



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0095955
(43) 공개일자 2012년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B65G 23/06 (2006.01) B65G 39/073 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7014610
(22) 출원일자(국제) 2010년11월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년06월05일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/067999
(87) 국제공개번호 WO 2011/061342
국제공개일자 2011년05월26일
(30) 우선권주장
20 2009 015 912.4 2009년11월23일 독일(DE)

(71) 출원인
인테를 홀딩 악팅 게젤샤프트
스위스 생 안토니오 씨에이취-6592 조나 인더스트리알르
(72) 발명자
두텍, 지그문트
스위스, 생 안토니오 씨에이취-6592, 조나 인더스트리알르, 인테를 홀딩 악팅 게젤샤프트 내
벨라두라이, 팔라니
스위스, 생 안토니오 씨에이취-6592, 조나 인더스트리알르, 인테를 홀딩 악팅 게젤샤프트 내
(74) 대리인
한양특허법인

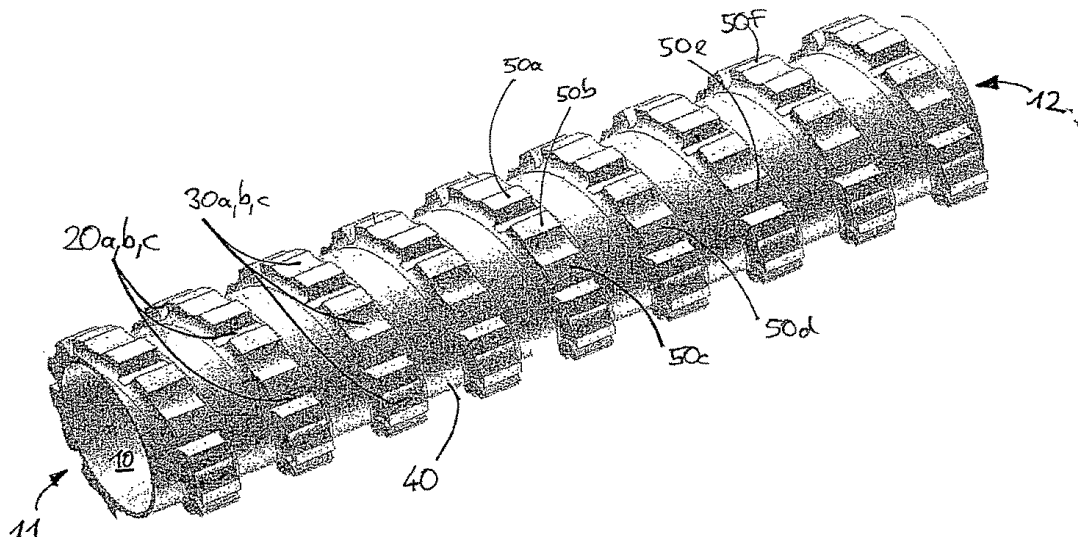
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 프로파일이 있는 케이싱을 갖는 드럼 모터

(57) 요약

본 발명은 전기 모터의 회전자/고정자 유닛 또는 유압식 또는 공압식 액추에이터 유닛과 같은 구동 유닛, 힘과 토크를 전달하기 위해 상기 구동 유닛에 연결된 출력 샤프트, 적어도 부분적으로 출력 유닛을 감싸고 고정 액슬에 대하여 회전 가능하게 장착된 아우터 드럼 및 상기 회전 가능한 드럼의 상기 외부 표면에 연결되고 프로파일을 갖는 케이싱을 포함하는 드럼 모터에 관한 것이다. 본 발명은 상기 프로파일이 케이싱에서의 나선형 그루브를 포함하며, 상기 나선형 그루브가 적어도 상기 케이싱의 상기 표면의 부분까지 연장하고 상기 회전 가능한 드럼의 상기 회전 축에 대해 나선형으로 나아간다는 점을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

드럼 모터로서,

- 전기 모터의 회전자/고정자 유닛 또는 유압식 또는 공압식 액추에이터(actuator) 유닛과 같은 구동 유닛,
- 상기 구동 유닛에 연결되어 힘과 토크를 전달하는 출력 샤프트(output shaft),
- 출력 유닛을 적어도 부분적으로 둘러싸며, 고정 액슬(fastening axle)에 대해 회전 가능하게 장착된 아우터 드럼(outer drum),
- 회전 가능한 상기 드럼의 외면에 연결되고 프로파일(profile)을 갖는 케이싱(casing)을 포함하며,
- 상기 프로파일은 상기 케이싱의 나선형 그루브(helical groove)를 포함하고, 상기 나선형 그루브는 상기 케이싱의 표면의 적어도 일부에 걸쳐 연장하고, 상기 회전 가능한 드럼의 회전 축에 대해 나선형으로 나아가는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 프로파일은 평행하고 원주 방향으로 이격된 복수의 축 방향 그루브를 포함하며, 상기 축방향 그루브는 복수의 프로파일 섹션을 형성하고, 상기 프로파일 섹션들은 서로 분리되고 상기 나선형 그루브 및 상기 축 방향 그루브의 바닥 표면으로부터 돌출하는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 나선형 그루브의 깊이는, 상기 축 방향 그루브들의 깊이와 상이하며 특히, 상기 축 방향 그루브들의 깊이보다 더 깊은 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 축 방향 그루브가 상기 회전 축에 평행하게 연장하는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 5

청구항 2 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 축 방향 그루브들은, 제 1 폭을 갖는 제 1 형의 축 방향 그루브 및 상기 제 1 폭과는 상이한 폭을 갖는 제 2 형의 축 방향 그루브를 포함하는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 제 1 형의 축 방향 그루브들은 상기 제 2 형의 축 방향 그루브들의 깊이와는 상이한 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 나선형 그루브가, 상기 케이싱의 적어도 한 부분에 걸쳐 적용되며 상기 드럼의 회전 가능한 축에 대하여 나선형으로 나아가는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서, 각 나선형 그루브는 상기 드럼의 길이에 걸쳐 360° 연장하는 하나의 와인딩(winding)을 갖는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서, 축 방향의 각 나선형 그루브의 폭은 상기 나선형 그루브들의 피치(pitch)와 거의 같은 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서, 상기 케이싱은 플라스틱, 특히 고무 탄성 플라스틱(rubbery elastic plastic)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서, 상기 케이싱이 경화 과정(vulcanisation process)에 의해 상기 회전 가능한 드럼의 표면에 적용되거나 상기 회전 가능한 드럼의 외면에 부착되는 것을 특징으로 하는 드럼 모터.

청구항 12

드럼 모터 장치(drum motor arrangement)에 있어서, 청구항 2 내지 청구항 12 중 어느 한 항에 기재된 드럼 모터, 및 아우터 드럼 모터 표면 주위로 적어도 부분적으로 감으며 상기 드럼 모터 표면과 면하는 자신의 표면에 축 방향 그루브와 일치하는 리브(rib)들을 갖는 컨베이어 벨트를 포함하는 드럼 모터 장치.

청구항 13

드럼 모터의 케이싱에 있어서, 상기 케이싱은 그것의 외면에 프로파일을 가지며, 상기 프로파일은 드럼 모터의 회전 가능한 드럼의 회전 축에 대해 나선형으로 나아가는 나선형 그루브를 포함하는 것을 특징으로 하는 드럼 모터의 케이싱.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 케이싱은, 청구항 2 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 기재된 케이싱의 특징들을 갖게 설계되는 것을 특징으로 하는 케이싱.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은

[0002] - 전기 모터의 회전자/고정자 유닛, 또는 유압식 또는 공압식 액추에이터(actuator) 유닛과 같은 구동 유닛,

[0003] - 상기 구동 유닛에 연결되어 힘과 토크를 전달하는 출력 샤프트(output shaft),

[0004] - 출력 유닛을 적어도 부분적으로 둘러싸며, 고정 액슬(fastening axle)에 대해 회전 가능하게 장착된 아우터 드럼(outer drum),

[0005] - 회전 가능한 상기 드럼의 외면(outer surface)에 연결되고 프로파일(profile)을 갖는 케이싱(casing)을 포함하는 드럼 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0006] 상기 서술된 구조를 갖는 드럼 모터는 화물 운송 분야에서 이용되고, 특히, 컨베이어 벨트를 위한 주요 구동원(drive source) 역할을 한다. 이러한 목적으로, 드럼 내부에 장착된 구동 모터에 의해, 드럼 모터는 상기 구동 모터에 배치된 고정 액슬에 대하여 회전하도록 만들어질 수 있는 원통형 외부 드럼 표면(cylindrical outer drum surface)을 갖는다. 고정 액슬은, 일반적으로 드럼의 회전축과 동축으로 가고, 예컨대, 각 단면에서 드럼 모터에 배치되고 단면으로부터 축 방향으로 연장하는 2개의 액슬 유닛에 의해 형성될 수 있다.

[0007] 드럼 모터는, 물류 응용(logistics applications), 산업적 응용 및 식품, 화학 또는 제약업계에서의 응용과 같이 위생과 IP 등급(ingress protection rates)의 높은 기준을 요하는 환경상의 응용을 포함하는 상이한 설치 환경에서 사용된다.

[0008] 이러한 더욱 엄격한 위생 요건을 갖는 응용에 있어서, 간단하면서도 동시에 신뢰할 수 있는 방식으로 드럼 모터를 세척하는 것이 가능해야 한다.

[0009] 드럼 모터 표면에 도포되며, 적절히 탄력 있고 쉽게 세척되는 고무 재료로 구성되는 고무 층으로 이러한 위생 요건을 충족시키는 것은 알려져 있다. 드럼 모터 표면에서 컨베이어 벨트로 토크를 전송하기 위해, 톱니

벨트 휠(toothed belt wheel)을 가지는 톱니 벨트(toothed belt)의 방식으로, 축 방향으로 연장하는 축 방향 그루브(axial grooves) 드럼 모터 표면에 도입되며 컨베이어 벨트 상의 일치하는 교차 리브(crossribs)와 협력한다는 점에서, 완전한 결합(positive engagement)을 제공하는 것 또한 알려져 있다. 이와 관련한 하나의 대안으로서, 드럼 모터 표면에 용접되며 컨베이어 벨트 상의 일치하는 대응 프로파일(counter-profiles)과 협력하는 톱니 휠(toothed wheel)로 토크를 전달하는 것 또한 알려져 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 위생적으로 예민한 영역에 채용되는 드럼 모터는, 오염, 세균의 증식(nesting) 등에 대하여 갈수록 엄격해지는 안전 관련 요건을 따라야만 한다. 동시에, 그러한 드럼 모터를 사용하는 제조 또는 이용 분야에서의 비용을 최소화하기 위한 더 큰 압박은, 세척을 위해 필요한 노력과 비용을 줄이고자 하는 바람을 불러 일으킨다. 게다가, 궁극적으로, 드럼 모터를 구매하는 비용을 최소화하고자 하는 압력이 존재하며, 이는, 드럼 모터의 제조업자들이, 기능 또는 품질에 대한 타협 없이 드럼 모터의 생산비용을 줄이고자 하는 압박을 받는다는 것을 반영한다.
- [0011] 이러한 상이한 요건들을 고려할 때, 높은 위생수준이 요구되는 응용 분야에서 더욱 신뢰할 수 있는 방식으로 작동될 수 있으면서도 간단하고 제조하기에 저렴한 드럼 모터가 필요하다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명에 따라, 프로파일이 상기 케이싱의 나선형 그루브-상기 나선형 그루브가 상기 케이싱 표면의 적어도 부분에 걸쳐 연장하며 상기 회전 가능한 드럼의 회전축에 대해 나선형으로 나아감-를 포함하는, 초기에 명시한 종류의 드럼모터에 의해 이 필요는 충족된다.
- [0013] 본 발명에 따른 드럼 모터의 프로파일의 특정 설계로 인하여, 컨베이어 벨트가 그것에 배치되었을 때 액체 제트(jet)에 의해 드럼 모터의 표면이 간단한 방식으로 세척될 수 있다. 프로파일 내의 나선형 그루브에 의해, 액체가 드럼모터에 결속하는 컨베이어 벨트 표면도 적셔지는 것을 가능하게 하면서 드럼 모터의 드럼의 전체 표면이 세척액으로 적셔질 수 있는 방식으로 액체가 배분된다. 따라서, 종래기술의 단점, 즉, 컨베이어 벨트의 표면의 부분들이 컨베이어 벨트와 드럼 모터 표면 사이에서 작용하는 시일(seal)에 의해 폐쇄되기 때문에 상기 액체에 의해 도달될 수 없다고 하는 종래 기술의 단점이 예방된다. 동시에, 드럼 표면과 컨베이어 벨트의 모든 영역으로부터 세척 액체가 신뢰성 있게 빠질 수 있어서, 세균이 축적될 수 있는 액체 잔여물의 형성을 예방하는 것이 또한 달성된다.
- [0014] 나선형 그루브가 드럼 케이싱 표면의 일부에 걸쳐 연장할 때, 본 발명에 의해 성취되는 효과가 기본적으로 성취될 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 특히 나선형 그루브는 드럼 모터의 드럼의 전체 축 방향 길이를 횡단하여 연장하는 것이 선호된다. 이는 세척 효과가 드럼의 전체 축 방향 길이에 걸쳐서 그리고 컨베이어 벨트의 전체 폭에 가로질러 또한 적용된다는 것을 보장한다.
- [0015] 프로파일의 진보적인 기하학적 구조로 인해, 세척 액체는 드럼 상에서 회전하는 컨베이어 벨트의 전체 폭에 도달할 수 있고 컨베이어 벨트를 그것의 전체 폭을 가로질러서 흘러 넘칠 수 있다.
- [0016] 제 1 바람직한 실시예에 따르면, 프로파일은, 평행하며 원주방향으로 이격된 복수의 축 방향 그루브를 포함하며, 상기 복수의 축 방향 그루브는 복수의 프로파일 섹션을 형성하고, 상기 복수의 프로파일 섹션은 서로 분리되며 상기 나선형 그루브 및 상기 축 방향 그루브의 바닥 표면으로부터 돌출한다. 본 발명의 이러한 개발에 의해, 컨베이어 벨트의 이탈을 유발할 수 있는 원치 않는 축 방향 힘이 그것으로서 컨베이어 벨트에 전달되지 않으면서 진보적인 프로파일을 제공하는 유리한 세척 능력을 포기하지 않고, 길이방향 리브(longitudinal ribs)를 갖는 프로파일을 가지는 컨베이어 벨트와의 완전한 결합에 의해 토크를 전달하는데 적합한 프로파일을 갖는 드럼 표면이 제공된다.
- [0017] 이 점에 있어서, 나선형 그루브의 깊이가, 축 방향 그루브의 깊이와 상이하고, 특히 더 깊을 때 그것은 특히 바람직하다. 이러한 구성은, 각각 축 방향 그루브와 결합하는 일치하는 톱니 리브를 갖는 컨베이어 벨트에 의해 덮이는 그러한 영역들에서도 나선형 그루브를 따르는 세척 액체의 신뢰성 있는 배분을 달성한다.
- [0018] 축 방향 추력(axial thrust)에서 자유롭지만 제조 비용은 적게 드는 완전한 결합 메커니즘에 의해 토크가 전송되도록, 축 방향 그루브들이, 회전축에 평행하게 연장하는 것이 더욱 더 바람직하다.

- [0019] 축 방향 그루브는 제 1 폭을 갖는 제 1형 축 방향 그루브 및 제 1 폭과 상이한 폭을 갖는 제 2 형 축 방향 그루브를 포함하도록 하는 축 방향 그루브를 갖는 실시예들이 더 개발될 수도 있다. 축 방향 그루브의 2가지 상이한 유형을 갖는 이러한 구성은, 기하학적 구조와 이격 거리를 고려하여, 축 방향 그루브의 2가지 유형들 중 오로지 하나와만 협력하는 일치하는 길이방향 리브를 갖는 컨베이어 벨트와 협력하기 위해 사용될 수 있다. 이 결과, 다른 유형의 축 방향 그루브는 또한 컨베이어 벨트가 회전하는 드럼의 영역에서 세척 액체를 위한 도관의 역할을 할 수 있으며, 그러므로 나선형 그루브의 한 와인딩(winding)에서 나선형 그루브의 인접 와인딩까지의 세척 액체의 축 방향 배분을 개선할 수 있다. 이와 관련해서, 제 1 형 축 방향 그루브 및 제 2 형 축 방향 그루브가 드럼의 표면에 걸쳐 교호로 배분되어서, 톱니 벨트의 리브와 완전히 결합하는 1개의 축 방향 그루브는 그러한 완전한 결합이 없는 축 방향 그루브에 인접하게 배치되고, 이 결과, 톱니 벨트의 리브와 완전한 결합이 없는 축 방향 그루브를 통해 유체가 흐르는 것이 가능해질 때, 이 장점은 구체적으로 성취된다는 점이 이해되어야 한다. 그러나 다른 장치들, 예컨대, 하나의 유형의 2개로 액체를 도통시키는 축 방향 그루브에, 하나의 완전히 연결되는 다른 유형의 토크 전달 축 방향 그루브가 뒤따르는 장치들 또한 본 발명에 포함된다는 점이 이해되어야 한다.
- [0020] 제 1 형 축 방향 그루브가 제 2 형 축 방향 그루브의 깊이와 상이한 깊이를 갖는다는 것이 더욱 더 바람직하다. 2 유형의 축 방향 그루브들이 상이한 깊이를 가지는 이 구조는, 톱니 벨트의 리브가 각 축 방향 그루브와 결합되는 경우라도, 세척 액체가 적어도 더 깊은 그루브를 통해 지속적으로 흐를 수 있다는 점에서, 세척 액체의 더 나은 배분을 가능하게 한다. 또한, 이 개발은, 컨베이어 벨트의 리브가 없는 부분이 멈추는 축 방향 그루브가, 드럼 모터 표면의 들쭉날쭉함(jaggedness)을 줄이기 위해서, 다른 축 방향 그루브보다 덜 깊게 설계되는 것을 가능하게 한다.
- [0021] 그것은, 복수의 나선형 그루브가 상기 케이싱의 적어도 하나의 부분에 마련되고, 드럼의 회전축에 대해 나선형으로 나아가는 경우에, 더욱 더 바람직하다. 본 발명의 이러한 개발에 있어서, 여러줄 나사(multi-start thread)식, 특히 2, 3 또는 4줄 나사식의 그러한 복수의 와인딩이, 드럼 표면에 대하여 하나 이상의 와인딩으로 나아가는 단일의, 나사꼴 나선형 그루브를 대신하여 구비되며, 이러한 복수의 와인딩의 결과, 세척 액체의 배분이 더욱더 개선된다. 이와 관련해서, 여러줄 나사의 각 줄은 동일한 기하학적 구조로 또는 상이한 기하학적 구조로, 예컨대, 상이한 넓이들 또는 깊이들의 나선형 그루브들로 설계될 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 더욱 특히, 복수의 나선형 그루브는, 상이한 피치(pitch)들을 가진 나선형 그루브들이 사용되도록 설계될 수 있고, 결과적으로, 그루브들이 서로 간에 유리하게 적서져서, 드럼 표면에 걸친 세척 액체의 보다 나은 배분을 달성할 수 있다.
- [0022] 기본적인 원리로서, 본 발명에 따른 효과는 드럼의 전체 길이에 걸쳐 360° 연장하는 와인딩으로 달성될 수 있다. 그러나, 특히 바람직한 실시예는, 복수의 와인딩에 있어서 나선형 그루브가 드럼 표면에 걸쳐서 연장하는 것이며, 특히, 와인딩의 수가 드럼의 길이-직경 비율의 양의 세 배를 초과하지 않을 때 바람직하다. 드럼의 총 길이에 걸쳐 적어도 3 와인딩이 있어야만 한다.
- [0023] 축 방향의 각 나선형 그루브의 폭은 나선형 그루브의 피치와 거의 동일한 것이 더욱 더 바람직하다. 이는 세척 과정을 위한 액체의 효과적인 배분뿐만 아니라 토크 전송을 위한 양호하며, 신뢰할만하고, 확실한 결합을 갖는 프로파일 기하학적인 구조(profile geometry)라는 결과를 가져온다.
- [0024] 다른 실시예에 따르면, 케이싱은 플라스틱, 특히 고무 탄성 플라스틱(rubbery elastic plastic)으로 이루어진다. 케이싱은 경화 과정(vulcanisation process)에 의해 회전 가능한 드럼의 표면에 유리하게 적용되거나, 상기 표면에 부착된다.
- [0025] 본 발명의 다른 양태는 상기 기재된 구성들 중 어느 하나에 따른 드럼 모터, 및 아우터 드럼 모터 표면 주위를 적어도 부분적으로 감으며 드럼 모터 표면을 면하는 그 표면상에 축 방향 그루브의 적어도 일부와 일치하는 리브를 갖는 컨베이어 벨트를 포함하는 드럼 모터 장치이다. 이러한 드럼 모터 장치는 특히 드럼 모터와 컨베이어 벨트 사이에서의 효율적인 토크의 전달을 허용하며, 드럼 모터 표면 및 컨베이어 벨트 양쪽의 세척이 신뢰할 수 있고 간단한 방법으로 수행되는 것 또한 가능하게 한다. 컨베이어 벨트는, 드럼 모터 표면에서 오로지 제 2, 제 3, 또는 제 4 축 방향 그루브마다 결합되는 방식으로 이격되는 리브들을 갖도록 설계될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 양태는, 궁극적으로, 그것의 외부 표면상의 프로파일을 가지는 것을 특징으로 하며, 상기 프로파일은 드럼 모터의 회전 가능한 드럼의 회전 가능한 축에 대해 나선형으로 나아가는 나선형 그루브를 포함하는 드럼 모터의 케이싱이다. 상기 언급된 케이싱이 드럼 모터 표면에, 예컨대, 경화 또는 접착에 의해,

또는, 관련된 곳에서의, 수축, 클램핑(clamping), 등에 의해서 적용되도록, 그것들의 개조에 따른 진보적인 방식에 의해, 그러한 케이싱은 기존의 드럼 모터를 개발하는데 이용될 수 있다.

[0027] 이와 관련하여, 케이싱은, 드럼 모터에 대해 상기 기재된 케이싱의 방식으로 실시하는 것에 의해 개발될 수 있다.

[0028] 바람직한 실시예는, 드럼 모터 케이싱의 사시도를 도시하는 첨부된 도면을 참고하여 이제 설명될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 도시된 바와 같이, 케이싱은 원통형 기본 형태를 가지며, 드럼 모터가 배치되는 내부 원통형 중공부(10)를 둘러싼다. 이에 관련해서, 랙 프레임(rack frame) 등에 드럼 모터를 장착하기 위해, 액슬 마운트(axle mount)는, 케이싱의 원통형 기본 형태의 각각의 2개의 개방형 단면(open end faces)(11, 12)으로부터 연장될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0030] 케이싱의 외부 원통형 표면은 복수의 축 방향 그루브(20a, b, c... 및 30a, b, c...)를 갖는다. 축 방향 그루브는 제 1 형(20a, b, c) 및 제 2 형(30a, b, c)으로 세분화되며, 원주방향으로 서로 교호로 배치된다. 제 1 형 축 방향 그루브(20a, b, c)는, 드럼 모터에서 컨베이어 벨트로 토크를 전달하기 위하여, 컨베이어 벨트상의 일치하는 교차 리브에 완전하게 결합되어 협력하는데 사용된다. 제 2 형 축 방향 그루브(30a, b, c)는 컨베이어 벨트의 일치하는 리브와 결합되지 않으나, 컨베이어 벨트에 의해 단순히 방사상으로 커버 되며, 이 결과, 축 방향 그루브는 컨베이어 벨트가 감는 케이싱의 영역 내에서 길이방향 도관을 형성한다.

[0031] 또한, 케이싱은, 그 자체를, 상기 케이싱의 표면에 대해 1 줄 나사의 형태로, 복수의 와인딩으로 감는 나선형 그루브(40)를 갖는다.

[0032] 나선형 그루브(40)는 그것이 축 방향 그루브(20a, b, c) 및 (30a, b, c)를 차단하는 식으로 케이싱에 끼어 들어가며(cut into), 따라서, 드럼 모터의 외부, 지지 표면을 형성하는 복수의 단일 프로파일 블록들(50a, b, c, d, e, f ...)을 형성한다.

[0033] 나선형 그루브(40)의 깊이는 제 1 형 축 방향 그루브의 깊이와 일치한다. 반대로, 제 2 형(30a, b, c) 축 방향 그루브의 깊이는, 제 1 형(20a, b, c) 축 방향 그루브 그리고 나선형 그루브(40)의 깊이보다 얇다.

[0034] 나선형 그루브(40)의 폭은 1줄 나사의 피치와 거의 동일하다. 제 2 형(30a, b, c) 축 방향 그루브의 폭은 나선형 그루브의 폭과 거의 동일하나, 반면에, 제 1 형(20a, b, c) 축 방향 그루브의 폭은 제 2 형(30a, b, c)의 축 방향 그루브의 그리고 나선형 그루브의 폭 보다 짧다. 제 2 형(30a, b, c) 축 방향 그루브는, 특히, 체인 링크 또는 컨베이어 벨트 연결부 등에 대한 필수 자유 공간을 제공하며, 또한, 세척 액체의 더 나은 배분을 제공함으로써 드럼 표면을 세척하기 쉽게 만든다.

도면

도면1

