(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
C22C 38/08

(45) 공고일자 2000년09월15일
(11) 등록번호 10-0266974
(24) 등록일자 2000년06월29일

(21) 출원번호 10-1994-0010944
(22) 출원일자 1994년05월19일
(65) 공개번호 특1994-0025853
(43) 공개일자 1994년12월08일

(30) 우선권주장 P43 17 619.4 1993년05월27일 독일(DE)
P44 02 684.6 1994년01월29일 독일(DE)

(73) 특허권자 크루프 파우데엠 게엠베하 헤르다 빌프레트, 호이브너 울리히
독일 58791 베르돌 플레텐베르거 스트라쎄 2

(72) 발명자 보도게르만
독일연방공화국 58840 플레텐베르크 도르프스트라세 24
안겔리카콜프-텔립스
독일연방공화국 58509 뤼덴샤이트 암 빌리클로 24
울리히호이브너
독일연방공화국 58791 베르돌 보르크헬러 스트라세 28

(74) 대리인 박장원

심사관 : 박기학

(54) 철-니켈 합금

요약

본 발명은 적어도 34%의 니켈을 함유한, 보다 구체적으로는 칼라 TV 세트용 새도우 마스크의 제조를 위한 저팽창 철-기재 합금에 관한 것이다. 본 발명의 특징적인 형상은 20-100 ℃의 온도에서 사용하기 위해 철 니켈 비율 1.75-1.83을 1 × 10^{-6}/K 이하의 열팽창계수로서 조절하고, 20-200 ℃의 온도에서 사용하기 위해 철 니켈 비율 1.68-1.72를 열팽창계수 2 × 10^{-6}/K 이하로서 조절하는 것이다.

명세서

[발명의 명칭]

철 니켈 합금

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 적어도 34%의 니켈을 함유하는, 특히 칼라 TV 세트의 새도우 마스크(shadow mask)의 제조용 저팽창 철 니켈 합금에 관한 것이다.

물론 약 36%의 니켈을 함유한 이러한 철-기재 합금은 상온 내지 100 ℃의 범위에서 낮은 팽창계수를 가진다. 이러한 이유로, 수십년 동안 이들 합금이 정밀 기구, 클럭과 시계, 바이메탈 처럼, 온도 변화에서 조차 일정한 길이가 필요한 응용에 사용된 바 있다. 바람직하지 못한 광조건에서 조차 높은 분해능, 색충실도 및 감마(gamma)의 방향으로 칼라 TV 세트의 개발로서, 및 보다 구체적으로는 고밀도 텔레비젼 기술(HDTV)을 기대하여, 철 니켈 재료가 천공 마스크를 위한 사용이 증가되고 있다. 종래의 TV 튜브에서 주로 발견된, 20-100 ℃의 온도에서, 약 36%의 니켈을 함유한 공업용 철 니켈 합금은 아닐링된 상태(950 ℃에서 30분)에서 약 1.2 · 10^{-6}/K 또는 심지어 그 이상의 열팽창계수를 가지며; 20-200 ℃의 온도에서 그들의 열팽창계수가 약 2.2 · 10^{-6}/K 또는 그 이상이다. 스크린 천공 마스크의 증가한 열적 로딩(thermal loading)으로 인해, 200 ℃이하의 온도 범위는 장차 훨씬 중요하게 될 것이다. 따라서 본 발명의 목적은 매우 만족스런 열간 및 냉간 가공성을 수반하면서, 보다 구체적으로는 칼라 TV 세트용 새도우 마스크를 제조하기 위해 합금의 가공에서 한편 종래의 TV 튜브에 대한 온도 범위 20-100 ℃에서, 및 다른 한편 미래 TV 세트의 스크린 천공 마스크를 위한 20-200 ℃의 온도 범위에서, 가능한 한 낮은 열팽창계수를 가진 저팽창 철 니켈 합금을 제공하는 것이다.

놀랍게도 이러한 문제점은 철-니켈 비율 1.75-1.83인 철 니켈 합금이 20-100 ℃의 온도에서 사용하기 위해 선택되고, 반면에 20-200 ℃의 온도에 대해 철-니켈 비율 1.68-1.72인 철 니켈 합금이 선택되며, 합금은 최대 0.009%의 탄소 및 최대 0.1%의 망간에 더하여 제조로 인해 단지 매우 소량의 통상의 혼화제를 함유한다는 것이 발견된 바 있다. 본 발명은 언급된 철-니켈 비율로부터 유용한 효과를 이끌어 낸다. 팽창계수에 대한 이러한 효과는 이전에 언급된 추가 합금 성분과 제조로 인해 혼화제의 제어된 조절에 의해 보충된다. 본 발명에 따른 합금은 더구나 현저한 가공성을 가지며 새도우 마스크의 제조에서 추가 공정 단계를 필요로 하지 않는다. 그의 열적 특성은 또한 필요에 따라 장기간 안정성을 가진다.

본 발명의 바람직한 일예는 종속항을 특징으로 한다. 따라서, 철 니켈 합금은 알루미늄 및 실리콘 총함량 0.075-0.45%를 가지는 것이 바람직하다. 바람직한 낮은 열팽창계수는 이전에 언급된 온도 범위에서

이러한 합금으로서 믿을 만하게 조절될 수 있다. 최대 0.05% Si에 더하여, 최대 망간 함량 0.07%로서 알루미늄 함량은 0.1-0.4%에 놓여야 한다. 추가의 최적화는 알루미늄 함량이 0.15-0.40%, 바람직하게는 0.2-0.4%에 달한다면 가능하다.

철 니켈 합금의 최대 망간 함량은 0.1%일 수 있으며, 0.001-0.01%의 Al에 더하여 실리콘 함량 0.05-0.30%가 제공될 수 있다. 바람직하게도 실리콘 함량은 0.10-0.30%, 바람직하게는 0.15-0.30%로 조절된다. 실리콘이 낮은 열팽창계수의 조절에 매우 해롭다고 가정되는 것이 지배적인 의견이지만, 알루미늄 대신에 과중량의 실리콘을 사용한 시험은 Al 0.001-0.01%의 존재하에 0.30%의 Si가 또한 첨가된다면, 예상치 못하게 본 발명의 전체 구성내에서, 1 × 10^{-6}/K 이하인 극히 낮은 팽창계수가 만족스런 열간 및 냉간 가공성을 수반하면서, 심지어 더욱 만족스럽게 20-100 ℃의 온도에서 조절될 수 있다는 것을 보여준 바 있다. Al과 Si는 강의 청정을 개선하기 위한 탈산화제로서 첨가된다.

다음의 표 1은 실제로 동일한 실리콘 및 알루미늄 함량을 가진 실예 E1, 과중량의 알루미늄을 가진 E2, 20-100 ℃의 온도에 대해 1.75-1.83의 철-니켈 비율과 함께 과중량의 실리콘을 가진 E3, 및 두가지 선행 기술 철 니켈 합금 ST1 및 ST2를 비교한다. 표 1은 추가로 본 발명에 따른 합금 실예 B1-B8을 포함한다.

[표 1a]

	E1	E2	E3	ST1	ST2
Cr	0.03	0.01	0.03	0.06	0.05
Ni	35.82	35.75	35.85	36.35	36.40
Mn	0.04	0.02	0.05	0.25	0.27
Si	0.16	0.02	0.18	0.19	0.18
Mo	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03
Ti	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Nb	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01
Cu	0.02	0.03	0.03	0.05	0.03
Fe	63.71	63.80	63.70	62.90	62.95
S	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
P	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006
Al	0.12	0.230	0.006	0.005	0.003
Mg	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003
Pb	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sn	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Co	0.03	0.04	0.04	0.06	0.02
C	0.005	0.004	0.004	0.003	0.007
Fe:Ni	1.78	1.78	1.78	1.73	1.73
AK(20-100 ℃) 10^{-6}/K	0.85	0.9	0.8	1.2	1.2

[표 1b]

	B1	B2	B3	B4
Cr	0.02	0.01	0.02	0.01
Ni	36.10	35.20	36.05	35.25
Mn	0.03	0.02	0.02	0.03
Si	0.04	0.03	0.28	0.27
Mo	0.02	0.03	0.03	0.03
Ti	0.01	0.01	0.01	0.01
Nb	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cu	0.02	0.03	0.03	0.02
Fe	63.40	64.30	63.55	64.35
S	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
P	0.002	0.002	0.002	0.002
Al	0.37	0.38	0.004	0.005
Mg	0.002	0.003	0.002	0.002
Pb	0.001	0.001	0.001	0.001
Sn	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Co	0.02	0.03	0.02	0.03
C	0.003	0.002	0.003	0.003
Fe:Ni	1.76	1.83	1.76	1.83
AK(20-100℃) 10^{-6}/K	0.95	0.90	0.85	0.85

[표 1c]

	B5	B6	B7	B8
Cr	0.02	0.01	0.02	0.02
Ni	37.10	36.6	37.0	36.7
Mn	0.05	0.04	0.03	0.04
Si	0.05	0.04	0.29	0.27
Mo	0.01	0.02	0.02	0.02
Ti	0.01	0.01	0.01	0.01
Nb	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cu	0.04	0.03	0.02	0.03
Fe	62.3	62.85	62.6	62.9
S	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
P	0.002	0.002	0.002	0.002
Al	0.36	0.38	0.004	0.005
Mg	0.002	0.003	0.002	0.002
Pb	0.001	0.001	0.001	0.001
Sn	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Co	0.04	0.03	0.02	0.03
C	0.002	0.003	0.003	0.004
Fe:Ni	1.68	1.72	1.69	1.71
AK(20-100 ℃) 10^{-6}/K	1.75	1.80	1.75	1.80

AK = 20-100 ℃의 온도에 대한 평균 열팽창계수

본 발명에 따른 합금 E1-E3의 평균 열팽창계수를 950 ℃에서 30분간 아닐링후에 20-100 ℃의 온도에서 측정하였다. 따라서 그것은 선행 기술 합금예 ST1 및 ST2의 경우에서 보다 약 30% 낮다. 본 발명에 따른 물질은 또한 DIN 50602에 대한 최대 옥사이드 라인 2.2로서, 야금학적으로 순수하고 현저하게 열간 및 냉간 가공성이 있으므로, 예를들어 칼라 TV 튜브용 새도우 마스크의 제조에 아주 적합하다.

다음의 표 2에서는 20-200 ℃의 온도에 대한 열팽창계수를 보여주는, 본 발명에 따른 실예 E4를 두가지 합금 ST1 및 ST2와 비교한다.

[표 2]

	E4	ST1	ST2
Cr	0.03	0.06	0.05
Ni	36.85	36.35	36.40
Mn	0.09	0.25	0.27
Si	0.18	0.19	0.18
Mo	0.01	0.04	0.03
Ti	0.01	0.01	0.01
Nb	<0.01	<0.01	<0.01
Cu	0.03	0.05	0.03
Fe	62.70	62.90	62.95
S	<0.002	<0.002	<0.002
P	0.002	0.005	0.006
Al	0.006	0.005	0.003
Mg	0.002	0.003	0.003
Pb	0.001	0.001	0.001
Sn	<0.01	<0.01	<0.01
Co	0.02	0.06	0.02
C	0.002	0.003	0.007
Fe:Ni	1.70	1.73	1.73
AK(20-100 ℃) 10^{-6}/K	1.75	2.2	2.2

AK = 온도 20-200 ℃에 대한 평균 열팽창계수

본 발명에 따른 합금 E4의 열팽창계수를 950 ℃에서 30분간 아닐링후에 20-200 ℃의 온도에 대해 측정하였다. 따라서 선행 기술 합금예 ST1 및 ST2의 경우에서 보다 약 20% 낮다. 본 발명에 따른 물질은 DIN 50602에 대해 최대 옥사이드 라인 2.2로서, 야금학적으로 순수하고 현저하게 열간 및 냉간 가공성이 있으므로, 그것은 예를들어 칼라 TV 튜브용 새도우 마스크의 제조에 아주 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

중량 %로, 0.009% 이하의 C, 0.1% 이하의 Mn, 34% 이상의 Ni, 0.01% 이하의 Al 및 0.30% 이하의 Si 및 철과 불가피한 불순물의 잔부를 구성한 칼라 TV 세트의 새도우 마스크 제조용 저팽창 철 니켈 합금으로서, 20 내지 100 ℃의 온도 범위에서 사용하기 위한 1.75 내지 1.83의 철 니켈 비율이 1×10^{-6}/K 이하의 열팽창 계수로 조절되고, 및 20 내지 200℃의 온도 범위에서 사용하기 위한 1.68 내지 1.72의 철 니켈 비율이 2×10^{-6}/K 이하의 열팽창 계수로 조절되는 것을 특징으로 하는 철 니켈 합금.

청구항 2

제1항에 있어서, 중량 %로, 망간, 알루미늄 및 실리콘을 각각, 0.07% 이하의 Mn, 0.05% 이하의 Si 및 0.4% 이하의 Al로 상기 합금 성분을 한정시킨 것을 특징으로 하는 철 니켈 합금.