



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월02일
(11) 등록번호 10-1679557
(24) 등록일자 2016년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 8/00 (2006.01) A61C 13/267 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61C 8/0012 (2013.01)
A61C 13/267 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0132846
(22) 출원일자 2015년09월21일
심사청구일자 2015년09월21일
(56) 선행기술조사문헌
US20080230397 A1
JP2014181367 A
KR1020080085740 A
US20020041820 A1

(73) 특허권자
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
주식회사 스마일라인
광주광역시 서구 풍암1로21번길 3-12, 4층(풍암동)
(72) 발명자
최한철
광주광역시 동구 의재로 149-7, 라인아파트 203동 1401호 (운림동)
윤준빈
광주광역시 남구 봉선중앙로 46, 109동901호(봉선동, 삼익아파트1차)
(74) 대리인
심형섭

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 문선흡

(54) 발명의 명칭 **클래스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금**

(57) 요약

본 발명은 클래스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금이 Co 56wt%와 Cr 25wt%, W 12wt%, Ni 7wt%로 구성되는 클래스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금을 제공하기 위한 것으로, 본 발명의 효과로는 기존의 프레임용 귀금속 합금이나 비귀금속 합금보다 비용을 현저한 수준으로 절감 시킬 수 있을 뿐만 아니라 생체적합성을 증가시킬 수 있는 것이다.

클래스프 가공선과의 접합의 증가를 통해 프레임 합금을 이용한 국소의치 제작을 위한 선도적인 기술 확보와 보급이 가능하며 합금의 용도에 따른 차별화 효과뿐 아니라 외국에서 수입하고 있는 치과보철 재료용 합금을 대체할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

대표도 - 도10

의료기기시험검사성적서					
발급번호: 제 PP1-15-0006 호					
종 류 명 치과용합금					
형 태 KCD군					
제조번호			검사수령 보고서장소		
발 소 명	임 소 명	조선대학교 산학협력단	제 조 자	대한민국	
주 소	광주광역시 동구 서석동 375번지 (필문대로 309)				
신 청 인	임 소 명	조선대학교 산학협력단	대표자명	최용훈	
주 소	광주광역시 동구 서석동 375번지 (필문대로 309)				
시험항목	시험일자	시험방법	시험기준	시험결과	시험자
비커스 경도 580±250HV 0.05N				431.79 HV _{0.05}	정철우
비커스 경도 580±250HV 0.05N	2015-09-06	보고서 참조	보고서 참조	438.22 HV _{0.05}	
비커스 경도 580±250HV 0.05N				391.34 HV _{0.05}	
시험결과: 합격 (2 개)					
시험목적: □ 품질확인시험 □ 용가 ()					
발기와 같이 의료기기시험검사성적서를 발급합니다. 2015. 09. 27 일 경희대학교 치과재료시험개발센터			품질 책임 시험 결과 검사용() 시험 결과 표준용 () 연락처 309401-0055		
본 시험결과서에는 제출된 시험결과서에 한하여, 시험결과서상 표기되어 있는 정보·조건 등에 적용할 수 없습니다. 또한, 본 자료는 의료기기개발센터의 승인없이 무단으로 복제·배포 금지합니다.					

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425088803

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 가철성 국소의치 가공선 클라스트에 적합한 합금개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교산학협력단

연구기간 2014.08.01 ~ 2015.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

클래스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금이 Co 56wt%와 Cr 25wt%, W 12wt%, Ni 7wt%로 구성됨을 특징으로 하는 클래스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 클래스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금에 관한 것으로, 보다 상세하게는 치과보철 재료용 합금으로 사용하는 기존의 Co-Cr 합금을 대체할 수 있도록 하되 클래스프 가공선과의 접합을 증가시켜 외국에서 수입하고있는 고가의 치과보철 재료용 합금을 대체해 비용절감이 가능하면서도, 뛰어난 생체적합성을 갖는 치과보철 재료용 합금에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 치과에서 가철성 국소의치 프레임으로 사용되는 보철용 합금은 주로 Co-Cr 합금으로 기계적 성질 및 내식성이 뛰어나고 동시에 생체와의 적합성도 우수하여 가철성 국소의치 금속 프레임, 피에프엠(PFM, Porcelain Fused to Metal) 코핑, 크라운(crown)과 브릿지(bridge) 등과 같은 치과보철 재료용 합금에 많이 사용되고 있다.

[0003] 특히 가철성 국소의치는 여러 구조물로 이루어져 있는데 특히 인발 클래스프 가공선은 주조 클래스프와 달리 탈착시 피로와 크리프의 특성이 개선되어 지대치를 보호할 뿐만 아니라 우수한 인성, 가요성과 용이한 조절성, 심미적 우수성 등의 장점 때문에 치주적으로 약한 지대치나 임플란트를 이용한 지대치에 고정되는 프레임의 클래스프로 널리 사용되고 있다.

[0004] 그런데 국소의치는 금속 프레임(뼈대)을 제조하는 중 클래스프 가공선을 올려 주조 하는데 클래스프 가공선과 금속 프레임 간의 접합이 잘 이루어지지 않아 클래스프 가공선과 분리되는 단점이 발생하므로 이의 개선이 필수적이다.

[0005] [선행기술문헌]

[0006] 1. 국내특허공개공보 : 10-2012-0112919호(공개일자 2012년 10월 12일)

[0007]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 클래스프 와이어는 인성과 연성이 있어야 피로특성과 크리프특성에 우수한 물리적인 성질을 확보하지만 기존의 Co-Cr 주조합금은 이와 잘 적합, 즉 잘 어울리지 못하기 때문에 새로운 성질을 부여하고 합금의 조성을 변화시켜서 클래스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 바와 같은 목적을 성취하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 해결수단을 살펴보면, 독성이 없으며, 생체적합성이 뛰어나 우수한 잇몸친화성을 가질 뿐만 아니라 클라스프 가공선과 결합성이 우수하고, 가벼우면서도 저렴한 56Co-25Cr-12W-7Ni 합금으로 구성됨을 특징으로 한다.

[0010]

발명의 효과

[0011] 상기와 같은 본 발명의 효과로는 기존의 프레임용 귀금속 합금이나 비귀금속 합금보다 비용을 현저한 수준으로 절감 시킬 수 있을 뿐만 아니라 생체적합성을 증가시킬 수 있는 것이다.

[0012] 클라스프 가공선과의 접합의 증가를 통해 프레임 합금을 이용한 국소의치 제작을 위한 선도적인 기술 확보와 보급이 가능하며 합금의 용도에 따른 차별화 효과뿐 아니라 외국에서 수입하고 있는 치과보철 재료용 합금을 대체할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명 치과보철 재료용 합금의 각 합금별 미세조직 OM 사진도.
 도 2는 본 발명 치과보철 재료용 합금의 각 합금별 미세조직 FE-SEM 사진도.
 도 3 내지 도 5는 본 발명 치과보철 재료용 합금의 각 합금별 EDS 결과 그래프도로서, 도 3은 Co 52w%, Cr25 w%, W 14 wt%, Ni 9 wt% 시편, 도 4는 Co 56w%, Cr 25 w%, W 12 wt%, Ni 7 wt% 시편, 도 5는 Co 58w%, Cr 25 w%, W 11 wt%, Ni 6 wt% 시편
 도 6은 본 발명 치과보철 재료용 합금의 비커스 경도를 측정한 값을 표시한 그래프도.
 도 7은 본 발명 치과보철 재료용 합금의 각 합금별 인장강도를 측정한 값을 표시한 그래프도.
 도 8은 본 발명 치과보철 재료용 합금의 대조군 및 각 합금별 동전위 분극시험 결과를 표시한 그래프도.
 도 9는 본 발명 치과보철 재료용 합금의 각 합금별로 MTT assay 후 평균 값을 표시한 그래프도.
 도 10은 본 발명 치과보철 재료용 합금의 의료기기시험검사성적서.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 여기서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 또 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다. 다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 공식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0015] 이하, 본 발명에 따른 클라스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금에 대한 바람직한 실시예에 대해 첨부된 도면들을 참조로 하여 상세히 설명한다.

[0016] 본 발명 클라스프 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금은 Co 56wt%와 Cr 25wt%, W 12wt%, Ni 7wt%로 이루어진다.

- [0017] 상기 코발트-크롬(Co-Cr)를 베이스로 하는 치과보철 재료용 합금은 높은 강도와 열 저항성 그리고 뛰어난 생체 적합성과 세라믹과의 잘 부합되는 열팽창계수, 니켈-크롬(Ni-Cr)합금과 비교하여 훌륭한 젖음성, 부식저항성, 변색저항성 등의 특징을 가지고 있어 본 발명 클라스트 가공선에 적합한 치과보철 재료용 합금에 적합한 원소이다.
- [0018] 특히 본 발명에서는 Co와 W 및 Ni의 함량변화로 인하여 매우 가볍고, 도재(ceramic)와 결합성이 우수해지는 결과를 얻었다.
- [0019] 또한 텅스텐(W)은 부식저항성이 좋으며 인장강도를 포함한 전체적인 강도를 높여주는 원소이다. 니켈(Ni)은 합금에 첨가함으로 연성을 갖게 한다.
- [0020] 본 발명에서는 최고의 적정조건을 갖도록 선택하여 설계하였다. 이로 인해 Co 56wt%와 Cr 25wt%, W 12wt%, Ni 7wt%로 설계되었으며, 다양한 Co와 Cr, W, Ni의 합금비 중에서도 56wt%의 Co와 25wt%의 Cr, 12wt%의 W, 7wt%의 Ni이 가장 바람직하였다.
- [0021] 이때 Co과 Cr이 산화물을 형성하여 금속과 클라스트 가공선의 결합력을 증대시키는 작용을 한다.
- [0022] 이처럼 본 발명은 최적의 혼합비율에 의해 우수한 생체적합성 및 치과보철 재료로서 필요한 성질을 확보할 수 있었으며, 따라서 기존 고가의 치과용 금합금을 대체할 수 있는 것이다.
- [0023] 본 발명을 실험 예에 의해 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 1. 시편제작
- [0025] 합금의 설계는 Co-Cr-W-Ni 합금원소의 조성을 이루도록 하되, Co 52w%, Cr25 w%, W 14 wt%, Ni 9 wt% 시편과 Co 56w%, Cr 25 w%, W 12 wt%, Ni 7 wt% 시편, Co 58w%, Cr 25 w%, W 11 wt%, Ni 6 wt% 시편을 칭량하여 설계한다.
- [0026] 본 실험에 사용한 합금의 펠릿은 시중에 판매되고 있는 규칙형 펠릿을 사용하여 전자저울로 정확하게 정량한다.
- [0027] 상기 아크용해로를 이용하여 설계된 합금을 장입하고 아크를 가하여 용해를 한다. 용해는 균질한 합금이 되도록 최소한 6회 이상 용융을 실시하며 합금성분의 손실이 발생하지 않도록 보정을 한다.
- [0028] 이때 시편의 미세조직을 관찰하기 위하여 샘플을 고속 다이아몬드 정밀 절단기(Accutom5, STRUERS, Denmark)를 이용하여 3000rpm의 속도로 2mm 두께로 절단한 후 2000 grit의 SiC 연마지까지 단계적으로 습식 연마하고 최종적으로 0.3 μ m 알루미나 분말로 마무리 한 후 초음파 세척을 한다.
- [0029] 이를 도 1과 도 2에 도시하였다.
- [0030] 도 1과 도 2를 살펴 보면 합금의 성분에 따라 주조조직의 변화가 있음을 알 수 있다.
- [0031] 준비한 시편은 HCl과 증류수를 1:1로 혼합한 부식액으로 에칭한 후 OM과 SEM을 이용하여 조직을 관찰하고 각 샘플의 성분변화를 확인하기 위하여 EDS 분석을 사용한다. 이를 도 3에 표시하였다. 도 3을 살펴보면 분석결과 합금의 성분이 잘 나옴을 알 수 있다.
- [0032] 상기 본 발명 치과보철 재료용 합금의 함량변화에 따른 기계적 특성을 측정하기 위해 마이크로 비커스 경도기 경도기(AFFRI, Italy)를 사용한다.
- [0033] 정확한 측정을 위해서 2mm 두께의 편을 2000 grit의 SiC 연마지까지 단계적으로 습식 연마하고 표면 거칠기가 없어질 때까지 최종적으로 0.3 μ m 알루미나 분말로 마무리 하고 초음파 세척한다. x400 배율로 0.3kg의 하중을 두어 측정한다. 시편이 서로 바뀌지 않게 주의하면서 총 10회에 걸쳐서 측정하여, 최대값과 최소값을 제외한 그 평균으로 경도 값을 도 6에 나타내었다.
- [0034] 이때 도 6에 측정된 경도치를 보면 400이상의 비커스경도를 보여 치과보철 재료로서의 활용이 가능함을 알 수 있다.
- [0035] 또한 본 발명에 있어서 국소의치 프레임의 경도 값은 클라스트 가공선과 금속프레임 사이에 압축하중을 작용케 함으로써 결합강도를 증가시키는 효과를 얻을 수 있기에 표면의 경도는 매우 중요하다.

- [0036] 또 기계적 성질을 측정하기 위해 만능시험기(AGS-1000D)와 두께 1mm, 폭 4.2mm, 표점거리 8.3mm인 인장시편으로 헤드 스피드(head speed) 1mm/s 조건하에 실험을 실시하였다.(도 4) 시험 후의 파괴양상은 FE-SEM을 사용하여 조사한다. 인장강도의 값도 1000이상을 보여 치과재료로서 사용이 가능하다.
- [0037] 또 본 발명에 있어서 생체안정화 시험은 금속의 이온이 용출되는 정도로 평가하며 부식시험을 통하여 가능하다. 각 시편의 부식거동은 potentiostat(Model PARSTAT 2273, EG&G,USA)을 이용하여 구강 내 환경과 유사한 $36.5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 0.9%NaCl에서 실시한다.
- [0038] 전기화학적 부식 거동은 제조한 샘플을 potentiodynamic 방법으로 조사하고 인가전위는 -1500mV에서 2000mV까지 1.67mV/min의 주사속도로 인가하며, 신체와 유사한용액인 $36.5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 0.9% NaCl 용액에서 시험을 수행한다. 분극곡선으로부터 부식전위와 부식전류밀도 및 부동태영역의 전류밀도로 금속의 용출거동을 조사할 수 있다. 부식이 끝난 시편은 부식표면은 광학현미경을 사용하여 조사하여 이를 도 7에 표시하였다.
- [0039] 이처럼 부식시험을 통하여 각 시편들의 부식거동을 조사한 결과 각 합금들이 300mV의 전위에서 안정된 피막을 형성하며 용출된 양도 거의 낮음을 알 수 있다.
- [0040] 또 세포독성실험인 MTT assay을 통하여 ppm단위로 Co, Cr, W 및 Ni의 용출량을 검출하고, 진공압박주조기, 원심주조기를 이용하여 합금의 주조성을 주조결합, 주조조직, 클라스프와 합금과의 결합력을 평가하여 틸에서 금속이온의 용출 속도, 치아가 구강 내에서 독성이 있는지 없는지를 평가한 다음 상기 합금체를 이용하여 국소의 치 클라스프 가공선에 적합한 합금으로 응용성을 조사한다. 독성시험도 시판중인 합금을 대조군으로 할 때 거의 같은 값을 보인다.
- [0041] 이처럼 본 발명은 우수한 치과보철 재료의 성질을 보였으며, 특히 56Co-25Cr-12W-7Ni 합금의 경우 조직의 균질성을 확보하고 기계적인 표면경도가 기존에 개발된 치과용 합금에 비하여 높게 나타났으며, 클라스프와 결합성 및 생체안정성에서도 매우 우수한 결과를 보였다.
- [0042] 상술 한 바와 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예들에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다 할 것이다.

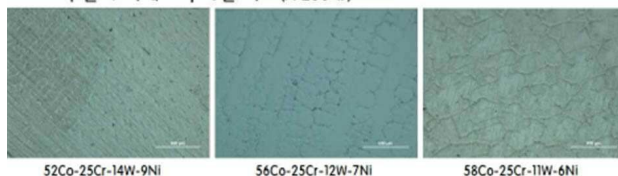
부호의 설명

삭제

도면

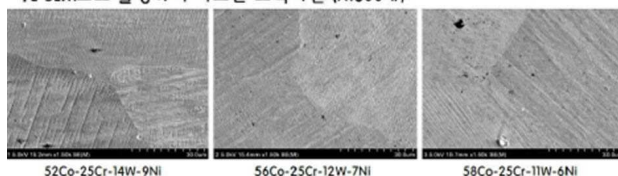
도면1

각 군의 미세조직 사진 비교(X 200배)

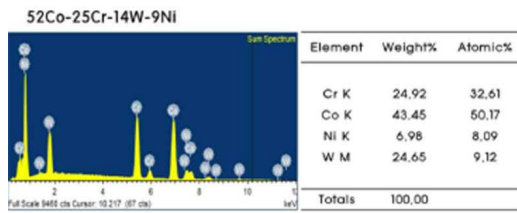


도면2

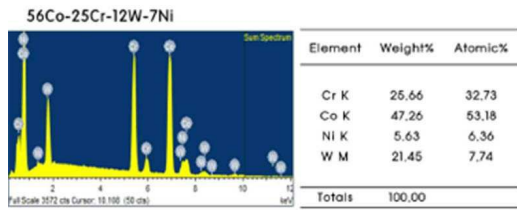
FE-SEM으로 촬영하여 비교한 조직사진 (X1500배)



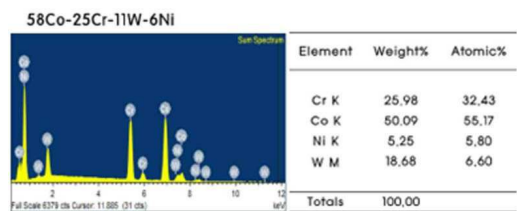
도면3



도면4



도면5



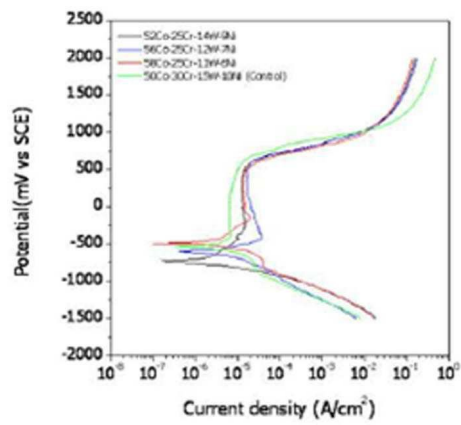
도면6

	52Co-25Cr-14W-9Ni	56Co-25Cr-12W-7Ni	58Co-25Cr-11W-6Ni
1차 Test	450	392	335
2차 Test	429	424	346
3차 Test	424	405	383
4차 Test	424	407	369
5차 Test	455	396	361
6차 Test	455	403	311
7차 Test	424	429	396
8차 Test	408	429	434
평 균	433.625	410.6	366.9

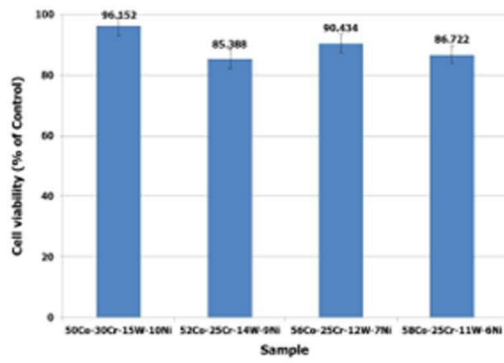
도면7

(H)	52Co-25Cr-14W-9Ni	56Co-25Cr-12W-7Ni	58Co-25Cr-11W-6Ni
1차 Test	1873.07	2054.49	1453.84
2차 Test	1978.49	2248.17	1811.78
3차 Test	1833.84	2191.79	1623
평 균	1895.13	2164.81	1629.54

도면8



도면9



도면10

의료기기시험검사성적서					
발급번호 : 제 PPT-15-0046 호					
종 류 명	치과용합금				
형 명	B,C,D군				
제조번호	-			검사수량	보고서참조
제 조 원	업 소 명	조선대학교 산학협력단		제 조 국	대한민국
	주 소	광주광역시 동구 서석동 375 번지 (필문대로 309)			
신 청 인	업 소 명	조선대학교 산학협력단		대표자명	차용훈
	주 소	광주광역시 동구 서석동 375 번지 (필문대로 309)			
시험항목	시험일자	시험방법	시험기준	시험성적	시험자
비커스 경도 52Co-25Cr-14W -2Ni	2015-08-06	보고서 참조	보고서 참조	431.76 HV _{0.05}	김철후
비커스 경도 56Co-25Cr-12W -2Ni				430.22 HV _{0.05}	
비커스 경도 58Co-25Cr-11W -6Ni				391.24 HV _{0.05}	
시험결과	원점 (7 개)				
시험목적	☐ 품질확인시험 ☒ 기타 ()				
상기와 같이 의료기기시험검사성적서를 발급합니다 2015 년 08 월 27 일 경희대학교 치과재료시험개발센터장 				품질 책임	
				시험검사 책임자	신자용
				시험실무자	홍은경
				인력처	02)961-0353
본 시험결과성적은 제출된 시험검사항에 한하며, 시험결과신청 목적 이외에 광고·선전 등에 이용할 수 없습니다. 또한 치과재료시험개발센터장의 승인없이 무분별한 복사를 금합니다.					