



EMERSONTM

본 매뉴얼의 번역
100-214-302 - REV. 10



Branson

초음파 수조

작동 매뉴얼

Branson Ultrasonics Corp.
120 Park Ridge Road
Brookfield, CT 06804
(203) 796-0400
<http://www.bransonultrasonics.com>

BRANSON

설명서 변경 정보

Branson 에서는 지속적으로 장비의 회로 및 구성품을 개선하여 초음파 플라스틱 연접, 금속 용접, 세척 및 관련 기술 분야의 선두 주자로서의 위치를 유지하고자 최선의 노력을 다하고 있습니다. 이러한 개선은 개발되고 철저히 테스트되고 즉시 통합됩니다.

개선 사항과 관련한 정보는 다음 개정 및 인쇄 시 적절한 기술 문서에 추가됩니다. 따라서, 특정 유닛에 대한 서비스 지원을 요청할 때는 본 문서 면의 개정 정보를 확인하고 이 페이지의 인쇄 날짜를 참조합니다.

저작권 및 상표 고지

저작권 © 2023 Branson Ultrasonics Corporation. All rights reserved. 이 출판물의 내용은 Branson Ultrasonics Corporation 의 서면 허가 없이는 어떠한 형태로도 복제 할 수 없습니다.

여기에서 언급하는 기타 상표 및 서비스 상표는 각 소유자의 재산입니다.

서문

Branson Ultrasonics Corp. 을 선택하신 것을 축하드립니다 !

Branson 초음파 수조 시스템은 초음파 에너지를 이용하여 부품을 청소하는 공정 장비입니다 . 다양한 고객 어플리케이션을 위해 이러한 정교한 기술을 사용하는 최신 세대 제품입니다 . 이 작동 매뉴얼은 이 시스템을 위해 마련된 문서의 일부이며 , 장비와 함께 보관해야 합니다 .

Branson 을 선택해 주셔서 감사합니다 !

서론

이 설명서는 몇 개의 구조화된 장들로 이루어져 본 제품을 안전하게 취급 , 설치 , 설정 , 프로그래밍 , 작동 및 / 또는 유지하기 위해 알아야 할 정보를 찾는 데 도움이 됩니다 . 이 설명서의 [목차](#) 및 / 또는 [색인](#)을 참조하여 필요한 정보를 찾습니다 . 추가 지원이나 정보가 필요할 경우 , 제품 지원부 (연락 방법에 대한 정보는 [7.4 서비스 센터](#) 참조) 또는 지역 Branson 대리점에 문의합니다 .

목차

장 1:	안전 및 지원	
1.1	안전 요건 및 경고.....	2
1.2	안전 예방 조치.....	4
1.3	제한 보증.....	6
장 2:	서론	
2.1	초음파 작동 원리.....	10
2.2	초음파 수조.....	11
장 3:	인도 및 취급	
3.1	장치의 포장 해체.....	14
장 4:	기술 사양	
4.1	모델 이름 정의.....	16
4.2	장비 사양.....	17
4.3	온도.....	23
4.4	세척액.....	24
4.5	금속에 대한 세척액의 영향.....	26
장 5:	설치 및 설정	
5.1	장치 설치.....	28
장 6:	작동	
6.1	초음파 수조 작동.....	30
6.2	M 시리즈.....	31
6.3	MH 시리즈.....	34
6.4	CPX 시리즈.....	37
6.5	CPXH 시리즈.....	42
6.6	세척 방법.....	57
장 7:	유지 보수	
7.1	초음파 수조 최적화.....	60
7.2	문제 해결.....	61
7.3	유리 슬라이드 테스트.....	63
7.4	서비스 센터.....	64
7.5	사용자를 위한 장비 폐기 안내.....	67

그림 목록

장 1:	안전 및 지원	
장 2:	서론	
그림 2.1	디지털 컨트롤, 펄스 히트 및 타이머가 장착된 장치	11
장 3:	인도 및 취급	
장 4:	기술 사양	
장 5:	설치 및 설정	
장 6:	작동	
그림 6.1	M 시리즈 제어 방법	32
그림 6.2	MH 시리즈 제어 방법	35
그림 6.3	CPX 시리즈 제어 방법	38
그림 6.4	CPXH 시리즈 제어 방법	43
그림 6.5	모델 1800 및 2800 의 배출	54
그림 6.6	직접 세척 방법	57
그림 6.7	간접 세척 방법	57
그림 6.8	비세척 작업	58
장 7:	유지 보수	

표 목 록

장 1:	안전 및 지원	
장 2:	서론	
표 2.1	제공하는 초음파 수조	11
장 3:	인도 및 취급	
장 4:	기술 사양	
표 4.1	모델 이름 정의	16
표 4.2	북미 모델의 장비 사양	17
표 4.3	유럽 모델의 장비 사양	18
표 4.4	일본 모델의 장비 사양	19
표 4.5	중국 모델의 장비 사양	20
표 4.6	북미 및 일본 모델의 퓨즈 테이블	21
표 4.7	유럽 및 중국 모델의 퓨즈 테이블	22
표 4.8	온도	23
표 4.9	알칼리성 세척액 강도와 사용법	24
표 4.10	탱크에 유해한 화학물질	25
표 4.11	금속에 대한 세척액의 영향	26
장 5:	설치 및 설정	
장 6:	작동	
표 6.1	시작하기 이전 안내	31
표 6.2	M 시리즈 제어 방법 설명	32
표 6.3	초기의 세척액 탈기	32
표 6.4	샘플 작업	33
표 6.5	시작하기 이전 안내	34
표 6.6	MH 시리즈 제어 방법 설명	35
표 6.7	초기의 세척액 탈기	35
표 6.8	샘플 작업	36
표 6.9	시작하기 이전 안내	37
표 6.10	CPX 시리즈 제어 방법 설명	38
표 6.11	CPX 시리즈 LCD 설명	39
표 6.12	CPX 시리즈 장치의 탈기	40
표 6.13	샘플 작업	41
표 6.14	시작하기 이전 안내	42
표 6.15	CPXH 시리즈 제어 방법 설명	43
표 6.16	CPXH 시리즈의 LCD 설명	47
표 6.17	탈기	49
표 6.18	초음파 작동 모드	49
표 6.19	초음파 시간 설정 모드에서 샘플 작업	50
표 6.20	초음파 강도 고정 모드에서 샘플 작업	51
표 6.21	자동 모드에서 샘플 작업	52
표 6.22	CPXH 온도 보정	53
표 6.23	초음파 수조 배출	54
표 6.24	세척액 온도 측정	56
표 6.25	세척액 사용	56

장 7:	유지 보수	
표 7.1	탱크	60
표 7.2	문제 해결	61
표 7.3	공식 서비스 센터 (북미)	64
표 7.4	공식 서비스 센터	64
표 7.5	기술 지원 (북미)	64
표 7.6	공식 서비스 센터 / 기술 지원 (유럽)	65
표 7.7	공식 서비스 센터 / 기술 지원 (아시아)	65

장 1: 안전 및 지원

1.1	안전 요건 및 경고	2
1.2	안전 예방 조치.....	4
1.3	제한 보증.....	6

1.1 안전 요건 및 경고

이 장에서는 이 설명서와 제품 자체에서 볼 수 있는 서로 다른 안전 주의 기호 및 아이콘에 대해 설명하며, 산업용 세척에 대한 추가 안전 정보를 제공합니다. 이 장에서는 지원을 위한 Branson 연락 방법 또한 설명합니다.

1.1.1 이 설명서에서 볼 수 있는 기호

이 설명서 전반에 걸쳐 사용하는 이들 기호는 특별한 주의를 요합니다.

위험	당면한 위험을 나타냅니다.
	이러한 위험을 피하지 않으면 사망이나 중상을 초래할 수 있습니다.
주의	가능한 위험을 나타냅니다.
	이러한 위험을 피하지 않으면 사망이나 중상을 초래할 수 있습니다.
주의	가능한 위험을 나타냅니다.
	이러한 위험을 피하지 않으면 경미하거나 가벼운 부상을 초래할 수 있습니다.
안내	가능한 피해 상황을 나타냅니다.
	이 상황을 피하지 않으면 시스템 또는 그 주변의 물체가 손상될 수 있습니다. 적용 유형 및 기타 중요하거나 유용한 정보가 강조됩니다.

PN은 부품 번호를 의미합니다.

부품은 세척하려는 작업물 또는 구성품 의미합니다.

1.1.2 인화성 화학물질

본 제품의 내부 또는 주변에서 인화성 또는 폭발성 화학물질 또는 소재를 사용은 엄격하게 금지됩니다 .
본 제품은 인화성 / 폭발성 화학물질을 사용하도록 설계하지 않았으며 , 인화성 / 폭발성 화학물질 또는 소재를 사용하는 다른 장비와 동일한 공간에서 사용하는 것도 안 됩니다 . 본 제품은 본질 안전 특성이 없으며 인화성 또는 폭발성 화학물질 또는 증기의 (고온 또는 전기 아크) 발화원이 될 수 있으며 , 이로 인해 화재 또는 폭발이 발생하여 중상 또는 사망에 이를 수도 있습니다 .

주의	
	초음파 수조 내에서 인화성 또는 폭발성 소재를 사용하면 절대로 안 됩니다 .

1.2 안전 예방 조치

초음파 수조 사용에 앞서 본 안전 예방 조치를 읽고 철저하게 숙지합니다. 이를 준수하지 않는 경우 증상 또는 심각한 자산 손상이 발생할 수 있습니다.

감전 방지

- 탱크를 충전하거나 비우기 전에는 전원의 콘센트를 반드시 분리합니다
- 적절하게 접지가 된 전원 플러그에 장치의 콘센트를 연결합니다
- 적절한 용량의 과전류 보호 회로를 사용하는 전원에 장치를 연결합니다. 전류 등급에 대한 정보는 장치 뒤에 있는 라벨을 참조합니다
- 패널 제어장치 및 장치 주변 영역을 청결하게 유지하고, 탱크 주변에서 넘친 세척액 닦아서 건조 상태를 유지합니다. 수분이 있으면 고전압이 감전을 유발할 수 있습니다.
- 적절한 접지를 하지 않고 장치를 작동하면 안 됩니다.
- 전원선 콘센트에 있는 접지 연결부를 제거하면 안 됩니다.
- 장치를 분해하면 안 됩니다. 장치 내부에는 고전압이 흐르므로 위험합니다.
- 장치를 물 속에 담그면 안 됩니다.

상해 및 / 또는 자산 손상 방지

- 수성 세척액을 사용합니다.
- 알코올, 가솔린 또는 인화성 세척액을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 화재 또는 폭발이 발생할 수 있으며 보증 조건은 무효화됩니다. 수성 세척액만 사용해야 합니다.
- 무기 산성물질을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이런 물질은 탱크를 손상시킬 수 있습니다.
- 고온일 수 있으므로 스테인리스 스틸 탱크 또는 세척액을 만지면 안 됩니다.
- 세척액 온도가 70°C(158°F)를 초과하면 안 됩니다.
- 장치가 작동 중일 때 탱크 안에 손가락 또는 손을 넣으면 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 불쾌감 및 피부 염증이 발생할 수 있습니다. 세척액에 닿지 않도록 하며 적절하게 환기합니다.
- 염소 표백제가 함유된 세척액을 사용하면 안 됩니다.

장치 손상 방지

- 세척액은 정기적으로 교체합니다.
- 커버에 있는 구멍을 덮으면 안 됩니다.
- 건조한 상태에서 장치를 작동하면 안 됩니다.
- 부품 또는 용기가 탱크 바닥에 직접 닿게 놓으면 안 됩니다. 트레이 또는 와이어를 사용하여 작업물을 매달아야 합니다. 이를 준수하지 않으면 트랜스듀서가 손상될 수 있으며, 보증 조건은 무효화됩니다.
- 가열 또는 초음파 작동 상태에서 세척액이 작동 레벨 라인 아래로 3/8 inch (1 cm) 이상 내려가면 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 트랜스듀서 및 / 또는 히터가 손상될 수 있으며, 보증 조건은 무효화됩니다.
- 전원선의 콘센트를 연결 / 분리하기 전 AC 및 히터 스위치를 끕니다.

소음 레벨 및 에너지 절감

- 가능한 경우, 커버 없이 장치를 작동하면 안 됩니다.
- 장치에서 발생하는 음압은 수조 크기와 작업에 따라 다르지만, 커버가 있는 경우 80 dBA 미만입니다.
- 가능한 경우, 음압을 감소시키려면 초음파가 작동 중일 때는 커버를 사용하고, 수조가 충전된 상태에서 초음파를 작동하는 편이 좋습니다.

절연 저항 테스트

Branson 은 제작한 장치가 IEC 61010-1:2010 (제 3 판) 에서 지정하는 절연 저항 요건 준수를 확인하기 위해 적용 가능한 조치를 모두 취했습니다 .PAT(Portable Appliance Testing) 요건에 따라 사용자가 테스트를 수행해야 합니다 .

그러나 절연 테스트를 수행하기 전 , 다음과 같은 관련 정보를 읽어야 합니다 .

모든 Branson 의 220 V "C" 및 230 V "E" 장치에는 기본 구성품으로 전력 공급선의 과전압을 흡수하는 금속 산화물 비리스터 (MOV) 가 장착되어 있습니다 .MOV 는 과전압을 접지선으로 분산시켜서 장비에 닿지 못하게 합니다 . 이 MOV 는 작동 모드에 따라서 500 V DC 에서 수행되는 절연 저항 테스트에 불합격할 수 있습니다 . 이 같은 경우 Branson 는 IET(영국 공학 기술 학회) 에서 공표한 전기 장비의 현장 검사 및 시험 기술 규정에서 허용하는 바와 같이 전압을 낮춘 (250 V DC) 후 테스트하도록 권장합니다 . 이 경우 MOV 가 작동하지 않으므로 테스트에 불합격하지 않게 됩니다 .

1.3 제한 보증

보증 정보는 다음에있는 이용 약관의 보증 섹션을 참조하십시오 .

www.emerson.com/branson-terms-conditions.

주의	일반 경고
	- 부품 또는 용기가 탱크 바닥에 직접 닿게 놓으면 안 됩니다 . 트레이 또는 와이어를 사용하여 작업물을 매달아야 합니다 . 직접 닿는 경우 장치 고장을 유발할 수 있습니다 . - 세척액이 작동 레벨 라인 아래로 3/8 inch (1 cm) 이상 내려가면 안 됩니다 . - 알코올 , 가솔린 또는 인화성 세척액을 사용하면 절대로 안 됩니다 . 이를 준수하지 않으면 화재 또는 폭발이 발생할 수 있습니다 . 수성 세척액만 사용해야 합니다 . - 무기 산성물질을 사용하면 안 됩니다 . 이런 물질은 탱크를 손상시킬 수 있습니다 .

처음으로 세척하는 경우 - 처음에는 부품 하나를 사용하여 시험한 후 , 나머지를 계속 처리합니다 .

주의	일반 경고
	저가 또는 비싸지 않은 장신구를 초음파 수조에서 세척하면 절대로 안 됩니다. 고온과 진동이 조합되면 접착제로 고정한 연결부가 해제될 수 있습니다. 에머랄드, 자수정, 진주, 오팔, 산호, 터키석, 페리도트 또는 청금석 등의 보석류를 초음파 수조에서 세척하면 절대로 안 됩니다.

세척액 레벨 - 세척액 레벨은 탱크의 "작동 레벨" 라인에서 1/2 inch (1.3 cm) 이내로 유지되어야 합니다. 표면 활성은 세척액 레벨에 따라서 다를 수 있습니다.

작업물 크기 - 대형 작업물이 아닌 소형 작업물로 나누어서 작업하면 보다 빠르고 보다 효과적입니다.

작업물 배치 - 작업물이 탱크 바닥 닿으면 절대로 안 됩니다. 항상 트레이 또는 비커 안에 놓거나 세척액 안에 매달아야 합니다.

작업물 수세 - 세척 후, 깨끗한 물 수조에서 작업물에 부착된 화학물질을 수세합니다.

작업물 윤활 - 필요 시, 세척 직후 작업물을 재윤활합니다.

작업물 건조 - 작업장 실내 온도에서 일정 시간 자연 건조합니다. 보다 빠르게 건조해야 하는 부품은 고온의 송풍기 또는 오븐을 사용합니다.

문의 사항이 있으시면 인근의 대리점에 연락합니다.

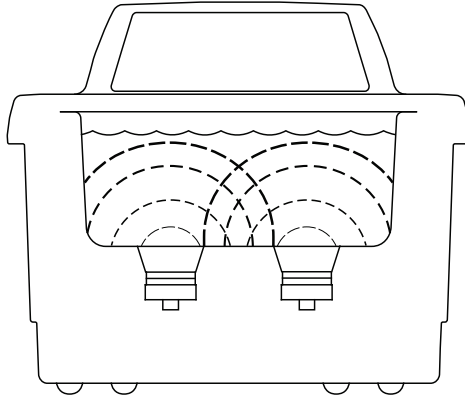
장 2: 서론

2.1	초음파 작동 원리	10
2.2	초음파 수조	11

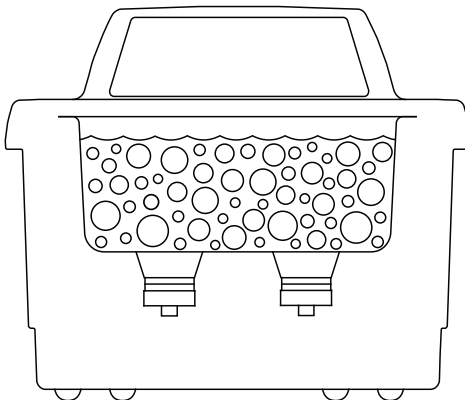
2.1 초음파 작동 원리

초음파는 일반적으로 인간의 청력 범위를 벗어나는 주파수로 전파되는 음파입니다. 초음파 수조는 초음파 (음향 효과) 를 사용하여 소재와 부품을 세척할 수 있으며, 액체의 용해, 동질화 및 탈기 작업을 할 수 있습니다. 작동 원리는 다음과 같습니다.

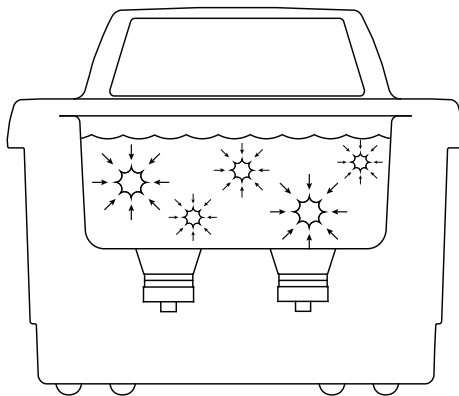
- 트랜스듀서에서 탱크에 담긴 세척액으로 음파가 방출되면, 세척액 내부에 압력의 상승과 하강을 교대로 유발합니다.



- 압력이 하강하는 단계에서 수백만 개의 미세한 기포가 형성 및 성장합니다. 이 과정을 공동화라고 하며, 이는 "빈 공간이 생긴다"는 의미입니다.



- 압력이 상승하는 단계의 경우, 기포는 파괴되거나 "내파"하면서 엄청난 수준의 에너지를 방출합니다
- 초음파 세척 장비에서 이 내파 작용은 다수의 소형 브러시 마찰과 같은 효과를 만듭니다. 이는 모든 방향, 모든 표면, 모든 숨겨진 장소와 개구 부위에 유효합니다.



- 이 에너지를 사용하는 다른 적용 분야가 있습니다. 예를 들어, 액체 용해, 동질화 및 탈기 등입니다.

2.2 초음파 수조

초음파 수조 제품군의 규격은 5 종류입니다.

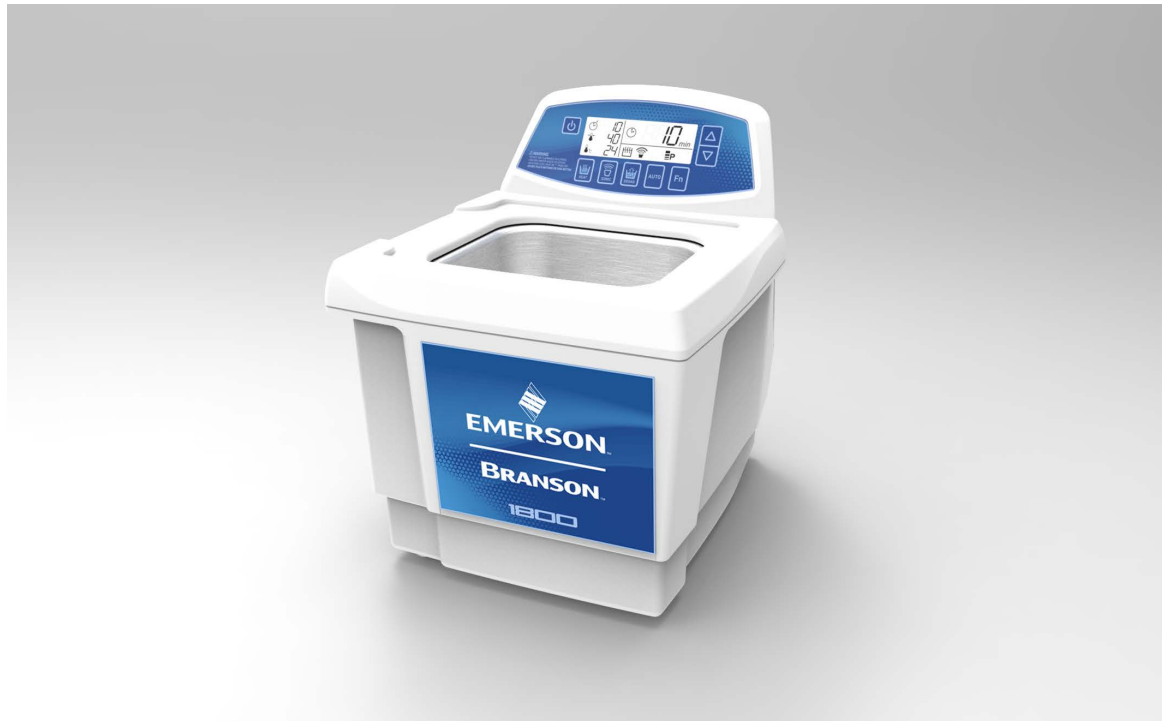
표 2.1 제공하는 초음파 수조

모델 번호	탱크 용량
1800	1/2 gal. (1.91 l)
2800	3/4 gal. (2.81 l)
3800	1-1/2 gal. (5.71 l)
5800	2-1/2 gal. (9.51 l)
8800	5-1/2 gal. (20.81 l)

각 모델은 고내구성 산업용 40 kHz 트랜스듀서를 사용하여 제작합니다. 각 모델은 개선된 초음파 출력 및 내장형 스위프 주파수를 사용하므로 전체 수조에서 균일한 초음파 활성도를 보장합니다. 모델 1800 및 2800은 가장자리 좌측에 패임 형태를 제공하여 탱크에서 세척액을 쉽게 비울 수 있습니다. 모델 3800, 5800 및 8800에는 배수구가 내장되어 있으며, 탱크 배출 키트를 함께 공급합니다. 각 모델은 4 종류의 상이한 구성으로 구매할 수 있습니다.

- 기계식 타이머 (M) 장착
- 기계식 타이머 펄스 히트 (MH) 장착
- 디지털 컨트롤 및 타이머 (CPX) 장착
- 디지털 컨트롤, 펄스 히트 및 타이머 (CPXH) 장착

그림 2.1 디지털 컨트롤, 펄스 히트 및 타이머가 장착된 장치



처음으로 장치를 충전하거나, 새로운 세척액으로 재충전하는 경우 미온의 물을 세척액으로 사용합니다. 히터를 켜고 (해당 경우), 초음파 (소닉 버튼을 누르거나 타이머를 돌립니다) 를 켜 후 , 커버를 덮으면 세척액이 적정 온도로 신속하게 가열됩니다.

2.2.1 본 장치의 부속품

탱크 바닥에 작업물을 놓으면 안 되기 때문에, 부속품에는 비커 포지셔닝 커버, 구멍이 없는 그리고 구멍이 있는 인서트 트레이, 망사 바구니, 비커 및 지지용 랙 등이 포함됩니다.

안내	
	모든 장치에는 탱크 커버가 제공됩니다.

장 3: 인도 및 취급

3.1	장치의 포장 해체	14
-----	-----------------	----

3.1 장치의 포장 해체

장치 및 포장 상자에서 외부 또는 내부 손상 여부를 신중하게 확인합니다 . 손상이 발견되면 판매 대리점에 연락하기 전 운송 업체에 즉시 문의합니다 . 포장 상자는 향후 사용하기 위해 보관합니다 .

장 4: 기술 사양

4.1	모델 이름 정의.....	16
4.2	장비 사양.....	17
4.3	온도.....	23
4.4	세척액	24
4.5	금속에 대한 세척액의 영향	26

4.1 모델 이름 정의

모델 이름을 사용하여 각 장치의 사양을 확인합니다. 예를 들어, CPX1800H-E의 경우 :

CPX
1800
H
- E

1

2

3

4

표 4.1 모델 이름 정의

품목	의미	세부 사항
1	모델	CPX: 디지털
		M: 기계식
2	탱크 용량	1800: 1/2 gal (1.91 l)
		2800: 3/4 gal (2.81 l)
		3800: 1-1/2 gal (5.71 l)
		5800: 2-1/2 gal (9.51 l)
		8800: 5-1/2 gal (20.81 l)
3	히터	공란 : 히터 없음
		H: 히터
4	국가 / 전압	공란 : 북미 (120 VAC)
		E: 유럽 (230 VAC)
		J: 일본 (100 VAC)
		C: 중국 (220 VAC)

- 모든 모델은 주파수 40 kHz를 사용합니다.
- CPXH 모델의 경우, 온도 판독 정확도는 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5.4^{\circ}\text{F}$)입니다.
- 모델은 120 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz 및 220 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz 작동 사양으로 공급 가능합니다.
- 모든 120 V 장치에는 CSA/UL 또는 동등한 인증이 있으며 FCC 규정을 준수합니다.
- 모든 220-230 V 장치는 CE 표준을 준수합니다.
- 모든 장치의 접지 누설 전류는 0.50 ma 미만입니다.
- 작동 환경 온도는 5°C 부터 40°C (41°F 부터 104°F)입니다.

4.2 장비 사양

표 4.2 복미 모델의 장비 사양

모델 이름	탱크 용량	탱크 크기 (인치)	전체 크기 (인치)	중량	최대 초음파 출력	히터 출력	최대 소비 전력 요건
M1800	1/2 gal. (1.91 l)	L: 9.9 W: 5.5 H: 4	L: 9.9 W: 12 H: 11.9	9 lb (4 kg)	70	0	90
M1800H					70	60	150
CPX1800H					70	60	150
CPX1800					70	0	90
M2800	3/4 gal (2.81 l)	L: 9.5 W: 5.5 H: 4	L: 13.3 W: 12 H: 11.9	10 lb (4.5 kg)	110	0	130
M2800H					110	90	250
CPX2800H					110	90	250
CPX2800					110	0	250
M3800	1-1/2 gal (5.71 l)	L: 11.5 W: 6 H: 6	L: 15.6 W: 12.5 H: 14.8	14 lb (6.4 kg)	110	0	130
M3800H					110	180	350
CPX3800H					110	180	350
CPX3800					110	0	130
M5800	2-1/2 gal (9.51 l)	L: 11.5 W: 9.5 H: 6	L: 15.6 W: 15.8 H: 14.9	16 lb (7.3 kg)	160	0	180
M5800H					160	280	490
CPX5800H					160	280	490
CPX5800					160	0	180
M8800	5-1/2 gal (20.81 l)	L: 19.5 W: 11.5 H: 15.4	L: 23.5 W: 18.3 H: 15.4	28 lb (12.7 kg)	280	0	320
M8800H					280	560	930
CPX8800H					280	560	930
CPX8800					280	0	320

표 4.3 유럽 모델의 장비 사양

모델 이름	탱크 용량	탱크 크기 (mm)	전체 크기 (mm)	중량	최대 초음파 출력	히터 출력	최대 소비 전력 요건
M1800-E	1.91 l (1/2 gal)	L: 150 W: 140 H: 100	L: 251 W: 305 H: 302	5.4 kg (12 lb)	70	0	90
M1800H-E					70	60	150
CPX1800H-E					70	60	150
CPX1800-E					70	0	90
M2800-E	2.81 l (3/4 gal)	L: 240 W: 140 H: 100	L: 338 W: 305 H: 302	6.8 kg (15 lb)	110	0	130
M2800H-E					110	110	250
CPX2800H-E					110	110	250
CPX2800-E					110	0	250
M3800-E	5.71 l (1-1/2 gal)	L: 290 W: 150 H: 150	L: 396 W: 318 H: 302	8.2 kg (18 lb)	110	0	130
M3800H-E					110	215	350
CPX3800H-E					110	215	350
CPX3800-E					110	0	350
M5800-E	9.51 l (2-1/2 gal)	L: 290 W: 240 H: 150	L: 396 W: 401 H: 378	9.5 kg (21 lb)	160	0	180
M5800H-E					160	300	490
CPX5800H-E					160	300	490
CPX5800-E					160	0	180
M8800-E	20.81 l (5-1/2 gal)	L: 495 W: 290 H: 150	L: 597 W: 465 H: 391	16.3 kg (36 lb)	280	0	320
M8800H-E					280	600	930
CPX8800H-E					280	600	930
CPX8800-E					280	0	320

표 4.4 일본 모델의 장비 사양

모델 이름	탱크 용량	탱크 크기 (mm)	전체 크기 (mm)	중량	최대 초음파 출력	히터 출력	최대 소비 전력 요건
M1800-J	1.91 l (1/2 gal)	L: 150 W: 140 H: 100	L: 251 W: 305 H: 302	4 kg (9 lb)	70	0	90
M1800H-J					70	45	135
CPX1800H-J					70	45	140
CPX1800-J					70	0	90
M2800-J	2.81 l (3/4 gal)	L: 240 W: 140 H: 100	L: 338 W: 305 H: 302	4.5 kg (10 lb)	110	0	130
M2800H-J					110	65	205
CPX2800H-J					110	65	205
CPX2800-J					110	0	130
M3800-J	5.71 l (1-1/2 gal)	L: 290 W: 150 H: 150	L: 396 W: 318 H: 376	6.4 kg (14 lb)	110	0	130
M3800H-J					110	130	275
CPX3800H-J					110	130	280
CPX3800-J					110	0	130
M5800-J	9.5 l (2-1/2 gal)	L: 290 W: 240 H: 150	L: 396 W: 401 H: 378	7.3 kg (16 lb)	160	0	180
M5800H-J					160	200	405
CPX5800H-J					160	200	410
CPX5800-J					160	0	180
M8800-J	20.81 l (5-1/2 gal)	L: 495 W: 290 H: 150	L: 597 W: 465 H: 391	12.7 kg (28 lb)	280	0	320
M8800H-J					280	400	755
CPX8800H-J					280	400	760
CPX8800-J					280	0	320

표 4.5 중국 모델의 장비 사양

모델 이름	탱크 용량	탱크 크기 (mm)	전체 크기 (mm)	중량	최대 초음파 출력	히터 출력	최대 소비 전력 요건
M1800-C	1.91 l (1/2 gal)	L: 150 W: 140 H: 100	L: 251 W: 305 H: 302	5.4 kg (12 lb)	70	0	90
M1800H-C					70	55	145
CPX1800H-C					70	55	145
CPX1800-C					70	0	90
M2800-C	2.81 l (3/4 gal)	L: 240 W: 140 H: 100	L: 338 W: 305 H: 302	6.8 kg (15 lb)	110	0	130
M2800H-C					110	105	250
CPX2800H-C					110	105	250
CPX2800-C					110	0	130
M3800-C	5.71 l (1-1/2 gal)	L: 290 W: 150 H: 150	L: 396 W: 318 H: 376	8.2 kg (18 lb)	110	0	130
M3800H-C					110	205	350
CPX3800H-C					110	205	350
CPX3800-C					110	0	130
M5800-C	9.5 l (2-1/2 gal)	L: 290 W: 240 H: 150	L: 396 W: 401 H: 378	9.5 kg (21 lb)	160	0	180
M5800H-C					160	285	490
CPX5800H-C					160	285	490
CPX5800-C					160	0	180
M8800-C	20.81 l (5-1/2 gal)	L: 495 W: 290 H: 150	L: 597 W: 465 H: 391	16.3 kg (36 lb)	280	0	320
M8800H-C					280	560	930
CPX8800H-C					280	560	930
CPX8800-C					280	0	320

표 4.6 북미 및 일본 모델의 퓨즈 테이블

모델 이름	퓨즈 1	퓨즈 2	퓨즈 3
M1800 / M1800-J	250 V, 2A	250 V, 1.6A	250 V, 1A
M1800H / M1800H-J			
CPX1800H / CPX1800H-J			
CPX1800 / CPX1800-J	250 V, 1.6A		
M2800 / M2800-J	250 V, 2.5A		
M2800H / M2800H-J			
CPX2800H / CPX2800H-J			
CPX2800 / CPX2800-J	250 V, 1.6A		
M3800 / M3800-J	250 V, 2.5A		
M3800H / M3800H-J			
CPX3800H / CPX3800H-J			
CPX3800 / CPX3800-J	250 V, 1.6A		
M5800 / M5800-J	250 V, 5A	250 V, 2A	
M5800H / M5800H-J			
CPX5800H / CPX5800H-J			
CPX5800 / CPX5800-J	250 V, 2.5A	250 V, 2.5A	
M8800 / M8800-J	250 V, 10A	250 V, 3.15A	
M8800H / M8800H-J			
CPX8800H / CPX8800H-J			
CPX8800 / CPX8800-J	250 V, 5A		

표 4.7 유럽 및 중국 모델의 퓨즈 테이블

모델 이름	퓨즈 1	퓨즈 2	퓨즈 3
M1800-E / M1800-C	250 V, 1.6A	250 V, 1.6A	250 V, 1A
M1800H-E / M1800H-C			
CPX1800H-E / CPX1800H-C			
CPX1800-E / CPX1800-C			
M2800-E / M2800-C	250 V, 2.5A		
M2800-E / M2800H-C			
CPX2800H-E / CPX2800H-C			
CPX2800-E / CPX2800-C	250 V, 1.6A		
M3800-E / M3800-C	250 V, 2.5A		
M3800H-E / M3800H-C			
CPX3800H / CPX3800H-C			
CPX3800-E / CPX3800-C	250 V, 1.6A		
M5800-E / M5800-C	250 V, 5A	250 V, 2A	
M5800H-E / M5800H-C			
CPX5800H-E / CPX5800H-C		250 V, 1.6A	
CPX5800-E / CPX5800-C	250 V, 1.6A		
M8800-E / M8800-C	250 V, 5A	250 V, 2A	
M8800H-E / M8800H-C			
CPX8800H-E / CPX8800H-C			
CPX8800-E / CPX8800-C	250 V, 2.5A		

4.3 온도

표 4.8 온도

품목	기능
히터	히터에 의해 탱크가 일부 변색될 수 있습니다 . 이 같은 현상은 정상이며 장치 성능에 영향을 미치지 않습니다 .
세척액	초음파 수조를 가열하는 가장 빠른 방법은 미온의 세척액을 채우고 , 가열한 후 초음파를 작동하고 (이것으로도 가열됨) 커버를 덮습니다 .
과열 보호 (CPXH 전용)	최대 온도 75°C 에 도달하는 경우 , 수조의 온도가 69°C(최대 설정 온도) 로 다시 떨어질 때까지 초음파는 일시 중지됩니다 . 일단 온도가 69°C 로 다시 떨어지면 , 초음파는 다시 시작됩니다 . 이 사항은 연속 / 무한 모드 및 시간 지정 모드에 동일하게 적용됩니다 . 시간 모드의 경우 초음파가 꺼져 있으면 타이머는 일시 중지되며 , 초음파가 다시 시작되면 이 역시 다시 시작합니다 .

4.4 세척액

주의	일반 경고
	알코올, 가솔린, 표백제, 무기 산성물질, 인화점이 지정된 세척액, 반 수용성 또는 가연성 액체를 초음파 탱크에서 사용하면 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 보증은 무효화됩니다. 비 인화성 세척액과 수성 세척액만 사용해야 합니다.

4.4.1 세척액 유형

수성 세척액은 경미한 산성 또는 알칼리성을 사용해도 좋습니다. 여기에는 특정 오염물을 제거하도록 고안된 세척제, 비누 및 산업용 세제 성분이 들어갑니다.

산성 수성 세척액: 부식, 변색 또는 물때를 제거합니다. 제거 작업은 변색을 제거하는 연성 용액으로부터, 강철과 주철에서 인베스트먼트 석고, 유석, 산화아연 및 부식을 제거하거나 경화강에서 스머트 및 열처리 스케일을 제거하는 농축된 강력한 산성 세척액 등의 범위를 지닙니다.

알칼리성 수성 세척액: 탄산염, 규산염 및 부식제 등이 포함됩니다. 이 세척액은 에멀전화 작용을 통해 오염물이 세척 표면에 다시 누적되는 것을 방지하고, 경수에서 세척 작용을 개선합니다.

표 4.9 알칼리성 세척액 강도와 사용법

알칼리성 강도	용도
연성	경유 및 그리스, 절삭유 및 냉각수 화합물.
연성부터 강성	고점도 그리스 및 오일, 밀랍, 식물성 오일, 잉크, 왁스 또는 지방질 버핑 및 연마 화합물, 우유 잔류물 및 탄수화물.
초강성	공작기계 스케일, 열처리 스케일, 부식 또는 산화물.

세척액을 주기적으로 교체해야 합니다. 세척액은 부유하며 탱크 바닥을 덮는 오염물 입자에 의해서 오염될 수 있습니다. 바닥이 이와 같이 덮히면 초음파 작용은 감소되고 세척 효율은 낮아집니다. 일부 세척액은 다른 세척액보다 공동화 작용이 좋습니다. 상세한 내용은 가까운 판매 대리점에 문의합니다.

가열 및 공동화 작용이 세척액의 화학적 반응을 증가시킵니다. 이 같은 강력한 화학 작용에 의해 일부 소재는 손상될 수 있습니다. 확신이 없는 경우, 세척 작업물의 샘플 테스트를 해 봅니다.

부식성 세척액: 강철, 합금강 부식 및 다양한 점착성 오염물을 제거할 때 사용합니다.

4.4.2 세척액 용량

세척액 용량은 다양합니다. 사용 용량은 세제와 제거할 오염물의 유형에 따라 다릅니다. 세척액 용기에 있는 지침을 준수하고 금속에 미치는 세척액의 영향은 아래의 표를 참조합니다.

4.4.3 탱크에 유해한 화학물질

다음의 화학물질은 초음파 탱크와 초음파 작용에 위험성이 있으며, 작동 온도가 높아지면 화학적 작용도 증가하게 됩니다. 이와 같은 또는 이와 유사한 화학물질을 초음파 탱크에 직접적으로 또는 희석하여 사용하면 안 됩니다. 이를 준수하지 않는 경우 보증 조건은 무효화됩니다.

표 4.10 탱크에 유해한 화학물질

유해한 화학물질		
아세트페논	클로로아세트산	시아나화수소산
염화 알루미늄	염소산	플루오르산
불화 알루미늄	무수 염소	규불화수소산
황산 알루미늄	크롬산	아이오도폼
불화 암모늄	염화 제이구리	염화 수은
염화 암모늄	붕불화동	무리아틱산
수산화암모늄	클로로 에틸	인산 (원재료)
아밀 염화물	염화철	차아염소산 나트륨
삼염화 안티모니	염화제일철	염화칼륨
왕수	황산제이철	염화주석
브롬	플루오로붕산	염화제일주석
황산수소칼륨	플루오린	이염화황
중아황산칼슘	브롬화수소산	황산
차아염소산칼슘	염화수소산	염화아연

4.5 금속에 대한 세척액의 영향

표 4.11 금속에 대한 세척액의 영향

세척제	강철	황동	알루미늄	마그네슘	아연	S. 강 구리	주석
광학 특성 (1)	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음 **	해당 없음 **	해당 없음	해당 없음 **
장신구 (1)	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
버핑 (1) 컴파운드	해당 없음	경미한 오염	해당 없음	해당 없음	부식	해당 없음	해당 없음
산화물 (2) 제거제	경미한 자국	해당 없음	경미한 부식	부식	부식	해당 없음	해당 없음
전자제품 세척제 (1)	해당 없음	해당 없음	경미한 부식	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
일반 (1) 범용	해당 없음	해당 없음	경미한 부식	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
산업용 강성 (1)	해당 없음	해당 없음	경미한 부식	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
금속 (1) 세척제 1	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
금속 (1) 세척제 2	해당 없음	해당 없음	경미한 부식	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
금속 (1) 세척제 3	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
액상 부식 (3) 제거제	해당 없음	해당 없음	부식 ***	부식 ***	부식	해당 없음	경미한 부식
GP (1) 분말	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음

* 미국 이외의 지역에서 세척제 사용 여부는 판매 대리점에 문의합니다 .

** 세척액 온도가 60°C (140°F) 미만인 경우 영향을 미치지 않습니다 .

(1) = 알칼리성 ; (2) = 산성 ; (3) = 부식성 .

주의	일반 경고
	*** 세척액과 반응성 금속이 접촉하면 가연 수소가 방출될 수 있습니다 .

장 5: 설치 및 설정

5.1	장치 설치.....	28
-----	------------	----

5.1 장치 설치

올바른 전력 요건은 장치 후면의 명판을 확인하십시오. 표준 접지가 있는 전기 콘센트와 가까운 곳에 장치를 배치합니다. 과부하가 걸릴 수 있는 회로에 장치를 배치하면 안 됩니다. 장치가 적절하게 작동하지 않는 경우, 우선 [7.2 문제 해결](#) 설명에서 예상 원인을 참조하거나, 상세한 내용은 매뉴얼의 뒤쪽 목록을 참조하여 공식 서비스 센터에 문의합니다.

장 6: 작동

6.1	초음파 수조 작동	30
6.2	M 시리즈	31
6.3	MH 시리즈	34
6.4	CPX 시리즈	37
6.5	CPXH 시리즈	42
6.6	세척 방법	57

6.1 초음파 수조 작동

초음파 수조를 처음으로 사용하는 경우 , 장치를 작동하기 전에 이 섹션을 모두 읽습니다 .

6.2 M 시리즈

주의	일반 경고
	- 부품 또는 용기가 탱크 바닥에 직접 닿게 놓으면 안 됩니다. 트레이 또는 와이어를 사용하여 작업물을 매달아야 합니다. 직접 닿는 경우 장치 고장을 유발할 수 있습니다. - 초음파가 작동할 때 세척액이 작동 레벨 라인 아래로 3/8 inch (1 cm) 이상 내려가면 안 됩니다. - 알코올, 가솔린 또는 인화성 세척액을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 화재 또는 폭발이 발생할 수 있습니다. 수성 세척액만 사용해야 합니다. - 무기 산성물질을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이런 물질은 탱크를 손상시킬 수 있습니다. 이 주의 사항을 준수하지 않는 경우 보증 조건은 무효화됩니다.

표 6.1 시작하기 이전 안내

단계	작업
1	세척액을 선택합니다 (4.5 금속에 대한 세척액의 영향 설명 참조).
2	세척하려는 작업물의 크기에 더하여 세척액을 위한 여유가 있어야 합니다. 미온의 수돗물을 탱크의 작동 레벨 라인까지 채웁니다.
3	탱크의 물 안에 세척액을 넣습니다.
4	접지가 제공되는 전력 출력에 장치 콘센트를 연결합니다.
5	최고의 효율이 나올 수 있도록 7.1 초음파 수조 최적화 설명을 참조한 후 다음 단계를 진행합니다.

안내	
	처음으로 장치를 작동하거나 세척액을 교체한 경우에는 세척액을 탈기시켜야 합니다. 이 같은 경우가 아니라면, 6.2.3 세척 작업물 (샘플 작업) 설명으로 이동합니다.

6.2.1 M 시리즈 제어 방법 설명

그림 6.1 M 시리즈 제어 방법

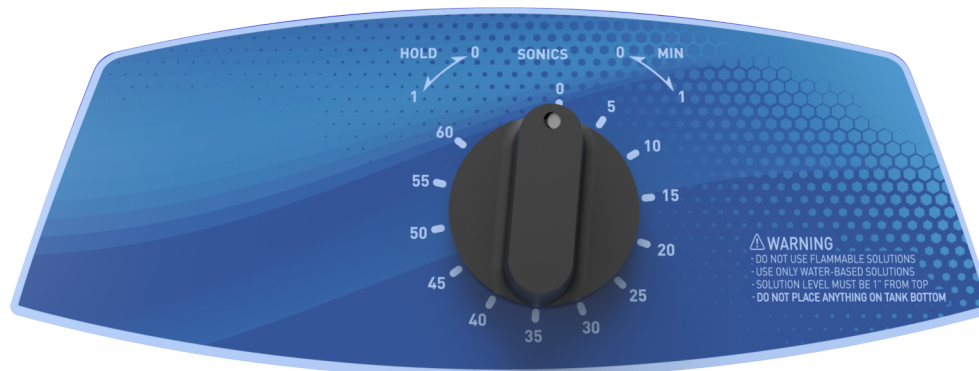


표 6.2 M 시리즈 제어 방법 설명

제어	기능
메인 전원 스위치	이 스위치는 장치 후면, 전원선 콘센트의 옆에 있습니다. - ON 표시를 누르면 장치가 켜집니다. - OFF 표시를 누르면 장치가 꺼집니다. 장치를 작동하는 경우, 일반적으로 메인 전원 스위치는 켜진 상태로 두고 타이머 손잡이로 초음파를 작동합니다.
타이머 손잡이	초음파를 작동하고 시간을 설정합니다. - 타임 모드 작동을 하려면 시계 방향으로 돌립니다 (0-60 분) - 연속 작동을 위해서 위치를 고정하려면 시계 반대 방향으로 돌립니다. - 장치를 끄려면 영점으로 돌립니다.

6.2.2 탈기

초기의 세척액 탈기.

표 6.3 초기의 세척액 탈기.

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다.
2	타이머 손잡이를 5-10 위치로 시계 방향으로 돌려서 장치를 작동하여, 세척액이 "탈기" 되도록 합니다. 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다.

6.2.3 세척 작업물 (샘플 작업)

안내	
	언제라도 초음파를 정지시키려면 , 타이머 손잡이를 영점 위치로 돌립니다 .

표 6.4 샘플 작업

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다 .
2	타이머 손잡이를 시계 방향으로 돌려서 세척할 작업물에 맞는 시간을 설정합니다 (0 - 60 분). 타이머 손잡이를 시계 반대 방향으로 돌려서 위치를 고정하면 연속 작동이 됩니다 .
3	바구니 , 구멍이 있는 트레이 또는 포지셔닝 커버가 있는 비커 안에 작업물을 놓습니다 .
4	비커 또는 구멍이 없는 트레이를 사용하는 경우 , 작업물에 맞게 비커 또는 트레이에 세척액을 붓습니다 .
5	트레이 또는 비커를 탱크 안에 서서히 내려 놓습니다 . 작업물이 탱크 바닥에 닿으면 안 됩니다 .
6	작업물 세척이 완료되면 탱크에서 서서히 빼냅니다 .
7	세척한 작업물을 깨끗한 물로 수세한 후 , 필요한 경우 건조시킵니다 .

6.3 MH 시리즈

주의	일반 경고
	- 부품 또는 용기가 탱크 바닥에 직접 닿게 놓으면 안 됩니다. 트레이 또는 와이어를 사용하여 작업물을 매달아야 합니다. 직접 닿는 경우 장치 고장을 유발할 수 있습니다. - 가열 또는 초음파 작동 상태에서 세척액이 작동 레벨 라인 아래로 3/8 inch (1 cm) 이상 내려가면 안 됩니다. - 알코올, 가솔린 또는 인화성 세척액을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 화재 또는 폭발이 발생할 수 있습니다. 수성 세척액만 사용해야 합니다. - 무기 산성물질을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이런 물질은 탱크를 손상시킬 수 있습니다. 이 주의 사항을 준수하지 않는 경우 보증 조건은 무효화됩니다.

표 6.5 시작하기 이전 안내

단계	작업
1	세척액을 선택합니다 (4.5 금속에 대한 세척액의 영향 설명 참조).
2	세척하려는 작업물의 크기에 더하여 세척액을 위한 여유가 있어야 합니다. 미온의 수돗물을 탱크의 작동 레벨 라인까지 채웁니다.
3	탱크의 물 안에 세척액을 넣습니다.
4	접지가 제공되는 전력 출력에 장치 콘센트를 연결합니다.
5	최고의 효율이 나올 수 있도록 7.1 초음파 수조 최적화 설명을 참조한 후에 다음 단계를 진행합니다.

안내	
	처음으로 장치를 작동하거나 세척액을 교체한 경우에는 세척액을 탈기시켜야 합니다. 이 같은 경우가 아니라면, 6.3.3 세척 작업물 (샘플 작업) 설명으로 이동합니다.

6.3.1 MH 시리즈 제어 방법 설명

그림 6.2 MH 시리즈 제어 방법



표 6.6 MH 시리즈 제어 방법 설명

제어	기능
메인 전원 스위치	이 스위치는 장치 후면, 전원선 콘센트의 옆에 있습니다. - ON 표시를 누르면 장치가 켜집니다. - OFF 표시를 누르면 장치가 꺼집니다. 장치를 작동하는 경우, 일반적으로 메인 전원 스위치는 켜진 상태로 두고 타이머 손잡이로 초음파를 작동합니다.
가열 스위치	최고 60°C (140°F) 까지 가열합니다. 안내 온도에 대한 상세한 내용은 4.3 온도 설명을 참조합니다.
타이머 손잡이	초음파를 작동하고 시간을 설정합니다. - 타임 모드 작동을 하려면 시계 방향으로 돌립니다 (0-60 분) - 연속 작동을 위해서 위치를 고정하려면 시계 반대 방향으로 돌립니다. 장치를 끄려면 영점으로 돌립니다.

6.3.2 탈기

표 6.7 초기의 세척액 탈기.

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다.
2	가열 스위치를 켭니다.
3	타이머 손잡이를 5-10 위치로 시계 방향으로 돌려서 장치를 작동하여, 세척액이 "탈기" 되도록 합니다. 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다.

6.3.3 세척 작업물 (샘플 작업)

안내	
	언제라도 초음파를 정지시키려면 , 타이머 손잡이를 영점 위치로 돌립니다 .

표 6.8 샘플 작업

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다 .
2	타이머 손잡이를 시계 방향으로 돌려서 세척할 작업물에 맞는 시간을 설정합니다 (0-60 분). 타이머 손잡이를 시계 반대 방향으로 돌려서 위치를 고정하면 연속 작동이 됩니다 .
3	바구니 , 구멍이 있는 트레이 또는 포지셔닝 커버가 있는 비커 안에 작업물을 놓습니다 .
4	비커 또는 구멍이 없는 트레이를 사용하는 경우 , 작업물에 맞게 비커 또는 트레이에 세척액을 붓습니다 .
5	트레이 또는 비커를 탱크 안에 서서히 내려 놓습니다 . 작업물이 탱크 바닥에 닿으면 안 됩니다 .
6	작업물 세척이 완료되면 탱크에서 서서히 빼냅니다 .
7	세척한 작업물을 깨끗한 물로 수세한 후 , 필요한 경우 건조시킵니다 .

6.4 CPX 시리즈

주의	일반 경고
	- 부품 또는 용기가 탱크 바닥에 직접 닿게 놓으면 안 됩니다. 트레이 또는 와이어를 사용하여 작업물을 매달아야 합니다. 직접 닿는 경우 장치 고장을 유발할 수 있습니다. - 초음파가 작동할 때 세척액이 작동 레벨 라인 아래로 3/8 inch (1 cm) 이상 내려가면 안 됩니다. - 알코올, 가솔린 또는 인화성 세척액을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 화재 또는 폭발이 발생할 수 있습니다. 수성 세척액만 사용해야 합니다. - 무기 산성물질을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이런 물질은 탱크를 손상시킬 수 있습니다. 이 주의 사항을 준수하지 않는 경우 보증 조건은 무효화됩니다.

표 6.9 시작하기 이전 안내

단계	작업
1	세척액을 선택합니다 (4.5 금속에 대한 세척액의 영향 설명 참조).
2	세척하려는 작업물의 크기에 더하여 세척액을 위한 여유가 있어야 합니다. 미온의 수돗물을 탱크의 작동 레벨 라인까지 채웁니다.
3	탱크의 물 안에 세척액을 넣습니다.
4	접지가 제공되는 전력 출력에 장치 콘센트를 연결합니다.
5	최고의 효율이 나올 수 있도록 7.1 초음파 수조 최적화 설명을 참조한 후에 다음 단계를 진행합니다.

안내	
	처음으로 장치를 작동하거나 세척액을 교체한 경우에는 세척액을 탈기시켜야 합니다. 이 같은 경우가 아니라면, 6.4.4 세척 작업물 (샘플 작업) 설명으로 이동합니다.

6.4.1 CPX 제어 방법 설명

그림 6.3 CPX 시리즈 제어 방법



표 6.10 CPX 시리즈 제어 방법 설명

제어	기능
메인 전원 스위치	이 스위치는 장치 후면, 전원선 콘센트의 옆에 있습니다. - ON 표시를 누르면 장치가 켜집니다. - OFF 표시를 누르면 장치가 꺼집니다. 장치를 작동하는 경우, 일반적으로 메인 전원 스위치는 켜진 상태로 두고, 켜기 / 대기 버튼을 사용하여 작동 상태와 대기 상태를 바꿉니다.
	켜기 / 대기 뒤쪽 패널에 있는 메인 전원 스위치가 켜진 상태인 경우, 눌러서 전원을 켜거나 끌 수 있습니다.
	위 / 아래 버튼 초음파 또는 탈기 사이클 시간을 증가 / 감소합니다 (계속 누르면 빠르게 증가 / 감소합니다). 시간 값은 순환 방식입니다. 위 버튼을 계속 누르면 99 분에서 초음파 강도 고정 모드 (LCD 에 초음파 강도 고정 아이콘 및 "-." 표시) 로 바뀐 후, 다시 1 분으로 됩니다. 1 분 표시에서 아래 버튼을 누르면 초음파 강도 고정 모드로 바뀐 후, 99 분으로 됩니다. 전력이 공급되는 동안, 강력한 또는 약한 초음파 출력을 선택할 때 사용합니다.

표 6.10 CPX 시리즈 제어 방법 설명

제어	기능
	소닉 버튼 이 버튼을 누르면 초음파가 작동합니다. 시간 모드에서 작동하는 경우, 타이머가 시작되어 카운트다운하고, 0 분에서 초음파는 정지됩니다. 초음파 강도 고정 모드 (초음파 강도 고정 아이콘 및 "-." 표시)에서는 타이머가 작동하지 않습니다. 소닉 버튼을 다시 누르면 초음파 작동이 중지됩니다. 시간 모드에서 작동하는 경우, 위 및 아래 버튼을 눌러서 초음파 사이클 시간을 조절합니다 (1-99 분 조절).
	탈기 이 버튼을 누르면 세척액을 탈기하거나 탈기 작업을 진행합니다. 타이머 기본 설정인 5 분이 시작되어 카운트다운되며, 0 분에서 탈기는 정지됩니다. 탈기 버튼을 다시 누르면 세척액 탈기 작동이 중지됩니다. 탈기 사이클 중인 경우, 위 및 아래 버튼을 눌러서 탈기 사이클 시간을 조절합니다 (1-99 분 조절). 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다.

6.4.2 CPX 시리즈 LCD 설명

표 6.11 CPX 시리즈 LCD 설명.

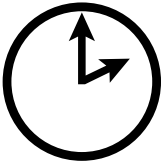
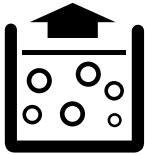
참조	기능
	출력 레벨 전력이 공급될 때 15 초 동안만 표시하며, 현재의 초음파 출력 선택이 나타납니다. 소닉 버튼 또는 탈기 버튼을 누르면 일반 작동 모드로 진입합니다. 위 또는 아래 버튼을 눌러서 초음파 출력 강도를 강력 (HI) 및 약함 (LO) 중에서 선택합니다.
	소닉 버튼 / 탈기 타이머 초음파 또는 탈기 사이클의 시간을 표시합니다. 위 및 아래 버튼을 눌러서 초음파 또는 탈기 사이클 시간을 조절합니다 (1-99 분 조절). 초음파 강도 고정 모드인 경우 "-."가 표시됩니다.
	초음파 강도 고정 장치가 초음파 강도 고정 모드에서 작동하는 것을 의미합니다. 초음파 강도 고정 모드의 경우, 소닉 버튼을 누르거나 장치를 끌 때까지 소닉 버튼은 켜진 상태를 유지합니다.

표 6.11 CPX 시리즈 LCD 설명 .

참조	기능
	소닉 버튼 켜짐 초음파가 작동하는 것을 의미합니다 . 시간 모드에서 작동 중인 경우 , 초음파는 타이머가 0 분에 도달할 때까지 작동 상태를 유지합니다 . 초음파 강도 고정 모드인 경우 , 소닉 버튼을 누르거나 장치를 끌 때까지 초음파는 계속 작동합니다 .
	탈기 켜짐 장치가 탈기 모드인 것을 의미합니다 . 탈기 모드의 경우 , 타이머가 0 분에 도달할 때까지 탈기가 계속됩니다 . 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다 .
	알람 장치에 비정상적인 작동 상태가 나타나면 알람 벨 아이콘이 점멸합니다 . 안내 문제 해결에 대한 정보는 7.2 문제 해결 설명을 참조합니다 .

6.4.3

탈기

초기의 세척액 탈기 .

안내	
	언제라도 탈기 작동을 중지하려면 , 탈기 버튼을 누릅니다 .

표 6.12 CPX 시리즈 장치의 탈기

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다 .
2	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 장치를 켭니다 .
3	탈기 버튼을 한 번 눌러서 탈기 단계를 시작합니다 . 기본값 탈기 작동은 5 분으로 설정되어 있습니다 . 필요한 경우 , 탈기 사이클 도중 위 / 아래 버튼을 눌러서 탈기 시간을 변경합니다 . 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다 .

표 6.12 CPX 시리즈 장치의 탈기

단계	작업
4	탈기 시간이 만료되면, 작동 매개변수를 설정할 준비가 된 상태입니다.

6.4.4 세척 작업물 (샘플 작업)

안내	
	언제라도 초음파 작동을 중지하려면 소닉 버튼을 누릅니다.

표 6.13 샘플 작업

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다.
2	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 장치를 켭니다.
3	세척 작업물에 맞는 원하는 시간을 설정하거나, 초음파 강도 고정 모드를 선택합니다. - 위 / 아래 버튼을 사용하여 사이클 시간을 증가 / 감소시킵니다 (계속 누르면 빠르게 증가 / 감소합니다) 99 분에서 위 버튼을 누르거나, 1 분에서 아래 버튼을 누르면 초음파 강도 고정 모드로 진입합니다 (LCD 화면에 초음파 강도 고정 아이콘 및 "-." 표시가 나타납니다).
4	소닉 버튼을 누르면 초음파가 작동합니다.
5	바구니, 구멍이 있는 트레이 또는 포지셔닝 커버가 있는 비커 안에 작업물을 놓습니다.
6	비커 또는 구멍이 없는 트레이를 사용하는 경우, 작업물에 맞게 비커 또는 트레이에 세척액을 붓습니다.
7	트레이 또는 비커를 탱크 안에 서서히 내려 놓습니다. 작업물이 탱크 바닥에 닿으면 안 됩니다.
8	작업물 세척이 완료되면 탱크에서 서서히 빼냅니다.
9	청결한 미온의 물을 사용하여 세척한 작업물을 수세하고, 필요한 경우에는 건조시킵니다.

6.5 CPXH 시리즈

주의	일반 경고
	- 부품 또는 용기가 탱크 바닥에 직접 닿게 놓으면 안 됩니다. 트레이 또는 와이어를 사용하여 작업물을 매달아야 합니다. 직접 닿는 경우 장치 고장을 유발할 수 있습니다. - 가열 또는 초음파 작동 상태에서 세척액이 작동 레벨 라인 아래로 3/8 inch (1 cm) 이상 내려가면 안 됩니다. - 알코올, 가솔린 또는 인화성 세척액을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이를 준수하지 않으면 화재 또는 폭발이 발생할 수 있습니다. 수성 세척액만 사용해야 합니다. - 무기 산성물질을 사용하면 절대로 안 됩니다. 이런 물질은 탱크를 손상시킬 수 있습니다. 이 주의 사항을 준수하지 않는 경우 보증 조건은 무효화됩니다.

표 6.14 시작하기 이전 안내

단계	작업
1	세척액을 선택합니다 (4.5 금속에 대한 세척액의 영향 설명 참조).
2	세척하려는 작업물의 크기에 더하여 세척액을 위한 여유가 있어야 합니다. 미온의 수돗물을 탱크의 작동 레벨 라인까지 채웁니다.
3	탱크의 물 안에 세척액을 넣습니다.
4	접지가 제공되는 전력 출력에 장치 콘센트를 연결합니다.
5	최고의 효율이 나올 수 있도록 7.1 초음파 수조 최적화 설명을 참조한 후 다음 단계를 진행합니다.

안내	
	처음으로 장치를 작동하거나 세척액을 교체한 경우에는 세척액을 탈기시켜야 합니다. 이 같은 경우가 아니라면, 6.5.5 초음파 시간 설정 모드에서 작업물 세척 (샘플 작업) 설명으로 이동합니다.

6.5.1 CPXH 시리즈 제어 방법 설명

그림 6.4 CPXH 시리즈 제어 방법



표 6.15 CPXH 시리즈 제어 방법 설명

제어	기능
메인 전원 스위치	이 스위치는 장치 후면, 전원선 콘센트의 옆에 있습니다. - ON 표시를 누르면 장치가 켜집니다. - OFF 표시를 누르면 장치가 꺼집니다. 장치를 작동하는 경우, 일반적으로 메인 전원 스위치는 켜진 상태로 두고, 켜기 / 대기 버튼을 사용하여 작동 상태와 대기 상태를 바꿉니다.
	켜기 / 대기 뒤쪽 패널에 있는 메인 전원 스위치가 켜진 상태인 경우, 눌러서 전원을 켜거나 끌 수 있습니다.
	위 / 아래 버튼 초음파 또는 탈기 사이클 시간을 증가 / 감소합니다 (계속 누르면 빠르게 증가 / 감소합니다). 시간 값은 순환합니다 . 99 분에서 위 버튼을 누르면 1 분으로 변합니다 . 1 분에서 아래 버튼을 누르면 99 분으로 변합니다 . Fn 버튼을 누른 상태에서 , 위 / 아래 버튼을 눌러서 기능 설정을 조절합니다 .
	가열 이 버튼을 누르면 히터를 켜고 끌 수 있습니다 . 설정 온도에 도달하면 히터는 꺼집니다 .

표 6.15 CPXH 시리즈 제어 방법 설명

제어	기능
	소닉 버튼 이 버튼을 누르면 초음파가 작동합니다. 시간 모드에서 작동하는 경우, 타이머가 시작되어 카운트다운하고, 0 분에서 초음파는 정지됩니다. 초음파 강도 고정 모드 (초음파 강도 고정 아이콘 및 "- - -" 표시)에서는 타이머가 작동하지 않습니다. 소닉 버튼을 다시 누르면 초음파 작동이 중지됩니다. 시간 모드에서 작동하는 경우, 위 및 아래 버튼을 눌러서 초음파 사이클 시간을 조절합니다 (1-99 분 조절).
	탈기 이 버튼을 누르면 세척액을 탈기하거나 탈기 작업을 진행합니다. 탈기 타이머는 현재 설정에서 카운트다운을 시작하며, 0 분이 되면 탈기는 정지됩니다. 탈기 버튼을 다시 누르면 세척액 탈기 작동이 중지됩니다. 탈기 사이클 중인 경우, 위 및 아래 버튼을 눌러서 탈기 시간을 조절합니다 (1-99 분 조절). 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다.
	자동 이 버튼을 누르면 자동 사이클이 시작됩니다. 자동 모드인 경우, 컨트롤러에 의해서 다음과 같은 작동이 자동으로 진행됩니다. - 히터가 켜져서 수조의 온도가 설정값까지 상승합니다. - 설정 온도에 도달하면, 초음파가 작동합니다. 장치가 120 분 이내에 설정 온도에 도달하지 못하는 경우 자동 사이클은 중단되고, AUTO 아이콘이 점멸합니다. - 초음파 타이머가 0 분에 도달하면, 자동 사이클은 종료됩니다. 자동 사이클 도중 언제든지 탈기 버튼을 누르면 탈기 사이클이 시작됩니다. 초음파 작동이 이미 시작된 경우, 초음파 타이머는 탈기 단계 이후 다시 시작합니다.

표 6.15 CPXH 시리즈 제어 방법 설명

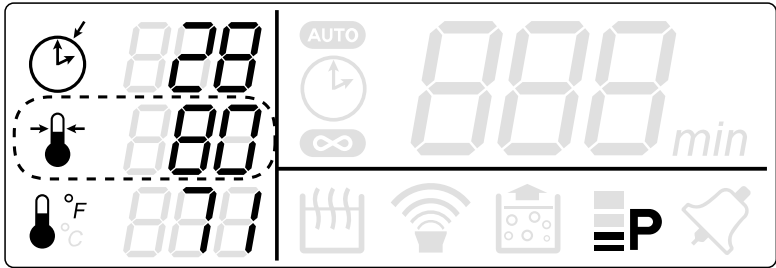
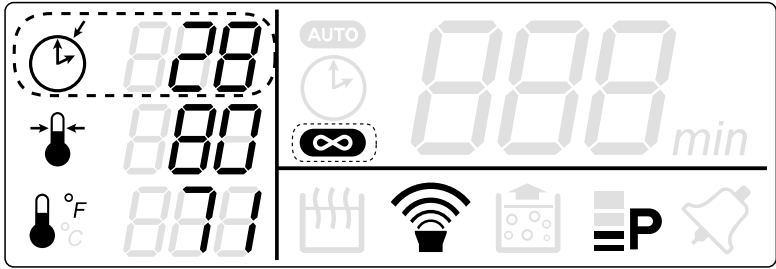
제어	기능
Fn	Fn 버튼을 누르면 자주 사용하지 않는 기능을 설정할 수 있습니다. 1x 버튼을 누르면 목적하는 온도를 설정합니다. 2x 버튼을 누르면 초음파 강도 고정을 설정합니다. 3x 버튼을 누르면 출력 레벨을 설정합니다. 4x 버튼을 누르면 온도 단위를 설정합니다. 5x 버튼을 누르면 탈기 시간을 설정합니다. 6x 버튼을 누르면 준비 상태가 됩니다 (소닉 버튼 시간 설정) 적절한 아이콘이 점멸하여 선택한 옵션을 표시합니다. 15 초 이내에 선택한 버튼이 전혀 없는 경우, 장치는 모든 변경 사항을 저장한 후 준비 상태로 돌아갑니다. 변경을 한 이후 Fn 버튼을 다시 누르면 나머지 옵션이 스크롤되고 준비 상태로 돌아갑니다. 다음의 옵션을 사용할 수 있습니다. 온도 설정 (Fn 1x): 위 및 아래 버튼을 누르면 수조 설정 온도가 증가 / 감소합니다.
	Fn (1x) Indicates Blinking 
	시간 / 초음파 강도 고정 (Fn 2x): 위 버튼을 누르면 초음파 강도 고정 모드가 선택됩니다 (초음파 강도 고정 아이콘 및 "---" 표시) 아래 버튼을 누르면 타임 소닉 모드가 선택됩니다. Fn (2x) Indicates Blinking 

표 6.15 CPXH 시리즈 제어 방법 설명

제어	기능
Fn	최대출력 / 저출력 (Fn 3x): 위 버튼을 누르면 초음파 최대출력이 선택됩니다. 아래 버튼을 누르면 초음파 저출력이 선택됩니다 Fn (3x) Indicates Blinking
	온도 단위 (Fn 4x): 이 버튼을 누르면 화씨 (°F) 가 선택됩니다. 아래 버튼을 누르면 섭씨 (°C) 로 바뀝니다. Fn (4x) Indicates Blinking
	탈기 시간 (Fn 5x): 위 / 아래 버튼을 누르면 탈기 시간이 증가 / 감소합니다 (계속 누르면 빠르게 증가 / 감소). 시간 값은 순환합니다. 99 분에서 위 버튼을 누르면 1 분으로 변합니다. 1 분에서 아래 버튼을 누르면 99 분으로 변합니다. Fn (5x) Indicates Blinking

6.5.2 CPXH 시리즈 LCD 설명

표 6.16 CPXH 시리즈의 LCD 설명

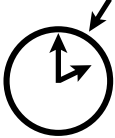
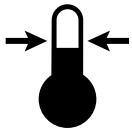
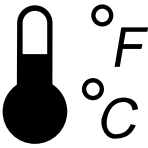
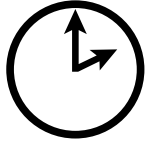
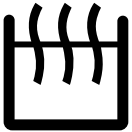
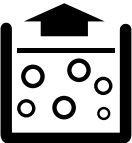
품목	기능
	초음파 / 탈기 시간 설정 초음파 또는 탈기 사이클에 설정한 시간을 표시합니다 . 위 및 아래 버튼을 눌러서 초음파 또는 탈기 사이클 시간을 조절합니다 (1-99 분 조절). 초음파 강도 고정 모드인 경우 "-.-" 표시가 나타납니다 .
	온도 설정 목표 온도를 표시합니다 . 온도 단위는 현재 온도 아이콘 옆에 °F (화씨) 또는 °C (섭씨) 로 나타납니다 .
	현재 온도 장치가 측정한 현재 탱크 온도를 표시합니다 . 온도 단위는 아이콘의 오른쪽에 °F (화씨) 또는 °C (섭씨) 로 표시됩니다 . 온도 단위는 Fn 버튼을 사용하여 바꿀 수 있습니다 . 표 6.15 의 Fn 버튼 설명을 참조합니다 .
	소닉 버튼 / 탈기 타이머 타임 모드의 초음파 또는 탈기 사이클 작동 중 남은 시간을 표시합니다 . 위 및 아래 버튼을 눌러서 초음파 또는 탈기 사이클 시간을 조절합니다 (1-99 분 조절).
	자동 장치가 자동 모드인 것을 의미합니다 . 자동 모드인 경우 , 컨트롤러에 의해서 다음과 같은 작동이 자동으로 진행됩니다 . - 히터가 켜져서 수조의 온도가 설정값까지 상승합니다 . - 설정 온도에 도달하면 , 초음파가 작동합니다 . 장치가 120 분 이내에 설정 온도에 도달하지 못하는 경우 자동 사이클은 중단되고 아이콘이 점멸합니다 . - 초음파 타이머가 0 분에 도달하면 , 자동 사이클은 종료됩니다 . 자동 사이클 도중 언제라도 탈기 버튼을 누르면 탈기 사이클이 시작됩니다 . 초음파 작동이 이미 시작된 경우 , 초음파 타이머는 탈기 단계 이후 다시 시작합니다 .
	초음파 강도 고정 장치가 초음파 강도 고정 모드에서 작동하는 것을 의미합니다 . 초음파 강도 고정 모드의 경우 , 소닉 버튼을 누르거나 장치를 끌 때까지 초음파는 계속 작동합니다 .

표 6.16 CPXH 시리즈의 LCD 설명

품목	기능
	가열 히터가 켜진 것을 의미합니다. 설정 온도에 도달하면 히터는 꺼집니다.
	소닉 버튼 켜짐 초음파가 작동하는 것을 의미합니다. 시간 모드에서 작동 중인 경우, 초음파는 타이머가 0 분에 도달할 때까지 작동 상태를 유지합니다. 초음파 강도 고정 모드인 경우, 소닉 버튼을 누르거나 장치를 끌 때까지 초음파는 계속 작동합니다.
	탈기 켜짐 장치가 탈기 모드인 것을 의미합니다. 탈기 모드의 경우, 타이머가 0 분에 도달할 때까지 탈기가 계속됩니다. 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다.
	출력 레벨 초음파 출력을 선택한 것을 의미합니다 : 4 개의 막대는 고출력 초음파를 표시합니다. 2 개의 막대는 저출력 초음파를 표시합니다.
	알람 장치에 비정상적인 작동 상태가 나타나면 알람 벨 아이콘이 점멸합니다. 안내 문제 해결에 대한 정보는 7.2 문제 해결 설명을 참조합니다.

6.5.3

탈기

초기의 세척액 탈기.

안내	
	언제라도 탈기 작동을 중지하려면, 탈기 버튼을 누릅니다.

표 6.17 탈기

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다.
2	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 장치를 켭니다.
3	기본값 탈기 작동은 5 분으로 설정되어 있습니다. 탈기 시간을 변경하려면, 탈기 아이콘이 나타나고 시간 설정 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. 이제 위 / 아래 버튼을 누르면 탈기 시간이 변경됩니다.
4	탈기 버튼을 한 번 눌러서 탈기 단계를 시작합니다. 필요한 경우, 탈기 사이클 도중 위 / 아래 버튼을 눌러서 탈기 시간을 변경합니다. 안내 탈기에 대한 안내는 6.5.11 세척액 설명을 참조합니다.
5	탈기 시간이 만료되면, 작동 매개변수를 설정할 준비가 된 상태입니다.

6.5.4 초음파 작동 모드

표 6.18 초음파 작동 모드

모드	작업
초음파 시간 설정	초음파 시간 설정 모드인 경우, 타이머가 카운트다운을 시작하고, 타이머가 0 분에 도달할 때까지 초음파는 계속 작동합니다. 사용 지침은 6.5.5 초음파 시간 설정 모드에서 작업물 세척 (샘플 작업) 설명을 참조합니다.
초음파 강도 고정	초음파 강도 고정 모드의 경우, 소닉 버튼을 누르거나 장치의 전원을 끌 때까지 초음파는 계속 작동합니다. 사용 지침은 6.5.6 초음파 강도 고정 모드에서 작업물 세척 (샘플 작업) 설명을 참조합니다.
자동	자동 모드의 경우, 설정 온도에 도달하게 되면 초음파가 작동을 시작합니다. 타이머가 0 분에 도달할 때까지 초음파는 계속 작동합니다. 사용 지침은 6.5.7 자동 모드에서 작업물 세척 (샘플 작업) 설명을 참조합니다.

6.5.5 초음파 시간 설정 모드에서 작업물 세척 (샘플 작업)

안내	
	언제라도 초음파 작동을 중지하려면 소닉 버튼을 누릅니다.

표 6.19 초음파 시간 설정 모드에서 샘플 작업

단계	작업
1	메인 전원을 켭니다.
2	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 장치를 켭니다.
3	필요한 경우, 세척액을 탈기합니다. 사용 지침은 6.5.3 탈기 설명을 참조합니다.
4	세척 작업물에 맞는 시간을 설정합니다. 위 / 아래 버튼을 사용하여 사이클 시간을 증가 / 감소시킵니다 (계속 누르면 빠르게 증가 / 감소합니다)
5	탱크 온도를 설정합니다. • 설정 온도 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. • 위 / 아래 버튼을 눌러서 원하는 탱크 온도 값이 될 때까지 설정을 변경합니다. • 가열 버튼을 누르면 가열 작동이 시작됩니다. 가열 아이콘이 나타납니다. 안내 Fn 버튼을 사용하여 온도 단위를 °F 또는 °C 로 변경할 수 있습니다. 6.5.1CPXH 시리즈 제어 방법 설명 의 Fn 버튼 설명을 참조합니다.
6	초음파 출력 레벨을 설정합니다. • 출력 레벨 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. • 위 버튼을 눌러서 고출력 초음파를 선택하거나 아래 버튼을 눌러서 저출력 초음파를 선택합니다.
7	소닉 버튼을 누르면 초음파가 작동합니다.
8	바구니, 구멍이 있는 트레이 또는 포지셔닝 커버가 있는 비커 안에 작업물을 놓습니다.
9	비커 또는 구멍이 없는 트레이를 사용하는 경우, 작업물에 맞게 비커 또는 트레이에 세척액을 붓습니다.
10	트레이 또는 비커를 탱크 안에 서서히 내려 놓습니다. 작업물이 탱크 바닥에 닿으면 안 됩니다.
11	작업물 세척이 완료되면 탱크에서 서서히 빼냅니다.
12	청결한 미온의 물을 사용하여 세척한 작업물을 수세하고, 필요한 경우에는 건조시킵니다.

6.5.6 초음파 강도 고정 모드에서 작업물 세척 (샘플 작업)

안내	
	언제라도 초음파 작동을 중지하려면 소닉 버튼을 누릅니다.

표 6.20 초음파 강도 고정 모드에서 샘플 작업

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다.
2	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 장치를 켭니다.
3	필요한 경우, 세척액을 탈기합니다. 사용 지침은 6.5.3 탈기 설명을 참조합니다.
4	초음파 모드 변경 : - 초음파 강도 고정 아이콘 및 시간 설정 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. - 위 버튼을 누르면 초음파 강도 고정 모드가 선택됩니다.
5	탱크 온도를 설정합니다. - 설정 온도 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. - 위 / 아래 버튼을 눌러서 원하는 탱크 온도 값이 될 때까지 설정을 변경합니다. - 가열 버튼을 누르면 가열 작동이 시작됩니다. 가열 아이콘이 나타납니다. 안내 Fn 버튼을 사용하여 온도 단위를 °F 또는 °C 로 변경할 수 있습니다. 표 6.15 의 Fn 버튼 설명을 참조합니다.
6	초음파 출력 레벨을 설정합니다. - 출력 레벨 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. - 위 버튼을 눌러서 고출력 초음파를 선택하거나 아래 버튼을 눌러서 저출력 초음파를 선택합니다.
7	소닉 버튼을 누르면 초음파가 작동합니다.
8	바구니, 구멍이 있는 트레이 또는 포지셔닝 커버가 있는 비커 안에 작업물을 놓습니다.
9	비커 또는 구멍이 없는 트레이를 사용하는 경우, 작업물에 맞게 비커 또는 트레이에 세척액을 붓습니다.
10	트레이 또는 비커를 탱크 안에 서서히 내려 놓습니다. 작업물이 탱크 바닥에 닿으면 안 됩니다.
11	작업물 세척이 완료되면 탱크에서 서서히 빼냅니다.
12	청결한 미온의 물을 사용하여 세척한 작업물을 수세하고, 필요한 경우에는 건조시킵니다.

6.5.7 자동 모드에서 작업물 세척 (샘플 작업)

안내	
	언제라도 초음파 작동을 중지하려면 소닉 버튼을 누릅니다.

표 6.21 자동 모드에서 샘플 작업

단계	작업
1	메인 전원 스위치를 켭니다.
2	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 장치를 켭니다.
3	필요한 경우, 세척액을 탈기합니다. 사용 지침은 6.5.3 탈기 설명을 참조합니다.
4	세척 작업물에 맞는 시간을 설정합니다. 위 / 아래 버튼을 사용하여 사이클 시간을 증가 / 감소시킵니다 (계속 누르면 빠르게 증가 / 감소합니다)
5	탱크 온도를 설정합니다. - 설정 온도 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. - 위 / 아래 버튼을 눌러서 원하는 탱크 온도 값이 될 때까지 설정을 변경합니다. - 가열 버튼을 누르면 가열 작동이 시작됩니다. 가열 아이콘이 나타납니다. - Fn 버튼을 사용하여 온도 단위를 °F 또는 °C 로 변경할 수 있습니다. 6.5.1CPXH 시리즈 제어 방법 설명의 Fn 버튼 설명을 참조합니다.
6	초음파 출력 레벨을 설정합니다. - 출력 레벨 아이콘이 점멸할 때까지 Fn 버튼을 누릅니다. - 위 버튼을 눌러서 고출력 초음파를 선택하거나 아래 버튼을 눌러서 저출력 초음파를 선택합니다.
7	자동 버튼을 누르면 자동 사이클이 시작됩니다. 히터가 작동하여 설정 온도에 도달하면 초음파가 작동을 시작합니다.
8	바구니, 구멍이 있는 트레이 또는 포지셔닝 커버가 있는 비커 안에 작업물을 놓습니다.
9	비커 또는 구멍이 없는 트레이를 사용하는 경우, 작업물에 맞게 비커 또는 트레이에 세척액을 붓습니다.
10	트레이 또는 비커를 탱크 안에 서서히 내려 놓습니다. 작업물이 탱크 바닥에 닿으면 안 됩니다.
11	작업물 세척이 완료되면 탱크에서 서서히 빼냅니다.
12	청결한 미온의 물을 사용하여 세척한 작업물을 수세하고, 필요한 경우에는 건조시킵니다.

6.5.8 CPXH 온도 보정

CPXH 장치 온도 측정은 공장 출하 시 보정합니다. 다음의 지침에 따라 정기 보정을 수행합니다.

표 6.22 CPXH 온도 보정

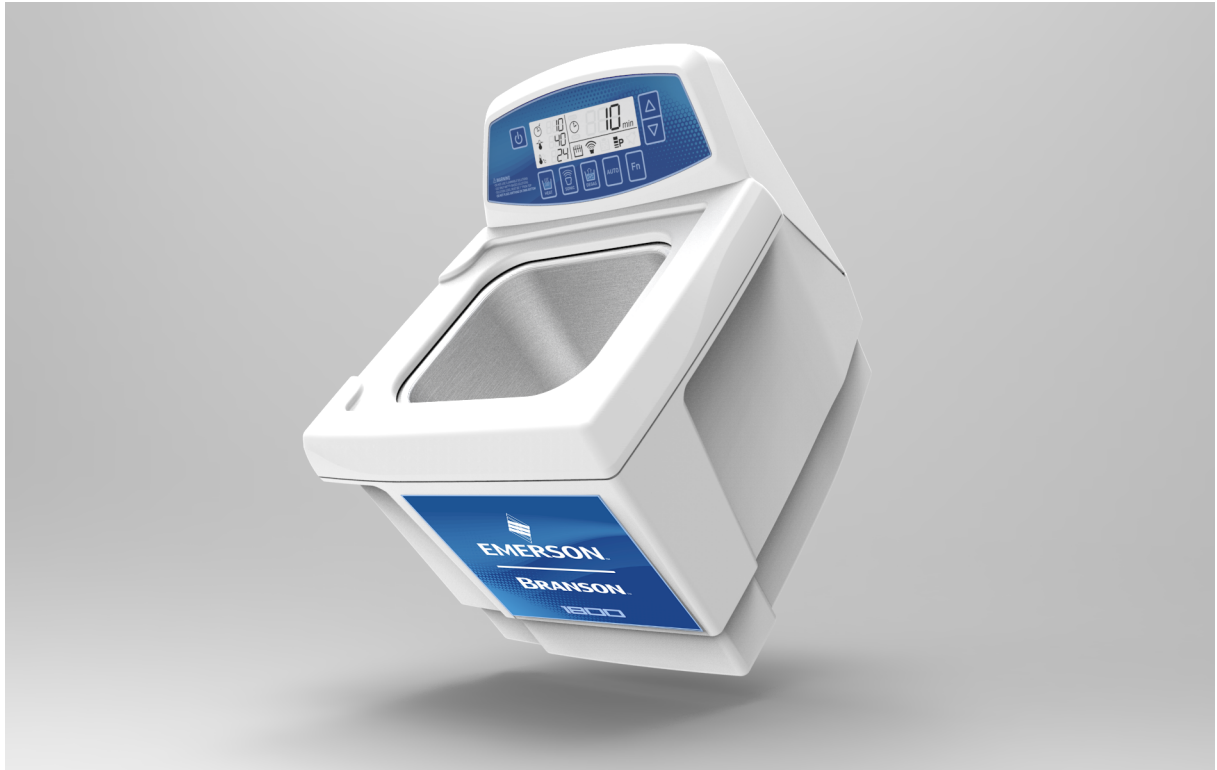
단계	작업
1	초음파 수조의 세척액은 실내 온도 또는 필요한 작동 온도로 가열할 수 있습니다 (예를 들어, 40°C).
2	현재 온도 아이콘이 점멸하기 시작할 때까지 Fn 버튼을 4 번 누릅니다. 위 버튼을 눌러서 °F 를 선택합니다. Fn 버튼을 2 번 더 눌러서 준비 상태로 돌아갑니다.
3	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 장치를 끕니다.
4	켜기 / 대기 및 Fn 버튼을 동시에 누릅니다. 하단 좌측의 숫자와 현재 온도 아이콘만 켜져야 합니다.
5	세척액을 15 초 동안 교반하여 온도를 균일하게 만듭니다.
6	장치를 켜 후 2 분 동안 대기한 후에 측정합니다. 이렇게 하여 디스플레이가 적절하게 업데이트되도록 합니다.
7	위 / 아래 버튼을 사용하여 표시되는 온도와 실제 탱크 온도가 일치되도록 변경합니다.
8	켜기 / 대기 버튼을 눌러서 보정을 종료합니다.

6.5.9 장치 세척액 배출

주의	일반 경고
	장치를 물 속에 담그면 안 됩니다. 장치의 전원 콘센트를 분리합니다.

모델 1800 및 2800 에는 배출구가 없습니다. 탱크를 비우려면 가장자리의 오목한 형상 쪽에서 폐기물 저장 장치에 사용한 세척액을 붓고, 탱크를 철저히 세정한 후 새로운 세척액을 다시 채웁니다.

그림 6.5 모델 1800 및 2800 의 배출

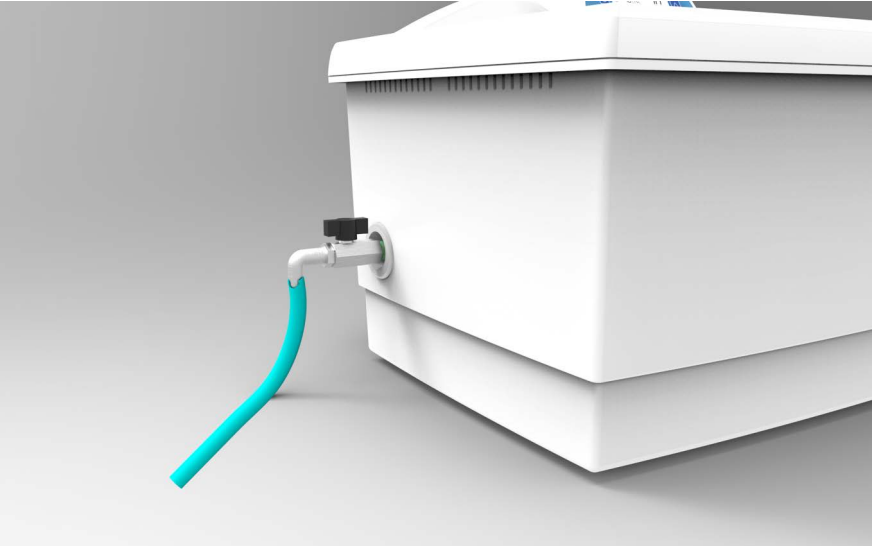


모델 3800, 5800, 8800 에는 배출구 및 밸브 키트가 제공됩니다 .

표 6.23 초음파 수조 배출

단계	작업
1	폐기물 저장 장치 안에 배출 튜브를 손쉽게 넣을 수 있는 곳에 장치를 놓습니다 .
2	장치 배출구 배관의 끝 부분에 있는 캡을 보호하는 나사를 제거합니다 . 이렇게 하면 배출 구 배관의 나사산에 있는 백색 테플론 실링 테이프가 나타납니다 .

표 6.23 초음파 수조 배출

단계	작업
3	배출구 배관의 백색 테플론 실링 테이프 위에 배출구 밸브를 손으로 조입니다. 조절형 또는 21mm 렌치를 사용하여 밸브 조이기 작업을 완료합니다. 렌치를 사용할 때는 밸브를 한 바퀴만 조여서 핸들이 상단에 오도록 합니다.  주의 밸브를 과도하게 조이면 초음파 탱크가 손상될 수 있습니다. 배출구 밸브를 다시 조이거나 다시 장착해야 하는 경우에는, 스테인리스 스틸용으로 지정된 테플론 실링 테이프 또는 실링 페이스트를 항상 사용해야 합니다.
4	배출구 밸브 종단의 내부를 향해 호스 어댑터를 손을 사용하여 조입니다. 망이 있는 호스 어댑터 끝부분으로 배출 튜브를 밀니다. 
5	핸들을 밸브 몸체에 수직으로 돌려서 배출구 밸브를 닫으면, 장치는 세척액을 채울 준비가 된 상태입니다. 밸브를 열고 탱크를 배출하려면, 핸들을 돌려서 밸브 몸체와 일직선이 되도록 합니다.

6.5.10 세척액 온도 측정

다음의 지침은 보정한 온도 측정 장비를 사용하여 일관성 있는 온도 측정을 위한 정확한 방법을 설명합니다. 이 판독값은 세척 단계 제어 또는 CPXH 온도 판독값의 정확도 검증에 사용할 수 있습니다.

표 6.24 세척액 온도 측정

단계	작업
1	초음파와 히터 작동이 꺼졌는지 확인합니다.
2	세척액을 15 초 동안 교반하여 온도를 균일하게 합니다.
3	CPXH 모델의 경우, 장치를 켜고 2 분 동안 대기한 후 측정합니다. 이렇게 하여 디스플레이가 적절하게 업데이트되도록 합니다.
4	탐침이 탱크의 벽체에 닿지 않도록 하면서 수조 안에 열전대를 매달입니다.

6.5.11 세척액

표 6.25 세척액 사용

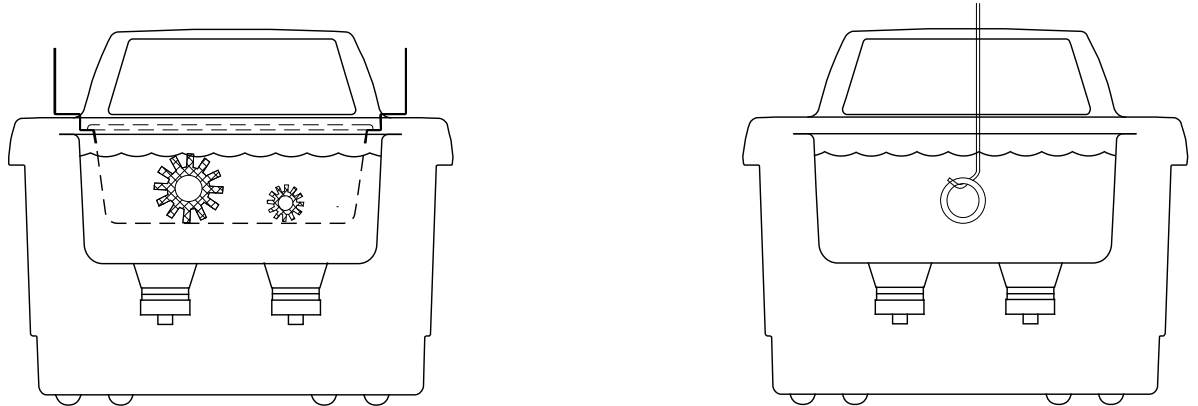
품목	정의
세척액 활성화도	육안으로 보이는 활성화 수준은 세척을 위한 최적 공동화와 정확하게 비례하지 않습니다.
탈기 1	사용하지 않은 세척액에는 초음파 작용의 효율을 낮게 만드는 수많은 용존 가스 (일반적으로 공기) 가 있습니다. 시간이 지나면서 세척액은 자연적으로 탈기되지만, 탈기 모드를 사용하면 탈기 과정을 빠르게 할 수 있습니다. 24 시간 이상 사용하지 않고 그대로 둔 세척액은 일부 가스를 다시 흡수합니다.
탈기 2	세척액이나 샘플에 있는 가스를 제거할 때도 탈기 모드를 사용합니다.
가열	세척액의 화학적 작용을 강화시킵니다.
용매	용매 사용하면 절대로 안 됩니다. 인화성 세척액 증기는 장치 하부에 누적된 후, 전기 구성품에 의해 발화할 수 있습니다.
표면 장력	수조에 세척액을 추가하면 표면 장력을 낮출 수 있습니다. 표면 장력이 낮아지면 공동화 강도가 증가하여 세척이 잘 됩니다.
교체	초음파 세척 활성화도를 강화하려면 세척액을 자주 교체해야 합니다. 대부분의 화학물질과 마찬가지로 시간이 지나면 세척액은 고갈됩니다. 세척액은 부유하는 오염물 입자에 의해서 오염될 수 있으며, 이 입자는 탱크 바닥을 덮어서 초음파 활성화도를 방해합니다.

6.6 세척 방법

세척 방법은 직접 및 간접으로 두 종류 입니다 . 각 방법에는 장점과 단점이 있습니다 . 확신이 없는 경우 , 두 가지 방법을 사용하여 샘플을 테스트한 후 , 어떤 방법에서 최선의 결과가 나올지 확인합니다 .

6.6.1 직접 세척 방법

그림 6.6 직접 세척 방법



작동 원리

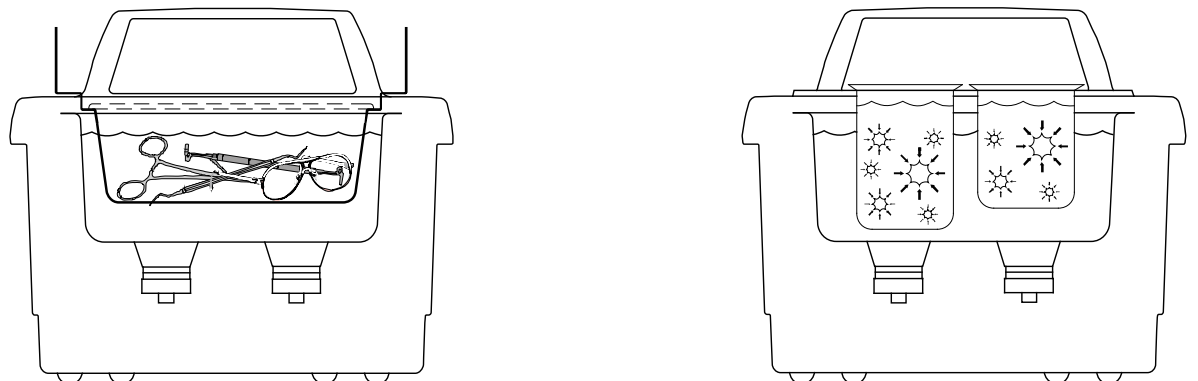
- 미온의 물과 세척액으로 탱크를 채웁니다 .
- 구멍이 있는 트레이에 세척 작업물을 놓고 , 탱크 안에 배치합니다 . 와이어를 사용하여 작업물을 매단 후 , 세척 액 안에 담그는 방법도 좋습니다 .

이 방법의 장점은 다음과 같습니다 .

- 작업이 간단합니다 .
- 세척 효율이 좋습니다 .

6.6.2 간접 세척 방법

그림 6.7 간접 세척 방법



작동 원리

- 미온의 물과 세척액으로 탱크를 채웁니다. 희석 세척액으로 탱크를 채웁니다. 세척액의 용량은 세척액 레벨 라인에만 도달하면 됩니다. 세척 작업물 및 부속품을 탱크 안에 배치합니다.
- 다수 개의 비커 또는 구멍이 없는 인서트 트레이 안에 세척액을 붓습니다.
- 비커 포지셔닝 커버 또는 구멍이 없는 인서트 트레이 안에 비커를 배치하여 장치를 설정합니다. 비커가 탱크 바닥에 닿으면 절대로 안 됩니다.

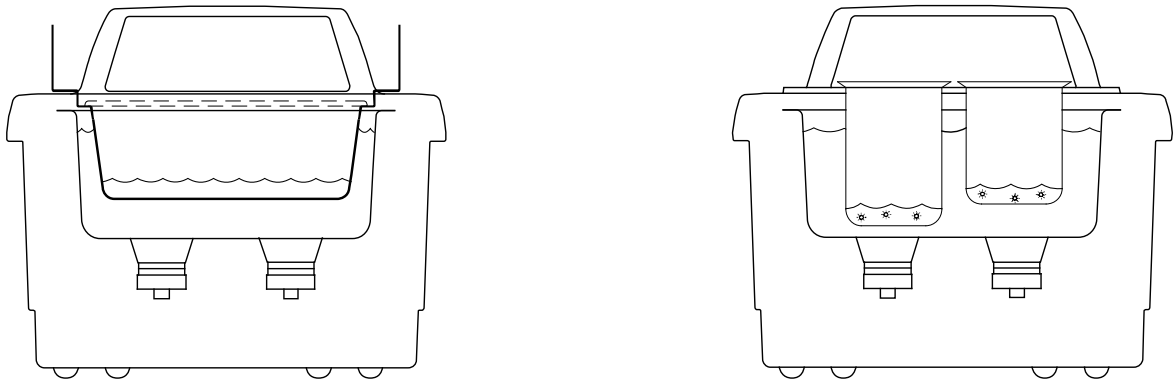
이 방법의 장점은 다음과 같습니다.

- 제거한 오염물이 비커 또는 트레이 안에 계속 남아 있으므로, 손쉽게 검사, 선별 또는 폐기할 수 있습니다.
- 하나 이상의 세척액을 동시에 사용할 수 있습니다 (두 종류의 완전히 다른 세척액 또는 한 쪽 비커 또는 트레이에는 세척액 그리고 다른 쪽에는 수세 용액을 사용합니다).
- 탱크에 있는 세척액을 빈번하게 교체하지 않아도 됩니다.

6.6.3 비세척 작업

이 방법은 액체 탈기, 혼합, 파쇄, 균질화, 균일화, 고형물 용해, 세포 또는 미립자 용해 및 분산을 위한 샘플 준비에 사용할 수 있습니다.

그림 6.8 비세척 작업



작동 원리

- 탱크에 물과 습윤제를 채웁니다. 트레이 또는 비커에는 일정량의 세척액을 채웁니다. 트레이 또는 비커 외부 탱크의 물이 세척액 레벨 라인에 도달만 하면 됩니다.
- 비커 포지셔닝 커버, 인서트 트레이 또는 인서트 바구니 안에 비커를 놓은 후 장치에 장착하거나, 비커와 플라스크를 Branson 지지용 랙에 배치합니다. 비커가 탱크 바닥에 닿으면 절대로 안 됩니다.

장 7: 유지 보수

7.1	초음파 수조 최적화	60
7.2	문제 해결	61
7.3	유리 슬라이드 테스트	63
7.4	서비스 센터	64
7.5	사용자를 위한 장비 폐기 안내	67

7.1 초음파 수조 최적화

본 권장 사항에 따라 초음파 수조 장치를 최적화합니다.

표 7.1 탱크

품목	유지 보수
청소	세척액을 교체할 때는 탱크의 오염 상태를 확인합니다. 필요한 경우 비마모성 천과 물을 사용하여 오염 물질을 제거합니다.
비우기	탱크를 비우기 전에는 장치의 콘센트를 항상 분리해야 합니다. 폐기물 저장 장치에 세척액을 붓습니다.
채우기	탱크를 채우기 전에는 전원선을 항상 분리해야 합니다. 미온의 수돗물을 사용하여 작동 레벨까지 탱크를 채웁니다 (비커 / 트레이는 제자리에 놓습니다).
세척액 레벨 낮음	장치에 고장이 발생할 수 있습니다. 탱크에서 중량물 또는 많은 양을 빼내는 경우 세척액 레벨이 작동 레벨 이하로 내려갈 수 있습니다. 이 같은 경우 (필요에 맞게) 사용하는 용량에 따라, 손실된 세척액을 보충하고 탈기해야 합니다.
과부하	탱크 바닥에는 어떠한 것도 놓으면 안 됩니다. 탱크 바닥에 물체가 있는 경우 초음파 에너지가 감소되고 트랜스듀서 손상의 원인이 됩니다. 이처럼 하지 말고 트레이 및 / 또는 비커 포지셔닝 커버를 사용하여 모든 구성품을 지지합니다. 적절한 공동화를 위해 탱크 바닥과 비커 또는 용기 사이에는 최소 1 inch (2.5 cm) 를 두어야 합니다.
커버	장치가 신속하게 고온이 되도록 가열을 보조하며, 세척액이 과도하게 증발되는 것을 방지합니다. 그러나, 커버 구멍을 막는 경우 장치가 과열될 수 있습니다.

7.2 문제 해결

장치가 적절하게 작동하지 않는 경우, 공식 서비스 센터에 문의하기에 앞서 아래의 표에서 예상 원인을 점검합니다.

주의	일반 경고
	내부에는 높은 전압이 흐릅니다. 감전 위험에 주의합니다. 장치 분해 또는 수리를 시도하면 안 됩니다.

표 7.2 문제 해결

문제	원인	점검 사항
장치를 시작할 수 없습니다.	장치 콘센트가 적절하게 연결되지 않았습니다.	올바르게 작동하는 전기 콘센트에 연결합니다.
	M/MH - 기계식 타이머가 켜지지 않습니다.	타이머를 시계 방향으로 돌립니다. 전원 스위치를 눌러서 켵니다.
	CPX/CPXH - 전원 스위치가 켜지지 않습니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.
	CPX/CPXH - ON/ 대기 키가 오작동합니다. 퓨즈가 끊어졌습니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.
장치가 작동하지만 세척액이 가열되지 않습니다.	히터 작동 불량입니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.
	MH - 가열되지 않습니다. CPXH - 가열이 적절하게 설정되지 않습니다.	가열을 작동합니다.
	CPXH - 멤브레인이 오작동합니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.
배출구가 막혔습니다.	배출구가 막혔습니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.
GFI 가 콘센트 차단에 대비하여 보호합니다.	장치에 의해 GFI 회로가 차단될 수 있습니다.	비보호 콘센트에 장치를 연결합니다.
장치가 작동하지만, 설정 온도에 도달하지 않습니다.	히터 또는 센서 구성품 오작동입니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.

표 7.2 문제 해결

문제	원인	점검 사항
실제 온도에 오류가 발생하고 알람 아이콘이 켜집니다. 초음파 및 탈기가 작동합니다. 자동 및 가열이 작동하지 않습니다.	센서 구성품 오작동입니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.
장치가 작동하지만 디스플레이가 작동하지 않습니다.	CPX/CPXH - 제어판 오작동입니다.	인근의 공식 서비스 센터에 연락합니다.
장치가 작동을 중지하고 디스플레이가 표시되지 않으며 알람 아이콘만 켜집니다.	과열 상태입니다.	CPXH 장치에서 온도 75°C에 도달하는 경우, 초음파는 중지되고 온도가 69°C로 다시 떨어질 때까지 시작하지 않습니다. 세척액 레벨을 점검합니다. 과열 보호에 대한 정보는 4.3 온도 설명을 참조합니다.
초음파 활성도가 감소합니다. 안내 공동화 점검은 7.3 유리 슬라이드 테스트 설명을 참조합니다.	세척액이 탈기 작동을 하지 않습니다.	탱크가 미온의 수돗물과 세척액으로 충전되었는지 그리고 5-10 분 작동했는지 확인합니다.
	세척액이 부족합니다. 세척액 레벨이 작업물에 맞지 않습니다.	세척액을 교체합니다. 작업물이 있을 때 탱크의 작동 레벨 라인에서 3/8 inch (1 cm) 이내로 세척액을 보충합니다.
	탱크 바닥이 오염물 입자로 덮여 있습니다.	탱크를 비우고 미온의 물로 탱크를 청소합니다. 비마모성 천으로 닦아냅니다.
	탱크에는 탈이온수를 사용합니다.	탈이온수는 비누가 섞인 수돗물만큼 공동화하지 않습니다.

7.3 유리 슬라이드 테스트

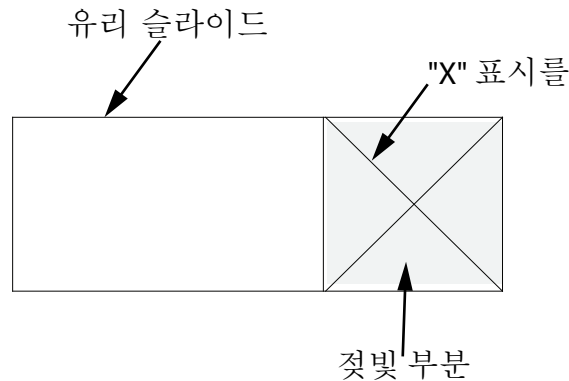
초음파 수조를 정기적으로 점검하여 초음파 공동화 활성화 수준을 테스트합니다. 테스트 빈도는 장치 사용 수준에 따라 다르지만, Branson은 매월 테스트를 권장합니다.

다음과 같은 장비를 준비해야 합니다.

- 젯빛 현미경용 유리 슬라이드 (1" x 3")를 준비합니다. 예를 들어, Fisherbrand®¹ #12-550-343 젯빛 현미경 슬라이드 또는 동등품입니다.
- B2 흑연 연필:
- 일반 가정용 세척액. 예를 들어, Dawn®² 물비누 등입니다.

테스트 절차:

1. 사용하지 않은 일반 가정용 세척액 (농도 1%) 및 미온의 수돗물 49°C - 60°C (120°F - 140°F)를 준비합니다.
2. "작동 레벨" 라인의 3/8 inch (1 cm) 이내로 탱크를 채웁니다.
3. 최소 5-10 분 동안 초음파를 작동하여 탈기합니다.
4. 우선 젯빛 부분을 수돗물로 적셔서 유리 슬라이드를 준비합니다.



5. B2 흑연 연필을 사용하여 젯빛 부분의 한쪽 모서리에서 다른쪽 모서리까지 "X" 표시를 합니다.
6. 젯빛 슬라이드의 끝부분을 세척액 안에 담급니다. 슬라이드가 수직 및 세척액의 가운데에 위치하도록 잡습니다.
7. CPX/CPHX 모델의 경우에는 탈기 모드가 아닌 타임 모드 또는 초음파 강도 고정 모드인지 확인한 후, 초음파를 켭니다.

초음파 작동에 의해서 슬라이드 끝부분부터 즉시 세척이 시작됩니다. 10 초 이내에 모든 부분이 세척되어야 합니다. 장치가 이 테스트에 합격하면, 초음파 공동화 기능은 적합합니다.

안내	
	개별 테스트에 대한 일관성을 확인하기 위해 테스트 조건에 따라 반복해야 합니다. 이때 세척액 농도, 세척액 레벨, 온도, 연필의 유형, 탈기 시간 등을 동일하게 합니다.

1. Fisherbrand는 Fisher Scientific Company의 등록 상표입니다.

2. Procter & Gamble Company U.S.A.의 Dawn은 등록 상표입니다.

7.4 서비스 센터

정상적인 사용 시 초음파 수조는 서비스를 하지 않아도 됩니다. 그러나, 적절하게 작동하지 않는 경우, 우선 [7.2 문제 해결](#)의 문제 해결 가이드에 있는 권장 사항에 따라 문제 진단을 시도합니다.

주의	일반 경고
	장치를 분해하는 경우 보증은 무효화됩니다. 장치 내부에는 위험한 고전압이 흐릅니다.

장치를 수리해야 하는 경우, 신중하게 포장한 후 인근 대리점에 반품합니다. 보증에 해당하는 경우, 구매 내역을 동봉합니다. 달리 지정하지 않는 한 장치는 일반 화물로 운송합니다.

표 7.3 공식 서비스 센터 (북미)

이름	주소	전화 / 팩스 번호
Branson	c/o Zuniga Logistics 12013 Sara Road Killam Industrial Park Laredo, TX. 78045	전화 : 877-330-0405

표 7.4 공식 서비스 센터

이름	주소	전화 / 팩스 번호
Alpha Omega Electronics Corp.	2821 National Drive Garland, Tx 75041	전화 : 972-271-5571 전화 : 800-540-4967 팩스 : 972-840-3668
Crystal Electronics Inc.	1251 Gorham St. Unit 2 Newmarket, ON Canada L3Y 8Y6	전화 : 905-953-9129 팩스 : 905-953-7965
Paragon Electronics	6861 SW 196th Ave. Suite 404 Pembroke Pines, Florida 33332	전화 : 954-434-8191 팩스 : 954-434-8385

표 7.5 기술 지원 (북미)

이름	주소	전화 / 팩스 번호
Branson	N/A	전화 : 203-796-0355 전화 : 203-796-0551

표 7.6 공식 서비스 센터 / 기술 지원 (유럽)

이름	주소	전화 / 팩스 번호
Branson Ultrasonics BV	Vlierberg 26A NL-3755 BS Eemnes	전화 : 31-35-60-98111 팩스 : 31-35-60-98120

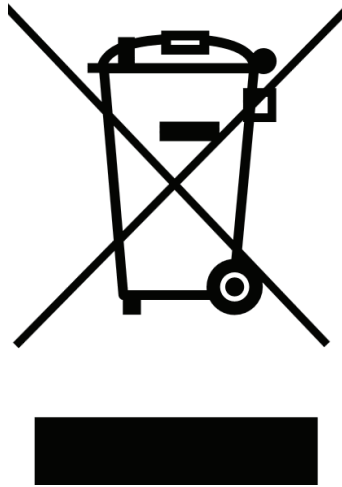
표 7.7 공식 서비스 센터 / 기술 지원 (아시아)

이름	주소	전화 / 팩스 번호
Branson Ultrasonics (Shanghai) Co. Ltd.	758 East Rong Le Dong Lu Song Jiang Industry Zone Shanghai, 201613 PRC, China	전화 : 86-21-3781-0588 팩스 : 86-21-5774-5200
Branson Ultrasonics Asia Pacific Co. Ltd.	Flat A, 5/F Pioneer Building 213 Wai Yip Street Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong	전화 : 852-2790-3393 팩스 : 852-2790-4998
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Electric (India) Pvt. Ltd.	Plot No A 145/6 TTC Industrial Area NIDC Kopar, Navi Mumbai-400705	전화 : 91-22-64598200/ 220
PT.Global Mega Indonesia	Jl.Jababeka III H Blok C 17 ET Kawasan Industri Jababeka Cikarang Bekasi 17530, Indonesia	전화 : 62-21-8983-6825, Tel. 62-21-8983-6826 팩스 : 62-21-8983-6824
Branson Ultrasonics Division of Emerson Japan Ltd.	4-3-14 Okada, Atsugi-Shi Kanagawa 243-0021, Japan	전화 : 81-46-229-0429 팩스 : 81-46-229-0262
Branson Korea Co. Ltd.	경기도 군포시 당정동, 506-7 대한민국	전화 : 82-1577-0631 팩스 : 82-31-422-9572
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Elec (M) Sdn Bhd.	No. 20, Jalan Rajawali 3, Puchong Jaya Industrial Park Batu 8, Jalan Puchong, 47170 Puchong, Selangor, Malaysia	전화 : 603-8076-8608 팩스 : 603-8076-8302

표 7.7 공식 서비스 센터 / 기술 지원 (아시아)

이름	주소	전화 / 팩스 번호
Branson Ultrasonics (Philippines Rep Office)	Emerson Building, 104 Laguna Blvd. Laguna Technopark Inc. Sta.Rosa, Laguna Philippines, 4026	전화 : 63-49-502-8863 팩스 : 63-49-502-8860
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Electric (South Asia) Pte. Ltd.	Branson Ultrasonics Div. of Emerson Electric (South Asia) Pte. Ltd.	전화 : 65-6891-7600 팩스 : 65-6873-7882
Branson Ultrasonics (Taiwan) Division of Emerson Electric Taiwan Co. Ltd.	5F-3, No. 1, Wu-Chiuan First Road Wu-Ku Ind Zone, Hsin- Chuang City Taipei County, Taiwan, 24892	전화 : 886-2-2298-0828 팩스 : 886-2-2298-9985
Emerson Electric (Thailand) Co. Ltd.	662/39-40 Rama 3 Rd. Bangpongpan, Yannawa Bangkok, Thailand 10120	전화 : 662-293-0121-7 팩스 : 662-293-0129

7.5 사용자를 위한 장비 폐기 안내



이 기호는 유럽연합 국가 및 EEA(유럽 경제 지역) 에서 폐기하는 전자제품 및 전자장비의 분리 수거를 의미합니다 .

본 제품을 일반 가정용 폐기물로 폐기하면 안 됩니다 . 해당 국가의 본 제품에 맞는 폐기물 재활용 시스템을 이용해야 합니다 .

색인

A-Z

FCC 규정 16
IET 5
MOV 5

ㄱ

간접 세척 57
공동화 10
과부하 60
과열 60
과전압 5
구멍 4

ㄴ

내파 10

ㄷ

무기 산성물질 34

ㄹ

보증 64
부속품 12
부식성 24
비세척 작업 58
비우기 60

ㄴ

세척액 레벨 7
세척액 레벨 낮음 60
수성 세척액 34

ㅇ

알칼리성 24
온도 23
온도 균일성 56
온도 측정 56
용존 가스 56
용해 10
유해한 화학물질 25
인화성 세척액 34

ㅈ

자산 손상 4
작업물 수세 7
작업물 크기 7
접지 누설 전류 16
중상 4

지원 2
직접 세척 57

大

채우기 60
청소 60
초음파 10

ㄱ

커버 60

ㅌ

탈기 32
탐침 56
테스트 조건 63
트랜스듀서 11

ㅍ

패임 형태 11
폐기 67

ㅎ

화학물질 25