



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월02일
 (11) 등록번호 10-1873512
 (24) 등록일자 2018년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C23C 8/02 (2006.01) C23C 8/20 (2006.01)
 C23C 8/24 (2006.01) C23C 8/36 (2018.01)
 C23G 5/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 C23C 8/02 (2013.01)
 C23C 8/20 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0024147
 (22) 출원일자 2017년02월23일
 심사청구일자 2017년02월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020160036541 A*
 KR101069682 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 동우에이치에스티 주식회사
 경기도 시흥시 회담공원로 255 (정왕동)
 (72) 발명자
 정수진
 서울특별시 서초구 동광로43길 23,20-201 (반포동, 효성빌라)
 정원기
 서울특별시 서초구 사평대로26길 41, B동 302호 (반포동)
 강지영
 인천광역시 남동구 만수서로 55, 111동 601호(만수동, 향촌휴먼시아1단지아파트)
 (74) 대리인
 특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 9 항

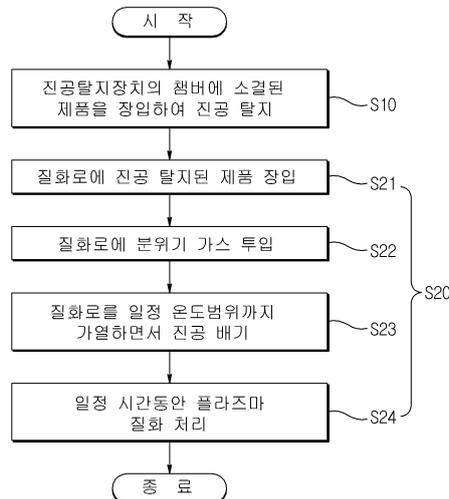
심사관 : 이철환

(54) 발명의 명칭 **부품 표면 처리방법**

(57) 요약

본 발명은 소결된 제품을 진공으로 탈지한 후 열처리하는 부품 표면 처리방법에 관한 것으로서, 상기 부품 표면 처리방법은 진공탈지장치의 챔버에 소결된 제품을 장입하고 제품을 일정 온도범위까지 가열 후 진공 냉각하여 탈지하는 진공탈지단계와, 진공 탈지된 제품을 열처리로에 장입하여 열처리하는 열처리 단계를 포함한다. 이러한 방법을 통하여, 진공 탈지로 소결된 제품에서 오일을 완벽히 제거하여 제품의 열처리 시 유증기가 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C23C 8/24 (2013.01)

C23C 8/36 (2018.01)

C23G 5/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

진공탈지장치의 챔버에 소결된 제품을 장입하고, 제품을 일정 온도범위까지 가열 후 진공 냉각하여 탈지하는 진공탈지단계; 및

진공 탈지된 제품을 열처리로에 장입하여 열처리하는 열처리 단계;를 포함하고,

상기 진공탈지단계는,

상기 진공탈지장치의 챔버에 소결된 제품을 장입하는 제품 장입단계;

상기 챔버 내부에 질소 가스를 투입하는 가스 투입단계;

상기 챔버에 구비된 가열부를 동작시켜 상기 챔버를 가열하는 가열단계;

상기 챔버가 일정 온도범위에 도달하면 상기 가열부를 끄고 진공펌프를 동작시켜 상기 챔버를 진공상태로 만드는 진공 냉각단계; 및

상기 진공 냉각단계와 함께 상기 챔버 내부의 온도가 일정 온도까지 냉각되도록 상기 챔버의 외측에 구비된 챔버 냉각부를 동작시키는 챔버 냉각부 동작단계;

를 포함하는 부품 표면 처리방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가열단계는,

상기 챔버에서 배출되는 유증기가 저장되는 유증기 저장탱크와 집진부를 연결하는 배관에 구비된 유증기 배기라인 밸브를 개방하는 유증기 배기라인 개방단계;

상기 유증기 저장탱크와 상기 유증기 저장탱크에서 배출되는 유증기를 냉각하는 유증기 냉각부를 연결하는 배관에 구비된 펌프라인 밸브를 폐쇄하는 펌프라인 폐쇄단계; 및

일정 시간 동안 상기 챔버 내부의 온도가 일정 온도까지 승온하도록 상기 가열부를 동작시키는 가열부 동작단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가열부 동작단계는,

상기 챔버 내부의 온도가 제품의 재결정 온도까지 승온하도록 상기 가열부를 동작시키는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 진공 냉각단계는,
상기 유증기 배기라인 밸브를 폐쇄하는 유증기 배기라인 폐쇄단계;
상기 펌프라인 밸브를 개방하는 펌프라인 개방단계; 및
일정 시간 동안 상기 챔버 내부의 압력이 일정 압력까지 낮아지도록 상기 진공펌프를 동작시키는 진공펌프 동작 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 열처리하는 가스 침탄, 진공 침탄, 플라즈마 침탄 중 어느 하나의 침탄 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 열처리하는 플라즈마 질화, 가스 질화, 저압 질화 중 어느 하나의 질화 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 열처리하는 질화 공정 중에서 플라즈마 질화 공정으로 이루어지고,
상기 열처리 단계는,
진공 탈지된 제품을 열처리로에 장입하는 제품 장입단계;
상기 열처리로에 분위기 가스를 투입하는 가스 투입단계;
상기 열처리로를 일정 온도범위까지 가열하면서 진공 상태로 만드는 질화준비단계; 및
일정 시간동안 플라즈마 질화 처리하는 질화 처리단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 질화준비단계는,
3~4시간 동안 상기 열처리로 내부를 500~600℃까지 승온되도록 가열하는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 질화 처리단계는,

상기 열처리로 내부의 온도가 500~600℃인 상태에서 2~5시간 동안 플라즈마 질화 처리하는 것을 특징으로 하는 부품 표면 처리방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 부품 표면 처리방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소결된 제품을 진공으로 탈지한 후 열처리하는 부품 표면 처리방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 소결된 제품의 경우 표면경화를 위하여 열처리를 하게 된다. 제품의 표면경화를 위하여 열처리하는 방법으로는 질화 및 침탄 열처리 공정이 있다. 여기서, 질화 열처리 공정에는 플라즈마 질화, 가스 질화, 저압 질화 공정이 있고, 침탄 열처리 공정에는 가스 침탄, 진공 침탄, 플라즈마 침탄 공정이 있다.

[0003] 소결된 제품의 경우 내부 밀도가 낮아 가스가 쉽게 내부로 들어가게 되므로 열처리 공정 중 가스 질화 공정을 통해서는 최표면에 고경도를 갖는 높은 질소농도의 질소화합물을 얻기 힘들다.

[0004] 따라서, 소결된 제품은 플라즈마 질화 공정을 통해 제품의 표면에 고경도의 질소 화합물층을 형성한다. 이때, 공정 최적화를 위해 제품의 세정 및 탈지가 필수이다.

[0005] 하지만, 소결된 제품의 경우 내부에 오일 성분이 잔류하게 되고, 이는 세정 및 대기압 탈지 공정을 통해서는 완벽하게 제거가 불가능하다.

[0006] 이로 인하여, 플라즈마 질화 공정에서 소결된 제품 내부에 잔류하는 오일에 의해 발생하는 유증기로 인해 플라즈마가 불안정하여 플라즈마 질화 공정이 길어지는 문제가 있다.

[0007] 또한, 유증기로 인하여 플라즈마 질화 설비 및 진공 설비를 오염시켜 이를 유지 및 보수하기 위하여 많은 시간과 비용이 소요되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 소결된 제품을 진공에서 탈지하여 제품에 잔류하는 오일을 완전히 제거한 후 열처리하는 부품 표면 처리방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 부품 표면 처리방법은, 진공탈지장치의 챔버에 소결된 제품을 장입하고, 제품을 일정 온도범위까지 가열 후 진공 냉각하여 탈지하는 진공탈지단계; 및 진공 탈지된 제품을 열처리로에 장입하여 열처리하는 열처리 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 진공탈지단계는, 상기 진공탈지장치의 챔버에 소결된 제품을 장입하는 제품 장입단계; 상기 챔버 내부에

질소 가스를 투입하는 가스 투입단계; 상기 챔버에 구비된 가열부를 동작시켜 상기 챔버를 가열하는 가열단계; 및 상기 챔버가 일정 온도범위에 도달하면 상기 가열부를 끄고 진공펌프를 동작시켜 상기 챔버를 진공상태로 만드는 진공 냉각단계;를 포함한다.

[0011] 그리고, 상기 가열단계는, 상기 챔버에서 배출되는 유증기가 저장되는 유증기 저장탱크와 집진부를 연결하는 배관에 구비된 유증기 배기라인 밸브를 개방하는 유증기 배기라인 개방단계; 상기 유증기 저장탱크와 상기 유증기 저장탱크에서 배출되는 유증기를 냉각하는 유증기 냉각부를 연결하는 배관에 구비된 펌프라인 밸브를 폐쇄하는 펌프라인 폐쇄단계; 및 일정 시간 동안 상기 챔버 내부의 온도가 일정 온도까지 승온하도록 상기 가열부를 동작시키는 가열부 동작단계;를 포함할 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 가열부 동작단계는, 상기 챔버 내부의 온도가 제품의 재결정 온도까지 승온하도록 상기 가열부를 동작시킬 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 진공 냉각단계는, 상기 유증기 배기라인 밸브를 폐쇄하는 유증기 배기라인 폐쇄단계; 상기 펌프라인 밸브를 개방하는 펌프라인 개방단계; 및 일정 시간 동안 상기 챔버 내부의 압력이 일정 압력까지 낮아지도록 상기 진공펌프를 동작시키는 진공펌프 동작단계;를 포함할 수 있다.

[0014] 나아가, 상기 진공 냉각단계는, 상기 챔버 내부의 온도가 일정 온도까지 냉각되도록 상기 챔버의 외측에 구비된 챔버 냉각부를 동작시키는 챔버 냉각부 동작단계;를 더 포함할 수도 있다.

[0015] 상기 열처리하는 가스 침탄, 진공 침탄, 플라즈마 침탄 중 어느 하나의 침탄 공정으로 이루어질 수 있다.

[0016] 또는, 상기 열처리하는 플라즈마 질화, 가스 질화, 저압 질화 중 어느 하나의 질화 공정으로 이루어질 수도 있다.

[0017] 상기 열처리하는 질화 공정 중에서 플라즈마 질화 공정으로 이루어지고, 상기 열처리 단계는, 진공 탈지된 제품을 열처리로에 장입하는 제품 장입단계; 상기 열처리로에 분위기 가스를 투입하는 가스 투입단계; 상기 열처리로를 일정 온도범위까지 가열하면서 진공 상태로 만드는 질화준비단계; 및 일정 시간동안 플라즈마 질화 처리하는 질화 처리단계;를 포함할 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 질화준비단계는, 3~4시간 동안 상기 열처리로 내부를 500~600℃까지 승온되도록 가열할 수도 있다.

[0019] 그리고, 상기 질화 처리단계는, 상기 열처리로 내부의 온도가 500~600℃인 상태에서 2~5시간 동안 플라즈마 질화 처리할 수도 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의한 부품 표면 처리방법에 따르면, 진공 탈지를 통하여 소결된 제품에서 오일을 완벽히 제거하여 제품의 열처리 시 유증기가 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0021] 그리고, 본 발명에 의하면, 진공 탈지를 통하여 탈지 공정 시간 및 열처리 공정 시간을 절약할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 의하여, 진공 탈지를 통하여 소결된 제품에서 오일을 완벽히 제거하여 열처리 효과를 높일 수 있어 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법을 개략적으로 나타낸 순서도,

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법에서 진공탈지단계에 사용되는 진공탈지장치를 개략적으로

도시해 보인 도면,

도 3은 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법에서 진공탈지단계에 사용되는 진공탈지장치의 구성을 개략적으로 도시해 보인 블록도,

도 4는 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법에서 진공탈지단계를 개략적으로 나타낸 순서도,

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법에서 진공탈지단계를 통한 진공 탈지 공정을 개략적으로 나타낸 그래프 및 표,

도 6의 (a)는 종래의 세정 및 대기압 탈지한 제품의 플라즈마 질화 공정을 개략적으로 나타낸 그래프,

도 6의 (b)는 도 6의 (a)에 의한 플라즈마 질화 공정으로 형성된 질화 화합물층과 동일한 두께를 형성하기 위한 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법의 플라즈마 질화 공정을 개략적으로 나타낸 그래프,

도 7의 (a)는 도 6의 (a)에 의한 플라즈마 질화 공정으로 형성된 질화 화합물층을 개략적으로 나타낸 사진,

도 7의 (b)는 도 6의 (a)에 의한 플라즈마 질화 공정과 동일한 공정 시간으로 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법에 의한 진공 탈지 후 플라즈마 질화 공정으로 형성된 질화 화합물층을 개략적으로 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 특징들에 대한 이해를 돕기 위하여, 이하 본 발명의 실시예와 관련된 진공탈지장치 및 그 제어방법에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0025] 이하 설명되는 실시예의 이해를 돕기 위하여 첨부된 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0026] 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법을 개략적으로 나타낸 순서도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 부품 표면 처리방법은 진공탈지장치의 챔버에 소결된 제품을 장입하고 제품을 일정 온도범위까지 가열 후 진공 냉각하여 탈지하는 진공탈지단계(S10)와, 진공 탈지된 제품을 열처리로에 장입하여 열처리하는 열처리 단계(S20)를 포함한다.

[0029] 상기 열처리 단계에서는 질화 및 침탄 열처리 공정을 수행할 수 있다. 보다 구체적으로, 침탄 공정으로는 가스 침탄, 진공 침탄, 플라즈마 침탄 중 어느 하나의 침탄 공정을 수행할 수 있다. 그리고, 질화 공정으로는 플라즈마 질화, 가스 질화, 저압 질화 중 어느 하나의 질화 공정을 수행할 수 있다.

[0030] 이하에서는 상기 열처리 공정 중 플라즈마 질화 처리를 일 예로 들어 설명한다.

[0031] 상기 열처리 단계(S20)는 진공 탈지된 제품을 열처리로에 장입하는 제품 장입단계(S21)와, 상기 열처리로에 분위기 가스를 투입하는 가스 투입단계(S22)와, 상기 열처리로를 일정 온도범위까지 가열하면서 진공 상태로 만드는 질화준비단계(S23), 그리고 일정 시간동안 플라즈마 질화 처리하는 질화 처리단계(S24)를 포함한다.

[0032] 예를 들어, 상기 질화준비단계(S23)는 3~4시간 동안 상기 열처리로 내부를 500~600℃까지 승온되도록 가열할 수 있고, 상기 질화 처리단계(S24)는 상기 열처리로 내부의 온도가 500~600℃인 상태에서 2~5시간 동안 플라즈마 질화 처리할 수 있다.

[0033] 물론, 상기 질화준비단계(S23) 및 질화 처리단계(S24)의 온도 및 시간 조건은 일 예에 해당하고, 제품의 크기, 소재, 목표 질소 화합물층의 두께 등에 의하여 변경될 수 있다.

- [0034] 그리고, 상기 진공탈지단계(S10) 및 상기 진공탈지단계에 사용되는 진공탈지장치에 대하여 도 2 및 도 3을 참조하여 아래에서 보다 상세히 설명한다.
- [0035] 도 2는 상기 부품 표면 처리방법에서 진공탈지단계에 사용되는 진공탈지장치를 개략적으로 도시해 보인 도면이고, 도 3은 상기 부품 표면 처리방법에서 진공탈지단계에 사용되는 진공탈지장치의 구성을 개략적으로 도시해 보인 블록도이다.
- [0036] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 진공탈지장치(100)는 개방된 상부를 개폐하는 도어(210)가 구비되고 내부에 제품(P)이 장입되는 챔버(200)와, 상기 챔버(200)에 구비되고 상기 챔버(200)를 가열하는 가열부(220)와, 상기 챔버(200) 내부의 기체를 흡입하여 상기 챔버(200) 내부를 진공 상태로 만드는 진공펌프(400)와, 상기 챔버(200)와 상기 진공펌프(400) 사이에 배치되고 상기 챔버(200)에서 배출되는 유증기에서 오일(O)을 필터링하는 트랩수단(300), 그리고 상기 챔버(200)에 장입된 제품(P)을 탈지하도록 상기 가열부(220)와 상기 진공펌프(400)를 순차적으로 동작시키는 제어부(500)를 포함한다.
- [0037] 상기 챔버(200)는 이중 공간을 가지도록 형성되고, 내측 공간에는 소결된 제품(P)이 장입되고, 외측 공간에서 상기 가열부(220)가 배치되어 상기 내측 공간을 가열하도록 구비된다.
- [0038] 그리고, 상기 챔버(200)의 외측 공간에는 상기 내측 공간을 냉각하는 챔버 냉각부(280)가 더 구비될 수 있다. 상기 챔버 냉각부(280)는 블로워(blower) 등으로 마련되어 가열된 상기 챔버(200)를 냉각할 수 있는 어떠한 형태로도 마련될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 챔버(200)에는 배관으로 마련되어 외측 공간과 외부가 연통되는 히터열 배기라인(250)과, 상기 히터열 배기라인(250)을 개폐하는 히터열 배기라인 밸브(260)가 구비될 수 있다.
- [0040] 이는, 상기 챔버(200)를 냉각하기 위하여 상기 챔버 냉각부(280)가 동작할 때 상기 히터열 배기라인(250)을 개방하여 상기 챔버(200) 내부의 온기를 외부로 배출하여 보다 효과적으로 냉각하기 위함이다.
- [0041] 나아가, 상기 챔버(200)의 개방된 상부를 개폐하는 도어(210)에는 가스 공급부(240)와 연결되어 상기 챔버(200) 내부에 질소 가스가 공급되게 제공되는 가스 유입부(230)가 구비된다. 이는, 제품의 진공 탈지 공정 동안에 챔버(200) 내부를 질소 가스 분위기로 만들기 위함이다.
- [0042] 또한, 상기 챔버(200)의 도어(210)에는 상기 챔버(200) 내부의 온도를 측정하는 온도센서(270)가 구비될 수 있다. 이는, 상기 챔버(200) 내부를 측정하여 제품(P)의 진공 탈지 공정 동안 챔버(200) 내부가 적정 온도범위를 만족하도록 상기 가열부(220)를 제어하기 위함이다.
- [0043] 상기 트랩수단(300)은 상기 챔버(200)와 상기 진공펌프(400) 사이에 배치되고, 상기 챔버(200)에서 배출되는 유증기에서 오일을 필터링하도록 구비된다. 즉, 상기 챔버(200)를 가열하게 되면 제품(P) 내부에 잔존하는 오일가가열되어 유증기가 발생하게 된다. 이렇게 발생한 유증기가 상기 진공펌프(400) 측으로 유입되지 않도록 상기 트랩수단(300)에서 오일을 필터링하게 된다.
- [0044] 보다 구체적으로, 상기 트랩수단(300)은 상기 챔버(200)에서 배출되는 유증기가 저장되는 유증기 저장탱크(310)와, 상기 유증기 저장탱크(310)와 연결되고 상기 유증기 저장탱크(310)에서 배출되는 유증기에서 오일을 필터링하는 집진부(330), 그리고 상기 유증기 저장탱크(310)와 연결되고 상기 유증기 저장탱크(310)에서 배출되는 유증기를 냉각시켜 오일을 필터링하는 유증기 냉각부(350)를 포함한다. 그리고, 상기 유증기 냉각부(350)와 상기 진공펌프(400) 사이에 배치되고, 상기 진공펌프(400)로 유입되는 기체에서 이물질을 필터링하는 필터부(360)를 더 포함한다.
- [0045] 상기 유증기 저장탱크(310)는 상기 챔버(200)와 배관으로 연결되고, 상기 챔버(200)에서 발생하는 유증기가 1차로 저장된다. 상기 유증기 저장탱크(310)에 저장된 유증기는 온도가 떨어지게 되므로 유증기의 일부가 응축되어 액체 상태인 오일로 상기 유증기 저장탱크(310)에 저장된다.

- [0046] 그리고, 상기 유증기 저장탱크(310)에 액상의 오일이 일정 이상 채워지면 외부로 배출하도록 상기 유증기 저장탱크(310)에 배출부(311)와 밸브(312)를 구비할 수 있다.
- [0047] 상기 집진부(330)는 상기 유증기 저장탱크(310)와 배관으로 마련되는 유증기 배기라인(320)으로 연결되고, 상기 유증기 저장탱크(310)에서 배출되는 유증기에서 오일을 필터링하도록 마련된다. 물론, 상기 집진부(330)는 유증기에서 오일 뿐만 아니라 이물질을 함께 필터링하도록 마련될 수 있다. 그리고, 상기 집진부(330)는 오일을 필터링한 증기는 외부로 배출하도록 구성될 수 있다.
- [0048] 이러한, 상기 집진부(330)는 기체에 함유되어 있는 오일 및 이물질을 필터링할 수 있다면 어떠한 형태로도 마련될 수 있다.
- [0049] 상기 유증기 냉각부(350)는 상기 유증기 저장탱크(310)와 배관으로 마련되는 펌프라인(340)으로 연결되고, 상기 유증기 저장탱크(310)에서 배출되는 유증기를 냉각시켜서 액상의 오일로 응축시켜 오일을 필터링한다.
- [0050] 이를 위하여, 상기 유증기 냉각부(350)는 상기 유증기 저장탱크(310)와 연결되고 상기 유증기 저장탱크(310)에서 배출되는 유증기가 유입되는 냉각탱크(351)와, 상기 냉각탱크(351)에 구비되고 유증기를 냉각하여 응축시키는 냉각라인(352), 그리고 상기 냉각라인(352)에 냉각수를 순환시키는 냉각수 공급부(353)를 포함한다. 여기서, 상기 냉각라인(352)은 지그재그 형태로 상기 냉각탱크(351) 내부에 배치된다.
- [0051] 이러한 구성으로, 상기 냉각탱크(351)에 유증기가 유입되면 유증기가 상기 냉각라인(352)을 통과하면서 냉각되어 응축되고, 응축된 오일은 냉각탱크(351)의 하부에 모이게 된다.
- [0052] 그리고, 상기 냉각탱크(351)에 응축된 액상의 오일이 일정 이상 채워지면 외부로 배출하도록 상기 냉각탱크(351)에 배출부(354)와 밸브(355)를 구비할 수 있다.
- [0053] 상기 필터부(360)는 상기 진공펌프(400)의 전방에 배치되어 상기 진공펌프(400)로 유입되는 기체에서 일부 잔존할 수 있는 유증기와 이물질을 필터링하도록 마련된다.
- [0054] 이러한, 상기 필터부(360)는 기체에 함유되어 있는 오일 및 이물질을 필터링할 수 있다면 어떠한 형태로도 마련될 수 있다.
- [0055] 상기 트랩수단(300)은 유증기 배기라인 밸브(321)와 펌프라인 밸브(341)를 더 포함한다.
- [0056] 여기서, 상기 유증기 배기라인 밸브(321)는 상기 유증기 저장탱크(310)와 상기 집진부(330)를 연결하는 배관인 유증기 배기라인(320)에 설치되어 상기 유증기 배기라인(320)을 개폐하도록 마련된다.
- [0057] 그리고, 상기 펌프라인 밸브(341)는 상기 유증기 저장탱크(310)와 상기 유증기 냉각부(350)를 연결하는 배관인 펌프라인(340)에 설치되어 상기 펌프라인(340)을 개폐하도록 마련된다.
- [0058] 상기 제어부(500)는 상기 챔버(200)에 장입된 제품을 탈지하도록 상기 가열부(220)와 상기 진공펌프(400)가 순차적으로 동작하도록 제어한다.
- [0059] 보다 구체적으로, 상기 제어부(500)는 상기 챔버(200) 내부가 일정 시간동안 일정 온도까지 승온하도록 상기 가열부(220)를 동작시키고, 일정 온도에 도달하면 상기 가열부(220)를 끄고 상기 챔버(200) 내부가 일정 시간동안 일정 압력까지 낮아지도록 상기 진공펌프(400)를 동작시킨다.
- [0060] 이때, 상기 제어부(500)는 상기 가열부(220)를 동작시킬 때 상기 유증기 배기라인 밸브(321)는 개방하고 상기 펌프라인 밸브는 폐쇄하여 상기 챔버(200)에서 배출되는 유증기가 상기 유증기 저장탱크(310)로 유입되어 일부 응축되고, 상기 유증기 배기라인(320)을 통하여 상기 집진부(330)로 유입되어 유증기에서 오일이 완전히 필터링된 후 외부로 배출된다.
- [0061] 그리고, 상기 제어부(500)는 상기 진공펌프(400)를 동작시킬 때 상기 유증기 배기라인 밸브(321)는 폐쇄하고 상

기 펌프라인 밸브(341)는 개방하여 상기 진공펌프(400)가 상기 챔버(200) 내부를 진공 상태로 만들도록 한다. 이때, 상기 챔버(200)에서 잔존하는 유증기는 상기 유증기 냉각부(350)를 통과하면서 응축되어 액상의 오일로 필터링되고, 상기 필터부(360)를 통과하면서 추가적으로 필터링된다.

[0062] 여기서, 상기 진공펌프(400)의 배출부가 상기 집진부(330)와 배기라인(410)으로 연결되어, 상기 진공펌프(400)를 통하여 흡입되는 기체를 상기 집진부(330)로 배출하도록 구성될 수 있다.

[0063] 이하에서는 제품을 진공 탈지하는 방법 중에서 소결된 제품을 진공 탈지하는 방법을 일 예로 기재한다. 따라서, 공정 온도 및 처리 시간이 이에 한정되는 것은 아니고, 진공 탈지하는 제품의 상태 및 공정 환경 등에 의하여 변경될 수 있다.

[0064] 도 4는 상기 부품 표면 처리방법에서 상기 진공탈지장치를 이용한 진공탈지단계를 개략적으로 나타낸 순서도이고, 도 5는 상기 진공탈지단계를 통한 진공 탈지 공정을 개략적으로 나타낸 그래프 및 표이다.

[0065] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 진공탈지단계는 챔버에 소결된 제품을 장입하고 도어를 폐쇄하는 제품 장입단계(S100)와, 상기 도어에 구비된 가스 유입부를 통하여 상기 챔버에 질소 가스를 투입하는 가스 투입단계(S200)와, 상기 챔버에 구비된 가열부를 동작시켜 상기 챔버를 가열하는 가열단계(S300), 그리고 상기 챔버가 일정 온도에 도달하면 상기 가열부를 끄고 진공펌프를 동작시켜 상기 챔버를 진공상태로 만드는 진공 냉각단계(S400)를 포함한다.

[0066] 여기서, 상기 가열단계(S300)는 상기 챔버에서 배출되는 유증기가 저장되는 유증기 저장탱크와 집진부를 연결하는 배관에 구비된 유증기 배기라인 밸브를 개방하는 유증기 배기라인 개방단계(S310)와, 상기 유증기 저장탱크와 상기 유증기 저장탱크에서 배출되는 유증기를 냉각하는 유증기 냉각부를 연결하는 배관에 구비된 펌프라인 밸브를 폐쇄하는 펌프라인 폐쇄단계(S310), 그리고 3~5시간 동안 상기 챔버 내부의 온도가 400~450℃까지 승온하도록 상기 가열부를 동작시키는 가열부 동작단계(S330)를 포함한다.

[0067] 그리고, 상기 진공 냉각단계(S400)는 상기 유증기 배기라인 밸브를 폐쇄하는 유증기 배기라인 폐쇄단계(S410)와, 상기 펌프라인 밸브를 개방하는 펌프라인 개방단계(S410), 그리고 2~4시간 동안 상기 챔버 내부의 압력이 0.01~0.1torr까지 낮아지도록 상기 진공펌프를 동작시키는 진공펌프 동작단계(S420, S430)를 포함한다.

[0068] 나아가, 상기 진공 냉각단계(S400)는 상기 진공펌프 동작단계(S420)와 함께 2~4시간 동안 상기 챔버 내부의 온도가 150~250℃까지 냉각되도록 상기 챔버의 외측에 구비된 챔버 냉각부를 동작시키는 챔버 냉각부 동작단계(S440, S450)를 더 포함한다.

[0069] 이러한 진공탈지장치 및 그 제어방법을 통하여 소결된 제품을 탈지하게 되면, 종래의 세정 및 대기압 탈지 공정에 소요되는 시간의 약 20~30%의 탈지 공정 시간으로 제품 내의 오일을 보다 효과적으로 제거할 수 있다. 예를 들어, 동일한 수량의 제품을 탈지하는데 종래는 24시간 소요된다면 진공 탈지 공정에 의하면 5~7시간의 탈지 공정 만으로도 뛰어난 오일 제거 효과를 볼 수 있다.

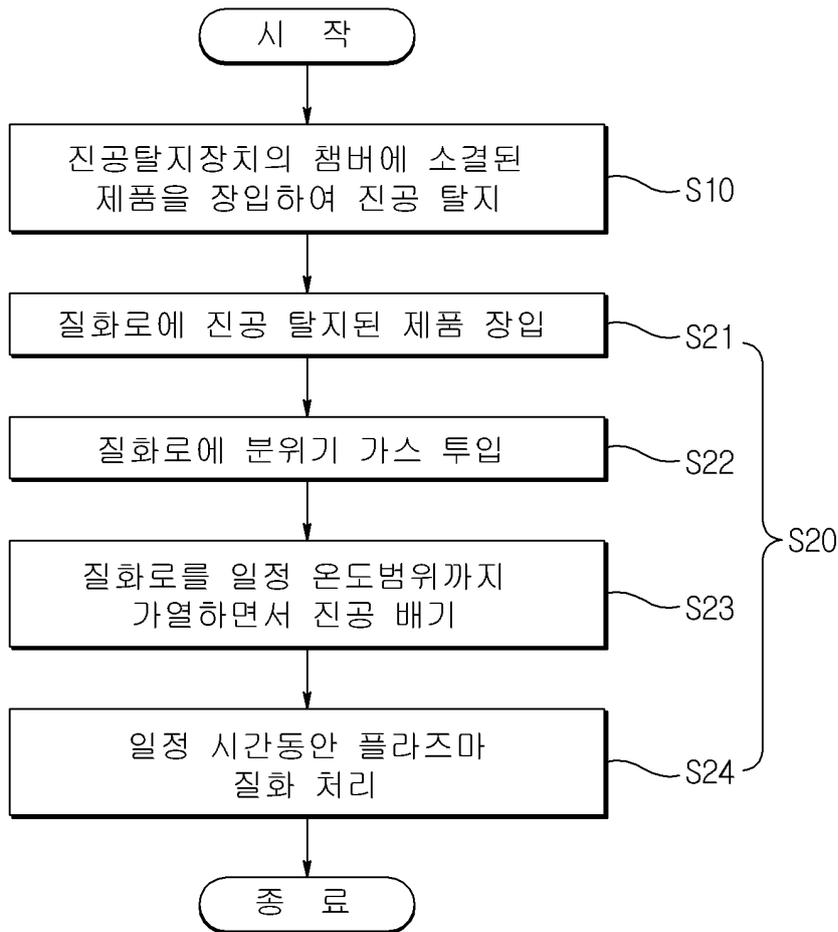
[0070] 이를 통하여, 소결된 제품에 잔존하는 오일을 완전히 제거하여 제품의 표면경화 공정인 플라즈마 질화 공정에서 유증기가 발생하는 것을 방지하여 질화 공정 시간을 단축시키고, 제품 품질을 향상시킬 뿐만 아니라 유증기 발생에 따른 플라즈마 질화 공정장비의 고장 등을 미연에 방지할 수 있다.

[0071] 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 종래의 탈지 공정에 의해 탈지된 제품과 본 발명의 진공 탈지 공정에 의해 탈지된 제품을 플라즈마 질화 처리하는 구체적인 실시예에 대하여 비교하여 설명한다.

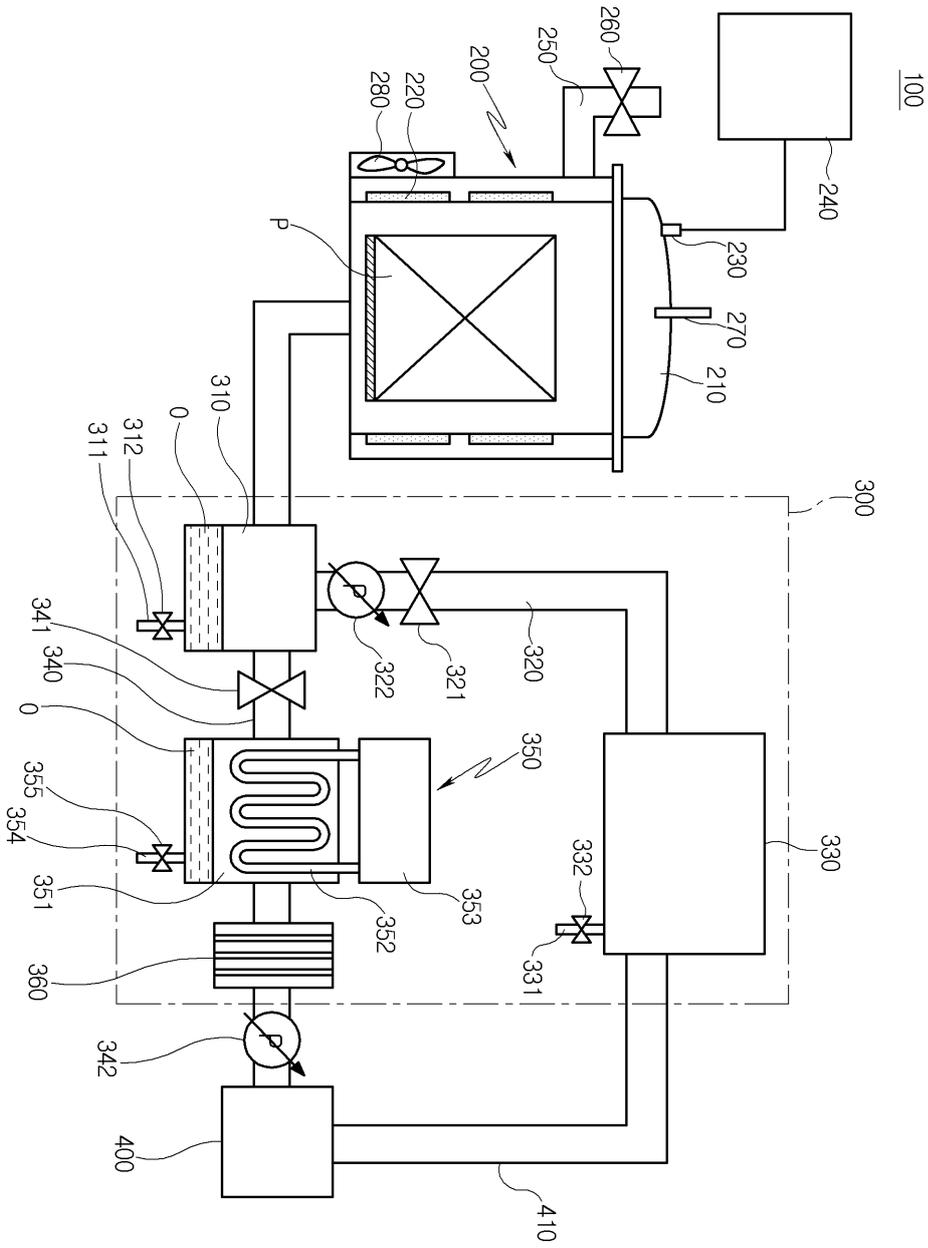
- | | |
|---------------|---------------|
| 330 : 집진부 | 340 : 펌프라인 |
| 341 : 펌프라인 밸브 | 350 : 유증기 냉각부 |
| 351 : 냉각탱크 | 352 : 냉각라인 |
| 353 : 냉각수 공급부 | 360 : 필터부 |
| 400 : 진공펌프 | 500 : 제어부 |

도면

도면1



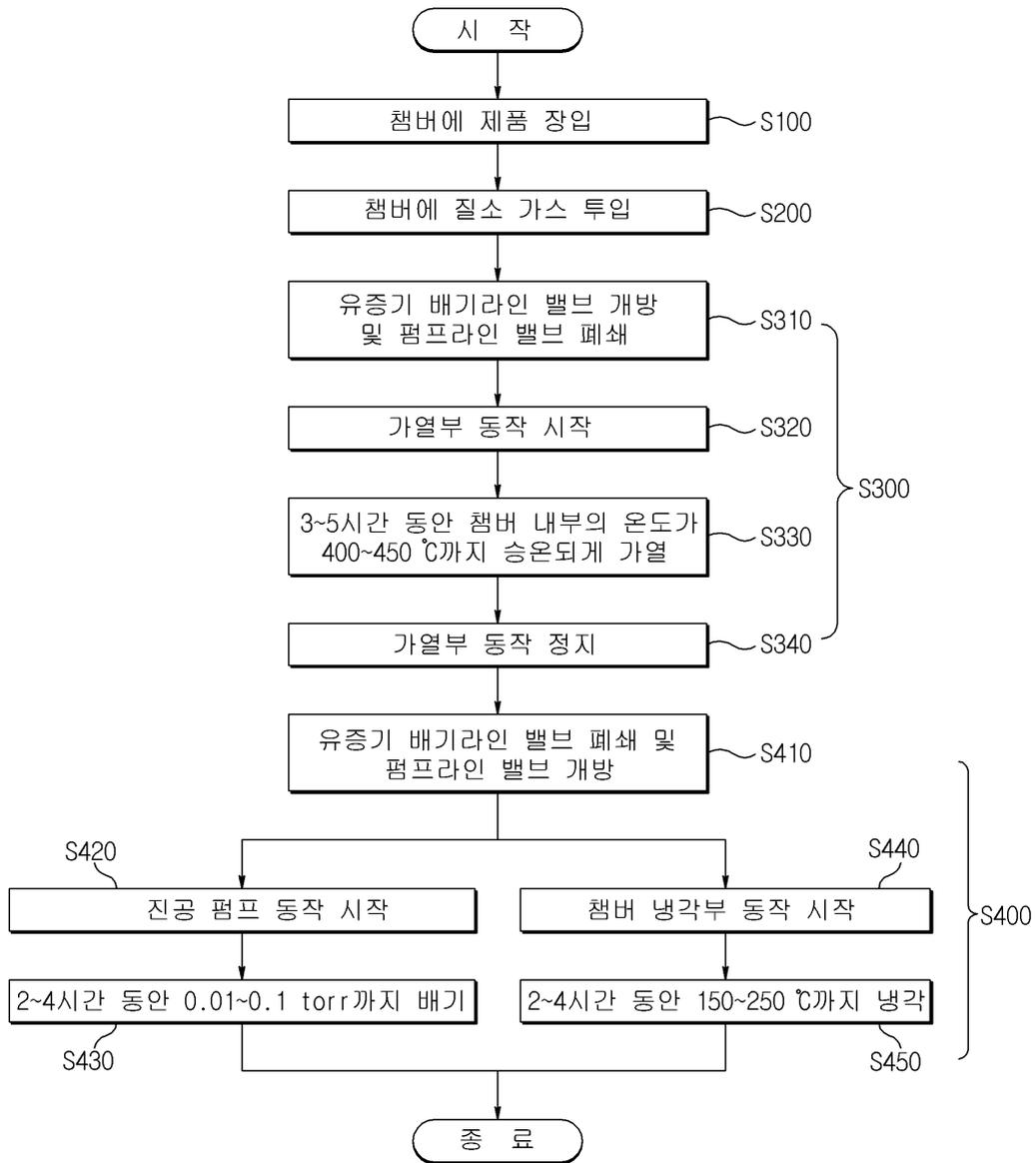
도면2



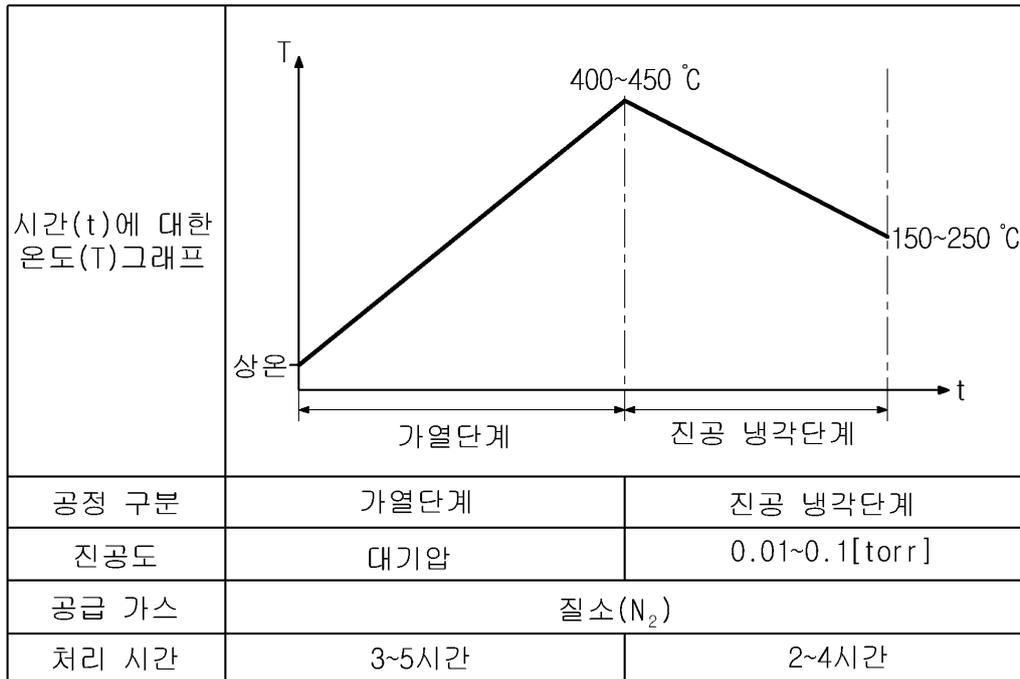
도면3



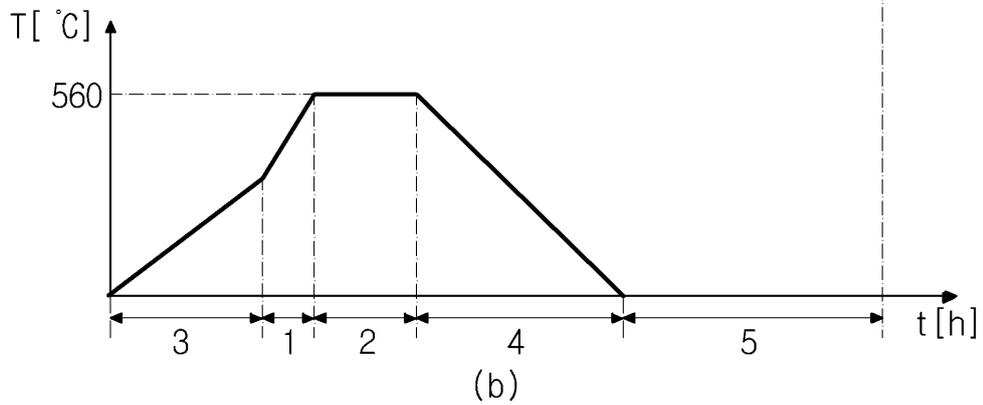
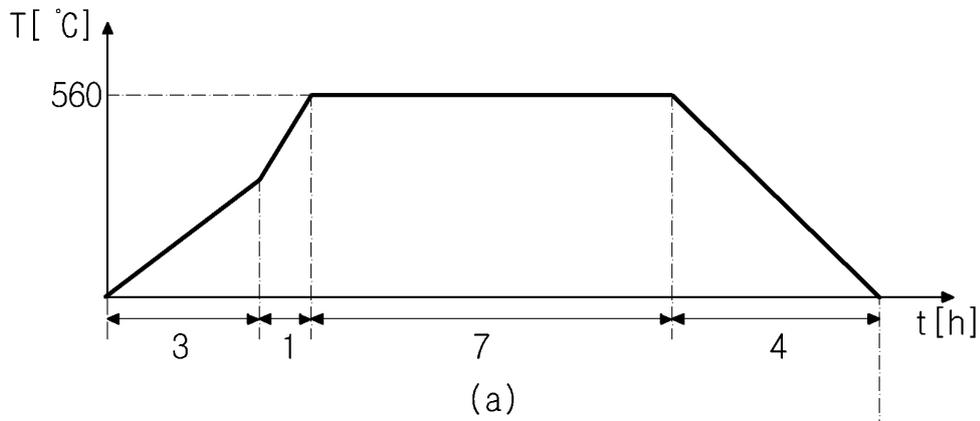
도면4



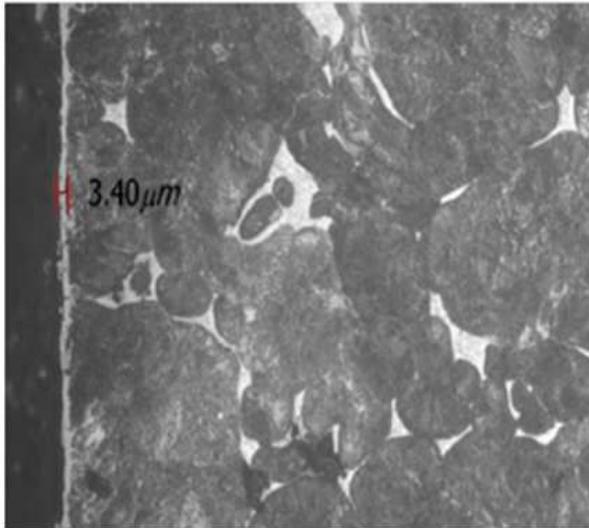
도면5



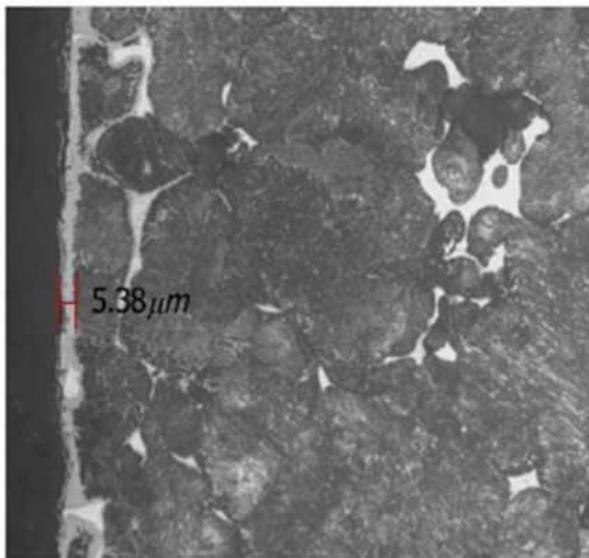
도면6



도면7



(a)



(b)