

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
B41M 5/26

(11) 공개번호 특2001-0023786
(43) 공개일자 2001년03월26일

(21) 출원번호	10-2000-7002444	(87) 국제공개번호	W0 1999/16625
(22) 출원일자	2000년03월08일	(87) 국제공개일자	1999년04월08일
번역문제출일자	2000년03월08일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/18720		
(86) 국제출원출원일자	1998년09월08일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지아 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 슬로베니아 슬로바키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 미국 우즈베키스탄 베트남		
(30) 우선권주장	08/925,031 1997년09월08일 미국(US)		
(71) 출원인	썸마크 엘엘씨. 미국, 펜실바니아 15222, 피츠버그, 535 스미드필드 스트리트, 900 올리버 빌딩, 수이테 비더블유에이.		
(72) 발명자	해리슨, 파울더블유.		
(74) 대리인	미국, 캘리포니아90041, 로스앤젤레스, 5336빈센트애비뉴 강명구		

심사청구 : 없음

(54) 레이저 마킹 방법

요약

마킹되어질 재료로 에너지 흡수 인핸서를 담고있는 가변 두께의 마킹재층을 부착시킨 뒤, 적용되어질 마킹형태에 따라 방사선이 마킹재층을 향하도록 레이저 또는 다이오드 이용 에너지원으로 상기 마킹재층에 광선을 쬔도록 하고, 그리고 상기 방사선이 쬔인 곳에서 작업판 표면으로 상기 마킹재의 접합이 발생하도록 상기 마킹재에 의해 충분히 흡수되어지는 파장을 갖는 레이저 또는 다이오드 이용 에너지를 사용함을 포함하는 금속, 플라스틱, 세라믹재, 글레이즈, 유리 세라믹 그리고 바람직한 어떠한 형태의 유리를 레이저 마킹하는 방법.

대표도

도 10

명세서

기술분야

본 발명은 유리, 세라믹, 자기, 금속 및 플라스틱을 포함한 기질상부상에 새로운 마킹층으로서 형성된 영구적이고 증진된 콘트라스트 또는 칼라 마킹을 생성하는 방법에 관계한다. 레이저비임은 에너지 흡수 증진제를 함유한 유리를 갖는 마킹 매체를 복사하거나 혹은 마킹 매체가 혼성 금속 산화물 또는 혼성 유

기 완료될 수 있다.

배경기술

세라믹 재료, 유약 및 유리의 마킹은 �칭, 커팅, 조각, 연마와 같은 전통적인 마킹 및 장식방법이나 유리 또는 유약 착색제를 적용함으로써 이루어질 수 있다. 이들 방법에서 마킹된 재료의 표면은 마킹이 �칭, 조각 또는 커팅에 의해 이루어질 경우 재료가 손상될 수 있으므로 변경된다. 유리 또는 유약 착색제의 적용은 추가로 제 2 굽기단계를 필요로 한다. 이렇게 생성된 마킹은 항상 만족스러운 것은 아니다.

레이저 비임을 써서 유리를 마킹하는 것은 공지이지만 공지방법은 기질 재료의 용융 또는 제거에 기초하므로 마킹된 재료의 표면이 역시 변경된다.

독일특허 3 539 047 은 에나멜 코팅에 레이저 비임을 광학적 및 국부적으로 분해시킬 수 있는 불투명제를 포함시킴으로써 레이저 비임을 사용하여 에나멜 코팅된 물체를 장식, 마킹 및 조각하는 방법을 발표한다. 불투명제의 예는 티타늄, 주석, 세륨 및 안티몬의 산화물이다. 이 방법의 문제점은 에나멜 코팅에 포함된 불투명제가 복사받지 않은 영역에서 광학적으로 변화되지 못하여 투명한 에나멜 코팅된 물체는 마킹될 수 없다는 것이며 따라서 물체의 전체 외양에 강하게 영향을 미친다. 게다가 사용된 불투명제는 에나멜의 기계적 성질에 악영향을 미친다.

당해 산업은 4가지 물리적 특성, 즉 고해상도, 고-콘트라스트, 성능 및 속도로 유리, 세라믹, 자기 금속, 플라스틱을 표면 마킹하고자 하였다.

지금까지 알려진 방법은 상기 속성중 둘 또는 셋을 갖는다. 예컨대 100 내지 1000℃의 가마온도에서 유리 재료를 사용한 세라믹 마킹은 세라믹, 유리 및 금속상에 고-해상도, 고-콘트라스트, 영구적 표식을 생성한다. 이러한 공지 공정은 가마에서 유리 또는 금속 산화물 마킹재료와 함께 전체 기질을 가열해야 한다. 이 공정의 문제점은 시간인자이며 표식을 생성하는데 에너지 소모가 효율적이지 못하다. 수분 내지 수시간의 시간이 일반적이다. 가마의 에너지 소모는 톤당 킬로와트 또는 파운드당 BTU로 측정된다.

또다른 공지 마킹방법은 금속상의 피닝(peening)이다. 이 방법은 표면손상 또는 파괴 때문에 유리, 세라믹 또는 기타 부서지기쉬운 재료에 사용될 수 없다. 이 방법은 고-해상도, 영구적, 신속한 표면표식을 생성하지만 고-콘트라스트 마크는 생성되지 못한다.

다른 공지 마킹방법은 잉크인쇄법이다. W095/13195(1995. 5, Meneghine, Markem Corporation)에서 전사인쇄방법이 제시된다. 이 방법은 플라스틱 캐리어상에 레이저-전사가 가능한 잉크를 사용한다. 잉크는 전사 매체 용액에 혼합되어서 레이저(IR)에너지를 열로 전환시킨다. 이 방법은 고-해상도, 고-콘트라스트 및 신속한 방법이다. 시간 소모적인 UV 경화단계가 있다. 잉크 방법의 문제점은 영구적이지 못하다는 것이다. 산화 기타 용매는 단단한 표면으로부터 잉크를 제거한다. 이 방법에서는 잉크를 기질표면상에 경화시킨다. 본 발명에서는 잉크를 기질에 전사하고 이후에 잉크를 경화시키기 보다는 기질표면 상부에 새로운 마킹층을 형성하도록 마킹매체를 결합시킨다.

또다른 방법에서는 잉크젯 프린터를 사용한다. 적용성능 외관 및 영구성 향상시키기 위해서 환경적으로 유해한 용매가 잉크와 혼합된다. 그러나 이러한 유독 용매를 사용해도 개선이 크지 못하다.

미국특허 4,541,340(1985, peart)는 직물 또는 플라스틱을 영구적 영상으로 마킹하는 인쇄공정을 발표한다. 니트로조 염료와 같은 승화성 염료가 사용된다. 기질에 염료의 확산은 전사 라벨상에 가압공기에 의해 이루어진다. 직물 플라스틱에 적용하는 것 만이 제시된다. 본 발명의 화학과는 상이하다. 그러나 영구적 고-콘트라스트 마크의 결과가 청구된다.

또다른 마킹방법은 유리 또는 금속 산화물 마킹매체와 조합된 레이저이다. 미국특허 4,769,310(1988, Guggen)는 가마공정에서 먼저 유약칠을 한다. 유약은 0.01 내지 30중량%의 양으로 복사에너지에 감응하는 첨가제이다. 이후에 0.531μm의 파장에서 6 내지 8나노초의 광펄스와 250밀리주울의 펄스에너지를 갖는 Nd:YAG 펄스 레이저 비임에 의해 유약이 조사된다. 이 방법의 문제점은 고속 레이저 비임 적용전에 시간소모적인 유약 표면을 생성해야 한다는 것이다.

미국특허 5,030,551(1991, Herrer)은 작업편에 100내지 10,000옹스트롬 두께의 투명한 이산화티타늄층을 적용함으로써 세라믹 재료, 유약, 유리 세라믹 및 유리를 마킹하는 레이저-기초 방법을 제시한다. 이후에 작업편은 620℃의 오븐에서 1분간 구워지고 폐쇄오븐에서 서냉된다. 다음에 적용될 마킹의 형태에 따라 펄스화된 레이저가 층에 적용된다. 레이저광은 산화물층에 의해 충분히 흡수되는 파장을 가져서 레이저광이 적용된 영역에서 산화물층의 탈색이 이루어지게 한다. 이 방법의 문제점은 시간 및 에너지 소모적인 굽기 단계와 작업편 냉각단계이다.

본 발명의 방법은 지울 수 없고 마모 및 굽힘이 안되는 마킹을 직접적이고 신속하게 생성하는 것이다. 수득된 마킹은 또는 내식성이며 내용매성이고 칫수안정성이고 변형이 안되고 빛, 열 및 기후에 대해 변하지 않고 쉽게 식별할 수 있으며 양호한 콘트라스트와 엷지 선명성을 갖는다. 추가로 마킹된 재료의 기계적, 물리적 및 화학적 성질(예컨대 내성)의 손상이 사실상 없다.

표면을 손상시키지 않고 기질에 대한 구속조건이 없이 금속, 플라스틱, 세라믹 재료, 유약, 유리 세라믹 및 유리를 마킹할 수 있도록 하는 세련된 방법이 발표되는데, 이 방법은 레이저 마킹을 위해 유리 기초 또는 혼성 유기 재료나 혼성 금속 산화물을 사용한다.

따라서 본 발명은 필요한 형태의 금속, 플라스틱, 세라믹 재료, 유약, 유리세라믹 및 유리를 레이저 마킹하는 방법에 관계하며, 에너지 흡수 증진제를 함유한 마킹재료를 기질 재료에 적용하고 상기 마킹재료 층에 레이저 또는 다이오드 기초 에너지를 가하여 적용될 마킹의 형태에 따라 상기 층에 에너지가 안내

되고 마킹재료에 의해 충분히 흡수되는 파장의 레이저 또는 다이오드 기초 에너지를 사용하여 기질상에 결합이 일어남으로써 기질상부에 마킹층을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 주요 측면은 고-해상도, 고-콘트라스트, 및 성능으로 작업편 표면을 신속하게 마킹하는 방법 제공이다.

본 발명의 또다른 측면은 에너지 흡수 증진제를 갖는 마킹재료에 에너지를 가하는 방법을 제공하는 것이며, 마킹재료는 유리, 세라믹 착색제 함유 유리, 자기에나멜 코팅 유리에서 선택되며 작업편은 유리, 세라믹, 자기, 금속 및 플라스틱이다.

본 발명의 또다른 측면은 혼성 금속산화물 함유 마킹재료에 에너지를 조사하는 방법을 제공하는 것이며 작업편은 금속, 유리, 세라믹, 자기 및 플라스틱이다.

본 발명의 또다른 측면은 혼성 유기안료 함유 마킹재료에 에너지를 조사하는 방법을 제공하는 것이며 작업편은 금속, 유리, 세라믹, 자기 및 플라스틱이다.

본 발명 이전에 기질 재료에 구조적 손상을 주지 않으면서 마크에 내용 또는 정보의 신속한 변화를 허용하며 증진된 콘트라스트 또는 칼라로 기질 재료를 마킹하는 신속하고 영구적인 방법이 존재하지 않았다. 이론적으로 적절하게 초점이 잡힌 광학적 전력원은 재료 마킹에 관련된 전통적인 "굽기" 공정에서 사용된 오븐 또는 가마에 의해 획득된 동일한 온도를 발생한다. 광학적 전력원에 대한 컴퓨터 제어 속도, 비임 공정 메카니즘 및 마크 내용은 다른 마킹 또는 장식공정에 의해 수득될 수 없는 방식으로 구조적 손상없이 매우 단기간에 콘트라스트 또는 칼라가 개선된 각 마크가 다양한 기질재료에 결합될 수 있게 한다. 다양한 마킹 재료는 콘트라스트, 칼라, 반사율, 회절성을 포함한 다양한 광학적 성질을 갖는 이미지 생성을 가능하게 하며 두께, 내구성, 안정성, 구조적 형태 및 전기 전도성을 포함한 다양한 물리적 성질을 갖는 이미지 생성을 가능하게 한다.

재료를 영구적으로 마킹하는 본 공정은 유리, 세라믹, 자기 및 기타 고전력 펄스화 레이저 마킹 방법의 열쇼크를 표면구조가 견딜 수 없는 부서지기 쉬운 재료를 마킹하는데 특히 유용하다. 본 발명에서 모든 기질재료상의 이미지는 증진된 콘트라스트 또는 칼라를 가지므로 기계설비나 인간의눈에 의해 마크가 더 용이하게 관측될 수 있으며 화학적 및 기계적 마모에 대해 대단히 내성적이다. 이러한 특징은 바아코드 및 2D 심볼 마킹 분야에서 큰 진보이지만 공지기술의 고전력 펄스화 레이저-단독 마킹 시스템은 충분한 콘트라스트 또는 칼라 마킹을 생성할 수 없다.

본 발명은 레이저, 레이저 다이오드 및 다이오드와 같은 광학적 전력원에 의해 생성된 복사에너지를 사용하여 다양한 유리, 세라믹, 자기 금속 플라스틱 기질에 증진된 콘트라스트 또는 칼라의 재료를 영구 결합시키는 것에 관계한다. 필터링되고 초점이 잡힌 태양 복사에너지가 복사에너지원이 될 수 있다. 광학적 전력원의 파장(λ)과 출력(와트)은 마킹 재료의 조성과 적용될 마킹재료에 의해 결정된다. 마킹재료는 특정온도에서 다양한 기질재료와 반응하도록 배합된다. 복사에너지원은 작은 국지영역에 마이크로초이내에 필요한 온도를 발생하며 필요한 화학적 기계적 반응이 일어날 환경을 생성한다. 전통적인 비임 초점장치나 X-Y 플로터 장치를 사용하여 작업편 표면상의 마킹재료에 복사에너지원에서 방출된 비임을 이동시키거나 고정비임에 대해 작업편을 이동시킴으로써 컴퓨터-발생 마크가 기질상에 생성될 수 있다.

마킹재료는 작업편 표면과 접촉하거나 작업편 표면에 물리적으로 적용된다. 복사에너지원에서 방출된 비임은 마킹재료상에 입사하고, 복사에너지가 흡수되어 마킹재료는 필요한 온도가 된다. 복사에너지 흡수시 마킹재료의 적어도 일부는 활성화된다. 즉 원자 또는 분자가 활성화 상태까지 상승된다. [See Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language (Portland House, New York, 1989), page 497]. 대체로 200 내지 1500°F의 온도가 1 내지 2 마이크로초 이후에 달성된다. 정확한 온도는 복사에너지원의 출력과 복사에너지 비임의 초점 평면에 대한 마킹재료의 물리적 위치와 비임이 이동하는 속도에 의해 조절된다. 필요한 온도에 도달하면 마킹재료와 기질은 서로 영구 결합되어서 기질상부에 새로운 마킹층이 형성된다. 복사에너지와 마킹재료의 상호작용은 기질재료에 기계적 및 화학적으로 결합된 불활성 코팅을 생성시킨다. 마킹층은 기질재료와 공유결합을 형성하며, 이러한 화학결합은 기계적 결합 세기를 초과한다. 마킹재료는 복사에너지의 특정파장을 특정량 흡수하도록 배합될 수 있다.

CO₂레이저는 표면에 열충격을 가해 파쇄된 면을 초래함으로써 유리재료를 영구적 마킹할 수 있다. 이러한 파쇄는 유리의 구조적 완전성에 치명적이며 계속 전파하여 칩이 마크로부터 떨어지게 한다. 게다가 마크는 증진된 콘트라스트를 갖지 못하므로 관측하기가 곤란하다. 어떤 유기 재료는 CO₂레이저를 사용하여 용이하게 마킹되지만 결과의 마크는 재료조성 및 레이저에너지의 효과(표면을 연소시킬 수 있는)에 따라 한정된 칼라 또는 콘트라스트를 가질 수 있다. 특정 레이저 에너지에 노출될 때 칼라가 변하여 증진된 콘트라스트 마크를 형성하는 특수 배합된 플라스틱 재료가 있다.

Nd:YAG 레이저는 다양한 금속과 일부 유기 재료를 영구적 마킹할 수 있다. 그러나 칼라 및 콘트라스트의 한정이 동일하게 적용된다. 일부 강철과 단단한 금속은 충분한 레이저 전력 사용으로 연소되어서 천연 표면 색상에 대해 어두운 마크를 생성할 수 있다. 그러나 이 방법에 의해 발생된 열은 마크 주변 영역이 어두워지게 하여서 콘트라스트를 감소시킨다. 추가로 단지 몇가지 칼라 변화만이 가능하다. 대부분의 다이오드는 Nd:YAG 레이저와 동일한 효과를 달성하는 충분한 비임 전력 또는 질을 생성할 수 없다.

본 발명의 주요 장점은 다음과 같다:

- 기질 재료 표면의 구조적 손상이 없다;

- 완성된 마크를 안정화 시키기 위해서 후가공이 불필요하다;
- 다양한 칼라, 콘트라스트 및 물리적 성질;
- 고 해상도 마크;
- 화학적 및 기계적 마모에 대한 내성;
- 수초의 마킹 속도(수분 또는 수시간이 아님);
- 컴퓨터 속도로 영상 내용이 변화될 수 있다;
- 각 마크가 완전 자동화될 수 있다.

본 공정의 신규한 특징은 다음과 같다:

- 1) 레이저 또는 다이오드 기초 복사에너지를 사용 기질 상부의 마킹재료의 온도를 빠르게 상승시켜서 기질상부에 새로운 마킹층 형성.
- 2) 필요한 유일한 것은 단일 레이저 비임 패스이다.
- 3) 촉매로서 레이저 또는 다이오드 기초 복사에너지를 사용하여 특정 기질재료와 반응하도록 특수 배합된 마킹 재료 선택.
- 4) 마크 생성 속도
- 5) 마크 내용 변경 속도
- 6) 기질 표면에 마킹 재료 전달 방법
- 7) 파괴없이 유리나 기타 부서지기 쉬운 표면에 마크가 적용될 수 있음.
- 8) 마크의 증진된 콘트라스트 또는 칼라
- 9) 근 광품질로 2-, 3-, 또는 4-색 이미지가 마킹될 수 있음.
- 10) 전체 작업편의 굽기 단계 제거.
- 11) 선택된 기질을 제거하고 마킹하여 2단계 공정으로 3D 고-콘트라스트 마킹 생성.
- 12) 은산화물 또는 다른 비싼 고독성 재료 대신에 저렴하고 오염이 적은 마킹재료(유리, 혼성금속산화물, 또는 혼성 유기안료)사용.

도면의 간단한 설명

하기 도면에서, 마크(mark)는 예를 들어 Lumonics Corporation, AB Lasers, Inc., Controlaser, Inc., 및/또는 Rofin Sinar, Inc.에 의해 제작된 상업적으로 이용가능한 Nd:YAG 레이저 마커(laser marker)로 생산되고, 상기 레이저 마커는 동력 출력 및 기준 마커 파라미터(parameter)를 제공할 수 있는 광학 구성을 가진다. 모든 실시예에서, 사용된 레이저 마커는 크기가 100 내지 125 미크론(micron)인 스폿(spot)을 발생시키고, 공작물의 표면은 레이저빔의 초점면 아래 2mm 내지 3mm에 구성된다. 도 2 내지 도 8 에서, 마킹 재료는 부드러운 브러쉬(brush)를 사용하여 수동으로 적용되고, 공작물 표면에서 75 내지 125 미크론 사이로 변화하는 두께를 가진다.

도 1 은 Cerdec 24-2702 유리 프리트(frit)를 사용하는 전사 라벨(transfer label)에 대한 사진이고, 상기 유리 프리트는 마킹 재료로서 에너지 흡수 증폭기를 포함하며, 상기 마킹 재료는 약 250 미크론의 두께를 가지고, 소다 석회(soda-lime) 유리 현미경 슬라이드(slide) 공작물을 가진다. 좌측 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생되고, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트(high contrast)를 나타낸다. 우측 마크는 동일한 레이저 세팅(setting)을 사용하여 발생되나, 빔 속도가 300mm/초이며, 콘트라스트가 감소된다.

도 2 는 스테인레스 강(stainless steel) 공작물에 대한 사진이고, 상기 공작물은 최상부 마크를 가지며, 상기 마크는 중량비 1/1로 혼합된 Cerdec 29-1777 Amber Stain 혼합 산화 금속을 사용하여 발생되고, 마킹 재료로서 광유를 가지며, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트를 나타낸다. 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생된다. 하부 마크는 동일한 레이저 세팅을 사용하여 발생되고, 제거가능한 레이저 공정 및 보는 각도에 따라 변화하는 콘트라스트의 마크가 구성된다.

도 3 은 광택처리된 스테인레스 스틸 공작물에 대한 사진이고, 상기 공작물은 마크를 가지며, 상기 마크는 중량비 1/1로 혼합된 Cerdec 29-1777 혼합 산화 금속을 사용하여 발생되고, 마킹 재료로서 광유를 가지며, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트를 나타낸다. 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생된다.

도 4 는 알루미늄 공작물에 대한 사진이고, 상기 공작물은 마크를 가지며, 상기 마크는 10 부분 Cerdec 29-1060 혼합 산화 금속을 사용하여 발생되고, 상기 10 부분 Cerdec 29-1060 혼합 산화 금속은 1 부분 Cerdec 29-1777 혼합 산화 금속과 결합되고 다음에 중량비 1/1로 혼합되며, 마킹 재료로서 광유를 가지고, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트를 나타낸다. 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생된다.

도 5 는 알루미늄 세라믹(ceramic) 공작물에 대한 사진이고, 상기 공작물은 마크를 가지며, 상기 마크는 중량비 1/1로 혼합된 에너지 흡수 증폭기를 포함하는 Cerdec 24-2702 유리 프리트를 사용하여 발생되고,

마킹 재료로서 광유를 가지며, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트를 나타낸다. 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생된다.

도 6 은 석영 유리 백열 전구에 대한 사진이고, 상기 백열 전구는 마크를 가지며, 상기 마크는 중량비 1/1로 혼합된 에너지 흡수 증폭기를 포함하는 Cerdec 24-2702 유리 프리트를 사용하여 발생되고, 마킹 재료로서 광유를 가지며, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트를 나타낸다. 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생된다.

도 7 은 소다 석회 유리 현미경 슬라이드에 대한 사진이고, 상기 소다 석회 유리 현미경 슬라이드는 마크를 가지며, 상기 마크는 중량비 1/1로 혼합된 에너지 흡수 증폭기를 포함하는 Cerdec 24-2702 유리 프리트를 사용하여 발생되고, 문자와 숫자를 조합한 기호를 가진 2D 기호 마크를 형성하기 위해 마킹 재료로서 광유를 가지며, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트를 나타낸다. 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생된다.

도 8 은 붕규산 평패널(flat panel) 표시 유리에 대한 사진이고, 상기 붕규산 평패널 표시 유리는 마크를 가지며, 상기 마크는 중량비 1/1로 혼합된 에너지 흡수 증폭기를 포함하는 Cerdec 24-2702 유리 프리트를 사용하여 발생되고, 문자와 숫자를 조합한 기호를 가진 2D 기호 마크를 형성하기 위해 마킹 재료로서 광유를 가지며, 공작물 표면에 손상을 가하지 않고 모든 보는 각도에 대해 높은 콘트라스트를 나타낸다. 마크는 200mm/초의 빔 속도에서 5 와트(watt)의 CW 에너지를 사용하여 발생된다.

도 9 는 여러 기질재의 마크 형성에 사용되는 레이저 마커 파라미터를 나타내는 차트(chart).

도 10 은 작동중인 공정에 대한 도면.

도 11 은 도 7 에 도시된 공정으로 구성된 마크의 작은 부분에 대한 2D 프로파일을 나타내고, 상기 마크는 약 3 마이크론의 평균 두께를 가지며, 약 14 마이크론의 최대 두께를 가진다. 다른 기질재에 상기 공정을 사용할 때에도 유사한 결과가 발생된다.

본 발명의 실시예를 상세히 설명하기 전에, 본 발명은 도시된 특정 배열에 국한되지 않음을 밝혀둔다. 또한, 본 발명의 용어는 설명의 목적으로 사용되고 제한으로 간주되지 않는다.

*부호 설명

100, 105...레이저 빔	102...초점면
103...마킹 재료	104...스폿
106...공작물	107...마크
108...이동 방향	109...표면

실시예

본 발명에 사용된 몇몇 기본 정의는 하기와 같다.

세라믹과 법랑(porcelain enamel) : 플럭스(flux) 및 규산 알루미늄으로 구성된 부드러운 용융 유리. 법랑은 금속성 표면에 사용된다.

유리 프리트 : 프리팅(fritting)(용융된 유리 재료의 급속한 냉각)형성되고 다음에 분말로 형성되는 사전 용융된 유리 재료. 프리트는 유약의 구성요소로서 사용된다.

혼합 산화 금속 : 하나 이상의 산화 금속으로 구성된 산화 혼합물.

유리 프리트는 알칼리(alkali) 산화 금속, 알칼리 산화 토금속, 규소, 산화 붕소 및 전이 산화 금속으로 구성된다. 특히, 마킹 재료 Cerdec 29-1060 Amber Stain에 대한 추가 정보가 공지되어 있고, 상기 Cerdec 29-1060 Amber Stain은 황화은, 구리, 산화 구리, 황산 바륨(barium), 황화철, 수산화 칼슘(calcium) 및 결정 규소를 포함한다. 또한, Cerdec 29-1777 Amber Stain은 황화은, 산화 구리, 황화 구리-철 및 카올린(kaolin) 점토를 포함하는 것으로 공지되어 있다. 또한, Cerdec 29-346 Amber Stain은 구리, 산화 구리, 황화은, 황산 바륨, 황화철, 산화철 및 결정 규소를 포함하는 것으로 공지되어 있다. 또한, Cerdec 24-2702 Black Stain은 납 붕규산 프리트, C.I. 색소 검정 27(코발트(cobalt) 혼합물, 산화철 크롬(chromium) 혼합물을 포함하는), C.I. 색소 검정 30(니켈(nickel), 망간 및 크롬 혼합물, 산화철을 포함하는), C.I. 색소 파랑 72(코발트 혼합물을 포함하는)를 포함하는 것으로 공지되어 있다.

혼합 산화 금속 및 유리 프리트 재료는 Bayer Company, Cookson Matthey Zircon, Ferro Corp., Cerdec Corp., E.I. duPont de Nemours & Co., Hoechst Colanese Corp. 및 Dow Chemical Co.와 같은 제조업체를 통하여 확보될 수 있다.

본 발명의 방법은 특히 금속, 플라스틱, 유리 및 유리 세라믹의 제작에 적합하다. 유리 및 유리 세라믹은 당해 기술분야의 숙련자에게 공지되어 있고, 예를 들어 Ullmanns Enzyklopadie der trchnischen Chemie, 4th edition, Vol. 12, pp. 317-366에 기술되어 있다.

세라믹 재료는 점토 세라믹 및 특정 세라믹에 종종 언급되는 무기질이고 비금속성이며 높은 용융점을 가진 재료이다. 상기에 대한 예는 예를 들어 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 규산알루미늄 또는 붕산알루미늄과 같은 결정 구조 또는 유리 구조의 산화물이고, 또한 탄화물, 질화물, 규화물과 같은 비산화물이다. 다른 예는 Ullmanns Enzyklopadie der trchnischen Chemie, 4th edition, Vol. 13, pp. 712-716에 기술되어 있다.

유약은 화학적으로 하기와 같이 분류된다.

1. 염기 : 알칼리 산화 금속, 알칼리 산화 토금속, 산화 아연, 산화 납 및 다수의 색소 산화물 또는 발색단으로 대표되는 용매제.
2. 중간체 : 상기 중간체는 양쪽성 산화물을 포함하고, 상기 중간체로부터의 기(group)는 알루미늄이 공통 예이며, 상기 중간체에 산화철, 산화 크롬, 산화 망간 및 다른 산화물이 배열된다. 붕산은 상기 기의 일부로 간주된다.
3. 산 : 상기 산에 산화 규소, 산화인, 산화 지르코늄 및 플루오린(flourine)이 포함된다.

유약은 세라믹 재료에 적용되는 유리성 코팅(coating)이고, 유리의 구성과 매우 유사한 구성을 가진다(상기 인용 문헌의 pp. 722-724). 유약은 플렉스로서 석영, 점토, 알칼리 산화 금속, 알칼리 산화 토금속 및 낮은 용융점을 가진 산화물(Na_2O , K_2O , CaO , BaO 및 PbO 와 같은)로 구성된다.

마크가 형성되는 재료는 무색, 백색, 흑색이거나 적합한 색소로 색이 구성될 수 있고, 마킹층이 콘트라스트를 제공하거나 색소(예를 들어 금속, 유리, 세라믹 또는 유기질 착색제를 포함한다).

사용된 레이저 또는 다이오드(diode)는 마크가 형성되는 공작물의 표면에서 1 내지 20 와트의 상대적으로 낮은 에너지 레벨(level)을 제공해야 한다. 연속파 또는 펄스(pulse) 모드에서 작동되는 동력 레이저 마킹 시스템이 사용될 수 있다. 예를 들어, 펄스 Nd:YAG 레이저가 사용될 수 있고, 상기 Nd:YAG 레이저는 100 와트의 최대 용량을 가지고, 20kHz 이상의 주파수에서 5 내지 200 마이크로초의 펄스 지속시간을 가진다. 그러나, 상기 형태의 레이저 사용은, 기계적 개구부 및/또는 중성 밀도 필터(filter) 및/또는 편광기의 사용 및/또는 도 10 에 도시된 바와 같이 공작물의 표면에서 빔을 초점이탈시켜 복사 에너지의 영향을 감소시키는 것이 요구된다.

도 7 에 도시된 공작물은 Lumonics LightwriterTM의 램프 여기된 Nd:YAG 레이저 마커(marker)를 사용하여 제작되고, 상기 레이저 마커는 2mm의 기계적 개구부 및 편광기로 구성되며, 상기 레이저 마커는 약 125 미크론 크기의 스폿에 100mm 평렌즈에 의해 100mm로 집중된 CW 빔을 5 와트의 동력으로 발생시키고, 빔 조정 기구에 의해 200mm/초의 속도로 이동된다.

또한, Uniphase StabliteTM의 다이오드 여기된(pumped) Nd:YAG 레이저가 사용되고, 상기 레이저는 90 미크론 크기의 스폿에 50mm 렌즈를 사용하여 700 미크론 직경을 가진 CW 빔을 3.1 와트의 동력으로 발생시키며, 약 50mm/초의 속도로 수동으로 이동된다.

도 10 에서, 레이저 빔(100)이 초점면(102)을 통과하도록 하고 공작물(106)의 표면(109)에 적용된 마킹 재료(103)에 가함으로써, 동력 레이저 빔(100, 105)은 공작물(106)의 표면(109)에서 초점이탈된다. 확산 복사 에너지(105)를 사용하여 공작물을 초점면 아래에 구성시키는 것이 수렴 복사 에너지(100)를 사용하여 초점면(102) 위에 구성시키는 것보다 더 선호된다. 스폿은 5 내지 200 미크론의 직경(d1)을 가진다. 마킹 재료(103)에서 확산 레이저 빔(105)의 이동 방향(108)이 도시된다. 빔 조정 기구(110)는 빔을 이동시킨다. 마크(107)로 구성된 결합층이 공작물(106)의 표면(103)에 구성된 잔여 비복사된 마킹 재료(103)와 대비되어 도시된다.

본 발명의 선호되는 실시예에서, 직접 다이오드 또는 다이오드 여기된 레이저와 같이 전기 에너지를 덜 소비하는 더 경제적이고 더 낮은 동력을 가진 공냉식 레이저가 사용된다. 평균 동력이 5 와트이고 마킹 재료의 표면을 가로질러 200mm/초의 속도로 이동되는 125 미크론 크기의 스폿을 가진 레이저를 사용하여 최적의 결과가 얻어진다.

예를 들어 펄스 면적 및 펄스 지속시간과 같은 파라미터가 용이하게 조절될 수 있는 레이저는 마킹 재료(103) 및 마크가 형성되는 공작물(106)의 구성에 대한 요구에 가장 양호한 적용을 가능하게 한다. 공작물(106)의 예열은 필요하지 않다. 적합한 복사 에너지는 마킹 재료가 가장 효율적으로 에너지를 흡수하는 복사 에너지이다. 본 발명의 주요 장점은 단지 단일 패스(pass)만이 필요하다는 점이다. 모든 실험에서 공정은 약 70° F의 실내 온도에서 수행되었다. 또한, 공정을 사용하여 기질재의 제작 중 고온 기질재 및 저온 기질재 모두가 마크 형성될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에서, 공작물은 마크를 형성하기 위해 유사한 상대 속도로 정지 레이저 빔의 아래에서 이동될 수 있다.

선호적으로, 상대 속도는, 예를 들어 X-Y 및/또는 스테퍼(stepper)를 사용한 회전 스테이지(stage) 및/또는 Newport Corporation에서 공급하는 서보 모터(servo motor) 및/또는 General Scanninh, Inc.에서 공급하는 갈보-미러(galvo-mirror)를 사용한 HPMTM Scan Head와 같은 빔 조정 기구(도시되지 않음)와 같이 컴퓨터 제어 공작물 이동 시스템(도시되지 않음)을 사용하여 실행된다. 선택적으로, 빔 조정은 예를 들어 음향-광학적으로, 입체사진적으로 또는 다각 스캐너(scanner)에 영향을 받을 수 있다.

마킹 재료 및 공작물 구성의 선호되는 조합은 하기와 같다.

TABLE I

마킹 재료	기질 재료
1. 에너지 흡수 증폭기 및 특정 착색제를 가진 유리 프린트 및/또는 범람을 포함한 색소	유리, 세라믹, 자기 및 알루미늄, 황동, 강과 스테인레스 강을 포함하는 특정 재료

- | | |
|--|---|
| 2. 에너지 흡수 증폭기 및 특정 착색제를 가진 혼합 산화 금속 및/또는 색소 플라스틱 | 알루미늄, 구리, 니켈, 주석, 강, 스테인레스 강을 포함하는 금속과 특정 유리, 세라믹 및 |
| 3. 에너지 흡수 증폭기를 가진 혼합 유기질 색소 | ABS, PVC, Nylon TM , Delrin TM , Teflon TM 및 Plexiglas TM 을 포함하는 플라스틱 |

마킹 재료의 다른 구성에 대한 사용 및/또는 조합, 마킹 재료의 제 2 및/또는 차후 적용 및/또는 레이저 파라미터의 조절은 마크의 내구성, 외관 및 구성 형태의 변화로 나타난다. 따라서, 레이저 마킹 기술분야의 숙련자는 당해 요구에 적합한 마킹 특성을 구성할 수 있다. 상기 모든 마킹 특성은 단일의 자동적, 저비용 공냉식 다이오드 레이저로 이루어질 수 있다. 또한, 색상의 변화도 가능하다. 상기 특성은 표면 마킹의 기술에 대한 상당한 진보이다.

액상인 마킹 재료의 제작은 기계적 혼합, 고전단 기계적 혼합, 초음파 혼합 및/또는 밀링(milling)을 통하여 이루어질 수 있다. 액상인 마킹 재료는 원하는 두께에서 기질 표면에 수동 또는 자동으로 적용될 수 있고, 상기는 a) 표면에 마킹 재료를 핸드 페인팅(hand-painting) 하거나, b) 표면에 마킹 재료를 기계적으로 브러쉬 처리 또는 회전시키거나, c) 표면에 마킹 재료를 분무시키거나, d) 표면에 마킹 재료를 패드처리 또는 스크린 프린팅(screen printing)하거나, e) 기질 표면을 코팅처리하고, 다음에 원하는 두께의 안내부재 마킹 재료의 표면을 가로질러 연마하거나 원하는 두께를 얻기 위해 기질을 회전시킴으로써 이루어진다. 기질 표면에 결합되지 않은 잔여 재료는 기존 세척 공정으로 제거될 수 있다. 대용량 기계에서, 사용되지 않은 마킹 재료는 세척 공정으로부터 회수되고 재사용된다.

고체 형태의 마킹 재료는 원하는 두께에서 기질 표면과 수동 또는 자동으로 접촉될 수 있고, 상기는 a) 압력에 민감한 자가접착 라벨 또는 b) 기계 장치에 의해 기질 표면에 대해 가압된 비접착 테이프에 의해 이루어진다. 라벨 및 테이프 구성은 적합하고 균일한 두께를 이루어, 다음에 마킹 재료의 구성은 기질 표면과 접촉하게 된다. 액상의 마킹 재료의 적용 또는 테이프 및/또는 라벨의 구성에 사용되는 부가 재료는 스모크(smoke)로 증발되고 기질로부터 배출된다. 공작물의 표면을 가로지르는 공기의 종류는 환기 및/또는 배기 장치에 의해 발생되고, 상기 배기 장치는 공정이 발생할 수 있는 일정한 국소 환경의 구성을 가능하게 한다.

전달 마킹 매체

본 발명은 레이저 마킹 공정용 전달 마킹 매체를 제공한다.

상기 매체는 캐리어(carrier)를 포함하고, 상기 캐리어는 소요 마킹 재료에 적용되거나 결합된다. 압력에 민감한 자가접착 또는 비접착 테이프 또는 라벨은 기계 장치에 의해 기질 표면과 접촉하게 된다. 종래기술을 따르는 청정과정에 의해 기질표면에 접착되지 않은 과도한 재료가 제거될 수 있다. 체적이 큰 적용에 있어서, 불사용된 마킹재료가 청정과정으로부터 회복되고 재사용된다.

고형의 마킹재료가 (a) 압착응답, 경미한 자기 접착 라벨 또는 (b) 기계장치에 의해 기질표면에 의해 가압되는 비점착테이프에 의해 수동 또는 자동으로 소요두께에서 기질표면과 접촉할 수 있다. 라벨 및 테이프 조직에 의해 마킹재료의 적합하고 균일한 두께 및 조성이 보장된다. 액상의 마킹재료의 부착시 또는 테이프 및/또는 라벨의 구성시 사용되는 추가재료가 사실상 증발되어 연기를 형성하고 기질로부터 멀어져 통풍된다. 본 발명의 과정이 이루어질 수 있고 일관된 국산환경을 보장하는 상기 통풍작용 및/또는 배출작용에 의해 공작물의 표면을 가로지르는 종류공기유동이 형성된다.

특히, 본 발명은 레이저마킹과정용 마킹매체를 전달을 제공한다.

상기 매체는 부착되는 운반체를 포함하거나 소요마킹재료가 운반체내부로 구성된다. 특히 기계장치에 의해 기질표면과 접촉하도록 압력응답이 이루어지고 경미하게 차체접착 또는 비접착성 테이프 또는 라벨들이 존재한다. 예를들어 폴리에스터, 폴리에틸렌, 및 폴리프로필렌 필름과 같은 종이 및 가요성플라스틱 필름이 적합한 운반체를 구성한다.

온반체표면상에 입혀지는 코팅성분내부로 마킹재료가 조제될 수 있다. 예를들어 성분은 압력반응식 접착조직의 형태를 가질 수 있다. 선택적으로 마킹재료는 예를들어 폴리에스터 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌과 같은 가요성 폴리머필름으로 구성될 수 있다.

또한 마킹재료는 소위 유리에나멜(glass enamel)의 형태를 가질 수 있다. 일반적으로 상기 에나멜은 납을 포함하거나 납이 없는 것이 선호되는 유리프리트(glass frit), 착색제, 및/또는 착색된 유리프리트 및 유기 운반체를 구성한다.

종래기술에 따르는 상기 에나멜이 유리 또는 세라믹 또는 무공구조(non-porous)의 기질위에 부착되고, 공작물의 표면(기질)에 에나멜을 용융하기 위하여 600° 도 내지 900℃ 부근의 온도에서 점화된다. 본 발명에 있어서, 전달 마킹매체를 형성하기 위해 에나멜이 소요두께로 소요 운반체상에 코팅될 수 있다.

전달마킹매체는 그위에 코팅되거나 내부에 구성되는 마킹재료를 포함하고, 필요한 마킹을 형성하기 위해 레이저 또는 다이오드(diode)에 기초한 에너지와 접촉되고 마킹되는 기질의 표면과 상기 전달마킹재료는 접촉된다. 다음에 레이저 또는 다이오드에 기초한 에너지가 가해지고, 기지표면으로부터 운반체가 분리될 때 과도한 마킹매체가 기질로부터 제거된다. 기질위에서 향상된 콘트라스트(contrast) 및/또는 마킹을 제공하기 위하여, 필요한 열을 형성하기 위해 충분한 레이저 또는 다이오드기초의 에너지를 가할 때, 유리 또는 세라믹 또는 다른 무공공구조의 기질에 부착되는 상기 재료는 마킹재료로서 정의될 수 있다.

저온 유리프리츠들이 단독으로 또는 다른 재료들과 조합하여 사용될 수 있다.

Ullmanns Enzyklopädie der techn. Chemie의 4판 roll4의 1 내지 12페이지에 설명되고, Dry Color Manufactures' Association(DCMA)의 "혼합된 금속 산화 무기물 착색 안료에 관한 분류 및 설명"에 관한 제 2 판 1982년 1월호에 공개된 적합한 무기안료의 예들이 이용된다. 상기 안료들은 "세라믹 착색제"들이다. 예를들어, 전이요소들이 산화물 화합물 또는 서로다른 전이요소들의 산화물화합물 주기시스템의 주요그룹에 해당하는 요소들의 금속산화물이 있고, 상기 재료들은 척추 형상구조를 가지고, 또한 지르코늄 실리케이트, 지르코늄 산화물 또는 주석 산화물을 가지며, 상기 재료의 결정격자는 Zirconium vanadium blue, Zirconium preseodyme yellow 및 Zirconium iron pink 또는 Cadmium sulfides 및 Cadmium sulfo selenides 뿐만아니라 Zirconium silicate, 주석 산화물, 지르코늄 산화물 또는 수정에 기초한 화합물을 포함한 삼입안료내에서와 같이 전이금속 또는 희토류금속을 포함한다.

전형적인 세라믹 착색제의 예로서 cobalt aluminates, chrome tin (분홍색 구형) chrome tin (오키드 카시토라이트색), tin vanadium (황색), zirconium (황색), zirconium iron (분홍색), the cadmium sulfoselenides and cadmium sulfides가 있고, 삼입화합물은 예를들어 zirconium silicate, tin oxide, zirconium oxide or quartz; copper-red, manganese (분홍색), colcothar, 철산화합물과 같은 the iron oxide (밤색) 안료들, iron-chrome-alumina spinels, manganese-alumina spinels, wine-chrome spinels, iron-alumina spinels, zinc-iron spinels, nickel iron spinels, manganese-chrome spinels, zinc-iron-chrome spinels, tin oxide, titanium dioxide 및 titanates, 예를들어 nickel-antimony titanate, chrome-antimony titanate 또는 manganese-antimony titanate들을 포함한다.

선호되는 안료들로서 zinc-iron-chrome spinels and zirconium iron pink, titanium dioxide, titanates, cadmium sulfides 및 cadmium sulfoselenides 뿐만아니라 상기 화합물을 포함한 삼입안료와 같은 zirconium vanadium yellow, preseodyme yellow, the iron oxide brown pigments이 있다.

사용되는 레이저 또는 다이오드기초의 에너지원의 예로서, 루비레이저와 같은 고상 맥동식 및/또는 CW레이저, 맥동식 다이레이저(dye laser) 또는 라만 변환기(Raman shifter)와 같은 부스터(booster)를 가진 맥동레이저 및 예를들어 주파수증폭기를 가진 CW Nd:YAG 레이저 및 맥동 금속증기레이저에 기초하여 펄스변조기능(Q스위치 모드록커(mode locker))를 가진 연속파레이저가 있다. 예를들어 동증기레이저 금(gold)증기레이저 또는 높은 용량의 맥동 반도체레이저 및 CO₂ 및 엑시머(excimer)와 같은 맥동가스레이저가 있다.

전력이 낮고(6와트), 비용이 낮은 연속파 다이오드레이저가 선호된다. 기계적 장치 및/또는 중립 밀도 필터 및/또는 편광기 및/또는 저효율의 거울을 포함한 공지수단에 의해 다른 모든 고전력레이저들은 부분적으로 전력을 감쇄시킬 필요가 있다.

레이저 또는 다이오드 기초의 에너지를 위해 선택되는 파장에서 에너지 흡수 향상장치가 가장 효율적으로 방사작용을 흡수한다.

레이저 마킹을 위해 적합한 서로다른 여러개의 방법을 보면 (a) 마스크(mask)방법에 의하여, 마킹되는 영역이 마킹재료로 균일하게 코팅되고, 방사에너지가 고정된 데이터 사양 마스크(data specific mask)를 통과하며, 소요마킹을 형성하기 위해 마킹재료상에 충돌되고 (b) 도트 매트릭스(dot matrix)방법에 의하면, 마킹되는 영역이 마킹재료로 균일하게 코팅되고, 방사에너지가 제어되는 컴퓨터, 교환가능한 데이터 및 도트 매트릭스 마스크를 통과하며, 소요마크를 형성하기 위해 마킹재료와 충돌하며 (c) 빔 굴곡방법에 의하면, 마킹되는 영역이 마킹재료로 균일하게 코팅되고, 방사에너지가 빔조정헤드를 통과하며 소요마크를 형성하기 위해 마킹재료와 충돌하며, (d) X-Y 플로터 방법에 의하면, 마킹되는 영역이 마킹재료로 균일하게 코팅되고, 거울 및/또는 광섬유들을 이용하는 갠트리형태의 X-Y기구위로 방사에너지가 이동하며, 소요마크를 형성하기 위해 마킹재료와 충돌하며, (e) 부분이동법에 의하면, 마킹되는 영역이 마킹재료로 균일하게 코팅되고, 정적상태의 빔의 영향하에 마킹되는 공작물이 X-Y 모터를 이용하여 이동되며, (f) 영역발광법에 의하면, 데이터사양 마킹재료가 공작물의 표면에 균일하게 부착되고, 빔조정기구 또는 정적상태의 빔하에서 공작물을 이동시키는 수단에 의해 방사된다. 상기 방법들 (b), (c), (d), (e) 및 (f)에 있어서, 레이저가 레이저마킹시스템과 결합되는 것이 선호되며, 가장효율적으로 레이저빔이 마킹재료와 충돌하는 위치에 컴퓨터프로그램된 디지털(digit), 글자 및 특수부호들과 마킹재료가 발광될 수 있다.

본 발명을 따르는 중요한 특징에 있어서, 대략 1 마이크로와 같은 파장의 협폭밴드를 흡수하도록 마킹재료가 조제될 수 있고, 적합한 온도가 형성될 때 기질재료와 반응하게 된다. 상기 방법에 의하면 모든 재료를 마킹하기 위하여 단일의 최적전력원(레이저 또는 다이오드)이 이용될 수 있다.

본 발명이 선호되는 실시예에 의해 설명될지라도 본 발명을 따르는 다수의 수정에 및 변형예들의 본 발명의 범위내에서 실시될 수 있다. 상기 설명의 특정실시예에 관련하여 비제한적이다.

Erokhin씨에게 허여된 미국특허 5,637,244(1997)호에 따르면, 저전력 Nd:YAG 레이저를 이용하고 상기 레이저는 5 내지 15mJ 범위의 방사출력을 가지고, 15ns의 시간지속을 가지고 펄스화된다. 마킹작업을 위한 유리를 제거하도록 레이저 빔의 초점을 1 내지 5mm의 점크기로 초점을 맞추어진다. 제거된 3차원 이미지가 형성된다. 치수를 요구하는 플라스틱 기질은 더 적은 출력을 가진다. 화학적 공정이 설명되지 않는다.

Pulaski 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 5,609,778(1997)호에 따르면, 기질상에 복수개의 마이크로 반사기를 제거하여 유리 및 다른 기질들을 위한 마킹방법에 공개된다. 300Hz 및 250펄스에서 190mJ/cm²인 레이저빔을 이용하면, 1 내지 100 마이크로와 범위의 평균깊이를 가진 타원형상의 마이크로반사기가 제거된다. 절연마스크 및 워블플레이트(wobble plate)가 이용된다. 화학적공정들이 이용되지 않는다.

Kennedy 및 동료들에게 허여된 미국특허 5,523,125(1996)호에 따르면, 농구공등에 상표등을 표시하기 위한 레이저 기초 마스크인쇄법이 공개된다. 마스크위에 인쇄하기 전에 마킹디자인이 마스크내부에 각인

되도록 레이저가 이용된다. 이것은 단지 인쇄방법일 뿐이다.

Kildal 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 5,061,341(1991)호에 따르면, 제품상의 잉크가 레이저 빔에 의해 각인될 때 안료부착된 플라스틱제품의 손상을 방지하는 인쇄방법이 공개된다. 다양한 결합제의 코팅 및 용제가 이용된다. 이것은 단지 인쇄방법일 뿐이다.

Daniel 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 4,912,298(1990)호에 따르면, 광학렌즈에 표시하기 위한 각인 공정이 공개된다. 1 내지 5J/cm²범위의 레이저빔에너지를 가진 엑시머레이저가 이용된다. 반사광선의 간섭상태의 교란에 기인하여 렌즈가 굴곡방지 코팅을 가질 때 상기 아크가 더욱 용이하게 확인가능하다. 화학적공정이 이용되지 않는다.

Bleacher 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 4,515,867(1985)호에 따르면, CRT와 같은 유리기질을 마킹하는 3단계 방법이 공개된다. 우선 어두운 언더코팅이 부착되고 1분내에 건조된다. 다음에 광선 채색 오버코팅이 1분내에 건조된다. 다음에 광선채색 오버코팅으로부터 레이저가 마킹각인하고 따라서 어두운 언더코팅이 광선에 발광됨에 따라 마킹을 볼 수 있도록 남겨둔다. 오버코팅이 미카(mica)입자를 갖지 못하는데 비해 언더코팅은 미카입자를 포함한다. 코팅들은 알카리 실리케이트 결합제로 제조된다. 이것은 단지 인쇄방법일 뿐이다.

Heyman 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 4,327,283(1982)호에 따르면, '867특허와 유사한 3단계방법에 의해 유리를 마킹하는 방법이 공개된다. 각인 또는 레이저각인에 의해 오버코팅층이 제거된다. 이것은 단지 인쇄방법일 뿐이다.

다른 공지된 마킹방법은 잉크인쇄방법이 있다. 종래기술중에, Markem Corporation 에 양도된 Meneghine 씨 및 동료들의 W095/13195가 있다. 상기 방법에 의하면 플라스틱온반체 위에서 레이저 전달가능 잉크가 이용된다. 레이저(IR)에너지를 열로 변환시키는 작업을 향상시키기 위하여 잉크가 전달매체용액내에서 혼합된다. 상기 방법에 의해 높은 해상도 및 콘트라스트를 가지고 상대적으로 고정된 마킹이 이루어진다. 그러나 시간소비적인 후공정처리단계가 있다. 상기 문제점 및 모든 잉크방법들은 영구적이지 않다. 산 및 다른 용제들이 경화표면으로부터 잉크를 제거할 수 있다. 상기 방법에 의해 기질표면위로 잉크를 처리한다. 본 발명에 따르면, 잉크를 기질에 전달하고 잉크를 처리하기 보다는 기질표면의 상부에 위치한 새로운 마킹층을 형성하도록 마킹매체를 결합시킨다.

마킹방법에 관한 또다른 관련그룹은 유리 프리트 또는 금속산화물 마킹매체를 가지고 결합된 레이저이다. Gugger 씨 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 4,769,310(1988)호에 따르면 우선 킬른(kiln)공정에서 글레이즈(glaze)를 형성한다. 상기 글레이즈는 0.01 내지 30%중량의 범위에 이르는 양으로 방사응답성 첨가제를 가진다. 다음에, 0.532 μ m의 파장 및 250밀리주울의 펄스량에서 6 내지 8나노초의 광펄스를 가진 Nd:YAG 펄스 레이저빔에 의해 상기 글레이즈가 발광된다. 상기 방법의 문제점을 보면, 고속의 레이저빔을 가하기전에 시간소모적인 글레이즈표면을 형성하는 어려움이 있다.

Herren 씨 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 5,030,551(1991)호에 따르면, 우선 공작물에 타이타늄이산화물로 이루어진 100 내지 10,000옹스트롬 두께의 투명층을 부착하여, 세라믹재료, 글레이즈 및 유리 세라믹 및 유리들에 마킹을 형성하는 레이저기초방법이 설명된다. 다음에 공작물이 일분동안 620 $^{\circ}$ C도 온대에서 오븐에 가열되고 다음에 밀폐된 오븐내에서 서서히 냉각된다. 다음에, 부착할 마킹형태에 따라 상기 투명층이 펄스화된 레이저와 함께 발광한다. 레이저광선은 산화층에 의해 충분히 흡수되는 파장을 가져서, 산화층의 탈색작용이 발광영역에서 이루어진다. 상기 방법의 문제점을 보면 공작물을 가열 및 냉각하기 위한 시간 및 에너지 소모단계가 존재한다는 것이다.

헤론(Herron)방법에 의해, 지워지지 않고 따라서 각인 및 굴힘이 방지된 직접적이고 신속한 마킹을 구성 가능하다. 형성된 마킹들은 또한 부식방지, 용제에 대한 내성, 치수안정성, 변형방지 열 및 기후, 광선에 대한 고정성, 용이한 시각확인성을 가지며, 양호한 콘트라스트 및 매우양호한 변부형성이 이루어진다. 또한 기계적 강도 및 화학적내성과 같은 마킹된 재료의 기계적, 물리적 및 화학적 특성에 사실상 손상을 주지 않는다. 헤론 방법에 따른 문제점을 보면, 공작물을 가열 및 냉각하기 위한 시간 및 에너지소모적인 단계가 존재한다.

Glastech Ben Glass Sci. Techno 69(1996)에서 1995년 11월 11일에 접수된 최초문헌의 제목은 "CW-CO₂ 레이저를 이용하고 유리에나멜이 없는 P₂O₅ 가열"이다.

유리에나멜의 가열시 납을 감소시키기 위한 실험이 수행되었다. 고출력 CW-CO₂ 레이저를 이용하여 에나멜이 가열되고 1000 $^{\circ}$ C도 이상의 가열온도가 도달된다. 그러나 유리기질은 예비가열되어야 한다. 상기 추가단계 및 에나멜을 이용하여 제한된 사용법이 상기 § 103 기초로서 상기 과정을 제거한다.

Chatterjee 및 동료들의 미국특허 제 5,543,269(1996)호에 따르면, 지르코늄 및 화학적불순물을 이용하여 색상차이를 만드는 이미지가 세라믹표면에 제공된다. 이미지를 형성하기 위해 불순물이 첨가된 지르코늄산화물을 감소시키도록 채색된 영역이 레이저빔으로 표시된다. 상기 과정은 특수세라믹의 이용시에 한정된 매우 특수한 레이저/화학공정이다. 그러나 유리 금속 및 플라스틱의 마킹에 대해 설명되지 않는다.

Borrelli 및 동료들에 허여된 미국특허 제 4,854,957(1989)호에 따르면, 은할로겐화합물(silver halide) 및 레이저를 이용하여 천연색 사진술의 유리제품을 제조하는 방법이 공개된다. 기질을 형성하기 위해 16시간의 예비단계가 필요하다.

Peart 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 4,541,340(1985)호에 따르면 영구적인 이미지로 직물 또는 플라스틱을 마킹하기 위한 인쇄공정이 공개된다. 니트로조(nitroso)와 같은 승화염료가 이용된다. 레이저빔에 의해 기질내부로 염료체가 확산된다. 전달라벨위에 압력공기단계에 의한 복합가열이 이용된다. 직물 및 플라스틱에 대한 부착방법만 설명된다. 그 특징은 본 발명과 상이하다. 그러나 영구적이고 큰

트라스트가 높은 마킹의 결과가 청구된다. 다른 단계들 및 특징들이 설명되지 않는다.

Dominick 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 5,397,686(1995)호에 따르면, 기층을 위한 일시적인 레이저/화학적 마킹이 공개된다. 공기관 확산에 의해 포타슘 페리간나이드(potassuim ferriganide) 및 페닉 암모늄 씨트레이트(fenic ammounium citrate) 혼합물이 일시적으로 기질위에서 건조된다. 다음에 수분 및 알칼이 제거된다.

Babler 및 동료들에게 허여된 미국특허 제 5,075,195(1991)호에 따르면, 몰리브덴늄 디설파이드(monybdenum disulfide)의 첨가제를 가진 플라스틱의 특수기질을 이용하는 것이 공개된다. 특수기질이 기층의 광선굴곡을 변경하기 위하여 발광되고 마킹을 형성한다.

독일특허 제 DD 215 776 A1 호가 동봉되고, 이용가능할 때, 그 번역문이 제출된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 유리 원료재층을 유리 기판에 부착시키고, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유리원료재층에 쬘이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 방사선을 쬘는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 유리원료재가 보조실리케이트 유리를 더욱더 포함하고 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 5-200 마이크로 크기의 1-30와트의 에너지를 가지며 상기 기판에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 5-500 마이크로 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 착색제를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 8

제 1 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 유리재.

청구항 9

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 유리 원료재층을 금속 기판에 부착시키고, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유리원료재층에 쬘이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 방사선을 쬘는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 유리원료재가 보조실리케이트 유리를 더욱더 포함하고 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 5-200 마이크로 크기의 1-30와트의 에너지를 가지며 상기 기판에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 5-500 마이크로 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 착색제를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 16

제 9 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 금속재.

청구항 17

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 유리 원료재층을 유리, 세라믹, 자기, 알루미늄, 붓소, 강철, 스텐레스 강철 및 주석의 그룹으로부터 선택된 기판에 부착시키고, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 비임을 상기 유리원료재층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 18

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 혼합 금속산화물재층을 금속 기판에 부착시키고, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 혼합 금속산화물재층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 방사선을 쬌는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 혼합금속산화물재가 착색제를 더욱더 포함하고 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 5-200 마이크로 크기의 1-30와트의 에너지를 가지며 상기 기판에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 5-500 마이크로 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 24

제 18 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 금속재.

청구항 25

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 혼합 금속산화물재층을 알루미늄, 붓소, 크롬, 구리, 니켈, 강철, 스텐레스강철, 주석, 유리, 세라믹, 자기 및 플라스틱의 그룹으로부터 선택된 기판에 부착시키고, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 혼합 금속산화물재층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 방사선을 쬌는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서, 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 28

제 25 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 5-200 마이크로 크기의 1-30와트의 에너지를 가지며 상기 기판

에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 29

제 25 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 5-500 마이크로 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 30

제 25 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 31

제 25 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 착색제를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 32

제 25 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 기판재.

청구항 33

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 혼합 유기 안료재층을 플라스틱 기판에 부착시키고, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 혼합 유기 안료재층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서, 상기 방사선을 쬐는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 35

제 33 항에 있어서, 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 36

제 33 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 5-200 마이크로 크기의 1-30와트의 에너지를 가지며 상기 기판에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 37

제 33 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 5-500 마이크로 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 38

제 33 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 39

제 33 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 플라스틱재.

청구항 40

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 유리 원료재를 캐리어(carrier)에 부착시키고,

상기 캐리어가 마킹되어질 기판과 접촉하여지도록 하며, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 캐리어에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 41

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 혼합 금속산화물재를 한 캐리어에 부착시키고,

상기 캐리어가 마킹되어질 기판과 접촉하여지도록 하며, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 캐리어에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을이용한 마킹방법.

청구항 42

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 혼합 유기안료재를 한 캐리어에 부착시키고,

상기 캐리어가 마킹되어질 상기 기판과 접촉하여지도록 하며, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 캐리어에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해

활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 43

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 유리 원료재층을 적용될 마킹의 형태로 마킹되어질 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유리원료재층에 쬘이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 44

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 혼합 금속산화물재층을 적용된 마킹의 형태로 마킹되어질 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 혼합 금속산화물재층에 쬘이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 45

에너지 흡수 인핸서를 담고있는 혼합 유기안료재층을 적용될 마킹의 형태로 마킹되어질 기판에 부착시키고, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 혼합 유기 안료재층에 쬘이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 46

제 43 항에 있어서, 상기 방사선을 쬘는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 47

제 43 항에 있어서, 상기 유리원료재가 보조실리케이트 유리를 더욱더 포함하고 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 48

제 43 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 5-200 마이크로 크기의 1-30와트의 에너지를 가지며 상기 기판에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 49

제 43 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 5-500 마이크로 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 50

제 43 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 51

제 43 항에 있어서, 상기 유리 원료재가 착색제를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 52

제 43 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 유리재.

청구항 53

제 44 항에 있어서, 상기 방사선을 쬘는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 54

제 44 항에 있어서, 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 55

제 44 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 5-200 마이크로 크기의 1-30와트의 에너지를 가지며 상기 기판에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 56

제 44 항에 있어서, 상기 유리 원료재층이 5-500 마이크로 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 57

제 44 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 58

제 44 항에 있어서, 상기 혼합 금속산화물재가 착색제를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 59

제 44 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 기판재.

청구항 60

제 45 항에 있어서, 상기 방사선을 쬌는 단계중에 상기 기판에서 얇은 층 흐름을 제공하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 61

제 45 항에 있어서, 상기 에너지 흡수 인핸서가 카본 블랙을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 62

제 45 항에 있어서, 상기 방사선 비임이 1-30와트의 에너지를 갖는 레이저 비임이며 상기 기판에서의 마킹속도가 25-100mm/sec 임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 63

제 45 항에 있어서, 상기 혼합 유기안료재층이 5-500 마이크론 범위의 두께를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 64

제 45 항에 있어서, 약 70°F의 실온에서 시작하는 단계를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 65

제 45 항의 방법에 의해 레이저 마킹된 유리재.

청구항 66

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하는 유리 원료재층을 마킹가능 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 한 부착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유리원료재층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 67

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하는 유리 원료재층을 금속 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 한 부착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유리원료재층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 68

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하는 유리 원료재층을 유리, 세라믹, 알루미늄, 놋쇠, 강철, 그리고 주석의 그룹으로부터 선택된 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 한 부착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유리원료재층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 69

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하며 금속산화물 성분을 갖는층을 금속 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 한 부착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 금속산화물 성분층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 70

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하며 혼합 금속산화물 성분을 갖는 층을 알루미늄, 놋쇠, 크롬, 구리, 니켈, 강철, 주석, 유리, 세라믹, 그리고 플라스틱의 그룹으로부터 선택된 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 한 부착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 혼합 금속산화물 성분층에 쬌이는 단계를 포함하는 열에 의

해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 71

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하며 유기 안료성분을 갖는 층을 플라스틱 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 한 부착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유기 안료성분층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 72

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하는 유리 원료재를 한 캐리어에 부착시키고,

상기 캐리어를 마킹되어질 기판과 접촉하여지도록 하며, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 캐리어에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 73

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하며 금속산화물 성분을 갖는 재료를 한 캐리어에 부착시키고,

상기 캐리어가 마킹되어질 기판과 접촉하여지도록 하며, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 캐리어에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 74

에너지 흡수 유기안료를 한 캐리어에 부착시키고,

상기 캐리어가 마킹되어질 기판과 접촉하여지도록 하며, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 항상 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 캐리어에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 75

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하며 유기안료를 갖는 재료를 한 캐리어에 부착시키고,

상기 캐리어가 마킹되어질 기판과 접촉하여지도록 하며, 그리고

적용되어질 마킹 형태에 따라 에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 캐리어에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 76

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하는 유리 원료재층을 적용되어질 마킹 형태에 따라 마킹되어질 기판으로 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유리원료재층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 77

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하는 금속산화물을 담고있는 재료를 적용되어질 마킹형태에 따라 마킹되어질 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 금속산화물 재료층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 78

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 포함하는 유기안료를 담고있는 재료를 적용되어질 마킹형태에 따라 마킹되어질 기판에 부착시키고, 그리고

에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 자극시키어 이에 의해서 상기 기판상에서 마킹층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 유기 안료를 담고있는 재료층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 79

적어도 하나의 유리원료로 이루어진 마킹재층을 유리, 금속 및 세라믹 그룹으로부터 선택된 적어도 한

재료로 이루어진 마킹가능 기판에 부착시키고, 그리고

상기 마킹재에 의해 흡수되어 이에의해서 상기 기판상에서 한 접착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 마킹재층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 80

제 79 항에 있어서, 상기 마킹재가 적어도 하나의 에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 81

제 79 항에 있어서, 상기 마킹재가 적어도 하나의 착색제 또는 안료를 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 82

적어도 하나의 금속성분 포함의 마킹재층을 금속, 유리, 세라믹 및 플라스틱 그룹으로부터 선택된 적어도 한 재료포함의 마킹가능 기판에 부착시키고, 그리고

상기 마킹재에 의해 흡수되어 이에 의해서 상기 기판상에서 한 접착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 마킹재층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 83

제 82 항에 있어서, 상기 금속 성분이 금속산화물임을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 84

제 82 항에 있어서, 상기 마킹재가 적어도 하나의 에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 85

제 82 항에 있어서, 상기 마킹재가 적어도 하나의 착색제 또는 안료를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 86

적어도 하나의 유기 안료를 포함하는 마킹재층을 적어도 하나의 플라스틱으로된 마킹가능 기판에 부착시키고, 그리고

상기 마킹재에 의해 흡수되어 상기 기판상에서 한 접착층을 형성하도록 선택된 파장을 갖는 방사선 에너지 비임을 상기 마킹재층에 쬐이는 단계를 포함하는 열에 의해 활성화되며 화학적 작용을 이용한 마킹방법.

청구항 87

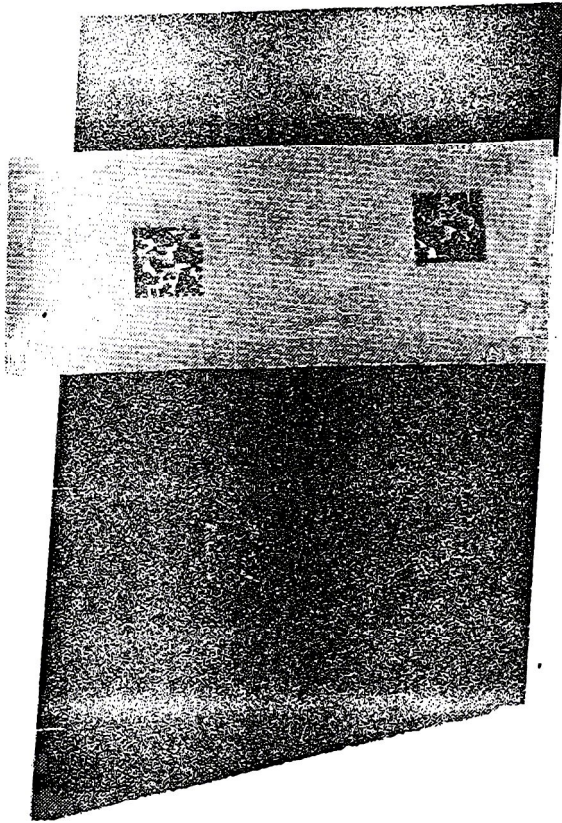
제 86 항에 있어서, 상기 유기 안료가 방사선 에너지를 흡수함을 특징으로 하는 마킹방법.

청구항 88

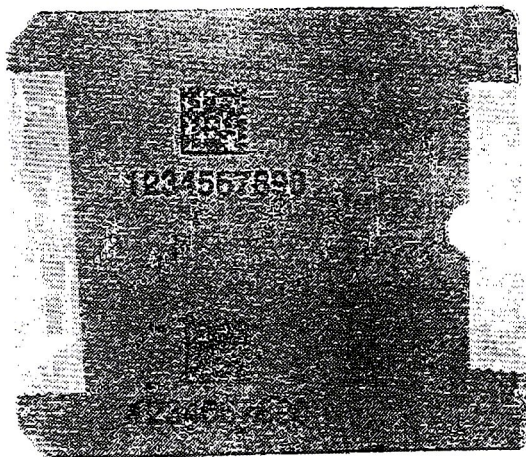
제 86 항에 있어서, 상기 마킹재가 에너지 흡수 인핸서 컴포넌트를 더욱더 포함함을 특징으로 하는 마킹방법.

도면

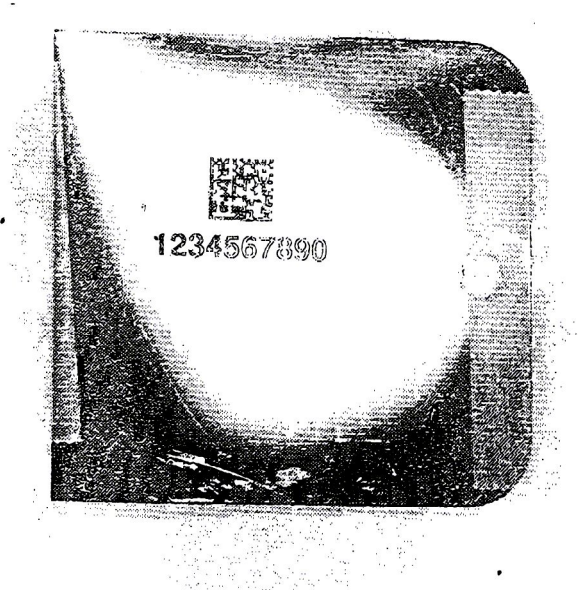
도면1



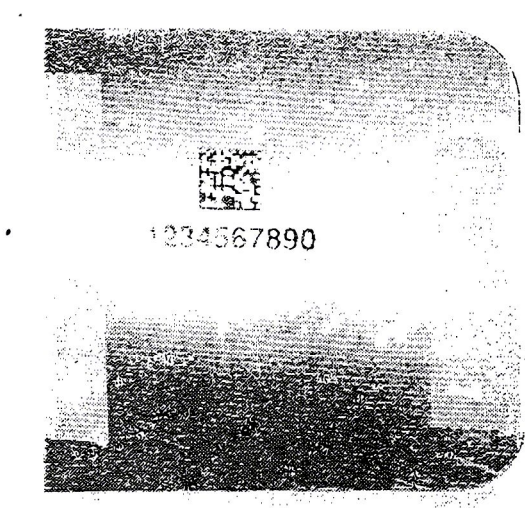
도면2



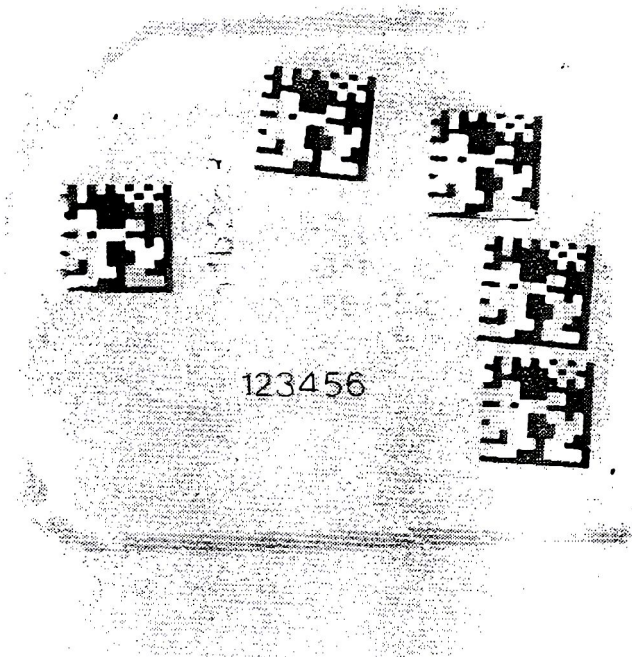
도면3



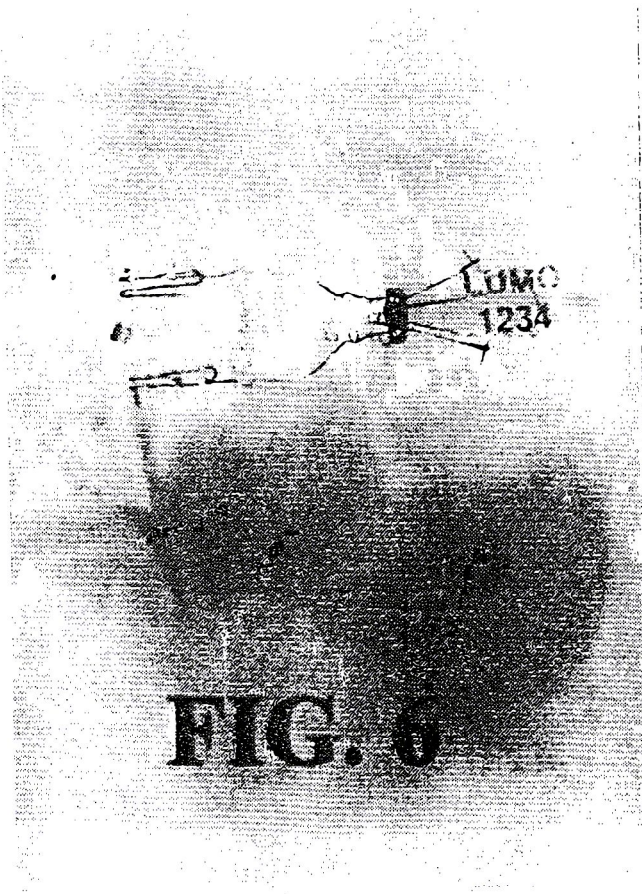
도면4



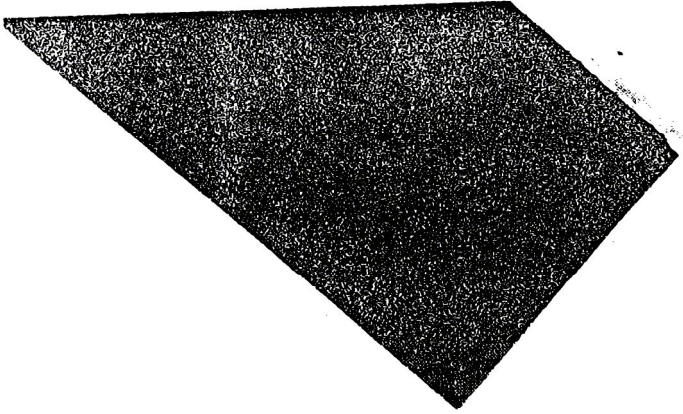
도면5



도면6



도면7



도면8

