

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. C23C 4/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년07월05일 10-0596124 2006년06월26일
--------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2001-0033134 2001년06월13일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0112649 2001년12월20일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	20001174/00	2000년06월14일	스위스(CH)
(73) 특허권자	술처 멧코 아게 스위스 체하-5610 볼렌 라가케르스트라세 16		
(72) 발명자	바르베자트게라르드 스위스체하-8152읍피콘리에트그라벤스트라세62		
(74) 대리인	주성민 안국찬		

심사관 : 이한욱

(54) 실린더 배럴 표면을 형성하는 표면 층, 이에 적합한 분사분말, 및 그 제조 방법

요약

내연기관 블록의 실린더 배럴 벽을 형성하기 위한 표면 층이 제안되어져 있다. 표면층은 잔류 재료들의 상으로부터 분리된 독립된 상의 성분을 구비하고 있다. 표면층은 제조되어질 층의 모든 성분을 포함하는 철 함유 분사 분말을 플라즈마 분사 시킴으로써 제조된다. 이러한 표면층은 쉽게 인가되며, 피스톤 링의 재료와 비교하여 마모 저항 및 마찰 계수와 유사하게 층 재료의 다른 중요 특성에 악영향을 미치지 않고 기계가공에 개선된 거동을 수행한다. 분사 분말의 바람직한 성분은 Fe 이외에도, Cr, Mn, S, 및 C로 구성된다. 또한, 분사 분말은 As, Te, Se, Sb, 및/또는 Bi 를 함유할 수 있다.

색인어

내연기관, 실린더 블록, 플라즈마 분사, 분사 분말, 표면층

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 제1 실시태양에서, 내연기관 실린더 블록의 실린더 배럴 표면을 형성하기에 적합한 표면 층에 관한 것으로서, 표면 층은 나머지 표면 재료들의 상과 분리된 독립된 상의 성분을 포함한다. 제2 실시태양에서, 본 발명은 이러한 표면층을 생산하기에 적합한 분사 분말에 관한 것이며, 제3 실시태양에서 본 발명은 실린더 배럴 표면을 형성하기에 적합한 표면층을 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

플라즈마 분사에 의한 실린더 배럴 표면의 열 피복은 종래기술 "피복된 실린더 슬리브를 구비한 연소 기관 블록"으로 제목 불려진 EP-B1-0,716,156호로부터 공지되어 있다.

호닝(honing), 래핑(lapping), 또는 그라인딩(grinding)에 의한 플라즈마 분사에 의해 제조된 층의 기계가공성은 현재까지 제한되어져 있어, 그 결과 특히 공구의 가공 시간 및 수명과 관련하여 기계가공 비용은 상당하다.

플라즈마 분사 층의 기계가공성은 육각 붕소 질화물(BN), MoS₂, WS₂의 첨가에 의해 고품 윤활 입자를 추가함으로써 상당히 개선된다. 그러나, 붕소 질화물 또는 황화물은 주위 공기의 산소와 반응함으로 상기 층에 제한된 정도로만 추가될 수 있거나, 또는 고온의 플라즈마에 의해 부식된다. 따라서, 이들은 고가의 외피에 의해 보호되어져 왔다.

더욱이, 전술한 EP 99 81 1122.3는 소위 "반응성 분사(reactive spraying)" 방법을 개시하고 있는데, 플라즈마 분사 공정 중에 제어된 산소의 추가에 의해 FeO-(뷔스타이트:wustites) 및 Fe₃O₄-결정(마그네타이트:magnetite)이 플라즈마 분사 층 내에 형성된다. 그로 인해, 마찰 계수 및 기계가공성이 개선된다.

최종적으로, GB-A-2,297,053호는 초공정 알루미늄/실리콘 합금으로 구성되는 실린더 배럴용 삽입가능한 슬리브 부재를 개시하고 있다. 슬리브 부재는 내연기관 블록 내에 삽입된 이후에, 기계가공을 거치게 되며, 그 표면은 먼저 거칠게 그리고 나서 미세하게 기계가공된다. 기계가공의 최종 상태에서, 표면은 연마된다. 연마 작업(honing operation)이후에, 기저 합금의 미세 구조 보다 더 경질의 입자 특히, 실리콘 결정 및 내부금속간 상은 슬리브 부재의 실제 표면 위로 솟아있다. 이러한 노출된 입자에 의해 마모 저항은 개선된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래 기술에 기초하여, 본 발명의 목적은 실린더 표면에 쉽게 적용할 수 있으며 층 재료의 다른 중요한 특성에 악영향을 미치지 않고 기계 가공을 용이하게 할 수 있는 실린더 배럴 표면을 형성하는 표면 층을 제공하는 것이다. 특히, 표면층과 협력하는 피스톤 링의 재료와 비교한 마모 저항 및 낮은 마찰 계수는 유지되거나, 개선되어질 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 전술한 특성을 갖는 표면 층을 제조하기 위한 분사 분말을 제공하기 위한 것이며, 전술한 특성을 갖는 표면층의 적용 방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적 및 또 다른 목적을 충족하기 위해서는, 본 발명은 내연기관 실린더 블록의 실린더 배럴 표면을 형성하기에 적합한 표면층을 제공하는 것이다. 표면 층은 나머지 표면 재료들의 상과 분리된 독립된 상의 성분을 포함한다. 표면층은 형성되어질 표면 층의 모든 성분을 포함하는 철 함유 분사 분말을 플라즈마 분사시킴으로써 형성된다.

표면 층은 엔진 블록의 실린더 벽 또는 엔진 블록 내에 삽입되어질 실린더 슬리브 부재의 벽에 직접적으로 인가될 수 있다.

철의 주요 부분 이외에도, 피복 분말의 바람직한 또 다른 성분은 크롬, 망간, 황, 및 탄소 등이다. 비스무트, 납, 텔루르, 및 셀레늄 등이 또한 적합하다. 전술한 재료들은 기본 원소의 형태 또는 조성물의 형태로 추가될 수 있다.

전술한 첨가물은 플라즈마 분사에 의해 인가된 표면 층의 냉각시에 독립된 상을 형성한다. 그로 인해, 분사된 표면 층은 분사 분말과 동일한 조성을 갖는다.

내연기관 실린더 블록의 실린더 배럴 표면을 형성하기에 적합한 표면 층을 제조하기 위한 분사 분말은 나머지 표면 재료의 각각의 상으로부터 분리된 독립된 상의 성분을 포함한다. 표면층은 회전 플라즈마트론을 이용하여 분사 분말을 플라즈마 분사시킴으로써 형성되어, 분사 분말은 형성되어질 표면 층의 모든 성분을 포함한다.

또한, 전술한 분사 분말은 양호하게는 5 μ m 및 60 μ m, 더욱 양호하게는 10 μ m 및 45 μ m의 입자 크기를 갖는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 표면 층을 인가하는데 이용되는 분사 분말의 일부 실시예가 계속해서 기술되어질 것이다.

실시예1

하기의 조성을 갖는 분사 분말은 가스에 의해 미분화되며 플라즈마 분사에 의해 연소 엔진 실린더의 내벽에 인가된다.

Cr = 중량비로 0.1 내지 18.0%

Mn = 중량비로 0.1 내지 6.0%

S = 중량비로 0.01 내지 0.5%

C = 중량비로 0.1 내지 1.2%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

바람직하게, 분사 분말은 하기의 조성을 갖는다.

Cr = 중량비로 0.1 내지 3.0%

Mn = 중량비로 0.3 내지 1.5%

S = 중량비로 0.05 내지 0.3%

C = 중량비로 0.8 내지 1.2%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

실시예2

하기의 조성을 갖는 분사 분말은 가스에 의해 미분화되며 플라즈마 분사에 의해 연소 엔진 실린더의 내벽에 인가된다.

Cr = 중량비로 12.0 내지 15.0%

Mn = 중량비로 0.3 내지 1.5%

S = 중량비로 0.05 내지 0.3%

C = 중량비로 0.35 내지 0.6%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

이로 인해 생성된 피복물은 특히, 황산 및 포름산의 영향하에서, 즉 연소 엔진 내에 형성될 수 있는 응축 제품의 영향하에서 부식에 대해 저항성을 갖는다.

또한, 전술한 분사 분말은 양호하게는 하나 이상의 하기의 성분을 포함한다.

As = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Te = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Se = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Sb = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Bi = 중량비로 0.001 내지 0.1%

한편, 전술한 분사 분말은 양호하게는 중량비로 0.01 내지 0.5%의 pb를 포함한다.

제안된 표면 층은 연소 엔진 블록, 특히 경량 합금으로 제조된 엔진 블록의 내벽 실린더에 직접 인가시에 특히 적합하다. 또한, 엔진 블록 내에 삽입되거나 이미 삽입되어진 실린더 슬리브에 전술한 표면 층이 제공될 수 있다. 바람직하게, 분사 분말은 회전 플라즈마트론을 갖는 플라즈마 분사 장치에 의해 인가된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 표면층으로 인해, 실린더 표면에 쉽게 적용될 수 있으며, 층 재료의 다른 주요 특성에 영향을 미치지 않고 기계 가공을 용이하게 수행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

내연기관 실린더 블록의 실린더 배럴 표면을 형성하기 위한 것으로서, 나머지 표면 재료들의 상과 분리된 독립된 상의 성분을 포함하는 표면 층에 있어서,

상기 표면 층은 형성되어질 표면 층의 모든 성분을 포함하는 철 함유 분사 분말을 플라즈마 분사시킴으로써 형성되고,

상기 표면층은 Fe 이외에, Cr, Mn, S, 및 C를 포함하는 것을 특징으로 하는 표면층.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 표면 층은 실린더 벽에 직접 인가되는 것을 특징으로 하는 표면층.

청구항 3.

제1항에 있어서, 엔진 블록의 실린더 보어로 삽입되거나 또는 이미 삽입되어진 실린더 슬리브 수단에 인가되는 것을 특징으로 하는 표면층.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 표면층은

Cr = 중량비로 0.1 내지 18.0%

Mn = 중량비로 0.1 내지 6.0%

S = 중량비로 0.01 내지 0.5%

C = 중량비로 0.1 내지 1.2%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

의 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 표면층.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 표면층은

Cr = 중량비로 0.1 내지 3.0%

Mn = 중량비로 0.3 내지 1.5%

S = 중량비로 0.05 내지 0.3%

C = 중량비로 0.8 내지 1.2%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

의 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 표면층.

청구항 7.

제1항에 있어서, 황산 및 포름산의 영향하에서 부식 저항성을 갖는 상기 표면층은

Cr = 중량비로 12.0 내지 15.0%

Mn = 중량비로 0.3 내지 1.5%

S = 중량비로 0.05 내지 0.3%

C = 중량비로 0.35 내지 0.6%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

의 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 표면층.

청구항 8.

내연기관 실린더 블록의 실린더 배럴 표면을 형성하도록 된 표면 층을 제조하기 위한 분사 분말로서, 상기 표면 층은 나머지 표면 재료들의 상과 분리된 독립된 상의 성분을 포함하며, 상기 표면 층은 상기 분사 분말을 플라즈마 분사시킴으로써 형성되는 분사 분말에 있어서,

상기 분사 분말은 형성되어질 표면 층의 모든 성분을 함유하고 있고,

상기 분사 분말은 Fe, Cr, Mn, S, 및 C를 포함하는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 분사 분말은

Cr = 중량비로 0.1 내지 18.0%

Mn = 중량비로 0.1 내지 6.0%

S = 중량비로 0.01 내지 0.5%

C = 중량비로 0.1 내지 1.2%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

의 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 분사 분말은

Cr = 중량비로 0.1 내지 3.0%

Mn = 중량비로 0.3 내지 1.5%

S = 중량비로 0.05 내지 0.3%

C = 중량비로 0.8 내지 1.2%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

의 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

청구항 12.

황산 및 포름산의 영향하에서 부식 저항 특성을 갖는 표면층을 제조하기 위한 제10항에 따른 분사 분말에 있어서,

Cr = 중량비로 12.0 내지 15.0%

Mn = 중량비로 0.3 내지 1.5%

S = 중량비로 0.05 내지 0.3%

C = 중량비로 0.35 내지 0.6%

Fe = 상기 조성을 제외한 나머지 전체

의 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

청구항 13.

제8항에 있어서, 상기 분사 분말은 5 μ m 및 60 μ m의 입자 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 분사 분말은 10 μ m 및 45 μ m의 입자 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

청구항 15.

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분사 분말은 하나 이상의 하기의 성분을 포함하는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

As = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Te = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Se = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Sb = 중량비로 0.001 내지 0.1%

Bi = 중량비로 0.001 내지 0.1%

청구항 16.

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분사 분말은 중량비로 0.01 내지 0.5%의 pb를 포함하는 것을 특징으로 하는 분사 분말.

청구항 17.

내연기관 실린더 블록의 실린더 배럴 표면을 형성하도록 된 표면 층을 제조하기 위한 방법으로서, 상기 표면 층은 나머지 표면 재료들의 상과 분리된 독립된 상의 성분을 포함하는 방법에 있어서,

형성되어질 표면 층의 모든 성분을 포함하는 철 함유 분사 분말을 회전 플라즈마트론을 이용한 플라즈마 분사에 의해 인가하는 단계를 포함하고,

상기 표면층은 Fe 이외에, Cr, Mn, S, 및 C를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 분사 분말은 가스에 의해 미분화되는 것을 특징으로 하는 방법.