



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0046705
(43) 공개일자 2008년05월27일

(51) Int. Cl.

B24D 11/02 (2006.01) B24D 9/08 (2006.01)
B24B 55/10 (2006.01) B24D 13/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7008642

(22) 출원일자 2008년04월11일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년04월11일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/035134

국제출원일자 2006년09월12일

(87) 국제공개번호 WO 2007/035292

국제공개일자 2007년03월29일

(30) 우선권주장

11/229,281 2005년09월16일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

우 에드워드 제이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

램보섹 토마스 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김영, 양영준, 안국찬

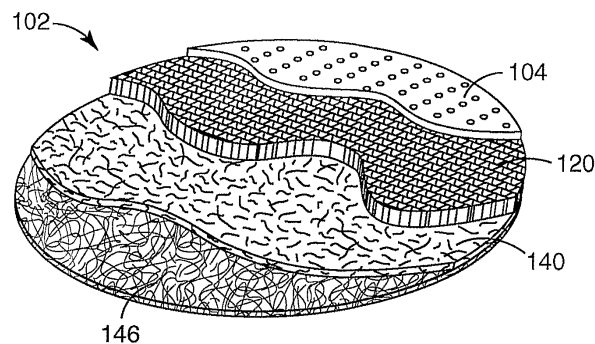
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 일체형 먼지 수집 시스템을 갖는 연마 용품 및 그 제조방법

(57) 요약

일체형 먼지 수집 시스템을 갖는 연마 용품이 제공된다. 연마 용품은 개방부를 갖는 다공성 연마재 층, 채널을 갖는 제1 필터 매체, 제2 필터 매체 및 부착 인터페이스 층을 포함한다. 다공성 연마재 층의 개방부는 채널과 상호 작용하여 연마 표면으로부터 제2 필터 매체로 입자가 유동할 수 있게 한다.

대표도 - 도1A



(72) 발명자

샌더스 루퍼스 씨. 주니어

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

브라운스크베이그 엔리크 제이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

램앙가드지반드 세예드 에이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

칼라투어 수레쉬

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

슈미트 커티스 제이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

발드 찰스 알.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

벤지 도나 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터

특허청구의 범위

청구항 1

연마 표면을 갖는 다공성 연마재 층 - 상기 다공성 연마재 층은 제1 표면, 상기 제1 표면의 반대편의 제2 표면, 적어도 하나의 결합체에 의해 상기 제1 표면에 부착된 복수의 연마 입자, 및 상기 다공성 연마재 층의 상기 연마 표면으로부터 상기 제2 표면까지 연장하는 복수의 개방부를 갖는 기재를 포함함 - ;

제1 표면 및 상기 제1 표면의 반대편의 제2 표면을 갖는 제1 필터 매체 - 상기 제1 필터 매체의 상기 제1 표면은 상기 다공성 연마재 층의 상기 제2 표면에 근접하고, 상기 제1 필터 매체는 복수의 채널 측벽에 의해 형성된 복수의 개별 채널들을 포함하며, 상기 채널은 상기 제1 필터 매체의 상기 제1 표면으로부터 상기 제1 필터 매체의 상기 제2 표면까지 연장하며, 상기 제1 필터 매체는 1 내지 20mm 범위의 높이를 가짐 - ;

제1 표면 및 상기 제1 표면의 반대편의 제2 표면을 갖는 제2 필터 매체 - 상기 제2 필터 매체의 상기 제1 표면은 상기 제1 필터 매체의 상기 제2 표면에 근접함 - ; 및

상기 제2 필터 매체의 상기 제2 표면에 근접한 부착 인터페이스 층을 포함하고,

상기 개방부는 상기 채널과 상호 작용하여 상기 연마 표면으로부터 상기 제2 필터 매체로 입자가 유동할 수 있게 하는 연마 용품.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다공성 연마재 층은 개구 형성된 코팅된 연마재를 포함하는 연마 용품.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 다공성 연마재 층은 스크린 연마재를 포함하는 연마 용품.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 다공성 연마재 층은 부직포 연마재를 포함하는 연마 용품.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 채널 측벽은 중합체 필름을 포함하는 연마 용품.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 중합체 필름은 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 그 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 중합체를 포함하는 연마 용품.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 중합체 필름은 구조화된 표면을 포함하는 연마 용품.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 중합체 필름은 정전하를 포함하는 연마 용품.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 복수의 채널은 0.1mm 이상의 평균 유효 원 직경을 포함하는 연마 용품.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제2 필터 매체는 부직포 필터를 포함하는 연마 용품.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 부직포는 폴리올레핀 섬유를 포함하고, 제곱미터당 10 내지 200 그램 범위의 평량을 갖는 연마 용품.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 부직포는 접착제를 포함하는 연마 용품.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 부직포는 정전하를 포함하는 연마 용품.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 다공성 연마재 층과 상기 제1 필터 매체 사이에 위치한 제3 필터 매체를 추가로 포함하는 연마 용품.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제3 필터 매체는 부직포 필터를 포함하는 연마 용품.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 다공성 연마재 층은 접착제에 의해 상기 제1 필터 매체에 부착된 연마 용품.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 다공성 연마재 층의 상기 제2 표면 및 상기 제1 필터 매체의 상기 제1 표면은 동일 공간에 걸쳐 있는 연마 용품.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 제1 필터 매체의 상기 제2 표면 및 상기 제2 필터 매체의 상기 제1 표면은 동일 공간에 걸쳐 있는 연마 용품.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 부착 인터페이스 층은 감압 접착제인 연마 용품.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 부착 인터페이스는 2부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분 또는 후크 부분을 포함하는 연마 용품.

청구항 21

연마 표면을 갖는 연마재 층 - 상기 연마재 층은 제1 표면, 상기 제1 표면의 반대편의 제2 표면, 적어도 하나의 결합제에 의해 상기 제1 표면에 부착된 복수의 연마 입자, 및 상기 연마재 층의 상기 연마 표면으로부터 상기 제2 표면까지 연장하는 복수의 개구를 갖는 기재를 포함함 - ;

제1 표면 및 상기 제1 표면의 반대편의 제2 표면을 갖는 제1 필터 매체 - 상기 제1 필터 매체의 상기 제1 표면은 상기 다공성 연마재 층의 상기 제2 표면에 부착되고, 상기 제1 필터 매체는 적층체로서 구성되고 서로에 부착된 복수의 중합체 필름에 의해 형성된 복수의 채널을 포함하며, 상기 채널은 상기 제1 필터 매체의 상기 제1 표면으로부터 상기 제1 필터 매체의 상기 제2 표면까지 연장함 - ;

제1 표면 및 상기 제1 표면의 반대편의 제2 표면을 갖는 제2 필터 매체 - 상기 제2 필터 매체의 상기 제1 표면은 상기 제1 필터 매체의 상기 제2 표면에 근접함 - ; 및

상기 제2 필터 매체의 상기 제2 표면에 근접한 부착 인터페이스 층을 포함하고,

상기 개방부는 상기 채널과 상호 작용하여 상기 연마 표면으로부터 상기 제2 필터 매체로 입자가 유동할 수 있게 하는 연마 디스크.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 복수의 중합체 필름은 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 그 조합

으로 이루어진 군으로부터 선택된 중합체를 포함하는 연마 디스크.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 중합체 필름은 구조화된 표면을 포함하는 연마 디스크.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 중합체 필름은 정전하를 포함하는 연마 디스크.

청구항 25

제21항에 있어서, 상기 복수의 채널은 0.1mm 이상의 평균 유효 원 직경을 포함하는 연마 디스크.

청구항 26

표면을 제1항에 따른 연마 용품과 접촉시키는 단계와, 상기 연마 용품 및 상기 표면을 상대적으로 이동시켜 상기 표면을 기계적으로 수정하는 단계를 포함하는 표면 연마 방법.

청구항 27

표면을 제21항에 따른 연마 용품과 접촉시키는 단계와, 상기 연마 용품 및 상기 표면을 상대적으로 이동시켜 상기 표면을 기계적으로 수정하는 단계를 포함하는 표면 연마 방법.

청구항 28

연마 표면 및 배면을 갖는 다공성의 코팅된 연마 용품을 제공하는 단계;

적층체로서 구성되고 서로에 부착된 복수의 중합체 필름에 의해 형성된 복수의 채널을 포함하는 제1 필터 매체를 제공하는 단계 - 상기 채널은 상기 제1 필터 매체의 상기 제1 표면으로부터 상기 제1 필터 매체의 상기 제2 표면까지 연장함 - ;

상기 제1 필터 매체를 상기 다공성의 코팅된 연마 용품의 상기 배면에 부착하는 단계;

제2 필터 매체를 상기 제1 필터 매체에 부착하는 단계; 및

상기 제2 필터 매체에 근접하여 부착 인터페이스 층을 부착하는 단계를 포함하는, 연마 용품의 제조 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 부착 인터페이스 층은 2부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분 또는 후크 부분을 포함하고, 상기 부착 인터페이스 층을 부착하기 위해 접착제가 사용되는 연마 용품의 제조 방법.

청구항 30

제28항에 있어서, 상기 제1 필터 매체를 상기 다공성의 코팅된 연마 용품의 상기 배면에 부착하기 위해 접착제가 사용되는 방법.

청구항 31

제28항에 있어서, 상기 제2 필터 매체를 상기 제1 필터 매체에 부착하기 위해 접착제가 사용되는 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 연마 용품에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 일체형 먼지 수집 시스템을 갖는 연마 용품에 관한 것이다.

배경기술

<2> 연마 용품은 연마, 연삭 및 폴리싱(polishing) 업계에서 사용된다. 연마 용품은 여러 상이한 크기로 벨트, 디스크, 시트(sheet) 등과 같이 다양한 변환된 형태로 얻어질 수 있다.

- <3> 일반적으로, "시트 물품"(즉, 디스크 및 시트) 형태의 연마 용품을 사용할 때, 연마 용품을 연마 공구에 장착 또는 부착하기 위해 백업 패드(back-up pad)가 사용된다. 한 종류의 백업 패드는 일련의 홈(groove)에 의해 연결된 먼지 수집 구멍을 갖는다. 먼지 수집 구멍은 전형적으로 진공원에 접속되어 연마 용품의 연마 표면 상에서의 부스러기(swarf) 형성을 제어하는 데에 도움을 준다. 연마 표면으로부터 부스러기, 먼지 및 파편(debris)을 제거하는 것은 연마 용품의 성능을 향상시키는 것으로 알려져 있다.
- <4> 몇몇 연마 공구는 먼지 수집 수단을 갖는 일체형 진공 시스템을 구비한다. 이들 연마 공구의 추출 및 유지 능력은 현재의 연마 디스크 및 관련 백업 패드가 요구하는 흡입 요건으로 인해 부분적으로 제한된다.
- <5> 몇몇 연마 공구 구성에 있어서, 부스러기는 연마 공구에 연결된 호스를 통해 복합 먼지 수집 시스템 내에 수집된다. 그러나, 먼지 수집 시스템은 연마 공구 조작자에게 항상 유용한 것은 아니다. 또한, 먼지 수집 시스템의 사용은 귀찮을 수 있는 호스를 요구하고, 조작자의 연마 공구 조작을 방해할 수 있다.
- <6> 먼지 추출 능력을 갖는 연마 시스템을 제공하는 대안적인 방법에 대한 지속적인 요구가 존재한다. 중앙 진공 시스템과 함께 또는 중앙 진공 시스템 없이 사용될 수 있는 연마 용품을 제공하는 것이 특히 바람직할 것이다.
- <7> 발명의 개요
- <8> 본 발명은 일반적으로 연마 용품에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 일체형 먼지 수집 시스템을 갖는 연마 용품에 관한 것이다.
- <9> 몇몇 태양에 있어서, 연마 용품은 연마 디스크의 형태이다.
- <10> 일 태양에 있어서, 본 발명은 개방부를 갖는 다공성 연마재 층, 채널을 갖는 제1 필터 매체, 제2 필터 매체, 및 부착 인터페이스 층을 포함하는 연마 용품을 제공한다. 다공성 연마재 층의 개방부는 채널과 상호 작용하여 연마 표면으로부터 제2 필터 매체로 입자가 유동할 수 있게 한다. 연마재 층은 제1 표면, 제1 표면의 반대편의 제2 표면, 적어도 하나의 결합제에 의해 제1 표면에 부착된 복수의 연마 입자, 및 다공성 연마재 층의 연마 표면으로부터 제2 표면까지 연장하는 복수의 개방부를 갖는 기재를 포함한다. 제1 필터 매체는 제1 필터 매체의 제1 표면으로부터 제1 필터 매체의 제2 표면까지 연장하는 복수의 채널을 포함한다. 제1 필터 매체는 1 내지 20mm 범위의 높이를 가질 수 있다.
- <11> 본 발명의 연마 용품의 다공성 연마재 층은 개구 형성되어 코팅된 연마재, 스크린 연마재, 부직포 연마재 또는 당업계에 공지된 다른 다공성 연마 재료일 수 있다.
- <12> 몇몇 태양에 있어서, 제1 필터 매체의 채널은 채널 측벽을 형성하는 중합체 필름의 적층체(stack)로부터 형성된다. 중합체 측벽은 구조화된 표면(structured surface) 및/또는 정전하를 포함할 수 있다.
- <13> 몇몇 태양에 있어서, 제2 필터 매체는 부직포 재료를 포함한다. 몇몇 태양에 있어서, 제2 필터 매체는 예를 들어 유사한 또는 상이한 필터링 재료들의 2개, 3개, 4개 이상의 층을 비롯하여, 필터 재료들의 조합을 포함한다. 부직포 재료는 폴리올레핀 섬유로부터 형성될 수 있고, 제곱미터당 10 내지 200 그램 범위의 평량(basis weight)을 가질 수 있다. 몇몇 태양에 있어서, 제3 필터 매체는 다공성 연마재 층과 제1 필터 매체 사이에 위치된다.
- <14> 몇몇 태양에 있어서, 부착 층은 감압 접착제이거나, 2부분 기계적 결합 시스템의 루프(loop) 부분 또는 후크(hook) 부분을 포함한다.
- <15> 본 발명의 연마 용품의 연마 용품은 예를 들어 페인트, 프라이머(primer), 목재, 플라스틱, 유리 섬유 및 금속을 비롯하여 다양한 표면을 연마하는 데에 유용하다. 필터 매체의 양 및 유형은 제조업자가 지정된 응용을 위해 연마 용품의 성능을 최적화할 수 있게 하도록 변경될 수 있다. 연마 용품은 중앙 진공 시스템과 함께 또는 중앙 진공 시스템 없이 사용하도록 설계될 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 연마 용품은 일체형 진공 시스템을 구비하는 공구 또는 중앙 진공 시스템에 접속된 공구와 함께 사용될 수 있다.
- <16> 다른 태양에 있어서, 본 발명은 일체형 먼지 수집 능력을 갖는 연마 용품을 제조하는 방법을 제공한다.
- <17> 이상의 본 발명의 연마 용품의 연마 용품의 개요는 본 발명의 연마 용품의 연마 용품의 모든 구현예의 각각의 개시된 실시 형태를 설명하고자 하는 것이 아니다. 이어지는 도면 및 상세한 설명은 예시적인 실시예를 보다 상세하게 예시한다. 종점(endpoint)에 의한 수치 범위의 언급은 그 범위에 포함된 모든 수치를 포함한다(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 4, 4.80 및 5를 포함한다).

발명의 상세한 설명

- <28> 도 1A는 부분적으로 절취된 예시적인 연마 용품(102)의 사시도를 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 연마 용품(102)은 다공성 연마재 층(104), 제1 필터 매체(120), 제2 필터 매체(140) 및 부착 인터페이스 층(146)을 갖는다. 다공성 연마재 층(102)은 다공성 연마재 층(104)을 통해 입자가 유동할 수 있게 하는 복수의 개방부를 포함한다. 이어서 입자는 연마 용품 내의 필터 매체에 의해 포집된다.
- <29> 도 1B는 도 1A에 도시된 연마 용품의 단면도를 도시한다. 도 1B에 도시된 바와 같이, 연마 용품(102)은 다중 층(multiple layer)을 포함한다. 제1 필터 매체는 제1 표면(122) 및 제1 표면(122)의 반대편의 제2 표면(124)을 포함한다. 제2 필터 매체(140)는 제1 표면(142) 및 제1 표면(142)의 반대편의 제2 표면(144)을 포함한다. 제1 필터 매체(120)의 제1 표면(122)은 다공성 연마재 층(104)에 근접한다. 제1 필터 매체(120)의 제2 표면(124)은 제2 필터 매체(140)의 제1 표면(142)에 근접한다. 부착 인터페이스 층(146)은 제2 필터 매체(140)의 제2 표면(144)에 근접한다.
- <30> 본 발명의 연마 용품의 부착 인터페이스 층은 접착제 층, 시트 재료, 성형된 본체 또는 그 조합으로 이루어질 수 있다. 시트 재료는 예를 들어 2부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분(loop portion) 또는 후크 부분(hook portion)을 포함할 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서, 부착 인터페이스 층은 취급 동안 보호를 위해 선택적인 이형 라이너(release liner)를 갖는 감압 접착제 층을 포함한다. 몇몇 바람직한 실시 형태에 있어서, 부착 인터페이스 층은 다공성이며 공기가 통과할 수 있게 한다.
- <31> 몇몇 실시 형태에 있어서, 본 발명의 연마 용품의 부착 인터페이스 층은 부직포, 직포 또는 편직 루프 재료를 포함한다. 루프 재료는 상호보완적인 정합 구성요소를 갖는 백업 패드에 연마 용품을 부착하기 위해 사용될 수 있다.
- <32> 루프 부착 인터페이스 층을 위해 적합한 재료는 직포 및 부직포 재료 둘 모두를 들 수 있다. 직포 및 편직 부착 인터페이스 층 재료는 후크와의 결합을 위한 직립 루프를 형성하기 위해 천 구조에 포함된 루프-형성 필라멘트 또는 안(yarn)을 가질 수 있다. 부직포 루프 부착 인터페이스 재료는 맞은편 섬유들에 의해 형성된 루프를 가질 수 있다. 몇몇 부직포 루프 부착 인터페이스 재료에 있어서, 루프는 부직포 웹(web)를 통해 안을 스티칭(stitching)하여 직립 루프를 형성함으로써 형성될 수 있다.
- <33> 루프 부착 인터페이스 층으로서 사용하기에 적합한 유용한 부직포는 에어레이드(airlaid), 스펠본드(spundond), 스펠레이스(spunlace), 본디드 멜트 블로운 웹(bonded melt blown web) 및 본디드 카디드 웹(bonded carded web)을 포함하지만 이로 한정되지는 않는다. 부직포 재료는, 예를 들어 니들-편직, 스티치 본딩, 하이 드로인탱글링, 화학 결합 및 열 결합을 비롯하여 당업자에게 공지된 다양한 방식으로 접합될 수 있다. 사용된 직포 또는 부직포 재료는 천연 섬유(예를 들어, 목재 또는 면 섬유), 합성 섬유(예를 들어, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌 섬유) 또는 천연 및 합성 섬유들의 조합으로부터 제조될 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 부착 인터페이스 층은 나일론, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌으로부터 제조된다.
- <34> 몇몇 실시 형태에 있어서, 공기의 관통 유동을 심각하게 방해하지 않는 개방 구조를 갖는 루프 부착 인터페이스 층이 선택된다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 부착 인터페이스 층 재료는 적어도 부분적으로 재료의 다공성에 기초하여 선택된다.
- <35> 몇몇 실시 형태에 있어서, 본 발명의 연마 용품의 부착 인터페이스 층은 후크 재료를 포함한다. 본 발명의 연마 용품의 연마 용품에 유용한 후크 재료를 형성하는 데에 사용되는 재료는 당업자에게 알려진 많은 상이한 방식들 중 하나로 제조될 수 있다. 본 발명에 유용한 부착 인터페이스 층을 제조함에 있어서 유용한 후크 재료를 제조하기 위한 몇몇의 적합한 공정은, 예를 들어 각각 본 명세서에 참고로 포함된, 미국 특허 제5,058,247호(토마스(Thomas) 등)(저비용의 후크 체결구용); 미국 특허 제4,894,060호(네스테가드(Nestegard))(기저귀 체결구용), 미국 특허 제5,679,302호(밀러(Miller) 등)(발명의 명칭이 "기계적 체결구를 위한 버섯형 후크 스트립을 제조하는 방법") 및 미국 특허 제6,579,161호(체슬리(Chesley) 등)에 기술된 방법을 포함한다.
- <36> 후크 재료는, 예를 들어 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 공개 제2004/0170801호(세스(Seth) 등)에서 보고된 중합체 망 재료와 같은 다공성 재료일 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서, 후크 재료는 공기가 통과할 수 있도록 개구가 형성될 수 있다. 개구는 당업자에게 알려진 임의의 방법을 사용하여 후크 재료 내에 형성될 수 있다. 예를 들어, 개구는 예를 들어 다이(die), 레이저 또는 당업자에게 알려진 다른 천공 기구를 사용하여 후크 재료의 시트로부터 절개될 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서, 후크 재료에는 개구가 형성될 수 있다.

- <37> 도 2는 선택적인 제3 필터 매체 층을 갖는 본 발명에 따른 예시적인 연마 용품의 단면도를 도시한다. 연마 용품(202)은 다공성 연마재 층(204), 제1 필터 매체(220), 제2 필터 매체(240), 제3 필터 매체(250) 및 부착 인터페이스 층(246)을 갖는다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제3 필터 매체(250)는 다공성 연마재 층(204)과 제1 필터 매체(220) 사이에 위치될 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서, 제3 필터 매체는, 제2 필터 매체와 부착 인터페이스 층 사이, 또는 제2 필터 매체와 제1 필터 매체 사이에서, 제2 필터 매체에 근접하여 위치될 수 있다.
- <38> 제3 필터 매체는 이하에서 제2 필터 매체를 참조하여 논의되는 바와 같이 매우 다양한 유형의 다공성 필터 매체를 포함할 수 있다. 제3 필터 매체는 섬유질 재료, 폼(foam), 다공성 멤브레인 등일 수 있다.
- <39> 본 발명의 연마 용품의 연마 용품 내의 다양한 층은 예를 들어 아교, 감압 접착제, 고온 용융 접착제, 스프레이 접착제, 열 접합 및 초음파 접합과 같은 임의의 적합한 부착 형태를 사용하여 함께 유지될 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 층은 다공성 연마재의 일 측에, 예를 들어 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가능한 "쓰리엠 브랜드 슈퍼 77 어드히시브"(3M BRAND SUPER 77 ADHESIVE)와 같은 스프레이 접착제를 도포함으로써 서로에 접착될 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서, 빗 유형의 심(comb-type shim)을 가진 압출기 또는 고온 용융 스프레이건(spray gun)을 사용하여, 고온 용융 접착제가 층의 일 측에 도포된다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 예비 성형된 접착성 메시가 결합될 층 사이에 위치된다.
- <40> 본 발명의 연마 용품의 다공성 연마재 층 및 다양한 필터 매체 층이, 하나의 층으로부터 다음 층으로의 입자의 유동을 방해하지 않는 방식으로, 서로에 부착된다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 본 발명의 연마 용품의 다공성 연마재 층 및 다양한 필터 매체 층은, 하나의 층으로부터 다음 층으로의 입자의 유동을 사실상 방해하지 않는 방식으로, 서로에 부착된다. 연마 용품을 통한 입자 유동의 수준은 다공성 연마재 층과 제1 필터 매체 사이, 또는 제1 필터 매체와 제2 필터 매체 사이로의 접착제 도입에 의해 적어도 부분적으로 제한될 수 있다. 제한 수준은, 예를 들어 개별 접착 영역(예를 들어, 분무 스프레이 또는 결합 압출 다이(starved extrusion die)) 또는 별개의 접착 라인(예를 들어, 고온 용융 스월 스프레이 또는 패턴화된 롤 코터(patterned roll coater))과 같은 비연속적인 방식으로 층들 사이에 접착제를 도포함으로써 최소화될 수 있다.
- <41> 본 발명의 연마 용품의 부착 인터페이스 층은 필터 매체로부터의 공기 유동을 방해하지 않는 방식으로 필터 매체에 부착된다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 본 발명의 연마 용품의 부착 인터페이스 층은 필터 매체로부터의 공기 유동을 사실상 방해하지 않는 방식으로 필터 매체에 부착된다. 부착 인터페이스 층을 통한 공기 유동의 수준은 시트 재료를 포함하는 부착 인터페이스 층과 필터 매체 사이로의 접착제 도입에 의해 적어도 부분적으로 제한될 수 있다. 제한 수준은, 예를 들어 개별 접착 영역(예를 들어, 분무 스프레이 또는 결합 압출 다이) 또는 별개의 접착 라인(예를 들어, 고온 용융 스월 스프레이 또는 패턴화된 롤 코터)과 같이 비연속적인 방식으로 부착 인터페이스 층의 시트 재료와 필터 매체 사이에 접착제를 도포함으로써 최소화될 수 있다.
- <42> 본 발명에 유용한 접착제로는 감압 접착제 및 비감압 접착제 둘 모두를 들 수 있다. 감압 접착제는 보통 실온에서 점착성이고, 기껏해야 가벼운 손가락 압력의 인가에 의해 표면에 부착될 수 있는 반면, 비감압 접착제는 용제, 열 또는 방사선 활성화된 접착 시스템을 포함한다. 본 발명에 유용한 접착제의 예로는 폴리아크릴레이트; 폴리비닐 에테르; 다이엔 함유 고무, 예를 들어 천연 고무, 폴리아이소프렌 및 폴리아이소부틸렌; 폴리클로로프렌; 부틸 고무; 부타디엔-아크릴로니트릴 중합체; 열가소성 탄성중합체; 블록 공중합체, 예를 들어 스티렌-아이소프렌 및 스티렌-아이소프렌-스티렌 블록 공중합체, 에틸렌-프로필렌-다이엔 중합체 및 스티렌-부타디엔 중합체; 폴리알파올레핀; 비결정성 폴리올레핀; 실리콘; 에틸렌 함유 공중합체, 예를 들어 에틸렌 비닐 아세테이트, 에틸아크릴레이트 및 에틸메타크릴레이트; 폴리우레탄; 폴리아미드; 폴리에스테르; 에폭시; 폴리비닐피롤리돈 및 비닐피롤리돈 공중합체; 및 상기의 혼합물의 일반적 조성물을 기재로 하는 것들을 들 수 있다. 게다가, 접착제는 점착성 부여제, 가소제, 충전제, 산화 방지제, 안정제, 안료, 확산 입자, 경화제 및 용제와 같은 첨가제를 포함할 수 있다.
- <43> 도 3A는 본 발명에 따른 다공성 연마재 층을 형성하기 위해 사용되는 예시적인 코팅된 연마 재료의 도면을 도시한다. 도 3B는 도 3A에 도시된 다공성 연마재 층의 하나의 섹션의 단면도를 도시한다. 도 3A에 도시된 바와 같이, 다공성 연마재 층(304)은 제1 표면(308) 및 제2 표면(310)을 갖는 기재(substrate, 306), 메이크 코트(make coat, 314), 복수의 연마 입자(312), 및 사이즈 코트(315)를 포함한다. 메이크 및 사이즈 코트는 개별적으로 또는 집합적으로 "결합제(binder)"로서 언급될 수 있다. 도 3A에 도시된 바와 같이, 다공성 연마재 층(304)은 복수의 개구(316)(도 3B에 도시되지 않음)를 포함한다.
- <44> 도 4는 본 발명에 따른 다공성 연마재 층을 형성하기 위해 사용되는 예시적인 스크린 연마 재료의 평면도를 도시한다. 도 4는 연마재 층을 형성하는 구성요소를 드러내기 위해 부분적으로 절취되어 있다. 도 4에 도시된

바와 같이, 다공성 연마재 층(404)은 개방 메시 기재(406), 메이크 코트(414), 복수의 연마 입자(412) 및 사이즈 코트(415)를 포함한다. 다공성 연마재 층(404)은 다공성 연마재 층을 통해 연장하는 복수의 개방부(416)를 포함한다. 개방부(416)는 개방 메시 기재(406) 내의 개방부(418)에 의해 형성된다.

<45> 개방 메시 기재는, 예를 들어 천공된 필름, 부직포, 또는 직포 또는 편직 천을 포함하는 임의의 다공성 재료로부터 제조될 수 있다. 도 4에 도시된 실시 형태에 있어서, 개방 메시 기재(406)는 천공된 필름이다. 배킹용 필름은 금속, 종이, 또는 성형된 열가소성 재료 및 성형된 열경화성 재료를 포함하는 플라스틱으로부터 제조될 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 개방 메시 기재는 천공되거나 슬릿 형성되고 신장된 시트 재료로부터 제조된다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 개방 메시 기재는 유리섬유, 나일론, 폴리에스테르, 폴리프로필렌 또는 알루미늄으로부터 제조된다.

<46> 개방 메시 기재(406) 내의 개방부(418)는 도 4에 도시된 바와 같이 대체로 정사각형 형상일 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서, 개방부의 형상은 예를 들어 직사각형 형상, 원 형상, 타원 형상, 삼각형 형상, 평행사변형 형상, 다각형 형상 또는 이들 형상의 조합을 포함하는 다른 기하학적 형상일 수 있다. 개방 메시 기재(406) 내의 개방부(418)는 도 4에 도시된 바와 같이 균일하게 크기 및 위치가 설정될 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서, 개방부는 예를 들어 개방부의 크기 또는 형상, 또는 무작위 배치, 무작위 형상 및 무작위 크기의 임의의 조합이 변하는 무작위 개방부 배치 패턴을 이용하여 불균일하게 배치될 수 있다.

<47> 다른 태양에 있어서, 직포 또는 편직 기재를 갖는 스크린 연마재가 본 발명의 다공성 연마재 층을 형성하기 위해 사용될 수 있다. 직포 기재는 전형적으로 제1 방향으로 연장하는 대체로 평행한 복수의 경사(warp) 요소와, 제2 방향으로 연장하는 대체로 평행한 복수의 위사(weft) 요소를 포함한다. 개방 메시 기재의 위사 요소 및 경사 요소는 교차하여 복수의 개방부를 형성한다. 제2 방향은 제1 방향과 수직하여, 직포 개방 메시 기재 내에 정사각형 형상의 개방부를 형성할 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제1 및 제2 방향은 교차하여 다이아몬드 패턴을 형성한다. 개방부의 형상은 예를 들어 직사각형 형상, 원 형상, 타원 형상, 삼각형 형상, 평행사변형 형상, 다각형 형상 또는 이들 형상의 조합을 포함하는 다른 기하학적 형상일 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 경사 및 위사 요소는 원-오버-원 직물(one-over-one weave)의 형태로 함께 직조된 안이다.

<48> 경사 및 위사 요소는, 예를 들어 직조, 스티치-본딩, 또는 접착 본딩을 비롯하여 당업자에게 알려진 임의의 방법으로 조합될 수 있다. 경사 및 위사 요소는 섬유, 필라멘트, 쓰레드(thread), 얇 또는 그 조합일 수 있다. 경사 및 위사 요소는, 예를 들어 합성 섬유, 천연 섬유, 유리 섬유 및 금속을 비롯하여 당업자에게 알려진 다양한 재료로부터 제조될 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 경사 및 위사 요소는 금속 와이어 또는 열가소성 재료의 모노필라멘트(monofilament)를 포함한다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 직포 개방 메시 기재는 나일론, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌을 포함한다.

<49> 다공성 연마재 층은 스크린 연마재이든, 천공되고 코팅된 연마재이든 또는 그렇지 않은 간에, 상이한 개방 면적을 갖는 개방부를 포함할 수 있다. 다공성 연마재 층 내의 개구의 개방부의 "개방 면적"은 다공성 연마재 층의 두께에 걸쳐 측정된 개방부의 면적(즉, 3차원 물체가 통과할 수 있는 개방부를 형성하는 재료의 둘레에 의해 경계지어진 면적)을 말한다. 본 발명에 유용한 다공성 연마재 층은 전형적으로 개방부당 약 0.5 제곱밀리미터 이상의 평균 개방 면적을 갖는다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 개방부당 약 1 제곱밀리미터 이상의 평균 개방 면적을 갖는다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 개방부당 약 1.5 제곱밀리미터 이상의 평균 개방 면적을 갖는다.

<50> 전형적으로, 다공성 연마재 층은 개방부당 약 4 제곱밀리미터 미만의 평균 개방 면적을 갖는다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 개방부당 약 3 제곱밀리미터 미만의 평균 개방 면적을 갖는다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 개방부당 약 2.5 제곱밀리미터 미만의 평균 개방 면적을 갖는다.

<51> 다공성 연마재 층은 직조되든지 천공되든지 또는 그렇지 않은 간에, 연마재 층의 유효 면적 및 성능뿐만 아니라 다공성 연마재 층을 통과할 수 있는 공기의 양에 영향을 주는 전체 개방 면적을 포함한다. 다공성 연마재 층의 "전체 개방 면적"은 다공성 연마재 층의 둘레에 의해 형성된 면적에 대해 측정된 개방부의 누적 개방 면적을 말한다. 본 발명에 유용한 다공성 연마재 층은 연마재 층의 제곱센티미터당 약 0.01 제곱센티미터 이상의 전체 개방 면적(즉, 1% 개방 면적)을 갖는다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 연마재 층의 제곱센티미터당 약 0.03 제곱센티미터 이상의 전체 개방 면적(즉, 3% 개방 면적)을 갖는다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 연마재 층의 제곱센티미터당 약 0.05 제곱센티미터 이상의 전체 개방 면적(즉, 5% 개방 면적)을 갖는다.

- <52> 전형적으로, 본 발명에 유용한 다공성 연마재 층은 연마재 층의 제곱센티미터당 약 0.95 제곱센티미터 미만인 전체 개방 면적(즉, 95% 개방 면적)을 갖는다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 연마재 층의 제곱센티미터당 약 0.9 제곱센티미터 미만의 전체 개방 면적(즉, 90% 개방 면적)을 갖는다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 다공성 연마재 층은 연마재 층의 제곱센티미터당 약 0.80 제곱센티미터 미만인 전체 개방 면적(즉, 80% 개방 면적)을 갖는다.
- <53> 전술한 바와 같이, 다공성 연마재 층은 천공되고 코팅된 연마재이든지 코팅된 스크린 연마재이든지 직조되지 않은 연마재이든지 또는 그렇지 않은 간에 복수의 연마 입자 및 적어도 하나의 결합제를 포함한다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 연마재 층은 메이크 코트, 사이즈 코트, 슈퍼사이즈(supersize) 코트 또는 그 조합을 포함한다. 몇몇 실시 형태에서, 예를 들어 프리사이즈(presize), 백사이즈(backsize), 서브사이즈(subsize) 또는 포화재와 같은 처리재가 기재에 적용될 수 있다.
- <54> 전형적으로, 코팅된 연마재의 메이크 층은 메이크 층 전구체(precursor)로 (처리된 또는 비처리된) 기재의 적어도 일부를 코팅함으로써 준비된다. 이어서, 연마 입자는 (예를 들어, 정전기적 코팅에 의해) 제1 결합제 전구체를 포함하는 메이크 층 전구체에 적어도 부분적으로 매립되고, 메이크 층 전구체는 적어도 부분적으로 경화된다. 연마 입자의 정전기적 코팅은 전형적으로 직립 배향된 연마 입자를 제공한다. 본 발명의 연마 용품과 관련하여, 용어 "직립 배향된"은 대부분의 연마 입자의 보다 긴 치수가 배킹에 대해 실질적으로 수직하게(즉, 60도 내지 120도 사이로) 배향되는 특성을 말한다. 연마 입자를 직립 배향시키기 위한 다른 기술이 또한 사용될 수도 있다.
- <55> 다음으로, (제1 결합제 전구체와 동일하거나 또는 상이할 수 있는) 제2 결합제 전구체를 포함하는 사이즈 층 전구체로 메이크 층 및 연마 입자의 적어도 일부를 코팅하고 사이즈 층 전구체를 적어도 부분적으로 경화시킴으로써 사이즈 층이 준비된다. 몇몇 코팅된 연마 용품에 있어서, 슈퍼사이즈는 적어도 사이즈 층의 일부에 적용된다. 만약 존재한다면, 슈퍼사이즈 층은 전형적으로 연삭 조제(grinding aids) 및/또는 로딩 방지(anti-loading) 재료를 포함한다.
- <56> 전형적으로, 결합제는 결합제 전구체로 (예를 들어, 열적 수단에 의해, 또는 전자기선 또는 미립자선의 사용에 의해) 경화시킴으로써 형성된다. 유용한 제1 및 제2 결합제 전구체는 연마재 업계에 알려져 있고, 예를 들어 자유 라디칼 중합성 단량체 및/또는 올리고머, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 페놀 수지, 우레아-포름알데히드 수지, 멜라민-포름알데히드 수지, 아미노플라스틱 수지, 시아네이트 수지 또는 그 조합을 포함한다. 유용한 결합제 전구체는, 예를 들어 열에 의해 및/또는 방사선에의 노출에 의해 경화될 수 있는 열경화성 수지 및 방사선 경화성 수지를 포함한다.
- <57> 본 발명에 유용한 코팅된 연마재를 위한 적합한 연마 입자는 연마 용품에 통상적으로 사용되는 임의의 공지된 연마 입자 또는 재료일 수 있다. 코팅된 연마재에 유용한 연마 입자의 예는 예를 들어 용해된 산화알루미늄, 열처리된 산화알루미늄, 백색의 용해된 산화알루미늄, 흑색 탄화규소, 녹색 탄화규소, 이붕화티타늄, 탄화붕소, 탄화팅스텐, 탄화티타늄, 다이아몬드, 입방정형 질화붕소, 석류석, 용해된 알루미늄 나이트라이드, 졸 젤 연마 입자, 실리카, 산화철, 크로미아, 세리아, 지르코니아, 티타니아, 규산염, 금속 탄산염(예를 들어, 탄산칼슘(예를 들어, 백악, 방해석, 이회토, 석회화, 대리석 및 석회암), 탄산칼슘마그네슘, 탄산나트륨, 탄산마그네슘), 실리카(예를 들어, 석영, 유리 비드, 유리 버블(glass bubble) 및 유리 섬유), 실리케이트(예를 들어, 활석, 점토, (몬모릴로나이트) 장석, 운모, 규산칼슘, 메타규산칼슘, 알루미늄규산나트륨, 규산나트륨), 금속 황산염(예를 들어, 황산칼슘, 황산바륨, 황산나트륨, 황산알루미늄나트륨, 황산알루미늄), 석고, 알루미늄 삼수화물, 흑연, 금속 산화물(예를 들어, 산화주석, 산화갈륨), 산화알루미늄, 이산화티타늄 및 금속 아황산염(예를 들어, 아황산칼슘), 금속 입자(예를 들어, 주석, 납, 구리), 열가소성 재료(예를 들어, 폴리카르보네이트, 폴리에테르이미드, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리설푼, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 블록 공중합체, 폴리프로필렌, 아세탈 중합체, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄, 나일론)로부터 형성된 플라스틱 연마 입자, 가교결합된 중합체(예를 들어, 페놀 수지, 아미노플라스틱 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 멜라민-포름알데히드, 아크릴레이트 수지, 아크릴화 아이소시아누레이트 수지, 우레아-포름알데히드 수지, 아이소시아누레이트 수지, 아크릴화 우레탄 수지, 아크릴화 에폭시 수지)로부터 형성된 플라스틱 연마 입자, 및 그 조합을 포함한다. 연마 입자는 또한 예를 들어 결합제와 같은 추가 구성요소를 포함하는 응집체 또는 복합체일 수도 있다. 특별한 연마 응용을 위해 사용되는 연마 입자를 선택하는 데에 있어서 사용되는 기준은 전형적으로 연마 수명, 질삭율, 기재 표면 마무리, 연삭 효율 및 제품 비용을 포함한다.
- <58> 본 발명에 유용한 코팅된 연마재는 연마 입자 표면 변경용 첨가제, 커플링제, 가소제, 충전제, 발포제, 섬유,

정전기 방지제, 개시제, 현탁제, 감광제, 윤활제, 습윤제, 계면활성제, 안료, 염료, UV 안정제 및 현탁제와 같은 선택적인 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 이들 물질의 양은 원하는 특성을 제공하도록 선택된다. 첨가제는 또한 결합제 내로 혼입되거나, 별개의 코팅으로서 적용되거나, 응집체의 기공 내에 유지되거나 또는 상기의 조합일 수 있다.

<59> 도 5A는 적층된 필름 층을 포함하는 본 발명에 유용한 예시적인 제1 필터 매체 층의 사시도를 도시한다. 도 5B는 도 5A에 도시된 예시적인 제1 필터 매체 층의 일부분의 평면도를 도시한다. 도 5A에 도시된 바와 같이, 제1 매체 층은 두께 또는 높이(H)를 갖는다. 제1 필터 매체의 높이는 다양한 응용을 수용하도록 변할 수 있다. 예를 들어, 특정 연마 응용이 큰 입자 유지 능력을 갖는 연마 용품을 필요로 하면, 제1 필터 매체의 높이는 증가될 수 있다. 제1 필터 매체의 높이는 예를 들어 연마 용품의 요구되는 강성을 비롯하여, 다른 파라미터에 의해 한정될 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 본 발명의 연마 용품의 제1 필터 매체는 연마 용품에 사용된 다른 필터 매체와 비교하여 상대적으로 강성이다.

<60> 본 발명에 유용한 제1 필터 매체는 전형적으로 약 0.5 밀리미터 이상의 평균 높이를 갖는다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 1 밀리미터 이상의 평균 높이를 갖는다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 3 밀리미터 이상의 평균 높이를 갖는다.

<61> 전형적으로, 본 발명에 유용한 제1 필터 매체는 약 30 밀리미터 미만의 평균 높이를 갖는다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 20 밀리미터 미만의 평균 높이를 갖는다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 10 밀리미터 미만의 평균 높이를 갖는다.

<62> 도 5B에 도시된 바와 같이, 본 발명에 유용한 예시적인 제1 필터 매체는 제1 필터 매체(520)의 높이를 통해 연장하는 채널(526)의 측벽(528)을 형성하는 중합체 필름의 적층체(532)를 포함한다. 측벽(528)은 접합 영역(534)에서 함께 유지된다. 본 발명의 연마 용품의 연마 용품에 포함될 수 있는 제1 필터 매체로는, 예를 들어 각각이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,280,824호(인슬리(Insley) 등), 미국 특허 제6,454,839호(헤그런드(Hagglund) 등) 및 미국 특허 제6,589,317호(장(Zhang) 등)에 기술된 필터 매체를 들 수 있다.

<63> 본 발명에 사용될 수 있는 제1 필터 매체의 중합체 필름 측벽을 형성하는 데에 유용한 중합체는 폴리올레핀, 예를 들어 폴리에틸렌 및 폴리에틸렌 공중합체, 폴리프로필렌 및 폴리프로필렌 공중합체, 폴리비닐리덴 다이플루오라이드(PVDF) 및 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)을 포함하지만 이로 한정되지는 않는다. 다른 중합체 재료로는 아세테이트, 셀룰로오스 에테르, 폴리비닐 알코올, 폴리사카라이드, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리(비닐 클로라이드), 폴리우레탄, 폴리우레아, 폴리카르보네이트 및 폴리스티렌을 들 수 있다. 중합체 필름 층은 아크릴레이트 또는 에폭시와 같은 경화성 수지 재료로부터 주조되고, 열, UV 또는 전자 빔 방사선의 노출에 의해 화학적으로 촉진된 자유 라디칼 경로를 통해 경화될 수 있다. 몇몇 바람직한 실시 형태에 있어서, 중합체 필름 층은 대전될 수 있는 중합체 재료, 즉 폴리올레핀 또는 폴리스티렌과 같은 유전성 중합체 및 블렌드로 형성된다.

<64> 중합체 필름 층은 예를 들어 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,280,824호(인슬리 등)에 보고된 바와 같이 일면 또는 양면 상에 한정된 구조화된 표면을 가질 수 있다. 구조화된 표면은 직립 스템(stem) 또는 돌출부, 예를 들어 피라미드, 큐브 코너(cube corner), J-후크, 버섯형 헤드 등; 연속적인 또는 간헐적인 릿지(ridge), 예를 들어 사이에 긴 채널을 갖는 직사각형 또는 V형 릿지; 또는 이들의 조합의 형상일 수 있다. 이들 돌출부는 규칙적, 무작위 또는 간헐적일 수 있거나 또는 릿지와 같은 다른 구조와 조합될 수 있다. 릿지 유형의 구조물은 규칙적이거나, 무작위로 간헐적이거나, 서로에 평행하게 연장하거나, 교차 또는 비교차 각도로 있을 수 있고, 포개진 릿지 또는 돌출부와 같이 릿지들 사이에서 다른 구조물과 조합될 수 있다. 일반적으로, 높은 종횡비(aspect ratio) 구조물은 필름의 전체 또는 단지 소정 영역에 걸쳐 연장할 수 있다. 소정 필름 영역에 존재할 때에, 구조물은 대응하는 평평한 필름보다 큰 표면적을 제공한다.

<65> 구조화된 표면은 마란틱(Marantic) 등에게 모두 허여된 미국 특허 제5,069,403호 및 제5,133,516호, 벤슨(Benson) 등에게 허여된 제5,691,846호, 존스톤(Johnston) 등에게 허여된 제5,514,120호, 루(Lu) 등에게 허여된 제5,175,030호, 바버(Barber)에게 허여된 제4,668,558호, 피셔(Fisher)에게 허여된 제4,775,310호, 에르브(Erb)에게 허여된 제3,594,863호 또는 멜바이(Melbye) 등에게 허여된 제5,077,870호에 개시된 방법과 같이, 구조화된 필름을 형성하는 임의의 공지된 방법에 의해 제조될 수 있다. 이들 방법은 모두 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.

<66> 도 6은 천공된 본체를 포함하는 본 발명에 유용한 다른 예시적인 제1 필터 매체 층의 사시도를 도시한다. 도 6

에 도시된 바와 같이, 제1 필터 매체(620)는 제1 필터 매체의 제1 표면으로부터 제2 표면으로 연장하는 채널 측벽(628)을 갖는 복수의 채널(626)을 포함한다. 도 6에 도시된 필터 매체는 예를 들어 폼, 종이 또는 성형된 열가소성 재료 및 성형된 열경화성 재료를 포함하는 플라스틱을 비롯하여, 다양한 재료로부터 구성될 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 천공된 다공성 폼 재료로부터 제조된다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 천공되거나 슬릿 형성되고 신장된 시트 재료로부터 제조된다. 제1 필터 매체로서 천공된 본체를 이용하는 몇몇 실시 형태에 있어서, 천공된 본체는 유리섬유, 나일론, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌으로부터 제조된다.

<67> 몇몇 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 제1 필터 매체의 제1 표면으로부터 제2 표면으로 연장하는 개별 채널들을 갖는다. 채널은 제1 필터 매체의 제1 표면으로부터 제2 표면으로 직접적으로 연장하는 구불구불하지 않은 경로를 가질 수 있다. 채널의 단면적은 유효 원 직경의 관점에서 기술될 수 있고, 이것은 각각의 채널을 통과할 가장 큰 원의 직경이다.

<68> 본 발명에 유용한 제1 필터 매체는 전형적으로 약 0.1 밀리미터 이상의 평균 유효 원 직경을 갖는 채널을 구비한다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 0.3 밀리미터 이상의 평균 유효 원 직경을 갖는 채널을 구비한다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 0.5 밀리미터 이상의 평균 유효 원 직경을 갖는 채널을 구비한다.

<69> 전형적으로, 본 발명에 유용한 제1 필터 매체는 약 2 밀리미터 미만인 평균 유효 원 직경을 갖는 채널을 구비한다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 1 밀리미터 미만인 평균 유효 원 직경을 갖는 채널을 구비한다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 제1 필터 매체는 약 0.5 밀리미터 미만인 평균 유효 원 직경을 갖는 채널을 구비한다.

<70> 제1, 제2 또는 선택적인 제3 필터 매체를 포함한, 본 발명의 연마 용품의 필터 매체는 정전기적으로 대전될 수 있다. 정전기 대전은 입자와 필터 매체의 표면 사이의 인력을 증가시킴으로써 유체 스트림으로부터 미립자 물질을 제거하는 필터 매체의 능력을 증대시킨다. 측벽에 근접하여 통과하는 비충돌 입자는 유체 스트림으로부터 보다 용이하게 끌어 당겨지고, 충돌 입자는 보다 강하게 접촉된다. 수동 정전기 대전은 연장된 기간 동안 존속하는 전하를 나타내는 유전 물질인 일렉트릿(electret)에 의해 제공된다. 일렉트릿 대전가능한 중합체 물질로는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 및 폴리프로필렌과 같은 비극성 중합체를 들 수 있다.

<71> 코로나 방전, 대전 장(charged field)의 존재 하에서의 재료의 가열 및 냉각, 접촉 대전, 웹에 대한 대전된 입자의 분무, 및 워터 제트(water jet) 또는 물방울 스트림에 의한 표면의 충격을 비롯하여, 몇몇 방법이 유전 물질을 대전하는 데에 사용되는데, 이들 방법 중 어느 것도 본 발명의 연마 용품의 여과 매체를 대전하는 데에 사용될 수 있다. 게다가, 표면의 대전성은 블렌딩된 재료의 사용에 의해 증대될 수 있다. 대전 방법의 예가 하기의 특허에 개시되어 있다: 미국 재발행 특허 제30,782호(반 턴하우트(van Turnhout) 등), 미국 재발행 특허 제31,285호(반 턴하우트 등), 미국 특허 제5,496,507호(안가드지밴드(Angadjivand) 등), 미국 특허 제5,472,481호(존스(Jones) 등), 미국 특허 제4,215,682호(쿠빅(Kubik) 등), 미국 특허 제5,057,710호(니시우라(Nishiura) 등) 및 미국 특허 제4,592,815호(나카오(Nakao)).

<72> 제2 필터 매체는 여과 제품, 특히 공기 여과 제품에 종래에 사용된 아주 다양한 유형의 다공성 필터 매체를 포함할 수 있다. 필터 매체는 섬유질 재료, 폼, 다공성 멤브레인 등일 수 있다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제2 필터 매체는 섬유질 재료를 포함한다. 제2 필터 매체는 부직포 섬유질 웹과 같은 섬유질 필터 웹일 수 있지만, 직포 및 편직 웹이 또한 사용될 수도 있다.

<73> 몇몇 실시 형태에 있어서, 제2 필터 매체는 직경이 약 100 마이크론 미만, 때로 약 50 마이크론 미만, 때로 직경이 약 1 마이크론 미만인 섬유 크기를 갖는 섬유질 재료를 포함한다. 제2 필터 매체에 아주 다양한 평량이 사용될 수 있다. 제2 필터 매체의 평량은 전형적으로 제곱미터당 약 5 그램 내지 제곱미터당 약 1000 그램의 범위이다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 제2 필터 매체는 제곱미터당 약 10 그램 내지 제곱미터당 약 200 그램의 범위이다. 원한다면, 제2 필터 매체는 필터 매체의 하나 이상의 층(웹)을 포함할 수 있다.

<74> 제2 필터 매체는, 혼합물 및 블렌드를 비롯하여, 아주 다양한 유기 중합체 재료로부터 제조될 수 있다. 적합한 필터 매체는 구배가능한 광범위한 재료를 포함한다. 이들은 폴리올레핀, 예를 들어 폴리프로필렌, 선형 저밀도 폴리에틸렌, 폴리-1-부텐, 폴리(4-메틸-1-펜텐), 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리트리플루오로에틸렌; 또는 폴리비닐클로라이드; 방향족 폴리아렌, 예를 들어 폴리스티렌; 폴리카르보네이트; 폴리에스테르; 및 (혼합물 또는 공중합체를 비롯한) 이들의 조합을 포함한다. 몇몇 실시 형태에 있어서, 재료는 분지형 알킬 라디칼이

없는 폴리올레핀 및 그 공중합체를 포함한다. 또 다른 실시 형태에 있어서, 재료는 열가소성 섬유 포머(former)(예컨대, 폴리올레핀, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 그 공중합체 등)를 포함한다. 다른 적합한 재료로는 열가소성 공중합체, 예를 들어 폴리락트산(PLA); 비가소성 섬유, 예를 들어 셀룰로오스, 레이온, 아크릴 및 개질 아크릴(할로젠 개질 아크릴); 듀폰(DuPont)으로부터 상표명 노멕스(NOMEX) 및 케블라(KEVLAR)로 입수가능한 것과 같은 폴리아미드 또는 폴리아미드 섬유; 및 상이한 중합체들의 섬유 블렌드를 들 수 있다.

<75> 제2 필터 매체로서 부직포 재료를 채용하는 실시 형태에 있어서, 부직포 필터 매체는 멜트 블로잉, 스펀본딩, 카딩, 에어 레이(건식 레이), 습식 레이 등을 비롯한 종래의 부직포 기술에 의해 웹으로 형성될 수 있다. 원하는 경우, 섬유 또는 웹은 예를 들어 코로나 방전 전극 또는 고밀도 전기장의 사용을 비롯한 공지된 방법에 의해 대전될 수 있다. 섬유를 필터 웹으로 형성하기 전에 또는 형성하는 동안에 또는 필터 웹 형성에 뒤이어, 섬유는 섬유 형성 동안 대전될 수 있다. 제2 매체 필터를 형성하는 섬유는 심지어 제1 필터 매체에의 접합에 뒤이어 대전될 수 있다. 제2 필터 매체는, 감압 접착제를 비롯한 중합체 결합제 또는 접착제로 코팅된 섬유를 포함할 수 있다.

<76> 본 발명의 연마 용품의 연마 용품은 높은 전달 속도로 많은 양의 입자를 수집함에 있어서 효율적이라는 것을 알았다. 본 발명에 사용된 다수의 필터 구성요소가 현재의 연마 용품에서의 결함을 극복한다는 것을 알았다. 임의의 특정 이론에 의해 구해되고자 함은 아니지만, 본 발명의 연마 용품의 경우, 다중 필터 구성요소는 주어진 구성요소(예를 들어, 제1 필터 매체)가 제1 구성요소의 고장 모드를 다루고 보상할 수 있는 제2 구성요소(예를 들어, 제2 필터 매체)에 의해 보조될 수 있도록 기능할 수 있어, 총 효율을 높게 유지하고, 이 구성요소가 사용되는 연마재의 성능에 부합하는 수준까지 성능을 확장시킬 수 있다고 여겨진다.

<77> 본 발명의 이점 및 다른 실시 형태는 다음의 실시예에 의해 추가로 예시되지만, 이러한 실시예들에서 언급되는 특정 재료 및 그의 양과 다른 조건 및 세부 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 모든 부 및 비율은 달리 표시되지 않는 한 중량 기준이다.

실시예

<78> 이하의 약어는 실시예 전체에 걸쳐 사용된다.

<79> 연마 재료

<80> A1: 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "임페리얼 후킷(IMPÉRIAL HOOKIT) 디스크 360L 그레이트 P320"으로 구매가능한 코팅된 연마 재료;

<81> A2: 접착제 또는 루프 배킹(loop backing) 없는, 제곱 센티미터당 1.8개 구멍의 빈도로 레이저 천공된 1.77mm 직경의 구멍을 갖는 코팅된 연마 재료 "A1";

<82> A3: 핀란드 제포 소재의 케이터블유에이치 미르카 엘티디.(KWH Mirka Ltd.)로부터 상표명 "아브라넷(ABRANET) 그레이트 P320"으로 구매가능한 스크린 연마재; 및

<83> A4: 제곱 센티미터당 1.8개 구멍의 빈도로 레이저 천공된 1.77mm 직경의 구멍을 갖는 코팅된 연마 재료 "A1".

<84> 필터 매체

<85> F1: 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "쓰리엠 하이 에어플로우 에어 필터레이션 미디어(3M HIGH AIRFLOW AIR FILTRATION MEDIA)(HAF); 5MM"으로 구매가능한 5 밀리미터 두께의 주름진 폴리프로필렌 다층 필터 매체;

<86> F2: 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "쓰리엠 하이 에어플로우 에어 필터레이션 미디어(HAF); 10MM"으로 구매가능한 10 밀리미터 두께의 주름진 폴리프로필렌 다층 필터 매체;

<87> F3: 미국 미네소타주 미니애폴리스 소재의 일브룩, 인크.(Illbruck, Inc.)로부터 상표명 "R600U; 5MM"으로 구매가능한 세제곱 센티미터당 0.096 그램(세제곱 피트당 6 파운드) 밀도인 5 밀리미터 두께의 폴리우레탄 폼;

<88> F4: 일브룩, 인크.로부터 상표명 "R600U; 10MM"으로 구매가능한 세제곱 센티미터당 0.096 그램(세제곱 피트당 6 파운드) 밀도인 10 밀리미터 두께의 폴리우레탄 폼;

<89> F5: 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "필트리트(FILTRETE) GSB110"으로 구매가능한 제곱미터당 110 그램 평량의 정전기적으로 대전된 스테이플(staple) 섬유 웹;

- <90> F6: 제곱미터당 70 그램 평량의 폴리우레탄 블로운 마이크로 섬유 웹;
- <91> F7: 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "필트리트 G100"으로 구매가능한, 제곱미터당 100 그램 평량의 정전기적으로 대전된 스테이플 섬유 웹;
- <92> F8: 그의 전체 표면적의 2%가 초음파 용접을 사용하여 균일하게 점 접합된, 제곱미터당 100 그램 평량의 정전기적으로 대전된 스테이플 섬유 웹;
- <93> F9: 그의 전체 표면적의 40%가 초음파 용접을 사용하여 균일하게 점 접합된, 제곱미터당 100 그램 평량의 정전기적으로 대전된 스테이플 섬유 웹;
- <94> F10: 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "필트리트 G200"으로 구매가능한, 제곱미터당 200 그램 평량의 정전기적으로 대전된 스테이플 섬유 웹;
- <95> F11: 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "필트리트 GSB30"으로 구매가능한 제곱미터당 30 그램 평량의 정전기적으로 대전된 스테이플 섬유 웹;
- <96> F12: 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "필트리트 머브(MERV) 14"로 구매가능한 제곱미터당 30 그램 평량의 정전기적으로 대전된 블로운 마이크로 섬유 웹;
- <97> F13: 미국 워싱턴주 워시오우가 소재의 비비에이 넌우븐스(BBA Nonwovens)로부터 상표명 "셀레스트라(CELESTRA) 17GSM"으로 구매가능한 제곱미터당 17 그램 평량의 스펀본디드 폴리프로필렌 웹;
- <98> F14: 비비에이 넌우븐스로부터 상표명 "셀레스트라 34GSM"으로 구매가능한 제곱미터당 34 그램 평량의 스펀본디드 폴리프로필렌 웹; 및
- <99> F15: 미국 오하이오주 웨스트 체스터 소재의 비비에이 스노우 필터레이션(BBA Snow Filtration)으로부터 상표명 "타이파(TYPAR)"로 구매가능한 제곱미터당 54 그램 평량의 스펀본디드 폴리프로필렌 웹.
- <100> 부착 인터페이스 층
- <101> AT1: 이탈리아 진 소재의 시팁 에스피에이(Sitip SpA)로부터 상표명 "70 G/M² 트라이코트 데이토나 브러시드 나일론 루프 패브릭(TRICOT DAYTONA BRUSHED NYLON LOOP FABRIC)"으로 구매가능한 루프 부착 재료;
- <102> AT2: 이하의 치수를 갖는 해제가 가능한 기계적 체결구 시스템의 후크 구성요소를 미국 특허 제6,843,944호(베이(Bay) 등)에 기술된 방법에 따라 제조하였다: 127 마이크로미터(5 밀) 두께, 355.6 마이크로미터(14 밀)의 스텝 직경, 0.76 밀리미터(30 밀)의 캡 직경, 508 마이크로미터(20 밀)의 스텝 높이, 및 제곱센티미터당 52.7개의 스텝(제곱인치당 340개의 스텝)의 빈도. 부착 매체를 미국 캘리포니아주 산타 클라라 소재의 코히런트, 인크.(Coherent, Inc.)로부터의 10.6 마이크로미터 파장 CO₂ 레이저를 사용하여, 3.18 밀리미터(1/8 인치) 직경의 균일하게 분포된 일련의 구멍을 갖도록 천공하였다. 천공 빈도는 제곱센티미터당 2.19개의 구멍이었고, 이는 20%의 누적 개방 면적을 갖는 배경으로 귀착된다.
- <103> AT3: 폴리프로필렌 메시 후크 배킹 재료를 그 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 공개 제 2004/0170802호(세스 등)에 의해 보고된 방법에 따라 제조하였다. 다이의 기하학적 형상은 미국 특허 공개 제 2004/0170802호(세스 등)의 도 10에 도시된 중합체 망을 제조하기 위해 사용되는 다이와 유사하였다. 그러나, 미국 특허 공개 제2004/0170802호(세스 등)의 도 10에 도시된 용품과는 대조적으로, 복수의 제1 스트랜드 상의 후크를 절단하지 않았고, 따라서 약 3의 신장비로 제1 스트랜드를 길이방향으로 신장한 후 대략 1/3의 성형 크기로 감소시켰다. 복수의 제1 스트랜드의 절단되지 않은 후크는 중합체 망을 스크린 연마재에 부착하기 위한 표면을 형성하였다. 복수의 제2 스트랜드는 최종 두께가 약 228.6 마이크로미터(9 밀)이었고; 736.6 마이크로미터(29 밀)의 스텝 높이, 254 마이크로미터(10 밀)의 스텝 직경 및 제곱센티미터당 약 70개의 스텝(제곱인치당 450개의 스텝)의 스텝 빈도를 갖는 복수의 후크를 포함한다. 중합체 망의 개방 공간은 중합체 망의 둘레에 의해 형성된 영역의 전체 표면적의 80%를 차지한다.
- <104> AT4: 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "수퍼 77"로 구매가능한 스프레이 접착제.
- <105> 샘플 준비
- <106> 이하의 약어는 연마 용품을 조립하기 위해 사용된 구성요소 층을 설명하기 위해 사용된다.
- <107> L1: 연마재 층.

- <108> L2: 4개 또는 5개 층 구성의 연마재 층에 인접한 필터 매체.
- <109> L3: 3개 층 구성의 L1과 L5 사이 또는 5개 층 구성의 L2와 L4 사이에 위치한 필터 매체.
- <110> L4: 4개 또는 5개 층 구성의 부착 인터페이스 층에 인접한 필터 매체.
- <111> L5: 부착 인터페이스 층.
- <112> 3-층 라미네이트
- <113> 3M 컴퍼니로부터 구매가능한 "수퍼 77 스프레이 어드히시브"의 제곱센티미터당 약 2.5그램을 AT1의 비-루프(non loop) 측에 도포하고 25℃에서 대략 30초 동안 건조하였다. 이어서 유사한 크기의 필터 매체의 시트를 AT1의 접착제 코팅 표면에 적층하였다. 동일한 양의 접착제를 연마 재료의 비-연마 표면 상으로 분무하고, 섭씨 25도에서 대략 60초 동안 건조하며, 이어서 필터 매체에 적층하였다. 25℃에서 2시간 동안 건조시킨 후, 3-층 라미네이트를 12.7 센티미터(5 인치) 직경의 샘플로 다이 절단하였다. 다양한 필터 및 연마 매체를 표 2에 목록으로 나타내었다.
- <114> 4-층 라미네이트
- <115> 3-층 라미네이트에 대해 기술한 공정을 반복하였고, 연마 재료를 적층하기 전에, 2개의 필터 매체를 "수퍼 77 스프레이 어드히시브"에 의해 함께 적층하고 각각의 도포당 섭씨 25도에서 대략 30초 동안 건조하였다. 다양한 부착, 필터 및 연마 매체를 표 1에 목록으로 나타내었다.
- <116> 5-층 라미네이트
- <117> 4-층 라미네이트에 대해 기술한 공정을 반복하였고, 연마 매체를 적층하기 전에, 3개의 필터 매체를 "수퍼 77 스프레이 어드히시브"에 의해 함께 적층하고 각각의 도포당 섭씨 25도에서 대략 30초 동안 건조하였다. 부착 매체는 AT1이었고 연마 매체는 A2였다. 다양한 필터 매체를 표 3에 목록으로 나타내었다.
- <118> 샌딩 시험(Sanding Test) 1
- <119> 12.7 cm(5 인치) 샘플 디스크를 미국 뉴욕주 클라렌스 소재의 다이나브레이드 코퍼레이션(Dynabrade corporation)으로부터 상표명 "다이나브레이드 백업 패드 모델(Dynabrade Back-Up Pad model) "56320"으로 입수가능한, 직경이 12.7cm(5 인치)이고 두께가 0.95cm(3/8 인치)인 폼 백업 패드에 부착하였다. 백업 패드 및 디스크 조립체의 중량을 측정하고, 이어서 미국 뉴욕주 클라렌스 소재의 다이나브레이드 코퍼레이션으로부터 획득한 이중-작용 오비탈 샌더(orbital sander), 모델 "21038" 상에 장착하였다. 중량의 먼지 추출 진공 라인을 샌더로부터 분리하였다.
- <120> 디스크의 연마면을, 미국 미네소타주 화이트 베어 레이크 소재의 화이트베어 보트웍스(Whitebear Boatworks)로부터, 사전 중량 측정된 45.7cm x 76.2cm(18 인치 x 30 인치) 크기의 젤-코팅된 유리섬유 강화 플라스틱 패널과 접촉시켰다. 샌더를 45초동안 630.9 킬로파스칼(kPa)(91.5 파운드/제곱 인치)의 공기 라인 압력 및 66.7 N(15 파운드)의 하향력으로 작동시켰다. 공작물(workpiece)의 표면에 대해 0도의 각을 사용하였다. 각각의 시험은 53.3cm(21 인치) 길이의 24회의 중첩 횡단 패스(pass)로 이루어졌고, 이는 시험 패널의 45.7cm x 66.0cm(18 인치 x 26인치) 영역을 균일하게 샌딩하였다. 패널의 면 위에서의 공구 이동은 X 및 Y 방향 둘 모두에 대해 12.7cm/sec(5 in/sec)의 속도였다. 전체 이동 길이는 13.13m(517 인치)였다. 최종 샌딩 패스 이후에, 시험 패널 및 백업 패드를 갖는 샘플의 중량을 다시 측정하였다. 이어서 시험 패널을 세정하고, 다시 중량을 측정하였다. 샘플을 제거한 후에, 백업 패드 및 공구를 다른 시험을 위한 준비로 세정하였다.
- <121> 샌딩 시험 2
- <122> 1 세트의 24회 패스 대신에 각각 53.3 센티미터(21 인치)의 4 세트의 6회 패스가 사용된 것을 제외하고, 샌딩 시험 2에 대한 절차는 샌딩 시험 1과 유사하였다. 전체 이동 길이는 14.12 m(556 인치)이다.
- <123> 하기의 측정을 각각의 시험마다 수행하였고 평균으로서 기록하였다:
- <124> "절삭량": 시험 패널로부터 제거된 중량 (그램).
- <125> "보유량": 백업 패드가 부착된 샘플에 포집된 부스러기의 중량 (그램).
- <126> "표면량": 시험 패널 표면 상에 잔존하는 부스러기의 중량 (그램).
- <127> "손실량": 계산되지 않은 그리고 "보유량"에 대한 값 또는 "표면량"에 대한 값에 포함되지 않은 부스러기의 중

량 (그램).

<128> "포집 퍼센트": "절삭량"에 대한 "보유량"의 비(ratio)

<129> 실시예 1 - 19

<130> 4-층 라미네이트 방법에 따라 실시예 1 내지 19를 준비하였다. 구체적인 구성 및 샌딩 시험 결과를 표 1에 목록으로 나타내었다.

표 1

실시예	필터-연마재 라미네이트			샌딩 시험	샘플 크기	절삭량 (그램)	보유량 (그램)	표면량 (그램)	손실량 (그램)	포집 퍼센트
	L1	L2	L4							
1	A2	F1	F10	2	6	3.96	3.67	0.08	0.21	92.6
2	A2	F1	F7	2	13	4.91	4.52	0.14	0.25	92.4
3	A2	F2	F7	2	2	6.36	5.87	0.2	0.28	92.3
4	A3	F1	F7	2	1	5.8	5.35	0.17	0.28	92.2
5	A2	F1	F8	1	7	4.93	4.47	0.12	0.33	91.0
6	A2	F1	F3	2	4	5.2	4.72	0.13	0.35	90.7
7	A2	F1	F5	2	4	5.52	4.97	0.15	0.41	89.8
8	A3	F1	F10	2	1	5.67	5.08	0.2	0.39	89.6
9	A2	F1	F6	2	1	5.74	5.13	0.27	0.34	89.4
10	A2	F1	F3	2	1	5.72	4.89	0.06	0.77	85.5
11	A2	F1	F9	1	4	5.1	4.18	0.26	0.65	82.2
12	A2	F3	F1	2	1	5.57	4.42	0.25	0.9	79.4
13	A2	F1	F11	2	1	6.9	5.46	0.13	1.31	79.1
14	A3	F1	F3	2	1	6.09	4.76	0.31	1.02	78.2
15	A2	F1	F15	2	1	3.26	2.34	0.09	0.83	71.8
16	A2	F1	F14	2	1	6.02	3.87	0.02	2.13	64.3
17	A2	F1	F13	2	1	6.12	3.88	0.19	2.05	63.4
18	A2	F1	F12	2	1	6.68	4.22	0.2	2.26	63.2
19	A3	F3	F1	2	1	6.24	3.54	0.37	2.33	56.7

<131>

<132> 실시예 20 - 23

<133> 3-층 라미네이트 방법에 따라 실시예 20 - 23을 준비하였고 샌딩 시험 2를 사용하여 시험하였다. 구체적인 구성 및 샌딩 시험 결과를 표 2에 목록으로 나타내었다.

표 2

샘플	필터-연마재 라미네이트		샘플 크기	절삭량 (그램)	보유량 (그램)	표면량 (그램)	손실량 (그램)	포집 퍼센트
	L1	L3						
20	A2	F2	4	6.15	4.36	0.1	1.7	70.9
21	A2	F1	5	6.67	4.07	0.14	2.46	61.4
22	A2	F3	2	5.36	3.97	0.21	1.31	73.8
23	A2	F4	3	5.25	4.21	0.11	0.96	80.2

<134>

<135> 실시예 24 - 26

<136> 5-층 라미네이트 방법에 따라 실시예 24 - 26을 준비하였고 샌딩 시험 1에 따라 시험하였다. 구체적인 구성 및 샌딩 시험 결과를 표 3에 목록으로 나타내었다.

표 3

실시예	필터-연마재 라미네이트			샘플 크기	절삭량 (그램)	보유량 (그램)	표면량 (그램)	손실량 (그램)	포집 퍼센트
	L2	L3	L4						
24	F1	AT1	F10	1	3.08	2.79	0.19	0.10	90.6
25	F1	F8	F6	2	5.26	4.94	0.15	0.18	93.7
26	F1	F8	F3	5	4.96	4.52	0.15	0.28	91.2

<137>

<138> 비교예 A-F

<139> 필터 매체에의 적층 없이 연마재 A1, A3 및 A4를 비교예로서 사용하였다. 샌딩 시험 1에 대한 샌딩 시험 결과를 표 4에 목록으로 나타내었다.

표 4

비교예	연마재	절삭량 (그램)	보유량 (그램)	표면량 (그램)	손실량 (그램)	포집 퍼센트
A	A1	2.92	0.78	0.26	1.88	26.7
B	A1	3.10	0.51	0.20	2.39	16.5
C	A4	5.82	0.47	0.06	5.29	8.1
D	A4	6.37	0.49	0.24	5.64	7.7
E	A3	7.81	0.32	0.18	7.31	4.1
F	A3	7.55	0.30	0.14	7.11	4.0

<140>

<141>

본 발명의 구조 및 기능의 세부 사항과 함께, 상기 설명 및 실시예에서 설명된 본 발명의 연마 용품의 많은 특징 및 이점에서도 본 개시 내용은 단지 예시적이라는 것이 이해되어야 한다. 특히 필터 매체 층의 형상, 크기 및 배치와 제조 및 사용 방법에 관한 변경이, 첨부된 청구의 범위를 표현하는 용어의 의미에 의해 나타내어지는 최대 한도까지의 본 발명의 원리 및 그러한 구성 및 방법의 균등물 내에서 상세하게 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

<18>

도 1A는 본 발명에 따른 예시적인 연마 용품의 사시도로서, 용품을 형성하는 층을 드러내기 위해 부분적으로 절취된 사시도.

<19>

도 1B는 도 1A에 도시된 연마 용품의 단면도.

<20>

도 2는 제3 필터 매체 층을 갖는 본 발명에 따른 예시적인 연마 용품의 단면도.

<21>

도 3A는 본 발명에 따른 예시적인 다공성 연마재 층의 도면.

<22>

도 3B는 도 3A에 도시된 다공성 연마재 층의 단면도.

<23>

도 4는 본 발명에 따른 예시적인 다공성 연마재 층의 평면도로서, 연마재 층을 형성하는 구성요소를 드러내기 위해 부분적으로 절취된 평면도.

<24>

도 5A는 본 발명에 따른 적층된 필름 층들을 포함하는 예시적인 제1 필터 매체 층의 사시도.

<25>

도 5B는 도 5A에 도시된 예시적인 제1 필터 매체 층의 일부분의 평면도.

<26>

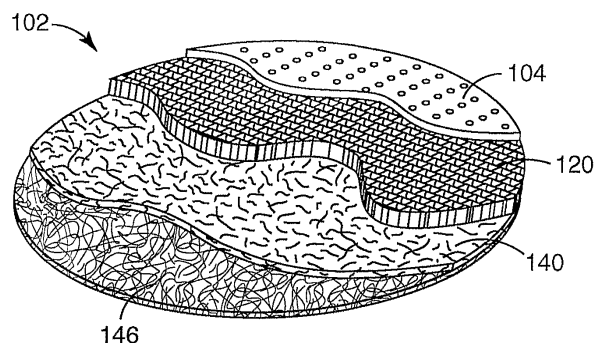
도 6은 본 발명에 따른 천공된 본체를 포함하는 예시적인 제1 필터 매체 층의 사시도.

<27>

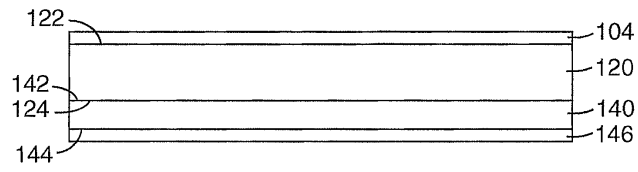
이상적인 것으로 도시된 이들 도면은 본 발명의 연마 용품을 단순히 예시하고자 하는 것이며 비제한적이다.

도면

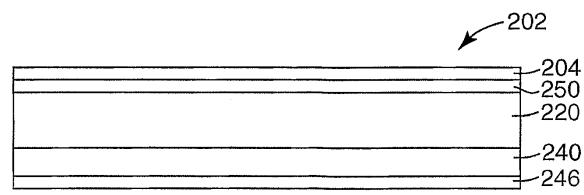
도면1A



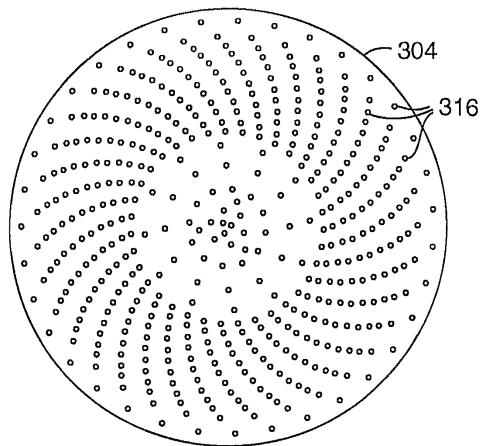
도면1B



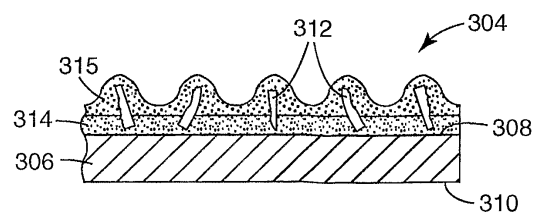
도면2



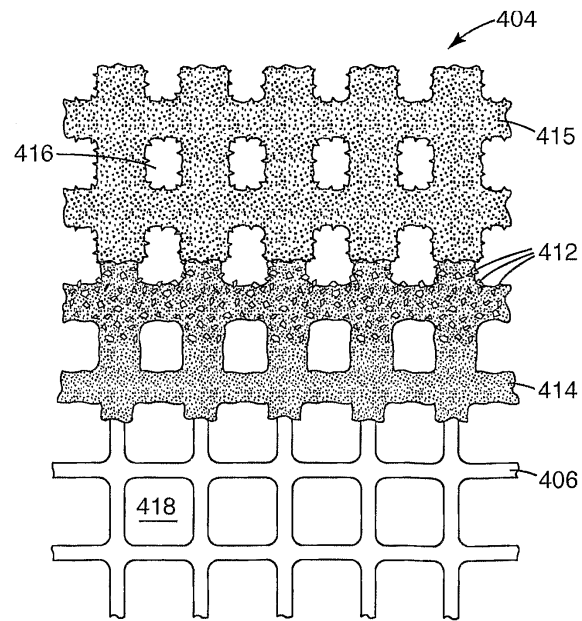
도면3A



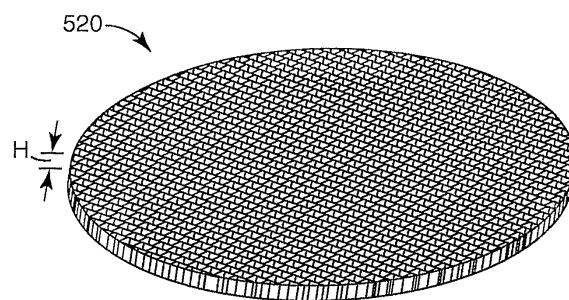
도면3B



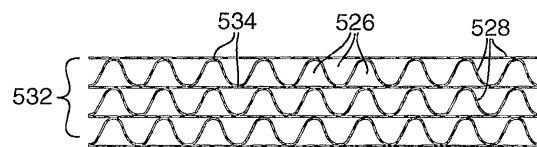
도면4



도면5A



도면5B



도면6

