



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월31일  
(11) 등록번호 10-1107857  
(24) 등록일자 2012년01월12일

(51) Int. Cl.

*A46B 13/00* (2006.01) *A46B 9/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7017388

(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년01월26일

심사청구일자 2008년12월30일

(85) 번역문제출일자 2005년09월16일

(65) 공개번호 10-2005-0110676

(43) 공개일자 2005년11월23일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/002108

(87) 국제공개번호 WO 2004/082429

국제공개일자 2004년09월30일

(30) 우선권주장

10/389,788 2003년03월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

US2821729 A

US2877481 A

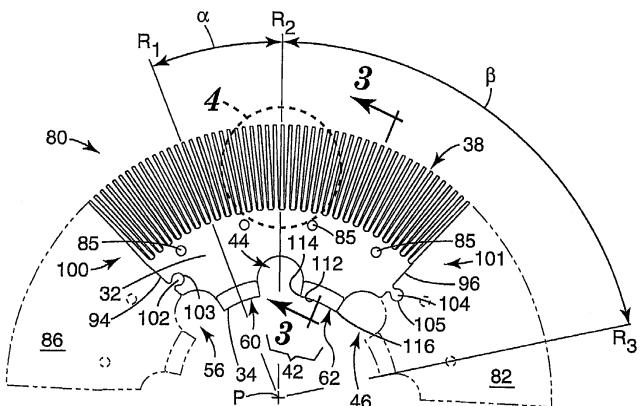
전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이규재

(54) 연마 브러시 요소

**(57) 요 약**

본 발명은 브러시 세그먼트, 브러시 요소, 브러시 조립체 및 그 제조 및 사용 방법이 개시된다. 브러시 세그먼트는 내부 에지 및 외부 에지를 갖는 중앙부를 포함한다. 중앙부는 또한, 제1 측 에지 및 제2 측 에지를 포함한다. 복수의 브리슬은 외부 에지로부터 외측으로 연장한다. 내부 에지는 상호 체결장치를 포함한다. 측 에지는 인접 세그먼트를 부착하기 위한 부착 장치를 갖는다. 브러시 요소는 중앙부와, 내부 에지 및 외부 에지를 포함한다. 복수의 브리슬은 외부 에지로부터 외측으로 연장한다. 내부 에지는 브러시 조립체 내로 조립된 인접 요소의 회전을 방지하기 위한 상호 체결 장치를 포함한다. 두 개 또는 그 이상의 브러시 요소는 서로 고정되어 회전 브러시 조립체를 형성한다.

**대 표 도 - 도2**

(72) 발명자

라게슨 켄트 이.

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

쇼 제프 에스.

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

비어드슬리 크리스 에이.

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

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

브러시 요소로서,  
외부 예지(36) 및 내부 예지(34)를 갖는 원형인 중앙부(32)와,  
상기 외부 예지(36)로부터 연장하는 복수의 브리슬(38)과,  
상기 내부 예지(34)에 위치하고, 상기 브러시 요소에 제2 브러시 요소를 상호 체결하도록 구성된 상호 체결 장치(42)를 포함하는,  
브러시 요소.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 상호 체결 장치는 상기 내부 예지로부터 연장하는 적어도 하나의 수용 영역을 포함하는,  
브러시 요소.

### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 수용 영역은 부분적으로 원 형상을 포함하는,  
브러시 요소.

### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 상호 체결 장치는 상기 중앙부의 상기 외부 예지의 두께보다 두꺼운 증가된 두께부를 포함하는,  
브러시 요소.

### 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

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 전체적으로 브러시에 관한 것이며, 특히 연마 브러시에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

브러시는 많은 용도, 특히 매우 다양한 기관 또는 작업 면을 폴리싱, 세척 및 마모시키는데 사용된다. 일반적으로 이러한 브러시는 기관에 접촉하여 기관으로부터 재료를 제거하는 연마면 또는 영역을 포함한다. 브리슬 브러시는 일종의 연마 브러시이며, 회전 브리슬 브러시는 브러시가 일반적으로 고 회전 속도로 회전하고 있을 때 기관에 접촉함으로써 재료를 제거한다. 연마 품질을 개선하기 위해 연마 입자가 브러시에 추가될 수 있다. 브리슬 브러시는 브리슬의 면 상에, 브리슬 전체에 걸쳐 분산된 연마 입자를 가질 수 있거나 이들의 조합을 가질 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

[0003]

본 발명의 일 태양은 브러시 요소에 관한 것이다. 브러시 요소는 외부 에지 및 내부 에지를 갖는 사실상 평면 중앙부를 포함한다. 복수의 브리슬이 외부 에지로부터 연장한다. 상호 체결 장치는 브러시 세그먼트를 제2 브러시 요소와 상호 체결하도록 구성된 내부 에지에 위치된다.

[0004]

본 발명의 다른 태양은 브러시 요소의 제조 방법에 관한 것이다. 외부 에지 및 내부 에지를 갖는 사실상 평면 중앙부와, 외부 에지로부터 연장하는 복수의 브리슬과, 성형된 브러시 요소를 제2 성형된 브러시 요소와 상호 체결하도록 구성된, 내부 에지에 위치된 상호 체결 장치를 갖는 브러시 요소를 성형하기 위한 성형 구조물이 형성된다. 성형 가능한 재료는 압력하에서 충분히 유동될 때까지 가열된다. 그 후 충분히 유동성 상태로 된 재료는 브러시 요소를 형성하도록 성형 구조물 내로 주입된다.

[0005]

본 발명의 다른 태양은 브러시 요소에 관한 것이다. 브러시 요소는 복수의 상호 체결된 성형된 브러시 세그먼트를 포함한다. 브러시 세그먼트 각각은 외부 에지 및 내부 에지를 갖는 사실상 평면 중앙부와, 제1 측 에지 및 제2 측 에지를 포함한다. 각 세그먼트는 제1 측 에지에 위치된 제1 측 부착 장치 및 제2 측 에지에 위치된 제2 측 부착 장치를 더 포함한다. 각 세그먼트는 외부 에지로부터 연장하는 복수의 브리슬과, 내부 에지에 위치된 상호 체결 장치를 더 포함한다. 인접하는 브러시 세그먼트를 각 부착 장치와 상호 체결시킴으로써 원 형상의 브러시 요소가 제작된다.

[0006]

본 발명의 다른 태양은 회전 브러시 조립체에 관한 것이다. 회전 브러시 조립체는 적어도 2개의 인접하는 브러시 요소를 포함한다. 각 브러시 요소는 복수의 상호 체결된 브러시 세그먼트를 포함한다. 각 브러시 세그먼트는 외부 에지 및 내부 에지를 갖는 사실상 평면 중앙부와, 제1 측 에지 및 제2 측 에지를 포함한다. 각 브러시 세그먼트는 제1 측 에지에 위치된 제1 측 상호 체결 기구 및 제2 측 에지에 위치된 제2 측 상호 체결 기구를 더 포함한다. 각 브러시 세그먼트는 외부 에지로부터 연장하는 복수의 브리슬과, 내부 에지에 위치된 상호 체결 장치를 더 포함한다. 복수의 브러시 세그먼트는 원 형상을 형성하도록 상호 체결된다.

[0007]

본 발명의 다른 태양은 브러시 조립체에 관한 것이다. 브러시 조립체는 제1 브러시 요소 및 제2 브러시 요소를 포함한다. 각 브러시 요소는 외부 에지 및 내부 에지를 갖고 제1 면 및 제2 면을 갖는 사실상 평면부를 포함한다. 각 브러시 요소는 외부 에지로부터 외측으로 연장되는 복수의 브리슬, 내부 에지에 배치된 상호 체결 장치 및 각 요소의 제1 면으로부터 연장되는 적어도 하나의 용기 부재를 더 포함한다. 공동부가 각 용기 부재에 대응되어 각 용기 부재가 위치되는 곳에 대향된 제2 면에 위치된다. 상호 체결 장치는 제1 요소 및 제2 요소가 서로에 대해 회전되는 것을 방지하도록 협동한다. 제1 요소 상의 각 용기 부재는 제2 요소 상의 대응되는 공동부 내로 수용된다.

[0008]

본 발명의 다른 태양은 성형된 브러시 요소에 관한 것이다. 성형된 브러시 요소는 외부 에지 및 내부 에지를 갖는 사실상 평면부를 포함한다. 평면부는 또한 제1 면 및 제2 면을 포함한다. 복수의 브리슬은 외측 에지로부터 외측으로 연장된다. 성형된 브러시 요소는 또한 내부 에지에 배치된 상호 체결 장치, 제1 면으로부터 연장하는 복수의 용기 부재 및 각 용기 부재에 대응되는 공동부를 포함한다. 각 공동부는 각 용기 부재가 위치되는 곳에 대향된 제2 면에 위치된다.

### 실시예

[0041]

후속하는 상세한 설명에 있어서, 그 일부를 이루면서 예시적인 실시예를 설명하는 방법으로 도시되었으며, 개시 예가 실시될 수 있는 첨부 도면에는 도면 번호가 부여되어 있다. 다른 실시예가 이용될 수 있고, 구조적 또는 논리적 변경이 본 발명의 범주를 벗어나지 않고 이루어질 수 있다. 따라서, 후속하는 상세한 설명은 한정적 의미로 해석되지 않고, 본 발명의 범주는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정된다.

[0042]

일반적으로, 본 발명은 연마 브러시용 브러시 요소에 관한 것이다. 브러시 요소는 브리슬을 포함하는 외부 셱션과, 복수의 브러시 요소가 브러시 조립체에 포함되어 있을 때 인접한 브러시 요소와 상호 체결하기 위한 상호 체결 장치를 포함한다. 개별 브러시 요소는 2이상의 개별 브러시 세그먼트를 더 포함할 수 있다. 인접한 브러시 세그먼트는 세그먼트 부착 장치를 사용하여 함께 유지될 수 있다. 복수의 브러시 요소는 적층되어서 브러시 조립체를 생성한다. 브러시 조립체는 회전 공구와 같은 표면을 조절하기 위해 사용될 수 있다.

[0043]

도1을 참조하면, 본 발명에 따른 브러시 요소의 예시적인 실시예가 도시되어 있다. 브러시 요소(30)는 내부 에지(34)와 외부 에지(36)를 가지는, 통상적으로 원형인 중앙부(32)를 포함한다. 복수의 브리슬(38)은 외부 에지(36)로부터 외측으로 연장한다. 상호 체결 장치(42)는 내부 에지(34)에 위치된다. 상호 체결 장치(42)는 성형된 브러시 요소(30)를 인접한 브러시 요소와 체결하도록 구성된다. 브러시 요소는 하나의 중앙부(32)를 가지고 록 제조될 수 있고, 또한 2 이상의 브러시 세그먼트(80, 82, 84, 86)로부터 제조될 수 있다. 인접한 브러시 세그먼트(예컨대, 80, 82)는 부착 장치(예컨대, 도2의 102)에 의해 함께 유지될 수 있다.

[0044]

브러시 요소(30) 및 브러시 세그먼트(80)는 몇 가지 예가 후속하여 설명되는, 성형 가능한 중합체 물질로부터 제조될 수 있다. 또한, 각각의 브러시 요소 또는 세그먼트는 본 기술 분야에서 공지된 다른 기술로 주조되거나 제조될 수 있다. 브러시 요소(30) 또는 브러시 세그먼트(80)의 물질은 또한 연마 입자를 포함할 수 있다. 입자는 브리슬(38) 상에 놓이거나 브리슬(38)을 관통하여 분포될 수 있다. 바람직하게는, 브러시 요소(30)는 성형되어서, 브리슬(38) 및 중앙부(32)가 서로 연속적이다. 상호 체결 장치(42)는 브러시 요소(30)의 성형 중에 내부 에지(34)로부터 외부 에지(36)로의 성형물 물질 유동(후속하여 설명됨)을 개선하도록 구성된 성형 게이트 경계면으로서 작용 가능하다.

- [0045] 일 실시예에서, 상호 체결 장치(42)는 내부 예지(34) 또는 그 근처에 위치된 결합 부재(예컨대, 60) 및 수용 영역(예컨대, 44)을 포함한다. 상호 체결 장치(42)는 브러시 요소가 브러시 조립체로 적층되었을 때 브러시 요소가 서로 상대적으로 회전하지 않도록 인접한 요소 또는 요소들 상에서 보조 상호 체결 장치와 결합한다.
- [0046] 도시된 예시적인 실시예에서, 브러시 요소(30)는 내부 예지(34)로부터 중앙부(32)로 연장하는 복수의 수용 영역(44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58)을 포함한다. 하나 이상의 수용 영역은 상호 체결 장치(42)의 일부를 형성한다. 브러시 요소(30)는 내부 예지(34)를 따라 위치된 복수의 결합 부재(60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74)를 더 포함한다. 일 태양에서, 각각의 결합 부재는 두 개의 수용 영역 사이의 내부 예지(34)를 따라 위치된다. 상호 체결 장치(42)는 적어도 하나의 수용 영역[예컨대, 수용 영역(44)] 및 적어도 하나의 결합 부재[예컨대, 결합 부재(60)]를 포함한다.
- [0047] 상호 체결 장치(42)에 부가하여, 브러시 요소는 인접한 브러시 요소의 정렬을 돋기 위해, 일련의 융기부(raised portion) 또는 융기 부재(85), 예컨대 보스를 포함한다. 각각의 융기부(85)는 융기부(85)를 가지는 표면의 대향하는 표면 상에 (도시되지 않은) 대응 수용 공동부를 갖는다. 각각의 융기부(85)는 인접한 요소의 개별 수용 공동부로 수용된다. 각각의 융기부(85)의 개별 수용 공동부로의 결합은 브리슬 패턴(후술됨) 생성에 있어서 인접한 브러시 요소의 정렬을 돋고, 인접한 브러시 요소의 상대적 회전을 방지하도록 상호 체결 장치와 상호 작용한다. 바람직하게는, 융기부(85)는 상호 체결 장치와 동일한 간격을 가지면서 각각의 브러시 요소 주위로 반경 방향으로 이격된다. 인접한 요소들의 상호 상대적으로 회전하지 않게 유지하기 위해, 상호 체결 장치 없이, 인접한 브러시 요소 상의 융기부 및 수용 공동을 사용하는 것이 가능하다.
- [0048] 브러시 요소(30)는 복수의 브러시 세그먼트(80, 82, 84, 86)로 이루어질 수 있다. 성형된 브러시 세그먼트(80, 82, 84, 86) 각각은 서로 연속적인 브리슬(38)과 중앙부(32)를 포함할 수 있다. 도2를 참조하면, 브러시 세그먼트(80)의 예시적 실시예가 도시된다. 브러시 세그먼트(80)는 도1에 도시된 바와 같이 브러시 세그먼트(82), 브러시 세그먼트(84) 및 브러시 세그먼트(86)와 유사하다. 양호하게는, 요소 내의 브러시 세그먼트는 협동적이다. 브러시 세그먼트(80)는 일반적으로 평면인 세그먼트 중앙부(92)를 포함한다(도3). 중앙부(92)는 제1 측 예지 및 제2 측 예지(94, 96) 사이에 일반적으로 아치 형상으로 연장된다. 브리슬(38)은 세그먼트 중앙부(92)의 외부 예지(36)로부터 반경 방향으로 외측으로 연장된다. 상호 체결 장치(42)는 세그먼트 중앙부(92)의 내부 예지(34)에 위치된다.
- [0049] 인접한 브러시 세그먼트들은 협동 부착 장치(100, 101)에 의해 함께 고정된다. 브러시 세그먼트(80, 86)는 중앙부(32)의 측 예지(94)에 인접한 제1 부착 장치(100)에 의해 함께 고정된다. 브러시 세그먼트(80, 82)는 중앙부(32)의 측 예지(96)에 인접한 제2 부착 장치(101)에 의해 함께 고정된다. 각각의 브러시 세그먼트들은 인접한 브러시 세그먼트에 부착되어 브러시 요소를 형성한다. 도시된 예시적 실시예에서(도1 및 도2), 브러시 세그먼트(80, 82, 84, 86)는 인접한 요소들에 부착되어 브러시 요소(30)를 형성한다. 인접 세그먼트들을 고정하는 추가적인 방법, 예컨대 세그먼트들 사이의 시임(seam) 용접 또는 점(spot) 접착이 부착 장치와 함께 부가될 수도 있다.
- [0050] 도시된 예시적 실시예에서, 부착 장치(100, 101)는 브러시 세그먼트(80)와 인접 브러시 세그먼트(82, 86)를 작동 가능하게 상호 체결하도록 구성된다. 브러시 세그먼트들(80, 86)을 함께 고정하는 부착 장치(100)는 제1 유지 영역(103)으로 수용되는 제1 부착 부재(102)를 포함한다. 브러시 세그먼트(80, 82)를 함께 고정하는 부착 장치(101)는 제2 유지 영역(105)으로 수용되는 제2 부착 부재(104)를 포함한다. 본 기술 분야의 숙련자는 다양한 적절한 부착 장치가 브러시 요소를 형성하도록 다중의 인접한 브러시 세그먼트들을 함께 고정하는데 사용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0051] 도13a 내지 도13c를 참조하면, 둘 이상의 브러시 요소가 브러시 조립체(200)로 형성될 수 있다. 브러시 조립체(200)는 브러시 조립체를 회전시킨 후, 물질을 제거하기 위해 기판 또는 작업면을 결합하거나, 그렇지 않으면 기판 또는 작업면으로부터 수정하는 회전 부재(미도시) 상에 통상 장착된다. 회전 공구의 허브 조립체(미도시)도 브러시 요소의 상호 체결 장치에 작동 가능하게 연결될 수 있어, 브러시 조립체와 회전 공구를 연동시키기 위한 구성 요소에 대한 필요를 제거하거나 감소시킨다.
- [0052] 브러시 조립체가 회전할 때, 각각의 브러시 요소는 균일하게 회전하고 브러시 요소들 사이의 상대 회전은 기판 상에 차전의 마무리를 초래할 수 있다는 것이 종종 바람직하다. 본 발명의 브러시 요소는 인접 브러시 요소들 사이의 상대 회전을 제거하는 상호 체결 장치를 포함한다. 도1, 2, 2a, 13 및 13a 내지 13d를 참조하면, 인접한 브러시 요소들은 상호 체결 장치(42)에 의해 서로에 대한 회전이 방지된다. 각 인접 브러시 요소들은 [예컨대, 수용 영역(44)과 같은 적어도 하나의 수용 영역과 수용 부재(62)와 같은 하나의 결합 부재를 포함하며] 내

부 예지(34)로부터 세그먼트 중앙부(32)로 연장하는 상보적인 상호 체결 장치를 포함한다. 도시된 예시적 실시 예에서, 수용 영역(44)은 부분적으로는 원 형상이지만 임의의 적절한 형상으로 변형될 수 있는 일정 기하학적 형상이다. 수용 영역(44)을 위한 다른 적절한 형상은 본원을 이해하면 본 기술 분야의 숙련자에게 명확해 질 것이다.

[0053] 브러시 요소(30)(도1)는 내부 예지(34)에 대해 이격된 복수의 수용 영역(44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58)을 포함한다. 각각의 수용 영역(44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58)은 상응하는 결합 부재(60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74)를 수용하고 고정한다. 다중 브러시 세그먼트들이 브러시 요소를 형성하도록 사용될 때, 수용 영역, 예컨대 수용 영역(56)은 두 개의 인접한 세그먼트들 사이에 형성될 수 있다. 수용 영역(56)은 인접한 디스크 세그먼트(80, 86) 사이에 형성되어 그 사이에서 연장된다. 유사하게, 수용 영역(46)은 인접 디스크 세그먼트(80, 82) 사이에 형성된다.

[0054] 도2 및 도2a를 참조하면, 상호 체결 장치의 예시적 실시예가 도시된다. 상호 체결 장치(42)는 내부 예지(34)를 따라 위치된 결합 부재(62)를 포함한다. 결합 부재(62)는 수용 영역(44)과 수용 영역(46) 사이에 위치된다. 결합 부재(62)는 내부 예지(112), 제1 코너(114) 및 제2 코너(116)를 포함한다. 도시된 예시적 실시예에서, 제1 코너(114) 및 제2 코너(116)는 일반적으로 직각 코너지만, 반경을 갖는(radiused) 코너와 같은 다른 형상일 수도 있다. 결합 부재(62)는 제1 폭(W1)을 가지며, 수용 영역(44)은 내부 예지(34)를 따라 제2 폭(W2)을 갖는다. 도시된 예시적 실시예에서, W1 및 W2는 대체로 폭이 동일하지만, 본 기술 분야의 숙련자들은 다른 적절한 장치가 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 도1을 참조하면, 브러시 요소(30)는 각각의 수용 영역과 결합 부재가 대체로 동일한 폭을 갖는 8개의 일정하게 이격된 상호 체결 장치(42)를 포함한다.

[0055] 도13을 참조하면, 브러시 조립체(200)의 예시적 실시예의 부분도가 도시된다. 브러시 조립체(200)는 두 개의 인접한 브러시 요소(30a, 30b)를 포함한다. 브러시 요소(30a, 30b)는 브러시(30a)의 상호 체결 장치(42a)가 브러시 요소(30b)의 상호 체결 장치(42b)와 협동하여 브러시 요소(30a, 30b) 사이에 상대 회전을 방지하도록 배향된다. 브러시 요소(30b)의 결합 부재(60b)는 브러시 요소(30a)의 수용 영역(58a)으로 수용되어 고정된다. 브러시 요소(30a)의 결합 부재(60a)는 브러시 요소(30b)의 수용 영역(44b)으로 수용되어 고정된다. 유사하게, 하나 이상의 상호 체결 장치가 각 인접 브러시 요소 상에 있을 때, 각 브러시 요소 상의 상호 체결 장치는 인접한 브러시 요소 상의 상응하는 상호 체결 장치와 협동하여 브러시 요소들을 결합하고 이들이 서로에 대해 회전하는 것을 방지한다.

[0056] 인접한 브러시 요소들(예컨대 30a, 30b)은 예컨대 접착제, 체결구 또는 (공지된) 다른 적절한 수단을 사용하여 함께 추가로 고정될 수 있다. 이러한 방식에서, 임의의 수의 브러시 요소(30)는 소정 폭의 브러시 조립체(200)를 제공하도록 함께 조립될 수 있다.

[0057] 도3을 참조하면, 도2의 선3-3을 따라 취해진, 브러시 세그먼트(80)의 단면도가 도시된다. 예지 부재(62)는 내부 예지(34)에 위치된 증가된 두께부(128)를 포함한다. 증가된 두께부(128)는 외부 예지(36)에서 중앙부(32)의 두께(T2)에 비해 증가된 두께(T1)를 갖는다. 결합 부재(62)는 인접한 브러시 요소들 사이에서 발생되는 임의의 전단력에 저항하기에 충분한 강도를 갖는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 증가된 두께부(128)는 외부 예지(36)에 인접한 요소 중앙부(92)의 두께보다 약 50%까지 두껍지만, 특정 상호 체결 장치에 따라 더 두꺼울 수 있다. 예지 부재(62)의 증가된 두께부(128)는 제2 브러시 요소에 인접하여 위치될 때 제2 브러시 요소의 상응하는 수용 영역으로 연장되고 브러시 요소를 인접한 브러시 요소와 연동하도록 작동한다. 각각의 상응하는 상호 체결 장치는 각각의 증가된 두께부(128)에서 브러시 요소들을 연동하도록 결합되어, 브러시 요소들 사이의 상대적인 원주 방향 이동을 방지한다.

[0058] 도4를 참조하면, (도2에 도시된 바와 같은) 브러시 세그먼트(80)의 브리슬(38)의 일부가 도시된다. 브리슬(38)은 세그먼트 중앙부(92)와 일체로 된다. 브리슬(38)은 외부 예지(36)로부터 반경 방향 외측으로 연장된다. 도시된 예시적인 실시예에서, 브리슬(38)은 외부 예지(36) 주위로 주연 방향으로 이격된 제1 브리슬 열(38a)을 포함하고 세그먼트 중앙부(92)의 표면(130)과 대체로 동일 평면으로 연장된다. 브리슬(38)은 제1 브리슬 열(38a)로부터 오프셋 된 제2 브리슬 열(38b)을 더 포함한다. 제2 브리슬 열(38b)은 외부 예지(36)로부터 반경 방향 외측으로 연장되고 브리슬 열(38a)에 위치된 브리슬 사이에 이격 배치된다.

[0059] 또한, 브러시 세그먼트(82)는 하나의 브리슬(38) 열, 또는 2개 이상의 브리슬(38) 열을 포함할 수 있다. 각각의 브리슬(38)은 브리슬 루트(132)와 브리슬 텁(134)을 포함한다. 각각의 브리슬(38)은 브리슬 루트의 외부 예지(36)로부터 연장된다. 도시된 예시적인 실시예에서, 인접하는 브리슬 루트들 사이의 영역은 대체로 둑거나 고리 모양이고, 도면번호 136으로 표시된다. 대체로 둑근 브리슬 루트 영역은 각각의 브리슬(38)이 세그먼트

중앙부(92)의 외부 에지(36)로부터 연장되는 위치에서 증가된 길이를 제공한다.

[0060] 도5 내지 도8을 참조하면, 본 발명에 따른 브러시 요소와 함께 사용되는 브리슬 단면 색션의 여러 예시적인 실시예가 도시된다. 도5를 참조하면, 하나의 예시적인 단면 영역이 도시된다. 브리슬(38)은 제1 정방형 에지(142), 제2 정방형 에지(144), 사실상 등근 에지(146) 및 사실상 등근 에지(148)를 갖는 사실상 직사각형 단면을 갖는다. 브리슬(38)은 원형, 별모양, 반달형, 1/4 달모양, 타원형, 직사각형, 정사각형, 삼각형, 다이아몬드형, 또는 다른 다각형 또는 이들의 조합을 포함하는 다른 단면 형상을 가질 수 있다. 다른 예시적인 단면 형상은 도6 내지 도8에 도시되는데, 도6은 원형(700) 단면을 갖는 브리슬을 도시하고, 도7은 반원부(703) 및 정사각형부(704)를 포함하는 단면을 갖는 브리슬을 도시하고, 도8은 정사각형(701) 단면을 갖는 브리슬을 도시한다. 브리슬은 또한 브리슬(38)의 길이를 따라 일정한 단면을 갖지만, 일정하지 않거나 가변적인 단면을 포함할 수도 있다.

[0061] 브리슬(38)은 브리슬의 단면 영역이 텁(134)을 향해 루트(132)로부터 이격되는 방향으로 감소되도록 테이퍼질 수 있다. 테이퍼진 브리슬(38)은 상술한 바와 같은 임의의 단면을 가질 수 있다. 도9에 도시된 바와 같이, 브러시 세그먼트(92)가 작업물에 대해 회전됨에 따라, 브리슬(38)은 굽힘 응력을 받게 된다. 이러한 굽힘 응력은 [외부 에지(36)의] 브리슬(38)의 루트(132)에서 가장 크다. 테이퍼진 브리슬은 일정한 단면 영역의 브리슬보다 대체로 굽힘 응력에 더 잘 견딘다. 브리슬(38)은 전체 길이를 따라 테이퍼부를 갖거나, 루트(132)에 인접하여 테이퍼부를 갖고 브리슬(38)의 나머지는 일정한 단면 영역을 가질 수 있다. 테이퍼부는 임의의 적절한 각을 이룰 수 있다. 또한, 브러시 세그먼트(80)는 브리슬(38)의 루트(132)와 세그먼트 중앙부(92)의 외부 에지(36) 사이의 전이부에서 필렛(fillet) 반경을 포함한다. 당업자의 지식 내에서 특정의 브리슬 구성이 이루어질 수 있다.

[0062] 브리슬(38)은 외부 루트(132)에서 텁(134)까지 측정된 브리슬(38)의 길이를 브리슬의 폭으로 나눈 것으로 정의되는 종횡비를 갖는다. 테이퍼진 브리슬의 경우, 폭은 종횡비를 결정하기 위한 목적으로 길이를 따른 평균 폭으로 정의된다. 비원형 단면의 경우, 폭은 정사각형 단면의 코너 대 코너 대각선과 같이 주어진 평면에서 가장 긴 폭으로 취해진다. 브리슬(38)의 종횡비는 바람직하게는 2 이상이지만, 더 작을 수도 있다(일부 실시예에서, 약 5 내지 100, 또는 약 50 내지 75이다). 브리슬(38)의 크기는 브러시 세그먼트(80) 및 브러시 요소(30)의 특정 적용을 위해 선택된다. 브리슬(38)의 폭은 중앙부(92)의 두께와 동일하거나 다를 수 있다. 하나의 예시적인 실시예에서, 모든 브리슬(38)은 동일한 치수를 갖는다. 이와 달리, 복수의 브러시 세그먼트(80, 82, 84, 86)를 포함하는 브러시 요소(30) 상의 브리슬(38)은 다른 길이, 폭, 또는 단면 영역과 같은 다른 치수를 가질 수 있다. 예를 들어, 브러시 세그먼트는 짧은 브리슬 군과 긴 브리슬 군을 가질 수 있다. 또한, 각각의 브러시 세그먼트가 다른 길이의 브리슬을 갖는 브러시 요소를 형성하기 위해 브러시 세그먼트를 정렬하는 것이 가능하다. 또한, 다른 브리슬을 갖는 인접하는 브러시 세그먼트를 채택하는 것이 가능하다.

[0063] 브리슬(38)의 밀도 및 배열은 사용되는 브러시 세그먼트(80) 및 브러시 요소(30)의 특정 적용에 따라 선택된다. 브리슬(38)은 일반적으로 중앙부(32)의 주연부 또는 외부 에지(36) 주위로 균일하게 이격 배열된다. 이와 달리, 브리슬(38)은 그 사이에 공간을 갖는 그룹으로 배열되고, 또한 반경 방향 외측이 아닌, 즉 중앙부(32)의 반경에 대해 0이 아닌 각도로 중앙부(32)의 평면에서 배향된다. 따라서, 브러시 세그먼트(80)는 임의의 브리슬(38)을 포함하지 않는 외부 에지(36) 부분을 가질 수 있다. 브리슬은 중앙부(32)의 외부 에지(36) 부분 위로만 제공될 수 있다. 브리슬(38)은 필요에 따라 인접하는 브리슬과 접하거나 접하지 않을 수 있다.

[0064] 브리슬의 재료, 길이 및 형상은 브리슬(38)이 편평하지 않거나 불규칙적인 작업편을 정리하는 것을 돋도록 충분한 가용성을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 브리슬(38)은 브리슬에 대한 손상 또는 사실상 영구적인 변형 없이 적어도 25도(일부 실시예에서, 적어도 45도, 적어도 90도, 또는 약 180도)로 만곡될 수 있다.

[0065] 적절한 구조로 브리슬(38)을 보강하는 것이 가능하다. 예를 들어, 브리슬 주형 공동부에 보강 섬유 또는 와이어를 위치시키고, 보강 와이어 주위로 성형 가능한 중합체를 주입시켜, 브리슬(38)이 내부에 보강 와이어 또는 섬유를 갖게 할 수 있다.

[0066] 도10 내지 도12는 중앙부(32)에 대해 변하는 배향을 갖는 브리슬(38)의 예시적인 실시예를 도시한다. 도10에서, 브리슬(38)은 중앙부(32)의 외부 에지(36)로부터 반경 방향 외측으로 연장된다. 도11에서, 브리슬(38)은 중앙부(32)의 외부 에지(36)에 대해 각도 r로 외측으로 연장된다. 도12에서, 브리슬(38)은 만곡되어, 중앙부(32)의 외부 에지(36)로부터 반경 방향 외측으로 연장된다. 본 발명에 따른 브러시 세그먼트를 갖는 사용을 위한 다른 적절한 브리슬 형상이 본 명세서를 읽은 당업자에게는 명백할 것이다.

[0067]

도13a 및 도13b는 브러시 조립체(200)를 형성하기 위해 브러시 요소(30a)와, 브러시(30b)를 함께 위치시키는 하나의 예시적인 실시예를 도시한다. 도13a는 제1 주요면(202a) 및 제2 주요면(202b)(도시 안됨)을 포함하는 브러시 요소(30a)를 도시한다. 도13b는 브러시 요소(30b)를 도시한다. 브러시 요소(30b)는 제1 주요면(204a) 및 제2 주요면(204b)(도시 안됨)을 포함한다. 도13c는 브러시 요소(30a)와 브러시 요소(30b)를 포함하는 브러시 조립체(200)의 일 실시예를 도시한다. 일부 실시예에서, 브러시 요소(30b) 예지 부재[예를 들어, 예지 부재(60b)]는 브러시 요소(30a)의 수용 영역 내에 위치된다[예를 들어, 예지 부재(60b)는 수용 영역(44a) 내에 위치된다]. 또한, 도13d가 참조된다. 브러시 요소(30b)의 제1 주요면(204a)은 브러시 요소(30a)의 제2 주요면(202b)에 대해 위치된다. 브러시 요소(30a) 및 브러시 요소(30b)는 (예를 들어, 접착제를 사용하여) 함께 고정된다. 브러시 요소(30a)의 수용 영역 내의 브러시 요소(30b) 예지 부재의 위치 선정(또는 상호 체결)은 화살표 212로 표시되는 브러시 요소(30a)와 브러시 요소(30b) 사이의 이동(예를 들어, 원주방향 이동)을 방지한다.

[0068]

많은 상이한 브리슬 패턴은 브러시 조립체 내에서 서로에 대해 브러시 요소의 배향을 변경함으로써 원하는 대로 달성될 수 있다. 4개의 상이한 브리슬 패턴은 도1 및 도2에 도시된 예시적인 실시예의 브러시 세그먼트를 이용하여 가능하다. 도14 내지 도17은 도2의 브러시 세그먼트를 이용하여 제조될 수 있는 4개의 상이한 브리슬 패턴을 도시한다. 상호 체결 장치(42)는 a 각(도2)의 2배인 45도 간격으로 내부 예지(32) 주위에서 반복한다. a 각은 22.5도이고, 반경들(R1, R2)을 중심으로 상호 체결 장치(42)의 대칭을 도시한다. 반경(R1)은 브러시 세그먼트의 중앙점(P)으로부터 수용 영역(44)의 중앙선을 통과하고 있다. 반경(R2)은 중앙점(P)으로부터 결합 부재(60)의 중앙선을 통과하고 있다. 세그먼트(80) 상의 브리슬은 2개의 열의 교대 브리슬이 있도록 배열된다. 도시된 예시적 실시예에서, 4개의 브러시 세그먼트가 브러시 요소 내에 형성될 때, 각 열은 108개의 브리슬을 가져서, 각 브러시 요소는 브러시 요소의 주연부 주위에 일정하게 이격된 216개의 브리슬을 갖는다. 본 명세서를 읽은 후에, 다른 브리슬 패턴은 단일 세그먼트가 다중 브리슬 패턴 또는 장치를 형성하도록 하는 것이 가능하다는 것을 당해 분야의 숙련자는 이해할 것이다. 브리슬 패턴을 다르게 하여, 작업편 또는 작업 표면에 대한 마무리 특징을 다르게 할 수 있다. 부가적으로, 브리슬 패턴을 다르게 하여, 작업 표면 또는 기판에 대한 효과를 다르게 할 수 있다.

[0069]

도14를 참조하면, 교대 브리슬 패턴(220)의 제1 예시적인 실시예를 도시하는 부분 다이어그램이 도시된다. 교대 브리슬 패턴(220)은 브러시 요소(30b) 제1 주요면(204a)을 브러시 요소(30a) 제2 주요면(202b)에 대해 위치 설정함으로써 달성된다. 제1 브리슬 패턴은 각각의 상호 체결 장치에 대해 정렬하도록 2개의 인접 브러시 요소를 우선 위치시킴으로써 달성된다. 예를 들면, 도1, 도2 및 도13을 참조하면, 제2 브러시 요소(30a)는 제1 브러시 요소(30b) 상에 위치되어어서, 그의 각각의 결합 부재(44b, 60b)는 일치하여 정렬된다. 브리슬 패턴(220)은 결합 부재(60b)가 수용 영역(58a)과 결합하도록 제1 브러시 요소(30b)를 시계 방향으로 22.5도 회전시킴으로써 생성된다. 또한, 동일한 패턴은 제1 브러시 요소(30b)를 반시계 방향으로 67.5도(β 각) 회전시킴으로써 달성될 수 있다. 제1 브러시 요소(30b)의 브리슬은 각 브러시 요소의 중앙부들 사이에 반경 방향으로 취해진 평면에서 제2 브러시 요소(30a)의 브리슬과 개재되고 중첩하지만, 약 90도만큼 제1 패턴으로부터 바이어스 또는 상대적인 배향 오프셋을 갖는다[즉, 제1 패턴(220a)의 진축을 따라 취해진 라인(a-a)가 패턴(220b)의 진축을 따라 취해진 라인(b-b)로부터 약 90도 오프셋된다].

[0070]

도15를 참조하면, 제2 교대 브리슬 패턴(222)이 도시된다. 동일한 시작점으로부터, 제2 교대 브리슬 패턴(222)은 제1 브리슬 패턴(220)을 만드는데 이용되는 정렬로부터 반시계 방향으로 22.5도 또는 시계 방향으로 67.5도만큼 제1 브러시 요소(30b)를 회전시킴으로써 달성된다. 이 패턴에서, 제1 브러시 요소(30b)의 브리슬은 각 브러시 요소의 중앙부들 사이에 반경 방향으로 취해진 평면에서 제2 브러시 요소(30a)의 브리슬과 개재되고 중첩하지만, 약 90도만큼 제1 패턴으로부터 바이어스 또는 상대적인 배향 오프셋을 갖는다[즉, 제1 패턴(220a)의 진축을 따라 취해진 라인(a-a)가 패턴(220b)의 진축을 따라 취해진 라인(b-b)로부터 약 90도 오프셋된다].

[0071]

도16을 참조하면, 제3 브리슬 패턴이 도시된다. 제3 브리슬 패턴(224)은 제1 패턴(220)을 생성하도록 행해질 때, 일치하는 제1 브러시 요소 및 제2 브러시 요소(30a, 30b)로부터 시작함으로써 생성된다. 인접 요소들의 임의의 회전이 행해지기 전에, 제1 브러시 요소(30b)는 그 반경 중앙선[도2의 라인(R2)]을 중심으로 회전되거나 플립된다. 브리슬 패턴(224)은 상호 체결 장치와 결합하도록 플립된 제1 브러시 요소(30b)를 시계 방향으로 22.5도만큼 회전시킴으로써 생성된다. 또한, 동일한 패턴은 제1 브러시 요소(30b)를 반시계 방향으로 67.5도만큼 회전시킴으로써 생성된다. 제1 브러시 요소(30b)의 브리슬은 각 요소의 중앙축을 따라[도2의 점(P)을 통해] 보여질 때 제2 브러시 요소(30a)의 브리슬과 정렬된다. 이 브리슬 패턴(224)에서, 교대 쌍들의 인접 브리슬 사이의 거리가 변경된다.

[0072]

도17을 참조하면, 제2 인라인 패턴(226)은 반시계 방향으로 22.5도 또는 시계 방향으로 67.5도만큼 제1 브러시 요소(30b)를 추가로 회전시킴으로써 생성된다. 이 브리슬 패턴(226)에 있어서, 교대 쌍들의 인접 브리슬 사이

의 거리는 통상 일정하다.

[0073] 인터리빙 패턴(220, 222)만이 요구된다면, 브러시 요소는 (전술된 바와 같이) 정렬을 도와주고 요소들 사이의 상대 회전을 방지하는 수용 공동 및 융기부를 포함할 수 있다. 전술된 패턴을 이용함으로써, 브러시 조립체는 전술된 패턴들 중 하나 이상을 포함하도록 만들어질 수 있다. 또한, 다중 패턴은 단일 브러시 조립체에 이용될 수 있다. 당해 분야의 숙련자는 개별 브러시 요소 상에 브리슬 패턴과 이격하는 상호 체결 장치 사이의 대칭을 생성함으로써 다른 반복 브리슬 패턴이 만들어질 수 있다는 것을 알 것이다.

[0074] 본 발명의 브러시 요소 및 브러시 세그먼트는 당해 분야에 공지된 다양한 기술, 예를 들면 사출 성형, 스탬핑, 다이 커팅, 스테로리소그래피 또는 주조를 이용하여 제조될 수 있다. 사출 성형을 이용하는 본 발명에 따라 브러시들 또는 브러시 세그먼트를 제조할 때, 통상적으로 성형 가능한 중합체 물질, 예를 들어 열가소성 중합체, 열경화성 중합체, 또는 열가소성 엘라스토머가 이용된다. 사출 성형된 연마 브러시를 제조하는데 적절한 재료는 당해 분야의 숙련자에게 공지되며, 그 선택은 브러시 세그먼트 또는 브러시 조립체가 이용될 적용물에 좌우된다. 브러시 세그먼트 및 브러시 요소에 이용될 수 있는 하나의 특정 재료는 미국 멜라웨어주 월밍تون에 소재하는 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니사(E.I.Du Pont de Nemours and Company, Inc.)에 의해 상표 지정 하에서 판매되는 것들, "HYTREL 4056", "HYTREL 5526", "HYTREL 5556", "HYTREL 6356", "HYTREL 7246" 및 "HYTREL 8238"을 포함하는 상업적으로 입수 가능한 세그먼트된 폴리에스테르이다. 유사한 과의 열가소성 폴리에스테르는 Hoechst Celanese Corporation에 의해 상표 지정 "RITEFLEX" 하에서 판매된다. 적절한 열가소성 엘라스토머의 일 예는 예를 들어, 본 명세서에 참조로 전체가 합체된 미국 특허 제5,42,595호[필(Pihl) 등]에 개시된다.

[0075] 또한, 브러시 요소 및 브러시 세그먼트는 연마 입자를 포함할 수 있다. 연마 입자는 연마 표면 또는 부재(예를 들어, 브리슬), 또는 그의 조합 상에서 그를 통해 분산될 수 있다. 브리슬을 전체에 걸쳐 연마 입자를 포함하는 것은, 브리슬이 사용되어 마모되고 크기가 감소될 때에도 브리슬의 연마 품질이 사용 중에 비교적 일정하게 유지되도록 할 것이다. 연마 입자는 당해 분야의 숙련자에게 공지되어 있으며, 브러시 요소 및 세그먼트 내의 연마 입자의 선택 및 합체는 작업 표면의 성질 및 다른 작동 조건을 포함하는 다양한 요인에 좌우될 것이다. 특정 연마 입자 또는 입자들의 선택은 당해 분야의 숙련자의 지식 안에 있다. 연마 입자의 예로서, 용융된 알루미늄 옥사이드(fused aluminum oxide), 열처리된 용융된 알루미늄 옥사이드(heat treated fused aluminum oxide), 세라믹 알루미늄 옥사이드(ceramic aluminum oxide), 열처리된 알루미늄 옥사이드(heat treated aluminum oxide), 실리콘 카바이드(silicon carbide), 티타늄 디보라이드(titanium diboride), 알루미나 지르코니아(alumina zirconia), 다이아몬드, 보론 카바이드(boron carbide), 세리아(ceria), 알루미늄 실리케이트(aluminum silicate), 큐빅 보론 나트라이드(cubic boron nitride), 가넷(garnet), 실리카(silica), 및 이들의 조합물들을 포함한다. 용융된 알루미늄 옥사이드는 뉴욕의 토나완다(Tonawanda)에 소재하는 엑슬론 이에스케이 컴퍼니(Exolon ESK Company)와, 매사추세츠의 노쓰 그라프톤(North Grafton)에 소재하는 워싱頓 밀스 일렉트로 미네랄스 코프.(Washington Mills Electro Minerals Corp.)로부터 상업적으로 이용 가능하다. 적절한 세라믹 알루미늄 옥사이드 연마 입자는, 미국 특허 제4,314,827호[레이더하이저(Leitheiser) 외], 제4,744,802호[슈바벨(Schwabel) 외], 제4,770,671호[먼로(Monroe) 외], 제4,881,951호[먼로(Monroe) 외], 제4,964,883호[모리스(Morris) 외], 제5,011,508호[발트(Wald) 외] 및 제5,164,348호[우드(Wood)]에 개시된 입자들을 포함하며, 상기 모든 특허의 개시 내용은 본 명세서에서 참조에 의해 합체된다. 알파 알루미나와 희토 옥사이드를 포함하는 적절한 알파 알루미나계 세라믹 연마 입자는 미네소타의 세인트 폴에 소재하는 3M 컴퍼니(3M Company)에 의해 "큐비트론 321(CUBITRON 321)"이란 명칭으로 매매되는 입자들을 포함한다. 본 발명에 이용 가능한 입자들의 다른 예들은 중실의 유리 구형, 중공의 유리 구형, 칼슘 카보네이트, 중합체 기포, 실리케이트, 알루미늄 트리하이디레이트 및 물라이트를 포함한다. 연마 입자는 바인더와 결합하였을 때 작업물의 표면을 정제할 수 있는 브러시 요소를 생성하는 특정 재료(무기질 또는 유기질)일 수 있다. 입자 재료의 선택은 의도된 용도에 따라 부분적으로 달라질 것이다. 예를 들면, 차량으로부터 페인트를 스트리핑 하기 위해서는, 브러시 요소로부터 연마 입자를 빼는 것이 때때로 바람직하다. 페인트를 스트리핑 할 경우, 페인트 하부에 내재하는 표면이 손상되지 않도록 상대적으로 연질의 연마 입자를 사용하는 것이 때때로 바람직하다. 다르게는, 금속의 작업물로부터 버(burr)를 제거하기 위해서는, 알파 알루미나로 제조된 입자 같은 경질의 연마 입자를 사용하는 것이 통상적으로 바람직하다. 본 발명의 브러시 요소는, 선택적 연마 입자를 포함하는 본 실시예들에서 둘 이상의 연마 입자 유형 및/또는 사이즈를 포함할 수 있다.

[0076]

삭제

[0077]

본 명세서에서 사용된 바와 같이, 연마 입자(abrasive particle)란 용어는 연마 응집체를 형성하기 위해 함께 결합되는 단일 연마 입자들을 포함하기도 한다. 대부분의 경우, 코팅의 추가는 연마 입자의 연마 및/또는 처리 특성들을 개선한다. 연마 응집체(agglomerate)의 예들은, 예를 들면 본 명세서에서 참조에 의해 합체되는 미국 특허 제5,011,508호[발트(Wald) 외]에 개시되어 있다.

[0078]

본 발명의 브러시 요소와 함께 사용하기에 적절한 유기질 연마 입자는 열가소성 중합체 및/또는 열경화성 중합체로 형성된 입자들을 포함한다. 본 발명에서 유용한 유기질 연마 입자는 개별 입자이거나 개별 입자들의 응집체일 수 있다. 응집체는 형성체를 형성하기 위해 바인더에 의해 결합된 복수의 유기질 연마 입자들을 포함한다.

[0079]

본 발명의 브러시 요소 및 브러시 세그먼트를 제조하기 위해 사용되는 중합체 재료는 연삭 촉진제(grinding aid)를 더 포함할 수 있다. 연삭 촉진제는 연마의 화학적 및 물리적 공정에서 중대한 효과를 갖는 물질의 첨가함으로써 향상된 성능을 갖는 미립자 물질이다. 연삭 촉진제의 화학적 군의 예는 왁스, 유기질 할라이드 성분, 할라이드염 및 금속, 및 그 합금을 포함한다. 유기질 할라이드 성분은 통상 연마 시에 깨질 것이고, 할로겐 촉진제 또는 가스 상의 할라이드 성분을 방출한다. 이런 물질의 예는 테트라클로로나프탈렌(tetrachloronaphthalene), 펜타클로로나프탈렌(pentachloronaphthalene), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride) 등의 염소 처리된 왁스를 포함한다. 할라이드염의 예는 소듐 클로라이드(sodium chloride), 포타슘 크리올라이트(potassium cryolite), 소듐 크리올라이트(sodium cryolite), 암모늄 크리올라이트(ammonium cryolite), 포타슘 테트라플루오로보레이트(potassium tetrafluoroborate), 소듐 테트라플루오로보레이트(sodium tetrafluoroborate), 실리콘 플루오라이드(silicon fluoride), 포타슘 클로라이드(potassium chloride), 마그네슘 클로라이드(magnesium chloride)를 포함한다. 금속의 예는 주석(tin), 납(lead), 비스무스(bismuth), 코발트(cobalt), 안티몬(antimony), 카드뮴(cadmium), 철(iron) 및 티타늄(titanium)을 포함한다. 다른 다양한 연삭 촉진제는 황, 유기 황 화합물, 그래파이트(graphite) 및 금속 황화물을 포함한다.

[0080]

본 발명의 브러시 요소 또는 브러시 세그먼트는, 예를 들면 사출 성형에 의해 성형될 수 있다. 사출 성형 기술은 당 업계에 알려져 있다. 본 발명의 방법에 따라 브러시 세그먼트를 제조하기 위한 예시적인 사출 성형 장치(230)이 도18에 도시되어 있다. 통상적으로, 가열에 의해 건조된 후에, 성형 가능한 중합체 및 선택적으로 연마 입자를 포함하는 펠렛(pellet)의 혼합물을 호퍼(242)에 위치된다. 호퍼(242)는 배럴(248) 내로 스크류(246)를 통상 포함하는 스크류 사출기(244)의 제1 또는 후방 측(250) 내로 혼합물을 공급한다. 스크류 사출기(244)의 대향 측 또는 전방 측(252)은 주형(256a, 256b) 내로 연화된 혼합물을 통과시키기 위한 노즐(254)을 포함한다. 사출기(244)의 배럴(248)은 혼합물을 용융시키기 위해 가열되고, 회전 스크류(66)는 노즐(254) 방향으로 혼합물을 밀어낸다. 그런 다음, 스크류(246)는 B 방향의 전방으로 선형적으로 이동되어, 소정 압력에서 주형(256a, 256b) 내로 연화된 혼합물의 "분사(shot)"를 부과한다. 캡은 일반적으로 스크류의 전방 단부와 노즐 사이에 유지되어, 주형 내로 사출되지 않은 연화된 물질의 "쿠션(cushion)" 영역을 제공한다.

[0081]

주형(256a, 256b)은 소정 브러시 세그먼트 형상의 역인 공동부를 포함한다. 따라서, 주형 설계는 중앙부(32), 브리슬(38) 및 구멍, 루트, 키홈 또는 나사 스터드 등의 선택적인 부착 수단의 사이즈 및 형상을 포함하는 브러시 세그먼트 형상을 고려한다. 도20에 도시된 바와 같이, 주형부(256a)는 브리슬을 성형하기 위한 공동부(258)를 포함한다. 도20에 도시된 예시적인 주형 실시예는 엇갈리게 배치된 브리슬의 이중 열을 성형하도록 구성된다. 이런 브리슬 배열은 도21에 도시되어 있다. 대안적으로, 예를 들면, 도22에 도시된 주형부(256c, 256d)는 브리슬(18)의 단일 열 또는 소정 단일 열 형상의 조합을 형성하도록 사용될 수 있다.

[0082]

상기한 펠렛은 예를 들면, 다음과 같이 준비될 수 있다. 성형 가능한 중합체는 용융점 이상으로 가열된 뒤, 원한다면 선택적인 연마 입자가 내부에 혼합될 수 있다. 그런 다음, 결과적인 혼합물은 연속적인 스트랜드를 형성하고, 상기 스트랜드는 냉각되어 당 업계에 잘 알려진 바와 같이 적당한 기구 상에서 펠렛화되도록 성형 가능한 중합체는 고화된다. 유사하게, 윤활제 및/또는 중합체 물질으로의 다른 첨가제는 펠렛의 형성을 위해 포함될 수 있다. 그런 다음, 성형 가능한 중합체, 연마 입자 및 임의의 윤활제 또는 다른 첨가제를 포함하는 펠렛은, 상기한 바와 같은 스크류 압출기(244) 내로 공급되도록 호퍼(242) 내로 위치된다.

[0083]

브러시 세그먼트가 사출 성형되는 조건은 예를 들면, 채용된 사출 성형기에 의해 브러시 세그먼트의 형상 및 성

형 가능한 중합체 및 연마 입자의 성분을 결정한다. 일 예시적인 방법에서, 성형 가능한 중합체는 건도 동안 70°C 내지 120°C의 범위(일부 실시예에서, 80°C 내지 120°C의 범위)에서 처음 가열되고, 스크류 공급 구역 내로 중력 공급되어 호퍼(242) 내에 위치된다. 스크류 사출기의 배럴 온도는 바람직하게는 약 200°C 내지 250°C이고, 더욱 바람직하게는 약 220°C 내지 245°C이다. 주형의 온도는 바람직하게는 약 50°C 내지 150°C이고, 더욱 바람직하게는 약 100°C 내지 140°C이다. 싸이클 시간(스크류 압출기 내로 혼합물을 도입하는 것부터 성형된 브러시 세그먼트를 제거하기 위해 주형을 개방하는 시간)은 바람직하게는 0.5초 내지 180초 사이의 범위이고, 더욱 바람직하게는 5 내지 60초이다. 사출 압력은 바람직하게는 690 kPa 내지 6,900 kPa(100 psi 내지 1,000 psi)이고, 더욱 바람직하게는 2,070 kPa 내지 4,830 kPa(300 psi 내지 700 psi)이다. 사출 성형을 위한 특별한 작동 조건의 선택은 당 업계의 숙련된 기술자의 지식 내에 있고, 특별한 용도에 따라 주어진 예시적인 범위의 외측은 다양할 수 있다.

[0084] 사출 성형 싸이클은 재료 조성 및 브러시 세그먼트 구성에 따를 것이다. 브러시 세그먼트를 제조하기 위한 하나의 예시적인 실시예에서, 성형 가능한 중합체 및 연마 입자는 일반적으로 브러시 세그먼트(80)에 걸쳐 균일하게 분산된다. 이러한 실시예에서, 중앙부, 브리슬 및 부착 수단이 존재할 경우, 이들을 포함하는 브러시 세그먼트를 성형하기 위해 중합체 재료 및 연마 입자의 혼합을 한번 삽입하거나 분사하게(shot) 된다. 이와 달리, 브리슬은 연마 입자를 포함하지만, 중앙부는 포함하지 않는다. 이러한 실시예에서, 두 번 재료를 삽입하거나 분사한다. 제1 삽입은 주로 주형의 브리슬 부분을 충전하기 위해 성형 가능한 중합체 및 연마 입자의 혼합을 포함한다. 제2 삽입은 주로 주형의 중앙부와 루트부를 충전하기 위해 연마 입자 없이 성형 가능한 중합체(제1 삽입 때의 성형 가능한 중합체와 동일하거나 다를 수 있음)를 포함한다. 마찬가지로, 중앙부와 브리슬은 연마 입자를 포함할 수 있지만 루트는 연마 입자를 포함하지 않을 수 있다. 이러한 구조에서 두 번 재료를 삽입하거나 분사하게 된다. 제1 삽입은 주형의 브리슬과 중앙부를 충전하기 위해 성형 가능한 중합체와 연마 재료의 혼합을 포함한다. 제2 삽입은 주로 주형의 부착 수단부를 충전하기 위해 성형 가능한 중합체(제1 삽입 때의 성형 가능한 중합체와 동일하거나 다를 수 있음)만을 포함한다. 또한, 원활 경우 브러시 세그먼트의 상이한 부분에 컬라를 변화시켜 한번 이상 분사하는 것이 가능하다. 또한, 예컨대 각각의 브리슬, 중앙부 및 부착 수단에 대해서 세 번 이상 분사하는 것도 가능하다. 사출 형성 후에, 주형은 냉각되어 성형 가능한 중합체를 고화시킨다. 주형 반부는 분리되어 성형된 브러시 세그먼트를 제거할 수 있게 한다.

[0085] 도23을 참조하면, 성형된 브러시 세그먼트[예, 성형된 브러시 세그먼트(80)]의 성형 중에, 성형 유동의 일 실시예를 도시하는 개략도가 도시되었다. 상호 체결 장치(42)는 브러시 세그먼트(80)의 성형 중에 내부 에지(34)로부터 외부 에지(36)까지의 성형 유동을 향상시키도록 구성되며 내부 에지(34)에 위치한 주형 게이트 경계면으로 작동한다. 성형 유동 라인은 참조 번호 300으로 도시되었다. 브러시 세그먼트(80)의 성형 중에, 외부 에지(36)로 균일한 성형 유동이 되는 대략 동일한 길이의 성형 유동 라인을 갖는 것이 바람직하다. 에지 부재(60, 62)는 주형 게이트와 직접 상호 체결된다. 수용 영역(58, 56, 46)은 성형 유동을 유도하도록 하기 위한 작업을 하여 외부 에지(36)에 대해서 보다 균일한 성형 유동이 되도록 한다. 또한, 주형 게이트에 바로 인접한 증가된 두께부(128)는 외부 에지(36)에 대해서 성형 유동이 더 균일하게 된다. 성형된 브러시 세그먼트(80)는 수용 영역(58, 44, 46)의 존재로 인해서 성형하는데 재료가 적게 필요하다.

[0086] 도24를 참조하면, 성형된 브러시 세그먼트의 성형 중에 성형 유동을 최적화하기 위한 성형된 브러시 세그먼트(80)의 예시적인 실시예가 도시되었다. 성형된 브러시 세그먼트(80a)는 개구(310, 312, 314)를 더 포함한다. 개구(310, 312, 314)는 성형된 브러시 세그먼트(80)의 성형 중에 성형 유동의 최적화를 더 제공한다. 개구(310, 312, 314)는 유동 백터(320)로 표시된 성형 유동을 더 유도한다.

[0087] 도25를 참조하면, 본 발명의 브러시 세그먼트를 제조하기 위한 주형(350)의 예시적인 실시예가 도시되었다. 두 개의 상이한 브러시 세그먼트(360, 370)가 주형(350)에 만들어진다. 브러시 세그먼트(360)는 만곡된 브리슬(352)을 포함한다. 브러시 세그먼트(370)는 직선형 브리슬을 포함한다. 통상적으로, 본 발명에 따라 다른 크기로 만들어질 수 있지만 각 브러시 세그먼트는 직경이 8인치(203.2 mm)이다. 각 결합 부재(354, 374)는 개별 주형 게이트(353, 373)와 연결된다. 주형 게이트를 결합 부재(354, 374)의 증가된 두께부에 위치시켜서 전술된 바와 같이 주형 내부로의 성형 유동이 개선된다. 도시된 예시적인 실시예가 브러시 세그먼트를 만들지만, 주형은 예컨대 단일형 브러시 요소 또는 그 이상이나 그 이하의 유사한 또는 상이한 브러시 세그먼트의 조합을 만들도록 설계될 수도 있다.

[0088] 도26a 및 도26b는 도3과 유사한, 직경이 8인치(203.2 mm)인 브러시용 브러시 요소의 예시적인 실시예의 단면도이다. 도26a는 약 0.05 인치(1.27 mm)의 중앙부 두께(TC1)를 포함하는 만곡된 브리슬을 갖는 브러시 요소가 도시되었다. (상호 체결 장치 결합 부재에서) 증가된 두께부(TP1)는 결합 부재의 각 측 상에 약 0.022 인치

(0.559 mm)의 증가된 두께(TI1)를 갖는 대략 0.094 인치(2.39 mm)이다. 다른 예시적인 실시예에서, 도26a의 브러시 요소는 결합 부재의 각 측에 대한 (상호 체결 장치 결합 부재에서) 증가된 두께부(TP1)가 0.120 인치(3.05 mm)이며, 증가된 두께부(TI1)가 약 0.016 인치(0.406 mm)인 약 0.062 인치(1.57 mm)의 중앙부 두께(TC1)를 포함하도록 더 두껍게 만들어진다. 도26b에는 중앙부 두께(TC2)가 0.05 인치(1.27 mm)를 포함하는 직선형 브리슬을 갖는 브러시 요소가 도시되었다. (상호 체결 장치 결합 부재에서) 증가된 두께부(TP2)는 결합 부재의 각 측에서 증가된 두께부(TI2)가 약 0.022 인치(0.559 mm)인 약 0.094 인치(2.39 mm)이다. 다른 예시적인 실시예에서, 도26b의 브러시 요소는 약 0.062 인치(1.57 mm)의 중앙부 두께(TC2)를 포함하도록 더 두껍게 만들어진다. (상호 체결 장치 결합 부재에서) 증가된 두께부(TP2)는 결합 부재의 각 측 상에서 증가된 두께(TI2)가 약 0.016 인치(0.406 mm)인 약 0.12 인치(3.05 mm)이다. 당해 분야의 숙련자들은 본원의 브러시 요소와 세그먼트가 예컨대 브리슬 크기 및 형상, 디스크 반경, 중앙부 두께의 다양한 조합으로 만들어지며, 전술된 예시는 설명을 위한 것임을 알 수 있다.

[0089]

전술된 바와 같이, 본 발명을 따른 브러시 요소, 브러시 세그먼트 및 브러시 조립체가 표면을 정제하기 위해 사용될 수 있다. 표면을 정제하기 위한 방법 중 하나의 예는 소재 표면의 일부를 제거하는 단계와, 소재에 표면 마무리를 가하는 단계와, 페인트나 기타 코팅, 가스킷 재료, 부식 또는 다른 이물질이나 이들의 조합을 포함하는 소재 표면을 세척하는 단계 중 하나 이상을 포함한다. 도13b에 도시된 하나의 예시적인 실시예에서, 브러시 조립체(200)는 샤프트와 적절한 구동 수단에 부착 수단에 의해 결합된 복수의 브러시 요소(30)를 포함한다. 이와 달리, 요소(30)는 상업적으로 구입 가능한 직각 그라인더 등의 적절한 회전형 구동 수단에 장착될 수 있다. 표면 정제는 물, 윤활유, 방청제 또는 종래 기술에 알려진 다른 적절한 유체로 건식 또는 습식으로 될 수 있다. 브러시 조립체(200)는 더 빠르거나 느린 속도가 이용될 수 있지만, 적절하게 최대 15,000 RPM에서 최저 100 RPM 범위에서 바람직한 속도로 회전될 수 있다. 표면 정제는 더 큰 힘이나 작은 힘이 이용될 수 있지만 최대 100 kg, 최소 0.5 kg으로 브러시 조립체 또는 세그먼트 상에 적절한 힘으로 수행될 수 있다. 브리슬(38)은 많은 정체 작업 하에서도 소재에 대한 브리슬의 접촉은 팁(134)에 바로 인접한 브리슬의 작은 부분에 뿐만 아니라 브리슬 측의 대향 길이 방향을 따르도록 충분히 가요적이며 유연함을 알 수 있다. 본원에 개시된 유기 연마 입자를 이용하거나 연마 입자(41)를 생략하여서, 성형된 브러시 세그먼트 또는 브러시 조립체는 소재 자체로부터 상당한 양의 재료를 제거하지 않고서 소재로부터 예컨대 페인트, 먼지, 오일, 산화 코팅, 부식, 접착제, 가스킷 재료 등의 이물질을 제거하는데 사용될 수 있다.

[0090]

본 발명은 몇 가지 실시예를 참고로 설명되었다. 전술된 상세한 설명과 예시는 명료한 이해를 돋고자하는 것이다. 여기에서 어떠한 제한을 둘 필요는 없다. 당해 분야의 숙련자들은 본 발명의 범위 내에서 실시예에 많은 변화가 가능하다는 것을 알 수 있다. 예컨대, 본 발명을 따른 성형된 브러시 세그먼트는 백킹이나 브리슬을 통한 개구 등에 의해 종래의 기술과 같이 작업 시에 소재에 냉각제, 윤활제 및 세척제 등의 유체를 유입시키기 위한 수단이 제공될 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 본원에 개시된 상세한 설명과 구조에 제한되지 않으며, 오히려 청구 범위와 균등 범위에 의해 개시된 구조에 의해 제한된다.

[0091]

설명의 목적을 위해 특정 실시예가 설명 및 도시되었지만, 당해 분야의 숙련자들은 동일한 목적을 이루기 위해 다양한 대안 및/또는 균등물이 본원의 범위 내에서 도시 및 설명된 특정 실시예로 대체될 수 있다. 화학, 기계, 전자-기계, 전기 및 컴퓨터 분야의 당업자들은 본 발명이 다양한 실시예로 구현될 수 있다는 사실을 알 수 있다. 이러한 적용은 본원에 논의된 예시적인 실시예의 채용 및 변경을 포함하는 것으로 의도된다. 따라서, 본원은 청구항 및 그 균등 범위에만 제한되도록 의도되었다.

## 도면의 간단한 설명

[0009]

본 발명은 동일한 구조가 수 개의 도면에 걸쳐 동일한 부호로 표시되는 첨부 도면을 참조하여 더 설명된다.

[0010]

도1은 본 발명에 따른 브러시 요소의 예시적인 실시예를 도시하는 평면도이다.

[0011]

도2는 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 예시적인 실시예를 도시하는 평면도이다.

[0012]

도2a는 도2의 상호 체결 장치의 확대 평면도이다.

[0013]

도3은 선(3-3)을 따른 도2의 브러시 세그먼트의 단면도이다.

[0014]

도4는 도2의 브러시 세그먼트의 브리슬의 일부분을 도시하는 확대도이다.

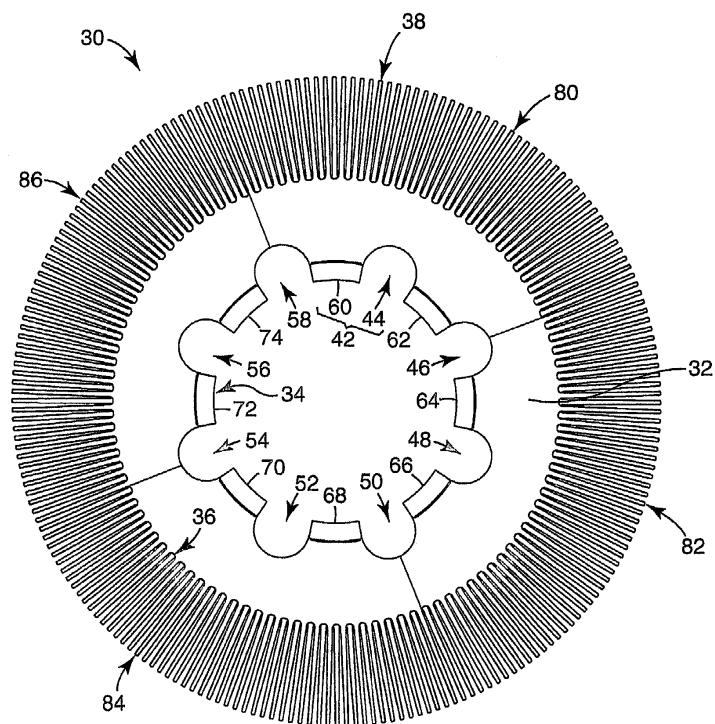
[0015]

도5는 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 브리슬의 예시적인 실시예를 도시하는 단면도이다.

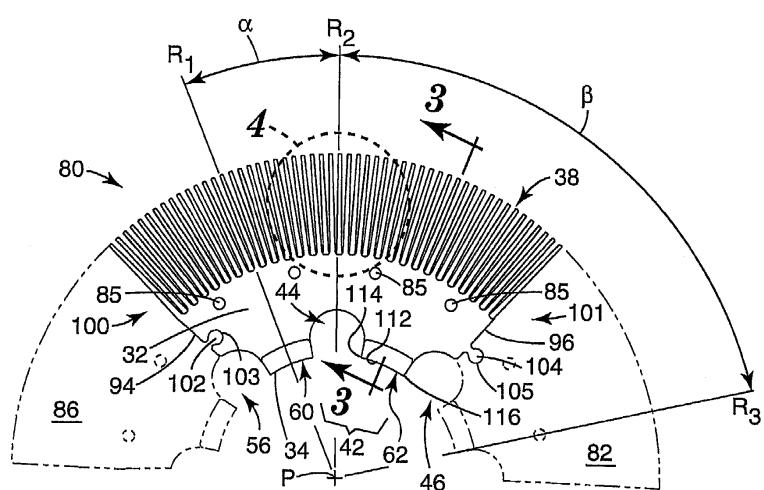
- [0016] 도6은 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 브리슬의 다른 예시적인 실시예를 도시하는 단면도이다.
- [0017] 도7은 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 브리슬의 다른 예시적인 실시예를 도시하는 단면도이다.
- [0018] 도8은 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 브리슬의 다른 예시적인 실시예를 도시하는 단면도이다.
- [0019] 도9는 면을 결합하는 도1의 브러시 요소의 부분도이다.
- [0020] 도10은 브리슬이 브러시 세그먼트의 반경에 대해 외측으로 연장하는, 본 발명에 따른 성형된 브러시 세그먼트의 예시적인 실시예를 도시하는 부분도이다.
- [0021] 도11은 브리슬이 브러시 세그먼트 반경에 대해 일정 각도로 있는, 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 또 다른 예시적인 실시예를 도시하는 도면이다.
- [0022] 도12는 브리슬이 브러시 세그먼트 중앙부로부터 연장하는, 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 또 다른 예시적인 실시예를 도시하는 도면이다.
- [0023] 도13은 본 발명에 따른 브러시 조립체의 예시적인 실시예를 도시하는 부분도이다.
- [0024] 도13a는 본 발명에 따른 브러시 조립체의 예시적인 실시예의 평면도이다.
- [0025] 도13b는 본 발명에 따른 브러시 조립체의 예시적인 실시예의 평면도이다.
- [0026] 도13c는 본 발명에 따른 브러시 조립체의 예시적인 실시예의 평면도이다.
- [0027] 도13d는 도13c의 브러시 조립체의 단면도이다.
- [0028] 도14는 본 발명에 따른 브러시 조립체의 브리슬 패턴의 일 예시적인 실시예를 도시하는 부분 다이어그램이다.
- [0029] 도15는 본 발명에 따른 브러시 조립체의 브리슬 패턴의 다른 예시적인 실시예를 도시하는 다이어그램이다.
- [0030] 도16은 본 발명에 따른 브러시 조립체의 브리슬 패턴의 또 다른 예시적인 실시예를 도시하는 다이어그램이다.
- [0031] 도17은 본 발명에 따른 브러시 조립체의 브리슬 패턴의 또 다른 예시적인 실시예를 도시하는 다이어그램이다.
- [0032] 도18은 본 발명을 실시하는 방법에서 사용될 수 있는 예시적인 성형 조립체의 개략적 설명도이다.
- [0033] 도19는 도18의 주형의 정면도이다.
- [0034] 도20은 도19의 선20-20을 따라 취한, 도18의 주형부의 예시적인 실시예의 단면도이다.
- [0035] 도21은 도19의 주형부의 예시적인 실시예를 도시하는 도면이다.
- [0036] 도22는 도20의 주형에 의해 제조된 브러시 세그먼트의 또 다른 예시적인 실시예를 도시하는 단면도이다.
- [0037] 도23은 본 발명에 따른 브러시 세그먼트 제조에서 재료의 유동을 도시하는 성형물 유동 라인을 포함하는, 예시적인 디스크 세그먼트를 도시하는 부분도이다.
- [0038] 도24는 브러시 세그먼트의 성형 중에 성형물 유동 방향을 도시하는, 본 발명에 따른 브러시 세그먼트의 또 다른 예시적인 실시예를 도시하는 부분 다이어그램이다.
- [0039] 도25는 본 발명의 브러시 세그먼트 제조에 사용될 수 있는 주형의 예시적인 실시예의 평면도이다.
- [0040] 도26a 내지 도26b는 브러시 요소의 예시적인 실시예의 단면도이다.

도면

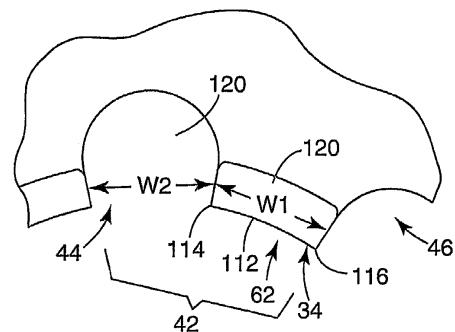
## 도면1



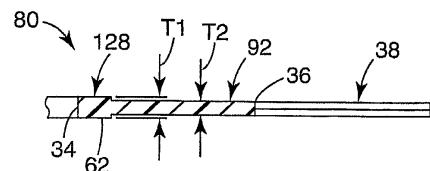
도면2



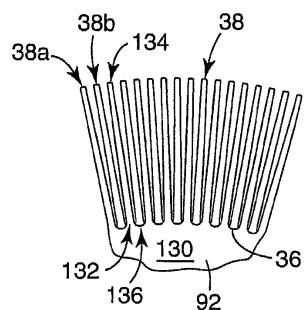
도면2a



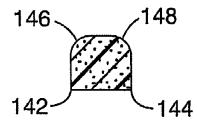
도면3



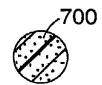
도면4



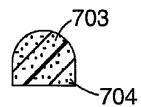
도면5



도면6



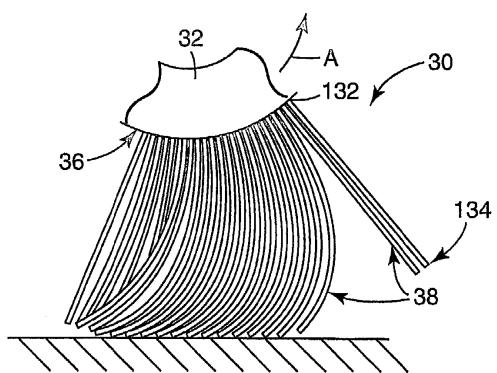
도면7



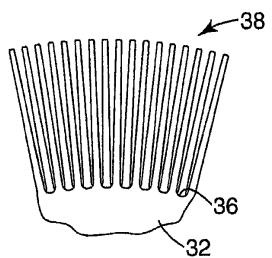
도면8



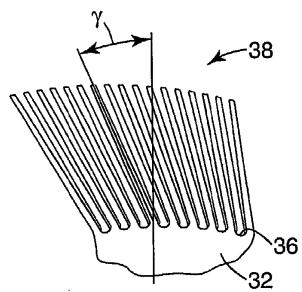
도면9



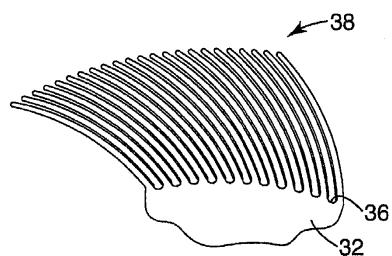
도면10



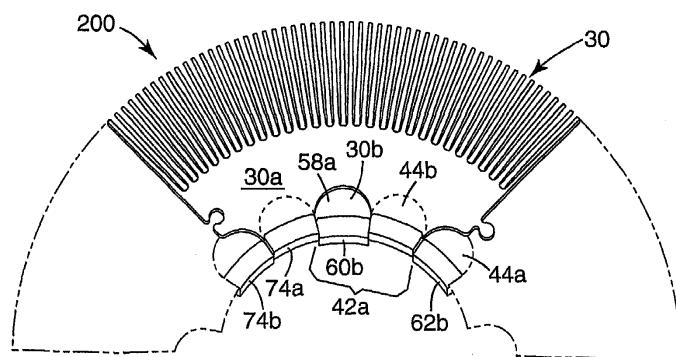
도면11



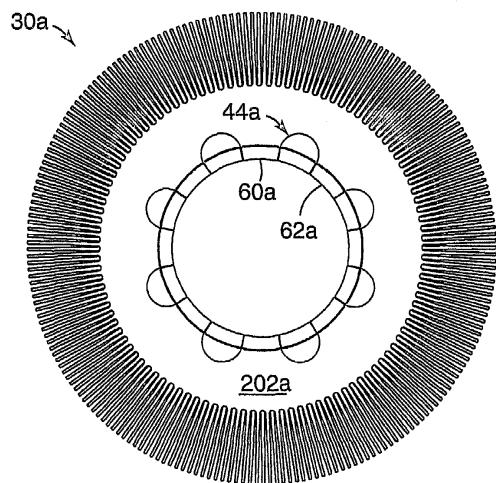
도면12



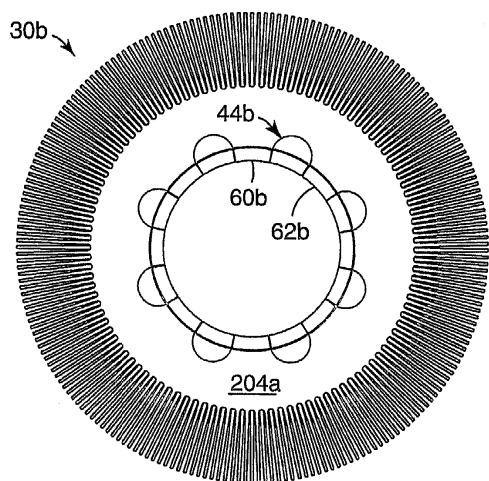
도면13



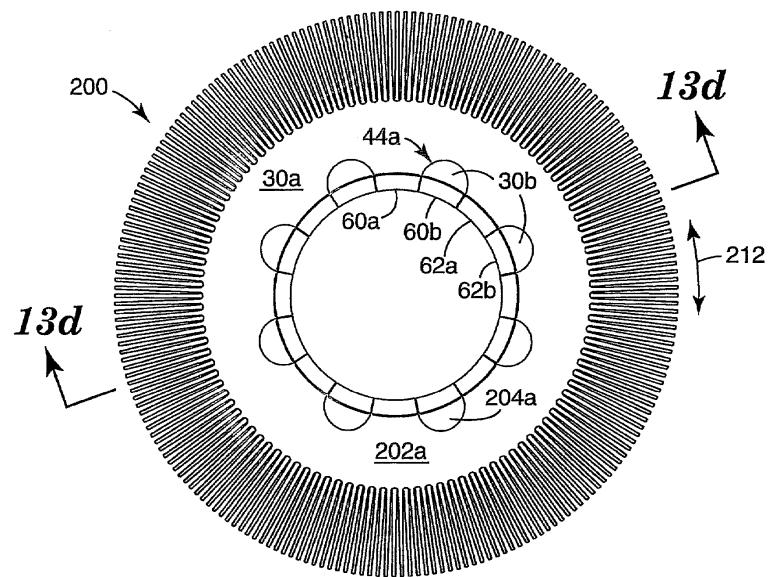
도면13a



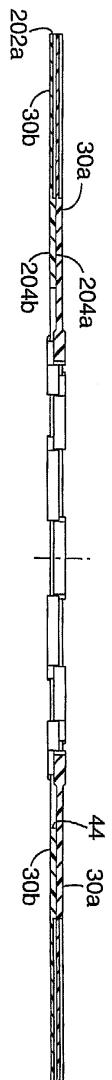
도면13b



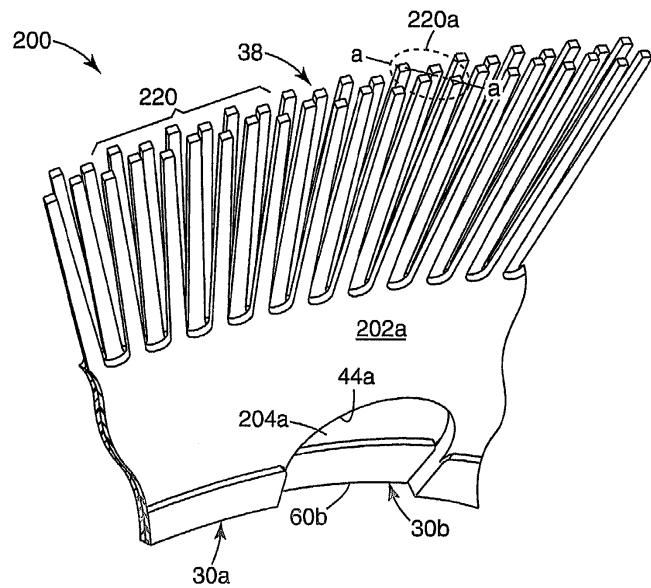
도면13c



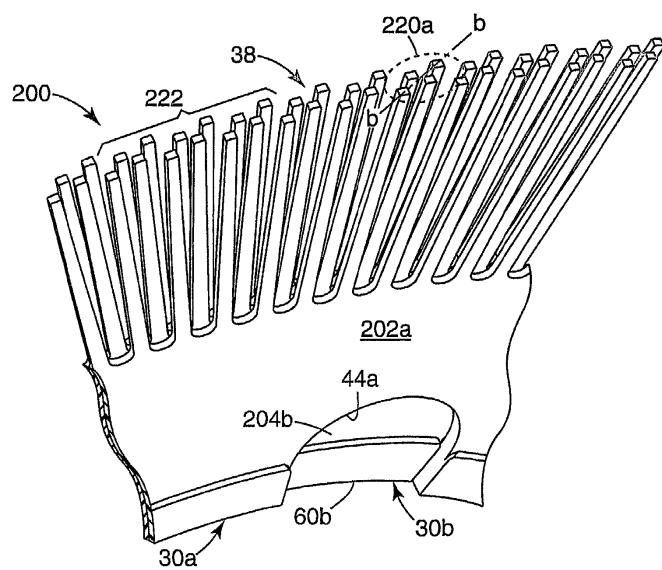
도면13d



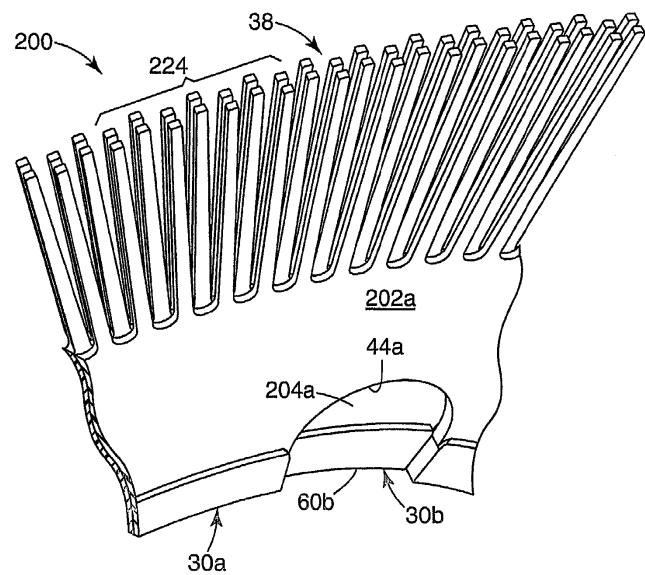
도면14



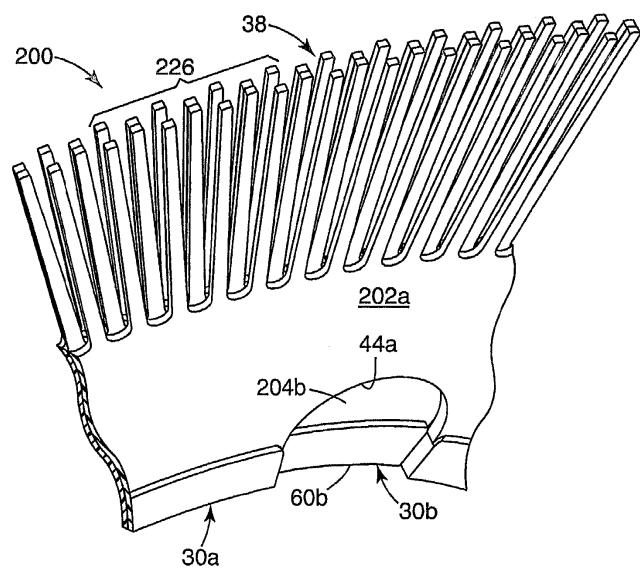
도면15



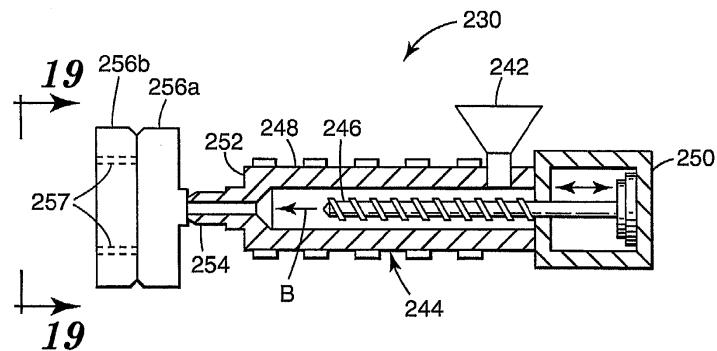
도면16



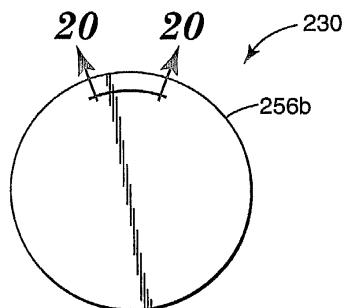
도면17



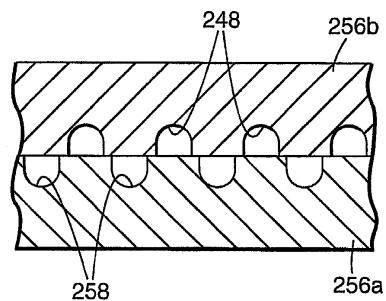
도면18



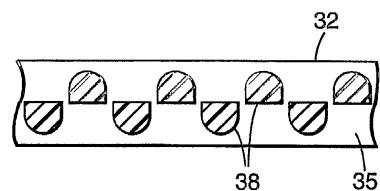
도면19



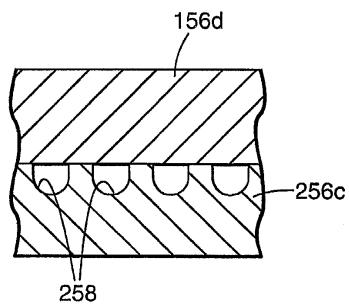
도면20



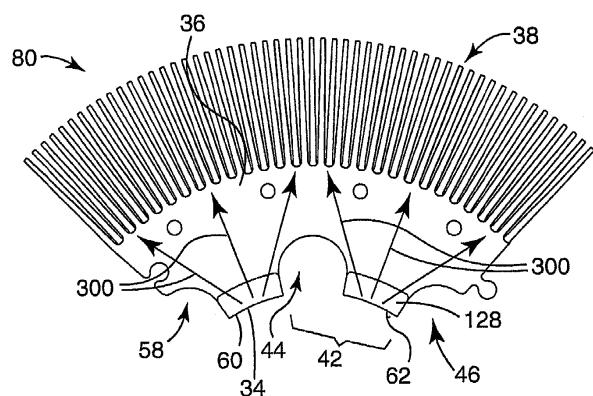
도면21



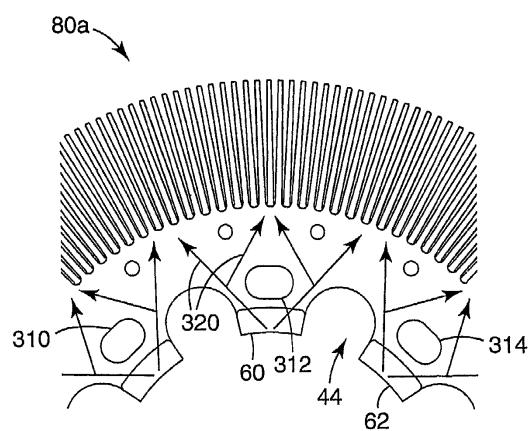
도면22



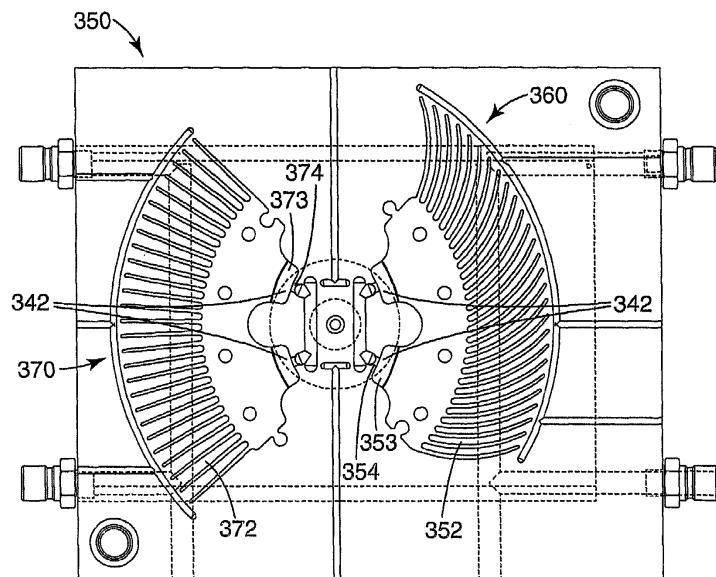
도면23



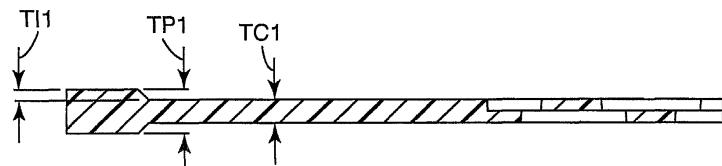
도면24



도면25



도면26a



도면26b

