

# TC72

## 튜브 절삭기



본 사용 설명서에는 Swagelok® TC72 시리즈 튜브 절삭기를 효과적으로 안전하게 작동하기 위한 중요한 정보가 들어있습니다. 반드시 사용 설명서의 내용을 숙지한 후에 튜브 절삭기를 작동해야 합니다.



# 목차

<b>안전</b> . . . . .	<b>5</b>
안전 사항 요약 . . . . .	5
환경 보호/처리 방법 . . . . .	7
<b>제품 정보</b> . . . . .	<b>8</b>
액세서리 . . . . .	9
<b>사양</b> . . . . .	<b>10</b>
적용 범위 . . . . .	10
튜브 재질 . . . . .	10
기술 자료 . . . . .	10
<b>설정</b> . . . . .	<b>11</b>
설명 . . . . .	11
튜브 절삭기의 포장 해제 . . . . .	12
보관 및 운송 . . . . .	12
튜브 절삭기 설치 . . . . .	13
바이스에 클램핑 턱 장착 . . . . .	14
톱날 장착 . . . . .	14
<b>작동</b> . . . . .	<b>16</b>
튜브 사이즈 조절 . . . . .	16
공구 속도 범위 . . . . .	17
튜브 절삭 . . . . .	18
한정된 공간에서 작동 . . . . .	19
<b>유지관리</b> . . . . .	<b>20</b>
<b>고장 수리</b> . . . . .	<b>21</b>



# 안전

## 안전 사항 요약



본 제품을 사용하기 전에, 전체 안전 정보 항목의 내용 및 튜브 절삭기의 사용 설명서를 읽고 숙지해 주시기 바랍니다. 해당 사항을 충분히 숙지하지 않으면, 사용 시에 심각한 상해를 당하거나 사망할 수도 있습니다.

## 본 사용 설명서에 사용된 문자 표시 신호 및 안전 경고 표시 기호

- 경고** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 심각한 상해나 사망을 유발할 수 있는 위험 상황을 표시하는 문구
- 주의** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 경미하거나 심각하지 않은 상해가 발생할 수 있는 위험 상황을 표시하는 문구
- 알림** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 장비의 손상이나 금전적인 손실을 초래할 수 있는 위험 상황을 표시하는 문구



신체적인 손상을 일으킬 수 있는 위험을 알려주는 안전 경고 표시 기호



감전에 의해 신체적인 손상을 일으킬 수 있다는 것을 알려주는 안전 경고 표시 기호

## 안전 정보



### 경고

#### 감전에 의한 사망 위험

- 전원 코드가 손상되는 경우, 전기 충전부(electrically live part)에 직접 접촉하게 되면 사망에 이를 수도 있습니다.
- 세심한 주의 없이 공구를 함부로 작동하지 말아야 합니다.
- 공구는 GFCI 내장 콘세트에 연결해야 합니다.
- 반드시 자격있는 전기 기술자가 전기 장비를 다루어야 합니다.
- 반드시 공구의 전원을 끄고 전원 콘센트에서 플러그를 뽑은 다음에, 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 진행해야 합니다.

**경고****고온의 예리한 금속 절삭 부스러기에 의한 눈 손상 위험**

장비를 작동하거나 장비 근처에서 작업하는 동안에는, 반드시 눈 보호 장비를 착용해야 합니다.

**경고****장비를 작동하는 동안, 과도한 소음이 발생할 수 있습니다.**

장비를 작동하거나 장비 근처에서 작업하는 동안에는, 반드시 귀 보호 장비를 착용해야 합니다.

**경고****건조한 상태를 유지해야 합니다. 장비 및 부품에는 방수 기능이 없습니다.**

주변에 습기가 있거나 축축한 상태에서는 전기 공구를 사용하지 말아야 합니다.

**경고****화재 또는 폭발**

가연성 액체 또는 기체에 인접한 장소에서는 사용하지 말아야 합니다.

**경고****예리한 절삭날에 의한 손상 위험**

- 공구가 작동되는 동안에는 톱날에 접촉하지 마십시오.
- 안전 장갑을 착용하십시오.
- 튜브 절삭기가 아직 정지되지 않고 작동되는 동안에는 작업 구역에서 절삭 부스러기 또는 튜빙을 제거하지 마십시오.

**경고****회전부(rotating part)에 의한 손상 위험**

손, 헐렁한 옷, 긴 머리카락은 이동 회전부(rotating and moving part)로부터 일정한 거리를 유지해야 합니다.



**경고**

손상의 위험을 방지하기 위해서는 반드시 다음과 같은 안전 조치를 준수해야 합니다.

- 매일 튜브 절삭기의 결함이나 손상을 육안으로 검사하십시오. 만약 결함이나 손상이 발견되면, 즉시 수리해야 합니다.
- 기기를 항상 양호한 상태로 유지하면서 안전 수칙을 준수해야 합니다.
- 반드시 본 설명서에 명시된 튜브 외경, 벽두께 및 재질만을 사용해야 합니다. 만약 다른 재질을 사용하려면, 반드시 사전에 Swagelok 지정 판매 대리점에 문의하여 동의를 얻어야 합니다.
- 튜브가 제대로 고정 됐는지 확인해야 합니다.
- 전원 코드를 이용해 튜브 절삭기를 운반하지 말아야 하며, 플러그를 뽑을 때 전원 코드를 사용하지 말아야 합니다. 전원 코드를 열기, 오일 및 예리한 절삭날(절삭 부스러기)로부터 보호해야 합니다.
- 튜빙을 절삭하기 전, 반드시 톱날 가드(saw blade guard)를 부착해야 합니다.
- 톱날을 절단면 양쪽에 동시에 배치하지 않도록 해야 합니다.
- 절대로 절단된 튜브 조각을 떨어뜨리지 않도록 해야 합니다.
- 작업이 완료되면, 공구의 전원을 끄고 톱날이 더 이상 회전하지 않을 때까지 작동되도록 해야 합니다.

**환경 보호/처리 방법**

- 절삭 부스러기 및 기어용 폐윤활유는 해당 지역의 관련 규정에 따라 처리합니다.

전동 공구 및 액세서리에는 재활용이 가능한 막대한 분량의 귀중한 원자재 및 합성 소재가 들어있습니다. 따라서, 다음 사항을 반드시 유념해야 합니다.

- 그림 1의 기호가 표시된 전기(전자) 기기는 유럽 연합(EU)의 규정에 따라 가정용 쓰레기와 함께 처리하지 못합니다.
- 각 지역별 회수 및 수집 시스템을 활용함으로써, 전기(전자) 기기의 재사용, 재활용 및 유익한 이용에 기여하게 됩니다.
- 중고 전기(전자) 기기에는 EU 규정에 따라 선별 처리가 필요한 부품이 들어있습니다. 개별 수집 및 선별 처리는 친환경 처리 및 건강 증진의 밑바탕이 됩니다.
- 그림 2의 기호 표시 배터리는 EU directive 91/157/EEA에 따라 가정의 생활 쓰레기(household garbage)와 함께 처리하지 못합니다.
- 유해 물질이 들어있는 배터리의 경우, 함유된 중금속의 화학 기호가 수거 용기 아래에 표시됩니다.

Cd = Cadmium(카드뮴) Hg = Mercury(수은) Pb = Lead(납)



그림 1 RL 2002/96/EC 기호



그림 2 배터리 기호

# 제품 정보

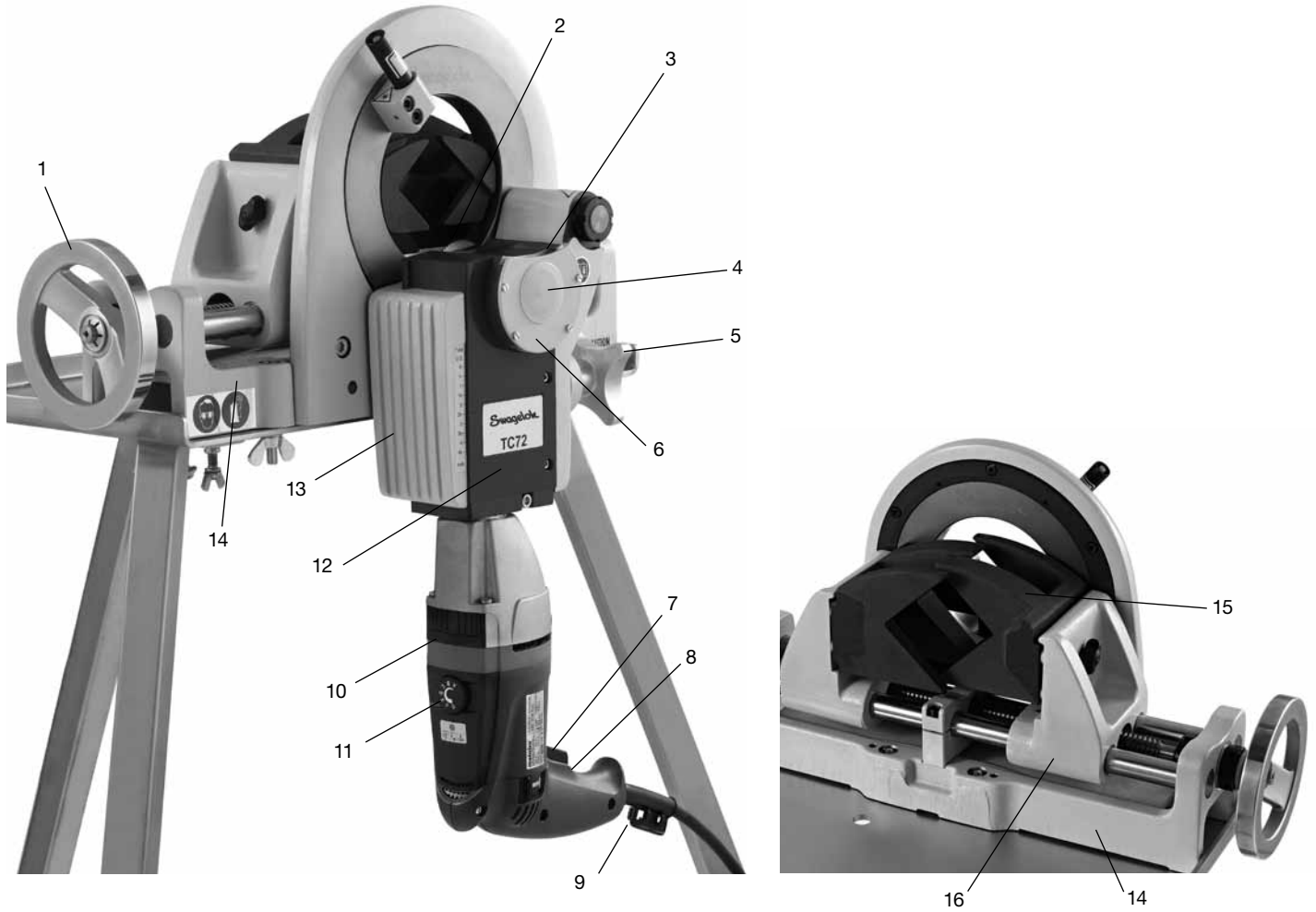


그림 3 TC72 시리즈

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1 클램핑 턱 조절 휠 | 9 육각 키(미표시)  |
| 2 톱날 위치 1    | 10 모터        |
| 3 톱날 위치 2    | 11 속도 조절 다이얼 |
| 4 고정 나사 덮개   | 12 슬라이드      |
| 5 날 조절 휠     | 13 톱날 하우징    |
| 6 톱날 가드      | 14 바이스       |
| 7 전원 스위치     | 15 클램핑 턱     |
| 8 전원 잠금 장치   | 16 고정 바이스    |



## 액세서리

### TC 시리즈 톱날

톱날의 설치가 완료된 상태로 제공됩니다. 설치된 톱날의 튜브 벽두께 용량은 0.039 ~ 0.118 inch (1.0 ~ 3.0 mm)입니다.



그림 4 TC 시리즈 톱날

### 클램핑 턱

알루미늄 코팅 클램핑 턱 세트가 첨부됩니다.

### 나사 클램프 장착 고정 플레이트(Mounting Plate with Screw Clamp)

공구를 작업대에 장착하는데 유리하도록, 옵션 고정 플레이트를 튜브 절삭기의 하단에 부착할 수 있습니다. 첨부된 4개의 소켓 나사를 사용해 고정 플레이트를 공구에 부착합니다.



그림 5 클램핑 턱

### 삼각대

옵션 스텐레스강 삼각대를 사용하면, 공간의 낭비를 줄이면서 튜브 절삭기의 장착 위치를 간편하게 이동할 수 있습니다.

옵션 액세서리의 추가 정보에 관해서는 *Swagelok 튜브 절삭기-TC 시리즈 카탈로그*, MS-02-427를 참조하십시오.



그림 6 나사 클램프 장착 고정 플레이트



그림 7 삼각대

# 사양

## 적용 범위

유형(Material Shape)	톱날 위치	튜브 외경, inch / mm	벽두께, inch / mm
튜브	1	1/4 ~ 4 1/2 / 6 ~ 120	0.039 ~ 0.118 / 0.99 ~ 3
엘보(Elbow)	2	1 3/16 ~ 4 1/2 / 30 ~ 120	

## 튜브 재질

■ 스테인레스강

■ 니켈 크롬 모리브덴 합금

추가 재질 정보에 관해서는 Swagelok 지정 판매 대리점에 문의하시기 바랍니다.

## 기술 자료

특성	TC72 튜브 절삭기
치수, in. (mm)	20.4 W, 9.1 H, 23.6 L (518 W, 230 H, 600 L)
액세서리를 제외한 무게, lb (kg)	52 (23.6)
입력 전압	단상 교류, 보호 등급 II 110 V 50/60 Hz 230 V 50/60 Hz
전력, W	1100
속도, r/min	30 ~ 160
소음 수준(EN23741), dB	약 75
진동 수준(EN 28662, Part 1), m/s <sup>2</sup>	< 2.5
작동 요구 전류, A	최소 10
절연 등급	Class II, DIN VDE 0740에 따른 이중 절연

# 설정

## 설명

튜브 절삭기는 산업 표준에 적합하도록 설계되었습니다. 다음과 같은 기능을 갖습니다.

- 톱날이 2개 지점에 위치하여, 직선 튜빙 및 엘보(straight tubing and elbow) 양쪽의 절삭 작업 가능
- 재시작 방지 기능을 갖춘 다양한 속도의 전동 모터
- 유지보수가 간편한 전동 장치(Low-maintenance gearing)
- 톱날의 신속한 변경 시스템
- 다용도 알루미늄 코팅 클램핑 턱 장착 자기 중심 조절식 바이스(Self-centering vise)
- 조립 공간 절약
- 공구는 회전하고 튜브는 고정되어 안전성 향상
- 변형없는 직각 절삭

## 튜브 절삭기의 포장 해제

### 운반 상자의 구성 품목

- 튜브 절삭기 1개
- 톱날 1개(설치)
- 클램핑 턱 1세트
- 일반형 렌치 1개 (22 mm)
- 소켓 나사 4개
- 육각 키 3개 (5 mm [절삭기용], 6 mm, and 8 mm)
- 윤활제 브러시 1개
- MSDS 동봉 절삭 윤활제 튜브 1개
- 1.5 V 알카라인 전지 배터리 1팩(레이저용)
- 공구 가방 1개
- 사용 설명서 1개

분실되거나 손상된 부품이 있으면, 즉시 Swagelok 지정 판매 대리점에 연락해 주시기 바랍니다.

## 보관 및 운송

### 보관

튜브 절삭기를 운반 상자에 올바르게 넣는 방법은 다음과 같습니다.

1. 바이스는 운반 상자의 가로 방향과 평행이 되어야 합니다.
2. 톱날 하우징을 시계 방향으로 약 70° 회전해야 합니다.  
그림 8 참조

### 운반

튜브 절삭기를 들고 안전하게 운반하는 방법은 그림 9와 같습니다.



그림 8 운반 상자의 절삭기



그림 9 절삭기 운반

## 튜브 절삭기 설치

### 퀵 고정 플레이트(Quick Mounting Plate) 없이 작업대에 고정

1. 작업대에 튜브 단면 처리기를 고정합니다.
2. 고정 플레이트의 나사 클램프 2개를 단단히 조입니다. 그림 10 참조
3. 직경 23/64 in. (9 mm)인 4개의 홈을 만듭니다.
4. 첨부된 4개의 소켓 나사를 이용하여 튜브 절삭기를 작업대에 단단히 고정합니다. 그림 11 참조



그림 10 작업대 홈 표시

### 퀵 고정 플레이트를 사용하여, 작업대에 고정

1. 작업대에 퀵 고정 플레이트를 고정합니다.
2. 고정 플레이트의 나사 클램프 2개를 단단히 조입니다. 그림 12 참조
3. 첨부된 4개의 소켓 나사를 사용하여, 튜브 절삭기를 고정 플레이트에 단단히 고정합니다.



그림 11 작업대에 튜브 절삭기 부착

### 삼각대에 고정

첨부된 4개의 소켓 나사를 사용하여, 튜브 절삭기를 삼각대에 단단히 고정합니다.



그림 12 퀵 고정 플레이트 장착



그림 13 삼각대에 장착

## 바이스에 클램핑 턱 장착

튜브 절삭기를 외경이 1.772 inch (45 mm)를 초과하는 튜빙 절삭 작업에 필요한 위치에 장착된 클램핑 턱과 함께 제공합니다. 클램핑 턱을 회전하여 외경이 1.772 inch (45 mm) 미만인 튜빙을 절삭하려면, 다음 사항을 따라야 합니다.

1. 바이스의 어느 한 쪽에서 wing 나비 나사를 제거합니다(그림 14).
2. 클램핑 턱을 제거하고 각 조를 기존 위치의 반대편에 장착합니다.
3. wing 나비 나사를 제자리에 결합하고 손으로 단단히 조입니다.

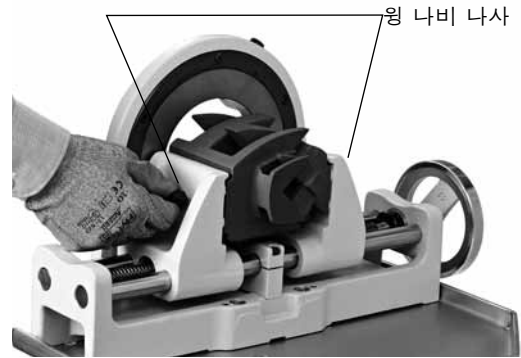


그림 14 클램핑 턱 wing 나비 나사(Clamping Jaw Wing Thumb Screws)

## 톱날 장착



경고

공구를 작동하는 동안, 톱날에 접촉하지 마십시오.



경고

반드시 공구의 전원을 끊고 전원 콘센트에서 플러그를 뽑은 다음에, 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 진행해야 합니다.



경고

절대로 톱날을 동시에 양쪽 위치에 장착하지 마십시오.



경고

손은 톱날에서 일정한 거리를 유지해야 합니다. 안전 장갑을 착용해야 합니다.

알림

반드시 톱날에서 절삭 부스러기 및 오물을 제거해 주시기 바랍니다.

튜브가 클램핑 턱에 고정되어 있으면, 톱날의 장착이나 교체는 불가능합니다.

## 톱날 위치 1

1. 클램핑 턱 조절 휠을 움직이지 않을 때까지 시계 반대 방향으로 돌려, 클램핑 턱을 엽니다.
2. 날 조절 휠을 움직이지 않을 때까지 시계 방향으로 돌려, 톱날 하우징을 위로 올립니다.

클램핑 턱 조절 휠

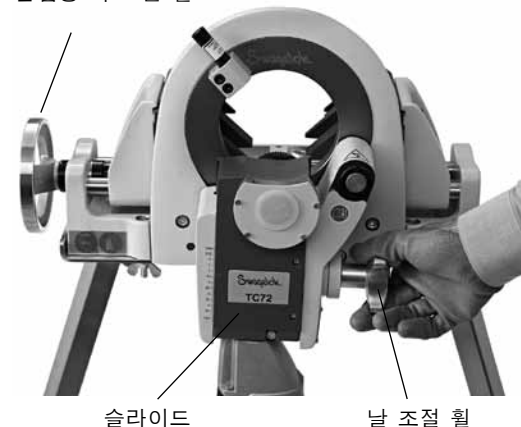
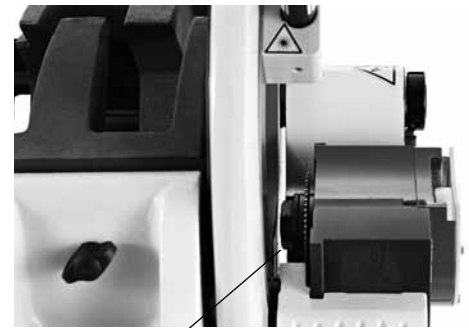


그림 15 튜브 절삭기 조절 휠

3. 첨부된 22 mm 렌치로 톱날 너트를 제거합니다(그림 16).  
참고: 톱날 너트는 역나사산(reverse-threaded) 너트입니다.
4. 톱날 축 및 주변을 브러시로 깨끗이 닦아냅니다.
5. 고정 플레이트와 서로 대면하는 톱날 위의 표시를 활용해 톱날을 축에 장착합니다(그림 17).
6. 톱날 너트를 축에 연결하고 첨부된 렌치로 단단히 조입니다.-

### 톱날 위치 2

1. 고정 나사 덮개를 제거합니다(그림 18).
2. 첨부된 8 mm 육각 키를 사용해 고정 나사를 느슨하게 풀어줍니다.
3. 톱날 축 및 주변을 브러시로 깨끗이 닦아냅니다.
4. 톱날 가드에 면하는 톱날의 표시를 활용해 톱날을 축에 장착합니다.
5. 첨부된 육각 키를 사용해 고정 나사를 느슨하게 풀어줍니다(그림 19).
6. 고정 나사 덮개를 교체합니다.



톱날 너트

그림 16 톱날 위치 1



고정 플레이트

그림 17 고정 플레이트



고정 나사 덮개

그림 18 고정 나사 덮개



톱날 가드

고정 나사

그림 19 톱날 위치 2

## 작동

공구는 GFCI 내장 콘세트를 사용하는 경우에만 작동해야 합니다.

### 튜브 사이즈 조절

#### ⚠ 주의

튜브 절삭기의 전원을 끊은 다음에 공구를 조절해야 합니다. 전원이 연결되면, 톱은 튜브 주위로 자동적으로 회전하게 됩니다.

절삭 동작이 시작되기 전에 톱날이 튜브에 접촉되지 않도록 해야 합니다. 필요시, 튜브단면 처리기를 이 섹션에 따라 조절합니다.

1. 톱날 하우징이 맨 아래에 닿을 때까지, 톱날 조절 휠을 돌립니다(그림 20).
2. 튜브가 톱날의 바로 앞에 있을 때까지, 튜브를 톱날 방향으로 밀습니다. 클램핑 턱 조절 휠을 돌려, 튜브를 고정합니다(그림 21).
3. 모터를 절삭 지점까지 시계 방향으로 약 45° 회전합니다.
4. 톱니가 약 0.039 ~ 0.079 inch (1 ~ 2 mm) 정도 튜브 안으로 삽입될 때까지 톱날 조절 휠을 돌려, 톱날 위치를 조절합니다(그림 22).
5. 모터를 회전하여 다시 원래의 위치로 돌아가게 합니다.
6. 클램핑 턱 조절 휠을 느슨하게 풀고, 절삭 지점이 톱날의 바로 위쪽이 될 때까지 튜브를 앞쪽으로 이동합니다. 클램핑 턱 조절 휠을 시계 방향으로 움직이지 않을 때까지 돌려, 튜브를 단단히 고정합니다.

클램핑 턱 조절 휠

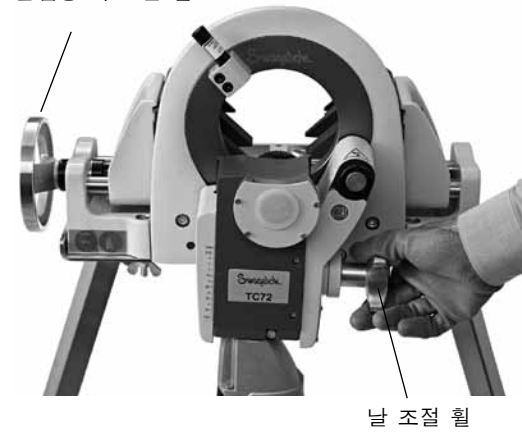


그림 20 톱날 하우징 이동



그림 21 톱니(Saw Blade Teeth)의 위치



그림 22 날(Blade)의 위치 조절



## 공구 속도 범위

### 속도 조절

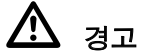
속도 조절 다이얼을 돌려 속도를 설정합니다.

TC72 시리즈		
레벨	튜브 재질	축(Spindle) 속도, rpm
E 및 G	스텐레스강	114 ~ 160
B, C, D, E	니켈 크롬 모리브덴 합금	42 ~ 114



그림 23 속도 조절 다이얼

## 튜브 절삭



경고

손상을 방지할 수 있도록, 튜브를 절삭한 후에 기기가 더 이상 회전하지 않을 때까지 계속 작동되도록 하십시오.



경고

공구가 작동되는 동안, 톱날에 접촉하지 마십시오.



경고

본 장비를 작동하거나 장비 근처에서 작업하는 동안, 반드시 눈 보호장비를 착용하십시오.



경고

톱날 가드가 제자리에 있지 않은 상태에서 절삭기를 작동하지 마십시오.



주의

튜빙의 긴 부분을 적절한 고정기로 지지하여, 공구 톨팅 (tilting tool) 및 /또는 튜빙 낙하(falling tubing)로 인한 손상을 방지하십시오.

알림

공구는 올바르게 설치 작업이나 직각으로 절삭되지 않은 튜브로 인해 손상될 수 있습니다. 손상을 방지하기 위해, 반드시 공구와 튜브 사이에 공간을 확보한 다음에 튜브를 고정합니다.

1. 톱날 장착(Mounting the Saw Blade)에 따라, 톱날을 원하는 위치에 장착합니다.
2. 필요시, 튜브 사이즈 조절(Adjusting for Tube Size)에 따라 튜브 사이즈를 조절합니다.
3. 튜브에 절삭 지점을 표시합니다.
4. 튜브를 절삭기 바이스에 삽입하고 절삭 지점이 중앙에 위치할 때까지 이동합니다. 클램핑 톱 조절 휠을 움직이지 않을 때까지 돌려, 튜브를 고정합니다.
5. 속도 조절(Adjusting the Speed)에 따라 공구 속도 범위를 설정합니다.
6. 절삭 윤활제를 톱날에 바릅니다(그림 24).
7. 절삭기의 플러그를 전원 콘센트에 연결합니다.
8. 전원 스위치를 눌러 공구의 전원을 연결합니다. 전원 잠금 장치를 사용하여 전원 스위치가 있는 지점에 잠금 기능을 제공할 수 있습니다(그림 25).
9. 모터 그립(motor grip)으로 절삭기를 잡고, 튜브 벽이 관통될 때까지 절삭기를 시계 방향으로 천천히 돌립니다.

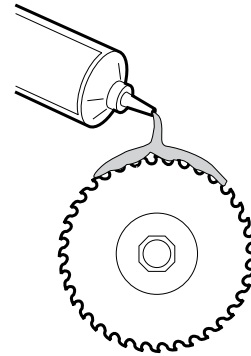


그림 24 톱날 윤활



그림 25 전원 스위치 및 전원 잠금 장치 (ON/OFF Switch and Lock)

10. 절삭 작업이 완료될 때까지 절삭기를 시계 방향으로 계속 회전합니다.
11. 절삭기를 시계 반대 방향으로 회전하여 원래의 위치로 돌아가도록 합니다.
12. 전원 잠금 장치의 잠금을 해제하고 절삭기의 전원 연결을 해제합니다.
13. 절삭 작업을 완료할 때마다, 매번 절삭 윤활제를 톱날에 바릅니다(그림 24).

### 한정된 공간에서 작동

1. 첨부된 5 mm 육각 키로 고정 나사를 느슨하게 풀어줍니다(그림 26).
2. 모터를 70° 회전합니다.
3. 고정 나사를 단단히 조입니다.

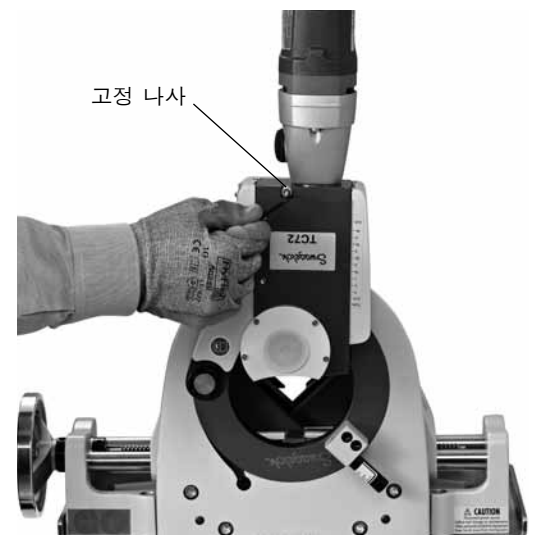


그림 26 모터 회전

## 유지관리



### 경고

반드시 공구의 작동이 중지되고 나서 전원 플러그를 뽑은 다음에, 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 실행해야 합니다.

톱날 표면 뿐만 아니라 톱날, 톱날 하우징과 톱날 축 사이의 절삭 부스러기 및 오물을 제거합니다.

# 고장 수리

문제	원인	대응 조치
모터가 작동하지 않는 상태에서 신호 표시기(signal indicator)가 켜집니다.	빠르게 반짝이는 불빛 (flashing light) - 재시작 억제장치(restart inhibitor)가 실행됐습니다.	절삭기의 전원을 끄고 나서 다시 켭니다. 안전상의 이유로, 공구는 정전된 다음에 자동적으로 재시작되지 않습니다.
	느리게 반짝이는 불빛 - 탄소 브러시(carbon brush)가 마모됐습니다.	Swagelok 지정 판매 대리점을 통해 탄소 브러시를 교체합니다.
	불빛 지속(Constant light) - 모터가 과열됐습니다.	공구의 플러그를 뽑고 냉각시킵니다.
톱날이 회전하지 않습니다.	튜브 치수의 설정이 올바르지 않습니다.	튜브 치수를 <b>튜브 사이즈 조절(Adjusting for Tube Size)</b> 에 따라 설정합니다.
톱날이 느리게 빠져나가면서 절삭되지 않습니다.	톱날 축의 육각 너트가 느슨합니다.	육각 너트를 단단히 조입니다.
튜브가 톱날로 절삭되지 않습니다.	톱날이 올바르게 장착되지 않았습니다.	톱날을 <b>톱날 장착(Mounting the Saw Blade)</b> 에 따라 장착합니다.
	톱날이 마모됐습니다.	톱날을 교체합니다.
튜브가 정확하게 절삭되지 않습니다.	튜브 치수의 설정이 정확하지 않습니다.	튜브 치수를 <b>튜브 사이즈 조절(Adjusting for Tube Size)</b> 에 따라 설정합니다.
절삭 품질이 양호하지 않습니다.	톱날이 마모됐습니다.	톱날을 교체합니다.
	윤활 작용이 불충분합니다.	윤활제를 톱날에 바릅니다.
	속도 설정이 올바르지 않습니다.	속도를 <b>속도 조절(Adjusting the Speed)</b> 에 따라 설정합니다.

## 보증 정보

제품은 Swagelok Limited Lifetime 보증을 받습니다.  
Swagelok.com이나 Swagelok 지정 판매 대리점에서  
보증서를 받으실 수 있습니다.