



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월29일
(11) 등록번호 10-1873155
(24) 등록일자 2018년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01C 7/12 (2006.01) H01Q 1/28 (2006.01)
H01Q 1/42 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01C 7/12 (2013.01)
H01Q 1/28 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0045263
(22) 출원일자 2017년04월07일
심사청구일자 2017년04월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP06034314 U*
KR101285604 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
명노신
경상남도 진주시 평거로 57 들말홍한아파트
103-205
김중준
경상남도 창원군 창녕읍 비들재길 15
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김대현

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 노영철

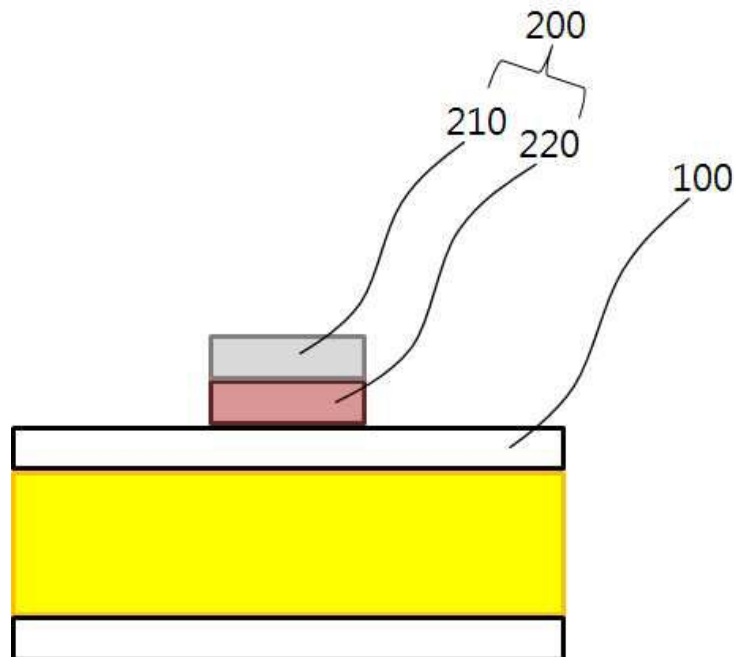
(54) 발명의 명칭 전도성이 다른 금속을 혼합한 이중 금속 다이버터

(57) 요약

본 발명은 이중 금속 다이버터에 관한 것으로, 보다 구체적으로 낙뢰로부터 항공기의 레이돔을 보호하는 다이버터를 이중 금속으로 형성하여, 낙뢰에 의하여 레이돔이 파손되는 것을 방지할 수 있고, 다이버터의 크기를 줄일 수 있는 이중 금속 다이버터에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명에 따른 이중 금속 다이버터는, 항공기의 안테나를 보호하기 위한 레이돔; 및 상기 레이돔의 외부표면에 설치되고, 낙뢰로부터 상기 레이돔을 보호하는 다이버터;를 포함하고, 상기 다이버터는, 전도성이 다른 이중 금속 층으로 결합되어 형성될 수 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 이중 금속 다이버터는, 알루미늄층과 티타늄층을 결합하여 다이버터를 형성함으로써, 레이돔 표면의 온도 상승을 막아서 레이돔을 낙뢰로부터 용이하게 보호할 수 있는 이중 금속 다이버터가 제공된다.

또한, 알루미늄층과 티타늄층을 결합하여 다이버터를 형성함으로써, 다이버터의 크기를 줄일 수 있는 이중 금속 다이버터가 제공된다.

(52) CPC특허분류

H01Q 1/42 (2013.01)

(72) 발명자

송동건

경상남도 진주시 개양로13번길 13-3 (가좌동, 삼화빌) 101호

양병주

경상남도 창원시 의창구 외동반림로 206 (용호동, 무학아파트) 3동 410호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-0668

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역혁신창의인력양성사업

연구과제명 전투기급 항공기의 고성능 복합재 레이돔 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교

연구기간 2015.05.01 ~ 2018.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

항공기의 안테나를 보호하기 위한 레이돔; 및

상기 레이돔의 외부표면에 설치되고, 낙뢰로부터 상기 레이돔을 보호하는 다이버터;를 포함하고,

상기 다이버터는,

전도성이 다른 이종 금속 층으로 결합되어 형성되고,

상기 다이버터는,

상기 레이돔으로부터 먼쪽에 마련되는 외부다이버터; 및

상기 레이돔과 접하는 내부다이버터;를 포함하고,

상기 내부다이버터는 상기 외부다이버터보다 상대적으로 전도성이 낮은 금속으로 형성되며,

상기 외부다이버터는 알루미늄층으로 형성되고, 상기 내부다이버터는 티타늄층으로 형성되고,

상기 다이버터의 단면 두께는 2.5mm 이상, 단면적은 25mm^2 이상 49mm^2 이하, 상기 티타늄층의 단면 두께는 1mm로 형성될 수 있는 것을 특징으로 하는 이종 금속 다이버터.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이종 금속 다이버터에 관한 것으로, 보다 구체적으로 낙뢰로부터 항공기의 레이돔을 보호하는 다이버터를 이종 금속으로 형성하여, 낙뢰에 의하여 레이돔이 파손되는 것을 방지할 수 있고, 다이버터의 크기를 줄일 수 있는 이종 금속 다이버터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 항공기의 각종 레이더 장치에 이용되는 안테나를 보호하기 위하여 레이돔을 사용하여 왔고, 레이돔을 낙뢰로부터 보호하기 위하여 레이돔의 표면에 다이버터를 설치하였다. 다이버터는 낙뢰를 레이돔이 아닌 다이버터와 동체로 유도하여 레이돔을 보호하도록 한 것이다. 하지만, 종래의 다이버터는 알루미늄으로만 형성되어 왔기 때문에 크기를 줄일 수 있는 한계가 있었고, 낙뢰로부터 레이돔을 보호하기 위하여, 레이돔 표면의 온도 상승을 막지 못하는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 제11-135305호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 전도성이 다른 이종 금속을 결합하여 다이버터를 형성함으로써, 레이돔 표면의 온도 상승을 막아서 레이돔을 낙뢰부터 용이하게 보호할 수 있는 이종 금속 다이버터를 제공한다.

[0005] 또한, 전도성이 다른 이종 금속을 결합하여 다이버터를 형성함으로써, 다이버터의 크기를 줄일 수 있는 이종 금속 다이버터를 제공한다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 여기에 언급되지 않은 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터는, 항공기의 안테나를 보호하기 위한 레이돔; 및 상기 레이돔의 외부표면에 설치되고, 낙뢰로부터 상기 레이돔을 보호하는 다이버터;를 포함하고, 상기 다이버터는, 전도성이 다른 이종 금속 층으로 결합되어 형성될 수 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터는, 전도성이 다른 이종 금속을 결합하여 다이버터를 형성함으로써, 레이돔 표면의 온도 상승을 막아서 레이돔을 낙뢰부터 용이하게 보호할 수 있는 이종 금속 다이버터가 제공된다.

[0009] 또한, 전도성이 다른 이종 금속을 결합하여 다이버터를 형성함으로써, 다이버터의 크기를 줄일 수 있는 이종 금속 다이버터가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 모습을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 단면적이 14.3mm X 3.5mm 크기에서의 해석결과를 나타낸 그래프이다.

도 3은 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 단면적이 14.3mm X 2.5mm 크기에서의 해석결과를 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 단면적이 10.0mm X 2.5mm 크기에서의 해석결과를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이상과 같은 본 발명에 대한 해결하고자 하는 과제, 과제의 해결 수단, 발명의 효과를 포함한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시예 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0013] 도 1 내지 도 4는 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터를 설명하기 위한 도면이다. 구체적으로, 도 1은 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 모습을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 단면적이 14.3mm X 3.5mm 크기에서의 해석결과를 나타낸 그래프이다. 도 3은 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 단면적이 14.3mm X 2.5mm 크기에서의 해석결과를 나타낸 그래프이고, 도 4는 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터의 단면적이 10.0mm X 2.5mm 크기에서의 해석결과를 나타낸 그래프이다.

[0014] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이종 금속 다이버터는, 레이돔(100), 다이버터(200)를 포

함하여 구성될 수 있다.

[0015] 먼저, 레이돔(100)이 마련된다.

[0016] 구체적으로, 상기 레이돔(100)은 항공기의 레이더를 작동하는 안테나를 보호하기 위하여 마련되며, 복합재료로 형성된다. 일반적으로 안테나가 위치하는 항공기의 전방에 설치된다.

[0017] 다음으로, 상기 레이돔(100)의 외부표면에 다이버터(200)가 마련된다.

[0018] 구체적으로, 상기 다이버터(200)는 낙뢰 피격 시에 낙뢰를 다이버터 및 항공기의 동체로 유도하는 역할을 한다. 상기 다이버터(200)는 전도성이 다른 이중 금속 층으로 형성된다. 상기 다이버터(200)는 상기 레이돔(100)으로부터 먼쪽에 형성되는 외부다이버터(210)와, 상기 레이돔(100)과 접하는 내부다이버터(220)를 포함한다.

[0019] 상기 내부다이버터(220)는 상기 외부다이버터(210)보다 상대적으로 전도성이 낮은 금속으로 형성된다. 구체적으로, 상기 외부다이버터(210)는 알루미늄보다 상대적으로 전기 전도성이 높거나 같은 금속으로 형성되고, 상기 내부다이버터(220)는 알루미늄보다 상대적으로 전기 전도성과 열 전도성이 낮은 금속으로 형성된다.

[0020] 상기 외부다이버터(210)가 알루미늄보다 상대적으로 전기 전도성이 높거나 같은 금속으로 형성되는 이유는 낙뢰를 빠르게 유도 및 분산시키기 위한 것으로, 종래의 알루미늄으로만 형성되는 다이버터의 역할을 유지시키는데 목적이 있고, 상기 내부다이버터(220)가 알루미늄보다 상대적으로 전기 전도성과 열 전도성이 낮은 금속으로 형성되는 이유는 상기 외부다이버터(210)의 전기 및 열을 상기 레이돔(100)의 표면으로 전달되는 것을 최대한 방지하기 위한 것이다.

[0021] 이하 상기 외부다이버터(210)의 조건을 만족하는 금속인 알루미늄으로 형성되는 알루미늄층과, 상기 내부다이버터(220)의 조건을 만족하는 금속인 티타늄으로 형성되는 티타늄층을 예시로 하고, 상기 다이버터(200)의 단면의 너비 및 두께, 상기 티타늄층의 두께에 따른 성능분석을 통하여, 효율적인 상기 다이버터(200)의 너비 및 두께, 상기 티타늄층(200)의 두께를 확인하고자 한다. 성능분석을 위하여 알루미늄층으로만 구성된 다이버터의 경우와, 알루미늄층 및 티타늄층으로 구성되는 다이버터의 경우를 비교하였다.

[0022] 성능분석을 위한 실험은 1. 전산해석프로그램(ABAQUS) 이용.

[0023] 2. 레이돔을 시편수준에서 진행함.

[0024] 3. 다이버터는 시편 중앙을 가로지르게 설치.

[0025] 4. 낙뢰 피격지점은 다이버터 중심점으로 설정하여 실험을 실행함.

[0026]

[0027] 도 2는 상기 다이버터(200)의 단면 너비를 14.3mm, 단면 두께를 3.5mm, 티타늄층의 두께를 0mm ~ 2.5mm로 설정하고, 상기 다이버터(200)의 표면에 낙뢰를 피격하여, 상기 낙뢰 피격지점에서부터 상기 레이돔(100)의 표면까지의 온도를 그래프로 나타낸 것이다. 도 2 내지 도 4에서 가로축 Thickness(두께)의 0mm는 낙뢰의 피격지점, 3.5mm는 상기 레이돔(100)의 표면을 뜻한다. 표 1은 상기 다이버터(200)를 구성하는 티타늄층의 두께가 0mm인 경우의 결과값을 수치로 나타낸 것이고, 표 2는 상기 다이버터(200)를 구성하는 티타늄층의 두께가 1mm인 경우의 결과값과, 상기 티타늄층의 두께가 0mm인 경우의 결과값과의 증감량을 수치로 나타낸 것이다. 표 3은 상기 다이버터(200)를 구성하는 상기 티타늄층의 두께에 따른 상기 레이돔(100)의 표면에서의 온도를 수치로 나타낸 것이다.

표 1

[0028]

	다이버터단면너비:14mm 다이버터단면두께:3.5mm 티타늄층두께:0mm	
단면적(mm ²)	49mm ²	
피격지점 온도(K)	377.654	
레이돔 표면온도(K)	307.09	
피격지점 녹는점 여유 온도(K)	502.346	

표 2

	다이버터단면너비:14mm 다이버터단면두께:3.5mm 티타늄층두께:1mm	증감량
단면적(mm ²)	49mm ²	0
피격지점 온도(K)	397.918	20.264
레이돔 표면온도(K)	301.117	-6.073
피격지점 녹는점 여유 온도(K)	482.082	-20.264

표 3

티타늄층 두께(mm)	0.0	1.0	1.5	2.0	2.5
레이돔 표면온도(K)	307.1	301.1	301.3	302.1	303.8

[0031] 도 2 및 표 1, 2, 3에 나타난 바와 같이, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm일 경우에, 상기 레이돔(100)의 표면온도가 가장 낮고, 낙뢰 피격지점에서의 온도가 알루미늄 녹는점인 880K를 넘지 않기 때문에, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm로 형성 될 때가 가장 바람직한 경우임을 알 수 있다.

[0032] 또한, 표 2에 나타난 바와 같이, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm일 경우에, 0mm일 경우와 대비하여 상기 레이돔(100)의 표면온도가 6.073K 감소하기 때문에 상기 레이돔(100)을 더욱 용이하게 보호할 수 있는 것으로 나타났다.

[0033] 도 3은 상기 다이버터(200)의 단면 너비를 14.3mm, 단면 두께를 2.5mm, 티타늄층의 두께를 0mm ~ 1mm로 설정하고, 상기 다이버터(200)의 표면에 낙뢰를 피격하여, 상기 낙뢰 피격지점에서부터 상기 레이돔(100)의 표면까지의 온도를 그래프로 나타낸 것이다.

[0034] 표 4는 상기 다이버터(200)의 단면 너비를 14.3mm, 단면 두께를 2.5mm로 설정하고, 상기 다이버터(200)를 구성하는 티타늄층의 두께가 1mm인 경우의 결과값과, 상기 티타늄층의 두께가 0mm인 경우의 결과값과의 증감량을 수치로 나타낸 것이다.

표 4

	다이버터단면너비:14mm 다이버터단면두께:2.5mm 티타늄층두께:1mm	증감량
단면적(mm ²)	35mm ²	-14
피격지점 온도(K)	413.526	35.872
레이돔 표면온도(K)	303.028	-4.062
피격지점 녹는점 여유 온도(K)	466.474	-35.872

[0036] 도 3 및 표 1, 4에 나타난 바와 같이, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm일 경우에, 상기 레이돔(100)의 표면온도가 가장 낮고, 낙뢰 피격지점에서의 온도가 알루미늄 녹는점인 880K를 넘지 않기 때문에, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm로 형성 될 때가 가장 바람직한 경우임을 알 수 있다.

[0037] 또한, 표 1, 4에 나타난 바와 같이, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm일 경우에, 0mm일 경우와 대비하여 상기 레이돔(100)의 표면온도가 4.062K 감소하기 때문에 상기 레이돔(100)을 더욱 용이하게 보호할 수 있는 것으로 나타났다.

[0038] 또한, 표 1, 4에 나타난 바와 같이, 상기 다이버터(200)의 단면 두께가 2.5mm일 경우에, 3.5mm일 경우 대비하여 단면적이 14mm² 감소하기 때문에, 상기 다이버터(200)의 크기를 감소시켜서 사용할 수 있는 것으로 나타났다.

[0039] 도 4는 상기 다이버터(200)의 단면 너비를 10mm, 단면 두께를 2.5mm, 티타늄층의 두께를 0mm ~ 1mm로 설정하고,

상기 다이버터(200)의 표면에 낙뢰를 피격하여, 상기 낙뢰 피격지점에서부터 상기 레이돔(100)의 표면까지의 온도를 그래프로 나타낸 것이다.

[0040] 표 5는 상기 다이버터(200)의 단면 너비를 10mm, 단면 두께를 2.5mm로 설정하고, 상기 다이버터(200)를 구성하는 티타늄층의 두께가 1mm인 경우의 결과값과, 상기 티타늄층의 두께가 0mm인 경우의 결과값과의 증감량을 수치로 나타낸 것이다.

표 5

[0041]

	다이버터단면너비:10mm 다이버터단면두께:2.5mm 티타늄층두께:1mm	증감량
단면적(mm ²)	25mm ²	-24
피격지점 온도(K)	443.613	65.959
레이돔 표면온도(K)	305.387	-1.803
피격지점 녹는점 여유 온도(K)	436.387	-65.959

[0042] 도 4 및 표 5에 나타난 바와 같이, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm일 경우에, 상기 레이돔(100)의 표면온도가 가장 낮고, 낙뢰 피격지점에서의 온도가 알루미늄 녹는점인 880K를 넘지 않기 때문에, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm로 형성 될 때가 가장 바람직한 경우임을 알 수 있다.

[0043] 또한, 표 1,5에 나타난 바와 같이, 상기 티타늄층의 단면 두께가 1mm일 경우에, 0mm일 경우와 대비하여 상기 레이돔(100)의 표면온도가 1.803K 감소하기 때문에 상기 레이돔(100)을 더욱 용이하게 보호할 수 있는 것으로 나타났다.

[0044] 또한, 표 1,5에 나타난 바와 같이, 상기 다이버터(200)의 단면 두께가 2.5mm, 단면 너비가 10mm일 경우에, 단면 두께가 3.5mm, 단면 너비가 14.3mm일 경우 대비하여 단면적이 24mm² 감소하기 때문에, 상기 다이버터(200)의 크기를 감소시켜서 사용할 수 있는 것으로 나타났다.

[0045] 상기의 실험결과에서 알 수 있듯이, 상기 다이버터(200)를 전도성이 다른 이종 금속(알루미늄, 티타늄)을 결합하여 형성한 것이, 하나의 금속으로 형성된 것(알루미늄)과 대비하여, 상기 레이돔(100)의 표면 온도가 더 낮아지고, 작은 단면적으로 형성될 수 있는 것으로 나타났다.

[0046] 또한, 상기 다이버터(200)의 단면 두께는 2.5mm 이상으로 형성되고, 단면적은 25mm² ~ 49mm² 사이로 형성되며, 상기 티타늄층의 단면 두께는 1mm로 형성되는 것이 가장 바람직한 것으로 나타났다.

[0047] 상기 다이버터(200)의 단면 두께가 2.5mm 이상으로 형성되는 이유는, 2.5mm 미만일 경우에 상기 다이버터(200)를 구성하는 상기 알루미늄층 및 티타늄층의 각각의 두께가 평균적으로 1.25mm 미만으로 형성되게 되어 가공을 함에 있어서 용이하지 않기 때문이다.

[0048] 또한, 상기 다이버터(200)의 단면 두께는, 상기 다이버터(200)의 단면적이 49mm² 보다 작게 형성되어야하기 때문에, 상기 다이버터(200)의 단면 두께는 (49mm² / 다이버터의 너비) 미만으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0049] 이와 같이, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0050] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타나며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0051]

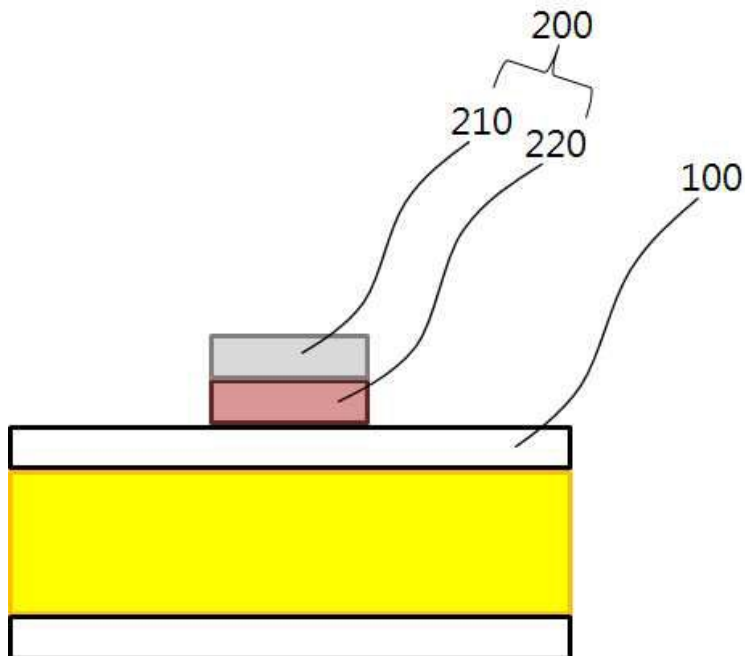
100 : 레이돔
200 : 다이버터

210 : 외부다이버터

220 : 내부다이버터

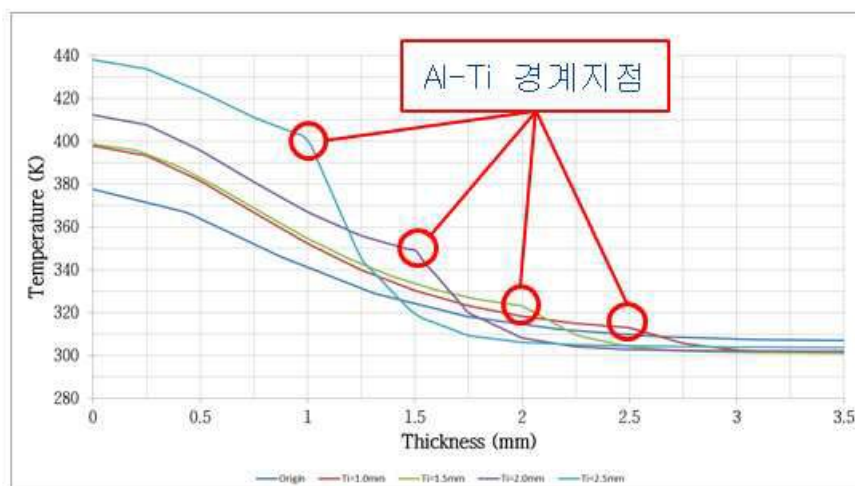
도면

도면1



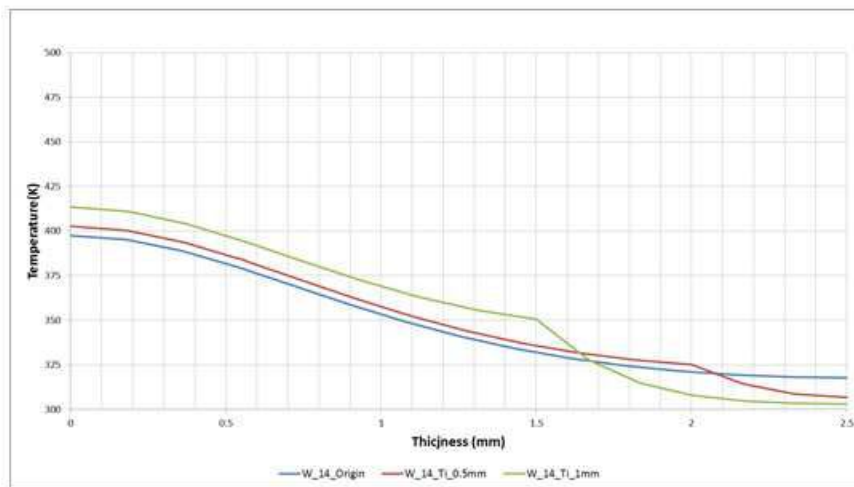
도면2

- 14.3mm × 3.5mm 크기의 이중 금속 Diverter 해석결과



도면3

- 14.3mm × 2.5mm 크기의 이중 금속 Diverter 해석결과



도면4

- 10.0mm × 2.5mm 크기의 이중 금속 Diverter 해석결과

