

SCHOTT
glass made of ideas

NEXTREMA®

극한 환경을 위하여
엔지니어링 및 디자인 된
글라스 세라믹





목차

- 4 NEXTREMA® – 최첨단 기능성 디자인 소재
- 6 NEXTREMA® – 다양한 Application
- 8 한눈에 보는 NEXTREMA®
- 10 표준 제공 형태
- 15 기술적 특징

쇼트는 특수 유리 및 글라스 세라믹 관련 분야의 세계적인 테크놀러지 기업이다. 130년 이상의 전통을 자랑하는 뛰어난 개발로, 소재와 기술 전문지식에서 고객의 성공을 위하여 다양한 포트폴리오의 고 품질 제품과 지능적인 솔루션을 제공합니다.

또한 이는 SCHOTT NEXTREMA® 브랜드가 표방하는 바입니다. SCHOTT의 탁월한 기술력의 글라스세라믹을 통하여 엔지니어와 디자이너들에게 완전히 새로운 응용분야를 열어주는 소재 포트폴리오를 제공합니다.

다양한 용도에 사용되는 NEXTREMA® 는 특히 고온환경에서 글라스세라믹을 활용해 획기적으로 독특한 솔루션을 실현할 수 있음을 잘 보여줍니다.

NEXTREMA®

최첨단 기능성 디자인 소재

기술적 관점에서 고객들은 물리적, 화학적 파라미터와 극한 온도에서의 견고성 및 높은 내화학성에 흥미가 있을 것입니다.

NEXTREMA®를 통해 저희는 다양한 특성을 지닌 첨단 소재를 소개하고 있습니다. 특히 플라스틱, 일반 유리 또는 금속과 같이 다른 소재가 그 한계를 분명하게 드러내는 고온 환경에서 NEXTREMA®는 여러분에게 대안이 될 수 있습니다.

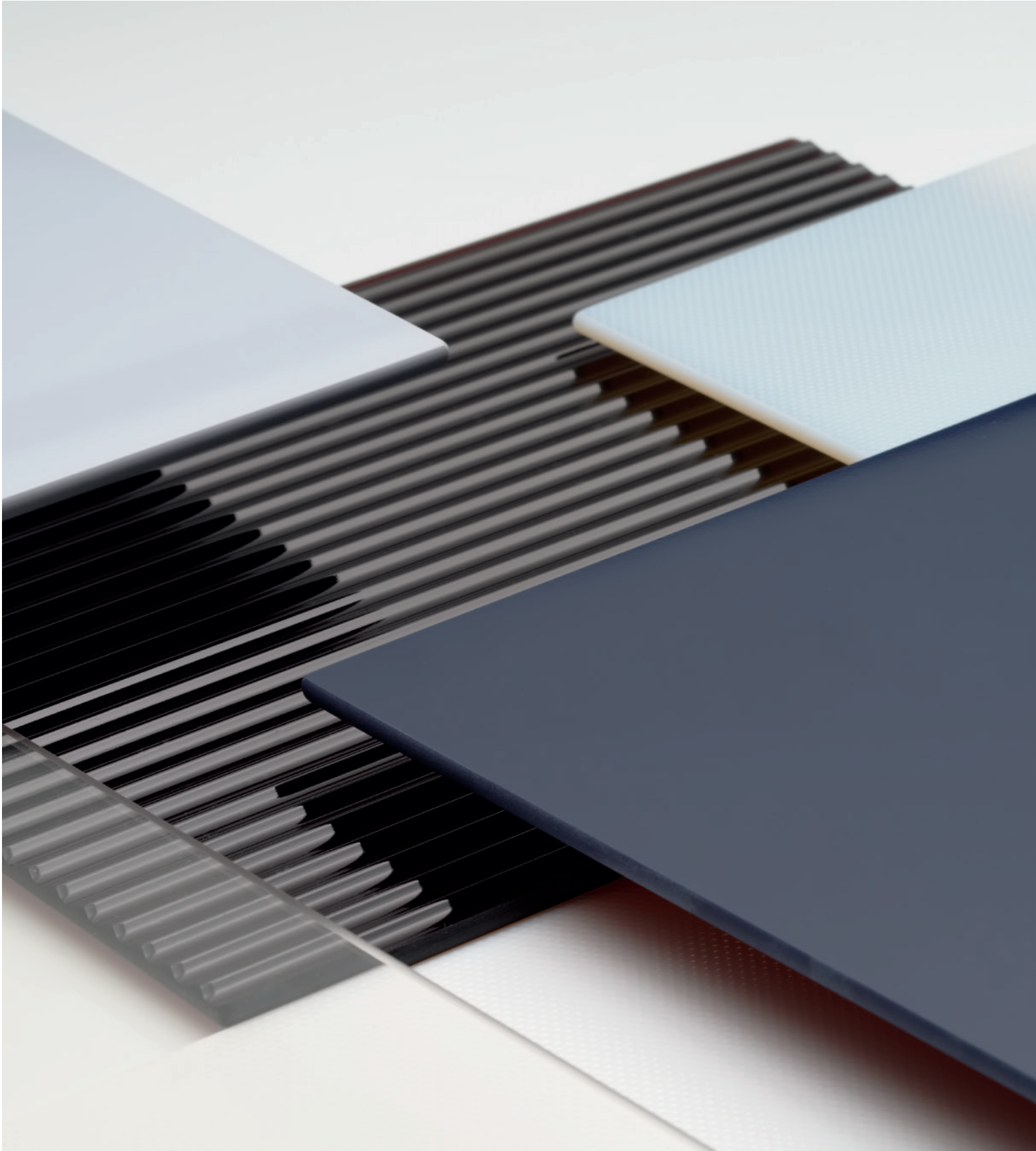
자유롭게 컬러와 모양을 선택하십시오. 혁신과 차별화에 있어 디자인은 매우 중요한 요소입니다.

NEXTREMA®제품은 모두 각각의 특성이 있습니다. 저희는 최대한 고객의 요구에 완벽하게 부합하는 글라스세라믹을 공급하기 위해 노력하고 있습니다. 이것이 바로 NEXTREMA®가 서로 다른 형태와 외양으로 된 6가지 유형으로 제공되는 이유입니다. 이 소재를 통해 디자인을 혁신적으로 개선할 수 있습니다.

혁신적인 개발을 위한 준비가 되셨습니까? 그렇다면 지금까지 볼 수 없었던 멋진 솔루션을 구상해 보십시오.







NEXTREMA®

다양한 Application

저희는 NEXTREMA®를 통해 엔지니어와 디자이너들에게 독특하면서도 균일한 컬러의 글라스세라믹 소재 플랫폼을 제공하여 고객의 니즈를 만족시키고 있습니다.

6가지 유형 모두 다음과 같은 장점을 공통적으로 갖추고 있습니다.

최대 950 °C (1,742 °F)의 작동 온도



우수한 내열성: NEXTREMA® 글라스세라믹은 극한의 온도에서 그 진가를 발휘합니다. 매우 광범위한 온도 환경에 맞는 적절한 유형의 NEXTREMA®를 선택할 수 있습니다(최대 950 °C (1,742 °F)).

0에 가까운 열 팽창



소재 자체가 아닌 NEXTREMA®를 통해 혁신의 가능성을 펼칠 수 있습니다. 지능형 미세 구조로 이루어진 NEXTREMA®는 열 팽창계수가 0에 가깝기 때문에 온도가 높은 환경에서도 글라스세라믹 본래의 모양을 그대로 유지할 수 있습니다.

열 충격 저항



NEXTREMA®에 충격을 줄 수 있는 건 아무것도 없습니다. 불과 얼음처럼 온도가 극단적으로 변화합니까? NEXTREMA®는 탁월한 열 충격 저항성을 지니고 있기 때문에 급격한 온도 변화에도 문제없이 견딜 수 있습니다.

넓은 투과율 스펙트럼



NEXTREMA®의 유형이나 두께에 따라, 투과율 범위는 매우 다양합니다. 이는 일부 기술 응용 분야에서 중요한 특징입니다.

표면 저항 및 가스 불투과성



독특한 표면 마무리 덕분에 NEXTREMA®는 산과 염기에 대해 복합 저항성을 띕니다. 즉, 극한의 환경에서도 사용할 수 있습니다.

공정 불활성



의심할 여지 없이, NEXTREMA®는 공정 불활성 물질입니다. 극한의 조건에서도 공정 환경과 조화를 이루며 어떠한 부정적인 간섭도 일으키지 않는 소재입니다. 유기성 성분에서 방출되는 가스나 같은 불안정한 간섭 문제가 없습니다.

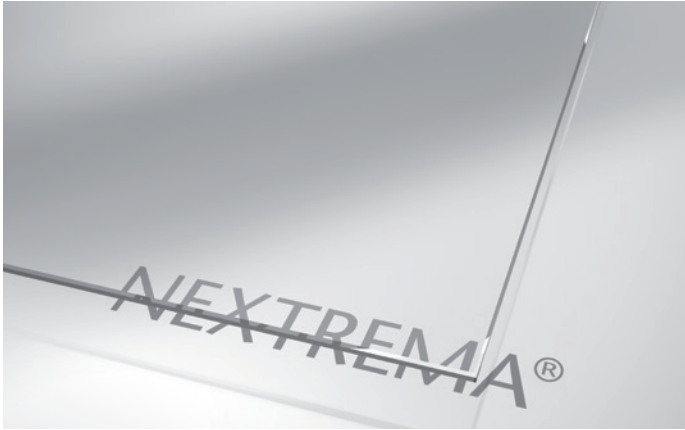
높은 온도에서의 견고성



강력한 내열성: NEXTREMA®는 다른 소재는 견디지 못하는 환경에서 뛰어난 성능을 나타냅니다. 그렇기 때문에 고온에서는 매우 높은 기계적 안정성이 중요하며, 이러한 안정성은 대형 박판 형태의 글라스에서도 극명한 차이를 만들어냅니다.

한눈에 보는 NEXTREMA®

또한, 다양한 니즈를 충족하는 글라스세라믹 소재 플랫폼과 같은 모든 소재 유형이 엔지니어 및 디자이너 고객에게 특히 이상적인 특성을 제공합니다.



NEXTREMA® transparent (724-3)

- 모든 NEXTREMA® 유형 중 가장 높은 열 충격 저항성
- 탁월한 투명도
- 단파장 적외선(IR) 범위에서의 높은 투과율



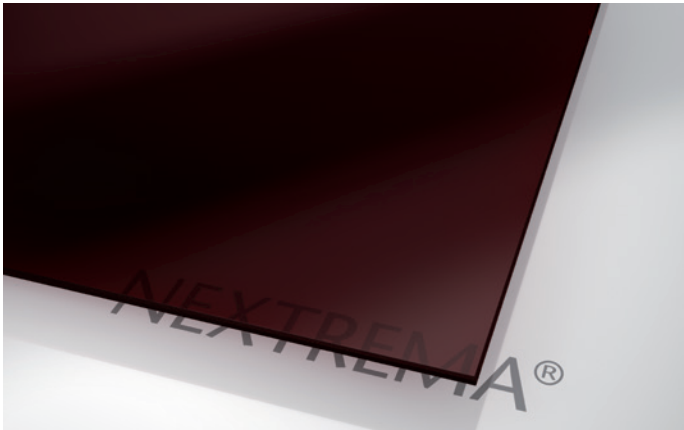
NEXTREMA® translucent white (724-5)

- 모든 NEXTREMA® 유형 중 가장 넓은 IR 투과 창(2,800 nm 미만)
- 산성 및 알칼리성 액체에 대해 가장 높은 내화학성
- 높은 IR 투과율 및 가시광선 감소 효과



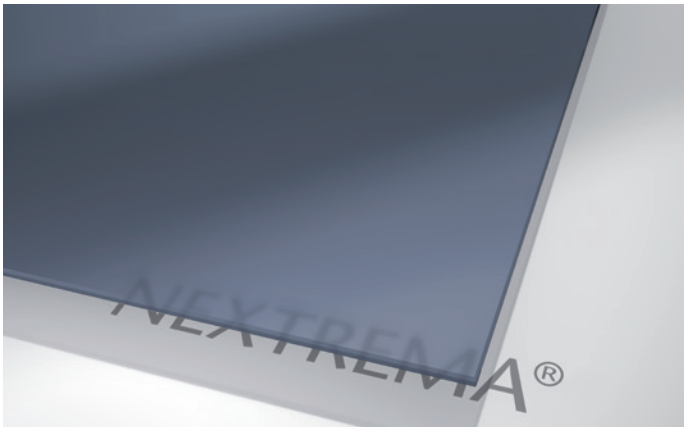
NEXTREMA® opaque white (724-8)

- 최대 950 °C (1,742 °F)의 매우 높은 온도 저항성
- 가시 광선 확산성
- 산성 및 알칼리성 액체에 대해 가장 높은 내화학성



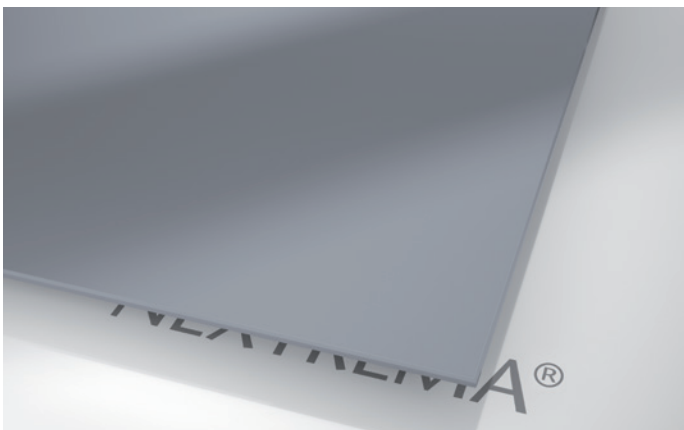
NEXTREMA® tinted (712-3)

- 모든 NEXTREMA® 유형 중 가장 강한 굽힘 강도 (최대 165 MPa)
- 높은 IR 투과율 및 가시광선 감소 효과
- 최대 800 °C (1,472 °F)의 열 충격 저항성



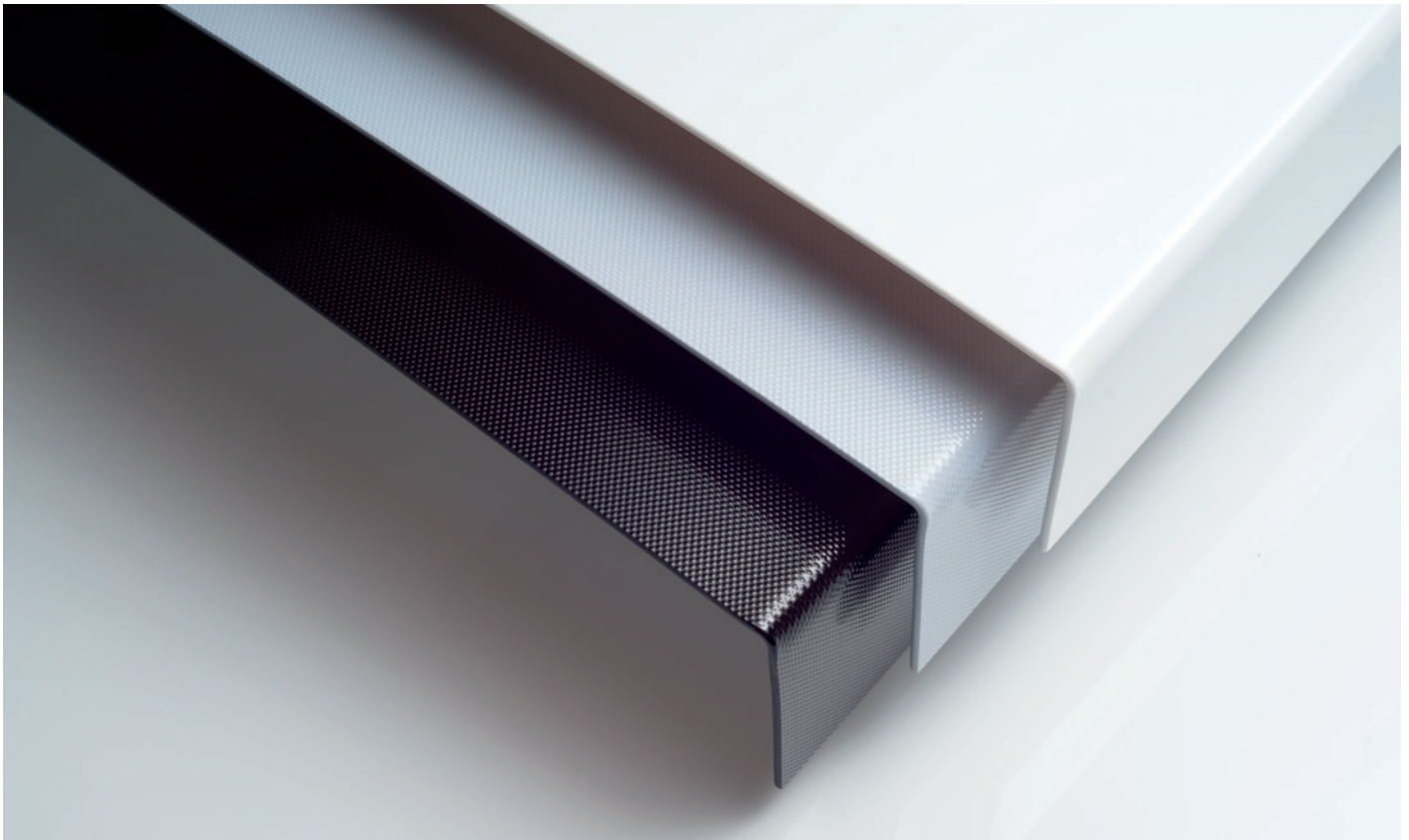
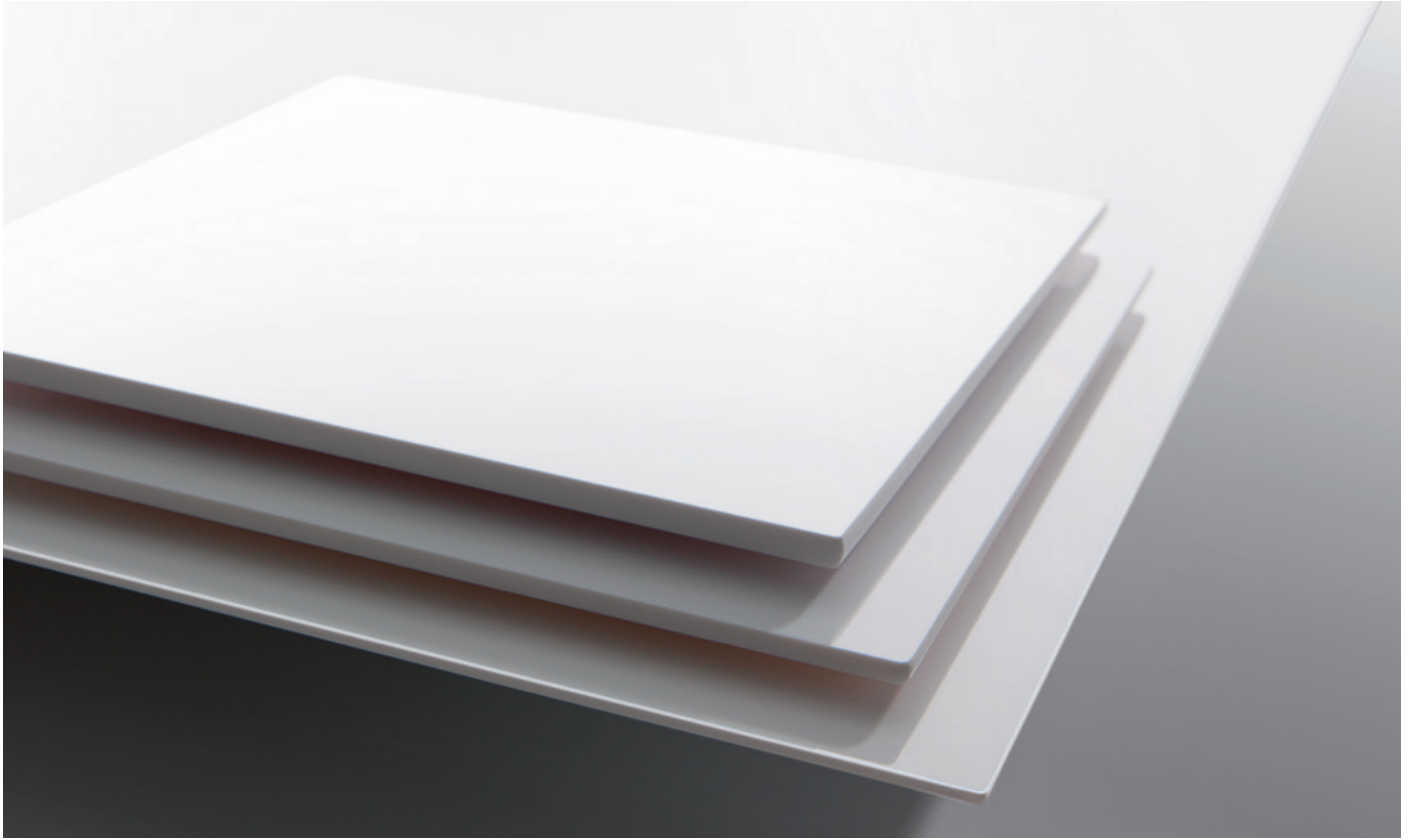
NEXTREMA® translucent bluegrey (712-6)

- 최대 950 °C (1,742 °F)의 매우 높은 온도 저항성
- 고유한 반투명 디자인
- 높은 IR 투과율 및 가시광선 감소 효과



NEXTREMA® opaque grey (712-8)

- 최대 950 °C (1,742 °F)의 매우 높은 온도 저항성
- IR 범위에서 전반적인 투과율이 가장 낮기 때문에 모든 NEXTREMA® 유형 중 가장 높은 단열 성능



표준 제공 형태

소재 및 제공 형태에 따른 일부 조합은 제공되지 않습니다. 그 이외의 제공 형태는 요청 시 가능합니다.

플랫 랜덤 시트(측면 연마 형상 - 없음)

길이	1,600 mm 또는 1,954 mm
폭	900 mm 또는 1,100 mm
두께	3, 4, 5 mm (표준) ≥ 6 mm 이상(요청 시)

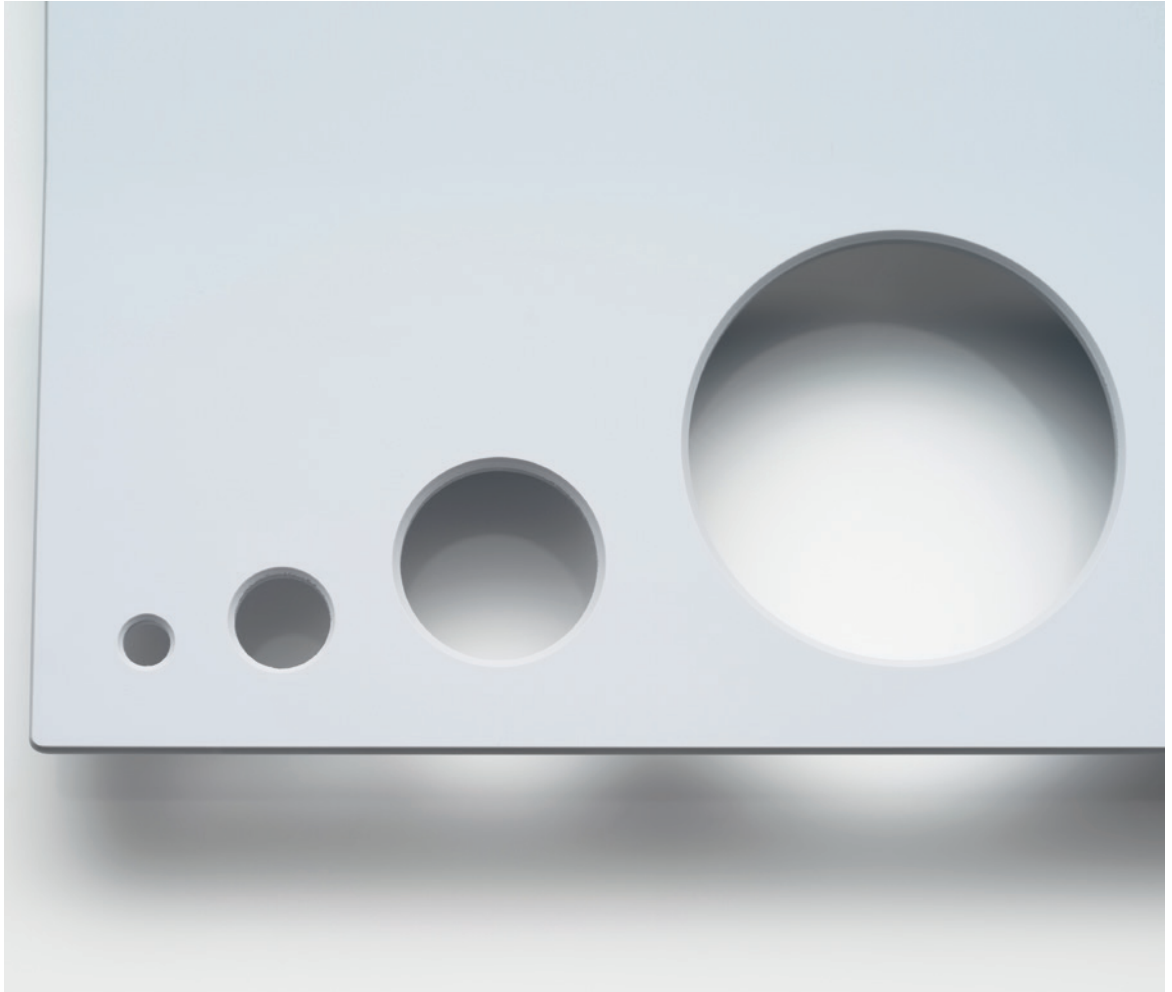
플랫 패널(원하는 크기로 제공)

지름	20 - 1,075 mm
두께	2 - 6 mm (표준) 8 - 16 mm (요청 시)

두께	표준 길이 최소 - 최대	표준 폭 최소 - 최대	형상
2 mm	50 - 1,915 mm	50 - 860 mm	요청 시
3 mm	50 - 1,930 mm	50 - 1,075 mm	C, U, V
4 mm	50 - 1,930 mm	50 - 1,075 mm	C, U, V
5 mm	50 - 1,930 mm	50 - 1,075 mm	C, U, V
6 mm	50 - 1,930 mm	50 - 1,060 mm	C, U, V
≥ 8 mm	50 - 요청 시	50 - 960 mm	C, U, V

곡형 패널

요청 시 다양한 형태로 제공이 가능한 곡형 패널입니다.
더욱 자세한 정보가 필요하시면 문의해 주십시오.



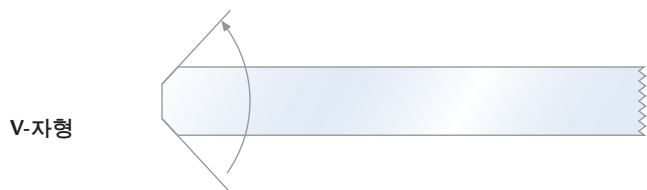
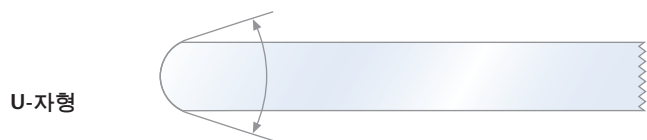
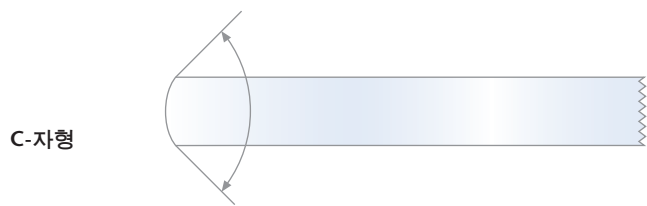
기계적 처리

측면 연마 형상	주름 형태, C, U, V자형, 다른 형태는 요청 시 제작
가공 가능 홀 사이즈	Ø 10 mm – Ø 200 mm
사면 가장자리(폭)	5 mm – 20 mm
레이저가공, 표면 연마	
샌드블라스팅 및 프린팅*	요청 시

*프린팅 및 데코레이션은 연구실용 평판 표면과 적외선(IR) 히터 또는 고온 플레이트에만 제공됩니다.



연마 형상



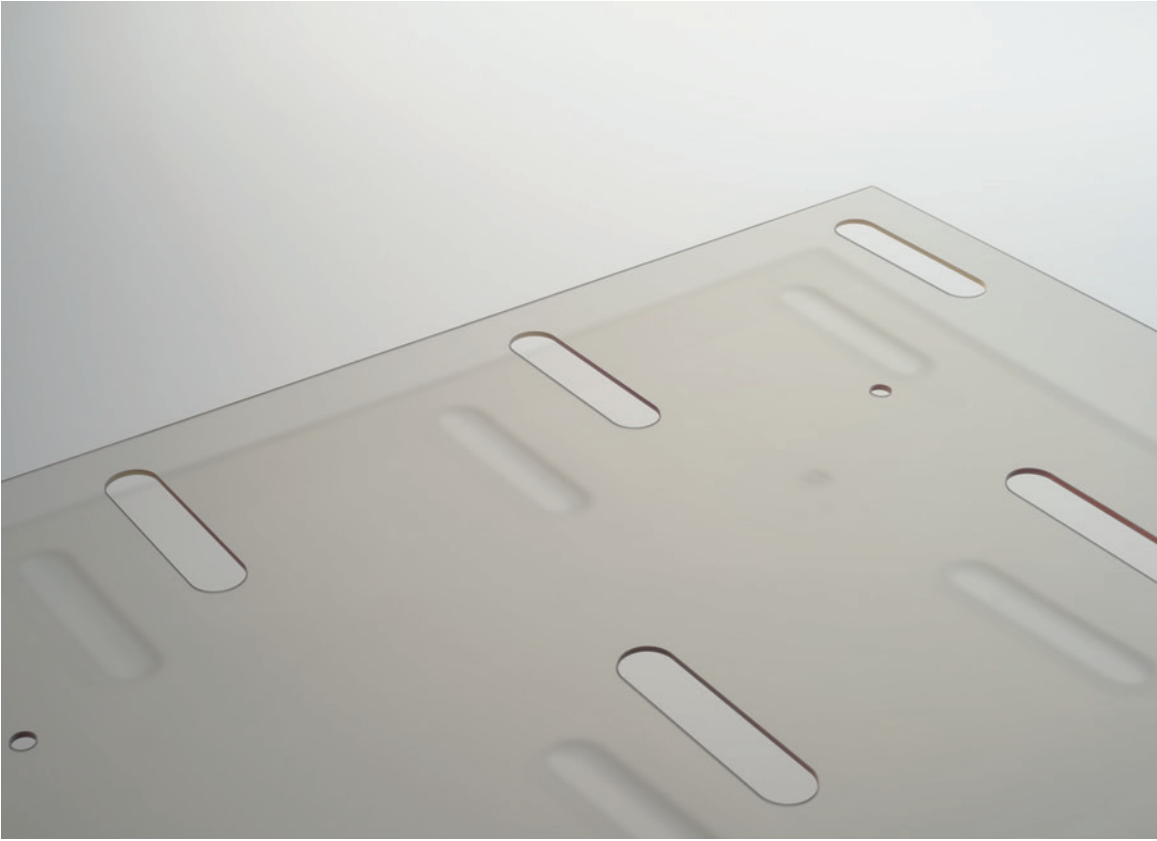
치수 공차 및 소재 표준

아래 제공되는 소재의 공차와 형태에 관해서는 고객과 합의된 실제 제품 크기를 참고하여 이해하시면 됩니다. 그 이외의 제공 형태는 요청 시 가능합니다.

플랫 패널(원하는 크기로 제공)

특성 / 넓이 / 위치	공차
두께 t t = 2.0 mm t = 3.0 / 4.0 / 5.0 mm t = 6.0 mm	± 0.3 mm ± 0.2 mm ± 0.3 mm
가장자리 길이 l l ≤ 500 mm l > 500 mm	± 1.0 mm ± 1.5 mm
직각도(ISO 1101) (가장자리 길이 l에 따라 다름) l ≤ 500 mm l > 500 mm	≤ 1.0 mm ≤ 1.5 mm
대각선 D를 따른 평탄도(가장자리 길이 l에 따라 다름) l ≤ 300 mm l > 300 mm	≤ 0.3 mm 최대 0.3% x D
모서리 반경 r r ≤ 5 mm r ≤ 20 mm r > 20 mm	± 5.0 mm ± 1.0 mm ± 2.0 mm
가공된 홀 드릴 가공된 홀 직경 기준이 되는 보어홀 위치	± 0.5 mm ± 1.5 mm

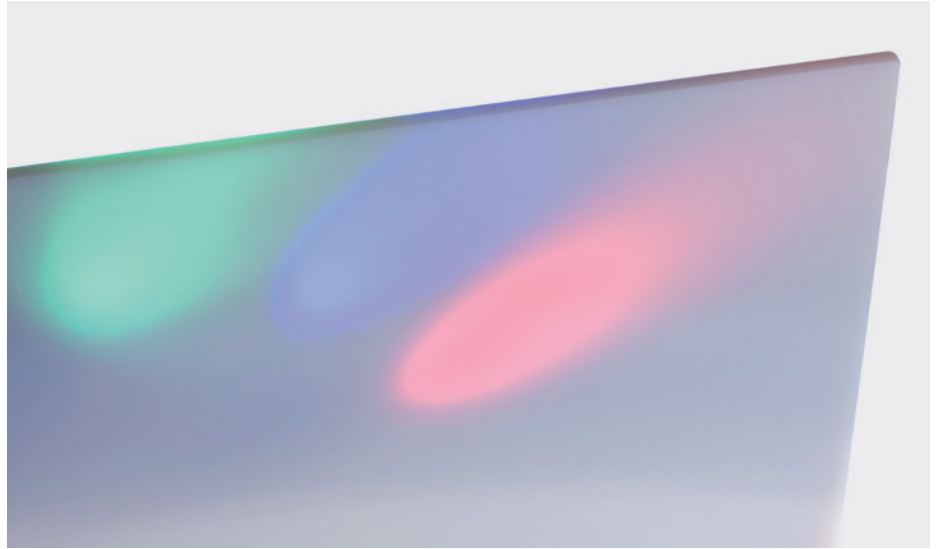
그 이외의 제공 형태는 요청 시 가능합니다.



기술적 특징

본 제품 브로셔의 모든 기술 데이터는 일반적인 평균값을 나타냅니다. 다양한 소재 유형에 대한 세부 정보는 별도의 소재 데이터시트에 설명되어 있거나 고객의 특별 요청 시 제공됩니다. 사양은 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다.

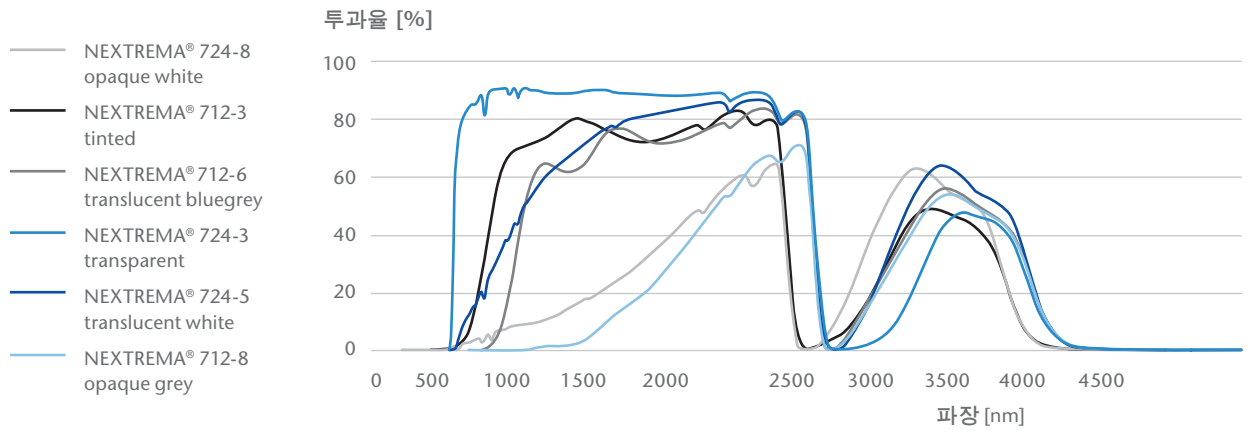
기술 표준에 의해 일반적으로 허용되는 측정 방법이 존재하지 않는 경우 해당 값을 별도로 명시하고 설명하였습니다. 자세한 정보를 알아보려면 문의해 주십시오.



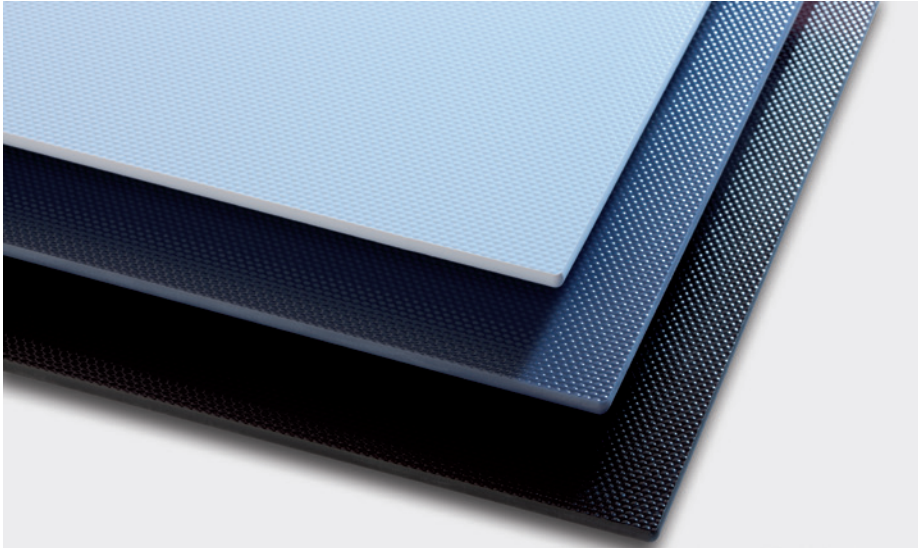
광학적 특성

일반적인 외관

일반적인 색상으로는 투명, 반투명 백색, 불투명 백색, 틴티드, 반투명 청회색, 불투명 회색이 있고 후면 엠보싱은 요청 시 반영하여 제공 가능합니다. 틴티드, 반투명 청회색, 불투명 회색에 대한 홈 표면 패턴도 요청 시 가능합니다.



이 그래프는 개별 측정값의 데이터를 기준으로 한 것입니다. 제조 공정상 다소의 편차가 발생할 수 있습니다. 샘플 두께가 약 4 mm인 상이한 유형의 세라믹 상태에 대한 일반적인 투과율 그래프입니다.



기계적 특성[실온에서]

ρ 약 2.5 – 2.6 g/cm³

밀도

E 약 84 – 95 x 10³ MPa

탄성 계수
(ASTM C-1259)

μ 약 0.25 – 0.26

프와송비
(ASTM C-1259)

HK_{0.1/20} 약 570 – 600

누프 경도
(ISO 9385)

σ_{bB} 약 100 – 165 MPa

굽힘 강도
(DIN EN 1288, Part 5, R45)

NEXTREMA®의 내충격성은 패널 설치, 크기, 두께 및 기하학 구조 그리고 소재의 드릴 가공된 홀 및 그 위치에 따른 충격 유형에 따라 달라질 수 있습니다.

내충격성

따라서, 내충격성에 관한 정보는 각각의 규정된 응용 분야에 대한 정보를 토대로 해서만 제공될 수 있습니다(특히 일부 응용 분야에서 요구되는 내충격성에 관한 기술 표준과 결합하여 제공) 연마 가공된 형상의 품질은 내충격성과 매우 큰 연관 관계가 있습니다.

0 %

다공성 (ISO 9385)

소재 724-3 (t = 4 mm)

$R_a \leq 0.20 \mu\text{m}$
 $R_{ms} \leq 0.25 \mu\text{m}$

거칠기



열 특성

탁월한 열 및 온도 충격 저항

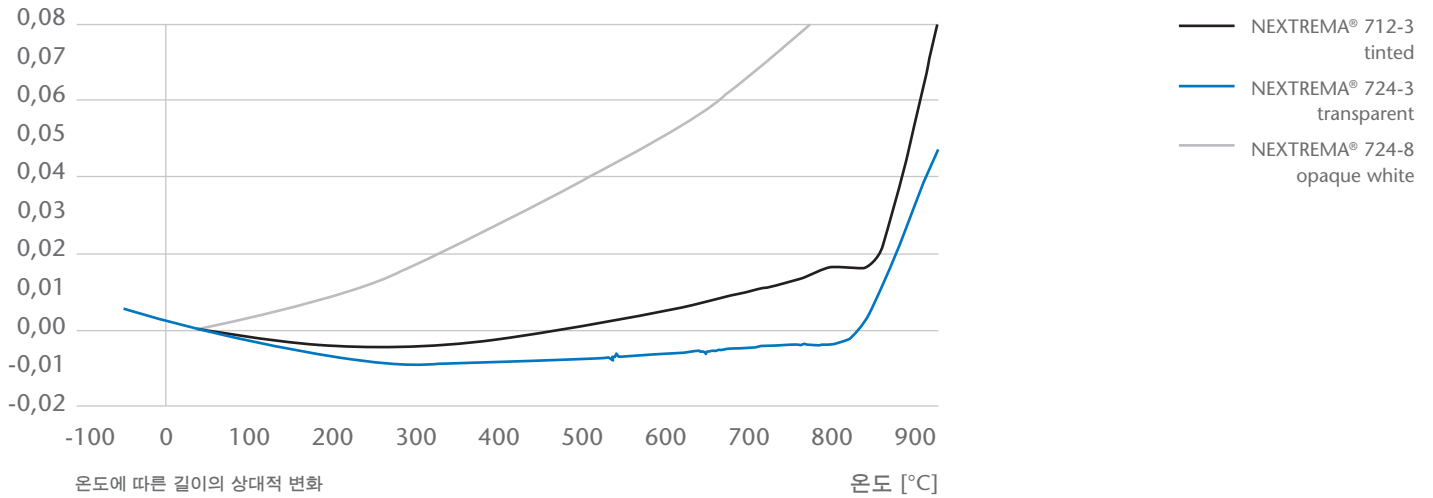
NEXTREMA®는 고온 환경이나 급격한 열 변화 환경에 노출되더라도 고유한 기능성을 유지합니다. 최대 950°C(1,742°F)의 탁월한 내열성과 열 충격 저항성 덕분에, NEXTREMA®는 글라스 제품의 특성이 빛을 발하는 고온 응용 분야에서 이상적인 솔루션입니다.

선형 열 팽창 계수(DIN ISO 51045-1, DIN ISO 7991)

특정 응용 분야에서 평균 선형 열 팽창 계수와 그에 따른 특정 온도 변화 범위 내에서의 NEXTREMA®의 총 길이 변화는 매우 중요한 기능적 요소입니다. 오른쪽의 평균 계수 값과 그래프는 온도 종속성을 보여줍니다.

온도 범위에 따른 열 팽창 계수(CTE)	
α (-50 °C; 100 °C)	-0.8 – 0.6 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹
α (0 °C; 50 °C)	-0.8 – 0.6 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹
α (20°C; 300 °C)	-0.4 – 0.9 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹
α (300°C; 700 °C)	0.1 – 1.6 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹

온도에 따른 열 팽창(일부 NEXTREMA® 유형에 해당)



$C_{p(20-100^{\circ}C)}$ 0.80 – 0.85 J / (g x K)

비열용량

$\lambda_{(90^{\circ}C)}$ 1.5 – 1.7 W / (m x K)

열 전도성
(DIN 51936, ASTM E 1461-01)

MTG 400 – 800 K

최대 온도 구배
(MTG)

열 응력으로 인한 균열이 발생하지 않으면서, 실온에서 특정 고온 영역과 저온 가장자리 간 온도 차에 대한 소재의 저항력

TSR 600 – 820 °C (1,112 – 1,508 °F)

열 충격 저항
(TSR)

고온의 소재에 실온의 차가운 물을 뿌렸을 때의 열 충격 저항성 (열 응력으로 인한 균열 없음).

온도/시간 부하 용량은 소재의 부하 시간 동안 최대 허용 가능한 온도를 명시하며, 이 온도 이하에서는 열 응력으로 인한 균열이 발생하지 않습니다. 같은 소재라도 온도 분포가 균일한지(예: 균일한 가열 조건), 혹은 균일하지 않은 지에 따라 온도/시간 부하 데이터는 달라집니다.

온도/시간 가열
(TTLC)

TTLC / 단기 가열 (1h) [°C] > 650 – 950 / [°F] > 1,202 – 1,742

소재의 균일한
가열 조건

TTLC / 장기 가열 (5,000 h) [°C] > 550 – 850 / [°F] > 1,022 – 1,562

TTLC / 단기 가열 (1h) [°C] 450 – 750 / [°F] 842 – 1,382

소재의 비 균일한
가열 조건 I

TTLC / 장기 가열 (5,000 h) [°C] 400 – 560 / [°F] 752 – 1,040

화학적 특성

주성분(참조: DIN EN 1748-2-1)

모든 세라믹 소재의 주성분은 다음과 같습니다.

성분	기호	질량당 비율
이산화규소	SiO ₂	50 % – 80 %
산화알루미늄	Al ₂ O ₃	15 % – 27 %
산화리튬	Li ₂ O	0 % – 5 %
산화아연	ZnO	0 % – 5 %
산화티타늄	TiO ₂	0 % – 5 %
산화지르코늄	ZrO ₂	0 % – 5 %
산화마그네슘	MgO	0 % – 8 %
산화칼슘	CaO	0 % – 8 %
산화바륨	BaO	0 % – 8 %
산화나트륨	Na ₂ O	0 % – 2 %
산화칼륨	K ₂ O	0 % – 2 %
기타(요청 시 제공하는 흔적 물질)		0 % – 5 %

모든 소재는 유럽의 2002/95/EC “전기전자 제품 내 특정 유해 물질 포함 금지에 관한 지침”에 따라 유해 물질을 포함하지 않으며 문제없이 RoHS의 조건을 충족합니다.

사용 후 처리

독일 폐기물 규정은 5가지 종류로, Z0(무제한 처리), Z3(가정용 폐기물) 및 최대 Z5(유독성 폐기물)로 구분됩니다. 모든 NEXTREMA® 소재는 비제한 처리물로 분류됩니다. 지방 정부 당국의 규정은 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 지역 기관에 문의하시기 바랍니다. NEXTREMA®는 유리병과 같은 일반 유리를 위한 재활용 수거함에 폐기하지 않아야 합니다.

내화학성

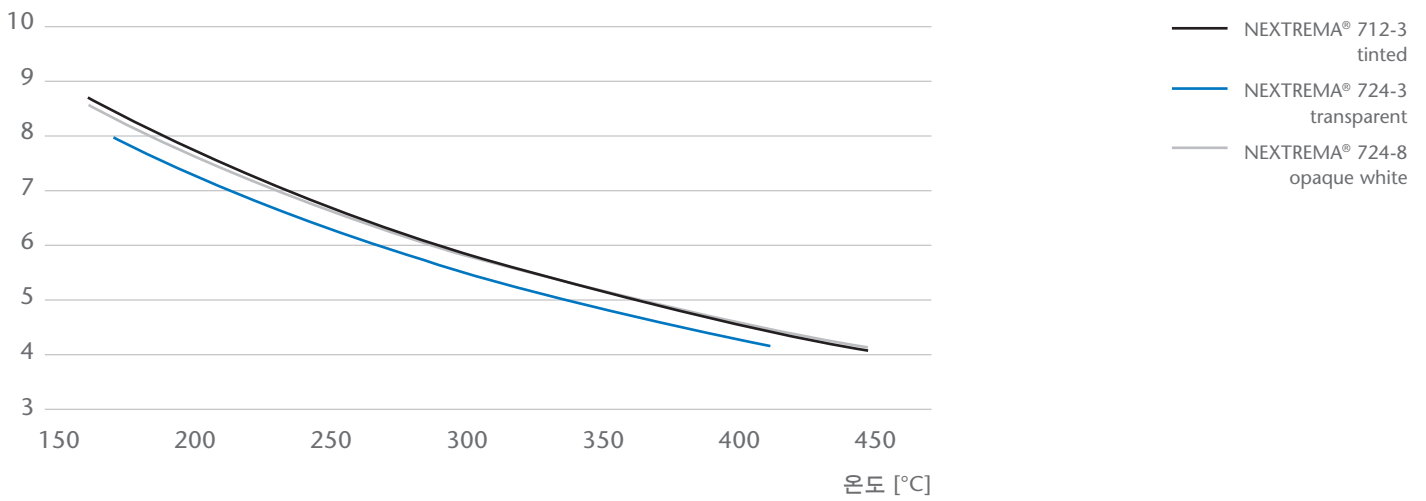
NEXTREMA®의 내화학성은 비슷한 다른 물질들보다 그 영향 범위가 더 높습니다. 내

산성 (DIN 12116) S 1 – 2

내알칼리성 (ISO 695) A 1 – 2

가수분해 등급 (DIN ISO 719) HGB 1

다양한 온도에서의 부피 비저항(일부에 해당)
NEXTREMA® 유형, ($\log \rho$ [$\Omega \cdot \text{cm}$])



전기적 특성

전기 저항 (DIN 52326)		
$\log \rho$ (250 °C)	$\Omega \cdot \text{cm}$	6.6 – 7.2
$\log \rho$ (350 °C)	$\Omega \cdot \text{cm}$	5.2 – 5.7
t_{K100}	°C	175 – 207

ϵ_R (1 MHz, 25 °C) **6.5 – 7.8**

유전율
(DIN 53483)

$\tan \delta$ (1 MHz, 25 °C) **0.002 – 0.02**

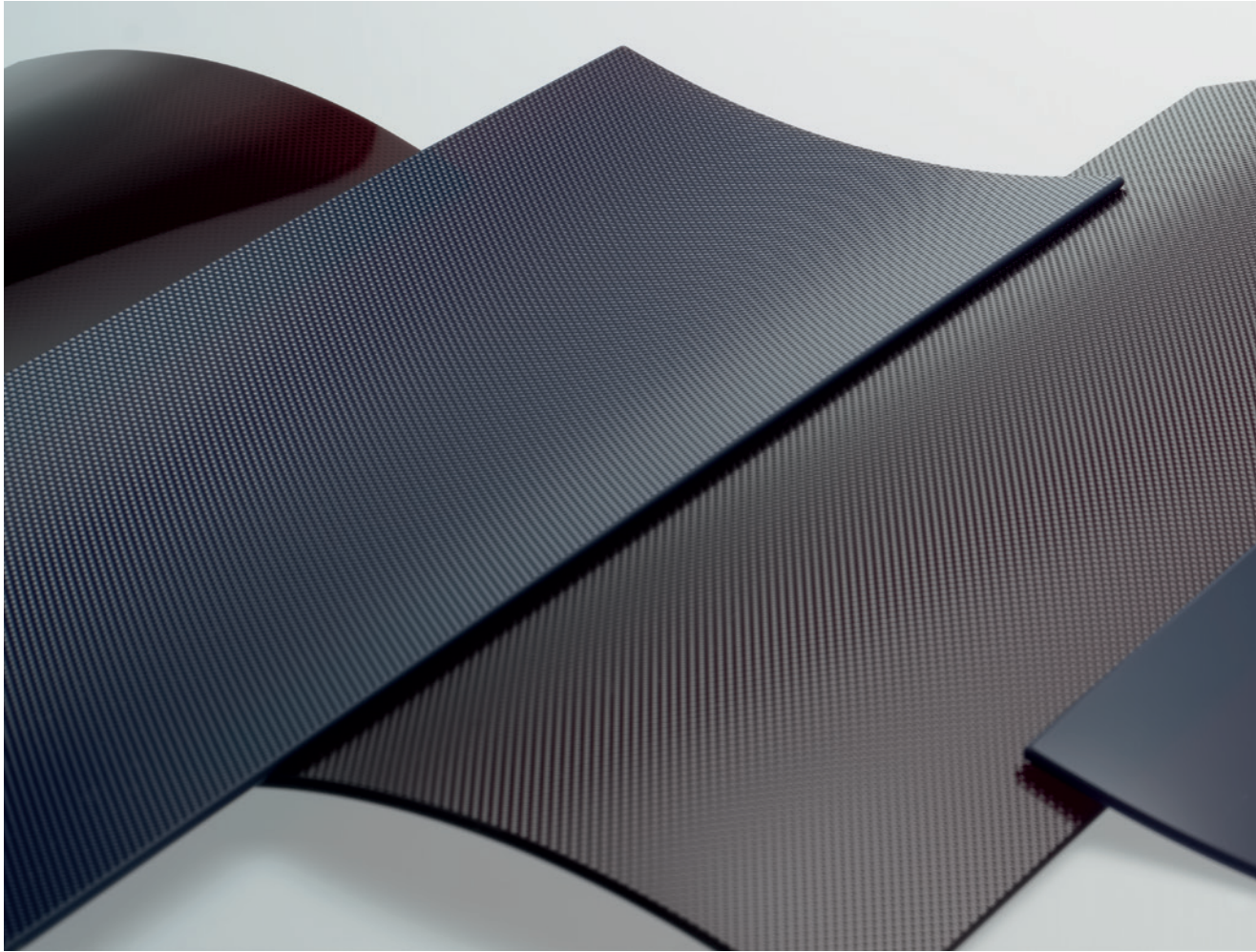
유전 손실 탄젠트
(DIN 53483)

음향 특성

V_{Long} [m/s] **6,300 – 6,700**

음속
(ASTM C-1259)

음속 값은 음파의 증방향 전파에 유효하며, 참조된 표준에 따라 측정하여 계산된 값입니다.



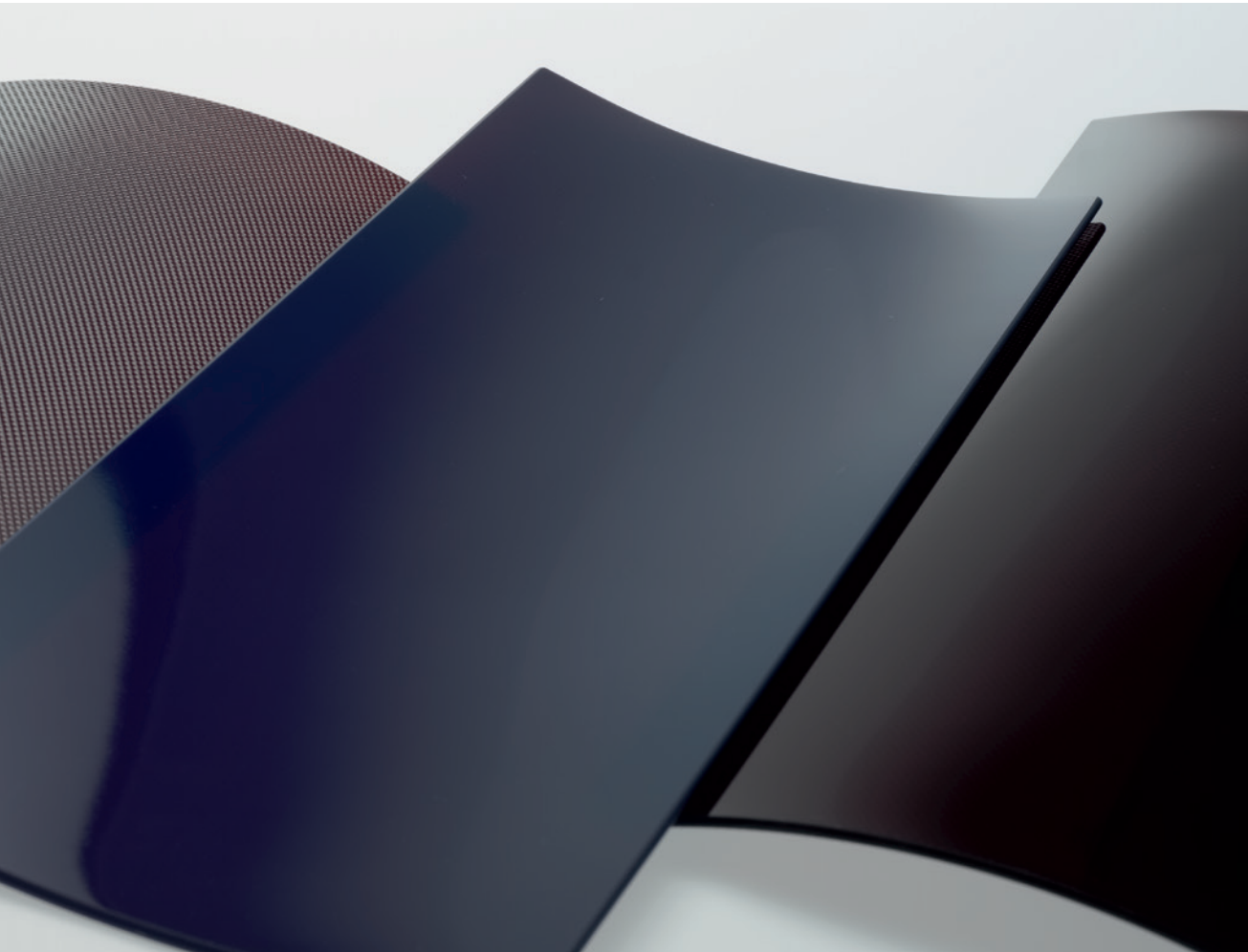
아이디어를 실현하는NEXTREMA®

NEXTREMA®가 귀사의 제품 솔루션 또는 프로젝트에서 사용되는 것을 상상해 보셨습니까?
더 세부적인 기술 평가 및 컨설팅을 원하시면 언제든지 문의해 주십시오.

기꺼이 도와드리겠습니다.

info.nextrema@schott.com
+49 (0)6131/66-25431
www.schott.com/nextrema

NEXTREMA®, 특히 해당 제품의 품질과 특성이 생각했던 용도 및 응용 분야에 부합하는지 평가하고 판단하는 것은 고객의 책임입니다. SCHOTT AG는 제품에 대한 설명과 기술 정보를 제공하지만, 이와 무관하게 고객은 다른 소재와 응용과의 조합 및 처리를 포함하되 이에 국한되지 않는 본래의 용도에 대한 제품의 적합성을 직접 확인할 책임이 있습니다. 제품의 사용, 설치 및 응용은 SCHOTT의 책임 범위를 벗어나며 전적으로 고객의 책임입니다. SCHOTT AG는 고객이 최종 제품의 응용 설계 및 개발 단계에서 직접 유용성 시험을 실시할 것을 강력히 권장합니다.



SCHOTT AG

Hattenbergstrasse 10

55122 Mainz

Germany

Phone +49 (0)6131/66-25431

info.nextrema@schott.com

www.schott.com/nextrema

