



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

A61C 19/00 (2006.01)

A61C 13/00 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0123416

(43) 공개일자

2006년12월01일

(21) 출원번호 10-2006-7013274

(22) 출원일자 2006년06월30일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년06월30일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/042459

(87) 국제공개번호

WO 2005/065572

국제출원일자 2004년12월16일

국제공개일자

2005년07월21일

(30) 우선권주장 10/749,306 2003년12월31일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
3엠 에에스페에 악티엔 게젤샤프트
독일 제펠트 에에스페에 플라츠(우:데-82229)

(72) 발명자
카림, 나이풀
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터
가씨, 오스왈드
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터

(74) 대리인
장수길
김영

전체 청구항 수 : 총 45 항

(54) 비경화된 자기-지지 경질화성 유기 조성물로부터 치과용장치를 제조하는 방법

(57) 요약

본 발명은 비경화된 자기-지지 경질화성 유기 조성물로부터 제조된 치과용 밀 블랭크를 특징으로 한다. 또한 본 발명은 치과용 장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 방법은 비경화된 치과용 밀 블랭크를 비경화된 성형품으로 기계 가공한 후, 상기 성형품을 적어도 부분적으로 경화시키는 것을 포함한다. 성형품은 경화 단계 사이에 추가의 기계 가공 단계를 갖거나 갖지 않는 다단계로 경화될 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1.

- (a) 실질적으로 비경화된 자기-지지 (self-supporting) 경질화성 유기 조성물을 포함하는 치과용 밀 블랭크 (mill blank)를 제공하는 단계;
- (b) 상기 밀 블랭크를 비경화된 성형품으로 기계 가공하는 단계; 및
- (c) 상기 성형품을 적어도 부분적으로 경화시켜 경질화된 치과용 장치를 제공하는 단계를 포함하는, 치과용 장치의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 유기 조성물이 실질적으로 비경화된 복합 재료를 포함하는 것인 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 복합 재료가 중합성 수지계 및 개시제계를 포함하는 것인 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 복합 재료가 충전제계를 더 포함하는 것인 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 중합성 수지계가 결정질 성분을 포함하는 것인 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 결정질 성분이 비중합체 (non-polymeric)인 방법.

청구항 7.

제5항에 있어서, 결정질 성분이 1종 이상의 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리올레핀, 폴리티오에테르, 폴리아릴알킬렌, 폴리실란, 폴리아미드, 폴리우레탄 또는 이들의 조합물을 포함하는 것인 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 결정질 성분이 1차 히드록실 말단기를 함유하는 포화 선형 지방족 폴리에스테르 폴리올을 포함하는 것인 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 히드록실 말단기를 개질시켜 중합성 불포화 관능기를 도입하는 방법.

청구항 10.

제5항에 있어서, 결정질 성분이 모수석상 (dendritic), 초분지형 또는 별모양 구조를 갖는 것인 방법.

청구항 11.

제4항에 있어서, 중합성 수지계가 1종 이상의 에틸렌계 불포화 성분을 포함하는 것인 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 에틸렌계 불포화 성분이 모노-, 디- 또는 폴리-아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 불포화 아미드, 비닐 화합물 및 이들의 조합물로부터 선택된 것인 방법.

청구항 13.

제4항에 있어서, 충전제계의 적어도 일부분이 미립상 충전체를 포함하는 것인 방법.

청구항 14.

제4항에 있어서, 충전제계가 나노스코픽 (nanoscopic) 입자를 포함하는 무기 재료를 포함하는 것인 방법.

청구항 15.

제4항에 있어서, 개시제계가 자유 라디칼 개시제를 포함하는 것인 방법.

청구항 16.

제4항에 있어서, 개시제계가 광개시제 또는 열개시제를 포함하는 것인 방법.

청구항 17.

제4항에 있어서, 밀 블랭크가 점도 개질제를 더 포함하는 것인 방법.

청구항 18.

제4항에 있어서, 밀 블랭크가 계면활성제계를 더 포함하는 것인 방법.

청구항 19.

제1항에 있어서, 치과용 장치가 치관, 인레이 (inlay), 온레이 (onlay), 브릿지 (bridge), 베니어 (veneer), 치과교정 장치, 상악안면 보철, 치아 모조품 또는 치아 부목인 방법.

청구항 20.

제1항에 있어서, 경질화된 치과용 장치를 가공하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서, 가공이 경질화된 치과용 장치를 표면 처리, 마름질, 연마, 코팅, 전처리, 염색 또는 글레이징(glazing)하는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 22.

제1항에 있어서, 기계 가공이 컴퓨터-제어되는 밀링 장치를 사용하여 밀 블랭크를 밀링하는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 23.

제22항에 있어서, 컴퓨터-제어되는 밀링 장치가 CAD/CAM 장치를 포함하는 것인 방법.

청구항 24.

제1항에 있어서, 제2 기계 가공 단계가 상기 경화 단계 후에 수행되는 방법.

청구항 25.

제24항에 있어서, 제2 경화 단계가 상기 제2 기계 가공 단계 후에 수행되는 방법.

청구항 26.

제25항에 있어서, 제2 경화 단계가 초기 경화 단계와 상이한 조건하에서 수행되는 방법.

청구항 27.

- (a) 실질적으로 비경화된 자기-지지 경질화성 유기 조성물을 포함하는 치과용 밀 블랭크를 제공하는 단계;
- (b) 상기 밀 블랭크를 예비형성품으로 기계 가공하는 단계;
- (c) 상기 예비형성품을 적어도 부분적으로 경화시켜 부분적으로 경화된 물품을 제공하는 단계;
- (d) 상기 부분적으로 경화된 물품을 기계 가공하여 성형품을 형성하는 단계; 및
- (e) 상기 성형품을 적어도 부분적으로 경화시켜 경질화된 치과용 장치를 제공하는 단계를 포함하는, 치과용 장치의 제조 방법.

청구항 28.

실질적으로 비경화된 자기-지지 경질화성 유기 조성물을 포함하는 치과용 밀 블랭크.

청구항 29.

제28항에 있어서, 유기 조성물이 실질적으로 비경화된 복합 재료를 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 30.

제29항에 있어서, 복합 재료가 중합성 수지계 및 개시제계를 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 31.

제30항에 있어서, 복합 재료가 충전제계를 더 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 32.

제31항에 있어서, 중합성 수지계가 결정질 성분을 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 33.

제32항에 있어서, 결정질 성분이 비중합체인 치과용 밀 블랭크.

청구항 34.

제32항에 있어서, 결정질 성분이 1종 이상의 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리올레핀, 폴리티오에테르, 폴리아릴알킬렌, 폴리실란, 폴리아미드, 폴리우레탄 또는 이들의 조합물을 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 35.

제34항에 있어서, 결정질 성분이 1차 히드록실 말단기를 함유하는 포화 선형 지방족 폴리에스테르 폴리올을 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 36.

제35항에 있어서, 히드록실 말단기를 개질시켜 중합성 불포화 관능기를 도입시킨 치과용 밀 블랭크.

청구항 37.

제32항에 있어서, 결정질 성분이 모수석상, 초분지형 또는 별모양 구조를 갖는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 38.

제31항에 있어서, 중합성 수지계가 1종 이상의 에틸렌계 불포화 성분을 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 39.

제38항에 있어서, 에틸렌계 불포화 성분이 모노-, 디- 또는 폴리-아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 불포화 아미드, 비닐 화합물 및 이들의 조합물로부터 선택된 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 40.

제31항에 있어서, 충전체계의 적어도 일부분이 미립상 충전체를 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 41.

제31항에 있어서, 충전체계가 나노스코픽 입자를 포함하는 무기 재료를 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 42.

제31항에 있어서, 개시체계가 자유 라디칼 개시제를 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 43.

제31항에 있어서, 개시체계가 광개시제 또는 열개시제를 포함하는 것인 치과용 밀 블랭크.

청구항 44.

제31항에 있어서, 점도 개질제를 더 포함하는 치과용 밀 블랭크.

청구항 45.

제31항에 있어서, 계면활성제계를 더 포함하는 치과용 밀 블랭크.

명세서

기술분야

본 발명은 기계 가공 방법에 의한 치과용 및 치과교정 장치의 제조에 사용하기에 적합한 경화성 치과용 밀 블랭크 (mill blank)에 관한 것이다.

배경기술

고객 맞춤형 치과용 보철 (즉, 보철물)은 대개 치아 구조물에 대한 대체물로서 사용된다. 일반적인 치과용 보철의 예로는 수복물, 대체물, 인레이 (inlay), 온레이 (onlay), 베니어 (veneer), 완전 및 부분적 치관, 브릿지 (bridge), 임플란트 (implant), 포스트 (post) 등을 들 수 있다. 현재, 치과학에서 대부분의 보철물은 치과 의사에 의해 수작업으로 제조되거나 또는 그러한 제조를 할 수 있는 전문화된 기술을 가진 치과 기공사에 의해 제조된다.

치과용 보철물을 제조하기 위해 사용되는 재료에는 전형적으로 금, 세라믹, 아말감, 포셀린 및 복합물이 포함된다. 충전물과 같은 치과용 수복물 제조를 위해, 아말감이 그의 오랜 수명 및 저비용으로 인하여 일반적으로 선택되고 있다. 또한 아말감은 치과 의사가 환자와의 한번의 치료적 만남 동안 치과용 충전물을 맞추고 제조할 수 있게 한다. 그러나, 아말감은 그의 색이 본래 치아의 색과 완전히 다르기 때문에 미적 가치는 매우 낮다. 큰 인레이 및 충전물에 대해서는 대개 금이 사용된다. 그러나, 아말감과 유사하게, 금 충전물의 색은 본래 치아의 색과 다르다. 따라서, 치과 의사들은 점점 세라믹 또는 중합체-세라믹 복합 재료로 바꾸고 있으며, 이는 이들 재료들의 색이 본래 치아의 색과 보다 밀접하게 어울리기 때문이다.

수작업에 의한 치과용 보철의 통상적인 제조 방법은 전형적으로 환자가 치과 의사를 적어도 2회 이상 만날 것이 요구된다. 먼저, 치열을 본뜨기 위한 주형이 제조되는 엘라스토머성 재료를 사용하여 치열의 인상(impression)을 취한다. 그 후, 금속, 세라믹 또는 복합 재료를 사용하여 주형으로부터 보철을 제조한다. 그 후, 적합하게 맞추고 편안하게 하기 위한 일련의 단계가 진행된다. 이러한 제조 방법은 오래 걸리고 (1 내지 2일), 노동 집약적이며, 고도의 기술 및 기교가 요구된다. 별법으로, 의사는 보다 신속할 수 있는 소결된 금속계를 선택할 수 있지만, 그러한 방법은 여전히 노동 집약적이고 매우 복잡하다.

최근 몇년 동안에, 기술적 진보는 최소한의 인간 노동을 사용하고 매우 적은 작업 시간으로 보철물을 제조할 수 있는 컴퓨터 자동화 장치를 제공하였다. 컴퓨터 자동화가 광학, 디지털화 장치, CAD/CAM (컴퓨터 원용 설계/컴퓨터 원용 기계 가공) 및 기계적 밀링 도구와 조합된 이러한 기술은 종종 "디지털 치과학"으로 칭해진다. 이러한 컴퓨터화된 기계 가공 방법은 종래의 수작업 방법보다 빠른 속도 및 낮은 노동 요구량으로 필요한 수복물의 거의 정확한 형상 및 형태로 절단, 밀링 및 분쇄함으로써 치과용 보철물을 제조한다.

CAD/CAM 장치를 사용하는 치과용 보철물의 제조는 전형적으로 "밀 블랭크" 즉 보철이 절단 또는 조각되는 재료의 고체 블록의 사용을 포함한다. 밀 블랭크는 전형적으로 세라믹 재료로 제조된다. 피타 셀라이 (VITA CELAY; 등록상표) 포셀린 블랭크, 피타 마크 (Vita Mark) II 피타블록스 (Vitablocks; 등록상표) 및 피타 인-세람 (VITA IN-CERAM; 등록상표) 세라믹 블랭크 (독일 바트 작킹엔 소재 피타 찬 파브릭 (Vita Zahn Fabrik)으로부터 입수 가능함)를 비롯한, 상업적으로 입수 가능한 다양한 밀 블랭크가 존재한다. 또한 기계 가공 가능한 운모 세라믹 블랭크 (예를 들어, 코닝 마코르 (Corning MACOR; 등록상표) 블랭크 및 덴트스플리 디코르 (Dentsply DICOR; 등록상표) 블랭크)가 상업적으로 입수 가능하다.

<발명의 개요>

세라믹 밀 블랭크를 기계 가공하는 것으로 인한 단점은 이러한 재료가 매우 경질이어서 기계 가공 시간이 길고, 도구 상에 고도의 마모가 생긴다는 것이다. 따라서 이러한 블랭크를 기계 가공하는 비용은 매우 높다.

본 발명은 실질적으로 비경화된 자기-지지 경질화성 유기 조성물을 포함하는 치과용 밀 블랭크를 특징으로 한다 (치과용 밀 블랭크는 본원에서 "밀 블랭크", "비경화된 밀 블랭크" 및 "비경화된 치과용 밀 블랭크"로도 불림). 전형적으로, 밀 블랭크는 실온에서 밀링되기에 충분한 경도를 가진 왁스-유사 복합 재료로 제조된다. 본 발명의 밀 블랭크는 비경화된 재료로 구성되기 때문에, 일반적으로 세라믹 밀 블랭크 또는 경질화된 복합물로 제조된 밀 블랭크보다 연질이다. 따라서, 치과용 장치의 제조를 위해 비경화된 유기 조성물로 제조된 밀 블랭크를 사용하면, 블랭크를 밀링하기 위해 사용되는 기계 가공 도구를 덜 마모시켜 도구가 보다 긴 작동 수명을 갖게 되고, 비용이 상당히 감소된다. 또한, 치과용 장치가 보다 얇은 기계 가공 시간으로 제조될 수 있다.

본 발명의 치과용 밀 블랭크는 비경화된 복합 재료를 비롯한, 다양한 경질화성 또는 중합성 재료로 제조될 수 있다. 일 실시양태에서, 밀 블랭크는 중합성 수지계, 임의의 충전체계 및 개시체계를 포함한다. 또한 밀 블랭크는 1종 이상의 점도 개질체 및(또는) 계면활성제계를 포함할 수 있다.

중합성 수지계는 결정질 성분을 포함할 수 있으며, 예를 들어 1종 이상의 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리올레핀, 폴리티오에테르, 폴리아릴알킬렌, 폴리실란, 폴리아미드, 폴리우레탄 또는 이들의 조합물을 포함할 수 있다. 별법으로, 결정질 성분은 비중합체 (non-polymeric) 물질일 수 있다. 결정질 성분은 임의로 모수석상 (dendritic), 초분지형 또는 별모양 구조를 가질 수 있다.

원활 경우, 결정질 성분은 1종 이상의 반응성기를 포함하여 중합 및(또는) 가교를 위한 부위를 제공할 수 있다. 전형적으로, 결정질 성분은 1차 히드록실 말단기를 함유하는 포화 선형 지방족 폴리에스테르 폴리올을 포함하며, 여기서 상기 히드록실 말단기는 중합성 불포화 관능기를 도입하기 위해 개질된다.

이러한 결정질 성분이 부재하거나 반응성 기를 포함하지 않을 경우, 이러한 반응성 부위는 에틸렌계 불포화 성분과 같은 또 다른 수지 성분에 의해 제공될 수 있다. 따라서, 특정 실시양태에 대해, 수지계는 1종 이상의 에틸렌계 불포화 성분을 포함한다. 에틸렌계 불포화 성분은 모노-, 디- 또는 폴리-아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 불포화 아미드, 비닐 화합물(비닐 옥시 화합물 포함) 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 이러한 에틸렌계 불포화 성분은 결정질 성분일 수 있지만, 특정 바람직한 실시양태에서는 비결정질이다.

전형적으로, 수지계의 총량은 약 10 중량% 내지 약 100 중량%, 보다 전형적으로는 약 20 중량% 내지 90 중량%, 보다 더 전형적으로는 약 40 중량% 내지 약 70 중량%이다.

충전제계에 사용하기 위한 충전제는 수지계로의 도입을 위한 광범위한 다양한 통상적인 충전제로부터 선택될 수 있다. 전형적으로, 충전제계는 의료 장치에 사용되는 조성물에 사용하기에 적합한 1종 이상의 통상적인 재료, 예를 들어 현재 치과용 수복 조성물에 사용되는 충전제를 포함한다. 따라서, 본 발명의 조성물에 사용되는 충전제계는 수지계로 도입되며, 일반적으로 수지계의 결정질 성분과 혼합된다.

충전제는 사실상 미립상 또는 섬유상일 수 있다. 전형적으로, 충전제계의 적어도 일부분은 미립상 충전제를 포함하며, 이것은 일반적으로 20:1 이하, 보다 일반적으로는 10:1 이하의 길이 대 폭 비 또는 종횡비를 갖는 것으로 한정될 수 있다. 충전제계가 섬유를 포함할 경우, 섬유는 일반적으로 조성물의 총중량을 기준으로 하여 20 중량% 미만의 양으로 존재한다. 일 실시양태에서, 충전제계는 나노스코픽(nanoscopic) 입자(즉, 입자의 평균 주 직경이 200 nm 미만임)를 포함하는 무기 재료를 포함한다.

개시제계는 전형적으로 수지계의 경질화(예를 들어, 중합 및(또는) 가교)에 적합한 1종 이상의 개시제를 포함한다. 개시제는 바람직하게는 자유 라디칼 개시제이며, 이것은 다양한 방법, 예를 들어 열 및(또는) 방사선에 의해 활성화될 수 있다. 바람직하게, 개시제계는 1종 이상의 광개시제를 포함한다.

또 다른 측면에서, 본 발명은 실질적으로 비경화된 치과용 밀 블랭크를 비경화된 성형품으로 기계 가공한 후, 상기 성형품을 적어도 부분적으로 경화시켜 경질화된 치과용 장치를 제공하는 것을 포함하는, 치과용 장치의 제조 방법을 제공한다. 성형품은 경화 단계 사이에 추가의 기계 가공 단계를 갖거나 갖지 않는 다단계로 경화될 수 있다. 후속 경화 단계는 임의로는 초기 경화 단계와 상이한 조건하에 수행될 수 있다. 예를 들어, 후속 경화 단계는 개시 방식에 있어서, 즉 광 대 열; 또는 경화가 일어나는 온도 및 압력에 있어서(예를 들어, 오토클레이브); 또는 환경에 있어서(예를 들어, 산소 결핍 환경 등) 초기 경화 단계와 상이할 수 있다.

일부 실시양태에서, 방법은 경질화된 치과용 장치를 가공하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 가공은, 예를 들어 경질화된 치과용 장치를 표면 처리, 마름질, 연마, 코팅, 전처리, 염색 또는 글레이징(glazing)하는 것을 포함할 수 있다.

또 다른 실시양태에서, 기계 가공 단계(들)는 컴퓨터 제어된 밀링 장치, 예를 들어 CAD/CAM 장치를 사용하여 치과용 밀 블랭크를 밀링하는 것을 포함한다.

본 발명의 치과용 밀 블랭크 및 관련 방법은, 예를 들어 치과용 수복물 및 치과용 보철물, 예컨대 치관 및 브릿지, 인레이, 온레이, 베니어, 임플란트, 임플란트 지지 구조물, 틀니 및 의치 뿐만 아니라 치과 인상용 트레이, 치과교정 장치(예를 들어, 유지장치, 야간 교합장치, 브래킷(bracket), 협면판, 밴드, 클리트(cleat), 버튼, 혀 유지장치, 교합권상기, 포지셔너 등), 치아 모조품 또는 부목, 상악안면 보철 및 다른 통상적인 구조물을 비롯한, 다양한 치과용 장치의 제조에 사용될 수 있다.

본 발명의 치과용 밀 블랭크 및 관련 방법을 사용함으로써, 통상적인 치과용 보철물을 짧은 시간내에 기계 가공 도구를 덜 마모시키면서 제조할 수 있고, 이로 인해 도구 수명이 길어지고, 기계 가공을 위한 비용이 낮아질 수 있다. 또한 저렴한 소형 기계 뿐만 아니라, 저렴한 절단 도구를 사용할 수 있다.

본 발명의 다른 특징 및 이점은 하기 상세한 설명 및 특허청구의 범위로부터 명백해질 것이다.

정의

"자기-지지"란 유기 조성물이 치수적으로 안정하고, 이를 자유 방치하였을 때(즉, 포장이나 용기가 지지해주지 않음) 약 2주 이상 실온(즉, 약 20°C 내지 약 25°C)에서 유의한 변형을 일으키지 않고 그의 형태(예를 들어, 치과용 밀 블랭크)를 유

지하는 것을 말한다. 전형적으로, 상기 조성물은 실온에서 약 1달 이상, 보다 전형적으로 약 6달 이상 치수적으로 안정하다. 바람직하게는, 이 조성물은 실온을 초과하는 온도, 보다 바람직하게는 약 40°C 이하, 더욱 바람직하게는 약 60°C 이하에서 치수적으로 안정하다. 이러한 정의는 개시제계를 활성화하는 조건이 없고, 중력 외에 다른 외부 힘이 존재하지 않는 경우에 적용된다. 일 실시양태에서, 본 발명의 밀 블랭크는 "밀링가능한 자기-지지" 조성물로 이루어지며, 이는 밀링 또는 기계 가공하는 힘을 유지하기 위해 조성물을 경화 또는 부분 경화시킬 필요가 없다는 의미이다.

"치과용 장치"란 임의의 치과용 또는 치과교정 장치, 수복물, 물품, 또는 보철 장치를 말한다. 상기 장치는 환자의 입에 삽입할 수 있도록 완성된 장치이거나, 사용 전에 추가로 가공되는, 예비형성된 또는 거의 완성된 치과용 또는 치과교정용 물품일 수 있다.

"기계 가공"이란 기계에 의한 재료의 밀링, 절단, 조각, 성형을 말한다.

"밀링"이란 재료를 마모시키거나, 연마하거나, 제어 증발시키거나, 방전 밀링 (EDM)하거나, 물 분사 또는 레이저 또는 임의의 다른 절단 방법으로 절단하거나, 제거하거나, 성형하거나 조각하는 것을 말한다.

"치과용 밀 블랭크"란 치과용 또는 치과교정용 물품 또는 장치로 절단, 조각 또는 밀링될 수 있는 재료의 고체 블록을 의미한다.

"복합 재료"란 중합성 (또는 중합된) 수지(들), 1종 이상의 충전제 입자, 중합 개시제 및 임의의 희망하는 보조제를 적어도 부분적으로 함유하는 경질화성 (또는 경질화된) 조성물을 말한다. 본 발명에 사용하기 위한 복합 재료는 통상적으로 열, 빛, 방사선, e-빔, 마이크로파 또는 화학 반응을 비롯한 각종 수단에 의해 중합이 개시될 수 있는 조성물이다.

"수지계"란 각각 1종 이상의 단량체, 중합성 올리고머 및(또는) 중합성 중합체를 포함할 수 있는 1종 이상의 경질화성 수지를 의미한다. 수지계는 1종 이상의 결정질 성분을 포함할 수 있다.

"충전제계"란 의학용 또는 치과용 조성물에 사용하기에 적합한 1종 이상의 충전제를 말한다.

"개시제계"란 수지계의 경질화에 적합한 1종 이상의 개시제를 의미한다.

"결정질 성분"이란 시차 주사 열량 측정법 (DSC)으로 조성물 중에서 측정했을 때 20°C 이상에서 결정질 융점을 나타내는 성분을 의미한다. 관찰된 흡열의 피크 온도를 결정질 융점으로 한다. 결정질상은 성분이 그의 인접 화학 잔기가 고도로 질서 정연하게 구성되어 있는 형태를 나타내는 다중 격자들을 포함한다. 격자 내의 충전 배열 (근거리 질서 배향)은 그의 화학적 및 기하학적 측면 모두에 있어서 매우 규칙적이다. 결정질 성분은 중합체이거나 그렇지 않을 수 있고, 중합가능하거나 불가능할 수 있다. 전형적으로, 결정질 성분은 그의 분자량이 10,000 미만, 보다 전형적으로 5,000 미만인 경우에 비중합체인 것으로 생각된다.

"경화"란 물품 (예를 들어 경질화성 조성물을 포함하는 물품)을 임의의 메커니즘, 예를 들어 열, 빛, 방사선, e-빔, 마이크로파, 화학 반응 또는 이들의 조합에 의해 경질화하거나 부분적으로 경질화하는 것을 말한다. 용어 "실질적으로 비경화된"이란 부수적인 경화 메커니즘에 의하건 의도적인 경화 메커니즘에 의하건 관계없이 10% 미만, 전형적으로 5% 미만, 보다 전형적으로 1% 미만 정도로 경화된 조성물을 의미한다. 경화 정도는, 예를 들어 IR 현미경법, FTIR, 또는 물리적 특성, 예컨대 경도, 유변학적 특성 등의 측정법과 같은 널리 공지되어 있는 표준 기술에 의해 측정될 수 있다. 바람직하게는, 경화 정도는 예를 들어 FTIR로 측정되는 바와 같이, 반응한 가교 잔기의 백분율을 측정함으로써 계측될 수 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 치과용 장치의 제조에 유용한 비경화된 치과용 밀 블랭크를 제공한다. 비경화된 밀 블랭크는 통상 상온에서 고체, 왁스-유사 경도 (consistency)를 가지며, 저장, 적재, 취급 및 여러 가지 가공 단계 도중에 치수적 안정성을 유지하기에 충분한 구조적 및 기계적 일체성을 갖는다.

본 발명의 치과용 밀 블랭크는 카림 (Karim) 등의 국제특허출원 WO 03/015720호(제목: "Hardenable Self-Supporting Structures and Methods")에 기재된 부류의 치과용 조성물로부터 제조될 수 있다. 이들 조성물은 일반적으로 비경화된 경질화성 수지계; 섬유 및 나노스코픽 충전제를 포함할 수 있는 임의의 충전제계; 개시제계; 및 임의로 점도 개질제 및(또는) 계면활성제계를 포함한다.

별법으로, 치과용 밀 블랭크는 다른 왁스-유사 복합 재료, 예컨대 각각 그 전체 내용이 본원에 포함되는 국제특허출원 WO 02/26197 A2호 (제목: "Wax-Like Polymerizable Dental Material, Method, and Shaped Product"), 미국 특허 제 5,403,188호 (제목: "Dental Crowns and Bridges From Semi-Thermoplastic Molding Compositions Having Heat-Stable Custom Shape Memory"), 미국 특허 제6,057,383호 (제목: "Dental Material Based on Polymerizable Waxes")에 기재된 부류의 치과용 복합물로부터 제조될 수 있다.

통상적으로, 밀 블랭크의 동적 탄성률은 광범위하게 변한다. 또한, 밀 블랭크는 통상적으로 점착성을 갖지 않는다. 바람직하게는, 레오메트릭스 (Rheometrics) RDA II 동적 기계 분석기 (레오메트릭스 사이언티픽사 (Rheometric Scientific; 미국 뉴저지주 피스캐터웨이 소재))로 측정된 실온에서의 동적 탄성률 (즉, 탄성률) G'는 약 0.005 Hz의 주파수에서 약 200 킬로파스칼 (kPa) 이상, 보다 바람직하게는 약 500 kPa 이상, 가장 바람직하게는 약 1000 kPa 이상이다. 동적 탄성률을 측정하기 위한 시험 방법은, 예를 들어 국제특허출원 WO 03/015720호에 기재되어 있다.

본 발명의 밀 블랭크는 구강 환경에 사용하기 적합한 임의의 첨가제 (착색제, 향미료, 항균제, 방향제, 안정화제 및 점도 개질제를 포함함)를 포함할 수 있다. 적합한 임의의 다른 첨가제로는 형광성 및(또는) 유광을 부여하는 작용제를 들 수 있다.

복합 재료의 블랭크는 실린더, 막대, 입방체, 다면체, 타원체 및 판형을 비롯한 임의의 목적하는 형상 또는 크기로 제조될 수 있다. 밀 블랭크용 조성물은 각종 방식, 예컨대 스피드 믹서 (예를 들어, 국제특허출원 WO 03/015720호에 기재된 바와 같은 것), 시그마 블레이드 믹서, 유성 믹서 등으로 블렌딩될 수 있다. 밀 블랭크 자체는 이렇게 블렌딩된 조성물로부터 성형, 사출성형, 압축 성형, 열성형, 가압, 캘린더링 등과 같은 각종 방식으로 제조될 수 있다.

본 발명의 비경화된 밀 블랭크를 여러 가지 축소 방법으로 용이하게 기계 가공하여 치과용 장치의 최종 형상 또는 그에 가까운 형상을 얻을 수 있다.

축소 방법으로는 밀링, 절단, 스카이빙 절삭 (skiving), 샤프닝 (sharpening), 래싱 (lathing), 연마, 사포질 등을 들 수 있다. 후속하여, 최종 성형품 또는 그에 가까운 성형품을 (조성물 중 수지계의 경질화에 의해) 경질화하여 완성된 치과용 장치를 얻는다.

본 발명의 밀 블랭크를 밀링하는 각종 수단을 사용하여 목적하는 형상 및 형태를 갖는 고객 맞춤형 치과용 보철 장치 및 다른 장치를 제조할 수 있다. 휴대용 도구 또는 기구를 사용하여 블랭크를 수동 밀링할 수도 있지만, 바람직하게는 보철은 동력기, 전기 동력기 및 컴퓨터-제어되는 밀링 장치의 사용을 포함하여, 기계에 의해 밀링된다. 보철을 제조하고, 본 발명의 복합 재료가 갖는 모든 이점을 달성하기에 바람직한 장치는 블랭크를 밀링할 수 있는 CAD/CAM 장치를 사용하는 것이다. 이러한 컴퓨터 원용 밀링기의 예로는 지멘스사 (Siemens)가 공급하며 시로나 덴탈 시스템즈사 (Sirona Dental Systems; 독일 벤샤임 소재)가 시판하는 세렉 (CEREC) 2 (등록상표) 기계; 피타 찬 파브릭사 (Vita Zahn Fabrik; 독일 바트 작킹엔 소재)가 시판하는 피타 셀라이 (VITA CELAY; 등록상표); 인트라-테크 덴탈 프로덕츠사 (Intra-Tech Dental Products; 미국 텍사스주 달拉斯 소재)가 시판하는 프로-캠 (PRO-CAM; 등록상표) 및 노벨 바이오케어 유에스에이 인크. (Nobel Biocare USA, Inc.; 미국 일리노이주 웨스트몬트 소재)가 시판하는 프로세라 올세램 (PROCERA ALLCERAM; 등록상표)을 들 수 있다. 미국 특허 제4,837,732호 (브란데스티니 (Brandestini) 등) 및 동 제4,575,805호 (뫼르만 (Moermann) 등) 역시 치과용 보철물을 제조하기 위한 컴퓨터 원용 밀링기에 관한 기술을 개시하고 있다.

CAD/CAM 밀링 장치를 사용함으로써, 보철을 능률적이고 정밀하게 제조할 수 있다. 밀링 도중, 접촉 영역은 건조할 수 있거나, 접촉 영역을 윤활제로 씻어 낼 수 있다. 별법으로, 접촉 영역을 공기 또는 기체 스트림으로 씻어 낼 수 있다. 적합한 윤활제는 당업계에 널리 알려져 있으며, 물, 오일, 글리세린, 에틸렌 글리콜 및 실리콘을 들 수 있다. CAD/CAM 밀링 장치를 이용하는 특정 방법에 있어서, 후속 경화 단계 도중 발생하는 성형품의 수축을 상쇄 또는 적어도 부분적으로 상쇄하기 위해, 기계 가공으로 제조되는 성형품의 전자 화상을 확대한다.

밀 블랭크를 기계 밀링한 후, 최종 성형품 또는 그에 가까운 성형품을 경화하여 경질화된 치과용 장치를 제조한다. 경화는 1 단계, 또는 복수개의 경화 단계로 수행될 수 있다. 복수개의 경화 단계가 수행되는 경우, 경화 단계 사이에 추가의 기계 가공 단계를 수행하여 물품을 추가 성형하고 밀링하는 것이 바람직할 수 있다. 하나 이상의 경화 단계는 온도, 압력, 전자 기선 등이 한정된 범위를 갖는 제어된 환경하에 수행될 수 있다. 이들 파라미터는 원할 경우 여러 가지 경화 또는 경질화 단계에 따라 달라질 수 있다. 적절한 경화 방법은 밀 블랭크에 사용된 개시제계에 좌우될 것이다.

경화 공정이 완결되고 경질화된 치과용 장치가 제조된 후, 하나 이상의 추가 가공 단계를 경질화 단계 이후에 수행할 수 있다. 이로는 임의의 각종 표면 처리, 또는 마름질, 연마, 코팅, 전처리, 염색 또는 글레이징 등을 포함하는 다른 가공 단계를

들 수 있다. 상기 논의한 바와 유사하게, 경질화를 다단계로 수행할 수 있으며, 이 단계들 사이에서 특정 가공 단계가 수행된다. 비경화된 밀 블랭크의 기계 가공은 또한 "형성" 방법, 예컨대 가압, 성형 등 (임의로 가열을 조합함)에 뒤이은 경질화를 포함할 수 있다.

각종 치과용 장치는 비경화된 밀 블랭크로부터 제조될 수 있다. 그 예로는 치과교정 장치, 브릿지, 치관, 공간 유지 장치, 치아 대체 장치, 틀니, 포스트, 재킷 (jacket), 인레이, 온레이, 베니어, 전장, 패세트 (facet), 받침 (abutment), 임플란트, 임플란트 지지 구조물 및 치아 부목을 들 수 있으나 이들로 한정되지는 않는다.

본 발명에 따라 제조된 치과용 보철을 통상적인 접합제나 접착제나 다른 적절한 수단, 예컨대 유리 이오노머, 수지 접합제, 아연 포스페이트, 아연 폴리카르복실레이트, 컴포머 (compomer), 또는 수지-개질 유리에 의해 치아 또는 뼈 구조물에 부착시킬 수 있다. 또한, 임의로 수복, 교정 또는 미용을 비롯한 각종 목적을 위해 밀링된 보철에 재료를 첨가할 수 있다. 추가 재료는 1종 이상의 다른 색조 또는 색깔을 가질 수 있다. 첨가되는 재료는 복합물, 세라믹 또는 금속일 수 있다.

본 발명의 이점은 비경화된 왁스-유사 밀 블랭크가 종래의 경화된 복합 밀 블랭크 또는 세라믹 밀 블랭크에 비해 훨씬 빠르고 쉽게 기계 가공될 수 있으며, 또한 제조된 물품이 경질화된 후에 고강도의 치과용 장치를 얻을 수 있다는 것이다. 저렴한 도구를 사용하여 비경화된 보다 연질의 밀 블랭크를 기계 가공할 수 있다. 또한, 기계 가공 시간이 단축되어 목적하는 장치를 더 빨리 더 낮은 비용으로 제조할 수 있다. 또한 상기 이점으로 인하여, 본 발명의 밀 블랭크는 각종 치과 또는 치과 교정 과정을 위한 임시물의 제조 또는 실물 크기의 모형을 제조하는 데 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 영구 보철 장치에도 사용될 수 있다.

상기 발명의 상세한 설명은 본 발명의 치과용 밀 블랭크 및 방법을 기재한다. 본 발명은 본원에 개시된 실시양태로 제한되지 않는다. 당업자는 본 발명의 의도 및 범위를 벗어나지 않고서도 본 발명의 다수의 별도 실시양태가 만들어 질 수 있음을 이해할 것이다.