

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 5/84

(11) 공개번호 특1998-702613
(43) 공개일자 1998년08월05일

(21) 출원번호	특1997-706018		
(22) 출원일자	1997년08월29일		
번역문제출일자	1997년08월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 96/001089	(87) 국제공개번호	WO 96/027189
(86) 국제출원출원일자	1996년01월26일	(87) 국제공개일자	1996년09월06일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴		
국내특허 : 캐나다 일본 대한민국			
(30) 우선권주장	8/398,198 1995년03월02일 미국(US)		
(71) 출원인	미네소타마이닝앤드매뉴팩처어링컴패니 워렌리차드보비		
(72) 발명자	미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스 박스 33427,3엠센터 오이시미치히로		
(74) 대리인	미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스 박스 33427 이상섭, 나영환		

심사청구 : 없음

(54) 구조적 연마재를 이용하여 기판을 텍스처링하는 방법

요약

주표면과 연마성 코팅을 갖는 가요성 기판을 포함하고 있는 구조적 연마재를 사용하여 자기 기록 매체 기판을 텍스처링하는 방법에 있어서, 연마성 코팅은 주표면에 증착되어 적어도 주표면의 총 표면 영역의 대부분을 덮고, 정밀 성형된 다수의 3차원 연마성 합성물을 포함하고, 이 합성물은 밀판에 연마성 합성물을 증착하는 수단을 제공하는 접착체에 흠어져 있는 다수의 연마성 입자를 포함한다.

대표도

도6

명세서

기술분야

본 발명은 가요성 밀판(backing)에 증착된 3 차원 연마성 합성물을 함유한 구조적 연마재를 이용하여 강성 기판에 자기 코팅을 도포하기 전에 자기 기록 매체인 강성 기판을 텍스처링하는 방법에 관한 것이다.

퍼스널 컴퓨터는 현대 직장에서 상용화되어 왔다. 많은 퍼스널 컴퓨터는 강성 메모리 디스크 또는 하드 드라이브를 내장하고 있다. 하드 드라이브는 자기 매체 기판으로서 강성 박막의 금속 코팅된 디스크 또는 비금속 디스크를 사용한다. 종래의 장치에 있어서, 강성 박막 디스크는 알루미늄 베이스상에 니켈 또는 니켈 합금의 박막을 니켈/인(Ni-P)과 같은 비전해질 니켈로 도금함으로써 제조된다. Ni-P 코팅은 연마되어 매우 정밀하게 거울처럼 다듬어진다. 연마후, Ni-P 코팅이 텍스처링되고 자기 매체를 형성하기 위해 그 위에 자기 코팅을 도포한다. 그러나, 강성 메모리 디스크 산업에서 유리 또는 세라믹 기판 등의 비금속 기판은 금속 기판 대신에 사용되기도 한다. 이러한 비금속 기판의 경우, 차후의 연마, 텍스처링 및 자기 코팅 도포 이전에 기판상에 금속 또는 금속 합금 코팅이 도포되지 않는다. 오히려, 유리 또는 세라믹 강성 디스크 자체가 연마되고, 텍스처링되고, 그 다음에 자기 코팅은 어떤 금속 또는 금속 합금 코팅층을 삽입하지 않고도 그 위에 직접 도포된다.

이러한 공정에서 텍스처링 부분은 강성 디스크의 성능에 있어 중요하다. 텍스처링 공정에서 강성 디스크의 중앙에 대해 실질적으로 원주 방향으로 뾰족하게 형성된 에지를 갖는 랜덤 패턴의 균일한 스크래치가 초래되는 것이 바람직하다.

텍스처링은 용도가 다양하다. 텍스처링은 디스크가 헤드의 바로 밑을 회전할 때 컴퓨터 헤드(디스크에 데이터를 기록하고 판독함)와 박막 강성 기판간의 공기 역학을 개선시킨다. 또한, 코팅된 디스크의 자기 특성도 개선시킨다. 텍스처링동안에 형성된 스크래치는 헤드가 디스크상의 트랙들간의 정보 바이트를 용이하게 판별할 수 있게 한다. 그러나, 스크래치가 너무 깊으면, 강성 디스크상의 데이터가 손실될 우려가 있다. 또, 텍스처링은 컴퓨터가 최초에 턴온될 때 컴퓨터 헤드와 강성 디스크간의 분리를 용이하게 한다. 컴퓨터가 턴온되어 활성화되면, 강성 디스크는 회전하기 시작한다. 디스크가 매끈하고 텍스처링되지 않았다면, 이 헤드/디스크 접촉은 디스크가 회전을 개시하기 어렵게 만든다. 이러한 사실은 컴퓨터

업계에서는 고정/마찰(stiction/friction)로서 공지되어 있다.

텍스처링 공정은 비조밀성 연마 슬러리를 사용하여 고전적으로 행해진다. 비조밀성 연마 슬러리는 필수 깊이를 갖는 뾰족하게 형성된 에지로 실질상 원주형으로 스크래치를 형성한다. 그러나, 비조밀성 연마 슬러리는 많은 단점을 동반한다. 예를 들면, 비조밀성 연마 슬러리는 대량의 부스러기와 잔여물을 발생시킨다. 그 결과, 박막 강성 디스크는 그 표면에 어떠한 찌꺼기도 남지 않도록 연마성 슬러리로 부터 완전히 세척되어야 한다. 또한, 비조밀성 연마 슬러리는 텍스처링에 사용된 장비에 대해 상대적으로 높은 마손(wear)량을 초래한다.

비조밀성 연마 슬러리에 관련한 단점을 해결하기 위해, 코팅된 연마성 중첩 테잎들이 박막 강성 디스크를 텍스처링하는데 사용되어왔다. 이러한 생산품의 일례로 미네소타 세인트 폴에 소재한 3M사의 IMPERIAL 중첩막(R3형)이 상업적으로 이용되고 있다. 이 중첩막은 중첩막에 정착된 연마성 코팅층을 갖는 중합체 및 밀판을 포함한다. 이 연마성 코팅층은 접착부(binder)에 흠어져 중합체막상에 코팅되어 얇은 층(약 10-15 μm)을 형성하는 매우 미세한 연마성 입자(평균 입자 크기가 10 μm 이하임)로 구성된다. 연마성 코팅의 표면 윤곽은 미세한 연마성 입자의 일부로 형성된 부분적 돌출부보다 본질적으로 평평하다. 중첩막은, 사용하는 동안 기판 표면의 일부를 연마함으로써 기판의 표면을 텍스처링한다. Kawashima 등에게 허여된 미국 특허 제4,974,373호에는 연마성 틀을 형성하기 위해 소성막(plastic film) 베이스에 배치된 연속적 모노층으로서 접착 수지 피복에 서로 이격되어 근접하게 고정된 연마성 입자를 포함하고 있는 하드 디스크, 자기 헤드, 세라믹, 플라스틱 및 보석을 말하는 정밀한 머신 부품의 중첩, 연마, 텍스처링, 및 다양한 다듬질에 사용하기 적당한 연마성 틀을 개시하고 있다.

1993년 9월 7일에 발행된 Tokyo Magnetic Printing Co.Ltd의 일본 공개 출원 제5-228845호에는, 자기 디스크 기판을 위한 텍스처링 연마성 막을 개시하며, 상기 연마성막은 수용성 수지를 갖는 소성막 또는 부직포 조직 테잎에 유지되는 연마성 입자를 포함하고, 단일 입자층인 것이 바람직하다.

텍스처링 동안에 연마된 기판의 부분은 당업계에 스와프(swarf)로서 공지되어 있다. 시일링된 밀판과 비구조 연마성 코팅을 갖는 중첩막 등을 사용하는 동안 발생된 스와프는 연마성 코팅과 기판 작업 표면의 공유 영역에서 나타나는 경향이 있다. 그래서, 스와프가 중첩막이 채워진 텍스처링된 강성 기판의 높은 지점(high spot)에 부착될 기회가 남아있다. 이 특별한 현상은 당업계에 재결합으로 공지되어 있다. 이러한 높은 지점들은 사용할 때 컴퓨터 헤드와 상호하여 데이터의 손실 및/또는 헤드 손상을 야기할 수 있기 때문에 대단히 바람직하지 않은 것이다.

재결합 문제외에, 중첩막은 비조밀성 연마 슬러리에 의해 생산되는 뾰족하고/하거나 청결한 에지를 가지고 있는 스크래치를 공급하지 못한다는 문제가 있다. 이러한 저품질의 스크래치 에지는 텍스처링 공정에 중첩막을 사용하여 제조된 디스크의 품질을 저하시킬 수 있다.

최근에 중첩막의 대응으로서, 표면이 연마성 슬러리로 코팅된 다공성 부직포의 사용이 고품질 스크래치를 생성하고 재결합 문제를 회피하도록 청결한 공정에서 자기 코팅을 도포하기 전에 박막 금속 또는 금속 합금 코팅된 강성 기판을 균일하게 텍스처링하는 다른 방법과 함께 발전하였다. 예를 들면, Lucker 등에 허여된 미국 특허 제5,307,593호에 박막 금속 또는 금속 합금 코팅을 갖는 자기 매체 기판 텍스처링 방법에 사용되는 연마성 슬러리로 코팅된 부직포 기판을 개시하고 있으며, 이 다공성 부직포 기판은 연마 절차 동안 작업 공유 영역으로부터 잘려진 토막 및 찌꺼기를 모으고 가두는 성능 등의 이점을 갖는다.

구조 연마재의 용도는 정렬된 개개의 연마성 합성물의 로우(row)의 형태로 또는 연마성 재료의 연장된 리지로서 가요성 밀판에 형성된 연마성 합성물을 최근에 개시하고 있다. 예컨대, Pieper 등에 허여된 미국 특허 제5,152,917호에는 밀판으로부터 연장하는 정밀 3차원 형상인 연마성 합성물 상태의 구조 연마재를 개시하고 있다. 리세스 또는 채널은 연마성 합성물 성형시에 연마재로부터 잔여물의 방출을 용이하게 하여 작업량(loading)을 감소시킨다. Pieper 등은 강성 디스크를 텍스처링하는 연마재의 용도를 개시하지 않았다.

또, Mucci에 허여된 미국 특허 제5,107,626호에는 워크 피스(work piece)면에 정밀 패턴을 생성시키기 위해 구조 연마재로써 워크 피스를 처리하는 방법을 개시하고 있으며, 상기 워크 피스로는 임의의 고체 재료가 개시되었다. Mucci에 의해 정해진 고체 재료의 예로서 탄소강, 스테인레스강, 고 니켈 합금 및 티타늄 등의 금속 및 금속 합금은 물론이고, 플라스틱과 같은 이질 표면, 페인팅된 표면, 세라믹, 나무, 대리석, 돌 등도 들 수 있다. Pieper 등과 같이, Mucci도 강성 디스크를 텍스처링하는 연마재의 용도를 개시하지 않았다.

추가로, Bruxvoort 등에 허여된 미국 특허 제5,219,462호에는 밀판 표면에 위치되어 리세스 형태로 형성된 이산 연장된 연마성 합성물을 갖는 연마재를 개시하고 있다. 리세스로부터 신장된 연마성 합성물은 밀판의 전면의 노출된 영역에 걸쳐 이격된다. Bruxvoort 등의 방법은 연마성 슬러리를 수용하도록 밀판에 리세스를 형성하고, 연마성 슬러리의 코팅을 리세스에만 코팅하기 위해 조심하고 특별히 주의하는데 소요되는 시간과 비용의 추가 투자를 필요로 한다. Bruxvoort 등의 특허는 강성 디스크 텍스처링 시험을 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 가요성 밀판(backing)에 증착되어 적어도 전체 주표면의 대부분을 덮는 연마성 코팅을 갖는 구조적 연마 약품으로 강성 기판에 자기 코팅을 도포하기 전에 자기 기록 매체의 강성 기판을 텍스처링하는 방법에 관한 것이며, 상기 연마성 코팅은 3차원 연마성 합성물이다. 본 발명의 상기 방법은 고품질의 스크래치를 생성시키는 클린 공정로 자기 코팅을 도포하기 전에 자기 기록 매체의 강성 기판이 텍스처링될 수 있게한다.

본 발명의 일실시예에서, 본 발명은 기판에 자기 코팅을 도포하기 전에 자기 기록 매체의 강성 기판을 텍스처링하는 방법에 관련하고, 상기 방법은,

강성 기판 공급 단계와;

상기 기판과 마찰 접촉하고, 총 표면 영역을 갖는 주표면과 이 주표면에 부착되어 적어도 주표면의 전체 표면 영역의 대부분을 덮는 연마성 코팅을 구비한 가요성 밀판을 포함하는 연마재 형성 단계를 포함하며, 상기 연마성 코팅은 상기 밀판에 합성물 부착 수단을 제공하는 접촉부에 흠어져 있는 다수의 연마성 입자를 포함하는 다수의 정밀하게 형성된 3차원 연마성 합성물을 포함하고;

상기 기판에 스크래치를 형성하도록 연마재로 기판을 연마하는 단계를 포함한다.

본 발명의 강성 기판으로는 금속 또는 비금속 재료가 사용될 수 있다. 기판의 금속으로는 Ni-P 층과 같은 박막 금속 또는 금속 합금으로 코팅된 알루미늄 등의 금속 베이스를 포함하는 합성물이 있다. 기판의 비금속으로는 유리 또는 세라믹 재료 등의 비금속 재료로 만들어진 모놀리딕층(monolithic layer)이 있다.

다른 일실시예에서, 텍스처링 방법은 연마재를 가지고 수행되는데, 상기 연마성 합성물은 연마성 입자 및 접촉부를 포함하는 리지(ridge)이고, 상기 리지는 각각 어느 한쪽의 리지를 따라 중단 없이 연마재의 하나의 에지로부터 그 대향 에지로, 연마재의 표면을 관통하여 각각의 리지가 디스크 표면과 접촉하는 분리된 개개의 라인을 형성한다. 이러한 리지는 머신 방향과 연마재의 측면 에지에 수직이거나 또는 비수직인 각도로 지향될 수 있다. 이 패턴은 텍스처링된 표면상에 거친 부분을 형성함이 없이 균일한 접촉, 양호한 침식성 및 높은 스크래치 밀도를 제공한다.

또 다른 일실시예에서, 텍스처링 방법은 연마재로 수행되는데, 상기 연마재는 가로로 정렬된 개개의 연마성 합성물이 불연속적으로 각각 형성된 리지이고, 상기 리지는 연마재의 표면을 그 하나의 에지로부터 대향 에지로 관통한다. 다시 말해서, 리지는 머신 방향과 연마재의 측면 에지에 대해 수직 또는 비수직 각도로 지향될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 방법에 따라 텍스처링된 금속 코팅된 강성 박막 디스크 기판의 평면도.

도 2는 도 1의 2-2를 따라 취한 금속 코팅된 강성 박막 디스크 기판의 단면도.

도 3은 본 발명의 방법에 사용되는 연마재에 관한 일구체예의 단면도.

도 4는 본 발명의 방법에 사용되는 연마재에 관한 다른 구체예의 섹션으로 도시한 최첨밀 단부의 사시도.

도 5는 본 발명의 방법에 사용되는 연마재에 관한 또 다른 구체예의 평면도.

도 6은 본 발명의 방법에 사용되는 연마재의 부분 측면도.

도 7은 본 발명의 방법을 이용한 텍스처링 장치의 개략도.

실시예

본 발명은 클리닝 공정에서 자기 코팅을 입히기 전에, 자기 매체 디스크(예컨대, 컴퓨터 디스크)에 사용되는 것과 같은 강성 기판을 텍스처링하는 방법을 제공한다. 본 발명은 고품질 스크래치를 생성시켜 종래의 중첩막(lapping film)과 관련한 재결합(reweld) 문제를 방지한다.

본 발명의 방법을 사용하여 자기 매체 디스크 기판을 텍스처링하는 통상의 공정은 통상 0.75 내지 1.25mm의 두께를 갖는 강성 기판을 제공하는 단계를 포함한다. 이러한 기판은 강성 금속 또는 비금속 재료로 만들어질 수 있다. 금속 재료는 금속 베이스상에 입혀진 금속 또는 금속 합금 코팅을 바람직하게 포함하며, 이 금속 베이스는 알루미늄 합금인 것이 바람직하다. 비금속 재료로는 유리 또는 세라믹이 바람직하다. 본 발명의 강성 기판은 단일 별도층 또는 통합 약품 형태의 복수의 별도 겹침층으로 구성되는, 그 위에 자기 층을 입히고 부착하기 용이한 원형 디스크를 의미한다는 것을 알 수 있다.

도 1에 도시한 바와 같은 메모리 디스크용 강성 기판을 참조하면, 강성 기판 디스크(10)는 통상적으로 중앙 홀(11)을 갖는 원의 형상이다. 금속 또는 금속 합금 코팅(13)은 디스크 형상 금속 베이스(25) 중 적어도 한 표면(12; 도 2에 도시됨)에 입혀진다. 금속 코팅은 통상 강성 기판 디스크(10)의 대향하는 2개의 주표면에 입혀진다.

본 발명에 있어서, 코팅은 그저 금속으로서 표시될 것이나, 이 표현은 금속 또는 금속 합금을 포함하는 것으로 인식될 것이다. 다른 코팅 기술이 채택될지라도 금속은 통상 비전해 니켈 도금으로써 도포된다. 금속 코팅의 두께는 일반적으로 5 내지 20 μ m이고, 통상적으로는 15 μ m이다.

바람직한 니켈 코팅은 니켈이 자기 특성을 갖는 것을 방지하기 위해 인을 포함한다. 바람직한 코팅은 통상 약 5 내지 20%, 보통은 약 12%의 인을 함유한다.

코팅후, 강성 디스크 기판 표면(12)은 매우 미세한 다듬질을 위해, 보통은 종래의 비조밀성 연마 슬러리에 의해 연마된다. 비조밀성 연마 슬러리는 물 또는 유기 용매와 같은 액체 매개물에 흠어져있는 다수의 연마성 입자(통상적으로 5 μ m 이하의 평균 입자 크기임)를 포함한다. 유리된 슬러리로 연마시킨후, 금속 코팅은 매우 미세한 랜덤 스크래치 패턴 또는 지향(orientation)을 갖는다.

연마된 금속 코팅의 표면의 거친 윤곽의 중심선으로부터의 모든 거리들의 산술 평균은 20Å 이하의 값을 갖는 것이 바람직하고, 통상적으로는 17Å 이하이다. 이 표면 다듬질 값은 본 명세서에서 Ra로서 표시되었고, 중심선 평균(Center Line Average)로서 공지되어 있다. 본 발명의 관련 참조로서, Ra는 40배율의 대물 렌즈를 갖는 Wyko TOP0-3D 간섭계(Interferometer; Wyko Corp., Tucson, AR으로부터 구입한)를 사용하여 측정되었다. 본 명세서에서 논의된 바와 같은 바람직한 Ra값을 적절히 조정된 다음 Ra를 측정하는 방법이 본 발명의 방법에 관련하여 사용될 수 있다.

연마후, 표면(12)의 금속 코팅은 본 발명의 방법에 따라 텍스처링되기 시작한다. 표면(12)에 금속 코팅

을 텍스처링하는 공정은 강성 디스크 기관(10)의 중심에 대해 실질적으로 원주 방향으로 스크래치(14)의 랜덤 패턴을 발생시킨다. 스크래치들은 강성 디스크 기관(10)의 중심과 중심이 같지 않은 것이 바람직하지만, 서로 랜덤하게 교차하는 스크래치를 대체로 원주형으로 생성시킨다.

도 2의 부분 단면도를 참조하면, 강성 기관 디스크(10)는 비록 코팅이 하나의 주표면(12)에만 있는 것으로 보여지겠지만, 양쪽 기관 표면(12,22)에 형성되는 텍스처링된 금속 코팅(13)을 갖는 금속 베이스(25)를 포함한다. 스크래치(14)는 본질적으로 불규칙하며 높은 영역(24)과 낮은 영역(26)을 구비한다. 스크래치(14)의 Ra는 바람직하게는 약 20Å (0.0020μm) 내지 약 70Å (0.0070μm)이고, 25 내지 55Å 인 것이 바람직하다. 스크래치(14)의 폭과 높이는 스크래치가 지나치게 넓거나 깊지는 않아야지만, 균일해야 할 필요는 없다.

텍스처링 공정은 금속 코팅(13)의 노출된 표면 면적의 증가를 초래한다. 더욱 거친 표면은 컴퓨터 헤드의 고정/마찰을 감소시키고 스크래치의 실질적으로 원주 방향은 데이터 트랙간의 양호한 구별을 가능하게 한다.

도 2에 금속 또는 금속 합금으로 코팅된 금속 베이스를 구비한 기관이 도시되어 있지만, 본 발명은 표면에 형성된 금속 또는 금속 합금 박막 코팅을 갖지 않는 유리 또는 세라믹 재료로 만들어진 기관에 본 발명의 텍스처링 방법을 적용하는 것도 고려한 것으로 이해되며, 또한, 본 발명의 발상이 플라스틱 기관 재료에 적용가능할 것임을 고려한 것이다. 대신에, 유리 또는 세라믹 기관의 원래 표면은 본 발명의 텍스처링 방법에 직접적으로 지배된다. 유리 기관 재료는 알칼리와 알칼리족 또는 중금속의 규산염의 용융 혼합물 등의 경질 비결정질 유리 재료로 만들어질 수 있다. 세라믹 기관 재료는 고온에서 점도와 같은 비금속 광물을 성형하고 연소시켜 만든 다양한 경질 재료로 구성될 수 있다. 이러한 세라믹 재료는 규소 질화물, 탄화 규소, 지르코늄, 및 알루미늄과 같은 세라믹 합금을 포함한다.

보다 상세하게는, 본 발명의 현재의 방법은 기관 표면을 효과적으로 텍스처링하기 위해 구조 연마재를 사용하고 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같은, 구조 연마재는 다수의 정밀하게 성형된 연마성 합성물이 밀판상에 소정 패턴으로 배치된 연마재를 의미하며, 상기 각각의 합성물은 소정 형상을 갖고 접착부에 흠여져 있는 연마성 입자로 구성된다. 일 실시예에서, 합성물의 배열은 인접 합성물간의 선형 간격이 실질적으로 완전히 동일한 배열인 것을 의미하는 비랜덤 방식으로 배열된다. 인접한 합성물은 서로간에 연장한 직선을 따라 존재하고 개입하고 있는 다른 합성물을 갖지 않는 합성물이다.

본 명세서에 사용된 바와 같은 정밀 성형된 연마성 합성물(단일 및 다수 형식)이라는 표현은 연마성 입자와 경화가능한 접착부의 유동가능 혼합물로 이루어진 경화가능한 접착제를 경화시켜 형성된 독특하고 식별할 수 있는 경계 형상을 갖는 연마성 합성물을 지칭하는데, 상기 혼합물은 밀판상에 생기고 제품 툴의 표면상의 캐비티(cavity)를 메우기도 한다. 이러한 정밀 성형 연마성 합성물은 필수적으로 캐비티와 같은 형상을 가질 것이다. 또한, 다수의 이러한 합성물은 3차원 합성물 형상을 제공하며, 각각의 3차원 형상은 제품 툴의 패턴의 반대인 전체 패턴의 부분으로서 밀판의 표면으로부터 외측으로 돌출한다. 이러한 3차원 형상은 다른 합성물로부터 적어도 그 말단에서 분리된 개개의 합성물과 통상적으로 직선으로 연장하는 리지인, 연마성 재료의 리지를 포함한다. 통상, 연마성 재료의 얇은 일체층은 본 명세서에 개시된 제품 툴로부터 형성된 합성물 바로 밑과 합성물 사이에서 연장하는 연속적 랜드를 형성시킨다. 그러나, 이 합성물은 3차원 구조체가 랜드 및/또는 밀판 재료의 표면으로부터 연장하는 연마성 입자/접착제 부분으로 구성된다.

이에 관하여, 각 합성물은 경계, 즉 정밀 성형 합성물이 부착되는 밀판과 공유 영역이 되는 베이스 부분에 의해 한정된다. 경계의 나머지 부분은 합성물이 경화된 제품 툴의 표면상의 캐비티에 의해 한정된다. 합성물의 전체 외표면은 형성되는 동안에 밀판에 의해 또는 캐비티에 의해 제한된다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 방법에 사용된 연마재(30)는 그 위에 연마성 합성물(34)을 갖는 밀판(32)을 구비한다. 합성물(34)은 연마성 입자(36)와 접착부(38)를 갖는다. 또한, 합성물(34)은 연마성 재료의 리지이며, 이 리지의 베이스는 오목한 형상이고 리지들은 연마재의 가로 폭에 횡단 방향이다. 연마 슬러리의 일부는 굳어진 후에 밀판(32)의 상부면(33)에 걸쳐 연장하는 랜드 부분(39)을 형성한다.

도 4를 참조하면, 본 발명에 사용된 바와 같은 연마재(40)는 그 위에 연마성 합성물(44)을 갖는 밀판(42)을 구비한다. 합성물(44)은 연마성 입자(46)와 접착부(48)를 갖는다. 합성물(44)은 연마성 재료의 신장한 연속 리지를 형성하며, 상기 리지는 견고한 삼각형과 같은 피라미드형이고 연마재의 가로폭에 대해 중단없이 각각 연속적으로 연장한다. 리지들은 연마재의 측면 에지와 머신 방향 M에 대해 약 20 내지 90도의 예각으로 지향된다. 연마성 리지는 밀판(42)에서 그 하부 단부가 만나고 연마재의 측면도에서 관찰되는 바와 같이, 통상은 약 30 내지 110도의 각도(β)를 이루는 상부 측면(43,41)을 갖는 일련의 평행하게 이웃하는 리지를 구비한다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 방법에 사용된 바와 같은 연마재(50)는 그 위에 하나의 측면 에지(52)에서 다른 측면 에지(53)로 연장하는 연마성 재료의 평행하게 신장한 리지의 형태로 배치된 연마성 합성물(54)을 갖는 밀판(도시 안함)을 구비한다. 합성물(54)은 연마성 입자와 접착부를 포함한다. 합성물(54)은 연마재의 통로(즉, 머신 방향 M)에 대해 약 30 내지 60도의 예각으로 배치된다. 머신 방향 M은 연마재의 2개의 평행한 측면 에지에 수직 방향으로 연장한다.

또한, 연마재(50)는 머신 방향축 M과 대향 측면 에지(52,53)를 갖는데, 각각의 측면 에지는 머신 방향축 M에 평행하고, 각자 표면에 수직인 제1 및 제2 가상 평면(도시 생략) 이내가 되며, 임의 각에서 제1 및 제2 평면을 교차하는 가상선을 따라 연장하는 각각의 리지는 그 횡단 중심에 위치한 세로축(55)을 갖고 표면에 수직이고 상기 세로축(55)을 포함하고 있는 제3 가상 평면(도시 생략)내의 가상선에 의해 한정된 그 외표면상에 위치하는 중간점(56)을 갖는다. 이웃하거나 인접한 리지에 접속되지 않는 리지들은 표면(51)로부터 이격된 말단부를 갖는다. 인접 리지들의 인접한 중간점들은 실질적으로 균등하게 이격되는 것이 바람직하다.

추가 실시예에서, 각각의 연마성 리지의 각 말단부는 상기 표면으로부터 이격되고 그에 평행한 제4 가상 평면에 접하여 연장한다.

본 발명의 다른 실시예에서, 연마성 리지는 용기된 연마성 재료의 연속선을 각각 포함한다. 본 발명의 다른 하나의 실시예에서, 연마성 리지들은 상기 세로축 또는 가상 연장선상에 위치되는 횡단 중심에 정렬된 다수의 분리된 연마성 합성물을 각각 포함한다. 바람직한 실시예에서, 연마성 리지들은 상기 세로선을 따라 불연속적으로 이격된 다수의 개개의 합성물로 이루어지며, 각각의 연마성 합성물은 정밀하게 성형되고 상기 표면에 연마성 합성물 부착 수단을 제공하는 접착부에 흠어져 있는 다수의 연마성 입자를 포함하고 있다.

도 6, 즉 본 발명의 방법에 유용한 연마재의 부분 측면도를 참조하면, 연마재(60)는 예컨대, 자신의 앞면(63)에 접착된 리지 선분(61; segment)의 형태로 표면의 고정 장소에 배치된 다수의 연마성 합성물을 갖는 표면(63)을 구비하고 있는 밀판 시트(62)를 갖는다. 리지 선분(61)은 도 5에 도시된 바와 같이 분리된 행으로 정렬된다. 각 연마성 합성물(68)은 접착부(65)에 흠어져 있는 다수의 연마성 입자(64)를 포함한다. 이 연마성 합성물은, 연마성 합성물과 접착부내에 연마성 입자를 분산시켜 형성하는 그 밀의 랜드부(69)를 구비하는 연마성 코팅(66)부를 형성한다. 랜드부(69)는 실질적으로 적어도 밀판(62)의 앞면 전체에 걸쳐 접촉하고 연장한다. 바람직한 일 실시예에서, 연마성 코팅(66)은 랜드부(69)를 통해 상부 표면(63)의 이용가능한 전체 표면 면적의 99% 이상 100% 까지 접촉한다.

연마재 밀판

본 발명의 방법에 사용된 연마재 밀판은 앞면 및 뒷면을 갖고 코팅된 연마성 제품용 밀판으로서 통상적으로 사용되는 종래의 시트성(sheet-like) 재료가 될 수 있다. 이러한 밀판의 예로서 중합체막, 천, 종이, 부직포 및 이들의 약품 처리된 변형물과, 그 화합물이 있다. 중합체막은 접착력을 개선하기 위해, 예컨대 프라이밍(priming) 또는 다른 종래 수단으로 처리될 수 있다. 밀판은 시일링하고/하거나 반대로 밀판의 일부 물리적 특성을 수정하도록 처리될 수 있다. 이러한 처리방법은 당업계에 널리 공지되어 있다.

일반적으로, 밀판 두께는 7 내지 400 μm 일 것이다. 본 발명의 양호한 밀판으로는 밀판에 연마 슬러리를 도포하기 전에 (폴리)에틸렌 아크릴산 등으로 바람직하게 프라이밍한, 약 25 내지 125 μm 의 두께를 갖는 폴리에틸렌 테레프탈막이 있다. 본 발명의 다른 밀판으로 250 내지 350 μm 의 두께를 갖는 종이 밀판이 바람직하다. 밀판은 통상, 평평하고 비유기형이다. 또 다른 유용한 밀판으로는 TEJINSP7이라는 상표의 Teijin America, Inc., GA 사의 프라이머막이 있다. 또한, Lucker 등에 허여된 미국 특허 제5,307,593호에 개시된 것과 같은 부직포 밀판이 사용될 수도 있다. 이 밀판은 자신의 표면이 합성물내에 형성된 연마 슬러리를 지지할 수 있으면 구멍을 갖거나 갖지 않을 수 있다.

연마재의 뒷면은 구동 장치의 미끄럼 저항 또는 마찰 맞물림을 개선시키는 재료로 코팅할 수 있다. 이러한 코팅의 예로 접착부에 흠어져 있는 무기질 미립자(예컨대, 탄산 칼슘 또는 석영)로 이루어진 합성물을 들 수 있다.

연마성 합성물

연마성 입자

연마성 입자는 통상적으로 약 0.5 내지 8.0 μm 의 평균 입자 크기를 갖고, 약 1.5 내지 6.0 μm 인 것이 바람직하다. 연마성 입자는 약 8 이상의 모즈 경도(Mohs' hardness)를 갖는 것이 좋고, 9 이상이면 더욱 양호하다. 이러한 연마성 입자의 예로서 용융된 산화 알루미늄(갈색 산화 알루미늄, 열처리된 산화 알루미늄, 및 백색 산화 알루미늄 포함), 세라믹 산화 알루미늄, 녹색 탄화 규소, 크롬, 용융된 알루미늄: 산화 지르코늄, 다이아몬드, 산화철, 산화 세륨, 큐빅 붕소 질화물, 탄화 붕소, 가닛(garnet), 및 그 화합물이 있다. 본 발명에 있어서, 백색 산화 알루미늄은 본 발명의 방법으로 금속 기판을 연마하는데 유용한 반면, 다이아몬드는 연마될 기판이 유리 또는 세라믹일 때 유용하다.

본 발명의 기술 범위내에서 연마성 입자상에 표면 코팅을 갖는 것은 상이한 기능 변형을 제공한다. 표면 코팅은 접착부의 접착성을 증가시키고, 연마성 입자의 연마 특성을 변경시키도록 사용될 수 있다. 표면 코팅으로는 커플링 작용제, 할로겐화 염, 실리카, 내화성 금속 질화물, 내화성 금속 탄화물 등을 포함하는 산화 금속이 있다.

연마성 합성물에는 예컨대 비용 절감 및/또는 성능 향상을 위해 희석 입자도 포함될 수 있다. 이러한 희석 입자의 크기는 연마성 입자 크기와 비슷한 것일 수 있다. 이러한 희석 입자로는 석고, 대리석, 석회암, 플린트(flint), 실리카, 유리 기포, 유리 구슬, 알루미늄 규산염 등이 있다.

접착부

연마성 입자는 유기질 접착부에 산재되어 연마성 합성물을 형성한다. 유기질 접착부는 열경화성 접착제이지만, 열가소성 접착제도 발명의 범위에 속한다.

열경화성 접착제인 경우, 접착부는 접착제 선구 물질로부터 형성된다. 연마재를 제조하는 동안, 열경화성 접착제 선구 물질은 중합 반응 또는 경화 공정의 개시를 촉진시키는 에너지원에 노출된다. 에너지원으로는 열에너지와 전자 빔, 자외선, 및 가시광선을 포함하는 방사선 에너지가 있다. 교호적으로, 열가소성 접착제 선구 물질의 경우, 연마재를 제조하는 동안에 열가소성 접착제 선구 물질은 접착제 선구 물질이 응결될 정도로 냉각된다. 접착제 선구 물질이 응결할 때, 연마성 합성물이 형성된다.

연마성 합성물내의 접착제는 밀판의 앞면에 연마성 합성물을 접착시킨다. 그러나, 몇가지 사례에서 밀판의 앞면과 연마성 합성물간에 추가의 접착층이 제공될 수 있다.

본 발명에 이용할 수 있는 통상의 접착제 선구 물질로는 페놀 수지, 요소-포름알데히드 수지, 멜라민 포름알데히드 수지, 아크릴레이트 우레탄, 아크릴레이트 에폭시, 에틸렌 비포화 화합물, α , β -펜던트 비포화 카르보닐 화합물을 갖는 아미노플라스트 유도체(aminoplast derivative), 적어도 하나의 펜던트 아크릴족을 갖는 이소시아산(isocyanurate) 유도체, 적어도 하나의 아크릴족, 비닐 에테르, 에폭시 수지, 및 그 혼합물과 화합물을 갖는 이소시아산 유도체가 있다. 아크릴레이트라는 표현은 아크릴레이트 및 메타크릴레이트를 포함한다.

연마성 입자는 일반적으로 연마성 입자 대 접착제를 약 8:1 내지 약 1:1의 중량비로 본 발명의 접착제와 혼합한 것이고, 각각 2:1로 혼합하는 것이 바람직하다.

본 발명의 접착제 선구 물질의 바람직한 범주로 아크릴레이트 수지가 있다. 적당한 아크릴레이트 수지로는 트리메틸올 프로판 트리아크릴레이트, 트리스(히드록시 에틸)이소시아누레이트, 에톡실레이트화된 비스페놀 A 디아크릴레이트, 이소보닐 아크릴레이트, 페녹시에틸 아크릴레이트, 테트라 에틸렌 글리콜 아크릴레이트 및 그 혼합물이 있다.

페녹시에틸 아크릴레이트 수지 소스로는 Sartomer Corp.의 지정 상표 SR 339, 에톡실레이트화된 비스페놀 A 디아크릴레이트 수지 소스로는 Sartomer Corp.의 지정 상표 SR 349, 그리고 이소보닐 아크릴레이트 수지 소스로는 Sartomer Corp.의 지정 상표 SR 506이 있다. 상이한 종류의 아크릴레이트 수지 혼합물은 접착제 특성의 최적 균형을 제공하는데 적합하다. 상이한 아크릴레이트 접착제 선구 물질의 혼합물로서, 통상 약 10 내지 50 중량%의 에톡실레이트화된 비스페놀 A 아크릴레이트 또는 약 90 내지 50 중량%가 이소보닐 아크릴레이트와 페녹시에틸 아크릴레이트 수지의 화합물의 양과 혼합되는 것이 바람직하다. 양호한 실시예에서, 에톡실레이트화된 비스페놀 A 아크릴레이트의 양은 에톡실레이트화된 비스페놀 A 아크릴레이트, 이소보닐 아크릴레이트 및 페녹시에틸 아크릴레이트 수지의 양을 포함하는 총 접착제 수지의 양에 기초하여 약 20 내지 30 중량%이다.

첨가제

연마성 합성물은 예컨대, 광화학 반응 개시제, 충전물(연마 촉진제 포함), 섬유, 윤활제, 습윤제(wetting agent), 틱소프로픽(thixotropic) 재료, 계면 활성제, 착색제, 다이스, 반사 방지제, 결합제, 가소제, 현수제 등의 선택적 첨가물을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 재료의 양은 원하는 특성을 제공하도록 선택된다. 이 재료들을 사용하여 연마성 합성물의 부식성에 영향을 미칠 수 있다. 몇가지 사례에서, 첨가제는 연마성 합성물을 부식이 용이하게 만들기 위해 의도적으로 첨가되어 무더진 연마성 입자를 방출하고 새로운 연마성 입자를 노출시킨다.

사용되는 에너지원에 따라, 접착제 선구 물질의 화학적 성질, 경화제, 광화학 반응 개시제, 또는 촉매는 접착제 선구 물질의 중합 반응 개시를 용이하게 한다. 예를 들면, 가시광선에 노출될 때 자유 라디칼원을 발생시키는 적당한 광화학 반응 개시제는 Oxman 등에 허여된 미국 특허 제4,735,632호에 개시되었다. 가시광선용으로 양호한 개시제로는 Ciba Geigy Corp.의 지정 상표 IRGACURE 369가 있다. 광화학 반응 개시제는 연마 슬러리(접착제, 첨가제 및 연마성 입자)의 총 중량에 근거하여 약 0.5% 내지 5%의 양으로 사용될 수 있다. 한편, 에너지원이 전자 빔(e-beam)일 때, 접착제에 중합 반응을 개시하기 위한 자유 라디칼은 에너지원 자체에 의해 발생되어 공급된다.

충전물이란 표현은 연마 업계에 연마 촉진제로서 공지된 재료도 포함한다. 연마 촉진제는 화학적 물리적 연마 처리가 개선된 성능을 발생하는데 있어 중요한 영향을 갖는 첨가하는 특정 재료로서 정의된다. 연마 촉진제의 화학적 그룹의 예로 왁스, 유기질 할로겐 화합물, 할로겐 염 화합물 및 금속과 그 합금을 들 수 있다. 유기질 할로겐 화합물은 연마 및 할로겐화수소산 또는 기체 할로겐 화합물 방출시에 손실될 것이다. 이러한 재료로는 테트라클로로나프탈렌, 펜타클로로나프탈렌, 및 폴리비닐 염화물과 같은 염소 처리된 왁스가 있다. 할로겐 염으로는 나트륨 염화물, 칼륨 빙정석(potassium cryolite), 나트륨 빙정석, 암모늄 빙정석, 칼륨 테트라플루오르화물(tetrafluoroborate), 나트륨 플루오르화물, 실리콘 플루오르화물, 칼륨 플루오르화물, 염화 마그네슘이 있다. 금속으로는 주석, 납, 창연, 코발트, 안티몬, 카드뮴, 철, 및 티타늄 등이 있다. 다른 다양한 연마 촉진제는 유황, 유기질 유황 화합물, 흑연, 및 금속 황화물 등이 있다.

정전기 방지제로는 흑연, 카본 블랙, 산화 바나듐, 습윤제 등이 있다. 이러한 정전기 방지제는 미국 특허 제5,061,294호(Harmer 등), 제5,137,542호(Buchanan 등), 및 제5,203,884호(Bychanan 등)에 개시되어 있다.

결합제는 접착제 선구 물질과 충전물 입자간에 또는 선구 물질과 연마성 입자간에 회합 브리지를 제공할 수 있다. 결합제로는 실란, 티탄산염, 및 지르코알루미늄이 있다. 바람직한 실란 결합제로는 Union Carbide의 지정 상표 A-174가 있다. 연마 슬러리(접착제, 첨가제, 양의 연마성 입자)는 연마 슬러리의 총 중량에 근거하여 약 0.01 내지 3 중량%의 결합제를 함유하는 것이 바람직하다.

현수제로는 DeGussa Corp.,의 상표명 OX-500이라는 150m²/g 이하의 표면 면적을 갖는 비결정질 실리카 입자가 있다.

연마성 합성물 성형 및 배열

연마성 합성물은 다수의 직선 연마성 리지로서 형성될 수 있으며, 각각의 리지는 밀판의 측면 에지간에 연장하는 연마성 재료의 연속선으로 형성되거나, 이와 달리, 밀판의 측면 에지간에 연장하는 가상선을 따라 불연속적으로 위치한 다수의 개별 연마성 합성물로 형성된다. 이러한 직선 합성물 리지들은 가요성 밀판에 평행 로우로 위치된다.

연마성 물질로 된 연속적인 직선형 리지로 성형되는 연마성 합성물을 형성하는 것과 관련된 상기 실시예에서, 상기 리지는 이후에 기술될 제품 틀을 이용하여 비경화된 연마 슬러리를 적절하게 성형하는 것처럼 형성되며, 소망하는 패턴의 리지의 반대 형상을 이루도록 구성된다. 몰드 또는 제품 틀은 틀 캐비티에 의해 연마 슬러리로 분배되는 기본 윤곽을 유지하도록 슬러리가 충분히 경화 또는 겔화된 후 제거된다. 연마성 재료로 이루어진 연속적 리지를 형성하는데 사용되는 연마 슬러리는, 랜드의 수평 외부 표면으로부터 연장하는 3차원 합성물 리지 간에 그리고 바로아래에서 연장하여 형성되는 연마성 물질의 연속 모노층에 의하여, 랜드부가 하부에 이웃하는 리지간에 형성될 정도로, 즉 리지 높이의 약 25% 까지 이후 상세히 기술될 제품 틀에 다소 과충전된다.

직선 라인을 따라가는 로우를 따라 불연속적으로 형성되는 각각의 합성물로 나타나는 연마성 물질로 구성된 리지를 성형하는 것과 관련된 선택적인 실시예에서, 각각의 연마성 합성물은 리지에 관련된 고유 형태를 가진다. 각각의 형태는 또다른 이웃하는 연마성 합성물로부터 약간 이격된 연마성 합성물에서 초래되

는 리지와 관련된 표면 또는 경계를 가진다. 즉, 각각의 연마성 합성물을 형성하기 위해, 연마성 합성물의 형태를 형성하는 평면 또는 경계 부분은 또다른 평면 또는 경계 부분과 분리되어 있다. 이러한 분리 부분은 적어도 합성물의 상부 부분 또는 말단부를 포함한다. 연마성 합성물의 하부 또는 바닥부는 또다른 합성물과 인접하거나, 또는 이 합성물은 랜드부를 노출시키도록 이격되어 있다. 각각의 연마성 합성물이 이격되어 있는 경우, 통상적으로 동일 형태를 형성하는 연마성 슬러리는 연속 일체층이 하부의 합성물 사이에, 그리고 바로 아래로 연장하여 형성될 정도로, 이후 상세히 기술될 제품 툴에 다소 과충전된다. 랜드부 두께는 랜드부로부터 합성물의 높이의 약 25%와 동일하다. 이러한 경우에, 각각의 연마성 합성물은 Pieper 등에 의해 특허 허여된 미국 특허 제 5,152,917호에 개시된 방법에 의해 연마 코우팅에 형성될 수 있다.

각각의 연마성 합성물은 통상적으로 편리를 도모하기 위해 공통 리지를 따라 동일 간격으로 이격되어 있다. 별개의 또는 각각의 연마성 합성물이 연마성 리지를 각각 구성하는데 사용되는 경우, 바람직하게는 이 연마성 합성물은 입방형, 사방정계, 원뿔, 관통형 원뿔, 피라미드형, 절단형 피라미드 등과 같은 규칙적인 기하학적 형태가 되도록 균일적으로 선택되어야 한다. 양호한 형태로는 4 내지 20개의 측면(관통된 피라미드의 경우에 임의의 평평한 상부를 제외한 베이스 측면을 포함하는)을 갖는 피라미드 또는 절단형 피라미드가 좋다. 그루브 또는 개구는 연마성 물질로 구성된 리지 사이에 배치되어 결합 리지의 연장 각도를 트레이킹하는 각도로 선형적으로 연장할 것이다. 또한, 바람직하게는 합성물의 높이는 연마재의 전체 영역을 가로질러 일정하게 한다. 이러한 형태는 연마성 슬러리를 형성하는데 사용되는 제품 툴에서 나타나는 캐비티 형태에 거의 역으로 대응할때 정확하게 형성된다.

다수의 개별 연마성 합성물은 대략 제곱 센티미터당 5 내지 15,000개의 합성물이거나, 또는 그 이상일 수 있지만, 가장 바람직하게는 제곱 센티미터당 1,000 내지 10,000개의 합성물일 수 있다. 다수의 개별 연마성 합성물은 절단, 연마 라이프, 또 연마될 워크피스의 표면 다듬질 비율에 상관될 수 있다. 로우로 정렬되는 불연속적인 각각의 합성물을 이용하는 연마성 물질로 구성된 리지를 제공하는 실시예에서는, 바람직하게는 이웃하는 합성물 간의 이격 거리는 모든 리지에서 일정한 값이 되도록 선택되고, 통상적으로는 200 μ m 범위내에 있다.

본 발명의 연마성 리지에 관한 모든 실시예에서, 이웃하는 연마성 합성물 리지는 말단부에서 적어도 약간은 이격되어 있지만, 리지의 부착 단부에서 밀판에 근접되거나 또는 이격될 수 있다. 이웃하는 연마성 합성물이 말단부 및 부착 단부 가까이에서 완전히 이격되어 있어 밀판이 연마 리지 사이에서 노출되게 된다.

한 리지의 중간점으로부터 인접 또는 가장 가까운 합성물 리지의 중간점까지 측정되는 연마성 합성물 리지간의 이격 거리 또는 피치는 도 3에서 p로서 표시되고, 연속 또는 불연속 변화는 합성물의 임의의 특정 배열을 통해 균일한 값이 되도록 선택된다. 본 발명에 있어, 인접하는 리지는 그루브 사이에 배치되는 임의의 리지를 삽입하지 않고도 공통 그루브에 대하여 대상 리지와 대항하는 리지를 의미한다. 피치 p는 약 3 내지 약 500 μ m내의 값으로 설정되고, 하드 또는 강성 디스크를 텍처링하는 경우는 약 25 내지 50 μ m인 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 도 3에 도시한 바와 같은 연속 리지 실시예에서, 또는 도 6에 도시한 바와 같은 리지에 관해 로우로 배열된 개개의 합성물을 사용하는 실시예에서 합성물의 높이 H는 밀판의 외표면 또는 연마재의 합성물 측면의 임의의 랜드 표면에서 합성물의 말단부의 맨 꼭대기까지 수직 거리로 측정되고, 통상적으로 약 10 내지 1020 μ m내의 값을 갖고 바람직하게는 10 내지 100 μ m의 값을 갖는다.

강성 디스크 텍처링에 있어서, 평면도에 보여지는 바와 같이, 전술한 연마성 리지는 약 ± 45 내지 약 90도 이내의 양호한 각도로 연마재의 평행 측면 에지에 경사지게 배열될 때 적정 효과를 갖는다. 즉, 리지는 연마재의 측면 에지의 방향 및 머신 방향에 수직인 각도로 연마재의 폭을 가로질러 절단하도록 배열될 수 있다.

그러나, 임의의 범위값이 강성 메모리 디스크를 텍처링하기 위해 연마성 합성물 리지를 사용하는 것과 관련하여 상기에서 기술되어 왔지만, 본 발명의 방법이 인덱싱을 홀링하는 많은 다른 홀러, 또는 플로피 디스크나 자기 테잎 브러시, 자기 헤드 연마, 롤러 연마 등을 동작시키는 장치에 적용될 수 있다. 최적의 패턴 크기 및 각도는 변화될 수 있고 사용되는 연마성 미세알 크기 및 각각의 장치에 적절하게 결정될 수 있다.

연마성 합성물 제조 방법

일 실시예에서, 연마재를 제조하는 제1 단계는 상기에 기술된 합성물을 갖는 연마 슬러리를 형성하는 것이다. 연마 슬러리는 접착제 선구 물질, 연마성 입자 및 선택적 첨가제를 적절하게 혼합하는 임의의 방법으로 조합함으로써 제조된다. 혼합 방법으로는 낮은 쉬어 및 높은 쉬어 혼합법이 있는데, 높은 쉬어 혼합법이 양호하다. 초음파 에너지가 연마 슬러리 정착도를 낮추도록 혼합 단계에 결합되어 사용될 수 있다. 통상, 연마성 입자는 접착제 선구 물질에 점차로 첨가된다. 연마 슬러리내의 기포의 양은 혼합 단계 동안 진공시킴으로서 최소화될 수 있다. 몇몇 실험에서, 정착도를 낮추기 위해 연마 슬러리를 섭씨 30 내지 70도에서 가열하는 것이 바람직하였다. 연마 슬러리는 코팅이 양호하고 연마성 입자 및 다른 충전물이 정착되지 않도록 유동성을 갖는다는 것은 중요하다.

연속 리지 형태로, 또는 불연속 개별 연마성 합성물의 로우로 이루어지는 리지의 형태(형상)과 같은 정밀한 형상을 갖는 연마성 합성물을 얻기 위해, 공지된 방법은 연마 슬러리를 제품 툴의 캐비티에 제공하여 접착제 선구 물질을 응결 또는 경화하는데 사용된다.

열경화성 접착제 선구 물질이 사용되는 경우, 에너지원으로는 접착제 선구 물질의 화학적 성질에 따라 열 에너지나 방사선 에너지로 될 수 있다. 열가소성 접착제 선구 물질이 사용되는 경우, 열가소성 수지는 응결되어 연마성 합성물이 형성되도록 냉각된다.

제품 툴

제품 툴은 필수적으로 연마성 합성물의 반대 형상이고 연마성 합성물을 성형시키는 다수의 캐비티를 포함

한다. 제품 틀에는 제품 센티미터당 5 내지 15,000개의 캐비티가 포함될 것이다. 제품 틀은 제품 센티미터당 5 내지 10,000개의 평행하게 이격된 리지 성형 캐비티를 갖는 것이 바람직하다. 캐비티는 제품 센티미터당 대응 연마성 합성물의 수를 갖는 연마재를 형성하는 것을 가능하게 한다. 이러한 캐비티는 개개의 연마성 합성물을 성형하기 위해 입방형, 사방정계형, 피라미드형, 절단형 피라미드, 원뿔형 등과 같은 다양한 기하학적 형태중 어느 것도 될 수 있다. 교호적으로, 캐비티는 연속 리지를 형성하기 위해, 개개의 그루브가 삼각형의 측면 윤곽을 갖고 제품 틀 표면의 전체 윤곽이 톱니 형태인 것과 같이 선형 연속 그루브 형태가 될 수 있다. 캐비티의 치수는 제품 센티미터당 소망의 연마성 합성물의 수를 얻도록 선택된다. 캐비티는 인접하는 캐비티 사이를 이격시키거나 또는 캐비티가 입사 측면 에지에서 다른 캐비티에 접하게 할 수 있는 점같은 패턴으로 형성될 수 있다.

제품 틀은 벨트, 시트, 연속적인 시트 또는 편물, 운전판 롤러와 같은 코팅 롤러, 또는 코팅 롤러에 장착된 슬리브가 될 수 있다. 제품 틀은 금속(예컨대, 니켈), 금속 합금, 세라믹, 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있다. 금속 제품 틀은 인쇄, 호브 절삭, 전기 주조 예칭, 다이아몬드 세공 등과 같은 종래의 방법에 의해 제조될 수 있다. 열가소성 틀은 금속 마스터 틀로 복제될 수 있다. 마스터 틀은 소망의 제품 틀의 반대 패턴을 갖게 될 것이다. 마스터 틀은 금속(예컨대, 니켈)으로 양호하게 제조된다. 열가소성 시트 재료는 가열될 수 있고 시트 재료와 열가소성 재료를 함께 압축함으로써 열가소성 재료가 마스터 틀 패턴으로 양각될 수 있도록 마스터 틀에 선택적으로 일치될 수 있다. 열가소성 재료는 마스터 틀에 따라 압출 성형되거나 주조될 수 있고 열가소성 재료가 응결되어 제품 틀을 생성하도록 냉각된 후에 압축된다.

제품 틀은 연마재가 제품 틀로부터 구제되기 쉽게하도록 구제 코팅을 포함할 수 있다. 이러한 구제 코팅으로는 규소 및 플루오르화 약품이 있다. 플라스틱 제품 틀이 사용되는 경우, 사용된 중합체는 규소 또는 플루오르화 약품과 융합되는 것이 바람직하다.

에너지원

연마 슬러리가 열경화성 접착제 선구 물질을 포함할 때, 접착제 선구 물질은 순차적으로 경화되거나 중합된다. 중합 반응은 통상적으로 에너지원에 노출될 때 개시된다. 에너지원으로서 열에너지와 방사선 에너지를 들 수 있다. 에너지원은 접착제 선구 물질의 화학 성질, 연마 슬러리의 치수, 연마성 입자의 양과 형태, 및 선택적 첨가제의 양과 형태와 같은 몇가지 요인에 의존한다. 열에너지에 있어서, 온도는 섭씨 약 30 내지 150도, 통상적으로는 40 내지 120도가 될 수 있다. 시간은 약 5분 내지 24시간까지의 범위가 될 수 있다. 방사선 에너지원은 전자 빔, 자외선, 또는 가시광선을 포함한다. 이온화 방사선으로서 공지된 전자 빔 방사선은 약 0.1 내지 약 10Mrad의 에너지 레벨, 바람직하게는 약 1 내지 약 10Mrad의 에너지 레벨에서 사용될 수 있다. 자외선 방사선은 약 200 내지 400nm 범위내의, 바람직하게는 약 250 내지 400nm 범위내의 파장을 갖는 비-미립자 방사선을 나타낸다. 300 내지 600Watt/inch(120 내지 240Watt/cm)의 자외선이 사용되는 것이 바람직하다. 가시광선 방사선은 약 400 내지 약 800nm 범위내의, 바람직하게는 약 400 내지 약 550nm의 범위내의 파장을 갖는 비미립자 방사선을 의미하고, 300 내지 600Watt/inch(120 내지 240Watt/cm)의 에너지 레벨에서 양호하게 사용된다.

연마재 형성 방법

본 발명의 방법에 사용하기 위해 연마재를 제조하는 한 가지 방법은 통상, 1)특정 패턴을 갖는 제품 틀 위에 연마 슬러리를 도입하는 단계와, 2)상기 슬러리가 밀판의 하나의 주표면을 습하게 하여 중간재를 형성하도록 제품 틀의 외측 표면에 밀판을 도입하는 단계와, 3)코팅된 연마재를 중첩시키기 위해 제품 틀로부터 중간재가 분리하기 전에 수지 접착제를 적어도 부분적으로 경화 또는 겔화하는 단계와, 4)제품 틀로부터 코팅된 연마재를 제거하는 단계를 포함한다. 다른 하나의 방법은 1)슬러리가 밀판의 앞면을 습하게 하여 중간재를 형성하도록 밀판 위에 연마 슬러리를 도입하는 단계, 2)특정 패턴을 가지고 있는 제품 틀에 상기 중간재를 도입하는 단계, 3)코팅된 연마재를 중첩시키기 위해 제품 틀로부터 중간재가 분리하기 전에 수지 접착제를 적어도 부분적으로 경화 또는 겔화하는 단계, 4)제품 틀로부터 중첩 코팅된 연마재를 제거하는 단계를 포함한다. 두 가지 방법에서, 연마 슬러리 또는 연마성 합성물이 응결되어 초래하는 연마재는 제품 틀의 반대 패턴을 갖게 될 것이다. 제품 틀상에서 적어도 부분적으로 경화 또는 응결함으로써, 연마성 합성물은 정밀한 소정의 패턴을 갖는다. 수지성 접착제는 제품 틀 상에서 계속 응결 또는 경화될 수 있다.

본 발명의 방법에 사용하기 위한 연마재용 밀판에 로우로 연마성 합성물 리지를 제조하는 한 가지 방법에서, 밀판은 감지않은 스테이션을 남기고 동시에, 방사선에 투과되는 제품 틀(패턴 틀)은 감지않은 스테이션을 남긴다. 제품 틀은 코팅 스테이션 수단에 의해 연마 슬러리로 코팅된다. 코팅 스테이션은 드럼 다이 제피기, 나이프 제피기, 커튼 제피기, 진공 다이 제피기, 또는 다이 제피기와 같은 종래의 어떤 코팅 수단도 무방하다. 바람직한 코팅 방법은 나이프 제피기를 사용하는 것이다. 제품 틀이 코팅된 후, 밀판과 연마 슬러리는 연마 슬러리가 밀판의 앞면을 습하게 하도록 하는 임의의 수단에 의해 접촉하게 된다. 연마 슬러리는 접촉 nip 롤러 수단에 의해 밀판과 접촉하게 된다. 다음에, 또하나의 nip 롤러가 지지 드럼에 대항하는 구조물을 압박하기도 한다. 그 다음에, 약간의 에너지는 접착제 선구 물질을 적어도 부분적으로 경화하기 위해 에너지원에 의해 제품 틀을 통해 연마재로 전달된다. 부분적 경화라는 표현은 접착제 선구 물질이 연마 슬러리가 반전된 시험관으로부터 흐르지 않는 상태로 중합되는 것을 의미한다. 접착제 선구 물질은 임의의 에너지원에 의해 제품 틀로부터 제거되면 완전히 경화될 수 있다. 이에 따라서, 제품 틀은 맨드릴상에서 다시 감겨져서 제품 틀이 재사용될 수 있다. 또한, 연마재는 저장을 본 발명의 방법에 사용되기 전의 기억 및 핸들링을 위해 맨드릴상에서 감겨진다. 접착제 선구 물질이 완전히 경화되지 않은 경우, 접착제 선구 물질은 에너지원에 전달되는 시간 및/또는 노출에 의해 완전히 경화될 수 있다. 본 발명에 따라 연마재를 제조하기 위한 추가적 단계는 Pieper 등에 허여된 미국 특허 제 5,152,917호에 개시되어 있다.

열경화성 접착제 선구 물질이 방사선 에너지에 의해 경화되는 것이 바람직하다. 방사선 에너지는 밀판 또는 제품 틀을 통해 전달될 수 있다. 밀판 또는 제품 틀은 방사선 에너지를 감지할만큼 흡수하지는 않을 것이다. 또한, 방사선 에너지는 밀판 또는 제품 틀을 감지할 수 있을 정도로 변색시키지는 않을 것이다. 교호적으로, 제품 틀이 폴리메틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리(에테르 술폰), 폴리(메틸 메타크릴), 폴리우레탄, 폴리염화비닐, 또는 그 화합물과 같은 임의의 열가소성 재료로

제조된다면, 자외선 또는 가시광선은 제품 틀을 통해 연마 슬러리로 전달될 수 있다. 제품 틀에 기초된 열가소성 수지에 있어서, 연마재 제조에 대한 동작 조건은 과열이 발생되지 않도록 설정될 것이다. 과열이 발생하면, 열가소성 틀링을 왜곡시키고 용해시킬 수 있다.

연마재가 그 최종 상태로 경화된 후, 코팅된 연마재는 연마 동작에 있어 유용한 시트, 벨트, 테잎 등의 형태로 전환된다.

텍스처링 장치

도 7은 본 발명의 방법에 사용하기 위한 텍스처링 장치(70)를 개략적으로 나타낸 것이다. 기판(72)의 한 쪽 면만 텍스처링하는 것이 도시되었지만, 기판(72)의 양쪽 측면이 별도의 연마재 또는 동일한 연마재에 의해 텍스처링될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 텍스처링 공정은 습식 또는 계면 활성제가 함유된 용수에 의해 양호하게 행해진다. 기판(72)은 직경이 약 50 내지 200mm이고, 보통은 약 60 내지 150mm이다. 기판(72)은 Exclusive Design Company(EDC)의 머신 브랜드 HDF와 같은 머신상에 설치된다. 머신은 약 50 내지 700rpm으로 기판(72)을 회전시켜, 디스크상의 표면 속도가 1분당 약 7.5 내지 약 440m가 되게 하고, 더 빠르거나 더 느린 속도 또한 고려하였다. 본 발명의 연마재(74)는 20 내지 60mm, 바람직하게는 25 내지 50mm의 폭을 갖는 연속 롤러 형태로 제공되는 것이 양호하다. 연마재(74)의 연속 롤은 제1 스테이션(76)에서 제2 스테이션(78)로 감기지 않는다. 둘 사이에서, 연마재(74)는 기판(72)가 회전할 때 롤러(79)에 의해서 기판(72) 표면에 접촉한다. 롤러(79)는 약 50mm의 양호한 직경을 갖고 약 50듀로미터의 Shore A를 갖는 엘라스토머 재료로 바람직하게 구성된다. 50mm의 직경과 강도값 50의 Shore A를 갖는 고무롤을 사용하여 31.1mm의 접촉 길이에 대해, 연마재(74)와 기판(72)간의 힘은 0.1 내지 4kg이고 바람직하게는 0.5 내지 3kg이다. 압력이 너무 높으면 표면 마름도 Ra가 약 7nm(0.0070 μ m)보다 커져 너무 높아지게 된다. 압력이 너무 낮으면, 스크래치 높이는 낮아질 것이고 표면 마름도가 약 1.8nm(0.0018 μ m)보다 작아져 너무 낮아지게 된다. 양호한 방법은 텍스처링 공정 동안 기판(72)에 대해 방사상의 방향으로 오실레이팅 롤러(79)를 포함한다. 방사 오실레이션은 연마재(74)에 의해 형성된 스크래치가 기판(72)상에 집중되지는 않지만, 대신에 실질상 원주로 랜덤하게 교차한다. 텍스처링 동안, 연마재(74)는 제어된 속도로 스테이션(76)과 (78)간에 인덱싱되어 기판(72)에 공지된 균일 텍스처링 속도를 제공한다. 연마재(74)의 인덱싱 속도는 1분당 5 내지 400cm이고, 바람직하게는 1분당 15 내지 250cm이다. 인덱싱 연마재(74)와 오실레이팅 롤러(79)의 결합은 랜덤하고 실질상 원주형으로 이격된 소량의 스크래치를 제공한다. 기판(72)의 리지는 텍스처링 후에 어떤 찌꺼기나 토막도 제거하도록 세척된다. 세척 후, 임의의 종래의 자기 코팅이 스크래치 위에 도포될 수 있다. 통상의 강성 자기 매체 디스크에서, 크롬과 같은 코팅은 기판의 텍스처링된 표면위에 도포된다. 자기 재료의 추가적 코팅은 예컨대, CoXY 합금의 크롬 코팅위에 도포되는데, 여기서 Co는 코발트, X는 플래티늄 또는 탄탈륨, Y는 크롬 또는 니켈이다. 마지막으로 탄소 코팅이 자기 코팅위에 도포된다.

이하의 정의는 본 발명의 기판을 텍스처링을 평가할 때 사용된다.

Ra는 평균 라인 또는 중심 라인으로부터의 거친 프로파일에 관한 절대값의 산술 평균 편차이다. 중심 라인은 라인 위의 모든 부분이 그 아래의 모든 부분과 동일하도록 프로파일을 분할한다.

Rms는 샘플링 길이에서 측정된 평균 라인으로부터의 거친 프로파일의 제곱 평균 제곱근 또는 기하학적 평균 편차이다.

P-V, 즉 피크/밸리(Rt로도 공지됨)는 평균 라인상에 레벨된 샘플링 길이에서 가장 높은 피크와 가장 낮은 밸리간의 수직 거리이다.

Rp는 평균 라인과 샘플링 길이 이내의 가장 높은 피크간의 거리이다.

Rv는 평균 라인과 샘플링 길이 이내의 가장 낮은 밸리간의 거리이다.

이하의 제한하지 않는 예들로 본 발명을 계속 설명할 것이다. 예들에서의 모든 부분, 백분율, 비율 등은 다른 표시가 없는 한 중량에 의한 것이다. 이하의 약어들이 끝까지 사용된다.

PH2: 2-벤질-2-N,N-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-1-부탄온, Ciba Geigy Corp.의 지정 상표 Irgacure 369.

SCA: 실란 결합제, 3-메타크릴옥시프로필-트리메톡시실레인, Union Carbide의 지정 상표 A-174.

SR1: 페녹시에틸 아크릴레이트 수지, Sartomer Corp.,의 지정 상표 SR 339.

SR2: 에톡실레이트화된 비스페놀 A 디아크릴레이트 수지, Sartomer Corp.,의 지정 상표 SR 349.

SR3: 이소보닐 아크릴레이트 수지, Sartomer Corp.,의 지정 상표 SR 506.

FS: 용융 실리카인 점증제, Degussa Corp.,의 지정 상표 R-812.

WA0: 백색 산화 알루미늄, 그레이드 6000, 일본 Fujimi Corp.,

DP: 다이아몬드 연마성 입자, 평균 입자 크기 6 μ m, Beta Diamond(캘리포니아, Yorba Linda)의 지정 상표 RVG.

연마재 제조를 위한 통상의 과정

우선, 연마 슬러리는 실시예에 표시된 재료를 완전히 혼합함으로써 제조되었다. 모든 비율은 중량에 기초하였다. 연마 슬러리는 1분당 약 15.25m의 속도로, 연마 슬러리가 틀에 리세스를 충전했다는 표시를 갖는 폴리프로필렌 제품 틀 위에 코팅되었다. 다음에 25 μ m 두께의 폴리에스테르 테레프탈레이트(PET)막 기판이 님 롤러 및 프라이머를 갖는 폴리에스테르 막의 연마 슬러리 침수 표면의 수단에 의해 제품 틀에 대해 압축되었다. 약 236watt/cm의 자외선은 폴리프로필렌 틀링을 통해 연마 슬러리로 전달되었다. 자외선은 수지 접착제의 중합 반응을 개시하였다. 연마 슬러리에서 초래되는 자외선은 연마성 합성물로 변 환되고 연마성 합성물은 PET막 기판에 정착된다. 다음에, PET막/연마성 합성물 구조체는 제품 틀로부터

분리되었다. 그리고나서 구조체는 연마재를 형성하도록 전환되었다.

텍스처링 과정

본 발명의 방법을 사용하여 강성 디스크에 대한 텍스처링 시험이 행해졌다. 캘리포니아 San Mateo에 소재하는 Exclusive Design Co.,에 의해 제조된 모델 800C HDG Rigid Disk Burnisher가 사용되었다. 강성 디스크 기판은 600rpm으로 회전되는 니켈/인(NiP) 도금된 알루미늄 디스크(직경 95mm)였다. 본 발명의 연마재는 연장된 길이를 갖는 51mm의 넓이의 연마성 스트립으로 절단되었다. 연마성 스트립의 둘은 미사용 연마재를 갖는 공급 릴 및 미사용 연마재를 갖는 테이크업 릴을 갖는 테잎 카세트상에 설치되었다. 연마성 테잎 카세트의 2개의 세트가 시험되었다. 하나의 카세트는 강성 디스크의 상부 표면을 텍스처링하는데 사용되었고, 다른 하나의 카세트는 강성 디스크의 하부 표면을 텍스처링하는데 사용되었다. 연마성 테잎의 공급 속도는 1분당 42cm였다. 텍스처링 공정동안 수성 냉각제 미스트(mist)는 수성 냉각제를 디스크 표면에 전달하기 위해 강성 디스크 표면에 도포된 클리닝 구조물 위에 떨어졌다. 수성 냉각제는 5%의 Man-gill Chemical Co의 RECOOL85 용액으로 이루어졌다. 2개의 클리닝 테잎 카세트(Thomas E. West Co.에 의해 제조된 Type TJ Cleaning Tape)가 이 시험에서도 사용되었다. 하나의 카세트는 강성 디스크의 상부 표면을 세척하는데 사용되었고, 다른 하나의 카세트는 강성 디스크의 하부 표면을 세척하는데 사용되었다. 강성 디스크의 표면에서, 연마성 테잎 및 클리닝 테잎은 대략 3 내지 6mm의 이동 거리를 갖는 기계적 진동기를 사용하여 디스크에 관하여 방사상 방향으로 진동되는 Shore A 50듀로미터 엘라스토머 롤러 위를 통과하였다. 시험의 종료시점은 20초였다. 그리고나서 텍스처링된 강성 디스크의 표면이 각 샘플의 표면 특성을 결정하기 위해 측정되었다.

실시예 1-6

연마 슬러리 S1,S2,S3은 표 1에 리스트된 천연 재료를 완전히 혼합함으로써 제조되었다. 상기 기술된 연마재 제조의 통상 과정에 따라서, 이러한 연마 슬러리의 각각은 본 발명의 실시예 1,2,3에서 연마재를 형성하는데 사용됐고, 상기 연마 슬러리는 높이가 63.5 μ m이고, 3개의 면, 3개의 꼭지점을 갖는 피라미드형 패턴의 캐비티를 갖는 툴링으로 코팅으로부터 형성된다. 피라미드형 패턴은 서로 접하는 베이스처럼 형성된다. 베이스의 각 측면은 약 127 μ m의 길이였다. 또, 본 발명의 실시예 4,5,6에서 연마재는 높이가 약 80 μ m이고, 4개의 측면과, 절단형 피라미드 패턴의 캐비티를 갖는 툴링으로 코팅된 각각의 연마 슬러리 S1,S2,S3로부터 형성되었다. 피라미드의 베이스의 각 측면은 약 127 μ m 길이였고, 꼭대기의 각 측면은 약 50 μ m 길이였으며, 피라미드는 바로 이웃하는 합성물간에 약 50 μ m의 랜드 영역을 가졌다. 표 1의 점착도 값은 센타포이즈(centapoise:cps)이다.

[표 1]

	S1	S2	S3
WA0	400	400	400
SR1	150	75	-
SR3	-	75	150
SR2	50	50	50
PH2	4	4	4
SCA	8	8	8
Viscosity	2920	1160	1270

상대 실시예 A는 2 μ m의 산화 알루미늄 연마성 입자를 포함하고 있는 폴리에스테르막 밀판상의 종래의 중첩 연마재이고, 미네소타 St. Paul에 소재하는 3M Company의 지정 상표 IMPERIAL TR3 Lapping Film이 있다. 실시예 1,2,3,4,5,6과 상대 실시예 A는 상기 기술된 텍스처링 과정에 따라 강성 디스크를 텍스처링하는데 각각 사용되었다. 결과치는 이하의 표 2에 리스트되었다. 표 2의 Ra 값은 나노미터(nm)이다.

[표 2]

실시예	Ra
1	2.00
2	1.70
3	1.56
4	2.06
5	5.38
6	2.12
A	3.37

실시예 7,8

실시예 7의 연마재는 연마 슬러리 S1을 사용하여 사용된 제품 툴이 도 4에 도시된 바와 같이, 캐비티와 평행한 일련의 연장 피라미드형 그루브를 갖는 것을 제외하고는 실시예 1에서와 같은 방식으로 제작되었다. 캐비티는 그 마우스(mouth)에서 다른 캐비티에 인접한다. 초래되는 피라미드형 합성물은 그 베이스에서 약 173 μ m의 높이와 300 μ m의 폭이었고; 이웃하는 피라미드의 베이스는 인접하였고; 이웃하는 합성물의 인접 측면간에 형성되는 각도는 90도였다. 연마 슬러리를 성형하고 제품 툴로부터 제거할 때, 각각의 합성물 리지는 코팅된 연마성 밀판의 가로폭을 횡단한다. 연마재는 합성물의 리지가 머신 방향 및 연마

재의 밑판의 측면 에지에 수직이 되도록 형성되었다.

실시에 8의 연마재는 합성물의 연마성 리지가 머신 방향 및 연마재의 밑판의 측면 에지에 60도의 예각으로 지향되는 것을 제외하고는 실시예 7에서와 동일한 방식으로 형성되었다. 실시예 7, 8 및 상대 실시예 AA는 텍스처링 과정에 따라 시험된 상대 실시예 A에서와 동일하게 제조되었다.

연장된 결과값은 표 3에 리스트되었다. 표 3에 나타난 Ra, P-V, Rp, Rv 값은 나노미터(nm)로 표현된다.

[표 3]

실시예	Rms	Ra	P-V	Rp	Rv
7	3.82	3.03	28.0	11.7	16.4
8	3.47	2.27	26.5	10.5	16.0
AA	4.72	3.76	32.9	15.2	17.7

표 3의 결과치로써 나타낸 바와 같이, 실시예 4,5에서 구현된 본 발명의 구조 연마재는 모든 범주의 텍스처링 과정에서 행해진 종래의 중첩막을 구현한다.

실시예 9-13

실시예 9 내지 13의 연마재는 이하에 설명되는 제품 툴링, 및 툴에 형성된 리지의 치수에서의 차이를 제외하고는 실시예 7에서와 동일한 방식으로 제조되었다. 실시예 9의 경우, 합성물은 약 1.8 μ m 높이와 약 3.6 μ m의 피치를 갖는다. 실시예 10에 있어서, 합성물은 약 3.7 μ m의 높이와 약 7.3 μ m의 피치를 갖는다. 실시예 11의 경우, 합성물은 약 7.3 μ m 높이와 약 14.6 μ m의 피치를 갖는다. 실시예 12의 경우, 합성물은 약 11.2 μ m 높이와 약 26.8 μ m의 피치를 갖고, 100도의 각도로 형성된 이웃하는 합성물의 인접하는 측면을 갖는다. 실시예 13에 있어서, 합성물은 약 23.3 μ m의 높이과 약 46.5 μ m의 피치를 갖는다. 실시예 9-13에서 각 연마재는 2모드의 1쌍으로 제조되므로, 텍스처링 과정에서 사용될 때 리지는 머신 방향 및 연마재 밑판의 측면 에지에 대해 하나의 런(run)에서 90도였고 다른 런에서 60도였다. 또, 45도에서 런은 실시예 13에서만 수행되었다. 이하의 표 4는 텍스처링 과정에 사용된 때의 실시예 6 내지 10에서의 90도와 60도 방향을 비교한다. 표 4의 Ra 값은 나노미터(nm)로 작성된 것이다.

[표 4]

실시예	Ra 90	Ra 60	Ra 45
9	1.49	1.41	-
10	1.15	1.09	-
11	1.55	1.31	-
12	1.27	1.29	-
13	1.38	1.40	2.52

실시예 9에 있어서, 단지 몇 개의 스크래치만이 텍스처링된 디스크 표면상에서 관측되었다. 60도인 샘플은 90도인 샘플보다 약간 작은 Ra를 갖는다. 두 샘플로 사용된 연마성 표면상에서 NiP 침은 거의 찾을 수 없었다. NiP 침의 크기는 연마재의 연마성 합성물보다 큰것도 있었다. 실시예 10의 경우, 90도인 샘플에 의해 텍스처링된 디스크 표면상에 스크래치는 거의 없었다. 실시예 9의 60도인 샘플은 실시예 10에서의 90도인 샘플보다 지향성이 뛰어난 스크래치가 생성되었다. 그러므로, 패턴의 방향이 획득되는 스크래치 밀도 및 품질에 현저하게 영향을 미칠 수 있는지를 결정하였다. 실시예 10에 있어서, 많지 않은 NiP 침이 90도인 샘플이 사용된 후에 발견되었고, 60도인 샘플에 관해서는 보다 많은 NiP 침이 발견되었다. 실시예 11의 경우, 90도인 샘플에 의해 텍스처링된 디스크 표면에서는 역시 스크래치를 관측할 수 없었고, 60도인 샘플로는 90도 샘플보다 양호한 스크래치가 생성되었다. 90도인 샘플 사용 후에 많지 않은 NiP 침이 발견되었고, 60도인 샘플에 대해서는 보다 많은 NiP 침이 관측되었다. 60도 샘플은 90도 샘플보다 더욱 활발해질 것으로 예상되었다.

실시예 12에 있어서, 90도 샘플에 의해 생성되는 스크래치 밀도는 60도 샘플의 스크래치 밀도보다 낮았다. 60도 샘플은 90도 샘플보다 훨씬 활발하여, 양호하게 지향되고 높은 밀도의 스크래치를 생성시켰지만, 약간의 요동 또한 관찰되었다. 두 샘플을 사용한 후에 찍은 SEM 사진은 NiP 침이 90도 샘플상의 패턴 상부의 에지에서 퇴적되는 반면, 60도인 샘플의 전체 표면위에서 발견되는 것을 나타내었다. 이 관측은 60도의 각도가 텍스처링 동안 사용된 냉각제의 흐름을 용이하게 하고 도막이 디스크/연마성 공유 영역으로부터 보다 효과적으로 제거될 수 있게 한다는 것을 제시하였다. 두 샘플에 대해, 연마성 표면은 디스크를 균일하게 접촉하였다. 실시예 13의 경우, 스크래치 밀도는 90도 및 60도 샘플 모두에 대해 높고 균일하였고 텍스처링된 디스크간에 주목할만한 차이점은 볼 수 없었다. 실시예 12와 마찬가지로, SEM 사진은 NiP 침이 90도 샘플상의 패턴 상부의 에지와 60도인 샘플의 전체 표면위에서 발견되는 것을 나타내었다.

실시예 14

본 발명의 방법으로 이루어진 연마재는 유리 기관의 텍스처링에 사용되었다. 실시예는 연마재 제조의 통상 과정에 따라, TMPTA 47.5%, TATHEIC 47.5%, PH2 1%, DP 100%, FS 4%를 사용하여 실시되었다. 사용된 제품 툴링은 대략 180 μ m 깊이의, 3개의 측면을 갖는 피라미드형 캐비티를 갖는다. 슬러리는 에틸렌 아크릴산으로 이루어진 20 μ m 두께의 프라임층을 갖는 76 μ m 두께의 폴리메틸렌 테라프탈레이트 막위에 코팅되었다.

유리 강성 디스크(금속 합금 코팅을 갖지 않음)는 텍스처링 과정을 사용하여 텍스처링되었다. 회전 속도는 400rpm으로 설정되었고, hi force는 6.30 lbs의 접촉 압력으로 설정되었고, lo force는 5.70의 접촉 압력으로 설정되었으며, 시험 종료 시점은 30초였다. 표면 마름값은(옹스트롬으로 작성되었음),

Ra: 21.5 +/- 0.6

Rms: 27.6 +/- 1.2 였다.

이 결과치는 본 발명의 방법이 비금속 기판, 즉 유리 기판을 텍스처링하기 위해 만족할만한 표면 마름질 결과치를 제공하였음을 나타낸다.

본 발명의 기술 사상과 핵심 특징으로부터 벗어남이 없이 본 발명이 다양하게 수정 및 변경될 수 있음을 당업계의 숙련된 당업자는 인식할 것이며, 본 발명이 예시된 실시예에 부당하게 제한될 수 없음을 인식할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판에 자기 코팅을 도포하기 전에 자기 기록 매체의 강성 기판을 텍스처링하는 방법에 있어서,

강성 기판을 형성하는 단계와;

상기 기판과 마찰 접촉하고, 총 표면 영역을 갖는 주표면과 연마성 코팅을 구비한 가요성 밀판을 포함하는 연마재를 형성하고, 상기 연마성 코팅은 상기 주표면에 부착되어 적어도 상기 주표면의 상기 총 표면 영역의 대부분을 덮고, 정밀 성형된 다수의 3차원 연마성 합성물을 포함하며, 상기 합성물은 상기 밀판에 연마성 합성물을 부착하는 수단을 제공하는 접착제에 흠어져 있는 다수의 연마성 입자를 포함하는 단계와;

상기 기판에 스크래치를 형성하도록 상기 기판을 상기 연마재로 연마하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 강성 기판은 대향 주표면을 갖는 금속 베이스와, 적어도 하나의 상기 주표면에 형성된 금속 코팅과, 유리 재료를 포함하는 강성 기판과, 세라믹 재료를 포함하는 강성 기판으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 연마성 입자는 0.1 내지 5 μ m의 평균 크기로 형성되는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 연마성 입자는 약 0.1 내지 3 μ m의 평균 크기로 형성되는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서, 상기 연마성 입자는 산화 알루미늄을 포함하고 상기 연마성 합성물은 상기 연마성 입자 대 상기 접착제가 약 8:1 내지 약 1:1의 중량비인 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항중 어느 한 항에 있어서, 상기 강성 기판은 원형이고 상기 연마 단계는 실질적으로 원주형인 스크래치를 형성하도록 기판 중심에 대해 상기 강성 기판을 회전시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항중 어느 한 항에 있어서, 상기 연마성 합성물은 용기된 연마성 재료의 연속 라인을 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항중 어느 한 항에 있어서, 각각의 상기 연마성 합성물은 적어도 3개의 측면을 갖는 피라미드 형상을 포함하는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 피라미드 형상은 절단된 피라미드 형상을 포함하는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 10

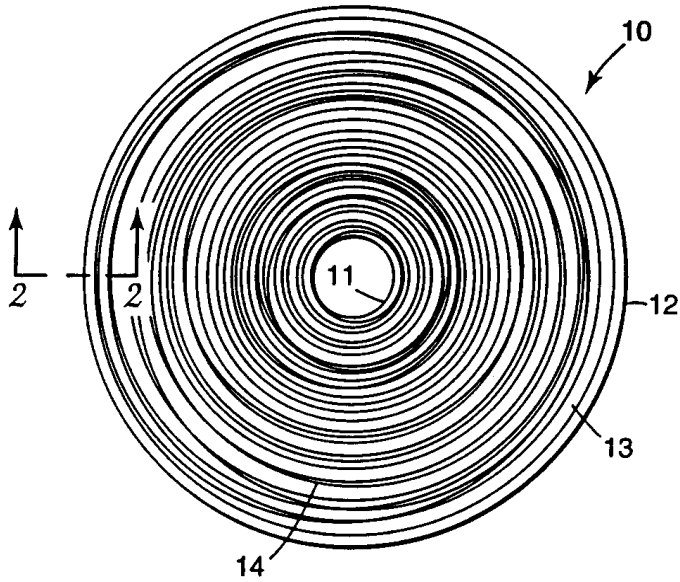
제1항 내지 제9항중 어느 한 항에 있어서, 상기 연마 단계는 액체 환경하에서 수행되는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

청구항 11

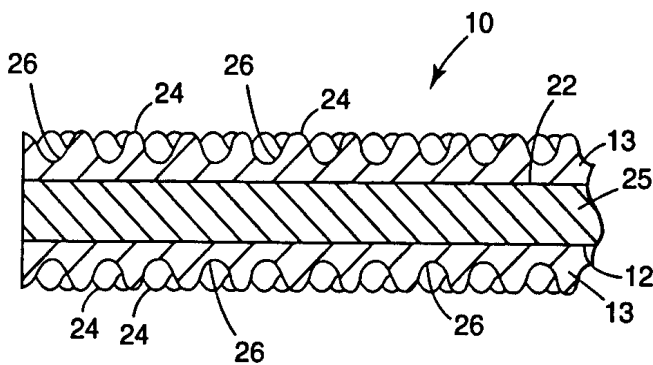
제1항 내지 제10항중 어느 한 항에 있어서, 상기 연마 단계는 상기 연마재를 상기 연마 단계 동안 상기 강성 기판의 이동 방향에 실질적으로 수직인 방향으로 진동시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 텍스처링 방법.

도면

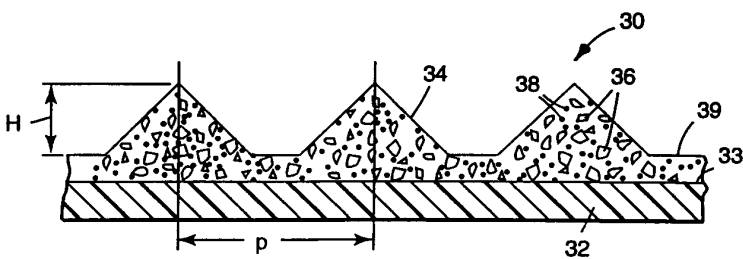
도면1



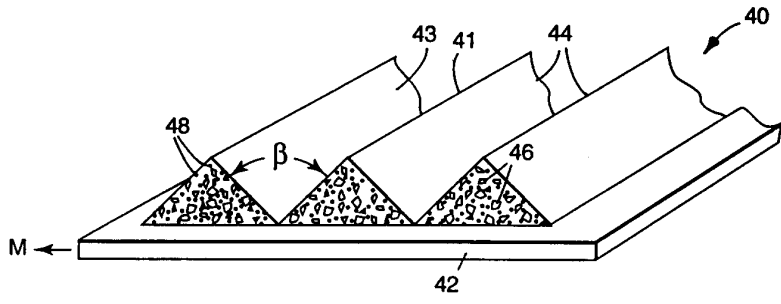
도면2



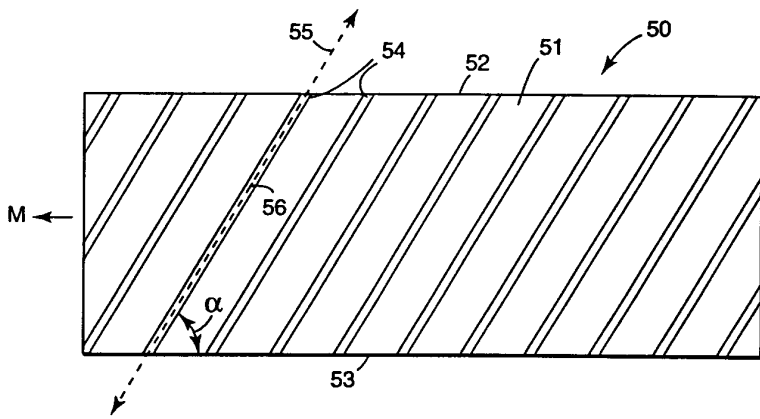
도면3



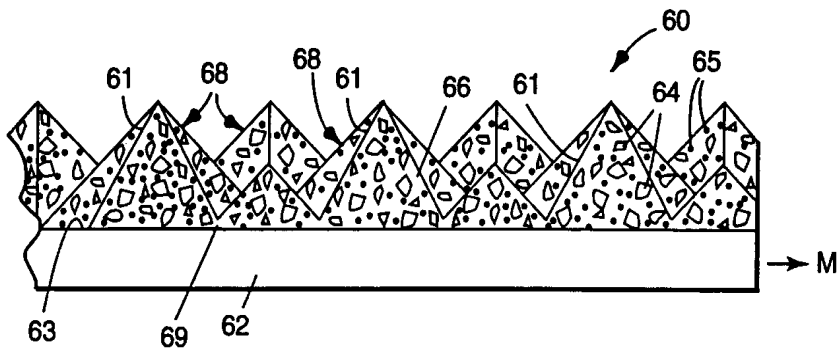
도면4



도면5



도면6



도면7

