



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0000741  
(43) 공개일자 2018년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B21D 41/04 (2006.01) B21D 15/02 (2006.01)  
B21D 22/02 (2006.01) B21D 51/10 (2006.01)  
B21J 9/06 (2006.01) B23P 15/00 (2006.01)  
F01N 3/28 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B21D 41/04 (2013.01)  
B21D 15/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-7036764 (분할)  
(22) 출원일자(국제) 2010년07월30일  
심사청구일자 없음  
(62) 원출원 특허 10-2012-7005308  
원출원일자(국제) 2010년07월30일  
심사청구일자 2015년06월01일  
(85) 번역문제출일자 2017년12월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/CA2010/001194  
(87) 국제공개번호 WO 2011/011893  
국제공개일자 2011년02월03일  
(30) 우선권주장  
61/229,920 2009년07월30일 미국(US)

(71) 출원인  
지더블유에스 튜브 포밍 솔루션스 인코퍼레이티드  
캐나다, 온타리오 엔0퍼 1췌0, 보쓰웰, 맥이완 스트리트 101, 피.오. 박스 40  
(72) 발명자  
소작, 리차드  
캐나다 온타리오 엔0엘 2엔0 워드스빌 롱우드스 로드 1845  
키스, 제임스 이.  
캐나다 온타리오 엔0엘 1에이0 아핀 스프링필드 로드 23058  
(74) 대리인  
이덕록

전체 청구항 수 : 총 14 항

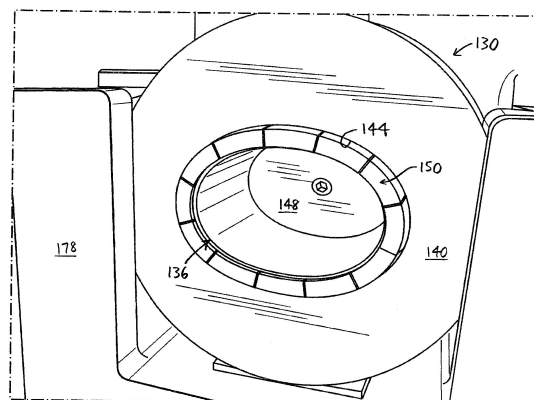
(54) 발명의 명칭 오염방지 장치 하우징을 포밍하는 장치 및 방법

(57) 요약

공작물을 비구면 외부 프로파일을 갖는 하우징으로 포밍하는 공구 조립체는 초기 위치에서 감소된 디자인 위치에 서 외면에 의해 적어도 부분적으로 한정된다.

공구 조립체는 내면에 의해 적어도 부분적으로 한정되는 보어(bore)를 갖는 링 부분과, 후방 판과 다수의 가느다란 조 세그먼트들을 갖는 삽입 부분을 포함하고, 각각의 조 세그먼트는 후방 판과 결합되는 후방 끝 부분 사이에 있다. 삽입 부분이 개방 상태에서 폐쇄 상태로 이동될 때, 링 부분의 내면은 조 세그먼트들을 내면으로 이동되게 하여 조 세그먼트들이 전체 외면과 실질적으로 결합되게 하고 외면을 초기 위치로부터 디자인 위치로 이동시키며, 초기 외부 프로파일을 디자인 외부 프로파일로 감소시켜 공작물을 하우징으로 포밍한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*B21D 22/02* (2013.01)

*B21D 22/025* (2013.01)

*B21D 51/10* (2013.01)

*B21J 9/06* (2013.01)

*B23P 15/00* (2013.01)

*F01N 3/28* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

초기 위치로부터 감소된 설계위치에서 외부 표면에 의해 적어도 부분적으로 한정된 정의된 비 원형 디자인 외부 프로파일을 갖는 하우징 내로 초기 위치에서 외부 표면에 의해 적어도 부분적으로 한정되는 외부 프로파일을 갖는 공작물을 형성하기 위한 공구 조립체로서, 각각이 상기 외부 표면과 맞물리기 위한 내부 표면을 갖는 다수의 조 세그먼트와;

상기 조 세그먼트는 공작물을 수용할 수 있는 개구부를 한정하는 제 1 상태와 상기 조 세그먼트의 내부 표면이 하우징의 디자인 외부 프로파일을 실질적으로 한정하는 제 2 상태 사이에서 이동 가능하게 되고, 각각의 상기 내부 표면이 설계 외부 프로파일의 각 부분을 한정하게 되며;

각각의 상기 내부 표면은 상기 내부 표면에 의해 한정된 설계 외부 프로파일의 부분과 실질적으로 일치하는 설정된 종점을 중심으로 하는 반경에 의해 한정되는 설정된 종점을 가지며, 상기 내부 표면은 각각 다수의 설정된 종점과 관련되어 있고;

각각의 상기 조 세그먼트는 상기 제 1 상태에서부터 제 2 상태로 설정된 종점을 향해 이동될 때 그 소정 경로를 따라 이동 가능하고, 상기 제 2 상태에서부터 제 1 상태로 설정된 종점으로부터 멀어 질 때, 설정된 종점을 향해 이동가능하게 되며;

상기 조 세그먼트 중 선택된 하나를 이동시키도록 구성되어 상기 제 1 및 제 2 상태 사이에서 상기 조 세그먼트를 이동시키기 위한 다수의 유압 실린더를 포함하는 공구 조립체.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 유압 실린더는 상기 하우징을 형성하기 위해 상기 조 세그먼트와 상기 작업편을 실질적으로 동시에 결합시키도록 제어되는 공구 조립체.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 설정된 종점들 중 제 1 종점은 상기 설정된 종점들 중 제 2 종점과 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 공구 조립체.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 설정된 종점들 중 상기 제 1 종점은 제 1 거리만큼 관련된 내부 표면으로부터 이격되고, 상기 설정된 종점들 중 상기 제 2 종점은 제 2 거리만큼 관련된 내부 표면으로부터 이격되며, 제 1 거리가 제 2 거리보다 큰 공구 조립체.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 설정된 종점들 중 제 3 종점은 상기 설정된 종점들 중 제 4 종점으로부터 떨어져 있고 상기 제 1 및 제 2 설정된 종점들로부터 멀어지는 것을 특징으로 하는 공구 조립체.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 비 원형 디자인은 타원형인 것을 특징으로 하는 공구 조립체.

#### 청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 공구 조립체는 축매 변환기를 형성하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 공구 조립체.

#### 청구항 8

초기 위치로부터 감소된 설계위치에서 외부 표면에 의해 적어도 부분적으로 한정된 정의된 비 원형 디자인 외부 프로파일을 갖는 하우징 내로 초기 위치에서 외부 표면에 의해 적어도 부분적으로 한정되는 외부 프로파일을 갖

는 공작물을 형성하는 방법으로서, (a) 각각이 상기 외부 표면과 맞물리기 위한 내부 표면을 갖는 다수의 조 세그먼트를 제공하는 단계와;

상기 조 세그먼트는 공작물을 수용할 수 있는 개구부를 한정하는 제 1 상태와 상기 조 세그먼트의 내부 표면이 하우징의 디자인 외부 프로파일을 실질적으로 한정하는 제 2 상태 사이에서 이동 가능하게 되고, 각각의 상기 내부 표면이 설계 외부 프로파일의 각 부분을 한정하며;

각각의 상기 내부 표면은 상기 내부 표면에 의해 한정된 설계 외부 프로파일의 부분과 실질적으로 일치하는 설정된 종점을 중심으로 하는 반경에 의해 한정되는 설정된 종점을 가지며, 상기 내부 표면은 각각 다수의 설정된 종점과 관련되고;

각각의 상기 조 세그먼트는 상기 제 1 상태로부터 제 2 상태로 설정된 종점을 향해 이동될 때 그 소정 경로를 따라 이동 가능하고, 상기 제 2 상태로부터 제 1 상태로 설정된 종점으로부터 멀어 질 때, 설정된 종점을 향해 이동가능하게 되며;

(b) 상기 조 세그먼트 중 선택된 하나를 이동시키도록 구성되어 상기 제 1 및 제 2 상태 사이에서 상기 조 세그먼트를 이동시키기 위한 다수의 유압 실린더를 제공하는 단계와;

(c) 상기 조 세그먼트를 제 1 상태로 이동시키는 단계와;

(d) 상기 공작물을 상기 개구부에 삽입하는 단계 및;

(e) 상기 유압 실린더로 상기 공작물을 상기 하우징 내에 형성하기 위해 상기 조 세그먼트를 상기 제 1 상태에서 상기 제 2 상태로 이동시키는 단계를 포함하는 공작물을 형성하는 방법.

#### 청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 (e)단계에서 상기 유압 실린더는 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 2 상태로 이동할 때 상기 조 세그먼트가 상기 외부 표면과 실질적으로 동시에 결합하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 공작물을 형성하는 방법.

#### 청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 설정된 종점들 중 제 1 종점은 상기 설정된 종점들 중 제 2 종점과 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 공작물을 형성하는 방법.

#### 청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 설정된 종점들 중 제 1 종점은 제 1 거리만큼 관련된 내부 표면으로부터 이격되고, 상기 설정된 종점들 중 상기 제 2 종점은 제 2 거리만큼 관련된 내부 표면으로부터 이격되며, 제 1 거리가 제 2 거리보다 큰 공작물을 형성하는 방법.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 설정된 종점들 중 제 3 종점은 상기 설정된 종점들 중 제 4 종점으로부터 이격되고 상기 제 1 및 제 2 설정된 종점들로부터 멀어지는 것을 특징으로 하는 공작물을 형성하는 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 비 원형 디자인은 타원형인 것을 특징으로 하는 공작물을 형성하는 방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 공작물은 촉매 변환기인 것을 특징으로 하는 공작물을 형성하는 방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 오염방지 장치 하우징(antipollution device housing)을 포밍(forming)하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

- [0002] 자동차 배기 시스템에 사용하기 위한 다양한 오염방지장치들이 알려져 있다. 두 개의 혼한 실시예들은 촉매 변환기 및 디젤 입자 필터("DPF")이다. 이와 같이 공지된 오염방지 장치들은 전형적으로 하우징(housing)을 포함하고, 이 하우징에 특정 부품들(certain components)이 위치된다.
- [0003] 전형적인 오염방지 장치의 하우징의 메인 부분 내에 거의 대부분 적당한 세라믹 기재(substrate) 또는 유사한 재료로 제조된 벌집과 같은 구조물(honeycomb-like structure)(즉, "브릭(brick)")이 조립된다. 이 브릭은 구조물에 제공되고 이 구조물에는 다양한 귀금속(precious metals)이 적용되며 이 귀금속은 보통 촉매로 작용한다. 이 브릭은 매우 깨지기 쉬운 구조이고 쉽게 손상되며, 그리고 이 때문에 하우징의 메인 부분 내측에 보통 지지(a supportive)되고 팽창하는 매트(intumescent mat)로 싸여진다. 이 분야의 기술에 널리 알려진 바와 같이 보통 하우징의 메인 부분은 하우징 내에 브릭과 매트를 수용하는 크기이고, 하우징의 크기는 매우 중요하다.
- [0004] 일반적으로 매트는 오염방지 장치의 전반적인 성능에 중요하다. 매트는 브릭의 외부 둘레(outer perimeter)와 하우징의 내부 둘레(inner perimeter) 사이(즉, 메인 부분)의 표면을 밀봉하여 실질적으로 모든 배기가 브릭을 통과하고, 촉매에 노출되며, 그 결과 바람직하지 않은 배출이 진행된다. 이뿐만 아니라 매트는 또한 하우징 내에 적당한 힘을 부여하여 브릭이 과잉 힘에 의해 파손되지 않음을 보장하나, 충분한 힘을 받아서 적절히 유지되고 미끄러짐 없이 하우징의 올바른 위치에 브릭이 유지된다. 이 분야의 기술에 널리 공지된 바와 같이, 디자인에 따라서 매트는 미리 정해진 범위(extent)(예컨대 미리 정해진 간극 부피 밀도(gap bulk density)를 갖도록 압축될 것이다.
- [0005] 이 분야의 기술에 널리 공지된 바와 같이, 오염방지 장치용 하우징들은 다양한 형태의 단면이 제공된다. 예컨대 단면에서 하우징들은 다음과 같은 형태, 원형, 타원형, 직사각형, 사각형, 사다리꼴, 및 그와 같은 형태의 많은 변형들을 가질 수도 있다. 또한 오염방지장치 하우징들은 단일 브릭(single brick)을 수용하도록 종종 설계되나, 이와 달리 또한 특별한 응용에 필요로 하는 성능조건들 때문에 여러 브릭들이 이루어진다.
- [0006] 공지된 오염방지장치의 제조방법과 관련하여 많은 문제가 발생했다. 종래 기술의 방법은 많은 실패를 초래했는데 이는 특정 하우징 내에 조립되는 매트(mat)와 브릭(들)(brick(s))의 치수와 관련하여 메인 부분과 변이 부분(transition portion)의 부정확한 포밍(forming) 때문이다. 예컨대 하우징이 너무 크게 부정확하게 포밍되는 경우 그 다음 매트/브릭 서브조립체는 하우징에 대하여 슬라이드 되고, 브릭 및/또는 매트에 손상을 일으키고, 직접적인 결과로서 오염방지 장치가 사용될 때 오염방지 장치의 즉각적인 고장(immediate failure)을 일으킨다. 이와 달리 하우징이 너무 작게 또는 너무 조여지게(tight) 치수가 이루어지는 경우 오염방지 장치는 조립될 수 없거나 매트/브릭 서브조립체가 조립 공정 중에 손상되어 통상적으로 오염방지 장치의 손상된 성능 또는 고장(failure)을 일으킨다.
- [0007] 브릭과 매트를 하우징에 조립하는 다양한 방법은 이 분야에 공지되어 있다. 예컨대 특별한 브릭/매트용으로 요구된 것보다 좀 큰 하우징을 제공하는 것은 공지되어 있다. 이와 같은 상황에서 하우징은 브릭/매트 조립체가 공작물에 위치된 후 크기가 감소되는 공작물로부터 브릭/매트 서브조립체(subassembly)용으로 요구된 크기 및 형태로 형성된다. 브릭/매트 서브조립체를 수용하도록 확장될 필요가 있는 하우징을 제공하는 것이 종래 기술에 공지되어 있다.
- [0008] 하우징이 각각의 브릭/매트 조립체의 올바른 치수로 적절히 형성된 다음 조립된 오염방지 장치는 필요한 GBD 및/또는 기타 요구된 검사 기준(inspection criteria)을 충족시킬 것이다. 그러나 공차가 상대적으로 미세하기 때문에 하우징의 요구된 치수로부터 작은 편차일지라도 허용되지 않는 조립체를 초래할 수 있다.
- [0009] 브릭 및 매트의 다양성에 따라서 각각의 하우징은 하우징 내에 조립될 부품들에 기초한 독특하고 다양한 치수에 요구될 수도 있다. 그러나 또한 브릭 및 매트가 적당한 공차로 제조되는 경우 특별한 디자인을 위해 각각의 셸(shell)은 실질적으로 동일한 내부 디자인 치수로 감소될 수도 있다.
- [0010] 종래 기술에서 셸이 비구면 프로파일(예컨대 타원)이고 공작물이 약 2mm 이상의 치수로 감소되는 것이 요구되는 경우 셸(shell)은 만족스럽게 포밍되지 않는다. 이는 종래 기술에서 공작물이 셸로 포밍(성형)됨에 따라서 공구 세그먼트들(tool segments)이 공통 중심(common center)을 향해 이동하기 때문이다(도 1a). 그러나 종래 기술에서 공구 세그먼트들(또는 조 세그먼트들(jaw segments))이 일정한 비율로 이동되지 않아서(즉 종래 기술의 조 세그먼트들은 공작물과 실질적으로 동시에 결합되지 않아서) 크기 감소가 약 2mm 이상일 때 셸(shell)에 융기(ridges)(도시되지 않음)를 초래한다. 많은 디자인들이 2mm 보다 훨씬 큰 감소를 요구하기 때문에 이는 셸 또는

하우징이 종종 만족스럽게 포밍되지 않음을 의미한다.

[0011] 종래 기술에서 하우징은 종종 적어도 2개, 때때로 3개 이상의 상이한 기계 헤드(head)들이 이 문제를 다루는데 시도하고자, 즉 각각의 하우징이 적절히 포밍되는 것을 보장하는 것을 시도하고자 사용되는 공정으로 포밍(formed)된다. 이와 같이 많은 기계들을 사용하는 것은 상대적으로 비싼 장치를 포함하고 또한 공작물을 기계들 사이로 이동시키는 제조공정에 많은 시간이 소요된다. 또한 복수의 기계 사용은 2mm 이상으로 비구면 프로파일(non-round profile)의 만족스러운 감소를 반드시 초래하지 않는다.

[0012] 비구면 프로파일의 감소를 2mm 이상으로 하는데 사용될 전형적인 종래 기술의 공구 조립체(20)는 도 1a-1d에 도시된다. (이후 설명되는 바와 같이 나머지 도면들은 본 발명을 예시한다.) 이 분야에서 널리 알려진 바와 같이 공구 조립체(20)는 전형적으로 내면(inner surface)(19)에 의해 한정되는 구면의 테이퍼진 내부 보어(bore)를 갖는 링 부분(17)과 다수의 조 세그먼트들(jaw segments)(22)을 포함하는 내부 세그먼트로된 서브조립체(21)를 포함한다. 그러나 공작물이 2mm 이상으로 감소되어 비구면 하우징을 형성하는 경우 종래 기술의 공구 조립체(20)는 종종 상기에 설명된 바와 같이 불만족한 결과가 제공되었다.

[0013] 도 1c 및 1d에서 알 수 있는 바와 같이 조 세그먼트(22)들은 결합 상태에 있을 때(도 1a-1d에 도시된 바와 같이) 실질적으로 타원 디자인 프로파일(24)을 한정한다. 이 분야에서 널리 알려진 바와 같이 조 세그먼트들이 내측으로 이동함에 따라서 조 세그먼트(22)의 내면(26)은 공작물의 외면(도 1a-1d에 도시되지 않음)과 결합되고, 각각의 조 세그먼트(22)는 화살표 "A"로 표시된 바와 같이 공통 중심 "X"를 향해 이동한다(도 1c). 조 세그먼트들의 모이는 전방 이동은 조 세그먼트(22)들이 실질적으로 구면의 테이퍼진 보어를 갖는 링 부분(도 1a, 1b)을 향해 장착된후방 판(도시되지 않음)의 이동에 기인하는 것이다. 또한 조 세그먼트들의 전방 이동 중에 모이는 것(convergence)은 후방 판이 링 부분을 향해 이동됨에 따라서 링 부분의 구면 구멍을 한정하는 내면(도시되지 않음)을 갖는 테이퍼진 측 표면(side surfaces))(28)들의 결합에 기인한 것이다.

[0014] 상기에 설명된 바와 같이 실제로 종래 기술의 공구 조립체는 일반적으로 비구면 프로파일을 갖는 만족스러운 하우징을 제공하지 못한다. 이와 같은 공정에 기인한 하우징은 전형적으로 하우징 위에 작은 융기(ridges)들이 있다. 이와 같은 결점은 각각의 조(jaw)가 상이한 기하학적구조(geometry)를 갖고 있기 때문에 나타나나, 그러나 또한 각각의 조는 단면이 구면인 링 부분의 내면에 의해 내측으로 공통 중심(common center)을 향해 이동되게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0015] 상기의 이유들 때문에 종래 기술의 단점들을 하나 이상 다루거나 완화시키는 오염방지 장치용 하우징을 제조하는 개선된 방법 및 장치의 필요성이 있다. 특히 본 발명의 장치는 조 세그먼트들에 의해 공작물의 실질적으로 전체 외면의 실질적으로 동시적인 결합을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0016] 넓은 특징에서 본 발명은 초기 위치에서 적어도 부분적으로 외면에 의해 한정되는 초기 외부 프로파일을 갖는 공작물을 초기 위치로부터 감소된 디자인 위치에서 외면에 의해 적어도 부분적으로 한정되는 비구면 디자인 외부 프로파일(non-round outer profile)을 갖는 하우징으로 포밍하는 공구 조립체를 제공하는 것이다. 공구 조립체는 내면에 의해 적어도 부분적으로 한정된 보어를 갖는 링 부분을 포함한다. 삽입 부분(insert portion)은 후방 판과 다수의 가느다란 조 세그먼트들을 포함한다. 각각의 조 세그먼트는 후방 판과 결합되는 후방 끝 부분(back end)과 후방 판에서 멀리 있는 전방 끝 부분(front end) 사이로 확장된다. 이외에 상기 조 세그먼트 각각은 외면과 결합하기 위한 내면 및 링 부분의 내면과 슬라이딩 결합하기 위한 적어도 부분적으로 테이퍼진 외면을 갖는다. 조 세그먼트들은 조 세그먼트들의 내면들이 공작물을 수용하는 개구(opening)를 적어도 부분적으로 한정하는 제1상태와, 조 세그먼트들의 내면들이 외면의 디자인 위치를 실질적으로 한정하는 제2상태 사이에서 이동가능하다. 조 세그먼트들은 링 부분의 보어(bore)에 적어도 부분적으로 수용된다. 삽입 부분은 공구 조립체의 개방 위치와 공구 조립체의 폐쇄 위치 사이에서 이동되는데 개방 위치에서 후방 판은 링 부분에서 멀리 위치되고, 폐쇄 위치에서 후방 판은 링 부분에 가까이 위치된다. 삽입 부분이 개방 위치에서 폐쇄 위치로 이동될 때 링 부분의 내면은 제1상태로부터 제2상태로 내측으로 조 세그먼트들을 강제로 이동되게 하고, 조 세그먼트들이 실질적으로 전체 외면과 결합되게 하고 초기 위치로부터 디자인 위치로 외면을 이동시키고, 초기 외부 프로파일을 디자인 외부 프로파일로 감소시켜 공작물을 하우징으로 포밍한다.

- [0017] 다른 특징에서, 조 세그먼트들은 조 세그먼트들이 제1상태로부터 제2상태로 이동됨에 따라서 실질적으로 직선의 미리 결정된 각각의 경로들을 따라서 이동되고, 미리 결정된 경로들은 미리 선택된 끝 지점(end points)들과 정렬된다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에서, 조 세그먼트들은 다수의 그룹으로 분할된다. 각각의 그룹은 함께 결합된 미리 선택된 끝 지점 중 선택된 한 지점을 갖는다. 조 세그먼트들이 제1상태로부터 제2상태로 이동됨에 따라서, 각각의 그룹에서 각각의 조 세그먼트는 미리 선택된 끝 지점들 중 선택된 한 지점을 향해 그들을 위해 미리 결정된 경로를 따라서 이동된다.
- [0019] 다른 특징에서, 그룹들 중 선택된 한 그룹의 미리 선택된 끝 지점상의 중심인 반경(radius)은 조 세그먼트들이 제2상태에 있을 때 그룹들 중 선택된 한 그룹의 조 세그먼트들의 내면들에 의해 실질적으로 한정되는 디자인 외부 프로파일과 실질적으로 일치된다.
- [0020] 더욱 다른 특징에서, 상기 조 세그먼트 각각은 키 부분(key portion)을 포함하고, 이 키 부분은 상기 각각의 조 세그먼트를 미리 결정된 각각의 경로를 따라서 안내하기 위해 후방 판에 키홈(keyway)에 수용된다.
- [0021] 또 다른 특징에서, 각각의 조 세그먼트는 미리 결정된 경로를 따라서 하나 이상의 모티브 수단(motive means)에 의해 적어도 부분적으로 이동된다.
- [0022] 본 발명의 다른 특징에서, 본 발명은 또한 초기 위치에서 적어도 부분적으로 외면에 의해 한정되는 초기 외부 프로파일을 갖는 공작물을 초기 위치로부터 감소된 디자인 위치에서 외면에 의해 적어도 부분적으로 한정되는 비구면 디자인 외부 프로파일을 갖는 하우징으로 포밍(forming)하는 포밍 방법을 제공한다. 이 포밍방법은 내면에 의해 한정되는 보어를 포함하는 링 부분을 제공하는 단계와, 후방 판을 갖는 삽입 부분(insert portion)과 다수의 조 세그먼트들을 제공하는 단계를 포함한다. 조 세그먼트들은 공작물이 적어도 부분적으로 위치되는 개구를 조 세그먼트들의 내면들이 적어도 부분적으로 한정하는 제1상태와, 조 세그먼트들의 내면들이 외면의 디자인 위치를 실질적으로 한정하는 제2상태 사이에서 이동된다. 적어도 조 세그먼트들의 부품들은 링 부분의 보어에 위치된다. 조 세그먼트들은 제1상태로 이동되고, 공작물은 개구(opening)에 삽입된다. 최종적으로 후방 판은 링 부분을 향해서 이동되어 링 부분의 내면과 조 세그먼트들의 외면들을 결합시키고, 조 세그먼트들을 제2위치로 내측으로 이동되게 하여서 조 세그먼트들의 내면들이 전체 외면과 실질적으로 결합되게 하고 초기 위치로부터 디자인 위치로 외면을 이동되게 하고, 초기 외부 프로파일을 디자인 외부 프로파일로 감소시켜 공작물을 하우징(housing)으로 포밍(성형)시킨다.
- [0023] 본 발명의 다른 특징에서, 본 발명은 링 부분이 후방 판에서 멀리 취치된 공구 조립체의 개방 위치와, 링 부분이 후방 판에 가까이 위치한 공구 조립체의 폐쇄 위치 사이에서 삽입 부분에 상대적으로 이동되는 공구 조립체를 제공한다. 링 부분이 개방 상태에서 폐쇄 상태로 이동될 때, 링 부분의 내면은 제1상태로부터 제2상태로 내측으로 조 세그먼트들을 강제로 이동되게 하고, 조 세그먼트들을 실질적으로 전체 외면과 결합되게 하고 그리고 외면을 초기 위치로부터 디자인 위치로 이동시키고, 초기 외부 프로파일을 디자인 외부 프로파일로 감소시켜 공작물을 하우징으로 포밍(성형)시킨다.
- [0024] 더욱 다른 특징에서 본 발명은 링 부분이 후방 판을 향해 이동되어서 링 부분의 내면을 조 세그먼트들의 외면과 결합되게 하고, 조 세그먼트들이 제2상태로 내측으로 강제로 이동되게 하여서 조 세그먼트들의 내면들이 전체 외면과 실질적으로 결합되게 하고 초기 위치로부터 디자인 위치로 외면을 이동시키고, 초기 외부 프로파일로부터 디자인 외부 프로파일로 감소시켜 공작물을 하우징으로 포밍(성형)하는 포밍방법(성형방법)을 제공한다.
- [0025] 다른 특징에서, 본 발명은 삽입 부분과 링 부분이 공구 조립체의 개방 상태와 공구 조립체의 폐쇄 상태 사이에서 서로 상대적으로 이동되, 공구조립체의 개방 상태에서 후방 판은 링 부분에서 멀리 위치되고, 공구 조립체의 폐쇄 상태에서 후방 판은 링 부분에 가까이 위치된다. 링 부분과 삽입 부분이 개방 상태에서 폐쇄 상태로 이동할 때 링 부분의 내면은 제1상태로부터 제2상태로 조 세그먼트들을 내측으로 강제로 이동되게 하고, 조 세그먼트들이 실질적으로 전체 외면과 결합되게 하여 외면을 초기 위치로부터 디자인 위치로 이동시키고, 초기 외부 프로파일을 디자인 외부 프로파일로 감소시켜 공작물을 하우징으로 포밍하는 공구조립체를 제공한다.
- [0026] 더욱 다른 특징에서, 본 발명은 후방 판과 링 부분이 서로를 향해 이동되어서 링 부분의 내면과 조 세그먼트들의 외면들이 결합되게 하고, 조 세그먼트들을 제2위치로 내측으로 강제로 이동되게 하여서 조 세그먼트들의 내면들이 실질적으로 전체 외면과 결합되게 하고 외면을 초기 위치로부터 디자인 위치로 이동시키고, 초기 외부 프로파일을 디자인 외부 프로파일로 감소시켜 공작물을 하우징으로 포밍(성형)하는 방법을 제공한다.

## 발명의 효과

[0027] 본 발명은 비구면 프로파일을 갖는 만족스러운 하우징을 제공하는 효과가 있다. 또한 본 발명은 종래와 달리 땀(seams) 또는 주름(wrinkles)과 같은 융기(ridges)들이 없는 하우징으로 포밍(성형)되는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0028] 도 1a는 종래 기술의 공구 조립체의 정면도.  
 도 1b는 도 1a의 공구 조립체의 측면도.  
 도 1c는 도 1a의 조 세그먼트들의 확대 정면도.  
 도 1d는 도 1a-1c의 조 세그먼트들의 등각투영도(isometric view).  
 도 2a는 본 발명의 조 세그먼트 서브조립체 실시예의 정면도.  
 도 2b는 도 2a의 조 세그먼트 서브조립체의 등각투영도.  
 도 3은 하우징에 내에 브릭 및 매트를 갖춘 하우징의 확대 정면도.,  
 도 4는 조 세그먼트들이 외면과 결합하고 있는 결합상태를 축소 상태로 보여주는 본 발명의 공구 조립체 실시예의 등각투영도.  
 도 5는 하우징에 위치된 브릭 및 매트를 보여주는 도 4의 공구 조립체의 등각투영도.  
 도 6a는 제1상태에서 조 세그먼트들을 갖는 본 발명의 삽입 부분 실시예의 확대 등각투영도.  
 도 6b는 본 발명의 링 부분 실시예의 등각투영도.  
 도 6c는 본 발명의 공구 조립체 실시예의 등각투영도.  
 도 6d는 도 6c의 공구 조립체의 다른 등각투영도.  
 도 6e는 조 세그먼트들이 제2상태에 있는 도 6c의 공구 조립체의 다른 등각투영도.  
 도 6f는 본 발명의 후방 판의 다른 실시예를 확대한 등각투영도.  
 도 6g는 링 부분 및/또는 삽입 부분의 이동방향이 개략적으로 표시된 도 6f의 후방 판의 등각투영도.  
 도 7a는 도 6a의 삽입 부분의 축소 정면도.  
 도 7b는 도 7a의 삽입 부분의 측면도.  
 도 8a는 조 세그먼트들이 제2상태에 있는 도 7a의 삽입 부분의 정면도.  
 도 8b는 도 8a의 삽입 부분의 측면도.  
 도 9a는 본 발명의 조 세그먼트 실시예의 확대 평면도.  
 도 9b는 도 9a의 조 세그먼트의 측면도.  
 도 9c는 링 부분의 내면과 결합되는 도 9a의 조 세그먼트를 보여주는 확대 단면도.  
 도 10a는 도 6f의 후방 판의 축소 정면도.  
 도 10b는 도 10a의 후방 판의 측면도.  
 도 11은 본 발명의 삽입 부분의 다른 실시예의 정면도.  
 도 12a는 조 세그먼트가 위치된 도 6f의 후방 판의 축소 정면도.  
 도 12b는 도 12a의 후방 판과 조 세그먼트의 측면도.  
 도 13a는 조 세그먼트들이 제1상태에 있는 본 발명의 공구 조립체의 다른 실시예의 정면도.  
 도 13b는 도 13a의 공구 조립체의 확대 정면도.  
 도 14는 조 세그먼트들이 제2상태에 있는 도 13a의 공구 조립체의 축소 정면도.

도 15a는 본 발명의 방법의 실시예의 개략 블록도.

도 15b는 본 발명의 방법의 다른 실시예의 개략 블록도.

도 15c는 본 발명의 방법의 또 다른 실시예의 개략 블록도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 첨부 도면에서 같은 참조 번호는 처음부터 끝까지 대응 요소를 가리킨다. 참조번호는 일반적으로 참조번호 130으로 표시된 본 발명에 따른 공구 조립체(tool assembly)의 실시예를 설명하도록 먼저 도 2a - 도 6e 및 도 7a - 도 9c에 이루어졌다. 공구 조립체(130)(도 4)는 적어도 부분적으로 공작물의 외면(outer surface)(135)으로 한정된 초기의 외곽 프로파일(initial outer profile)(도 3, 도 7a, 도 7b)로 공작물(132)을 공작물의 초기 위치로부터 축소된 디자인 위치(138)(도 3, 도 8a, 도 8b)에서 외면(135)으로 적어도 부분적으로 한정된 비구면 디자인 외부 프로파일(non-round design outer profile)을 갖는 하우징(136)으로 포밍(forming)하기 위한 것이다. 공구 조립체(13)는 적어도 부분적으로 내면(inner surface)(144)(도 6b)으로 한정된 보어(bore)(142)를 갖는 링 부분(14)을 포함하는 것이 바람직하다. 또한 공구 조립체(130)는 백판(back plate)(148)과 다수의 긴 조 세그먼트(elongate jaw segment)(150)를 갖는 삽입부(insertion portion)(146)을 포함하는 것이 바람직하다. 각각의 조 부분(150)은 백판(148)과 결합되는 후방 끝 부분(back end)(152)과 백판(148)의 말단부인 전방 끝 부분(front end)(154) 사이로 확장된다(도 9a, 도 9b). 도 9a 및 도 9b에서 알 수 있는 바와 같이, 각각의 조 세그먼트(15)는 이후 설명되는 바와 같이 외부 표면(135)과 결합하기 위한 내부 표면(156) 및 링 부분(140)의 내부 표면(144)과 미끄럼 결합(sliding engagement)하기 위한 적어도 부분적으로 테이퍼진 외부 표면(158)을 포함한다. 조 세그먼트(150)는 조 세그먼트(150)의 내부 표면(156)이 공작물(132)을 수용하는 개구(160)를 적어도 부분적으로 한정하는 제1상태(도 7a, 도 7b)와 조 세그먼트(150)의 내부 표면이 외부 표면(135)의 디자인 위치를 실질적으로 한정하는 제2상태 사이에서 이동가능하다. 바람직하기는 이후 또한 설명되는 바와 같이 조 세그먼트(150)가 링 부분(140)의 보어(142) 내에서 적어도 부분적으로 수용되는 것이다. 한 실시예에서, 삽입 부분(146)은 후방 판(back plate)(148)이 링 부분(140)의 멀리 위치한 공구 조립체의 개방 상태(도 6d)와 후방 판(148)이 링 부분(140)의 가까이 위치한 공구 조립체의 폐쇄 상태(도 4, 도 5) 사이에서 링 부분(140)에 상대적으로 이동 가능한 것이 바람직하다. 삽입 부분(146)이 개방 상태에서 폐쇄 상태로 이동될 때, 링 부분(140)의 내 표면(144)은 제1상태로부터 제2상태로 조 세그먼트(150)를 내측으로(즉, 도 9c에서 화살표 "K"로 표시된 방향으로) 움직이게 하여서 조 세그먼트(150)들이 실질적으로 전체 외 표면(135)과 결합되게 하고 초기 위치로부터 디자인 위치로 외 표면(135)이 이동가능하게 하고, 초기 외부 프로파일(134)을 디자인 외부 프로파일(138)로 감소시키고, 그리고 공작물(132)을 하우징(136)으로 포밍(forming)한다.

[0030] 이 분야의 숙련가들은 하우징(housing)(136)이 형성(즉 아래에 기술되는 바와 같이 보통 브릭(brick)과 매트(mat)가 하우징 내에 구비되고)된 후, 상립 부분(146)은 폐쇄 상태에서 개방 상태로 이동하는 것이 바람직하다. 또한 삽입 부분(146)이 개방 상태로 이동함에 따라서 조 세그먼트(150)들도 제2상태로부터 제1상태로 외측으로 이동하는 것이 바람직하다. 조 세그먼트(150)들이 제1상태로부터 이동됨에 따라서 조 세그먼트(150)들의 내부 표면(156)은 외부 표면(135)과의 결합이 해제된다. 하우징(136)은 그 다음 개구(opening)(160)로부터 제거될 수 있다. 방금 (포밍)형성된 하우징(136)이 제거된 후, 새로운 공작물(132)이 그 다음 개구(160)에 위치되고, 이 공정이 반복된다.

[0031] 또한 기술되는 바와 같이, 한 실시예에서, 제1 상태로부터 제2상태를 향한 조 세그먼트(150)들의 이동은 실질적으로 전체 외부 표면(135)의 균일한 이동을 일으키는 것이 바람직하다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 조 세그먼트(150)들은 조 세그먼트(150)들이 제1위치로부터 제2위치로 이동됨에 따라서 실질적으로 직선으로 미리 결정된 경로를 따라 이동되는 것이 바람직하고, 미리 결정된 경로들은 미리 선택된 끝 지점(end points)들과 정렬된다. 뿐만 아니라 조 세그먼트들이 제2위치로부터 제1위치로 이동됨에 따라서, 각각의 조 세그먼트는 동일한 실질적으로 직선 경로 각각을 따라서 반대 방향으로 이동한다.

[0032] 첨부도면에서, 비슷한(like) 도면 번호는 전체적으로 대응 요소를 가르킨다.

[0033] 일반적으로 도면번호 130으로 표시된 본 발명에 따른 공구 조립체의 실시예를 설명하기 위해 도 2a-6e 및 도 7a-9c가 먼저 참조되었다. 공구 조립체(130)(도 4)는 초기 위치(도 3, 7a, 7b)에서 먼저 적어도 부분적으로 외면(135)으로 한정된 초기 외부 프로파일(initial outer profile)(134)을 갖춘 공구 조립체(130)(도 4)는 초기 위치(도 3, 7a, 7b)에서 공작물(132)을 초기 외부 프로파일로부터 감소된 디자인 위치(도 3, 8a)에서 외면(135)으로 최소한 부분적으로 한정된 비구면 디자인 외부 프로파일(도 3, 8a, 8b)을 갖는 하우징(136)으로 형성하기

위한 것이다. 공구 조립체(130)는 적어도 부분적으로 내면(144)(도 6b)으로 한정된 보어(bore)(142)를 갖는 링 부분(140)을 포함하는 것이 바람직하다. 또한 공구 조립체(130)는 후방 판(back plate)(148)과 다수의 조 세그먼트(jaw segment)(150)를 갖는 삽입 부분(insert portion)(146)을 포함하는 것이 바람직하다. 각각의 조 세그먼트(150)는 후방 판(148)과 결합되는 후방 끝 부분(152)과 후방 판(148)의 선단부인 전방 끝 부분(154)사이로 연장된다(도 9a, 9b). 도 9a 및 9b에서 알 수 있는 바와 같이, 이후 설명하는 바와 같이 각각의 조 세그먼트(150)는 외면 (135)과 결합하기 위한 내면(internal surface)(156) 및 링 부분(140)의 내면(inner surface)(144)과 미끄럼 결합(sliding engagement)하기 위한 적어도 부분적으로 테이퍼진 외면(158)을 포함한다. 조 세그먼트(150)는 제1상태(도 7a, 7b)와 제2상태(도 6e, 8a, 8b) 사이에서 이동 가능한 것이 바람직하고, 제1상태(도 7a, 7b)는 조 세그먼트(150)의 외면(156)이 개구(opening)(160)를 적어도 부분적으로 한정하고, 제2상태(도 6e, 8a, 8b)는 조 세그먼트(150)의 내면(156)이 외면의 디자인 위치를 실질적으로 한정한다. 바람직하기는 조 세그먼트(150)들이 이후 또한 기술되는 바와 같이 링 부분(140)의 보어(bore)(142)에 적어도 부분적으로 수용된다. 한 실시예에서 삽입 부분(insert portion)(146)은 공구 조립체(130)의 개방 상태(open condition)(도 6d)와 공구 조립체(130)의 폐쇄 상태(closed condition)(도 4, 5) 사이의 링 부분(140)에 대해 상대적으로 이동되고, 개방 상태(도 6d)는 후방 판(back plate)(148)이 링 부분(140)에 멀리 위치되고, 폐쇄 상태는 후방 판(148)이 링 부분(140)에 멀리 위치된다. 삽입 부분(146)이 개방 상태에서 폐쇄 상태로 이동할 때 링 부분(140)의 내면(144)은 조 세그먼트(150)를 제1상태로부터 제2상태로 내측으로(즉 도 9c에서 화살표 “K”로 표시된 방향으로) 이동시켜(urge) 조 세그먼트들이 실질적으로 전체 외면(135)과 결합되게 하고 초기 위치로부터 디자인 위치로 외면(135)을 이동시키며, 초기 외부 프로파일(134)이 디자인 외부 프로파일(138)로 감소시키고, 그리고 공작물(132)을 하우징(136)으로 포밍(forming)한다.

[0034] 이 분야에 숙련된 사람들은 하우징(136)이 포밍된 후(즉 이하 설명되는 바와 같이 블록(brick)과 매트(mat)가 하우징 내에 있게 된 후) 삽입 부분(146)은 폐쇄 상태에서 개방 상태로 이동하는 것이 바람직함을 알 것이다. 또한 삽입 부분(146)이 개방 상태로 이동함에 따라서 조 세그먼트(150) 들은 제2상태로부터 제1상태로 외측으로 이동하는 것이 바람직하다. 조 세그먼트(150) 들이 제1상태로 이동함에 따라서 조 세그먼트(150)들의 내면(156)이 외면(135)과의 결합으로부터 해제된다. 그 다음 하우징은 개구(160)로부터 제거된다. 방금 포밍된 하우징(136)이 제거된 후 새로운 공작물(132)이 그 다음 개구(160)에 위치되고, 이 공정이 반복된다.

[0035] 또한 기술되는 바와 같이, 한 실시예에서 제1상태로부터 제2상태를 향한 조 세그먼트(150)들의 이동에 의해 실질적으로 전체 외면(135)의 실질적으로 균일한 이동하게 하는 것이 바람직하다. 도 2a 및 2b에 도시된 바와 같이, 조 세그먼트(150)들이 제1 위치로부터 제2위치로 이동됨에 따라서 조 세그먼트(150)들은 실질적으로 직선의 미리 결정된 경로들을 따라서 이동되는 것이 바람직하고, 이 미리 결정된 경로들은 미리 선택된 끝 지점(end points)들과 정렬된다. 또한 조 세그먼트들이 제2상태로부터 제1상태로 이동됨에 따라서 각각의 조 세그먼트는 각각의 실질적으로 동일한 직선 경로를 따라서 반대 방향으로 이동한다.

[0036] 예컨대 도 2a 및 2b에 도시된 조 세그먼트(150) 들이 디자인되기 위한 디자인 외부 프로파일(design outer profile)(138)은 타원(oval)이다. 도 2a에서 알 수 있는 바와 같이, 조 세그먼트(150)들은 각각 3개의 조 세그먼트들로 구성된 4개 그룹(162A-162D)으로 배치되게 형성된다. 간략한 설명을 위해 조 세그먼트들은 조 세그먼트(150A-150L)로서 도 2a에 확인된다. 도 2a에서 알 수 있는 바와 같이, 이 실시예에서, 조 세그먼트(150A-150C)들은 3개의 조 세그먼트들의 그룹(162A로 표시됨)에 포함되고, 이들은 공통 초점(common focus)(또는 공통으로 미리 선택된 끝 지점(end points))(164)을 향한 실질적으로 직선 경로를 따라서 이동한다. 마찬가지로 조 세그먼트(150d-150f)들은 공통 초점(미리 선택된 끝 지점)(166)을 향한 경로들을 따라서 이동하는 그룹(162B)에 있다. 조 세그먼트(150G-150I)들은 그룹(162C)에 있고 공통 초점(미리 선택된 끝 지점)(168)을 향한 경로들을 따듯 이동하기에 적합하다. 조 세그먼트들(150J-150L)들은 공통 초점(미리 선택된 끝 지점)(170)을 향한 경로들을 따라서 이동하기에 적합한 그룹(162D)에 있다.

[0037] 도 2a에 도시된 바와 같이, 각각의 조 세그먼트(150)는 각각의 실질적으로 직선 경로를 따라서 이동한다. 예컨대 조 세그먼트들은 제1상태로부터 제2상태로 이동할 때, 조 세그먼트(150A)는 미리 선택된 끝 지점(164)(즉 화살표 “B”방향으로 표시된 방향으로)을 향한 경로(172A)를 따라서 이동한다. 조 세그먼트들이 제2상태로부터 제1상태(예컨대 하우징(136)이 포밍된 후)로 이동할 때 조 세그먼트(150A)는 반대방향(즉 화살표 ” C”로 표시된 방향으로) 미리 선택된 끝 지점(164)에서 멀리 경로(172A)를 따라 이동함이 이해될 것이다.

[0038] 그룹(162A)에서 다른 조 세그먼트(150B, 150C)들은 다른 경로(도 2에서 172B 및 172C로 표시됨)들을 따라서 이동한다. 그러나 도 2a에 도시된 바와 같이, 3개의 모든 조 세그먼트(150A-150C)들은 조 세그먼트들이 제1상태로부터 제2상태로 이동할 때 미리 선택된 동일한 끝 지점(164)을 향해 이동하고, 그리고 3개의 모든 조 세그먼트

(150A-150C)들은 조 세그먼트들이 제2상태로부터 제1상태로 이동할 때 미리 선택된 동일한 끝 지점(164)으로부터 멀리 이동한다. 또한 다른 그룹(162B-162D)에서 조 세그먼트들은 미리 선택된 각각의 그룹의 끝 지점 각각으로 또는 각각으로부터 각각의 경로들을 따라서 이동하는 것은 도2a에서 알 수 있다. 각각의 경우에서 특정 그룹의 조 세그먼트를 위한 미리 결정된 경로들은 미리 선택된 끝 지점에서 모인다(converge). 바람직하기는 도 2a에서 알 수 있는 바와 같이, 그룹에서 조 세그먼트들이 서로 인접 위치된다.

[0039] 도 2a에서, 조 세그먼트들은 제2상태로 도시된다.(도 2a에 예시된 바와 같은 조 세그먼트들 사이의 간극(gaps)들은 명확한 설명을 과장되었음을 알 수 있을 것이다.) 따라서 그룹(162)에서 조 세그먼트들의 내면(156)들은 실질적으로 디자인 외부 프로파일(138)의 부분을 한정한다. 이 디자인 외부 프로파일의 부분은 호(arc)의 일부이다. 바람직하기는 그룹들 중 선택된 한 그룹의 미리 선택된 끝 지점(end point)의 중심인 반경 “R”은 디자인 외부 프로파일의 부분과 실질적으로 일치되고, 외부 프로파일의 일 부분은 조 세그먼트들이 제2상태에 있을 때 그룹들 중 선택된 한 그룹에서 조 세그먼트들의 내면에 의해 한정된다.

[0040] 예컨대 내면(156A-156C)들은 디자인 외부 프로파일(138)의 일부분을 실질적으로 한정한다. (도 2a에 예시된 바와 같이)미리 선택된 끝 지점(164)과 내면(156B)사이의 선(172B)인 반경 R은 미리 선택된 끝 지점(164)의 중심에 위치되고, 미리 선택된 끝 지점(164)과 결합되는 그룹(162A)의 조 세그먼트(150A-150C)들을 위한 내면들인 내면들(156A-156C)과 일치된다. 도 2a에서 알 수 있는 바와 같이, 다른 그룹(162B-162D)을 위해, 각 그룹을 위해 미리 선택된 끝 지점의 중심인 각각의 반경은 각각의 그룹에서 조 세그먼트들의 내면에 의해 실질적으로 한정되는 디자인 외부 프로파일(138)의 부분과 실질적으로 일치된다.

[0041] 공작물은 도 3에 점선 윤곽으로 도시되고, 공작물(132)로부터 포밍된 하우징(136)(브럭(174)과 매트(176)가 하우징 안에 구비됨)에 대응하도록 위치된다. 외부 프로파일(34)이 감소되어 디자인 외부 프로파일(138)이 되는 범위(extent)는 도 3에 “D”로 확인된다. 실제로 거리(D)는 약2mm와 약10mm 사이일 수도 있다. 마찬가지로 본 발명에서 한 기계만(즉 본 발명의 공구 조립체(130))이 감소를 달성하기 위해 필요하다.

[0042] 예컨대 도 4 및 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 실질적으로 전체 외면(135)이 조 세그먼트들의 내면들에 의해 결합되는 것이 바람직하다. 초기 외부 프로파일은 미리 결정된 거리(D)에 의해 디자인 외부 프로파일로부터 외측으로 이격됨을 도 3에서 또한 알 수 있다. 조 세그먼트들이 제1상태로부터 제2상태로 이동됨에 따라서 조 세그먼트들이 일정하게 내측으로 이동되기 때문에 초기 위치로부터 디자인 위치로 외면(135)의 이동은 실질적으로 일정(uniform)하다. 따라서 본 발명의 조 세그먼트(150)들의 내부 표면(156)들에 의한 실질적으로 전체 외면(135)의 결합 때문에 외면(135)은 개별 조 세그먼트들 사이의 외면에 “융기(ridges)”를 형성하지 않고 초기 위치로부터 디자인 위치로 감소된다. 감소 거리(D)가 2mm 이상인 경우 그와 같은 감소가 이루어짐이 발견됐다.

[0043] 도 4, 5, 6c, 6d 및 6e에서 알 수 있는 바와 같이, 한 실시예에서 삽입부(146) 및 링 부분(140)은 프레임(178)에 위치되는 것이 바람직하고, 이 프레임은 링 부분(140)에 상대적인 삽입 부분의 이동이(146)이 허용된다. 삽입 부분(146)과 링 부분(140)이 프레임(178)에 장착되는 방식은 이 분야의 숙련가들에게 알려져 있고 그러므로 프레임(178)을 상세히 설명하는 것이 불필요하다.

[0044] 조 세그먼트(150)가 링 부분(140)에 상대적으로 이동됨에 따라서 단일 조 세그먼트(150)의 외면(156)과 내면(144)의 결합이 도 9c에 도시됐다. 삽입 부분(146)은 제1상태로부터 제2상태로 이동될 때, 조 세그먼트(150)는 도 9c에서 화살표 “J”로 표시된 방향으로 이동한다. 외면(156)의 테이퍼(taper) 및 링 부분(140)의 내면(14)의 형태(shape) 때문에 삽입 부분(146)이 화살표 “J” 방향으로 이동됨에 따라서 조 세그먼트(150)가 또한 내측으로, 즉 도 9c에서 화살표 “K” 방향으로 이동되는데 이는 조 세그먼트(150)가 내면(144)이 외면(158)에 의해 결합됨에 따라서 내측으로 이동되기 때문이다.

[0045] 일 실시예에서, 내면(144)은 실질적으로 이격된 프로파일을 한정하고, 이 프로파일은 각각의 조 세그먼트(150)의 두께에 의해 실질적으로 디자인 외부 프로파일(138)로부터 외측으로 이격된다. 그러나 많은 다른 배치들이 가능하고, 내면(144)이 조 세그먼트들의 형태에 부분적으로 의존하여 적당한 형태를 가질 수 있음이 이해될 것이다.

[0046] 공구 조립체(130)에서 도면을 간략하게 하기 위해 공작물(132)과 다수의 요소들이 도 9c에 생략됨을 알게 될 것이다.

[0047] 예컨대 조 세그먼트(150)의 후방 끝 부분(back end)(152)이 후방 판(148)과 결합됨이 이해될 것이다(도 9c에 도시되지 않음.).

[0048] 하우징(16)이 포밍된 후 삽입 부분(146)은 제2상태로부터 제1상태로 이동되고, 즉 삽입 부분(146)은 링 부분

(140)에 대해 도 9c에서 화살표 "L"로 표시된 방향으로 이동된다. 조 세그먼트(150)의 테이퍼진 형태때문에 제1 상태로 삽입 부분(140)의 이동은 또한 조 세그먼트(150)의 이동이 외측으로 향하게 즉, 도 9c에서 화살표 "M"으로 표시된 방향으로 이동되게 한다.

[0049] 일단 하우징이 포밍되면(즉 도 5에 도시된 바와 같이), 조 세그먼트들은 제2(결합 해제) 상태로 이동되고, 그 다음 하우징은 그 안의 브릭과 매트와 통상적으로 제거된다. 바람직하기는 조 세그먼트들은 제2 상태에서부터 제1상태로 이동되는 데 이는 삽입 부분(146)이 폐쇄 상태로 부터 개방 상태로 이동하기 때문이다. 하우징(146)이 제거된 후 다음의 공작물(132)(보통 브릭과 매트가 그 안에 위치되는)은 조 세그먼트들이 결합해제 상태에 있는 동안 조 세그먼트에 위치된다.

[0050] 도 6c에 도시된 바와 같이 조 세그먼트들이 제1 상태에서부터 제2 상태로 이동되게 하고자 할 때 삽입 부분(146)은 링 부분(140)을 향해, 즉 도 6c에서 화살표 "E"로 표시된 방향으로 이동되는 것이 바람직하다. 조 세그먼트들이 제 2 상태에서부터 제 1 상태로 이동되려고 할 때, 삽입 부분(146)은 링 부분(140)으로부터 멀리, 즉 도 6c에서 화살표 "F"로 표시된 방향으로 이동된다(프레임(178)이 간략한 설명을 위해 도 6c에 포함되지 않음이 이해될 것이다).

[0051] 비록 삽입 부분(146)이 링 부분(140)에 상대적으로 이동되는 것으로 설명됐을 지라도 기타 배치(other arrangements)들이 가능함이 이해될 것이다. 예컨대 다른 배치에서 링 부분(140)은 삽입 부분(146)에 상대적으로, 즉 삽입 부분(146)이 정지되어 있게 하면서 이동될 수도 있다. 이와 달리 삽입 부분(146)과 링 부분(140)이 모두 이동되게 할 수도, 즉 각각이 서로 상대적으로 이동되게 할 수도 있다.

[0052] 간략한 설명을 위해 단지 완성된 하우징(136)이 결합된 상태에서 조 세그먼트(150)들에 의해 결합되는 것으로서 도 4에 도시되고, 즉 브릭(174)과 매트(176)가 간략함을 위해 도 4에 도시되지 않는다. 도 5는 브릭(174)과 매트(176)가 그안에 함께 포밍된 것으로서 조 세그먼트(150)들이 결합 상태에 있는 하우징(136)을 보여준다.

[0053] 예시 목적을 위해 도면에 도시된 비구면 디자인 프로파일은 타원이다. 그러나 본 발명은 규칙적이거나 비규칙적인 기타 비구면 형태를 갖는 하우징을 포밍하도록 사용될 수도 있음이 이해될 것이다.. 하우징의 크기 및 필요한 크기 감소에 따라서 조 세그먼트들의 숫자가 첨부 도면에 도시된 것 보다 커지거나 적어질 수도 있다. 또한 그룹(각각 공통 초점을 갖는) 조 세그먼트들의 배치는 다른 것들 중에서 디자인 외부 프로파일 및 요구된 크기 감소의 범위에 의존한다.

### 산업상 이용가능성

[0054] 사용시 본 발명의 방법(453)의 실시예(embodiment)는 링 부분을 제공하는 단계(도 15A에서 단계 455) 및 삽입 부분을 제공하는 단계(단계 457)을 포함한다. ( 단계 455 및 단계 457이 수행되는 순서는 변화될 수도 있음이 이해될 것이다.) 조 세그먼트(150)들은 적어도 부분적으로 링 부분(140)의 보어(142)에 위치된다(단계 459). 조 세그먼트(150)들은 제1 상태로 이동되는 것이 바람직하다(단계 461). 공작물(132)은 개구(160)에 삽입된다(단계 463). 그 다음 바람직하기는 후방 판(148)이 링 부분(140)을 향해 이동되어 조 세그먼트(150)들이 실질적으로 공작물(132)의 모든 외면(135)과 결합되게 하고 공작물의 초기 위치로부터 디자인 위치로 감소되게 한다(단계 465).

[0055] 본 발명(553)의 방법의 다른 실시예는 도 5b에 개략적으로 도시됐다. 본 발명의 다른 방법(553)은 상기 방법(553)에서 단계 465 대신에 링 부분(140)이 후방 판(148)을 향해 이동되는 것(도 15b에서 단계 567)을 제외하고 상기 방법(453)과 동일하다. 본 발명(653)의 방법의 또 다른 실시예는 도 15c에 설명된다. 이 방법(653)과 다른 방법(453, 553)의 유일한 차이점은 최종 단계이다. 이 방법(653)에서 최종 단계는 후방 판(148)과 링 부분(140)이 서로를 향해 이동하는 것을 포함한다(도 15c에서 단계 669).

[0056] 본 발명의 다른 실시예가 도 6f, 6g 및 도 10a-14에 도시됐다. 도 6f, 6g 및 도 10a-14에서 요소들은 도 2a-6e 및 도 7a-9c에 도시된 비슷한 요소와 대응되도록 번호가 부여됐다.

[0057] 도 10a-12b에 예시된 바와 같이, 삽입 부분(246)의 다른 실시예에서, 후방 판(248)은 키홈(keyways)(280)을 포함한다. 예컨대 도 12b에서 알 수 있는 바와 같이 각각의 조 세그먼트(250)는 전방 끝 부분(254)과 후방 끝 부분(252) 사이로 연장될 수 있고 후방 끝 부분(252)에 위치한 키 부분(282)을 포함하는 것이 바람직하다. 키 부분(282)은 키홈(280)에 슬라이드되게 수용되기에 적합하다. 후방 판(248)에서 키홈(keyway)(280)은 미리 결정된 경로를 따라서 각각의 조 세그먼트(250)를 안내하기 위한 것이다. 조 세그먼트들이 제 1 상태와 제 2 상태 사이를 이동함에 따라서 조 세그먼트(250)를 적절히 정렬이 유지되도록(즉 미리 결정된 경로를 따라 이동되게) 각각

의 조 세그먼트(250)용 키홈(280)은 조 세그먼트(250)용으로 적합한 각각의 경로와 정렬되는 것이 바람직하다.

[0058] 도 6g에서 알 수 있는 바와 같이 키홈(280)은 각각의 조 세그먼트들의 이동 방향에 대응하도록 위치된다. 도 6g에서 키홈(280A, 280B 및 280C)은 공통 초점(common focus)(미리 선택된 끝 지점)(286)을 갖는 그룹(284A)에 포함된다. 키홈(280D, 280E 및 280F)은 공통 초점(common focus)(미리 선택된 끝 지점)(288)을 갖는 그룹(284B)에 포함된다. 키홈(280J-280L)은 공통 초점(common focus)(미리 선택된 끝 지점)(292)을 갖는 그룹(284D)에 포함된다.

[0059] 공작물이 조 세그먼트들에 의해 실질적으로 동시에 결합되도록 미리 결정된 경로들을 따라서(즉 미리 선택된 끝 지점들을 향해서) 조 세그먼트들을 이동시키기 위한 다양한 수단이 적합해질 수도 있음은 이 분야에 숙련된 사람들에게 명백할 것이다. 예컨대 봉 발명의 공구 조립체(330)의 다른 실시예는 도 13a, 13b 및 14에 도시됐다. 이 공구 조립체(330)는 각각의 내면(256)들을 갖춘 다수의 조 세그먼트(350)들을 포함하는 것이 바람직하다. 도 13a, 13b, 및 14에서 알 수 있는 바와 같이 조 세그먼트(350)들은 공작물(132)이 수용되는 개구(360)가 한정되는 제 1 상태(도 13a, 13b)와 조 세그먼트(250)들의 내면(256)이 하우징(136)의 디자인 외부 프로파일(138)을 실질적으로 한정하는 제 2 상태(도 14) 사이를 이동하는 것이 바람직하다. (간략한 설명을 위해 공작물(132)과 공작물(132)로 포밍된 하우징(136)은 도 13a 13b, 및 14)에 도시되지 않는다.)

[0060] 도 13a, 13b 및 14에서 알 수 있는 바와 같이 각각의 조 세그먼트(350)는 조 세그먼트를 위해 미리 선택된 끝 지점들을 향한 미리 결정된 경로(즉 미리 결정된 초점)를(을) 따라서 이동하는 것이 바람직하다. 조 세그먼트(350)들은 또한 조 세그먼트를 위해 미리 결정된 경로를 따라서 끝 지점으로부터 멀리 또는 조 세그먼트의 미리 결정된 초점(focus)을 따라서 각각 이동된다.

[0061] 한 실시예에서, 도 13a, 13b, 및 14에 도시된 바와 같이, 각각의 조 세그먼트(350)는 하나 이상의 모티브 수단(motive means)(351)에 의해 조 세그먼트를 위한 적어도 부분적으로 미리 결정된 경로를 따라서 이동된다. 상기 모티브 수단은 기타 적당한 장치임이 바람직하다. 예컨대 유압 실린더가 적당한 모티브 수단일 수 있다. 유압 실린더는 하우징을 포밍하도록 공작물을 갖춘 조 세그먼트(350)의 결합이 실질적으로 동시가 되도록 조절되는 것이 바람직하다. 이 때문에 공작물(132)은 공구 조립체(330)에 의해 즉, 땀(seams) 또는 주름(wrinkles)이 없이 하우징(136)으로 포밍된다.

[0062] 예컨대 도 13a, 13b 및 14에 도시된 조 세그먼트(350)가 설계되기 위한 디자인 외부 프로파일(138)은 타원이다. 도 13a, 13b 및 14에서 알 수 있는 바와 같이 조 세그먼트(350)들은 3개의 조 세그먼트로 구성되는 4개 그룹(four groups) 각각에 배치되도록 형성된다. 편리함을 위해 조 세그먼트들은 도 13b에 조 세그먼트(350A-350L)로 표시된다. 도 13a 및 13b에서 알 수 있는 바와 같이, 이 실시예에서 조 세그먼트(350A-350C)들은 공통 초점(미리 선택된 끝 지점)(366)을 향한 실질적으로 직선 경로들을 따라서 이동하는 3개의 조 세그먼트들로 구성되는 그룹(362A로 표시됨)에 포함된다. 조 세그먼트(350G-350I)들은 그룹(362C)에 있고 공통 초점(미리 선택된 끝 지점)(368)을 향하는 경로들을 따라서 이동하기에 적합해진다. 조 세그먼트(350J-350L)들은 그룹(362D)에 있고 공통 초점(미리 선택된 끝 지점)(370)을 향하는 경로들을 따라서 이동하기에 적합해진다.

[0063] 도 13a, 13b, 및 14에 도시된 바와 같이, 각각의 조 세그먼트(350)는 각각의 실질적으로 직선 경로를 따라서 이동하고, 각각의 조 세그먼트(350)와 결합된 각각의 모티브 수단(351)에 의해 조절된다. 예컨대 조 세그먼트(350A)는 조 세그먼트들이 제 1 상태에서부터 제 2 상태로 이동하고 있을 때 지점(364)을 향해(즉 화살표 "G"로 표시된 방향으로) 경로(372A)를 따라서 이동한다. 조 세그먼트들이 제 2 상태에서부터 제 1 상태로 이동하고 있을 때 조 세그먼트(350A)가 반대 방향으로(즉 화살표 "H"로 표시된 방향으로) 경로(372A)를 따라서 이동하는 것임이 이해될 것이다.

[0064] 그룹(362A)에서 다른 조 세그먼트(350B, 350C)들은 (도 13b에서 각각 372B 및 372C로 표시된) 상이한 경로를 따라서 이동한다. 그러나 도 13b에 도시된 바와 같이, 3개의 조 세그먼트(350A-350C)들 모두는 조 세그먼트들이 제 1 상태에서부터 제 2 상태로 이동하고 있을 때 동일한 공통 초점(common focus)(미리 선택된 끝 지점)(364)을 향해 이동하고, 그리고 3개의 조 세그먼트(350A-350C)들 모두는 조 세그먼트들이 제 2 상태에서부터 제 1 상태로 이동하고 있을 때 동일한 공통 초점(common focus)(미리 선택된 끝 지점)(364)으로부터 멀리 이동된다. 다른 그룹(362B-362D)에서 조 세그먼트들이 또한 각 그룹의 공통 초점 각각으로 또는 공통 초점 각각으로부터의 경로 각각을 따라서 이동하는 것을 도 13a, 13b 및 14에서 알 수 있다. 모티브 수단(motive means) 각각이 하나의 조 세그먼트(350)의 이동을 조절하는 것이 바람직한 모티브 수단(351)은 그와 같은 이동의 정밀한 조절을 제공한다.

[0065] 상기에 지적된 바와 같이, 디자인 외부 프로파일은 타원이 아닌 비구면 형태인 경우, 디자인 외부 프로파일에 따라 조 세그먼트의 상이한 배치(arrangement)이 사용되고, 삽입 부분과 링 부분의 균형이 또한 적절히 변형된다. 각각의 경우에 선택된 조 세그먼트들은 선택된 끝 지점으로 또는 끝 지점으로부터 이동되고, 또한 공작물의 실질적으로 전체 외면과 조 세그먼트의 결합은 실질적으로 동시이다.

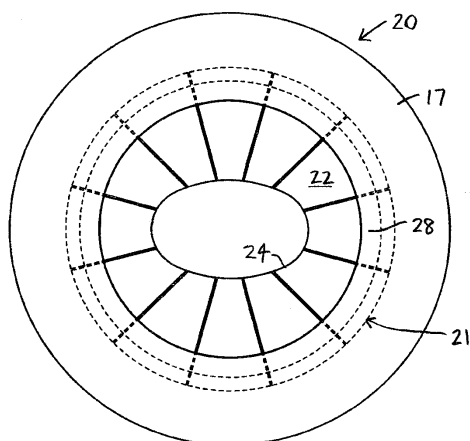
[0066] 본 발명이 많은 형태를 가질 수 있고, 그와 같은 많은 형태가 청구항에 청구된 바와 같은 본 발명의 범위에 있음을 이 분야의 숙련자들에게는 명백할 것이다. 예컨대 조 세그먼트를 제1 및 제2 상태 사이에 이동시키기 위해 다른 수단(예컨대 볼 스크류 또는 다양한 공압 또는 기계적인 장치들)이 사용될 수도 있다. 상기 설명들은 예시적인 것이고, 이들의 범위는 여기에 포함된 바람직한 변형에 한정되지 않는다.

### 부호의 설명

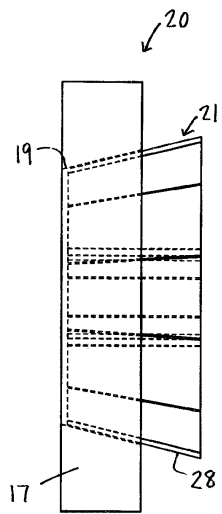
- [0067]
- 130: 공구 조립체
  - 132: 공작물
  - 134: 초기 외부 프로파일
  - 135: 외면
  - 136: 하우징
  - 138: 비구면 디자인 외부 프로파일
  - 140: 링 부분
  - 142: 보어
  - 144: 내면
  - 146: 삽입 부분
  - 148: 후방 판
  - 150: 다수의 가느다란 조 세그먼트
  - 152: 후방 끝 부분;
  - 152: 전방 끝 부분;
  - 154: 내면
  - 156: 적어도 부분적으로 테이퍼진 외면

### 도면

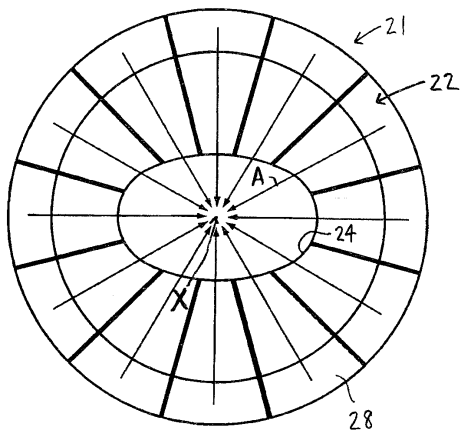
#### 도면1



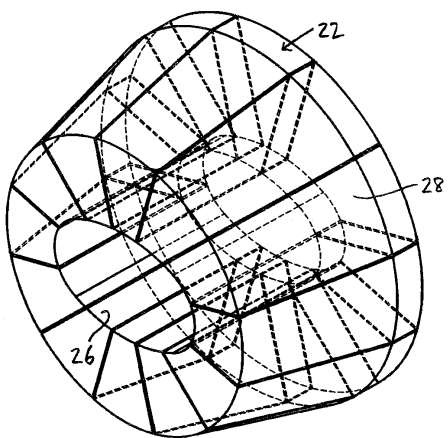
도면1b



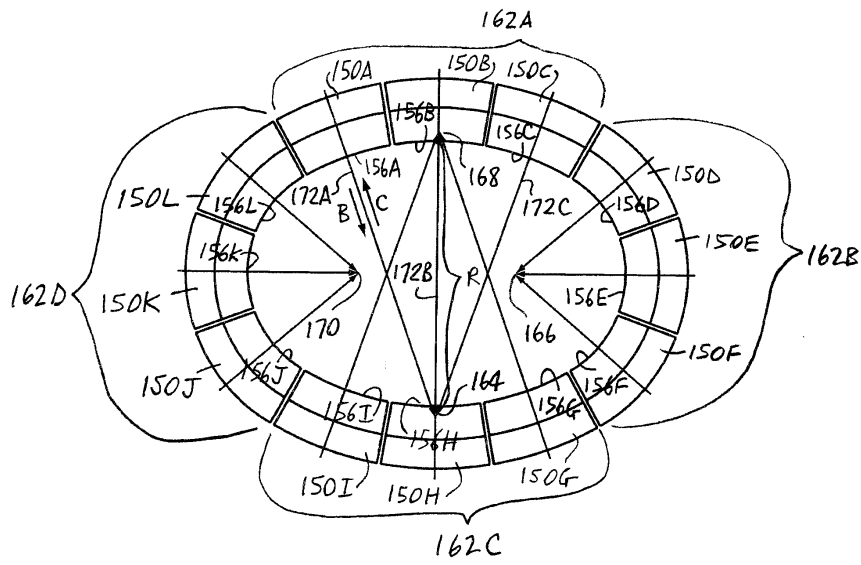
도면1c



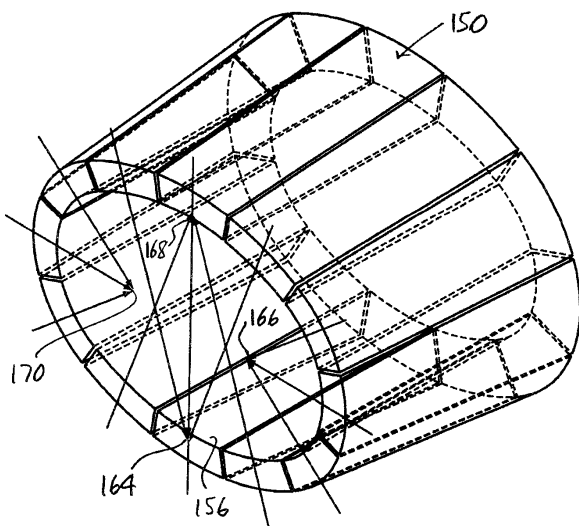
도면1d



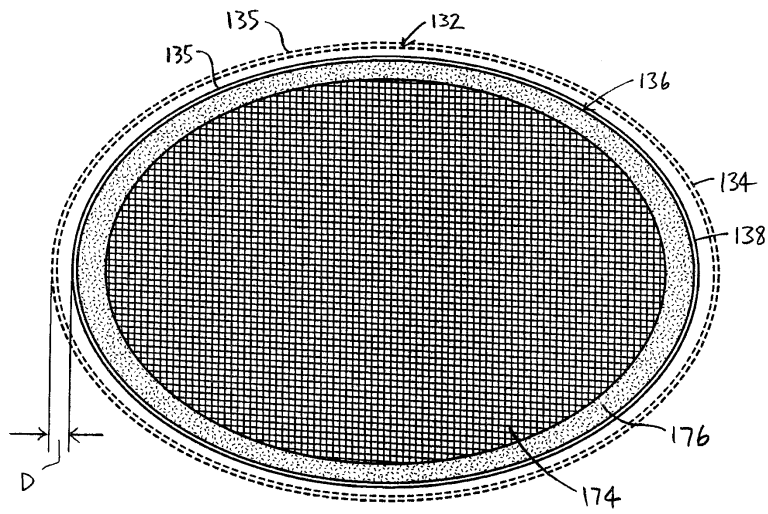
도면2a



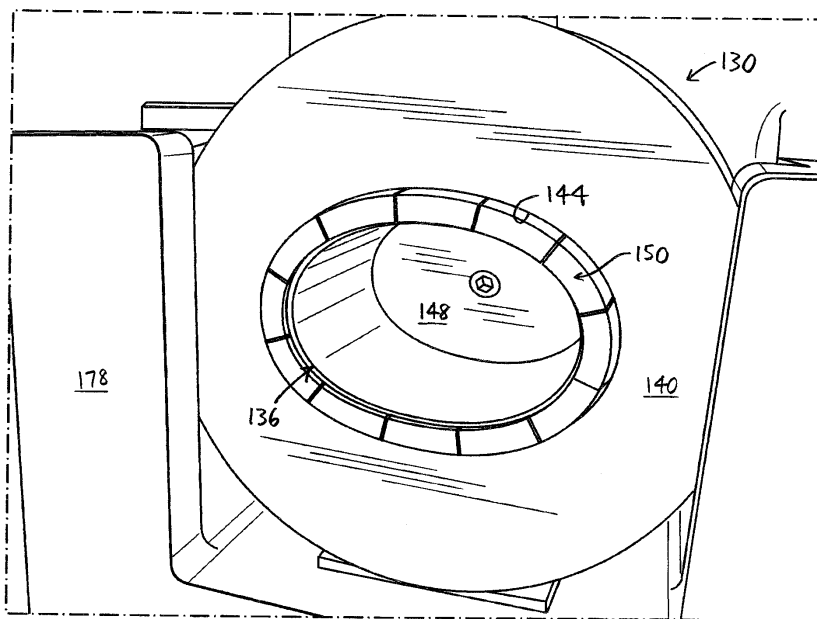
도면2b



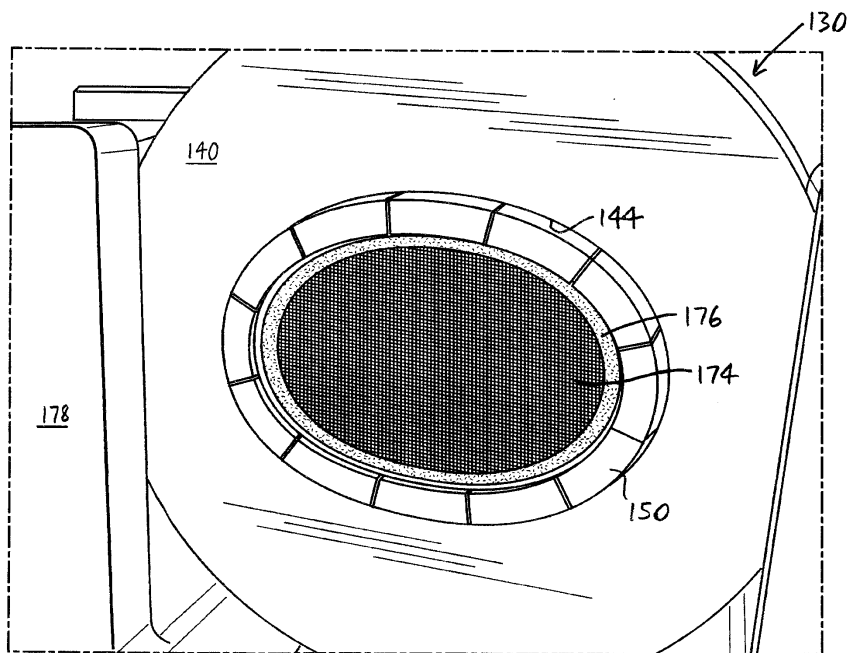
도면3



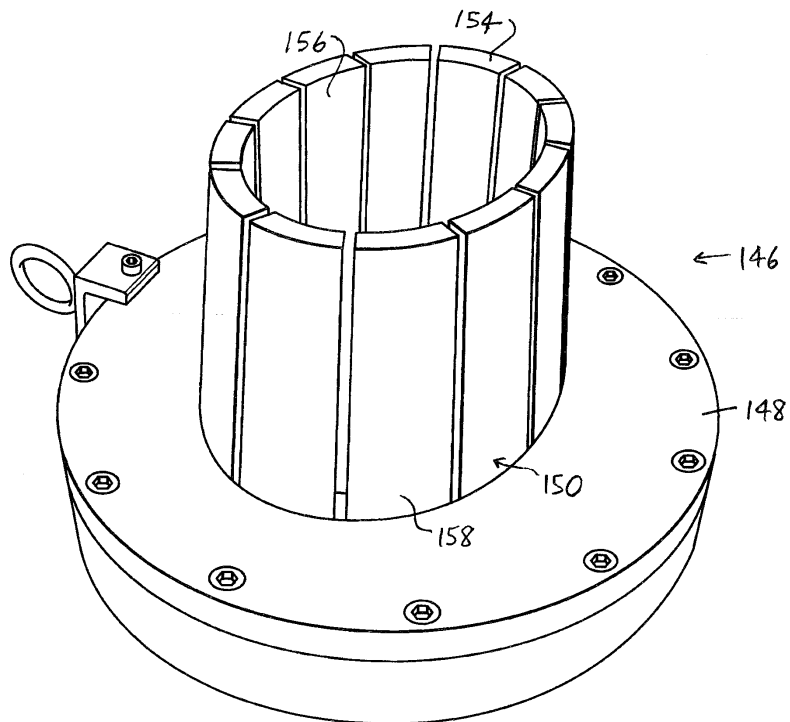
도면4



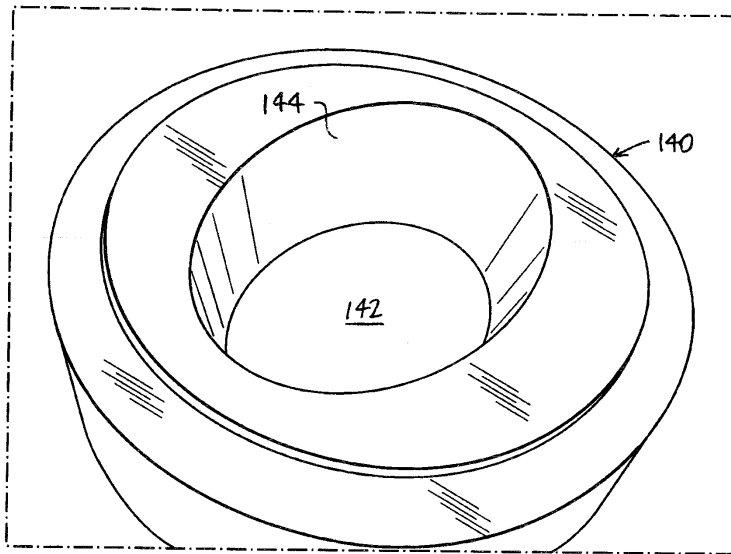
도면5



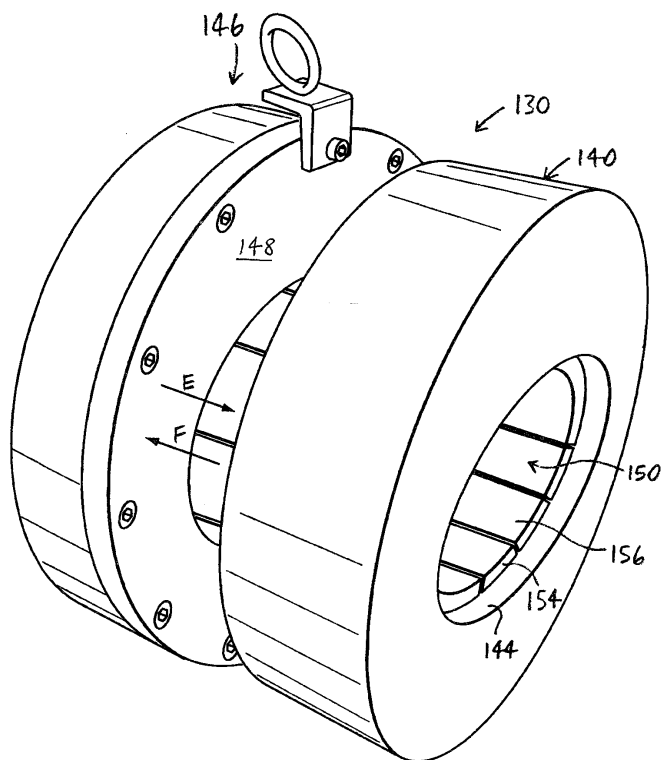
도면6a



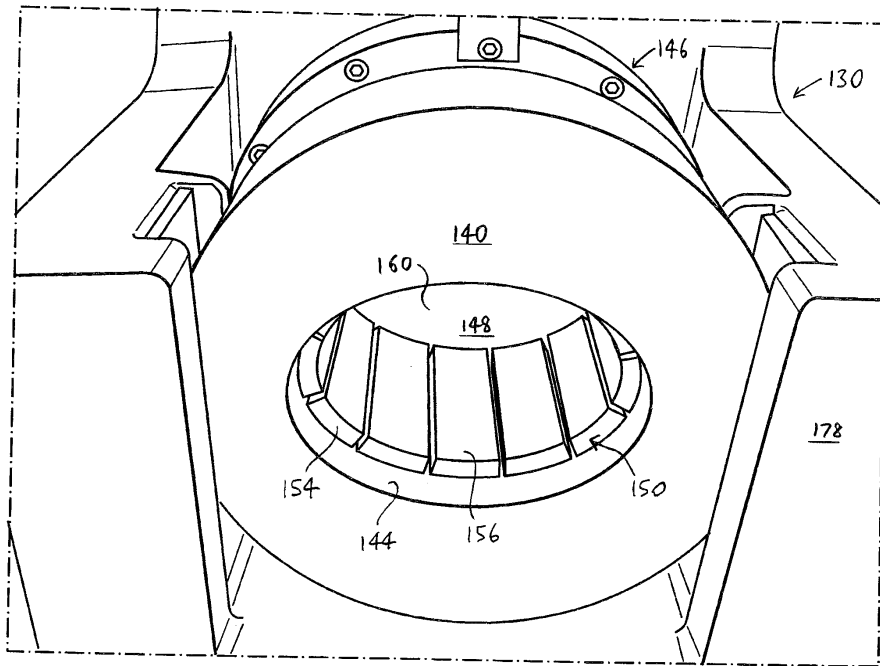
도면6b



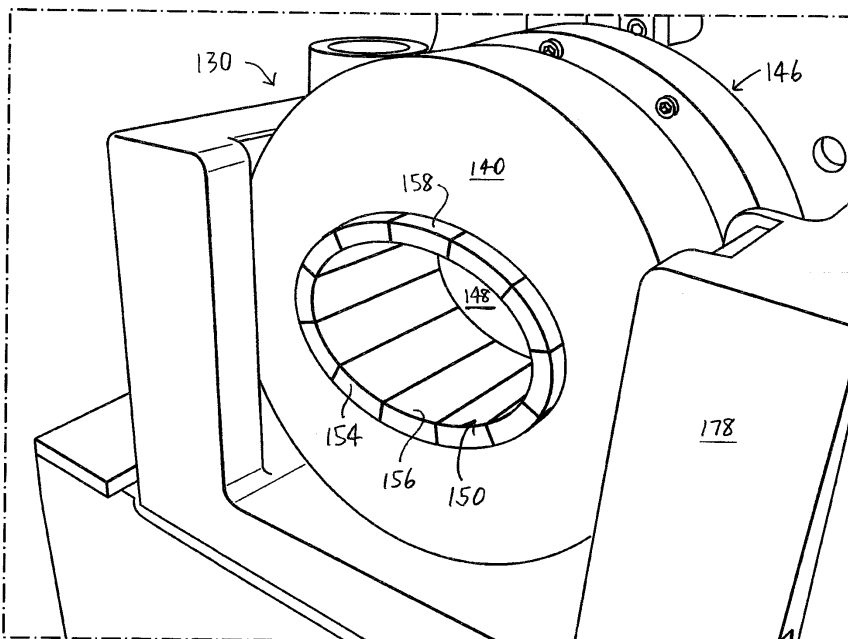
도면6c



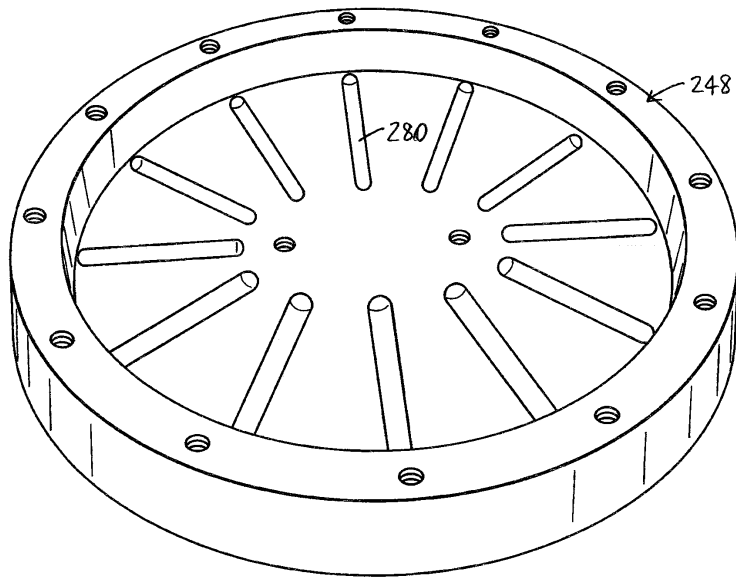
도면6d



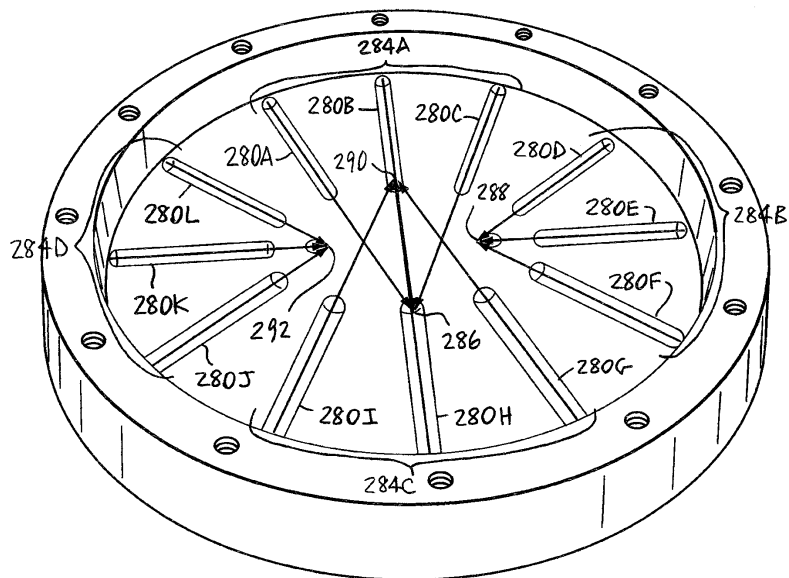
도면6e



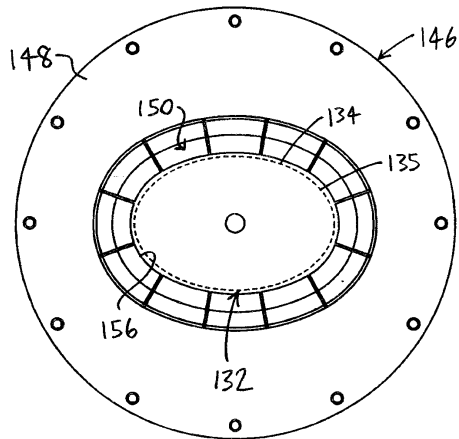
도면6f



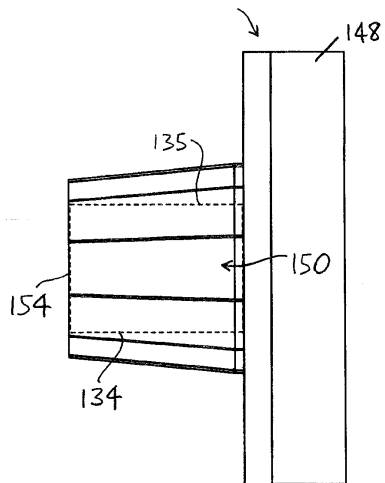
도면6g



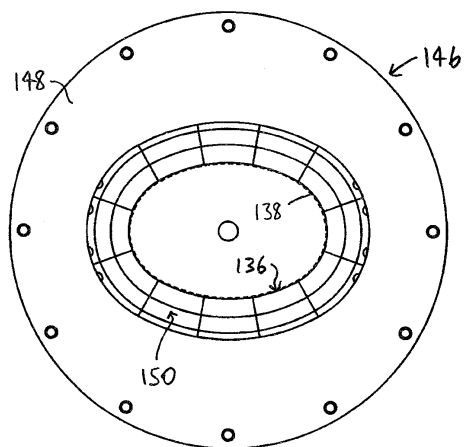
도면7a



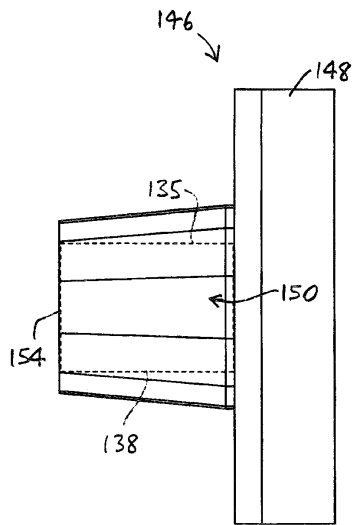
도면7b



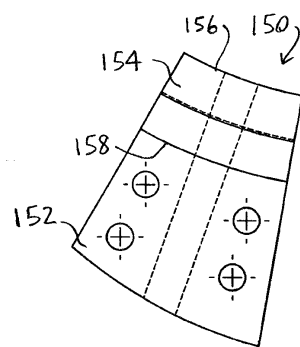
도면8a



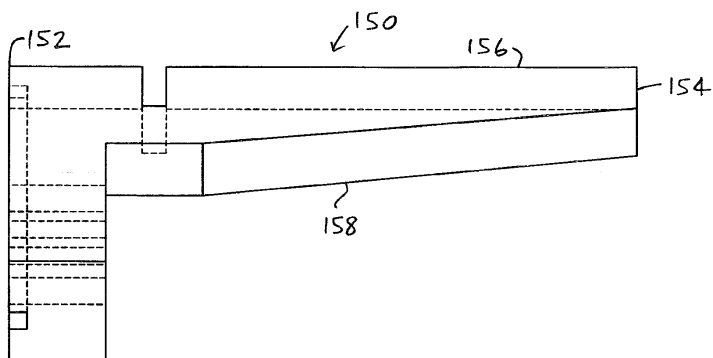
도면8b



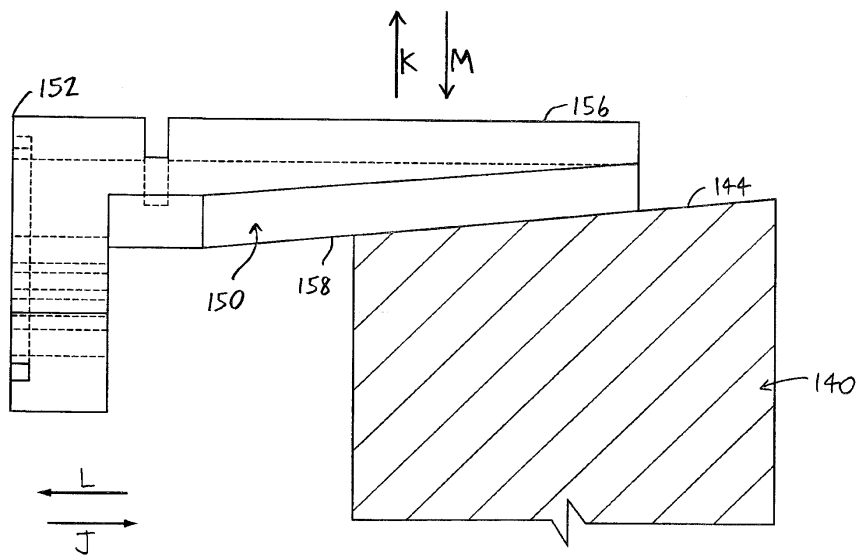
도면9a



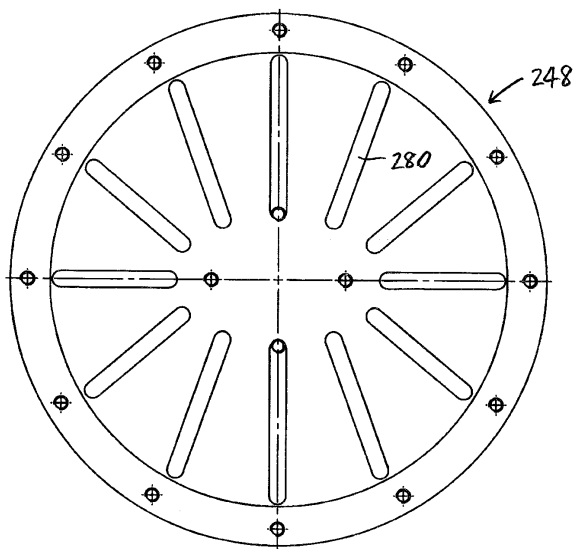
도면9b



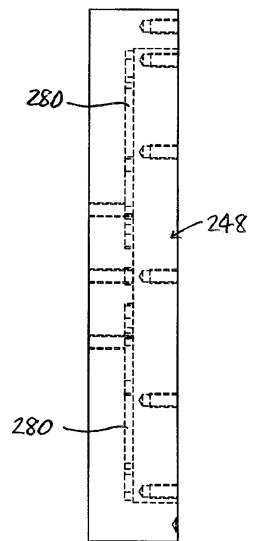
도면9c



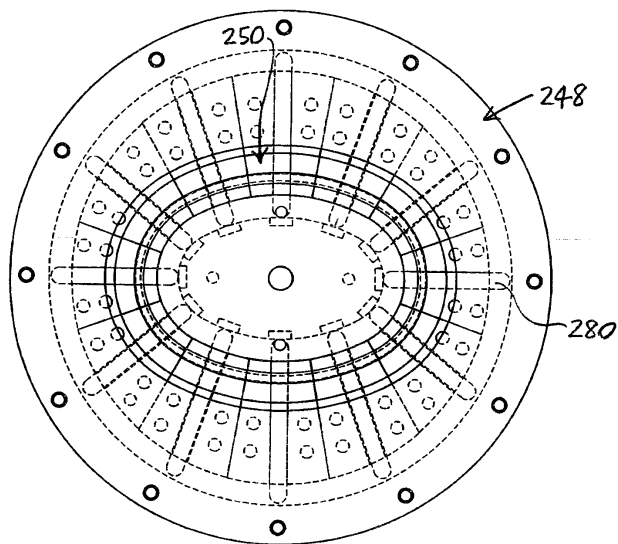
도면10a



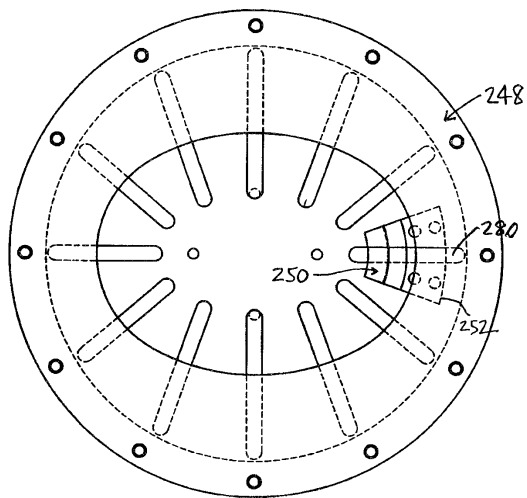
도면10b



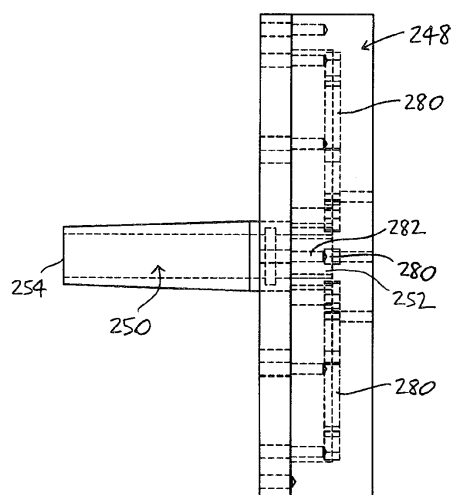
도면11



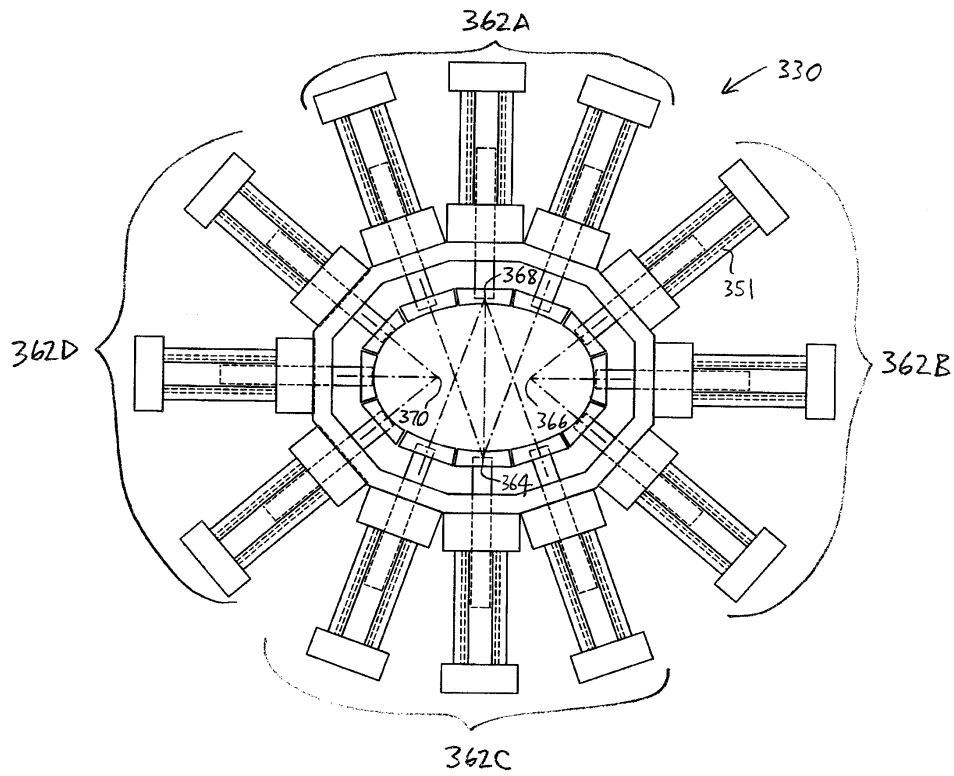
도면12a



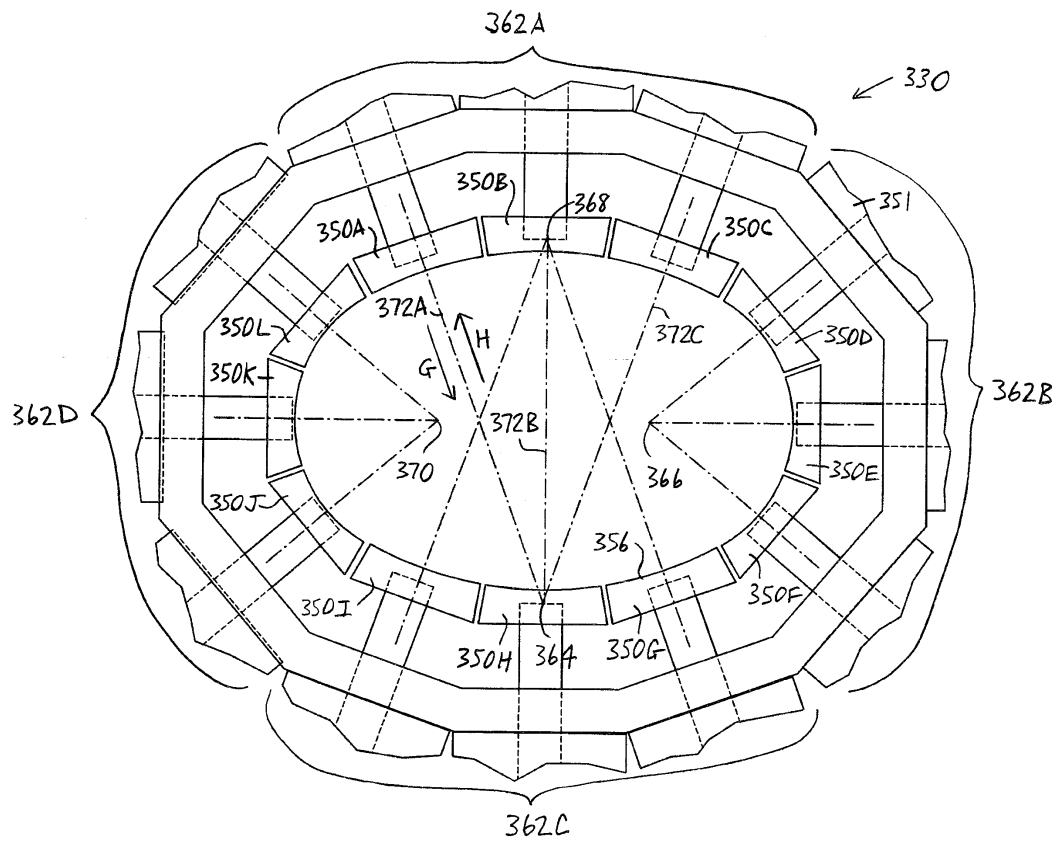
도면12b



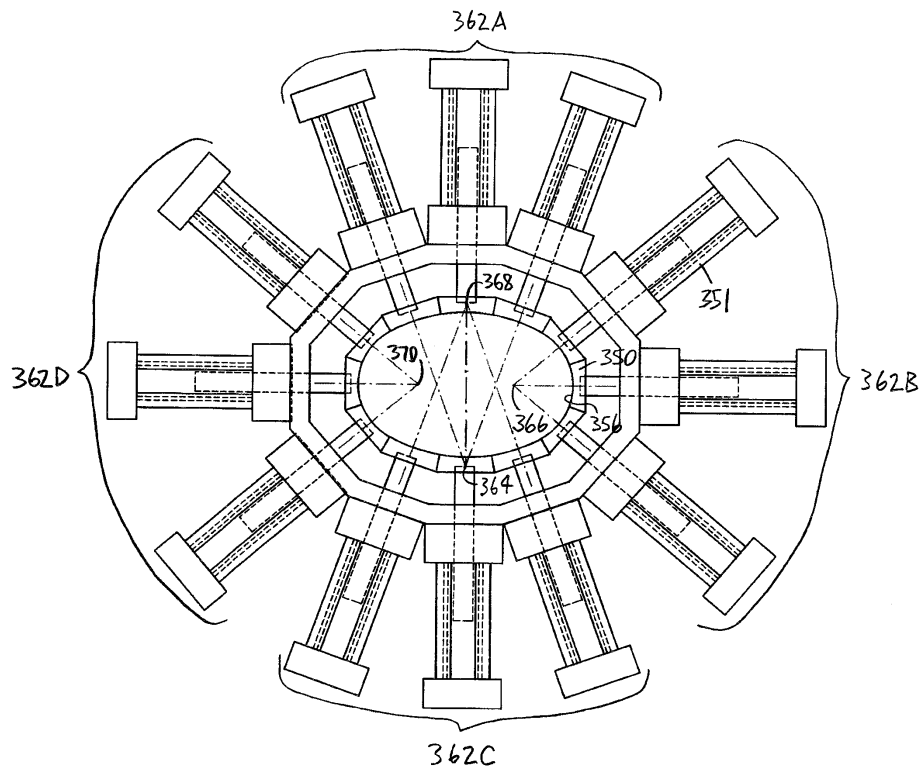
도면13a



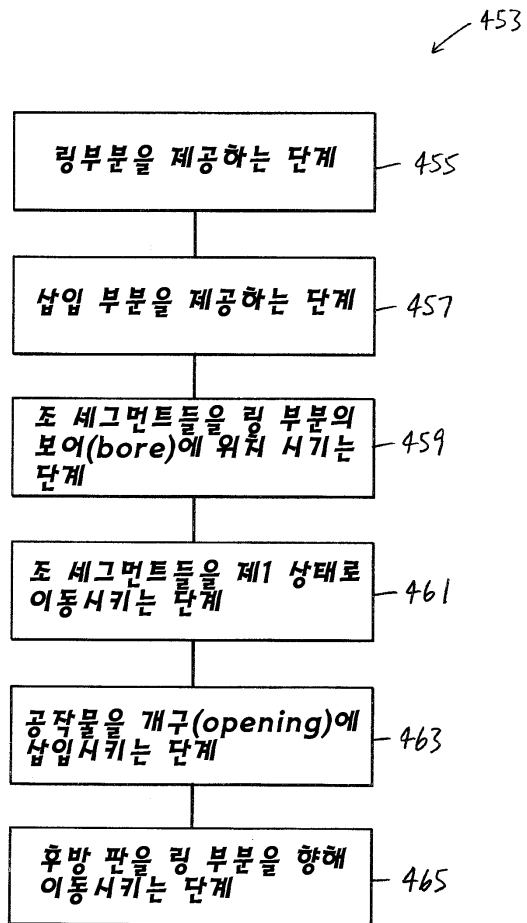
도면13b



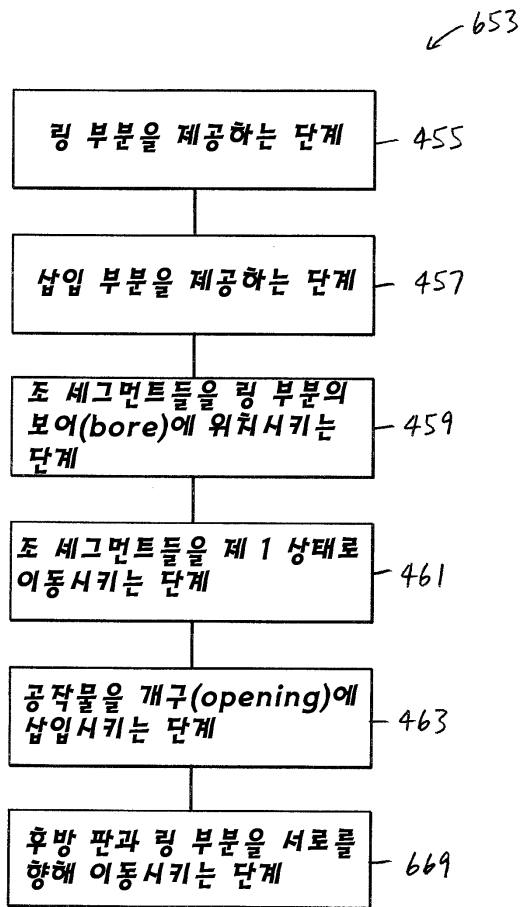
도면14



도면15a



도면15b



도면15c

