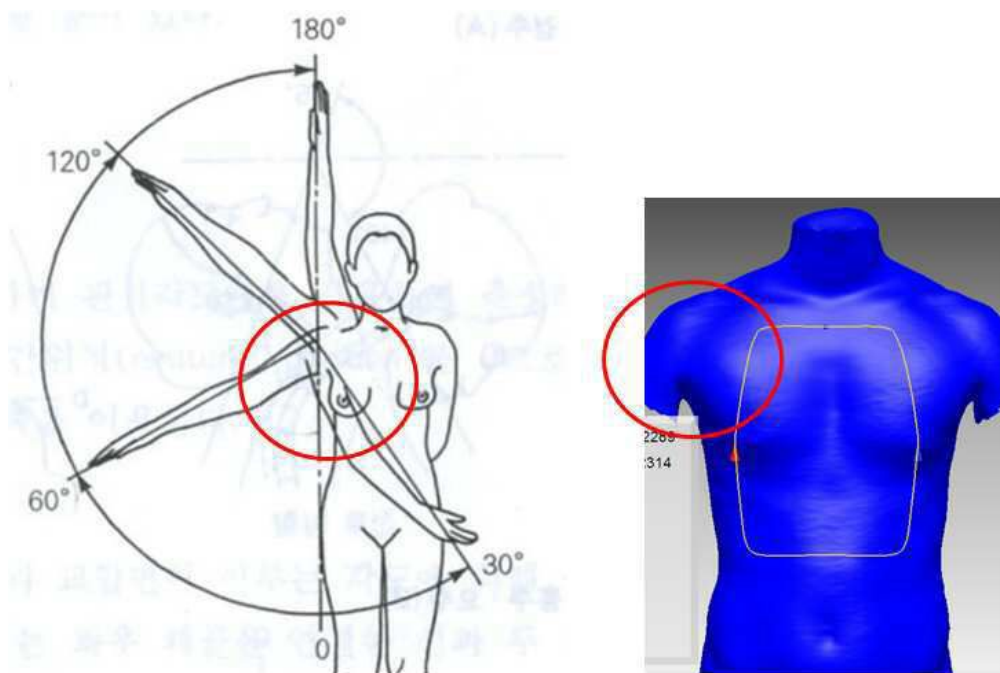
도면2



도면3



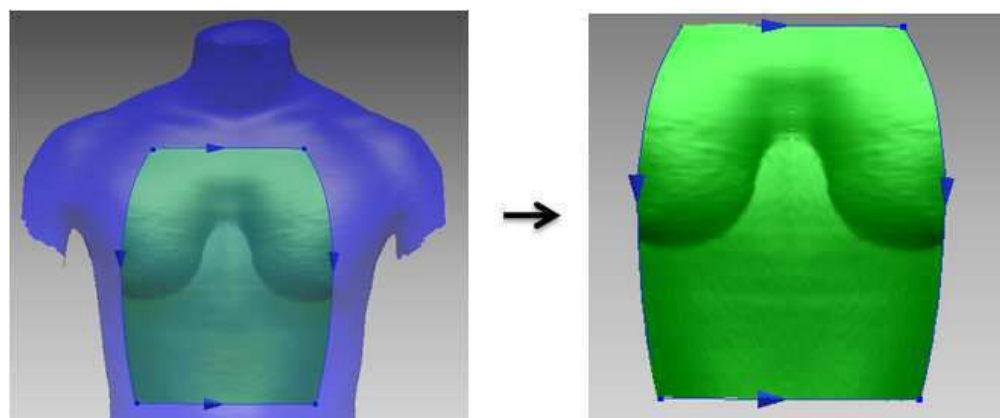
도면4



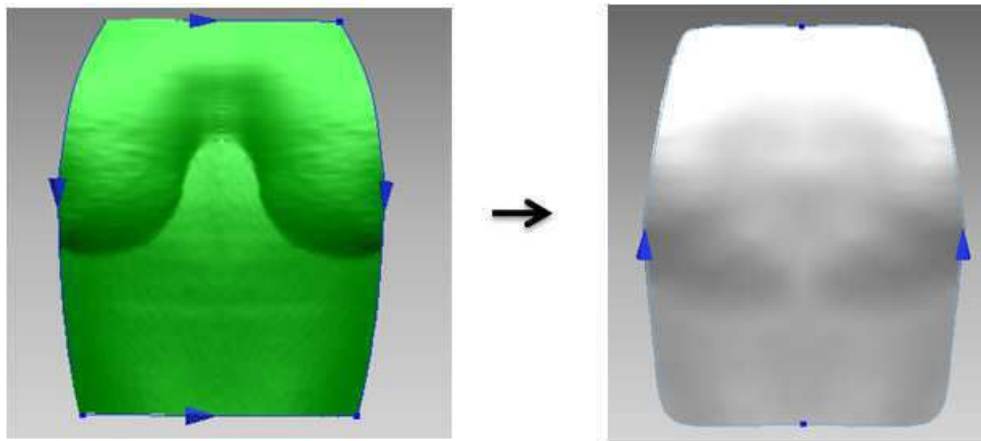
도면5



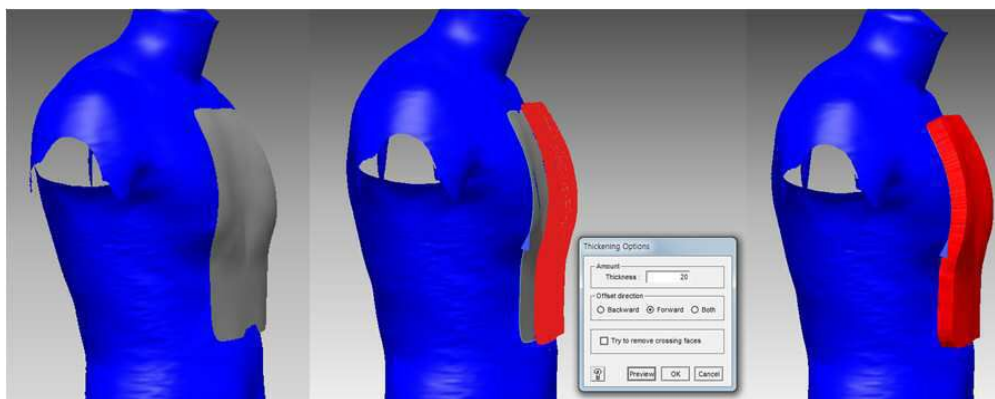
도면6



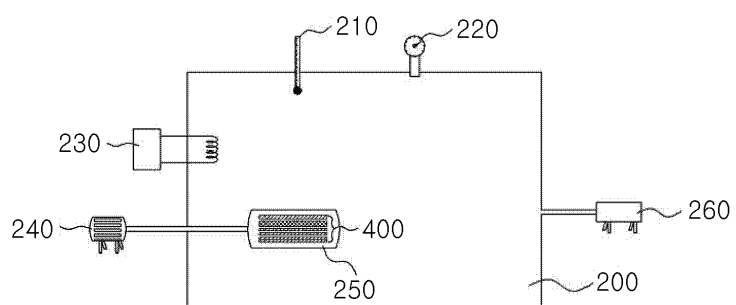
도면7



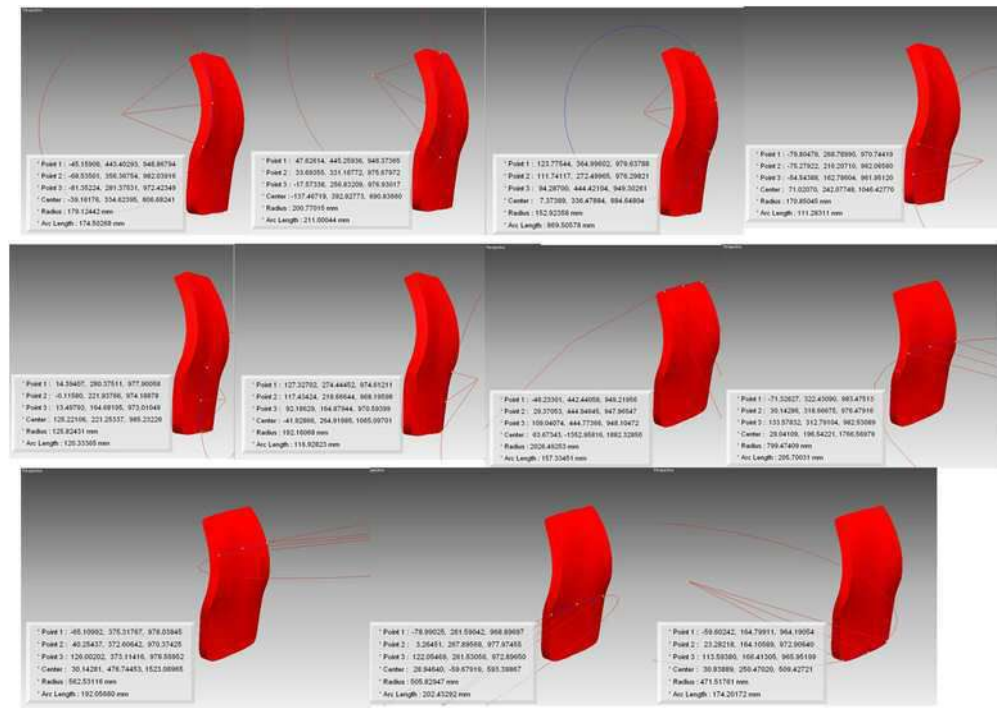
도면8



도면9



도면10



도면11

