

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶

B23K 20/20

G02C 5/00

B22C 19/03

(45) 공고일자 1996년08월02일

(11) 공고번호 특1996-0010511

(21) 출원번호	특1991-0701603	(65) 공개번호	특1992-0700837
(22) 출원일자	1991년11월13일	(43) 공개일자	1992년08월10일
(86) 국제출원번호	PCT/JP 91/00339	(87) 국제공개번호	WO 91/13717
(86) 국제출원일자	1991년03월13일	(87) 국제공개일자	1991년09월19일
(81) 지정국	국내특허 : 일본		
(30) 우선권주장	90-65075 1990년03월14일 일본(JP)		
	90-65076 1990년03월14일 일본(JP)		
(73) 특허권자	마스나가멘로오파아크 카부시기가이샤 마스나가 사토루 일본국 후쿠이켄 후쿠이시 이마이치 쯔오 4-17후루카와 덴키 코오교오 카부시기가이샤 토모마쯔 켄고 일본국 토오교오도 치요다쿠 마루노우치 2-6-1		
(72) 발명자	마스나가 사토루 일본국 후쿠이켄 후쿠이시 나카노 2쨌오메 504		
(74) 대리인	하상구, 하상욱		

심사관 : 장만철 (책자공보 제4583호)**(54) 니켈-티탄계 합금 성형부재를 포함하는 금속접합물 및 그 제조방법****요약**

내용 없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

니켈-티탄계 합금 성형부재를 포함하는 금속접합물 및 그 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 접합물의 한 실시예인, 금속테로 된 안경의 사시도.

제2도는 제1도에 있어서의 브레이스바(brace bar) 접합부분의 일부확대 평면도.

제3도는 제1도에서의 안경테를 구성하는 앞쪽 테부분에 대하여 굴곡시험을 실시하고 있는 상태의 설명도.

제4도는 제1도에서의 접합부분의 인장강도시험의 설명도이다.

[발명의 상세한 설명]

[기술분야]

본 발명 니켈-티탄계 합금 성형부재를 포함하는 금속접합물과 그 제조방법에 관한 것이며, 더욱 상세하게는, 접합이 곤란한 니켈-티탄계의 형상기억합금이나 초탄성 합금으로 이루어진 성형부재들, 니켈기 합금부재의 필요한 곳에 순간적으로 견고하게 저합하여 단일체로 만든 금속접합물과, 그 제조방법에 관한 것으로, 니켈-티탄계 형상기억합금이나 초탄성 합금재료의 용도를 크게 확장하고, 뛰어난 접합제품(예컨대 안경테)을 얻을 수 있다.

[배경기술]

최근에, 니켈과 티탄이 어느 특정한 비율(원자비 1:1 및 그와 비슷한 비율)로 조성된 니켈-티탄계 합금이 극히 특이한 물성(物性)을 나타내는 것이 확인되어, 신소재로서 여러 분야에서 주목을 받게 되었다. 예컨대, 어떤 종류의 니켈-티탄계 합금은, 부여된 형상의 기억열처리에 의해 대단히 우수한 기억효과가 얻어진다는 점에서, 의료분야(예컨대, 정형외과용 접골부품(接骨部品), 동맥류 수술용 클립 등)나 각종 부품재료의 분야(예컨대, 에어컨의 공기취출각도의 자동조절기구, 온실 및 항온실 등의 창문자동개폐기구, 우주선용 안테나 등)에 있어서 이 합금의 사용범위를 넓히려는 노력이 진행

되고 있으며, 또, 어떤 종류의 니켈-티탄계 합금은 초탄성특성이 있고 경량이며, 또, 화학적으로 안정되어 파복류(예컨대, 브래지어, 골셋 등)의 심재, 치열교정용 철사, 안경테의 소재 등으로, 그 용도의 다양화에 기대되는 바가 많게 되었다.

그런데, 이들 니켈-티탄계의 형상기억합금이나 초탄성 합금은 금속적인 접합성이 나빠서, 이러한 니켈-티탄계 합금재료를 좁은 접합면적으로 접합시키는 경우, 특히 안경 등의 경우에, 리벳이나 고정나사 등의 고정구를 사용하여 기계적으로 연결하거나, 또는 이 니켈-티탄계 합금재료의 표면에 접합하기 쉬운 금속재료를 도금하고, 그 도금금속을 개재하여 납땜하는 방법이 사용되고 있었다.

그런데, 상기한 리벳이나 고정나사를 사용하는 고정방법은 부품의 접합이 대대단히 번거롭고 빈능률적이며, 또, 리벳축이나 고정나사축을 중심으로 접합부품이 회전하는 문제점이 있으며, 더욱이 접합면적을 리벳축이나 나사축의 지름보다도 작게 할 수 없다고 하는 결점이 있었다.

또, 후자의 전처리도금에 의한 납땜법에 있어서는, 접합강도는 도금층의 부착력에 의존하고 있기 때문에, 지나치게 강한 외력을 받으면 도금층이 벗겨지면서 떨어진다고 하는 결점이 있었다.

그렇다면, 니켈-티탄계 합금을 일반적인 용융용접을 하면 어떤 형상이 발생하는지 궁금하여, 본 발명자가 실제로 니켈-티탄계 합금의 용접을 시험한 결과, 용접시의 열이력(thermal hysteresis)에 의해 니켈-티탄계 합금의 성질이 변하여, 니켈-티탄계 합금의 최대 특징인 형상기억특성과 초탄성특성을 상실함과 동시에, 접합부의 산화가 현저하여 접합부에서의 강도도 저하되어, 금속접합물로서 실제 사용에 적합하지 않은 것이 되어 버린다.

이와 같은 결점은, 니켈-티탄계 합금의 이용범위를 제약하는 것으로, 예컨대, 상기한 안경의 예에서도, 본래 안경은 디자인 이유에서 각 부품을 작게 제작하는 것이 요구되어 왔으므로, 필연적으로 접합하는 부품의 접촉면적이 작게 되어서, 상기한 종래의 접합방법으로는 충분 접합력을 얻을 수 없게 되어, 니켈-티탄계 합금을 사용한 안경이 시장성(市場性)이 없는 원인의 하나로 되어 있었던 것이다.

이 때문에 본 발명자는, 상기한 종래의 접합기술에 대신하여, 형상기억 및 초탄성 니켈-티탄계 합금 성형부재를 다른 금속성형부재에 견고하게 접합시키는 새로운 접합기술을 개발하는 것이 필요하다는 인식에 도달하였다.

[기술적 과제]

그래서, 본 발명에 있어서는, 니켈-티탄계의 형상기억합금이나 초탄성 합금의 특성을 손상시키지 않고, 이 니켈-티탄계 합금의 성형부재를 같은 재질 혹은 다른 종류의 금속과 새로운 방법으로 접합할 수 있는 접합물을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

그리고, 그 접합물의 제조방법도, 함께 기술적 과제로 한다.

또한, 본 명세서에서, “니켈-티탄계 합금 성형부재”라고 하는 것은, 주로, 형상기억 및 초탄성의 니켈-티탄계 합금 성형부재를 의미하며, Ni 함유율 60~40at%, Ti 함유율 40~60at%의 니켈-티탄합금, 혹은, 이 합금의 Ni 또는 Ti의 일부가 10at%를 초과하지 않는 범위에서, V, Al, Co, Cr, Fe, Cu, Nb, Zr 중의 1종류 또는 2종류 이상의 원소와 치환된 합금을 성형하여 얻어진 것을 포함한다. 또, 니켈기 합금이란, 상기한 것 이외의 일반적인 Ni기 합금을 의미한다.

[발명의 개시]

본 발명자는, 니켈-티탄계 합금으로 된 성형부재를, 같은 재질이나 또는 다른 종류의 니켈기 합금제의 성형부재와 접촉시켜서, 양쪽 성형부재의 접합부위에 단조조직을 형성하면서 야금의 방법으로 접합하여 일체화시킨 안경을 제조함으로써, 니켈-티탄계 합금의 성형부재가 견고하게 접합된 금속접합물을 제공한다.

또, 필요한 경우에는, 양쪽 성형부재의 접합부위에 형성되는 단조조직을, 대열 유연상태(帶熱柔軟狀態)에 있는 합금을 가압하는 것에 의해 형성될 수 있으며, 또 접합하는 양쪽 성형부재로 안경부품을 선택할 수도 있다. 여기서, 니켈-티탄계 합금의 성형부재를 접합하는 상대부재로 니켈-티탄계 합금 혹은 다른 종류의 니켈기 합금제의 성형부재를 선택한 이유는, 양쪽 부재에 모두 니켈이 포함되어 있으면 야금에 의한 방법으로 접합을 실행하기 쉽기 때문이다.

또, 접합부위에 단조조직을 형성하는 이유는, 접합부위에 강한 단조조직을 형성하면, 양쪽 부재를 견고하게 접합할 수 있기 때문이다.

또, 본 발명에 있어서는, 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 성형부재의 소정부분을 니켈기 합금부재에 접합할 때에, 불활성가스에서 상기한 양쪽부재의 접합부위를 대열유연상태가 되도록 급속히 가열한 후, 이 대열유연상태의 접합부위를 서로 강한 힘으로 눌러서, 접합부위에 단조조직을 형성하는 야금학적 방법을 사용함으로써, 상기한 양쪽 금속재료를 야금의 방법으로 접합하여 단일체로 만들 수 있는 니켈-티탄계 합금 성형부재가 포함된 금속접합물의 제조방법을 완성하였다.

여기서, 본 발명의 제조방법에서는, 대열유연상태에서 접합부위를 서로 고압으로 누르는 것에 의해, 접합부위에 단조조직이 형성되는 것을 가능하게 하였다.

그리고, 본 발명의 제조방법을 보충해서 설명하면, 필요에 의해서 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 성형부재의 소정부분을 니켈기 합금 성형부재에 접합할 때에, 니켈-티탄계 합금 성형부재의 구성금속으로서, Ni 함유율이 60~40at%, Ti 함유율이 40~60at%인 니켈-티탄합금, 혹은, 이 합금의 Ni 또는 Ti의 일부가 10at%를 초과하지 않는 범위에서, V, Al, Co, Cr, Fe, Cu, Nb, Zr 중의 1종류 또는 2종류 이상의 원소로 치환된 니켈-티탄계 형상기억합금 혹은 니켈-티탄계 초탄성 합금을 선택하고, 이것과 접합되는 니켈기 합금 성형부재의 구성 금속으로는, Ni-Cu계 합금, Ni-Mo계 합금, 또는 Ni-Cr, Fe계 합금을 선택할 수 있다.

그리고, 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 성형부재의 접합부위를 미리 부분적으로 then처리 실시해두거나, 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 성형부재의 접합부위에 근접하는 부위와, 니켈계 합금 성형부재의 접합부위에 근접하는 부위를 전열성 금속재로 피복하여 방열부를 형성함으로써, 접합부위 이외의 부분이 과열되는 것을 억제하면서, 접합부위만을 유연화하는 온도까지 급속하게 가열시켜서 야금의 방법으로 접합하여 일체화시킬 수 있다.

또, 접합하는 성형부재로서 안경부품을 선택할 수도 있다.

또한, 본 명세서에서 접합부위란, 성형부재가 접합하게 되는 단부 및 그 근방을 말한다.

[발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

다음에, 본 발명의 구체적인 내용에 관해서, 실시예를 근거로 하여 더욱 상세하게 설명한다.

[실시예 1]

니켈-티탄계 초탄성 합금(조성 : Ni 50~51at%, Ti 49~50at%, 기타성분 0.5at% 이하)의 선재(외경 1.4mm, 길이 7cm)를, 니켈-크롬합금재료(Ni 80at%, Cr 13at%, 기타성분 7wt%)의 선재(외경 2mm, 길이 10cm)의 단부에 서로 접합시킨다. 우선, 상기한 초탄성 합금으로 된 선내에 있어서의 접합부위 근방에 고주파 가열을 실시하여, 부분적으로 소둔처리를 한 후, 이 부분에 부착된 산화물이나 기름기 등의 불순물을 제거하여 깨끗하게 한다.

니켈-크롬합금의 선재도 같은 방법으로 접합부위에 부착된 산화물이나 기름기등의 불순물을 제거하여 깨끗하게 한다.

다음에, 상기한 초탄성 합금 선재와 니켈-크롬합금 선재의 접합부위(접촉면적 : 2mm^2)를 서로 접촉하도록 배치하여 고정부재로 고정시키고, 그 부위를 서로 20kg/mm^2 의 압력으로 누르면서, 그 부위에 근접하는 부분에는 방열부재인 크롬강을 감아서 불활성가스(아르곤가스)중에, 전압 3V로, 3사이클의 전류(1000A)를 0.05초동안 통전시킨 결과, 상기한 접합부위는 양쪽 모두가 순간적으로 백열화하여 유연상태로 되고 압력에 의해 접합되어 일체화되었다. 이렇게 하여 얻어진 금속접합물을 시료①로 한다. 이때의 접합부위의 발열온도는 $1300\sim 1450^\circ\text{C}$ 였다.

[실시예 2]

니켈-티탄계 형상기억합금(조성 : Ni 40~60at%, Ti 60~40at%, Cu 3at% 이하, 기타성분 0.5at% 이하)의 선재(외경 1.4mm, 길이 7cm)와, 니켈-구리합금재료(monel metal) (Ni 63% 이상, Cu 21wt% 이상)의 선재(외경 2mm, 길이 10mm)등을 상기한 실시예①의 경우와는 전류만 1,500A로 변경시켰을뿐 그 외에는 동일조건으로 접합한 결과, 극히 견고한 접합효과가 얻어졌다.

이 금속접합물을 시료②로 한다.

실시예 3

실시예③에서는, 실제로 금속테의 안경을 제작하였다.

도면에서, 참조부호(1)은 렌즈(도면에 표시하지 않았음)를 지지하는 좌우 대칭으로 배치되어 있는 한쌍의 림(rim)이다.

실시예③에서, 림(1), (1)의 재료로는 니켈-크롬합금(Ni 80at%, Cr 13at%, 기타성분 7wt%)과 니켈-구리합금(monel metal) (Ni 63wt% 이상, Cu 21wt% 이상)을 채택하였다.

참조부호(2)는, 상기한 림(1), (1)을 림의 윗부분에서 서로 연결시켜주는 긴 막대형상의 브레이스바(brace bar)이고, 참조부호(3)는 브레이스바(2)의 아래쪽에서 좌우의 림(1), (1)을 연결시켜주는 아치형의 브리지(bridge)이며, 실시예③의 금속안경테의 프론트프레임(front frame) (F)은 이들 림(1), (1), 브레이스바(2), 브리지(3) 등으로 구성되어 있다.

이들 브레이스바(2)와 브리지(3)는 모두 니켈-티탄계초탄성 합금(조성 : Ni 50~52at%, Ti 49~50at%, 기타성분 0.5at% 이하)으로 만들어져 있다.

참조부호(4)는, 노우즈패드(P)를 지지하는 패드아암으로, 상기한 브리지(3)의 끝부분에 대칭으로 접합되어 있다.

이 패드아암(4), (4)은, 니켈-티탄계 형상기억합금(조성 : Ni 40~60at%, Ti 60~40at%, Cu 3at% 이하, 기타성분 0.4at% 이하)으로 구성되어 있으며, 70°C 의 온수에 접촉시키면, 마르텐사이트의 상태로 변형된 아암(4)의 결정구조가 처음의 결정구조인 오스테나이트의 상태로 되돌아 가므로써, 처음에 설정된 본래의 형상으로 복원되도록 형상기억처리(MS온도 및 AS온도의 설정)가 실시되어 있다.

참조부호(5)는, 상기한 프론트프레임(F)의 좌우 양단에 각각 접합된, L자형으로 굴곡시킨 판스프링의 엔드피스(end piece)이다. 이 엔드피스(5)의 소재는, 상기한 브레이스바(2) 및 브리지(3)와 동일한 니켈-티탄계 초탄성 합금이다.

참조부호(6)는, 경첩(h), (h)을 개재하여 상기한 엔드피스(5), (5)에 연결된 안경다리이며, 상기한 브레이스바(2), 브리지(3)등과 동일한 소재인 니켈-티탄계 초탄성 합금이 사용되고 있다.

이렇게 구성되는 실시예③에 있어서는, 상기한 양쪽 림(1), (1)을 서로 연결시키는 브레이스바(2)와 브리지(3), 상기한 림(1), (1)에 있어서의 브리지(3)의 단부근방에 접합되는 패드아암(4), (4), 및 상기한 림(1), (1), 브레이스바(2) 및 브리지(3)로 구성되는 프론트프레임(F)의 양단에 접합되는 엔드피스(5), (5)의 접합부분에 단조조직을 형성하여, 야금의 방법으로 접합시키므로써 단일체로 만들어진다. 그리고, 실시예③에 있어서는, 니켈-티탄계 합금 성형부재에 접합시키는 가공방법으로, 아르곤가스등의 불활성가스에서 양쪽합금 성형부재의 접합부위를 국부적으로 가열하여

유연화시키고, 유연화된 순간에 고압으로 양쪽 성형부재를 서로 밀어서 접합하는 순간열간가공으로, 양쪽 성형부재가 접합되는 접합부위 및 그 근처(이하, 접합부분이라 한다)에 견고한 단조조직을 형성한 것이다.

다음에 실시예③에서 실시한 안경부품 상호간의 접합처리에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기한 니켈-티탄계 합금제의 부품(2), (3), (4)의 단부 근방에 고주파가열을 y 실시하여 부분적으로 소둔처리한 후, 그 선재의 접합부에 부착되어 있는 산화물이나 기름기 등의 불순물을 제거하여 깨끗하게 세정 처리한다.

같은 방법으로, 니켈기합금제인 림(1)도, 접합부위의 표면에 부착된 산화물이나 기름기 등의 불순물을 제거하여 깨끗하게 한다.

다음에, 상기한 니켈-티탄계 합금제 부품의 단부와, 니켈기합금으로 된 림(1)의 접합부를 서로 맞닿도록 배치하여, 에어실린더식 바이스에 고정시키고, 이 접합부에 근접하는 부분에는 방열부재인 크롬 등을 감아서 불활성가스(아르곤가스)에서, 3사이클의 전류(1,000~2,000A)를 0.05초간 흐르게 한 결과, 상기한 접합부위는 양쪽 모두가 순간적으로 백열화(1,300~1450℃)하여 유연상태로 되었으며, 이것과 동시에 상기한 에어실린더식 바이스를 더욱 더 작동시켜서, 그 접합부위에 20kg/mm²의 압력을 가하여, 그 접합부위의 양 금속을 접합시켰다.

계속해서, 이것을 상온에서 3분간 방치하여 냉각시킨 후, 이 접합부분을 절단하여 관찰한 결과, 내부는 균일한 단조조직(단조영역층의 두께가 0.5~1mm 정도)으로 되었으며, 완전하게 접합되어 단일체로 만들어진 것이 확인되었다.

(시험)

먼저, 상기한 실시예①에서 얻은 시료①와, 실시예②에서 얻은 시료②를 사용하여 다음의 시험을 실시하였다.

(1) 굴곡시험

시료①과 시료②의 접합부위를 중심으로 하여, 전후로 90° 씩(합계 180°)의 각도범위에서 1분당 30회의 속도로, 240회 왕복으로 반복하여 굴곡시켰으나, 시료①과 시료②는 모두 원형으로 복원되었으며, 외관상의 어떤 변형도, 또 어떠한 탄성열화도 발생되지 않았다.

(2) 인장강도시험

시료①과 시료②의 접합부분의 인장강도를, 인장시험기(주식회사 시마쯔세이사쿠쇼 : AGS-A형)를 사용하여 측정한 결과는 다음과 같았다.

또, 시험은 시료①및 시료②의 양단을 시험기의 클램프에 끼워서, 접합부분을 중심으로 하여, 상하방향으로 잡아당기는 것에 의해 실시하였다.

i. 시료①에 대해서, 인장하중이 82.7kgf에 도달했을 때, 초탄성금속선의 부분에서 판단되었다. 이 강도는 실용상 충분한 강도이다.

ii. 시료②에 대해서, 인장하중이 55.1kgf에 도달했을 때, 니켈-구리합금(monel metal) 선재의 부분에서 판단되었다. 이 강도는 실용상 충분한 강도이다.

다음에, 실시예③에 의해서 얻어지는 니켈-티탄계 초탄성합금(조성 : Ni 50~51at%, Ti 49~50at%, 기타성분 0.5at% 이하)을 성형하여 만든 브레이스바(2) (지름 1.4mm, 길이 7cm)와 브리지(3) (지름 1.2mm, 길이 3.5cm)를 니켈-크롬합금(Ni 80wt%, Cr 13wt%, 기타성분 7wt%)으로 만든 림(1) (지름 2mm, 둘레길이 18cm)의 뒷부분에 접합시킨 것을 시료③ (제2도 참조)으로 하고, 또, 니켈-티탄계 형상기억합금(조성 : Ni 40~60at%, Ti 60~40at%, Cu 3at% 이하, 기타성분 0.4at% 이하)의 패드아암(4) (지름 1.0mm, 길이 15mm)을 니켈-구리합금재(monel metal) (Ni 63wt% 이상, Cu 21wt% 이상)으로 만든 림(1) (지름 2mm, 둘레길이 15cm)에 접합시킨 것을 시료④로 하였다.

또한, 시료③에 시료④의 접합조건은 전자의 가열전류가 1,000A인 것과 비교하여, 후자의 경우는 1,500A인 점만 다를뿐 기타의 조건은 모두 동일하다.

(1) 굴곡시험

시료③에 대해서는, 제3도에 표시하는 바와 같이, 접합부위를 중심으로 하여, 전후로 90° 씩(합계 180°)의 각도범위에서 1분당 30회의 속도로, 240회 왕복으로 반복하여 굴곡시켰으나, 외관상의 변형도 발생하지 않았고, 또 어떠한 탄성 열화도 발생되지 않았다.

(2) 인장강도시험

시료③에 있어서의 브레이스바(2)와 림(1)의 접합부위를 중심으로 좌우로 각각 3cm되는 곳에서 절단하였으며, 같은 방법으로, 사용에 있어서도 패드아암(4)과 림(1)의 접합부분을 중심으로 좌우로 각각 15mm되는 곳에서 절단하여, 제4도에 표시된 것과 같이, 시료③과 시료④의 각각의 양쪽 끝을 인장시험기(주식회사 시마쯔세이사쿠쇼 : AGS-A형)의 클램프에 끼워서, 접합부분을 중심으로 하여, 상하방향으로 잡아당겨, 인장하중을 측정한 결과는, 다음과 같았다.

i. 시료③에 대해서, 인장하중이 82.7kgf에 도달했을 때에, 초탄성금속선의 부분에서 판단되었다. 이 강도는, 안경의 프론트프레임에서 요구되는 인장강도로서는 실제 사용한 충분한 강도이다.

ii. 시료④에 대해서, 인장하중이 55.1kgf에 도달했을 때에, 접합부분이 파단되었다. 이것도 안경의 패드아암에서 요구된 강도로서는 실제 사용에 충분한 강도이다.

(3) 형상기억성 시험

시료④에 대해서, 상기한 접합처리가 미리 부여된 형상기억성에 영향 미치는 지의 여부를 검증하기 위하여, 상기한 시료④를 20℃의 온도에서 굽힘변형(5mm)을 실시한 후, 70℃의 온수에 접촉시킨 결과, 초기의 형상으로 거의 완전하게 복원되었다.

본 발명은 대략 상기한 실시예에 표시된 기술내용으로 구성되어 있으나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 예컨대, 상기한 실시예에 있어서는, 니켈-티탄계 합금 부품에 대하여 고주파 가열에 의해 부분적으로 소둔처리를 실시하였지만, 이것은 다음의 접합공정에서의 가압에 의한 절손을 감안했기 때문이며, 모양이나 크기에서 절손의 염려가 없으면 소둔처리를 생략할 수도 있다.

또, 접합하는 성형부재의 양쪽 접합부위를 약간 돌출시켜서 열집중을 촉진시키는 것도 좋으며, 어느 경우든 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것이라고 할 수 있다.

[산업상의 이용가능성]

이상과 같이, 본 발명의 접합물은 형상기억 및 초탄성의 니켈-티탄계 합금 성형부재를 다른 니켈기 합금 성형부재에 견고하게 접합시켜서 구성되는 것이고, 시험에서 확실하게 알 수 있듯이, 비록 접합면적이 작아도 충분한 접합력을 구비하고 있으므로, 안경, 의료기기는 물론, 다른 많은 분야에서 이 용이 기대된다.

또, 본 발명의 제조방법에 의하면, 니켈-티탄계합금 성형부재와 니켈기합금 성형부재가 대열유연화된 상태에서 고압으로 서로 눌러주게 되므로서, 접합부위에 단조조직이 형성되면서 양쪽 부재가 야금의 방법으로 단일체로 만들어지게 되어, 종래에는 접합이 곤란하다고 믿어왔던 니켈-티탄계 합금의 성형부재를 다른 종류의 니켈기합금재료와도 서로 견고하게 접합시킬 수 있게 되었다.

또, 본 발명의 접합방법에서는, 니켈-티탄계 합금 성형부재 및 니켈기합금부재를 유연화될 때까지 가열시켜야 하지만, 가열부위는 국부적인 접합부위로 한정되며, 가열시간도 극히 짧으므로, 접합부위 이외의 곳에는 접합열에 의한 영향으로 거의 주지않으면서, 신속하고도 능률적으로 접합처리를 할 수 있게 되었다.

이와 같이, 본 발명에 관한 니켈-티탄계 합금 성형부재를 포함하는 금속접합물 및 그 제조방법은 산업상의 이용가능성이 많다.

(57) 청구의 범위**청구항 1**

니켈-티탄계 합금의 성형물 및 그것과는 다른 종류의 니켈기합금의 성형물이, 이들 양 방향의 합금 성형물의 접촉부위에 단조조직을 형성하여 단접되고 있는 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기한 니켈-티탄계 합금에 있어서 니켈 또는 티탄의 일부가, 10%를 초과하지 않는 범위에서 V, Al, Co, Cr, Fe, Cu, Nd, Zr 중의 1종류 혹은 2종류 이상의 원소로 치환된 니켈-티탄계 합금 성형물과, 니켈-구리합금, 니켈-몰리브덴계 합금, 니켈-크롬계 합금, 또는 니켈-크롬-철계합금 중에서 선택된 니켈기합금 성형물이, 이들 양 방향의 합금성형물의 접촉부위에 단조조직을 형성하여 단접되는 것으로 접합하는 니켈-티탄계 합금 접합물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 니켈-티탄계 합금의 성형물이 안경부품의 형상을 보유하고, 니켈기합금의 성형물이 상기한 니켈-티탄계 합금의 안경부품에 접합된 인접한 안경부품의 형상으로 보유하는 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 안경부품이 브레이스바(2) 또는 브리지(3)로 구성되고, 니켈기합금으로 이루어진 안경부품이 림(1)인 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 안경부품이 패드아암(4)이고, 니켈기합금으로 이루어진 안경부품이 림(1)인 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 안경부품이 엔드피스(5)이고, 니켈기합금으로 이루어진 안경부품이 림(1)인 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 단조조직이 불활성가스 중에서 형성되는 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 8

제1항에 있어서, 단조조직이 금속가열하에서의 누름 소성유동과, 순간방열의 상황 사이에서 형성된 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 9

제2항에 있어서, 단조조직이 금속가열하에서의 누름 소성유동과, 순간방열의 상황 사이에서 형성된 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물.

청구항 10

니켈함유율이 40~60%, 티탄함유율이 60~40%의 니켈-티탄계 합금으로 이루어진 성형물과, 니켈기합금으로 이루어진 접합항에 있어서, 불활성 분위기 중에서 상기한 양 금속성형물의 접합 대상부위 근방에 방열기구를 배설한 상태로 순간적으로 니켈의 용융온도 근처까지 급속하게 가열시켜 일체적으로 대열유연화시키고, 이 대열유연화 상태에 있는 미소시간내에 그 접합대상을 서로 고압으로 눌러서, 그 접합부위에 국부적인 소성유동을 발생시키고 동시에, 순간적으로 상기한 방열기구를 개재하여 방열향온시키는 것에 의해, 상기한 양 금속성형물을 접촉시킨 압접부위에 단조조직을 생성시켜 단점에 의해 접합 일체화시키는 것을 특징으로 하는 니켈-티탄계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기한 니켈-티탄계 합금에 있어서, 니켈 또는 티탄의 일부가, 10%를 초과하지 않는 범위에서 V, Al, Co, Cr, Fe, Cu, Nd, Zr 중의 1종류 혹은 2종류 이상의 원소로 치환된 니켈-티탄계 합금 성형물과, 니켈-구리합금, 니켈-몰리브덴계 합금, 니켈-크롬계 합금, 또는 니켈-크롬-철계 합금 중에서 선택된 니켈기합금 성형물을 집합 일체화시킨 니켈-크롬계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물의 제조방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 니켈-크롬계 합금 성형물의 접합 대상부위를 접합전에 부분적으로 소둔처리를 실시한 니켈-크롬계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물의 제조방법.

청구항 13

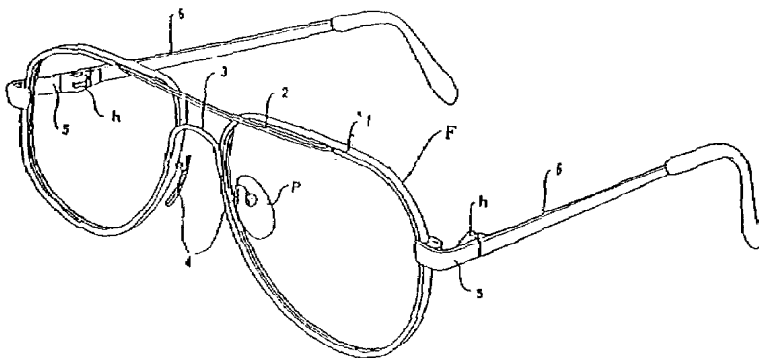
제10항에 있어서, 니켈-크롬계 합금 성형물과 니켈기합금 성형물의 접합 대상부위 근방에 배설되는 방열기구가, 그 접합대상부위를 피복하는 전열성 금속재인 니켈-크롬계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물의 제조방법.

청구항 14

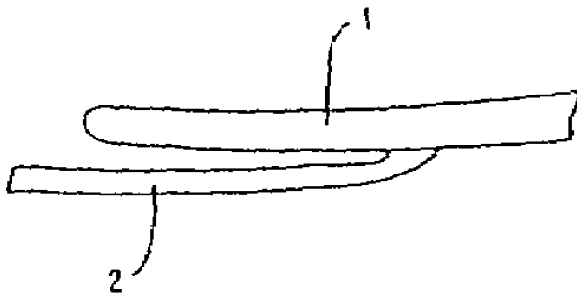
제10항에 있어서, 니켈-크롬계 합금 성형물이 안경부품이고, 니켈기합금 성형물이 상기한 니켈-크롬계 합금의 안경부품에 직접 접합되는 안경부품인 니켈-크롬계 합금 성형물을 포함하는 금속접합물의 제조방법.

도면

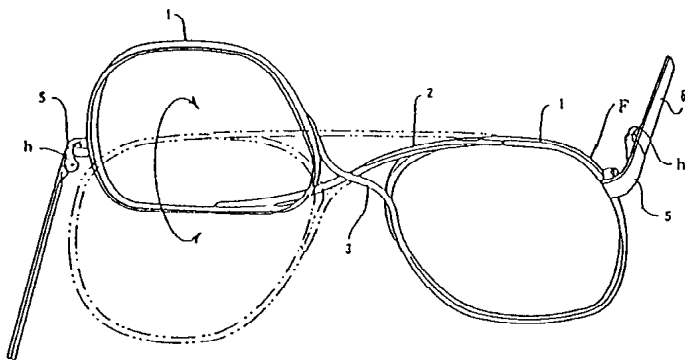
도면1



도면2



도면3



도면4

