



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0064314
(43) 공개일자 2016년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 13/08 (2006.01) E02B 7/20 (2006.01)
F04D 29/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0167373
(22) 출원일자 2014년11월27일
심사청구일자 2014년11월27일

(71) 출원인
(주)금강이엔지
충청남도 부여군 은산면 가중리 산10-50 (부여은산2농공단지)에이4블럭
(72) 발명자
황현진
인천광역시 연수구 송도문화로28번길 28, 103동 1505호 (송도동, 송도글로벌캠퍼스푸르지오)
(74) 대리인
김석윤, 이승초

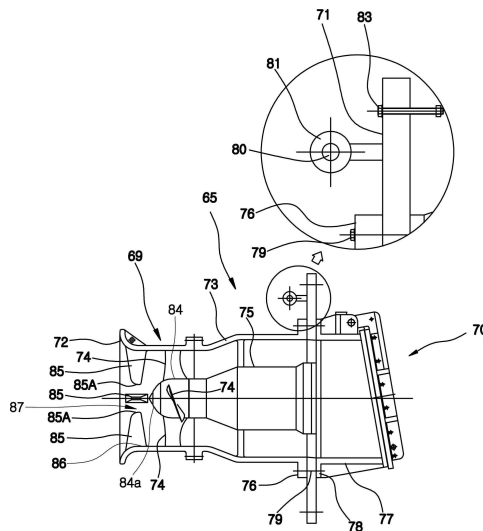
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 게이트 펌프장치

(57) 요약

본 발명은 배수되는 물의 유입유로를 확장하여 유체 저항을 최소화하고 유선의 흐름을 원활하게 하여 손실을 최소화하며, 펌핑 유량을 증대시켜 펌프 효율을 향상시킬 수 있는 게이트 펌프장치를 제공하는 데 있으며, 이를 위해 본 발명은 수문에 형성된 관통구멍에 설치하여 배수를 위한 물을 유입하는 펌프유입구를 가진 펌프 케이싱과, 상기 펌프 케이싱 내에 상기 수문의 폐쇄 시 내수를 외수 측으로 배출하도록 회전이 자유롭게 임펠러 케이싱 외주에 설치되는 임펠러와, 상기 임펠러를 회전 구동하는 모터를 포함하는 게이트 펌프장치에 있어서, 상기 임펠러 케이싱으로부터 전방의 이격된 위치인 펌프유입구 측에 상기 펌프 케이싱의 내면에 일단이 고정되고, 그의 타단은 펌프 축 중심을 향해 연장하되 중심에 공간을 형성하도록 하는 자유단을 가진 후치 안내날개가 방사상 대열을 이루어 복수개가 구비되어 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

수문에 형성된 관통구멍에 설치하여 배수를 위한 물을 유입하는 펌프유입구를 가진 펌프 케이싱과, 상기 펌프 케이싱 내에 상기 수문의 폐쇄 시 내수를 외수 측으로 배출하도록 회전이 자유롭게 임펠러 케이싱 외주면에 설치되는 임펠러와, 상기 임펠러를 회전 구동하는 모터를 포함하는 게이트 펌프장치에 있어서, 상기 임펠러 케이싱의 전단 허브 캡으로부터 전방의 이격된 위치인 펌프유입구 측에 상기 펌프 케이싱의 내면에 일단이 고정되고, 그의 타단은 펌프 축 중심을 향해 연장하되 중심에 공간을 형성하도록 하는 자유단을 가진 후치 안내 날개가 방사상 배열을 이루어 복수개가 구비되는 것을 특징으로 하는 게이트 펌프장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 외수의 침입을 방지하는 동시에 내수를 외수 측으로 배출할 수 있는 펌프기능을 가지는 게이트 펌프장치, 특히 횡축을 가지는 게이트 펌프장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 외수의 침입을 방지하는 동시에 내수를 외수 측으로 배출할 수 있도록 하천이나 저수지 등에는 수문(水門, gate)을 설치하게 되는 데, 이때 수문에는 수문을 닫은 상태에서 물을 강제로 외수 측으로 배수할 수 있도록 수중펌프를 설치하고 있다. 그런데 수문 등에 직접 배치되어 수로에 설치되는 수중펌프는, 예컨대 게이트 펌프로 대표되는 바와 같이 여러 가지로 제안되고 있다. 이 수중펌프는 일반적으로 펌프 유입케이싱, 임펠러(impeller), 모터, 전치(前置)안내날개 또는 후치(後置)안내날개 및 토출 케이싱(discharge casing), 플랩 밸브(flap valve) 등으로 구성된다.

[0003] 펌프는, 일반적으로 세로나 가로로 배치되어 있는데, 어느 타입이든 양수(揚水) 및 배수(排水)펌프에 있어서, 이물질을 펌프 내로 빨아들이는 것은 피할 수 없다. 이 이물질, 즉 쓰레기류가 펌프 내에 빨려들어가면, 임펠러나 허브 등에 들러붙어 펌프운전에 지장을 초래하게 된다.

[0004] 쓰레기류가 펌프에 빨려들어가 물살과 함께 통과되면 문제는 없다. 그러나, 펌프의 임펠러나 허브에 언제까지나 이물질이 딱 들러붙어 떨어지지 않는 경우나, 임펠러와 케이싱 또는 라이너의 틈새에 물려있는 경우에, 회전동력이 커짐으로써 과부하방지 장치 등의 안전장치가 작동하여 펌프가 정지되는데, 이것이 빈번하게 발생되면 문제다.

[0005] 이들 문제들을 방지하기 위해, 종래부터 펌프 상류측 수로에 제진(除塵)설비를 설치하여, 가능한 한 펌프에 이물질이 빨려들어가지 않도록 쓰레기류의 유입을 방지하고 있다. 또, 펌프 측에서는, 쓰레기류의 펌프 내 통과성을 좋게 하기 위해, 후퇴날개가 사용되어 라이너와의 틈새를 크게 하는 것도 알려져 있다. 또 치수(治水) 등의 목적으로 하천 등의 수로에는 많은 수문이 설치되어 있다. 이 수문에는 배수구가 있으며, 수중 펌프를 가진 게이트(gate)가 구비된 것이 많다. 게이트에 수중펌프가 직접 배치되어 있는데, 이 수중펌프는 게이트를 닫은 때 수로의 유수(流水)를 강제적으로 배수하기 위한 것이다. 이 수중펌프는 여러 종류의 것이 있으며, 통상 수문에 설치되는 펌프를 게이트 펌프라고 부르고 있다.

[0006] 이 수중펌프는 주로 펌프회전축을 설치하는 방향에 따라 종류가 다른데 횡축방식의 것과 세로축(立軸) 방식의 것이 있다. 또 수중펌프의 흡입 성능을 향상시키기 위해서, 흡입구를 되도록 하상(河床)(또는 수로 바닥)에 근접하여 설치하지 않으면 안된다. 수중펌프는 수로(水路) 측의 사정으로 수위(水位)가 저하된 경우에는 수중펌프가 필요한 잠김 깊이를 확보되지 않으면 공기흡입에 의한 소용돌이, 수중 소용돌이, 선회류(旋回流) 등이 발생하고, 물의 흡입(吸入)이 나쁘게 된다. 이들의 공기흡입 소용돌이, 수중 소용돌이, 선회류는 양수량(揚水量) 저하, 캐비테이션(cavitation), 양정 저하(揚程低下) 등이 생기며, 수중펌프의 성능저하나 소음, 진동, 축수의 마모, 손상, 날개의 침식 등의 기계적 문제를 일으킨다.

[0007] 상기 세로축 타입은 펌프 흡입구가 바닥을 향해 열려 있어, 하부에 물이 고이도록 깊게 파서 펌프장치를 설치하

지 않아도 되고 물 부족에서 오는 캐비테이션 발생의 우려가 작으며 펌프 운전이 안정적인 반면, 집중 호우 시 하부에 이물질과 토사가 쌓이는 경우 펌프 흡입구를 통해 펌프로 유입되어 펌프장치의 고장을 초래하는 단점이 있어, 최근에는 대부분 횡축 게이트 펌프를 많이 사용하고 있는바, 본 발명은 횡축의 게이트펌프(축류펌프, 또는 임펠러 펌프)의 구조를 개선하기 위한 것이다.

[0008] 게이트 펌프장치는 임펠러에서 토출되는 물이 와류를 일으켜 펌프효율이 저하되는 것을 피하고자 선회류를 층류 흐름으로 유도하기 위한 안내날개, 구체적으로는 소위 전치 또는 후치 안내날개를 임펠러의 전후에 방사상으로 설치하고 있다.

[0009] 전치 안내날개(임펠러로부터 물이 배출되는 측을 "전치"라 한다)가 설치된 일례로는 한국공개번호 특1994-002194호에 개시된 축류 펌프가 있으며, 후치(임펠러로 물을 유입시키는 입구 측을 "후치"라 한다) 안내날개는 한국등록특허 10-0691508호에 개시된 유압구동식 게이트 펌프가 있으며, 전치 및 후치 안내날개를 모두 적용한 방식의 것으로는 대한민국 특허공고 특1995-0005003호에 기재된 게이트 펌프장치가 있다.

[0010] 그런데 상기한 전치 안내날개의 경우 임펠러를 통과한 선회류의 유동이 임펠러의 회전과 역방향으로 흐르기 때문에 효율저하를 피할 수 없는 문제가 있어, 근래에는 후치 안내날개를 적용함으로써 임펠러의 회전 방향과 선회류의 유동이 같은 방향으로 흐르게 되어 임펠러를 거친 물이 안정적인 유동이 이루어져 펌프 효율을 높일 수 있어 대부분 후치 안내날개를 적용하고 있다.

[0011] 그러나 후치 안내날개를 적용하고 있는 상기 대한민국 등록특허 10-0691508호 및 대한민국 특허공고 특1995-0005003호 등에서 확인할 수 있듯이, 종래 기술을 나타낸 도 1의 방사상의 복수개의 날개로 형성되는 후치 안내날개(5)가 바깥단은 펌프 케이싱의 내면에 고정되고 내측 단부는 항공기의 조정석처럼 유선형 몸체로 된 임펠러 설치용 케이싱(7)의 외주에 고정되는 구조로 되어 있어, 후치 안내날개(5) 및 케이싱(7)의 단면적만큼 유로 단면적이 감소되어 유체의 저항이 증가되고 유선의 흐름이 원활하지 않으며, 유량의 감소로 그만큼 펌핑 효율이 감소되는 것을 피할 수 없었으며, 이는 후치 안내날개(5)를 임펠러 설치용의 케이싱(7) 외주에 고정 지지토록 설계한다는 고정 관념에 따라 수반되는 부작용이라는 것을 지금까지 당해 업계에서 인식하지 못한 결과이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-0691508호
- (특허문헌 0002) 대한민국 공고번호 특1995-0005003
- (특허문헌 0003) 일본국 특공소 56-5883호
- (특허문헌 0004) 일본국 특개소 52-136401호
- (특허문헌 0005) 대한민국 등록특허 10-0807944호
- (특허문헌 0006) 대한민국 공개번호 특1994-002194호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 이에 본 발명은 상기한 점을 감안하여 제안한 것으로 그의 목적으로 하는 것은 배수되는 물의 유입유로를 확장하여 유체 저항을 최소화하고 유선의 흐름을 원활하게 하여 손실을 최소화하며, 펌핑 유량을 증대시켜 펌프 효율을 향상시킬 수 있는 게이트 펌프장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 수문에 형성된 관통구멍에 설치하여 배수를 위한 물을 유입하는 펌프 유입구를 가진 펌프 케이싱과, 상기 펌프 케이싱 내에 상기 수문의 폐쇄 시 내수를 외수 측으로 배출하도록 회전이 자유롭게 임펠러 케이싱 외주에 설치되는 임펠러와, 상기 임펠러를 회전 구동하는 모터를 포함하는 게이트 펌프장치에 있어서, 상기 임펠러 케이싱의 전단 허브 캡으로부터 전방의 이격된 위치인 펌프유입구 측에 상기

펌프 케이싱의 내면에 일단이 고정되고, 그의 타단은 펌프 축 중심을 향해 연장하되 중심에 공간을 형성하도록 하는 자유단을 가진 후치 안내날개가 방사상 배열을 이루어 복수개가 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 이상과 같은 본 발명은, 종래 후치 안내 날개를 적용함에 있어 펌프 케이싱의 내면에 일단이 고정되고, 그의 타단은 펌프 축 중심을 향해 연장되어 임펠러 케이싱의 외주면에 지지되도록 방사상으로 형성하던 것을 후치 안내 날개를 임펠러 케이싱으로부터 전방의 이격된 위치인 펌프유입구 측에 펌프 케이싱의 내면에 일단을 고정시키고, 그의 타단은 펌프 축 중심을 향해 연장하되 중심에 공간을 형성하도록 하는 자유단을 가지도록 방사상 배열을 이루어 복수개가 구비되게 함으로써, 중심에 공간이 형성되어 유입유료가 확장되는 관계로 유선의 흐름이 원활하게 되어 손실을 최소화할 수 있어 펌프 배수 효율을 향상시키는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 종래 기술이다.
 도 2는 본 발명에 의한 게이트 펌프장치를 수문에 설치한 수로를 도시한 도면이다.
 도 3은 본 발명에 의한 게이트 펌프 장치를 나타낸 단면도이다.
 도 4는 본 발명에 의한 게이트 펌프장치의 케이싱을 측면(앞면)에서 본 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 다음의 상세한 설명에서, 본 발명이 실시될 수 있는 특정한 실시예를 설명의 목적으로 도시하는 첨부된 도면을 참조한다.

[0018] 이 실시예들은 본 기술분야에 익숙한 자가 본 발명을 실시하기에 충분히 상세하게 설명된다. 본 발명의 여러 가지 실시예들은 비록 다르더라도 반드시 상호 배제하는 것은 아니라는 것을 이해해야 한다. 예로서, 한 실시예와 관련하여 여기에 설명되는 특정한 양상, 구조 또는 특징은 본 발명의 정신 및 범위로부터 이탈함이 없이 다른 실시예에 의해 실시될 수 있다.

[0019] 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 이탈함이 없이 수정될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 다음의 상세한 설명은 제한을 목적으로 하는 것이 아니고, 본 발명의 범위는 적절히 해석된 첨부된 청구범위와 이 청구범위가 관여되는 충분한 범위의 균등물에 의해서만 정의된다. 도면에서, 유사한 도면부호는 여러 가지 도면에서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0020] 도 2는 본 발명에 의한 게이트 펌프장치를 수문에 설치한 수로를 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명에 의한 게이트 펌프 장치를 나타낸 단면도이며, 도 4는 본 발명에 의한 게이트 펌프장치의 케이싱을 측면(앞면)에서 본 도면으로서, 본 발명에서 용어 "후치"라 함은 물이 유입되는 임펠러 측의 전방 위치를 의미하는 것으로 사용한다.

[0021] 도 2에 있어서, 수로(유수지)(60)의 전방에는 물에 떠 내려오는 진개물을 걸러내기 위한 통상의 자동제진기(61)가 설치되며, 그 자동 제진기(61)의 후방에는 수로(60)를 폐쇄하거나 또는 닫도록 기능하는 수문(64)을 설치하고 있고, 이 수문(64)에 게이트 펌프장치(65)를 설치하고 있다.

[0022] 상기 수문(64)은 수문구조물(62)의 상부 측에 마련된 수문 인양기(66)에 의해 상승하여 배수구(63)를 개방시켜 내수(67)를 외수(68) 측에 대량으로 보낼 수 있으며, 평시에는 인양기(66) 작동에 의해 수문(64)이 하강하여 배수구(63)를 차단하여 내수(67)를 가두고 필요할 때 게이트 펌프장치(65)를 작동시켜 내수(67)를 외수(68) 측에 펌핑하여 이송하게 된다.

[0023] 상기 게이트 펌프장치(65)는 도 4에 도시한 것 같이, 수문의 배수구멍에 설치하는 좌측의 펌프(69)와 우측의 플랩밸브(70)가 체결플랜지(71)를 사이에 두고 결합된 구조로서, 펌프(69)는 선단에 유입구(72)를 구비한 펌프 케이싱(73)과 그 케이싱(73) 내부에 설치된 임펠러(프로펠러)(74) 및 그 임펠러(74)를 회전 구동하기 위한 모터조립체(75)로 구성되며, 상기 케이싱(73)의 후단에는 펌프 축 플랜지(76)가 형성되고, 상기 플랩밸브(70)의 밸브 몸체(77)에도 밸브 축 플랜지(78)가 형성되어 상기 체결플랜지(71)의 양측에 각각의 플랜지(76)(78)를 대고 볼트(79)를 체결하여 형성하고 있다.

[0024] 상기한 체결플랜지(71)는 중심에 원형 구멍을 가지고 있고, 상기 양측의 플랜지(76)(78)보다는 크기가 큰 사각 또는 원형의 판상부재로서, 상기 수문(64)에 이 체결플랜지(71)가 볼팅에 의해 장착되며, 그리고 상기 체결플랜

지(71)의 전면 상단에는 인양용 체결수단(81), 즉 걸고리구멍(80)을 가진 고리부재(81)가 돌출되게 형성되어 있다.

[0025] 상기한 체결플랜지(71)에 형성한 고리부재(81)는 게이트 펌프장치(65)의 고장이나 점검을 위하여 인양해야 하는 경우, 도 2에 도시한 것처럼 기왕에 수문구조물(62) 천장에 설치되어 있는 호이스트(82) 장치에서 견인와이어로프를 내려 그 하단에 달아맨 후크(86)(도 3 참조)를 상기 고리부재(81)의 걸고리구멍(80)에 끼워 걸속하면, 상기 게이트 펌프장치(65)가 상기 고리부재(81)를 통해 견인와이어로프에 의해 상기 호이스트(82)에 달아매져 지지되는 상태가 되므로, 체결플랜지(71)를 수문(64) 벽에 체결하여 고정하고 있는 고정 볼트(83)를 풀어 분해하더라도 중량물인 게이트 펌프장치(65)가 낙하될 염려가 없어 게이트 펌프장치(65)의 낙하를 방지하기 위해 별도로 지지하는 구조물이나 인력이 필요하지 않게 되며, 고정 볼트(83)를 모두 풀어 게이트 펌프장치(65)가 자유롭게 되면 호이스트(82)가 견인와이어로프를 감아들여 게이트 펌프장치(65)를 수면 상부 측으로 인양하여 지상에서 점검 및 보수 작업을 실시하게 되는 것이며, 이처럼 본 발명은 체결 플랜지(71)에 형성한 고리부재(81)의 존재로 게이트 펌프장치(65)의 운반 조립이 쉽고 용이하며, 특히 보수작업에 있어 편의성이 크게 증진되는 것이다.

[0026] 도 4는 본 발명에 의한 게이트 펌프장치의 케이싱을 물이 유입되는 전방 위치에서 바라본 도면으로서, 펌프 케이싱(73)의 유입구(72), 보다 정확하게는 임펠러 케이싱(84)의 유선형 선단으로부터 전방으로 이격된 위치인 유입구(72) 측에 후치 안내날개(85)가 형성되어 있으며, 본 발명의 요지 구성인 후치 안내 날개(85)는 복수개, 도시한 예에서는 90도 등각으로 4개가 중심을 향해 방사상으로 형성되고, 그의 바깥 단부가 펌프 케이싱(73)의 내경면(86)에 고정되고, 내측의 단부는 펌프 측 중심을 향해 연장하여 도 4에 일점 쇄선으로 영역을 표시하고 있는 공간(87)을 두도록 연장하여 자유단(85A)을 형성하며, 따라서 자유단(85A)은 유입유로를 형성하는 공간(87)에 의해 아무런 부재에 의해서도 지지되거나 간섭하지 않는다.

[0027] 이 같은 본 발명은 수문에 설치된 게이트 펌프장치(축류 펌프)의 펌프 케이싱(73)에 안내 깃, 즉, 후치 안내 날개(85)를 방사상으로 형성하여 임펠러 케이싱 (84)에 고정하지 않고 그 임펠러 케이싱(84)의 전단부인 허브 캡(84a)의 전방으로 이격되는 간격을 두고 형성되는 공간(87)에 의해 유입유로의 단면적이 확장되어 있어, 임펠러(74)의 회전 방향과 선회류의 유동이 같은 방향으로 흐르게 되어 안정적인 유동이 이루어짐과 동시에 유입유로로 확보된 공간(87)을 통해서도 유체가 유입되면서 임펠러 케이싱(84) 전단부의 허브 캡(84a)의 유선형 표면의 안내를 따라 부드럽고 원활하게 흐를 수 있어 펌프 효율을 향상시킬 수 있게 되는 것이며, 이 같이 하여 임펠러(74)를 통과하면서 안정적인 층류 흐름을 형성한 물이 수문 후방에 있는 플랩밸브(70)를 열고 외수(68) 측에 강제 배출되는 것이다.

[0028] 이상에서 설명한 상기 실시예들은 본 발명의 기술적인 구성을 단지 설명하기 위한 것이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것이 아니다. 본 발명에 실시예들을 보기로 상세히 설명하였지만, 본 발명의 그러한 상세한 실시예들은 당업자에 의하여 수정될 수 있으며, 그리고 기술적인 특징의 일 부분이 본 발명의 기술적인 방법의 정신을 벗어남이 없이 동등한 내용으로 교체 가능하며, 그와 같은 내용은 아래에 청구되는 본 발명의 기술적인 방법의 범위에 포함되어야 한다.

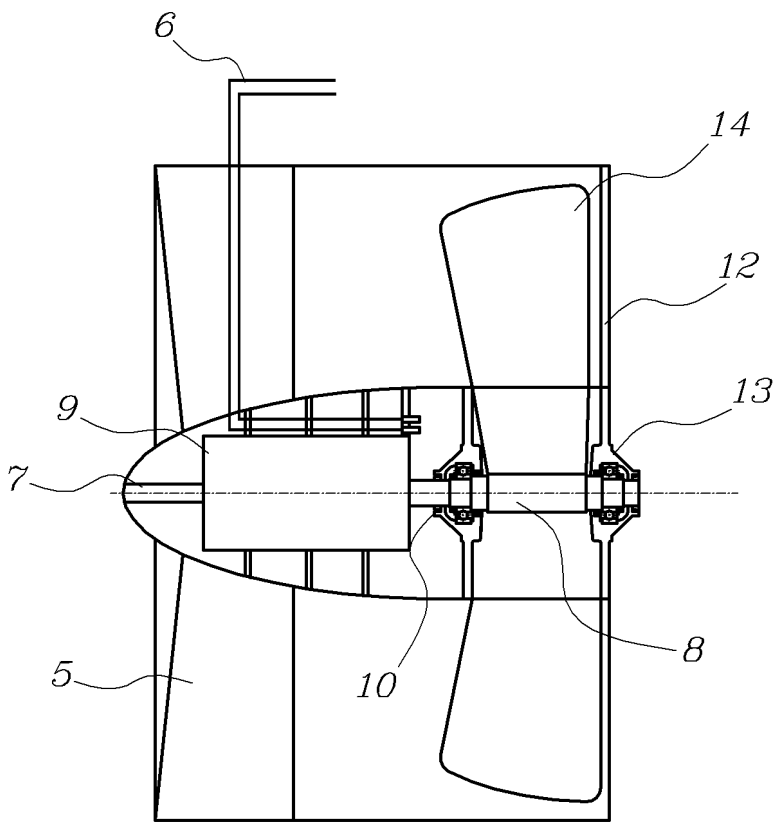
부호의 설명

- | | |
|--------------------|--------------|
| [0029] 60: 수로(유수지) | 61: 자동제진기 |
| 62: 수문구조물 | 63: 배수구 |
| 64: 수문 | 65: 게이트 펌프장치 |
| 66: 수문 인양기 | 67: 내수(측) |
| 68: 외수(측) | 69: 펌프 |
| 70: 플랩밸브 | 71: 체결플랜지 |
| 72: 유입구 | 73: 케이싱 |
| 74: 임펠러 | 75: 모터 조립체 |
| 76: 펌프 측 플랜지 | 77: 밸브 몸체 |

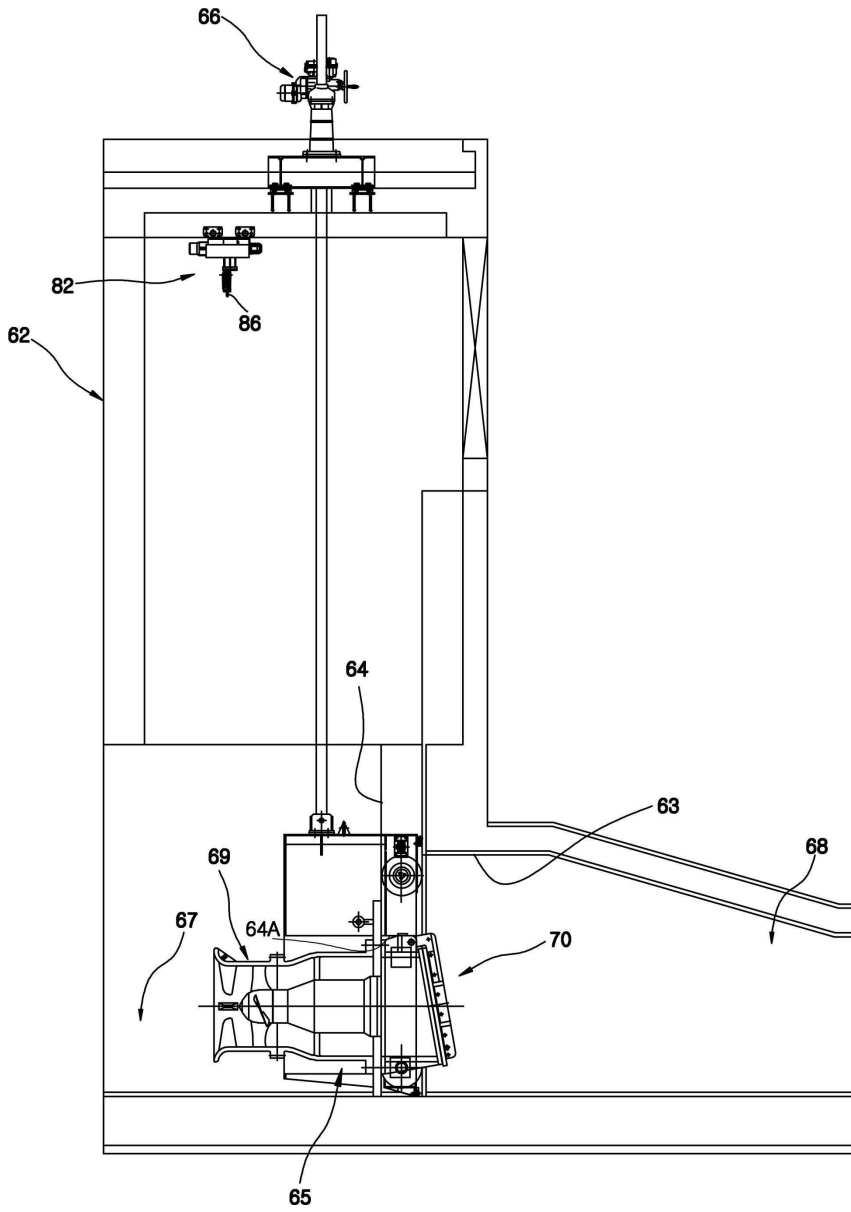
- | | |
|--------------|--------------------|
| 78: 밸브 측 플랜지 | 79: 볼트 |
| 80: 걸러리 구멍 | 81: 인양용 체결수단(고리부재) |
| 82: 호이스트 | 83: 고정 볼트 |
| 84: 임펠러 케이싱 | 84a: 허브 캡 |
| 85: 후치 안내 날개 | 85A: 후치 안내 날개의 자유단 |
| 86: 내경면 | 87: 공간(유입유로) |

도면

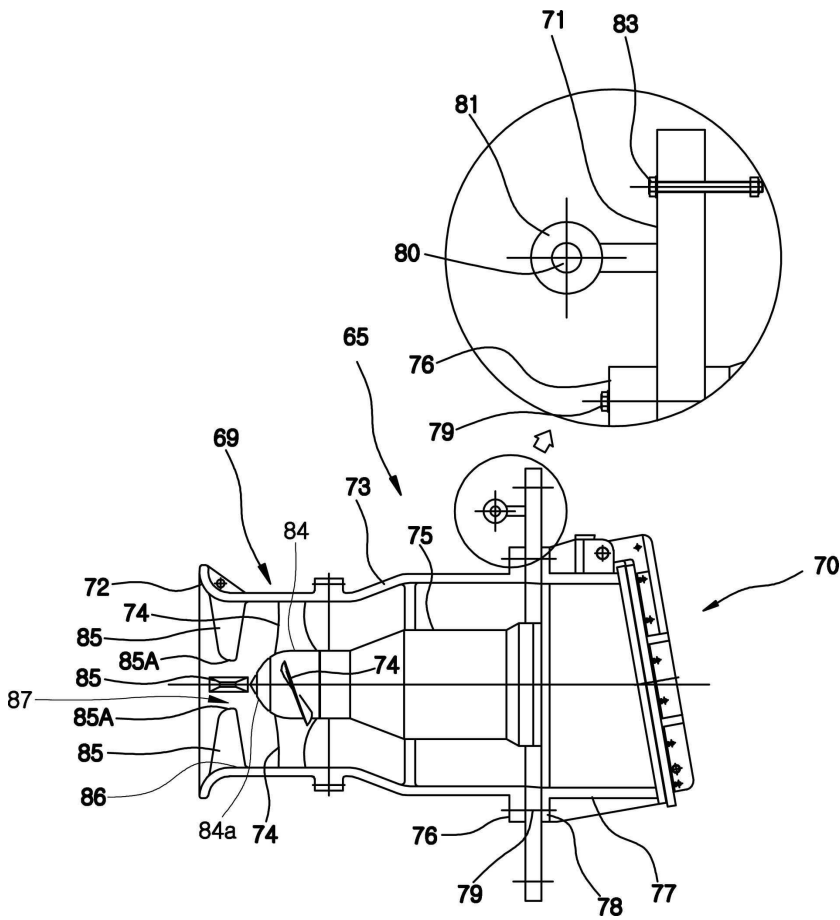
도면1



도면2



도면3



도면4

