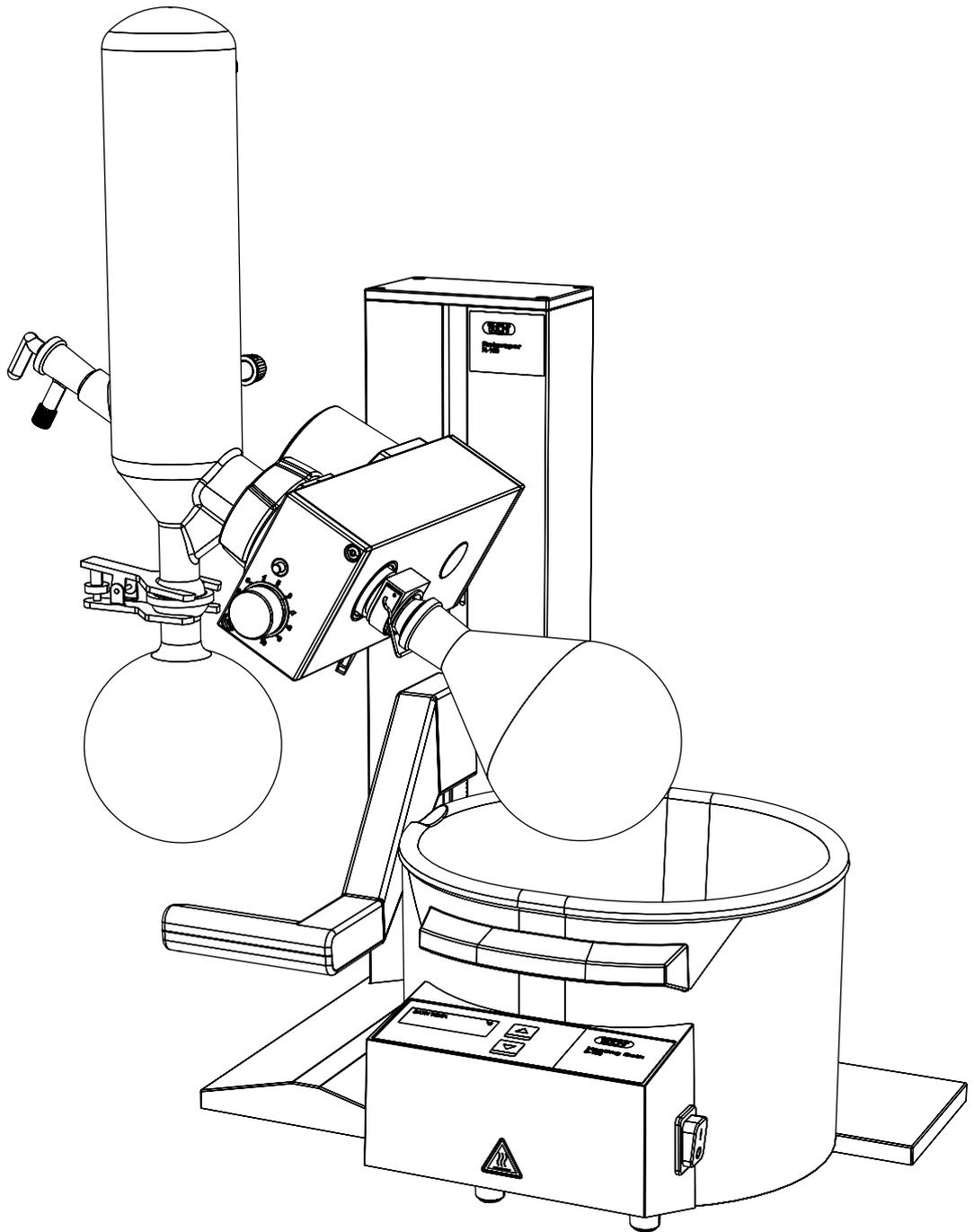




Rotavapor® R-100

사용 설명서



면책 공지

제품 아이디:

사용 설명서 (원본) Rotavapor® R-100

11593796

발행일자: 09.2022

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggstrasse 40

Postfach

CH-9230 Flawil 1

Email: quality@buchi.com

BUCHI사에는 향후 상황에 따라 필요 시 본 설명서 내용을 변경할 수 있는 권리가 유보됩니다. 특히 설명서의 구성, 그림 및 기술적 세부사항의 경우 변경될 여지가 높습니다.

본 사용 설명서는 저작권법에 의거, 보호됩니다. 본 설명서에 포함된 정보 내용은 어떠한 경우에도 편집, 판매 또는 경쟁을 목적으로 사용되거나, 제 3자에게 임의로 제공될 수 없음을 밝힙니다. 아울러 사전 서명 동의 없이 본 설명서를 바탕으로 설명서에 소개된 구성부품을 임의로 제조하는 것 또한 금지됩니다.

목차

1	본 설명서에 관하여.....	7
1.1	본 설명서에서의 경고사항	7
1.2	아이콘	7
1.2.1	경고 아이콘	8
1.2.2	지시 아이콘	8
1.2.3	기타 아이콘	8
1.3	상표.....	9
2	안전 관련 사항	10
2.1	규정에 맞는 사용.....	10
2.2	규정에 맞지 않는 사용	10
2.3	작업자 자격요건.....	10
2.4	잠재적 위험요소.....	11
2.4.1	증기의 위험성	11
2.4.2	높은 내압.....	12
2.4.3	고온 표면 및 액체.....	12
2.4.4	회전 부품.....	12
2.4.5	작동 중의 기능 이상	12
2.4.6	유리 파손.....	13
2.5	개인 보호장구	13
2.6	변경.....	13

3	제품 설명	14
3.1	기능 설명	14
3.2	장치 구조	15
	3.2.1 전면 모습.....	15
	3.2.2 후면 모습.....	16
	3.2.3 가열 수조 사용자 인터페이스.....	17
	3.2.4 전형적인 적용 사례	17
	3.2.5 형식판	18
	3.2.6 장치에 표시된 경고 아이콘	19
3.3	배송 범위	20
3.4	기술자료	20
	3.4.1 Rotavapor® R-100 (회전 증발 농축기)	20
	3.4.2 가열 수조 B-100.....	21
	3.4.3 환경 조건.....	21
	3.4.4 소재.....	22
3.5	안전 요소	22
	3.5.1 과열 방지장치	22
	3.5.2 과전류 보호 회로.....	22
	3.5.3 클램프 및 홀더	23
	3.5.4 유리.....	23
	3.5.5 액세서리 옵션	23
4	운반 및 보관	24
4.1	운반.....	24
4.2	보관.....	24
5	시스템 가동	25
5.1	설치장소	25
5.2	회전 구동장치 장착	25
5.3	증기 덕트 및 콘덴서 장착	26
5.4	유리 플러그 장착.....	27
5.5	진공 호스 및 냉각 호스 연결.....	28
5.6	전기 단자	29
5.7	연결 개요	30
5.8	가열 수조 설치 및 채우기.....	31
5.9	퀵 체크	31

6	작동 조작	33
6.1	준비작업	33
6.1.1	가열 수조 준비작업	33
6.1.2	증발기 플라스크 장착	34
6.1.3	증발기 플라스크의 경사 각도를 세팅합니다.	35
6.1.4	리시빙 플라스크 장착	36
6.1.5	높이 조절	36
6.2	증류 실시	39
6.2.1	증발기 플라스크 높낮이 조절	41
6.2.2	증류 조건 조정	42
6.2.3	증류 최적화	43
6.2.4	증류가 진행되는 동안의 용매 공급	44
6.3	증류 완료	45
6.3.1	증발기 플라스크 제거	45
6.3.2	리시빙 플라스크 제거	47
7	청소 및 유지보수	48
7.1	증기 덕트 점검 및 청소	48
7.2	시스템 리크 (압력, 진공) 점검	48
7.3	가스켓 점검	50
7.4	콘덴서 청소	50
7.5	가열 수조 청소	51
7.6	용제 찌꺼기 제거	51
8	이상 시의 대책	52
8.1	기능 이상, 예상되는 원인 및 문제 해결	52
8.2	처리 대책	54
8.2.1	고온 차단기 리셋	54
8.2.2	퓨즈 교체	55
9	사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리	56
9.1	사용하지 않을 경우의 조치	56
9.2	폐기 처리	56

10	첨부자료	57
10.1	용제 도표	57
10.2	Spare parts and accessories	59
	10.2.1 V 유리 부품 구조	59
	10.2.2 유리 부품 구조 C	60
	10.2.3 액세서리	61
	10.2.4 마모 부품	73
	10.2.5 스페어 부품	74
10.3	약어 찾아보기	75
10.4	건강 및 안전 관련 승인	75
10.5	안전 및 건강 보호	76

1 본 설명서에 관하여

본 사용 설명서는 배송 시점을 기준으로 Rotavapor® R-100에 대한 최신 설명을 제공합니다. 본 설명서는 제품을 구성하는 일부이며, 제품의 안전한 작동 및 유지보수 작업에 필요한 중요 정보를 담고 있습니다.

이는 Rotavapor® R-100의 모든 제품 모델에 적용되며, 특히 실험실 직원에게 유용합니다.

- ▶ 제품의 오작동을 방지하고, 안전한 사용을 위해서는 제품의 최초 사용 전, 본 사용 설명서를 잘 읽고 숙지하도록 하며, 설명서 상의 지침을 준수하도록 합니다.
- ▶ 본 사용 설명서는 항상 제품 근처에 보관될 수 있도록 합니다.
- ▶ 제품을 타인에게 양도하거나, 다른 사람이 사용할 때는 본 사용 설명서를 해당인에게 함께 전달합니다.

본 사용 설명서의 지침을 준수하지 않음으로 말미암아 발생한 손상 및 작동 이상에 대하여 BÜCHI Labortechnik AG에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

- ▶ 본 사용 설명서를 읽고 난 후, 질문사항이 있는 경우에는 BÜCHI Labortechnik AG 고객 서비스센터로 연락 주시기 바랍니다. 가장 가까운 지역의 담당자 정보는 본 사용 설명서의 뒷면이나, 인터넷 웹사이트 <http://www.buchi.com>에서 확인할 수 있습니다.

1.1 본 설명서에서의 경고사항

경고 표시는 장비를 취급할 때 발생할 수 있는 위험을 경고합니다. 네 가지 위험 수준이 있으며 각각 사용된 신호어로 식별할 수 있습니다.

신호어	의미
위험	예방하지 않으면 사망이나 증상이 발생할 수 있는 높은 수준의 위험을 나타냅니다.
경고	예방하지 않으면 사망이나 증상이 발생할 수 있는 중간 수준의 위험을 나타냅니다.
주의	예방하지 않으면 경상이나 중등도 상해가 발생할 수 있는 낮은 수준의 위험을 나타냅니다.
유의사항	재산상의 손해가 발생할 수 있는 위험을 나타냅니다.

1.2 아이콘

본 설명서나 제품 상에는 다음과 같은 아이콘이 표시되어 있습니다.

1.2.1 경고 아이콘

아이콘	의미	아이콘	의미
	일반 경고		부식성 물질
	위험 전압		발화성 물질
	생물학적 위험		대기 중의 폭발성 물질
	파손 위험		유독 가스
	고온 표면		건강 상의 유해 물질 또는 자극성 물질
	손 부상 위험		강한 자기장

1.2.2 지시 아이콘

아이콘	의미	아이콘	의미
	보안경을 사용할 것		보호복을 사용할 것
	보호장갑을 사용할 것		무거운 하중, 다른 사람의 도움을 받아서 들 것

1.2.3 기타 아이콘



참고사항

본 아이콘은 유용하고 중요한 정보 내용이 있음을 가리키는 것입니다.

- 본 표시는 전제조건이 존재함을 나타내는 것이며, 이러한 전제조건은 어떠한 작업 지침을 다음에 실행하기 전 반드시 충족된 상태라야 합니다.
- 본 표시는 사용자가 실행해야만 하는 작업지침이 존재함을 표시합니다.
- 본 표시는 어떠한 작업지침이 올바르게 실행되었는지에 관한 결과를 표시합니다.

1.3 상표

이 문서에 사용된 제품 이름과 등록 또는 미등록 상표는 표시용으로만 사용되며 각 소유주의 자산입니다.

2 안전 관련 사항

2.1 규정에 맞는 사용

Rotavapor® R-100의 경우 용제의 기화 및 응축을 위해 사용됩니다. 이는 실험실 및 생산 공정에 있어 다음과 같은 작업을 위해 투입될 수 있습니다.

- 용제 및 현탁액의 증발
- 정제된 화학물의 합성 및 세척
- 용제의 재활용 및 농축
- 재결정
- 분말 및 과립 건조

2.2 규정에 맞지 않는 사용

본문 2.1 "규정에 맞는 사용", 페이지 10에서 명시된 용도의 사용이 아닌 모든 경우 및 본 제품의 기술적 사양에 위배되는 모든 사용은(참고: 본문 3.4 "기술자료", 페이지 20) 규정에 맞지 않는 사용인 것으로 간주됩니다.

특히 다음과 같은 사용은 허용되지 않습니다.

- 폭발 위험이 있는 주변환경 및 방폭 설비가 요구되는 공간에서 본 장치를 작동하는 경우
- 식료품, 사료 및 화장품 분야에서 사용되는 원료 가공을 위해 본 장치를 투입하는 경우
- 즉각적인 반응을 유도할 수 있는 물질을 제조 및 가공하는 경우 - 예를 들어 폭약, 금속수소 화합물 또는 과산화물을 생성할 수 있는 용제 등
- 폭발성이 있는 가스 혼합물로 작업하는 경우
- 오일 증류
- 강성의 취성 소재를 건조해서 (예: 돌, 토양 샘플) 증발기 플라스크의 손상이 유발될 수 있는 경우
- 증발기 플라스크 및 다른 유리 부품을 급속 냉각하는 경우

규정에 부합되지 않는 사용으로 인해 유발된 손상 또는 위험에 대해서는 사용자 본인이 위험을 감수해야 합니다.

2.3 작업자 자격요건

자격이 없는 인원은 위험을 파악할 수 없으므로 더 큰 위험에 노출됩니다.

장비는 적합한 자격을 갖춘 실험실 작업자만 작동할 수 있습니다.

이 작동 지침은 다음 그룹을 대상으로 합니다.

사용자

사용자는 다음 기준을 충족하는 사람을 말합니다.

- 장비의 사용에 대한 지침을 받았습니다.
- 이 작동 지침의 내용과 해당 안전 규정을 숙지하고 이를 적용합니다.
- 교육이나 전문적인 경험을 바탕으로 장비 사용과 관련된 위험을 평가할 수 있습니다.

운영자

운영자(일반적으로 실험실 관리자)는 다음과 같은 측면을 담당합니다.

- 장비는 올바르게 설치, 시운전, 작동 및 정비되어야 합니다.
- 적합한 자격을 갖춘 작업자에게만 이 작동 지침에 설명된 작동을 수행하는 작업을 할당할 수 있습니다.
- 작업자는 안전하고 위험을 인식하는 작업 관행을 위해 해당 지역의 관련 요구 사항 및 규정을 준수해야 합니다.
- 장비 사용 중 발생하는 안전 관련 사고는 제조업체(quality@buchi.com)에 보고해야 합니다.

BUCHI 서비스 기술자

BUCHI에서 승인한 서비스 기술자는 특별 교육 과정을 이수했으며, BÜCHI Labortechnik AG에서 특수 정비 및 수리 조치를 수행하도록 승인받았습니다.

2.4 잠재적 위험요소

장비는 최신 기술 발전을 사용하여 개발 및 제조되었습니다. 그럼에도 불구하고 장비를 잘못 사용하면 인명, 재산 또는 환경에 위험이 발생할 수 있습니다.

이 설명서에 있는 적절한 경고는 사용자에게 이러한 잠재적인 위험을 알리는 역할을 합니다.

2.4.1 증기의 위험성

증류 과정이 진행되는 동안 발생한 증기는 생명에 위협이 되는 중독사고를 야기할 수도 있습니다.

- ▶ 증류 과정에서 발생하는 증기는 절대로 들이 마시지 않도록 주의합니다.
- ▶ 적합한 배출장치를 사용해서 이러한 증기를 즉시 배출 시킵니다.
- ▶ 장치는 반드시 환기가 잘 되는 장소에서만 사용해야 합니다.

- ▶ 장치 연결부에서 증기가 새어 나오는 경우에는 해당 가스켓을 점검하고, 필요 시 이를 교체합니다.
- ▶ 성분을 정확히 알 수 없는 액체는 증류하지 않도록 합니다.
- ▶ 사용되는 모든 액체의 물질 안전 보건 자료를 유념합니다.

2.4.2 높은 내압

액체 증발 과정 중에는 플라스크 내부나 콘덴서 내부에서 높은 압력이 생성될 수 있습니다. 이러한 압력이 너무 커지게 되면, 유리 부품이 폭발할 수 있습니다.

- ▶ 유리 부품의 내부 압력이 절대로 대기 압력보다 더 큰 수준이 되지 않도록 유의하십시오.
- ▶ 진공이 적용되지 않는 증류 시에는 진공 펌프를 대기 압력 수준으로 설정함으로써 과압이 자동으로 해소될 수 있게 합니다.
- ▶ 진공 펌프를 사용하지 않을 때는 진공 포트를 개방된 상태로 둡니다.

2.4.3 고온 표면 및 액체

가열 수조, 증발기 플라스크 및 콘덴서 부품들은 매우 고온일 수 있습니다. 이와 접촉하게 되면, 피부 화상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 고온 표면 및 액체와의 접촉을 피하도록 하고, 필요 시에는 보호장갑을 착용합니다.

2.4.4 회전 부품

증발기 플라스크 및 증기 덕트는 회전 구동장치에 의해 회전됩니다. 이와 접촉하게 되면, 머리카락, 의복 또는 장신구 등이 빨려 들어갈 수 있습니다.

특히 회전속도가 높을 때에는 증발기 플라스크의 회전에 의해 고온 액체가 튈 수도 있습니다.

- ▶ 따라서 작업복 또는 보호복을 착용하도록 합니다.
- ▶ 목도리나 넥타이와 같이 폭이 넓거나 헐거운 상태의 옷차림을 피하십시오.
- ▶ 머리가 긴 경우 이를 묶도록 합니다.
- ▶ 목걸이나 끈과 같은 장신구를 착용하지 않습니다.
- ▶ 회전속도가 높을 때 및/또는 온도가 높을 때는 옵션으로 보호용 실드나 이와 유사한 보호장치를 사용합니다.

2.4.5 작동 중의 기능 이상

손상된 장비, 날카로운 모서리, 움직이는 부품 또는 노출된 전선은 부상을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 장비에 눈에 띄는 손상이 있는지 정기적으로 점검하십시오.
- ▶ 결함이 발생하면 즉시 장비를 끈 다음, 전원 코드를 뽑고 운영자에게 알려십시오.

- ▶ 손상된 장비를 계속 사용하지 마십시오.

2.4.6 유리 파손

깨진 유리로 인해 심한 상처가 날 수 있습니다.

파손된 유리 구성품이 진공에 닿으면 파열될 수도 있습니다.

그라운드 조인트가 경미하게 손상되면 밀봉 효과가 저해되며, 이로 인해 성능이 떨어질 수 있습니다.

- ▶ 플라스크와 기타 유리 구성품을 신중하게 다루고 떨어뜨리지 마십시오.
- ▶ 유리 구성품을 사용할 때마다 항상 손상 여부를 육안으로 검사하십시오.
- ▶ 파손된 유리 구성품을 계속 사용하지 마십시오.
- ▶ 깨진 유리를 폐기할 때는 항상 보호용 장갑을 끼십시오.

2.5 개인 보호장구

사용되는 각 용도에 따라서는 고온 및 부식성 화학물로 인한 위험이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 항상 적합한 보호장구를 착용합니다 (예를 들어 보안경, 보호복 및 보호 장갑 등).
- ▶ 해당 보호장구가 사용된 모든 화학물의 물질 안전 보건 자료의 요구조건에 부합되는지 확인합니다.

2.6 변경

승인되지 않은 장치 변경은 안전성을 저해하게 되고, 사고를 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 반드시 정품 액세서리 및 스페어 부품과 소모품 만을 사용합니다.
- ▶ 장치 또는 액세서리 부품에서의 기술적 변경은 오직 BÜCHI Labortechnik AG의 사전 서면 승인이 있어야 하며, 오직 공인된 BUCHI 기술자 만이 이러한 작업을 실시할 수 있습니다.

허용되지 않은 임의 변경으로 인한 손상에 대하여 BUCHI에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

3 제품 설명

3.1 기능 설명

Rotavapor® R-100 제품은 회전 증발 농축기로서 이를 통해 단일 증류 공정을 신속하고 안전하게 진행할 수 있습니다. 본 공정의 기본은 바로 용제의 증발 및 농축으로서 이는 진공이 적용된 가운데 증발기 플라스크가 회전되면서 작업이 진행됩니다. 진공이 적용된 상태에서 증류가 이루어지게 되면, 성능 향상 및 제품 보호 효과를 기대할 수 있습니다.

이 때 증발기 플라스크 내의 제품은 가열 수조를 통해서 가열됩니다. 그리고 회전 구동 장치는 증발기 플라스크를 일정한 속도로 회전 시킵니다. 이러한 과정을 통해 제품이 지속적으로 혼합되므로, 증발을 향상 효과가 있습니다. 그 밖에도 회전 운동을 통해 국소적인 과열 및 가열 지연이 방지됩니다.

증기 덕트를 통해서 증발기 플라스크로부터 냉각 영역까지의 (콘덴서 영역) 증기 이동이 이루어집니다. 여기서 증기의 열 에너지가 냉매로 이동되기 때문에 증기는 다시 농축 상태로 됩니다. 합성된 용제는 리시빙 플라스크 내에 수거되고, 다시 사용되거나 규정에 따라 폐기 처리됩니다.

진공이 적용된 상태에서의 증류

일반적으로 증류 성능은 가열 수조의 온도, 증발기 플라스크 내의 압력, 증발기 플라스크의 회전속도 및 크기에 따라 결정됩니다. 압력이 작아질수록 (이는 곧 진공을 의미) 용제의 비등점이 낮아지므로, 너무 오래 가열할 필요는 없습니다. 이로써 정상적인 환경 조건 하에서 공정을 진행할 때와 비교해서 증류 시 제품 보호 효과가 좋아지고, 아울러 증발률도 높아지게 됩니다.

의도하지 않은 용제 배출 및 가열 지연 상황을 방지하기 위해 반드시 진공을 해당 용도에 맞게 조정해야 하며, 안정성이 보장될 수 있어야 합니다. 이를 위해 진공 펌프의 사용을 권장하며 (추천 제품: BUCHI Vacuum Pump V-100 (진공 펌프)), 진공 펌프는 진공 컨트롤러를 통해 (추천 제품: BUCHI Interface I-100 (인터페이스 장치)) 제어됩니다. 아울러 냉매 및 가열 수조 사이의 온도 편차는 40 °C 수준으로 유지하는 것이 좋습니다 (참고: 본문 6.2.2 "증류 조건 조정", 페이지 42).

3.2 장치 구조

3.2.1 전면 모습

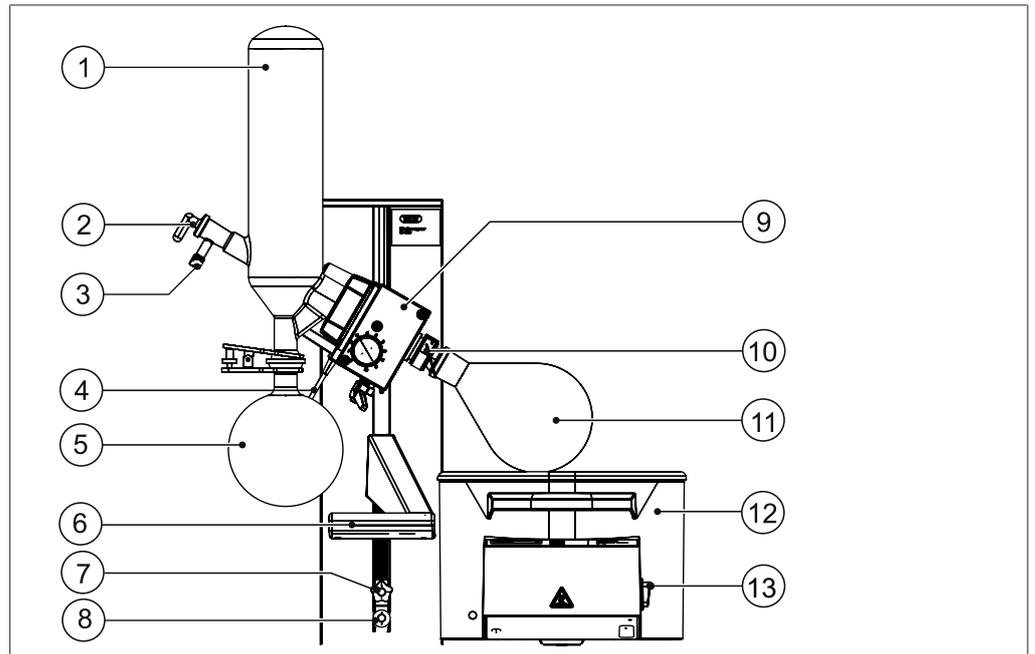


그림 1: R-100 장치 구조, V-콘덴서 적용

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1 콘덴서 | 9 회전 구동장치 |
| 2 유리 플러그 | 10 콤비 클립 |
| 3 용제 역방향 이송장치 | 11 증발기 플라스크 |
| 4 회전 구동장치 전원 공급부 | 12 가열 수조 |
| 5 리시빙 플라스크 | 13 메인 스위치 |
| 6 높이 조절 손잡이 | |
| 7 아래쪽 수직 스톱퍼 | |
| 8 작업 영역의 수직 방향 이동 | |

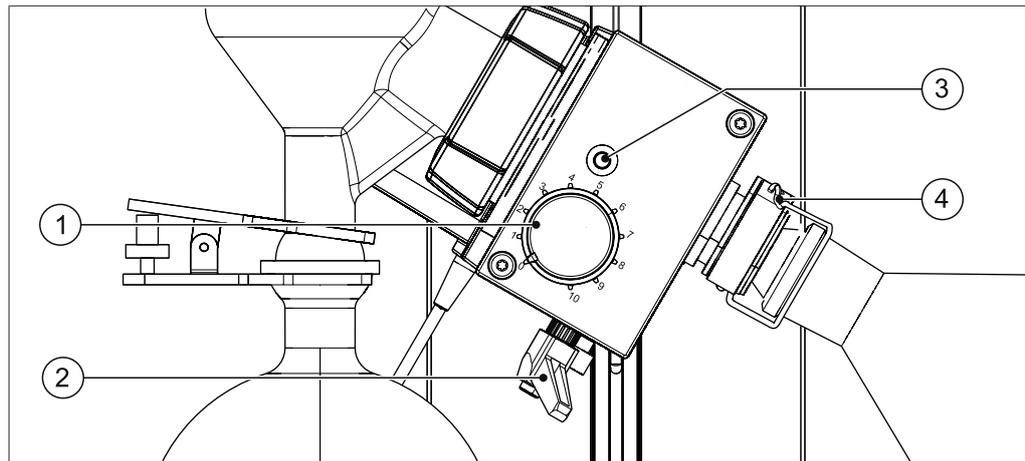


그림 2: 회전 구동장치

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 회전속도 컨트롤러 | 3 회전 구동장치 로크 버튼 |
| 2 클램핑 레버 경사 각도 | 4 콤비 클립 |

3.2.2 후면 모습

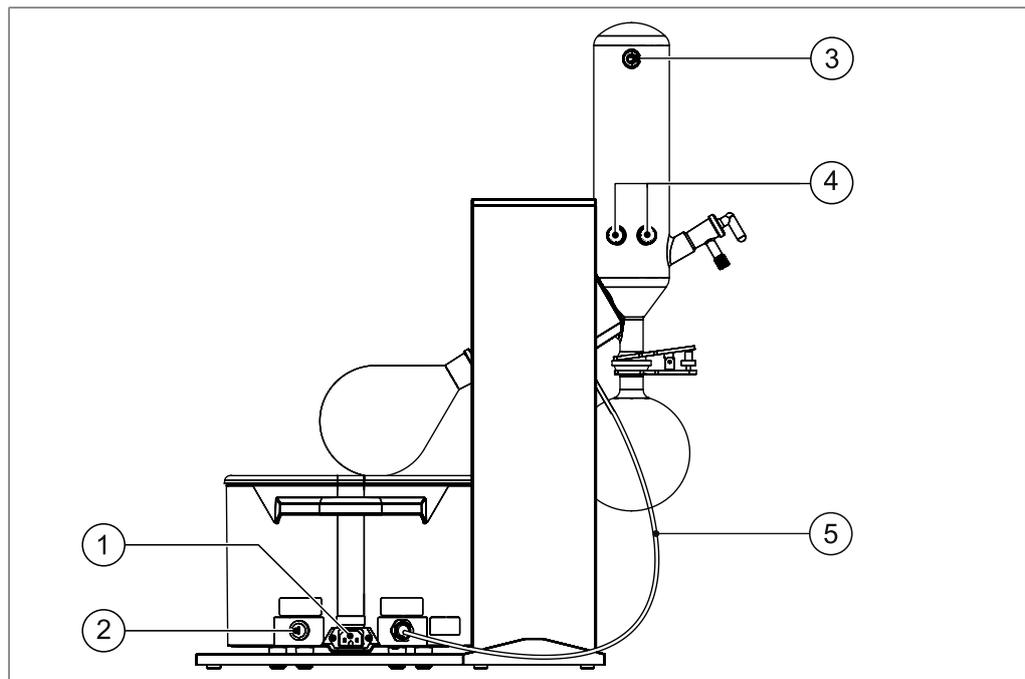


그림 3: R-100 후면 모습

- | | |
|---------|------------------|
| 1 전원 포트 | 3 진공 포트 |
| 2 퓨즈 | 4 냉각수 연결부 |
| | 5 회전 구동장치 전원 공급부 |

3.2.3 가열 수조 사용자 인터페이스

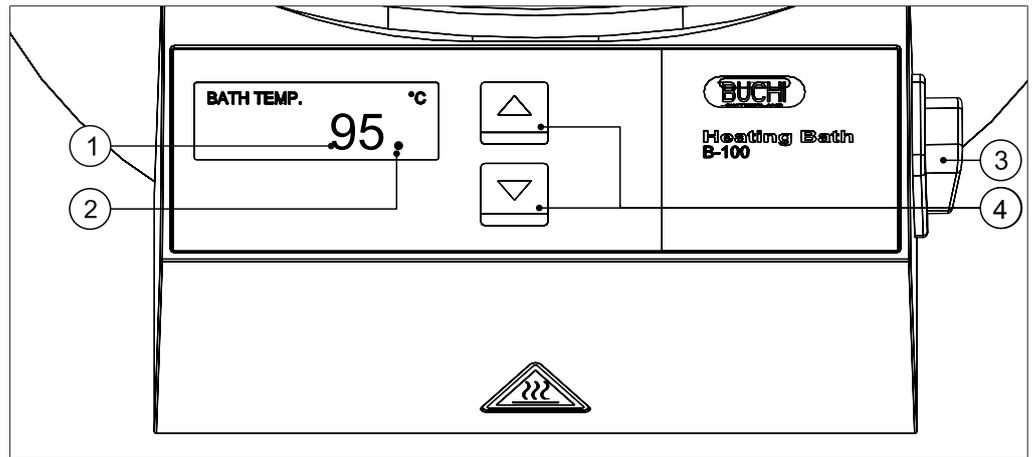


그림 4: 가열 수조 사용자 인터페이스

- | | |
|------------------|----------|
| 1 온도 디스플레이 | 3 메인 스위치 |
| 2 가열 과정 표시 (포인트) | 4 조정 버튼 |

3.2.4 전형적인 적용 사례

Rotavapor® R-100 제품 사용 효과를 극대화 하려면, 다음과 같은 주변장치를 함께 사용하는 것이 좋습니다.

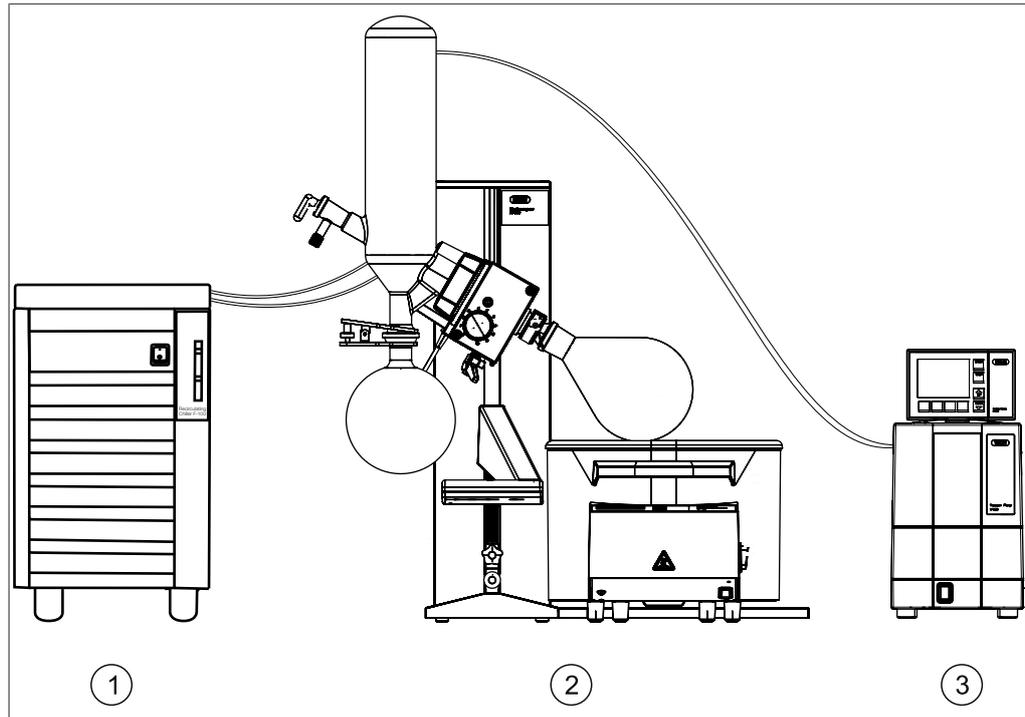


그림 5: Rotavapor® R-100 시스템

- 1 Recirculating Chiller F-100 / F-105
(순환 냉각기)
- 2 Rotavapor® R-100
- 3 Vacuum Pump V-100 (진공 펌프), Interface I-100 (인터페이스 장치) 적용

Vacuum Pump V-100 (진공 펌프)는 PTFE 다이어프램과 함께 적용되어 실험실 장비의 진공 배기를 위해 사용됩니다. 본 제품의 경우 선택 여부에 따라 단독 장비로 운용하거나, Interface (인터페이스 장치)나 후처리 응축기와 같은 옵션 장비들과 함께 적용해서 복합 진공 시스템 단위로 확장 운용할 수도 있습니다.

Recirculating Chiller F-100 또는 F-105 (순환 냉각기)의 경우 폐쇄식 회로가 있는 순환 냉각기입니다. 이는 다양한 성능 등급으로 제공됩니다.

3.2.5 형식판

형식판은 Rotavapor® R-100 오른쪽면에 위치해 있습니다.

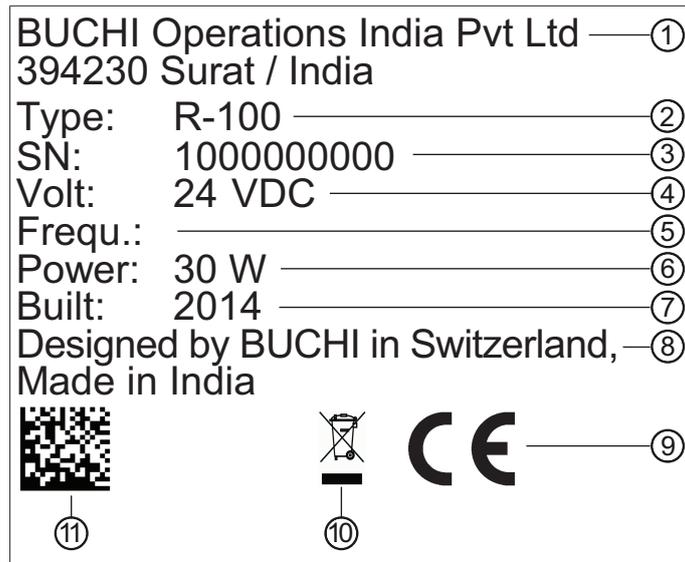
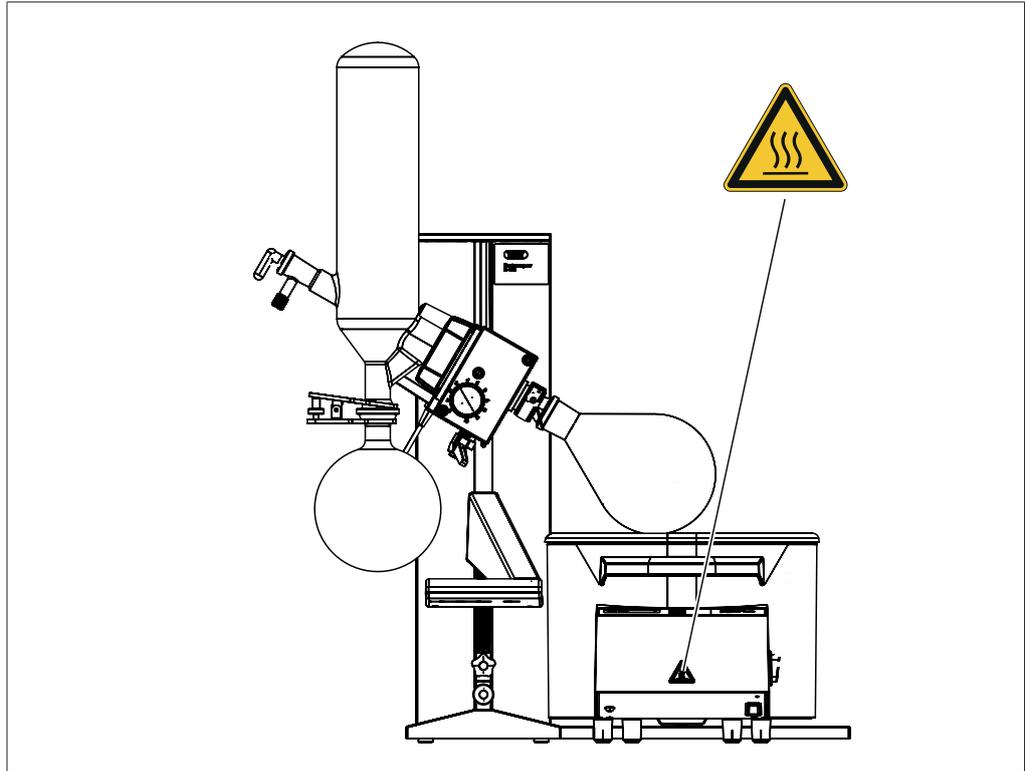


그림 6: 형식판 (예시)

- | | |
|------------|----------------------------------|
| 1 회사명 및 주소 | 7 생산년도 |
| 2 장치명 | 8 생산국가 |
| 3 시리얼 번호 | 9 허가 표시 |
| 4 입력 전압 | 10 "가정용 쓰레기로 폐기하지 말 것"을 의미하는 아이콘 |
| 5 프리퀀시 | 11 제품 코드 |
| 6 최대 출력 | |

3.2.6 장치에 표시된 경고 아이콘

장치에는 다음과 같은 경고 아이콘이 표시되어 있습니다.



본 아이콘은 가열 수조의 고온 표면으로 인한 화재 위험을 경고하는 것입니다.

3.3 배송 범위



참고사항

배송 범위는 구매 주문서의 구성에 따라 달라집니다.

부속품은 구매 주문서, 주문 확인서 및 배송 메모에 따라 배송됩니다.

3.4 기술자료

3.4.1 Rotavapor® R-100 (회전 증발 농축기)

규격 (W x H x D)	617 x 898 x 502 mm (콘덴서 및 가열 수조 적용) 480 x 626 x 502 mm (콘덴서 비적용, 가열 수조 적용)
중량	18 – 19 kg (유리 장착에 따라 다름)
전압	24 V DC
소비 전력	30 W
보호 등급	IP21
경사 각도	0 – 35°
높이 설정 가능 범위	145 mm (+ 115 mm 확장 가능)

회전 속도	20 – 280 rpm
플라스크 크기	50 – 4000 mL
플라스크 최대 내용량	3 kg
승인 표시	CE

3.4.2 가열 수조 B-100

규격 (W x H x D)	285 x 219 x 326 mm
중량	3.9 kg
전압	100 – 120 V / 220 – 240 V
프리퀀시	50 – 60 Hz
소비 전력	1700 W
가열 출력	1300 W
보호 등급	IP20
퓨즈	T 12.5 A L 250 V (100 – 120 V) T 6.3 A L 250 V (220 – 240 V)
온도 범위	20 – 95 °C
플라스크 최대 크기	4000 mL
세팅 오차	± 1 %
수조 용량	4 L
과열 방지	> 145 °C
승인 표시	CE

3.4.3 환경 조건

해발 기준 최대 사용 높이	2000 m
주위 온도	5 – 40 °C
최대 상대 습도	80 %, 최고 31 °C까지 50 %까지 일률적으로 감소, 40 °C일 때

여기 설명된 실험실 장치는 오직 실내용으로만 사용해야 합니다.

3.4.4 소재

부품	소재
Rotavapor (회전 증발 농축기) 하우징	양극 산화 처리 알루미늄, 분말 코팅 적용
가열 수조 하우징	PBT, 부분적으로 강화 유리
가열 수조	스테인레스 스틸 1.4404 글래스 비드 블라스트 처리됨
보호용 실드	폴리카보네이트
보호 링(보호용 실드에서)	PBT, 부분적으로 강화 유리
회전 구동장치	스테인레스 스틸 1.4305
콘덴서 이어지는 플랜지 연결부	알루미늄
가스켓	NBR, PTFE

3.5 안전 요소

3.5.1 과열 방지장치

과열을 방지하기 위해 가열 수조에는 수조 온도에 대한 서모스탯 제어장치가 제공됩니다.

그 밖에도 가열 수조에는 전자식 및 기계식 고온 차단장치가 장착되어 있습니다.

전자식 고온 차단장치는 온도 한계값, 가열 속도 및 온도 센서의 기능을 모니터링합니다. 전자식 고온 차단장치가 반응을 나타내는 경우에는 반드시 해당 장치를 BUCHI 서비스 기술자를 통해 점검받아야 합니다.

기계식 고온 차단장치는 바이메탈 서모스탯으로 구성되며, 이는 고온 발생 시 (145 °C 이상) 전원 공급을 즉시 차단하는 역할을 합니다. 기계식 고온 차단장치의 경우 가열 수조를 냉각한 후에는 반드시 수동으로 리셋 시켜야 합니다 (참고: 본문 8.2.1 "고온 차단기 리셋", 페이지 54).

3.5.2 과전류 보호 회로

가열 수조의 B-300 베이스에는 안전 퓨즈가 장착되어 있습니다.

그리고 회전 구동장치에는 전자식 과전류 보호 회로가 제공됩니다.

3.5.3 클램프 및 홀더

- 콤비 클립을 사용하면 증발기 플라스크를 고정할 수 있고, 아울러 단단히 고정된 상태의 글래스 조인트를 안전하게 풀 수 있습니다.
- 스페리컬 조인트 클램프를 사용하면 리시빙 플라스크를 안전하게 고정할 수 있습니다.
- 삼각대 및 홀더를 사용하면 유리 구성부품을 고정 시킬 수 있습니다.
- 유니언 너트를 사용하면 콘덴서를 고정할 수 있습니다.

3.5.4 유리

- 불활성 봉규산 유리 3.3
- 유리 파손을 방지하기 위한 GL14-호스 마개
- 옵션: 플라스틱 코팅 글래스 P+G

3.5.5 액세서리 옵션

- 보호용 실드를 사용하면, 사고 발생 시 또는 부품 파열 시 작동 담당자를 유리 파편이나 용제가 튀는 경우 및 고온의 열매체로부터 보호할 수 있습니다.
- 또한 콘덴서를 추가로 고정 시키기 위해 삼각대를 사용합니다.

기타 자세한 정보는 스페어 부품 및 액세서리를 참조합니다.

4 운반 및 보관

4.1 운반



유의사항

부적절한 방식의 운반으로 인한 파손 위험

- ▶ 장치가 탈거된 상태이고, 모든 장치 부품들이 파손되지 않게 잘 포장되어 있는지 확인합니다. 또한 가능하다면 이를 정품 포장상자에 담아 운반합니다.
 - ▶ 운반 시 심하게 부딪히는 경우가 없도록 합니다.
-
- ▶ 운반을 마친 후에는 장치 및 모든 유리 부품이 손상되지 않았는지 점검합니다.
 - ▶ 운반을 통해 발생한 손상이 있다면, 운송업체에 이를 알립니다.
 - ▶ 향후 다시 운반하게 될 경우를 대비하여 포장재를 잘 보관해 놓습니다.

4.2 보관

- ▶ 올바른 보관을 위한 환경 조건이 구비되어 있는지 확인합니다 (참고: 본문 3.4 "기술 자료", 페이지 20).
- ▶ 장치는 되도록이면 오리지널 패키지에 보관해 놓습니다.
- ▶ 보관 후 다시 사용하기 전 해당 장치와 모든 유리 부품을 비롯하여 가스켓과 호스에 손상이 없는지 확인하고, 필요 시 이를 교체합니다.

5 시스템 가동

5.1 설치장소

설치장소는 다음과 같은 요구조건에 부합되어야 합니다.

- 안정적이고 수평 상태의 바닥면
- 필요 공간: 최소 620 mm x 510 mm (W x D)
- 진공이 적용된 상태에서의 증류 시에는 반드시 흡인 장치를 갖춰야 합니다.

되도록이면 Rotavapor® R-100 제품을 해당 장치에 설치하는 것이 좋습니다. 공간상의 문제로 인해 설치가 불가하다면, 이를 외부에 설치해도 됩니다. 이 때는 반드시 보호용 실드가 장착되어야 하고 (액세서리 옵션), 잔여 증기가 배출장치 내부로 유도되어야 합니다.

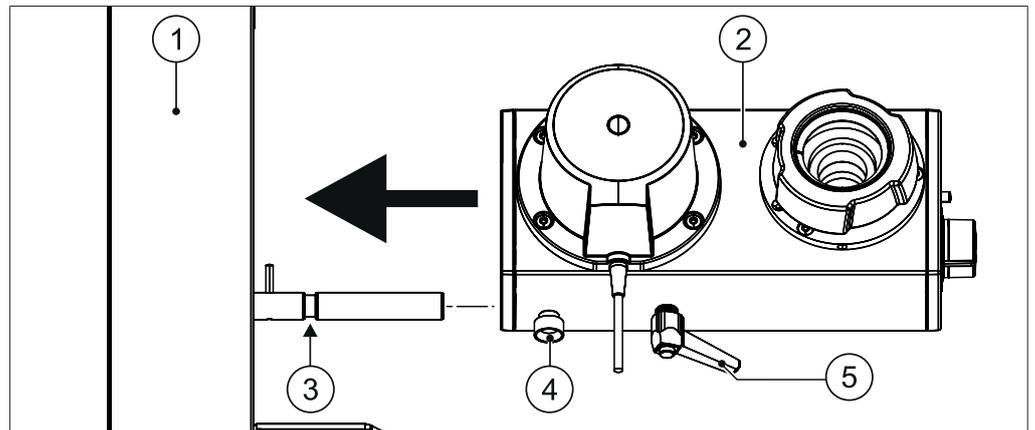
5.2 회전 구동장치 장착



유의사항

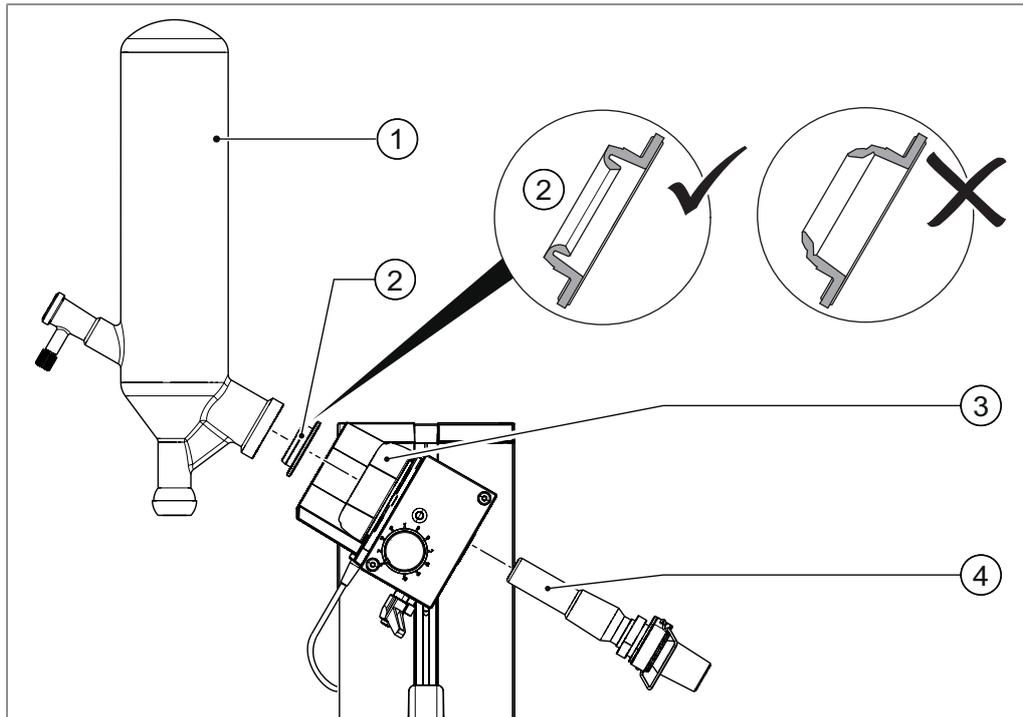
회전 구동장치가 떨어지게 되면 물적 손상이 발생합니다.

- ▶ 회전 구동장치를 고정하고 있는 볼트가 타워의 홈 안에 안전하게 맞물려 있는 상태 인지를 확인합니다.



- ▶ 회전 구동장치 (2)를 타워 (1) 위에 끼우십시오.
- ▶ 볼트 (4)를 조여서 회전 구동장치가 홈 부분 (3)에서 고정되어 빠져 나오지 않도록 합니다.
- ▶ 경사 각도에 맞게 클램핑 레버 (5)를 고정합니다.
- ▶ 회전 구동장치가 바깥으로 빠져 나오지 않는 상태이고, 돌아가지 않는 상태인지 점검합니다.

5.3 증기 덕트 및 콘덴서 장착

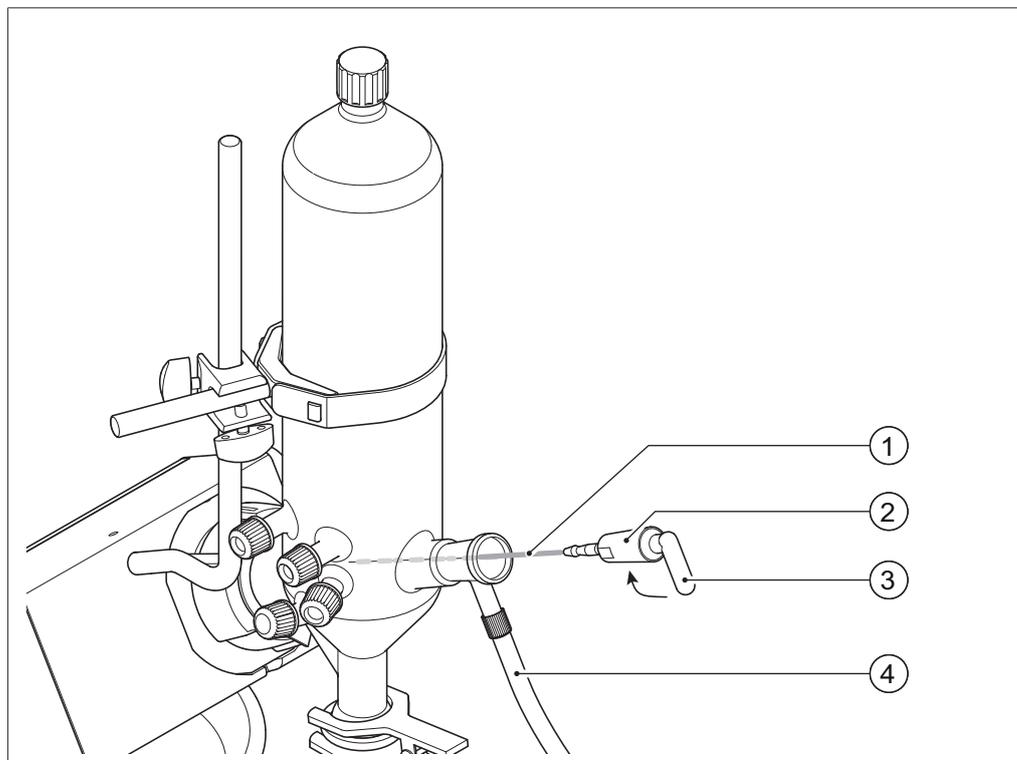


- ▶ 증기 덕트 (4)를 회전 구동장치 안에 끼우십시오.
증기 덕트가 찰칵 소리를 내며 맞물려 잠겨야 합니다.
- ▶ **유의사항!** 설치가 올바르게 되지 않으면, 증기 덕트가 떨어질 우려가 있으며, 이로 인해 물적 손상이 발생하게 됩니다. 증기 덕트를 당겨 보면서 올바르게 맞물려 고정된 상태인지 점검하고, 쉽게 빠져 나오지 않는지 확인합니다.
- ▶ **유의사항!** 장착이 올바르지 않은 경우 가스켓 손상이 발생합니다. 가스켓 (2)를 그림과 같이 콘덴서 (1) 플랜지 안에 끼우십시오.
- ▶ 콘덴서 (1)을 곧바로 회전 구동장치 안으로 삽입합니다. 이 때 가스켓 (2)의 내부 립이 젖혀지지 않는지 확인합니다. 젖혀지는 경우 가스켓 파손이 발생할 수 있기 때문입니다.
- ▶ 유니언 너트 (3)을 조여서 콘덴서가 고정되게 합니다. 이 때 유니언 너트의 스프링 와셔가 콘덴서 목 부분을 완전히 감싸게 해야 합니다.

5.4 유리 플러그 장착

필요 소재:

- 윤활용 그리스 Glisseal 40 파란색 (주문번호 048197)



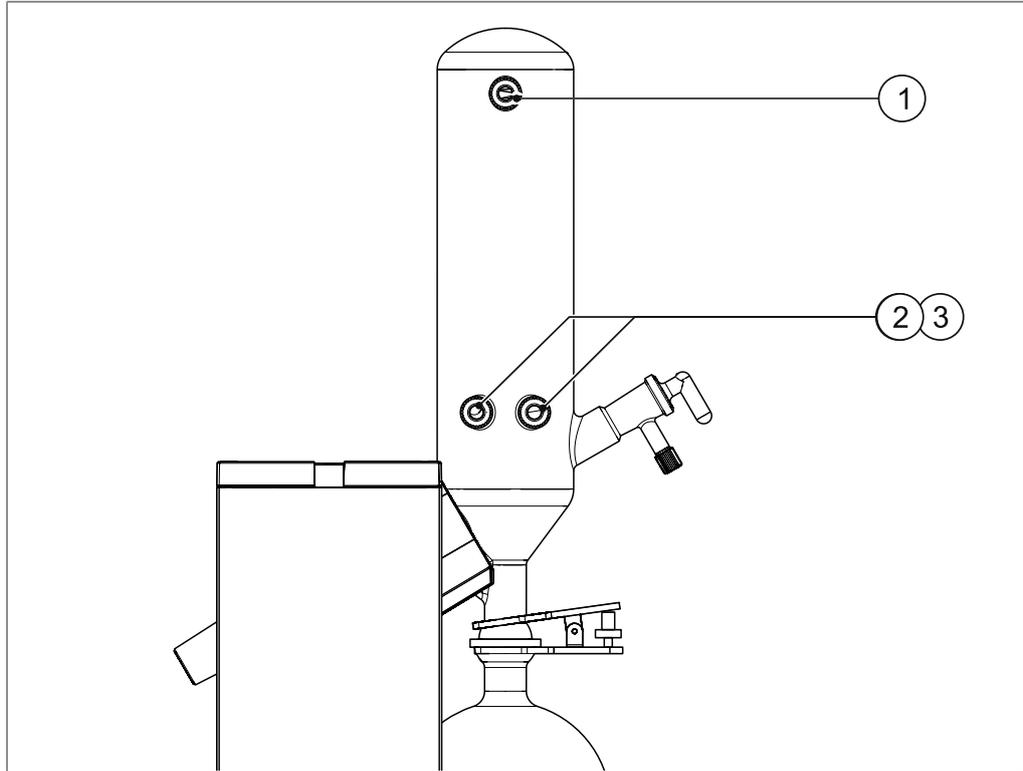
- ▶ 용제 공급용 호스 (2)에 연결합니다.
- ▶ 유리 플러그 (1)에 얇게 윤활용 그리스 Glisseal 40 파란색 내용물을 바릅니다.
- ▶ 유리 플러그를 콘덴서에 끼우고, 원하는 위치로 돌립니다.

어디에 위치되느냐에 따라 유리 플러그의 기능이 달라집니다.

- 유리 플러그 돌기부가 앞쪽 또는 뒤쪽을 가리키는 경우: 시스템이 기밀된 상태입니다. 이는 증류 공정을 위한 표준 위치가 됩니다.
- 유리 플러그 돌기부가 위쪽을 가리키는 경우: 시스템이 환기됩니다.
- 유리 플러그 돌기부가 아래쪽을 가리키는 경우: 연결되어 있는 역방향 이송 호스를 통해 용제를 계속해서 증발기 플라스크 안으로 채울 수 있습니다.

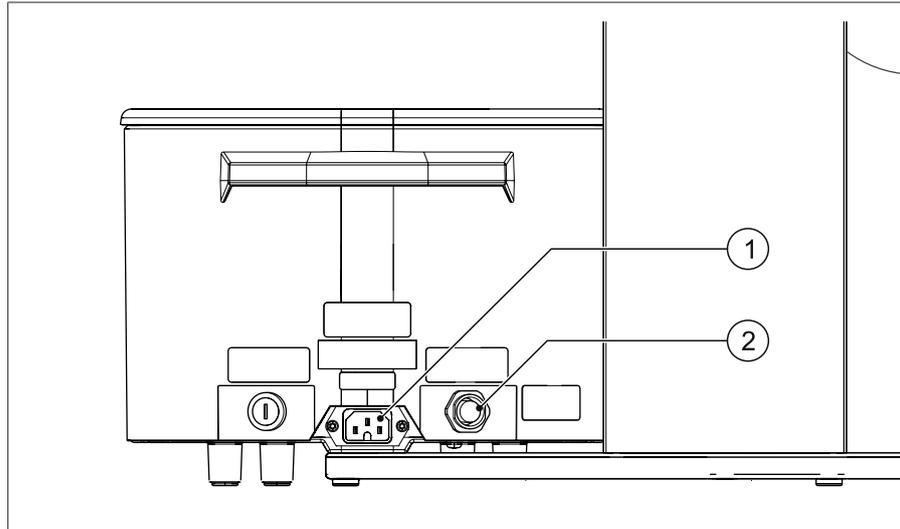
5.5 진공 호스 및 냉각 호스 연결

최적의 증류 공정을 위해서는 시스템 내의 모든 장치들이 상호 조정된 상태라야 합니다. 그렇기 때문에 Rotavapor® R-100 제품과 더불어 BUCHI Vacuum Pump V-100 (진공 펌프) 및 BUCHI Recirculating Chiller F-100 또는 F-105 (순환 냉각기)를 함께 사용하는 것이 좋습니다 (참고: 본문 3.2.4 "전형적인 적용 사례", 페이지 17).



- ▶ 냉각 호스를 양쪽의 냉각 연결부 (2) 및 (3)에 연결하면서 GL14 유니언 너트를 사용합니다. 이 때는 유입구 및 배출구를 굳이 구분할 필요는 없습니다.
- ▶ 배움호스는 GL14 유니언 너트를 사용해서 진공 포트 (1)에 연결 시킵니다.

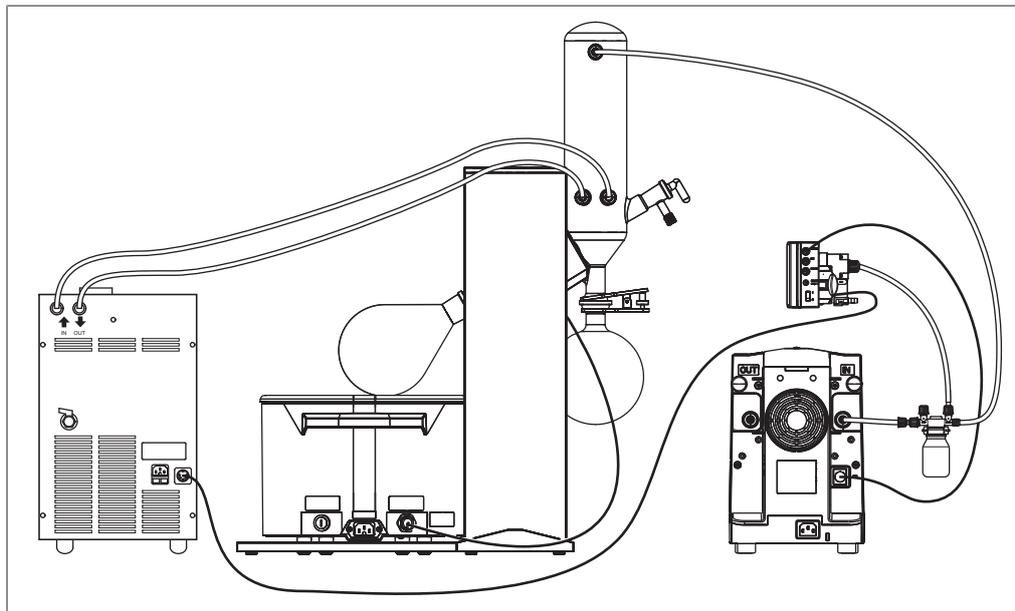
5.6 전기 단자



- ▶ 사용하는 전원이 형식판 상에 기재된 지시 내용과 일치하는지 확인하십시오.
- ▶ 회전 구동장치의 연결 케이블을 가열 수조의 부싱 (2)에 끼웁니다.
- ▶ 전원 케이블을 가열 수조의 부싱 (1) 및 소켓에 끼웁니다.
- ▶ 익스텐션 케이블이 필요한 경우라면, 해당 익스텐션 케이블에 접지선이 있는지의 여부와 더불어 해당 전원 출력 수준에 적합한지를 체크합니다.

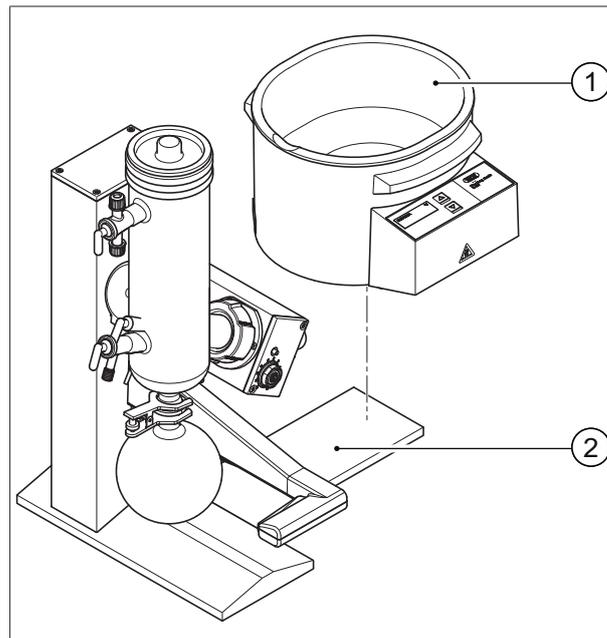
5.7 연결 개요

다음의 그림은 Rotavapor® R-100 제품의 전형적인 적용 사례에 있어 호스 및 케이블의 연결 상태를 나타낸 것으로 여기서는 Recirculating Chiller F-105 (순환 냉각기), Vacuum Pump V-100 (진공 펌프), Interface I-100 (인터페이스 장치) 및 Woulf 보틀이 함께 사용되었습니다 (참고: 본문 3.2.4 "전형적인 적용 사례", 페이지 17).



Recirculating Chiller F-105 (순환 냉각기), Vacuum Pump V-100 (진공 펌프) 및 Interface I-100 (인터페이스 장치)의 연결에 관한 사항은 사용 설명서의 해당 설명 내용을 참고하십시오.

5.8 가열 수조 설치 및 채우기



- ▶ 가열 수조 (1)을 Rotavapor (회전 증발 농축기) 발 부분 (2)의 L자형 홈에 위치 시킵니다.



유의사항

적합하지 않은 가열 유체의 사용으로 인한 가열 수조의 부식

- ▶ 순수 증류수 또는 이온 제거된 물을 사용하지 마십시오.
- ▶ 만약 순수 증류수 또는 이온 제거된 물을 사용해야 하는 경우라면, 물 1리터를 기준으로 1 - 2 g의 붕사를($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot x \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) 첨가합니다.

가열 수조 내의 충전물로는 물을 사용하는 것이 좋습니다. 물의 경도에 따라서는 일반적인 물에 증류수를 최대 1:1 비율까지 혼합할 수 있습니다.

- ▶ 가열 수조에 적합한 유체를 채우도록 합니다.

5.9 킷 체크

- ▶ 시스템 가동을 종료하기 전 다음과 같은 항목들을 체크합니다.
- ▶ 회전 구동장치를 켜고, 회전속도를 변경해 보면서 증발기 플라스크가 다양한 속도로 회전하는지를 확인합니다.
- ▶ **주의사항! 화재 위험이 있습니다!** 가열 수조가 채워져 있는지 확인한 후, 가열 수조를 켜고, 해당 가열 유체가 가열되는지 확인합니다 (본문 6.1.1 "가열 수조 준비작업", 페이지 33).

- ▶ 아올러 회전 구동장치의 높이가 위아래로 변경되는지 체크합니다 (참고: 본문 6.1.5 "높이 조절", 페이지 36).

6 작동 조작

6.1 준비작업

6.1.1 가열 수조 준비작업



⚠ 주의사항

고온의 유체 및 고온 표면으로 인한 화재 위험

- ▶ 고온의 유체를 만지지 않도록 합니다.
- ▶ 고온 상태로 채워져 있는 가열 수조는 절대로 운반하거나, 이동 시키거나, 기울이거나 기타 다른 방법으로 움직이지 않아야 합니다.
- ▶ 가열 수조를 끝까지 가득 채우지 마십시오. 온도가 올라가면 유체가 팽창될 수 있음을 유념합니다.
- ▶ 유체가 없는 상태에서 가열 수조를 켜지 마십시오.

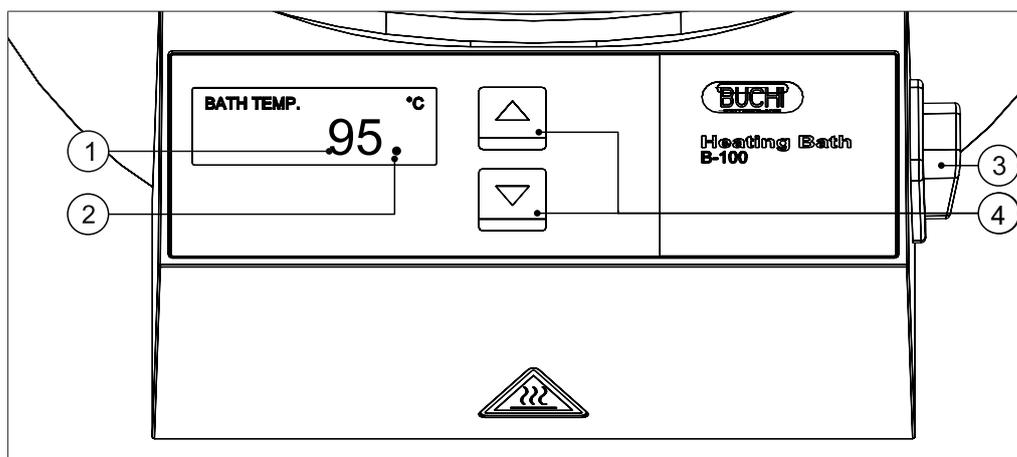


⚠ 주의사항

열매체로서의 오일 사용

오일 분사기를 통한 화재 위험

- ▶ 고온 상태의 오일에 물을 넣지 마십시오.
- ▶ 해당 오일이 이러한 용도에 적합한 제품인지 확인합니다.



- ▶ 가열 수조가 채워진 상태인지 확인합니다.
- ▶ 메인 스위치 (3)에서 장치를 켜십시오.
가장 최근에 설정되었던 가열 수조의 온도가 표시됩니다.

- ▶ 조정 버튼 (4)를 사용해서 희망 온도를 세팅합니다.
세팅이 진행되는 동안 규정 온도 (1)이 깜박입니다. 그런 다음 현재의 실제 온도가 표시되면서 가열이 시작됩니다.

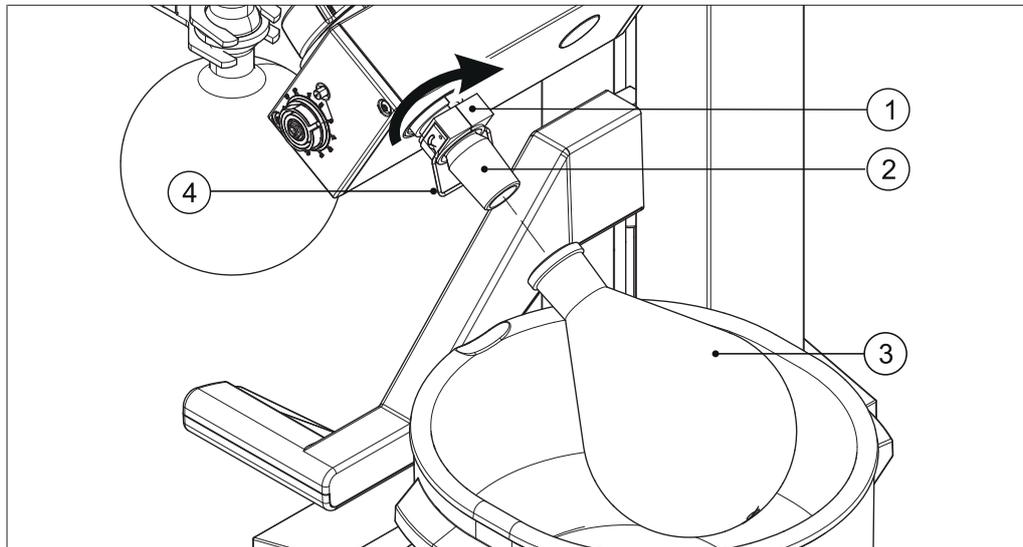
6.1.2 증발기 플라스크 장착



유의사항

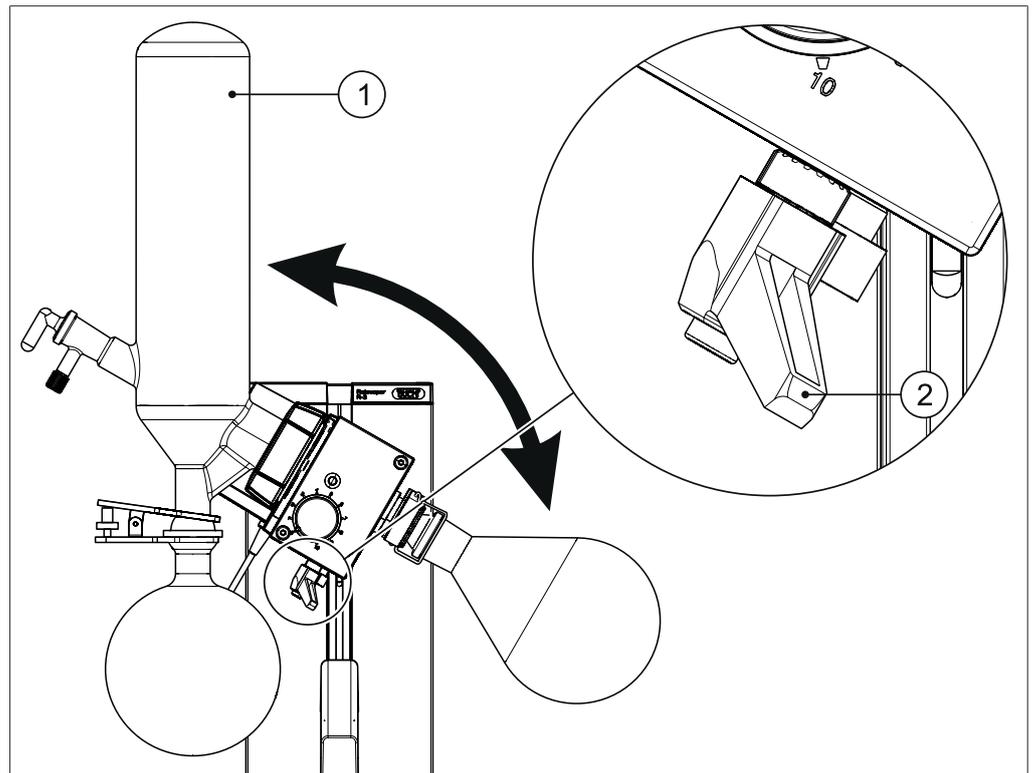
올바르지 않은 장착으로 인한 증발기 플라스크의 손상

- ▶ 증발기 플라스크를 끼울 때에는 유리 모서리가 증기 덕트에 맞닿지 않도록 해야 합니다.
- ▶ 콤비 클립을 최대한 단단히 조입니다.



- ▶ 증발기 플라스크 (3)을 조심스럽게 증기 덕트 (2) 위에 끼웁니다.
- ▶ 클램프 (4)를 플라스크 목 부분 위로 밀습니다.
- ▶ 콤비 클립 (1)을 시계 방향으로 해서 단단히 조입니다.

6.1.3 증발기 플라스크의 경사 각도를 세팅합니다.

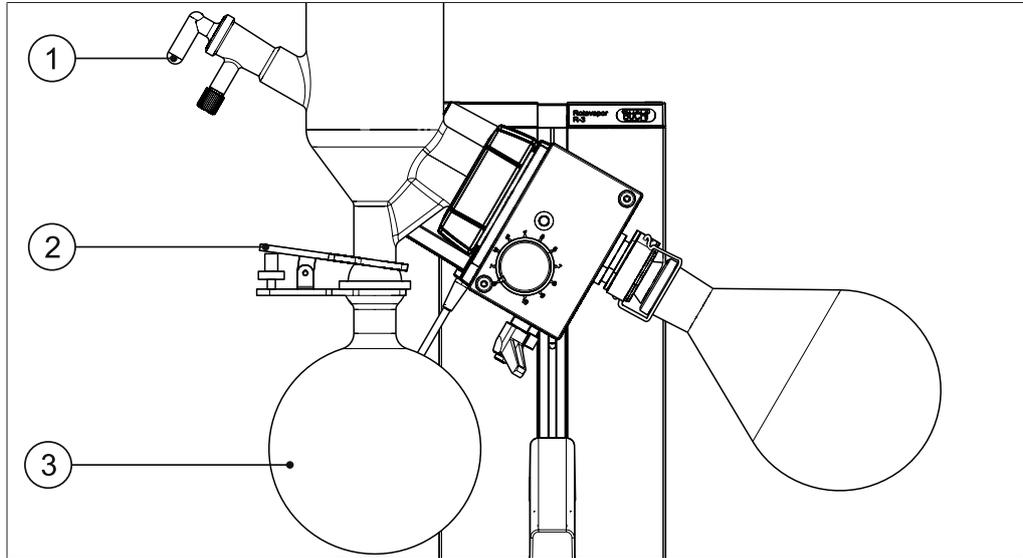


- ▶ 가열 수조에서 Rotavapor (회전 증발 농축기)를 끄십시오.
- ▶ 한 손으로는 콘덴서 (1)을 잡고 있으면서 다른 한 손으로는 레버 (2)를 푸십시오.
- ▶ 경사 각도를 세팅합니다.
- ▶ 회전 구동장치는 레버 (2)를 사용해서 다시 고정 시킵니다.
- ▶ 가열 수조의 모서리와 증발기 플라스크 또는 증기 덕트 사이에서 최소한 10 mm의 간격이 존재하는지 확인합니다. 그 외에도 경우에 따라서는 회전 구동장치의 높이를 조정합니다 (참고: 본문 6.2.1 "증발기 플라스크 높낮이 조절", 페이지 41).
- ▶ 수직 스톱퍼를 점검하고, 필요 시 이를 수정하십시오 (참고: 본문 6.1.5 "높이 조절", 페이지 36).

6.1.4 리시빙 플라스크 장착

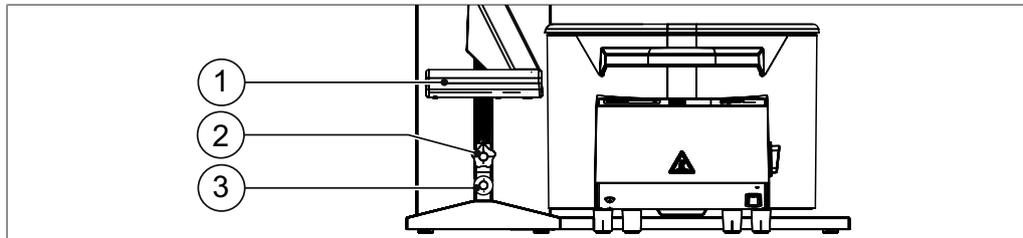
필요 소재:

- 윤활용 그리스 Glisseal 40 파란색 (주문번호 048197)



- ▶ 리시빙 플라스크의 마감 처리된 연결 부분에 얇게 윤활용 그리스 Glisseal 40 파란색 내용물을 바릅니다.
- ▶ 리시빙 플라스크 (3)을 아래쪽으로부터 해서 콘덴서에 끼우고, 스페리컬 조인트 클램프 (2)를 사용해서 고정합니다.

6.1.5 높이 조절



유리 부품을 포함해서 회전 구동장치는 다음과 같은 방식으로 위쪽 혹은 아래쪽으로 움직일 수 있습니다.

- 증발기 플라스크는 손잡이 (1) 부분을 사용해서 가열 수조 안에 넣거나 다시 수조로부터 꺼낼 수 있습니다 (참고: 본문 6.2.1 "증발기 플라스크 높낮이 조절", 페이지 41). 증발기 플라스크와 증기 덕트가 가열 수조와 부딪히지 않도록 하기 위해 로터리 버튼 (2)를 사용해서 아래쪽 스톱퍼를 설정해 놓을 수 있습니다.
- 특히 크기가 큰 증발기 플라스크를 사용하거나, 길이가 긴 증기 덕트를 사용할 때는 해당 장치에 첨부된 톱스 플랜저 렌치 TX30을 사용해서 볼트 (3)을 풀 수 있으며, 전체 작업 영역을 위아래 방향으로 조절할 수 있습니다 (참고: 본문 "작동 범위 높이 조절", 페이지 37).

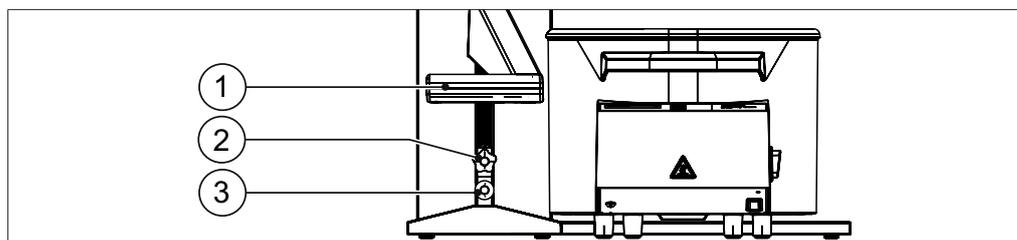
작동 범위 높이 조절



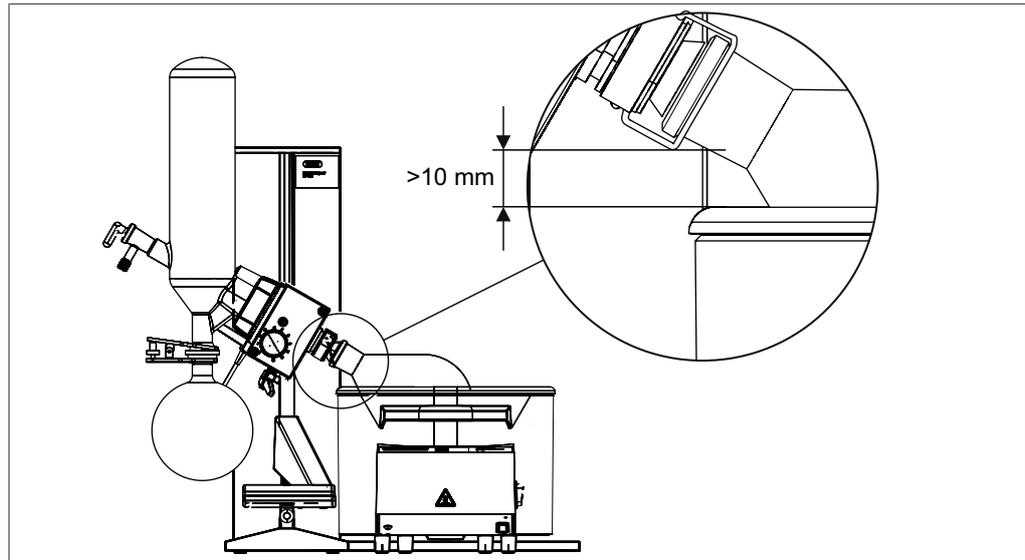
⚠ 주의사항

높이 조절 시 부상 위험이 존재

- ▶ 높이 조절 시 손가락이 끼이지 않도록 유의해야 하며, 특히 보호용 실드를 사용하는 경우 더욱 주의합니다.
- ▶ 모든 호스의 길이가 충분한 수준이고, 높이 조절이 끝난 후 텐션이 존재하지 않는지 확인합니다.



- ▶ 장치에 첨부된 톱스 플랜저 렌치 TX30을 사용해서 로터리 버튼 (2) 및 볼트 (3)을 푸십시오.
- ▶ 유리 부품을 포함한 회전 구동장치 및 로터리 버튼 (2)와 볼트 (3)의 위치를 이동 시키면서 손잡이 (1)의 이동 범위가 충분히 확보될 수 있게 합니다. 이는 증발기 플라스크를 가열 수조 안에 넣고, 이를 다시 가열 수조로부터 빼내는데 전혀 무리가 없는 수준이어야 합니다.
- ▶ 톱스 플랜저 렌치 TX30을 사용해서 볼트 (3)을 다시 단단히 조이십시오.
- ▶ 로터리 버튼 (2)의 위치를 조정하면서 본 로터리 버튼이 손잡이 (1) 이동 범위의 스톱 위치가 되게 합니다. 손잡이를 가장 아래쪽 위치로 내렸을 때는 증발기 플라스크와 모서리 및 가열 수조 바닥 사이의 간격이 최소 10 mm가 되어야 합니다. 이로써 증발기 플라스크가 가열 수조와 부딪히는 경우를 방지할 수 있습니다.



- ▶ 로터리 버튼 (2)을 조입니다.

6.2 증류 실시



⚠ 위험사항

유해한 증기의 흡입으로 인한 중독 위험

- ▶ 증류 과정에서 발생하는 증기는 절대로 들이 마시지 않도록 주의합니다.
- ▶ 적합한 배출장치를 사용해서 이러한 증기를 즉시 배출 시킵니다.
- ▶ 장치는 반드시 환기가 잘 되는 장소에서만 사용해야 합니다.
- ▶ 장치 연결부에서 증기가 새어 나오는 경우에는 해당 가스켓을 점검하고, 필요 시 이를 교체합니다.
- ▶ 성분을 정확히 알 수 없는 액체는 증류하지 않도록 합니다.
- ▶ 사용되는 모든 액체의 물질 안전 보건 자료를 유념합니다.



⚠ 위험사항

위험 물질의 증류로 인한 폭발 위험

- ▶ 폭발성 가스 혼합물을 생성하는 용제의 증류를 금합니다.
- ▶ 시스템 내부는 항상 불활성 대기 상태로 유지되게 해야 합니다.
- ▶ 정전기가 발생하는 경우에는 적합한 접지를 통해 배출되도록 합니다.
- ▶ 접화를 야기할 수 있는 요소로부터 멀리 떨어지게 합니다.



⚠ 경고사항

높은 내압으로 인한 폭발 위험

증발 과정으로 인해 내압이 너무 커지게 되면, 증발기 플라스크 또는 콘덴서가 폭발할 가능성이 있습니다.

- ▶ 시스템 내의 압력은 절대로 대기 압력보다 더 높아서는 안되므로, 이를 확인하십시오.



⚠ 주의사항

고온의 부품으로 인한 피부 화상 위험

- ▶ 고온 부품과는 절대로 접촉하지 않도록 하거나, 반드시 보호장갑을 착용합니다.

최적의 증류 과정을 위해 다음과 같은 작업절차를 준수합니다.

- ▶ 냉각제의 유동속도는 각 냉각제의 종류 및 냉각기의 성능 수준에 따라 적절하게 세팅합니다. 만약 수돗물을 사용하는 경우라면, 최소 40 L/h 수준에 달해야 합니다.
- ▶ 냉각제 온도가 20 °C 이상이 되지 않게 하십시오.
- ▶ 용제를 증발기 플라스크 안에 채우고, 증발기 플라스크를 장착합니다 (참고: 본문 6.1.2 "증발기 플라스크 장착", 페이지 34).
- ▶ 리시빙 플라스크가 장착된 상태인지 확인합니다.
- ▶ 유리 스탑코크를 닫습니다.
- ▶ 회전 구동장치를 켜고, 경우에 따라서는 회전속도를 조정합니다.
- ▶ 용제의 비등점이 가열 수조의 온도보다 20 °C 더 낮은 수준이 되도록 진공을 세팅합니다.
- ▶ 증발기 플라스크가 가열 수조 안에 잠기게 합니다 (참고: 본문 6.2.1 "증발기 플라스크 높낮이 조절", 페이지 41).
- ▶ 1-2분 정도 기다리면서 증류 과정이 시작되는지 체크합니다.
- ▶ 필요에 따라 진공 및/또는 가열 온도를 조정합니다 (참고: 본문 6.2.3 "증류 최적화", 페이지 43).

6.2.1 증발기 플라스크 높낮이 조절



⚠ 주의사항

가열 수조의 넘침으로 인한 화상 위험

- ▶ 증발기 플라스크를 담글 때에는 이로 인해 액체가 흘러 넘치지 않도록 해야 합니다.
- ▶ 증발기 플라스크의 회전 시에는 액체가 튀지 않도록 유의합니다.



⚠ 주의사항

높이 조절 시 부상 위험이 존재

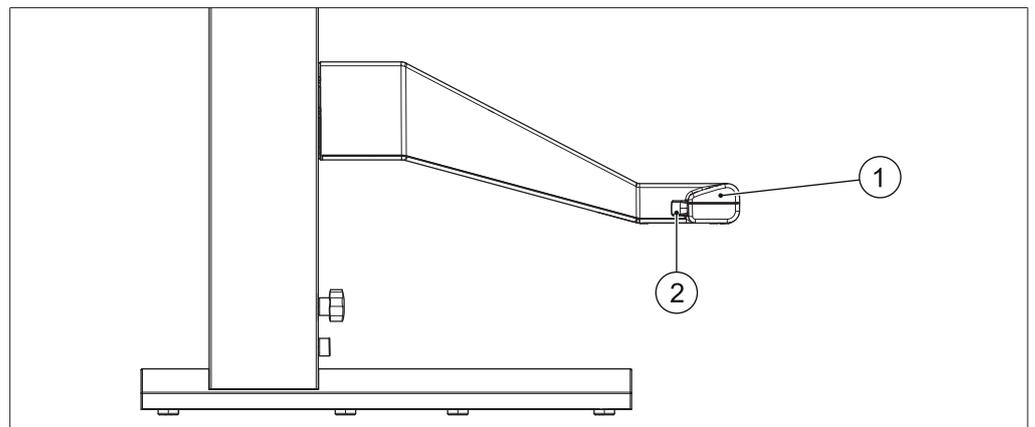
- ▶ 높이 조절 시 손가락이 끼이지 않도록 유의해야 하며, 특히 보호용 실드를 사용하는 경우 더욱 주의합니다.
- ▶ 모든 호스의 길이가 충분한 수준이고, 높이 조절이 끝난 후 텐션이 존재하지 않는지 확인합니다.



유의사항

가열 수조 모서리에 부딪힘으로 인한 증발기 플라스크의 손상

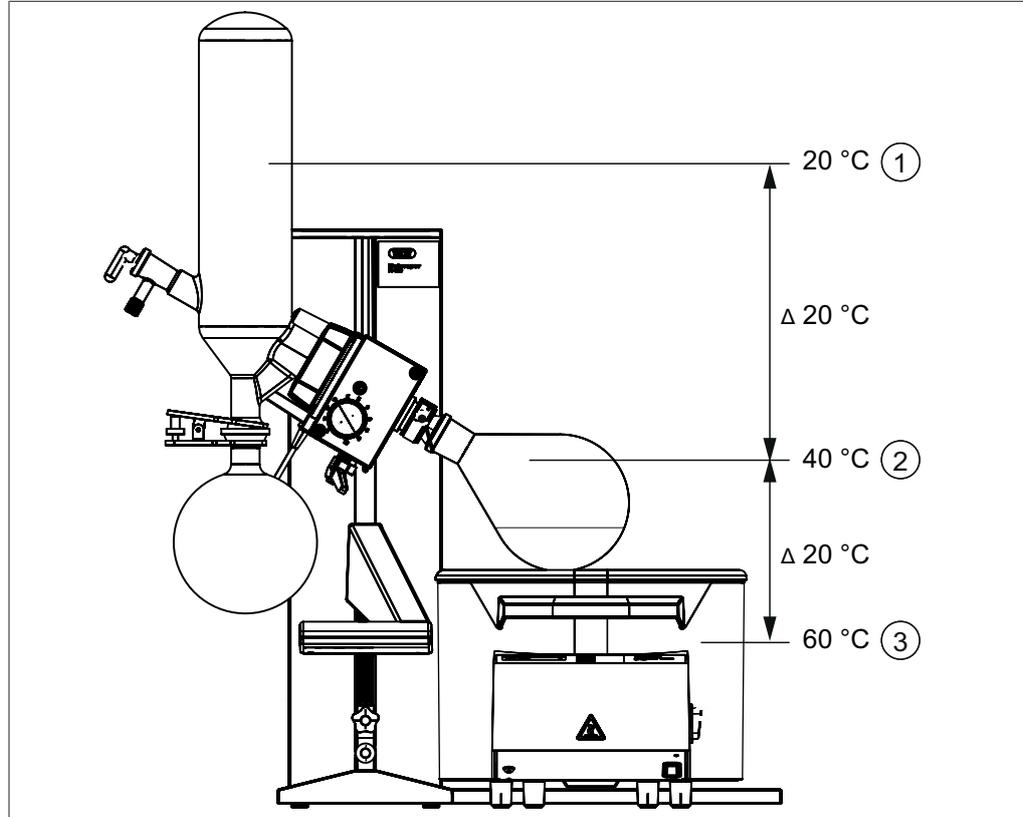
- ▶ 증발기 플라스크와 모서리 및 가열 수조 바닥 사이에서 최소한 10 mm의 간격이 존재하는지 확인합니다.



- ▶ 높이 조절장치의 잠금부 (2)를 누른 후, 누른 상태 그대로 유지합니다.
- ▶ 높이를 조절하기 위해 손잡이 (1)을 사용해서 회전 구동장치를 위쪽 혹은 아래쪽으로 이동 시킵니다.
- ▶ 잠금부에서 손을 떼면, 높이가 그대로 고정됩니다.

6.2.2 증류 조건 조정

최적화된 증류 조건을 구현하기 위해서는 반드시 가열 수조 안에서 용제로부터 받아 들인 에너지가 콘덴서 안에서 다시 방출될 수 있어야 합니다. 이를 위해 다음과 같이 세팅되어야 합니다.



- 1 냉각 액체 온도: 20 °C
- 2 증기 온도: 40 °C
- 3 가열 수조 온도: 60 °C

가열 수조와 증발기 플라스크 사이의 온도 차이 및 증발기 플라스크와 콘덴서 사이의 온도 차이는 각각 20 °C가 되게 합니다.

증발기 플라스크 내의 압력을 세팅할 때는 용제의 비등점이 약 40 °C 수준에서 결정되게 합니다 (참고: 본문 10.1 "용제 도표", 페이지 57).

냉각제 유동속도는 사용된 냉각제의 종류 및 냉각기 성능 수준에 따라 결정되지만, 최소 40 – 50 L/h에 달해야 합니다.

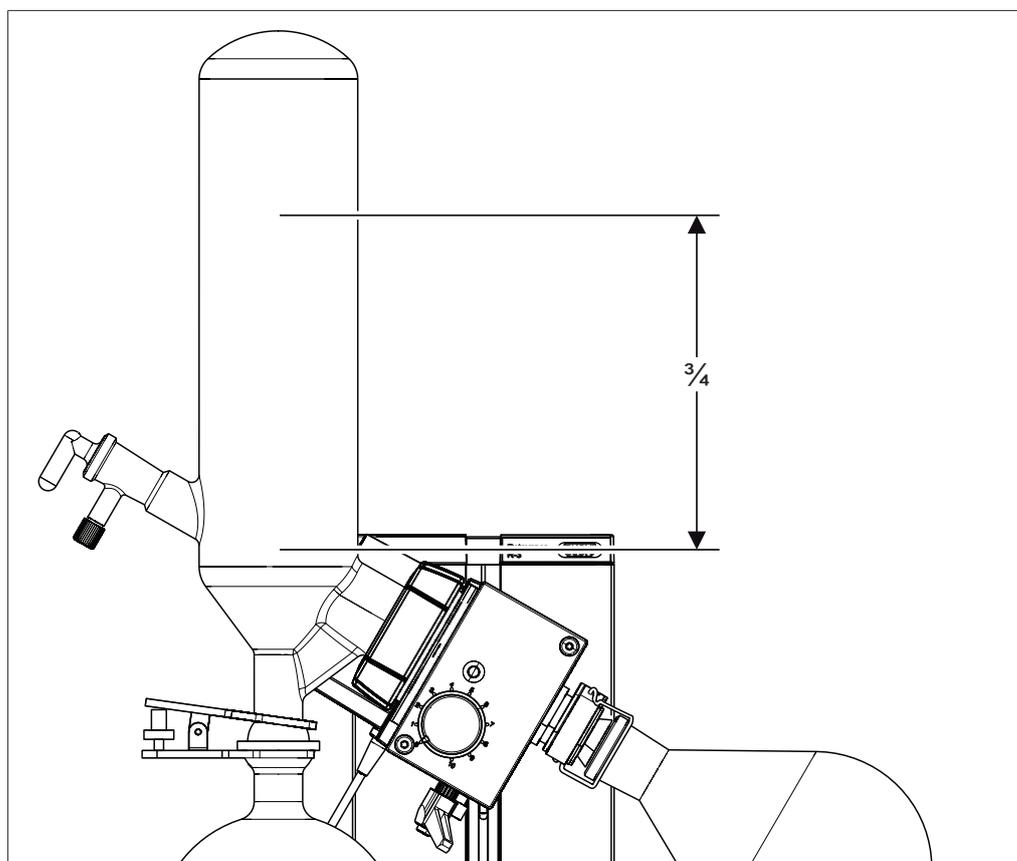
이렇게 세팅해 놓으면, 다음과 같은 장점이 있습니다.

- 피부 화상의 위험 없이 증발기 플라스크를 교체할 수 있게 됩니다.
- 가열 수조 내의 수분 증발률이 낮아집니다.
- 가열 수조의 에너지가 높은 효율로 적용됩니다.

최적의 증류 공정을 위해서는 시스템 내의 모든 장치들이 상호 조정된 상태라야 합니다. 그렇기 때문에 Rotavapor® R-100 제품과 더불어 BUCHI Vacuum Pump V-100 (진공 펌프) 및 BUCHI Recirculating Chiller F-105 (순환 냉각기)를 함께 사용하는 것이 좋습니다 (참고: 본문 3.2.4 "전형적인 적용 사례", 페이지 17). 이로써 진공 수준 및 냉각 수준이 안정적으로 유지되고, 증류 공정이 더욱 효율적으로 진행될 수 있게 됩니다.

6.2.3 증류 최적화

용제 종류에 따라 증류 과정은 더욱 최적화되어 운용될 수 있습니다. 증류 과정을 세팅할 때는 항상 농축수가 콘덴서 내의 스파이럴을 최대 4분의 3 수준까지는 커버할 수 있도록 해야 합니다. 위쪽 4분의 1 지점에서는 절대로 응축수가 보여서는 안 됩니다.



⚠ 경고사항

높은 내압으로 인한 폭발 위험

증발 과정으로 인해 내압이 너무 커지게 되면, 증발기 플라스크 또는 콘덴서가 폭발할 가능성이 있습니다.

- ▶ 시스템 내의 압력은 절대로 대기 압력보다 더 높아서는 안되므로, 이를 확인하십시오.

만약 농축수가 콘덴서 3/4 이하 수준으로 되는 경우:

- ▶ 진공이 높아집니다.
이로 인해 비등점은 낮아지고, 콘덴서 내부로 더 많은 증기가 유입됩니다.
- ▶ 진공 적용 없이 사용할 때는 경우에 따라 가열 수조 온도를 높입니다.
이로써 용제가 더 많이 증발됩니다.

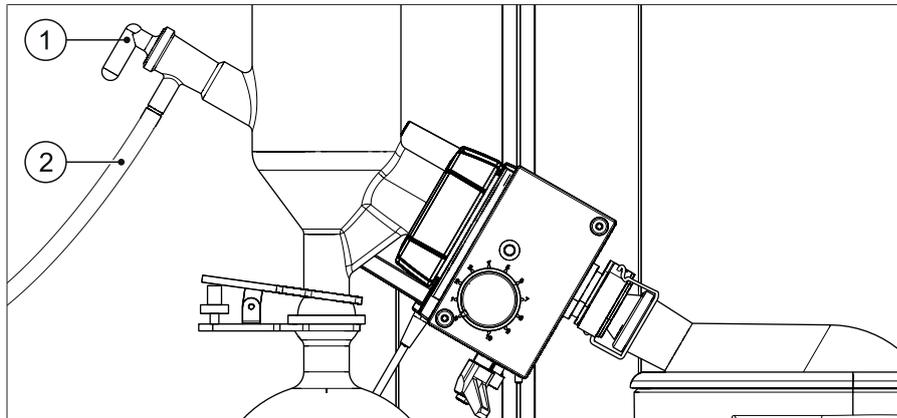
만약 농축수가 콘덴서 3/4 수준을 초과하는 경우:

- ▶ 진공이 낮아집니다.
이로 인해 비등점은 높아지고, 콘덴서 내부로 더 적은 증기가 유입됩니다.
- ▶ 진공 적용 없이 사용할 때는 가열 수조 온도를 줄입니다.
이로써 용제가 더 적게 증발됩니다.

6.2.4 증류가 진행되는 동안의 용매 공급

전제조건:

- 외부 진공 펌프가 연결되어 작동해야 합니다.
- 유리 스탑코크로부터 증발기 플라스크로 이어지는 역방향 이송 호스가 설치되어 있어야 합니다.

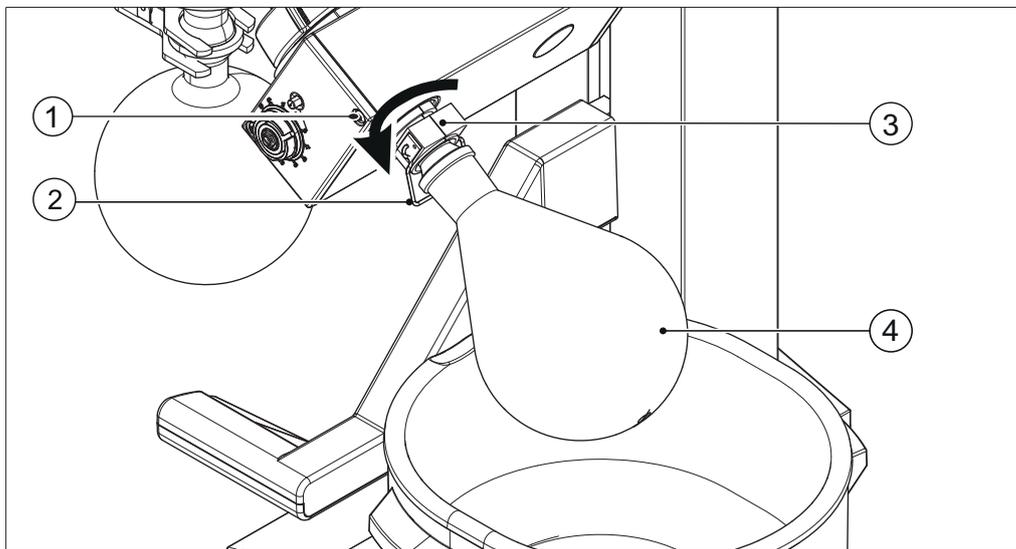


- ▶ 용매 공급용 호스 (2)를 유리 스탑코크 (1)에 연결 시키고, 용매 안으로 넣습니다.
- ▶ 유리 스탑코크를 돌려서 돌기부가 아래쪽을 가리키게 합니다.
진공으로 인해 용매가 증발기 플라스크 안으로 빨려 들어갑니다.
- ▶ 증발기 플라스크 내부에서 용매가 3 kg 이상이 되지 않도록 해야 합니다 .
- ▶ 유리 스탑코크를 닫습니다.

6.3 종류 완료

- ▶ 회전 구동장치를 위쪽으로 미십시오 (참고: 본문 6.2.1 "증발기 플라스크 높낮이 조절", 페이지 41).
- ▶ Rotavapor (회전 증발 농축기)를 환기 시킵니다.
- ▶ 회전을 차단합니다 (회전속도를 0 rpm 수준으로 설정).
- ▶ 가열 수조를 차단합니다.
- ▶ **주의사항! 고온의 증발기 플라스크로 인한 피부 화상 위험이 있습니다!** 증발기 플라스크의 온도를 점검하고, 필요 시 증발기 플라스크가 냉각되게 방치하거나, 적절한 보호장갑을 착용합니다.
- ▶ 증발기 플라스크를 제거하십시오 (참고: 본문 6.3.1 "증발기 플라스크 제거", 페이지 45).
- ▶ 냉각제 흐름을 차단합니다.
- ▶ 리시빙 플라스크의 내용물을 제거합니다 (본문 6.3.2 "리시빙 플라스크 제거", 페이지 47).
- ▶ Rotavapor (회전 증발 농축기)를 건조 시킵니다 (참고: 본문 7.6 "용제 찌꺼기 제거", 페이지 51).
- ▶ 회전 증발 농축기 및 모든 유리 부품을 깨끗이 청소합니다 (참고: 본문 7 "청소 및 유지보수", 페이지 48).

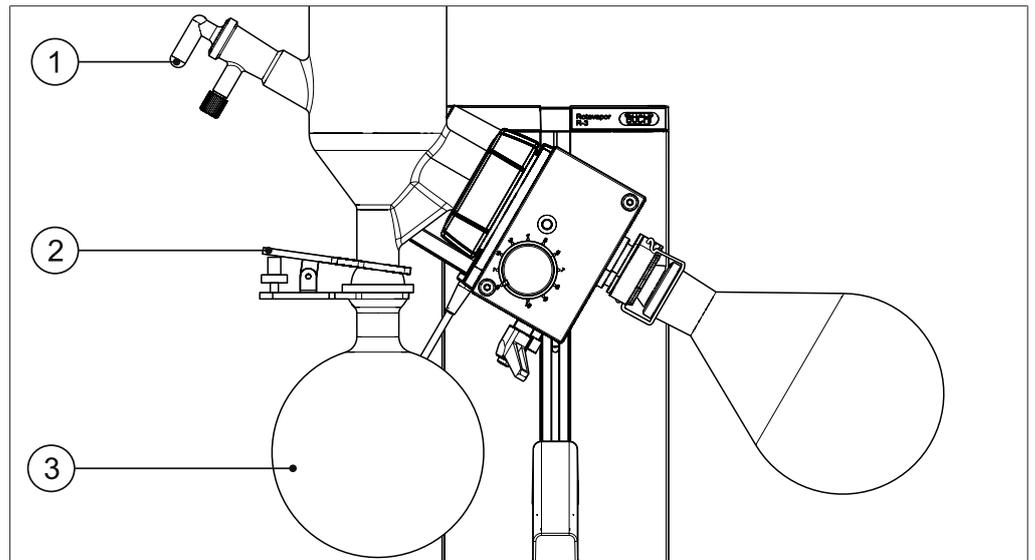
6.3.1 증발기 플라스크 제거



- ▶ 회전 구동장치를 위쪽으로 미십시오 (참고: 본문 6.2.1 "증발기 플라스크 높낮이 조절", 페이지 41).
- ▶ Rotavapor (회전 증발 농축기)를 환기 시킵니다.
- ▶ 회전을 차단합니다 (회전속도를 0 rpm 수준으로 설정).

- ▶ **주의사항! 고온의 증발기 플라스크로 인한 피부 화상 위험이 있습니다!** 증발기 플라스크의 온도를 점검하고, 필요 시 증발기 플라스크가 냉각되게 방치하거나, 적절한 보호장갑을 착용합니다.
- ▶ 증발기 플라스크 (4)를 잡은 상태로 유지하면서 콤비 클립 (3)을 시계 반대 방향으로 풉니다.
- ▶ 클램프 (2)를 증발기 플라스크의 목 부분으로부터 뒤로 밀어 줍니다.
- ▶ 증발기 플라스크를 당겨 빼내십시오.
- ▶ 화학 물질의 잔여물로 인해 증발기 플라스크가 잘 움직이지 않는다면, 고정 버튼 (1)을 누르고, 플라스크 (4)를 시계 반대 방향으로 돌림으로써 이를 제거합니다.

6.3.2 리시빙 플라스크 제거



- ▶ 회전 구동장치를 위쪽으로 미십시오 (참고: 본문 6.2.1 "증발기 플라스크 높낮이 조절", 페이지 41).
- ▶ Rotavapor (회전 증발 농축기)를 환기 시킵니다.
- ▶ 회전을 차단합니다 (회전속도를 0 rpm 수준으로 설정).
- ▶ 리시빙 플라스크 (3)을 잡은 상태로 유지하면서 볼 조인트 클램프 (2)를 제거하고, 리시빙 플라스크를 빼냅니다.
- ▶ 이 때 응축수가 방울져 떨어짐으로 인해 손상이 발생하지 않도록 유의합니다.

7 청소 및 유지보수



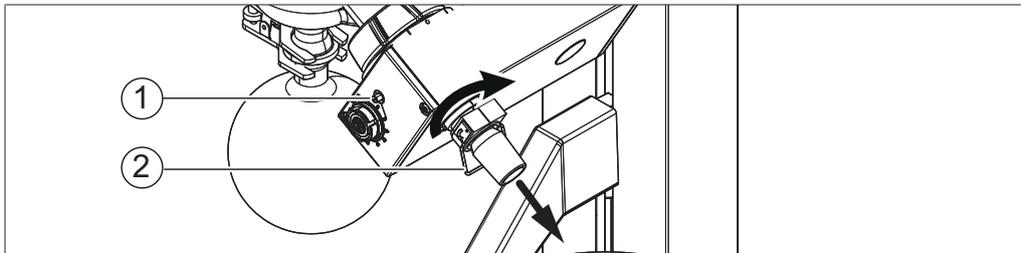
참고사항

작동 담당자는 오직 본문 내용에서 기술된 유지보수 및 청소 작업 만을 실시할 수 있습니다.

반드시 하우징을 오픈한 상태에서 진행되어야 하는 모든 종류의 유지보수 작업 및 수리 작업은 오직 BUCHI 서비스 기술자 만이 담당할 수 있습니다.

- ▶ 장치의 원활한 기능을 확보하고, 워런티를 보장하기 위해서는 오직 정품 소모재 및 정품 스페어 부품 만을 사용해야 합니다.
- ▶ 유지보수 작업을 실시하기 전 가열 수조 및 모든 유리 부품의 내용물을 비우십시오.

7.1 증기 덕트 점검 및 청소



- ▶ 장치를 끄십시오.
- ▶ 증발기 플라스크를 제거하십시오 (참고: 본문 6.3.1 "증발기 플라스크 제거", 페이지 45).
- ▶ 회전 구동장치의 앞면에 있는 고정 버튼 (1)을 누릅니다.
- ▶ 증기 덕트를 잡은 상태로 유지하면서 콤비 클립 (2)를 시계 방향으로 돌리면서 증기 덕트를 풀어 줍니다.
- ▶ 증기 덕트에서 손상된 부분이나 마모 흔적, 잔여물 여부 등을 육안으로 체크합니다.
- ▶ 종이 티슈 및 물 또는 에탄올을 사용해서 증기 덕트를 청소합니다.
- ▶ 증기 덕트를 장착합니다 (참고: 본문 5.3 "증기 덕트 및 콘덴서 장착", 페이지 26).

7.2 시스템 리크 (압력, 진공) 점검

전제조건:

- 외부 진공 펌프가 압력 측정기와 함께 연결되어 있어야 합니다.
- ▶ 모든 플라스크가 장착되어 있고, 유리 플러그가 닫혀 있는지 확인합니다.
- ▶ 진공 펌프를 연결하고, R-100 제품이 50 mbar 수준이 되도록 공기를 빼냅니다.
- ▶ 진공 펌프를 끄십시오. 경우에 따라서는 진공 호스의 연결을 해제해서 진공 펌프의 누설이 원인이 되지 않도록 사전 차단합니다.

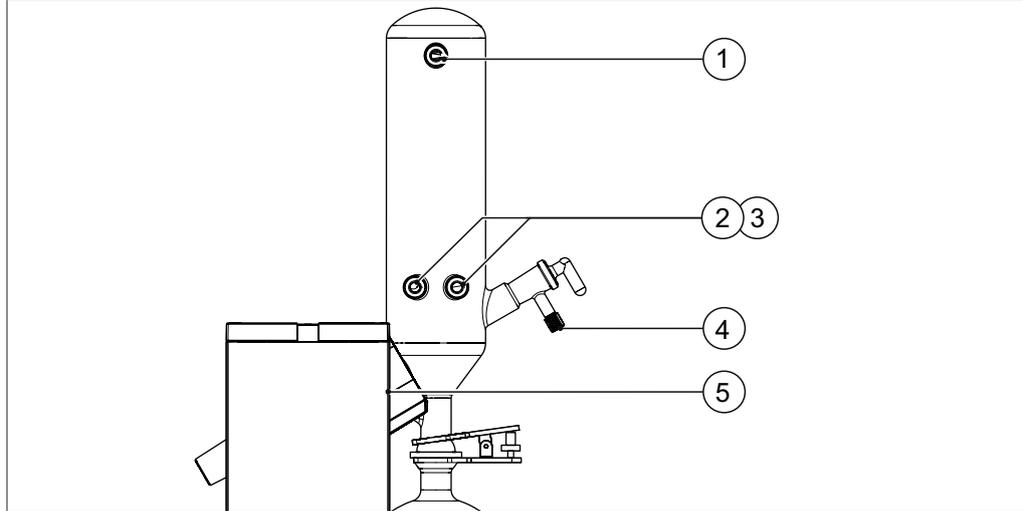
- ▶ 일 분이 경과하면, 압력 수준을 체크합니다.
- 일 분 후에 압력 상승 정도가 3 mbar 이하 수준이라면, 시스템이 기밀 상태라는 의미입니다.

시스템이 기밀 상태가 아닌 경우:

- ▶ 모든 가스켓을 점검합니다 (참고: 본문 7.3 "가스켓 점검", 페이지 50).
- ▶ 모든 호스를 점검하고, 호스 표면이 취성이거나, 갈라진 경우 이를 교체합니다.
- ▶ 경우에 따라서는 마감 처리된 연결 부분에 그리스를 바릅니다.

7.3 가스켓 점검

가스켓은 마모 부품입니다. 가스켓은 정기적으로 점검, 청소 및 필요에 따라 교체해야 합니다. 일반적으로 가스켓의 제품 수명은 사용된 용도 및 관리 여부에 따라 달라집니다.



- | | |
|-------------|---------------------|
| 1 진공 포트 가스켓 | 4 역방향 이송 호스 가스켓 |
| 2 냉각 액체 가스켓 | 5 콘덴서 가스켓 (보이지는 않음) |
| 3 냉각 액체 가스켓 | |

- ▶ 가스켓을 탈거한 후, 손상된 부위 및 균열이 없는지 체크합니다.
- ▶ 무결 상태의 가스켓이라면, 물과 에탄올을 사용해서 헹굼 처리한 후, 부드러운 천으로 닦아 냅니다.
- ▶ 손상된 가스켓은 교체하고, 해당 유리 접촉면에서 손상 여부를 점검합니다 (예: 유입부).



참고사항

PTFE 가스켓을 새로 교체한 경우 최적의 기밀도를 보장하기 위해서는 약 10시간 정도가 경과해야 합니다.

7.4 콘덴서 청소

- ▶ 스퀴즈 보틀을 사용해서 에탄올을 콘덴서의 진공 포트 안으로 분사한 후, 콘덴서를 헹구어 냅니다.
- ▶ 헹굼 과정이 끝나면, 에탄올을 아래쪽으로 빠져 나가게 합니다.
- ▶ 오염물이 달라 붙어 있는 경우는 알칼리성 세척제로 이를 제거합니다.

7.5 가열 수조 청소



유의사항

장치 내부에서의 액체로 인한 단락

- ▶ 가열 수조 및 회전 구동장치는 물에 잠기지 않도록 하고, 물이 그 표면 위로 떨어지지 않게 해야 합니다.
- ▶ 하우징은 오직 젖은 천으로 부드럽게 닦아 냅니다.

특히 가열 수조의 내부는 정기적으로 청소하되 다음과 같은 경우 청소를 실시합니다.

- 가열 수조의 오염이 심한 경우
- 석회성 물질의 침착 전조가 나타나는 경우
- 가열 수조의 스테인리스 스틸 표면에서 부식 전조가 나타나는 경우
- ▶ 가열 수조 및 회전 구동장치의 전원을 분리합니다.
- ▶ 가열 수조를 냉각되도록 방치하고 내용물을 비웁니다.
- ▶ 가열 수조 내부에 침착된 경미한 석회성 물질은 비마모성 세척제로 제거합니다 (예: 가정용 세제 및 수세미 등).
- ▶ 석회가 심하게 끼어 있는 경우는 물에 희석한 식초액으로 닦아 냅니다. 그런 다음 수조를 철저히 헹구어 냅니다.

7.6 용제 찌꺼기 제거

오랜 시간 장치를 사용하지 않을 예정일 때는 장치에 있는 모든 액체를 비워내서 시스템을 건조 시켜야 합니다.

- ▶ 사용 시에는 매번 깨끗하고 잘 건조된 상태의 증발기 및 리시빙 플라스크를 장착합니다 (참고: 본문 6.1.2 "증발기 플라스크 장착", 페이지 34 및 본문 6.1.4 "리시빙 플라스크 장착", 페이지 36).
- ▶ 유리 플러그가 닫혀진 상태인지 확인합니다.
- ▶ 진공 펌프를 연결하고, R-100 제품에서 가능한 최대한 진공을 배기 시킵니다.
- ▶ 그런 다음 진공 펌프를 2분 - 3분간 작동 시킵니다.
- ▶ Rotavapor (회전 증발 농축기)를 환기 시킵니다.
- ▶ 모든 용제 찌꺼기가 제거되었는지 확인합니다.
- ▶ 용제 잔여물은 해당 물질 안전 보건 자료의 규정에 맞게 폐기 처리합니다.

8 이상 시의 대책

8.1 기능 이상, 예상되는 원인 및 문제 해결

기능 이상	예상되는 원인	문제 해결
장치가 작동하지 않음	장치가 전원에 연결된 상태가 아닙니다.	▶ 전원 공급 상태를 점검합니다 (참고: 본문 5.6 "전기 단자", 페이지 29).
	퓨즈에 결함이 있습니다.	▶ 퓨즈를 교체합니다 (참고: 본문 8.2.2 "퓨즈 교체", 페이지 55). ▶ 또 다시 기능 이상이 발생한다면, BUCHI 고객 서비스센터에 연락합니다.
가열 수조가 가열되지 않음	장치가 전원에 연결된 상태가 아닙니다.	▶ 전원 공급 상태를 점검합니다 (참고: 본문 5.6 "전기 단자", 페이지 29).
	고온 차단장치가 작동되었습니다.	▶ 고온 차단기를 리셋합니다 (참고: 본문 8.2.1 "고온 차단기 리셋", 페이지 54).
	퓨즈에 결함이 있습니다.	▶ 퓨즈를 교체합니다 (참고: 본문 8.2.2 "퓨즈 교체", 페이지 55). ▶ 또 다시 기능 이상이 발생한다면, BUCHI 고객 서비스센터에 연락합니다.
시스템이 누설 상태입니다.	마감 처리된 연결 부분에 그리스를 바르지 않았습니다.	▶ 마감 처리된 연결 부분을 그리스 처리합니다.
	호스에서 누설이 있습니다.	▶ 호스를 교체합니다 (참고: 본문 5.5 "진공 호스 및 냉각 호스 연결", 페이지 28).
	가스켓에 결함이 있습니다.	▶ 가스켓을 교체합니다 (참고: 본문 7.3 "가스켓 점검", 페이지 50).

기능 이상	예상되는 원인	문제 해결
진공 상태에 도달되지 않음	리시빙 플라스크로부터 재증발되었습니다.	▶ 리시빙 플라스크의 내용물을 비우십시오 (본문 6.3.2 "리시빙 플라스크 제거", 페이지 47).
	증발기 플라스크 및 콘덴서 사이의 온도 편차가 20 °C 이하입니다.	▶ 냉각 수준을 높입니다 (참고: 본문 6.2.2 "증류 조건 조정", 페이지 42).
	시스템이 누설 상태입니다.	▶ 시스템 리크(압력, 진공)를 점검합니다 (참고: 본문 7.2 "시스템 리크 (압력, 진공) 점검", 페이지 48).
	워터젯 펌프의 수압이 너무 낮습니다.	▶ 유수량을 높입니다 (참고: 펌프 사용 설명서).
	진공 펌프가 너무 약합니다.	▶ 적합한 규격을 갖춘 진공 펌프로 교체합니다.
증류 상태가 최적이지 않음	리시빙 플라스크로부터의 재증발이 너무 강한 수준입니다 (특히 용제 혼합물의 경우)	▶ 리시빙 플라스크의 내용물을 비우고, 증류를 새로 시작합니다 (참고: 본문 6.3.2 "리시빙 플라스크 제거", 페이지 47, 본문 6.1.4 "리시빙 플라스크 장착", 페이지 36 및 본문 6.2 "증류 실시", 페이지 39).
	증류 과정에서 기타 기능 이상이 발생했습니다 (예를 들어 갑작스러운 냉각 이상, 열 흐름 저하 등).	▶ 가열 수조의 온도 및 냉각제를 체크해 보고, 필요 시 이를 수정합니다 (참고: 본문 6.1.1 "가열 수조 준비작업", 페이지 33 또는 냉각기 사용 설명서). ▶ 증류가 다시 진행될 때까지 압력 수준을 낮춥니다 (참고: 진공 펌프 사용 설명서).

8.2 처리 대책

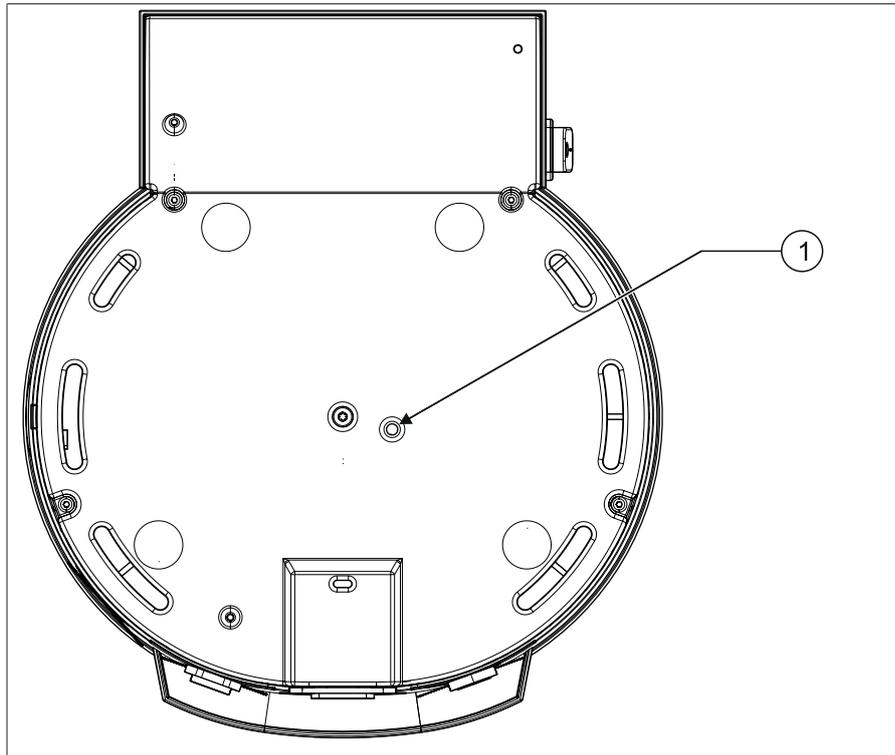
8.2.1 고온 차단기 리셋



⚠ 주의사항

고온의 부품으로 인한 피부 화상 위험

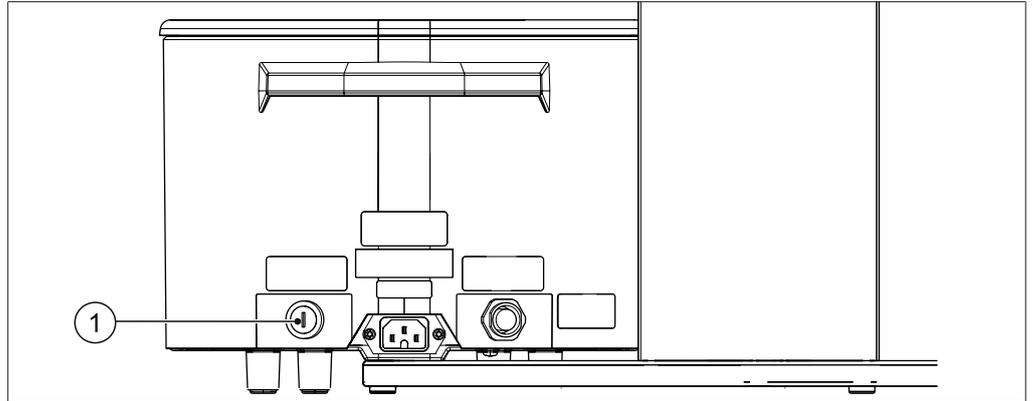
▶ 고온 부품과는 절대로 접촉하지 않도록 하거나, 반드시 보호장갑을 착용합니다.



- ▶ 장치를 끕니다.
 - ▶ 가열 수조 및 회전 구동장치의 전원을 분리합니다.
 - ▶ 가열 수조를 냉각되도록 방치하고 내용물을 비웁니다.
 - ▶ 작은 편이나 스크루 드라이버를 사용해서 가열 수조 아래쪽에 있는 스위치 (1)을 작동합니다.
- 고온 차단장치가 리셋된 상태입니다.

8.2.2 퓨즈 교체

퓨즈는 가열 수조 후면에 위치해 있습니다.



- ▶ 가열 수조가 냉각되도록 방지합니다.
- ▶ 전원 케이블을 제거하십시오.
- ▶ 큰 스크루 드라이버를 사용해서 퓨즈 홀더 (1)을 여십시오.
- ▶ 결함이 퓨즈는 동일 규격의 퓨즈로 교체합니다.
- ▶ 퓨즈 홀더 (1)을 볼트로 잠급니다.
- ▶ 전원 케이블을 다시 끼우십시오.

9 사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리

9.1 사용하지 않을 경우의 조치

- ▶ 유리 부품으로부터 모든 액체를 제거하십시오 (참고: 본문 7.6 "용제 찌꺼기 제거", 페이지 51).
- ▶ 장치를 끕니다.
- ▶ 가열 수조 및 회전 구동장치의 전원을 분리합니다.
- ▶ 모든 유리 부품을 제거하십시오.

9.2 폐기 처리

최종 운영자의 경우 Rotavapor®의 적합한 폐기 처리에 대한 책임이 있습니다.

- ▶ 폐기 처리 시에는 해당 지역에서 적용되는 폐기에 관한 법적 규정을 준수해야 합니다.

10 첨부자료

10.1 용제 도표

용제	분자식	몰 질량 (g/mol)	증발 에너지 (J/g)	비등점 (°C), 1013 mbar에서	밀도 (g/cm ³)	비등점에 대한 진공 (mbar), 40 °C에서
Aceton	CH ₃ H ₆ O	58.1	553	56	0.790	556
<i>n</i> -amyl alcohol, <i>n</i> -pentanol	C ₅ H ₁₂ O	88.1	595	37	0.814	11
Benzol	C ₆ H ₆	78.1	548	80	0.877	236
<i>n</i> -butanol	C ₄ H ₁₀ O	74.1	620	118	0.810	25
tert- butanol (2- methyl-2-propanol)	C ₄ H ₁₀ O	74.1	590	82	0.789	130
Chlorobenzene	C ₆ H ₅ Cl	112.6	377	132	1.106	36
Chloroform	CHCl ₃	119.4	264	62	1.483	474
Cyclohexane	C ₆ H ₁₂	84.0	389	81	0.779	235
Diethyl ether	C ₄ H ₁₀ O	74.0	389	35	0.714	850
1,2-dichloroethane	C ₂ H ₄ Cl ₂	99.0	335	84	1.235	210
<i>cis</i> -1,2- dichlorethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	97.0	322	60	1.284	479
<i>trans</i> -1,2- dichlorethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	97.0	314	48	1.257	751
Diisopropyl ether	C ₆ H ₁₄ O	102.0	318	68	0.724	375
Dioxane	C ₄ H ₈ O ₂	88.1	406	101	1.034	107
DMF (Dimethylformamide)	C ₃ H ₇ NO	73.1	–	153	0.949	11
Acetic acid	C ₂ H ₄ O ₂	60.0	695	118	1.049	44
Ethanol	C ₂ H ₆ O	46.0	879	79	0.789	175
Ethyl acetate	C ₄ H ₈ O ₂	88.1	394	77	0.900	240

용제	분자식	몰 질량 (g/mol)	증발 에너지 (J/g)	비등점 (°C), 1013 mbar에 서	밀도 (g/cm ³)	비등점에 대한 진공 (mbar), 40 °C에서
Heptane	C ₇ H ₁₆	100.2	373	98	0.684	120
Hexane	C ₆ H ₁₄	86.2	368	69	0.660	360
Isopropyl alcohol	C ₃ H ₈ O	60.1	699	82	0.786	137
Isoamyl alcohol (3-Methyl-1-butanol)	C ₅ H ₁₂ O	88.1	595	129	0.809	14
Methyl ethyl ketone	C ₄ H ₈ O	72.1	473	80	0.805	243
Methanol	CH ₄ O	32.0	1227	65	0.791	337
Methylen chloride, Dichlormethane	CH ₂ Cl ₂	84.9	373	40	1.327	850
Pentane	C ₅ H ₁₂	72.1	381	36	0.626	850
<i>n</i> -Propyl alcohol	C ₃ H ₈ O	60.1	787	97	0.804	67
Pentachlorethane	C ₂ HCl ₅	202.3	201	162	1.680	13
1,1,2,2-Tetrachlorethane	C ₂ H ₂ Cl ₄	167.9	247	146	1.595	20
Carbon tetrachloride	CCl ₄	153.8	226	77	1.594	271
1,1,1-Trichlorethane	C ₂ H ₃ Cl ₃	133.4	251	74	1.339	300
Tetrachlorethylene	C ₂ Cl ₄	165.8	234	121	1.623	53
THF (Tetrahydrofuran)	C ₄ H ₈ O	72.1	–	67	0.889	374
Toluene	C ₇ H ₈	92.2	427	111	0.867	77
Trichlorethylene	C ₂ HCl ₃	131.3	264	87	1.464	183
Water	H ₂ O	18.0	2261	100	1.000	72
Xylene(혼합물)	C ₈ H ₁₀	106.2	389	–	–	25
<i>o</i> -Xylene	C ₈ H ₁₀	106.2	–	144	0.880	–
<i>m</i> -Xylene	C ₈ H ₁₀	106.2	–	139	0.864	–
<i>p</i> -Xylene	C ₈ H ₁₀	106.2	–	138	0.861	–

10.2 Spare parts and accessories

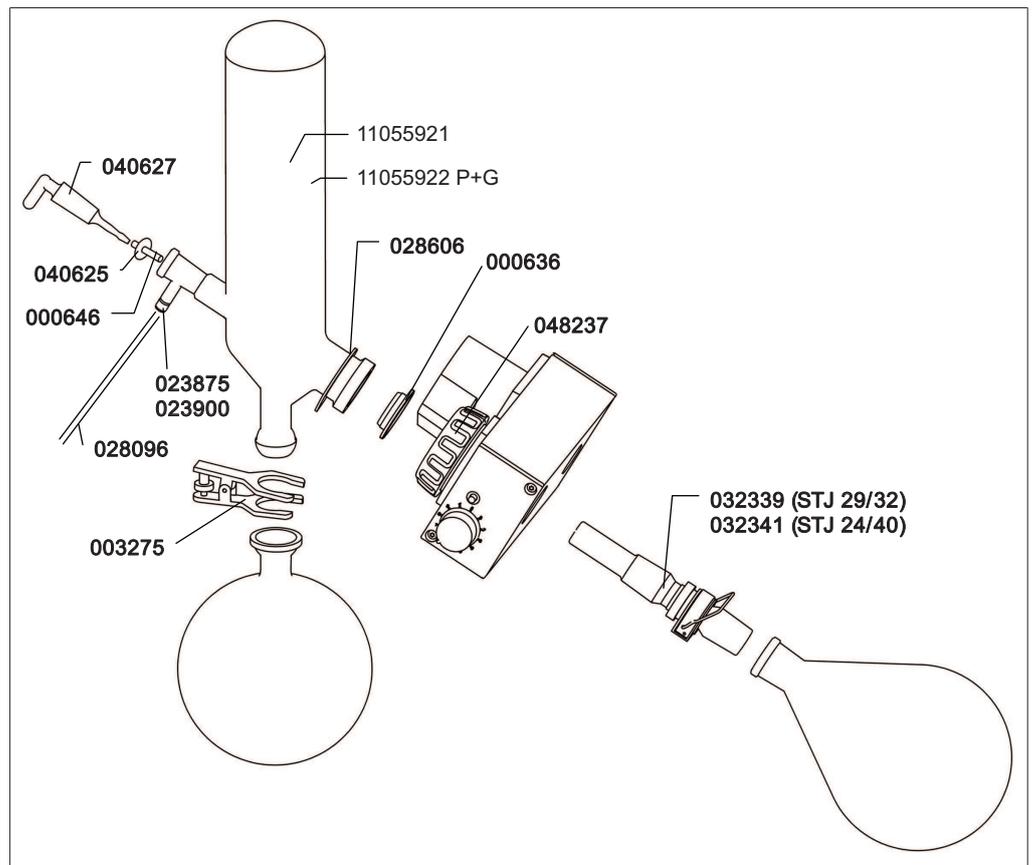
Use only genuine BUCHI consumables and spare parts in order to ensure correct, safe and reliable operation of the system.



참고사항

Any modifications of spare parts or assemblies are only allowed with the prior written permission of BUCHI.

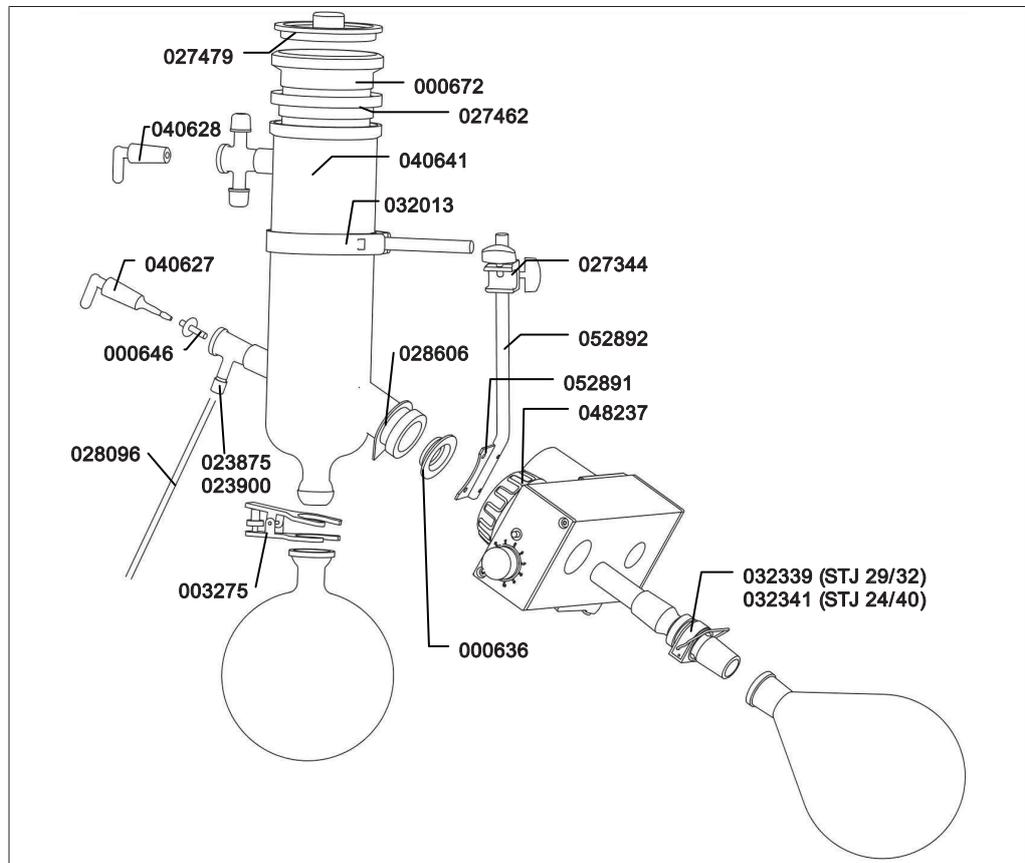
10.2.1 V 유리 부품 구조



주문번호	명칭	주문번호	명칭
11057056	V 유리 부품 구조, 수직형 콘덴서, 1460cm ²	000646	호스, PTFE, 지름 4.7/5.5mm, 투명형, 300mm
11055921	V 냉각기, 수직형 콘덴서, 1460cm ²	000636	진공 씰링, KD22, PTFE
11057057	V 유리 부품 구조, 수직형 콘덴서, 1460cm ² , P+G	028096	호스, 지름 3/4mm, 흰색, 600mm
038000	호스 마개, 세트, 4개, 직선형, GL14, 실리콘 씰링	040625	드립 디스크, PTFE, 지름 5.1/14mm

주문번호	명칭	주문번호	명칭
032341	V/C 콘덴서용 증기 덕트, 지름 22mm, NS24/40, 콤비 클립 포함	003275	스페리컬 조인트 클램프, KS35/20용
032339	V/C 콘덴서용 증기 덕트, 지름 22mm, NS29/32, 콤비 클립 포함	040627	유리 플러그, 표준형, 유리, NS18.8/38
023875	스크류 캡, 구멍이 있는 스크류 캡, GL10	037642	호스 마개, 세트, 4개, 직선형, GL14, 실리콘 씰링
023900	O-링, FPM, 지름 3.0/2.7mm	037287	호스 마개, 세트, 4개, 절곡형, GL14

10.2.2 유리 부품 구조 C



주문번호	명칭	주문번호	명칭
040640	유리 부품 구조 C, 냉각 트랩, 500cm ²	040627	유리 플러그, 표준형, 유리, NS18.8/38
040641	냉각 재킷, C 콘덴서용	038000	호스 마개, 세트, 6개, 절곡형 (4), 직선형 (2), GL14, 실리콘 씰링
040645	냉각기 C, 냉각 트랩, 500cm ²	003275	스페리컬 조인트 클램프, KS35/20용
000672	콜드 핑거, C 콘덴서용	023875	스크류 캡, 구멍이 있는 스크류 캡, GL10
027479	커버, C 콘덴서용, PETP	023900	O-링, FPM, 지름 3.0/2.7mm

주문번호	명칭	주문번호	명칭
027462	씰링, 세트, C/CR 콘덴서용, PTFE, EPDM	037287	호스 마개, 세트, 4개, 절곡형, GL14
037642	호스 마개, 세트, 4개, 직선형, GL14, 실리콘 씰링	052893	콘덴서 고정부, 고정장치, V/C 콘덴서용, 고무 밴드 포함
032341	V/C 콘덴서용 증기 덕트, 지름 22mm, NS24/40, 콤비 클립 포함	032013	고무 밴드, 콘덴서 고정 용도
032339	V/C 콘덴서용 증기 덕트, 지름 22mm, NS29/32, 콤비 클립 포함	027344	헤드 클램프, 콘덴서 고정 용도
040628	유리 플러그, C 콘덴서용, 유리	000636	진공 씰링 KD22, PTFE
000646	호스 PTFE, 지름 4.7/5.5mm, 투명형, 300mm	028096	호스, 지름 3/4mm, 흰색, 600mm

10.2.3 액세서리

가열 수조

가열 수조 B-100. 20 - 95 °C, 220 - 240V 11061895

가열 출력: 1300 W, 최대 플라스크 크기: 4000 mL. 세팅 온도 조절이 허용되며, 현재 온도를 디지털로 표시.

가열 수조 B-100. 20 - 95 °C, 100 - 120V 11061894

가열 출력: 1300 W, 최대 플라스크 크기: 4000 mL. 세팅 온도 조절이 허용되며, 현재 온도를 디지털로 표시.

가열 수조 부속품

커버, 가열 수조용 B-100, B-491 048230

스탠바이 모드에서 물의 기화를 최소화 시키고, 에너지 절약을 위함

보호용 실드, 가열 수조용 B-100, B-491 048052

플로팅 볼, 450개, PP, 지름 10mm 036405

가열 수조의 에너지 소비량 감소 및 열매체의 기화 감소를 위한 용도임, 최대 100 °C까지 적합함

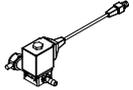
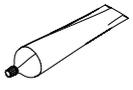
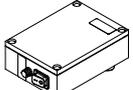
호스

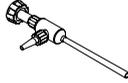
FEP, 지름 6/8mm, 투명형, m 단위 027900

용도: 진공, 냉매

천연 고무, 지름 6/16mm, 붉은색, m 단위 용도: 진공	017622
Nyflex, PVC-P, 지름 8/14mm, 투명색, m 단위 용도: 진공, 냉매, 역방향 이송 (산업용 Rotavapor(회전 증발 농축기))	004113
PTFE, 지름 4.7/5.5mm, 투명형, 330mm 증류가 진행되는 동안 용제를 증발기 플라스크 안으로 유도하기 위한 용도	000646
PTFE, 지름 8/10mm, 흰색, m 단위 용도: 진공, 역방향 이송 (산업용 Rotavapor(회전 증발 농축기))	027277
실리콘, 지름 6/9mm, 투명형, m 단위 용도: 냉매	004133

기타 액세서리

	주문 번호	이미지
Flask holder. EPDM, slip free Holder for round-bottom flasks (50-5000 mL).	048618	
Flask holders, set. 5 pcs., EPDM, slip free Holder for round-bottom flasks (50-5000 mL).	11059916	
Cooling water valve. 24VAC Valve opens cooling water feed during distillation. Meant to be used with a vacuum controller/ interface.	031356	
Lab grease. Glisseal 40 (30 g) To grease joints in order to increase tightness of system.	048197	
Manometer with needle valve. Incl. holder for pump, valve, vacuum gauge For manual vacuum adjustment	047291	
Power adapter, 24 VDC, operating range 100-240 V, frequency 50/60 Hz For operation of Rotavapor® without heating bath	11055312	

	주문 번호	이미지
Water regulation nozzle. Flow regulator, incl. hose clamp, sieve Used when tap water is used to generate vacuum. Reduces water consumption.	011606	
Water jet pump. Plastic Used when tap water is used to generate vacuum.	002913	

유리 제품

유리 부품 구조

유리 부품 구조 C, 냉각 트랩, 500cm² 비등점이 낮은 용제 증류용. 냉각수가 필요하지 않음. 내용물: 1 L 리시빙 플라스크, 스페리컬 조인트 클램프, 유리 플러그, 역방향 이송 호스. 불포함 내역: 증발기 플라스크, 증기 덕트, 고정부	040640
유리 부품 구조 C, 냉각 트랩, 500cm², P+G 비등점이 낮은 용제 증류용. 냉각수가 필요하지 않음. 내용물: 1 L 리시빙 플라스크, 스페리컬 조인트 클램프, 유리 플러그, 역방향 이송 호스. 불포함 내역: 증발기 플라스크, 증기 덕트, 고정부	040642
유리 부품 구조 V, 수직형 콘덴서, 1460cm² 표준 용도. 순환 냉각기 또는 수돗물을 함께 적용해서 사용. 특성: 위쪽에 구멍 없음. 증기 온도 센서용 연결부가 없음. 내용물: 1 L 리시빙 플라스크, 필요한 호스, 스페리컬 조인트 클램프, 유리 플러그, 역방향 이송 호스. 불포함 내역: 증발기 플라스크, 증기 덕트, 고정부	11057056
유리 부품 구조 V, 수직형 콘덴서, 1460cm², P+G 표준 용도. 순환 냉각기 또는 수돗물을 함께 적용해서 사용. 특성: 위쪽에 구멍 없음. 증기 온도 센서용 연결부가 없음. 내용물: 1 L 리시빙 플라스크, 필요한 호스, 스페리컬 조인트 클램프, 유리 플러그, 역방향 이송 호스. 불포함 내역: 증발기 플라스크, 증기 덕트, 고정부	11057057
유리 부품 구조용 액세서리	
콘덴서 고정부. V/C 콘덴서용, 고무 밴드 포함	052893

폼 트랩 어댑터

유리, Reitmeyer, NS24/40, 150mm	036577
유리, Reitmeyer, NS29/32, 135mm	036576
유리, 폼 트랩, NS24/40, 175mm	11056919
유리, 폼 트랩, NS29/32, 160mm	11056920

중발기 플라스크

중류 받이용, 실린더형, NS14/23, 20mL	000477
유리, NS24/40, 1000mL	000440
유리, NS24/40, 1000mL, P+G	020730
유리, NS24/40, 100mL	008751
유리, NS24/40, 2000mL	008765
유리, NS24/40, 2000mL, P+G	025262
유리, NS24/40, 250mL	008754
유리, NS24/40, 3000mL	008767
유리, NS24/40, 3000mL, P+G	025263
유리, NS24/40, 4000mL	047990
유리, NS24/40, 4000mL, P+G	047992
유리, NS24/40, 500mL	008758
유리, NS24/40, 500mL, P+G	025261
유리, NS24/40, 50mL	008750
유리, NS29/32, 1000mL	000435
유리, NS29/32, 1000mL, P+G	020729
유리, NS29/32, 100mL	000432
유리, NS29/32, 100mL, P+G	033404
유리, NS29/32, 2000mL	000436
유리, NS29/32, 2000mL, P+G	025323
유리, NS29/32, 250mL	000433
유리, NS29/32, 250mL, P+G	025520
유리, NS29/32, 3000mL	000437

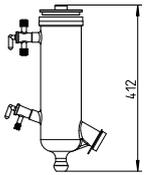
유리, NS29/32, 3000mL, P+G	025324
유리, NS29/32, 4000mL	047991
유리, NS29/32, 4000mL, P+G	047993
유리, NS29/32, 500mL	000434
유리, NS29/32, 500mL, P+G	025322
유리, NS29/32, 50mL	000431
유리, NS29/32, 50mL, P+G	033405
건조 플라스크	
유리, NS24/40, 1000mL	000420
유리, NS24/40, 2000mL	011580
유리, NS24/40, 500mL	011579
유리, NS29/32, 1000mL	000453
유리, NS29/32, 2000mL	000454
유리, NS29/32, 500mL	000452
비이커 플라스크	
유리, NS24/40, 1500mL, 건조용	034270
유리, NS24/40, 1500mL, 증발용	034247
유리, NS24/40, 500mL, 건조용	034768
유리, NS24/40, 500mL, 증발용	034765
유리, NS29/32, 1500mL, 건조용	034269
유리, NS29/32, 1500mL, 증발용	034230
유리, NS29/32, 500mL, 건조용	034767
유리, NS29/32, 500mL, 증발용	034764
리시빙 플라스크	
유리, KS35/20, 1000mL	000425
유리, KS35/20, 1000mL, P+G	020728
유리, KS35/20, 1000mL, P+G-LT	040775
작동 범위: -70 °C부터 40 °C까지	

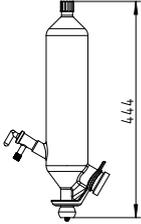
유리, KS35/20, 1000mL, P+G, 배출 밸브	036919
유리, KS35/20, 100mL	000422
유리, KS35/20, 2000mL	000426
유리, KS35/20, 2000mL, P+G	025265
유리, KS35/20, 2000mL, P+G-LT	040776
작동 범위: -70 °C부터 40 °C까지	
유리, KS35/20, 250mL	000423
유리, KS35/20, 250mL, P+G	11060907
유리, KS35/20, 250mL, P+G-LT	11060908
작동 범위: -70 °C부터 40 °C까지	
유리, KS35/20, 3000mL	000427
유리, KS35/20, 3000mL, P+G	025266
유리, KS35/20, 3000mL, P+G-LT	040777
작동 범위: -70 °C부터 40 °C까지	
유리, KS35/20, 500mL	000424
유리, KS35/20, 500mL, P+G	025264
유리, KS35/20, 500mL, P+G-LT	040774
작동 범위: -70 °C부터 40 °C까지	
유리, KS35/20, 50mL	000421
중기 덕트	
V/C 콘덴서용, 지름 22mm, NS24/40, 콤비 클립 포함	032341
V/C 콘덴서용, 지름 22mm, NS29/32, 콤비 클립 포함	032339
플러그	
플러그, 프로페셔널, 유리, NS18.8/38	000637
시스템 환기용. 표준형 플러그를 사용할 때보다 교차 오염이 더 적음	
플러그, PTFE, NS18.8/38	023896
시스템 환기용. 실험실용 그리스 비적용 용도, 표준형 플러그를 대신함	
플러그, 표준형, 유리, NS18.8/38	040627
시스템 환기용	

종류 받이

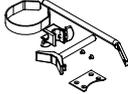
유리, NS24/40, 100mL 플라스크 포함 (5개)	011575
유리, NS24/40, 20mL 실린더형 플라스크 포함 (20개)	011578
유리, NS24/40, 50mL 플라스크 포함 (5개)	011574
유리, NS29/32, 100mL 플라스크 포함 (5개)	001333
유리, NS29/32, 20mL 실린더형 플라스크 포함 (12개)	001335
유리, NS29/32, 20mL 실린더형 플라스크 포함 (20개)	001336
유리, NS29/32, 20mL 실린더형 플라스크 포함 (6개)	001334
유리, NS29/32, 50mL 플라스크 포함 (5개)	001332

Glass assemblies

Cold trap: C	Dry ice condenser	500 cm ²	040640
	<ul style="list-style-type: none"> • For distillation of solvents with low boiling points • Maximum condensation of vapors • No cooling water needed, but i.e. dry ice or ice • Use of foam sensor possible 	040642 P+G	

Vertical: V	Vertical condenser	1500 cm ²	11057056
	<ul style="list-style-type: none"> • For standard applications, the most common condenser • Connection for vapor temperature sensor • Use of foam sensor possible 		
11057057 P+G			

Accessories for glass assemblies

	주문 번호	이미지
Condenser holder, holding rod, screw (2 pcs), rubber band Recommended to fasten condenser onto Rotavapor® R-100, for V- and C-glass assembly	052893	

Foam trap adaptor

	주문 번호	이미지
Glass, Reitmeyer, SJ24/40, 150 mm	036577	
Glass, Reitmeyer, SJ29/32, 135 mm	036576	
Glass, SJ24/40, 175 mm	11056919	
Glass, SJ29/32, 160 mm	11056920	

Evaporating flask

	주문 번호
Evaporating flask, For distillation spider, cylindric, SJ14/23, 20 mL	000477
Glass, SJ24/40, 1000 mL	000440
Glass, SJ24/40, 1000 mL, P+G	020730
Glass, SJ24/40, 100 mL	008751
Glass, SJ24/40, 2000 mL	008765
Glass, SJ24/40, 2000 mL, P+G	025262
Glass, SJ24/40, 250 mL	008754
Glass, SJ24/40, 3000 mL	008767
Glass, SJ24/40, 3000 mL, P+G	025263
Glass, SJ24/40, 4000 mL	047990
Glass, SJ24/40, 4000 mL, P+G	047992
Glass, SJ24/40, 500 mL	008758
Glass, SJ24/40, 500 mL, P+G	025261
Glass, SJ24/40, 50 mL	008750
Glass, SJ29/32, 1000 mL	000435
Glass, SJ29/32, 1000 mL, P+G	020729
Glass, SJ29/32, 100 mL	000432
Glass, SJ29/32, 100 mL, P+G	033404
Glass, SJ29/32, 2000 mL	000436
Glass, SJ29/32, 2000 mL, P+G	025323
Glass, SJ29/32, 250 mL	000433
Glass, SJ29/32, 250 mL, P+G	025520
Glass, SJ29/32, 3000 mL	000437
Glass, SJ29/32, 3000 mL, P+G	025324
Glass, SJ29/32, 4000 mL	047991
Glass, SJ29/32, 4000 mL, P+G	047993
Glass, SJ29/32, 500 mL	000434

	주문 번호
Glass, SJ29/32, 500 mL, P+G	025322
Glass, SJ29/32, 50 mL	000431
Glass, SJ29/32, 50 mL, P+G	033405

Drying flask

	주문 번호
Glass, SJ24/40, 1000 mL	000420
With 4 indents for better mixing/drying.	
Glass, SJ24/40, 2000 mL	011580
With 4 indents for better mixing/drying.	
Glass, SJ24/40, 500 mL	011579
With 4 indents for better mixing/drying.	
Glass, SJ29/32, 1000 mL	000453
With 4 indents for better mixing/drying.	
Glass, SJ29/32, 500 mL	000452
With 4 indents for better mixing/drying.	

Beaker flasks

	주문 번호
Glass, SJ24/40, 1500 mL, for drying	034270
Glass, SJ24/40, 1500 mL, for evaporation	034247
Glass, SJ24/40, 500 mL, for drying	034768
Glass, SJ24/40, 500 mL, for evaporation	034765
Glass, SJ29/32, 1500 mL, for drying	034269
Glass, SJ29/32, 1500 mL, for evaporation	034230
Glass, SJ29/32, 500 mL, for drying	034767
Glass, SJ29/32, 500 mL, for evaporation	034764

Receiving flask

Glass, BJ35/20, 1000 mL, P+G-LT	040775
---------------------------------	--------

Application temperature: -70 to 40 °C.

Receiving flask with drain	036919
----------------------------	--------

valve. Glas, BJ35/20, 1000

mL, P+G, PTFE



Glass, BJ35/20, 100 mL	000422
------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 2000 mL	000426
-------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 2000 mL, P+G	025265
------------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 2000 mL, P+G-LT	040776
---------------------------------	--------

Application temperature: -70 to 40 °C.

Glass, SJ35/20, 250 mL	000423
------------------------	--------

Glass, SJ35/20, 250 mL, P+G	11060907
-----------------------------	----------

Glass, BJ35/20, 250 mL, P+G-LT	11060908
--------------------------------	----------

Application temperature: -70 to 40 °C.

Glass, BJ35/20, 3000 mL	000427
-------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 3000 mL, P+G	025266
------------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 1000 mL, P+G	020728
------------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 3000 mL, P+G	025266
------------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 3000 mL, P+G-LT	040777
---------------------------------	--------

Application temperature: -70 to 40 °C.

Glass, SJ35/20, 500 mL	000424
------------------------	--------

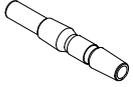
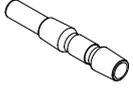
Glass, SJ35/20, 500 mL, P+G	025264
-----------------------------	--------

Glass, BJ35/20, 500 mL, P+G-LT	040774
--------------------------------	--------

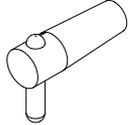
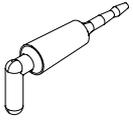
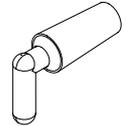
Application temperature: -70 to 40 °C.

Glass, BJ35/20, 50 mL	000421
-----------------------	--------

Vapor ducts

	주문 번호	이미지
Vapor duct For V/C cond., Ø22mm, SJ24/40, incl. Combi-Clip	032341	
Vapor duct For V/C cond., Ø22mm, SJ29/32, incl. Combi-Clip	032339	

Stopcocks

	주문 번호	이미지
Stopcock, Analytic PTFE/25% glass fiber, SJ18.8/38 For feeding of solvents and aerating the system. Less cross-contamination compared to standard stopcock. For applications where grease should be avoided. Content: PTFE stopcock (no tubing included).	11069607	
Stopcock. PTFE, SJ18.8/38 For aeration of the system. For applications when grease should be avoided, used instead of standard-stopcock	023896	
Standard, glass, SJ18.8/38 For aeration of the system.	040627	
For condenser C/CR, glass, SJ18.8/38 For aeration of the system. For cold trap outer part.	040628	

Distillation spiders

	주문 번호	이미지
Glass, SJ24/40, incl. 100 mL flask (5pcs)	011575	
Glass, SJ24/40, incl. 100 mL flask (5pcs)	011575	

Glass, SJ24/40, incl. 50 mL flask (5pcs)	011574
Glass, SJ24/40, incl. 20 mL zyl. flask (20pcs)	011578
Glass, SJ24/40, incl. 50 mL flask (5pcs)	011574
Glass, SJ29/32, incl. 100 mL flask (5pcs)	001333
Glass, SJ29/32, incl. 20 mL cyl. flask (12pcs)	001335
Glass, SJ29/32, incl. 20 mL cyl. flask (20pcs)	001336
Glass, SJ29/32, incl. 20 mL cyl. flask (6pcs)	001334
Glass, SJ29/32, incl. 50 mL flask (5pcs)	001332

10.2.4 마모 부품

진공 씰링

KD22, PTFE	000636
KD22, PTFE, FDA 승인	11056622

가스켓

유니언 너트용, GL14, FEP	038225
씰링 세트, 10개, 마개용, GL14, EPDM, 검은색	040029
세트, 10개, 마개용, GL14, FPM, 초록색	040040
세트, 20개, 마개용, GL14, 실리콘, 붉은색	040023

호스 마개

절곡형, GL14, 실리콘 씰링 포함	018916
세트, 2개, 절곡형 (1), 직선형 (1), GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	041939
세트, 3개, 절곡형, GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 씰링	041987
세트, 4개, 절곡형, GL14, EPDM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	043129

세트, 4개, 절곡형, GL14, FPM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	040295
세트, 4개, 절곡형, GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	037287
세트, 4개, 직선형, GL14, EPDM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	043128
세트, 4개, 직선형, GL14, FPM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	040296
세트, 4개, 직선형, GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	037642
세트, 6개, 절곡형 (4), 직선형 (2), GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	038000

기타 소모품

스크류 캡, 세트, 5개, GL14	040624
유니언 너트, 세트, 10개, GL14, FEP 씰링 포함 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	041999
유니언 너트, 세트, 10개, 유니언 너트, GL14	041956

10.2.5 스페어 부품

드립 디스크, PTFE, 지름 5.1/14mm	040625
커버, C 콘덴서용, PETP	027479
씰링, 세트, C/CR 콘덴서용, PTFE, EPDM	027462
플랜지 너트, 세트, 플랜지 너트, 압력 스프링	048237
고무 밴드, 콘덴서 고정 용도	032013
헤드 클램프, 콘덴서 고정 용도 불포함 내역: 고무 밴드 (032013)	027344
냉각기 C. 냉각 트랩, 500cm ²	040645
냉각기 V. 수직형 콘덴서, 1460cm ²	11055921
콜드 핑거, C 콘덴서용	000672
냉각 재킷, C 콘덴서용	040641
플러그, C 콘덴서용, 유리	040628

호스, PTFE, 지름 3/4mm, 흰색, 600mm 용도: 역방향 이송	028096
스크류 캡, 유니언 너트, GL10	023875

10.3 약어 찾아보기

약어	의미
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (일반 도로를 이용한 위험 품목의 국가간 수송에 관한 유럽 협약)
DKD	독일계량검정소
EPDM	Ethylene-propylene-diene rubber
FEP	Tetrafluoroethylene hexafluoropropylene 조성물
FFKM	Perfluorinated rubber
FPM	Fluorocarbon rubber
GGVE	철도 교통에서의 위험물 취급법
GGVS	도로 교통에서의 위험물 취급법
NBR	Nitrile Butadiene Rubber (니트릴 부타디엔 고무)
PBT	Polybutylene terephthalate
PETP	Polyethylene terephthalate
PTFE	Polytetrafluoroethylene
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses (철도 교통을 이용한 위험 품목의 국가 간 수송에 관한 규정)

10.4 건강 및 안전 관련 승인

담당 직원들의 안전과 건강을 보장하기 위해서 및 위험물질의 취급에 관한 법적 규정을 준수하고, 작업 안전 및 건강 보호를 확보하기 위해, 그리고 폐기물의 안전한 처리를 위해 모든 제품에 대해서는 오직 하기에 제시된 증명서의 모든 항목 내용을 기입한 후, 이에 서명한 경우에만 BÜCHI Labortechnik AG로의 반송 및 장치 수리작업이 진행될 수 있음을 밝히는 바입니다.

본 증명서가 접수된 이후에 반송된 제품에 대한 수리작업 혹은 DKD 보정이 실시될 수 있습니다.

- ▶ 다음 페이지에 나와 있는 서식을 복사한 후, 기입해 주시기 바랍니다.
- ▶ 장치에서 사용되었던 모든 소재들에 관한 상세 정보가 있어야 하며, 모든 질문사항에는 정확하고 상세한 답변을 제시해야 합니다.
- ▶ 작성된 서식을 우선적으로 본사에 우편이나 팩스로 보내 주시기 바랍니다, 본 증명서는 장치 반송 이전에 본사로 전달되어야 합니다.
- ▶ 그리고 장치 반송 시에는 증명서 사본을 다시 한 번 첨부하십시오.
- ▶ 장치가 오염된 상태라면, 운송회사에 반드시 이와 같은 사실을 알려야 합니다 (GGVE, GGVS, RID, ADR 규정에 따름).

만약 증명서가 누락되었거나, 상기 설명된 절차가 올바르게 준수되지 않았을 경우 수리작업이 지체됩니다. 이와 같은 절차에 대한 양해를 부탁 드리며, 협조해 주시기 바랍니다.

10.5 안전 및 건강 보호

안전, 위험요소 및 폐기물의 안전한 처리에 관한 증명서

담당 직원들의 안전과 건강을 보장하기 위해서 및 위험물질의 취급에 관한 법적 규정을 준수하고, 작업장에서의 건강 보호와 안전 관련 규정 및 작업 안전 보호 규정의 준수, 그리고 폐기물의 안전한 처리를 위한 규정을 준수하기 위해 (예: 화학 폐기물, 화학적 잔여물 또는 용제 등) 다음에 제시된 서식의 모든 항목 내역을 기재하고 서명한 후, 장치 또는 결함이 발생한 부품을 본사 서비스센터로 반송해 주시기 바랍니다.

본 증명서가 제시되어 있지 않은 경우 장치 또는 부품의 인수가 거절됩니다.

장치	모델:	부품 번호 또는 장치 번호:
-----------	-----	-----------------

비위험 제품에 관한 반송 처리된 해당 장치의 경우 다음 사항을 보장합니다.

- 증명**
- 실험실에서 아직 사용된 적이 없는 새 제품입니다.
 - 독성 소재, 부식성 소재, 생물학적으로 활성화된 소재, 폭발성 소재, 방사능 물질 소재 또는 기타 위험 소재에 노출된 적이 없습니다.
 - 오염된 상태가 아닙니다. 용제 또는 펌핑된 소재 잔여물이 완전히 비워진 상태입니다.

위험 제품에 관한 증명 반송 처리된 해당 장치와 관련해서 다음 사항을 보장합니다.

- 본 장치를 사용해서 펌핑되었거나, 기타 다른 방식으로 장치와 접촉되었던 모든 소재에 관한 정보가 하기 목록으로 명시되어 있습니다 (예: 독성 소재, 부식성 소재, 생물학적으로 활성화된 소재, 폭발성 소재, 방사능 물질 소재 또는 기타 위험 소재).

본 장치는 세척 및 오염 제거되었고, 장치의 내외부를 살균 처리했으며, 장치의 모든 유입구 및 배출구를 봉인 처리했습니다.

본 장치와 접촉되었던 위험 소재에 관한 목록:

화학 물질, 일반 소재	위험 분류 등급

최종 확인 이로써 다음 사항을 증명합니다.

- 장치와 접촉되었던 모든 소재 물질에 관한 정보를 파악했으며, 모든 질문사항에 정확하게 답변하였습니다.
- 장치의 배송에 있어 잠재할 수 있는 위험요소를 차단하기 위해 필요한 모든 조치를 취했습니다.

회사명 또는 직인:

장소 및 일자:

성명 (정자체로 기입), 업무 활동
(정자체로 기입):

서명:

Distributors

Quality in your hands

BUCHI 지사:

BÜCHI Labortechnik AG
CH – 9230 Flawil 1
전화 +41 71 394 63 63
팩스 +41 71 394 64 64
buchi@buchi.com
www.buchi.com

BÜCHI Italia s.r.l.
IT – 20010 Cornaredo (MI)
전화 +39 02 824 50 11
팩스 +39 02 57 51 28 55
italia@buchi.com
www.buchi.com/it-it

BÜCHI Russia/CIS
United Machinery AG
RU – 127787 Moscow
전화 +7 495 36 36 495
팩스 +7 495 981 05 20
russia@buchi.com
www.buchi.com/ru-ru

Nihon BUCHI K.K.
JP – Tokyo 110-0008
전화 +81 3 3821 4777
팩스 +81 3 3821 4555
nihon@buchi.com
www.buchi.com/jp-ja

뷰키코리아
KR – Seoul 153-782
전화 +82 2 6718 7500
팩스 +82 2 6718 7599
korea@buchi.com
www.buchi.com/kr-ko

BÜCHI Labortechnik GmbH
DE – 45127 Essen
부담 0800 414 0 414
전화 +49 201 747 490
팩스 +49 201 747 492 0
deutschland@buchi.com
www.buchi.com/de-de

BÜCHI Labortechnik GmbH
Branch Office Benelux
NL – 3342 GT
Hendrik-Ido-Ambacht
전화 +31 78 684 94 29
팩스 +31 78 684 94 30
benelux@buchi.com
www.buchi.com/bx-en

BÜCHI China
CN – 200052 Shanghai
전화 +86 21 6280 3366
팩스 +86 21 5230 8821
china@buchi.com
www.buchi.com/cn-zh

BÜCHI India Private Ltd.
IN – Mumbai 400 055
전화 +91 22 667 75400
팩스 +91 22 667 18986
india@buchi.com
www.buchi.com/in-en

BÜCHI Corporation
US – New Castle,
Delaware 19720
부담 +1 877 692 8244
전화 +1 302 652 3000
팩스 +1 302 652 8777
us-sales@buchi.com
www.buchi.com/us-en

BÜCHI Sarl
FR – 94656 Rungis Cedex
전화 +33 1 56 70 62 50
팩스 +33 1 46 86 00 31
france@buchi.com
www.buchi.com/fr-fr

BÜCHI UK Ltd.
GB – Oldham OL9 9QL
전화 +44 161 633 1000
팩스 +44 161 633 1007
uk@buchi.com
www.buchi.com/gb-en

BÜCHI (Thailand) Ltd.
TH – Bangkok 10600
전화 +66 2 862 08 51
팩스 +66 2 862 08 54
thailand@buchi.com
www.buchi.com/th-th

PT. BUCHI Indonesia
ID – Tangerang 15321
전화 +62 21 537 62 16
팩스 +62 21 537 62 17
indonesia@buchi.com
www.buchi.com/id-in

BÜCHI Brasil Ltda.
BR – Valinhos SP 13271-570
T +55 19 3849 1201
F +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com/br-pt

BUCHI 지원 센터:

South East Asia
BÜCHI (Thailand) Ltd.
TH-Bangkok 10600
전화 +66 2 862 08 51
팩스 +66 2 862 08 54
bacc@buchi.com
www.buchi.com/th-th

Latin America
BÜCHI Latinoamérica Ltda.
BR – Valinhos SP 13271-570
전화 +55 19 3849 1201
팩스 +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com/es-es

Middle East
BÜCHI Labortechnik AG
UAE – Dubai
전화 +971 4 313 2860
팩스 +971 4 313 2861
middleeast@buchi.com
www.buchi.com

BÜCHI NIR-Online
DE – 69190 Walldorf
전화 +49 6227 73 26 60
팩스 +49 6227 73 26 70
nir-online@buchi.com
www.nir-online.de

당사는 전세계적으로 100개 이상의 공급 협력업체를 대표하고 있습니다.
현지 담당자를 찾으시려면 아래 웹 사이트를 방문하십시오: www.buchi.com