



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월05일  
 (11) 등록번호 10-0940953  
 (24) 등록일자 2010년01월29일

(51) Int. Cl.

B24D 11/00 (2006.01) B24D 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-7010169

(22) 출원일자 2002년11월06일

심사청구일자 2007년10월31일

(85) 번역문제출일자 2004년06월25일

(65) 공개번호 10-2004-0068359

(43) 공개일자 2004년07월30일

(86) 국제출원번호 PCT/US2002/035541

(87) 국제공개번호 WO 2003/057410

국제공개일자 2003년07월17일

(30) 우선권주장

10/033,464 2001년12월28일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

JP소화63016980 A

JP평성07266240 A

JP평성05253850 A

전체 청구항 수 : 총 2 항

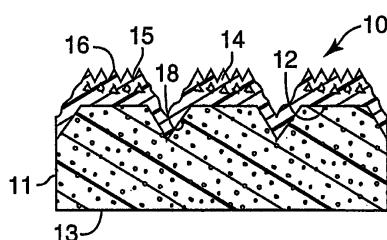
심사관 : 강동구

#### (54) 연마 제품의 제조 방법

#### (57) 요 약

본 발명은 제1 표면 및 대향 제2 표면을 갖는 시트형 발포체 배킹을 제공하는 단계; 상기 제1 표면 상에 연마재 입자와 결합제를 포함한 연마재 코팅을 제공하여 연마 용품을 제공하는 단계; 및 엠보싱 표면이 적어도 볼록부 영역의 패턴을 포함하는 패턴화된 엠보싱 공구를 압력하에 연마 용품의 연마재 코팅에 적용하여, 상기 연마재 코팅과 상기 발포체 배킹에서 적어도 상기 엠보싱 표면의 볼록부 영역에 상응하는 오목부 영역을 포함하는 엠보싱된 패턴을 제공함으로써 엠보싱된 연마 용품을 제공하는 단계를 포함하는, 엠보싱된 연마 용품의 제조 방법을 제공한다.

**대 표 도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- a. 제1 표면 및 대향 제2 표면을 갖는 시트형 발포체 배킹을 제공하는 단계;
- b. 상기 제1 표면상에 연마재 입자 및 결합제를 포함한 연마재 코팅을 제공하여 연마 용품을 제공하는 단계; 및
- c. 엠보싱 표면이 적어도 볼록부 영역의 패턴을 포함하는 패턴화된 엠보싱 공구를 압력하에 연마 용품의 연마재 코팅에 적용하여, 상기 연마재 코팅 및 상기 발포체 배킹에서 적어도 상기 엠보싱 표면의 볼록부 영역에 상응하는 오목부 영역을 포함하는 엠보싱된 패턴을 제공함으로써 엠보싱된 연마 용품을 제공하는 단계를 포함하며, 여기서 상기 오목부 영역은 발포체 배킹 내  $200 \mu\text{m}$  이상의 깊이로 확장되고, 상기 발포체 배킹은 약 1 mm 내지 약 6 mm 범위의 두께를 갖는 것인, 엠보싱된 연마 용품의 제조 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 엠보싱된 연마 용품의 발포체 배킹의 제2 표면이 평활한 것인 방법.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

삭제

### 청구항 9

삭제

### 청구항 10

삭제

### 청구항 11

삭제

### 청구항 12

삭제

### 청구항 13

삭제

### 청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 패턴화된 엠보싱 공구로 밸포체-배킹의 코팅된 랩핑(lapping) 또는 삼자원 연마재를 엠보싱하여 연마제품을 제조하는 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 연마 산업에서, 점점 더 미세한 표면 마감에 대한 추세가 존재한다. 원래, 이러한 보다 미세한 표면 마감을 달성하기 위해, 보다 작은 크기의 연마재 입자를 연마 용품에 사용한다. 일부 경우, 이러한 작은 크기의 연마재 입자의 입도는  $50 \mu\text{m}$  미만, 전형적으로  $25 \mu\text{m}$  미만 및 때로는  $10 \mu\text{m}$  미만이다. 일부 경우, 연마재 입자가 함께 (결합된 연마제품을 제공함) 또는 배킹 (코팅된 연마제품을 제공함)에 결합될 수 있는 경우, 산적(loose) 연

마재 슬러리가 고정 연마 용품보다 더 많이 사용된다. 수 해 전에, 이러한 산적 연마재 슬러리는 이전에 고정 연마재로 얻어질 수 없던 표면 마감을 달성할 수 있었다. 그러나, 지난 몇해에 걸친 고정 연마재, 특히 코팅된 연마재에서의 진보로 인하여 특정 적용에서 코팅된 연마재가 산적 연마재 슬러리를 효과적으로 대체하므로, 이로써 슬러리 사용시 요구되는 액체 취급 장치 및 슬러리 사용과 관련된 폐기물 처리 문제를 피할 수 있다.

[0003] 많은 경우, 미세한 표면 마감을 달성하기 위해, 광택 공정은 유체, 전형적으로 물 또는 일부 다른 유형의 유탈제 존재하에 수행된다. 유체는 열 발생을 최소화시키는 것 및 광택 공정동안 발생되는 지스러기 또는 파편을 제거하기 위한 매질로 작용하는 것을 포함한 몇몇 목적을 만족시킨다. 광택 공정동안 지스러기가 효과적으로 제거되지 않는 경우, 지스러기가 연마재 코팅 상에 재침착되는 것이 가능하여, 거칠고 목적하지 않은 스크래치를 발생시킬 수 있다. 따라서, 지스러기를 제거하여 연마재 코팅재와 광택내고자 하는 작업편 표면 사이의 계면에 효율적인 유체 흐름을 제공하는 것이 필수적이다.

[0004] 유체의 모든 잇점에 대하여, 때로는 결점이 존재한다. 예를 들어, 매우 작은 연마재 입자를 사용하면서, 생성된 연마재 코팅의 외부 표면은 비교적 평활할 수 있다. 유체와 평활한 연마재 코팅의 조합은 "스틱션(stiction)"으로 산업상 공지된 것을 생성하는 것으로 공지되어 있으며, 이로써 유체가 연마재 코팅과 작업편 표면 사이에서 접착제처럼 작용하여, 이를 표면이 고착되도록 작용하여 원하지 않는 결과를 야기할 것이다.

[0005] 스틱션은 전형적으로 랩핑 유형의 코팅된 연마 제품에 발생한다. 코팅된 연마 제품에는 2가지 일반적 유형이 존재한다. 제1 유형은 메이크 코팅(make coat)에 의해 배킹에 결합된 연마재 입자를 갖는다. 연마재 알갱이가 사이즈 코팅(size coat)에 중첩되어 연마재 알갱이를 더 강화시킨다. 상기 제1 유형에는, 1개 또는 2개의 연마재 입자층이 존재한다. 정밀 등급에서, 연마재 입자는 매우 작아서 생성되는 코팅된 연마재가 비교적 짧은 수명을 나타낼 수 있다. 제2 코팅된 연마재 구조체는 결합제 중에 분산된, 전형적으로는 균일하게 분산된 연마재 입자를 갖는다. 상기 제2 구조체는 때때로 "랩핑 필름"으로 나타난다. 전형적으로 메이크 및 사이즈 코팅을 갖는 구조체와 비교하여 다중층의 연마재 입자가 존재하기 때문에 랩핑 필름이 보다 긴 수명을 가질 수 있다. 마찬가지로, 랩핑 필름은 연마재 입자가 결합제 중에 더 잘 매립되기 때문에 보다 미세한 표면 마감을 생성할 수 있다. 반대로, 랩핑 필름은 제1 유형의 구조체가 연마재 입자 돌출을 더 가지기 쉽기 때문에 더 낮은 절단 속도를 갖기 쉽다.

[0006] 연마재 입자는 결합제 중에 매립되어 평활한 표면을 제공하기 때문에, 스틱션은 랩핑형 구조체와 더 빈번하게 발생하기 쉽다. 형상화되거나 구조화된, 즉 볼록 부분과 오목 부분을 갖는 연마재 코팅이 다양한 랩핑형 제품에 제공되어 왔다. 이러한 제품은 미네소타 마이닝 앤 매뉴팩처링(Minnesota Miningand Manufacturing)(3M) 캄파니에 의해 상표명 "트리작트(TRIZACT, 상표명)"의 연마 제품으로 시판된다. 이들은 일반적으로 미국 특허 제5,152,917호 (Pieper, et al.)에 기재되어 있다. 다른 랩핑 제품이 또한 미국 특허 제5,489,235호 (Gagliardi, et al.)에 기재되어 있다.

[0007] 미국 특허 제2,115,897호 (Wooddeell et al.)는 접착제에 의해 다수의 결합된 연마 단편이 부착된 배킹을 갖는 연마 용품을 교시한다. 상기 결합된 연마 단편은 특정한 패턴으로 배킹에 접착 고정될 수 있다.

[0008] 미국 특허 제2,242,877호 (Albertson)는 압착된 연마 디스크의 제조 방법을 교시한다. 코팅된 연마 섬유 디스크의 몇몇 층을 주형에 놓은 후, 열 및 압력을 가해 압착된 중심 디스크를 형성한다. 주형은 특정한 패턴을 갖는데, 그 후에 이를 압착된 중심 디스크로 이동시켜 패턴 코팅된 연마 용품을 제조한다.

[0009] 미국 특허 제2,755,607호 (Haywood)는 연마 부분 중의 편평부 (land) 및 홈 (groove)이 존재하는 코팅된 연마재를 교시한다. 접착제 코팅을 배킹의 전방 표면에 도포한 후, 상기 접착제 코팅을 빗질하여 피크 및 골을 생성한다. 다음, 연마재 알갱이를 접착제로 돌출시킨 후, 접착제 코팅을 고체화한다.

[0010] 미국 특허 제3,048,482호 (Hurst)는 배킹, 결합 시스템 및 결합 시스템에 의해 배킹에 고정되는 연마재 과립을 포함하는 연마 용품을 개시한다. 연마재 과립은 연마재 알갱이들의 복합체 및 결합 시스템과 별개인 결합제이다. 연마재 과립은 3차원이고, 바람직하게는 피라미드 형상이다. 상기 연마 용품을 제조하기 위해, 먼저 연마재 과립을 주조 방법을 통해 제조한다. 다음, 배킹을 주형에 넣은 후, 결합 시스템 및 연마재 과립을 넣는다. 주형은 그의 내부에 패턴화된 공동 (cavity)을 가지며, 이로부터 배킹에 특정한 패턴을 갖는 연마재 과립이 수득된다.

[0011] 미국 특허 제3,605,349호 (Anthon)는 랩핑형 연마 용품에 관한 것이다. 결합제 및 연마재 알갱이를 함께 혼합한 후, 격자를 통해 배킹에 분무한다. 상기 격자의 존재로 패턴화된 연마재 코팅이 수득된다.

[0012] 미국 특허 제4,055,029호 (Kalbow)는 다수의 돌기와 세정 표면을 갖는 연속기포(open-cell) 밸포체용 광택 패드

를 기재한다. 돌기는 일반적으로 돌기의 상위 세정 표면에 수직인 주변 표면에 의해 한정되고, 일반적으로 돌기의 상부 세정 표면과 함께 예리한 연부를 형성한다. 세정 표면은 표면 상의 연마재 코팅에 매립된 연마재 입자를 추가로 포함한다.

[0013] 미국 특허 제4,055,029호의 일부계속출원인 미국 특허 제4,111,666호 (Kalbow)는 반응성 작용제, 예를 들어 2성분 폴리우레탄을 흡수하여 강화되고 개선된 세정 표면을 갖는 광택 패드를 개시한다. 강화된 표면은 패드의 발포체 물질보다 더 경질이다.

[0014] 영국 특허 출원 제2,094,824호 (Moore)는 패턴화된 랩핑 필름에 관한 것이다. 연마재/결합제 수지 슬러리를 제조하고, 슬러리를 마스크를 통해 도포하여 별개의 아일랜드 (island)를 형성한다. 다음, 결합제 수지를 경화시킨다. 마스크는 실크 스크린, 스텐실, 와이어 또는 메쉬일 수 있다.

[0015] 미국 특허 제4,644,703호 (Kaczmarek et al.) 및 동 제4,773,920호 (Chasman et al.)는 배킹 및 배킹에 접착되는 연마재 코팅을 포함하는 랩핑 연마 용품에 관한 것이다. 연마재 코팅은 랩핑 크기 연마재 알갱이의 혼탁액 및 유리 라디칼 중합으로 경화된 결합제를 포함한다. 연마재 코팅은 로토그라비어 (rotogravure) 롤에 의해 패턴으로 형상화될 수 있다.

[0016] 미국 특허 제4,930,266호 (Calhoun et al.)는 연마재 과립이 강하게 결합되어 실질적으로 한쪽 면에 미리 결정된 측면 간격으로 위치하는 패턴화된 연마 시트화를 교시한다. 상기 발명에서는, 각 과립이 본질적으로 연마 배킹에 개별 도포되도록 충돌 (impingement) 기술을 통해 연마재 과립을 도포한다. 그 결과 연마재 과립의 이격이 정밀하게 제어된 연마 시트가 수득된다.

[0017] 미국 특허 제5,014,468호 (Ravipati et al.)는 안과적 적용을 위해 의도되는 랩핑 필름에 관한 것이다. 랩핑 필름은 방사로 경화된 접착 결합제에 분산된 연마재 알갱이의 패턴화된 표면 코팅을 포함한다. 패턴화된 표면을 제조하기 위해서, 연마재/경화성 결합제 슬러리를 로토그라비어 롤의 표면에서 형상화하고, 형상화된 슬러리를 롤 표면으로부터 제거한 후, 경화를 위해 방사 에너지를 가한다.

[0018] 미국 특허 제5,015,266호 (Yamamoto)는 연마재/접착제 슬러리를 엠보싱된 시트 위에 균일하게 코팅시켜 기저 시트의 불규칙성에 상응하여 경화시 슬러리의 표면 장력으로 형성된 높은 및 낮은 연마부를 보유하는 연마재 코팅을 제공하는 연마 시트에 관한 것이다.

[0019] 미국 특허 제5,107,626호 (Mucci)는 다수의 정밀하게 형상화된 연마 복합체를 함유하는 코팅된 연마재로 연마시킴으로써 기판에 패턴화된 표면을 제공하는 방법을 교시한다. 연마 복합체는 랜덤하게 배열되지 않고, 각 복합체는 결합제에 분산된 다수의 연마재 알갱이를 포함한다.

[0020] 일본 특허 출원 제02-083172호 (Tsukada et al., 1990년 3월 23일자로 공개됨)는 특정 패턴을 갖는 랩핑 필름의 제조 방법을 교시한다. 공구의 톱니부를 연마재/결합제 슬러리로 코팅한다. 이어서, 배킹을 공구 위에 도포하고, 연마재 슬러리 중 결합제를 경화시킨다. 다음, 생성된 코팅된 연마재를 공구로부터 취한다. 상기 결합제는 방사 에너지 또는 열 에너지에 의해 경화시킬 수 있다.

[0021] 일본 특허 출원 제JP 4-159084호 (Nishio et al., 1992년 6월 2일자로 공개됨)는 랩핑 테이프의 제조 방법을 교시한다. 연마재 알갱이 및 전자빔 경화성 수지를 포함하는 연마재 슬러리를 볼록 롤 또는 톱니모양 플레이트의 표면에 도포한다. 그 후, 연마재 슬러리를 결합제를 경화시키는 전자빔에 노출시키고, 생성된 랩핑 테이프를 롤에서 취한다.

[0022] 본 출원과 동일한 양수인에게 양도된 미국 특허 제5,437,754호 (Calhoun)는 연마 용품의 제조 방법을 교시한다. 연마재 슬러리를 엠보싱된 기판의 오목부에 코팅한다. 생성된 구조체를 배킹에 적층시키고, 연마재 슬러리 중의 결합제를 경화시킨다. 엠보싱된 기판을 제거하고 연마재 슬러리를 배킹에 접착시킨다.

[0023] 본 출원과 동일한 양수인에게 양도된 미국 특허 제5,219,462호 (Bruxvoort et al.)는 연마 용품의 제조 방법을 교시한다. 연마재/결합제/발포제 슬러리를 엠보싱된 배킹의 오목부에만 실질적으로 코팅한다. 코팅 후, 결합제를 경화시키고, 발포제를 활성화시킨다. 이로써 엠보싱된 배킹의 표면 위로 팽창되는 슬러리가 수득된다.

[0024] 본 출원과 동일한 양수인에게 양도된 미국 특허 제5,435,816호 (Spurgeon et al.)는 연마 용품의 제조 방법을 교시한다. 상기 특허 출원의 한 측면에서, 연마재/결합제 슬러리를 엠보싱된 기판의 오목부에 코팅한다. 방사 에너지를 엠보싱된 기판을 통해 연마재 슬러리로 투과시켜 결합제를 경화시킨다.

[0025] 미국 특허 제5,658,184호 (Hooper et al.)는 손톱 공구를 기재한다. 손톱 공구는 기판 상 다수의 연마 복합체

를 포함한다. 상기 기판은 발포체 지지체에 부착된다.

[0026] 본 출원과 동일한 양수인에게 양도된 미국 특허 제5,672,097호 (Hoopman)는 특성을 정밀하게 형상화하나 그들 사이에서 변화시킨 연마 용품을 교시한다.

[0027] 미국 특허 제5,692,950호 (Rutherford et al.)는 배킹 상에 다수의 3차원 복합체를 포함한 연마 구조체를 기재한다. 탄성 발포체 요소는 배킹에 접착된다.

[0028] 미국 특허 제5,714,259호 (Holmes et al.)는 정밀하게 형상화된 연마 복합체를 갖는 연마 제품을 개시한다. 상기 복합체는 기판에 결합되고, 중합체성 발포체일 수 있다.

[0029] 미국 특허 제5,910,471호 (Christianson et al.)는 배킹 상에 다수의 연마 복합체를 포함한 연마 용품을 기재하는데, 광택동안 연마 용품에 완충물을 제공하는 발포체 패드에 부착된 상기 배킹은 배킹 패드에 접착된다. 상기 배킹은 또한 지지체 패드로 작용할 수 있다. 예를 들어, 상기 배킹은 발포체 배킹, 예를 들어 폴리우레탄 발포체 배킹일 수 있다.

[0030] 침식 계면에서 발생하는 임의의 지스러기 또는 과편을 최소화하고; 미세한 표면 마감을 빠르게 발생시키고; 긴 수명을 갖고; 스틱션을 최소화한 발포체-배킹의 연마 용품이 당업계에서 요구되는 것이다.

[0031] 본 발명은 상기 언급된 특정 문제점을 극복한 엠보싱된 발포체-배킹의 연마 제품의 제조 방법을 제공한다.

[0032] 구체적으로, 본 발명은

a. 제1 표면 및 대향 제2 표면을 갖는 시트형 발포체 배킹을 제공하는 단계;

b. 상기 제1 표면 상에 연마재 입자와 결합제를 포함한 연마재 코팅을 제공하여 연마 용품을 제공하는 단계; 및

c. 엠보싱 표면이 적어도 볼록부 영역의 패턴을 포함하는 패턴화된 엠보싱 공구를 압력하에 연마 용품의 연마재 코팅에 적용하여, 상기 연마재 코팅과 상기 발포체 배킹에서 적어도 상기 엠보싱 표면의 볼록부 영역에 상응하는 오목부 영역을 포함하는 엠보싱된 패턴을 제공함으로써 엠보싱된 연마 용품을 제공하는 단계를 포함하는, 엠보싱된 연마 용품의 제조 방법을 제공한다.

[0036] 엠보싱 표면은 또한 오목부 영역을 포함할 수 있고, 따라서 엠보싱된 물품이 또한 엠보싱 표면의 오목부 영역에 상응하는 볼록부 영역을 또한 포함할 것이다. 엠보싱된 패턴은 균일 패턴 또는 랜덤 패턴일 수 있다.

[0037] 연마재 입자가 경화되지 않은 메이크 코팅에 적어도 부분적으로 매립되도록, 그 안에 이들이 침착된 유동성인 경화성 결합제 메이크 코팅을 사용하고, 추후 메이크 코팅을 적어도 부분적으로 경화시킴으로써 연마재 코팅을 제조하여, 이후 유동성 결합제 사이즈 코팅으로 임의 코팅될 수 있는 취급가능한 용품을 제공할 수 있다. 이후에, 코팅을 완전히 경화시켜 코팅된 연마 용품을 제공한다.

[0038] 연마재 코팅은 또한 유동성인 경화성 결합제와 연마재 입자의 혼합물을 제1 표면에 도포하고 유동성인 경화성 결합제를 경화시켜 연마재 코팅을 제공함으로써 제공될 수 있다. 바람직하게는, 상기 방식으로 도포된 연마재 코팅을 경화 전에 연마재 코팅에 패턴을 부여하는 표면을 갖는 소자와 접촉시켜, 발포체 배킹에서가 아닌 연마재 코팅에 볼록부 영역 및 오목부 영역을 제공한다. 이후에, 패턴화되거나 구조화된 연마재 코팅을 패턴화된 연마 표면을 유지하도록 경화시킨다.

[0039] 바람직한 엠보싱 공구는 적절한 크기의 오목부 및 볼록부 영역을 포함한 표면을 가짐으로써 목적하는 패턴을 제조하는 엠보싱 룰이다. 바람직하게는, 엠보싱은 오목부 영역이 발포체 배킹 내 약 200  $\mu\text{m}$  이상으로 확장되도록 한다.

[0040] 바람직한 발포체 배킹은 0.2 mm 이상의 두께, 바람직하게는 약 1 mm 내지 약 6 mm의 두께를 갖는다. 발포체는 연속기포 발포체 또는 독립기포(close-cell) 발포체일 수 있다.

[0041] 전형적으로, 엠보싱은 오목부의 낮은 지점과 볼록부 영역 말단 단부의 높은 지점 간의 거리가 약 200 마이크로미터 이상, 바람직하게는 약 500 마이크로미터 이상 정도인 오목부를 발포체에 생성한다.

[0042] 임의의 다양한 엠보싱가능한 발포체 배킹이 발포체 배킹으로서 사용될 수 있다. 바람직한 발포체 배킹은 미네소타 마이닝 앤 매뉴팩처링 캄파니 (3M)로부터 제품명 4496W로 구입가능한 폴리에틸렌 발포체 배킹이다.

[0043] 일부 적용에서는 듀로미터가 15 미만인 발포체가 유용할 수 있지만, 유용한 발포체 배킹은 0.2 내지 25 mm 정도의 두께, 0.02 내지 0.5 g/cm<sup>3</sup> 정도의 밀도, 및 바람직하게는 15 내지 100 정도의 듀로미터 (쇼어(Shore) 00)를

가질 것이다.

[0044] 엠보싱 온도는 발포체 유형에 매우 의존적인데, 예를 들어, 압착-경화 발포체는 상온 초파로 가열될 필요없는 엠보싱 공구로 엠보싱될 수 있다. 바람직하게는, 다른 유형의 발포체가 30°C 이상의 온도에서 엠보싱이 촉진되도록 엠보싱 공구를 가열하는데, 바람직하게는 약 80°C 내지 약 210°C의 온도에서 가열한다.

[0045] 발포체 배킹의 조성 및 구조체에 따라 다양할 수 있지만, 엠보싱 공구에는 바람직하게는 약 1.5 내지 200 N/㎠ 폭 cm의 압력을 인가한다.

#### 용어의 정의

[0047] 용어 "발포체"는 연속기포 및 독립기포 발포체 둘다를 나타낼 것이다.

[0048] 용어 "배킹"은 발포체 시트 물질을 의미할 것이다.

[0049] 용어 "형상화된 연마재 코팅"은 볼록 부분 및 오목 부분을 포함하는, 노출 표면 또는 작용 표면을 갖는 경화된 결합제 및 연마재 물질의 코팅을 의미할 것이다.

[0050] 용어 "적어도 부분적으로 경화된"은 경화성 결합제 전구물의 "부분" 또는 "전체"가 취급가능하고 수집가능한 정도로 경화된 것을 의미할 것이다.

[0051] 용어 "적어도 부분적으로 경화된"은 경화성 결합제 전구물의 부분 또는 전체가 항상 완전히 경화된 것은 아니지만, 적어도 부분적으로 경화된 후에 취급가능하고 수집가능하도록 충분히 경화된 것을 의미할 것이다.

[0052] 본원에 사용되는 바와 같이, 표현 "취급가능하고 수집가능한"은 본체를 뒤틀리게 하거나 변형시키기 쉽도록 인가된 힘에 적용시킨 경우 형상에서 유동성이 아니거나 상당한 변화를 체험하지 않을 물질을 나타낸다.

[0053] 표현 "완전히 경화된"은 결합제 전구물을 충분히 경화시켜, 생성된 제품이 연마 용품, 예를 들어 코팅된 물품과 같이 기능할 것을 의미할 것이다.

[0054] 본 발명의 연마 제품은 제품에 의한 연마 작용동안 발생된 지스러기 및 파편을 위한 수집 영역을 제공하는 엠보싱된 오목부에 의해 분리된 예비형상화 영역을 제공하는 엠보싱된 패턴이 존재하기 때문에 길고 유용한 수명을 갖는다. 따라서, 연마 제품은 매우 미세한 연마재 알갱이를 포함함으로써 임의의 다양한 작용 표면에 극미세 표면 마감을 제공할 수 있다. 본 발명의 제품은 산적 연마재 슬러리를 사용하는 것에 대한 실용적인 대체물을 제공하고, 일반적으로 슬러리와 관련된 액체 취급 장치에 대한 필요 및 사용된 슬러리를 위한 적절한 처리 부위에 대한 필요를 제거한다. 연마재로 코팅된 본체 패턴 사이의 엠보싱 선에 의해 제공되는 오목부 영역이 존재함으로써, 평활한-표면의 작업편 표면 상의 평활한-표면의 랩핑 필름에서 일반적으로 당면하는 목적하지 않는 "스틱션"없이 본 발명의 연마 제품의 작용면에 효율적인 유체 흐름이 제공된다.

#### **발명의 상세한 설명**

[0062] 도 1은 본 발명의 방법으로 제조된 연마 제품 (10)의 확대된 개략적인 획단면 대표도를 나타낸다. 연마 제품 (10)은 제1 표면 (12) 및 대향 표면 (13)을 갖는 발포체 배킹 (11)을 포함한다. 엠보싱 전에, 연마재 코팅이 제1 표면 (12) 상에 제공된다.

[0063] 코팅 및 입자가 바람직하게는 사이즈 코팅으로 오버코팅되고, 부분적으로 매립되고, 경화 결합제 중 균일하게 분산된 연마재 입자, 또는 연마 복합체를 포함한 메이크 코팅으로 연마재 코팅이 제조될 수 있다. 도 1에 도시된 연마재 코팅 (14)는 연마재 입자와 경화성 결합제의 혼합물을 배킹 표면 (12)에 도포함으로써, 및 경화 전에 제작 공구의 표면을 경화되지 않은 코팅에 적용함으로써 오목부 영역 (15) 및 볼록부 영역 (16)을 포함한 질감 마감을 부여하여 구조화된 연마 표면을 제공할 수 있다.

[0064] 이러한 유형의 제품 제조는 도 3에 개략적으로 나타낸 장치를 사용하여 달성될 수 있다. 도 3은 형상화된 코팅을 발포체 배킹 (25)의 제1 주요면에 적용하기 위한 기구 (23)를 도시한다. 제작 공구 (24)는 공동-보유 접촉면 (30), 대향 배킹 표면 (38) 및 접촉면 (30) 내 적절히 크기화된 공동을 갖는 벨트 형태이다. 제1 주요면 (26) 및 제2 주요면 (27)을 갖는 배킹 (25)는 룰 (28)로부터 권출된다. 배킹 (25)가 룰 (28)로부터 권출되는 동시에, 제작 공구 (24)는 룰 (29)로부터 권출된다. 제작 공구 (24)의 접촉면 (30)은 코팅 스테이션 (31)에서 연마재 입자와 결합제 전구물의 혼합물로 코팅된다. 코팅 단계 전 또는 코팅 단계 동안 접성을 낮추기 위해 상기 혼합물을 가열할 수 있다. 코팅 스테이션은 임의의 종래 코팅 수단, 예를 들어 나이프(knife) 코팅기, 드롭 다이(drop die) 코팅기, 커튼 코팅기, 진공 다이 코팅기 또는 압출 다이 코팅기를 포함할 수 있다. 제작 공구

(24)의 접촉면 (30)을 코팅한 후에, 배킹 (25) 및 제작 공구 (24)를 접합시켜 혼합물이 배킹 (25)의 제1 주요면 (26)을 습윤화되게 한다. 도 3에서, 접촉 닙(nip) 를 (33)을 이용하여 상기 혼합물을 배킹 (25)와 접촉시키고, 또한 제작 공구/혼합물/배킹 구조체를 지지체 드럼 (35)에 접촉시킨다. 다음, 방사 에너지의 충분한 조사량을 방사 에너지원 (37)에 의해 제작 공구 (24)의 배면 (38)을 통해서 및 혼합물 내로 투파시킴으로써 결합제 전구물을 적어도 부분적으로 경화시키고, 이에 따라 형상화된 취급가능한 구조체 (39)를 형성한다. 이후, 제작 공구 (24)는 형상화된 취급가능한 구조체 (39)로부터 분리된다. 형상화된 취급가능한 구조체 (39)로부터 제작 공구 (24)의 분리는 롤러 (40)에서 발생한다. 롤러 (40) 위를 통과한 직후 형상화된 취급가능한 구조체 (39)와 제작 공구 (24) 사이의 각 알파는 바람직하게는 예를 들어 30 도 초과의 가파른 각이어서, 제작 공구 (24)로부터의 형상화된 취급가능한 구조체 (39)를 깨끗이 분리한다. 제작 공구 (24)는 룰 (41)로서 재권취되어 재사용 될 수 있다. 형상화된 취급가능한 구조체 (39)는 룰 (43)으로 권취된다. 결합제 전구물이 완전히 경화되지 않은 경우에도, 이후 추가 에너지 원, 예를 들어 열 에너지원 또는 추가 방사 에너지원에 노출시킴으로써 완전히 경화시켜 코팅된 연마 용품을 형성할 수 있다. 별법으로는, 추가 에너지 원을 사용하지 않고 점진적으로 완전 경화시켜 코팅된 연마 용품을 형성할 수 있다. 본원에 사용되는 바와 같이, 구 "완전 경화"는 결합제 전구물이 충분히 경화되어 생성된 제품이 연마 용품, 예를 들어 코팅된 연마 용품으로 기능하는 것을 의미한다.

[0065] 도 3에 도시된 장치를 이용하여 제조된 경화된 발포체-배킹의 연마 용품은 제작 공구 (24)에 의해 부여된 표면 기복을 제외하고는 비교적 평활한 표면을 갖는다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 연마 용품 (39)의 표면은 이어서 볼록부 영역 (71)을 갖는 패턴화된 엠보싱 룰 (70)의 형태인 엠보싱 공구와 접촉된다. 룰 (70)은 평활하고 가열되지 않은 백업(backup) 룰 (72)에 인접하게 배치되어 엠보싱 룰 (70) 상의 볼록부 영역 (71)이 연마재 코팅에 및 바람직하게는 200  $\mu\text{m}$  이상으로 확장되는 발포체 배킹내로 엠보싱된 패턴을 부여한다. 도 2에 도시된 바와 같은 엠보싱 선은 기계 방향의 엠보싱 선 (21) 및 가로의 엠보싱 선 (22)을 특징으로 하는 연마 아일랜드를 한정하고 도 1에 도시된 바와 같은 오목부 (18)을 생성한다.

[0066] 본 발명의 방법에 따라 엠보싱된 연마 제품의 요소는 본원에 기재된다.

#### 연마재 입자

[0068] 본 발명의 연마 용품은 전형적으로 전구 중합체 서브유닛을 경화시켜 제조된 결합제에 분산된 다수개의 연마재 입자를 포함하는 하나 이상의 연마 복합체 층을 포함한다. 결합제는 전구 중합체 서브유닛을 포함하는 결합제 전구물로부터 형성된다. 연마재 입자는 결합제에 균일하게 분산될 수 있거나, 별법으로 연마재 입자는 결합제에 불균일하게 분산될 수 있다. 생성된 연마 용품이 더욱 일관된 절단 능력을 갖기 위해서는 연마재 입자가 결합제에 균일하게 분산되는 것이 바람직하다.

[0069] 연마재 입자의 평균 입도는 약 0.01 내지 1500  $\mu\text{m}$ , 전형적으로는 0.01 내지 500  $\mu\text{m}$ , 가장 일반적으로는 1 내지 100  $\mu\text{m}$ 의 범위일 수 있다. 전형적으로 연마재 입도는 연마재 입자의 가장 긴 치수인 것으로 구체화된다. 대부분의 경우에서, 입도는 일정 범위에 분포한다. 몇몇 사례에서는, 생성된 연마 용품이 연마될 작업편에 일관된 표면 마감을 제공하도록 엄격하게 조절되는 것이 바람직하다.

[0070] 통상적인 경질 연마재 입자의 예로는 융합된 알루미늄 옥시드, 열-처리된 알루미늄 옥시드, 화이트 융합된 알루미늄 옥시드, 블랙 규소 카바이드, 그린 규소 카바이드, 티타늄 디보라이드, 보론 카바이드, 텅스텐 카바이드, 티타늄 카바이드, 다이아몬드 (천연 및 합성 모두), 실리카, 산화철, 크로미아, 세리아, 지르코니아, 티타니아, 실리케이트, 산화주석, 입방형 보론 나이트리드, 가닛, 융합된 알루미나 지르코니아, 졸 겔 연마재 입자 등이 포함된다. 졸 겔 연마재 입자의 예는 미국 특허 제4,314,827호 (Leitheiser et al.); 동 제4,623,364호 (Cottringer et al.); 동 제4,744,802호 (Schwabel); 동 제4,770,671호 (Monroe et al.) 및 동 제4,881,951호 (Wood et al.)에서 발견할 수 있다.

[0071] 본원에서 사용된 바와 같이, 연마재 입자라는 용어는 또한 중합체와 함께 결합되어 연마 응집체를 형성하는 단일 연마재 입자를 포함한다. 연마 응집체는 미국 특허 제4,311,489호 (Kressner); 동 제4,652,275호 (Bloecher et al.); 동 제4,799,939호 (Bloecher et al.) 및 동 제5,500,273호 (Holmes et al.)에 추가로 기재되어 있다. 별법으로, 연마재 입자는 내부 입자 인력에 의해 함께 결합될 수 있다.

[0072] 또한 연마재 입자는 그와 연결된 형상을 가질 수도 있다. 이러한 형상의 예로는 막대형, 삼각형, 피라미드형, 원뿔형, 중실 구형, 중공 구형 등이 포함된다. 별법으로, 연마재 입자는 랜덤하게 형상화될 수 있다.

[0073] 연마재 입자를 물질로 코팅하여 원하는 특성을 갖는 입자를 제공할 수 있다. 예를 들면, 연마재 입자의 표면에 물질을 도포하여 연마재 입자와 중합체 사이의 접착을 개선시키는 것으로 나타났다. 부가적으로, 연마재 입자

의 표면에 도포되는 물질은 전구 중합체 서브유닛 내의 연마재 입자의 분산성을 개선시킬 수 있다. 별법으로, 표면 코팅은 생성된 연마재 입자의 절단 특성을 변화시키고 개선시킬 수 있다. 이러한 표면 코팅은, 예를 들어 미국 특허 제5,011,508호 (Wald et al.); 미국 특허 제1,910,444호 (Nicholson); 미국 특허 제3,041,156호 (Rowse et al.); 미국 특허 제5,009,675호 (Kunz et al.); 미국 특허 제4,997,461호 (Markhoff-Matheny et al.); 미국 특허 제5,213,951호 (Celikkaya et al.); 미국 특허 제5,085,671호 (Martin et al.) 및 미국 특허 제5,042,991호 (Kunz et al.)에 기재되어 있다.

#### [0074] 충전제

본 발명의 연마 용품은 충전제를 추가로 포함하는 연마재 코팅을 포함할 수 있다. 충전제는 평균 입도가 0.1 내지 50  $\mu\text{m}$ , 전형적으로는 1 내지 30  $\mu\text{m}$  범위인 미립자 물질이다. 본 발명을 위해 유용한 충전제의 예로는 금속 카르보네이트 (예컨대 칼슘 카르보네이트, 칼슘 마그네슘 카르보네이트, 소듐 카르보네이트, 마그네슘 카르보네이트), 실리카 (예컨대 석영, 유리 비드, 유리 버블 및 유리 섬유), 실리케이트 (예컨대 탈크, 점토, 몬모릴로나이트, 장석, 미카, 칼슘 실리케이트, 칼슘 메타실리케이트, 소듐 알루미노실리케이트, 소듐 실리케이트), 금속 슬레이트 (예컨대 칼슘 슬레이트, 바륨 슬레이트, 소듐 슬레이트, 알루미늄 소듐 슬레이트, 알루미늄 슬레이트), 석고, 질석, 당, 목재 분말, 알루미늄 트리히드레이트, 카본 블랙, 금속 옥시드 (예컨대 칼슘 옥시드, 알루미늄 옥시드, 주석 옥시드, 티타늄 디옥시드), 금속 슬파이트 (예컨대 칼슘 슬파이트), 열가소성 입자 (예컨대 폴리카르보네이트, 폴리에테르아미드, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리솔폰, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 블록 공중합체, 폴리프로필렌, 아세탈 중합체, 폴리우레탄, 나일론 입자) 및 열경화성 입자 (예컨대 폐놀계 버블, 폐놀계 비드, 폴리우레탄 발포체 입자 등)가 포함된다. 충전제는 또한 할라이드 염과 같은 염일 수 있다. 할라이드 염의 예로는 소듐 클로라이드, 포타슘 크리올라이트, 소듐 크리올라이트, 암모늄 크리올라이트, 포타슘 테트라플루오로보레이트, 소듐 테트라플루오로보레이트, 규소 플루오라이드, 포타슘 클로라이드, 마그네슘 클로라이드가 포함된다. 금속 충전제의 예로는 주석, 납, 비스무스, 코발트, 안티몬, 카드뮴, 철, 티타늄이 포함된다. 다른 다양한 충전제로는 황, 유기 황 화합물, 그래파이트 및 금속성 설피드 및 혼탁화제가 포함된다.

[0075] [0076] 현탁화제의 예는 독일 라인펠덴 소재의 데구사 코퍼레이션 (DeGussa Corp.)으로부터 상표명 "OX-50"으로 시판되는 표면적 150  $\text{m}^2/\text{g}$  미만의 무정형 실리카 입자이다. 혼탁화제의 첨가는 연마재 슬러리의 전반적인 점도를 낮출 수 있다. 혼탁화제의 용도는 미국 특허 제5,368,619호 (Culler)에 추가로 기재되어 있다.

#### [0077] 연마 복합체 결합제

본 발명의 연마재 코팅은 연마재 입자 및 전구 중합체 서브유닛의 혼합물을 포함하는 경화성 연마 복합체 층으로부터 형성된다. 경화성 연마 복합체 층은 유기 전구 중합체 서브유닛을 포함하는 것이 바람직하다. 전구 중합체 서브유닛은 표면을 코팅할 수 있을 만큼 충분히 유동적일 수 있는 것이 바람직하다. 전구 중합체 서브유닛의 고체화는 경화 (예를 들어, 중합 및(또는) 가교), 건조 (예를 들어, 액체를 제거해 냄) 및(또는) 단순히 냉각으로 달성할 수 있다. 전구 중합체 서브유닛은 유기 용제성, 수성, 또는 100% 고체 (즉, 실질적으로 용매-비합유) 조성물일 수 있다. 열가소성 및(또는) 열경화성 중합체 또는 물질 둘다, 그 뿐 아니라 이들의 조합도 전구 중합체 서브유닛으로서 사용될 수 있다. 전구 중합체 서브유닛의 경화시에, 경화성 연마 복합체는 경화된 연마 복합체로 전환된다. 바람직한 전구 중합체 서브유닛은 축합 경화성 수지 또는 첨가 중합성 수지 중 하나일 수 있다. 첨가 중합성 수지는 에틸렌성계 불포화 단량체 및(또는) 올리고머일 수 있다. 이용가능한 가교성 물질의 예로는 폐놀계 수지, 비스말레이미드 결합제, 비닐 에테르 수지, 펜던트 알파, 베타 불포화 카르보닐기를 갖는 아미노플라스틱 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 아크릴레이트 수지, 아크릴화 이소시아누레이트 수지, 우레이-포름알데히드 수지, 이소시아누레이트 수지, 아크릴화 우레탄 수지, 아크릴화 에폭시 수지, 또는 이들의 혼합물이 포함된다.

[0078] [0079] 연마 복합체 층은 약 1 중량부의 연마재 입자 내지 90 중량부의 연마재 입자 및 10 중량부의 전구 중합체 서브유닛 내지 99 중량부의 전구 중합체 서브유닛을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 연마 복합체 층은 약 30 내지 85부의 연마재 입자 및 약 15 내지 70부의 전구 중합체 서브유닛을 포함할 수 있다. 더욱 바람직하게는, 연마 복합체 층은 약 40 내지 70부의 연마재 입자 및 약 30 내지 60부의 전구 중합체 서브유닛을 포함할 수 있다.

[0080] 전구 중합체 서브유닛은 경화성 유기 물질 (즉, 열 및(또는) 다른 에너지원, 예를 들어 전자 빔, 자외광, 가시광 등에 노출된 경우, 또는 화학 촉매, 수분, 또는 중합체에 경화 또는 중합을 유발시키는 다른 작용제의 첨가) 시 시간에 따라 중합 및(또는) 가교될 수 있는 중합체 서브유닛 또는 물질)이 바람직하다. 전구 중합체 서브유닛의 예로는 아미노 중합체 또는 아미노플라스틱 중합체, 예를 들어 알킬화 우레이-포름알데히드 중합체, 멜라

민-포름알데히드 중합체, 및 알킬화 벤조구아나민-포름알데히드 중합체, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 알킬 아크릴레이트를 포함하는 아크릴레이트 중합체, 아크릴화 에폭시, 아크릴화 우레탄, 아크릴화 폴리에스테르, 아크릴화 폴리에테르, 비닐 에테르, 아크릴화 오일, 및 아크릴화 실리콘, 알키드 중합체, 예를 들어 우레탄 알키드 중합체, 폴리에스테르 중합체, 반응성 우레탄 중합체, 폐놀계 중합체, 예를 들어 레졸 및 노볼락 중합체, 폐놀성/라텍스 중합체, 에폭시 중합체, 예를 들어 비스페놀 에폭시 중합체, 이소시아네이트, 이소시아누레이트, 알킬알콕시실란 중합체를 포함하는 폴리실록산 중합체, 또는 반응성 비닐 중합체가 포함된다. 생성된 결합체는 단량체, 올리고머, 중합체, 또는 이들의 조합의 형태일 수 있다.

[0081] 아미노플라스틱 전구 중합체 서브유닛은 분자 또는 올리고머 당 하나 이상의 펜던트 알파, 베타-불포화 카르보닐기를 갖는다. 이러한 중합체 물질은 미국 특허 제4,903,440호 (Larson et al.) 및 동 제5,236,472호 (Kirk et al.)에 추가 기재되어 있다.

[0082] 바람직한 경화된 연마재 코팅은 유리 라디칼 경화성 전구 중합체 서브유닛으로부터 발생된다. 이러한 전구 중합체 서브유닛은 열 에너지 및(또는) 방사 에너지에 노출됨에 따라 신속하게 중합될 수 있다. 유리 라디칼 경화성 전구 중합체 서브유닛의 한 바람직한 서브세트는 에틸렌계 불포화 전구 중합체 서브유닛을 포함한다. 상기 에틸렌계 불포화 전구 중합체 서브유닛의 예에는 펜던트 알파, 베타 불포화 카르보닐기를 갖는 아미노플라스틱 단량체 또는 올리고머, 에틸렌계 불포화 단량체 또는 올리고머, 아크릴화 이소시아누레이트 단량체, 아크릴화 우레탄 올리고머, 아크릴화 에폭시 단량체 또는 올리고머, 에틸렌계 불포화 단량체 또는 희석제, 아크릴레이트 분산액, 및 그의 혼합물이 포함된다. 용어 아크릴레이트는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 둘 다를 포함한다.

[0083] 에틸렌계 불포화 전구 중합체 서브유닛은 탄소, 수소 및 산소, 및 임의로 질소 및 할로겐 원자를 함유한 단량체 성 및 중합체성 화합물을 다를 포함한다. 산소 또는 질소 원자, 또는 두가지 모두는 일반적으로 에테르, 에스테르, 우레탄, 아미드 및 우레아기의 형태로 존재한다. 에틸렌계 불포화 단량체는 일관능성, 이관능성, 삼관능성, 사관능성 또는 보다 더 높은 관능성이 있고, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 기재 단량체를 포함할 수 있다. 적합한 에틸렌계 불포화 화합물은 바람직하게는 지방족 모노히드록시기 또는 지방족 폴리히드록시기를 함유한 화합물과 불포화 카르복실산, 예를 들어 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 크로톤산, 이소크로톤산 또는 말레산과의 반응으로부터 제조된 에스테르이다. 에틸렌계 불포화 단량체의 대표적인 예에는 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트, 스티렌, 디비닐벤젠, 히드록시에틸 아크릴레이트, 히드록시에틸 메타크릴레이트, 히드록시프로필 아크릴레이트, 히드록시프로필 메타크릴레이트, 히드록시부틸 아크릴레이트, 히드록시부틸 메타크릴레이트, 라우릴 아크릴레이트, 옥틸 아크릴레이트, 카프로락톤 아크릴레이트, 카프로락톤 메타크릴레이트, 테트라히드로푸르릴 메타크릴레이트, 시클로헥실 아크릴레이트, 스테아릴 아크릴레이트, 2-페녹시에틸 아크릴레이트, 이소옥틸 아크릴레이트, 이소보르닐 아크릴레이트, 이소데실 아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 모노아크릴레이트, 폴리프로필렌 글리콜 모노아크릴레이트, 비닐 톨루엔, 에틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 헥산디올 디아크릴레이트, 트리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 2-(2-에톡시에톡시) 에틸 아크릴레이트, 프로폭시화된 트리메틸롤 프로판 트리아크릴레이트, 트리메틸롤프로판 트리아크릴레이트, 글리세롤 트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리메타크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트 및 펜타에리트리톨 테트라메타크릴레이트가 포함된다. 다른 에틸렌계 불포화 물질에는 모노알릴, 폴리알릴 또는 폴리메트알릴 에스테르 및 카르복실산의 아미드, 예를 들어 디알릴 프탈레이트, 디알릴 아디페이트, 또는 N,N-디알릴아디프아미드가 포함된다. 또 다른 질소 함유 에틸렌계 불포화 단량체에는 트리스(2-아크릴옥시에틸)이소시아누레이트, 1,3,5-트리(2-메틸아크릴옥시에틸)-s-트리아진, 아크릴아미드, 메틸아크릴아미드, N-메틸-아크릴아미드, N,N-디메틸아크릴아미드, N-비닐피롤리돈 또는 N-비닐-피페리돈이 포함된다.

[0084] 바람직한 전구 중합체 서브유닛은 2종 이상 아크릴레이트 단량체의 블렌드를 함유한다. 예를 들어, 전구 중합체 서브유닛은 삼관능성 아크릴레이트와 일관능성 아크릴레이트 단량체의 블렌드일 수 있다. 하나의 전구 중합체 서브유닛의 예에는 프로폭실화 트리메틸롤 프로판 트리아크릴레이트와 2-(2-에톡시에톡시) 에틸 아크릴레이트의 블렌드가 있다. 다관능성 아크릴레이트와 일관능성 아크릴레이트 중합체의 중량비는 다관능 아크릴레이트 약 1 부 내지 약 90 부 대 일관능성 아크릴레이트 약 10 부 내지 약 99 부일 수 있다.

[0085] 또한, 아크릴레이트와 에폭시 중합체의 혼합물로부터 전구 중합체 서브유닛을 제제화하는 것이 예를 들어 미국 특허 제4,751,138호 (Tumey et al.)에 기재된 바와 같이 실행가능하다.

[0086] 다른 전구 중합체 서브유닛은 하나 이상의 펜던트 아크릴레이트기를 갖는 이소시아누레이트 유도체를 포함하고,

하나 이상의 펜던트 아크릴레이트기를 갖는 이소시아네이트 유도체는 미국 특허 제4,652,274호 (Boettcher et al.)에 추가로 기재되어 있다. 바람직한 이소시아누레이트 물질은 트리스(히드록시에틸) 이소시아누레이트의 트리아크릴레이트이다.

[0087] 또 다른 전구 중합체 서브유닛에는 디아크릴레이트 우레탄 에스테르 뿐만 아니라, 히드록시 말단의 이소시아네이트 확장된 폴리에스테르 또는 폴리에테르의 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트 우레탄 에스테르가 포함된다. 시판 구입가능한 아크릴화 우레탄의 예에는 미시시피주 모스 포인트 소재의 모르톤 케미칼(Morton Chemical)로부터 구입가능한 상표명 "유비탄(UVITHANE) 782"; 조지아주 스미나 소재의 UCB 래드큐어 스페셜티스(UCB Radcure Specialties)로부터 구입가능한 "CMD 6600," "CMD 8400" 및 "CMD 8805"; 뉴저지주 호보겐 소재의 헨켈 코퍼레이션(Henkel Corp.)으로부터의 "포토머(PHOTOMER)" 수지 (예를 들어, 포토머 6010); UCB 래드큐어 스페셜티스로부터의 "에베크릴(EBECRYL) 220" (6관능성 방향족 우레탄 아크릴레이트), "에베크릴 284" (1,6-헥산디올 디아크릴레이트로 희석된 1200의 지방족 우레탄 디아크릴레이트), "에베크릴 4827" (방향족 우레탄 디아크릴레이트), "에베크릴 4830" (테트라에틸렌 글리콜 디아크릴레이트로 희석된 지방족 우레탄 디아크릴레이트), "에베크릴 6602" (트리메틸톨프로판 에톡시 트리아크릴레이트로 희석된 삼관능성 방향족 우레탄 아크릴레이트), "에베크릴 840" (지방족 우레탄 디아크릴레이트) 및 "에베크릴 8402" (지방족 우레탄 디아크릴레이트); 및 펜실베니아주 엑스턴 소재의 사르토머 캄파니 (Sartomer Co.)로부터의 "사르토머(SARTOMER)" 수지 (예를 들어, "사르토머" 9635, 9645, 9655, 963-B80, 966-A80, CN980M50 등)인 것들이 포함된다.

[0088] 그러나, 다른 전구 중합체 서브유닛에는 디아크릴레이트 에폭시 에스테르 뿐만 아니라, 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트 에폭시 에스테르, 예를 들어 비스페놀 A 에폭시 중합체의 디아크릴레이트 에스테르가 포함된다. 시판 구입가능한 아크릴화 에폭시의 예에는 UCB 래드큐어 스페셜티스로부터 구입가능하고 상표명이 "CMD 3500," "CMD 3600" 및 "CMD 3700"인 것들이 포함된다.

[0089] 다른 전구 중합체 서브유닛은 또한 아크릴화 폴리에스테르 중합체일 수 있다. 아크릴화 폴리에스테르는 아크릴산과 이염기성 산/지방족 디올-기재의 폴리에스테르의 반응 생성물이다. 시판 구입가능한 아크릴화 폴리에스테르의 예에는 헨켈 코퍼레이션으로부터의 상표명 "포토머 5007" (6관능성 아크릴레이트) 및 "포토머 5018" (4관능성 테트라아크릴레이트); 및 UCB 래드큐어 스페셜티스로부터의 "에베크릴 80" (4관능성 개질 폴리에스테르 아크릴레이트), "에베크릴 450" (지방산 개질 폴리에스테르 헥사아크릴레이트) 및 "에베크릴 830" (6관능성 폴리에스테르 아크릴레이트)으로 공지된 것들이 포함된다.

[0090] 다른 바람직한 전구 중합체 서브유닛은 에틸렌계 불포화 올리고머와 단량체의 블렌드이다. 예를 들어, 전구 중합체 서브유닛은 아크릴레이트 관능성 우레탄 올리고머와 하나 이상의 일관능성 아크릴레이트 단량체의 블렌드를 포함할 수 있다. 이 아크릴레이트 단량체는 5관능성 아크릴레이트, 4관능성 아크릴레이트, 삼관능성 아크릴레이트, 이관능성 아크릴레이트, 일관능성 아크릴레이트 중합체 또는 그의 조합물일 수 있다.

[0091] 또한, 전구 중합체 서브유닛은 미국 특허 제5,378,252호 (Follensbee)에 기재된 바와 같은 아크릴레이트 분산액일 수도 있다.

[0092] 열경화성 중합체 이외에도, 열가소성 결합제가 또한 사용될 수 있다. 적합한 열가소성 중합체의 예에는 폴리아미드, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리에테르아미드, 폴리술폰, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 블록 공중합체, 스티렌-부타디엔-스티렌 블록 공중합체, 스티렌-이소프렌-스티렌 블록 공중합체, 아세탈 중합체, 폴리비닐 클로라이드 및 그의 조합물이 포함된다.

[0093] 열경화성 수지와 임의로 블렌딩된 수용성 전구 중합체 서브유닛이 사용될 수 있다. 수용성 전구 중합체 서브유닛의 예에는 폴리비닐 알콜, 수교(hide glue), 또는 수용성 셀룰로스 에테르, 예를 들어 히드록시프로필메틸 셀룰로스, 메틸 셀룰로스 또는 히드록시에틸메틸 셀룰로스가 포함된다. 이러한 결합제는 미국 특허 제4,255,164호 (Butkze et al.)에 보고되어 있다.

#### 메이크 및 사이즈 코팅 결합제

[0094] 코팅된 연마재에 사용된 결합제, 예를 들어 메이크, 사이즈 또는 슈퍼사이즈 코팅은 일반적으로 수지성 결합제 또는 접착제로부터 형성될 것이다. 수지성 접착제는 일반적으로 연마 용품 결합제용으로 필요한 적합한 성질을 갖도록 선택될 것이다. 본 발명에 유용한 통상의 수지성 접착제의 예에는 열경화성 수지, 예를 들어 폐놀계 수지, 펜던트  $\alpha, \beta$ -불포화 카르보닐기를 갖는 아미노플라스틱 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 에틸렌계-불포화 수지, 아크릴화 이소시아누레이트 수지, 우레아-포름알데히드 수지, 이소시아누레이트 수지, 아크릴화 우레탄 수지, 아크릴화 에폭시 수지, 비스말레이미드 수지, 플루오렌 개질된 에폭시 수지 및 그의 혼합물이 포함된다.

[0096]

결합제로서 유용한 에폭시 수지는 옥시란 고리를 갖고 고리 개방에 의해 중합된다. 상기 에폭시드 수지에는 단량체성 에폭시 수지 및 중합체성 에폭시 수지가 포함된다. 이러한 수지는 이들의 주쇄 및 치환기의 본질에 따라 매우 다양할 수 있다. 예를 들어, 주쇄는 에폭시 수지와 일반적으로 관련된 임의의 유형일 수 있고, 그 위의 치환기는 실온에서 옥시란 고리와 반응성인 활성 수소 원자로부터 유리된 임의의 기일 수 있다. 허용되는 치환기의 대표적인 예에는 할로겐, 에스테르기, 에테르기, 술포네이트기, 실록산기, 니트로기 및 포스페이트기가 포함된다. 일부 바람직한 에폭시 수지의 예에는 2,2-비스[4-(2,3-에폭시-프로포시)페닐]프로판 (비스페놀의 디글리시딜 에테르) 및 텍사스주 휴스턴 소재의 쉘 케미칼 캄파니(Shell Chemical Co.)로부터 시판 구입 가능하고 상표명이 "에폰(EPON) 828", "에폰 1004" 및 "에폰 1001 F"인 수지; 및 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 캄파니(Dow Chemical Co.)로부터의 상표명이 "DER 331", "DER 332" 및 "DER 334"인 수지가 포함된다. 비스페놀 A의 디글리시딜 에테르의 수성 에멀젼은 약 50 내지 90 중량%의 고체, 바람직하게는 50 내지 70 중량%의 고체를 갖고, 비이온성 에멀젼화제를 추가로 포함한다. 이 설명에 부합하는 에멀젼은 상표명 "CMD 35201"로 켄터키주 루이스빌 소재의 쉘 케미칼 캄파니로부터 구입 가능하다. 다른 적합한 에폭시 수지에는 폐놀 포름알데히드 노볼락의 글리시딜 에테르 (미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 캄파니로부터 구입 가능, 상표명 "DEN 431" 및 "DEN 438")가 포함된다.

[0097]

폐놀계 수지는 이들의 열 특성, 유용성, 비용 및 취급 용이성 때문에 연마 용품 결합제에서 광범위하게 사용된다. 2가지 유형의 폐놀계 수지인, 레졸 및 노볼락이 존재하고, 이들은 본 발명에 사용될 수 있다. 레졸 폐놀계 수지는 1:1 이상, 전형적으로 1.5:1.0 내지 3.0:1.0의 포름알데히드 대 폐놀의 몰 비율을 갖는다. 노볼락 수지는 1 대 1 미만의 포름알데히드 대 폐놀의 몰 비율을 갖는다. 폐놀계 수지의 예에는 뉴욕주 토나완나 소재의 옥시덴탈 케미칼 코퍼레이션(Occidental Chemical Corp.)으로부터 시판 구입 가능하고 상표명이 "듀레즈(DUREZ)" 및 "바르쿰(VARCUM)"인 것들; 미주리주 루이스 소재의 몬산토 캄파니(Monsanto Co.)로부터의 상표명이 "레지녹스(RESINOX)"인 것들; 및 오하이오주 콜럼부스 소재의 아쉬랜드 케미칼 인크.(Ashland Chemical Inc.)로부터의 상표명이 "아로펜(AROFENE)" 및 "아로탑(AROTAP)"인 것들이 포함된다.

[0098]

결합제로서 사용될 수 있는 아미노플라스트 수지는 분자 또는 올리고머 당 하나 이상의 펜던트  $\alpha, \beta$ -불포화 카르보닐기를 갖는다. 이러한 물질은 미국 특허 제4,903,440호 및 동 제5,236,472호에 추가로 기재되어 있다.

[0099]

본 발명에 사용될 수 있는 에틸렌계-불포화 수지에는 탄소, 수소 및 산소, 및 임의로 질소 및 할로겐 원자를 함유한 단량체성 및 중합체성 화합물을 다가 포함된다. 산소 또는 질소 원자, 또는 두 가지 모두는 에테르, 에스테르, 우레탄, 아미드 및 우레아기에 일반적으로 존재한다. 에틸렌계-불포화 화합물은 바람직하게는 분자량이 약 4,000 미만이고, 바람직하게는 지방족 모노하يد록시기 또는 지방족 폴리하يد록시기를 함유한 화합물과 불포화 카르복실산, 예를 들어 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 크로톤산, 이소크로톤산, 말레산 등과의 반응으로부터 제조된 에스테르이다. 에틸렌계-불포화 수지의 대표적인 예에는 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트, 스티렌, 디비닐벤젠, 비닐 톨루엔, 에틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 헥산디올 디아크릴레이트, 트리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 트리메틸톨프로판 트리아크릴레이트, 글리세롤 트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리메타크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트 또는 펜타에리트리톨 테트라메타크릴레이트, 및 그의 혼합물을 중합시켜 제조된 것들이 포함된다. 다른 에틸렌계-불포화 수지에는 모노알릴, 폴리알릴 및 폴리메트알릴 에스테르 및 카르복실산의 아미드, 예를 들어 디알릴 프탈레이트, 디알릴 아디페이트 및 N,N-디알릴아디프아미드를 중합한 것들이 포함된다. 또 다른 중합 가능한 질소-함유 화합물에는 트리스(2-아크릴옥시에틸)이소시아누레이트, 1,3,5-트리(2-메타크릴-옥시에틸)-s-트리아진, 아크릴아미드, 메틸아크릴아미드, N-메틸아크릴아미드, N,N-디메틸-아크릴아미드, N-비닐피롤리돈 및 N-비닐피페리돈이 포함된다.

[0100]

아크릴화 우레탄은 히드록시 말단의 이소시아네이트 확장된 폴리에스테르 또는 폴리에테르의 디아크릴레이트 에스테르이다. 본 발명의 메이크 코팅에 사용될 수 있는 아크릴화 우레탄의 예에는 조지아주 아틀란타 소재의 래드큐어 스페셜티스 인크.로부터 시판 구입 가능하고 상표명이 "유비탄 782", "CMD 6600", "CMD 8400" 및 "CMD 8805"인 것들이 포함된다. 메이크 코팅에 사용될 수 있는 아크릴화 에폭시는 에폭시 수지의 디아크릴레이트 에스테르, 예를 들어 비스페놀 A 에폭시 수지의 디아크릴레이트 에스테르이다. 아크릴화 에폭시의 예에는 조지아주 아틀란타 소재의 래드큐어 스페셜티스 인크.로부터 구입 가능하고 상표명이 "CMD 3500", "CMD 3600" 및 "CMD 3700"인 것들이 포함된다.

[0101]

또한, 결합제로 사용될 수 있는 비스말레이미드 수지는 미국 특허 제5,314,513호 (Miller et al.)에 추가로 기재되어 있다.

## [0102] 개시제

[0103] 에틸렌계 불포화 단량체 및 올리고머를 함유하는 전구 중합체 서브유닛의 경우에, 중합 개시제를 사용할 수 있다. 그 예에는 유기 퍼옥시드, 아조 화합물, 퀴논, 니트로조 화합물, 아실 할라이드, 히드라존, 머캅토 화합물, 피릴륨 화합물, 이미다졸, 클로로트리아진, 벤조인, 벤조인 알킬 에테르, 디케톤, 페논 또는 이들의 혼합물이 포함된다. 시판되는 적합한 자외선-활성화된 광개시제의 예에는 미국 뉴욕주 태리타운 소재의 시바 스페셜티 케미칼스(Ciba Specialty Chemicals)에서 시판되는 "이르가큐어(IGACURE) 651", "이르가큐어 184" 및 "다로커(DAROCUR) 1173"이 있다. 또 다른 가시광선-활성화된 광개시제로는 시바 가이기 캄파니(Ciba Geigy Company)에서 시판되는 상표명 "이르가큐어 369"가 있다. 적합한 가시광선-활성화된 개시제의 예가 미국 특허 제4,735,632호 (Oxman et al.) 및 제5,674,122호 (Krech et al.)에 보고되어 있다.

[0104] 적합한 개시제 시스템은 감광제를 포함할 수 있다. 대표적인 감광제는 카르보닐기 또는 3급 아미노기, 또는 이들의 혼합물을 가질 수 있다. 카르보닐기를 갖는 바람직한 감광제는 벤조페논, 아세토페논, 벤질, 벤즈알데히드, o-클로로벤즈알데히드, 크산톤, 티오크산톤, 9,10-안트라퀴논 또는 다른 방향족 케톤이다. 3급 아민을 갖는 바람직한 감광제는 메틸디에탄올아민, 에틸디에탄올아민, 트리에탄올아민, 페닐메틸-에탄올아민 또는 디메틸 아미노에틸벤조에이트이다. 시판되는 감광제에는 뉴욕주 뉴욕 소재의 비들 소어 코포레이션(Biddle Sawyer Corp.)의 "퀀티큐어(QUANTICURE) ITX", "퀀티큐어 QTX", "퀀티큐어 PTX" 및 "퀀티큐어 EPD"가 포함된다.

[0105] 일반적으로, 감광제 또는 광개시제 시스템의 양은 전구 중합체 서브유닛 성분에 대해서 약 0.01 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.25 내지 4.0 중량%로 변할 수 있다.

[0106] 추가로, 임의의 미립자 물질, 예컨대 연마재 입자 및(또는) 충전제 입자를 첨가하기 전에 전구 중합체 서브유닛에 개시제를 (바람직하게는 균일하게) 분산시키는 것이 바람직하다.

[0107] 일반적으로, 전구 중합체 서브유닛을 방사 에너지, 바람직하게는 자외광 또는 가시광에 노출시켜서 전구 중합체 서브유닛을 경화시키거나 중합시키는 것이 바람직하다. 일부 경우에서, 특정 연마재 입자 및(또는) 특정 첨가제는 자외광 및 가시광을 흡수하며, 이는 전구 중합체 서브유닛의 적절한 경화를 방해할 수 있다. 이는 예를 들어, 세리아 연마재 입자에 의해 발생한다. 포스페이트 함유 광개시제, 특히 아실포스핀 옥시드 함유 광개시제의 사용이 이러한 문제를 최소화할 수 있다. 상기 아실포스페이트 옥시드의 예는 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀 옥시드이며, 독일 루드비샤펜 소재의 바스프 코포레이션 (BASF Corp.)에서 상표명 "루시린(RUCIRIN) TPO-L"으로 시판된다. 시판되는 다른 아실포스핀 옥시드에는 시바 스페셜티 케미칼스에서 시판되는 "다로커 4263" 및 "다로커 4265"가 포함된다.

[0108] 결합제가 에폭시 또는 비닐 에테르 기재인 경우 양이온 개시제를 사용하여 중합을 개시할 수 있다. 양이온 개시제의 예에는 오늄 양이온 염, 예컨대 아릴술포늄 염 뿐 아니라 유기금속염, 예컨대 이온 아렌 시스템이 포함된다. 다른 예가 미국 특허 제4,751,138호 (Tumey et al.); 제5,256,170호 (Harmer et al.); 제4,985,340호 (Palazaotto); 및 제4,950,696호에서 보고되어 있다.

[0109] 이종-경화 및 혼성-경화 광개시제 시스템을 또한 사용할 수 있다. 이종-경화 광개시제 시스템에서, 경화 또는 중합은 동일하거나 상이한 반응 메카니즘을 통해 2가지 별개의 단계로 일어난다. 혼성-경화 광개시제 시스템에서, 2가지 경화 메카니즘은 자외선/가시광선 또는 전자-빔 조사에 노출될 때 동시에 일어난다.

## [0110] 배킹

[0111] 배킹은 본 발명의 방법에 따라 제조된 연마 용품에 적합하고 다양한 임의의 탄성 발포체 시트 물질일 수 있다. 그 예로는 연속기포 발포체, 독립기포 발포체 및 그의 조합이 포함된다. 유용한 강화 발포체 기판은 예를 들어 스크림(scrim) 또는 다른 지지체, 예를 들어 직조 또는 부직 물질로 강화된 경우 웹-방향 또는 교차-웹 신장을 본질적으로 갖지 않을 수 있다. 강화된 발포체 기판은 150% 이하 또는 그 초과의 신장율을 가질 수 있다 (즉, 신장율은 발포체의 연신된 길이 빼기 발포체의 연신되지 않은 길이 나누기 발포체의 연신되지 않은 길이 곱하기 100임). 발포체 배킹의 두께는 약 0.2 내지 25 mm, 및 바람직하게는 1 내지 6 mm일 수 있다.

[0112] 일반적으로, 연속기포 또는 독립기포 발포체로 제조되기 유용한 것으로 밝혀진 물질은 유기 중합체인데, 이것은 발포되거나 취입되어 전형적으로 발포체로서 나타내는 다공성 유기 구조체를 생성한다. 예를 들어, 상기 발포체는 천연 또는 합성 고무, 또는 다른 열가소성 엘라스토머, 예를 들어 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리우레탄 및 그의 공중합체로부터 제조될 수 있다. 적합한 합성 열가소성 엘라스토머에는 이에 제한되지는 않지만 클로로프렌 고무, 가교된 폴리올레핀, 에틸렌/프로필렌 고무, 부틸 고무, 폴리부타디엔, 폴리이소프렌,

EPDM 중합체, 폴리비닐 클로라이드, 폴리클로로프렌 또는 스티렌/부타디엔 공중합체가 포함된다. 유용한 독립 기포 발포체의 예에는 미시간주 세인트 폴 소재의 3M 컴파니(3M Company)로부터 상표명 4496W로 시판 구입 가능한 폴리에틸렌 발포체가 있다. 유용한 연속기포 발포체의 예는 미시간주 민네아폴리스 소재의 일브룩 인크.(Illbruck, Inc.)로부터 상표명 R 200U, R 400U, R 600U 및 EF3-700C로 시판 구입 가능한 폴리에스테르 폴리우레탄 발포체이다.

[0113] 배킹은 예를 들어 강화를 위한 다른 시트 물질에 적층되거나 2부분 부착 시스템 중 한 부분에 인가될 수 있다. 예를 들어, 강화용 또는 배킹의 표면 (13)에 사용되어 연마 제품에 내인열성을 제공할 수 있다. 추가로, 2부분의 기계 부착 시스템 중 한 부분을 표면 (13)에 적용하여, 루프(loop) 포가 그것을 부착하고자 하는 표면 상에 함유된 후크(hook)에 또는 마찬가지로 연마 제품을 적용하고자 하는 표면 상에 포함될 수 있는 편평한 말단 단부를 갖는 스템(stem)에 그의 부착용 표면 상에 맞물린 루프를 갖도록 할 수 있다. 적합한 루프 포에 대한 추가 정보는 미국 특허 제4,609,581호 (Ott) 및 동 제5,254,194호 (Ott)에서 발견할 수 있다. 다르게는, 배킹은 대량 제2 주요면으로부터 돌출된 맞물린 후크를 갖는 시트형 구조체일 수 있다. 맞물린 후크를 갖는 시트형 구조체의 예는 미국 특허 제5,505,742호 (Chesley), 동 제5,567,540호 (Chesley), 동 제5,672,186호 (Chesley) 및 동 제6,197,076호 (Braunschweig)에서 발견할 수 있다.

#### 장벽 코팅

[0115] 일부 경우에, 발포체를 장벽-코팅한 후에 연마재층으로 코팅하는 것이 바람직할 수 있다. 바람직한 장벽 코팅 조성물은 적합한 코팅성 물질, 예를 들어 라텍스로서 예를 들어 용매와 같은 적합한 액체 담체 물질 중 용해되거나 분산된 중합체를 포함한다. 이러한 조성물은 바람직하게는 발포체 기판의 하나의 주요면 상에 쉽게 코팅되고, 일단 코팅되면 경화되어 소공성 코팅 또는 비소공성 장벽 코팅을 제공한다. 장벽 코팅을 형성하는 데 적합한 물질은 아크릴계 라텍스 에멀젼이다. 장벽 코팅 형성용으로 바람직한 조성물은 오하이오주 클리블랜드 소재의 비에프 굳리치(BF Goodrich)로부터 구입 가능한 상표명 "하이카(HYCAR)" 2679 라텍스인 아크릴계 에멀젼이다. 발포체에 도포된 장벽 코팅의 건조 코팅 중량은 바람직하게는 평방 미터 당 50 gram (gsm) 이상이고, 전형적으로 65 gsm 내지 250 gsm으로 다양할 수 있다. 아크릴계 라텍스 에멀젼은 또한 증점된 후 발포체 표면을 코팅할 수 있다. 아크릴계 에멀젼은 비에프 굳리치로부터의 상표명 "카르보폴(CARBOPOL)" EZ-1로 구입 가능한 폴리아크릴산 용액과 같은 증점제를 첨가함으로써 증점될 수 있는데, "카르보폴" EZ-1 폴리아크릴산 용액에 대해 활성화제로 작용하는 수산화 암모늄 수용액을 첨가함으로써 증점된다. 발포체 기판을 장벽-코팅할 수 있는 코팅 기술에는 룰 코팅, 분무 코팅 및 커튼 코팅이 포함된다. 장벽 코팅 조성물의 경화는 장벽 코팅 조성물의 경화 온도의, 예를 들어 가열된 열풍 오븐에서 수행되어 장벽 코팅을 보유한 코팅된 배킹을 제공할 수 있다.

#### 엠보싱된 제품

[0117] 도 2에 나타난 바와 같이, 엠보싱된 제품은 엠보싱 선-분리 구조체 또는 연마재로 덮인 말단 단부를 갖는 아일랜드 (20)을 특징으로 한다.

[0118] 도 1에서 나타난 바와 같이, 엠보싱된 발포체 내의 오목부 (18) 내 최저점으로부터 발포체의 원래 표면 (12)까지 측정된 엠보싱에 의해 제조된 아일랜드의 높이는 발포체 상의 볼록 부분의 높이로 특징화될 것이다. 이러한 높이는 약 0.2 mm 내지 약 20 mm, 전형적으로 약 0.25 mm 내지 약 10 mm, 및 바람직하게는 약 0.3 mm 내지 약 5 mm일 수 있다. 연마재 코팅 볼록 부분의 높이는 약 5 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터, 전형적으로 약 25 마이크로미터 내지 약 500 마이크로미터, 및 바람직하게는 약 25 마이크로미터 내지 약 250 마이크로미터일 수 있다.

[0119] 연마재 코팅된 발포체의 표면에서 엠보싱된 패턴은 랜덤 형상 및 균일 패턴을 비롯한 임의의 다양한 외형을 취할 수 있다. 엠보싱된 패턴은 육각형 배열, 직사각형 배열, 사각형 배열일 수 있거나, 이것은 원형 형태의 볼록부 영역을 남기는 오목부 영역을 가질 수 있다.

#### 연마 복합체 층

[0121] 본 발명의 엠보싱된 발포체-배킹된 제품의 연마 복합체 층은 전형적으로 경화된 전구 중합체 서브유닛에 고정되고 분산되는 다수의 연마재 입자를 포함하지만, 다른 첨가제, 예를 들어 가교제, 충전제, 발포제, 섬유, 대전방지제, 개시제, 혼탁화제, 감광제, 윤활제, 습윤제, 계면활성제, 안료, 염료, UV 안정화제 및 혼탁화제를 포함할 수 있다. 이러한 첨가제의 양은 목적하는 성질을 제공하도록 선택된다.

[0122] 연마 복합체는 임의로 가소제를 포함할 수 있다. 일반적으로, 가소제의 첨가는 연마 복합체의 침식성을 증가시키고, 전체적인 결합제 조성물을 연화시킬 것이다. 일부 경우에서, 가소제는 전구 중합체 서브유닛을 위한 희

석제로서 작용할 것이다. 가소제는 상 분리를 최소화하기 위해 전구 중합체 서브유닛과 융화성인 것이 바람직하다. 적합한 가소제의 예로는 폴리에틸렌 글리콜, 폴리비닐 클로라이드, 디부틸 프탈레이트, 알킬 벤질 프탈레이트, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알콜, 셀룰로스 에스테르, 실리콘 오일, 아디페이트 및 세바케이트 에스테르, 폴리올, 폴리올 유도체, t-부틸페닐 디페닐 포스페이트, 트리크레실 포스페이트, 피마자유, 또는 그의 조합이 포함된다. 프탈레이트 유도체는 바람직한 가소제의 한 유형이다.

[0123] 연마재 입자 또는 연마재 코팅은 습윤제 (또한 때때로 계면활성제라고 언급됨) 및 가교제를 포함하는 표면 개질첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 가교제는 전구 중합체 서브유닛과 연마재 입자 사이에 연합 브릿지를 제공할 수 있다. 부가적으로, 가교제는 결합제와 충전제 입자 사이에 연합 브릿지를 제공할 수 있다. 가교제의 예로는 실란, 티타네이트 및 지르코알루미네이트가 포함된다.

[0124] 또한, 물 및(또는) 유기 용매를 연마 복합체로 혼입시킬 수 있다. 물 및(또는) 유기 용매의 양을 선택하여 전구 중합체 서브유닛 및 연마재 입자의 원하는 코팅 점도를 달성한다. 일반적으로, 물 및(또는) 유기 용매는 전구 중합체 서브유닛과 융화성이어야 한다. 물 및(또는) 용매는 전구물의 중합 후 제거될 수 있거나, 연마 복합체와 함께 남아 있을 수 있다. 적합한 수용성 및(또는) 수감수성 첨가제에는 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 아세테이트, 또는 셀룰로스 기재의 입자가 포함된다.

[0125] 에틸렌계 불포화 희석제 또는 단량체의 예는 미국 특허 제5,236,472호 (Kirk et al.)에서 발견할 수 있다. 일부 경우에서, 에틸렌계 불포화 희석제는 물과 융화성인 경향이 있으므로 유용하다. 부가적인 반응성 희석제는 미국 특허 제5,178,646호 (Barber et al.)에 개시되어 있다.

#### **연마 복합체 구조체 형태**

[0127] 본 발명의 연마 용품은 다수의 형상화된, 바람직하게는 정밀하게 형상화된, 연마 복합체 구조체를 포함하는 하나 이상의 연마 복합체 층을 가진 연마재 코팅을 함유한다. "연마 복합체 구조체"이라는 용어와 함께 "형상화된"이라는 용어는 "정밀하게 형상화된" 및 "불규칙적으로 형상화된" 연마 복합체 구조체 모두를 의미한다. 본 발명의 연마 용품은 다수의 이러한 형상화된 연마 복합체 구조체를 예정된 배열로 배킹에 함유할 수 있다. 형상화된 연마 복합체는 배킹 상에 랜덤 또는 불규칙적 배치될 수 있다. 예를 들면, 연마 복합체 구조체는 배킹에 및 제작 공구의 공동에 보유되는 동안 전구 중합체 서브유닛을 경화시킴으로써 형성될 수 있다.

[0128] 연마 복합체 구조체의 형상은 임의의 다양한 기하학적 형태일 수 있다. 전형적으로 배킹과의 접촉에 있어 형상의 기본은 복합체 구조체의 말단 단부보다 더 큰 표면적을 갖는 것이다. 연마 복합체 구조체의 형상은 수많은 기하학적 고체, 예를 들어 입방체형, 원통형, 사방정계형, 평행육면체형, 피라미드형, 각뿔형, 원뿔형, 반구형, 절두 원뿔형, 또는 임의의 단면을 갖는 기둥형 중에서 선택될 수 있다. 일반적으로, 피라미드 구조를 갖는 형상화된 복합체는 기저부를 제외하고 3, 4, 5 또는 6개의 면을 갖는다. 기저부에서의 연마 복합체 구조체의 횡단면 형상은 말단 단부에서의 횡단면 형상과 상이할 수 있다. 상기 형상들 사이의 변화는 평활하고 연속적일 수 있거나, 분리된 단계로 이루어질 수 있다. 또한, 연마 복합체 구조체는 상이한 형상들의 혼합일 수 있다. 연마 복합체 구조체는 일렬로, 소용돌이형, 나선형 또는 격자 모양으로 배열될 수 있거나, 랜덤하게 배치될 수 있다.

[0129] 연마 복합체 구조체를 형성하는 면은 배킹에 대해 수직이거나, 배킹에 대해 비스듬하거나, 말단 단부로 갈수록 폭이 감소하며 점감될 수 있다. 제조가 더욱 어려울 수 있지만, 배면에서보다 말단 단부에서 더 큰 단면을 갖는 연마 복합체 구조체를 사용할 수도 있다.

[0130] 각 연마 복합체 구조체의 높이는 동일한 것이 바람직하지만, 단일 고정된 연마 용품에서 높이가 다양한 복합체 구조체를 갖는 것이 가능하다. 복합체 구조체의 높이는 일반적으로 약  $2000 \mu\text{m}$  미만, 더욱 특히 약 25 내지 1000  $\mu\text{m}$ 의 범위일 수 있다. 연마 복합체 구조체의 직경 또는 횡단면 폭은 약 5 내지 500  $\mu\text{m}$ , 전형적으로는 약 10 내지 250  $\mu\text{m}$ 의 범위일 수 있다.

[0131] 연마 복합체 구조체의 기저부는 서로 인접할 수 있거나, 별법으로 인접한 연마 복합체의 기저부가 몇몇 특정한 거리로 서로 분리될 수 있다.

[0132] 연마 복합체 구조체의 직선 이격은 약 1 내지 24,000개의 복합체/ $\text{cm}^2$ , 바람직하게는 약 50 이상 내지 15,000개의 연마 복합체 구조체/ $\text{cm}^2$ 의 범위일 수 있다. 직선 이격은 복합체 구조체의 놓도가 다른 위치에서보다 어떤 위치에서 더욱 크도록 변화될 수 있다. 복합체 구조체의 영역 이격은 직선 1 cm 당 약 1개의 연마 복합체 구조체 내지 직선 1 cm 당 약 100개의 연마 복합체 구조체의 범위이고, 바람직하게는 직선 1 cm 당 약 5개의 연마 복합체 구조체 내지 직선 1 cm 당 약 1000개의 연마 복합체 구조체의 범위이다.

체 구조체 내지 직선 1 cm 당 약 80개의 연마 복합체의 범위이다.

[0133] 보유 영역 백분율은 약 5 내지 약 95%, 전형적으로 약 10% 내지 약 80%, 바람직하게는 약 25% 내지 약 75%, 더욱 바람직하게는 약 30% 내지 약 70%의 범위일 수 있다. 보유 영역은 아일랜드의 말단 단부에서의 총 표면적이다. 보유 영역 백분율은 보유 영역을 총 배킹 영역으로 나누어 100을 곱한 것이다.

[0134] 형상화된 연마 복합체 구조체는 배킹, 또는 이전에 경화된 연마 복합체 층에 예정된 패턴으로 설정되는 것이 바람직하다. 일반적으로, 연마 복합체 구조체의 예정된 패턴은 제작 공구에서의 공동의 패턴과 상응할 것이다. 따라서, 상기 패턴은 용품에서 용품으로 복제가능하다.

[0135] 한 실시양태에서, 본 발명의 연마 용품은 연마 복합체 구조체를 배열형으로 함유할 수 있다. 단일 연마 복합체 층과 관련하여, 규칙적 배열은 연마 복합체 구조체의 정렬된 줄 및 컬럼을 의미한다. 다른 실시양태에서, 연마 복합체 구조체는 "랜덤한" 배열 또는 패턴으로 설정될 수 있다. 이로써, 이는 연마 복합체 구조체가 특정한 줄 및 컬럼으로 정렬되지 않음을 의미한다. 예를 들면, 연마 복합체 구조체는 미국 특허 제5,681,217호 (Hoopman et al.)에 기재된 바와 같은 방식으로 설정될 수 있다. 그러나, 상기 "랜덤한" 배열은 복합체의 위치가 예정되고 연마 용품을 제조하기 위해 사용되는 제작 공구에서의 공동의 위치와 상응한다는 점에서 예정된 패턴임을 이해한다. "배열"이란 용어는 "랜덤한" 및 "규칙적" 배열 모두를 의미한다.

#### 제작 공구

[0136] [0137] 도 4는 도 3에 도시된 제작 공구 (24)를 제조하는데 사용되는 롤러 (50)을 나타낸다. 롤러 (50)의 하기 특정 실시양태를 사용하여 이후에 본 발명의 연마 복합체 구조체를 제조하는데 사용되는 제작 공구 (24)를 제조한다. 롤러 (50)은 샤프트 (51) 및 회전축 (52)를 갖는다. 이 경우에서, 패턴화된 표면은 롤러 주변에 인접한 원주형 홈의 제1 세트 (53) 및 회전축 (52)에 대하여  $30^{\circ}$  각으로 일정 간격으로 배치된 홈의 제2 세트 (54)를 포함한다.

[0138] 도 5는 세트 (53)에서 홈에 수직인 도 4의 라인 5-5에서 취해진 롤러 (50)의 패턴화된 표면 단편의 확대된 횡단 면도를 나타낸다. 도 5는 패턴화된 표면이, 거리 x (피크와 피크가  $54.8 \mu\text{m}$  떨어짐) 및 피크 높이 y (골에서 피크까지의 높이가  $55 \mu\text{m}$ )만큼 각 z ( $53^{\circ}$  임)로 이격된 피크를 갖는다는 것을 나타낸다.

[0139] 도 6은 세트 (54)에서 홈에 수직인 도 4의 라인 6-6에서 취해진 롤러 (50)의 패턴화된 표면 단편의 확대된 횡단 면도를 나타낸다. 도 6은 인접한 피크 경사간의 각 w가  $99.5^{\circ}$  이고, 거리 t ( $250 \mu\text{m}$ )만큼 떨어진 골을 가지며, 골 깊이 s가  $55 \mu\text{m}$ 인 홈 (55)를 나타낸다.

[0140] 제작 공구는 정밀하게 또는 불규칙적으로 형상화된 연마 복합체 구조체의 배열을 갖는 연마 복합체 층을 제공하는데 사용된다. 제작 공구는 다수의 공동을 함유하는 표면을 갖는다. 상기 공동은 본질적으로 연마 복합체 구조체의 역형상이며, 연마 복합체 구조체의 형상 및 배치를 생성한다. 상기 공동은 연마 복합체에 적합한 기하 형상에 대해 역형상인 임의의 기하 형상을 가질 수 있다. 공동의 형상은 연마 복합체 구조체의 표면적이 배킹으로부터 감소되도록 선택되는 것이 바람직하다.

[0141] 제작 공구는 벨트, 시트, 연속 시트 또는 웹, 코팅 룰, 예컨대 로토그라비아 룰, 코팅 룰상에 탑재된 슬리브 또는 다이일 수 있다. 제작 공구는 금속 (예를 들어, 니켈), 금속 합금 또는 플라스틱으로 구성될 수 있다. 금속 제작 공구는 임의의 통상적인 기술, 예컨대 포토리쓰그래피, 널링, 조각, 호빙(hobbing), 전기형성, 다이아몬드 터닝 등에 의해 제작될 수 있다. 금속 마스터 공구를 제조하는 바람직한 방법이 미국 특허 제5,975,987호 (Hoopman et al.)에 개시되어 있다.

[0142] 열가소성 공구는 금속 마스터 공구를 복제할 수 있다. 마스터 공구는 제작 공구에 바람직한 역패턴을 갖는다. 마스터 공구는 금속, 예를 들어 니켈-도금된 금속, 예컨대 알루미늄, 구리 또는 청동으로 제조되는 것이 바람직하다. 열가소성 시트 물질은 열가소성 물질과 마스터 공구를 함께 압착하여 열가소성 물질이 마스터 공구 패턴으로 엠보싱되도록 마스터 공구와 함께 임의로 가열될 수 있다. 열가소성 물질은 또한 마스터 공구상에 압출되거나 캐스팅된 다음 가압될 수 있다. 열가소성 물질은 비유동성 상태로 냉각된 다음 마스터 공구로부터 분리되어 제작 공구를 제조한다. 제작 공구는 또한 박리 코팅을 함유하여 제작 공구에서 연마 용품을 더 용이하게 떼어낼 수 있도록 한다. 상기 박리 코팅의 예는 실리콘 및 플루오로케미칼을 포함한다.

[0143] 적합한 열가소성 제작 공구가 미국 특허 제5,435,816호 (Spurgeon et al.)에서 보고되었다. 제작 공구를 형성하는데 유용한 열가소성 물질의 예에는 폴리에스테르, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리아미드, 폴리우레탄, 폴리카르보네이트 또는 이들의 조합이 포함된다. 열가소성 제작 공구가 항산화제 및(또는) UV 안정화제와 같은

첨가제를 함유하는 것이 바람직하다. 상기 첨가제는 제작 공구의 유용한 수명을 연장시킬 수 있다.

#### [0144] 연마 용품의 제조 방법

본 발명의 연마 용품을 제조하기 위한 다수의 방법이 존재한다. 한 측면에서, 연마재 코팅은 다수의 정밀하게 형상화된 연마 복합체를 포함한다. 또 다른 측면에서, 연마재 코팅은 때때로 불규칙하게 형상화된 연마 복합체로 나타나는 비정밀하게 형상화된 연마 복합체를 포함한다. 정밀하게 형상화된 연마 복합체 구조체를 갖는 하나의 연마 복합체 층을 사용하여 연마 용품을 제조하는 바람직한 방법은 미국 특허 제5,152,917호 (Pieper et al.) 및 동 제5,435,816호 (Spurgeon et al.)에 기재되어 있다. 적합한 방법에 대한 다른 설명은 미국 특허 제5,454,844호 (Hibbard et al.); 동 제5,437,754호 (Calhoun); 및 동 제5,304,223호 (Pieper et al.)에 보고되어 있다.

다수의 형상화된 연마 복합체 구조체를 갖는 연마 복합체 층을 제조하기 위한 적합한 방법은, 연마재 입자, 전구 중합체 서브유닛 및 선택 첨가제를 포함한 경화성 연마 복합체 층을 제조하는 것; 전방 표면을 갖는 제작 공구를 제공하는 것; 다수의 공동을 갖는 제작 공구의 공동 내로 경화성 연마 복합체 층을 도입하는 것; 연마 용품의 배킹 또는 이전에 경화된 연마 복합체 층을 경화성 연마 복합체 층으로 도입하는 것; 및 경화성 연마 복합체 층을 경화시킨 후, 물품을 제작 공구의 공동으로부터 분리함으로써 연마 복합체 구조체를 포함한 경화된 연마 복합체 층을 형성하는 것을 포함한다. 경화성 연마 복합체를 제작 공구에 적용하여 경화성 연마 복합체 층의 두께를 그의 실제 두께 한계 이하가 되도록 한다.

실질적으로 다수의 정밀하게 형상화된 연마 복합체 구조체가 없는 연마 복합체 층은, 배킹 또는 이전에 경화된 연마 복합체 층 상에 제작 공구와는 독립적으로 경화성 연마 복합체 층을 놓고 연마 복합체 층을 경화시켜, 경화된 연마 복합체 층을 형성함으로써 제조된다. 경화성 연마 복합체 층을 표면에 적용하여 연마 복합체 층의 두께를 그의 실제 두께 한계 이하가 되도록 한다. 상기 단계를 반복함으로써 추가 연마 복합체 층이 연마 용품에 첨가될 수 있다.

경화성 연마 복합체 층은 전구 중합체 서브유닛, 연마재 입자 및 선택 첨가제를 임의의 적합한 혼합 기술에 의해 함께 합함으로써 제조된다. 혼합 기술의 예에는 저전단 및 고전단 혼합이 포함되고, 고전단 혼합이 바람직하다. 초음파 에너지도 또한 경화성 연마 복합체 점도 (연마 용품 제조시 점도가 중요함)를 낮추고(낮추거나) 생성된 경화성 연마 복합체 층의 유동학에 영향을 미치는 혼합 단계와 함께 사용될 수 있다. 별법으로는, 경화성 연마 복합체 층은 30 내지 70°C로 가열되고, 경화성 연마 복합체를 혼합하기 위해 미세유체화 또는 볼 밀링 될 수 있다.

전형적으로, 연마재 입자는 전구 중합체 서브유닛 내로 점차 첨가된다. 경화성 연마 복합체 층이 전구 중합체 서브유닛, 연마재 입자 및 선택 첨가제의 균질 혼합물인 것이 바람직하다. 필요하다면, 물 및(또는) 용매를 첨가하여 점도를 낮춘다. 혼합 단계 중 또는 후에 진공을 걸어주어 공기 버블 형성을 최소화시킬 수 있다.

코팅 스테이션은 임의의 종래 코팅 수단, 예를 들어 드롭 다이 코팅기, 나이프 코팅기, 커튼 코팅기, 진공 다이 코팅기 또는 다이 코팅기일 수 있다. 바람직한 코팅 기술은 미국 특허 제3,594,865호; 동 제4,959,265호 (Wood); 및 동 제5,077,870호 (Millage)에 보고된 진공 유체 보유 다이이다. 코팅동안 공기 버블의 형성이 최소화되는 것이 바람직하다.

제작 공구를 코팅한 후에, 연마 용품의 배킹 또는 이전에 경화된 연마 복합체 층과 경화성 연마 복합체의 다음 층을 임의의 방식으로 접촉시켜, 경화성 연마 복합체의 다음 층이 배킹 또는 이전에 경화된 연마 복합체 층의 표면을 습윤화시킨다. 닦 률을 생성된 구조체와 함께 접촉시킴으로써, 경화성 연마 복합체 층을 배킹 또는 이전에 경화된 연마 복합체 층과 접촉시킨다. 닦 률은 어떤 물질로도 제조될 수 있으나, 닦 률은 금속, 금속 합금, 고무 또는 세라믹과 같은 구조체 물질로 제조되는 것이 바람직하다. 닦 률의 경도는 약 30 내지 120 듀로미터, 바람직하게는 약 60 내지 100 듀로미터, 및 보다 바람직하게는 약 90 듀로미터로 다양할 수 있다.

다음으로, 에너지는 에너지원에 의해 경화성 연마 복합체 층으로 투과되어 전구 중합체 서브유닛을 적어도 부분적으로 경화시킨다. 에너지원의 선택은 전구 중합체 서브유닛의 화학, 제작 공구의 유형 뿐만 아니라 공정 조건에 의존적이다. 에너지원은 제작 공구 또는 배킹을 분명하게 분해하지는 않을 것이다. 전구 중합체 서브유닛의 부분 경화란 제작 공구에서 뒤집어도 경화성 연마 복합체 층이 흐르지 않는 상태이도록 전구 중합체 서브유닛을 중합한 것을 의미한다. 필요하다면, 전구 중합체 서브유닛을 종래 에너지원을 사용하여 제작 공구로부터 취한 다음 완전히 경화시킬 수 있다.

전구 중합체 서브유닛을 적어도 부분적으로 경화시킨 후에, 제작 공구 및 연마 용품을 분리한다. 전구 중합체

서브유닛이 본질적으로 완전히 경화되지 않는 경우, 이후 전구 중합체 서브유닛은 에너지원으로의 시간 및(또는) 노출에 의해 본질적으로 완전히 경화될 수 있다. 마지막으로, 제작 공구는 심봉에 재권취되므로 이 제작 공구가 다시 재사용될 수 있고, 고정된 연마 용품은 또다른 심봉에 대해 권취된다.

[0154] 상기 첫번째 방법의 또다른 변형에서, 경화성 연마 복합체 층을 배킹 상에 코팅하고 제작 공구의 공동 안에는 코팅하지 않는다. 이후, 경화성 연마 복합체 층 코팅된 배킹을 제작 공구와 접촉시켜 슬러리를 제작 공구의 공동 내로 흘러들어가게 한다. 연마 용품을 제조하기 위한 나머지 단계는 상기 기재된 바와 동일하다.

[0155] 전구 중합체 서브유닛을 방사 에너지로 경화시키는 것이 바람직하다. 방사 에너지를 배킹을 통해 또는 제작 공구를 통해 투과시킬 수 있다. 배킹 또는 제작 공구가 방사 에너지를 분명하게 흡수하지는 않을 것이다. 또한, 방사 에너지원이 배킹 또는 제작 공구를 분명하게 분해하지는 않을 것이다. 예를 들어, 자외선을 폴리에스테르 배킹을 통해 투과시킬 수 있다. 별법으로, 제작 공구가 특정 열가소성 물질, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리(에테르 숀폰), 폴리(메틸 메타크릴레이트), 폴리우레탄, 폴리비닐 클로라이드 또는 그의 조합물로부터 제조되는 경우, 자외광 또는 가시광을 제작 공구를 통해 슬러리내로 투과시킬 수 있다. 열가소성 기재의 제작 공구에 대해, 고정 연마 용품을 제조하기 위한 작동 조건은 과열이 발생하지 않도록 설정될 것이다. 과열이 발생하는 경우, 이것은 열가소성 공구를 비틀리게 하거나 용융시킬 수 있다.

[0156] 에너지원은 열 에너지원 또는 방사 에너지원, 예를 들어 전자 빔, 자외선 또는 가시광선일 수 있다. 요구되는 에너지량은 전구 중합체 서브유닛에서 반응성 기의 화학적 성질, 및 결합제 슬러리의 두께 및 밀도에 의존적이다. 열 에너지에 대하여, 약 50°C 내지 약 2500°C의 오븐 온도 및 약 15분 내지 약 16 시간의 지속이 일반적으로 충분하다. 전자 빔 방사 또는 전리 조사가 에너지 수준 약 0.1 내지 약 10 Mrad, 바람직하게는 에너지 수준 약 1 내지 약 10 Mrad로 사용될 수 있다. 자외선 조사는 약 200 내지 약 400 나노미터, 바람직하게는 약 250 내지 400 나노미터의 파장을 갖는 조사를 포함한다. 가시광선 조사는 약 400 내지 약 800 나노미터, 바람직하게는 약 400 내지 약 550 나노미터의 파장을 갖는 조사를 포함한다.

[0157] 생성된 경화된 연마 복합체 층은 제작 공구의 역패턴을 가질 것이다. 제작 공구 상에서 적어도 부분적으로 경화시키거나 경화시키는 것에 의해, 연마 복합체 층은 정밀하고 예정된 패턴을 갖는다.

[0158] 불규칙적으로 형상화된 연마 복합체를 갖는 연마 복합체를 제조하기 위한 다수의 방법이 존재한다. 불규칙적으로 형상화되면서도, 이러한 연마 복합체는 복합체의 위치가 예정된다는 점에서 예정된 패턴으로 설정될 수 있다. 한 방법에서, 연마 복합체 층의 두께가 복합체의 실제 두께 한계 내에 있도록 제작 공구의 공동 내로 경화성 연마 복합체를 코팅하여, 연마 복합체를 생성한다. 상기 제작 공구는 정밀하게 형상화된 복합체의 경우에 서의 상기 기재된 바와 같은 동일한 제작 공구일 수 있다. 그러나, 경화성 연마 복합체 층을 제작 공구로부터 취한 후에, 전구 중합체 서브유닛을 충분히 경화시켜, 제작 공구로부터의 수거했을 때 그의 형상을 실질적으로 유지하도록 한다. 이러한 후에, 전구 중합체 서브유닛을 경화시킨다. 전구 중합체 서브유닛이 제작 공구의 공동에 있는 동안 경화되지 않는 경우, 이로써 연마 복합체 형상을 유동성이고 뒤틀리게 하는 경화성 연마 복합체 층이 생성된다.

[0159] 불규칙적으로 형상화된 복합체를 제조하는 또다른 방법에는, 경화성 연마 복합체를 로토그라비어 롤의 표면 상에서 코팅할 수 있다. 배킹을 로토그라비어 롤과 접촉시키고, 경화성 연마 복합체는 배킹을 습윤화한다. 이어서, 로토그라비어 롤은 경화성 연마 복합체에 패턴 또는 질감을 부여한다. 다음으로, 슬러리/배킹 조합을 로토그라비어 롤로부터 제거하고, 생성된 구조체를 전구 중합체 서브유닛을 경화시키는 조건에 노출시켜 연마 복합체를 형성한다. 상기 방법의 변형에서는 배킹 상에 경화성 연마 복합체를 코팅하고, 배킹을 로토그라비어 롤과 접촉시킨다.

[0160] 로토그라비어 롤은 육각형 배열, 릿지형(ridge), 격자형, 구형, 피라미드형, 각뿔대형, 원뿔형, 입방체형, 블록형 또는 막대형과 같은, 목적하는 패턴을 부여할 수 있다. 로토그라비어 롤은 또한 인접한 연마 복합체 사이에 편평부 영역이 존재하도록 패턴을 부여할 수도 있다. 상기 편평부 영역은 연마재 입자와 결합제의 혼합물을 포함할 수 있다. 다르게는, 로토그라비어 롤은 인접한 연마 복합체 형상 사이에 배킹이 노출되도록 패턴을 부여할 수 있다. 유사하게, 로토그라비어 롤은 연마 복합체 형상의 혼합이 존재하도록 패턴을 부여할 수 있다.

[0161] 또다른 방법은 경화성 연마 복합체 층을 스크린을 통해 분무하거나 코팅하여 패턴 및 연마 복합체를 발생시키는 것이다. 이어서, 전구 중합체 서브유닛을 경화시켜 연마 복합체 구조체를 형성한다. 스크린은 육각형 배열, 릿지형, 격자형, 구형, 피라미드형, 각뿔대형, 원뿔형, 입방체형, 블록형 또는 막대형과 같은, 임의의 목적하는 패턴을 부여할 수 있다. 스크린은 또한 인접한 연마 복합체 사이에 편평부 영역이 존재하도록 패턴을 부여할

수도 있다. 상기 편평부 영역은 연마재 입자와 결합제의 혼합물을 포함할 수 있다. 다르게는, 스크린은 인접한 연마 복합체 형상 사이에 배킹이 노출되도록 패턴을 부여할 수 있다. 유사하게, 스크린은 혼합된 연마 복합체 형상이 존재하도록 패턴을 부여할 수 있다. 이 방법은 미국 특허 제3,605,349호 (Anthon)에 보고되어 있다.

[0162] 본 발명에 의해 제조되는 앰보싱된 연마 발포체 물질은 임의의 다양한 형상, 예를 들어 시트형, 벨트형 또는 디스크형으로 전환될 수 있다. 표면 마감 도포를 위한 앰보싱된 연마 발포체 디스크는 본 발명에 의해 제조되는 특히 유용한 물품이다. 상기 디스크는 2단계 작용 사포기와 같은 사포 장치, 예를 들어, 뉴욕주 클라렌스 소재의 다이나브레이드 인크.(Dynabrade Inc.)에서 시판하는 상표명 "다이노비탈(DYNORBITAL)" 사포기 모델 번호 56964의 2단계 작용 사포기와 함께 사용될 수 있다. 사포기는 전형적으로 연마 디스크가 탑재될 표면을 갖는 지지체 패드를 요구한다. 감압성 접착제 (PSA) 조성물의 코팅을 연마 디스크의 비연마면 상에 또는 사포기의 지지체 패드 상에 부가하는 것이 상당히 일반적이다. 다른 기계적 부착 시스템이 공지되어 있다. 예를 들어, 연마 용품의 배면은 루프 기판을 함유할 수 있다. 루프 기판의 목적은 디스크와 같은 연마 제품이 지지체 패드 상의 후크와 안전하게 맞물리도록 하는 수단을 제공하는 것이다. 또한, 이들의 편평한 말단 단부를 갖는 직립 필라멘트 스템을 갖는 시트는 루프 기판과의 맞물림을 위해 맞물림 소자로써 사용될 수 있다. 루프 기판은 연마 시트 물질의 배면에 또는 맞물림 부재, 즉 편평한 말단 단부를 갖는 다수의 후크 또는 스템을 포함하는 시트인 다른 면과 이것이 부착될 지지체에 사용될 수 있다.

### 시험 절차

[0163] 하기 시험 절차를 이용하여 본 발명의 수지 조성물 및 코팅된 연마 용품을 평가하였다.

#### 습식 쉬퍼(SCHIEFER) 시험

[0164] 미네소타 마이닝 앤 매뉴팩처링 캄파니 (3M)로부터 구입가능하고 상표명이 HOOK-IT II(상표명)의 배킹인 편평한 맞물림용 돌출부를 보유한 시트형 배킹에 연마재 코팅을 적층시키고, 10.16 cm (4-인치) 디스크로 전환시킨다. 백업 패드는 매릴랜드주 가이터스버그 소재의 프레이지어 프리시전 캄파니(Frazier Precision Company)로부터 시판되는 쉬퍼 연마 시험기의 구동판에 고정되어, 습윤 시험동안 측량되었다. 상표명 "폴리캐스트(POLYCAST)" 아크릴계 플라스틱으로 구입가능한 외경 10.16 cm (4-인치), 두께 1.27 cm (0.5-인치)의 디스크 형상화된 아크릴계 플라스틱 작업편을 미네소타주 블루밍تون 소재의 지엘리 플라스틱스(Sielye Plastics)로부터 얻었다. 물 유속을 분 당 60 그램으로 설정하였다. 454 그램 (1 파운드) 중량을 연마 시험기 중량 플랫폼에 놓고, 탑재된 연마 시편을 작업편 상에 내리고, 기계를 가동하였다. 기계를 30 주기 간격에서 90 주기동안 가동하도록 설정하였다. 각 시험 샘플을 3회 가동하면서, 표면 마감 값 Rz를 각 30 주기 간격동안 작업편 상의 4개 위치에서 측정하였다.

#### 패널 시험

[0165] 15.2 cm (6-인치) 직경 원형 시편을 연마 시험 물질로부터 절단하고, 뉴욕주 클라렌스 소재의 다이나브레이드 캄파니로부터 구입가능한 다이나브레이드(DYNABRADE) 모델 56964 미세 마감 사포기에 부착하였다. 시험 패널의 3개의 인접한 구획에 걸쳐 10, 20 및 30 초 간격으로 총 1 분동안 344 kPa (50 psi)의 기압에서 연마 시험을 수행하였다. 시험 패널은 미시간주 힐스달 소재의 ACT 래버레이토리스, 인크.(ACT Laboratories, Inc.)로부터 구입한 흑색 기초 코팅/투명 코팅 페인팅된 냉연강 패널 (E-코팅: ED5000; 프라이머(Primer): 764-204; 기초 코팅: 542AB921; 투명 코팅: RK8010A)이었다. 각 시험 샘플을 3회 가동하면서, 표면 마감 값 Rz를 각 시험 패널 구획 상 5개 지점에서 측정하였다.

#### 표면 마감

[0166] Rz는 측정 길이의 평균 개별 조도 깊이인데, 여기서 개별 조도 깊이는 가장 높은 지점에서 가장 낮은 지점의 수직 거리이다. 오하이오주 신시나티 소재의 마흐 코퍼레이션(Marsh Corporation)으로부터의, 상표명이 "퍼토미터(PERTHOMETER) 모델 M4P"인 프로필로미터를 이용하여 습식 쉬퍼 시험 및 패널 시험에 의해, 연마된 작업편의 표면 마감을 측정하였다.

#### 실시예

[0167] 하기 약어가 본 실시예에서 사용된다. 실시예에서의 모든 부, 퍼센트 및 비율은 달리 언급하지 않는 한 중량에 대한 것이다.

[0168] A-174

γ-메타크릴옥시프로필트리메톡시 실란, 상표명 "실퀘스

트(SILQUEST) A-174," 웨스트버지니아주 프렌들리 소재의 이션 (Crompton Corp.)로부터 구입가능함

크롬프톤 코퍼레이션

[0173] AMOX 디-t-아밀옥살레이트

[0174] CHDM 시클로헥산디메탄올, 코네티컷주 킹스포트에 소재하는 이스트먼 케미칼 컴파니 (Eastman Chemical Company)로부터

구입가능함

[0175] COM n-[크실렌 (혼합 이성질체)]-n-시클로펜타디에닐아이언 (II)-헥사플루오로안티모네이트

[0176] 다로커 1173 2-히드록시-2-메틸프로피오페논, 상표명 다로커 1173, 뉴욕주 태리타운에 소재하는 시바 스페셜티 케미칼즈 구입가능함

로부터

[0177] 에폰 828 비스페놀-A 에폭시 수지, 상표명 "에폰 828", 185 내지 192의 에폭시 등가 중량을 가짐, 텍사스주 휴斯顿 소재의 칼로부터 구입가능함

쉘 케미

[0178] 에폰 1001F 비스페놀-A 에피클로로히드린 기재의 에폭시 수지, 상표명 "에폰 1001F", 525 내지 550의 에폭시 등가 중량을 가짐, 텍사스주 휴斯顿 소재의 쉘 케미칼로부터 구입가능함

짐, 텍

[0179] ERL 4221 유니온 카르비드 코퍼.(Union Carbide Corp.)로부터 얻어지고, 미시간주 미들랜드 소재의 현재 다우 케미칼 컴파터 시판 구입가능한 3,4-에폭시 시클로헥실 메틸-카르복실레이트)에 대한 상표명임

니로부

3,4-에폭시 시클로헥실

[0180] GC2500 그린 규소 카바이드 광물, 등급 JIS2500, 일리노이주 엘름허스트 소재의 푸지미 코퍼레이션 (Fujimi Corp.)

으로부터 구입가능함

[0181] GC3000 그린 규소 카바이드 광물, 등급 JIS2500, 일리노이주 엘름허스트 소재의 푸지미 코퍼레이션으로부터 구입가능함

능함

[0182] 이르가큐어 651 2,2-디메톡시-1,2-디페닐-1-에탄온, 상표명 "이르가큐어 651", 뉴욕주 아드슬리에 소재하는 시바 가이기 컴파니로

부터 구입가능함

[0183] P400 FSX 알루니늄 옥시드, 상표명 알루도르(ALUDOR) BFRPL, 오스트리아 빌라츠 소재의 트레이바체르 케미쉐 베르케 (Treibacher Chemische Werke AG)로부터 시판 구입가능함

아개

능함

[0184] PD9000 음이온성 폴리에스테르 분산제, 상표명 "제프림 (ZEPHYRYM) PD 9000", 엘라웨어주 월밍تون 소재의 유니로부터 구입가능함

케마 (Uniqema)

[0185] S-1227 상표명 "디나폴 (DYNAPOL) S-1227"의 고분자량 폴리에스테르, 뉴저지주 피스카타웨이 소재의 크레아노바터 구입가능함

(Creanova)로부터

[0186] SR339 펜실베니아주 엑스톤 소재의 사르토머 인크.로부터 구입가능한 2-페녹시에틸 아크릴레이트에 대한 상표명임

[0187] TMPTA 트리메틸올 프로판 트리아크릴레이트 수지, 펜실베니아주 엑톤 소재의 사르토머 컴파니로부터 상표명 "SR351"

로 구입가능함

[0188] TPO-L 포스핀 옥시드, 상표명 "루시린 (LUCIRIN) TPO-L", 독일 루드빅샤펜 소재의 바스프 케미칼즈로부터 구입가능함

[0189] UVI-6974 트리아릴 솔포늄 헥사플루오로안티모네이트에 대한 상표명, 탄산프로필렌 중 50%, 루이지애나주 한빌 소재의 유

니온 카

바이드 코퍼레이션으로부터 구입가능함

### [0190] 실시예 1

[0191] 예비혼합물 #1: 33.6 부의 SR339를 50.6 부의 TMPTA과 수동으로 혼합하고, 여기에 8 부의 PD 9000을 첨가하고, 용해될 때까지 60°C에서 유지하였다. 이 용액을 실온으로 냉각시켰다. 이것에 2.8부의 TPO-L 및 5 부의 A-174를 첨가하고, 이 혼합물을 다시 균질할 때까지 교반하였다.

[0192] 슬러리 #1: 61.5 부의 GC2500을 38.5 부의 예비혼합물 #1에 펜실베니아주 리딩 소재의 프리미어 밀 코퍼레이션 (Premier Mill Corp.)으로부터의 디스퍼세이터(DISPERSATOR)를 이용하여 혼입시켰다.

[0193] 이어서, 연마재 슬러리를 도 5 및 6에 도시된 마스터 롤을 이용하여 제조된 폴리프로필렌 미세복제된 공구에 수동 스프레드를 통해 도포하였다 (여기서,  $s=55 \mu\text{m}$ ;  $t=250 \mu\text{m}$ ;  $w=99.53^\circ$ ;  $x=54.84 \mu\text{m}$ ;  $y=55 \mu\text{m}$ ;  $z=53.00^\circ$ ). 이어서, 26 cm/분 및 넓 압력 275 kPa (40 psi)에서의 고무 넓 를 세트를 통하여 발포체 테입을 통과시킴으로써, 연마재 슬러리 충전된 공구를 미네소타 마이닝 앤 매뉴팩처링 컴파니 (3M)로부터 구입가능하고 상표명이 3M 4496W인 60 cm\*30.5 cm 폴리에틸렌 발포체 테입 위를 향하도록 적층시켰다. 이어서, 157.5 와트/cm (400 W/인치) 및 웹 속도 9.1 m/분에서 순서대로 작동하는 2개의 V-밸브를 이용하여, 뉴저지주 머레이 힐 소재의 아메리칸 울트라바이올렛 컴파니(American Ultraviolet Company)로부터 구입가능한 UV 처리장치를 2회 통과시켜 슬러리를 경화시켰다. 제1 통과에서, 적층물 상의 압력을 유지하기 위해 적층물 상에 6 mm 석영판을 위치시켰다. 이어서, 공구를 배킹으로부터 분리하여 폴리에틸렌 발포체 배킹 최상부의 경화된 3-차원 연마재 코팅을 드러냈다. 도 7에 도시된 바와 같은 넓 를 통하여 속도 61 cm/분 및 70 N/ 웹 폭 cm에서 발포체를 운반함으로써 폴리에틸렌 발포체 상의 30.5 cm\*35 cm의 몇몇 3-차원 시트 연마재를 열적으로 엠보싱시켰다. 넓 를 중 하나는 가열되지 않은 평활한 강철 룰이었다. 제2 를 교차-웹과 함께 121°C로 가열하고 (도 7에 도시한 바와 같이) 패턴화하여, 선형 홈이 2.54 cm 당 3개의 결합점을 생성하였다. 홈의 교차 네트워크를 발포체 연마재 내로 엠보싱시키기 위해, 엠보싱된 연마재를 90° 회전시키고 넓 를 통해 2회 통과시켰다. 상기 방법에서, 선형 홈은 2개의 수직 방향에서 연마재로 엠보싱되었다.

### [0194] 실시예 2

[0195] 폴리우레탄 에테르 발포체, R600U-125 (미네소타주 미네아폴리스 소재의 일브룩으로부터 구입가능)를 수성 라텍스 하이카 2679 (오하이오주 클리블랜드 소재의 비에프 굳리치로부터 구입가능)로 분무 코팅하여, 건조 코팅 중량 8.6 그램/1000 cm<sup>2</sup>를 달성하였다. 펜실베니아주 리딩 소재의 프리미어 밀 코퍼레이션으로부터의 디스퍼세이터 혼합기를 이용하여 61.5 부의 GC3000을 38.5 부의 예비혼합물 #1에 혼입시킴으로써 슬러리 #2를 제조하였다. 도 6 및 7에 도시된 바와 같이 소형 특징부를 갖는 폴리프로필렌 공구 상에 슬러리 #2를 제1 나이프-코팅함으로써 구조화된 연마재 코팅을 생성된 발포체에 도포하였다 (여기서,  $s=55 \mu\text{m}$ ;  $t=250 \mu\text{m}$ ;  $w=99.53^\circ$ ;  $x=54.841 \mu\text{m}$ ,  $y=55 \mu\text{m}$ ;  $z=53.00^\circ$ ). 이어서, 코팅된 공구를 라텍스-코팅된 발포체에 적층시키고, 공구를 제거한 후에 236W/cm (600W/인치) 노출의 UV 처리장치에, 웹 속도 9.1 m/분 (30 ft/분) 및 넓 압력 344 kPa (50 psi)에서 D-밸브를 이용하여 단일 경로로 제공하였다. 폴리우레탄 에테르 발포체 상의 3-차원 연마재 시트를 실시예 1에 기재된 바와 같이 열적으로 엠보싱하였다. 그러나, 패턴화된 를 온도는 204°C였고, 선속은 30 cm/분이었다.

### [0196] 실시예 3

[0197] 메이크 수지를 하기와 같이 제조하였다: 에폰 1001F 펠렛 (25%) 및 다이나풀 S-1227 펠렛 (28%)을 예비혼합물과 배합하였다. 예비혼합물은 에폰 828 수지 (34.5%), 이르가큐어 651 (1%), CHDM (2.8%), TMPTA (7.5%), AMOX (0.6%) 및 COM (0.6%)를 함유한다. 물질 (에폰 1001F, 다이나풀 S1227 및 예비혼합물)을 2축 스크류 압출기에서 합하였다.

[0198] 25.4 cm 폭 x 61 cm 길이 x 1.6 mm 두께의 2중 면의 폴리에틸렌 발포체 테이프의 시트 (미네소타주 세인트 폴 소재의 3M 컴파니로부터 구입가능한 4496W)를 267 mm 폭의 JE 중량 레이온 포 (사우스 케롤라이나주 스파르탄버그 소재의 밀리肯(Milliken)으로부터 구입가능)의 단일면 상에 적층시켰다. 메이크 수지를 105°C에서 및 20 그램/m<sup>2</sup>의 비율에서 생성된 발포체/포 복합체의 한 표면에 압출 코팅하고, 노쓰 다코타주 락빌 소재의 퓨전 시스템스 코퍼레이션(Fusion Systems Corp.)으로부터 구입가능한, 퓨전 V-밸브를 갖는 상표명 "EPIQ 6000"의 UV 처리장치를 통해 0.9 J/cm 및 30 m/분에서 1회 통과시킴으로써 경화시켰다. 이어서, P400 FSX 알루미늄 옥시드를 36 g/m<sup>2</sup>에서 정전기적으로 도포하고 77 내지 122°C의 온도에서 추가 경화시켰다.

[0199] 사이즈 코팅을 하기에 따라 제조하였다. TMPTA (28.8%), ERL 4221 (67.2%), UVI-6974 (3%) 및 다로커 1173

(1.0%)을 첨가하였다. 사이즈를 25 g/m에서 를 코팅하고, 0.9 J/cm<sup>2</sup>에서 퓨전 D-밸브를 이용하여 30 m/분으로 UV 처리장치를 통해 통과시킴으로써 경화시키고, 그 후 110 내지 120°C의 온도에서 열경화시켰다.

[0200] 폴리에틸렌 발포체 상의 생성된 코팅된 연마재의 25 cm\*35 cm 개별 시트를 실시예 1에 기재된 바와 같이 열적으로 엠보싱하였다. 그러나, 패턴화된 를의 온도는 121°C였다.

[0201] 원래의 엠보싱되지 않은 연마재 및 실시예 1 및 2로부터 추후 엠보싱된 연마재를 습식 쉬퍼 및 패널 시험을 이용하여 시험하였다. 비교 샘플 1은 미네소타주 세인트 폴 소재의 3M 캄파니로부터 구입가능한 상표명 트리작트 (상표명) 후킷(HOOKIT)(상표명) II 발포체 디스크, 등급 P3000, PN 02075로 확인된 시판 구입가능한 코팅된 연마 제품이었다.

[0202] 결과를 각각 표 1 및 표 2에 열거한다.

표 1

[0203]

습식 쉬퍼 시험				
샘플	R <sub>z</sub> -개시 μm (μ-인치)	R <sub>z</sub> @ 30 주기 μm (μ-인치)	R <sub>z</sub> @ 60 주기 μm (μ-인치)	R <sub>z</sub> @ 90 주기 μm (μ-인치)
비교 샘플 1	1.74 (68.5)	0.76 (30.0)	0.66 (25.8)	0.67 (26.4)
실시예 1 엠보싱되지 않은 연마재	1.67 (65.8)	0.80 (31.6)	0.52 (20.7)	0.40 (15.6)
엠보싱된 연마재	1.70 (67.0)	0.76 (29.8)	0.62 (24.6)	0.60 (23.7)
실시예2 엠보싱되지 않은 연마재	1.70 (67.3)	0.76 (30.0)	0.48 (19.0)	0.39 (15.5)
실시예2 엠보싱된 연마재	1.67 (65.6)	0.82 (32.3)	0.53 (20.7)	0.45 (17.8)

표 2

[0204]

패널 시험					
실시예	스틱션	R <sub>z</sub> -개시 μm (μ-인치)	R <sub>z</sub> @ 10 초 μm (μ-인치)	R <sub>z</sub> @ 30 초 μm (μ-인치)	R <sub>z</sub> @ 60 초 μm (μ-인치)
비교 샘플 1	없음	1.70 (67.1)	0.69 (27.3)	0.56 (22.1)	0.56 (22.1)
실시예 1 엠보싱되지 않은 연마재	있음	1.66 (65.4)	0.41 (16.1)	0.44 (17.3)	0.44 (17.5)
실시예 1 엠보싱된 연마재	없음	1.70 (66.9)	0.65 (25.7)	0.56 (22.2)	0.55 (21.7)
실시예 2 엠보싱되지 않은 연마재	없음	1.71 (67.4)	0.68 (26.8)	0.55 (21.5)	0.55 (21.7)
실시예 2 엠보싱된 연마재	없음	1.73 (68.0)	0.66 (26.1)	0.56 (22.0)	0.57 (22.3)

[0205] 표 2에 나타낸 결과는 3-차원 연마 용품이 연마재의 소공성 본체를 통해 또는 고안된 구조체를 통해 유체를 직접 연마재 내로 운반하는 수단을 갖지 않은 경우, 스틱션이 습식 사포질동안 발생하는 것을 설명한다. 표 1에서의 결과는 또한 스틱션 문제에 의해 영향을 받을 수 있지만, 쉬퍼 시험이 기계에 의해 수행되기 때문에, 상기 현상이 일어나는지 명백히 하기가 어렵다. 스틱션은 연마재를 습식 사포질동안 본질적으로 사용할 수 없게 하면서, 또한 이것은 연마재를 작업편에 더 단단하게 끌어당기는 경향이 있고, 이에 따라 작업편 상의 연마 압력

을 증가시키고 연마 작용을 더 생성한다. 이것은 표 1 및 2에서 표면-마감 수로부터 증명된다.

[0206] 본 실시예는 또한 보다 저렴한 독립기포 폴리에틸렌 발포체 테입 상에 코팅된 비-소공성의 3-차원 연마 용품은 예를 들어, 엠보싱에 의해 디자인되어, 스틱션 문제를 제거하고 보다 비싼 소공성의 3-차원 연마 용품과 본질적으로 동일하게 작용할 수 있다. 독립기포 발포체 배킹 상에서 비-소공성의 3-차원 연마 용품을 엠보싱하는 접근은 연속기포 발포체 배킹 상에서 소공성의 3-차원 연마 용품에 대한 보다 저렴한 대안을 제공한다. 추가로, 실시예 2에 설명된 바와 같이, 이것은 폴리우레탄 에테르 발포체 상의 연마재가 또한 열적으로 엠보싱될 수 있음을 나타낸다. 실시예 3은 또한 발포체 배킹 상의 종래 연마재가 용이하게 엠보싱될 수 있음을 입증한다.

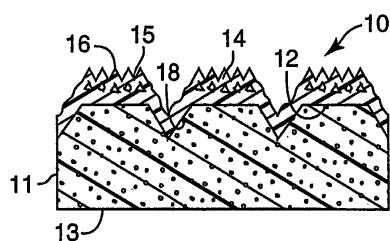
[0207] 본 발명은 본원에서 그의 몇몇 실시양태를 참고로 하여 기재되었다. 상기 상세 설명 및 실시예는 단지 명료한 이해를 위해서만 제공된다. 이로부터 불필요한 제한은 없는 것으로 이해된다. 많은 변형이 본 발명의 범주를 벗어나지 않고 기재된 실시양태에서 만들어질 수 있음이 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 범주는 청구항에 의해 기재된 구조체 및 그 구조체의 등가물을 제외하고는 본원에 기재된 정확한 상세설명 및 구조체에 제한되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

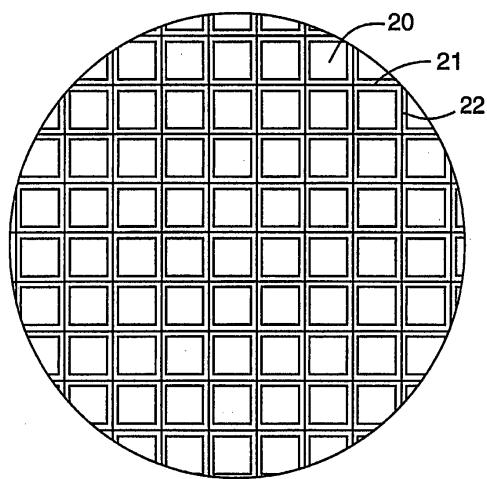
- [0055] 도 1은 본 발명의 방법을 이용하여 제조된 연마 제품 부분의 확대된 개략적인 횡단면 대표도이다.
- [0056] 도 2는 본 발명의 방법을 이용하여 제조된 엠보싱된 연마 디스크의 상단면도이다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 방법에 따라 엠보싱될 수 있는 연마 용품을 제조하는 한 방법의 개략적인 대표도이다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 방법에 따라 엠보싱될 수 있는 연마 용품을 제조하는 데 유용한 제작 공구를 제조하는 롤러의 상단면도이다.
- [0059] 도 5는 선 5-5에서 취해진 표면 세부를 보여주는 도 4에 도시된 롤의 한 단편에 대한 확대된 단면도이다.
- [0060] 도 6은 선 6-6에서 취해진 도 4에 도시된 롤의 표면화된 표면의 또 다른 단편에 대한 확대된 단면도이다.
- [0061] 도 7은 본 발명에 따른 엠보싱된 연마 용품을 제조하는 한 방법의 개략적인 대표도이다.

### 도면

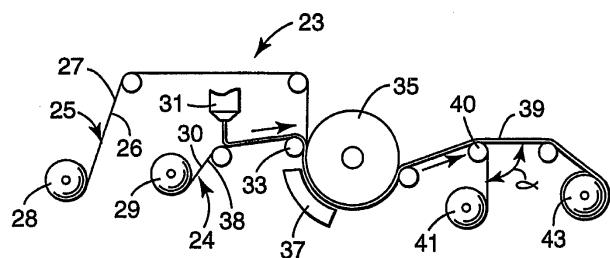
#### 도면1



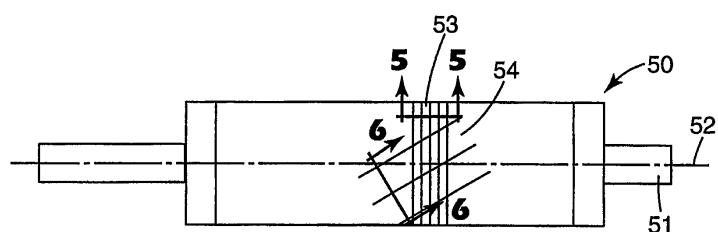
도면2



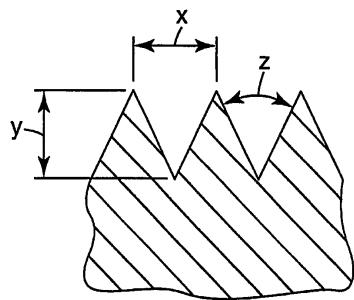
도면3



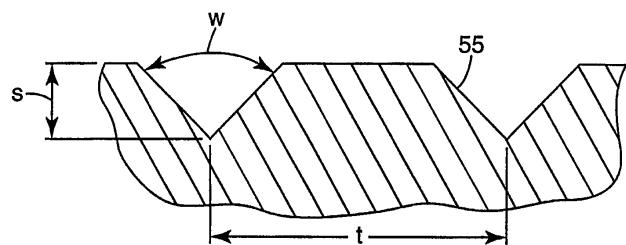
도면4



도면5



도면6



도면7

