



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월02일

(11) 등록번호 10-1743376

(24) 등록일자 2017년05월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 29/44 (2006.01) *F04D 17/10* (2006.01)
F04D 29/68 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F04D 29/444 (2013.01)
F04D 17/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7006939
- (22) 출원일자(국제) 2013년06월25일
 심사청구일자 2015년03월19일
- (85) 번역문제출일자 2015년03월19일
- (65) 공개번호 10-2015-0046181
- (43) 공개일자 2015년04월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/067359
- (87) 국제공개번호 WO 2014/087690
 국제공개일자 2014년06월12일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2012-268402 2012년12월07일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2007211717 A*
 JP04103293 U*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
미츠비시 추교교 가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토꾸 고난 2쵸메 16방 5고
- (72) 발명자
스기모토 고이치
일본 도쿄도 미나토꾸 고난 2쵸메 16방 5고 미츠
비시 추교교 가부시키가이샤 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 6 항

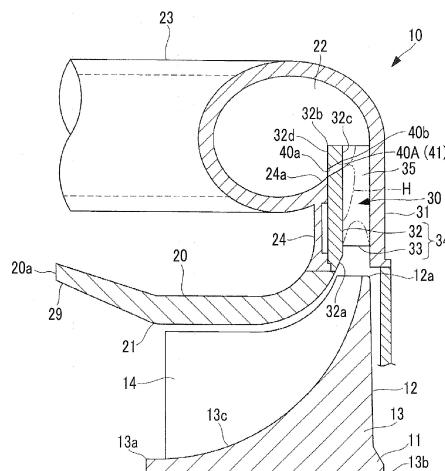
심사관 : 김동성

(54) 발명의 명칭 원심 압축기

(57) 요약

서징의 발생을 억제하고, 그 작동 범위를 보다 더욱 넓히면서, 그 작동 효율을 높이는 것을 목적으로 한다. 디퓨저부(30)에 있어서, 환형상 원판부(31)와 환형상 원판(32)과의 사이의 디퓨저 유로(35)에 대하여, 연통부(40A)를 통하여, 볼류트부(22)로부터 디퓨저 유로(35) 내에 고압 압축 유체를 이송함으로써, 환형상 원판(32)으로부터 발생된 박리에 의한 역류 영역(H)이 디퓨저부(30)의 후측 가장자리를 향하여 뻗는 것을 방지한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
F04D 29/684 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

허브 및 그 외주면에 장착된 복수의 원심날개를 가지는 날개차와,
 상기 날개차를 회전 가능하게 수용하는 케이싱을 구비하고,
 상기 케이싱은, 상기 날개차의 회전에 의하여 외부로부터 흡입된 유체를 상기 날개차를 향하여 유도하는 흡입 유로와,
 상기 날개차의 외주측에 환형상으로 형성되어, 상기 날개차의 회전에 의하여 외주측으로 토출되는 상기 유체의 흐름을 감속시키는 디퓨저부와,
 상기 디퓨저부의 외주측에 형성되어, 둘레 방향을 따라 단면적이 점차 증대하는 소용돌이 형상의 볼류트부와,
 상기 볼류트부의 단면적이 최대인 부분으로부터 외주측을 향하여 뻗는 출구관과,
 상기 디퓨저부에 있어서 상기 유체가 흐르는 디퓨저 유로의 측면면에 형성되어, 상기 볼류트부 내와 상기 디퓨저 유로 내를 연통하는 연통부를 구비하고,
 상기 연통부의 디퓨저 유로측의 개구부가, 상기 디퓨저 유로의 하류측에 형성되고, 또한, 상기 볼류트부의 최소 면적부와 상기 출구관과의 사이에 형성된 설부를 기준으로 하여, 상기 디퓨저부의 상류측 30도부터 하류측 30도까지의 영역에만 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원심 압축기.

청구항 2

허브 및 그 외주면에 장착된 복수의 원심날개를 가지는 날개차와,
 상기 날개차를 회전 가능하게 수용하는 케이싱을 구비하고,
 상기 케이싱은, 상기 날개차의 회전에 의하여 외부로부터 흡입된 유체를 상기 날개차를 향하여 유도하는 흡입 유로와,
 상기 날개차의 외주측에 환형상으로 형성되어, 상기 날개차의 회전에 의하여 외주측으로 토출되는 상기 유체의 흐름을 감속시키는 디퓨저부와,
 상기 디퓨저부의 외주측에 형성되어, 둘레 방향을 따라 단면적이 점차 증대하는 소용돌이 형상의 볼류트부와,
 상기 볼류트부의 단면적이 최대인 부분으로부터 외주측을 향하여 뻗는 출구관과,
 상기 디퓨저부에 있어서 상기 유체가 흐르는 디퓨저 유로의 측면면에 형성되어, 상기 볼류트부 내와 상기 디퓨저 유로 내를 연통하는 연통부를 구비하고,
 상기 연통부의 디퓨저 유로측의 개구부가, 상기 디퓨저 유로의 하류측에 형성되고, 또한, 상기 볼류트부의 최소 면적부와 상기 출구관과의 사이에 형성된 설부를 기준으로 하여, 상기 설부부터 상기 디퓨저부의 상류측 30도까지의 범위에만 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원심 압축기.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
 상기 연통부는, 상기 디퓨저부의 둘레 방향을 따라 간격을 두고 복수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원심 압축기.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
 상기 연통부는, 적어도, 상기 볼류트부의 단면적이 최대인 부분의 내주측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는

원심 압축기.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 연통부는, 적어도, 상기 측벽면측의 단부가, 상기 디퓨저부의 내주측으로부터 외주측을 향하여 경사져 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원심 압축기.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 디퓨저부는, 둘레 방향으로 등간격으로 마련된 디퓨저 베인을 갖고,

상기 날개차의 회전축의 축방향에서 본 경우에, 상기 연통부의 상기 측벽면측의 개구에 있어서의, 상기 연통부의 상기 볼류트부 내측의 단부와 상기 디퓨저 유로 내측의 단부를 연결하는 방향이, 상기 디퓨저 베인의 날개 길이 방향에 있어서의 외주측 단부와 평행하게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원심 압축기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유체를 승압하여 압축 유체로 하는 원심 압축기에 관한 것으로, 특히 압축 유체의 토출측에 마련되는 디퓨저부를 구비한 원심 압축기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 원심 압축기는, 회전하는 허브 및 그 외주면에 장착된 다수의 원심날개를 가진 날개차와, 날개차를 수납함과 함께 유체의 유로를 형성하는 케이싱으로 주로 구성되어 있다.

[0003] 유체의 유로로서는, 날개차의 회전에 의하여 외부로부터 유체를 흡입하여 날개차에 유도하는 흡입 유로와, 날개차의 외주측에서 대략 원환형상을 이루고, 날개차로부터 토출되는 기류를 감속시킴으로써 정압을 회복시키는 디퓨저부와, 디퓨저부의 외주측에 마련되어, 단면적이 둘레 방향을 따라 확대되도록 형성되며, 기류를 감속-승압하는 소용돌이 형상의 볼류트부 및 출구관이 마련되어 있다.

[0004] 이러한 원심 압축기에 있어서는, 날개차가 회전하면, 날개차가 외부로부터 도입된 가스나 공기 등의 유체를 압축한다. 이렇게 하여 형성된 유체의 흐름(기류)은, 날개차의 외주단으로부터 디퓨저부 및 볼류트부를 지나 출구관으로부터 외부로 송출된다.

[0005] 그런데, 원심 압축기에서는, 특유의 주기로 압축 공기를 토출함으로써 압력 및 유량이 변동하고, 일종의 자발 진동을 일으키는 서징(surging)이라는 현상이 발생한다. 이 서징이 발생하는 압력 및 유량이 소유량측의 작동 한계를 결정하는 것이다.

[0006] 한편, 유량이 증가하면 날개차 또는 디퓨저부에서 조킹(choking)이라 불리는 유체의 폐색이 발생하여, 대유량측의 유량 범위가 제한된다.

[0007] 따라서, 원심 압축기에 있어서는, 안정된 작동을 실현하기 위하여, 소유량측에서는 서징이 발생하지 않고, 대유량측에서는 조킹이 발생하지 않는 작동 범위에서 작동시킬 필요가 있다.

[0008] 그런데, 디퓨저부에 있어서는, 소유량측에서는, 디퓨저 유로 내에 디퓨저 유로벽으로부터 박리가 발생하고, 그 박리에 의하여 발생하는 역류 영역이 디퓨저부의 후측 가장자리에 도달했을 때에, 볼류트부로부터의 역류가 날개차에 도달하여 서징이 발생하는 것이 알려져 있다.

[0009] 따라서, 예를 들면, 특허문헌 1에 기재된 기술에 있어서는, 디퓨저의 벽면의 이측에, 유체의 유동 방향을 따라 순환 통로를 마련하여, 이 순환 통로의 제1 개구를 디퓨저의 벽면의 임펠러(날개차)의 유체 출구측에 형성하고, 제2 개구를 디퓨저의 벽면의 토출구측에 형성하고 있다.

[0010] 이러한 구성에 있어서는, 역류가 발생하기 쉬운 디퓨저의 벽면 근방을 흐르는 유체는, 제2 개구로부터 순환 통로에 진입하여 제1 개구로부터 토출되는 순환류가 되어, 디퓨저에서의 걸보기의 유량이 증가한다. 이로써, 벽면의 근방의 흐름이 원활한 것이 되며, 유체의 역류의 생성을 억제하여 서징까지의 유량 범위를 확대할 수 있다.

그 결과, 디퓨저로서의 기능을 해치지 않고 저유량 시에 있어서의 유체의 역류에 의한 서징의 발생을 확실하게 억제할 수 있다.

[0011] 또, 특허문헌 2에 기재된 기술에 있어서는, 디퓨저 유로에 흐르는 유체의 일부를 디퓨저 유로에 있어서의 하류측 영역으로부터 상류측 영역까지 순환 유체로서 되돌리는 순환 유로를 구비하고, 순환 유로에 흐르는 유체는, 냉각 수단에 의하여 냉각되는 구성을 가지고 있다.

[0012] 이로써, 순환 유로를 흐르는 유체는 냉각되어 디퓨저 유로의 상류측 영역에 되돌려진다. 이로써, 원심 압축기의 압축 성능이 향상된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2005-240680호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2010-151034호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 그러나, 원심 압축기의 작동 범위를 더욱 넓히는 것이 항상 요구되고 있어, 여전히 개선의 여지가 있다.

[0015] 특허문헌 1, 2에 기재된 기술은, 모두, 디퓨저 유로 내를 흐르는 유체의 일부를 순환시켜 걸보기의 유량을 증대 시킴으로써, 유체의 역류의 생성을 억제하고 있기 때문에, 실질적인 작동 효율이 저하되고 있다.

[0016] 본 발명은, 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 서징의 발생을 억제하여 작동 범위를 보다 더욱 넓히면서, 그 작동 효율을 높일 수 있는 원심 압축기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명은, 허브 및 그 외주면에 장착된 복수의 원심날개를 가지는 날개차와, 상기 날개차를 회전 가능하게 수용하는 케이싱을 구비하고, 상기 케이싱은, 상기 날개차의 회전에 의하여 외부로부터 흡입된 유체를 상기 날개차를 향하여 유도하는 흡입 유로와, 상기 날개차의 외주측에 환형상으로 형성되어, 상기 날개차의 회전에 의하여 외주측으로 토출되는 상기 유체의 흐름을 감속시키는 디퓨저부와, 상기 디퓨저부의 외주측에 형성되어, 둘레 방향을 따라 단면적이 점차 증대하는 소용돌이 형상의 볼류트부와, 상기 볼류트부의 단면적이 최대인 부분으로부터 외주측을 향하여 뻗는 출구관과, 상기 디퓨저부에 있어서 상기 유체가 흐르는 디퓨저 유로의 측면면에 형성되어, 상기 볼류트부 내와 상기 디퓨저 유로 내를 연통하는 연통부를 구비하고, 상기 연통부의 디퓨저 유로측의 개구부가, 상기 디퓨저 유로의 하류측에 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0018] 이러한 원심 압축기는, 날개차의 회전에 의하여, 외부로부터 흡입된 유체가, 흡입 유로를 거쳐, 날개차의 외주측의 디퓨저부에 토출되어 감속되고, 볼류트부로 흘러든다. 볼류트부에 있어서는, 단면적이 작은 쪽으로부터 큰 쪽으로 유체가 흘러, 출구관으로부터 외부로 고압 압축 유체로서 토출된다.

[0019] 이 때, 디퓨저부에 있어서는, 연통부를 통하여, 볼류트부 내의 고압 압축 유체가, 디퓨저 유로 내에 토출된다. 이로써 디퓨저 벽면으로부터 발생한 박리에 따른 역류 영역이 디퓨저부 후측 가장자리에 도달하는 유량을 보다 작게 하여 서징까지의 유량 범위를 확대할 수 있다. 또한, 디퓨저부를 통과한 고압 압축 유체를 볼류트부로부터 순환시킴으로써, 디퓨저부에 있어서의 효율을 저하시키는 일이 없다.

[0020] 이러한 연통부는, 상기 디퓨저부의 둘레 방향을 따라 간격을 두고 복수 형성되어 있는 것이 바람직하다. 연통부는, 관통공으로 해도 되고, 디퓨저부의 둘레 방향으로 연속하는 슬릿으로 해도 된다.

[0021] 그런데, 디퓨저 하류에는, 단면적이 둘레 방향을 따라 소용돌이 형상으로 확대되는 볼류트부 등, 비축대칭 구조물이 존재하는 경우가 많다. 이 영향에 의하여, 디퓨저 하류에 있어서는, 둘레 방향으로 불균일한 정압 분포가 존재한다. 이 불균일한 정압 분포에 의하여, 상기의 역류 영역의 디퓨저 유로벽에 대한 반경 방향의 길이가 둘레 방향과 다르다. 그리고, 역류 영역이, 가장 빨리 후측 가장자리에 도달한 개소로부터 서징을 일으킨다고 생

각되고 있다.

- [0022] 따라서, 상기 연통부는, 적어도, 상기 볼류트부의 단면적이 최대인 부분의 내주측에 형성하는 것이 바람직하다.
- [0023] 또한, 상기 연통부는, 적어도, 상기 측벽면측의 단부를, 상기 디퓨저부의 내주측으로부터 외주측을 향하여 경사시켜 형성해도 된다. 이로써, 연통부로부터 디퓨저 유로 내로 토출되는 고압 압축 유체를, 디퓨저 벽면을 따라게 할 수 있어, 유체의 역류의 생성을 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0024] 또, 상기 연통부는, 적어도, 상기 측벽면측의 단부가, 상기 원심날개의 외주측 단부와 평행하게 형성되어 있는 구성으로 해도 된다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 원심 압축기에 의하면, 서지의 발생을 억제하여, 그 작동 범위를 보다 더욱 넓히면서, 그 작동 효율을 높이는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 관한 원심 압축기의 부품 구성을 나타내는 도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시형태에 관한 원심 압축기의 축선을 따른 반단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시형태에 관한 원심 압축기의 디퓨저부에 있어서의 유체의 흐름의 모습을 나타내는 도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시형태에 관한 원심 압축기의 주요부의 구성을 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하에, 본 발명에 관한 원심 압축기의 실시형태에 대하여, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0028] [제1 실시형태]
- [0029] 본 발명의 제1 실시형태에 관한 원심 압축기(10)에 대하여 설명한다.
- [0030] 도 1, 도 2에 나타내는 바와 같이, 원심 압축기(10)는, 도시하지 않은 모터 또는 터빈 등의 구동 장치에 의하여 회전 구동되는 회전축(11)과, 회전축(11) 둘레로 회전하는 날개차(12)와, 회전축(11) 및 날개차(12)를 수용함과 함께 유체의 유로를 형성하는 케이싱(20)을 구비하고 있다.
- [0031] 날개차(12)는, 회전축(11)과 일체로 마련된 허브(13)와, 허브(13)의 외주면에 마련된 복수의 블레이드(원심날개)(14)가 구비되어 있다. 허브(13)는, 회전축(11)의 일단측의 단부(13a)로부터 타단측의 단부(13b)를 향하여, 그 외경이 점차 확대되는 만곡면(13c)이 형성되어 있다. 복수의 블레이드(14)는, 허브(13)의 만곡면(13c)에, 둘레 방향으로 등간격으로 배치되어 있다. 여기에서 도 1에 나타내는 바와 같이, 블레이드(14)는, 허브(13)의 내주측에 마련한 내주날개(14A)와, 허브(13)의 외주측에 마련한 외주날개(14B)로 이루어지는, 다중 구성으로 해도 된다.
- [0032] 케이싱(20)은, 일단(20a)측에 형성된 흡입구(29)로부터 날개차(12)를 향하여, 회전축(11)의 축선 방향을 따라 연속하는 흡입 유로(21)와, 날개차(12)의 외주측에 원환형상을 이루어 형성된 디퓨저부(30)와, 디퓨저부(30)의 외주(하류)측에 둘레 방향으로 연속하여 형성되어, 둘레 방향에 직교하는 단면에 있어서의 단면적이 둘레 방향을 따라 점차 확대되는 소용돌이 형상의 볼류트부(22)와, 볼류트부(22)의 최대 면적부(22b)에 접속되어 접선 방향으로 뻗는 출구관(23)을 구비하고 있다.
- [0033] 여기에서, 최대 면적부(22b)에 대해서는, 볼류트부(22)의 둘레 방향에 있어서, 최소 면적부(22a)와 출구관(23)이 인접하고 있다. 그리고 볼류트부(22)의 최소 면적부(22a)와 출구관(23)과의 사이에는, 설부(28)가 형성되어 있다.
- [0034] 디퓨저부(30)는, 날개차(12)의 외주부 전체 둘레에 걸쳐, 내주측(날개차(12)측)과 외주측(볼류트부(22)측)에 개구하고 있다. 이 디퓨저부(30)는, 케이싱(20)의 일부에 의하여 형성된 환형상 원판부(31)와, 환형상 원판부(31)에 간격을 두고 대향 배치된 환형상 원판(32)과, 환형상 원판(32)에 일체로 형성되어, 환형상 원판(32)의 둘레 방향으로 등간격으로 마련된 디퓨저 베인(33)을 구비하고 있다. 디퓨저 베인(33)은, 환형상 원판(32)의 직경 방향에 대하여, 경사져 형성되어 있다. 이로써, 환형상 원판(32)의 둘레 방향에 있어서 서로 인접하는 디퓨저

배인(33, 33)의 간격은, 내주측으로부터 외주측을 향하여 점차 확대되도록 되어 있다.

- [0035] 이러한 디퓨저부(30)에 있어서는, 환형상 원판부(31)와 환형상 원판(32)과의 사이가, 디퓨저 유로(35)로 되어 있다.
- [0036] 본 실시형태에 있어서는, 환형상 원판(32) 및 디퓨저 배인(33)으로 이루어지는 디퓨저 부재(34)는, 케이싱(20)과는 별도로 되어, 케이싱(20)의 일부를 이루는 환형상 원판부(31)와, 환형상 원판부(31)에 대하여 형성된 케이싱(20)의 지지부(24)와의 사이에 끼워 넣어도 되도록 마련되어 있다. 그리고, 환형상 원판(32)의 내주측 단부(32a)는, 환형상 원판부(31)와의 간격이, 날개차(12)의 외주부(12a)로부터 외주로 감에 따라 점차 축소되는 만곡면 형상으로 되어 있다.
- [0037] 또, 환형상 원판(32)의 외주측 단부(32b)는, 지지부(24)의 외주측 단부(24a)보다 외주측으로 뺀어, 볼류트부(22) 내에 돌출하도록 형성되어 있다. 환형상 원판(32)에 있어서, 지지부(24)의 외주측 단부(24a)보다 외주측에, 디퓨저 유로(35)에 면하는 측벽면(32c)과, 그 반대측의 배면(32d)을 연통하는 연통부(40A)가 형성되어 있다. 이 연통부(40A)는, 환형상 원판(32)의 둘레 방향에 있어서 간격을 두고 복수가 형성된, 각각 둘레 방향으로 연속하는 슬릿(41)으로 형성할 수 있다.
- [0038] 여기에서, 슬릿(41) 등으로 이루어지는 연통부(40A)는, 배면(32d)측의 개구단(40a)으로부터 측벽면(32c)측의 개구단(개구부)(40b)을 향하여, 디퓨저부(30)의 내주측으로부터 외주측으로 경사지도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0039] 또한, 연통부(40A)에 있어서, 디퓨저 유로(35)측의 개구단(40b)은, 디퓨저 유로(35)의 하류측에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이 개구단(40b)은, 보다 바람직하게는, 디퓨저부(30)의 외주부의 반경에 대하여, 디퓨저부(30)의 중심측으로부터 75%가 되는 위치보다 더욱 외주측에 형성되어 있는 것이 좋다. 이보다 내주측에서는 개구단(40a)과 개구단(40b)과의 정압차가 크기 때문에, 연통부(40A)로부터 디퓨저부(30)에 도입되는 흐름의 속도가 커져, 디퓨저 내부의 유동을 악화시켜 버린다.
- [0040] 상기와 같이 구성된 원심 압축기(10)의 동작에 대하여 이하에 설명한다.
- [0041] 원심 압축기(10)는, 도시하지 않은 모터 혹은 터빈 등의 구동 장치에 의하여, 날개차(12)를 회전축(11) 둘레로 회전 구동시킨다. 날개차(12)가 회전함으로써, 외부로부터 흡입구(29)를 통하여 케이싱(20) 내에 도입된 유체가, 흡입 유로(21)를 날개차(12)를 향하여 흐른다.
- [0042] 케이싱(20) 내에 도입된 유체는, 허브(13)와 일체로 회전하는 블레이드(14)의 회전에 의하여 원심력이 부여되어 압축된다. 압축된 유체의 흐름은, 날개차(12)의 외주단으로부터 외주측의 디퓨저부(30)에 흘러든다. 디퓨저부(30)에 있어서는, 날개차(12)로부터 외주측으로 토출되는 기류를, 둘레 방향에 있어서 서로 인접하는 디퓨저 배인(33, 33) 사이로 통과시킴으로써, 기류를 감속시켜, 정압을 회복시킨다. 그리고, 디퓨저부(30)로부터 외주의 볼류트부(22)에 흘러든 유체는, 최소 면적부(22a)로부터 최대 면적부(22b)를 향하여 흘러, 출구관(23)으로부터 고압 압축 유체로서 토출된다.
- [0043] 여기에서, 도 3에 나타내는 바와 같이, 환형상 원판부(31)와 환형상 원판(32)과의 사이의 디퓨저 유로(35)에 대하여, 연통부(40A)를 통하여, 디퓨저부(30)를 거쳐 볼류트부(22) 내에 흘러든 고압 압축 유체가 끌려들어간다. 디퓨저부(30)에 있어서는, 유량의 저감에 따라, 디퓨저 유로(35) 내에 환형상 원판(32)으로부터 박리가 발생하고, 그 박리에 의한 역류 영역(H)이 디퓨저부(30)의 후측 가장자리(외주측의 가장자리부)를 향하여 뺀어 간다. 이 때, 볼류트부(22)로부터 연통부(40A)를 거쳐 디퓨저 유로(35) 내에 흘러든 고압 압축 유체의 흐름(R)에 의하여, 환형상 원판(32)을 따른 부분에 있어서의 유체의 유량을 늘릴 수 있다. 이로써, 환형상 원판(32)으로부터 발생한 대규모 박리에 의한 역류 영역(H)이 디퓨저부(30)의 후측 가장자리를 향하여 뺀는 것을 막을 수 있다.
- [0044] 이로써, 디퓨저부(30)에 있어서의 서지의 발생을 막는 것이 가능해져, 원심 압축기(10)의 작동 범위를 확대하는 것이 가능해진다.
- [0045] 또, 연통부(40A)가 형성된 환형상 원판(32) 및 디퓨저 배인(33)으로 이루어지는 디퓨저 부재(34)는, 케이싱(20)과는 별도로 해도 된다. 이로써, 연통부(40A)의 가공을, 디퓨저 부재(34)의 단일체의 상태로 용이하게 행하는 것이 가능해진다.
- [0046] 그런데, 상기 연통부(40A)를 구성하는 복수의 슬릿(41)은, 디퓨저부(30)의 전체 둘레에 걸쳐서 형성해도 되지만, 둘레 방향의 일부에만 형성할 수도 있다.

- [0047] 디퓨저부(30)의 하류측에 있어서는, 단면적이 둘레 방향을 따라 확대되는 볼류트부(22)에 있어서, 둘레 방향으로 불균일한 정압 분포가 설부(28)의 근방에 존재하는 것이 알려져 있다.
- [0048] 따라서, 상기 연통부(40A)를 구성하는 슬릿(41)을, 설부(28)를 기준으로 하여, 설부부터 상류측 30도까지의 범위에만 형성해도 된다.
- [0049] 또, 상기 연통부(40A)를 구성하는 슬릿(41)을, 압력 분포가 있는, 설부(28)를 기준으로 하여 상류측 30도부터 하류측 30도의 영역에만 형성해도 된다.
- [0050] [제2 실시형태]
- [0051] 다음으로, 본 발명의 제2 실시형태에 대하여 설명한다. 이하에 설명하는 제2 실시형태에 있어서, 상기 제1 실시형태와 공통되는 구성에 대해서는, 도면 중에 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략하고, 상기 제1 실시형태와의 차이를 중심으로 설명을 행한다.
- [0052] 도 4에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 있어서는, 연통부(40B)가, 슬릿(41)이 아니라 관통공(42)에 의하여 형성됨과 함께, 이 관통공(42)으로 이루어지는 연통부(40B)가, 환형상 원판(32)의 배면(32d)측의 개구단(40a)으로부터 측벽면(32c)측의 개구단(40b)을 향하여, 환형상 원판(32)의 직경 방향에 대하여, 디퓨저 베인(33)의 외주측 단부(33b)와 평행하게, 동일한 정도의 각도만큼 경사져 형성되어 있다.
- [0053] 이와 같이 하면, 연통부(40B)를 통하여 개구단(40b)으로부터 디퓨저 유로(35) 내에 흘러드는 고압 압축 유체는, 둘레 방향에서 인접하는 디퓨저 베인(33, 33) 사이의 흐름을 어지럽히는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 디퓨저부(30)에 있어서의 서징의 발생을 보다 확실하게 방지하는 것이 가능해져, 원심 압축기(10)의 작동 범위를 더욱 확대할 수 있다.
- [0054] 이 경우에도, 상기 연통부(40B)를, 설부(28)에 대하여 상류측 30도까지의 범위에만 형성해도 된다.
- [0055] 다만, 본 발명은, 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 적절히 변경할 수 있다.
- [0056] 예를 들면, 연통부(40A, 40B)는, 그 단면 형상, 크기, 배치 등에 대하여, 전혀 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 또, 연통부(40A, 40B)를, 내주측과 외주측에 복수 열(복수 겹)로 배치하는 것도 가능하다.
- [0058] 또, 디퓨저 베인(33)은 없어도 되고, 케이싱(20)과 지지부(24)는 일체 구조로 해도 된다.

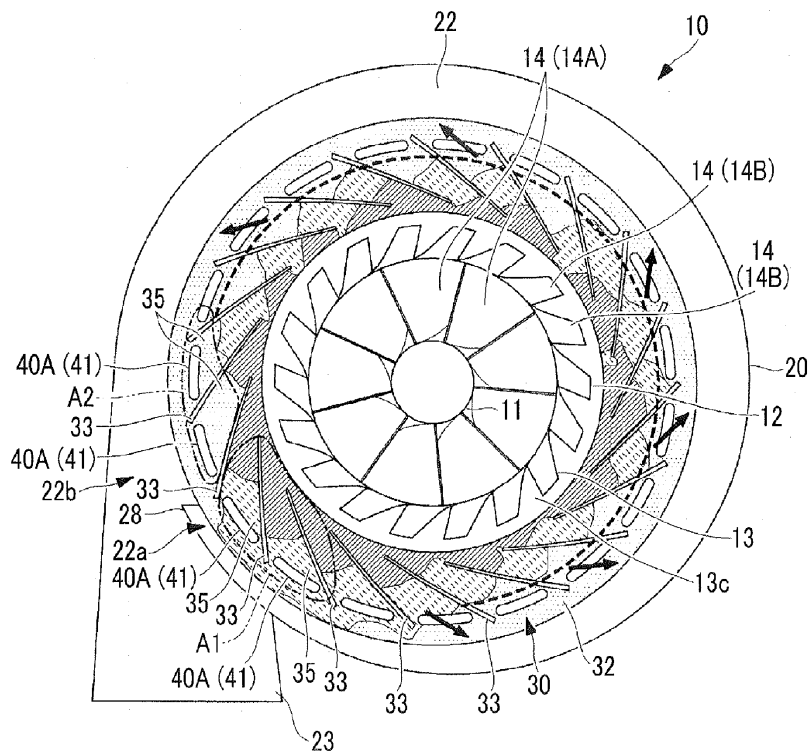
부호의 설명

- [0059] 10 원심 압축기
11 회전축
12 날개차
12a 외주부
13 허브
13a 단부
13b 단부
13c 만곡면
14 블레이드(원심날개)
14A 내주날개
14B 외주날개
20 케이싱
20a 일단
21 흡입 유로

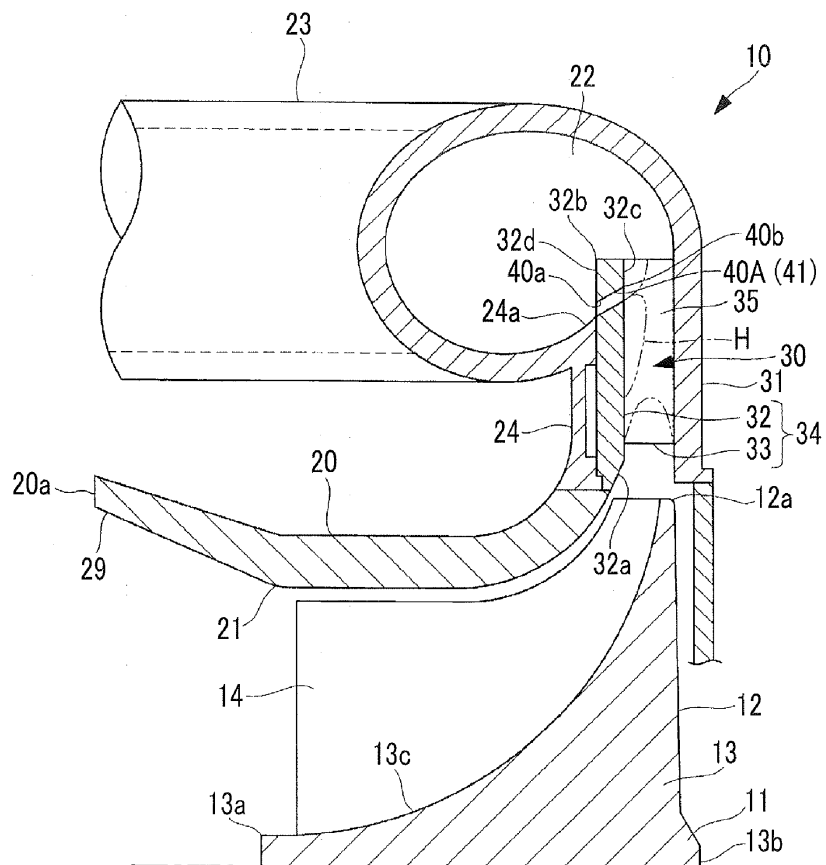
- 22 불류트부
- 22a 최소 면적부
- 22b 최대 면적부
- 23 출구관
- 24 지지부
- 24a 외주측 단부
- 28 설부
- 29 흡입구
- 30 디퓨저부
- 31 환형상 원판부
- 32 환형상 원판
- 32a 내주측 단부
- 32b 외주측 단부
- 32c 측벽면
- 32d 배면
- 33 디퓨저 베인
- 33b 외주측 단부
- 34 디퓨저 부재
- 35 디퓨저 유로
- 40A, 40B 연통부
- 40a 개구단
- 40b 개구단(개구부)
- 41 슬릿
- 42 관통공

도면

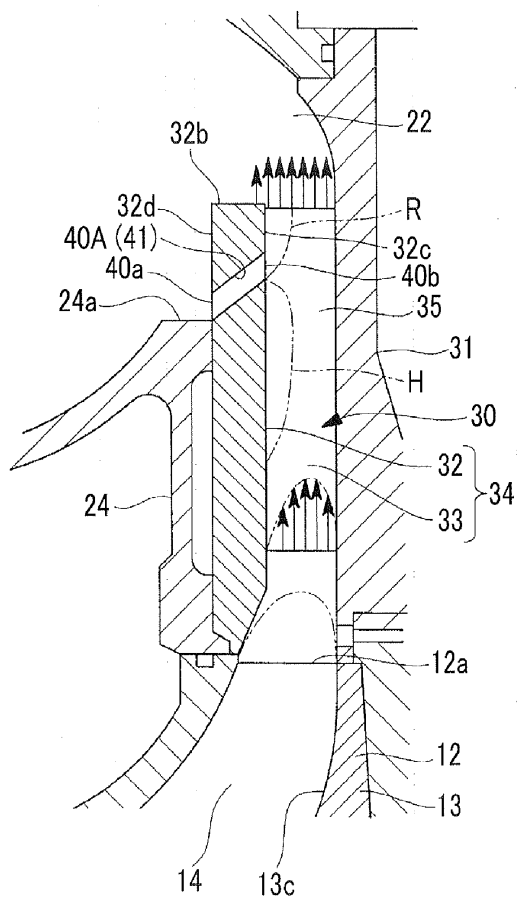
도면1



도면2



도면3



도면4

