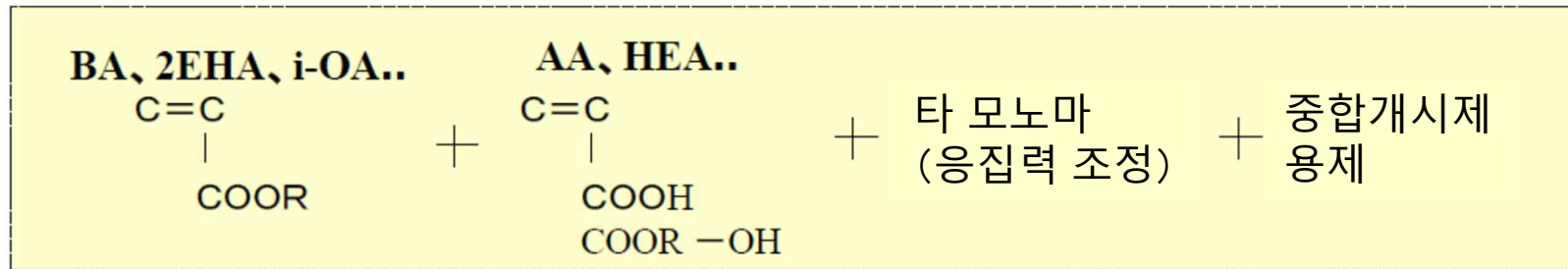


아크릴 계 점착제

일반적인 용제형 아크릴 점착제



중합반응

Tg : 250K이하

분자량 20만 이상의 폴리머

가교제를 배합 (필요하면 터키 파이어)

기재 상에 코팅 · 건조하여, 권취

- 폴리머의 조성
- 분자량 · 분자분포
- 가교의 정도
- 터키 파이어 등의 첨가제

- 기재의 종류 (재질이나 물성)
- 점착제의 두께 · 구성
- 배면처리나 세퍼레이터

각종 용도에 맞춘 설계

아크릴 계 점착제

아크릴 계 점착제의 특징

개발의 중심으로 점착제 주류로 되어있다
특징

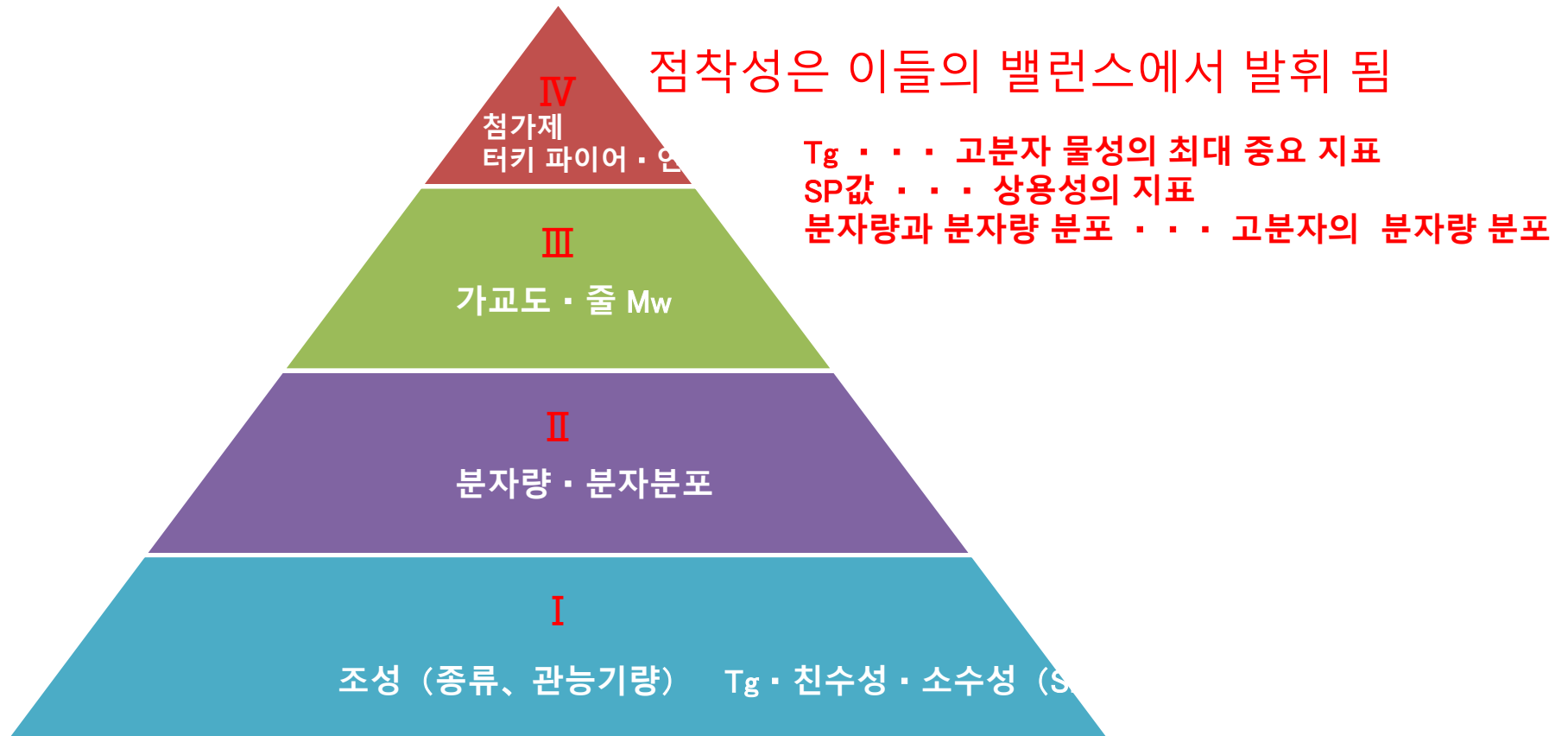
1. 투명성, 내후성, 내열성이 우수하다.
2. 모노마의 종류가 많아 각종 폴리머 설계가 가능.
3. 분자량이나 분자분포를 어느 정도 조정 할 수 있다.
4. 관능기 모노마를 공유중합 하여 가교를 조정 할 수 있다.
5. 각종 중합방법을 채용하여 점착제의 형태를 용제형, 에멀전형, 액상형, 핫멜트형, 블럭폴리머, 그레폴리머 등의 설계 가능성.
6. 터키 파이어는 통상 사용하지 않아도 점착제의 설계는 가능. 터키파이어를 사용하여 PO 등의 저극성 재료의 점착성UP도 가능.
7. 저온특성은 다소 떨어짐.
8. 독특한 냄새.



굉장히 광범위한 용도로 이용되고 있음

종래의 고무 계가 이용되고 있으나 용도 변환도.

아크릴 계 점착제 설계의 사고방식

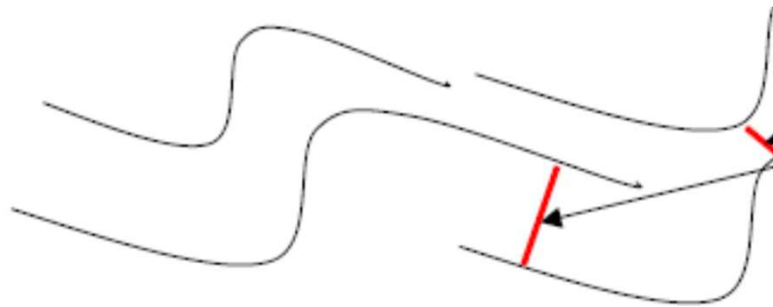


접착력, 보유력, Tuck점착의 3요소 뿐만 아니라 내열성, 저온성, 응력친화, 내수성, 신뢰성, 내구성 . . . 등의 실용평가에도 영향이 있음.
· 이러한 요인을 이해하는 것은 설계의 수단이 된다.

아크릴 계 점착제의 가교

가교

가교제의 역할



폴리머 동사를 결합 : 가교

점착제 폴리머 동사를 네트워크화하여 용제에 불용 한다.

켈 : 가교된 폴리머

켈 분율 : 전체 폴리머에 대한 가교폴리머의 비율 %

가교의 목적 : 내열성을 올림.
응력력을 올림.
탄성율을 올림.
내용제성을 올림.
접착력을 올림.

범용 점착제 : 켈 분율 0~40%

고기능 점착제 : 켈 분율 40%~90%

아크릴 계 점착제의 가교

가교

겔 : 가교된 폴리머
줄 : 미 가교의 폴리머
겔 분율 : 전체 폴리머에 대한 가교된 폴리머의 비율 %

겔 분율 (가교도) 의 측정방법

1. 용제를 건조시켜 가교 반응을 완결 시킴.
2. 폴리머를 소정양의 덩어리로 취함.
3. 폴리머를 포장 메쉬 등의 중량을 측정 (중량측정 : W1)
4. 메쉬 등으로 포장 (측정중량 : W2)
..나이론 메쉬는 열 인감이 가능
(테프론 메쉬라면 0.1g으로 재현성 확보)
5. 그 상태로 용제에 침적함.
6. 실온이며 1주후에 취출.
7. 표면의 용제를 닦아 놓은 후 중량측정 (측정중량 : W3)
8. 건조후, 중량측정 (측정중량 : W4)

$$\text{겔 분율 (\%)} = (W4 - W1) / (W2 - W1) * 100$$

$$\text{팽창도} = (W3 - W1) / (W4 - W1)$$

Mw의 측정

(줄 분의 분자량을 측정하여 기본을 추측)

1. 겔 분율의 측정으로 하여
용출한 폴리머 (줄) 을 건조
2. 무게를 달아 THF0.1%용액으로 함
3. GPC로 측정.
전개액은 THF. RI검출
4. PS t 의 표준 샘플의 검량선부터
(용출시간—Mw)
환산분자량을 산출

중량평균 분자량은 물성에 대한 기본

겔 분율 : 최초의 폴리머에 대하여 용제침적 후 남은 폴리머 비율 (%) ..가교도

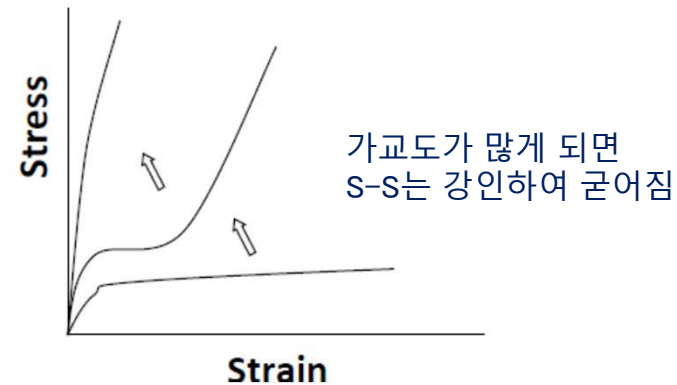
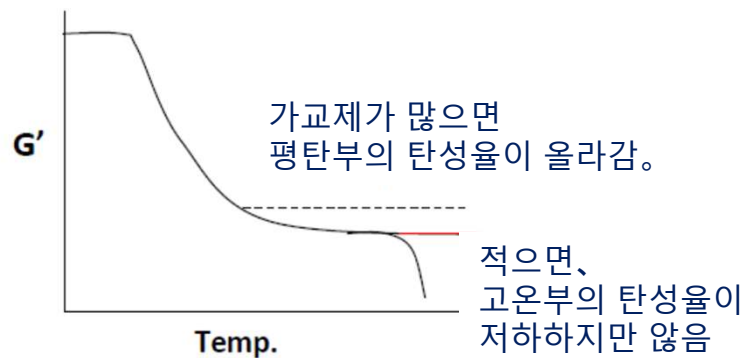
팽창도 : 가교된 폴리머가 용제를 흡수 팽창한 양 (배수) ..가교망목구조의 세밀한 기준

아크릴 계 점착제의 가교

가교

겔 분 (가교구조) T_g 이하의 온도에서는 영향이 적지만 T_g 이상에서는 영향이 크다

- 클리프 성능의 개선
 - 응력친화의 저하
 - 내열성
 - 내용제성
 - 탄성율의 UP
 - 강인화
 - 응집력 UP
- ※ 접착력 저하도 유도.



아크릴 계 점착제의 가교

가교

가교가 물성에 어떤 영향을 주는 가?

- 켈 분율 ⇔ 보유력, 응집력에 직접 영향을 주고 있음.
내열성, 고온특성
- 켈 분율이 높게되면 줄 분은 적게 되어 감.
→ 더욱 줄 분의 특성이 점착성에 영향을 주어.
- 가교구조가 촘촘해도 느슨해도
점착제로써 고체의 경우에 팽창도는 1의 상태로 있어
가교구조의 영향은 생각하기 어려움. (큰 변형의 경우 제외)
- M_w 가 큰 폴리머 쪽의 특성이 양호한 것은 경험적으로 확실 함.
(이 경우에는 켈 분율—팽창도 곡선은 같음)

줄 분의 분자량이 점착특성에 크게 영향을 준다.

가교는 줄의 분자량이 크게 되도록 설계하면
특성의 폭은 넓어지는가?

아크릴 계 점착제의 가교

가교

관능기	관능성 모노마	가교제
—COOH	아크릴 산 메타크릴 산 이타콘 산	에폭시 수지 멜라민 수지 폴리이소시아네이트
—OH	아크릴 산 히드록시 에틸 메타크릴 산 히드록시 에틸 아크릴 산 히드록시 에틸	폴리이소시아네이트 에폭시 수지 디알데히드
$\begin{array}{c} \text{—CH—CH}_2 \\ \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \text{O} \end{array}$	아크릴 산 구리실 산 아크릴 산 히드록시 부틸구리 스실에테르	산 아미노 류 산무수물
—COONH ₂	아크릴 아미드 메타클린 아미드	에폭시 수지 멜라민 수지

아크릴 계에서 일반적으로 사용되는 가교방법의 비교

가교

가교제	장점	단점
이소시아네이트 계	·기재와의 투묘력이 우수하다 ·점착특성을 발휘하기 쉽다 ·사용량으로 넓은 범위의 특성 제어 가능 ·종류가 풍부하다	·수분의 영향을 받기 쉽다 점착특성에 크게 영향을 주어 가교제 자체의 보존에 주의필요 ·반응의 경시변화가 있음(에이징 필요) ·방향족 계 NCO는 황변한다
에폭시 계	·사용 양이 적다 ·황변성이 적다 ·가교가 안정되어 있다 ·내열성이 우수하다	·기재와의 투묘성에 저하된다 ·최적의 범위가 좁다
금속 킬레이드 계	·포트 수명이 길다(가열도 가능) ·건조만으로 가교반응은 완결한다 ·황변성이 적다	·기재와의 투묘성이 저하된다 ·고온상태에서 가교가 벗어 날 수 있다 ·잔존용액의 영향이 크다

용제계에서는 이것이 중심이지만 함께 쓰는 경우도 있음

폴리인시아네이트 계 가교

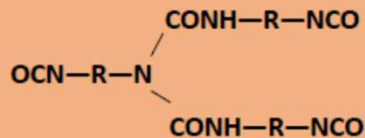
가교

- 굉장히 사용이 쉬운 가교제
- 포트 수명을 길게 할 수 있다 (가교제 선정으로)
- 기재에서의 투묘성을 올릴 수 있다.

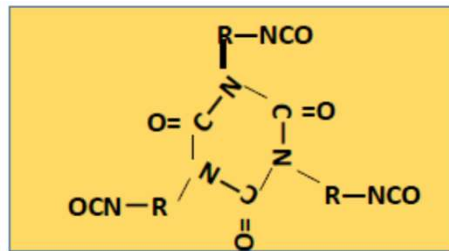
디이소시아네이트 ($\text{OCN}-\text{R}-\text{NCO}$) 에도 사용가능 하지만 휘발 등의 문제가 있어 아래와 같이 폴리인시아네이트의 형태로 사용되는 것이 일반적이다.

폴리인시아네이트 타입

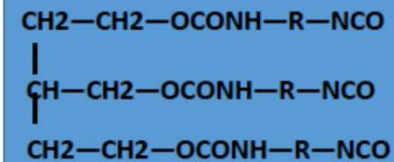
뷰렛 타입



이소시아롤렛 타입



첨가물 타입



폴리올 + 지NCO

사용하는 디이소시아네이트의 형태로 반응성이 크게 변한다
(ex. TDI계, HDI계, ...)

이소시아롤렛 타입은 내열성이 우수하고 도료 등에서는 사용된 사례도 많지만 점착제 분야에서는 톨리메틸렌프로판에 지NCO를 첨가시켜 첨가제 형태로 사용되는 것이 일반적.

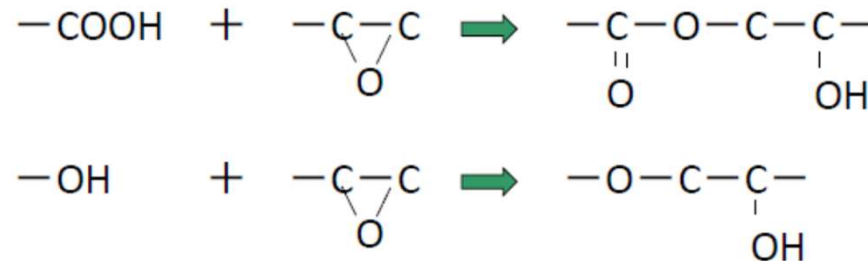
에폭시 계 가교

가교

COOH기함유 폴리머에 에폭시 기가교제를 첨가 건조하여 가교 한다.

(OH기함유 폴리머라면 촉매가 필요)

촉매 : 산, 산무수물, 염기, 이미다졸 (잠재력)



- 다관성 에폭시수지 (3 ~ 4 관능) 을 이용한다.
- 포트 수명은 길지만
산 성분이 많고 포트 수명이 짧다.
- 가교는 안정적 이고 내열성이 높다.
가열이 필요

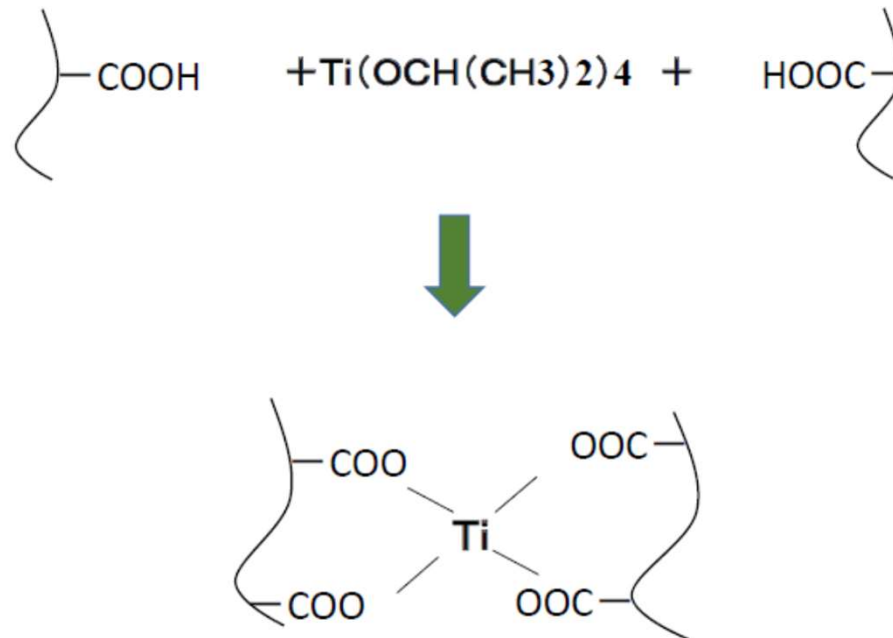
납땜 열 (260°C) 에는 NCO가교 (인소시아네이트) 는 보유하지 않음.
에폭시 가교가 필요.

금속 킬레이드 계 가교

가교

블록으로 된 알코올이 비산하여 폴리머의 COOH기 나 OH기 도 반응 한다.
⇒ 알코올이 존재하는 한 반응하지 않고 알코올이 날아가면 반응.
복합체 결합으로 가열에 의하여 해리하는 경우가 있다. ..내열성이 나쁨.

촉매, 언더코팅, 표면처리제로써 이용

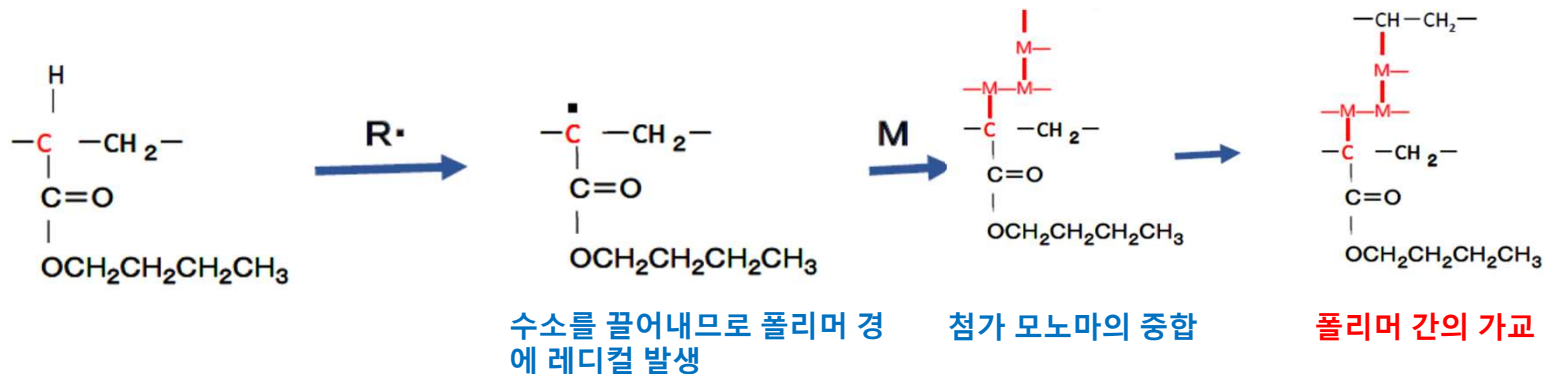


UV 계 가교

가교

UV개시제 + 다관능 모노마를 점착제 폴리머에 배합하여 건조 후에 UV를 조사하여 가교처리를 진행 한다.

- 제조공정 중의 가교처리
- 테이프 사용 시의 가교처리 .. 접착력 다운 (웨이퍼 다이싱)
접착력 업 (점접착)



BPO가교(고무를 유기과산화물로 가교 함)와 같이 폴리머의 주경에 레디컬을 발생시켜 가교

그 가교를 보상목적으로 다관능 모노마를 배합하여 가교도를 조정한다.

개시제량 (발생 레디컬 양에 관계)
다관능 모노마 종류 · 양에 의하여 가교도를 조정 할 수 있다.
UV의 조사광량

첨가제 (터키 파이어, 연화제, 그 외)

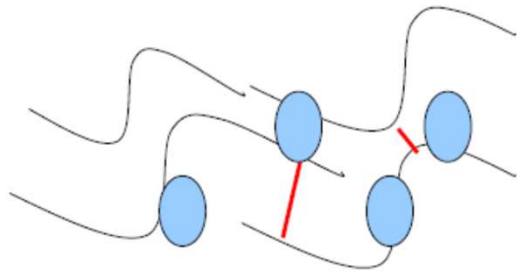
폴리머와 가교제로 점착층은 작성되어 그 상태로도 실용화 되지만 점착특성의 향상이나 점착층의 기능부가를 위하여 각종 첨가제가 사용된다.

- 1、터키 파이어 (점착부여제)
점착성의 향상 폴리올레핀의 점착성 개선..
- 2、연화제
Tuck의 향상 저온성의 향상 점착성 개선
- 3、노화방지제
고온고습 하에서의 보존성
- 4、충진제
증량, 응집력 개선, 각종기능화 입자 (열, 전기, 빛..)
- 5、그 외
의약품, 대전방지제..

터키 파이어

터키 파이어의 역할

첨가부여수지 : 접착성을 올리는 재료
저분자량 (수백~수천) 으로 실온고체 (액체)



아크릴 계 점착제에는 통상 터키 파이어는 필요하지 않지만
폴리올레핀 등의 비극성피착체의 접착성을 올릴 경우 첨가。
점착제 폴리머와 상용성이 좋은 재료가 선택 된다。

로진, 텔펜, 탄화수소, 스티렌 등
접착력이 필연적으로 크게 된다。

폴리머 간의 움직임을 쉽게한다

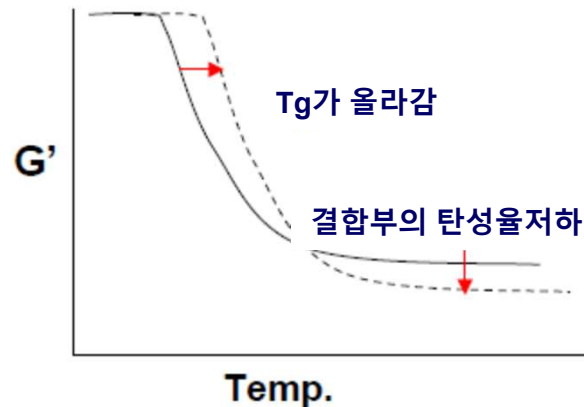
반송용 कोरो적인 작용이라고도 한다。

중합저해가 적은 것은 중합 시에 첨가되는 경우도 있다。

터키 파이어

터키 파이어의 효과

- 점탄성적으로 T_g 가 올라 결합부의 탄성율이 내려 감.
실온부근의 Tuck이 올라 접착력이 올라감.
그러나 내열성은 저하 됨
고연화 점의 터키 파이어 사용으로 내열성 저하를 억제.
(고연화 점의 경우 Tuck저하도)
- 응력친화성은 올라감.
- 클리프 밀성 성은 저하 함.



- 가교저해는 있음.
터키 파이어의 관능기 (OH, COOH) 의 영향
단순한 희석효과 도.

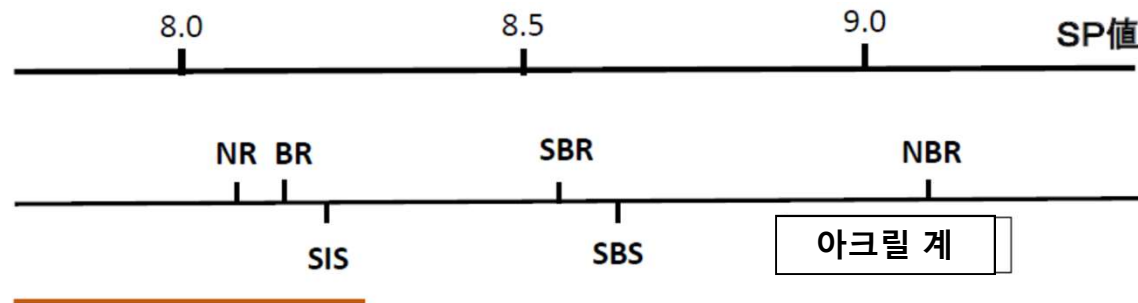


(가교제의 양 조정, 가교제의 종류변경)

Tuck의 저하조정을 하기 위해 연화제를 병용 할 경우도 있음.

터키 파이어

폴리머의 SP값과 터키 파이어의 상용성



텔펜 계, CS석유수지

C5/C9계 석유수지

C9계 석유수지

변성로진, 수첨로진, 텔펜페놀, 방향족 변성 텔펜

마크론 계, 스티렌 계

SP값이 가까운 수지 일수록
폴리머와의 혼화성은 양호。

분자량이나 관능기의 양 등도
영향은 있음。
분자량이 작으면 혼화양호。

터키 파이어

아크릴 계 점착제 폴리머에 사용 할 수 있는 터키 파이어는

비교적 S P 값이 큰 터키 파이어가 바람직하다.
로진 계, 로진에스테르 계, 수첨 로진 계
페놀변성 로진, 텔펜페놀, 방향족변성 텔펜
S P 값이 작아도 저분자량 재료 (저연화점 재료) 는 혼화 가능 할 수 있음.
(연화제 기능을 가진 액상수지도 포함)
수산기 등을 가진 터키 파이어는 가교제와 반응 하는 경우도.

경시에서의 변화도 생각 할 필요

경시나 가온에서 터키 파이어가 서로 분리 하는 경우도 있음.

Tuck이 없어진다거나, 희게 흐려진다

주 모노마와 공유 중합 모노마 종류의 영향도 크다.
관능기 모노마 (SP값이 높음) 의 양 등을
생각하는 것이 크게 영향을 준다.

관찰문제로써 폴리머의 SP값을 산출하는 것은 어렵다.
보다 소수성이 강한 성분이 공유중합 (예를들어 2EHA) 되어 양이 많으면
SP값은 작아졌다고 생각하는 상대적인 사용이 많다.

터키 파이어

터키 파이어 선정의 실제

- 1、터키 파이어 (점착부여제)
점착성의 향상 폴리올레핀에서의 점착성 개선..
- 2、연화제
Tuck향상、저온성 향상、점착성 개선
- 3、노화방지제
고온고습 하에서의 보존성
- 4、충진제
증량、응집력 개선、각종 기능화 입자 (열、전기、빛..)
- 5、그 외
의약품、대전방지제..

약간 탁한 정도의 터키 파이어가 좋다고 경험적으로 알 수 있다。

(광학용으로는 불가)

연화점이 높은 것이 내열성은 양호。

터키 파이어

텔펜 계

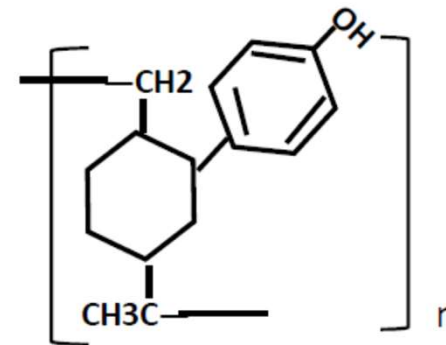
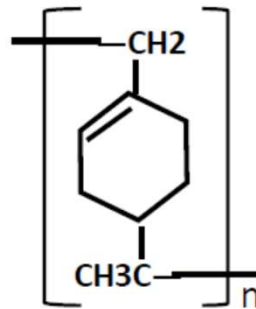
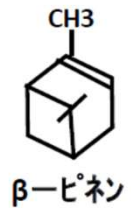
원료 텔루펜 유의 주성분인 α -피넨, β -피넨을 커치온 중합하여 각종 텔루펜 수지가 얻어진다.

페놀 존재 하에 반응시킨 텔루펜페놀.

스틸렌 등을 공유중합시킨 방향족 변성 텔루펜.

색상이나 안정성 개선시킨 수첨처리 텔루펜.

아크릴로일화 처리한 텔루펜 등 연화점이나 극성부여한 종류가 많다.



반응조건이나 원료의 유래에 의하여 얻어지는 것은 크게 다르다.
연화점이 같은 텔루펜에서도 메이커에 따라 크게 다르다.