



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월18일

(11) 등록번호 10-1529567

(24) 등록일자 2015년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F25B 9/04 (2006.01) F25B 29/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0115164

(22) 출원일자 2014년09월01일

심사청구일자 2014년09월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR101200846 B1

KR101231808 B1

KR1020110081557 A

(73) 특허권자

동명대학교산학협력단

부산광역시 남구 신선로 428 (용당동)

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

임석연

충청남도 계룡시 두마면 사계로 51, 106동 606호
(계룡 대림 e-편한세상)

유상석

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 106동 102호 (전민동, 엑스포아파트)

(74) 대리인

김석계

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 황동윤

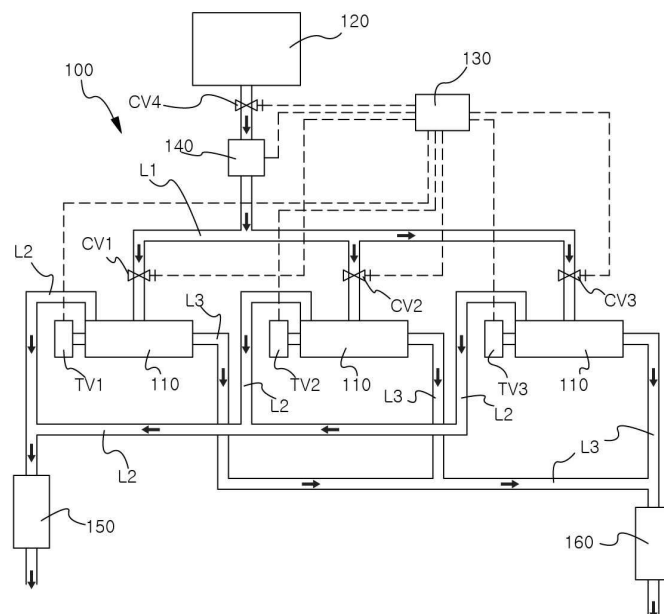
(54) 발명의 명칭 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법

(57) 요약

본 발명은 마이크로버블이 생성된 냉온수를 공급하는 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법에 관한 것으로, 더욱상세하게는 물이 저장되어 있는 물탱크와; 상기 물탱크로부터 연결된 물공급라인을 통해 용수를 공급받아 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수를 생성하는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 냉온수생성장치와; 상기 냉온수생

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



성장치의 양단에 각각 연결되어 냉온수생성장치에서 생성된 온수와 냉수를 외부로 공급하는 냉온수공급라인과; 상기 물공급라인에 설치되어 냉온수생성장치로 압축된 상온의 물을 공급하는 펌프와; 상기 물탱크 및 냉온수생성장치에 각각 설치되어 용수의 이동을 제어하는 제어밸브와; 상기 펌프 및 제어밸브의 작동 및 개폐를 제어하는 제어기;로 구성되어, 물탱크로부터 연결된 물공급라인을 통해 용수를 공급받는 냉온수생성장치에서 볼텍스 형성 원리에 의해 냉온수가 생성되어 각각 온수공급라인과 냉수공급라인을 통해 외부로 공급하되, 상기 냉온수생성장치는 복수개로 설치되어 유량에 따라 복수개의 냉온수생성장치를 동시 또는 선택적으로 가동 및 중단시키는 것이 특징인 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법에 관한 것이다.

명세서

청구범위

청구항 1

물이 저장되어 있는 물탱크(120)와, 상기 물탱크(120)로부터 연결된 물공급라인(L1)을 통해 용수를 공급받아 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수를 생성하는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 복수의 냉온수생성장치(110)와, 상기 냉온수생성장치(110)의 양단에 각각 연결되어 냉온수생성장치(110)에서 생성된 온수와 냉수를 외부로 공급하는 냉·온수공급라인(L3, L2)과, 상기 물공급라인(L1)에 설치되어 냉온수생성장치(110)로 압축된 상온의 물을 공급하는 펌프(140)와, 상기 물탱크(120) 및 냉온수생성장치(110)에 각각 설치되어 용수의 이동을 제어하는 제어밸브(CV)와, 상기 펌프(140) 및 제어밸브(CV)의 작동 및 개폐를 제어하는 제어기(130)로 구성되어 마이크로버블이 생성된 냉온수를 공급하는 마이크로버블 냉온수 공급시스템에 있어서,

상기 냉온수생성장치(110)에 연결된 물공급라인(L1)의 일측에 통공을 형성하여 공기를 분사하는 에어노즐(172)을 설치하고, 상기 에어노즐(172)에 공기공급라인(171)을 통해 공기를 공급하고,

상기 에어노즐(172)은 물공급라인(L1) 내주면의 접선방향으로 공기가 분사되도록 설치함으로써 물공급라인(L1)의 내부에서 1차 볼텍스를 형성하여 볼텍스 튜브타입으로 설치된 복수의 냉온수생성장치(110)에 공급하며,

상기 냉온수생성장치(110)의 일측에 공기가 공급되는 공기공급라인(171)을 연결하여 냉온수생성장치(110) 내로 용수와 함께 공기를 투입하여 볼텍스를 형성함으로써 용수 내에 기포를 형성하고,

상기 냉온수생성장치(110)에는 혼합챔버(180)가 추가 구성되고, 상기 혼합챔버(180)에 용수와 공기가 투입되어 혼합된 후에 냉온수생성장치(110)로 공급되며,

상기 냉온수생성장치(110)에서 생성된 냉수를 공급하는 냉수공급라인(L3)에는 초음파를 조사하는 초음파조사장치(160)가 추가구성되고,

상기 초음파조사장치(160)는 초음파를 생성하는 초음파 발생기(161)와, 상기 냉수공급라인(L3)과 소통하게 형성되어 내부로 냉수가 투입되는 초음파조사용 챔버(162)와, 상기 초음파 발생기(161)에서 생성된 초음파를 초음파조사용 챔버(162)측으로 조사하는 초음파 조사유닛(163)으로 구성되는 것으로,

상기 복수의 냉온수생성장치(110)는 병렬형태로 설치하되, 각각의 냉온수생성장치(110)에는 개별적으로 스로틀밸브(TV1, TV2, TV3)를 설치함으로써 각각의 볼텍스의 강도를 조절하도록 하고,

상기 물탱크(120)의 출구에는 물탱크(120)로부터 인출되어 공급되는 전체 용수의 양을 조절할 수 있는 제4제어밸브(CV4)가 설치되되, 각각의 냉온수생성장치(110)의 입구 측에도 개별적으로 제1 내지 제3제어밸브(CV1, CV2, CV3)를 설치하여 개별적으로 냉온수생성장치(110)로 투입되는 용수를 제어함으로써 고장으로 인해 작동이 불가능한 냉온수생성장치(110)만을 구동하여 용수를 공급하도록 할 수 있으며,

상기 온수공급라인(L2)에는 열교환기(150)를 설치하여 냉온수생성장치(110)에서 생성된 온수를 공업용수에 재사용할 수 있는 것이 특징인 마이크로버블 냉온수 공급시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

물탱크(120)로부터 연결된 물공급라인(L1)을 통해 용수를 공급받는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 냉온수생성장치(110)에서 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수가 생성되어 각각 온수공급라인(L2)과 냉수공급라인(L3)을 통해 외부로 공급하되, 상기 냉온수생성장치(110)는 복수개로 설치되어 유량에 따라 복수개의 냉온수생성장치(110)를 동시가동 또는 선택적으로 가동 및 중단시킴으로써 마이크로버블이 생성된 냉온수를 공급하는 마이크로버블 냉온수 공급시스템 제어방법에 있어서,

상기 냉온수생성장치(110)에 연결된 물공급라인(L1)의 일측에 통공을 형성하여 공기를 분사하는 에어노즐(172)을 설치하고, 상기 에어노즐(172)에 공기공급라인(171)을 통해 공기를 공급하되,

상기 에어노즐(172)은 물공급라인(L1) 내주면의 접선방향으로 공기가 분사되도록 설치함으로써 공기와 물의 혼합이 잘 이루어지도록 하며,

상기 냉온수생성장치(110)의 일측에 공기가 공급되는 공기공급라인(171)을 연결하여 냉온수생성장치(110) 내로 용수와 함께 공기를 투입하여 볼텍스를 형성함으로써 용수 내에 기포를 형성하고,

상기 냉온수생성장치(110)에는 혼합챔버(180)가 추가 구성되고, 상기 혼합챔버(180)에 용수와 공기가 투입되어 혼합된 후에 냉온수생성장치(110)로 공급되며,

상기 냉온수생성장치(110)에서 생성된 냉수를 공급하는 냉수공급라인(L3)에는 초음파를 조사하는 초음파조사장치(160)가 추가구성되는 것으로,

상기 복수의 냉온수생성장치(110)는 병렬형태로 설치하되, 각각의 냉온수생성장치(110)에는 개별적으로 스로틀밸브(TV1, TV2, TV3)를 설치함으로써 각각의 볼텍스의 강도를 조절하도록 하고,

상기 물탱크(120)의 출구에는 물탱크(120)로부터 인출되어 공급되는 전체 용수의 양을 조절할 수 있는 제4제어밸브(CV4)가 설치되되, 각각의 냉온수생성장치(110)의 입구 측에도 개별적으로 제1 내지 제3제어밸브(CV1, CV2, CV3)를 설치하여 개별적으로 냉온수생성장치(110)로 투입되는 용수를 제어함으로써 고장으로 인해 작동이 불가능한 냉온수생성장치(110)를 제외하고 용수를 공급하도록 할 수 있으며,

상기 온수공급라인(L2)에는 열교환기(150)를 설치하여 냉온수생성장치(110)에서 생성된 온수를 공업용수에 재사용할 수 있는 것이 특징인 마이크로버블 냉온수 공급시스템 제어방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마이크로버블이 생성된 냉온수를 공급하는 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 볼텍스 튜브(Vortex Tube)원리를 이용하여 냉수와 온수를 공급하되, 더불어 냉온수 생성시 마이크로버블을 함께 생성시켜 공급할 수 있도록 한 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 냉수는 응축기 및 증발기 등으로 이루어진 냉동사이클에 의해 냉수를 생성하며, 온수는 히터와 같은 가열장치를 통해 상온의 물을 가열하여 공급하고 있다.

[0003] 이에, 냉온수를 모두 공급하기 위해서는 냉동사이클과 가열장치에 따른 별도의 구성이 필요하게 되며, 그 운전 시스템이 상반되게 진행되어 에너지 손실이 2중으로 발생하는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 이러한 냉온수 공급장치는 가열장치와 냉각장치를 협소한 공간에 동시에 조립하여 설치하여야 하기 때문에 부품의 개수가 증가하고 조립공정이 복잡해지는 문제점을 가지고 있다.

[0005] 그리고 수중에는 다량의 산소가 포함되어 수생식물, 수생동물 등이 서식하고 있다. 한편, 수중에 산소가 결핍되면 물의 부영양화가 발생하고, 즉, 산소가 많이 포함된 물 속에 포함된 영양분이 산소에 의해 분해되므로 청정한 물로 정화될 수 있지만, 물에 포함되는 용존 산소량은 한계가 있으므로 물에 오염물질이 다량으로 유입될 경우 자체 정화가 어려워져 수질 오염이 심해진다.

[0006] 최근에는, 수질을 개선하기 위하여 마이크로버블(microbubble)기술이 적극적으로 적용되고 있다.

[0007] 이러한 마이크로버블은 친수 및 경관용수의 수질 개선 내지 소독, 상하수의 탈취 및 소독, 우수저장용수의 소독, 폐쇄성 수역(저수지, 댐, 하천의 정체 수역)의 수질개선 및 악화방지, 양수장의 수질 개선 및 소독, 식품 위생산업 등과 같이 다양한 분야에 활용될 수 있다.

[0008] 종래의 기술로는 등록특허공보 제0412307호 외부로부터 액체를 공급받을 수 있도록 액체유입구가 마련되며, 내주면에는 기체유입구멍이 형성되어 있는 목부를 갖는 벤츄리관과; 상기 벤츄리관에 연결되며 벤츄리관을 통과한 유체를 내부 유동시키며 소용돌이치도록 하는 와류형성부와; 상기 와류형성부의 하단에 설치되어 와류형성부를 통과하여 분출하는 유체가 수평방향으로 분출하도록 유도하는 분류유도판(噴流誘導板)을 포함하는 것을 특징으로 하는 미세기포 발생장치가 등록공개되어 있다.

[0009] 또 다른 종래기술로는 등록특허공보 제1172001호에 수처리 공정에서 사용하는 약품을 처리수에 분사하는 다중 볼텍스 노즐에 있어서, 상기 다중 볼텍스 노즐은, 약품 분배조의 약품이 투입되는 상부 하우징과; 상기 상부 하우징 상부에 구성되고 유입로가 구비된 상부캡과; 상기 상부 하우징과 체결되는 하부 하우징과; 상기 상부 하우징과 하부 하우징 내부에 1 이상 설치되고 내부에 약품통로가 형성되고 하부 외측 상부에서 하부로 사선 형상의 홈으로 길게 형성된 다수의 볼텍스 유도로를 형성하여서 된 노즐과, 상기 하부 하우징 일측에 설치되는 가압수 연결관과; 상기 노즐 하부에 구성되는 노즐 배출구로 구성된 것을 특징으로 하는 다중 볼텍스 노즐이 등록공개되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 내부구동원없이 볼텍스 튜브(Vortex Tube)원리를 이용하여 냉수와 온수를 공급하되, 냉온수 생성시 마이크로버블을 함께 생성시켜 공급함으로써 물속에 용존산소량을 향상시킨 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법은 물이 저장되어 있는 물탱크와; 상기 물탱크로부터 연결된 물공급라인을 통해 용수를 공급받아 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수를 생성하는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 냉온수생성장치와; 상기 냉온수생성장치의 양단에 각각 연결되어 냉온수생성장치에서 생성된 온수와 냉수를 외부로 공급하는 냉온수공급라인과; 상기 물공급라인에 설치되어 냉온수생성장치로 압축된 상온의 물을 공급하는 펌프와; 상기 물탱크 및 냉온수생성장치에 각각 설치되어 용수의 이동을 제어하는 제어밸브와; 상기 펌프 및 제어밸브의 작동 및 개폐를 제어하는 제어기;로 구성되어 물탱크로부터 연결된 물공급라인을 통해 용수를 공급받는 냉온수생성장치에서 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수가 생성되어 각각 온수공급라인과 냉수공급라인을 통해 외부로 공급되되, 상기 냉온수생성장치는 복수개로 설치되어 유량에 따라 복수개의 냉온수생성장치를 동시 또는 선택적으로 가동 및 중단시키는 것이 특징이다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법은 별도의 구동원이 없이 냉수와 온수를 생산하기 때문에 설치비용 및 설치에 따른 공간적 제한이 적으며, 마이크로버블이 포함된 용수를 공급함으로써 수질개선 및 양식장 등에 매우 효율적인 냉온수 공급시스템이라는 등의 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 개요도.
 도 2와 도 3은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 물공급라인에 직접 공기공급라인을 구성하여 마이크로버블 생성방법의 제1실시 예에 따른 개요도.
 도 4는 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템에 초음파조사장치를 추가한 개요도.
 도 5와 도 6은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 볼텍스 튜브에 직접 물과 공기를 공급하여 마이크로버블 생성방법의 제2실시 예에 따른 개요도.
 도 7과 도 8은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 볼텍스 튜브에 물과 공기를 혼합한 혼합수를 공급하여 마이크로버블 생성방법의 제3실시 예에 따른 개요도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템은 물이 저장되어 있는 물탱크(120)와; 상기 물탱크(120)로부터 연결된 물공급라인(L1)을 통해 용수를 공급받아 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수를 생성하는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 냉온수생성장치(110)와; 상기 냉온수생성장치(110)의 양단에 각각 연결되어 냉온수생성장치(110)에서 생성된 온수와 냉수를 외부로 공급하는 냉온수공급라인(L3, L2)과; 상기 물공급라인(L1)에 설치되어 냉온수생성장치(110)로 압축된 상온의 물을 공급하는 펌프(140)와; 상기 물탱크(120) 및 냉온수생성장치(110)에 각각 설치되어 용수의 이동을 제어하는 제어밸브(CV)와; 상기 펌프(140) 및 제어밸브(CV)의 작동 및 개폐를 제어하는 제어기(130);로 구성된 것이 특징이다.
- [0015] 상기 냉온수생성장치(110)에 연결된 물공급라인(L1)의 일측에 통공을 형성하여 공기를 분사하는 에어노즐(172)을 설치하고, 상기 에어노즐(172)에 공기공급라인(171)을 통해 공기를 공급하는 것이 특징이다.
- [0016] 또한, 상기 에어노즐(172)은 물공급라인(L1) 내주면의 접선방향으로 공기가 분사되도록 설치함으로써 물공급라인(L1)에 내부에서 1차 볼텍스를 형성하여 볼텍스 튜브타입으로 설치된 복수의 냉온수생성장치(110)에 공급하는 것이 특징이다.
- [0017] 또한, 상기 냉온수생성장치(110)의 일측에 공기가 공급되는 공기공급라인(171)을 연결하여 냉온수생성장치(110) 내로 용수와 함께 공기를 투입하여 볼텍스를 형성함으로써 용수 내에 기포를 형성하는 것이 특징이다.
- [0018] 또한, 상기 냉온수생성장치(110)에는 혼합챔버(180)가 추가 구성되고, 상기 혼합챔버(180)에 용수와 공기가 투

입되어 혼합된 후에 냉온수생성장치(110)로 되는 것이 특징이다.

- [0019] 또한, 상기 냉온수생성장치(110)에서 생성된 냉수를 공급하는 냉수공급라인(L3)에는 초음파를 조사하는 초음파 조사장치(160)가 추가구성되는 것이 특징이다.
- [0020] 또한, 상기 초음파조사장치(160)는 초음파를 생성하는 초음파 발생기(161)와, 상기 냉수공급라인(L3)과 소통하게 형성되어 내부로 냉수가 투입되는 초음파조사용 챔버(162)와, 상기 초음파 발생기(161)에서 생성된 초음파를 초음파조사용 챔버(162) 측으로 조사하는 초음파 조사유닛(163)으로 구성된 것이 특징이다.
- [0021] 그리고 본 발명 마이크로버블이 생성된 냉온수를 공급하는 마이크로버블 냉온수 공급시스템 제어방법은 물탱크(120)로부터 연결된 물공급라인(L1)을 통해 용수를 공급받는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 냉온수생성장치(110)에서 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수가 생성되어 각각 온수공급라인(L2)과 냉수공급라인(L3)을 통해 외부로 공급하되, 상기 냉온수생성장치(110)는 복수개로 설치되어 유량에 따라 복수개의 냉온수생성장치(110)를 동시 또는 선택적으로 가동 및 중단시키는 것이 특징이다.
- [0022] 이하, 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법을 첨부한 도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 도 1은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 개요도이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템은 물이 저장되어 있는 물탱크(120)와, 상기 물탱크(120)로부터 연결된 물공급라인(L1)을 통해 용수를 공급받아 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수를 생성하는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 냉온수생성장치(110)로 구성되어 있고, 상기 냉온수생성장치(110)의 양단에는 냉온수생성장치(110)에서 생성된 온수와 냉수를 외부로 공급하는 냉온수공급라인(L3, L2)이 연결되어 있다.
- [0025] 상기 냉온수생성장치(110)는 복수개로 구성할 수도 있으며, 각각의 냉온수생성장치(110)에는 볼텍스의 강도를 조절하도록 스로틀밸브(TV1, TV2, TV3)가 설치된다.
- [0026] 이때, 상기 냉온수생성장치(110)는 병렬형태로 설치되는 것이 바람직하다.
- [0027] 따라서, 물탱크(120)로부터 연결된 물공급라인(L1)을 통해 용수를 공급받는 볼텍스 튜브타입으로 설치된 냉온수생성장치(110)에서 볼텍스 형성원리에 의해 냉온수가 생성되어 각각 온수공급라인(L2)과 냉수공급라인(L3)을 통해 외부로 공급하되, 상기 냉온수생성장치(110)는 복수개로 설치되어 유량에 따라 복수개의 냉온수생성장치(110)를 동시 또는 선택적으로 가동 및 중단시키게 된다.
- [0028] 볼텍스 튜브는 실린더 형태의 튜브의 내부에 고속회전장치가 구비된 장치로써, 상기 실린더 내부에 압축공기를 하여 고속회전장치를 구동함으로써 실린더 내부에 와류를 형성하여 실린더의 일단에는 고온의 공기가 타단에는 저온의 공기가 토출되는 것을 일컫는 관용의 기술내용이다.
- [0029] 대개 압축공기는 $3 \sim 9.9 \text{ kgf/cm}^2$ 으로서, 볼텍스 튜브는 정상 온도 26°C 의 기체를 -40°C 까지 냉각변환시키며, 뜨거운 공기는 126°C 까지 만들어 낼 수 있다.
- [0030] 이러한 원리를 볼텍스 원리라고 하며, 유체에도 적용가능하다.
- [0031] 그리고 상기 물공급라인(L1)에는 냉온수생성장치(110)로 압축된 상온의 물을 공급하는 펌프(140)가 설치되어 있으며, 상기 물탱크(120) 및 냉온수생성장치(110)에 각각 설치되어 용수의 이동을 제어하는 제어밸브(CV)와, 상기 펌프(140) 및 제어밸브(CV)의 작동 및 개폐를 제어하는 제어기(130)가 설치되어 있다.
- [0032] 상기 제어밸브(CV)는 물탱크(120)의 출구 측에 설치되어 물탱크(120)로부터 인출되는 용수의 양을 조절할 수 있으며, 냉온수생성장치(110)의 입구 측에도 설치하여 냉온수생성장치(110)로 유입되는 용수의 양을 조절할 수 있으며, 복수개로 냉온수생성장치(110)를 설치한다면 각각의 냉온수생성장치(110)의 입구 측에도 설치하여 개별적으로 냉온수생성장치(110)를 제어함으로써 고장으로 인해 작동이 불가능한 냉온수생성장치(110)만을 구동하여 용수를 공급하도록 할 수 있다.
- [0033] 각각의 냉온수생성장치(110)에 설치되는 제어밸브(CV)는 CV1~CV4로 구분하여 지칭한다.
- [0034] 한편, 냉온수생성장치(110)에서 생성된 온수는 온수공급라인(L2)을 통해 열교환기(150)로 공급하여 공업용수 등에 재사용할 수도 있다.

- [0035] 도 2와 도 3은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 물공급라인에 직접 공기공급라인을 구성하여 마이크로버블 생성방법의 제1실시 예에 따른 개요도이다.
- [0036] 보다 상세히 설명하면, 도 2는 물공급라인의 길이방향으로 절개한 단면을 나타낸 것이며, 물공급라인의 지름방향으로 절개한 단면을 나타낸 것이다.
- [0037] 따라서, 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이 냉온수생성장치(110)에 연결된 물공급라인(L1)의 일측에 통공을 형성하여 공기를 분사하는 에어노즐(172)을 설치하고, 상기 에어노즐(172)에 공기공급라인(171)을 통해 공기를 공급함으로써 물공급라인(L1) 내에 1차 볼텍스를 형성하여 마이크로버블이 형성될 수 있도록 하였다.
- [0038] 특히, 상기 에어노즐(172)은 물공급라인(L1) 내주면의 접선방향으로 공기가 분사되도록 설치함으로써 물공급라인(L1)에 내부에 보다 효율적으로 볼텍스를 형성하여 볼텍스 튜브타입으로 설치된 복수의 냉온수생성장치(110)에 공급하도록 하였다.
- [0039] 상기 공기공급라인(171)은 콤프레샤(173)에 연결되어 공기를 공급받으며 콤프레샤(173)의 입구에는 공기의 공급량과 강도를 제어하는 공기공급조절밸브(174)가 구성되어 있다.
- [0040] 도 4는 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템에 초음파조사장치를 추가한 개요도이다.
- [0041] 또한, 상기 냉온수생성장치(110)에서 생성된 냉수를 공급하는 냉수공급라인(L3)에는 초음파를 조사하는 초음파 조사장치(160)가 추가구성되는 것이 특징이다.
- [0042] 상기 초음파조사장치(160)는 초음파를 생성하는 초음파 발생기(161)와, 상기 냉수공급라인(L3)과 소통하게 형성되어 내부로 냉수가 투입되는 초음파조사용 챔버(162)와, 상기 초음파 발생기(161)에서 생성된 초음파를 초음파 조사용 챔버(162) 측으로 조사하는 초음파 조사유닛(163)으로 구성되어 있다.
- [0043] 이에, 초음파 조사유닛(163)은 초음파 조사용 챔버(162) 측에 도파관(164)을 통해 연결되고, 이에 초음파 조사유닛(163)은 초음파를 도파관(164)을 통해 초음파 조사용 챔버(162)로 안정적으로 전달할 수 있다.
- [0044] 즉, 냉온수생성장치(110)에 의해 생성된 볼텍스가 냉수공급라인(L3)을 통해 이송되는 도중에 초음파를 인가함으로써 마이크로버블의 생성효율 내지 생성밀도를 더욱 향상시킬 수 있도록 하였다.
- [0045] 도 5와 도 6은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 볼텍스 튜브에 직접 물과 공기를 공급하여 마이크로버블 생성방법의 제2실시 예에 따른 개요도이다.
- [0046] 도 5, 6에 도시된 바와 같이 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템(100)의 냉온수생성장치(110)는 하우징(111)과, 하우징(111) 내에 설치된 볼텍스 제너레이터(119), 볼텍스 제너레이터(119)의 맞은편에 배치된 슬리브(113)를 포함한다.
- [0047] 상기 하우징(111)의 외주면에는 물공급라인(L1)이 접속되는 물공급포트(117) 및 공기공급라인(171)이 접속되는 공기공급포트(118)가 형성되어 있다.
- [0048] 상기 볼텍스 제너레이터(119)는 하우징(111) 내에 설치되고, 그 일단에는 하우징(111)의 물공급포트(117)와 인접한 복수의 노즐(112)이 형성되며, 그 내부 중심부에는 관통된 공간이 냉수공급라인(L3)을 향해 갈수록 그 직경이 넓어지는 디퓨저 형상으로 형성되어 있다.
- [0049] 상기 볼텍스 제너레이터(119)의 일측 외주면에는 하우징(111)의 공기공급포트(118)와 인접하는 환형의 공기수용공간(114)이 형성되어 있고, 공기수용공간(114)은 볼텍스 제너레이터(119)의 일측 외주면에 형성된 한 쌍의 돌출단턱(115)에 의해 한정된다.
- [0050] 이러한 돌출단턱(115)은 하우징(111)의 내주면과 기밀하게 밀착됨으로써 공기수용공간(114)의 밀봉성이 확보될 수 있다.
- [0051] 이에, 공기공급라인(171)을 통해 공급되는 공기는 공기수용공간(114)으로 유입된다.
- [0052] 공기수용공간(114)과 노즐(112) 사이에는 공기가 유입되는 복수의 공기유입홀(116)이 형성되어 있으며, 이 공기유입홀(116)을 통해 공기수용공간(114) 내의 공기가 노즐(112)측으로 흡입될 수 있다.
- [0053] 그리고 슬리브(113)는 볼텍스 제너레이터(119)의 노즐(112)과 대향되게 배치되고, 슬리브(113)의 내부 중심부에도 냉수공급라인(L2)을 향해 갈수록 그 직경이 넓어지는 디퓨저형상의 공간부가 형성되어 있다.
- [0054] 또한, 냉수공급라인(L2)은 하우징(111)의 일측에 연결되고, 특히 슬리브(113) 내의 공간부와 소통하도록 연결된

다.

- [0055] 온수공급라인(L2)의 단부에는 볼텍스의 강도를 조절하기 위한 스톨밸브(TV)가 설치되고, 이 스톨밸브(TV)는 수평방향으로 이동가능하게 설치된다.
- [0056] 이에, 스톨밸브(TV)를 온수공급라인(L2)의 단부에 대해 근접 또는 이격가능하게 조절함에 따라 볼텍스의 강도를 적절히 조절할 수 있다.
- [0057] 스톨밸브(TV)는 냉온수생성장치(110)가 복수개 설치됨에 따라 각각의 냉온수생성장치(110)에 설치되며, TV1~TV3으로 구분 짓는다.
- [0058] 한편, 냉수공급라인(L3)은 하우징(111)의 타측에 연결되고, 특히 볼텍스 제너레이터(119) 내부의 공간부와 소통하도록 연결되어 있다.
- [0059] 따라서, 물공급라인(L1) 및 공기공급라인(171)을 통해 물과 공기가 냉온수생성장치(110)로 공급되면, 물 특히, 압축수(compressed water)는 볼텍스 제너레이터(189)의 노즐(112)을 통과한 후에 볼텍스 제너레이터(189)의 내부 공간으로 유입됨에 따라 초고속으로 회전하는 1차 볼텍스가 생성될 수 있다.
- [0060] 이와 동시에 공기공급라인(171)을 통해 공기 특히 압축공기(compressed air)가 볼텍스 제너레이터(189)의 공기수용공간(114)측으로 공급되고, 공기수용공간(114) 내의 공기는 공기유입홀(116)을 통과하여 볼텍스 제너레이터(189)의 노즐(112)로 흡입됨에 따라 물과 공기가 함께 혼합된다.
- [0061] 냉온수생성장치(110) 내로 물과 공기가 함께 유입되어 혼합되면서 1차 볼텍스가 생성되고, 1차 볼텍스는 온수공급라인(L2)을 따라 이송되며, 1차 볼텍스는 스톨밸브(TV)의 선단에 걸려 회송되면서 1차 볼텍스 보다 작은 내경의 2차 볼텍스로 변환되고, 2차 볼텍스는 1차 볼텍스의 반대방향으로 이송되고, 냉수공급라인(L3)을 통해 배출된다.
- [0062] 이러한 볼텍스 생성원리에 의해 2차 볼텍스 측에 마이크로버블이 생성된다.
- [0063] 이와 같은 본 발명에 의하면, 볼텍스 튜브의 구조로 구성된 냉온수생성장치(110) 내에서 물과 공기가 혼합된 후에 1차 및 2차 볼텍스의 생성과정을 거침에 따라 물 내에 다량의 마이크로버블을 보다 효과적으로 생성할 수 있는 장점이 있다.
- [0064] 한편, 1차 볼텍스 및 2차 볼텍스는 동일한 회전방향 및 동일한 각속도로 회전하고, 이에 직경이 큰 1차 볼텍스의 입자가 2차 볼텍스의 입자에 비해 더 빠른 속도로 운동함으로써 운동속도가 느린 2차 볼텍스의 입자가 가진 운동에너지는 열에너지로 변환된다.
- [0065] 이렇게 생성된 열에너지는 2차 볼텍스의 온도를 저하시키고, 1차 볼텍스(HV)의 온도를 상승시킨다.
- [0066] 이에 따라 1차 볼텍스(HV)는 고온수가 되고, 2차 볼텍스(LV)는 저온수가 되어 냉수공급라인(L3)을 통해 배출될 수 있다(에너지 분리작용).
- [0067] 특히, 공장 또는 발전소의 폐수에 대한 수질정화에 본 발명의 마이크로버블 생성장치를 적용할 경우에는 공기가 물과 함께 공급됨에 따라 그 에너지 분리작용이 보다 원활하게 이루어지므로, 상대적으로 발열이 높은 폐수의 냉각을 매우 효과적으로 구현할 수 있는 장점이 있다.
- [0068] 도 7과 도 8은 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템의 볼텍스 튜브에 물과 공기를 혼합한 혼합수를 공급하여 마이크로버블 생성방법을 나타낸 개요도이다.
- [0069] 도 7, 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시 예에 의하면 냉온수생성장치(110)는 외부의 혼합챔버(180)와 혼합수공급라인(181)을 통해 연결되고, 혼합챔버(180)에는 물공급라인(L1)과 공기공급라인(171)이 각각 연결되며, 물공급라인(L1) 및 공기공급라인(171)을 통해 공급되는 물과 공기가 혼합챔버(180) 내에서 미리 혼합되어 혼합수를 형성하고, 이러한 혼합수가 혼합수공급라인(181)을 통해 냉온수생성장치(110)로 공급된다.
- [0070] 이와 같이, 본 제2실시 예는 물과 공기를 미리 혼합한 후에 냉온수생성장치(110)로 공급함에 따라 냉온수생성장치(110) 내의 공기수용공간(114), 공기유입홀(116) 등의 구성을 생략할 수 있으므로 보다 단순화된 구조를 용이하게 구현할 수 있다.
- [0071] 상술한 본 발명의 마이크로버블 냉온수 공급시스템은 차량에 설치할 수도 있다.
- [0072] 본 발명 마이크로버블 냉온수 공급시스템 및 제어방법은 별도의 구동원이 없이 냉수와 온수를 생산하기 때문에

설치비용 및 설치에 따른 공간적 제한이 적으며, 마이크로버블이 포함된 용수를 공급함으로써 수질개선 및 양식장 등에 매우 효율적인 냉온수 공급시스템이라는 등의 현저한 효과가 있다.

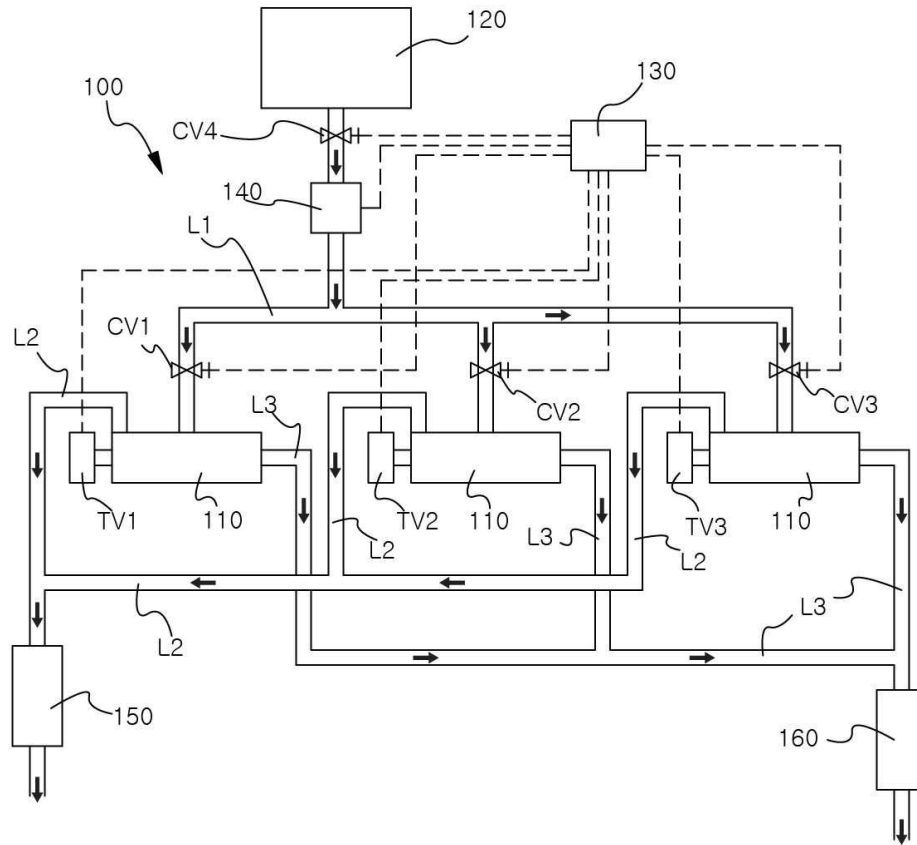
부호의 설명

[0073]

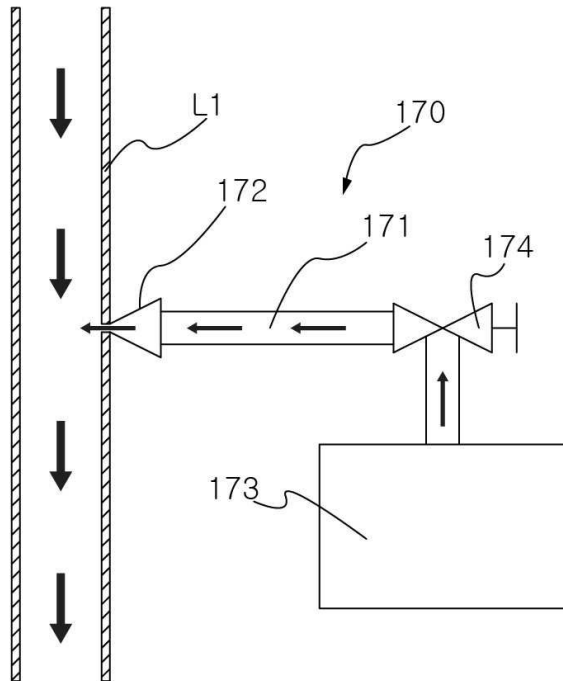
- | | | |
|--------------------------|--------------|----------------|
| 100. 냉온수공급시스템 | | |
| 110. 냉온수생성장치 | 120. 물탱크 | 130. 제어기 |
| 140. 펌프 | 150. 열교환기 | 160. 초음파조사장치 |
| 170. 공기공급장치 | 180. 혼합챔버 | |
| L1. 물공급라인 | L2. 온수공급라인 | L3. 냉수공급라인 |
| CV1, CV2, CV3, CV4. 제어밸브 | | |
| TV1, TV2, TV3. 스톱 밸브 | | |
| 111. 하우징 | 112. 노즐 | 113. 슬리브 |
| 114. 공기수용공간 | 115. 돌출단턱 | 116. 공기유입홀 |
| 117. 물공급포트 | 118. 공기공급포트 | 119. 볼텍스 제너레이터 |
| 160. 초음파조사장치 | 161. 초음파발생기 | 162. 초음파조사용 챔버 |
| 164. 도파관 | | 163. 초음파 조사유닛 |
| 171. 공기공급라인 | 172. 에어노즐 | 173. 콤프레샤 |
| 174. 공기공급조절밸브 | | |
| 181. 혼합수공급라인 | 182. 혼합수공급포트 | |

도면

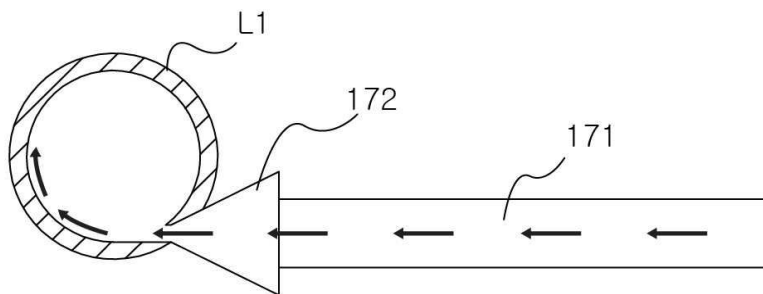
도면1



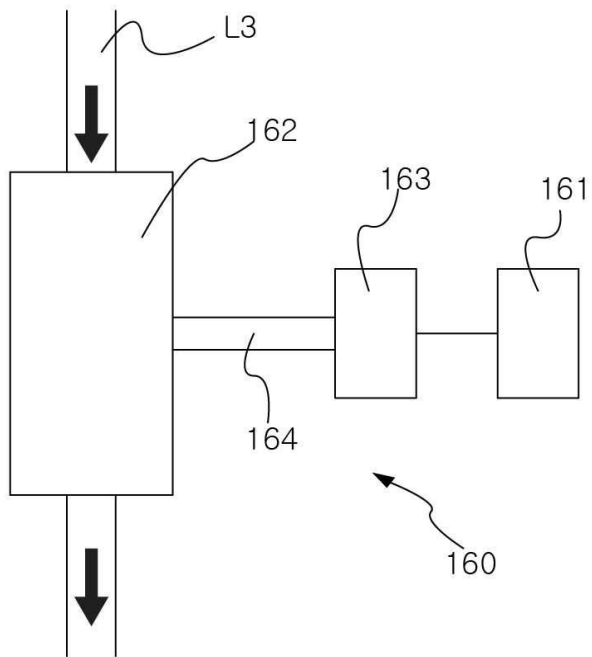
도면2



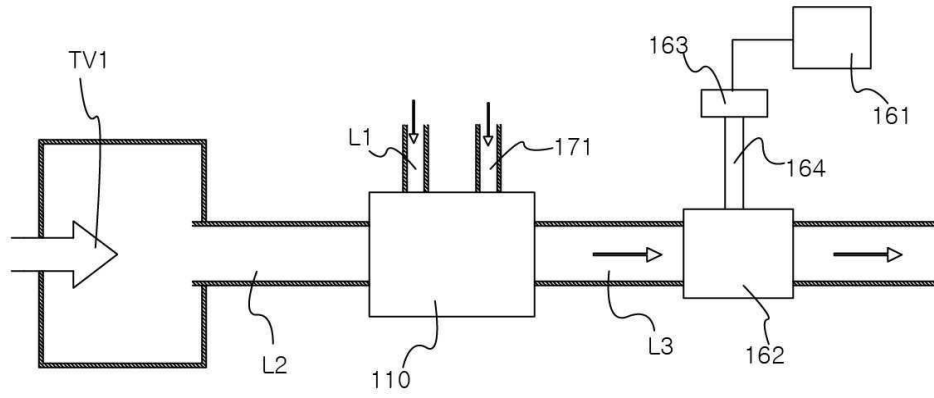
도면3



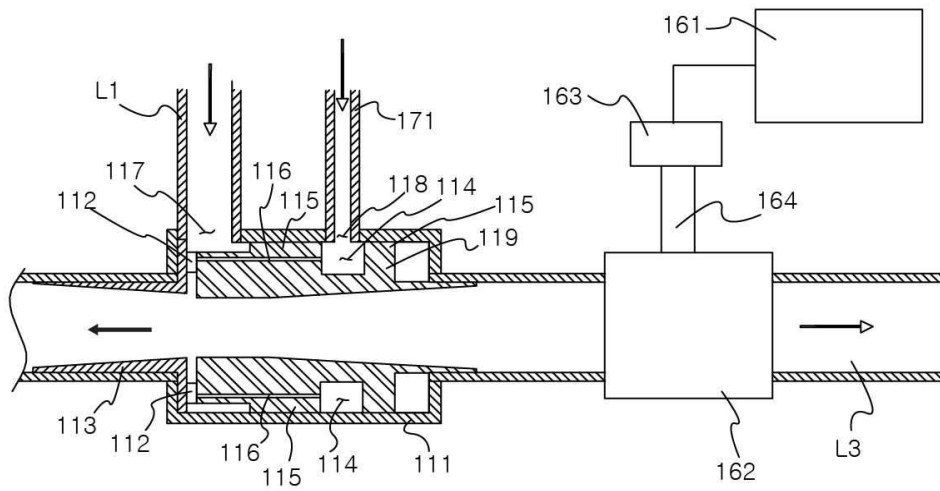
도면4



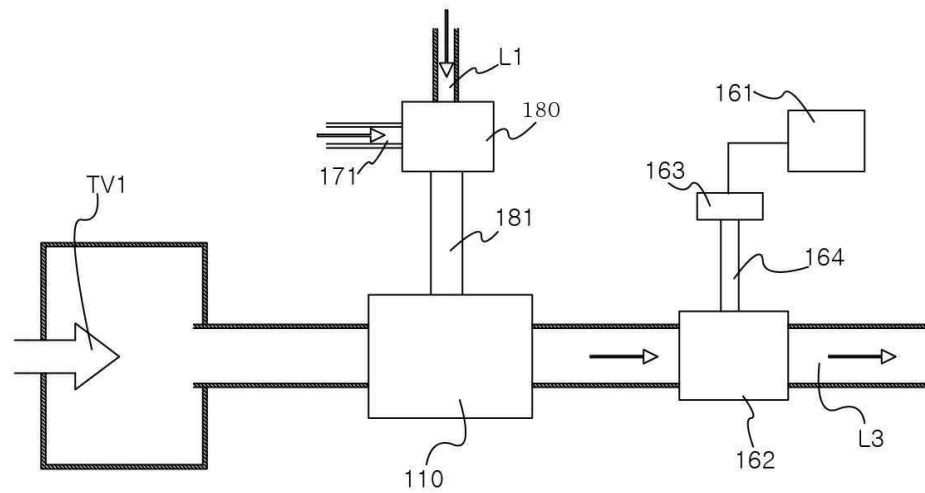
도면5



도면6



도면7



도면8

