



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월10일  
(11) 등록번호 10-1887568  
(24) 등록일자 2018년08월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B21D 53/92* (2006.01) *B21D 41/02* (2006.01)  
*B21D 53/16* (2006.01) *B63H 5/14* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-0019968  
(22) 출원일자 2011년03월07일  
심사청구일자 2016년02월26일  
(65) 공개번호 10-2011-0101100  
(43) 공개일자 2011년09월15일  
(30) 우선권주장  
20105217 2010년03월05일 펁란드(FI)

## (56) 선행기술조사문현

JP05000226 U\*

(뒷면에 계속)

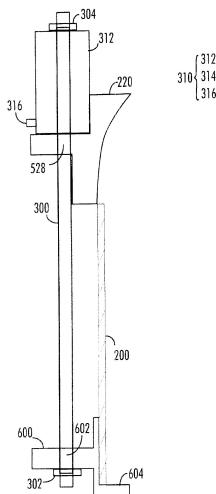
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 최영준

## (54) 발명의 명칭 프로펠러 노즐 링을 제조하기 위한 방법 및 장치

**(57) 요약**

프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 방법 및 장치가 개시되는바, 상기 방법은, 몰드(220)의 일 단부(226)로 확장되는 측면 프로필(222)을 갖는 원형의 몰드(220)를 형성하는 단계로서, 상기 몰드(220)는 실린더(200)의 일 단부(204)의 목부분에 배열되도록 함으로써 상기 몰드(220)의 제1 단부(224)는 실린더(200)의 내부를 향해 배열되고, 그리고 상기 몰드의 제2 단부(226)는 상기 실린더(200)의 단부(204)보다 더 큰 단면을 갖도록 하는 단계; 및 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 외면이 상기 실린더(200)의 내면에 대해 맞닿아 움직이도록 소정의 거리만큼 상기 몰드(220)를 실린더(200) 안으로 밀어넣는 단계로서, 이로 인하여 상기 실린더(200)의 적어도 일부를 확장시켜 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 확장된 형상과 꼭 들어맞게 하는 한편, 상기 실린더(200)가 노즐 링(230)의 형상에 도달하도록 하는 단계를 포함한다.

**대 표 도** - 도3a

(56) 선행기술조사문현

JP53036298 U\*

KR1020000035197 A\*

JP02101130 A\*

JP0923663 B

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 방법에 있어서,

몰드(220)의 일 단부(226)를 향해 확장되는 측면 프로필(222)을 갖는 원형의 몰드(220)를 형성하는 단계로서, 상기 몰드(220)의 제1 단부(224)가 실린더(200)의 내부를 향하고 상기 몰드의 제2 단부(226)가 상기 실린더(200)의 단부(204)보다 더 큰 단면을 갖도록 구성되어, 상기 몰드(220)가 상기 실린더(200)의 단부(204)의 목 부분을 향해 배열되는 것인 단계;

상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 외면이 상기 실린더(200)의 내면에 맞닿아 움직이도록 소정의 거리만큼 상기 몰드(220)를 실린더(200) 내로 밀어넣는 단계로서, 이로 인해 상기 실린더(200)의 적어도 일부를 확장시켜 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 확장된 형상과 매치되도록 하여, 상기 실린더(200)가 노즐 링(230)의 형상에 도달하도록 하는 것인 단계;

상기 실린더(200)를 카운터 부재(600)에 대하여 배치하는 단계;

상기 카운터 부재(600)와 몰드(220) 사이에 적어도 하나의 연결 로드(300)를 배치하여, 상기 카운터 부재(600)와 몰드(220)를 서로 연결하고, 상기 몰드(220) 또는 카운터 부재(600)에 정지형으로 상기 연결 로드(300)를 고정하는 단계;

유압장치(310)를 고정수단(302)에 의해 각각의 연결 로드(300)에 고정하는 단계; 및

상기 유압장치(310)에 압력을 공급함으로써, 상기 몰드(220) 또는 카운터 부재(600)와 적어도 간접적으로 접촉하는 상기 유압장치(310)의 적어도 일부가 연결 로드(300)에 대하여 이동하여, 동시에 상기 몰드(220)를 상기 실린더(200)의 내부로 밀어넣는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 방법은,

금속 밴드를 개방된 측면 프로필(222) 안으로 를 형성함으로써 실린더(200)를 형성하는 단계; 및

상기 개방된 측면 프로필(222)을 폐쇄하기 위해 용접하여, 하나의 폐쇄 이음매(208)를 갖는 실린더(200)를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 외면의 적어도 일부가 몰드(220)의 상기 제2 단부(226)를 향해 비선형으로 확장되고, 상기 측면 프로필(222)의 높이는 상기 실린더(200)의 측벽(202)의 변형될 부분의 길이와 매치되도록 선택되는 것을 특징으로 하는 프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 방법.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 방법은 니켈 알루미늄 청동의 균일한 몰드(220)를 캐스팅하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 방법.

#### 청구항 6

삭제

## 청구항 7

프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 장치에 있어서,

몰드(220)의 제1 단부(224)가 실린더(200)의 내부를 향하고 상기 몰드의 제2 단부(226)가 상기 실린더(200)의 단부(204)보다 더 큰 단면을 갖도록, 상기 몰드(220)가 상기 실린더(200)의 단부(204)의 목 부분을 향해 배열되고, 또한 상기 몰드(220)의 일 단부(226)를 향해 확장되는 측면 프로필(222)을 가지는 원형의 몰드(220); 및

상기 실린더(200)의 적어도 일부를 확장시켜 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 확장된 형상과 매치되도록 하여 상기 실린더(200)가 노즐 링(230)의 형상에 도달하도록 하기 위해, 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 외면이 상기 실린더(200)의 내면에 맞닿아 움직이도록 소정의 거리만큼 상기 몰드(220)를 상기 실린더(200) 내로 밀어넣는 수단을 포함하고,

상기 몰드(220)를 상기 실린더(200) 내로 밀어넣는 수단은,

상기 실린더(200)가 배치되는 카운터 부재(600);

상기 카운터 부재(600)와 몰드(220) 사이에 배치되어, 상기 카운터 부재(600)와 상기 몰드(220)를 서로 연결하고, 상기 몰드(220) 또는 카운터 부재(600)에 정지형으로 연결 로드(300)가 고정되도록 구성된, 적어도 하나의 연결 로드(300); 및

고정수단(302)에 의해 각각의 연결 로드(300)에 고정되는 유압장치(310)로서, 상기 유압장치(310)에 압력을 공급함으로써 상기 몰드(220) 또는 카운터 부재(600)와 적어도 간접적으로 접촉하는 상기 유압장치(310)의 적어도 일부가 상기 연결 로드(300)에 대하여 이동하여, 동시에 상기 몰드(220)를 상기 실린더(200)의 내부로 밀어넣도록 구성된 유압장치(310)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 프로펠러 노즐 링(230)을 제조하기 위한 장치.

## 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 외면의 적어도 일부가 몰드(220)의 제2 단부(226)를 향해 확장되고, 상기 측면 프로필(222)의 높이는 상기 실린더(200)의 측벽(202)의 변형될 부분의 길이와 매치되도록 선택되는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 9

삭제

## 청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 몰드(220)는 니켈 알루미늄 청동으로 균일하게 캐스팅됨을 특징으로 하는 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 프로펠러 노즐 링을 제조하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 당해 기술분야에 있어서 몰드(mould)로 압축성형되어 함께 용접되는 다수의, 예를 들어, 6 내지 10개의 금속 플레이트들 또는 섹터들을 이용하여 하나의 노즐을 제조하는 것이 알려져 있다. 섹터들을 한데 모으기 전, 상기 섹터들은 조립된 경우 물 유출 방향의 개구부 단면보다 약간 더 큰 단면을 가지는 물 유입 방향의 개구부를 가지는 실질적으로 링 형상인 구조를 형성하도록 가공되어 왔다.

[0003] 상기 구성의 문제점은 다수의 용접 이음매들과 섹터들, 그리고 노즐의 복잡한 제조과정으로 인해 노즐 강도가 불확실하고 노즐이 평坦치 않다는 것이다. 이러한 제조방법으로 인하여 노즐은 또한 변형이 쉽게 이루어지고, 이러한 변형은 노즐의 형상을 이상적이지 못한 것으로 만든다. 이것은 노즐의 외형과 물의 유동에 불리하게 작용한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 프로펠러 노즐 링을 제조하기 위한 개선된 방법 및 장치를 제공함을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 양태로서, 독립항 제1항에 따른 방법이 개시된다.

[0006] 본 발명의 일 양태로서, 독립항 제7항에 따른 장치가 개시된다.

### 발명의 효과

[0007] 본 발명은 매끈한 표면을 갖는 강한 노즐 링이 제공되는 것을 가능하게 한다. 상기 노즐 링은 양호한 대칭성을 가진다. 종래의 해결방식과는 달리, 본 발명은 최적의 형상을 갖는 노즐을 제공한다. 더욱이, 본 발명에 따른 제조방법 및 장치는 비용면에서 효율적이다.

## 도면의 간단한 설명

[0008] 이하 본 발명은 바람직한 실시예 및 첨부한 도면들을 참조하여 더 상세히 기술될 것이다.

도 1a 및 도 1b는 노즐 형상의 예들을 도시한 것이다.

도 2a 및 도 2b는 여러 실시예들에 따른 노즐 링을 형성하기 위한 장치들을 도시한 것이다.

도 3a 및 도 3b는 여러 실시예들에 따른 노즐 링을 형성하기 위한 장치들을 도시한 것이다.

도 4a 및 도 4b는 카운터 부재(counter piece)들의 예에 대한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 몰드의 평면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 카운터 부재의 평면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 노즐 링을 제조하기 위한 방법을 도시한다.

도 8a, 8b 및 도 8c는 노즐 형상의 예들을 도시한 것이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 예를 들어 선박, 항공기 및 잠수함 등을 위한 노즐을 제공하기 위한 상이한 실시예들이 구현될 수 있지만, 하기 명세서는 선박에 사용되는 노즐에 관해 기술하고 있다. 그럼에도 불구하고, 본 발명은 선박용 노즐에만 그 보호 범위를 한정하는 것은 아니며, 전술한 다른 운반수단들 및 배에서 사용되는 노즐 또한 포함한다. 나아가, 상이한 실시예들에 따라 제조된 노즐 링은 또한 풍력 발전기와 같은 다른 장치들에서 활용될 수 있다.

[0010] 블레이드 팁(blade tip)의 방향으로부터 프로펠러를 실질적으로 에워싸는 노즐로 알려진 장치, 즉 프로펠러 링을 갖는 프로펠러를 제공하는 것은 당해 기술분야에서 공지되어 있다. 따라서 이러한 프로펠러들은 개방형(open) 프로펠러들과 구별하여, 노즐 프로펠러 또는 덕트형(ducted) 프로펠러로 지칭되기도 한다. 선박에서 노즐의 목적은 물을 프로펠러로 안내하는 것이다. 이러한 이유로 상기한 노즐은 전형적으로 물 유출 방향보다 물 유입 방향에서 약간 더 넓고, 예를 들어 양쪽 단부에서 개방된 원뿔대(open frustoconical)의 형상이다. 이것은 프로펠러 주위의 유속 필드를 특정한 형상으로 강제하게 된다. 그러나 물이 방출되는 부위인 프로펠러 후방의 영역보다 물을 모으는 부위가 더 넓기 때문에, 결과적으로 상기 노즐은 높은 압력을 받게 된다. 유사하게, 항공기에서 노즐은 공기의 흐름을 안내할 수 있다. 또한, 상기 노즐은 외부 요소들로부터 프로펠러를 보호할 수 있다.

[0011] 선박들은 전형적으로 원하는 방향으로 배를 움직이는 힘을 생성하기 위해 물 표면 아래에서 적어도 하나의 프로펠러가 제공된다. 프로펠러의 작동원리에 따르면, 그것의 회전운동이 추진력으로 변환된다. 프로펠러는 두 개 또는 그 이상의 블레이드들이 실질적으로 수직으로 부착된 축으로 구성된다. 이 때문에 프로펠러를 휠(wheel)로 지칭하기도 한다. 외항선과 같은 선박에서는 특히 세로 방향으로 선박의 하부에 장착된 프로펠러 트랜스미션

축의 연장인 하나의 축을 가지는 고정 프로펠러를 사용하는 것으로 알려져 있다. 그러한 경우에 프로펠러 단부에는 전형적으로 키(rudder)가 제공되는데, 상기 키를 회전시킴으로써 배는 원하는 방향으로 구동될 수 있다. 오늘날 회전형 프로펠러(turning propeller)를 사용하는 것이 또한 알려져 있다. 특정 제조회사가 Azipod®라는 상표로 상기 회전형 프로펠러를 생산하고 있다. 이러한 형태의 프로펠러는 회전이 가능하기 때문에 키가 필요로 요구되지 않는다. 이는 회전형 프로펠러가 전형적으로 배의 세로 방향에 대체로 직각인 트랜스미션 및 조타(steering) 축에 장착되기 때문이다. 이러한 수직으로 장착된 축이 그것의 세로축에 대해 회전할 때 프로펠러는 원하는 방향으로 회전하게 된다. 또한, 이것은 실질적으로 배의 가로방향으로 배가 조종될 수 있도록 해준다. 이것은 예를 들어 항구 영역에서 중요하다. 한편, 고정식 프로펠러가 수직 축의 단부에 유사하게 배치될 수 있다.

[0012] 프로펠러에 사용되는 노즐은 내부 및 외부 실린더(또는 실린더 부재) 또는 내부 및 외부 원뿔(또는 원뿔형 부재)과 같은 내부 링 및 외부 링을 포함하는데, 이들은 조립되었을 때 노즐의 측벽을 형성하게 된다. 상기 내부 링은 노즐의 내부 면의 형상을 적어도 부분적으로 결정하고, 또한 외부 링은 노즐의 외부 면의 형상을 적어도 부분적으로 결정할 수 있다. 다른 실시예에 따른 노즐 링, 즉 내부 또는 외부 링은 고정식 및 회전식 덕트 형 프로펠러 모두에서 활용될 수 있다. 선박에는 복수의 추가 프로펠러들이 제공될 수 있는데, 이를 모두는 상이한 실시예들의 방법 및 장치에 의해 제조된 노즐 링을 갖는 노즐로 제공될 수 있다.

[0013] 도 1a 및 도 1b는 프로펠러 또는 휠(108)을 둘러싼 노즐(100/120)을 도시한 것이다. 상기 노즐(100)은 또한 프로펠러 링으로 지칭될 수 있다. 상기 노즐(100/120)은 그의 양 단부들(102, 104)에서 개방되어 있어 물(110)이 상기 노즐(100/120)을 통해 흐르도록 할 수 있다. 일반적으로 상기 노즐(100/120)은 내부 링과 외부 링의 두 개의 링을 포함하는데, 이들은 서로 대면하도록 구성되어 상기 단부들(102, 104) 사이에서 노즐(100/120)의 내부 및 외부 면을 형성한다. 또한 상기 노즐 링은 노즐 덮개(envelope) 또는 측면 프로필(side profile)로서 지칭될 수 있다. 상기 노즐(100/120)의 일 단부(104)는 전형적으로 타 단부(102)보다 더 큰 단면을 가짐으로써 상기 노즐(100/120)이 달리 구성된 경우보다 더 큰 물 냉어리를 받아들이는 것을 가능하게 해준다. 상기 노즐(100/120)의 내부 표면의 형상에 따라서 이것은 프로펠러에 대한 더 높은 압력을 야기하고, 이로써 물의 유속을 감소시키게 된다. 이것은, 예를 들면, 운전중의 엔진의 소리를 감소시킬 때 유리하다. 도 1b에서 노즐(120)은 비선형으로 확장됨으로써 프로펠러로의 유속을 증가시키고, 이것은 차례로 프로펠러 효율을 증가시킨다. 도 1은 단지 두 개의 노즐의 예만을 예시하고 있지만, 다른 실시예들이 여기에 한정되는 것은 아니며, 이러한 두 개의 노즐의 형상에 추가하여 다른 형상의 노즐들이 제조될 수 있음을 유의하여야 할 것이다.

[0014] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 노즐 링, 즉 내부 링 또는 외부 링을 제조하기 위한 장치를 도시하고 있다. 노즐 링의 제조는 실린더(200)에서 시작된다. 도 2a에서, 상기 실린더(200)는 원형의 실린더, 다각형(다면체) 실린더, 타원형(oval) 외주 또는 자유형 외주를 갖는 실린더의 형상일 수 있다. 이러한 견지에서, 상기 실린더는 또한 터널 부재로서 지칭될 수 있다. 상기 실린더는 단부들(204, 206)과 그 단부들(204, 206)을 결합하는 측벽(202)을 갖는다. 상기 단부들(204, 206)은, 일부 실시예에서 단부들 중의 하나, 즉 변형불가형(non-modifiable) 단부(206)가 폐쇄될 수 있으나, 전형적으로는 개방된 개구부이다. 그러나 그러한 경우에 상기 단부(206)는, 예를 들어, 실린더(200)가 프로펠러 주위의 노즐에 사용되기 전에 절단에 의해 개방될 것이다. 더욱이, 여기에 예시된 실린더(200)의 상기 단부들(204, 206)은 크기가 동일하지만, 실린더(200)는 반드시 이러한 형상일 필요는 없다. 달리 말하면, 상기 단부들(204, 206)은 서로 상이한 형상 및/또는 단면을 갖도록 구성될 수 있다. 또한 상기 측벽(202)은 도 2a와는 달리 비선형 및/또는 비대칭일 수 있다. 그러나, 명료성을 위하여 상기 실린더(200)는 양 단부들(204, 206)에서 개방된 원형의 실린더인 것으로 가정한다.

[0015] 상기 실린더(200)는 개방된 측벽(202)으로 금속 밴드를 롤 형성(roll forming)하고 용접이나 다른 방법으로 상기 개방된 측벽(202)을 폐쇄하여 적어도 하나의 폐쇄 이음매(208)를 형성함으로써 제조될 수 있다. 롤 형성에 있어 상기 금속 밴드는 적어도 하나의 롤 형성 쌍 사이에서 캘린더(calender)에 걸어지는데, 여기서 상기 롤들은 원하는 강도와 곡면을 갖는 측벽(202)을 얻을 수 있도록 세팅된다. 상기 롤들의 서로에 대한 위치는 가능한 한 곡면의 원하는 형상이 실린더(200)의 측벽(202)에 대해 획득되도록 설정될 수 있다. 의도된 형상은 상기 개방된 측벽(202)의 선단부 및 후단부가 용접이나 아니면 다른 방법으로 결합될 수 있도록 함께 모이게 한다. 플레이트를 압착기에서 절곡함으로써 실린더를 제조하는 것도 가능하다. 일 실시예에 따르면, 상기 실린더(200)는 단지 하나의 폐쇄 이음매(closure seam)를 갖는다. 용접 이음매와 같은 단일 폐쇄 이음매의 장점은 다수의 용접 이음매들을 갖는 구조보다 훨씬 더 균일하고 강한 구조가 된다는 것이다. 이러한 이유로 상기 실린더(200)를 제조함에 있어 다수 개의 플레이트들을 사용하는 것이 가능하나 하나의 용접 이음매를 목적으로 한다.

- [0016] 상기 실린더(200)의 치수는 미리 결정될 수 있다. 예를 들면, 측벽(202)의 두께는 10mm 내지 30mm 정도일 수 있다. 실린더(200)의 측벽(202)의 높이는 예를 들면, 0.5 내지 3m 정도일 것이며, 그리고 실린더(200)의 직경은 2 내지 10m 정도로 형성할 수 있다.
- [0017] 상기 실린더(200)를 제조할 때 이용되는 재료는 충분한 파단 연신율과 강도를 갖는 금속일 수 있다. 실린더는 보통 구조강 또는 스테인리스 또는 내산성 강으로 이루어질 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 노즐 링을 제조하기 위한 장치는 또한 몰드의 일 단부(226)에서 확장되는 측면 프로필(side profile)(222)을 갖는 원형의 몰드(220)를 포함한다. 상기 몰드(220)의 제1 단부(224)가 실린더(200)의 내부를 향하도록 그리고 상기 몰드의 제2 단부(226)가 상기 실린더(200)의 단부(204)보다 더 큰 단면을 갖도록 구성되어, 상기 몰드(220)가 실린더(200)의 단부(204)의 목부분을 향해 배열된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 몰드(220)는 더 작은 단면의 제1 단부(224), 더 큰 단면의 제2 단부(226), 및 이들 두 단부들(224, 226) 사이에 유지되고 참조부호 223에 의해 도시된 바와 같이 제2 단부(226)를 향해 적어도 부분적으로 넓어지는 외부 면을 가지는 측면 프로필(222)을 포함한다. 달리 말하면, 상기 몰드(220)는 측면 프로필(222)의 방향에서 바라볼 때 제2 단부(226)를 향해 커지는 단면을 가지며, 상기 몰드(220)의 커지는 단면은 실린더(200)의 단부(204)의 단면보다 적어도 어떤 지점에서는 더 크다. 이는 몰드(220)가 실린더(200) 안으로 적어도 완전히 내려가지 않고 실린더(200)의 단부(204)의 목 부분에 머물러 있도록 보장한다. 상기 부재들(200/220)은 상기 몰드(220)가 실린더(200)의 상부에 위치해 있는 도 2a에 도시된 것과는 다른 임의의 방향으로 서로에 대해 배치될 수도 있다. 달리 말하면, 상기 몰드(220)가 아래에 배치될 수도 있고 실린더(200)가 몰드(220)의 위에 배치될 수 있으며, 또는 몰드(220)와 실린더(200)가 수평 평면에 서로에 대해 배열될 수 있다.
- [0019] 그러나 상기 단부들(224, 226)은 물리적인 의미로 존재할 필요는 없다. 예를 들면, 상기 몰드(220)가 구형인 경우 단부들은 가상의 단부로서 여겨질 수도 있다. 그 경우, 상기 단부(224)는 예를 들어 실린더(200)의 목 부분을 향해 배열 가능한 구체의 단면 상에 존재하며, 상기 단부(226)는 단부(204)의 단면보다 더 큰 구형 몰드의 단면 상에 존재할 수 있다. 물리적 의미의 단부들이 도시되어 있지 않은 다른 도면들에도 같은 구성이 적용된다.
- [0020] 상기 몰드(220)는 또한 다이(die), 형성 구조(forming structure), 돌출 부재(bulging piece), 또는 압착(press) 또는 장력(tension) 몰드로 지칭될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 몰드(220)는 폐쇄된 단부들(224 및 226)을 갖는 원형의 부재일 수 있고, 다른 실시예에서는 개방된 단부들(224 및 226)을 갖는 원형의 부재일 수도 있다.
- [0021] 도 5는 후자의 실시예에 따른 원형 몰드(520)를 도시하고 있다. 도 5는 상기 원형 몰드(520)의 평면도를 나타내는데, 이것은 대각선들로 표시되고 참조부호 522로 표시된 특정 형상의 측면 프로필을 포함하고 있다. 상기 몰드(520)는 적어도 하나의 연결 포인트(528)를 추가적으로 포함할 수 있다. 각각의 연결 포인트(528)는 연결 로드(connecting rod)가 상기 몰드(520)에 연결되도록 할 수 있다. 이러한 적어도 하나의 연결 로드는 상기 몰드(520)를 카운터 부재(counter piece)로 연결할 수 있는데, 이는 하기에서 기술될 것이다. 상기 연결 포인트(528)는 부분적인 관통구멍(through-hole)일 수 있는데, 이것은 연결 로드의 몰드(520)에 대한 정치형의 고정(stationary fastening)을 가능하게 하거나 또는 상기 연결 로드가 정치형의 고정 없이 상기 몰드(520)를 통과할 수 있도록 해준다. 이러한 견지에서, 정치형 고정은 고정된 부품들이 서로에 대해 움직이지 않는 것을 의미한다.
- [0022] 상기 몰드(220)는 균일한 몰드를 생산하기 위해 금속을 캐스팅하여 제조될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 몰드(220)는 니켈 알루미늄 청동(bronze) 캐스팅으로 형성된다. 니켈 알루미늄 청동의 장점은 그것이 강하고 내마찰성이라는 것이다. 더욱이, 많은 프로펠러들이 니켈 알루미늄 청동으로 제조되기 때문에 몰드에 대하여 동일한 재료를 사용하는 것이 유리하다. 상기 물질의 내마찰성 특징은 노즐 링의 제조에 있어 바람직하다. 상기 재료의 강도에 영향을 미치는 또 하나의 측면은 본 실시예에 있어서 몰드(220)는 균일한 캐스트 부재(cast piece)라는 것이다.
- [0023] 또한, 실린더(200)를 가지고 노즐 링을 제조하기 위한 장치는 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 외면이 실린더(200)의 내면에 맞닿아 움직이도록 소정의 거리만큼 실린더(200)(터널 부재) 내로 상기 몰드(220)를 밀어넣기 위한 수단을 포함하는데, 이에 의해 상기 실린더(200)의 적어도 일부를 확장시켜 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 확장된 형상에 매치되도록 하고, 따라서 상기 실린더(200)는 실린더 링의 형상에 도달하게 된다. 상기

도달된 노즐 링의 형상은 그 노즐 링의 내면의 형상 또는 노즐 링의 외면의 형상일 수 있다. 다시 말해, 상기 도달된 노즐 링은 상기 노즐의 내부 실린더 또는 외부 실린더일 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 상기 제조된 링은 외부 노즐 링 및 내부 노즐 링 모두로서 적용될 수 있다. 상기와 같이 밀어넣은 후, 상기 몰드(220)는 실린더(200)로부터 분리된다. 상기 몰드(220)를 실린더에 들어가도록 함으로써 상기 볼드가 맨 처음 원하는 형상을 제공할 수 있고, 상기 몰드(220)는 실린더(200)의 적어도 일부가 넓어지도록 강제하게 된다. 일 실시예에 따르면, 전체 몰드(220)는 실린더(200)의 내면을 따라서 움직이고, 그것에 의해 실린더(200)의 전체 측벽(202)이 넓어진다.

[0024] 상기 몰드(220)의 형상은 도 2a에 도시된 것에 제한되지 않으며, 다른 종류의 형상으로 제조될 수 있다. 상기 몰드의 목적은 실린더(200)의 측벽(202)의 적어도 일부를 넓히는 것이다. 일 실시예에 따르면, 상기 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 외면의 적어도 일부는 몰드의 제2 단부(226)를 향해 비선형적으로 넓어진다. 우수한 프로펠러 에너지 효율을 달성하기 위해서 비선형 구조가 바람직하다. 상기 측면 프로필의 외면(222)은 예를 들어 몰드(220)에서 더 큰 단면의 일 단부(226)를 향해 지수적으로 넓어질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 측면 프로필(222)의 높이는 실린더(200)의 측면 프로필(202)에서 변형될 부분의 길이와 매치되도록 선택된다. 이는 상기 몰드(220)가 정확하게 원하는 길이에 해당하기 때문에 보다 경제적인 재료의 사용을 가능하게 한다.

[0025] 따라서 상기 획득된 노즐 링은 예를 들면 도 1에 도시된 노즐(100/120)의 일부일 수도 있다. 도 2b는 또 다른 형태의 가능한 노즐 링(230)을 나타낸다. 도시된 노즐 링(230)의 전체 측벽(202)은 몰드(220)의 측면 프로필(222)의 비선형 확장(몰드 상의 지점 223)에 매치되도록 실린더형 노즐 링(230)에서 지점 203부터 대칭형으로 넓어진다. 실린더(200)가 넓어져 노즐 링(230)의 원하는 형상과 매치됨에 따라 측벽(202)이 얇아지는 현상이 발생할 수 있다. 그러나 상기 얇아지는 현상은 노즐 링(230)의 측벽(202)의 강도 또는 프로펠러 노즐에 대한 적용성을 현저하게 손상시키지 않는다.

[0026] 전술한 바와 같이, 상기 몰드(220)는 실린더(200) 안으로 밀어 넣어진다. 이러한 밀어넣는 단계(forcing)는 예를 들면 컴프레션(compression), 프레싱(pressing) 또는 드로잉(drawing)을 포함한다. 일 실시예에 따르면, 프레싱 수단은 몰드(220)가 중력에 의해 실린더(200) 안으로 내려가도록 하기 위한, 예를 들면, 몰드 단부(226)(또는 단부 226의 링)의 상부에 배치될 커다란 매스(mass)를 포함할 수 있다. 이 경우 실린더(220)는 견고한 땅 위에 또는 지지체 구조 위에 배치될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 상기 컴프레션 수단은 다른 것들 중에서 적어도 하나의 고압 프레스를 포함한다. 상기 프레스는 예를 들면 유압식 프레스 또는 스크루 방식의 프레스일 수 있다. 상기 프레스는 단부들(226, 206)의 링 위에 배치될 수 있으며, 소정의 거리만큼 실린더(200) 안으로 상기한 몰드(220)를 밀어넣는 것을 가능하게 한다. 만일 상기 몰드(220)와 실린더(200)가 그들의 단부에서 개방되면, 프레스는 몰드(220)와 실린더(200) 내부에 존재할 수 있다. 반면에 상기 몰드(220)가 폐쇄되면, 프레스의 축은 상기 몰드(220)와 실린더(200) 바깥에서 움직일 것이다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 측벽들(202 및 222) 사이의 마찰이 가능한 한 낮도록 몰드(220)의 측면 프로필(222) 및/또는 실린더(200)의 측벽(202)에 그리스가 사용된다. 이는 밀어넣는데 필요한 에너지를 최소화하는데 바람직할 것이다. 사용될 그리스는 예를 들면 윤활제(lubricant)일 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 몰드(220)를 소정의 거리만큼 실린더(200)로 밀어넣기 위한 상기 수단은 도 6에 도시된 바와 같이 그 위에 실린더(200)가 배치될 수 있는 카운터 부재(counter piece)를 포함한다. 도 6에 도시된 상기 카운터 부재는 적어도 하나의 연결 포인트(602)를 포함하는데, 이를 각각은 카운터 부재(600)에서 연결 로드의 관통(lead-through) 또는 고정(fastening)을 가능하게 한다. 상기 적어도 하나의 연결 로드는 몰드(220)를 카운터 부재에 연결시킬 수 있다. 다시 말해, 상기 연결 로드는 카운터 부재(600)와 몰드(220)를 함께 연결하기 위해 카운터 부재(600)과 몰드(220) 사이에 배치될 수 있다. 상기 연결 포인트(602)는 카운터 부재에 대한 연결 로드의 정치된 고정을 가능하게 하는 단지 부분적인 관통방식(partial lead-through) 또는 카운터 부재(600)에 대한 연결 로드의 정치된 고정을 가능하게 하는 완전 관통방식(complete lead-through)이거나, 또는 정치된 고정이 없는 카운터 부재(600)에서의 연결 로드의 관통형일 수도 있다. 이러한 관계에 있어 상기한 정치된 고정(stationary fastening)이란 고정된 부재가 서로에 대해 움직이지 않는 것을 의미한다.

[0029] 도 6은 또한 대각선들로 표시된 세팅 베이스(604)를 도시하고 있다. 그러므로, 상기 카운터 부재는 세팅 베이스(604)의 카운터 부재(600)를 포함하되, 상기 실린더(200)의 단부(206)의 링은 세팅 돌출부(setting protrusion)에 대해 안착한다. 이것은 두 개의 카운터 부재들(400A, 400B)의 예에 대한 단면도인 도 4에 도시되어 있다. 상기 단면도는 도 6의 카운터 부재에서 점선으로써 표현된 지점으로부터 화살표 방향으로 본 것이

다. 도 4a 및 도 4b는 몇몇 실시예들의 카운터 부재들(400A, 400B)을 예시한다. 상기 카운터 부재들(400A, 400B)은 세팅 베이스들(404A, 404B)과 돌출부들(401A, 401B)을 포함하며, 상기 돌출부들(401A, 401B)은 적어도 하나의 연결 포인트(402A, 402B)를 포함한다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 카운터 부재(600)는 실린더(200)의 직경보다 더 작거나 큰 직경을 갖는 원통형 부재로서, 실린더(200)가 상기 카운터 부재(600) 주위에 또는 내부에 위치할 때 실린더(200)의 측벽(202)의 일부가 상기 카운터 부재(600)의 측벽에 대해서 세팅될 정도까지 노즐 링(230) 내부로 변형된다. 상기 카운터 부재(600)는 한 곳에 고정적으로 배열될 수 있으며, 부재와 적어도 실질적으로 접촉하는 실린더(200)의 이동을 동시에 방지하게 된다. 그러므로 상기 카운터 부재(600)는 실린더(200)를 지지하는 효과를 낳는다.

[0031] 상기 카운터 부재는 엔지니어링 공장에서 적용되는 통상적인 제조방법을 이용하여 구조강(structural steel)으로 보통 제조된다. 충분한 강도 특성을 갖는 물질을 캐스팅함으로써 카운터 부재를 만드는 것도 또한 가능하다. 따라서 본 실시예의 카운터 부재는 캐스팅에 의해 제조된다. 제조 재료는 니켈 알루미늄 청동일 수 있다.

[0032] 몰드(220 또는 520)의 단면도들인 도 3a 및 도 3b, 실린더(200) 및 카운터 부재들(600, 400A 또는 400B)를 살펴보면, 이를 도면들은 또한 몰드(220)를 실린더(200) 안으로 밀어넣기 위한 수단을 나타낸다. 도 3a는 초기 상태를, 도 3b는 상기 몰드(220)가 실린더(200) 내로 밀어 넣어진 순간을 도시하고 있다. 본 실시예에서 소정의 거리만큼 실린더(200) 내로 몰드(220)을 밀어넣기 위한 상기 수단은 몰드(220) 또는 카운터 부재(600)에 대해 정치형으로 고정된 적어도 하나의 연결 로드(300)를 포함한다. 도 3의 예에서, 카운터 부재(600)에 대한 상기 정치형 고정은 고정 수단(302)에 의해 구현되는데, 이것은 예를 들어 나사와 너트를 포함할 수 있다. 도 4b의 카운터 부재가 연결될 경우, 상기 연결 로드(300)에는 나사니(threading)가 제공될 수 있는데, 이것은 카운터 부재(600)에 나사로 고정되어 정치형 고정구를 형성한다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 몰드(220)는 연결 로드(300)가 몰드(220)에 연결되도록 하는 적어도 하나의 연결 포인트(528)를 가진다. 상기 실시예에 있어서 연결방식은 몰드(220)로부터의 관통형(lead-through)이다. 따라서 상기 몰드(220)는 연결 로드(300)에 관하여 이동가능하다. 이러한 이동성은 몰드(220)가 연결 로드(300) 위에서 상하로 이동(슬라이딩)할 수 있다는 것을 의미한다.

[0034] 또한, 실린더(200) 내로 몰드(220)을 밀어넣기 위한 상기 수단은, 본 실시예에 따르면, 고정 수단(304)에 의해 각각의 연결 로드(300)에 고정되는 유압장치(hydraulics arrangement)를 포함한다. 상기 유압장치(310)에 압력이 제공될 때, 상기 카운터 부재(300) 또는 몰드(220)와 적어도 간접적으로 접촉되는 유압장치의 적어도 일부는 연결 로드(300)에 관하여 이동함으로써 몰드(220)를 동시에 실린더(200)의 내부 쪽으로 밀어넣는다. 상기 예에서 유압장치(310)는 상기 몰드(220)와 적어도 간접적으로 (직접적으로 또는 중간적인 부재를 통하여) 접촉되는 상태에 있다. 그러므로, 상기 유압장치(310)에 압력이 생성될 때, 유압장치(310)의 특정한 부분은 도 3b에 도시된 것과 같이 실린더(200)를 향해 몰드(220)에 동시에 압력을 가하는 연결 로드(300)에 관하여 이동하게 된다. 상기 몰드(220)가 실린더(200) 안으로 밀어넣어질 때 실린더(200)의 측면 프로필은 지점 203에서 넓어져서 몰드의 외면의 프로필에 매치되게 된다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 유압장치(310)는 그 유압장치에 대한 한 번의 고정과 압력 공급으로써 유압장치가 필요한 소정의 거리 만큼 몰드(220)가 실린더(200) 안으로 이동을 수행하는 것을 가능하게 하는 범위의 크기를 갖는다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 유압장치(310)는 그 유압장치에 대한 한 번의 고정과 압력 공급으로써 유압장치가 필요한 소정의 거리의 적어도 일부에 대해서만 몰드(220)가 실린더(200) 안으로 들어가도록 하는 것을 가능하게 하는 크기를 가질 수도 있다. 그러한 경우에, 상기 연결 로드(300)로부터 유압장치를 분리하고, 연결 로드(300) 상에 유압장치(310)의 위치를 이동시키고, 그리고 연결 로드(300) 상의 새로운 위치에 상기 유압장치(310)를 고정할 필요가 발생할 수도 있다. 이러한 새로운 위치에서, 상기 유압장치(310)는 압력하에 놓일 때 몰드(220)가 실린더(200)의 내부를 향해 연결 로드(220)에 관하여 이동하도록 할 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 유압장치는 연결 로드(300) 주위에 피스톤(314) 및 실린더(312)를 포함하고, 또한 상기한 실린더-피스톤 쌍에 압력(316)을 생성하기 위한 수단을 더 포함하는데, 여기서 실린더(312) 또는 피스톤(314)은 카운터 부재(600) 또는 몰드(220)와 적어도 간접적으로 접촉상태에 있다. 도 3의 예에서, 유압장치(310)의 피스톤(314)은 정치형으로 연결 로드(300)에 고정 수단(304)으로써 고정된다. 벨브 및 펌프와 같은 압력 생성 수단(316)을 통해 도 3a의 실린더-피스톤 쌍으로 오일 또는 압축공기와 같은 압력이 인가될 때, 피스톤(314)은 실린더(312) 바깥쪽으로 밀려난다. 실린더(312)에서 오일 또는 압축공기와 같은 생성된 압력은

그물 패턴으로 예시된다. 피스톤(314)은 너트와 같은 고정 수단(304)으로써 정치형으로 고정 로드(300)에 고정 되기 때문에, 실린더(312)는 연결 로드(300) 상에서 움직이고 실린더(200)의 내부를 향해 실린더와 접촉하는 몰드(220)를 동시에 밀게 된다. 그러므로 상기 실린더(200)보다 더 큰 몰드 구조(220)는 실린더(200)의 측벽에 원하는 노즐 링 형상을 제공하게 된다.

[0037] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 유압장치는 카운터 부재(600)와 적어도 간접적으로 접촉하며, 연결 부재(300)는 정치형으로 상기 몰드(220)에 그리고 관통구(lead-through)를 통해 카운터 부재(600)에 고정된다. 이것은 카운터 부재(600)가 카운터 부재(600)와 몰드(220)를 서로에 대해, 그리고 동시에, 몰드(220) 안으로 압박함으로써 유압장치에 의한 이동이 이루어질 수 있다는 것을 의미한다. 마지막으로, 유압장치(310), 연결 로드(300) 및 몰드(220)는 노즐 링으로부터 분리된다(원래의 실린더 200으로부터).

[0038] 유압장치(310)와 피스톤(314) 대신에 실린더(312)는 정치형 방식으로 연결 로드(300)에 고정될 수 있는데, 상기 피스톤(314)은 연결 로드(300)에 관하여 움직이는 유압장치(310)의 일부를 구성한다.

[0039] 도 3에서 유압장치(310)는 카운터 부재(600)가 제공되지 않는 몰드(220)의 측면에 위치한 것으로 예시되고 있지만, 상기 유압장치(310)는 또한 카운터 부재(600)와 몰드(220) 사이에 배치되고 고정될 수 있다. 그러한 경우, 유압장치(310)는 몰드(220) 또는 카운터 부재(600)에 유압장치를 연결하기 위해 유압장치에 고정되는 돌출부들을 가질 수 있다. 압력이 공급될 때, 연결 로드(300)에 관련하여 이동하는 유압장치(310)의 일부는 돌출부로 서로를 향해 몰드(220) 또는 카운터 부재(600)를 잡아당길 것이고, 이로 인해 몰드(220)가 실린더(200) 안으로 밀려들어갈 것이다. 또는, 전술한 또는 도 3에 개시된 유압장치(310)는 카운터 부재(600)의 측면으로 제공되고 고정될 수 있다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 특정한 크기의 실린더-피스톤 쌍들의 세트들을 형성하기 위해 많은 수의 실린더-피스톤 쌍들이 제공되는데, 여기서 상기 세트들은 하나의 펌프에 의해 조절된다. 하나의 세트는 예를 들어 6개의 실린더-피스톤 쌍들을 포함할 수 있다. 따라서 하나의 펌프는 다수의 실린더-피스톤 쌍들이 제어되는 것을 가능하게 한다. 하나의 펌프로써 보다 적은 수의 실린더-피스톤 쌍들을 제어하는 것의 장점은 압력 오일의 제조에 관하여 펌프에 설정된 사양조건이 모든 실린더-피스톤 쌍들이 하나의 펌프로 조절되는 경우보다 덜 엄격하다는 것이다. 또한, 더 작은 펌프들의 세트가 고도의 사양조건을 갖는 단일의 대형 펌프를 구매하는 것보다는 더 경제적이다. 더욱이, 상기 장치의 고장 위험과 보수 비용이 상대적으로 느슨한 사양조건을 갖는 다수개의 펌프들이 사용된 장치에 비해 더 적다. 그러나, 다른 실시예들은 여기에 한정되는 것은 아니지만, 각각의 실린더-피스톤 쌍은 개별적인 펌프에 의해 제어되거나 모든 실린더-피스톤 쌍들이 하나의 펌프에 의해 생성된 압력에 의해 제어될 수 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 유압장치는 수십 톤의, 예를 들면 60톤, 힘을 제공하는데, 그 힘은 실린더(200) 안으로 몰드(220)를 밀어넣기 위해 제공된다. 높은 힘을 생산할 필요 때문에 다수의 유압장치들(310)을 사용하는 것이 바람직하다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 장치에는 실린더-피스톤의 쌍을 각각 갖는 8개의 연결 로드들이 제공된다. 그러나, 모든 연결 로드들에 하나의 유압장치가 제공될 필요는 없지만, 하나의 연결 로드에 하나도 없이 유지될 수 있다. 상기 장치는 카운터 부재(600)와 몰드(220)를 서로에 대해, 말하자면 잡아당기기 위해 사용되기 때문에 상기 장치가 사용되는 방법은 "딥 드로(deep draw)" 방식으로 지칭될 수 있다.

[0042] 전술한 바와 같이, 상이한 실시예들에 의해 노즐 내부 링과 노즐 외부 링 양자를 제조함에 상기 제조 방법이 활용될 수 있다. 도 8은 노즐의 내외부 링이 의미하는 것을 더 상세히 도시한다. 도 8a 내지 도 8c는 내부 링(202A, 202B, 202C)과 외부 링(800A, 800B, 800C)으로 이루어진 상이한 노즐들을 도시하고 있다. 내부 및 외부 링들은 단부들(204, 206) 사이에 배치된다. 도 8a 및 도 8c의 내부 링들(202A, 202C)의 제작이 본 명세서에서 개시되었지만, 상이한 실시예의 제조 방법과 장치들이 도 8b의 내부 링(202B)을 또한 만들기 위해 이용될 수도 있다. 부가적으로, 상이한 실시예의 제조 방법과 장치들이 도 8a, 8b, 8c의 외부 링들(800A, 800B, 800C)의 형상을 각각 만들기 위해 이용될 수도 있다. 상기한 링들(202A, 202B, 202C 및 800A, 800B, 800C)의 구조에서의 공통적인 특징은 그들 각각은 적어도 부분적으로는 넓어지는 측면 프로필을 갖는다는 것이다. 이러한 넓어지는 구조는 상이한 실시예들의 제조 방법 및 장치에 의해 달성될 수 있다. 그러나, 그러한 상이한 제조 방법 및 실시예들은 이러한 형상에만 한정되지는 않고, 다른 형상의 노즐 링들이 그러한 링의 측면 프로필이 적어도 부분적으로 넓어지는 형상을 갖는다면 제조될 수 있다.

[0043] 종국에는 제조된 내부 및 외부 링들은 도 8a 내지 8c에 도시된 바와 같이 함께 결합된다. 이것은 예를 들면 용접에 의해 수행될 수 있다. 용접 부위들 사이의 어떠한 빈 공간은 그 구조물을 지지하기 위해, 예를 들면, 강

판을 추가함으로써 필요하다면 강화될 수도 있다.

[0044] 한편, 노즐은 상이한 실시예들에 따라서 제조된 하나의 링으로 이루어질 수도 있다. 부가적으로, 노즐의 측벽은 최종적인 노즐 형상을 얻기 위한 소정의 부가적인 구조물들을 그것에 제공함으로써 보강될 수도 있다. 따라서 제조된 노즐들은 매끈한 내부 표면을 가질 수 있는데, 이것은 유동의 관점에서 특히 바람직하다.

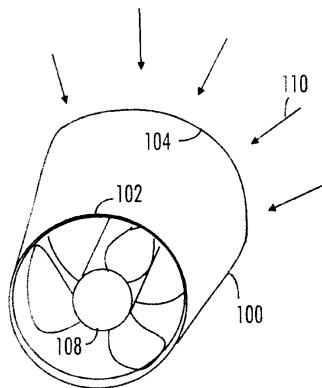
[0045] 도 7은 실린더로부터 노즐 링을 형성하기 위한 방법을 예시한다. 본 방법은 단계 700에서 시작한다. 단계 702에서 원형의 몰드가 형성되고, 그 몰드는 그것의 일 단부를 향해 넓어지는 측면 프로필을 가지며, 상기 몰드는 실린더의 내부 공간을 향해 배열된 몰드의 제1 단부와 해당 실린더 단부보다 더 큰 단면을 갖는 몰드의 제2 단부를 갖는 실린더의 목 부분에 배치될 수 있다. 단계 704에서 몰드는 소정의 거리만큼 실린더로 밀어 넣어지고, 몰드의 측면 프로필의 외면은 실린더의 내면에 맞닿아 움직이게 됨으로써 실린더의 적어도 일부를 확장시켜 몰드의 측면 프로필의 넓어지는 형상과 꼭 들어맞게 형성된다. 이로써 실린더는 노즐 링의 형상에 도달하게 된다. 상기 방법은 단계 706에서 종료한다.

[0046] 본 방법에 따라 제조된 노즐 링은 예를 들면 선박 또는 항공기에 사용될 수 있다. 본 방법 및 장치는 여러 가지의 장점들을 갖는다. 상기 노즐의 제조는 재료를 가열하거나 단조(forging)를 필요로 하지 않는다. 부가적으로, 상기 노즐 링은 본 실시예에 따르면 단지 하나의 폐쇄 이음매를 갖기 때문에 강하다. 상기 노즐 링은 최적의 형상을 갖는다. 선택된 재료 때문에 몰드와 실린더 사이에 마찰을 경감시키는 부대효과도 존재한다. 상이한 크기의 링들이 몰드와 실린더의 직경을 변경함으로써 용이하게 제조될 수 있다. 상이한 크기의 몰드들이 또한 그 몰드의 폭 파라미터를 변경함으로써 제조될 수 있다.

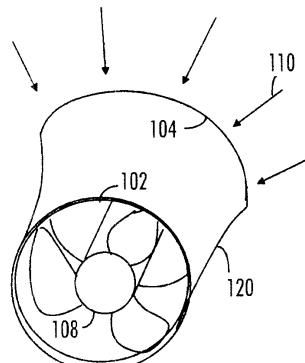
[0047] 당해 기술분야의 전문가라면, 기술이 진보함에 따라 본 발명의 기본적인 사상은 다양한 방식으로 구현될 수 있다는 것이 자명하다는 것을 이해할 것이다. 본 발명과 그의 실시예들은 전술한 예들에만 한정되는 것은 아니며, 하기의 청구범위 내에서 본 발명의 정신을 이탈함이 없이 변경 가능함을 이해하여야 할 것이다.

## 도면

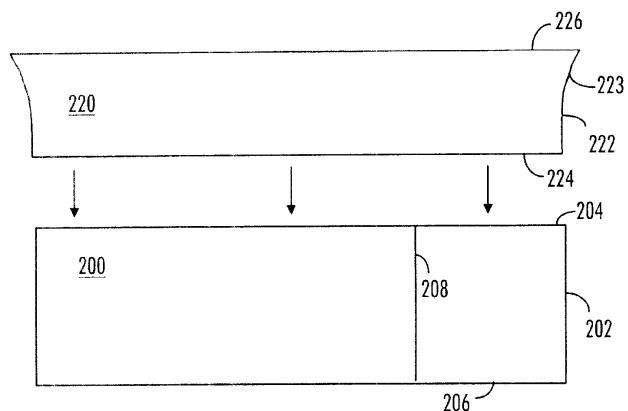
### 도면1a



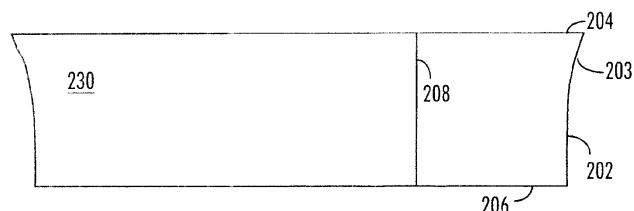
### 도면1b



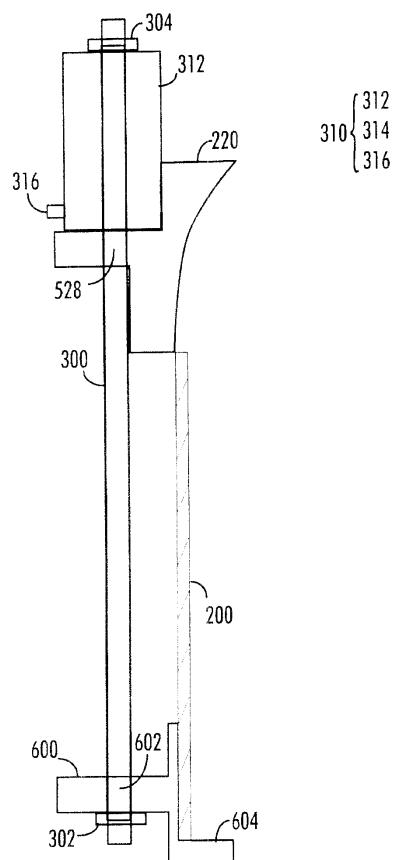
도면2a



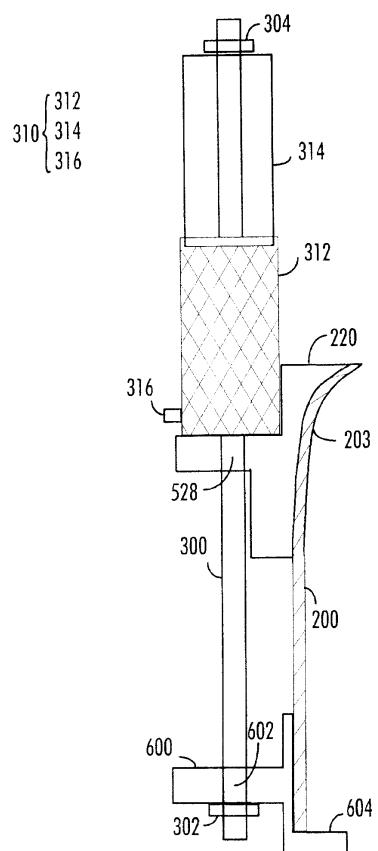
도면2b



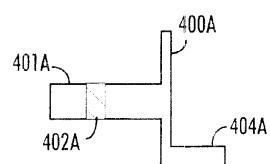
도면3a



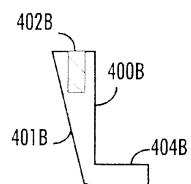
도면3b



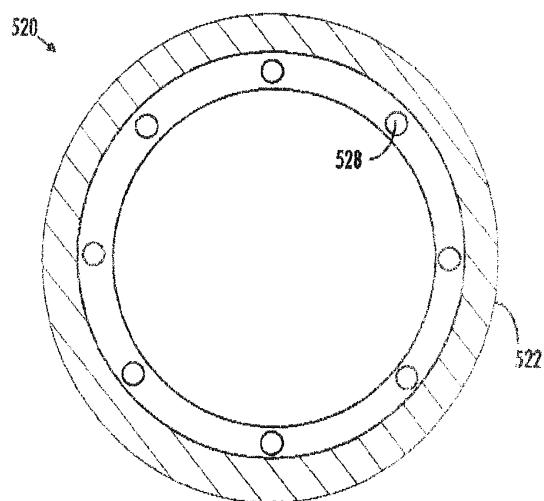
도면4a



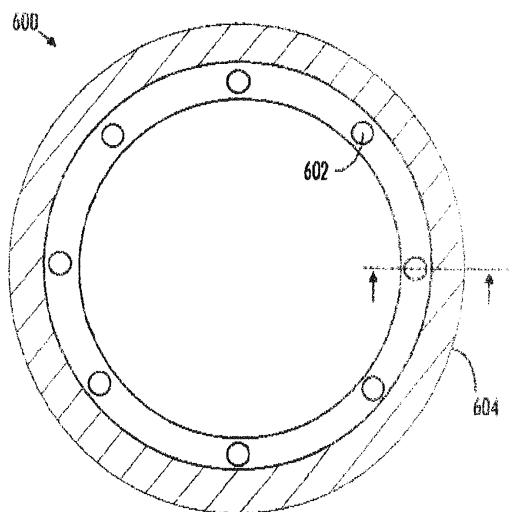
도면4b



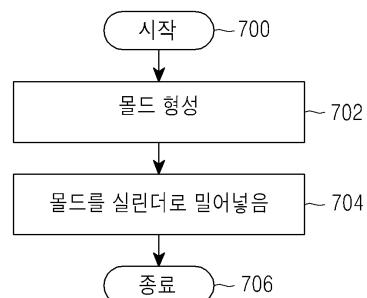
도면5



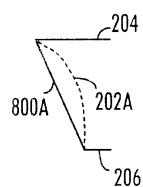
도면6



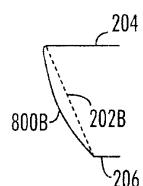
도면7



도면8a



도면8b



도면8c

