

기술 매뉴얼

C&F



EVERFLON

PTFE 수성 분산액

PTFE 분산액에 대해 알아보세요

Everflon™ PTFE 분산액은 환경 친화적인 유화제로 제조된 수성 분산액에서 중합되며, 매우 작은 불소 중합체 수지 입자로 구성됩니다. 이 분산액은 비이온성 계면활성제를 사용하여 물에서 안정화됩니다.

모든 Everflon™ PTFE 분산액은 PFOA를 함유하지 않습니다. Everflon™ PTFE 분산액은 다음과 같은 뛰어난 특성을 제공하여 다양한 까다로운 응용 분야에 적합한 소재로 선택받고 있습니다.

- 우수한 필름 형성 특성
- 우수한 습윤성
- 우수한 내화학성
- 매우 우수한 내마모성
- 매우 우수한 접착력
- 고풍택
- 비점착성

01





02



PTFE 분산 등급

특성		주요 용도	
PTFE D60P	우수한 습윤성 우수한 침투성 우수한 내후성	벨팅, 건축용 직물 및 개스킷, 패키징 씰 및 개스킷, 산업용 직물, 안 및 필터 천	
PTFE D60C	고풍택 매우 우수한 내마모성 우수한 내부식성 높은 전단 안정성	고성능 조리기구 및 산업용 코팅 제형	
PTFE D60F	우수한 함침성 낮은 기포 발생 우수한 내후성	건축용 직물 및 개스킷, 산업용 직물, 안, 흑연 블록의 홀러내림 방지 및 함침.	

Everflon™ PTFE D60의 일반적인 특성 데이터

입자 크기
ASTM D4441



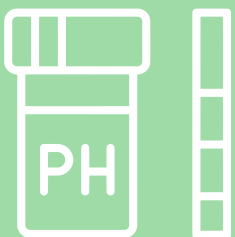
0.28
µm

고형분 함량
ASTM D4441



60
%

분산의 pH
ASTM D4441



9

브룩필드 점도
ASTM D2196



15~30

Mpa.s

03

함침에 대하여

Everflon™ PTFE 분산액은 환경 친화적인 유화제로 제조된 수성 분산매에서 중합되며, 매우 작은 불소 중합체 수지 입자로 구성됩니다. 이 분산액은 비이온성 계면활성제에 의해 수중에서 안정화됩니다.

모든 Everflon™ PTFE 분산액은 PFOA를 함유하지 않습니다. Everflon™ PTFE 분산액은 다음과 같은 뛰어난 특성을 제공하여 다양한 까다로운 응용 분야에 적합한 소재입니다.

함침에 사용되는 Everflon™ 수성 분산액은 일반적으로 비이온성 계면활성제로 안정화되며, 중량 기준으로 약 60%의 PTFE를 함유합니다. PTFE 입자는 음전하를 띠며 평균 크기는 200~300nm입니다.

수성 분산액의 PTFE는 성형 또는 압출용 PTFE와 화학적으로 유사하며 Everflon™ PTFE의 모든 특성을 갖추고 있습니다.

- 뛰어난 내화학적성,
- 낮은 마찰 계수,
- 뛰어난 전기적 특성,
- 넓은 작동 온도 범위(-250~+260°C).

유리섬유, 편조 기관, 흑연, 다공성 금속 등 다양한 흡수성 소재에 Everflon™ 수성 분산액을 함침시켜 PTFE의 특성과 결합할 수 있습니다. 최적의 특성을 얻으려면 일반적으로 380~420°C에서 소결해야 하지만, Everflon™ 분산액으로 함침한 후 90°C에서 건조하면 낮은 마찰 특성과 일정 수준의 내화학적성을 얻을 수 있습니다. 따라서 PTFE 소결 온도를 견디지 못하는 다양한 흡수성 소재(예: 대마, 아마)에도 함침이 가능합니다.

05

유리섬유의 함침



유리섬유는 물에 담가도 이온화되지 않기 때문에 흡수성보다는 다공성이며, 표면이 매끄러워 첫 번째 담금 과정에서 흡수되는 PTFE의 양이 상대적으로 적습니다.

따라서 대부분의 Everflon™ 함침 유리섬유 적용 분야에서 요구되는 매끄럽고 광택 있는 표면을 얻으려면 여러 겹의 코팅이 필요합니다. Everflon™ 함침 유리섬유는 일반적으로 소결됩니다.

유리섬유는 종종 사이징제로 코팅되는데, 사이징제는 유리섬유를 결합하고 직물 직조 과정에서 윤활제 역할을 하는 두 가지 목적을 가지고 있습니다. 소결 과정에서 사이징제가 탄화되어 변색되기 때문에 색상이 매우 중요한 적용 분야에서는 사이징제를 미리 제거해야 합니다. 사이징제는 함침 전에 약 400°C의 소결 오븐에 천을 천천히 통과시켜 제거할 수 있습니다.

07



장비



그림은 Everflon™ PTFE 분산액으로 유리섬유를 함침하는 일반적인 장비를 도식적으로 나타낸 것입니다.

다음 사항에 유의해야 합니다.

1. 장비는 외풍으로부터 보호되는 장소에 설치해야 합니다.
2. 침지 탱크 내 분산액과 탱크를 통과하는 유리섬유의 교반을 방지하기 위해 진동을 최소화하도록 시스템을 설계해야 합니다.
3. 탱크 내 분산액의 고르지 않은 픽업 및 교반을 방지하기 위해 구동 장치는 일정한 속도로 유지될 수 있어야 합니다.
4. 침지 탱크는 헤더 탱크 바닥 근처의 입구를 통해 채워야 합니다.
5. 침지 탱크는 스테인리스 스틸로 제작되어야 하며 세척이 용이하도록 설계되어야 합니다. 분산액에 잠기는 가이드 바는 고정되어 있는 것이 좋습니다.

(1)부터 (4)까지 주의하면 침지 탱크 내 거품 형성을 최소화하는 데 도움이 됩니다.

(6) 분산 온도를 20~25°C로 유지하기 위해 딥 탱크 주변에 워터재킷을 설치해야 합니다.

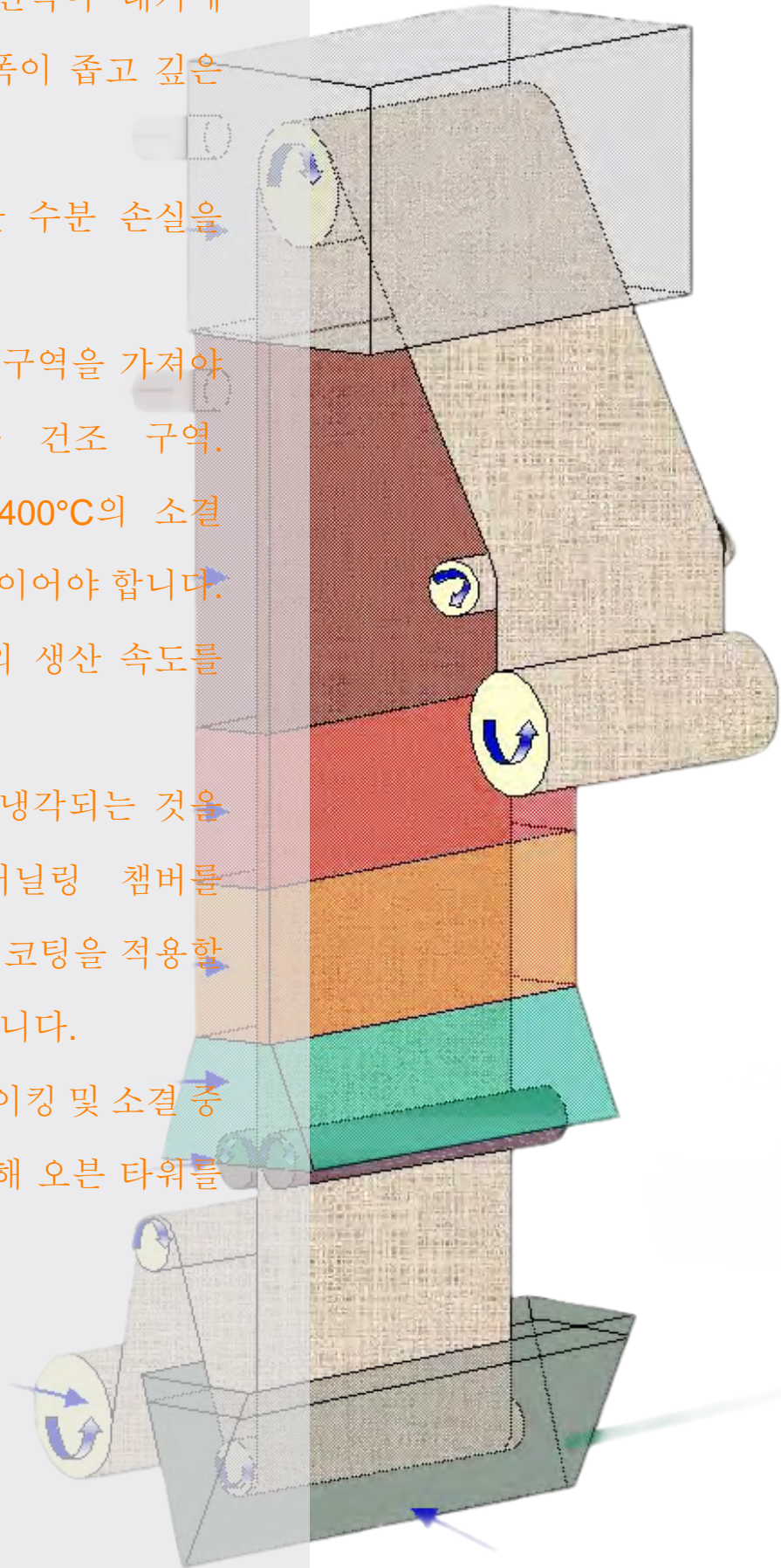
(7) 딥 탱크는 분산액의 최소 표면적이 대기에 노출되도록 설계해야 합니다. 즉, 폭이 좁고 깊은 탱크를 사용해야 합니다.

(6)과 (7)에 유의하면 증발로 인한 수분 손실을 줄이는 데 도움이 됩니다.

(8) 오븐 타워는 세 개의 별도 제어 구역을 가져야 합니다. 90~100°C에서 작동하는 건조 구역. 200~250°C의 베이킹 구역. 380~400°C의 소결 구역. 소결 구역은 타워 길이의 절반이어야 합니다. 5m 길이의 소결 구역은 분당 2m의 생산 속도를 허용해야 합니다.

(9) 함침된 유리섬유가 너무 빨리 냉각되는 것을 방지하기 위해 오븐 출구에 어닐링 챔버를 설치해야 합니다. 이렇게 하면 추가 코팅을 적용할 때 젖음 문제를 줄이는 데 도움이 됩니다.

(10) Everflon™ 함침 유리섬유의 베이킹 및 소결 중 발생하는 모든 연기를 제거하기 위해 오븐 타워를 대기로 배기해야 합니다.



처리 중

Everflon™ PTFE 분산액은 항상 약 5분 동안 부드럽게 굴리거나 저어준 후, 사용 전에 150 μ m 구경의 100메시 체에 통과시켜야 합니다. 일반적인 유리섬유 함침 공정(완제품 기준)은 표와 같습니다. 딥 탱크를 통과하는 횟수는 유리섬유 종류와 최종 외관에 따라 달라집니다. 일반적인 함침 유리섬유는 완제품 기준 중량 기준으로 PTFE 함량이 50~60%입니다.

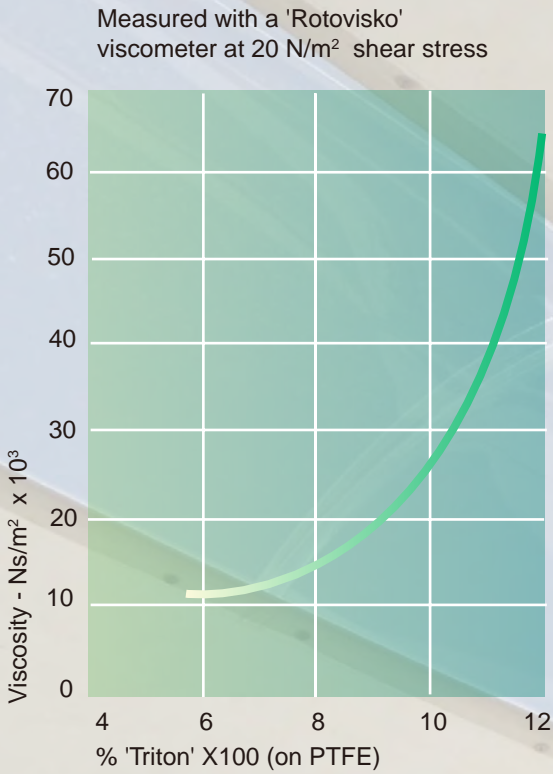
처음 두세 겹의 코팅은 유리섬유 천을 45~50중량%의 PTFE 분산액이 담긴 탱크에 통과시키는 것이 가장 효과적입니다. Everflon™ PTFE 분산액은 일반적으로 60중량%의 PTFE를 함유하고 있으며, 탈염수(또는 증류수)를 첨가하여 희석할 수 있습니다. 20°C에서 농도와 상대 밀도의 관계는 표에 제시되어 있습니다.

탱크를 통과하다	PTFE 함량 %	추가 계면활성제	유리 천 속도 m/min	온도(유리 천으로 측정)		
				건조	빵 굽기	소결
1~3	45~50	No	1-2	90~100 °C	200~250 °C	380~400 °C
4~6	50~60	Yes	1-2	90~100 °C	200~250 °C	380~400 °C

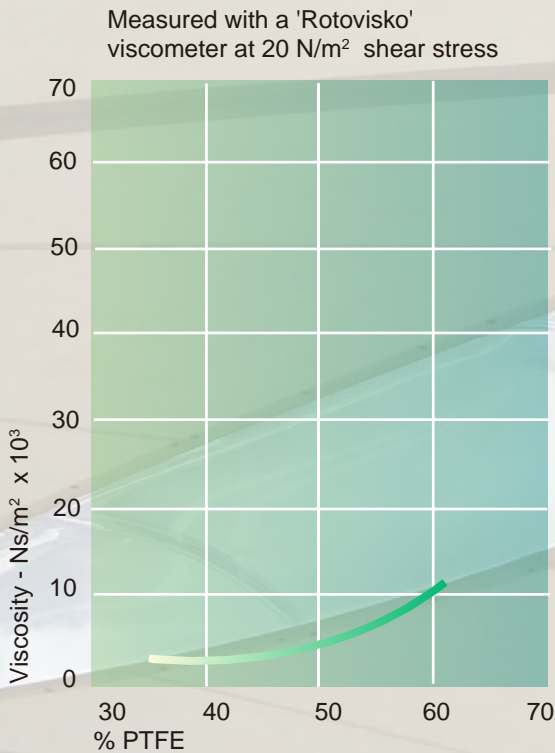
% solid	Relative density
30	1.20
35	1.24
40	1.29
45	1.34
50	1.39
55	1.45
60	1.51



후속 코팅에는 함침된 유리섬유의 습윤을 돕기 위해 비이온성 계면활성제(예: 'Synperonic' OP 10 또는 'Triton' X100)를 추가해야 할 수 있습니다. 계면활성제를 첨가하면 일반적인 Everflon™ PTFE 분산액의 점도도 변한다는 점에 유의해야 합니다. 그림은 계면활성제 첨가에 따라 일반적인 Everflon™ 분산액의 점도가 어떻게 변하는지 보여줍니다. 그림은 동일한 분산액의 점도가 PTFE 함량에 따라 어떻게 변하는지 보여줍니다.



표에 표시된 건조, 베이킹 및 소결 온도는 유리섬유가 오븐을 통과할 때 도달하는 온도입니다. 건조 작업은 함침된 유리섬유에서 물을 제거하고, 베이킹 작업은 소결 전 계면활성제 제거를 돕습니다. 완성된 유리섬유에 계면활성제 분해로 인한 탄소질 잔류물이 생기는 것을 방지하려면 베이킹 영역을 확장하여 계면활성제를 최대한 제거해야 합니다. 소결 온도가 너무 높으면 유리섬유의 기계적 강도가 저하될 수 있으므로 권장하지 않습니다.



더 빠른 처리량이 필요한 경우 오븐 구역 온도를 높여야 하지만, 표에 제시된 천 온도를 초과하지 않도록 주의해야 합니다.

생산 속도는 유리섬유 천에 도포된 과도한 분산액이 딥 탱크로 다시 유입되는 속도에 따라 부분적으로 결정됩니다. 닥터 롤에 도포된 과도한 분산액은 건조되어 유리섬유 천으로 옮겨질 가능성이 높습니다. 극단적인 경우, 과도한 분산액으로 인해 유리섬유 천에 불균일하고 기포가 생긴 PTFE 코팅이 형성될 수 있습니다.

딥 탱크 내 기포 형성 또한 생산 속도에 영향을 미칩니다. 앞서 언급한 사항들을 세심히 관찰하면 기포 발생을 최소화할 수 있지만, 유리섬유 천의 틈새를 통해 분산액으로 공기가 유입되기 때문에 기포 발생을 막을 수는 없습니다. 따라서 기포가 최소화되고 유리섬유 천을 통해 오븐으로 유입되지 않도록 생산 속도를 조정해야 합니다. 소포제 첨가는 후속 분산액 코팅이 젖는 것을 방지할 수 있으므로 일반적으로 권장하지 않습니다.

편조 기질의 함침 09

편조 패킹은 투과성이 있지만 마찰 표면이 낮지 않습니다. 따라서 일반적으로 오일을 함침시켜 투과성을 낮추고 윤활제 역할을 합니다. 이러한 패킹은 오일이 패킹에서 짜내거나 씻겨 나가는 것이 불가피하기 때문에 수명이 제한적입니다. 이로 인해 패킹 부피가 감소하고, 패킹이 수축하고 굳어지면서 더 이상 효과적인 밀봉을 제공할 수 없게 되어 누출이 발생합니다.

기존 오일을 Everflon™ PTFE로 교체하면 윤활제가 패킹에서 짜내거나 씻겨 나가는 것을 방지할 수 있습니다. 함침은 희석된 Everflon™ 수성 분산액이 담긴 탱크에 패킹을 담그는 것만으로 가능합니다.

Everflon™ PTFE 분산액은 사용 전에 약 5분 동안 부드럽게 굴리거나 저은 후, 150 μ m 구경의 100메시 체에 통과시켜야 합니다.

처리 중

편조된 패킹 또는 실을 Everflon™ PTFE 분산액 또는 희석된 분산액이 담긴 탱크에 통과시킵니다.

초기 표면 흡수율이 낮으면 딥 탱크를 추가로 통과시켜야 할 수 있습니다.

Everflon™ PTFE 분산액은 탈염수(또는 증류수)를 첨가하여 간단히 희석할 수 있습니다. 필요한 경우 희석에 사용되는 물에 약 4중량%의 비이온성 계면활성제를 첨가할 수 있습니다. 적합한 계면활성제는 'Synperonic' OP 10 및 'Triton' X100입니다. Everflon™ PTFE 분산액의 희석 정도는 함침될 제품의 최종 용도에 따라 달라집니다. 표면적이 넓은 제품(예: 실)은 희석되지 않은 Everflon™ PTFE 분산액에서 높은 비율의 PTFE를 흡수하므로 희석된 분산액이 더 바람직합니다. Everflon™ PTFE 분산액을 희석하면 PTFE가 실이나 패킹에 침투하는 데에도 도움이 됩니다. 일부 패킹 구조는 PTFE의 최적 침투를 위해 작은 입자 크기 분산으로 함침 처리가 필요할 수 있습니다.

편조 패킹 전체에 균일한 함침이 필요한 경우, 편조 전에 개별 실을 함침 처리해야 합니다.

따
기
다

미

마 기 팽 윤

캐 린 더

소 결

함침된 패킹을 80~90°C(175~195°F)에서 건조하여 수분을 제거합니다. 특정 유형의 패킹에 대한 건조 시간은 항량 건조를 통해 결정하는 것이 가장 좋습니다. 이 건조 시간은 해당 유형의 최소 건조 시간으로 채택됩니다. 연속 공정에서는 패킹의 건조 속도가 함침 속도를 결정합니다.

건조된 제품을 약 250°C에서 구워 계면활성제 제거를 돕습니다. 계면활성제가 거의 없는 Everflon™ 함침 패킹이 필요한 경우 이 작업이 필요합니다. 실이나 패킹이 250°C를 견딜 수 있도록 주의해야 합니다.

함침된 패킹을 캐린더링합니다. 이 작업을 통해 소결되지 않은 Everflon™이 함침된 제품에 압착되어 기관에 잘 접촉된 매끄러운 표면이 형성됩니다.

함침된 제품을 380~420°C에서 소결합니다. 패킹은 소결 시 비교적 단단한 제품이 생성되어 패킹 및 밀봉 용도에 일반적으로 필요한 유연성과 압축성이 부족하기 때문에 거의 소결되지 않습니다. 그러나 고온 개스킷 제조와 같이 이러한 작업이 필요한 경우도 있습니다.

흑연 및 다공성 금속의 함침

10

진공 함침은 열교환기와 같은 응용 분야에서 흑연을 불투과성으로 만드는 데 필요한 심부 함침을 달성하기 위해 사용될 수 있습니다. 다공성 금속 베어링도 진공 함침을 통해 윤활을 위한 Everflon™을 저장할 수 있습니다.





기본 공정은 다음과 같습니다.

(1) 진공 챔버 내에서 Everflon™ PTFE 수성 분산액에 함침할 제품을 담급니다.

(2) 챔버 내 압력을 낮춰 다공성 제품에서 공기를 제거합니다.

(3) 공기가 챔버 내부로 천천히 유입되도록 하여 분산액을 제품의 기공으로 밀어 넣습니다.

(4) 가능하면 양압을 가하여 더 깊은 함침을 달성합니다. 추가 함침이 필요한 경우 (2), (3), (4)를 반복합니다.

(5) 제품을 서서히 건조하되, 물이 너무 빨리 제거되지 않도록 주의합니다. 건조된 제품에서 여분의 PTFE는 솔질하여 제거할 수 있습니다.

(6) 온도를 약 250°C까지 서서히 높여 계면활성제를 휘발시킵니다.

(7) 제품의 온도를 380~400°C까지 서서히 높여 Everflon™ PTFE 수성 분산액을 소결합니다.

우리가 알려줄 수 있는 것



Everflon™ PTFE 수성 분산액은 5~20°C의 온도에서 보관해야 합니다. 드럼은 매달 한 번씩 굴리거나, 교반하거나, 부드럽게 저어주어야 합니다.

중간 벌크 용기(IBC)에 담긴 분산액도 최대 균질성을 유지하기 위해 매달 한 번씩, 그리고 사용 직전에 부드럽게 저어주어야 합니다. 별도의 명시가 없는 한, 이러한 권장 사항을 준수하는 경우 Everflon™ PTFE 수성 분산액의 유통기한은 최대 6개월입니다.

경험상 다음과 같은 조건은 Everflon™ PTFE 수성 분산액의 비가역적 응고를 유발할 가능성이 높습니다.

- (1) 부적절한 보관 온도, 너무 높거나(30°C 이상) 너무 낮음(동결 조건).
- (2) 지나치게 장기간 보관.
- (3) 굴리거나 교반하지 않고 장기간 보관.
- (4) 지나치게 강한 기계적 교반.
- (5) 특정 화학 물질 및 용매 첨가.

분산액의 상태에 의심스러운 경우, 응고가 발생했는지 확인하기 위한 간단한 테스트로 다음과 같은 방법을 권장합니다.

- (1) 100mm x 100mm 유리판의 기름기를 적절한 용매로 제거합니다.
- (2) 적절한 접시에 유리판을 약 45° 각도로 놓습니다.
- (3) 의심되는 시료를 5분 동안 굴리거나 부드럽게 저어줍니다.
- (4) 시료의 온도가 20~25°C인지 확인합니다.
- (5) 시료를 유리판에 붓습니다.
- (6) 아직 젖은 유리판의 코팅을 검사하여 응고된 분산액 덩어리가 있는지 확인합니다.

Everflon™은 작동 온도 범위 내에서 완전히 불활성이지만, 소결 온도까지 가열하면 독성 및 부식성을 가진 분해 생성물이 발생합니다. 이러한 증기는 가공 과정에서 발생하기 시작합니다. 예를 들어, 소재를 소결하기 위해 가열하거나 PTFE로 절연된 케이블에 납땜 연결을 할 때 발생합니다. 이러한 증기의 흡입은 증기 발생원에 최대한 가까운 곳에 국소 배기 장치를 설치하면 쉽게 예방할 수 있습니다.

Everflon™을 취급하는 작업장에서는 흡연을 금지합니다. PTFE로 오염된 담배를 피우면 폴리머 증기가 발생하기 때문입니다. 따라서 개인 위생을 철저히 유지하고 의류, 특히 주머니가 폴리머 분진으로 오염되지 않도록 주의하는 것이 중요합니다.

이러한 사항에 대한 자세한 내용은 Everflon™ 출판물 '불소 중합체 안전 취급 지침' 및 관련 Everflon™ 물질안전보건자료(MSDS)에 포함되어 있습니다.



www.everflon.com

All Tech and Data are supplied on the basis of Techyours Co.,Ltd

Everflon Fluoropolymers Co.,Ltd

Fuqiao Industrial Park, Futian Road,Caidian,Wuhan,China

Tel: +86-185-7168-9228

info@everflon.com