



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0141725
(43) 공개일자 2022년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C22C 21/02 (2006.01) C22F 1/043 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C22C 21/02 (2013.01)
C22F 1/043 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0142902(분할)
(22) 출원일자 2021년10월25일
심사청구일자 2021년11월11일
(62) 원출원 특허 10-2021-0047657
원출원일자 2021년04월13일
심사청구일자 2021년04월13일

(71) 출원인
레몬메탈 주식회사
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 660, 비동 120
1호 (삼평동)
(72) 발명자
황세준
경기도 성남시 분당구 정자일로 177, 비동 1609
호(정자동, 분당인텔리지2)
김한구
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 315동 100
5호(서현동, 한양아파트)
박광훈
인천광역시 계양구 계양대로 215, 105동 1701호(
계산동, 신도브래뉴 아파트)
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아, 전용준

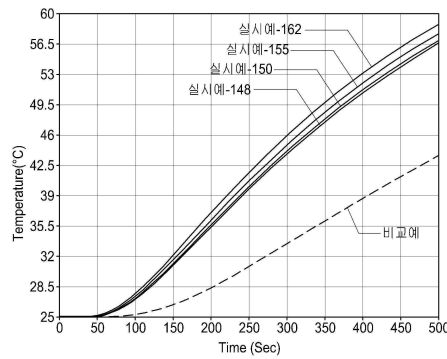
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 알루미늄 합금

(57) 요약

본 발명은 알루미늄 합금에 관한 것으로서, 실리콘(Si), 철(Fe), 마그네슘(Mg), 구리(Cu), 망간(Mn), 아연(Zn), 티타늄(Ti), 칼슘(Ca), 주석(Sn), 인(P), 크롬(Cr), 지르코늄(Zr), 니켈(Ni), 스트론튬(Sr), 바나듐(V) 및 잔부의 알루미늄(Al)을 포함하는 것을 특징으로 한다. 따라서 본 발명은 알루미늄 합금에 최적의 조성비로 성분들을 첨가시켜 일반합금이나 상용합금 보다 우수한 전기전도성과 성형성 및 열전도성을 보유하여 이를 통해서 방열 특성을 필요로 하는 다양한 부품에 사용할 수 있는 효과를 제공한다.

대표도 - 도2



구분	Temperature (°C)	비고
실시예-148	57.01	최대 36% 향상
실시예-150	57.35	
실시예-155	58.11	
실시예-162	59.24	
비교예	43.52	

명세서

청구범위

청구항 1

알루미늄 합금으로서,

전체 총량에 대해서,

8.0~9.0 중량%의 실리콘(Si);

0.35~0.55 중량%의 철(Fe);

0.02~0.3 중량%의 마그네슘(Mg);

0.001~0.2 중량%의 구리(Cu);

0.001~0.2 중량%의 망간(Mn);

0.001~0.2 중량%의 아연(Zn);

0.001~0.2 중량%의 티타늄(Ti);

0.001~0.2 중량%의 칼슘(Ca);

0.001~0.2 중량%의 주석(Sn);

0.001~0.2 중량%의 인(P);

0.001~0.2 중량%의 크롬(Cr);

0.001~0.2 중량%의 지르코늄(Zr);

0.001~0.2 중량%의 니켈(Ni);

0.001~0.1 중량%의 스트론튬(Sr);

0.001~0.01 중량%의 바나듐(V); 및

잔부의 알루미늄(Al);을 포함하고,

30~40 %IACS의 전기전도도와, 25~200℃의 온도에서 145~165 W/mK의 열전도도를 가지는 것을 특징으로 하는 알루미늄 합금.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 알루미늄 합금에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기계부품이나 전기 및 전자제품에 사용되는 주조용이나 다이캐스팅용 알루미늄 합금에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상, 알루미늄은 가벼우면서 주조가 용이하며 다른 금속과 잘 합금되고 상온 및 고온가공이 용이하며, 전기 및 열의 전도성이 좋아 산업 전반에서 널리 사용되고 있다. 특히 최근에는 자동차 및 전자제품 등의 연비향상 또는 중량 절감 등을 위하여 알루미늄에 다른 금속을 혼합한 알루미늄 합금이 많이 사용된다.

[0003] 특히 알루미늄은 철강 다음으로 많이 사용되고 있는 금속으로서, 가볍고 내식성과 가공성이 좋으며 전기 및 열 전도도가 높을 뿐만 아니라 Cu, Mg, Si, Zn, Mn, Ni 등의 소재와 함께 다양한 종류의 고강도, 고내식성 합금을 만들어 항공기, 가정용품, 건축, 차량, 기계, 전기 등 가정과 산업 전분야에 걸쳐 사용될 수 있다.

[0004] 이러한 알루미늄 합금으로 제품을 제조하는 방법으로서 다이캐스팅(die casting) 방법이 많이 사용되는데, 다이

캐스팅은 필요한 구조형상에 맞추어 정확하게 기계가공된 금형에 용융금속을 주입하여 금형과 똑같은 주물을 얻는 정밀주조법이다.

[0005] 이와 같은 다이캐스팅 방법에 따르면, 생산되는 제품의 치수가 정확하므로 다듬질할 필요가 거의 없고 기계적 성질이 우수하며, 대량생산이 가능하고 생산 비용이 저렴하기 때문에 높은 양산성을 가지고 자동차부품, 전기기기, 광학기기, 계측기 등 여러 분야에서 가장 많이 이용되고 있는 실정이다.

[0006] 또한, 알루미늄 다이캐스팅 제품의 경우 양산성이 우수하여, 특히 자동차 부품 등에 많이 적용되고 있다. 그러나 다이캐스팅 공법은 공정 중 제품 내 가스 혼입이 되어 제품 내 결함으로 존재하며, 이에 따라 신율이 낮아지는 단점이 있다.

[0007] 한편, 종래의 알루미늄 합금이 다이캐스팅 공정에서 90% 이상을 차지할 정도로 높은 활용도를 보이고 있으나, A383 등과 같은 종래의 알루미늄 합금은 최근 에 전자부품의 소형화 및 집적화에 따른 방열 효율에 대한 시장요구에 뒤처지고 있는 실정이다.

[0008] 최근 이러한 시장요구에 부합하기 위해 관련된 기술들이 개발되고 있으나, 종래 기술들은 기계적 강도나 방열효율을 향상시킬 수는 있지만 유동성이 현저하게 열악해지는 문제점도 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2011-0038357호 (2011년04월14일)
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1468957호 (2014년12월05일)
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-1544888호 (2015년08월19일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출한 것으로서, 알루미늄에 실리콘, 철, 마그네슘을 최적의 조성비로 첨가시켜 일반합금이나 상용합금 보다 우수한 전기전도성과 성형성 및 열전도성을 보유하여 이를 통해서 방열 특성을 필요로 하는 다양한 부품에 사용할 수 있는 알루미늄 합금을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은 철과 마그네슘의 성분비를 제한하고 구리와 망간을 더 포함함으로써, 종래의 알루미늄 합금에 비해 열전도 특성과 방열 특성을 더욱 향상시키는 동시에 주조성도 더 향상시킬 수 있는 알루미늄 합금을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 알루미늄 합금으로서, 전체 총량에 대해서, 8.0~9.0 중량%의 실리콘(Si); 0.35~0.55 중량%의 철(Fe); 0.02~0.3 중량%의 마그네슘(Mg); 0.001~0.2 중량%의 구리(Cu); 0.001~0.2 중량%의 망간(Mn); 0.001~0.2 중량%의 아연(Zn); 0.001~0.2 중량%의 티타늄(Ti); 0.001~0.2 중량%의 칼슘(Ca); 0.001~0.2 중량%의 주석(Sn); 0.001~0.2 중량%의 인(P); 0.001~0.2 중량%의 크롬(Cr); 0.001~0.2 중량%의 지르코늄(Zr); 0.001~0.2 중량%의 니켈(Ni); 0.001~0.1 중량%의 스트론튬(Sr); 0.001~0.01 중량%의 바나듐(V); 및 잔부의 알루미늄(Al);을 포함하고, 30~40 %IACS의 전기전도도와, 25~200℃의 온도에서 145~165 W/mK의 열전도도를 가지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 알루미늄에 실리콘, 철, 마그네슘을 최적의 조성비로 첨가시켜 일반합금이나 상용합금 보다 우수한 전기전도성과 성형성 및 열전도성을 보유하여 이를 통해서 방열 특성을 필요로 하는 다양한 부품에 사용할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 열전도 성능의 측정상태를 나타내는 구성도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 열전도 성능을 나타내는 그래프.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 방열 성능의 측정상태를 나타내는 구성도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 방열 성능을 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 더욱 상세히 설명한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 열전도 성능의 측정상태를 나타내는 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 열전도 성능을 나타내는 그래프이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 방열 성능의 측정상태를 나타내는 구성도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 알루미늄 합금의 방열 성능을 나타내는 그래프이다.
- [0017] 본 실시예에 의한 알루미늄 합금은, 기계부품이나 전기 및 전자제품에 사용되는 주조용이나 다이캐스팅용 알루미늄 합금으로서, 실리콘(Si), 철(Fe), 마그네슘(Mg), 구리(Cu), 망간(Mn), 아연(Zn), 티타늄(Ti), 칼슘(Ca), 주석(Sn), 인(P), 크롬(Cr), 지르코늄(Zr), 니켈(Ni), 스트론튬(Sr), 바나듐(V) 및 알루미늄(Al)과 일부 불순물 등을 포함하여 이루어진 알루미늄 합금이다.
- [0018] 실리콘(Si)은, 전체 총중량에 대해 8.0~9.0 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 유동성과 강도를 향상시키는 성분이며, 실리콘(Si)이 9.0 중량%를 초과하면 침상의 Si 금속간화합물을 형성하여 신율을 저감시키고, 8.0 중량% 미만이면 유동성과 강도 향상이 미미하기 때문이다.
- [0019] 또한, 이러한 실리콘(Si)이 알루미늄 합금에 사용되는 경우에는, 응고시간(Solidification Time)이 길어지고, 액화온도(liquidus temperature)가 감소됨에 따라, 알루미늄 합금의 주조성이 향상된다.
- [0020] 또한, 석출된 실리콘(pure Si)은 마찰 저항을 향상시킬 수 있고, 알루미늄 합금의 총 중량 대비 8.0~9.0 중량%로 포함되어 알루미늄 합금의 유동성, 주조성, 열전도성, 인장강도를 향상시키게 된다.
- [0021] 철(Fe)은, 전체 총중량에 대해 0.3~0.7 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 주조 후 대부분 Al₃Fe 등의 금속간화합물로 정출되기 때문에 알루미늄에 첨가되어 알루미늄의 열전도도의 저하를 최소화시키면서 강도를 증가시킬 수 있고, 동시에 다이캐스팅에 의하여 알루미늄 합금 제품을 성형할 때에 금형소착을 줄일 수 있다.
- [0022] 이러한 철(Fe)은 알루미늄 합금 총 중량 대비 0.35~0.55 중량%로 포함될 수 있고, 상기 범위 내에서 상기 알루미늄 합금의 열전도도가 저하되지 않고, 주조품에 기공이 발생하는 것을 방지하면서도 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0023] 또한, 철(Fe)은 고착성을 방지하고 강도를 향상하는 것으로, 합금의 총중량 대비 0.4~0.5 중량% 범위 내에서 포함하는 것이 좋다. 즉, 철(Fe)이 0.5 중량% 초과이면 내식성의 저하와 침전물을 발생시키고, 0.4 중량% 미만이면 본래의 목적을 달성할 수가 없다. 따라서 철(Fe)은 고착성 방지와 강도 향상 및 내식성을 지닐 수 있도록 0.4~0.5 중량%로 포함시키는 것이 가장 바람직하다.
- [0024] 또한, 철(Fe)은 합금의 밀도를 증가시켜 강도 향상에 기여할 수 있고, 점착성 감소를 통한 탈형 성능 향상을 위한 전형적인 성분이고, 재결정립의 조대화를 억제하고 주조시 결정립을 미세화하는데 효과가 있는 성분이기 하나 그 양 조절이 어려울 뿐만 아니라 합금화 효과가 미미하고, 연성을 저하시킬 수 있으므로, 알루미늄 내에 첨가될 수 있는 불순물로서 0.7 중량% 이상 함유되면 소재의 부식을 초래할 수도 있다.
- [0025] 마그네슘(Mg)은, 전체 총중량에 대해 0.02~0.3 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄 합금의 주조성을 향상시키고 고용, 석출 강화 효과에 따라서 기계적 물성을 향상시키며, 열전도도에도 영향을 부여하게 된다.
- [0026] 예를 들어, 이러한 마그네슘(Mg)은 실리콘(Si)과 결합하여 Mg₂Si로 석출되어 기계적 성질에 영향을 미치며, 마그네슘과 결합하고 남은 잔류 실리콘은 단독으로 석출되어 기계적 성질 및 강도를 향상시킨다.
- [0027] 마그네슘(Mg)은 치밀한 표면 산화층(MgO)을 급격하게 성장시켜 내부 부식을 방지하고 강도를 향상하는 것으로, 합금의 총중량 대비 0.02~0.3 중량%의 범위 내에서 포함하는 것이 좋다.

- [0028] 즉, 마그네슘(Mg)이 0.3 중량%로 초과이면 유동성이 저하되어 복잡한 형상의 제조가 어렵고, 0.02 중량% 미만이면 본래의 목적을 달성할 수가 없다. 따라서 마그네슘(Mg)은 내부식성과 강도향상 및 적절한 유동성을 위해서 0.02~0.3 중량%로 포함시키는 것이 가장 적절하다.
- [0029] 또한, 마그네슘(Mg)은 알루미늄 합금 총 중량 대비 0.2~0.3 중량%로 포함될 수 있고, 이러한 범위에서 알루미늄 합금의 강도를 향상시키면서도 부식저항을 상승시키게 되며, 내식성, 강도 및 연신율을 향상시키고, 경량화와 피삭성을 향상시키는 것도 가능함은 물론이다.
- [0030] 구리(Cu)는, 전체 총중량에 대해 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄 합금의 경도, 강도, 부식 저항에 영향을 미치게 되며, 상기 범위 내에서 알루미늄 합금의 부식 저항을 감소시키지 않으면서도 강도를 향상시킬 수 있게 된다.
- [0031] 구리(Cu)는 경화 효과에 따른 합금의 강도를 향상하는 것으로, 합금의 총중량 대비 0.001~0.2 중량%의 범위 내에서 포함시키는 것이 좋다. 즉, 구리가 0.001중량% 미만에서는 강도 개선의 효과가 저하되고, 0.2 중량%로 초과이면 내식성이 저하된다.
- [0032] 또한, 구리(Cu)의 함량은 0.2 중량% 이하로 조절할 수 있고, 구리(Cu)는 경도 향상과 석출경화를 통한 강도 및 연성 향상에 기여하고, 또한 내부식 특성을 향상시키는데 기여할 수 있으며, 용탕의 유동성을 개선하고 강도를 향상시키는 하나, 내식성을 저하시키며, 용접성을 떨어뜨릴 수 있으므로, 상술한 니켈(Ni) 및 철(Fe)과 마찬가지로 알루미늄 내에 첨가될 수 있는 불순물로서 0.2 중량%를 초과 함유되면 소재의 부식을 초래할 수도 있다.
- [0033] 망간(Mn)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄 합금의 총 중량 대비 0.001~0.2 중량%로 포함될 수 있고, 상기 범위 내에서 상기 알루미늄 합금의 부식저항 및 인장강도를 향상시킬 수 있다.
- [0034] 망간(Mn)은 내식성을 증진하고 고온에서 연화 저항을 크게 하며 표면처리 특성을 개선하는 것으로, 망간(Mn)이 0.2 중량% 초과이면 주조성이 저하되고, 0.001 중량% 미만이면 본래의 목적을 달성할 수가 없고 따라서 망간(Mn)은 내식성과 연화저항 및 표면처리 그리고 주조성을 모두 향상할 수 있도록 0.001~0.2 중량%로 포함시키는 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 망간(Mn)은 내식성 증진을 위한 것으로 일정 정도의 고온에서 연화 저항을 크게 하고 표면처리 특성을 개선하는 기능을 할 수 있고, 망간(Mn)의 소량 첨가 시에는 내식성은 별로 약화시키지 않으면서, 고용강화 효과 및 미세 석출물 분산 효과를 통하여 강도 개선에 기여할 수도 있게 된다.
- [0036] 아연(Zn)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄 합금의 주조성 및 전기화학 특성을 향상시키고, 고용, 석출 강화 효과에 의해 기계적 물성을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 이러한 아연(Zn)은, 알루미늄 합금 총 중량 대비 0.001~0.2 중량%로 포함될 수 있고, 상기 범위 내에서 상기 알루미늄 합금의 주조성, 전기화학 특성 및 인장 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0038] 또한, 아연(Zn)은 내식성과 강도향상을 위한 것이며, 아연의 첨가량이 0.2 중량%를 초과하는 경우, 용접성, 내식성 등의 물성이 저하될 수 있고, 아연(Zn)은 시효 경화를 통하여 강도 향상에 기여할 수도 있다.
- [0039] 티타늄(Ti)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 티타늄은 석출경화 열처리에 의하여 Al₃Ti 등의 금속간 화합물로 알루미늄기지 금속에 석출되어 기계적 물성 및 부식 저항을 향상시킬 수 있고, 알루미늄에 합금의 결정립 미세화를 가능하게 하며, 주조제의 크랙을 방지할 수 있다.
- [0040] 티타늄(Ti)은 알루미늄 합금 총 중량 대비 0.001~0.2 중량%로 포함될 수 있고, 상기 범위 내에서 상기 알루미늄 합금의 주조성을 저하시키지 않으면서, 기계적 물성 및 부식 저항을 향상시킬 수 있다.
- [0041] 또한, 티타늄(Ti)은 입자 미세화에 효과가 있는 성분으로서, 0.2 중량%를 초과하게 되면 TiAl₃ 등의 크고 거친 금속간 화합물을 다량 생산하여, 합금의 기계적 특성을 저하시키는 문제점이 있고, 티타늄은 결정립 미세화를 통하여 성형성 및 강도 향상에 기여할 수 있다.
- [0042] 칼슘(Ca)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄 합금에 칼슘(Ca)을 첨가함으로써, 경도 및 인장강도와 신장을 향상시키게 되고, 이와 같이 칼슘(Ca)의 첨가에 의해 판형 실리콘(Si)의 구형화가 진행되기 때문이다.
- [0043] 주석(Sn)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 베어링 및 부싱 등 마찰이 수반되는 기계부품의 윤활성을 향상시킬 수 있고, 이러한 주석은 상기 알루미늄 합금의 총 중량 대비 0.001~0.2 중량%로 포함될 수 있

고, 상기 범위 내에서 상기 알루미늄 합금의 열전도도를 감소시키지 않으면서도 주조품의 기계적 물성을 향상시킬 수 있게 된다.

- [0044] 인(P)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 인(P)은 알루미늄의 정련 및 주조 과정에서 혼입되기 쉬운 불순물이며, 함유량이 많아지면 기계적 성질을 저하시키므로 함유량이 적을수록 유리하게 되므로, 알루미늄의 정련 및 주조 과정에서의 혼입이 불가피할 경우, 인(P)은 0.2 중량% 미만인 것이 바람직하다.
- [0045] 또한, 다량의 인(P)이 포함되면, 용탕 내에서 공정 실리콘(Si)의 미세화 작용을 효과적으로 얻지 못하게 하기 때문에 인(P)의 함량은 0.001~0.2 중량%가 바람직하다.
- [0046] 크롬(Cr)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 내식성을 향상하는 것으로, 합금의 총중량 대비 0.001~0.2 중량%의 범위 내에서 포함하는 것이 바람직하다.
- [0047] 즉, 크롬(Cr)이 0.2 중량% 초과이면 강도가 저하되고, 0.001 중량% 미만이면 본래의 목적을 달성할 수가 없고, 따라서 크롬(Cr)은 0.001~0.2 중량%로 포함하게 되면, 내식성과 강도를 모두 만족시킬 수 있게 된다.
- [0048] 또한, 크롬(Cr)은 결정입자 미세화를 통한 내마모성 향상을 위한 것이며, 일정 정도 내열성 향상에 기여할 수 있고, 재결정층의 생성과 성장을 억제하며 Al과 함께 화합물을 형성하여 입계에 분포함으로써, 시효 처리시의 석출을 억제하여 연신율을 향상시켜 주는 역할을 할 수 있고, 또한, 크롬(Cr)은 마그네슘의 산화층(MgO) 막질의 조밀성을 높여주어 내식성을 높이는데 기여할 수도 있다.
- [0049] 지르코늄(Zr)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, Al₃Zr의 강화상을 생성하기 위하여 최소의 지르코늄을 사용하며, 이러한 분량은 합금의 충분한 강화를 위하여 충분하나 비교적 높은 용융온도는 통상적인 고압 다이캐스팅에서는 너무 높아 고압 다이캐스팅 작업으로서는 대량 생산할 수 없으므로, 본 실시예는 0.001~0.2 중량%로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0050] 니켈(Ni)은, 0.001~0.2 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄 합금의 총 중량 대비 0.001~0.2 중량%로 포함될 수 있고, 상기 범위 내에서 상기 알루미늄 합금의 열간경도(hot hardness)와 합금의 내식성을 향상시키게 된다.
- [0051] 또한, 니켈(Ni)은 내열성 향상에 일조할 수 있으나 그 효과가 미비하고, 오히려, 알루미늄에 첨가될 수 있는 불순물으로써, 0.2 중량%를 초과 함유되면 소재의 부식을 초래할 수도 있다.
- [0052] 스트론튬(Sr)은, 0.001~0.1 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 함량 과다시 취성이 증가하여 강도성질을 저하시킬 수 있으므로 최대 0.1 중량%로 하고, 미첨가시 실리콘(Si) 조직의 형상을 구상화시킬 수 없어 강도 등 기계적 물성이 저하되므로 최소 0.001 중량% 이상으로 함유하는 것이 바람직하다.
- [0053] 이러한 스트론튬(Sr)은, 공정 실리콘(Eutectic Si)을 미세화시키는 역할을 하는 것으로서, 0.001 중량% 미만에서는 상기에서 언급한 특성을 얻을 수 없으며 0.1 중량%를 초과하는 경우는 가스의 혼입 및 화합물의 생성을 촉진하므로, 본 실시예에서는 스트론튬(Sr)의 함량을 0.001~0.1 중량%로 제한하는 것이 바람직하다.
- [0054] 바나듐(V)은, 0.001~0.01 중량%로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄 합금이 고압 다이캐스팅에 의하여 제품으로 가공될 수 있도록 하는데 중요한 기능을 하게 된다.
- [0055] 알루미늄(Al)은, 잔부로 이루어진 함유성분으로서, 알루미늄(Al)의 함량이 90 중량% 이상이 첨가될 수 있고, 일정 중량% 이상 다량으로 함유되면 합금의 부식을 초래할 수 있는 알루미늄 내의 불순물인 니켈(Ni), 철(Fe) 및 구리(Cu)의 함량을 제조 공정 중에 0.2 중량% 초과되지 않도록 조절함으로써, 안정적인 내부식 특성을 가지며, 고강도의 특성 및 유동성이 우수한 다이캐스팅용 알루미늄 합금을 제조할 수 있게 된다.
- [0056] 또한, 본 발명의 알루미늄 합금은 30~40 %IACS의 전기전도도와, 25℃ 이상의 온도에서 145 W/mK 이상의 열전도도를 가진다. 따라서 우수한 방열특성을 필요로 하는 전자기기 부품, 전기기기 부품, 자동차용 부품 등에 널리 적용할 수 있게 된다. 특히, 이러한 본 발명의 알루미늄 합금은, 25~200℃의 온도에서 145~165 W/mK의 열전도도를 가지는 것이 더욱 바람직하다.
- [0057] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조해서 본 실시예의 알루미늄 합금과 종래의 비교예의 알루미늄 합금 사이의 열전도 성능과 방열 성능을 비교해서 구체적으로 설명한다.
- [0058] 또한, 본 실시예의 알루미늄 합금의 열전도도에 따른 4종과 종래의 비교예의 알루미늄 합금(Alloy A383 합금) 1종 사이의 열전도도, 비열, 밀도 등과 같이 다양한 특성을 측정된 결과는 표 1에 나타낸 바와 같이, 각각의 특

성이 서로 다르게 나타나 있음을 알 수 있게 된다.

표 1

구분	열전도도 (W/m·K)	비열 (J/(g·K))	밀도 (g/cm ³)
실시예-148	148.829	0.875	2.678
실시예-150	150.874	0.875	2.678
실시예-155	155.465	0.875	2.678
실시예-162	162.603	0.875	2.678
비교예	96.1	0.963	2.690

[0059]

[0060]

특히, 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이 열전도 특성은, 소정사이즈의 시편의 고정단을 80℃로 유지한 상태에서 외부 온도는 단열상태로 유지하고, 온도 조건의 시작점에 80℃를 입력하고 끝점의 시간에 따른 온도를 측정하여, 해석시간인 약 500초, 대략 8분 동안 열전도 특성을 측정한 결과, 실시예의 시편이 비교예의 시편 보다 대략 36% 정도 향상됨을 알 수 있었다.

[0061]

또한, 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이 방열 특성은, 소정사이즈의 시편의 고정단을 100℃로 유지한 상태에서 외부온도는 공냉의 상온 25℃로 유지하고, 온도조건의 시작점에 100℃를 입력하고 측정점의 시간에 따른 온도를 확인하여, 해석시간인 약 15초 동안 방열 특성을 측정한 결과, 실시예의 시편이 비교예의 시편 보다 대략 47% 정도 향상됨을 알 수 있었다.

[0062]

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 알루미늄에 실리콘, 철, 마그네슘을 최적의 조성비로 첨가시켜 일반 합금이나 상용합금 보다 우수한 전기전도성과 성형성 및 열전도성을 보유하여 이를 통해서 방열 특성을 필요로 하는 다양한 부품에 사용할 수 있는 효과를 제공한다.

[0063]

또한, 철과 마그네슘의 성분비를 제한하고 구리와 망간을 더 포함함으로써, 종래의 알루미늄 합금에 비해 열전도 특성과 방열 특성을 더욱 향상시키는 동시에 주조성도 더 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0064]

또한, 아연, 티타늄, 칼슘, 주석, 인, 크롬, 지르코늄, 니켈, 스트론튬 및 바나듐을 더 포함함으로써, 주조성 및 전기화학 특성을 향상시키고, 기계부품의 윤활성과 기계적 물성을 향상시키고, 내열성 및 내식성을 향상시키고, 합금의 열간경도 및 인장강도를 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0065]

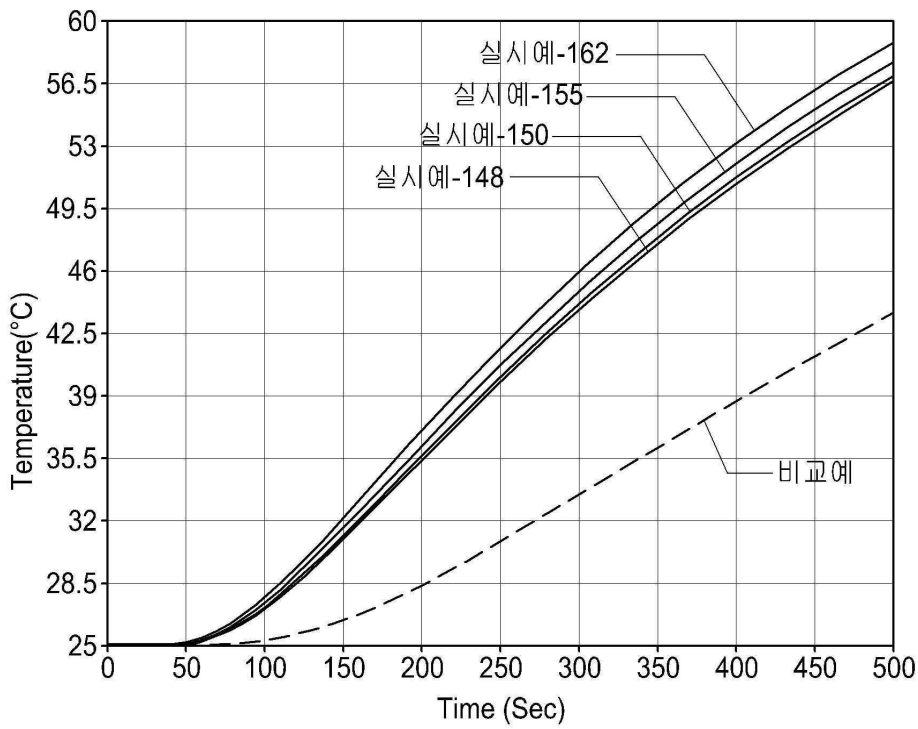
이상 설명한 본 발명은 그 기술적 사상 또는 주요한 특징으로부터 벗어남이 없이 다른 여러 가지 형태로 실시될 수 있다. 따라서 상기 실시예는 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않으며 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

도면

도면1

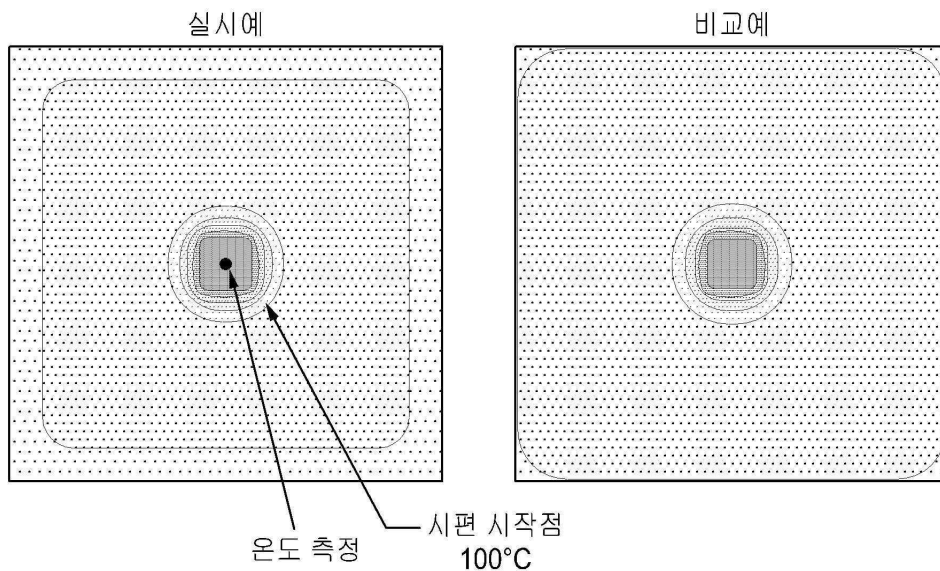


도면2

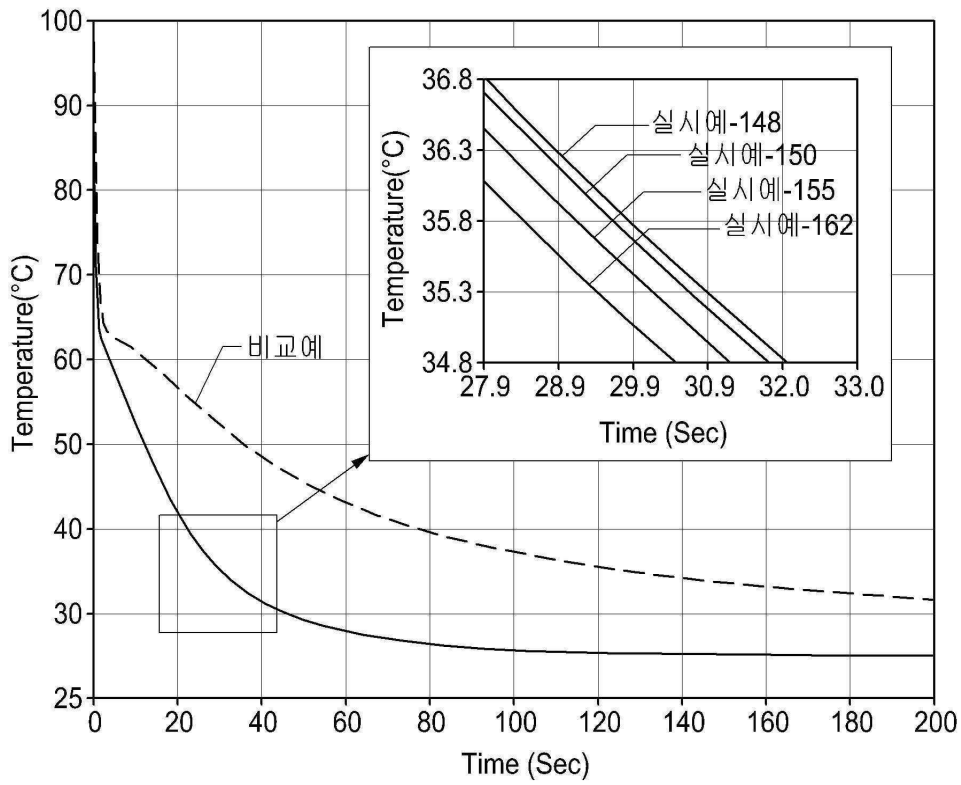


구분	Temperature (°C)	비고
실시예-148	57.01	최대 36% 향상
실시예-150	57.35	
실시예-155	58.11	
실시예-162	59.24	
비교예	43.52	

도면3



도면4



구분	Temperature (°C) 30 sec 구간	비교
실시예-148	35.33	최대 47% 향상
실시예-150	35.22	
실시예-155	34.98	
실시예-162	34.63	
비교예	51.09	