



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0113468
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 30/00 (2006.01) C23C 16/30 (2006.01)
F28F 19/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C23C 30/00 (2013.01)
C23C 16/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0043176
(22) 출원일자 2017년03월29일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
62/314,488 2016년03월29일 미국(US)
15/467,564 2017년03월23일 미국(US)

(71) 출원인
실코텍 코퍼레이션
미국, 펜실베이니아 16823, 벨폰테, 225 펜 테크 드
라이브
(72) 발명자
스미스, 데이비드 에이.
미국, 펜실베이니아 16823, 벨폰테, 181 윌로우 벤
드 드라이브
(74) 대리인
손민

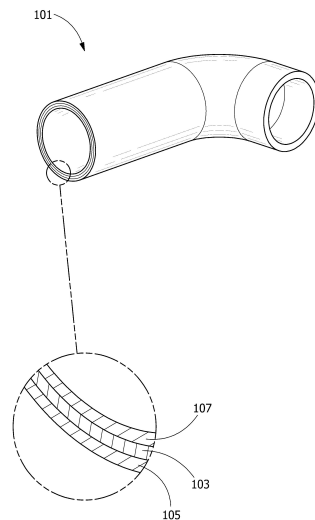
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 처리된 물품, 처리된 물품을 구비한 시스템, 및 처리된 물품을 삽입하는 프로세스

(57) 요약

처리된 물품 및 처리된 물품을 제조하는 방법, 처리된 물품을 갖는 시스템, 및 처리된 물품을 삽입하는 프로세스가 기재된다. 상기 처리된 물품은 금속 또는 금속 기체, 및 금속 또는 금속 기체의 표면 처리물을 포함하며, 표면 처리물은 불소, 규소 및 탄소를 갖는다. 상기 시스템은 유동로를 포함하며, 상기 표면은 유동로 내에 존재한다. 상기 프로세스는 유동로를 통해 유체를 유동시키는 것을 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

F28F 19/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

금속 또는 금속 기재;

불소, 규소 및 탄소를 갖는, 금속 또는 금속 기재의 표면 처리물

을 포함하는 처리된 물품.

청구항 2

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 스테인리스강 기재인 것인, 처리된 물품.

청구항 3

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 철-기반(ferrous-based) 합금인 것인, 처리된 물품.

청구항 4

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 니켈-기반 합금인 것인, 처리된 물품.

청구항 5

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 중량 기준으로 하기 조성을 가지는 것인, 처리된 물품:

0.08% 이하의 탄소, 18% 내지 20% 크롬, 2% 이하의 망간, 8% 내지 10.5% 니켈, 0.045% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 1% 이하의 규소, 및 잔량의 철;

0.08% 이하의 탄소, 2% 이하의 망간, 0.045% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 0.75% 이하의 규소, 16% 내지 18% 크롬, 10% 내지 14% 니켈, 2% 내지 3% 몰리브덴, 0.1% 이하의 질소, 및 잔량의 철; 또는

0.03% 이하의 탄소, 2% 이하의 망간, 0.045% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 0.75% 이하의 규소, 16% 내지 18% 크롬, 10% 내지 14% 니켈, 2% 내지 3% 몰리브덴, 0.1% 이하의 질소, 및 잔량의 철.

청구항 6

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 중량 기준으로 하기 조성을 가지는 것인, 처리된 물품:

14% 내지 17% 크롬, 6% 내지 10% 철, 0.5% 내지 1.5% 망간, 0.1% 내지 1% 구리, 0.1% 내지 1% 규소, 0.01% 내지 0.2% 탄소, 0.001% 내지 0.2% 황, 및 잔량의 니켈;

20% 내지 24% 크롬, 1% 내지 5% 철, 8% 내지 10% 몰리브덴, 10% 내지 15% 코발트, 0.1% 내지 1% 망간, 0.1% 내지 1% 구리, 0.8% 내지 1.5% 알루미늄, 0.1% 내지 1% 티탄, 0.1% 내지 1% 규소, 0.01% 내지 0.2% 탄소, 0.001% 내지 0.2% 황, 0.001% 내지 0.2% 인, 0.001% 내지 0.2% 붕소, 및 잔량의 니켈;

20% 내지 23% 크롬, 4% 내지 6% 철, 8% 내지 10% 몰리브덴, 3% 내지 4.5% 니오븀, 0.5% 내지 1.5% 코발트, 0.1% 내지 1% 망간, 0.1% 내지 1% 알루미늄, 0.1% 내지 1% 티탄, 0.1% 내지 1% 규소, 0.01% 내지 0.5% 탄소, 0.001% 내지 0.02% 황, 0.001% 내지 0.02% 인, 및 잔량의 니켈;

25% 내지 35% 크롬, 8% 내지 10% 철, 0.2% 내지 0.5% 망간, 0.005% 내지 0.02% 구리, 0.01% 내지 0.03% 알루미늄, 0.3% 내지 0.4% 규소, 0.005% 내지 0.03% 탄소, 0.001% 내지 0.005% 황, 및 잔량의 니켈; 또는

17% 내지 21%, 2.8% 내지 3.3%, 4.75% 내지 5.5% 니오븀, 0.5% 내지 1.5% 코발트, 0.1% 내지 0.5% 망간, 0.2% 내지 0.8% 구리, 0.65% 내지 1.15% 알루미늄, 0.2% 내지 0.4% 티탄, 0.3% 내지 0.4% 규소, 0.01% 내지 1% 탄소, 0.001% 내지 0.02% 황, 0.001% 내지 0.02% 인, 0.001% 내지 0.02% 붕소, 및 잔량의 니켈.

청구항 7

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 중량 기준으로 하기 조성을 가지는 것인, 처리된 물품:

2% 내지 3% 코발트, 15% 내지 17% 크롬, 5% 내지 17% 몰리브덴, 3% 내지 5% 텅스텐, 4% 내지 6% 철, 0.5% 내지 1% 규소, 0.5% 내지 1.5% 망간, 0.005% 내지 0.02% 탄소, 0.3% 내지 0.4% 바나듐, 및 잔량의 니켈;

0.15% 이하의 탄소, 3.5% 내지 5.5% 텅스텐, 4.5% 내지 7% 철, 15.5% 내지 17.5% 크롬, 16% 내지 18% 몰리브덴, 0.2% 내지 0.4% 바나듐, 1% 이하의 망간, 1% 이하의 황, 1% 이하의 규소, 0.04% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 및 잔량의 니켈;

2.5% 이하의 코발트, 22% 이하의 크롬, 13% 이하의 몰리브덴, 3% 이하의 텅스텐, 3% 이하의 철, 0.08% 이하의 규소, 0.5% 이하의 망간, 0.01% 이하의 탄소, 0.35% 이하의 바나듐, 및 잔량의 니켈; 또는

1% 내지 2% 코발트, 20% 내지 22% 크롬, 8% 내지 10% 몰리브덴, 0.1% 내지 1% 텅스텐, 17% 내지 20% 철, 0.1% 내지 1% 규소, 0.1% 내지 1% 망간, 0.05 내지 0.2% 탄소, 및 잔량의 니켈.

청구항 8

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 중량 기준으로 하기 조성을 가지는 것인, 처리된 물품:

0.01% 내지 0.05% 붕소, 0.01% 내지 0.1% 크롬, 0.003% 내지 0.35% 구리, 0.005% 내지 0.03% 갈륨, 0.006% 내지 0.8% 철, 0.006% 내지 0.3% 마그네슘, 0.02% 내지 1% 규소 + 철, 0.006% 내지 0.35% 규소, 0.002% 내지 0.2% 티탄, 0.01% 내지 0.03% 바나듐 + 티탄, 0.005% 내지 0.05% 바나듐, 0.006% 내지 0.1% 아연, 및 잔량의 알루미늄;

0.05% 내지 0.4% 크롬, 0.03% 내지 0.9% 구리, 0.05% 내지 1% 철, 0.05% 내지 1.5% 마그네슘, 0.5% 내지 1.8% 망간, 0.5% 내지 0.1% 니켈, 0.03% 내지 0.35% 티탄, 0.5% 이하의 바나듐, 0.04% 내지 1.3% 아연, 및 잔량의 알루미늄;

0.0003% 내지 0.07% 베릴륨, 0.02% 내지 2% 비스무스, 0.01% 내지 0.25% 크롬, 0.03% 내지 5% 구리, 0.09% 내지 5.4% 철, 0.01% 내지 2% 마그네슘, 0.03% 내지 1.5% 망간, 0.15% 내지 2.2% 니켈, 0.6% 내지 21.5% 규소, 0.005% 내지 0.2% 티탄, 0.05% 내지 10.7% 아연, 및 잔량의 알루미늄; 또는

0.15% 내지 1.5% 비스무스, 0.003% 내지 0.06% 붕소, 0.03% 내지 0.4% 크롬, 0.01% 내지 1.2% 구리, 0.12% 내지 0.5% 크롬 + 망간, 0.04% 내지 1% 철, 0.003% 내지 2% 납, 0.2% 내지 3% 마그네슘, 0.02% 내지 1.4% 망간, 0.05% 내지 0.2% 니켈, 0.5% 내지 0.5% 산소, 0.2% 내지 1.8% 규소, 0.05% 이하의 스트론튬, 0.05% 내지 2% 주석, 0.01% 내지 0.25% 티탄, 0.05% 내지 0.3% 바나듐, 0.03% 내지 2.4% 아연, 0.05% 내지 0.2% 지르코늄, 0.150% 내지 0.2% 지르코늄 + 티탄, 및 잔량의 알루미늄.

청구항 9

제1항에 있어서, 금속 또는 금속 기재이 중량 기준으로 하기 조성을 가지는 것인, 처리된 물품:

0.4% 내지 0.8% 규소, 0.7% 이하의 철, 0.15% 내지 0.4% 구리, 0.15% 이하의 망간, 0.8% 내지 1.2% 마그네슘, 0.04% 내지 0.35% 크롬, 0.25% 이하의 아연, 0.15% 이하의 티탄, 임의적인 우발적 불순물, 및 잔량의 알루미늄; 또는

11% 내지 13% 규소, 0.6% 이하의 불순물, 및 잔량의 알루미늄.

청구항 10

제1항에 있어서, 표면 처리물이 오가노플루오로트리알콕시실란에 상응하는 성분을 포함하는 것인, 처리된 물품.

청구항 11

제1항에 있어서, 표면 처리물이 오가노플루오로실릴하이드라이드에 상응하는 성분을 포함하는 것인, 처리된 물품.

청구항 12

제1항에 있어서, 표면 처리물이 오가노플루오로실릴에 상응하는 성분을 포함하는 것인, 처리된 물품.

청구항 13

제1항에 있어서, 표면 처리물이 트리데카플루오로 1,1,2,2-테트라하이드로옥틸실란에 상응하는 성분을 포함하는 것인, 처리된 물품.

청구항 14

제1항에 있어서, 흡입 시스템 및 배출 시스템 중 하나 또는 양자의 일부인 것인, 처리된 물품.

청구항 15

제1항에 있어서, 연료 분사 시스템의 일부인 것인, 처리된 물품.

청구항 16

제1항에 있어서, 연소 시스템의 일부인 것인, 처리된 물품.

청구항 17

제1항에 있어서, 열전달 시스템의 일부인 것인, 처리된 물품.

청구항 18

제1항의 처리된 물품의 제조방법.

청구항 19

유로;

금속 또는 금속 기재를 갖는 처리된 물품;

불소, 규소 및 탄소를 갖는, 금속 또는 금속 기재의 표면 처리물을 포함하고,

여기서 표면 처리물은 시스템의 유로 내에 있는 것인, 시스템.

청구항 20

유로를 통해 유체를 유동시키는 것을 포함하는 방법으로서,

표면 처리물이 유로 내에 있고;

상기 표면 처리물은 금속 또는 금속 기재를 갖는 처리된 물품 내에 있으며, 불소, 규소 및 탄소를 갖는 것인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 우선권

[0002] 본 출원은 "TREATED ARTICLE, SYSTEM HAVING TREATED ARTICLE, AND PROCESS INCORPORATING TREATED ARTICLE"의 명칭으로 2016년 3월 29일 출원된 미국 임시 특허 출원 제62/314,488호의 이익 및 이를 우선권으로 주장하는 정식 특허 출원이며, 상기 임시 출원은 그 전체가 본원에 참고로 원용된다.

[0003] 발명의 분야

[0004] 본 발명은 처리된 물품, 처리된 물품의 제조 방법, 처리된 물품을 구비한 시스템, 및 처리된 물품의 내장 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 방오성 및/또는 코우킹방지성(anticoking)을 제공하기 위해 금속 또는 금속 표면상에 실리콘, 탄소 및 불소를 부여하기 위한 처리에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 금속 및 금속 기재(substrate)의 코크스 및 오염 형성은 상당한 시스템 성능의 손실, 경제적 손실 및 회복할 수 없는 물리적인 손상을 야기한다. 표면에 바람직하지 않은 물질의 축적으로부터 생긴 오염은 이러한 기재의 작동 특성에 영향을 미칠 수 있다. 코우킹이라는 것은 표면에 탄소질 침착물이 바람직하지 않게 형성 및 축적된 것이다. 표면의 코우킹 및 오염은 열전달 특성에 타격을 줄 수 있고, 관/파이프의 막힘의 원인이 될 수 있으며, 관/파이프에서 유동 불안정성을 일으킬 수 있고, 진동 특성에 영향을 미칠 수 있으며, 부식으로 이어질 수 있고/있거나, 다른 종류의 여러 가지 문제를 초래할 수 있다.
- [0006] 코우킹방지 수준을 제공하기 위한 기술은 공지되었다. 예를 들어, 본원에 참고로 원용되는 미국 특허 제 6,337,459호는 표면에 약간의 코우킹방지 특성을 제공하기 위한 다층 접근법을 기술한다. 이 접근법은 금속 기재 재료에 용접되는 표면층에 의존한다. 표면층은 중량 기준으로 36-49% 크롬, 35-63% 니켈, 및 0.5-5% 몰리브덴을 포함한다. 참고로 규소 및 탄소는 바람직하지 않은 불순물로 간주되었으며, 탄소는 0.1 중량% 이하의 농도를 갖고 규소는 0.3 중량% 이하의 농도를 가진다. 불소는 표면층에 존재하지 않는다. 다양한 온도에 노출되는 환경에서 금속 기재상에 이러한 금속 표면층의 사용은 바람직하지 않게 열팽창 계수의 차이에 기초하여 제한될 수 있고, 피로, 박리 또는 용접 재료와 관련한 다른 문제가 발생할 수 있다.
- [0007] 탄소, 규소 및 불소를 함유한 코팅 또는 필름을 이용하여 물질을 강화시키는 것은 공지되었다. 이러한 코팅 또는 필름은 개선점을 제공할 수 있으나, 접착에 제한이 따르고, 코팅 공정 조건(예를 들어 온도 조건)으로 인해 적용성이 제한될 수 있고/있거나, 바람직하지 않은 화학물질(예를 들어 자연발화성 가스, 독성 물질 및/또는 위험 물질)의 사용을 필요로 할 수 있다.
- [0008] 예를 들어, EP 특허 제0352061호에 기술된 바와 같이, 탄소, 규소 및 불소는 특성 개선을 이루기 위해 스퍼터링을 통해 표면에 적용된다. 마찬가지로, 그 전체가 본원에 참고로 원용되는 미국 특허 제6,592,993호는 유리 상에 배치된 다이아몬드형 탄소의 불소화를 기술한다. 본원에 참고로 원용되는 미국 특허 출원 공개 제 2016/0049309호는 플라즈마 강화 화학 기상 증착을 통해 실리콘 웨이퍼를 불소화하는 것에 대해 기술한다. 본원에 참고로 원용되는 미국 특허 제6,444,268호는 할로겐화된 폴리머, 실리카, 세라믹 및 유리를 기술한다.
- [0009] 상술된 각 참조들은 금속 또는 금속 표면을 포함하지 않고, 따라서 금속 및 금속 기재에 대한 방오 및/또는 코우킹방지에 대한 문제를 해결한 분야에 관한 것이 아니다. 참조들은 또한 다른 단점이 있다. EP 특허 제0352061호에서의 스퍼터링 기술 및 미국 특허 출원 공개 제2016/0049309호에서의 플라즈마 강화 화학 기상 증착은 직선 분야의 기술로 제한된다. 미국 특허 제6,444,268호에 기술된 할로겐화 폴리머는 열 제한에 기초하여 적용이 제한된다.
- [0010] 불소를 금속 또는 금속 기재와 함께 사용하는 기술이 있다. 그 전체가 본원에 참고로 원용되는 미국 특허 제 5,141,567호는 질화 공정 동안 불소를 중간체로서 철강에 첨가하는 것을 기술한다. 이 방법에서, 불소는 강철의 일부로 남지 않으며, 후속 공정 단계가 채용될 때까지만 존재한다. 따라서, 질화 공정은 금속과 금속 기재에 대한 방오 및/또는 코우킹방지 문제를 해결하지 못한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 상기 단점 중 하나 이상을 개선한 처리된 물품, 처리된 물품의 제조 방법, 처리된 물품을 구비한 시스템, 및 처리된 물품의 내장 방법이 당업계에서 바람직할 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 발명의 간단한 설명

- [0013] 일 실시양태에서, 처리된 물품은 금속 또는 금속 기재, 및 금속 또는 금속 기재의 표면 처리물(surface treatment)을 포함하며, 상기 표면 처리물은 불소, 규소 및 탄소를 가진다.
- [0014] 다른 실시양태에서, 시스템은 유로, 금속 또는 금속 기재를 갖는 처리된 물품, 및 금속 또는 금속 기재의 표면 처리물을 포함하며, 상기 표면 처리물은 불소, 규소 및 탄소를 갖는다. 표면 처리물은 시스템의 유로 내에 있다.
- [0015] 다른 실시양태에서, 공정은 유로를 통한 유체의 유동을 포함한다. 표면 처리물은 유로 내에 있고, 표면 처리물은 금속 또는 금속 기재를 갖는 처리된 물품 내에 있으며, 상기 표면 처리물은 불소, 규소 및 탄소를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 본 발명의 다른 특징 및 이점은 하기 상세한 설명을 본 발명의 원리를 예시로서 설명한 도면과 결부함으로써 명확해질 것이다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시양태에 따른 처리된 구성요소의 확대 단면에 대한 투시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 자동차의 흡입 및 배출 시스템 내에서의 처리된 구성요소를 나타내는 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 자동차의 연료 분사 시스템 내에서의 처리된 구성요소를 나타내는 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 자동차의 배출 가스 재순환 시스템 내에서의 처리된 구성요소를 나타내는 개략도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 자동차의 배출 가스 재순환 시스템 내에서의 처리된 구성요소를 나타내는 개략도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시양태에 따른, 연소 시스템, 예를 들어 비행기 엔진을 나타내는 개략 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시양태에 따른, 냉난방, 환기, 공조 시스템 (HVAC&R 시스템) 내에서의 처리된 구성요소를 나타내는 개략 투시도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 열전달 시스템에서 벌집형 배열을 가진 처리된 구성요소를 나타내는 투시도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 열전달 시스템에서 적층 플레이트를 가진 처리된 구성요소를 나타내는 투시도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 열전달 시스템에서 하나 이상의 핀을 가진 처리된 구성요소를 나타내는 투시도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시양태에 따른, 예를 들어 열전달 시스템에서 하나 이상의 관을 가진 처리된 구성요소를 나타내는 투시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 가능하다면 도면을 통해 동일한 참조 번호가 동일한 부분을 나타내기 위해 사용될 것이다.
- [0018] 발명의 상세한 설명
- [0019] 처리된 물품, 처리된 물품의 제조 방법, 처리된 물품을 구비한 시스템, 및 처리된 물품의 내장 방법이 제공된다. 본 발명의 실시양태는 예를 들어 본원에 개시된 특징들을 한가지 이상 포함하지 않는 개념과 비교하여 코우킹방지 및/또는 오염방지(예를 들어, 생물부착)를 향상시키고, 경제적 손실 및/또는 회복할 수 없는 물리적인 손상을 감소시키고, 친유성 및 소수성을 제공하고, 직선 분야를 넘은 처리를 허용하고, 처리 전에 복잡한 구조의 용접 및/또는 조립을 허용하고, 관/파이프의 막힘을 감소 또는 없애고, 관/파이프에서 유동 안정성을 조성하고, 기재 재료의 진동 특성을 유지하고, 부식을 감소시키고, 피로에 저항하고, 박리에 저항하고, 열팽창 계수의 불균형과 관련한 문제를 제거하고, 바람직하지 않은 화학물질(예를 들어 자연발화성 화학물질)의 사용을 피하고, 광범위 온도 조건에서의 사용을 허용하고, 금속 또는 금속 물질의 직접적인 변경/처리를 허용하고, 비직선 분야(삼차원) 변경/처리를 허용하고, 금속 또는 금속 물질 내에 불소를 유지하고/하거나, 이들의 조합을 허용한다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 처리된 물품 (101)은 금속 또는 금속 기재 (103)의 외부 표면 (105) 및/또는 내부 표면 (107) 상 및/또는 내에서 표면 처리가 가능한 금속 또는 금속 기재 (103)를 포함한다. 표면 처리물은 불소, 규소 및 탄소를 가지며, 적어도 100℃ (예를 들어, 200℃ 초과, 300℃ 초과, 400℃ 초과, 500℃ 초과, 600℃ 초과, 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위)의 온도를 견딜 수 있다. 표면 처리는 적외선 분광법을 통해 검출가능한 탄소-불소 결합 및 규소-산소 결합을 가지는 분자를 부여한다.
- [0021] 표면 처리는 접촉각 측정 및/또는 열산화 측정을 통해 검출가능하다. 예를 들어, 일 실시양태에서, 열산화

전에, 표면 처리는 115 ° 내지 170 °, 예컨대 115 ° 내지 140 °, 118 ° 내지 135 °, 120 ° 내지 121 ° (예를 들어, 304 스테인리스강에서), 125 ° 내지 126 ° (예를 들어, 316 스테인리스강에서), 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위 내에서 수접촉각을 가진다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일 실시양태에서, 열산화 전에, 표면 처리는 65 ° 내지 110 °, 예컨대, 65 ° 내지 90 °, 70 ° 내지 85 °, 77 ° 내지 78 ° (예를 들어, 304 스테인리스강에서), 75 ° 내지 76 ° (예를 들어, 316 스테인리스강에서), 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위 내에서 헥사데칸 접촉각을 가진다.

[0022] 표면 처리는 열산화 성질에 기초해, 예를 들어, 공기 (또는 다른 70% 내지 75% 산소 환경) 중 300℃에서 검출 가능하다. 일 실시양태에서, 이러한 열산화하에 표면 처리의 접촉각은 적어도 1시간의 열산화 기간, 적어도 2시간의 열산화 기간, 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위 동안 증가한다. 다른 실시양태에서, 이러한 열산화하에 접촉각은 적어도 3시간, 적어도 4시간, 또는 70시간 이하의 기간에 걸친 범위 내에서 유지된다. 이 범위는 77 ° 내지 81 ° (예를 들어, 304 스테인리스강에서의 헥사데칸 접촉각), 75 ° 내지 85 ° (예를 들어, 316 스테인리스강에서의 헥사데칸 접촉각), 120 ° 내지 133 ° (예를 들어, 304 스테인리스강에서의 수접촉각), 125 ° 내지 135 ° (예를 들어, 316 스테인리스강에서의 수접촉각), 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위를 포함하나 이에 한정되지는 않는다.

[0023] 표면 처리는 밀폐 챔버 및/또는 베슬에서 하나 이상의 단계 도중 특정 지속시간 동안 특정 압력 범위 및 온도 범위 내에서 불소-규소-탄소-함유 가스의 도입에 의해 부여된다. "밀폐"라는 용어의 사용은 정전 기술을 포함하고 정류 기술, 예컨대 플라즈마 강화 화학 증착과 구별되도록 의도된다. 밀폐 챔버 및/또는 베슬의 적합한 치수는 5 cm 초과, 10 cm 초과, 20 cm 초과, 30 cm 초과, 100 cm 초과, 300 cm 초과, 1,000 cm 초과, 10 cm 내지 100 cm, 100 cm 내지 300 cm, 100 cm 내지 1,000 cm, 300 cm 내지 1,000 cm의 최소폭, 균일 또는 실질적으로 균일한 가열을 가능케 하는 임의의 다른 최소폭, 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위를 포함하나 이에 한정되지는 않는다. 일부 실시양태에서는, 훨씬 더 큰 치수 예를 들어, 미터 규모로 존재한다.

[0024] 챔버 및/또는 베슬에 적합한 용적은 1,000 cm³ 초과, 3,000 cm³ 초과, 5,000 cm³ 초과, 10,000 cm³ 초과, 20,000 cm³ 초과, 3,000 cm³ 내지 5,000 cm³, 5,000 cm³ 내지 10,000 cm³, 5,000 cm³ 내지 20,000 cm³, 10,000 cm³ 내지 20,000 cm³, 균일 또는 실질적으로 균일한 가열을 가능케 하는 임의의 다른 용적, 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위를 포함하나 이에 한정되지는 않는다. 일부 실시양태에서는, 훨씬 더 큰 치수 예를 들어, 입방 미터 규모로 존재한다.

[0025] 하나 이상의 단계 도중 특정 지속시간 동안 특정 압력 범위 및 온도 범위 내에서 불소-규소-탄소-함유 가스의 도입으로 금속 또는 금속 기재 (103) 내에서 외부 표면 (105) 및/또는 내부 표면 (107) 상 및/또는 내에 불소-규소-탄소-함유 가스 (예를 들어, 불소, 규소, 및 탄소)의 성분이 있게 된다. 상기 구성성분을 부여하기에 적합한 불소-규소-탄소-함유 가스는 오가노플루오로트리알콕시실란, 오가노플루오로실릴하이드라이드, 오가노플루오로실릴, 및/또는 트리테카플루오로 1,1,2,2-테트라하이드로옥틸실란을 포함하나 이에 한정되지는 않는다.

[0026] 일 실시양태에서, 불소-규소-탄소-함유 가스의 도입을 위한 압력 범위는 0.01 psia 내지 200 psia, 1.0 psia 내지 100 psia, 5 psia 내지 40 psia, 20 psia 내지 25 psia, 25 psia 초과, 20 psia 초과, 20 psia 미만, 15 psia 미만, 1.0 psia, 5 psia, 20 psia, 23 psia, 25 psia, 40 psia, 100 psia, 200 psia, 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위이다.

[0027] 일 실시양태에서, 불소-규소-탄소-함유 가스의 도입을 위한 온도 범위는 100℃ 내지 700℃, 100℃ 내지 450℃, 100℃ 내지 300℃, 200℃ 내지 500℃, 300℃ 내지 600℃, 450℃ 내지 700℃, 700℃, 450℃, 100℃, 200℃ 내지 600℃, 300℃ 내지 600℃, 400℃ 내지 500℃, 300℃, 400℃, 500℃, 600℃, 또는 이들의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위이다.

[0028] 일 실시양태에서, 불소-규소-탄소-함유 가스의 도입을 위한 지속시간은 적어도 10분, 적어도 1시간, 적어도 2시간, 적어도 3시간, 적어도 4시간, 적어도 5시간, 적어도 7시간, 적어도 10시간, 10분 내지 24시간, 1시간 내지 10시간, 1시간 내지 5시간, 1시간 내지 4시간, 2시간 내지 10시간, 4시간 내지 6시간, 4시간 내지 8시간, 4시간 내지 10시간, 6시간 내지 8시간, 10시간 미만, 8시간 미만, 6시간 미만, 4시간 미만, 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위이다.

[0029] 불소-규소-탄소-함유 가스 도입의 하나 이상의 단계는 1 사이클, 2 사이클, 3 사이클, 4 사이클, 또는 4 사이클

초과를 포함하며, 이에 다른 단계, 예컨대, 가열 단계 및/또는 산화 단계가 동시에 또는 순차적으로 선행하거나 이어진다. 예를 들어, 일 실시양태에서, 표면 처리는 불소-규소-탄소-함유 가스의 도입 전에 산화 단계를 포함한다. 산화 단계(들)는 소정 산화 조건하에서 코팅으로 반응성 산소종을 제공할 수 있는 임의의 적합한 화학 종의 노출을 포함한다.

[0030] 산화 단계는 물(단독으로, 제로 공기와 함께, 또는 불활성 gas와 함께), 산소(예를 들어 적어도 50 중량% 농도로), 공기(예를 들어, 단독으로, 비단독으로, 및/또는 제로 공기로서), 아산화질소, 오존, 과산화물, 또는 이들의 조합에의 노출로 이를 수 있다. 본원에서 사용된 용어 "제로 공기"는 총 0.1 ppm 미만의 탄화수소를 가지는 대기를 지칭한다. 용어 "공기"는 일반적으로 중량 기준으로 주로 질소이고, 그 안에 산소 농도가 두번째로 높은 종인 가스상 유체를 지칭한다. 예를 들어, 일 실시양태에서, 산화 단계에서의 질소는 농도가 적어도 70 중량% (예를 들어, 75 내지 76 중량%)이고, 산소는 적어도 20 중량%(예를 들어, 23 내지 24 중량%)의 농도로 존재한다.

[0031] 일 실시양태에서, 산화 단계는 물을 산화제로 사용한다(예를 들어, 25℃ 내지 600℃의 온도 범위 내, 300℃ 내지 600℃의 온도 범위 내, 또는 450℃의 온도에서). 일 실시양태에서, 산화 단계는 공기 및 물을 사용한다(예를 들어, 100℃ 내지 600℃의 온도 범위 내, 300℃ 내지 600℃의 온도 범위 내, 또는 450℃의 온도에서). 일 실시양태에서, 산화 단계는 공기만을 사용한다(예를 들어, 100℃ 내지 600℃의 온도 범위 내, 300℃ 내지 600℃의 온도 범위 내, 또는 450℃의 온도에서). 일 실시양태에서, 산화 단계는 아산화질소(N_2O)를 사용한다. 구체적으로, N_2O 는 카보실란-코팅 샘플을 사용한 베슬 중에서 가열(예를 들어, 약 450℃) 하에 실질적으로 순수한 N_2O 의 압력에서 적용된다.

[0032] 불소-규소-탄소-함유 가스의 도입에 선행하거나 이어지는 다른 적합한 단계는 챔버 및/또는 베슬의 퍼징, 세정, 및/또는 가열을 포함한다. 일 실시양태에서, 퍼징은 퍼지 가스를 선택적으로 적용함으로써 챔버 및/또는 베슬로부터 가스(들)를 배기 또는 실질적으로 배기시킨다. 적합한 퍼지 가스는 질소, 헬륨, 아르곤, 또는 임의의 다른 불활성 가스이다. 퍼징은 1회 퍼지 사이클, 2회 퍼지 사이클, 3회 퍼지 사이클, 3회 초과 퍼지 사이클, 또는 챔버 및/또는 베슬을 화학적으로 불활성인 환경으로 만들 수 있는 임의의 적합한 수의 퍼지 사이클로 구성된다.

[0033] 일 실시양태에서, 세정은 금속 또는 금속 기재 (103)로부터 바람직하지 않은 물질을 제거한다. 세정은 고온의 밀폐 챔버 및/또는 베슬에서 휘발할 수 있거나, 표면 처리물의 불소, 규소, 및 탄소 부여능을 억제할 수 있는 물질을 제거하기 위한 임의의 적합한 기술을 포함한다.

[0034] 일 실시양태에서, 가열은 저온의 불소-규소-탄소-함유 가스에서 고온의 불소-규소-탄소-함유 gas로 이어진다. 사용된 불소-규소-탄소-함유 가스종에 따라서, 적합한 온도는 30℃ 미만, 60℃ 미만, 100℃ 미만, 150℃ 미만, 200℃ 미만, 250℃ 미만, 300℃ 미만, 350℃ 미만, 400℃ 미만, 440℃ 미만, 450℃ 미만, 100℃ 내지 300℃, 125℃ 내지 275℃, 200℃ 내지 300℃, 230℃ 내지 270℃, 또는 그 안에서의 임의의 적합한 조합, 부분 조합, 범위, 또는 부분 범위를 포함하나 이에 한정되지는 않는다.

[0035] 금속 또는 금속 기재 (103)는 표면 처리를 수용할 수 있는 임의의 적합한 금속 또는 금속 합금이다. 적합한 금속 또는 금속 기재 (103)는 철-기반(ferrous-based) 합금, 니켈-기반 합금, 스테인리스강(마텐자이트 또는 오스테나이트), 알루미늄 합금, 및/또는 복합 금속을 포함하나 이에 한정되지는 않는다. 처리 전에, 금속 또는 금속 기재 (103)는 불소가 없거나, 실질적으로 없다.

[0036] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.08% 이하의 탄소, 18% 내지 20% 크롬, 2% 이하의 망간, 8% 내지 10.5% 니켈, 0.045% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 1% 이하의 규소, 및 잔량의 철(예를 들어, 66% 내지 74% 철)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.

[0037] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.08% 이하의 탄소, 2% 이하의 망간, 0.045% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 0.75% 이하의 규소, 16% 내지 18% 크롬, 10% 내지 14% 니켈, 2% 내지 3% 몰리브덴, 0.1% 이하의 질소, 및 잔량의 철의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.

[0038] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.03% 이하의 탄소, 2% 이하의 망간, 0.045% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 0.75% 이하의 규소, 16% 내지 18% 크롬, 10% 내지 14% 니켈, 2% 내지 3% 몰리브덴, 0.1% 이하의 질소, 및 잔량의 철의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.

[0039] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 14% 내지 17% 크롬, 6% 내지 10% 철, 0.5% 내지 1.5% 망간, 0.1% 내지 1% 구리, 0.1% 내지 1% 규소, 0.01% 내지 0.2% 탄소, 0.001% 내지 0.2% 황, 및 잔량의

니켈 (예를 들어, 72%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.

- [0040] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 20% 내지 24% 크롬, 1% 내지 5% 철, 8% 내지 10% 몰리브덴, 10% 내지 15% 코발트, 0.1% 내지 1% 망간, 0.1% 내지 1% 구리, 0.8% 내지 1.5% 알루미늄, 0.1% 내지 1% 티탄, 0.1% 내지 1% 규소, 0.01% 내지 0.2% 탄소, 0.001% 내지 0.2% 황, 0.001% 내지 0.2% 인, 0.001% 내지 0.2% 붕소, 및 잔량의 니켈 (예를 들어, 44.2% 내지 56%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0041] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 20% 내지 23% 크롬, 4% 내지 6% 철, 8% 내지 10% 몰리브덴, 3% 내지 4.5% 니오븀, 0.5% 내지 1.5% 코발트, 0.1% 내지 1% 망간, 0.1% 내지 1% 알루미늄, 0.1% 내지 1% 티탄, 0.1% 내지 1% 규소, 0.01% 내지 0.5% 탄소, 0.001% 내지 0.02% 황, 0.001% 내지 0.02% 인, 및 잔량의 니켈 (예를 들어, 58%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0042] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 25% 내지 35% 크롬, 8% 내지 10% 철, 0.2% 내지 0.5% 망간, 0.005% 내지 0.02% 구리, 0.01% 내지 0.03% 알루미늄, 0.3% 내지 0.4% 규소, 0.005% 내지 0.03% 탄소, 0.001% 내지 0.005% 황, 및 잔량의 니켈 (예를 들어, 59.5%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0043] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 17% 내지 21%, 2.8% 내지 3.3%, 4.75% 내지 5.5% 니오븀, 0.5% 내지 1.5% 코발트, 0.1% 내지 0.5% 망간, 0.2% 내지 0.8% 구리, 0.65% 내지 1.15% 알루미늄, 0.2% 내지 0.4% 티탄, 0.3% 내지 0.4% 규소, 0.01% 내지 1% 탄소, 0.001% 내지 0.02% 황, 0.001% 내지 0.02% 인, 0.001% 내지 0.02% 붕소, 및 잔량의 니켈 (예를 들어, 50% 내지 55%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0044] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 2% 내지 3% 코발트, 15% 내지 17% 크롬, 5% 내지 17% 몰리브덴, 3% 내지 5% 텅스텐, 4% 내지 6% 철, 0.5% 내지 1% 규소, 0.5% 내지 1.5% 망간, 0.005% 내지 0.02% 탄소, 0.3% 내지 0.4% 바나듐, 및 잔량의 니켈의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0045] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.15% 이하의 탄소, 3.5% 내지 5.5% 텅스텐, 4.5% 내지 7% 철, 15.5% 내지 17.5% 크롬, 16% 내지 18% 몰리브덴, 0.2% 내지 0.4% 바나듐, 1% 이하의 망간, 1% 이하의 황, 1% 이하의 규소, 0.04% 이하의 인, 0.03% 이하의 황, 및 잔량의 니켈의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0046] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 2.5% 이하의 코발트, 22% 이하의 크롬, 13% 이하의 몰리브덴, 3% 이하의 텅스텐, 3% 이하의 철, 0.08% 이하의 규소, 0.5% 이하의 망간, 0.01% 이하의 탄소, 0.35% 이하의 바나듐, 및 잔량의 니켈 (예를 들어, 56%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0047] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 1% 내지 2% 코발트, 20% 내지 22% 크롬, 8% 내지 10% 몰리브덴, 0.1% 내지 1% 텅스텐, 17% 내지 20% 철, 0.1% 내지 1% 규소, 0.1% 내지 1% 망간, 0.05% 및 0.2% 탄소, 및 잔량의 니켈의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0048] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.01% 내지 0.05% 붕소, 0.01% 내지 0.1% 크롬, 0.003% 내지 0.35% 구리, 0.005% 내지 0.03% 갈륨, 0.006% 내지 0.8% 철, 0.006% 내지 0.3% 마그네슘, 0.02% 내지 1% 규소 + 철, 0.006% 내지 0.35% 규소, 0.002% 내지 0.2% 티탄, 0.01% 내지 0.03% 바나듐 + 티탄, 0.005% 내지 0.05% 바나듐, 0.006% 내지 0.1% 아연, 및 잔량의 알루미늄 (예를 들어, 99% 초과)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0049] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.05% 내지 0.4% 크롬, 0.03% 내지 0.9% 구리, 0.05% 내지 1% 철, 0.05% 내지 1.5% 마그네슘, 0.5% 내지 1.8% 망간, 0.5% 내지 0.1% 니켈, 0.03% 내지 0.35% 티탄, 0.5% 이하의 바나듐, 0.04% 내지 1.3% 아연, 및 잔량의 알루미늄 (예를 들어, 94.3% 내지 99.8%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0050] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.0003% 내지 0.07% 베릴륨, 0.02% 내지 2% 비스무스, 0.01% 내지 0.25% 크롬, 0.03% 내지 5% 구리, 0.09% 내지 5.4% 철, 0.01% 내지 2% 마그네슘, 0.03% 내지 1.5% 망간, 0.15% 내지 2.2% 니켈, 0.6% 내지 21.5% 규소, 0.005% 내지 0.2% 티탄, 0.05% 내지 10.7% 아연, 및 잔량의 알루미늄 (예를 들어, 70.7% 내지 98.7%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.
- [0051] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.15% 내지 1.5% 비스무스, 0.003% 내지 0.06% 붕소, 0.03% 내지 0.4% 크롬, 0.01% 내지 1.2% 구리, 0.12% 내지 0.5% 크롬 + 망간, 0.04% 내지 1% 철, 0.003% 내지 2% 납, 0.2% 내지 3% 마그네슘, 0.02% 내지 1.4% 망간, 0.05% 내지 0.2% 니켈, 0.5% 내지 0.5% 산소,

0.2% 내지 1.8% 규소, 0.05% 이하의 스트론튬, 0.05% 내지 2% 주석, 0.01% 내지 0.25% 티탄, 0.05% 내지 0.3% 바나듐, 0.03% 내지 2.4% 아연, 0.05% 내지 0.2% 지르코늄, 0.150% 내지 0.2% 지르코늄 + 티탄, 및 잔량의 알루미늄 (예를 들어, 91.7% 내지 99.6%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.

[0052] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 0.4% 내지 0.8% 규소, 0.7% 이하의 철, 0.15% 내지 0.4% 구리, 0.15% 이하의 망간, 0.8% 내지 1.2% 마그네슘, 0.04% 내지 0.35% 크롬, 0.25% 이하의 아연, 0.15% 이하의 티탄, 임의적인 우발적 불순물 (예를 들어, 각각 0.05% 미만으로 총 0.15% 미만), 및 잔량의 알루미늄 (예를 들어, 95% 내지 98.6%)의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.

[0053] 일 실시양태에서, 금속 또는 금속 기재 (103)는 중량 기준으로 11% 내지 13% 규소, 0.6% 이하의 불순물/잔류물, 및 잔량의 알루미늄의 조성을 갖거나 또는 이 조성을 포함한다.

[0054] (예를 들어, 금속 또는 금속 기재 (103)의 외부 표면 (105) 및/또는 내부 표면 (107) 상 및/또는 내에서) 표면 처리된 금속 또는 금속 기재 (103)를 가지는 처리된 물품 (101)은 예컨대 관형, 평면형, 비평면형, 복잡한 형상, 모난형, 직선형, 구부러진 형태, 코일형, 층상형, 혼교형, 스택형, 강성형, 가요 형상, 천공형, 절단형, 에칭형, 소결형, 분쇄형, 연마형(기계적 또는 전기화학적), 주조형, 단조형, 성형된 형태, 부가적으로 제조된 형태, 템퍼형, 비템퍼형, 등방 결정 구조, 일방향 응고 또는 주형 결정 구조, 단결정 입자 구조, 단일 물질 구조, 다중 물질 구조(예를 들어, 연결 또는 용접에 의함), 또는 이들의 적합한 조합을 들 수 있으나 이에 제한되지 않는 형상 및/또는 구조를 가질 수 있다.

[0055] 일부 실시양태에서, 처리된 물품 (101)은 이음쇠(예: 예를 들어 누출이 없도록 만들거나 실질적으로 누출이 없도록 만들 수 있는 2 이상의 관 피스들 사이의 유니온, 커넥터, 어댑터, 기타 연결부), 압축 이음쇠(패럴, 예컨대, 프론트 및 백 패럴 포함), 관(예를 들어, 코일형 관, 샘플링 장치를 연결하기 위해 사용되는 것과 같은 관 섹션부, 사전에 구부러진 관, 직선 관, 느슨하게 감긴 관, 단단히 묶인 관, 및/또는 가요성 관), 밸브(예컨대, 가스 샘플링, 액체 샘플링, 전달, 차단, 또는 역행방지용 밸브, 예를 들면 파열 판, 스템, 포핏, 로우터, 진공 또는 압력을 다룰 수 있는 다위치 형상, 손잡이용 핸들 또는 스템, 볼-스스템 피쳐, 볼 밸브 피쳐, 역행방지 밸브 피쳐, 스프링, 다중 바디, 시일, 니들 밸브 피쳐, 팩킹 와서 및/또는 스템 포함), 퀵-커넥트(quick-connect), 샘플 실린더, 조절기 및/또는 유량 제어제(예를 들어, o-링, 시일, 및/또는 격판 포함), 주입 포트(예를 들어, 가스 크로마토그래피용), 인-라인 필터(예를 들어, 스프링, 소결 금속 필터, 메쉬 스크린 및/또는 용접물 포함), 유리 라이너, 가스 크로마토그래피 구성요소, 액체 크로마토그래피 구성요소, 진공 시스템 및 챔버와 관련된 구성요소, 분석 시스템과 관련된 구성요소, 샘플 프로브, 제어 프로브, 다운홀 샘플링 컨테이너, 진공 및/또는 절삭 블록 구성요소, 매니폴드, 또는 이들의 조합 중 하나 이상이다.

[0056] 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 실시양태에서, 처리된 물품 (101)은 시스템의 일부이다. 예를 들어 도 2를 참조하면, 일 실시양태에서, 처리된 물품 (101)은 예를 들어 가솔린(도 2 참조) 또는 디젤(도 4-5 참조)을 사용하도록 구성된, 내연 기관 또는 그 일부에 대한 흡입 및/또는 배출 시스템 (201)이다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 일 실시양태에서, 처리된 물품 (101)은 배출 가스 재순환 쿨러 블록 (401), 배출 가스 재순환 쿨러 블록 하우징 (403), 배출 가스 재순환 쿨러 밸브 (405), 터보과급기 하우징 (407), 터보과급기 압축기 하우징 (409), 터보과급기 플레이트 및 구성요소 (411), 배출 밸브 (413), 입자 필터 (415), 입자 필터 하우징 (417), 우레아 분사 시스템 및 구성요소, 또는 다른 적합한 이들의 부분들이다.

[0057] 도 3을 참조하면, 일 실시양태에서, 처리된 구성요소 (101)는 연료 분사 시스템 (301), 또는 연료 분사 시스템 (301)의 일부, 예컨대, 연료 분사기 노즐 (305) (및, 일부 실시양태에서, 연료 분사기 텀 및/또는 연료 분사기 니들), 피스톤 (311), 피스톤 헤드 (313), 피스톤 슬리브 (315), 연료 분사 및 배출 밸브 (317), 연료 분사 및 배출 밸브 시트 (319), 및/또는 다른 적합한 구성요소이다.

[0058] 도 6을 참조하면, 일 실시양태에서, 처리된 구성요소 (103)는 연소 시스템 (601) (예를 들어, 엔진 또는 운송수단, 예컨대, 비행기 또는 자동차, 또는 발전 터빈)이다. 추가 실시양태에서, 처리된 구성요소 (103)는 공기 흡입 구역 (603) (예를 들어, 공기 입구 (605)를 적어도 부분적으로 한정), 압축 구역 (607), 연소 구역 (609) (예를 들어, 연소 챔버 (611), 연료 공급로 (613), 또는 다른 연소-관련 피쳐를 적어도 부분적으로 한정), 터빈 구역 (613) (예를 들어, 날개 및/또는 좌석, 에어 포일, 핀, 앤젤 웜, 보호덮개, 터브테일, 및/또는 플랫폼과 같은 구성요소를 적어도 부분적으로 한정), 배출 구역 (615), 및/또는 기타 적합한 구성요소(예를 들어, 밸브, 플랩, 플레이트, 챔버, 관, 및/또는 이음쇠) 내에 배치된다.

[0059] 도 7을 참조하면, 일 실시양태에서, 처리된 구성요소 (103)는 냉난방, 환기, 공조 시스템 (HVAC&R 시스템

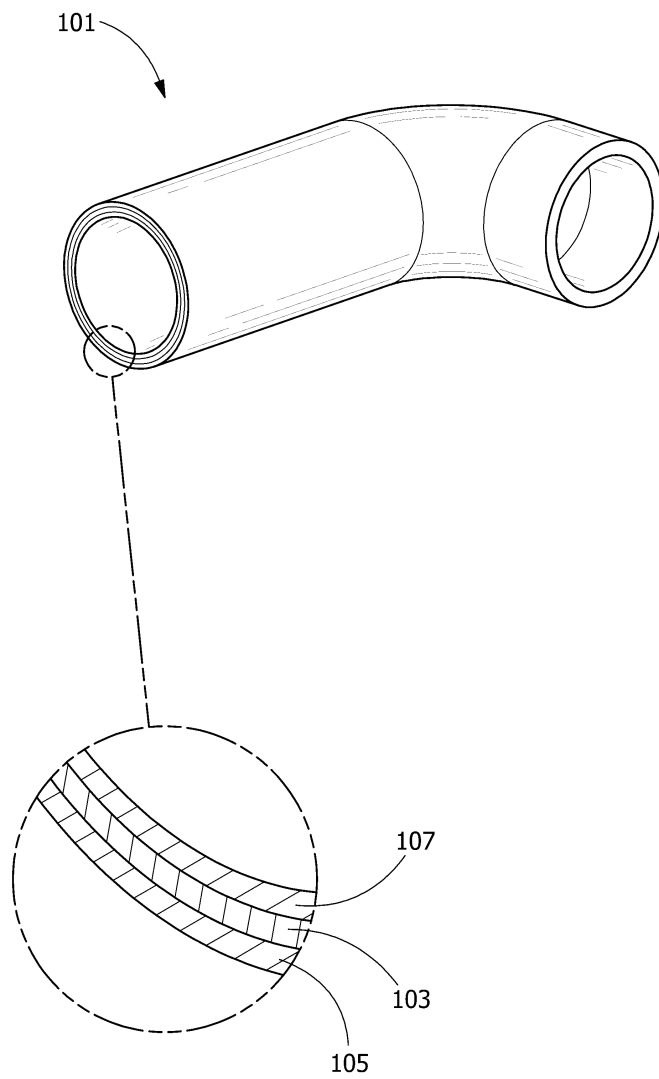
(701)) 또는 HVAC&R 시스템 (701)의 일부, 예컨대, 증기 압축 시스템 (714), 보일러 (716), 환기 덕트 (718), 급기 덕트 (720), 에어 핸들러 (722), 열교환 조립체/구성요소, 또는 HVAC&R 시스템 (701)의 기타 적합한 요소들이다.

[0060] 도 8-11을 참조하면, 일 실시양태에서, 처리된 구성요소 (103)는 열전달 시스템 또는 열전달 시스템의 일부, 예컨대, 열교환기, 쿨러 또는 칠러이다. 열전달 시스템의 특정 실시양태는 벌집형 배열 (801) (도 8 참조), 하나 이상의 적층 플레이트 (901) (도 9 참조), 하나 이상의 핀 (1001) (도 10 참조), 또는 관 다발 (1101) (도 11 참조)을 포함하나 이에 한정되지는 않는다. 다른 실시양태에서, 벌집형 배열 (801), 적층 플레이트(들) (901), 핀(들) (1001), 및/또는 관 다발 (1101)은 상이한 시스템(도시되지 않음)의 일부이거나, 또는 열전달 시스템 또는 상이한 시스템(도시되지 않음) 내에서 향후 조립을 위한 독립형 구성요소이다.

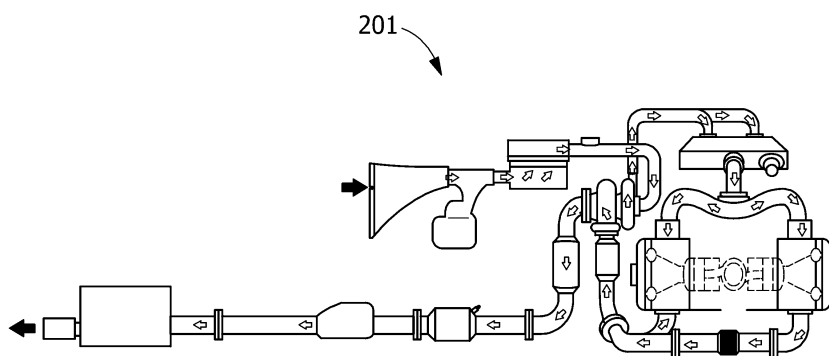
[0061] 본 발명이 하나 이상의 실시양태들을 참조하여 설명되었지만, 당업자들은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변형이 이루어질 수 있고, 그의 요소들이 동등물로 대체될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 특정한 상황 또는 물질이 본 발명의 본질적인 범위를 벗어나지 않고 본 발명의 교시에 적합하도록 많은 변경들이 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 발명을 수행하기 위해 고려된 최적의 방식으로 개시된 특정 실시양태에 한정되지 않으며 이하 청구범위 내에 속하는 모든 실시양태를 포함하도록 의도된다. 또한, 상세한 설명에서 특정된 모든 수치 값은 정확한 값 및 근사값을 모두 명시적으로 인정하는 것처럼 해석되어야 한다. 모든 조성물은, 예를 들면 상기 조성물의 성능에 영향을 주지 않는 우발적 불순물을 잠재적으로 가지는 것으로 이해해야 할 것이다.

도면

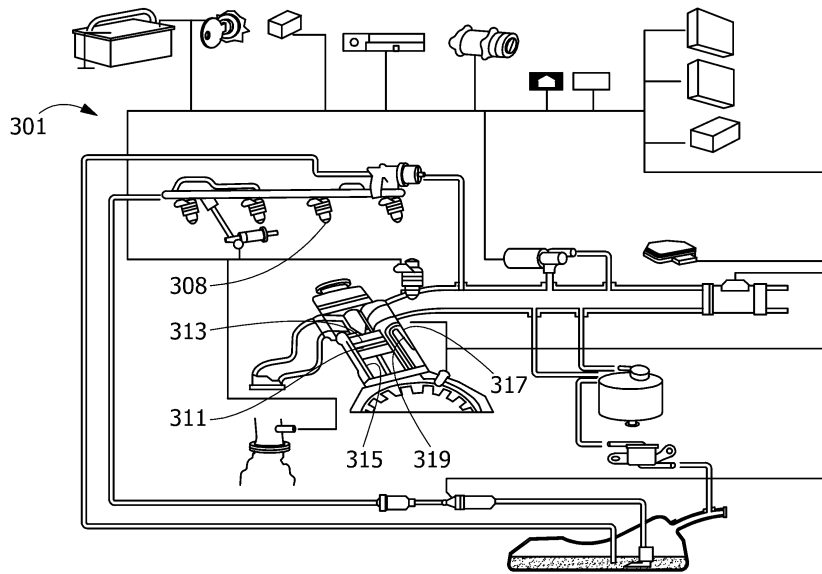
도면1



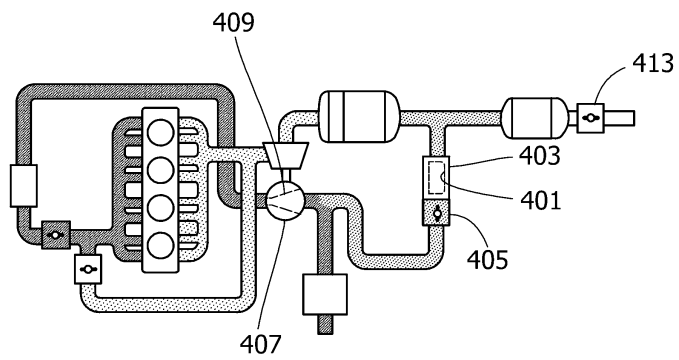
도면2



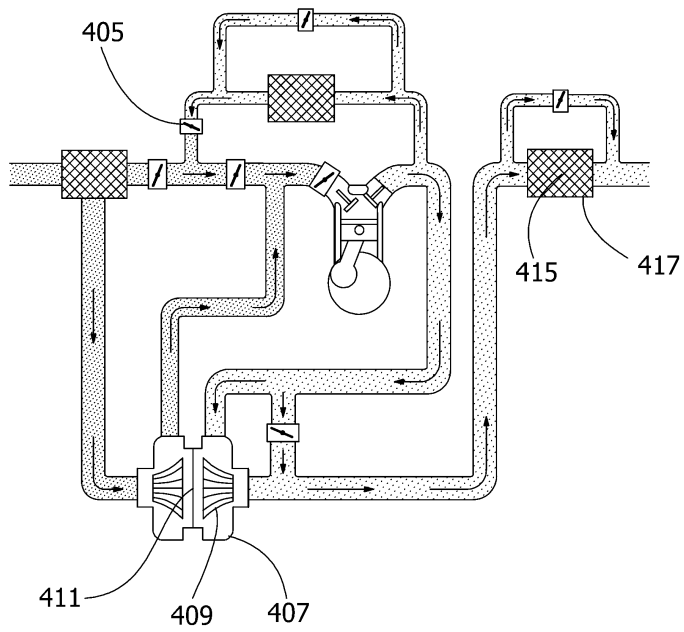
도면3



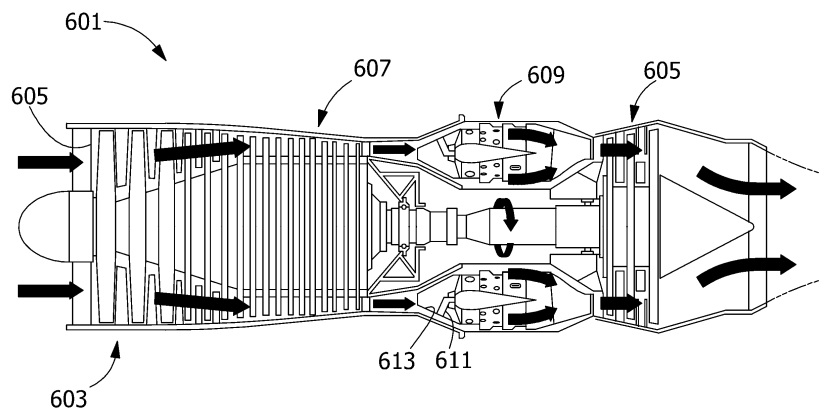
도면4



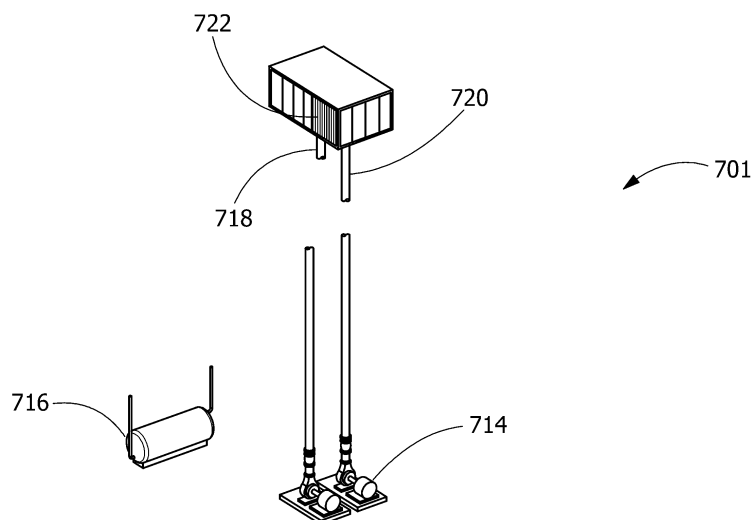
도면5



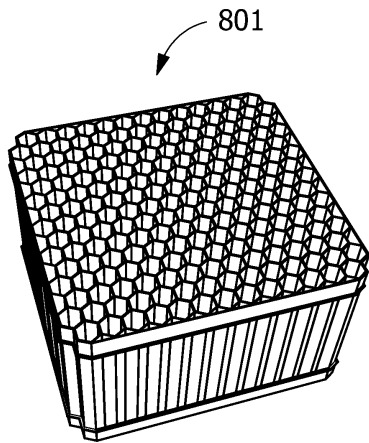
도면6



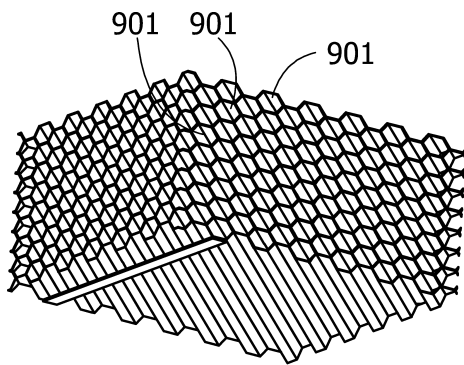
도면7



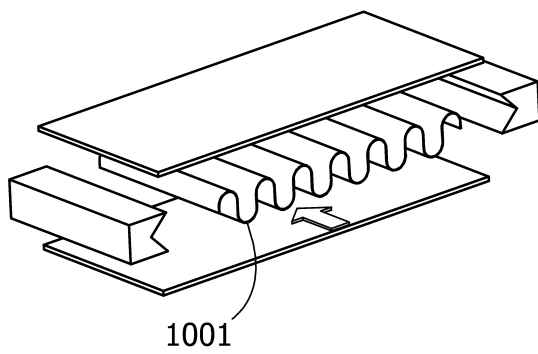
도면8



도면9



도면10



도면11

