



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월21일  
(11) 등록번호 10-2376777  
(24) 등록일자 2022년03월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F04D 29/22 (2006.01) F04D 29/24 (2006.01)  
F04D 29/62 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F04D 29/2266 (2013.01)  
F04D 29/245 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7012410
- (22) 출원일자(국제) 2015년10월08일  
심사청구일자 2020년06월10일
- (85) 번역문제출일자 2017년05월08일
- (65) 공개번호 10-2017-0066589
- (43) 공개일자 2017년06월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/079244
- (87) 국제공개번호 WO 2016/060221  
국제공개일자 2016년04월21일
- (30) 우선권주장  
VI2014A000271 2014년10월14일 이탈리아(IT)
- (56) 선행기술조사문헌  
CN101086262 A\*  
JP1974085602 U\*  
JP2009167990 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
가부시키키가이샤 에바라 세이사꾸쇼  
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다아사히초 11-1
- (72) 발명자  
오부치 마사시  
일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 11방 1고 가부시키키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내 구로이와 소  
일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 11방 1고 가부시키키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
장수길, 서원대, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 13 항

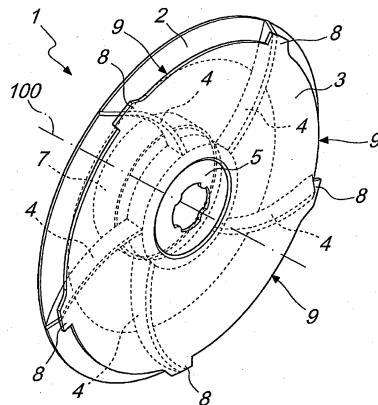
심사관 : 조덕현

(54) 발명의 명칭 원심 펌프를 위한 임펠러 조립체와 원심 펌프

(57) 요약

원심 펌프를 위한 임펠러 조립체는 상이한 직경을 가지고, 중간 공간을 형성하기 위해 회전축에 동축으로 배열되며 서로 대면하는 두 개의 디스크 부재를 가지고; 블레이드는 중간공간에서 반경방향으로 배열되며; 두 개의 디스크 부재는 또한 회전축을 중심으로 회전하는 트랜스미션 샤프트로의 체결을 위한 체결 수단을 중앙에 구비한다. 본 발명의 특수성은 최소 직경을 가지며 실질적으로 블레이드에 배열된 디스크 부재의 주연부 영역으로부터 반경방향으로 돌출한 윤곽 베인을 가지는 데 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

**F04D 29/628** (2013.01)

(72) 발명자

**사키하마 다이**

일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 1  
1방 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

**그룹포 레나토**

이탈리아 트렌토 크레스 38023 비아 캄포 스포르티  
보 30 에바라 펌프스 유럽 에스.피.에이 내

**발보 파비오**

이탈리아 트렌토 크레스 38023 비아 캄포 스포르티  
보 30 에바라 펌프스 유럽 에스.피.에이 내

**맛데아찌 마리아노**

이탈리아 트렌토 크레스 38023 비아 캄포 스포르티  
보 30 에바라 펌프스 유럽 에스.피.에이 내

**카르딜로 루치오**

이탈리아 로마 00184 비아 에우도씨아나 18 로마  
사피엔자 유니버시티 내

**코르시니 알레산드로**

이탈리아 로마 00184 비아 에우도씨아나 18 로마  
사피엔자 유니버시티 내

**데리브라 지오반니**

이탈리아 로마 00184 비아 에우도씨아나 18 로마  
사피엔자 유니버시티 내

**리스포리 프랑코**

이탈리아 로마 00184 비아 에우도씨아나 18 로마  
사피엔자 유니버시티 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

원심 펌프를 위한 임펠러 조립체로서, 회전축과 동축으로 배열되며 서로 대면하여 중간공간을 형성하는 소경 디스크 부재 및 대경 디스크 부재를 포함하고; 상기 디스크 부재들은 상기 중간공간 내에 반경방향으로 배열된 블레이드에 의해 연결되고, 상기 회전축을 중심으로 회전하는 트랜스미션 샤프트에 체결하기 위한 체결 수단을 중앙에 구비하는 임펠러 조립체에 있어서,

상기 임펠러 조립체는 상기 소경 디스크 부재의 주연부 영역으로부터 반경방향으로 돌출하는 윤곽 베인을 포함하고; 상기 윤곽 베인은 실질적으로 상기 블레이드에 배열되고,

상기 윤곽 베인이 원주의 아크에 실질적으로 대응하는 대응 갯수의 아크 프로파일에 의해 이격되며,

각각의 상기 아크 프로파일은 그 거리가 상기 회전축에 대해 반경방향으로 증가하는 적어도 하나의 부분을 포함하고,

각각의 상기 윤곽 베인은, 상기 블레이드에서 멀리 떨어진 방향으로 상기 대경 디스크 부재의 원주를 따라 연장되는 가장 바깥쪽의 에지를 포함하고,

각각의 상기 윤곽 베인은, 상기 가장 바깥쪽의 에지와 상기 아크 프로파일의 상기 적어도 하나의 부분에 연결되는 사이드 에지를 더 포함하고, 상기 사이드 에지는 상기 블레이드에서 멀리 떨어진 위치에서 상기 블레이드를 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 윤곽 베인은 축방향 추력을 감소시키도록 구성된 프로파일을 가지는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 윤곽 베인은 그 직경이 상기 디스크 부재들의 직경과 실질적으로 일치하는 원주들 사이에 서 구성된 환형 영역 내에서 연장하는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 윤곽 베인이 상기 회전축 둘레에서 각도방향으로 분포되는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 윤곽 베인이 실질적으로 사다리꼴 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 블레이드는 상기 대경 디스크 부재로부터 돌출하지 않으면서 상기 디스크 부재들의 주연부 영역을 향해 연장하는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 블레이드의 주연 단부는 상기 대경 디스크 부재와 상기 윤곽 베인과 조합하도록 윤곽형성되는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 8

원심 펌프를 위한 임펠러 조립체로서, 회전축과 동축으로 배열되며 서로 대면하여 중간공간을 형성하는 소경 디스크 부재 및 대경 디스크 부재를 포함하고; 상기 디스크 부재들은 상기 중간공간 내에 반경방향으로 배열된 블

레이드에 의해 연결되고, 상기 회전축을 중심으로 회전하는 트랜스미션 샤프트에 체결하기 위한 체결 수단을 중앙에 구비하는 임펠러 조립체에 있어서,

상기 임펠러 조립체는 상기 소경 디스크 부재의 주연부 영역으로부터 반경방향으로 돌출하는 윤곽 베인을 포함하고; 상기 윤곽 베인은 실질적으로 상기 블레이드에 배열되고,

상기 체결 수단이 트랜스미션 샤프트와 관련된 허브, 상기 트랜스미션 샤프트의 직경보다 더 큰 직경을 가지는 관통 구멍을 포함하고; 상기 허브 및 상기 관통 구멍은, 상기 회전축에 동축으로 각각 상기 소경 디스크 부재와 상기 대경 디스크 부재에 제공되고,

상기 허브는 상기 소경 디스크 부재와 일체이고, 또한 상기 소경 디스크 부재와 동일한 두께를 갖고,

상기 허브는 상기 트랜스미션 샤프트에 결합하는 키 형상의 개구를 갖는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 이것이 상기 관통 구멍에서 상기 대경 디스크 부재로부터 돌출하는 칼라를 포함하는 것을 특징으로 하는 임펠러 조립체.

#### 청구항 10

원동기에 의해 회전 축심을 중심으로 회전하는 트랜스미션 샤프트에 체결된 적어도 하나의 임펠러 조립체와, 상기 임펠러 조립체를 수용하는 실질적으로 중공인 본체를 구비하고,

상기 임펠러 조립체는, 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 임펠러 조립체인 것을 특징으로 하는 원심 펌프.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 임펠러 조립체는 복수의 임펠러 조립체이고, 상기 원심 펌프는 다단 원심 펌프인 것을 특징으로 하는, 원심 펌프.

#### 청구항 12

원동기에 의해 회전 축심을 중심으로 회전하는 트랜스미션 샤프트에 체결된 적어도 하나의 임펠러 조립체와, 상기 임펠러 조립체를 수용하는 실질적으로 중공인 본체를 구비하고,

상기 임펠러 조립체는, 제8항 또는 제9항에 기재된 임펠러 조립체인 것을 특징으로 하는 원심 펌프.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 임펠러 조립체는 복수의 임펠러 조립체이고, 상기 원심 펌프는 다단 원심 펌프인 것을 특징으로 하는, 원심 펌프.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 하나 이상의 단계를 가지는 종류의 임펠러 조립체, 특히 원심 펌프용 임펠러 조립체에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 알려진 바와 같이, 원심 펌프의 임펠러는 두 개의 디스크를 연결하는 한 세트의 블레이드가 배열되는 사이공간을 형성하기 위해 일반적으로 서로 대면하는 성형 디스크 본체 쌍을 가진다.

[0003] 또한, 허브 혹은 동등한 결합 디바이스가 각각의 임펠러에 대해 중앙에 제공되고, 모터 수단에 의해 돌아가는 트랜스미션 샤프트에 임펠러가 체결되도록 한다.

#### 발명의 내용

**해결하려는 과제**

- [0004] 전술된 종래 기술의 임펠러가 널리 사용되지만, 이들은 단점을 가지고 있으며, 이 단점들 중, 아마도 가장 중요한 것은 축방향 추력의 발생으로 인한 것이다.
- [0005] 원심 펌프의 임펠러는 사실 그 두 면에 작용하는 상이한 압력에 노출되며: 대기압보다 낮은 압력이 일반적으로 흡입구 측에 작용하고, 전달 압력에 실질적으로 동등한 압력이 반대 면에 작용한다.
- [0006] 이는 예컨대 효율성의 측면에서의 상당한 손실과 모터의 베어링을 손상시키는 과하중을 생성하도록 상당해질 수도 있는 축방향 추력을 생성한다.
- [0007] 이러한 문제점은 다단 펌프의 경우 명확히 증가한다.
- [0008] 축방향 추력의 발생에 관련된 문제점을 해결하기 위한 시도로, 다단 펌프의 일부 제조업자는 임펠러의 절반을 나머지 것에 대해서 반대 방향으로 고정한다.
- [0009] 그러나, 이러한 해결책은 내부 통로 채널을 형성할 때 상당한 어려움을 발생시킬 수 있다.
- [0010] 대신 다른 제조업자는 디스크 본체의 전달 측부에 구멍을 제공하였지만, 구멍은 임펠러의 전체적인 효율을 감소시킨다.
- [0011] 본 발명의 목적은 최대 효율을 보장하면서 축방향 추력을 감소하도록 하는 특히 원심 펌프를 위한 임펠러 조립체를 제공하는 것이다.
- [0012] 이러한 목적의 범주 내에서, 본 발명의 특정 목적은 일반적으로 트랜스미션 샤프트에서 발생하는 견인력과 관련된 문제점을 해결하도록 하는 임펠러 조립체를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 모터의 베어링을 보전하도록 하는 임펠러 조립체를 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적은 적은 개수의 구성요소로 제작될 수 있으며 그러므로 순전히 경제적 관점으로부터 이로운 임펠러 조립체를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 이하에서 더욱 명확해지는 이러한 목표, 이러한 목적 등은 원심 펌프를 위한 임펠러 조립체에 의해 달성되고, 이는 회전축과 동축으로 배열되며 서로 대면하여 중간공간을 형성하는 소경 디스크 부재 및 대경 디스크 부재를 포함하며; 상기 디스크 부재들은 상기 중간공간 내에 반경방향으로 배열된 블레이드에 의해 연결되고, 상기 회전축을 중심으로 회전하는 트랜스미션 샤프트에 체결하기 위한 체결 수단을 중앙에 구비하고; 상기 임펠러 조립체는 이것이 상기 소경 디스크 부재의 주연부 영역으로부터 반경방향으로 돌출하는 윤곽 베인을 포함한다는 것을 특징으로 하며; 상기 윤곽 베인은 실질적으로 상기 블레이드에 배열된다.
- [0016] 본 발명은 또한 회전축을 중심으로 회전하는 트랜스미션 샤프트에 체결된 적어도 하나의 임펠러 조립체를 수용하는 실질적으로 중공인 본체를 포함하는 원심 펌프에 관한 것이고; 상기 트랜스미션 샤프트는 모터 수단에 의해 회전하며; 상기 임펠러 조립체는 상이한 직경을 가지는 두 개의 디스크 부재를 포함하고, 이들은 중간공간을 형성하기 위해 상기 회전축에 동축으로 배열되고 서로 대면하고; 상기 디스크 부재들은 상기 중간공간 내에 반경방향으로 배열된 블레이드에 의해 연결되고 상기 트랜스미션 샤프트에 체결하기 위한 체결 수단을 중앙에 구비하며; 상기 임펠러 조립체는 최소 직경을 가지는 디스크 부재의 주연부 영역으로부터 반경방향으로 돌출한 윤곽 베인을 포함한다는 것을 특징으로 하며; 상기 윤곽 베인은 실질적으로 상기 블레이드에 배열되며 축방향 추력을 감소시키도록 구성된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 추가적인 특징과 장점은 첨부되는 도면에서 제한되지 않는 예시로서 도시되는, 본 발명에 따른 임펠러 조립체의 바람직하지만 배타적이지 않은 실시예의 설명으로부터 더욱 명확해질 것이다.

도 1은 다단 원심 펌프의 단면도이다.  
 도 2는 본 발명에 따른 임펠러 조립체의 사시도이다.  
 도 3은 본 발명에 따른 임펠러 조립체의 측단면도이다.

- 도 4는 본 발명에 따른 임펠러 조립체의 정면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 임펠러 조립체의 구성요소의 사시도이다.
- 도 6은 선행하는 도면의 구성요소의 측단면도이다.
- 도 7은 도 5 및 도 6의 구성요소의 정면도이다.
- 도 8은 본 발명의 추가적인 양태에 따른 임펠러 조립체의 구성요소의 정면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 추가적인 양태에 따른 임펠러 조립체의 배면도이다.
- 도 10은 도 9의 임펠러 조립체의 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

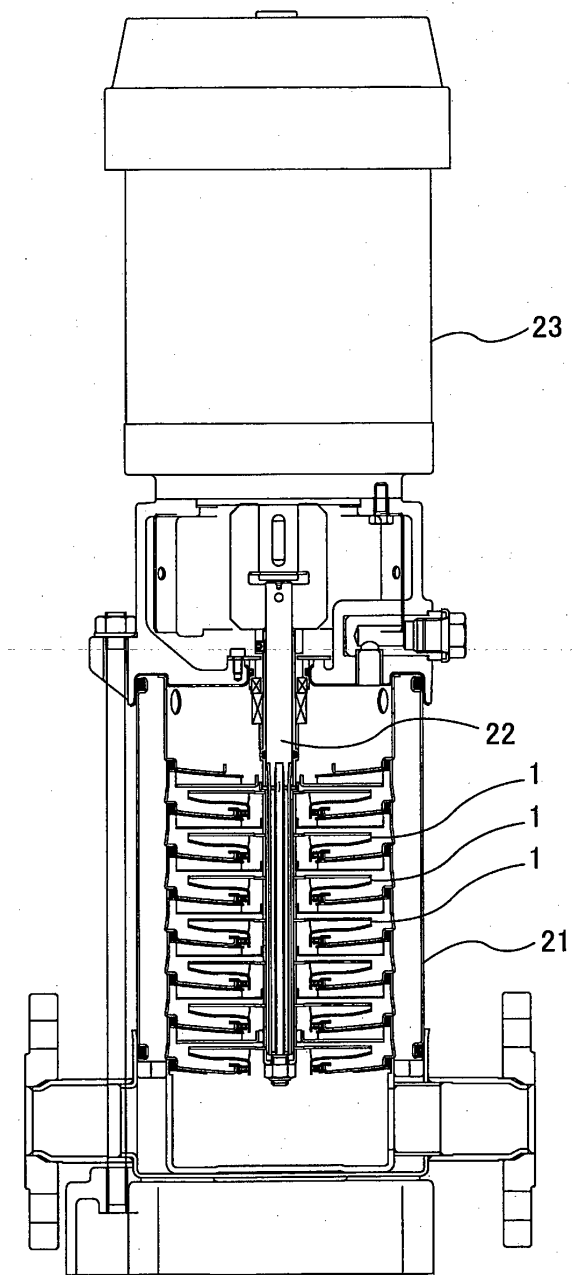
- [0018] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 원심 펌프를 위한 임펠러 조립체가 참조 번호 1로 전체적으로 표시되어 있다.
- [0019] 본원에서 도시된 예시는 임펠러 조립체(1)가 다단 원심 펌프에 관련된 경우를 지칭하지만; 통상의 기술자에게, 본 발명에 따른 임펠러 조립체는 또한 상이한 종류의 펌프에 장착될 수 있다는 것이 자명하다.
- [0020] 도 1에 도시된 다단 원심 펌프는 본 발명에 따라 제공된 임펠러 조립체(1)의 세트를 수용하는 실질적인 중공 본체(21)를 포함하고; 임펠러 조립체(1)는 모터 수단(23)에 의해 돌아가는 트랜스미션 샤프트(22)에 동축으로 체결된다.
- [0021] 임펠러 조립체(1)는 흡입에 관련된, 대경 디스크 부재(2)와, 전달에 관련된, 소경 디스크 부재(3)를 포함한다.
- [0022] 두 개의 디스크 부재(2, 3)는 실질적으로 원통형인 중간공간을 형성하기 위해 회전축(100)에 동축이며 서로 대면한다.
- [0023] 블레이드(4)는 중간공간에 배열되며, 소경 디스크 부재(3)에 대경 디스크 부재(2)를 강성으로 연결한다.
- [0024] 블레이드(4)는 회전축(100) 둘레에서 각도방향으로 분포되고, 대경 디스크 부재로부터 돌출하지 않으면서 중심으로부터 두 디스크 부재(2, 3)의 주연부 영역을 향해 연장한다.
- [0025] 예시된 실시예에서, 예컨대 블레이드(4)는 반경방향으로 배열된 발산 덕트를 형성하도록 굴곡된다.
- [0026] 바람직하게는, 두 개의 디스크 부재(2, 3)는 회전축(100)을 중심으로 회전할 수 있는, 도 1에 도시된 트랜스미션 샤프트(22)에 체결하기 위한 체결 수단을 구비한다.
- [0027] 특정 경우에, 체결 수단은 소경 디스크 부재(3)의 중심에 제공된 허브(5)를 포함한다.
- [0028] 허브(5)는 이것이 트랜스미션 샤프트(22)와 기계적으로 협동할 수 있도록 고려된다. 체결 수단은 또한 대경 디스크 부재(2)에 대하여 중앙에 형성된 관통 구멍(6)을 가진다.
- [0029] 관통 구멍(6)은 트랜스미션 샤프트(22)보다 더 큰 단면을 가지고 대경 디스크 부재(2)로부터 돌출한 칼라(7)와 조합된다.
- [0030] 실제로, 임펠러 조립체(1)가 트랜스미션 샤프트(22)에 장착되었을 때, 칼라(7)는 샤프트(22)를 둘러싸서 임펠러의 흡입구를 구성하는 환형 개구를 제공한다. 본 발명에 따라서, 임펠러 조립체(1)는 실질적으로 블레이드(4)에서, 소경 디스크 부재(3)의 주연부 영역으로부터 반경방향으로 돌출한 윤곽 베인(8)을 포함한다.
- [0031] 윤곽 베인(8)의 프로파일은 축방향 추력을 감소시키도록 고려됨을 유의해야 한다.
- [0032] 도 2 내지 도 7에 도시된 실시예에서, 윤곽 베인(8)은 실질적으로 사다리꼴이며, 그 직경이 각각 두 개의 디스크 부재(2, 3)의 것들과 일치하는 원주들 사이에 포함된 환형 영역 내에서 연장한다.
- [0033] 회전축(100) 둘레에서 각도방향으로 분포된 윤곽 베인(8)은 대응하는 개수의 아크 프로파일(9)에 의해 이격된다.
- [0034] 도 2 내지 도 7을 특히 참조하면, 아크 프로파일(9)은 실질적으로 회전축(100)에 대해 동심인 원주의 부분에 대응한다.
- [0035] 블레이드(4)의 주연 단부는 이것이 대경 디스크 부재(2)를 가지는 윤곽 베인(8)과 조합될 수 있도록 윤곽형성되

는 것이 편리하다.

- [0036] 임펠러 조립체(1)는 예컨대 스틸, 스테인레스 스틸, 다이캐스트 스틸, 주철, 황동 등과 같은 금속 재료, 또는 예컨대 일부 테크노 중합체와 같은 필수적인 기술적 특성을 가지는 다른 재료를 사용하여, 다양한 기술에 의해 제조될 수 있다.
- [0037] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 실시예를 도시하고, 여기서 임펠러 조립체는 각각 참조 번호 101 및 201로 지정되고, 거리가 회전축(100)에 대해 반경 방향으로 증가함에 따라 다소 큰 부분을 구비하는 아크 프로파일(각각 109 및 209)을 가진다.
- [0038] 또한 아크 프로파일(109, 209)의 형상은 실제로 각각 숫자 108, 208으로 지정된 윤곽 베인의 형상을 조정하고, 아크 프로파일(109, 209)과의 불연속성 없이 조합할만큼 이는 선행하는 경우보다 더 곡선형이 될수 있다.
- [0039] 도 8 내지 도 10에서 도시된 실시예에서, 도 2 내지 도 7에서 도시된 실시예를 참조하여 이미 설명된 요소에 대응하는 요소들은 동일한 참조 번호로 지정된다.
- [0040] 도 1에서 도시된 다단 원심 펌프는 복수의 임펠러 조립체(101)를 포함할 수 있거나 임펠러 조립체(1) 대신 복수의 임펠러 조립체(201)를 포함할 수 있다.
- [0041] 본 발명에 따른 임펠러 조립체의 작동에 관련하여, 실험 테스트 및 결과의 신중한 분석에서, 소경 디스크 부재(3) 상의 윤곽 베인(8, 108, 또는 208)의 존재가 더 나은 유체 역학적 효율성과 축방향 추력의 동등한 감소를 위한 양호한 헤드를 수반하는 것으로 관찰되었다.
- [0042] 실제로 본 발명에 따른, 원심 펌프를 위한 임펠러 조립체가 의도된 목표를 완전히 달성하여 축방향 추력을 상당히 감소시키고 동시에 최대 효율과 헤드를 보장한다는 것이 밝혀졌다.
- [0043] 소경 디스크 부재에서 고압에 노출되는 구역을 제거함으로써, 또는 윤곽 베인을 형성함으로써, 사실 축방향 추력을 발생시키는 힘을 감소하는 것이 가능하다.
- [0044] 또한, 윤곽 베인은 사다리꼴 형상 등을 가지는 블레이드에서 연장하는 실제로 소경 디스크 부재의 일체형 부분 이므로, 헤드와 효율성은 감소하지 않는다.
- [0045] 그러므로 본 발명에 따른 임펠러 조립체는 하나 이상의 단계를 갖는 원심 펌프의 트랜스미션 샤프트에서 일반적으로 발생하는 견인력에 관련된 문제를 해결한다.
- [0046] 예컨대, 이는 엔진 베어링의 손상을 회피할 수 있게 한다.
- [0047] 실제로, 사용된 재료는 형상과 치수에 따르는 것 뿐만 아니라, 이들이 특정 사용에 양립가능한 한, 임의의 요구 사항 및 종래 기술에 따른다.

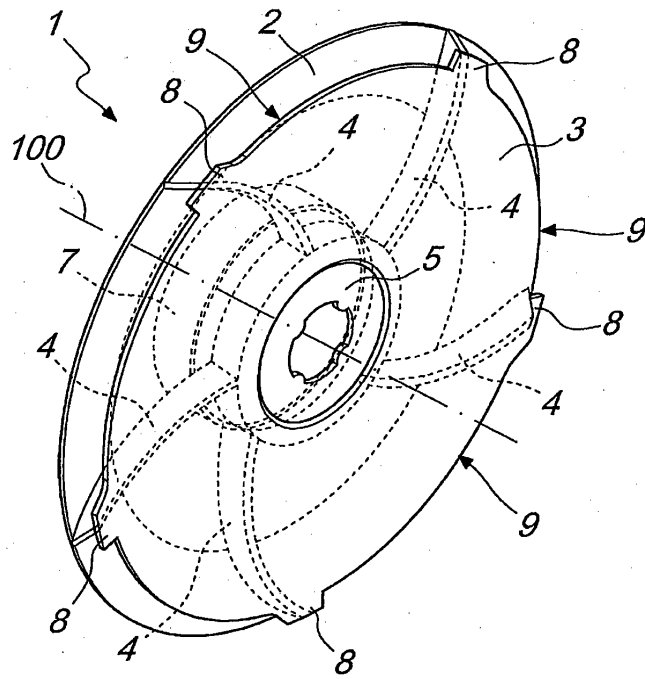
도면

도면1

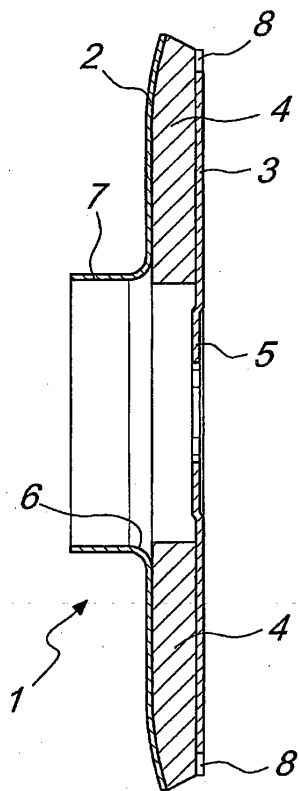




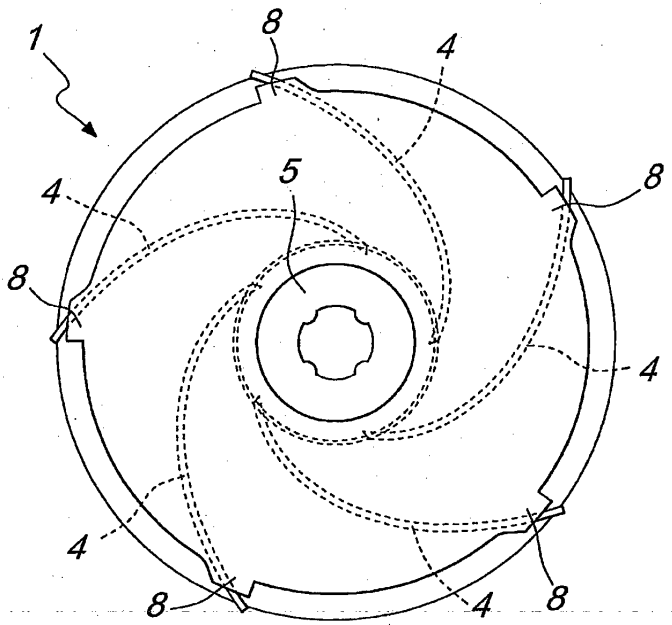
도면2



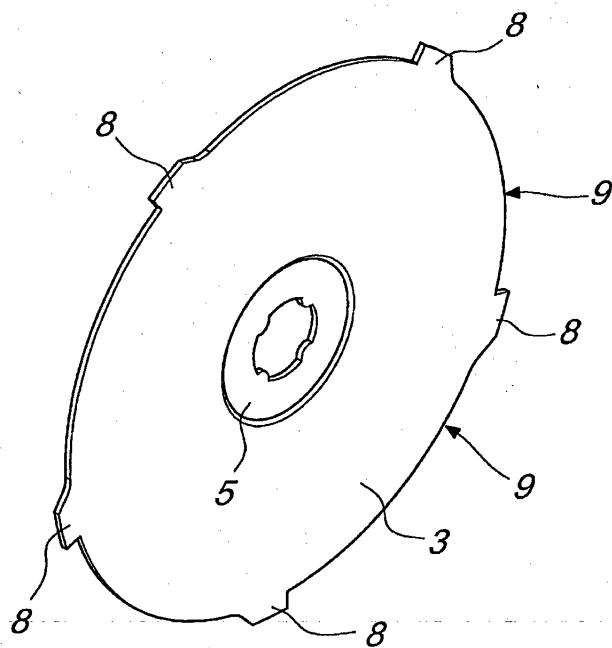
도면3



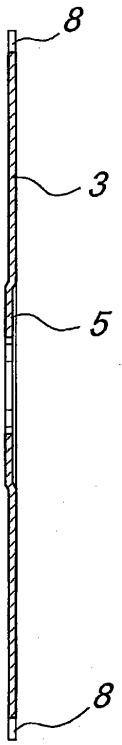
도면4



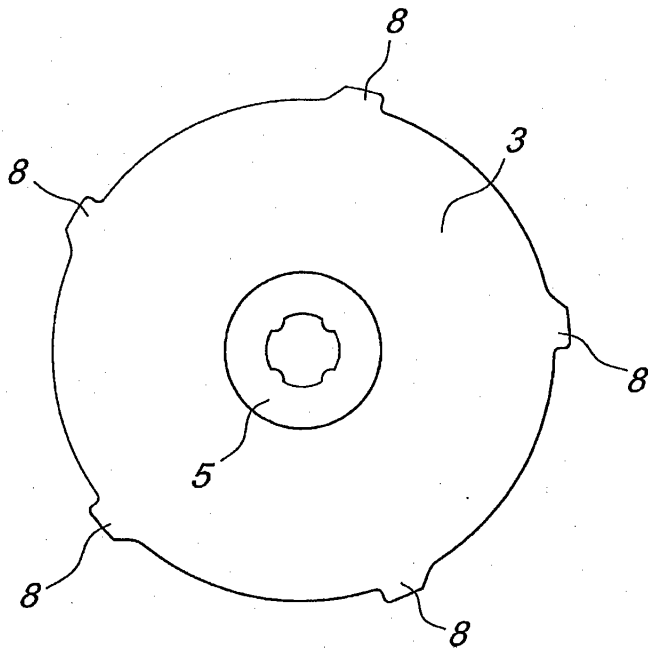
도면5



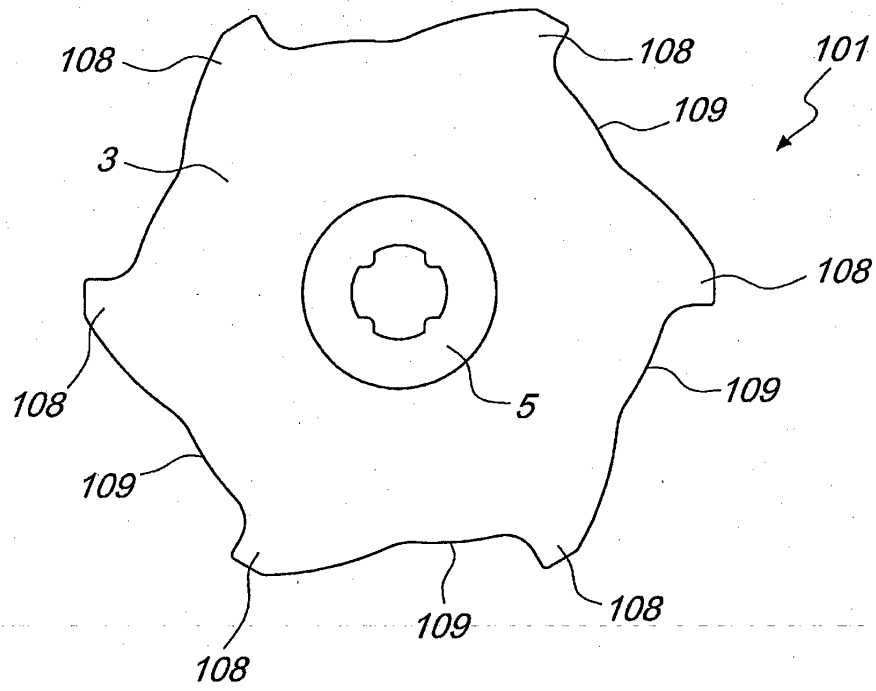
도면6



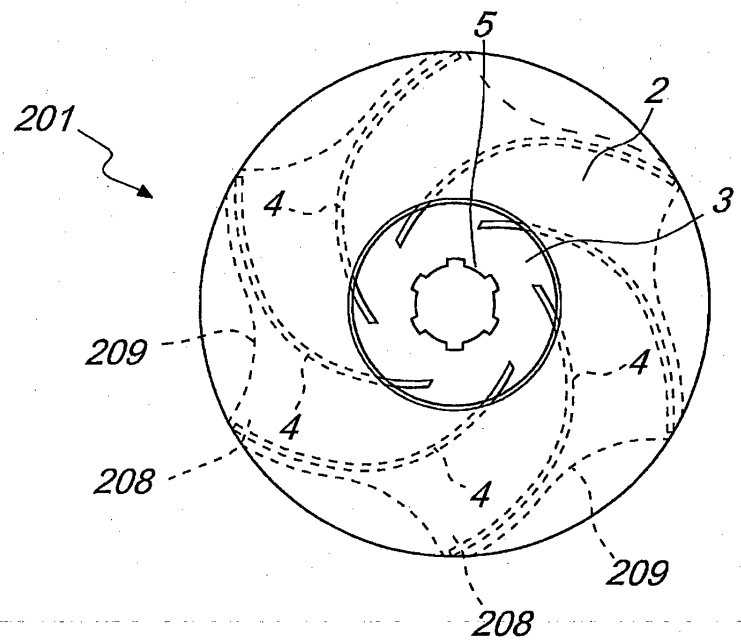
도면7



도면8



도면9



도면10

