



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월05일
(11) 등록번호 10-1046560
(24) 등록일자 2011년06월29일

(51) Int. Cl.
A61L 27/32 (2006.01) A61L 27/28 (2006.01)
A61L 27/30 (2006.01) A61C 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0111238
(22) 출원일자 2009년11월18일
심사청구일자 2009년11월18일
(65) 공개번호 10-2011-0054551
(43) 공개일자 2011년05월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090086570 A
US20090191507 A1

(73) 특허권자
주식회사 코텍
경상남도 창원시 팔용동 20-13
(72) 발명자
박상언
경상남도 김해시 삼계동 1428-1 분성마을3단지 동
원로알듀크 303동 801호
김정환
부산광역시 사상구 덕포동 24-15 월드빌라 101호
정성수
경상남도 밀양시 교동 291-7
(74) 대리인
김기문

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 고태욱

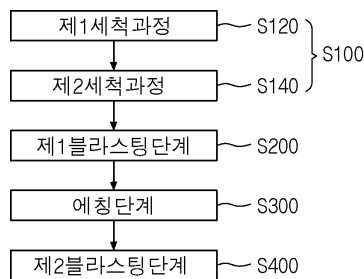
(54) 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법

(57) 요약

본 발명은 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의한 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법은, 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스처어의 외면에 부착된 오염물을 제거하는 세척단계(S100)와, 세척된 치과용 임플란트 픽스처어의 외면에 이산화티타늄(TiO₂)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제1블라스팅단계(S200)와, 표면적이 증가된 치과용 임플란트 픽스처어를 에칭하여 표면적을 증가시키는 에칭단계(S300)와, 에칭된 치과용 임플란트 픽스처어의 외면에 HAp(Hydroxy Apatite)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제2블라스팅단계(S400)로 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이와 같은 구성에 의하면 표면적 및 표면젖음성이 증가하여 골융합성이 향상되는 이점이 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기계 가공된 치과용 임플란트 픽스처어의 외면에 부착된 오염물을 제거하는 세척단계와,
 세척된 치과용 임플란트 픽스처어의 외면에 이산화티타늄(TiO_2)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제1블라스팅단계와,
 표면적이 증가된 치과용 임플란트 픽스처어를 에칭하여 표면적을 증가시키는 에칭단계와,
 에칭된 치과용 임플란트 픽스처어의 외면에 HAp(Hydroxy Apatite)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제2블라스팅단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 세척단계는,
 상기 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스처어를 유기용제에 담귀 유기 오염물을 제거하는 제1세척과정과,
 유기 오염물이 제거된 치과용 임플란트 픽스처어를 수용성 세척제에 담귀 초음파 세척하는 제2세척과정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제1블라스팅단계에서,
 상기 이산화티타늄은 50 내지 $200\mu m$ 의 입경크기를 갖는 것을 특징으로 하는 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 에칭단계는,
 상기 치과용 임플란트 픽스처어를 황산, 염산, 불산 중 하나 이상을 포함하는 에칭용액에 담귀 표면적을 증가시키는 과정임을 특징으로 하는 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제2블라스팅단계에서,
 상기 HAp(Hydroxy Apatite)는 50 내지 $400\mu m$ 의 입경크기를 갖는 것을 특징으로 하는 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제2블라스팅단계가 완료된 치과용 임플란트 픽스처어는 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스처어와 대비하여 900% 이상의 표면적 증가를 나타내는 것을 특징으로 하는 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제2블라스팅단계가 완료된 치과용 임플란트 픽스처어의 표면은 물과 31° 이하의 접촉각을 갖는 것을 특징으로 하는 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처어의 표면 처리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0012] 본 발명은 다수회의 블라스팅단계와 에칭단계를 통해 표면적을 증가시켜 골융합성이 향상되도록 한 치과용 임플란트 픽스처의 표면 처리 방법에 관한 것이다.
- [0013] 임플란트는 인체조직이 상실되었을 때 회복시켜 주는 대체물을 의미하지만 치과에서는 인공으로 만든 치아를 이식할 수 있도록 하는 인공 치근을 의미한다.
- [0014] 즉, 임플란트는 상실된 치아의 치근을 대신할 수 있도록 인체에 거부반응이 없는 티타늄 등으로 만들어지며, 이가 빠져나간 뼈에 픽스처(하부고정체)가 고정되고, 픽스처 위에는 상부지대부가 체결되며, 상부지대부 위에 인공치관(크라운)이 고정되어 치아의 기능이 회복될 수 있도록 하여준다.
- [0015] 따라서, 일반 보철물이나 틀니의 경우 시간이 지나면 주위 치아와 뼈가 상하지만 임플란트는 주변 치아조직을 상하지 않게 하며, 자연치아와 비교할 때 기능이나 모양이 거의 동일하고, 충치가 발생되지 않으므로 반영구적으로 사용할 수 있는 장점으로 많은 연구 및 개발이 진행되고 있다.
- [0016] 임플란트의 구성 중 픽스처는 치조골에 나사체결되어 뼈와 골융합됨으로써 고정되는데, 이러한 픽스처는 치조골에 시술된 후 빠른 기간 내에 뼈와 융합될 수 있도록 다양한 표면 처리 기술이 적용되고 있다.
- [0017] 즉, 기존에 알려진 표면처리 기법은, RBM (Resorbable Blast Media) 기법으로 칼슘 포스페이트 입자나, 뼈조직 입자, HAp 입자를 사용하여 임플란트 표면에 블라스팅하여 임플란트를 제조하는 방법과, SLA(Sandblast Large grit Acid etch) 임플란트 표면을 블라스팅으로 표면처리한 후, HF, HCl, H₂SO₄ 등의 에칭액으로 에칭하여 임플란트를 사용하는 방법, 티타늄의 표면을 양극산화(Anodizing)하여 거칠기를 주는 방법이 있으며, 이외에 치골의 성장을 돕기 위한 다양한 방법으로 뼈조직이나, 칼슘포스페이트 입자, HAp 입자를 코팅하는 방법이 있다.
- [0018] 그러나 이렇게 제조된 상용 제품의 경우, 치골과의 결합면적을 나타내는 표면적의 증가율은 200-300% 내외로 확인되고 알려져 있으며, 특히 SLA로 제작한 임플란트의 경우는 젖음성에 있어서도 낮은 수치를 나타내고 있어 치골과의 뼈 통합성에 있어 오랜기간이 필요한 것으로 알려져 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0019] 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 다수회의 블라스팅단계와 에칭단계를 통해 표면적 및 표면젖음성을 증가시켜 골융합과의 골융합성이 향상되도록 한 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처의 표면 처리 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0020] 본 발명에 의한 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스처의 표면 처리 방법은, 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스처의 외면에 부착된 오염물을 제거하는 세척단계와, 세척된 치과용 임플란트 픽스처의 외면에 이산화티타늄(TiO₂)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제1블라스팅단계와, 표면적이 증가된 치과용 임플란트 픽스처를 에칭하여 표면적을 증가시키는 에칭단계와, 에칭된 치과용 임플란트 픽스처의 외면에 HAp(Hydroxy Apatite)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제2블라스팅단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 세척단계는, 상기 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스처를 유기용체에 담귀 유기 오염물을 제거하는 제1세척과정과, 유기 오염물이 제거된 치과용 임플란트 픽스처를 수용성 세척제에 담귀 초음파 세척하는 제2세척과정으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제1블라스팅단계에서, 상기 이산화티타늄은 50 내지 200 μ m 의 입경크기를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 에칭단계는, 상기 치과용 임플란트 픽스처를 황산, 염산, 불산 중 하나 이상을 포함하는 에칭용액에 담귀 표면적을 증가시키는 과정임을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 제2블라스팅단계에서, 상기 HAp(Hydroxy Apatite)는 50 내지 400 μ m의 입경크기를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 제2블라스팅단계가 완료된 치과용 임플란트 픽스처는 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스처와 대비하여 900% 이상의 표면적 증가를 나타내는 것을 특징으로 한다.

- [0026] 상기 제2블라스팅단계가 완료된 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면은 물과 31° 이하의 접촉각을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 표면적 및 표면젖음성이 증가하여 골융합성이 향상되는 이점이 있다.
- [0028] 이하에서는 본 발명에 의한 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면 처리 방법에 따라 제조된 픽스츄어에 대하여 설명한다.
- [0029] 도 1에는 본 발명에 의한 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면 처리 방법에 따라 표면 처리된 픽스츄어의 외관을 보인 실물 사진이 도시되어 있다.
- [0030] 먼저, 픽스츄어는 크게 해면골(Sponge Bone)과 치밀골(Cortical Bone)로 이루어진 치조골에 삽입되어 고정되는 것으로, 상부는 잇몸 상층에 위치하고 인광치관을 지지하는 상부지대부와 결합하게 된다.
- [0031] 따라서 상기 픽스츄어의 표면은 치조골과의 골융합성이 향상될 수 있도록 표면적이 넓어야 하며, 친수성도 높아야 한다.
- [0032] 이러한 픽스츄어의 표면 상태를 만들기 위한 표면 처리 방법을 첨부된 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0033] 도 2에는 본 발명에 의한 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면 처리 방법을 순서대로 나타낸 공정 순서도가 도시되어 있다.
- [0034] 도면과 같이, 블라스팅 공정을 이용한 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면 처리 방법은, 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스츄어의 외면에 부착된 오염물을 제거하는 세척단계(S100)와, 세척된 치과용 임플란트 픽스츄어의 외면에 이산화티타늄(TiO₂)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제1블라스팅단계(S200)와, 표면적이 증가된 치과용 임플란트 픽스츄어를 에칭하여 표면적을 증가시키는 에칭단계(S300)와, 에칭된 치과용 임플란트 픽스츄어의 외면에 HAp(Hydroxy Apatite)을 블라스팅(blasting)하여 표면적을 증가시키는 제2블라스팅단계(S400)로 이루어진다.
- [0035] 상기 세척단계(S100)는 기계 가공이 완료된 픽스츄어의 외면에 부착된 유기 오염물, 금속 오염물 등을 제거하기 위한 과정으로, 이러한 오염물 들은 다수의 과정에 의해 제거된다.
- [0036] 즉, 상기 세척단계는 상기 기계 가공된 치과용 임플란트 픽스츄어를 유기용제에 담귀 유기 오염물을 제거하는 제1세척과정(S120)과, 유기오염물이 제거된 픽스츄어를 수용성 세척제에 담귀 초음파 세척하는 제2세척과정(S140)으로 이루어진다.
- [0037] 상기 제1세척과정(S120)에서는 40~80℃의 유기용제가 담긴 초음파세척조에 픽스츄어를 담근 다음 3~5분간 초음파를 이용하여 픽스츄어 외면에 부착되어 있는 유기 절삭유 및 유기 오염물을 용해시켜 제거하게 된다.
- [0038] 상기 제1세척과정(S120) 이후에는 픽스츄어에 열풍을 가하여 건조하는 과정이 실시될 수 있다.
- [0039] 상기 제1세척과정(S120) 이후에는 제2세척과정(S140)이 실시된다. 제2세척과정(S140)은 20~60℃의 수용성 세척제가 담긴 초음파세척조에 픽스츄어를 담근 다음 5 내지 10분간 초음파로 세척하는 과정으로, 이때 픽스츄어 외면에 묻어 있는 무기/금속 오염물을 탈락시켜 제거하게 된다.
- [0040] 상기 세척단계(S100)가 완료되면 제1블라스팅단계(S200)가 실시된다. 상기 제1블라스팅단계(S200)는 이산화티타늄(TiO₂)을 픽스츄어의 외면에 블라스팅(blasting)하여 표면을 거칠게 함으로써 표면적이 증가할 수 있도록 하는 과정으로, 본 발명의 실시예에서는 도 3의 좌측에 도시된 바와 같이 50 내지 200 μ m의 입경크기를 가지는 이산화티타늄(TiO₂)을 사용하였다.
- [0041] 상기 제1블라스팅단계(S200) 이후에는 에칭단계(S300)가 실시된다. 상기 에칭단계(S300)는 픽스츄어를 황산, 염산, 불산 중 하나 이상을 포함하는 에칭용액에 담귀 표면적을 증가시키는 과정이다.
- [0042] 즉, 상기 에칭단계(S300)에서 픽스츄어의 표면에 잔류하는 무기/금속오염물이 제거되기는 하나, 에칭단계(S300)의 가장 큰 목적은 제1블라스팅단계(S200)를 통해 표면이 거칠게 된 픽스츄어의 표면을 에칭하여 식각함으로써 보다 더 표면적이 넓어질 수 있도록 하였다.
- [0043] 상기 에칭단계(S300) 이후에는 제2블라스팅단계(S400)가 실시된다. 상기 제2블라스팅단계(S400)는 신체의 뼈 조직과 유사한 HAp(Hydroxy Apatite)를 에칭이 완료된 픽스츄어의 표면에 블라스팅하여 표면적이 보다 더 넓어질

수 있도록 하는 과정이다.

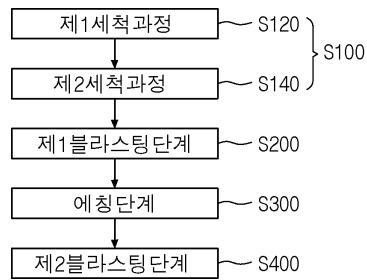
- [0044] 즉, 본 발명의 실시예에서 도 3과 같이 50 내지 400 μ m의 입경크기를 갖는 상기 HAp(Hydroxy Apatite) 분말을 사용하여, 10 내지 60초 동안 실시하였다.
- [0045] 이하 상기와 같은 단계를 거쳐 제조되는 픽스츄어가 각 단계별로 어떠한 표면 상태 및 특징을 갖는지 첨부된 도 4 내지 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0046] 도 4는 본 발명에 의한 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면 처리 방법에서 각 단계별 픽스츄어 표면 상태를 나타낸 확대 사진으로서, 상기 제1블라스팅단계(S200)가 완료된 상태(상측 사진)보다 제1블라스팅단계(S200) 이후에 에칭단계(S300)를 실시한 경우(가운데 사진)의 픽스츄어 표면에 보다 작으면서도 많은 홈이 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0047] 그리고, 제2블라스팅단계(S400)가 완료된 상태(하측 사진)는 제1블라스팅단계(S200)만 완료된 상태(상측 사진)과 표면 상태가 유사해보이긴 하나, 도 6에서 확인할 수 있듯이, 제1블라스팅단계(S200)까지 완료된 픽스츄어의 표면적 증가율은 600%를 넘지 않았다.
- [0048] 반면, 제2블라스팅단계(S400)가 완료된 상태에서는 기계가공된 픽스츄어의 표면적과 대비하여 1000% 가까이 증가한 것을 확인할 수 있다.
- [0049] 도 6의 실험은 제1블라스팅단계(S200)와 제2블라스팅단계(S400)에서 이산화티타늄 분말과, HAp 분말을 2 내지 3bar의 압력으로 분사한 것으로, 이러한 이유는 도 5를 통해 확인할 수 있다.
- [0050] 도 5는 본 발명에 의한 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면 처리 방법에서 제2블라스팅단계 중 HAp 분사압력 변화에 따른 표면 거칠기 변화를 나타낸 그래프로서, 상기 제2블라스팅단계(S400) 중에 HAp 분말을 분사하는 압력을 변화시켜 픽스츄어 표면의 거칠기를 측정해본 결과, 통상적으로 픽스츄어의 골융합성을 높이기 위한 표면 거칠기가 1.2 내지 1.8Ra 임을 감안하면 HAp 분말의 분사 압력은 2~3bar 범위가 가장 적절하였기에 도 6의 실험에서는 2 내지 3bar의 분사압력으로 실시하게 되었다.
- [0051] 그리고, 도 6과 같이 제2블라스팅단계(S400)는 실시 시간에 대한 특정 제한은 없으나, 본 발명의 실시예에서는 30 내지 60초 동안 실시하였다.
- [0052] 다만 제2블라스팅단계(S400)의 실시 시간이 30초 미만인 경우에는 HAp 분말의 분사압력 변화에 따라 표면 거칠기의 편차가 크게 나타나기 때문에 30초 이상 실시됨이 바람직하다.
- [0053] 상기와 같은 실험에 따라 본 발명에 따라 제조된 픽스츄어의 표면은 넓은 표면적을 갖는 것을 확인할 수 있다.
- [0054] 이하 첨부된 도 7을 참조하여 젖음성 향상 여부를 살펴본다.
- [0055] 도 7은 본 발명에 의한 치과용 임플란트 픽스츄어의 표면 처리 방법에서 각 단계별 픽스츄어 표면의 물접촉각을 나타낸 실험 데이터이다.
- [0056] 먼저, 젖음성(Contact angle meter)은 고체와 액체의 계면 물성을 평가하는 방법으로 액체입자가 고체의 금속 표면에 물리적, 화학적으로 어느 정도 잘 젖는가를 확인하게 된다.
- [0057] 본 발명에서는 친수성의 정도를 확인하기 위하여 시편의 표면에 물방울을 떨어뜨려 나타나는 접촉각을 측정하는 방법을 채택하였다.
- [0058] 그 결과, 도 7과 같이 기계 가공이 완료된 상태의 시편 표면은 물과의 접촉각이 42.9867° 였으며, 제1블라스팅단계(S200)가 완료된 시편 표면의 접촉각은 36.56751° 였다.
- [0059] 그리고, 상기 에칭단계(S300)까지 완료된 시편의 표면에 물을 떨어뜨려 측정한 접촉각은 70.482742° 였다.
- [0060] 반면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 제조된 시편은 물과의 접촉각이 30.52067° 를 나타내어 나머지 비교예와 비교할 때 가장 작은 접촉각을 나타내었다.
- [0061] 이것은 친수성이 가장 뛰어난 것을 나타내는 것이며, 젖음성은 친수성과 비례하게 되므로 젖음성능 역시 비교예와 비교할 때 가장 높은 것을 확인할 수 있다.
- [0062] 이러한 본 발명의 범위는 상기에서 예시한 실시예에 한정되지 않고, 상기와 같은 기술범위 안에서 당업계의 통상의 기술자에게 있어서는 본 발명을 기초로 하는 다른 많은 변형이 가능할 것이다.

도면

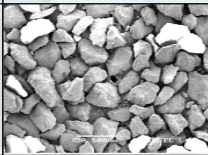
도면1



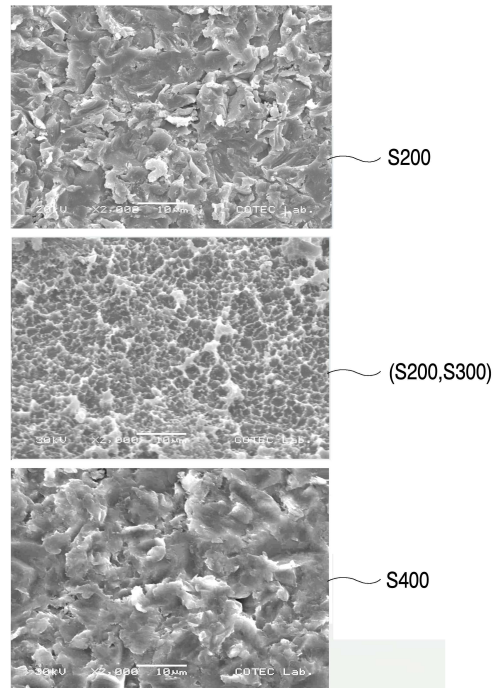
도면2



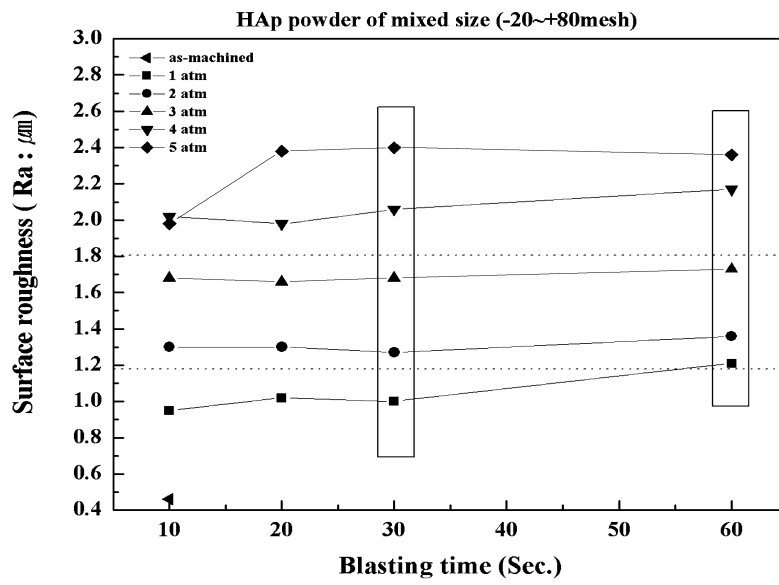
도면3

구분	TiO ₂		Hap	
입자 형상		둥근 입자 형상		각진 입자 형상
경도	Hv 1400		Hv 550	

도면4



도면5



도면6

구분	TiO ₂ (2bar)	TiO ₂ (2bar) + SLA	TiO ₂ (2bar) + SLA + HAp (2bar)	TiO ₂ (2bar) + SLA + HAp (3bar)	TiO ₂ (2bar) + HAp (3bar)	HAp (2bar)	HAp (3bar)
표면적 증가율(%)	565.54	906.18	994.92	669.76	732.48	288.95	406.70

도면7

