



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0094811
(43) 공개일자 2007년09월21일

(51) Int. Cl.
B24D 11/00(2006.01) B24D 11/02(2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7017322
(22) 출원일자 2007년07월27일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2007년07월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/047405
국제출원일자 2005년12월29일
(87) 국제공개번호 WO 2006/074058
국제공개일자 2006년07월13일
(30) 우선권주장
60/640,397 2004년12월30일 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
람보세크, 토마스 더블유.
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
(74) 대리인
김영, 양영준

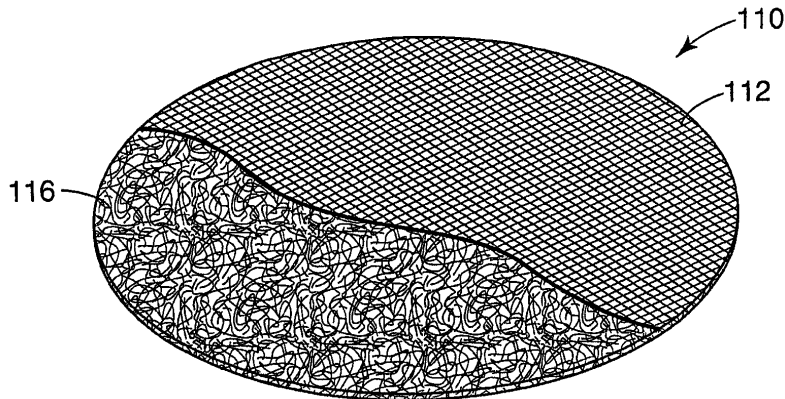
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 연마성 물품 및 그의 제조 방법

(57) 요약

공기 및 먼지 입자의 통과를 허용하는 다공성 연마성 물품. 상기 연마성 물품은 망사 연마기 및 다공성 부착 계면을 갖는다. 상기 망사 연마기는 복수의 직립 배향된 연마 입자 및 1종 이상의 결합제를 포함하는 연마 층을 갖는다. 다공성 부착 계면은 연마성 물품을 통해 입자의 흐름을 허용하는 망사 연마기와 함께 작용한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

일정 면적을 갖는 첫 번째 주 표면, 두 번째 주 표면, 및 상기 첫 번째 주 표면으로부터 상기 두 번째 주 표면까지 뻗어있는 복수의 구멍, 및 안감의 상기 첫 번째 주 표면의 적어도 일부에 고정된 연마 층을 가지며, 상기 연마 층이 복수의 직립 배향된 연마 입자 및 1종 이상의 결합재를 포함하는, 개방 메쉬 안감을 포함하는 망사 연마기; 및

상기 개방 메쉬 안감의 상기 두 번째 주 표면과 결합된 다공성 부착 계면(상기 다공성 부착 계면은 2-부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분을 포함하고, 상기 망사 연마기와 함께 작용하여 연마성 물품을 통한 입자의 흐름을 허용함)을 포함하는 연마성 물품.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 개방 메쉬 안감이 직포인 연마성 물품.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 개방 메쉬 안감이 섬유유리, 나일론, 폴리에스테르, 폴리프로필렌, 또는 알루미늄 중 1종 이상을 포함하는 연마성 물품.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 개방 메쉬 안감이 천공된 필름인 연마성 물품.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 개방 메쉬 안감 중 상기 구멍이 0.3 mm^2 이상의 평균 개방 면적을 갖는 연마성 물품.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 구멍이 상기 첫 번째 주 표면 면적의 50% 이상의 총 개방 면적을 갖는 연마성 물품.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 입자가 10 마이크로미터 이상의 크기를 갖는 입자를 포함하는 연마성 물품.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 다공성 부착 계면이 부직포를 포함하는 연마성 물품.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 부직포가 공기 300 cm^3 당 3 초 이하의 걸리 다공도를 갖는 연마성 물품.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 공기 300 cm^3 당 3 초 이하의 연마성 물품 걸리 다공도를 갖는 연마성 물품.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 다공성 부착 계면을 상기 개방 메쉬 안감의 상기 두 번째 주 표면에 고정시키는 접착제를 더 포함하는 연마성 물품.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 접착제가 고온-용융 접착제를 포함하는 연마성 물품.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 접착제가 분무 접착제를 포함하는 접착성 물질.

청구항 14

첫 번째 주 표면, 두 번째 주 표면, 및 상기 첫 번째 주 표면으로부터 상기 두 번째 주 표면까지 뻗어있는 복수의 구멍을 갖는 직포 안감;

상기 안감의 상기 첫 번째 주 표면의 적어도 일부에 고정되고 복수의 직립 배향된 연마 입자 및 1종 이상의 결합제를 포함하는 연마 층; 및

상기 안감의 상기 두 번째 주 표면에 부착되고 2-부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분을 포함하는 다공성 부착 계면을 포함하고;

연마성 물질이 다공성인, 연마성 물질.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 다공성 부착 계면이 부직포를 포함하는 연마성 물질.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 공기 300 cm³ 당 3 초 이하의 연마성 물질 거리 다공도를 갖는 연마성 물질.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 구멍이 상기 첫 번째 주 표면 면적의 50% 이상의 총 개방 면적을 갖는 연마성 물질.

청구항 18

첫 번째 주 표면, 두 번째 주 표면, 및 상기 첫 번째 주 표면으로부터 상기 두 번째 주 표면까지 뻗어있는 복수의 구멍을 갖는 개방 메쉬 안감, 및 상기 안감의 상기 첫 번째 주 표면의 적어도 일부에 부착된 연마 층을 포함하는 망사 연마기를 제공하고 (상기 연마 층은 복수의 직립 배향된 입자 및 1종 이상의 결합제를 포함함);

상기 개방 메쉬 안감의 상기 두 번째 주 표면의 적어도 일부에 다공성 부착 계면을 부착시키는 (상기 다공성 부착 계면은 2-부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분을 포함하고, 상기 망사 연마기와 함께 작용하여 상기 연마성 물품을 통한 입자의 흐름을 허용함) 것을 포함하는, 연마성 물품의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 개방 메쉬 안감에 상기 연마 층을 고정시키는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 개방 메쉬 안감의 상기 두 번째 주 표면 및 상기 다공성 부착 계면 중 적어도 하나 위에 접착제를 적용하는 것을 더 포함하는 방법.

명세서

기술 분야

<1> 본 발명은 일반적으로 연마성 물질, 더욱 특별하게는, 공기 및 먼지 입자의 통과를 허용하는 다공성 연마성 물품에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 연마성 물품은 연마, 분마 및 광택 응용을 위해 산업에서 사용된다. 이들은 많은 다양한 크기의 벨트, 원판, 시트 등과 같은 다양한 변환된 형태로 수득될 수 있다.

<3> 일반적으로, "시트 물품"(즉, 원판 및 시트)의 형태로 연마성 물품을 사용할 경우, 상기 연마성 물품을 연마 도구에 탑재 또는 부착하기 위해 백-업 패드가 사용된다. 연마 디스크 및 시트를 백-업 패드에 부착시키는 하나의 방법은 예를 들면 후크와 루프 체결구와 같은 2-부분 기계적 결합 시스템을 포함한다. 상기 부착 수단이 후

크와 루프 시스템일 경우, 상기 연마성 물품은 상기 연마성 피복에 마주보는 안감 표면 위에 루프 또는 후크 요소를 가질 것이고, 상기 백-업 패드는 상보적인 짝을 이루는 요소(즉, 후크 또는 루프)를 가질 것이다.

- <4> 백-업 패드의 하나의 종류는 상기 연마성 물품의 연마 표면 위에 부스러기 축적을 조절하는 데 도움을 주기 위해 일련의 홈으로 연결된 먼지 수거 구멍을 갖는다. 상기 먼지 수거 구멍은 전형적으로 진공 원천에 접속되어 있다. 상기 먼지 수거 홈 및 구멍은 상기 연마 표면으로부터 부스러기, 먼지 및 잔해와 같은 입자를 제거하기 위한 경로를 제공한다. 상기 경로는 상기 연마 표면으로부터 물이나 오일과 같은 연마 유체를 제거하기 위해 사용될 수도 있다.
- <5> 일부 형태에서, 입자 및 유체는 상기 연마 물품의 연마 표면으로부터 상기 연마성 물품 중 구멍 절단을 통해 상기 백-업 패드까지 통과한다. 이러한 디자인의 먼지 추출 능력은 상기 구멍의 간헐적인 존재 때문에 제한된다. 다른 형태에서, 연마성 물품은 호그룬트(Hoglund) 등에 의해 미국 특허 제 6,024,634 호에 보고된 것과 같은 일체형 루프를 갖는 다공성의 편직포로부터 제조된다.
- <6> 호그룬트 등에 의해 보고된 연마성 물품의 성능은 상기 연마성 물품을 위한 편직포를 제조하는 데 사용된 편직 장비의 능력, 뿐만 아니라 상기 편직포의 선택된 영역에 연마 층을 적용하는 데 사용된 연마 피복 공정의 능력에 의해 적어도 부분적으로 제한된다.
- <7> 기계적 체결 시스템 및 먼지 추출 능력을 갖는 비용 효과적인 연마성 물품을 제공하기 위한 대체의 방법에 대한 계속적인 요구가 존재한다. 이는 상기 연마 층이 부착 수단과는 독립적으로 디자인 및 제작될 수 있는 다공성 연마성 물품을 제공하는 데 특히 바람직할 것이다.
- <8> 요약
- <9> 본 발명은 일반적으로 연마성 물품, 더욱 특별하게는, 공기 및 먼지 입자의 통과를 허용하는 다공성 연마성 물품에 관한 것이다.
- <10> 하나의 국면에서, 본 발명은 망사 연마기 및 다공성 부착 계면을 포함하는 연마성 물품을 제공한다. 상기 망사 연마기는 첫 번째 주 표면, 두 번째 주 표면, 및 상기 첫 번째 주 표면으로부터 상기 두 번째 주 표면까지 뻗어 있는 복수의 구멍을 갖는 개방 메쉬 안감을 포함한다. 직립 배향된 복수의 연마 입자 및 1종 이상의 결합제를 포함하는 연마 층이 상기 안감의 첫 번째 주 표면의 적어도 일부에 고정된다. 상기 다공성 부착 계면은 2-부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분을 포함하며, 입자의 연마성 물품을 통한 흐름을 허용하도록 상기 망사 연마기와 함께 작용한다.
- <11> 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 직포이다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 섬유유리, 나일론, 폴리에스테르, 폴리프로필렌 또는 알루미늄을 포함할 수 있다. 다른 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 천공된 필름이다.
- <12> 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감 중 구멍은 적어도 0.3 평방 밀리미터의 평균 개방 면적을 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 구멍은 첫 번째 주 표면 면적의 적어도 50%의 총 개방 면적을 갖는다.
- <13> 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 부직포를 포함한다. 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 공기 300 입방 센티미터 당 3 초 이하의 걸리(Gurley) 다공도를 갖는 부직포를 포함한다. 일부 구현예에서, 상기 연마성 물품은 공기 300 입방 센티미터 당 3 초 이하의 걸리 다공도를 갖는다.
- <14> 일부 구현예에서는, 상기 다공성 부착 계면을 상기 개방 메쉬 체에 고정하기 위해 접착제(예, 고온-용융 또는 분무)가 사용된다.
- <15> 또 다른 국면에서, 본 발명은 망사 연마기, 및 입자의 연마성 물품을 통한 흐름을 허용하도록 상기 망사 연마기와 함께 작용하는 다공성 부착 계면을 갖는 연마성 물품을 제조하는 방법을 제공한다.
- <16> 또 다른 국면에서, 본 발명은 기계적 체결 시스템 및 먼지 추출 능력을 갖는 비용 효과적인 연마성 물품을 제공하는 대체의 방법을 제공한다. 상기 연마성 물품은 예를 들면, 페인트, 하도, 목재, 플라스틱, 섬유유리 및 금속을 포함하는 다양한 표면을 연마하는 데 유용하다. 일부 구현예에서, 상기 연마 층은 상기 다공성 부착 계면과 독립적으로 디자인 및 제조되어, 제조자가 다공성 부착 계면의 선택과 독립적으로 상기 망사 연마기의 성능을 적정화할 수 있게 하고, 그 반대도 가능하도록 할 수 있다.
- <17> 본 발명의 상기 요약은 각각의 개시된 구현예 또는 본 발명의 모든 실시를 기재하고자 하는 것이 아니다. 이하의 도면 및 상세한 설명이 예시적 구현예를 더욱 특별히 예시한다.

<18> 본 발명의 문맥에서, "직립 배향된"이란 연마 입자의 대부분의 보다 긴 치수가 그 안감에 대하여 실질적으로 수직으로 (즉, 60 내지 120도 사이) 배향된 특징을 의미한다.

발명의 상세한 설명

<25> 도 1은 부분적으로 절단된 예시적인 연마성 물품(110)의 사시도를 보여준다. 도 1에 나타난 것과 같이, 연마성 물품(110)은 그 상부 표면 위에 망사 연마기(112) 및 상기 망사 연마기(112)에 부착된 다공성 부착 계면(116)을 갖는다. 상기 다공성 부착 계면(116)은 상기 망사 연마기(112)와 함께 작용하여 입자의 상기 연마성 물품(110)을 통한 흐름을 허용한다.

<26> 상기 다공성 부착 계면은 2-부분 기계적 결합 시스템의 루프 부분을 형성한다. 상기 다공성 부착 계면은 전형적으로 본 발명의 연마성 물품을 백-업 패드에 부착하기 위해 사용된다. 상기 백-업 패드는, 원판 또는 시트와 같은 상기 연마성 물품의 다공성 부착 계면이 거기에 부착될 수 있는, 후크를 갖는 일반적으로 평탄한 주 표면을 전형적으로 포함한다.

<27> 상기 백-업 패드는 손에 휴대할 수 있는 것일 수도 있지만, 백-업 패드는 더욱 일반적으로는, 전기 또는 공기압 샌더(sander)와 같은 동력이 구비된 연마 장치와 함께 사용된다. 상기 다공성 부착 계면은 상기 연마성 물품이 약간의 힘에 의해 백-업 패드로부터 제거될 수 있도록 루프를 가지고 디자인될 수 있다. 상기 루프는 또한 사용 도중 상기 백-업 패드에 대하여 상기 연마성 물품의 움직임에 저항하도록 디자인될 수도 있다. 바람직한 루프 치수는 구비된 후크 기둥의 형태 및 종류, 그리고 상기 연마성 물품의 원하는 결합 특성에 의존할 것이다.

<28> 다공성 부착 계면을 위해 적합한 재료는 직포 및 부직 재료를 둘 다 포함한다. 직포 및 편직의 다공성 부착 계면 재료에서, 루프-형성 필라멘트 또는 얇은 직물의 구조 내에 포함되어 결합 후크를 위한 직립의 루프를 형성한다. 부직 부착 계면 재료에서, 상기 루프는 맞물리는 섬유에 의해 형성될 수 있다. 일부 부직 부착 계면 재료에서, 상기 루프는 상기 부직 웹을 통해 얇을 바느질하여 직립의 루프를 형성함으로써 형성된다.

<29> 다공성 부착 계면으로 사용하기 적합한 유용한 부직포는 건식레이, 스펀본드, 스펀레이스, 접착된 펠트블로우 웹 및 접착된 카드 웹을 비제한적으로 포함한다. 상기 부직 재료는 예를 들면, 바늘-구멍, 스티치접착, 수력업 힘, 화학적 결합 및 열 접착을 포함하는 당업자에게 알려진 다양한 방법으로 접착될 수 있다. 사용되는 직포 또는 부직 재료는 천연(예, 목재 또는 목면 섬유), 합성 섬유 (예, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌 섬유) 또는 천연 및 합성 섬유의 조합으로부터 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, 다공성 부착 계면은 나일론, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌으로부터 제조된다.

<30> 일부 구현예에서, 다공성 부착 계면은 그를 통해 공기나 입자의 흐름을 실질적으로 방해하지 않는 개방 구조를 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면 재료는 적어도 부분적으로, 재료의 다공성을 기준으로 선택된다.

<31> 본 발명의 다공성 부착 계면을 위한 다공도는 걸리 밀도측정계 모델 4410을 이용하여 측정된다. 걸리 밀도측정계는 1.39 J/m 힘을 이용하여 다공성 부착 계면의 0.65 평방 센티미터 면적을 통해 공기 300 입방 센티미터가 통과하는 데 필요한 시간의 양(초)을 측정한다. 상기 걸리 장치 및 그의 사용 방법은 직물 산업에 공지되어 있다. 본 발명의 목적을 위해, 물질 또는 복합재는 그것이 공기 300 입방 센티미터 당 5 초 미만의 걸리 다공도를 가질 경우 "다공성"으로 간주될 것이다.

<32> 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 공기 300 입방 센티미터 당 3 초 이하인 걸리 다공도를 갖는다. 다른 구현예에서, 다공성 부착 계면은 공기 300 입방 센티미터 당 1 초 이하의 걸리 다공도를 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 공기 300 입방 센티미터 당 0.5 초 이하의 걸리 다공도를 갖는다.

<33> 본 발명의 연마성 물품의 구조(예, 다공성 부착 계면)에 사용된 재료의 걸리 다공도를 측정하는 것 뿐만 아니라, 상기 연마성 물품의 걸리 다공도가 측정될 수 있다. 일부 구현예에서, 본 발명의 연마성 물품은 공기 300 입방 센티미터 당 5 초 이하의 걸리 다공도를 갖는다. 다른 구현예에서, 본 발명의 연마성 물품은 공기 300 입방 센티미터 당 1.5 초 이하의 걸리 다공도를 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 연마성 물품은 공기 300 입방 센티미터 당 1 초 이하의 걸리 다공도를 갖는다.

<34> 직포이건 부직포이건, 상기 다공성 부착 계면은 광범위한 기본 중량으로 제조될 수 있다. 본 발명에 유용한 다공성 부착 계면은 전형적으로 1 평방 미터 당 적어도 약 30 그램의 평균 기본 중량을 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 1 평방 미터 당 적어도 약 40 그램의 평균 기본 중량을 갖는다. 또 다른

구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 1 평방 미터 당 적어도 약 50 그램의 평균 기본 중량을 갖는다.

- <35> 본 발명에 유용한 다공성 부착 계면은 전형적으로 1 평방 미터 당 약 100 그램 이하의 평균 기본 중량을 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 1 평방 미터 당 약 90 그램 이하의 평균 기본 중량을 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 1 평방 미터 당 약 85 그램 이하의 평균 기본 중량을 갖는다.
- <36> 직포이건 부직포이건, 상기 다공성 부착 계면은 광범위한 두께로 제조될 수 있다. 본 발명의 목적을 위해, 다공성 부착 계면의 두께는 10 평방 센티미터의 면적을 갖는 10 그램의 원형 압반을 이용하여 측정된다. 본 발명에 유용한 다공성 부착 계면의 두께는 전형적으로 약 3 밀리미터 미만인 평균 두께를 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 약 1.5 밀리미터 미만인 평균 두께를 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 약 1 밀리미터 미만인 평균 두께를 갖는다.
- <37> 본 발명에 유용한 다공성 부착 계면의 두께는 전형적으로 적어도 약 0.2 밀리미터인 평균 두께를 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 적어도 약 1 밀리미터인 평균 두께를 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 다공성 부착 계면은 적어도 약 1.5 밀리미터인 평균 두께를 갖는다.
- <38> 도 2는 연마 층의 요소를 나타내기 위해 부분적으로 절단된 예시적인 개방 메쉬 망사 연마기(212)의 사시도이다. 상기 망사 연마기(212)는 연마 층으로 덮인 개방 메쉬 안감(218)을 포함한다. 상기 개방 메쉬 안감(218)은 복수의 구멍(224)을 갖는다. 상기 연마 층은 구성 피복(232), 연마 입자(230) 및 사이즈 피복(234)을 포함한다. 복수의 구멍(214)이 상기 망사 연마기(212)를 통해 뻗어있다.
- <39> 상기 개방 메쉬 안감은 예를 들면, 천공된 필름 또는 직포나 편직포를 포함하는 임의의 다공성 재료로부터 제조될 수 있다. 도 2에 나타난 구현예에서, 개방 메쉬 안감(218)은 천공된 필름이다. 상기 안감을 위한 필름은 금속, 종이, 또는 성형된 열가소성 재료 및 성형된 열경화성 재료를 포함하는 플라스틱으로부터 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 천공되거나 베어서 신장된 시트 재료로부터 제조된다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 섬유유리, 나일론, 폴리에스테르, 폴리프로필렌 또는 알루미늄으로부터 제조된다.
- <40> 상기 개방 메쉬 안감(218)에서 구멍(224)은 일반적으로 도 2에 나타난 것과 같이 정사각 형태일 수 있다. 다른 구현예에서, 구멍의 형태는 예를 들면 직사각형, 원형, 난형, 삼각형, 평행사변형, 다각형, 또는 이들 형태의 조합을 포함하는 여타의 기하학적 형태일 수 있다. 상기 개방 메쉬 안감(218)의 구멍들(224)은 도 2에 나타난 것과 같이 균일한 크기를 가지며 균일하게 배치될 수 있다. 다른 구현예에서, 상기 구멍들은 예를 들면 랜덤의 개방 배치 패턴을 이용하여, 구멍의 크기 또는 형태를 변화시킴으로써, 또는 랜덤 배치, 랜덤 형태 및 랜덤 크기의 임의 조합을 이용하여, 불균일하게 배치되도록 만들어진다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감에서 구멍의 형태, 크기 및 배치를 선택할 때 백-업 패드의 진공 포트 형태가 고려된다.
- <41> 도 3은 연마 층의 요소를 나타내기 위해 부분적으로 절단된 예시적인 직포 개방 메쉬 망사 연마기의 사시도이다. 도 3에 나타난 것과 같이, 상기 망사 연마기(312)는 직포 개방 메쉬 안감(318) 및 연마 층을 포함한다. 상기 연마 층은 구성 피복(332), 연마 입자(330) 및 사이즈 피복(334)을 포함한다. 복수의 구멍(314)이 상기 망사 연마기(312)를 통해 뻗어있다.
- <42> 상기 직포 개방 메쉬 안감(318)은 첫 번째 방향으로 뻗어있는 복수의 일반적으로 평행인 날실 요소(338) 및 두 번째 방향으로 뻗어있는 복수의 일반적으로 평행인 씨실 요소(336)를 포함한다. 개방 메쉬 안감(318)의 상기 씨실(338) 및 날실 요소(336)가 복수의 구멍(324)을 형성한다. 선택적인 잠금 층(326)이 상기 개방 메쉬 안감의 일체성을 개선하거나 상기 연마 층의 상기 개방 메쉬 안감에 대한 접착을 개선하기 위해 사용될 수 있다.
- <43> 도 3에 나타난 것과 같이, 상기 두 번째 방향은 상기 첫 번째 방향에 수직이어서, 상기 직포 개방 메쉬 안감(318)에 정사각 형태의 구멍(324)을 형성한다. 일부 구현예에서, 상기 첫 번째 및 두 번째 방향이 교차하여 다이아몬드 패턴을 형성한다. 상기 구멍의 형태는 예를 들면 직사각형, 원형, 난형, 삼각형, 평행사변형, 다각형, 또는 이들 형태의 조합을 포함하는 다른 기하학적 형태일 수 있다. 일부 구현예에서, 상기 날실 및 씨실 요소는 일대일 (one-over-one) 직조로 한데 직조된 안이다.
- <44> 상기 날실 및 씨실 요소는 예를 들면, 직조, 바느질-결합 또는 접착제 접착을 포함하는 당업자에게 알려진 임의의 방식으로 조합될 수 있다. 상기 날실 및 씨실 요소는 섬유, 필라멘트, 사, 안 또는 이들의 조합일 수 있다. 상기 날실 및 씨실 요소는 예를 들면 합성 섬유, 천연 섬유, 유리 섬유 및 금속을 포함하는 당업자에게 공지된 다양한 재료로부터 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, 상기 날실 및 씨실 요소는 열가소성 재료 또는 금속 와

이어의 모노필라멘트를 포함한다. 일부 구현예에서, 상기 직조된 개방 메쉬 안감은 나일론, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌을 포함한다.

- <45> 개방 메쉬 안감(318)의 구멍(324)은 도 3에 나타난 것과 같이 균일한 크기를 가지고 균일하게 배치될 수 있다. 다른 구현예에서, 상기 구멍은 상기 구멍들은 예를 들면 랜덤의 개방 배치 패턴을 이용하여, 구멍의 크기 또는 형태를 변화시킴으로써, 또는 랜덤 배치, 랜덤 형태 및 랜덤 크기의 임의 조합을 이용하여, 불균일하게 배치될 수 있다.
- <46> 직조된 것이건 천공된 것이건, 상기 개방 메쉬 안감은 상이한 개방 면적을 갖는 구멍을 포함할 수 있다. 상기 메쉬 안감에서 구멍의 "개방 면적"은 상기 메쉬 안감의 두께에 걸쳐 측정되는 구멍의 면적(즉, 그를 통해 3-차원 물체가 통과할 수 있는 구멍을 형성하는 재료의 주변에 의해 경계지어지는 면적)을 의미한다. 본 발명에 유용한 개방 메쉬 안감은 전형적으로 구멍 당 적어도 약 0.3 평방 밀리미터의 평균 개방 면적을 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 구멍 당 적어도 약 0.5 평방 밀리미터의 평균 개방 면적을 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 구멍 당 적어도 약 0.75 평방 밀리미터의 평균 개방 면적을 갖는다.
- <47> 전형적으로, 본 발명에 유용한 개방 메쉬 안감은 구멍 당 약 3.5 평방 밀리미터 미만의 평균 개방 면적을 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 구멍 당 약 2.5 평방 밀리미터 미만의 평균 개방 면적을 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 구멍 당 약 0.95 평방 밀리미터 미만의 평균 개방 면적을 갖는다.
- <48> 직조된 것이건 천공된 것이건, 상기 개방 메쉬 안감은 상기 개방 메쉬 안감을 통과할 수 있는 공기의 양, 뿐만 아니라 상기 연마 층의 유효 면적 및 성능에 영향을 주는 총 개방 면적을 포함한다. 상기 메쉬 안감의 "총 개방 면적"은 상기 메쉬 안감의 단위 면적 위에서 측정된 구멍의 누적된 개방 면적을 의미한다. 본 발명에 유용한 개방 메쉬 안감은 안감 1 평방 센티미터 당 적어도 약 0.5 평방 센티미터(즉, 50% 개방 면적)의 총 개방 면적을 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 안감 1 평방 센티미터 당 적어도 약 0.6 평방 센티미터(즉, 60% 개방 면적)의 총 개방 면적을 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 안감 1 평방 센티미터 당 적어도 약 0.75 평방 센티미터(즉, 75% 개방 면적)의 총 개방 면적을 갖는다.
- <49> 전형적으로, 본 발명에 유용한 개방 메쉬 안감은 안감 1 평방 센티미터 당 약 0.95 평방 센티미터(즉, 95% 개방 면적) 미만인 총 개방 면적을 갖는다. 일부 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 안감 1 평방 센티미터 당 약 0.9 평방 센티미터(즉, 90% 개방 면적) 미만인 총 개방 면적을 갖는다. 또 다른 구현예에서, 상기 개방 메쉬 안감은 안감 1 평방 센티미터 당 약 0.82 평방 센티미터(즉, 82% 개방 면적) 미만인 총 개방 면적을 갖는다.
- <50> 전술한 것과 같이, 상기 망사 연마기의 연마 층은 복수의 연마 입자 및 1종 이상의 결합제를 포함한다. 일부 구현예에서, 상기 연마 층은 구성 피복, 사이즈 피복, 슈퍼사이즈 피복, 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 구현예에서, 예를 들면, 프리사이즈, 백사이즈, 서브사이즈 또는 포화제와 같은 처리가 상기 개방 메쉬 안감에 적용될 수 있다.
- <51> 전형적으로, 피복된 연마기의 구성 층은 상기 개방 메쉬 안감(처리되거나 처리되지 않은)의 적어도 일부를 구성 층 전구체로 피복함으로써 제조된다. 그 후, 연마 입자를 첫 번째 결합제 전구체를 포함하는 구성 층 전구체에 적어도 부분적으로 파묻히게 하고(예를 들면 정전기 피복에 의해), 상기 구성 층 전구체를 적어도 부분적으로 경화시킴으로써 사이즈 층을 제조한다. 일부 피복된 연마성 물품에서, 상기 사이즈 층의 적어도 일부에 슈퍼사이즈가 적용된다. 존재할 경우, 상기 슈퍼사이즈 층은 전형적으로 분마 보조제 및/또는 항-부하 재료를 포함한다.
- <52> 도 6은 직립 배향된 연마 입자를 갖는 본 발명의 망사 연마기의 연마 표면의 100 배 SEM 현미경 사진이다. 도 5는 직립 배향되지 않은 연마 입자를 갖는 망사 연마성 물품의 연마 표면의 100 배 SEM 현미경 사진이다.
- <53> 다음, 두 번째 결합제 전구체(이는 상기 첫 번째 결합제 전구체와 동일 또는 상이할 수 있음)를 포함하는 사이즈 층 전구체로 상기 구성 층 및 연마 입자의 적어도 일부를 피복하고, 상기 사이즈 층 전구체를 적어도 부분적으로 경화시킴으로써 사이즈 층을 제조한다. 일부 피복된 연마성 물품에서, 상기 사이즈 층의 적어도 일부에 슈퍼사이즈가 적용된다. 존재할 경우, 상기 슈퍼사이즈 층은 전형적으로 분마 보조제 및/또는 항-부하 재료를 포함한다.
- <54> 전형적으로, 결합제는 결합제 전구체를 경화(예를 들면, 열적 수단에 의해, 또는 전자기 또는 미립자 방사선을 이용하여)시킴으로써 형성된다. 유용한 첫 번째 및 두 번째 결합제 전구체가 연마제 분야에 알려져 있으며, 예를 들면, 자유-라디칼 중합가능한 단량체 및/또는 올리고머, 에폭시 수지, 아크릴계 수지, 우레탄 수지, 페놀계

수지, 우레아-포름알데히드 수지, 멜라민-포름알데히드 수지, 아미노플라스트 수지, 시아네이트 수지, 또는 이들의 조합을 포함한다. 유용한 결합재 전구체는, 예를 들면 열적으로 및/또는 방사선 노출에 의해 경화될 수 있는, 열 경화성 수지 및 방사선 경화성 수지를 포함한다.

<55> 본 발명의 연마성 물품에 사용될 수 있는 망사 연마기에 적합한 연마 입자는 연마성 물품에 일반적으로 사용되는 임의의 공지된 연마 입자 또는 재료일 수 있다. 피복된 연마제를 위해 유용한 연마 입자의 예는, 예를 들면 융합된 산화 알루미늄, 열 처리된 산화 알루미늄, 백색 융합된 산화 알루미늄, 검정 탄화 규소, 녹색 탄화 규소, 이붕소화 티탄, 탄화 붕소, 탄화 텅스텐, 탄화 티탄, 다이아몬드, 입방체 질화 붕소, 가닛, 융합된 알루미늄 나 지르코니아, 솔 겔 연마 입자, 실리카, 산화 철, 크로미아, 세리아, 지르코니아, 티타니아, 규산염, 금속 탄산염 (탄산 칼슘 (예, 백악, 방해성, 이회토, 온천 침전물, 대리석 및 석회암), 탄산 칼슘 마그네슘, 탄산 나트륨, 탄산 마그네슘과 같은), 실리카 (예, 석영, 유리 비드, 유리 버블 및 유리 섬유), 실리케이트 (예, 탈크, 클레이, (몬토릴로나이트) 장식, 운모, 규산 칼슘, 메타규산 칼슘, 알루미늄규산 나트륨, 규산 나트륨), 금속 황산염 (예, 황산 칼슘, 황산 바륨, 황산 나트륨, 황산 알루미늄 나트륨, 황산 알루미늄), 석고, 알루미늄 삼수화물, 흑연, 금속 산화물 (예, 산화 주석, 산화 칼슘, 산화 알루미늄, 이산화 티탄) 및 금속 아황산염 (예, 아황산 칼슘), 금속 입자 (예, 주석, 납, 구리), 열가소성 물질로부터 형성된 플라스틱 연마 입자 (예, 폴리카보네이트, 폴리에테리미드, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리술폰, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 블럭 공중합체, 폴리프로필렌, 아세탈 중합체, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄, 나일론), 가교된 중합체(예, 페놀계 수지, 아미노플라스트 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 멜라민-포름알데히드, 아크릴레이트 수지, 아크릴화 이소시아우레이트 수지, 우레아-포름알데히드 수지, 이소시아우레이트 수지, 아크릴화 우레탄 수지, 아크릴화 에폭시 수지)로부터 형성된 플라스틱 연마 입자, 및 이들의 조합을 포함한다. 연마 입자는 또한 예를 들면 결합재와 같은 추가의 성분을 포함하는 응집물 또는 복합체일 수도 있다. 특정 연마 응용을 위해 사용되는 연마 입자를 선택함에 있어서 사용되는 기준은 전형적으로 연마 수명, 절단율, 기질 표면 마무리, 분마 효율, 및 제품 원가를 포함한다.

<56> 피복된 망사 연마기는 연마 입자 표면 개질 첨가제, 커플링제, 가소제, 충전제, 팽창제, 섬유, 정전방지제, 개시제, 현탁제, 감광제, 윤활제, 습윤제, 계면활성제, 안료, 염료, UV 안정화제 및 현탁제와 같은 선택적인 첨가제를 더 포함할 수 있다. 이들 물질의 양은 원하는 성질을 수득하도록 선택된다. 첨가제가 또한 결합재 내에도 도입되거나, 별도의 피복으로 적용되거나, 상기 응집물의 세공 내에 유지되거나, 이러한 것의 조합일 수 있다.

<57> 피복된 망사 연마성 물품은 예를 들면 벨트, 롤, 원판 (천공된 원판 포함), 및/또는 시트로 변환될 수 있다. 마무리 작업에 유용한 피복된 망사 연마기의 하나의 형태는 원판이다. 연마 원판은 종종 자동체 본체의 유지 및 보수 및 목재 마무리를 위해 사용된다. 상기 원판은 예를 들면 전기 또는 공기 분마기를 포함하는 다양한 도구와 함께 사용되도록 배열될 수 있다. 상기 원판을 지지하기 위해 사용되는 도구는 자가-보유된 진공 시스템을 가질 수 있거나 먼지를 보유하는 데 도움을 주기 위해 진공 라인에 접속될 수 있다.

<58> 도 4는 본 발명에 따르는 예시적 연마성 물품(410)의 단면도이다. 도 4에 나타난 바와 같이, 상기 연마성 물품(410)은 접착제(440)를 사용하여 개방 메쉬 안감(416)에 부착된 망사 연마기(412)를 포함한다. 상기 망사 연마기(412)는 예를 들면 아교, 감압 접착제, 고온-용융 접착제, 분무 접착제, 열 접착, 및 초음파 접착과 같은 부착의 임의 적합한 형태를 이용하여 상기 다공성 부착 계면(416)에 부착될 수 있다.

<59> 상기 망사 연마기는 상기 연마성 물품을 통한 입자의 흐름을 막지 않는 방식으로 상기 다공성 부착 계면에 부착된다. 일부 구현예에서, 상기 망사 연마기는 상기 연마성 물품을 통해 입자의 흐름이 저해되지 않는 방식으로 상기 다공성 부착 계면에 부착된다. 상기 연마성 물품을 통한 입자 흐름의 수준은 상기 망사 연마기와 상기 다공성 부착 계면 사이에 접착제를 도입함으로써 적어도 부분적으로 제한될 수 있다. 제한의 정도는 상기 망사 연마기에 접착제를, 예를 들면 불연속 접착 면적(예, 연무화된 분무 또는 결함(starved) 압출 다이) 또는 구별되는 접착제 라인(예, 고온 용융 스웰-분무(swirl-spray) 또는 패턴화된 롤 피복기)과 같은 불연속 방식으로 적용함으로써 최소화될 수 있다.

<60> 일부 구현예에서, 본 발명의 연마성 물품을 통해 흐를 수 있는 부스러기, 먼지 또는 잔해의 입자는 적어도 10 마이크로미터의 입자 크기를 갖는다. 일부 구현예에서, 적어도 30 마이크로미터 입자가 상기 연마성 물품을 통과할 수 있다. 또 다른 구현예에서, 적어도 45 마이크로미터의 입자가 상기 연마성 물품을 통과할 수 있다.

<61> 일부 구현예에서, 상기 망사 연마기는 예를 들면 쓰리엠 캄파니(3M Company, St. Paul, Minnesota)로부터 입수 가능한 "쓰리엠 브랜드 슈퍼 (3M BRAND SUPER) 77 접착제"와 같은 분무 접착제를 상기 망사 연마기의 한 면에

적용함으로써 상기 다공성 부착 계면에 부착된다. 다른 구현예에서는, 고온-용융 분무 층 또는 빗-모양의 췌기를 갖는 압출기를 이용하여 상기 망사 연마기의 한 면에 고온-용융 접착제를 적용한다. 또 다른 구현예에서는, 미리형성된 접착성 다공성 메쉬가 상기 망사 연마기와 다공성 부착 계면의 사이에 배치된다.

- <62> 본 발명에 유용한 접착제는 감압 및 비-감압 접착제를 모두 포함한다. 감압 접착제는 실온에서 통상적으로 점착성이고, 기껏해야 손가락으로 가볍게 눌러 표면에 부착될 수 있는 한편, 비-감압 접착제는 용매, 열, 또는 방사선 활성화된 접착제 시스템을 포함한다. 본 발명에 유용한 접착제의 예는 폴리아크릴레이트; 폴리비닐 에테르; 천연 고무, 폴리이소프렌 및 폴리이소부틸렌과 같은 디엔-함유 고무; 폴리클로로프렌; 부틸 고무; 부타디엔-아크릴로니트릴 중합체; 열가소성 엘라스토머; 스티렌-이소프렌 및 스티렌-이소프렌-스티렌 블럭 공중합체, 에틸렌-프로필렌-디엔 중합체, 및 스티렌-부타디엔 중합체와 같은 블럭 공중합체; 폴리알파올레핀; 무정형 폴리올레핀; 실리콘; 에틸렌 비닐 아세테이트, 에틸아크릴레이트, 및 에틸메타크릴레이트와 같은 에틸렌-함유 공중합체; 폴리우레탄; 폴리아미드; 폴리에스테르; 에폭시; 폴리비닐피롤리돈 및 비닐피롤리돈 공중합체; 및 이들의 혼합물의 일반적 조성물을 기재로 하는 것들을 포함한다. 뿐만 아니라, 상기 접착제는 점착부여제, 가소제, 충전제, 산화방지제, 안정화제, 안료, 확산 입자, 경화제 및 용매와 같은 첨가제를 함유할 수 있다.
- <63> 본 발명의 장점 및 다른 구현예들을 이하의 실시예에서 더 설명하지만, 이들 실시예에 인용된 특정 물질 및 양, 뿐만 아니라 다른 조건 및 세부사항은 본 발명을 부당하게 한정하는 것으로 여겨져서는 아니된다. 예를 들면, 다공성 부착 계면의 기본 중량, 두께 및 조성은 변할 수 있다. 모든 부 및 백분율은 달리 명시되지 않는 한 중량 기준이다.
- <64> 달리 명시되지 않는 한, 이하의 실시예에 보고된 모든 부, 백분율 및 비는 중량 기준이며, 실시예에 사용된 모든 시약은 시그마-알드리치 케미칼 캄파니(Sigma-Aldrich Chemical Company, Saint Louis, Missouri)와 같은 일반적인 화학물질 공급원으로부터 입수되었거나, 입수가능하거나, 통상의 기술에 의해 합성될 수 있다.

실시예

- <65> 연마 시험 #1
- <66> 5 인치(12.7 센티미터) 시험 원판을, 쓰리엠 캄파니(St. Paul, Minnesota)로부터 상품명 "후킷 II 소프트 인터페이스 패드((HOOKIT II SOFT INTERFACE PAD)" 하에 입수가능한 5 인치(12.7 센티미터) 발포체 계면 패드에 부착시킨 다음, 쓰리엠 캄파니로부터 상품명 "쓰리엠 후킷 II 백업 패드" 하에 입수가능한 5-구멍, 5 인치 (12.7 센티미터) x 1.25 인치 (3.18 센티미터) 두께의 비닐 면한 발포체 백업 패드에 부착시켰다. 상기 백업 패드를 내셔널 디트로이트 사(National Detroit, Inc., Rockford, Illinois)의 제품인 미세 마무리 회로 샌더(fine finishing orbital sander) 위에 탑재하였다.
- <67> 상기 연마 층을 하도 피복된 패널 작업편, 14 인치 x 15 인치(35.6 센티미터 x 38.1 센티미터)와 수동으로 접촉시켰다. 상기 작업편을 그 후 1 초 당 3 인치(1 초 당 7.6 센티미터) 및 1 평방 인치 당 66 파운드(455 킬로파스칼) 및 상기 작업편의 표면에 대하여 10 도의 각으로 45 초 동안 연마시켰다. 상기 45 초 연마 주기를 4 회 더 반복하고, 첫 번째, 두 번째 - 네 번째 및 다섯 번째 주기 후 절단된 물질의 양을 기록하여, 그로부터 시료 당 총 평균 절단을 결정하였다. 평균 절단율은 3 개 시료의 평균으로부터 결정된다. 절단-수명은 최종(다섯 번째 주기) 절단 대 처음(첫 번째 주기) 절단의 비이다.
- <68> 연마 시험 #2
- <69> 5 인치(12.7 센티미터) 시험 원판을, 쓰리엠 캄파니로부터 상품명 "쓰리엠 후킷 백업 패드" (부품 번호 84226) 하에 입수가능한 5-구멍 후킷 V-채널, 5 인치 (15.2 센티미터) x 1.25 인치 (3.18 센티미터) 두께의 비닐 면한 발포체 백업 패드에 부착시켰다. 상기 백업 패드를 다이너브레이드 코포레이션 (Dynabrade Corporation, Lawrence, New York)으로부터 상품명 "모델 21038" 하에 입수가능한 미세 마무리 이중-작용 회로 샌더(fine finishing dual-action orbital sander) 위에 탑재하였다. 5 마이크로미터 필터를 갖는 먼지 수거 백을 상기 샌더에 부착시켜 먼지를 수거하였다.
- <70> 상기 연마 층을 겔 피복된 시험 패널, 18 인치 x 30 인치(45.7 센티미터 x 76.2 센티미터)와 수동으로 접촉시켰다. 상기 샌더를 1 평방 인치 당 90 파운드(620.5 킬로파스칼)의 공기 라인 압력 및 1 평방 인치 당 0.53 파운드(3.65 킬로파스칼)의 하향력에서 60 초 동안 가동하였다. 상기 작업편의 표면에 대하여 0도의 각을 사용하였다. 60 초 연마 주기를 2 회 더, 총 3.0 분 동안 반복하고, 그로부터 시료 당 총 평균 절단을 결정하였다. 3 개 시료의 평균으로부터 평균 절단율을 결정하였다.

<71> 연마 시험 #3

<72> 5 인치(12.7 센티미터) 시험 원판을, 쓰리엠 캄파니로부터 상품명 "쓰리엠 후킷 백업 패드" (부품 번호 84226) 하에 입수가 가능한 5-구멍, 5 인치 (12.7 센티미터) x 1.25 인치 (3.18 센티미터) 두께의 발포체 V-채널 백업 패드에 부착시켰다. 상기 백업 패드를 다이너브레이드 코포레이션으로부터 상품명 "모델 21038" 하에 입수가 가능한 미세 마무리 이중-작용 회로 샌더 위에 탑재하였다. 5 마이크로미터 필터를 갖는 먼지 수거 백을 상기 샌더에 부착시켜 먼지를 수거하였다.

<73> 상기 연마 층을 피복된 시험 패널, 18 인치 x 24 인치(45.7 센티미터 x 61.0 센티미터)와 수동으로 접촉시켰다. 상기 샌더를 1 평방 인치 당 90 파운드(620.5 킬로파스칼)의 공기 라인 압력 및 1 평방 인치 당 0.53 파운드 (3.65 킬로파스칼)의 하향력에서 51 초 동안 가동하였다. 상기 작업편의 표면에 대하여 0도의 각을 사용하였다. 상기 51 초 연마 주기를 7 회 더, 총 6.8 분 동안 반복하였고, 여덟 번째 주기 후 상기 먼지 백에 수거된 부스러기의 중량을 기록하였다. 수거된 부스러기의 중량을 총 절단 중량으로 나누고, 이 값을 먼지 수거 효율로 정의한다.

<74> 연마 시험 #4

<75> 5 인치(12.7 센티미터) 시험 원판을, 쓰리엠 캄파니로부터 상업적으로 입수가 가능하고 상품명 "쓰리엠 후킷 백업 패드" (부품 번호 84226)로 시판되는 5-구멍 후킷 V-채널, 5 인치 (12.7 센티미터) x 1.25 인치 (3.18 센티미터) 두께의 비닐 (후크) 면한 발포체 백업 패드에 부착시켰다. 상기 백업 패드를 다이너브레이드 코포레이션으로부터 상품명 "모델 21038" 하에 입수가 가능한 미세 마무리 이중-작용 회로 샌더 위에 탑재하였다. 5 마이크로미터 필터를 갖는 먼지 수거 백을 상기 샌더에 부착시켜 먼지를 수거하였다.

<76> 상기 연마 층을 시켄 컬러빌드 (Sikken Colorbuild) 하도 피복된 시험 패널, 18 인치 x 30 인치(45.7 센티미터 x 76.2 센티미터)와 수동으로 접촉시켰다. 상기 샌더를 1 평방 인치 당 90 파운드(620.5 킬로파스칼)의 공기 라인 압력 및 1 평방 인치 당 0.53 파운드(3.65 킬로파스칼)의 하향력에서 30 초 동안 가동하였다. 상기 작업편의 표면에 대하여 2.5도의 각을 사용하였다. 30 초 연마 주기를 5 회 더, 총 3.0 분 동안 반복하고, 그로부터 시료 당 총 평균 절단을 결정하였다. 2 개 시료의 평균으로부터 평균 절단율을 결정하였다.

<77> 다공도 시험

<78> 본 발명의 다공성 부착 계면에 대한 다공도는 걸리 밀도측정계 모델 4410을 이용하여 측정된다. 걸리 밀도측정계는 1.39 J/m 힘을 이용하여 다공성 부착 계면의 0.65 평방 센티미터 면적을 통해 공기 300 입방 센티미터가 통과하는 데 필요한 시간의 양(초)을 측정한다.

<79> 이하의 실시예에서 다음 약자가 사용된다.

<80> AI1: 시팁 인더스털(Sitip Industirl. Busto Arsizio, Italy)로부터 상품명 "트리카트(TRICOT)" 하에 입수가 가능한 나일론 직물;

<81> AI2: 밀리켄 캄파니(Milliken Company, Spartanburg, South Carolina)로부터 상품명 "밀리록(Millilock)" 하에 입수가 가능한 나일론 직물;

<82> AI3: 스텐즈 테크니컬 텍스타일즈 캄파니(Stearns Technical Textiles Company, Cincinnati, Ohio)로부터 수득되는, 43 g/m²의 수지 접착된 부직 폴리에틸렌 테레프탈레이트;

<83> AI4: 쓰리엠 캄파니(3M Company)로부터 입수된 에틸 아크릴산 초벌칠된 4 mil. (101.6 마이크로미터) 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름;

<84> "BUP1": 쓰리엠 캄파니로부터 상품명 "쓰리엠 후킷 051131 84226 백업 패드" 하에 입수가 가능한 5-구멍 백업 패드;

<85> "BUP2": 케이더블유에이치 머카 사(KWH Mirka LTD, Jeppo, Finland)로부터 입수가 가능한 21-구멍 백업 패드;

<86> "TP1": 듀퐁 오토모티브 사(Dupont Automotive, Inc., Detroit, Michigan)로부터 상품명 "UR01140S" 하에 입수가 가능한, 하도로 피복된 연강 시험 패널;

<87> "TP2": 악조 노벨 코팅즈 사(Akzo Nobel Coatings, Inc., Norcross, Georgia)로부터 상품명 "시켄즈 칼라빌드 블랙(SIKKENS COLORBUILD BLACK)" 하에 입수가 가능한, 하도로 피복된 연강 시험 패널;

- <88> "TP3": 액트 러보러터리 사(ACT Laboratories, Inc., Hillsdale, Michigan)로부터 입수가 가능한, 이코트 (eCoat) (ED6060) 프라이머 (764204), 베이스코트 (542AB921 블랙), 및 클리어 코트 (RK8148)로 피복된 연강 시험 패널;
- <89> "TP4": 실리에-에일러 플라스틱(Seelye-Eiler Plastics, Bloomington, Minnesota)로부터 상품명 "부티레이트 블루(BUTYRATE BLUE)" 하에 입수가 가능한 패널;
- <90> "TP5": 화이트 베어 보트 워크스(White Bear Boat Works, White Bear Lake, Minnesota)에 의해 제공된 폴리에스테르/비닐 에스테르 젤 피복으로 피복된 섬유유리 패널;
- <91> "TP6": 실리에-에일러 플라스틱으로부터 상품명 "아크릴릭 플라스틱(ACRYLIC PLASTIC)" 하에 입수가 가능한 패널.
- <92> 시료 제조
- <93> 실시예 1: 베이클라이트 에폭시 폴리머 코포레이션(Bakelite Epoxy Polymer Corporation, Augusta, Georgia)으로부터 상품명 "베이클라이트 페놀계 수지" 하에 입수가 가능한 페놀계 수지를 90:10 중량비의 물:폴리솔브 매질 중 56% 고형분으로 분산시킨 다음, 에탄올을 이용하여 35 중량% 고형분으로 희석하였다. 상기 수지 분산액을 헥셀 레인포스먼트(Hexcel Reinforcements, Anderson, South Carolina)로부터 상품명 "1620" 하에 시판되는 섬유유리 평직 면포에 구성 피복으로 적용하였다. 트리바커 슬라이프미텔 아게(Triebacher Schleifmittel AG, Villach, Austria)로부터 상품명 "FSX" 하에 입수된 등급 P320의 알루미나 연마성 미네랄을 상기 수지 상에 정전기적으로 피복하고, 205° F(96°C)에서 2 시간 동안 경화시켰다. 35 중량%의 사이즈 피복을 그 후 상기 구성 피복 및 미네랄 위에 적용하고, 상기 피복을 212° F(100°C)에서 16 시간 동안 경화시켰다. 85:15 중량비의 스테아르산 아연:폴리아크릴레이트의 30 중량% 수성 분산액을 상기 사이즈 피복 위에 적용하였다.
- <94> 실시예 2: FSX 등급 P320 알루미나 연마제가 동량의 FSX 등급 P80 미네랄 유형으로 대체된, 실시예 1에 따라 제조된 망사 연마기.
- <95> 실시예 3: 쓰리엠 캄파니로부터 "3M 77 스프레이 어드헤시브(SPRAY ADHESIVE)" 유형의 접착제를 실시예 1의 비-연마성 면 및 AI1의 한 면 위에 가볍게 분무하고, 상기 두 재료를 한데 적층하였다.
- <96> 실시예 4: 쓰리엠 캄파니로부터 "3M 77 스프레이 어드헤시브" 유형의 접착제를 실시예 1의 비-연마성 면 및 AI3의 한 면 위에 가볍게 분무하고, 상기 두 재료를 한데 적층하였다.
- <97> 실시예 5: 쓰리엠 캄파니로부터 "3M 77 스프레이 어드헤시브" 유형의 접착제를 실시예 2의 비-연마성 면 및 AI1의 한 면 위에 가볍게 분무하고, 상기 두 재료를 한데 적층하였다.
- <98> 실시예 6: "3M 77 스프레이 어드헤시브"를 실시예 1의 비-연마성 면 및 AI4의 한 면 위에 가볍게 분무하고, 상기 두 재료를 한데 적층하였다.
- <99> 실시예 7: 베이클라이트 에폭시 폴리머 코포레이션(Augusta, Georgia)으로부터 상품명 "베이클라이트 페놀계 수지" 하에 입수가 가능한 페놀계 수지를 90:10 중량비의 물:폴리솔브 매질 중 56% 고형분으로 분산시킨 다음, 에탄올을 이용하여 35 중량% 고형분으로 희석하였다. 상기 수지 분산액을 헥셀 레인포스먼트(Anderson, South Carolina)로부터 상품명 "1620-12" 하에 시판되는 섬유유리 평직 면포에 구성 피복으로 적용하였다. 트리바커 슬라이프미텔 아게(Villach, Austria)로부터 상품명 "FSX" 하에 입수된 등급 P400의 알루미나 연마성 미네랄을 상기 수지 상에 정전기적으로 피복하고, 205° F(96°C)에서 2 시간 동안 경화시켰다. 35 중량%의 사이즈 피복을 그 후 상기 구성 피복 및 미네랄 위에 적용하고, 상기 피복을 212° F(100°C)에서 16 시간 동안 경화시켰다. 85:15 중량비의 스테아르산 아연:폴리아크릴레이트의 30 중량% 수성 분산액을 상기 사이즈 피복 위에 적용하였다. 쓰리엠 캄파니로부터 "3M 77 스프레이 어드헤시브" 유형의 접착제를 비-연마성 면 및 AI1의 한 면 위에 가볍게 분무하고, 상기 두 재료를 한데 적층하였다.
- <100> 비교예
- <101> 비교예 A: 케이더블유에이치 머카 사(Jeppo, Finland)로부터 상품명 "아브라넷(ABRANET) P320" 하에 입수가 가능한, 일체형 루프 부착 안감을 갖는 등급 P320 메쉬 연마제;
- <102> 비교예 B: 케이더블유에이치 머카 사(Jeppo, Finland)로부터 상품명 "아브라넷(ABRANET) P80" 하에 입수가 가능한, 일체형 루프 부착 안감을 갖는 등급 P80 메쉬 연마제;
- <103> 비교예 C: 쓰리엠 캄파니로부터 상품명 "334U P320" 하에 입수가 가능한 등급 P320 알루미나 피복된 연마성 필름

원판;

- <104> 비교예 D: 쓰리엠 캄파니로부터 상품명 "734U P80" 하에 입수가 가능한 등급 P80 알루미늄 피복된 연마성 필름 원판;
- <105> 비교예 E: 케이더블유에이치 머카 사(Jeppo, Finland)로부터 상품명 "아브라넷(ABRANET) P400" 하에 입수가 가능한, 일체형 루프 부착 안감을 갖는 등급 P400 메쉬 연마제;
- <106> 비교예 F: 직립 배향되지 않은 연마 입자를 갖는, 코요-샤 사(Koyo-Sha Co. LTD, Tokyo, Japan)로부터 상품명 "폴리넷(POLINET)" 하에 입수가 가능한, 등급 P400 연마성 원판.
- <107> 겔리 밀도측정계를 이용하여 각종 안감 및 시료에 대하여 다공도 시험을 수행하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

【표 1】

<108>

시료	다공도
	300 cm ³ 에 대하여 요구되는 시간 (초)
AI1	0.3
AI2	0.3
AI3	0.3
비교예 A	0.5
실시예 4	0.5
실시예 3	0.5
비교예 C	>120

- <109> 겔 피복 시험 패널 TP1을 이용하여 연마 시험 #3에 따라 실시예 1, 3, 6을 평가하였다. 총 절단 및 먼지 추출 결과를 표 2에 나타낸다.

【표 2】

<110>

시료	백업 패드	총 절단 (그램)	수거된 먼지 (그램)	수거 효율 (%)
실시예 1	부착되지 않음	17.6	11.4	64.8
실시예 3	BUP1	19.5	11.2	62.7
실시예 6	BUP1	17.6	5.1	29.6

- <111> 연마 시험 및 시험 패널에 의하여 실시예 3, 5 및 비교예 A-D를 절단 수명에 대하여 평가하였고, 표 3에 나타낸다.

【표 3】

<112>

시료	시험 패널	총 절단 (그램)	연마 시험	진공
비교예 A	TP2	14.7	1	사용하지 않음
비교예 C	TP2	18.6	1	사용하지 않음
실시예 3	TP2	20.2	1	사용하지 않음
비교예 B	TP3	14.3	1	사용하지 않음
비교예 D	TP3	15.9	1	사용하지 않음
실시예 5	TP3	17.8	1	사용하지 않음
비교예 B	TP4	21.9	1	사용하지 않음
비교예 D	TP4	24.5	1	사용하지 않음
실시예 5	TP4	26.7	1	사용하지 않음
비교예 A	TP5	6.95	2	자가-발생
실시예 3	TP5	7.45	2	자가-발생
비교예 A	TP6	9.8	3	외부
실시예 3	TP6	14.9	3	외부

- <113> 겔 피복 시험 패널 TP5를 이용하는 연마 시험 #3에 의해 실시예 3, 4 및 비교예 A를 평가하였다. 결과를 표 4

에 나타낸다.

【표 4】

<114>

시료	백업 패드	먼지 추출 효율 (%)
비교예 A	BUP2	94.3
실시예 3	BUP2	90.4
실시예 4	BUP2	92.7

<115>

연마 시험 #4에 의해 실시예 7, 비교예 E 및 비교예 F를 평가하였다. 결과를 표 5에 나타낸다.

【표 5】

<116>

시료	평균 절단 (그램)
실시예 7	13.04
비교예 E	8.24
비교예 F	4.55

<117>

본 발명의 구조 및 기능의 세부 사항과 함께, 상기 명세서 및 실시예에 기재된 본 발명의 여러 가지 특징 및 장점에 있어서도, 본 개시는 단지 예시적인 것임이 이해되어야 한다. 세부사항, 특히 상기 망사 연마기 및 다공성 부착 계면의 치수 및 조성, 및 사용 방법에 있어서 본 발명의 원리 내에서, 첨부되는 청구항이 표현하는 용어의 의미 및 이들 구조 및 방법의 동등물에 의해 나타나는 최대의 정도로 변화가 가해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

<19>

도 1은 다공성 부착 계면을 나타내기 위해 부분적으로 절단된 본 발명에 따르는 예시적 연마성 물품의 사시도이고;

<20>

도 2는 연마 층의 요소를 나타내기 위해 부분적으로 절단된 예시적 개방 메쉬 망사 연마기의 사시도이며;

<21>

도 3은 연마 층의 요소를 나타내기 위해 부분적으로 절단된 예시적 직포 개방 메쉬 망사 연마기의 사시도이고;

<22>

도 4는 본 발명에 따르는 예시적인 연마성 물품의 단면도이며;

<23>

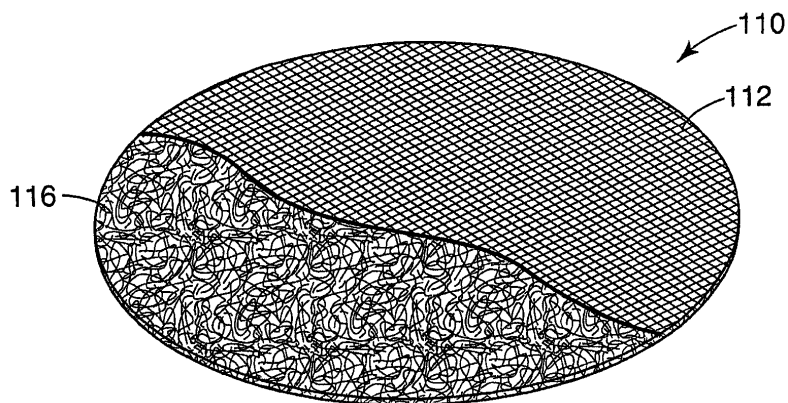
도 5는 직립 배향되지 않은 연마 입자를 갖는 망사 연마성 물품의 연마 표면의 100 배 SEM 현미경 사진이고;

<24>

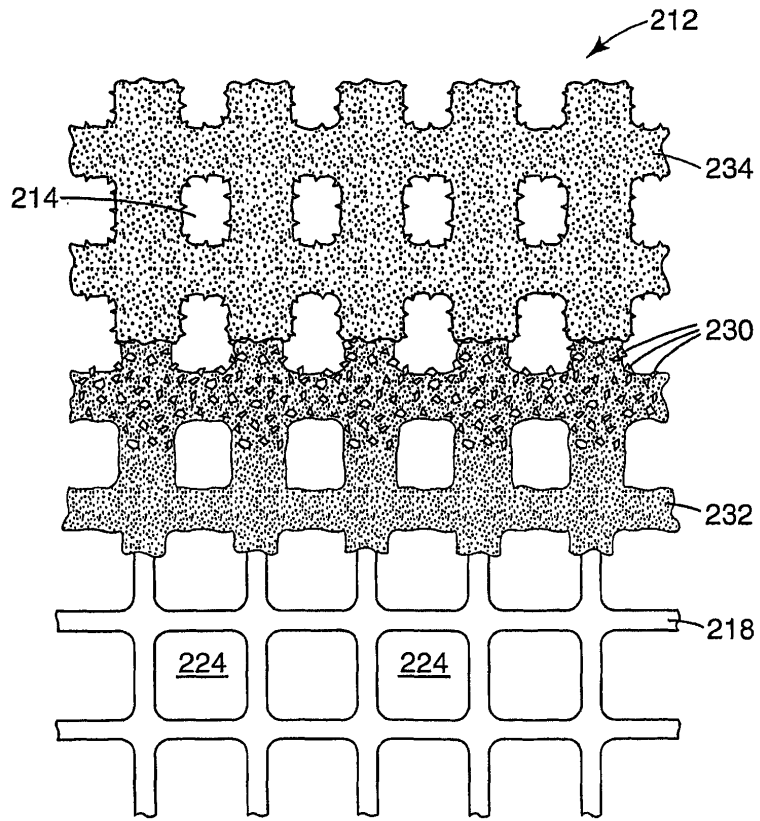
도 6은 직립 배향된 연마 입자를 갖는 본 발명의 망사 연마기의 연마 표면의 100 배 SEM 현미경 사진이다.

도면

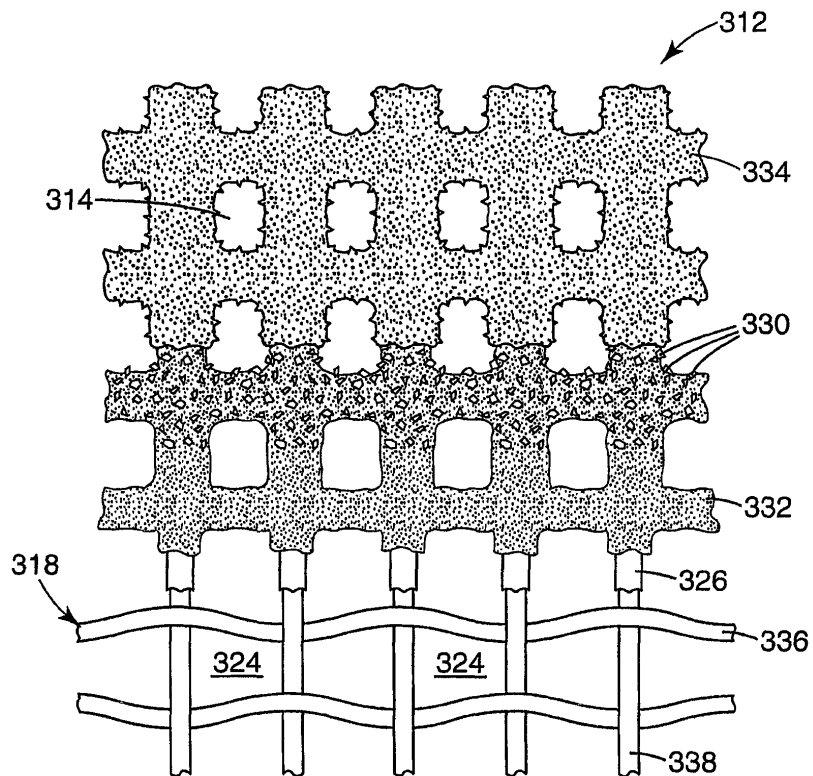
도면1



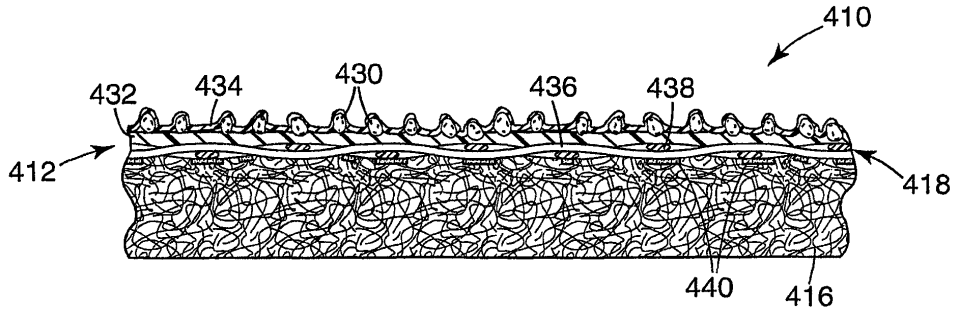
도면2



도면3



도면4



도면5



도면6

