



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0138010  
(43) 공개일자 2016년12월02일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>H02K 5/24</i> (2014.01) <i>F16C 27/02</i> (2006.01)<br/> <i>H02K 5/167</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>H02K 5/24</i> (2013.01)<br/> <i>F16C 27/02</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호           10-2016-7025529</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년12월18일<br/> 심사청구일자       없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2016년09월13일</p> <p>(86) 국제출원번호     PCT/EP2014/078535</p> <p>(87) 국제공개번호     WO 2015/124238<br/> 국제공개일자       2015년08월27일</p> <p>(30) 우선권주장<br/> 10 2014 102 134.7   2014년02월19일   독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>로베르트 보쉬 게엠베하</b><br/> 독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20</p> <p><b>아이티비 프레스지테크닉</b><br/> 네덜란드, 알렌 박스텔 엔엘-5281 라돈크세베그 1</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>빙클러, 볼프강</b><br/> 독일, 슈테르발트 77746, 모에리크슈트라세 7</p> <p><b>베라이즈켄, 한스</b><br/> 네덜란드, 소머렌-아인트 엔엘-5712, 부르돈슈트<br/> 라트 3</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>강명구</b></p> |
|--|--|

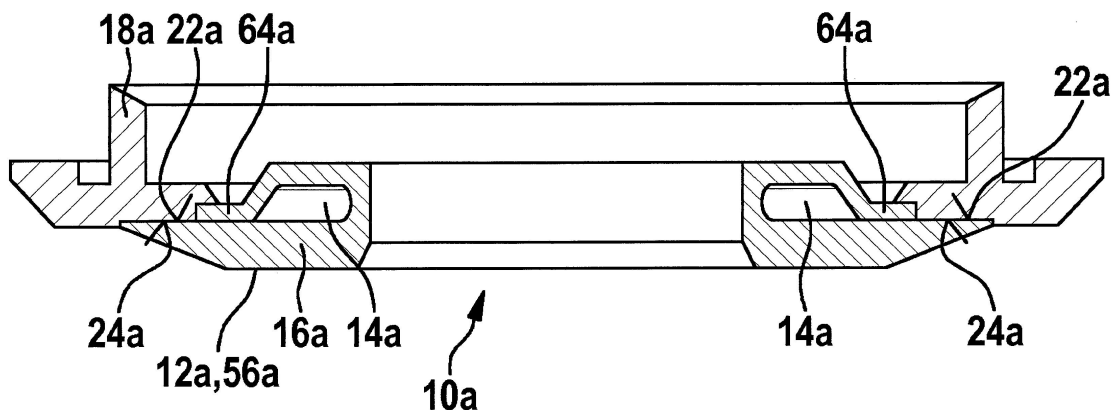
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **댐핑 유닛**

(57) 요약

본 발명은 하나 이상의 베어링 요소(12)를 가진 댐핑 유닛에 관한 것으로서, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 제공되고, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위한 하나 이상의 중공 공간(14)을 포함하며, 하나 이상의 제1 사출 성형 요소(16)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)를 포함한다. 하나 이상의 중공 공간(14)은 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16) 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18) 내에 적어도 실질적으로 배열된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류  
*H02K 5/1672* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하나 이상의 베어링 요소(12)를 가진 댐핑 유닛으로서, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 제공되고, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위한 하나 이상의 중공 공간(14)을 포함하며, 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)를 포함하는 댐핑 유닛에 있어서,

하나 이상의 중공 공간(14)은 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16) 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18) 내에 적어도 실질적으로 배열되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 하나 이상의 중공 공간(14)은 적어도 부분적으로 베어링 요소(12)의 외주 방향(20)을 따라 배열되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 하나 이상의 중공 공간(14)은 적어도 부분적으로 링 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 작동 상태에서 적어도 전기 모터의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위하여 2개 이상의 베어링 요소(12)가 제공되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)는 적어도 부분적으로 서로 고정 연결되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)는 적어도 부분적으로 일체형으로 구성되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 베어링 요소(12)는 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18) 사이에 하나 이상의 초음파-기계가공된 접촉 영역(22, 24)을 포함하는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 중공 공간(14)은 적어도 조립된 상태에서 적어도 실질적으로 공기가 새지 않도록 구성되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)는 적어도 부분적으로 동일한 재료로 구성되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 베어링 요소(12)는 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)를 포함하는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

6)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18) 사이에 폼-피팅 결합을 위해 적어도 부분적으로 제공되는 하나 이상의 연동 요소(26)를 포함하는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 하나 이상의 연동 요소(26)는 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16) 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)와 적어도 부분적으로 일체형으로 구성되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛.

#### 청구항 12

하나 이상의 전기자 샤프트(28), 하나 이상의 전기자 요소(30), 하나 이상의 정류자(32), 하나 이상의 제1 지지 요소(34)와 하나 이상의 제2 지지 요소(36) 및 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 댐핑 유닛(10)을 포함하는 전기 모터에 있어서,

상기 댐핑 유닛(10)은 전기자 샤프트(28) 상에서 적어도 부분적으로 하나 이상의 제1 지지 요소 (34)와 하나 이상의 전기자 요소(30) 사이에 및/또는 적어도 부분적으로 하나 이상의 정류자(32)와 하나 이상의 제2 지지 요소(36) 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는 전기 모터.

#### 청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 댐핑 유닛(10)을 제작하기 위한 방법에 있어서,

댐핑 유닛(10)의 하나 이상의 베어링 요소(12)가 적어도 2-단계 사출성형 공정에서 적어도 부분적으로 형성되는 하나 이상의 방법 단계(38, 40)가 제공되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛(10) 제작 방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 상기 방법은 하나 이상의 추가적인 방법 단계(42)를 포함하며, 상기 방법 단계(42)에서, 하나 이상의 베어링 요소(12)가 초음파-용접 공정에 의해 적어도 부분적으로 가공되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛 (10) 제작 방법.

#### 청구항 15

제13항에 있어서, 상기 방법은 하나 이상의 추가적인 방법 단계(44)를 포함하며, 상기 방법 단계(44)에서, 하나 이상의 베어링 요소(12)의 하나 이상의 제1 사출성형 요소 (16) 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18)에 배열된 하나 이상의 중공 공간(14)이 적어도 실질적으로 밀폐되는 것을 특징으로 하는 댐핑 유닛(10) 제작 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 하나 이상의 베어링 요소를 가진 댐핑 유닛에 관한 것으로서, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 제공되고, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위한 하나 이상의 중공 공간을 포함하며, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소를 포함한다.

#### 배경 기술

[0002] 청구항 제1항의 전제부에 따른 댐핑 유닛이 이미 제안되었다.

#### 발명의 내용

[0003] 본 발명은 하나 이상의 베어링 요소를 가진 댐핑 유닛에 관한 것으로서, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 제공되고, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위한 하나 이상의 중공 공간을 포함하며, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소를 포함한다.

[0004] 하나 이상의 중공 공간은 하나 이상의 제1 사출성형 요소 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소에 적어도 실질적으로 배열된다. 하나 이상의 베어링 요소는 적어도 부분적으로 스러스트 와셔(thrust washer)로서 구성되는 것이 바람직하다. 하지만, 당업자라면 하나 이상의 베어링 요소의 그 외의 다른 실시예들도 고려할 수 있을 것이

다. 본 명세서에서, 용어 "댐핑(damping)"은, 운동에너지로서 구현된 진동 및/또는 요동을 열에너지로 변환시키고, 이에 따라, 특히, 작동 상태에서, 전기 모터를 포함하는 가열 팬 및/또는 에어-컨디셔닝 팬의 하나 이상의 하우징과 전기 모터 사이에 진동 전달을 감소하기 위하여, 하나 이상의 베어링 요소 및/또는 하나 이상의 중공 공간이 제공되는 것으로 이해하면 된다. 하나 이상의 베어링 요소는, 특히, 하나 이상의 중공 공간에 인접한 영역에서,  $500 \text{ N/mm}^2$  보다 작은 탄성 계수, 바람직하게는  $100 \text{ N/mm}^2$  보다 작은 탄성 계수, 특히 바람직하게는  $50 \text{ N/mm}^2$  보다 작은 탄성 계수를 포함한다. 하나 이상의 베어링 요소는, 하나 이상의 중공 공간에 인접한 영역에서, 특히  $0.1 \text{ mm}$  이상만큼, 바람직하게는  $0.5 \text{ mm}$  이상만큼, 그리고, 특히 바람직하게는  $1 \text{ mm}$  이상만큼 탄성적으로 압축성을 지닌다(elastically compressible).

[0005] 본 명세서에서, 용어 "세로방향 전기자 진동(longitudinal armature oscillation)"은 전기 모터의 회전축에 대해 평행하게 배열된 하나 이상의 구성요소를 가진 전기 모터의 전기자 요소의 움직임(movement) 특히 진동 움직임으로 이해하면 된다. 세로방향 전기자 진동은 전기 모터의 작동 상태에서 생성되는 것이 바람직하다. 전기 모터의 전기자 요소는 회전 가능하게 지지되며(rotatably supported) 특히 스테이터 유닛에 대해 회전 가능하게 구동하도록 구현된 전기 모터의 작동 상태에 있는 것이 바람직하다. 용어 "제공된(provided)"은 특별히 구현되거나, 구성되거나 및/또는 구비되는 것을 의미한다. 특정 기능을 위해 제공된 대상(object)은 상기 대상이 하나 이상의 적용 상태 및/또는 작동 상태에서 상기 특정 기능을 충족하거나 및/또는 수행하는 것으로 이해하면 된다.

[0006] 본 명세서에서, 용어 "중공 공간(hollow space)"은, 특히 하나 이상의 베어링 요소의 비-물질적 영역(non-material region)을 의미하며 상기 중공 공간은 하나 이상의 베어링 요소에 의해 적어도 거의 완전하게 둘러싸이고 하나 이상의 베어링 요소의 재료 또는 재료 혼합물(material mixture)의 기본 다공도(porosity)와 상이하게 실시되는 것으로 이해하면 된다. 하나 이상의 중공 공간은 하나 이상의 베어링 요소의 재료 또는 재료 혼합물의 기본 다공도의 평균 공극 크기의 2배 이상, 바람직하게는 3배 이상, 보다 바람직하게는 5배 이상, 그리고, 특히 바람직하게는 10배 이상인 주 연장부(main extension)를 가진다. 하나 이상의 중공 공간의 주 연장부의 크기는 특히  $1 \text{ mm}$  이상, 바람직하게는  $5 \text{ mm}$  이상, 보다 바람직하게는  $1 \text{ cm}$  이상, 그리고 특히 바람직하게는  $5 \text{ cm}$  이상이다.

[0007] 본 명세서에서, 용어 "사출성형 요소(injection-molded element)"는, 사출성형 공정에서 적어도 부분적으로, 바람직하게는 적어도 거의 완전하게 제작되거나 및/또는 형성되는 요소를 의미하는 것으로 이해하면 된다. 사출성형 요소는 적어도 부분적으로, 바람직하게는 적어도 거의 완전하게 하나 이상의 플라스틱 재료로 구성되는 것이 바람직하다.

[0008] 본 명세서에서, 용어 "한 요소 안에 적어도 실질적으로 배열된(arranged at least substantially in an element)"은, 하나 이상의 중공 공간이, 2개 이상의 공간 방향에서, 바람직하게는 3개의 공간 방향에서 바라보았을 때, 하나 이상의 베어링 요소의 재료 또는 재료 혼합물에 의해 50% 이상, 바람직하게는 70% 이상, 보다 바람직하게는 90% 이상, 특히 바람직하게는 98% 이상 둘러싸이는 것으로 이해하면 된다.

[0009] 본 발명에 따른 댐핑 유닛으로, 전기 모터의 전기자 요소의 세로방향 전기자 진동은 작동 상태에서 감소될 수 있으며 전기 모터의 작동 소음도 간단하게 감소될 수 있다.

[0010] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 중공 공간은 적어도 부분적으로 베어링 요소의 외주 방향(circumferential direction)을 따라 배열된다. 본 명세서에서, 용어 "외주 방향을 따라(along a circumferential direction)"는 하나 이상의 중공 공간의 주 연장부가 하나 이상의 베어링 요소의 외주 방향에 대해 적어도 거의 평행하게 배열되는 것을 의미한다. 이에 따라 하나 이상의 베어링 요소를 소형으로(compact) 구현할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 중공 공간은 적어도 부분적으로 링 형태로 구성된다. 본 명세서에서, 용어 "링 형태의(ring-shaped)"는 하나 이상의 중공 공간이, 하나 이상의 중공 공간의 주 연장부에 대해 평행하게 연장되는 평면에서, 고리 형태의 윤곽을 가지는 횡단면을 포함하는 것을 의미한다. 이런 방식으로, 하나 이상의 베어링 요소를 구조적으로 간단하고 특히 비용-효율적으로 구현하는 것이 가능하다.

[0012] 본 발명에 따르면, 댐핑 유닛이 2개 이상의 베어링 요소를 포함하며, 상기 베어링 요소는 하나 이상의 작동 상태에서 적어도 전기 모터의 세로방향 전기자 진동을 감소하기 위하여 제공된다. 이에 따라, 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 세로방향 전기자 진동이 특히 간단하고 효율적으로 감소될 수 있다.

[0013] 게다가, 본 발명에 따르면, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소는 적어도 부분적

으로 서로 고정 연결된다(fixedly connected). 본 명세서에서, 용어 "고정 연결된(fixedly connected)"은, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소가 서로 연결되는, 특히 릴리스 가능하지 않거나(non-releasable) 또는 오직 파괴(destruction)에 의해서만 분리되도록 연결되는 것으로 이해하면 된다. 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소는 적어도 부분적으로 폼-피팅(form-fit) 및/또는 압력-피팅(force-fit) 방식으로 서로 연결될 수 있으며, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이의 고정력(holding force)은 기하학적으로 서로 결합된 구조적 구성요소(structural component)에 의해 및/또는 구조적 구성요소들 간의 마찰력에 의해 전달되는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 대표적인 실시예에서, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소는 적어도 부분적으로 물질-물질 결합(substance-substance bond)에 의해 서로 연결된다. 본 명세서에서, 용어 "물질-물질 결합에 의해 연결된(connected by substance-to-substance bond)"은 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소가 예를 들어, 납땜, 용접, 접착 결합 및/또는 경화처리(vulcanization)를 이용하여, 원자력 또는 분자력에 의해 서로 고정되는 것을 의미한다. 이에 따라, 견고하고, 바람직하게는 안정적인 하나 이상의 베어링 요소가 구현될 수 있다.

[0014] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소는 적어도 부분적으로 일체형으로 구성된다. 본 명세서에서, 용어 "일체형 구성(one-part implementation)"은 물질-물질 결합에 의해, 예컨대, 용접 공정, 접착-결합 공정, 사출성형 공정 및/또는 당업자에게 자명한 그 밖의 공정에 의해, 적어도 연결되거나, 및/또는 예컨대, 단일의 미가공물(blank)로부터, 하나의 캐스트(cast)로 제작함으로써, 및/또는 1-구성요소 또는 다-구성요소 사출성형 공정으로 제작함으로써, 일체형으로 형성되는 것을 의미한다. 바람직하게는, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소는 사출성형 공정, 특히, 다-단계 사출성형 공정에서 적어도 부분적으로 제작된다. 이런 방식으로, 하나 이상의 베어링 요소가 특히 간단한 방식으로 구현될 수 있다.

[0015] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 베어링 요소는 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이에 하나 이상의 초음파-기계가공된 접촉 영역을 포함한다. 본 명세서에서, 용어 "접촉 영역(contact zone)"은 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소가 서로 직접 접촉되며 바람직하게는 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소가 연결되는 영역으로 이해하면 된다. 본 명세서에서, 용어 "초음파-기계가공된(ultrasonic-machined)"은, 접촉 영역에서 하나 이상의 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이의 결합을 증가시키기 위해, 접촉 영역이 적어도 부분적으로 초음파 공정에 의해, 특히, 초음파-용접 공정에 의해, 기계가공되는 것을 의미한다. 하지만, 대안으로 또는 그 외에도, 접촉 영역에서 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이의 결합을 증가시키기 위해, 당업자에게 자명한 그 밖의 공정들도 고려될 수 있다. 이런 방식으로, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이에 특히 견고하고 안정적인 연결이 간단하게 구현될 수 있다.

[0016] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 중공 공간은 적어도 조립된 상태에서 적어도 실질적으로 공기가 새지 않도록(airtight) 구성된다. 본 명세서에서, 용어 "적어도 실질적으로 공기가 새지 않는(at least substantially airtight)"은, 하나 이상의 베어링 요소의 주변(environment)과 하나 이상의 중공 공간 사이에서 유체 교환(fluid exchange), 특히 공기 교환(air exchange)의 크기가  $0.1 \frac{1}{h}$  미만, 바람직하게는  $0.05 \frac{1}{h}$  미만, 보다 바람직하게는  $0.01 \frac{1}{h}$  미만, 특히 바람직하게는  $0.001 \frac{1}{h}$  미만인 것으로 이해하면 된다. 이에 따라, 하나 이상의 중공 공간 내에 유체 쿠션(fluid cushion), 특히 공기 쿠션(air cushion)을 구현할 수 있으며, 따라서, 우수한 감쇠 특성을 가진 하나 이상의 베어링 요소를 구현할 수 있다.

[0017] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소는 적어도 부분적으로 동일한 재료로 구성된다. 이에 따라, 구조적으로 간단하며 바람직하게는 비용-효율적인 하나 이상의 베어링 요소를 구현할 수 있다.

[0018] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 베어링 요소는 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이에 폼-피팅 결합을 위해 적어도 부분적으로 제공되는 하나 이상의 연동 요소(interlocking element)를 포함한다. 본 명세서에서, 용어 "폼-피팅 결합(form-fit coupling)"은, 폼-피팅 방식으로 서로 결합된 구조적 구성요소들의 인접한 표면에, 상기 표면의 수직 방향으로 작용하는 고정력(holding force)이 제공되는 것으로 이해하면 된다. 특히, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소가 서로 기하학적으로 결합된다. 이런 방식으로, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이에 특히 견고



하고 안정적인 연결이 간단하게 구현될 수 있다.

[0019] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 연동 요소는 하나 이상의 제1 사출성형 요소 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소와 적어도 부분적으로 일체형으로 구성된다. 본 명세서에서, 용어 "일체형 구성(one-part implementation)"은 물질-물질 결합에 의해, 예컨대, 용접 공정, 접착-결합 공정, 사출성형 공정 및/또는 당업자에게 자명한 그 밖의 공정에 의해, 적어도 연결되거나, 및/또는 예컨대, 단일의 미가공물(blank)로부터, 하나의 캐스트(cast)로 제작함으로써, 및/또는 1-구성요소 또는 다-구성요소 사출성형 공정으로 제작함으로써, 일체형으로 형성되는 것을 의미한다. 바람직하게는, 하나 이상의 연동 요소와 하나 이상의 제1 사출성형 요소 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소는 사출성형 공정에서 적어도 부분적으로 제작된다. 이런 방식으로, 하나 이상의 베어링 요소가 특히 간단한 방식으로 구현될 수 있다.

[0020] 본 발명에 따르면, 하나 이상의 전기자 샤프트, 하나 이상의 전기자 요소, 하나 이상의 정류자, 하나 이상의 제1 지지 요소와 하나 이상의 제2 지지 요소 및 댐핑 유닛을 포함하는 전기 모터가 제공되는데, 상기 댐핑 유닛은 전기자 샤프트 상에서 적어도 부분적으로 하나 이상의 제1 지지 요소 와 하나 이상의 전기자 요소 사이에 및/또는 적어도 부분적으로 하나 이상의 정류자와 하나 이상의 제2 지지 요소 사이에 배열된다. 하나 이상의 제1 지지 요소 및/또는 하나 이상의 제2 지지 요소는 하나 이상의 전기자 샤프트, 및 특히, 하나 이상의 전기자 요소의 지지, 특히, 회전 지지(rotatable support)를 위해 제공된다. 전기 모터는 한 작동 상태에서 가열 팬 및/또는 에어-컨디셔닝 팬을 구동시키기 위해 제공된다. 하지만, 당업자에게 자명한 그 밖의 전기 모터 실시예, 예컨대, 휴대용 기계가공 공구(machine tool)도 고려될 수 있다. 이에 따라, 조용하고 바람직하게는 저-소음의 전기 모터가 구현될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 댐핑 유닛을 제작하기 위한 방법에 따른다.

[0022] 본 발명에 따르면, 상기 방법은 댐핑 유닛의 하나 이상의 베어링 요소가 적어도 2-단계 사출성형 공정에서 적어도 부분적으로 형성되는 하나 이상의 방법 단계를 포함한다. 용어 "2-단계 사출성형 공정(two-step injection molding procedure)"은, 제1 단계에서 하나 이상의 베어링 요소의 제1 부분이 형성되고 하나 이상의 추가적인 단계에서 하나 이상의 베어링 요소의 하나 이상의 추가 부분이 형성되는, 특히 주입되는 사출성형 공정을 의미하는 것으로 이해하면 된다. 이런 방식으로 댐핑 유닛의 베어링 요소가 바람직하게 융통성 있게(flexibly) 구현된다.

[0023] 본 발명에 따르면, 상기 방법은 하나 이상의 추가적인 방법 단계를 포함하며, 상기 방법 단계에서, 하나 이상의 베어링 요소가 초음파-용접 공정에 의해 적어도 부분적으로 가공된다(treated). 본 명세서에서, 용어 "초음파-용접 공정(ultrasonic-welding procedure)"은, 인간의 가청 주파수 범위 이상의 레벨에서의 주파수, 바람직하게는 16 kHz 내지 1 GHz 사이의 주파수를 가진 음향(sound)에 의해, 특히 접촉 영역에서 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이의 결합을 증가시키기 위한 방법인 것으로 이해하면 된다. 이런 방식으로, 하나 이상의 제1 사출성형 요소와 하나 이상의 제2 사출성형 요소 사이의 특히 견고하고 안정적인 연결이 간단하게 구현될 수 있다.

[0024] 본 발명에 따르면, 상기 방법은 하나 이상의 추가적인 방법 단계를 포함하며, 상기 방법 단계에서, 하나 이상의 베어링 요소의 하나 이상의 제1 사출성형 요소 또는 하나 이상의 제2 사출성형 요소에 배열된 하나 이상의 중공 공간이 적어도 실질적으로 밀폐된다. 본 명세서에서, 용어 "적어도 실질적으로 밀폐된(at least substantially closed)"은 하나 이상의 중공 공간이, 2개 이상의 공간 방향에서, 바람직하게는 3개의 공간 방향에서 바라보았을 때, 하나 이상의 베어링 요소의 재료 또는 재료 혼합물에 의해 50% 이상, 바람직하게는 70% 이상, 보다 바람직하게는 90% 이상, 특히 바람직하게는 98% 이상 둘러싸이는 것으로 이해하면 된다. 이런 방식으로, 하나 이상의 중공 공간 내에 유체 쿠션, 특히 공기 쿠션을 구현할 수 있으며, 따라서, 우수한 감쇠 특성을 가진 하나 이상의 베어링 요소를 구현할 수 있다.

[0025] 본 명세서에서, 댐핑 유닛은 위에서 기술된 적용 형태 및 실시 형태에만 제한되는 것이 아니다. 특히, 댐핑 유닛은, 본 명세서에 기술된 기능을 충족시키기 위하여, 본 명세서에 언급된 개수와 상이한 다수의 각각의 요소, 구조적 구성요소들 및 유닛일 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0026] 그 외의 다른 이점들은 하기 도면의 설명으로부터 제공될 수 있다. 도면에서, 본 발명의 두 대표적인 실시예가 도시된다. 본 발명의 도면, 발명의 상세한 설명 및 청구항들은 함께 조합하여 복수의 특징들을 포함한다. 또한,

당업자라면, 이러한 특징들을 개별적으로도 고려하고 추가적인 조합들도 생각할 수 있을 것이다.

도면에서:

도 1은 댐핑 유닛을 가진 전기 모터의 로터 유닛의 개략적인 횡단면도,

도 2는 댐핑 유닛의 베어링 요소의 한 섹션의 단면도,

도 3a는 위에서 바라본 댐핑 유닛의 베어링 요소의 투시도,

도 3b는 밑에서 바라본 댐핑 유닛의 베어링 요소의 투시도,

도 4는 댐핑 유닛의 베어링 요소의 단면도,

도 5a는 댐핑 유닛의 베어링 요소의 제1 사출성형 요소의 단면도,

도 5b는 댐핑 유닛의 베어링 요소의 제2 사출성형 요소의 단면도,

도 6은 제1 사출성형 요소와 제2 사출성형 요소가 결합된 상태에 있는 댐핑 유닛의 베어링 요소의 한 섹션의 단면 투시도,

도 7은 제1 사출성형 요소와 제2 사출성형 요소 사이에 초음파-용접된 영역이 있는 댐핑 유닛의 베어링 요소의 한 섹션의 단면도,

도 8은 몇몇 연동 요소가 있는 대안의 댐핑 유닛의 베어링 요소의 투시도,

도 9는 대안의 댐핑 유닛의 베어링 요소의 단면 투시도,

도 10은 대안의 댐핑 유닛의 베어링 요소의 한 섹션의 단면도, 및

도 11은 댐핑 유닛을 제작하기 위한 방법의 개략적인 플로차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 도 1은 전기 모터로 구성된 전기 구동 장치(electric drive device)의 로터 유닛(46a)을 도시한다. 전기 모터는 전기 가열 팬 및/또는 에어-컨디셔닝 팬을 구동하기 위해 제공된다. 전기 모터는 DC 모터로서 구성된다. 하지만, 전기 모터가 BLDC 모터로서 실시되거나 또는 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 다른 방법으로도 실시될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 전기 모터는 전기자 요소(30a), 정류자(32a), 제1 지지 요소(34a), 제2 지지 요소(36a) 및 댐핑 유닛(10a)을 포함한다. 전기 모터의 로터 유닛(46a)은 전기자 요소(30a)를 포함한다. 전기자 요소(30a)는 철(iron)로 구성된다. 전기자 요소(30a)는 각각의 위에 적층되는(stacked) 철 시트(iron sheet)로 구성된다. 전기자 요소(30a)는 하나 이상의 감김부(turn)(48a)가 배열되는 홈(상세하게는 도시되지 않음)들을 포함한다. 전기자 요소(30a)는 복수의 감김부(48a)를 포함한다. 감김부(48a)들은 개략적으로 도시된 정류자(32a)에 연결된다. 감김부(48a)들은 전기자 요소(30a)의 감김 헤드(winding head)를 가로질러 연장된다. 전기자 요소(30a)는 전기자 요소(30a)의 주 연장 방향(52a)으로 서로 맞은편에 배열된 2개의 감김 헤드를 포함한다. 전기자 요소(30a)의 주 연장 방향(52a)은 로터 유닛(46a)의 전기자 샤프트(28a)에 평행하게 연장된다.

[0028] 감김 헤드의 한 영역에서, 감김부(48a)들은 서로를 가로질러 배열된다(arranged crossing). 감김부(48a)들은 작동 상태에서 전류가 통할 수 있도록 제공되며, 그 결과 자기장(magnetic field)이 유도된다. 상기 유도된 자기장은 작동 상태에서 전기 모터의 스테이터 유닛(stator unit)(도시되지 않음)의 자기장과 함께 작용한다. 로터 유닛(46a)은 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 출력 운동(output movement)을 가열 팬 및/또는 에어-컨디셔닝 팬의 구동 스피들(drive spindle) 상에 전달하기 위한 출력 기어(output gearing)(도시되지 않음)를 추가로 포함한다.

[0029] 또한, 전기 모터는 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)를 포함하는데, 이들은 전기자 샤프트(28a)의 회전축 주위로 회전될 수 있도록 로터 유닛(46a)을 지지한다. 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)는, 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 주 연장 방향(52a)에서 바라보았을 때, 전기자 요소(30a)의 맞은편에 배열된다. 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)는 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 주 연장 방향(52a)에서 바라보았을 때 전기자 요소(30a)를 둘러싼다(encompass). 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)는 전기자 샤프트(28a)와 직접 접촉된다. 제1 지지 요소(34a)는, 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 주 연장 방향(52a)에서 바라보았을 때, 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 한 면(side)에서 정류자(32a)로부터 멀어지는 방향으로 배열된다. 제2 지지 요소(36a)는, 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 주 연장 방향(52a)에서 바라보았을 때, 전기 모터의 로터 유닛(46a)의



한 면에서 정류자(32a)를 향하는 방향으로 배열된다. 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)는 슬라이드 베어링(slide bearing)으로서 실시된다. 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)는 컵-볼 베어링(cup-ball bearing)으로서 구성된다. 하지만, 당업자라면, 그 밖의 제1 지지 요소(34a) 및/또는 제2 지지 요소(36a) 실시 예도 고려할 수 있다. 로터 유닛(46a)의 전기자 요소(30a)는 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)에 대해 회전 가능하게 지지된다. 로터 유닛(46a)의 전기자 요소(30a)는, 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 주 연장 방향(52a)에서 바라보았을 때, 제1 지지 요소(34a)와 제2 지지 요소(36a)에 대한 세로 간격(longitudinal clearance)을 가진다. 상기 세로 간격은 0.1 mm 내지 0.4 mm 사이의 크기를 가진다. 전기 모터의 작동 상태에서, 전기자는 세로 방향으로 진동되며(longitudinal oscillation) 따라서 전기자 요소(30a)의 세로 간격으로부터 전기 모터의 높은 수준의 소음(noise)이 발생할 수 있다.

[0030] 전기 모터의 작동 상태에서 전기자 요소(30a)의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위하여, 댐핑 유닛(10a)이 제공된다. 댐핑 유닛(10a)은 전기자 샤프트(28a) 상에서 적어도 부분적으로 하나 이상의 제1 지지 요소(34a)와 하나 이상의 전기자 요소(30a) 사이에 배열되거나 및/또는 적어도 부분적으로 하나 이상의 정류자(32a)와 하나 이상의 제2 지지 요소(36a) 사이에 배열된다. 댐핑 유닛(10a)은 하나 이상의 베어링 요소(12a)를 포함한다. 댐핑 유닛(10a)은 2개 이상의 베어링 요소(12a)를 포함한다. 댐핑 유닛(10a)은 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)를 포함한다. 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 각각 스러스트 와셔(56a)로서 구성된다. 베어링 요소(12a)는 디스크 형태로 구성된다. 하지만, 베어링 요소(12a)가 적어도 부분적으로 디스크 세그먼트(disk segment) 형태로도 실시될 수 있다. 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 주 연장 방향(52a)에서 바라보았을 때, 제1 베어링 요소(12a)는 제1 지지 요소(34a)와 전기자 요소(30a) 사이에 배열된다. 전기 모터의 로터 유닛(46a)의 주 연장 방향(52a)에서 바라보았을 때, 제2 베어링 요소(12a)는 정류자(32a)와 제2 지지 요소(36a) 사이에 배열된다.

[0031] 전기 모터의 작동 상태에서, 세로방향 전기자 진동에 의해 전기자 요소(30a)로부터 지지 요소(34a, 36a)에 전달되는 축방향 힘(axial force)은 베어링 요소(12a)에 전달되며 주 연장 방향(52a)에 대해 수직으로 배열된 베어링 요소(12a)의 표면을 통해 완충된다(cushioned). 베어링 요소(12a)는 플라스틱 재료로 구성된다. 하지만, 당업자라면, 특히, 추가 또는 대안의 재료로 구성된 베어링 요소(12a)의 그 밖의 실시예들도 고려할 수 있다. 도 1에 도시된 대표적인 실시예에서, 댐핑 유닛(10a)은 전기 모터의 하우징 내부에 배열된다. 하지만, 댐핑 유닛이 적어도 부분적으로는 전기 모터의 하우징의 외부에 배열되는 것도 고려될 수 있다.

[0032] 도 2는 베어링 요소(12a)의 한 섹션(section)의 단면도를 도시한다. 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 적어도 실질적으로 동일하게 구성된다. 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 동일하게 구성된다. 제1 베어링 요소(12a)는 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 하나 이상의 중공 공간(14a)을 포함한다. 제2 베어링 요소(12a)는 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 하나 이상의 중공 공간(14a)을 포함한다. 베어링 요소(12a)들은 각각 하나 이상의 작동 상태에서 전기 모터의 하나 이상의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 하나 이상의 중공 공간(14a)을 포함한다. 조립된 상태에서 중공 공간(14a)은, 각각, 작동 상태에서 전기 모터의 세로방향 전기자 진동을 감쇠하기 위해 제공된 하나의 유체 쿠션(fluid cushion)을 형성한다. 중공 공간(14a)은 조립된 상태에서 각각 하나의 에어 쿠션(air cushion)을 형성한다. 중공 공간(14a)은 각각의 베어링 요소(12a)의 감쇠 영역(damping region)을 구성한다.

[0033] 중공 공간(14a)은 각각 적어도 부분적으로 베어링 요소(12a)의 외주 방향(20a)을 따라 배열된다. 중공 공간(14a)은 베어링 요소(12a)의 외주 방향(20a)을 따라 외주 방향으로 배열된다. 중공 공간(14a)은 각각 링 형태로 구성된다. 베어링 요소(12a)의 접선 방향에 대해 수직으로 배열된 평면에서, 중공 공간(14a)은 각각 삼각형 영역, 직사각형 영역 및 반원 영역을 포함하는 2개의 횡단면적을 포함한다. 반원 영역, 직사각형 영역 및 삼각형 영역은, 베어링 요소(12a)의 반경 방향(58a)에서 내부로부터 외부로 바라보았을 때, 서로 연속으로(subsequently) 배열된다. 하지만, 당업자라면, 베어링 요소(12a)의 접선 방향에 대해 수직으로 배열된 평면에서, 그 밖의 횡단면적, 예컨대, 다각형, 방울(drop) 형태, 원형, 직사각형, 난형(oval) 또는 정사각형의 실시예들도 고려될 수 있다. 각각의 베어링 요소(12a)의 감쇠 특성(damping characteristic)은 중공 공간(14a)을 통해 영향을 미칠 수 있으며, 각각의 베어링 요소(12a)의 탄성 영역(elastic zone)도 가능하다.

[0034] 중공 공간(14a)의 한 영역에서, 제1 사출성형 요소(16a)는, 반경 방향(58a)에서 바라보았을 때, 중공 공간을 향해 탄성적으로 변형될 수 있으며 작동 상태에서 굽힘 빔(bending beam)으로서 작동하는 영역을 포함한다. 작동 상태에서 작용하는 축방향 힘들은, 제1 지지 요소 또는 제2 지지 요소로부터 베어링 요소로의 세로방향 전기자 진동으로 인해, 중공 공간(14a)의 영역에서 제1 사출성형 요소(16a)의 탄성 변형을 생성시키며, 이에 따라 감쇠

된다.

- [0035] 또한, 중공 공간(14a) 내부에, 정지 요소(50a)가 제공되는 것을 고려할 수 있는데, 상기 정지 요소(50a)는 작동 상태에서 중공 공간(14a) 영역에서 베어링 요소(12a)의 변형을 제한하기 위해 제공된다. 정지 요소(50a)는 도 7에서 점선으로 도시된다. 정지 요소(50a)는 플라스틱 재료로 형성된다. 정지 요소(50a)는 중공 공간(14a)을 따라 외주 방향으로 연장되는 것으로 형성될 수도 있다. 하지만, 외주 방향(20a)에서 바라보았을 때, 중공 공간(14a)을 따라 일정하게 분포되도록 배열된 복수의 정지 요소(50a), 가령, 예컨대, 3개의 정지 요소(50a)를 제공하는 것도 고려할 수 있다. 정지 요소(50a)는 베어링 요소(12a)의 제1 사출성형 요소(16a)에 고정 연결된다(fixedly connected). 정지 요소(50a)는 베어링 요소(12a)의 제1 사출성형 요소(16a)와 일체형으로 구성될 수도 있다. 하지만, 당업자라면, 정지 요소(50a)가 베어링 요소(12a)의 제1 사출성형 요소(16a)에 접착되거나(glued) 또는 다른 방식으로 베어링 요소(12a)의 제1 사출성형 요소(16a)에 연결될 수 있다는 것을 고려할 수 있을 것이다.
- [0036] 댐핑 유닛(10a)의 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 각각 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)를 포함한다(도 3a 및 3b 참조). 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 2-단계 사출성형 공정(injection-molding procedure)으로 연속으로 형성된다. 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 적어도 부분적으로 서로 고정 연결된다. 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 각각 서로 고정 연결된다. 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 적어도 부분적으로 일체형으로 구성된다. 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 각각 일체형으로 구성된다. 제1 사출성형 요소(16a)는 사출성형 공정의 제1 단계(60)에서 형성된다. 그 뒤, 제2 사출성형 요소(18a)는 사출성형 공정의 제2 단계(62)에서 형성되어 제1 사출성형 요소(16a)에 주입된다(injected). 하지만, 사출성형 공정의 제2 단계(62)에서 제2 사출성형 요소(18a)를 개별적으로 형성한 뒤 제1 사출성형 요소(16a)에 연결되는 것도 고려할 수 있다.
- [0037] 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 각각 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a) 사이에 초음파-기계가공된 접촉 영역(22a, 24a)을 포함한다(도 7 참조). 제1 사출성형 요소(16a)는 접촉 영역(22a)을 포함한다. 제2 사출성형 요소(18a)는 접촉 영역(24a)을 포함한다. 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a) 사이의 초음파-기계가공된 접촉 영역(22a, 24a)에서, 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 각각 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a) 사이에 높은 수준의 접착력(adhesion)을 가지며, 따라서 댐핑 유닛(10a)의 작동 상태에서 베어링 요소(12a)의 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a) 사이에서 물질-물질 결합이 릴리스(release) 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 적어도 부분적으로 동일한 재료로 구성된다. 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 각각 완전히 동일한 재료로 구성된다. 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a)는 플라스틱 재료로 형성된다. 하지만, 당업자라면 그 외의 다른 재료들도 고려할 수 있을 것이다. 제1 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)과 제2 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)은 각각 적어도 실질적으로 제1 사출성형 요소(16a) 또는 제2 사출성형 요소(18a)에 배열된다(도 4 참조). 제1 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)은 제1 사출성형 요소(16a)에 배열되고 제1 사출성형 요소(16a)에 의해 완전히 둘러싸인다. 제2 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)은 제1 사출성형 요소(16a)에 배열되고 제1 사출성형 요소(16a)에 의해 완전히 둘러싸인다. 하지만, 중공 공간(14a)이 제2 사출성형 요소(18a)에도 배열되고 제2 사출성형 요소(18a)에 의해 둘러싸이는 것도 고려될 수 있다. 조립된 상태에서, 제1 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)과 제2 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)은 각각 적어도 실질적으로 공기가 새지 않도록(airtight) 구성된다. 조립된 상태에서, 제1 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)과 제2 베어링 요소(12a)의 중공 공간(14a)은 각각 공기가 새지 않도록 구성된다.
- [0039] 도 11은 댐핑 유닛(10a)을 제작하기 위한 방법의 플로차트를 개략적으로 도시한 도면이다. 댐핑 유닛(10a)을 제작하기 위한 방법의 방법 단계(38, 40)에서, 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 적어도 부분적으로 2-단계 사출성형 공정에서 형성된다. 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 2-단계 사출성형 공정으로 댐핑 유닛(10a)을 제작하기 위한 방법의 방법 단계(38, 40)에서 적어도 거의 완전하게 형성된다. 제1 사출성형 요소(16a)가 상기 방법의 방법 단계(38)에 상응하는 사출성형 공정의 제1 단계(60)에서 형성되면, 제1 사출성형 요소(16a)로 삽입된 중공 공간(14a)은 개방되도록 구성된다. 제1 사출성형 요소(16a)는 조립된 상태로 제1 사출성형 요소(16a)의 접촉 영역(22a)과 직접 접촉하며 이에 따라 중공 공간(14a)을 밀폐하기 위해 제공된 러그 영역(64a)을 포함한다.
- [0040] 조립되지 않은 상태(non-assembled state)에서, 제1 사출성형 요소(16a)의 러그 영역(64a)은 제1 사출성형 요소

(16a)의 접촉 영역(22a)으로부터 거리가 떨어져서 배열된다. 댐핑 유닛(10a)을 제작하기 위한 방법의 추가적인 방법 단계(44)에서, 제1 베어링 요소(12a) 또는 제2 베어링 요소(22a)의 제1 사출성형 요소(16a) 또는 제2 사출성형 요소(18a)에 배열된 중공 공간(14a)은 적어도 실질적으로 밀폐된다(closed). 댐핑 유닛(10a)을 제작하기 위한 방법의 추가적인 방법 단계(44)에서, 제1 사출성형 요소(16a)에 삽입되는 중공 공간(14a)은 밀폐된다. 중공 공간(14a)은 상기 추가적인 방법 단계(44)에서 러그 영역(64a)을 제1 사출성형 요소(16a)의 접촉 영역(22a)상에 누름으로써 밀폐된다. 그 뒤, 상기 방법의 방법 단계(40)에 상응하는 사출성형 공정의 제2 단계(62)에서, 제2 사출성형 요소(18a)는 제1 사출성형 요소(16a)에 주입된다. 이 결과, 제1 사출성형 요소(16a)의 러그 영역(64a)은 중공 공간(14a)의 밀폐된 상태에서 제1 사출성형 요소(16a)의 접촉 영역(22a)에 대해 고정된다.

[0041] 댐핑 유닛(10a)을 제작하기 위한 방법의 추가적인 방법 단계(42)에서, 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 각각 초음파-용접 공정에 의해 적어도 부분적으로 가공된다(treated). 댐핑 유닛(10a)을 제작하기 위한 방법의 추가적인 방법 단계(42)에서, 제1 베어링 요소(12a)와 제2 베어링 요소(12a)는 각각 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a) 사이의 접촉 영역(22a, 24a)에서 초음파-용접 공정에 의해 가공된다. 하지만, 당업자라면, 제1 사출성형 요소(16a)와 제2 사출성형 요소(18a) 사이에서 접착력을 향상시키기 위한 그 밖의 공정도 고려할 수 있다. 이런 방식으로, 제2 사출성형 요소(18a)의 접촉 영역(24a)과 제1 사출성형 요소(16a)의 접촉 영역(22a)의 물질-물질 결합은 향상될 수도 있다.

[0042] 도 8 내지 10에서, 본 발명의 추가적인 대표적인 실시예가 도시된다. 하기 상세한 설명 및 도면은 대표적인 실시예 간에 차이점들을 실질적으로 제한하며, 똑같은 표시를 가진, 특히, 똑같은 도면부호를 가진 구성요소들, 원칙적으로 도면 및/또는 특히, 도 1 내지 7의 그 밖의 대표적인 실시예들의 상세한 설명들을 지칭할 수 있다. 대표적인 실시예들을 구분짓기 위하여, 도 1 내지 7에 도시된 대표적인 실시예들의 도면부호에 철자("a")가 추가된다. 도 8 내지 10의 대표적인 실시예들에서는, 철자("a") 대신에, 철자("b")가 추가된다.

[0043] 도 8 내지 10은 대안의 댐핑 유닛(10b)의 베어링 요소(12b)를 도시한다. 베어링 요소(12b)는 앞에서 기술된 베어링 요소(12a)에 대부분 상응한다. 대안의 댐핑 유닛(10b)은 2개의 베어링 요소(12b)를 포함한다. 베어링 요소(12b)들은 적어도 실질적으로 동일하게 구성된다. 베어링 요소(12b)들은 동일하게 구성된다. 대안의 댐핑 유닛(10b)은 앞에서 기술된 방법에 의해 제작된다. 베어링 요소(12b)는 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b)를 포함한다. 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b)는 2-단계 사출성형 공정에서 연속으로 형성된다. 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b)는 적어도 부분적으로 서로 고정 연결된다. 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b)는 각각 서로 고정 연결된다. 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b)는 적어도 부분적으로 일체형으로 구성된다. 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b)는 각각 일체형으로 구성된다. 제1 사출성형 요소(16b)는 사출성형 공정에서 제2 사출성형 요소(18b)에 주입된다. 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b)는 물질-물질 결합에 의해 서로 연결된다.

[0044] 베어링 요소(12b)는 하나 이상의 제1 사출성형 요소(16b)와 하나 이상의 제2 사출성형 요소(18b) 사이에 폼-피팅 결합(form-fit coupling)을 위해 적어도 부분적으로 제공되는 하나 이상의 연동 요소(26b)를 포함한다. 베어링 요소(12b)는 2개 이상의 연동 요소(26b)를 포함한다. 베어링 요소(12b)는 제1 사출성형 요소(16b)와 제2 사출성형 요소(18b) 사이에 추가적으로 폼-피팅 결합을 위해 제공되는 복수의 연동 요소(26b)를 포함한다. 연동 요소(26b)들은 베어링 요소(12b)의 외주 방향(20b)에서 일정하게 분포되도록 배열된다. 베어링 요소(12b)는 외주 방향(20b)으로 일정하게 분포된 8개의 연동 요소(26b)들을 포함한다. 연동 요소(26b)들 중 하나 이상의 연동 요소는 제1 사출성형 요소(16b) 또는 제2 사출성형 요소(18b)과 적어도 부분적으로 일체형으로 구성된다. 연동 요소(26b)들은 제2 사출성형 요소(18b)과 일체형으로 구성된다. 연동 요소(26b)들은 각각 제2 사출성형 요소(18b)의 에지(edge)로부터 반경 방향(58b)으로 내부를 향해 연장되는 사다리꼴 형태의 윤곽을 포함하는데, 상기 에지는 베어링 요소(12b)의 반경 방향(58b)에서 바라보았을 때 내측 에지이다. 하지만, 당업자라면, 그 밖의 연동 요소의 실시예, 예컨대, 특히, 반원, 삼각형, 타원형 형태 및/또는 직사각형 윤곽을 가진 연동 요소도 고려할 수 있을 것이다. 조립된 상태에서, 제2 사출성형 요소(18b)의 연동 요소(26b)들은 베어링 요소(12b)의 외주 방향(20b)에 대해 평행하게 배열된 평면에서 제1 사출성형 요소(16b)에 사출성형되어, 물질-물질 결합에 의해 제1 사출성형 요소(16b)를 고정한다. 조립된 상태에서, 제2 사출성형 요소(18b)의 연동 요소(26b)들은 베어링 요소(12b)의 외주 방향(20b)에 대해 평행하게 배열된 평면에서 제1 사출성형 요소(16b) 위에 결합되며, 폼-피팅 결합에 의해 제1 사출성형 요소(16b)를 고정한다.

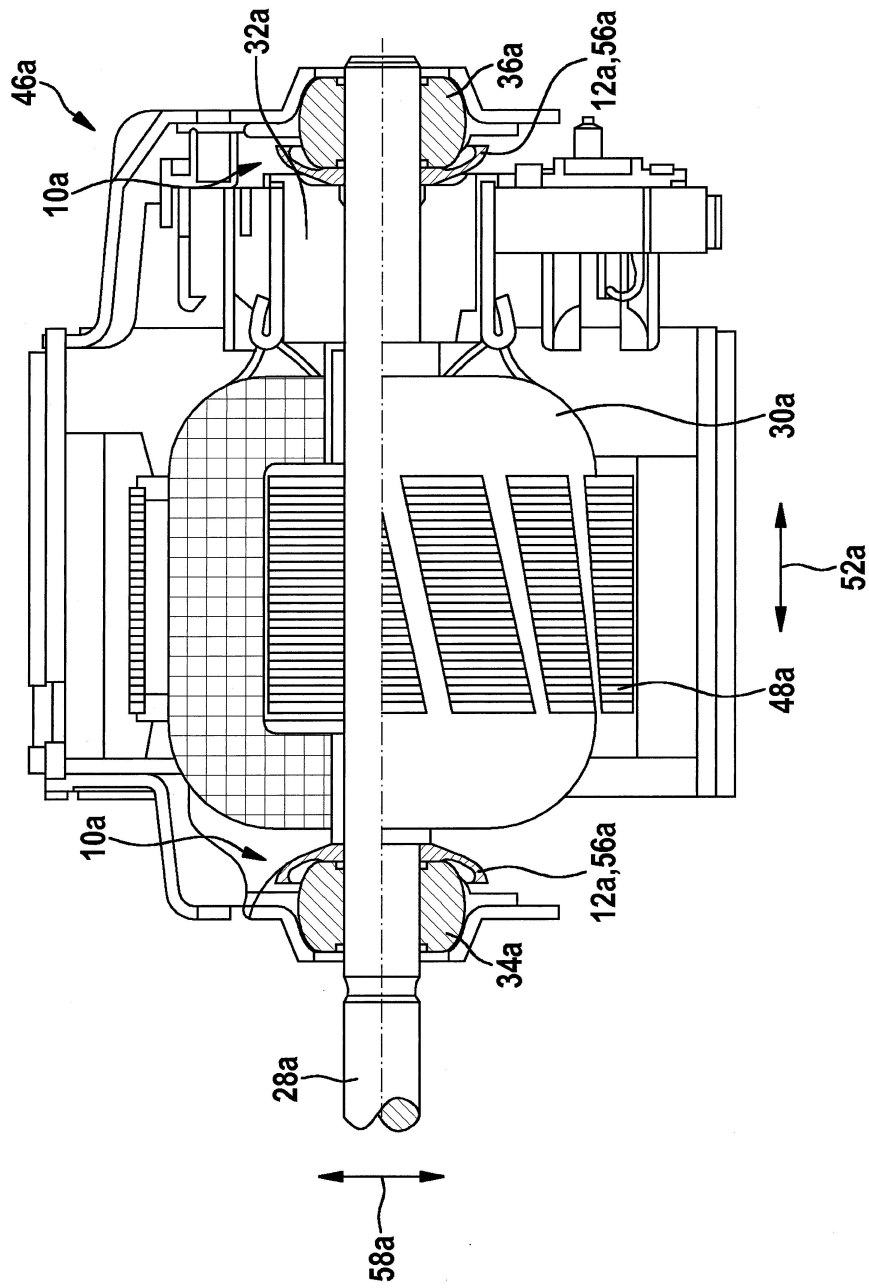
## 부호의 설명

[0045] 10 : 댐핑 유닛      12 : 베어링 요소

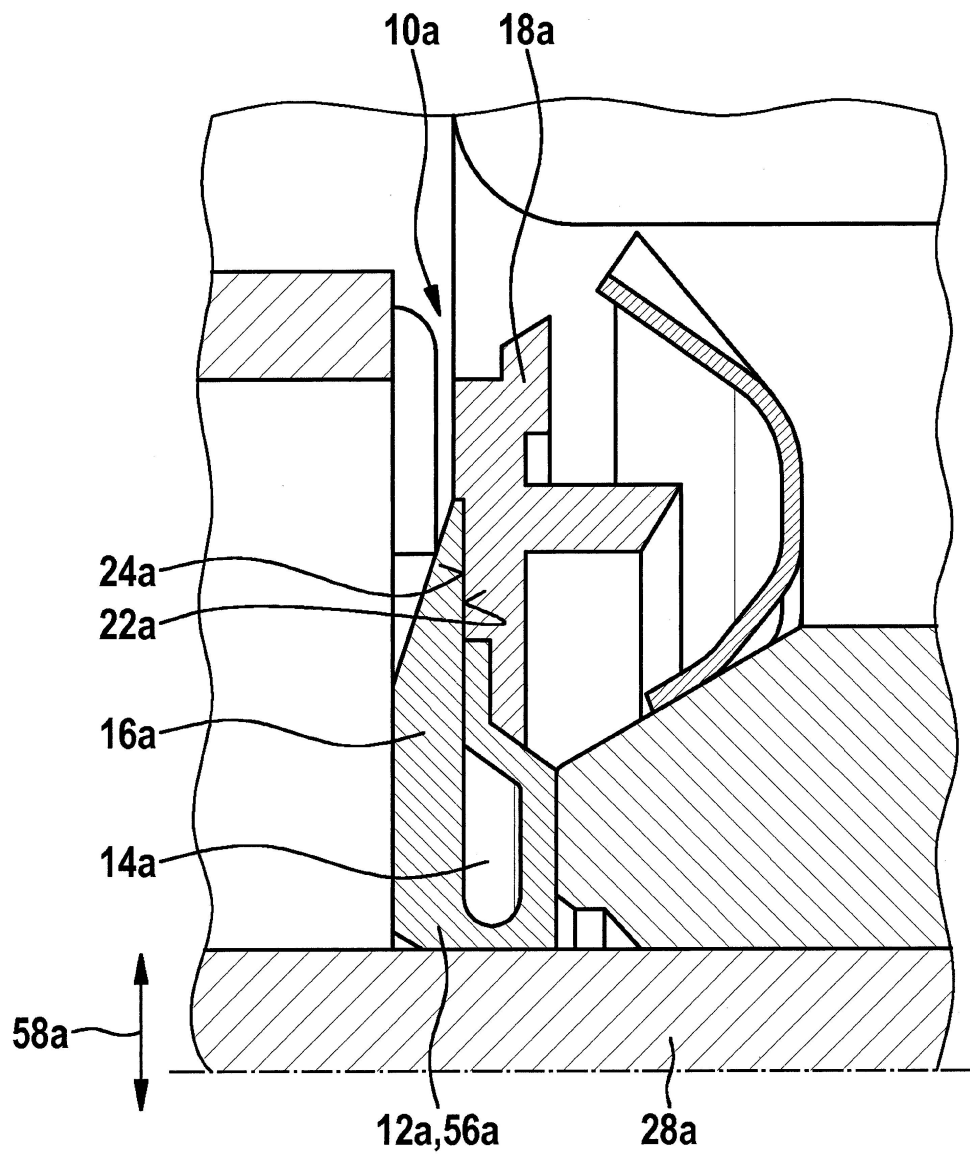
14 : 중공 공간      16 : 사출성형 요소  
18 : 사출성형 요소      20 : 외주 방향  
22 : 접촉 영역      24 : 접촉 영역  
26 : 연동 요소      28 : 전기자 샤프트  
30 : 전기자 요소      32 : 정류자  
34 : 지지 요소      36 : 지지 요소  
38 : 방법 단계      40 : 방법 단계  
42 : 방법 단계      44 : 방법 단계  
46 : 로터 유닛      48 : 감김부  
50 : 정지 요소      52 : 주 연장 방향  
56 : 스러스트 와셔      58 : 반경 방향  
60 : 단계      62 : 단계  
64 : 리그 영역

도면

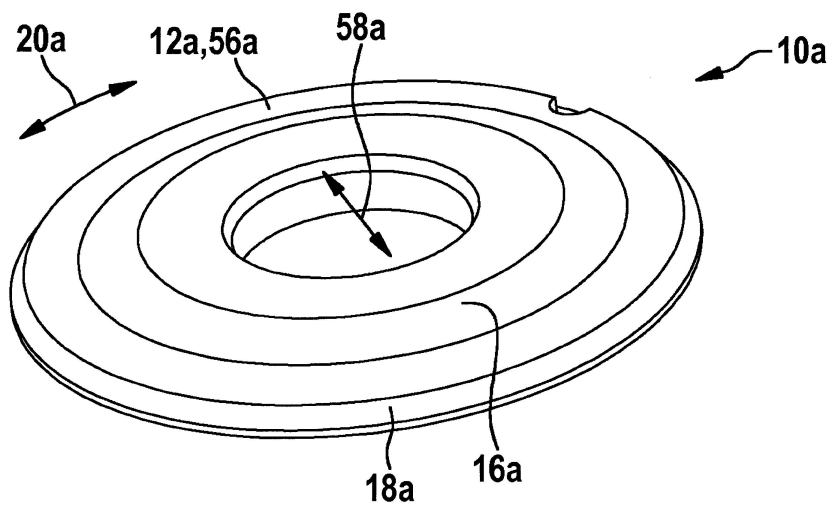
도면1



도면2

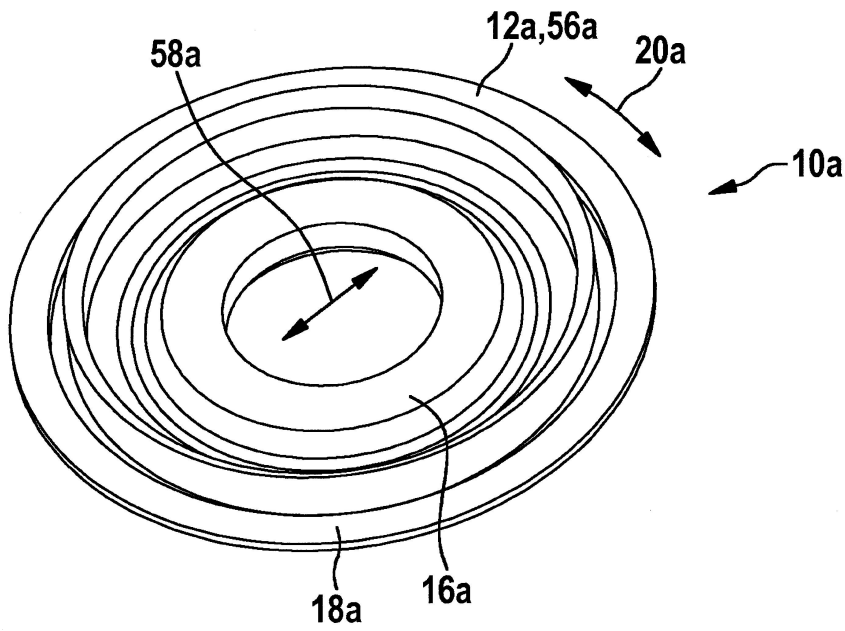


도면3a

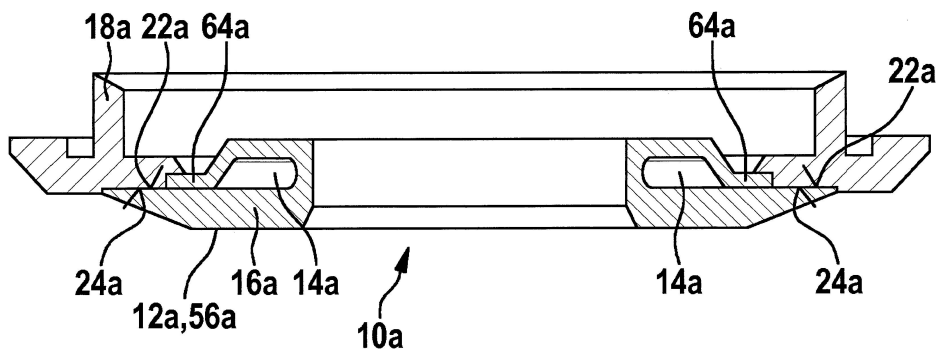




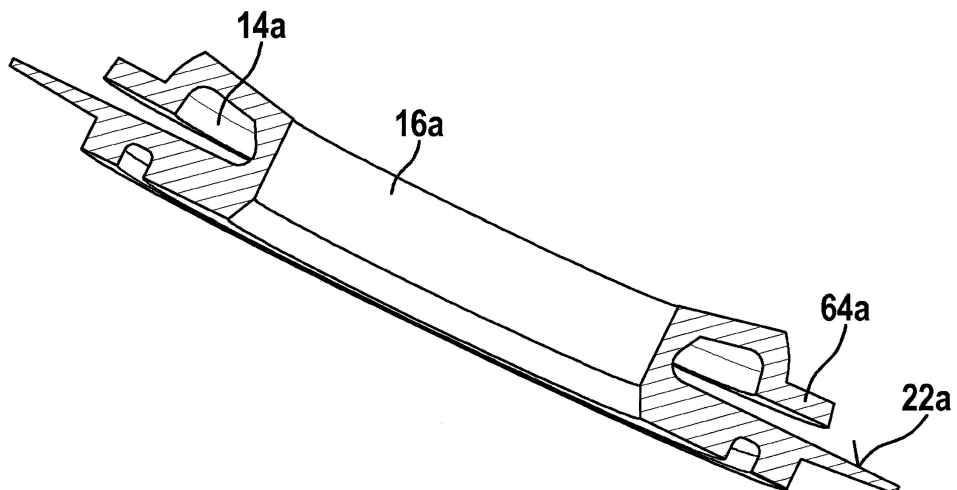
도면3b



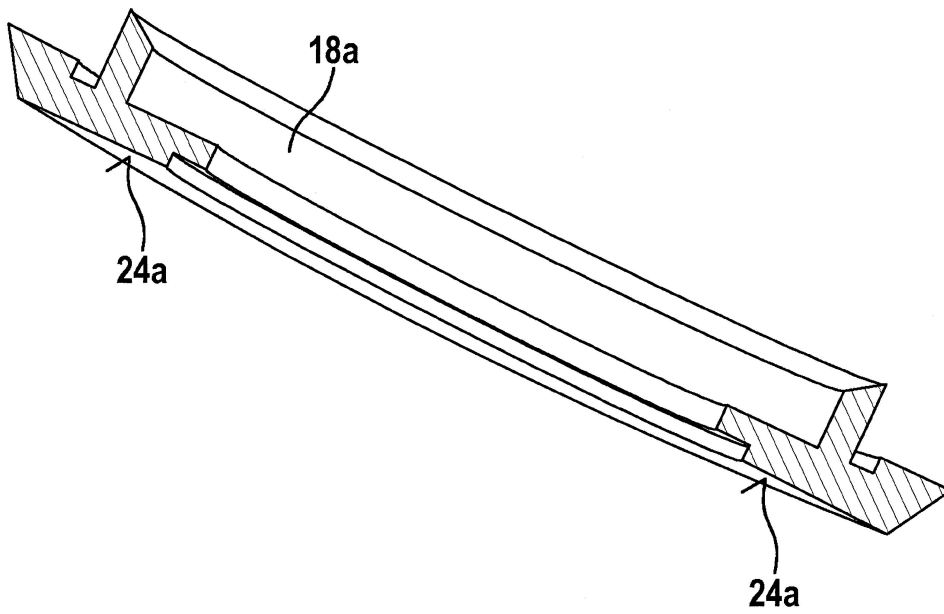
도면4



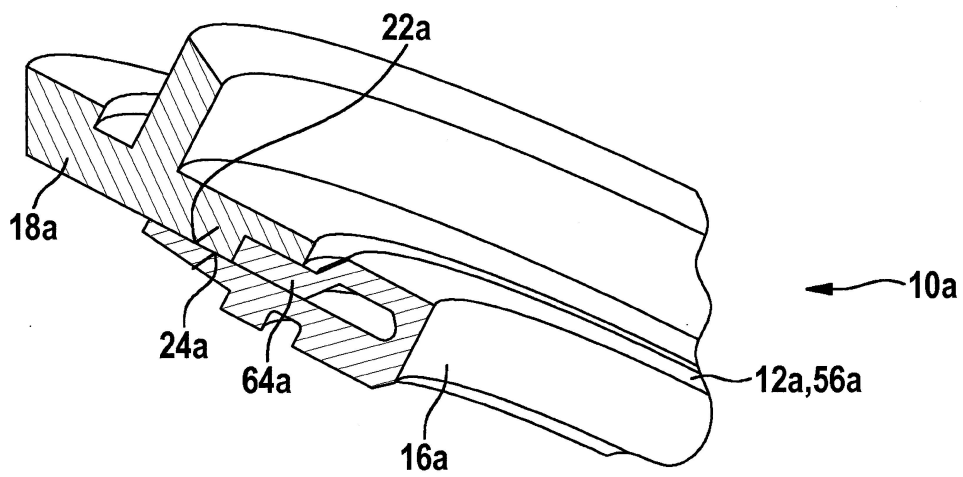
도면5a



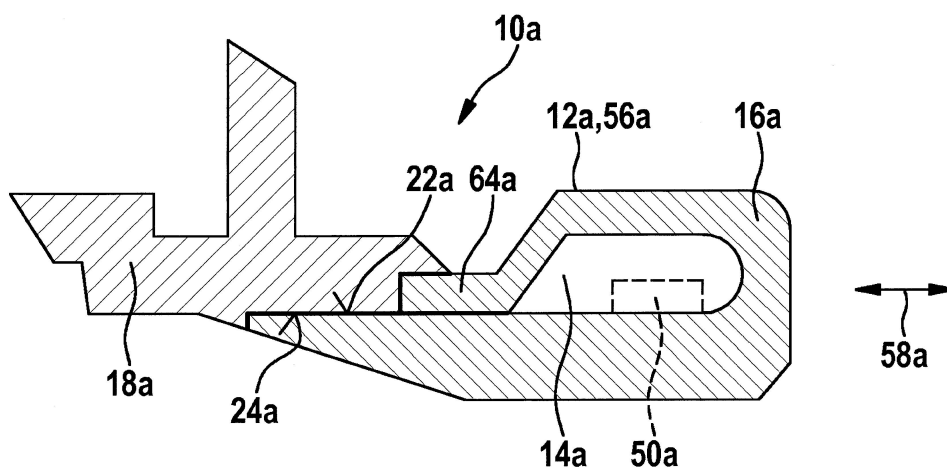
도면5b



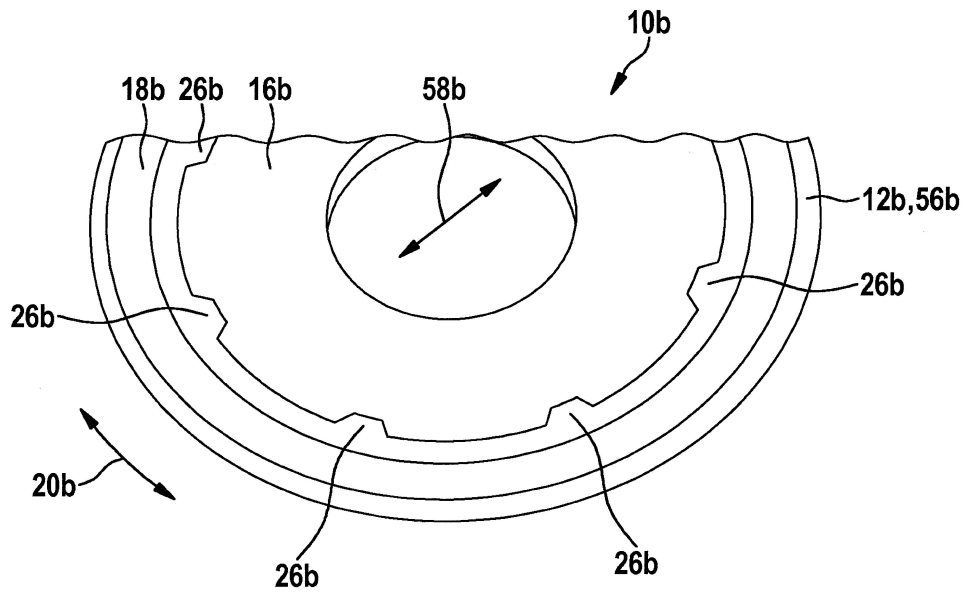
도면6



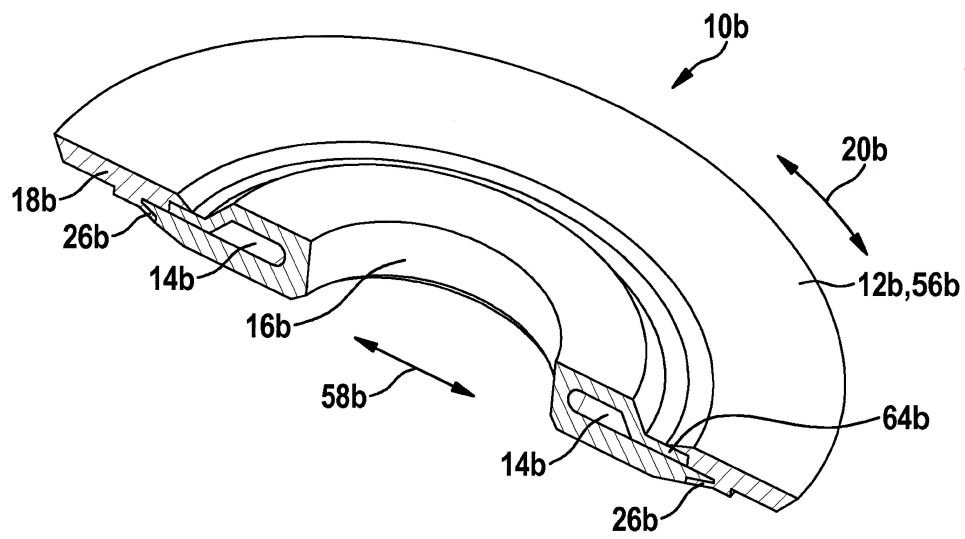
도면7



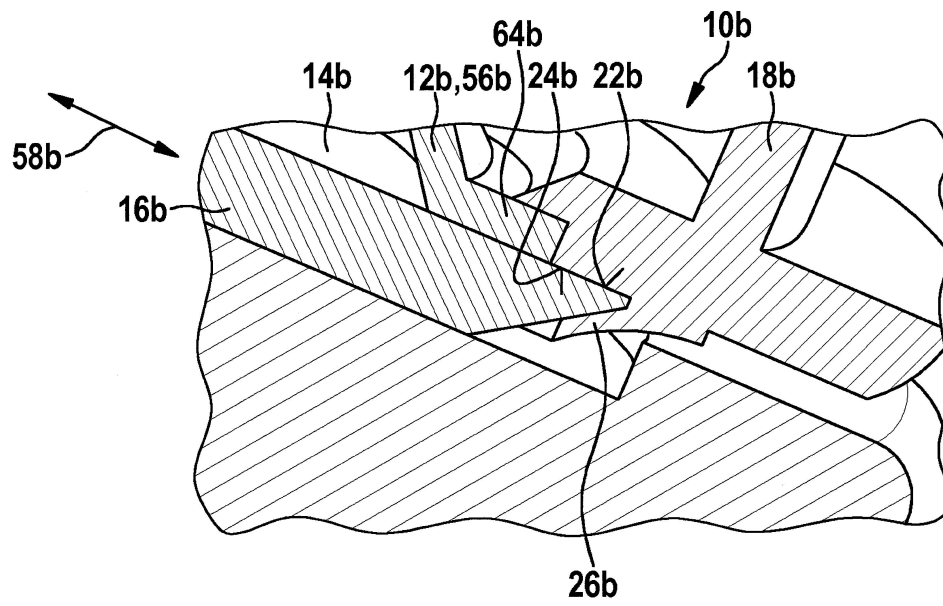
도면8



도면9



도면10



도면11

