(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B22D 19/04
F16J 9/00

(45) 공고일자 1999년02월18일
(11) 등록번호 특0174729
(24) 등록일자 1998년11월06일

(21) 출원번호 특1989-010828
(22) 출원일자 1989년07월29일
(65) 공개번호 특1991-003293
(43) 공개일자 1991년02월27일

(30) 우선권주장 8818214.2 1988년07월30일 영국(GB)
(73) 특허권자 티 앤드 엔 테크놀러지 리미티드 알 에프 해드필드
영국 씨브이22 7에스비 워릭셔 러그비 카우스톤 카우스톤 하우스웰월시 리미티드 알 에프 해드필드

(72) 발명자 영국 에스오우41 8엑스에이 햄프셔 리밍톤 사우스앰프톤 로드 앤드류 티모시 코울
영국 씨브이22 7제이피 러그비 빌톤 라우포드 레인 38 로버트 먼로
영국 에스오우41 9지피 햄프셔 리밍톤 7애버뉴 로드 서더랜드 레인

(74) 대리인 황광현

심사관 : 소현영

(54) 내연기관용 피스톤에의 부품결합방법

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

내연기관용 피스톤에의 부품결합 방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 알루미늄 합금으로 구성된 내연기관용 피스톤에 관한 것으로써, 특히 여러 금속으로 이루어진 부품들을 포함하고 있는 알루미늄 합금 피스톤에 관한 것이다.

피스톤 링 홈의 마모성을 향상시키기 위해 철을 함유한 삽입몰과 같은 부품이 적용되는 바, 이 부픔들은 공지된 Alfin(상표명)공정에 의해 흔히 결합된다.

알핀 공정은 중력구조 및 스퀴즈주조 같은 가압 주조에 의한 피스톤 제조공정에 이용된다. 그러나, 몇가지 문제점이 알핀 공정에서 제기되는 바, 이는 삽입물과 피스톤을 이루는 합금 사이의 불완전한 결합이 발생되는 경우이다. 이런 문제점으로는 오염 또는 산화된 삽입물, 금속간 화합물층 두께를 불규칙하게는 오공정 및, 용탕으로부터 와서 삽입 금속간 화합물 표면 피복층에 함입되는 산화물을 포함한다. 더욱이, 알핀 공정은 자동화시킬 수가 없어서 작동기술이 매우 중요한 영향을 끼친다. 상기한 결점에 의해 결합이 약해질 경우가 생기지 않더라도 이는 삽입물의 강도를 약화시켜 취성 상태로 만들기 때문에 피스톤의 열처리나 가공중에 파괴를 유발시킬 수 있다.

가압주조 기술에 의한 피스톤은 흔히 최고속도의 엔진용으로 사용되고 피스톤을 구성하는 알루미늄 합금은 물질의 특성을 효과적으로 이용하기 위해 자주 후속적으로 열처리 된다. 열처리는 용체화처리, 담금질처리에 뒤이어 석출경화처리를 거친다. 용체화처리는 취성의 철-알루미늄 중간 금속층의 두께를 확산에 의해 증가시켜 더욱 약하게 만드는 반면 담금질과정의 열충격이 또는 결합을 약화시키거나 이를 파괴한다. 담금질중 결합이 파단되지 않을 경우 후속될 열처리나 가공중에 발생된 응력에 의해 파단될 수 있다.

kohnert와 그의 동료에 의한 미국특허 제43345-7호는 다공성 물질로 형성된 다공성 삽입물을 기술하고 있는바, 이는 가압주조공정에 의해서 피스톤 합금에 주입된다.

여기에서 제기되는 문제로서, 삽입물을 이루고 있는 물질입자가 가공중 느슨해질 수 있고 고마모로 이어지는 사용 과정에서 이탈되어 파손될 수 있다. 피스톤에의 부품을 결합시키는 본 발명의 방법으로서 상기한 단점을 극복할 수 있다.

피스톤에 부품을 결합하는 본 발명의 방법은 피스톤과 결합되는 부품표면을 입자물질로 코팅시키고 코팅된 부품을 예열시킨후, 예열된 부품을 주조다이에 위치시키고 알루미늄 합금을 부품둘레로 주조하는 단계로 이루어진다.

부품은 입자물질로 코팅하기 위해서 깨끗하고 비산화된 상태를 유지해야 한다. 입자물질로 플라즈마, 아

아크, 화염분사 또는 적당한 물리적 증착공정에 의해서 증착된다.

코팅두께는 0.025-0.3㎜ 사이가 적당하며 0.05-0.15㎜ 사이가 더욱 적절하다.

입자물질은 알루미늄 합금의 주조에 앞서 적어도 예열 온도까지는 내산화성인 것이 적합하다. 적당한 물질로는 오오스테나이트 스테인레스 강, 니켈합금, 구리합금 및 경우에 따라서 페라이트 스테인레스 강이 있다.

주조공정은 스퀴즈주조(squeeze casting)와 같은 가압주조기술이 적당하다.

주조에 앞서 후속될 열처리중 입자물질의 코팅의 결합을 증가시키기 위해 부품은 예를들면, 디핑(dipping)이나 전기 도금(electro plating)에 의해서 주석층으로 먼저 코팅될 수 있다.

코팅된 부품은 또한 예열처리를 거쳐 주조에 앞서 코팅물질과 부품사이의 결합을 증가시킬 수 있다.

철을 함유하고 있는 피스톤의 크라운과 같은 부품에 대해서는 입자물질이 열 장벽 특성을 갖는 세라믹 물질로서 구성될 수 있다.

이와 같은 방법으로 피스톤을 이루게 되는 다른 부품으로는 피스톤핀보스(boss)내에 끼우는 부시(bush)와 크라운내에 있는 연소실 보울(bowl)이 포함된다.

이와같이 피스톤과 결합된 부품들은 알핀공정에서 처럼 용융된 알루미늄에 먼저 디핑될 필요가 없다. 그러므로, 알루미늄-철 금속간 화합물의 초기 취성층이 생성되지 않는다.

본 발명의 방법은 알루미늄 합금이 최적 성질을 갖도록 하는 열처리를 허용하는바, 이는 공지 기술로는 불가능한 것이다.

본 발명을 더욱 잘 이해시키기 위해 예를들어 설명하면 다음과 같다.

Ni-Resist(상표명)철로 이루어진 피스톤링 캐리어 삽입물을 연마제 분사(blasting)에 의해서 청소하고 316L 스테인레스강 분말로 0.12㎜ 두께를 이루도록 플라즈마 분사에 의해 코팅한다. 코팅된 링캐리어를 스퀴즈주조다이의 자부(female portion)에 놓기전에 400℃까지 예열을 가한후, 740-760℃의 Lo-ex(상표명)알루미늄 피스톤 합금을 삽입물 주위로 스퀴즈주조한다. 스퀴즈주조 압력은 완전히 응고될 때까지 7-10tsi를 유지하도록 한다.

주물 피스톤으로부터 샘플을 취한 결과 결합은 평균 126.5MPa을 나타내었다. 이는 어떠한 열처리도 없이 형성되는 기존의 알핀 결합보다 80%의 강도증가를 나타내었다.

같은 방법으로 여러두께로 분산된 층을 갖는 샘플을 취한 결과 표에 나타난 바와 같은 강도를 나타내었다.

[표 1]

분사된 층 두께 (㎜)	UTS (MPa)
0.025	126.8
0.025	119.0
0.05	124.3
0.05	148.5
0.10	120.9
0.10	152.5
0.20	130.8
0.20	117.8
0.30	102.9
0.30	130.2

(57) 청구의 범위

청구항 1

피스톤 철을 함유하는 부품을 결합하는 방법에 있어서, 오스테나이트 스테인레스강, 니켈합금, 구리합금 또는 페라이트 스테인레스강을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 입자물질의 층으로 피스톤과 결합될 부품표면을 코팅하는 단계, 코팅된 부품을 400℃까지 예열시키는 단계, 예열된 부품을 주조다이에 위치시키는 단계 및 스퀴즈주조 기술에 의해 알루미늄 합금을 상기 부품둘레로 주조시키는 단계로 구성되되, 상기 입자물질의 층을 플라즈마 분사, 아아크분사 또는 화염분사를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 물리증착 기술에 의해 형성되며, 입자물질은 적어도 예열온도까지는 내산화성임을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤에의 부품결합방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 부품은 피스톤링 캐리어 즉, 피스톤 핀보스부시, 연소실 보울 및 피스톤 크라운을 포함하는 그룹으로부터 선택된 하나 또는 그 이상임을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 입자물질이 316L 스테인레스강 분말임을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 층두께가 0.025-0.3㎜ 사이임을 특징으로 하는 방법.