

라미네이트 필름제조에 있어서의 오존 마스터의 이용

Ozonizer

元村 智博 / Sasakura Co.,Ltd.

1. 서언

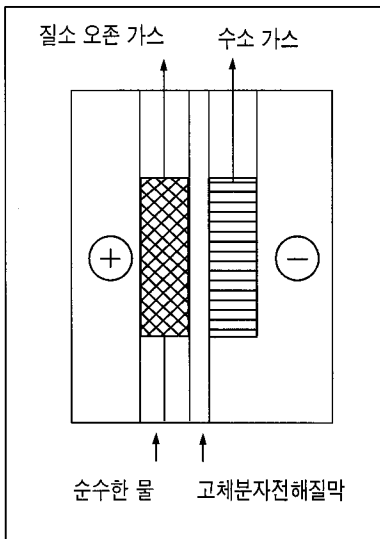
당사는 1986년 전해에 의한 오존을 일본에서 처음 개발한 이래 그 특징을 살려 여러종류의 용도 개발을 추구해 왔다.

라미네이트 필름의 제조에 오존을 이용하는 것은 해로운 것은 아니지만 전해에 의한 오존이 이용된 것은 처음으로 그 특징을 소개한다.

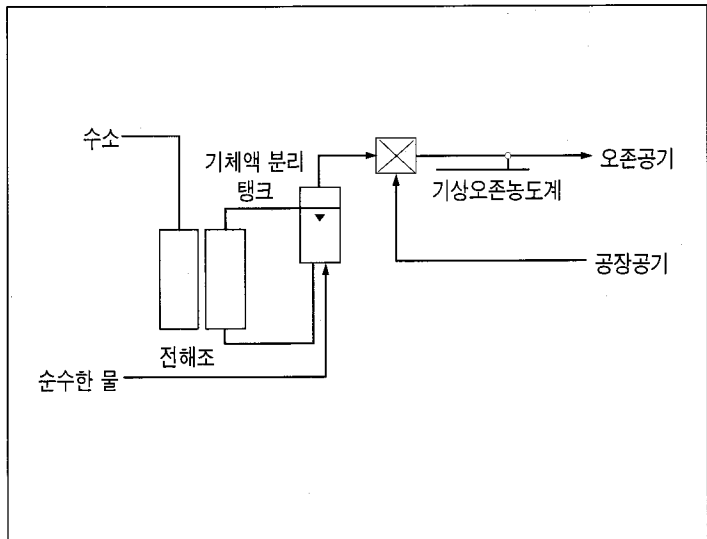
2. 전해법, 오존 발생장치, 오존 마스터

고체 고분자 전해질막을 다공질의 양극과 다공질의 음극으로 좁혀서 양극에 순수한 물을 공급해서 직류전압을 공급하면 양극에 있는 순수한 물은 전해된 산소가 발생한다. 수소 이온은 고체고분자 전해질막의 중앙을 이동해서 음극에도달해서 수소가스가 된다. 이 물 전해기술은 양

(그림 1) 전해조(모식도)



(그림 2) 오존에어 공급 계층도



극이 전해질 막으로 격리되어 있고 또 증류수 이외 전해질등의 약품을 이용할 필요가 전혀 없어서 수소를 염가에 제조하는 목적으로 통산성 공업기술원 오사카 공업기술 연구소에서 개발되었다. 이때 양극에 오존 전해합성에 우수한 촉매전극을 이용하면 수소와 함께 오존이 발생한다. 이러한 새로운 전해기술의 개발에 의해 순수한 물에서 오존이 발생하게 된다. (그림 1)에 전해조의 모식도를 보여준다.

3. 오존에어 공급장치의 개요

전해조에서 발생한 오존 가스는 적당한 기체액 분리탱크에 도달해서 원료 순수와 분리해서 인출해서 콤프레서 또는 공장설비의 공기와 혼합해서 소정의 오존에어 농도에 조정 후 공급한다.

오존에어의 농도는 기체 상태의 오존 모니터를 이용해 검출해서 오존가스 발생량을 직접 감압해서 일정치로 제어한다.

전해조의 음극에서 수소가 발생하지만 통상 전용 파이프를 실외에 방출한다. (그림 2)에 개략의 계층을 보여준다.

오존 발생량은 라미네이트 필름 장치의 크기에 의해 여러 종류 모델이 있지만 100-400g/h의 오존에어 공급장치이다.

4. 오존 마스터-R의 특징

4-1. 오존 농도의 선택

오존 에어의 오존 농도를 자유롭게 선택가능하다. 오존 마스터에서 발생하는 오존가스는 특별히 조작할 필요가 없고 200-250g/Nm³ 이하

고 하는 고농도로 만드는 것이 가능하다.

이 농도는 통상의 공기에 무성방전(코로나)에 의해 생성된 오존(10-20g/Nm³)의 약 10배이다. 따라서 금후는 공기의 유량비를 변화시켜서 요구하는 오존에어의 농도를 조정하는 것이 가능하다.

오존농도와 접촉시간과 용융필름 표면의 산화도함은 일정한 관계가 있다고 생각된다.

흥미진진한 테마지만 여러가지 공간이있어 테마는 얻어지지 않는다.

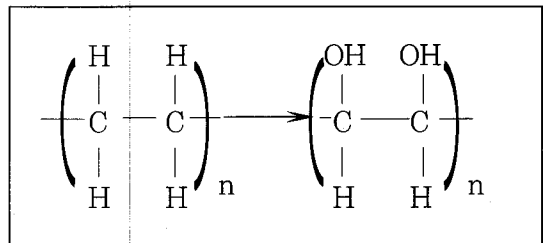
농도가 낮은 오존에어를 다량으로 불어 공급하는 것은 주위에 오존이 손실되기도 하고 용융필름에 동압이 변해서 좋지가 않다. 이 점 전압오존은 비교적 농도가 높은 소량의 오존에어를 만들어 필요한 부분에 작용시키는 것이 가능하기 때문에 이점이 평가되는 것은 아닌지 생각된다.

그러나 200-250g/Nm³의 고농도 오존 가스를 그 농도까지 용융필름에 접촉시키면 자연발화하기 때문에 이점에 대해서 특별한 주의가 필요하다.

4-2. 질소(NOx)가 없음.

공기의 무성방전에 의한 오존에는 방전시 공기 중의 질소도 산화되어 질소(NOx)가 발생한다.

(그림 3) 오존에 의한 산화



그 양은 공기의 질에 의해 큰 차가 있지만 이 상적인 상태에서 약 500ppm정도이다.

이 오존가스를 공기와 혼합해서 또 공기에 불어 공급하며 공기중의 수분과 반응해서 초산(HNO₃)을 생성해서 금속의 부식을 촉진시킨다.

전해오존은 방전부분이 없고 오존과 질소를 혼합해서 질소(NO_x)가 생성되는 것이 아니고 질소(NO₃)가 없는 오존 에어를 공급하는 것이 가능하다.

4-3. 설치 공간

이 장치는 콤프레셔가 필요없고 오존 발생량 120g/h의 모델로 그 장치의 크기는 1150mm 폭×1300mm높이다. 면적은 같은 용량의 Corona타입의 오존처리기의 1/2이다.

4-4. 소음

이점에 있어서도 콤프레셔를 필요로 하지 않아 당연히 소음이 없는 장치다.

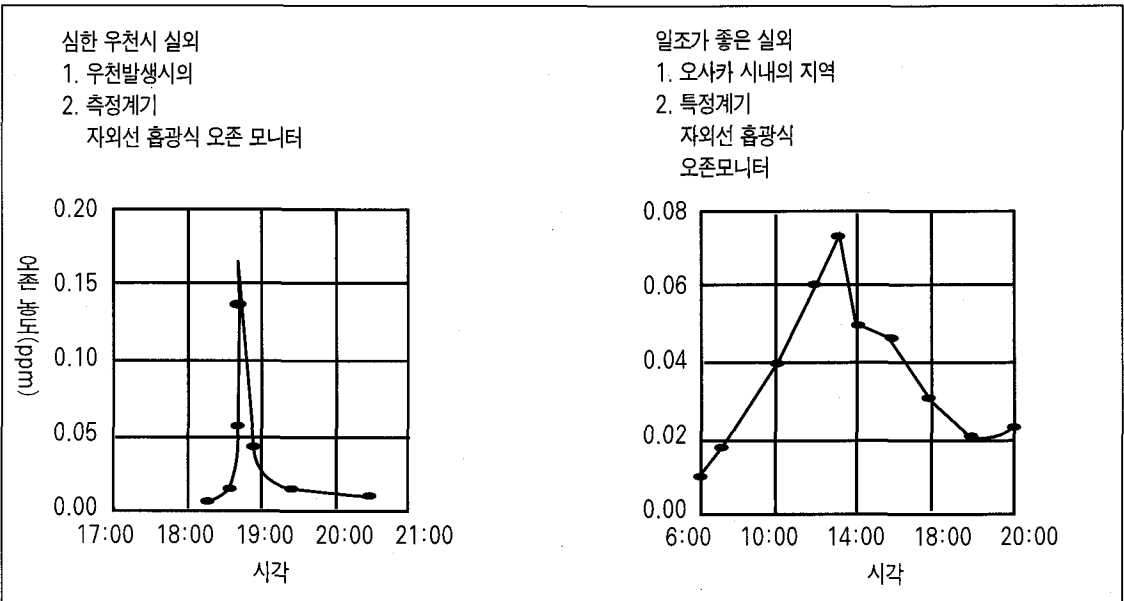
4-5. 유지

유지보수 오존은 순수한 붕중에서 전극 면적에서 전기 화학적으로 코로나 방전과 비교해서 조용히 오존이 발생해서 순수한 물중에서 작동하기 때문에 스케일의 발생과 부식 오염의 축적과 같은 것이 없는 내구성 유지보수에서 우수한 장점이 있다.

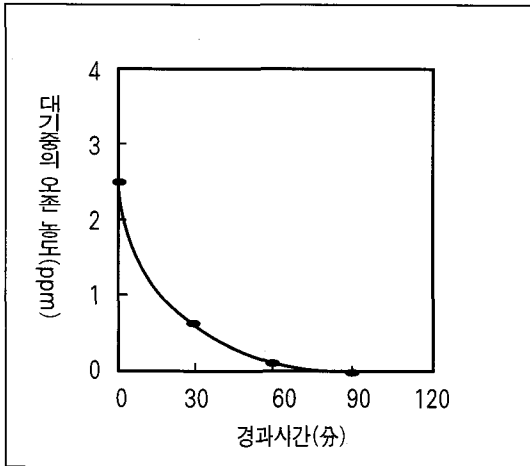
순수한 물 장치는 정기적으로 재생품과 교환하지만 통상 1년에 1회정도, 전해질막도 통상 2-3년에 한번 교환하는 것이 좋다.

콤프레셔의 회전기기가 없기 때문에 유지 보수성에서 장점이 있다.

(그림 4) 오존 농도 측정예



(그림 5) 오존 농도의 경시 변화



도는 0.1ppm이지만 번개 그리고 비오는 날 단 기간에 이 기준을 초과한다.

오존은 이 기준보다 낮은 정도(약0.05ppm)에서도 특유의 냄새가 있다. 0.2-0.5ppm정도면 인체의 호흡시에 영향이 있는 불쾌감, 목의 자극, 기침, 두통 등의 증상이 있다.

따라서 오존의 출구 부근은 효과적인 강제 흡입에 의해 옥외에 배출해서 작업 환경에 오존 냄새가 나지 않도록 하지 않으면 안된다.

실내에 남아 있는 오존은 (그림 5)에 보여지는 것과 같이 자연히 자기분해 해서 산소가 되어 완전히 소멸된다.

5. 오존 에어의 효과

폴리에틸렌등의 필름 표면은 오존에 의해 산화 되어 (그림 3)과 같이 친수기가 생겨 종이의 셀룰로이스와 친화성이 좋아져서 접착강도를 향상하는 것이 가능하다.

접착 강도의 향상배합은 오존량과 농도, 접촉 시간(라미네이트 처리속도)용해 필름의 온도등 많은 조건이 있고 복잡한 작용이 있어 간단히 말할 수 없지만 특히 중요한 습윤상태에서 라미네이트 필름의 접착강도는 2배 이상으로 향상시킨다.

6. 오존의 안전성

오존은 과학식 O3로 표기되는 산화력이 강한 가스로 태양광에 의해 대기중에 발생한다. (그림 4)에 그 측정치를 보여준다.

노동성에 의해 정해진 작업환경상의 억제농

7. 결론

라미네이트 필름의 처리는 오존을 이용해서 접착강도를 높이는 것만 아니라 전후 공정의 필름 압출기와 냉각롤의 능력 등 시스템을 향상시키는 것에 의해 생산속도의 향상으로 품질을 향상시키는 것이 가능하다.

당사는 히트 파이프 원리를 응용한 냉각롤 제품도 있으며 장래 시스템화를 추구해서 고도의 제품과 서비스를 제고하는 회사가 되겠다. ☐

월간 포장계는 포장업계에 유익한
최신 기술 및 정보를 제공하고 있습니다.

정기구독 및 광고 문의는
(사)한국포장협회 편집실로 해주십시오.

TEL. 021835-9041