



환한 미소를 위한 충전제
Fillers for a radiant smile



Hidden inside - Performance outside!

Minerals Ltd.

A SUBSIDIARY OF THE QUARZWERKE GROUP



치과 인상재
dental impression material

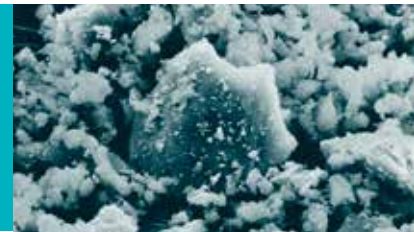
한동안 충전제는 폴리머를 희석하기 위한 경제적인 재료 그 이상입니다. 충전제를 적용하면 폴리머 시스템의 특성을 의도적으로 변화시킬 수 있으며 특별한 요구 조건에 맞게 조정할 수 있습니다.

HPF The Mineral Engineers는 실리콘 및 폴리에테르 기반 치과 인상재와 복합재 모두에 사용하기 위해 다양한 고성능 충전제를 개발했습니다.

For some time fillers are far more than only economical materials for diluting polymers. By applying fillers the characteristics of the polymer system can be changed purposefully and can be adjusted to special requirements.

HPF The Mineral Engineers has developed a variety of High Performance Fillers for use in both silicone and polyether based dental impression materials as well as composites.

실리콘 인상재용 크리스토팔라이트 Cristobalite for silicone impression material



크리스토팔라이트는 석영이 고온에서 변형되어 만들어진 광물로, 순수 실리카를 1,000°C 이상으로 가열하여 만들어집니다. 이 소성 과정의 결과 밝기가 뛰어나고 미생물학적으로 무해한 광물이 얻어집니다. 크리스토팔라이트 미세 및 초미세 분말은 실리콘 치과 인상재 제조를 위한 이상적인 원료입니다.

적합한 충전제를 선택하면 허용되는 인상 화합물 점도에서 매우 높은 충전도를 얻을 수 있습니다. 그러면 반응 중 수축을 최소화하여 주조 화합물에서 가능한 최고의 정밀도를 실현할 수 있습니다. 이 매우 백색의 크리스토팔라이트를 적용함으로써 화합물에서 우수한 착색력과 원하는 탄성 및 쇼어 경도를 얻을 수 있습니다.

여기에 설명된 바와 같이 모든 석영 및 크리스토팔라이트 분말에는 거친 입자가 매우 적은 비율로 포함되어 있습니다. 이러한 측면은 재료의 기능성에 있어서 매우 중요합니다.

치과용 크리스토팔라이트 미세 및 초미세 분말의 특성 개요:

- 높은 밝기
- 비마모성 가공
- 좁은 입자 크기 분포, 거친 입자 최적화
- 미생물학적으로 무해성
- 특별히 조정된 표면 처리 가능

Cristobalite is a high-temperature modification of quartz. It is made from pure silica by heating it up to more than 1,000 °C. As a result of this calcining-process a microbiological harmless mineral with outstanding brightness is obtained. Cristobalite fine and ultra fine flours are the ideal base for silicone dental impression materials.

The selection of suitable fillers enables a very high filling degree with acceptable viscosity of the impression compounds. That way the highest possible precision of the casting compound can be realized by minimisation of shrinking during reaction. An excellent colouring power and desired elasticity as well as shore hardness of the compound can be achieved by application of this very white cristobalite.

It is to be emphasised that all quartz and cristobalite powders, as described here, contain a very low fraction of coarse particles. This is crucial for the functionality of the application.

Overview of properties of cristobalite fine and ultrafine flours for dental applications:

- high brightness
- abrasion-free processing
- narrow grain size distribution, coarse grain optimised
- microbiological harmless
- specially adapted surface treatment available



SIKRON® und SILMIKRON® – 실란코팅되지않은 상태의 치과용 크리스토팔라이트 분말
 SIKRON® und SILMIKRON® – untreated cristobalite flours for dental applications

	특성 <i>properties</i>	SIKRON® SF 3000	SIKRON® SF 4000	SIKRON® SF 6000	SILMIKRON® 805-10/1
입자 크기 <i>grain sizes</i>	d ₁₀ (μm)	1,5	1,5	1,0	0,2
	d ₅₀ (μm)	6,0	5,0	3,5	0,5
	d ₉₀ (μm)	19,0	15,0	9,0	1,0
색상 <i>color</i>	X/D65	91,5	92,1	92,5	92,0
	Y/D65	96,5	97,2	97,0	97,0
	Z/D65	103,8	104,6	105,1	104,0
	pH-값 <i>pH-value</i>	8,2	8,2	8,2	8,5
	표면적(m ² /g) <i>surface (m²/g)</i>	3,0	4,0	5,0	20



탁월한 가공성 *Excellent processability*

충전제와 폴리머 사이의 최적 상호 작용을 위한 표면 처리

SILBOND® 제품 계열의 표면 처리된 크리스토팔라이트 미세 분말은 특히 실리콘 인상재 타입 RTV2에 사용하도록 개발되었습니다. 바인더에 최적의 결합을 보장하고 우수한 가공성을 보장하기 위해 폴리머 시스템에 맞게 특별히 조정된 표면 처리를 충전제에 적용했습니다. 높은 충전도에서도 점도가 완벽하게 조정됩니다.

표면 처리의 형태는 입자 특성 데이터에 추가된 다음 세 문자 코드로 정의됩니다.

메타아크릴실란으로 처리된 MST
트리메틸실란으로 처리된 RST

Surface treatment for optimum interaction between filler and polymer

Surface treated cristobalite fine flours of the product line SILBOND® have especially been developed to be employed in silicone impression materials type RTV2. The surface treatment specially adapted to the polymer system has been applied to the filler in order to guarantee an optimum bond to the binder and to enable an excellent processability. A perfect adjustment of the viscosity at high filling degrees is achieved as well.

The type of surface treatment is defined by the following threeletter code added to the characteristic grain data:

*MST treated with Methacrylsilane
RST treated with Trimethylsilane*

	특성 <i>properties</i>	SILBOND® 3000 RST	SILBOND® 6000 RST	SILBOND® 8000 RST	SILMIKRON® 805-10/1 RST
입자 크기 <i>grain sizes</i>	d ₁₀ (µm)	1,5	1,0	1,0	0,2
	d ₅₀ (µm)	6,0	3,5	2,5	0,5
	d ₉₀ (µm)	19,0	9,0	6,0	1,0
색상 <i>color</i>	X/D65	91,0	92,0	92,0	92,0
	Y/D65	96,0	97,0	97,0	97,0
	Z/D65	104,0	104,0	104,0	104,0
	pH-값 <i>pH-value</i>	8,5	8,5	8,5	8,5
	표면적(m ² /g) <i>surface (m²/g)</i>	3,0	5,0	8,0	17

SILBOND® 및 SILMIKRON® – 실리콘 인상재 타입 RTV2에 사용 SILBOND® and SILMIKRON® – for silicone impression material type RTV2

요약

정확한 인상과 최적화된 성형 시간

SILBOND® 크리스토팔라이트 미세 분말을 사용하면 매우 정확한 주물을 얻을 수 있습니다. 바인더와 관련하여 환자와 치과의사 모두에게 성형 공정의 정확성과 시간 사이의 매우 중요한 균형이 최적화됩니다.

환자에게 감각적으로 우수한 품질 실현

광범위한 세척과 함께 마모가 없는 밀링 장치에서 무철 연삭 공정을 거치므로 오염이 방지됩니다. 또한 매우 효율적인 공기 분리를 통해 거친 입자의 비율을 최적으로 제한할 수 있습니다. 따라서 환자의 입장에서 감각으로 느껴지는 품질이 일관되고 이상적입니다.

Summary

Precise impression and optimized moulding time

In using SILBOND® cristobalite fine flours highly accurate casts can be obtained. The very important balance between the exactitude and the length of time for the moulding process for both patient and dentist is optimized in regard of the binder.

Ideal sensory quality for the patient

Contaminations are prevented through extensive cleaning- and iron-free grinding processes on abrasion-free milling units. Furthermore highly efficient air separation allows an optimum limitation of coarser grain fractions. Thus a consistent and ideal sensory quality, which is important for the patients, is assured.

치과용 레진복합재는 비스페놀-A 글리시딜 메타크릴레이트(bis-GMA) 및 트리에틸렌 글리콜 디메틸 메타크릴레이트(TEGDMA)와 같은 메타크릴레이트를 기본 단량체로 사용합니다. 이러한 단량체에는 용도에 따라 다른 충전제가 채워집니다. 또한 용도에 따라 유리, 석영 또는 도자기를 사용하여 폴리머 수축을 줄이고 기계적 특성을 개선하며 광학 특성을 조정하거나 X선 가시성을 향상시킬 수 있습니다.

Dental composites consist of methacrylates such as bisphenol-A glycidyl methacrylate (bis-GMA) and triethylene glycol dimethyl methacrylate (TEGDMA) as base monomers. The monomers in question are filled with different fillers depending on the application. Also depending on the application, glasses, quartz or porcelain are used to reduce polymer shrinkage, improve mechanical properties, adjust optical properties or improve X-ray visibility.

치과용 레진복합재는 치과의사가 충치나 균열을 법랑질로 봉하는 데 사용하며 충전제와 개질된 아크릴레이트로 구성된 유기 매트릭스로 구성됩니다. 치과용 레진복합재는 주로 UV 경화형입니다. 이러한 이유로 사용된 충전제는 단량체 혼합물에 적합한 굴절률(1.52-1.53)을 가지고 있어야 합니다. 그래야 높은 층 두께에서도 경화가 가능합니다.

Dental composites are used by the dentist to seal cavities or cracks in the enamel and are composed of fillers and an organic matrix consisting of modified acrylates. Dental composites are predominantly UV-curing. For this reason, it is crucial that the fillers used have a refractive index suitable for the monomer mixtures (1.52-1.53). This ensures that even high layer thicknesses can be cured.



치과용 레진복합재 Feldspar for dental composite

MICROSPAR® 1351 시리즈의 장식 제품은 사용된 표준 충전제를 완벽하게 대체하는 재료로, 경화된 복합재에서 동일하거나 더 나은 기계적 특성을 제공합니다.

The feldspar products of the MICROSPAR® 1351 series represent a perfect alternative to the standard fillers used. They provide the same or better mechanical properties in cured composites.

접근 가능한 지각의 거의 60%(무게비)를 차지하는 장석은 단연코 가장 풍부한 광물 자원입니다. 장석은 두꺼운 슬레이트 입자 형태를 가진 내화학적 규산염 광물입니다. HPF는 칼륨 장석과 소다 장석을 모두 생산하며, 이러한 광물은 복잡한 처리 기술을 사용하여 분리 및 분류되고 미세하게 분쇄됩니다.

With almost 60% by weight of the accessible earth crust, feldspars are by far the most common mineral group. Feldspar is a chemically resistant silicate with a thick slated grain morphology. HPF produces both potash and soda feldspar, which are separated, classified and finely ground using complex processing techniques.

특성:

- 높은 백색도
- 내화학적
- 바인더 시스템에서 투명한 특성
- 낮은 굴절률

Properties:

- High degree of whiteness
- Chemical resistance
- Transparent behaviour in the binder system
- Low refractive index

검사 유형이 해당 속성과 함께 다음 표에 나와 있습니다. 다른 충전 정도는 모든 충전제에 대해 동일한 처리 점도로 인해 발생합니다.

The types examined are shown in the following table with their respective properties. The different filling degrees result from the same processing viscosity for all fillers.

표준 등급 외에도 특수 공정을 거쳐 표면에 2차 그룹 원소(MST-S) 함량이 낮은 다른 MICROSPAR® 등급이 제공됩니다. 이로 인해 복합재의 보관 안정성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 모든 MICROSPAR® 제품에는 폴리머 기질에 충전제를 최적으로 도입할 수 있는 표면 코팅이 적용됩니다. 실란화가 다양한 수준에서 가능하지만 기계적 고장을 피하기 위해 기본적 형태가 권장됩니다. 제품명에서 -MST 부분은 메타크릴실란(methacrylic silane) 코팅을 의미합니다.

In addition to the standard grades, other MICROSPAR® grades are offered which have undergone a special process and have a low content of secondary group elements on the surface (MST-S). This can have a positive effect on the storage stability of the composites. All MICROSPAR® products have a surface coating that enables optimum integration of the filler into the polymer matrix. Silanisation is possible at different levels, but our basic version is recommended to avoid mechanical failure. The designation -MST in the product name refers to a coating with methacrylic silane.

조사한 제품 및 특성 개요

Overview of products and properties investigated



특성 properties	MICROSPAR® 1351-600 MST	MICROSPAR® 1351-900 MST	치과용 글라스 dental glass 3 µm MST
d50 [µm]*	3,50	0,70	3,0
BET [m ² /g]**	3	15	2,3

*레이저 회절 | laser diffraction **일반적 값 | typical values

특성 properties	MICROSPAR® 1351-600 MST-S	MICROSPAR® 1351-900 MST-S
d50 [µm]*	3,50	0,80
BET [m ² /g]**	11	18

*레이저 회절 | laser diffraction **일반적 값 | typical values



복합재 생산

시험 대상인 MICROSPAR® 1351 등급을 비스페놀 A 글리시딜 디메타크릴레이트(비스-GMA)와 트리에틸렌 글리콜 디메틸 메타크릴레이트 (TEGDMA)의 혼합물에 도입했습니다. bis-GMA/TEGDMA의 혼합비는 80/20이었고, 광개시제 시스템으로는 캄퍼퀴논과 2-디메틸아미노에틸 메타크릴레이트를 사용했습니다. 충전제의 혼입은 Speedmixer를 사용하여 수행했습니다.

3점 벤딩시험편 제작

경화된 복합재의 굴곡 강도를 ISO 4049에 따라 결정했습니다. 복합재의 경화는 Heraeus HiLite Power를 사용하여 90초 동안 수행했습니다. 시험편의 양면에 조사했습니다. 시험편을 탈형한 후, 탈이온수에서 37°C로 24시간 동안 보관했습니다. 그 후, 시험편이 파손될 때까지 하중을 가하고 파손 시 가해진 힘을 기록했습니다.

Production of composites

The considered MICROSPAR® 1351 grades were incorporated into a mixture of bisphenol A glycidyl dimethacrylate (bis-GMA) and triethylene glycol dimethyl methacrylate (TEGDMA). The mixing ratio bis-GMA / TEGDMA was 80/20, and as the photoinitiator system, camphorquinone and 2-dimethylaminoethyl methacrylate were used. The incorporation of the filler was carried out by means of Speedmixer.

Production of the three-point bending test specimens

The flexural strength of the cured composites was determined according to ISO 4049. The curing of the composites was carried out by means of Heraeus HiLite Power for 90 seconds. The specimens were irradiated on both sides. After demoulding the specimens they were stored for 24 h at 37 ° C in de-ionized water. Subsequently, the test specimens were loaded until breakage and the force applied at break was recorded.

충진제 filler	충진율* [wt.%] filling degree [wt.%]	굴곡 강도 [MPa] flexural strength [MPa]	영률 [MPa] e-modulus [MPa]
Dentalglas 3.0 MST	72,35	102	7851
MICROSPAR® 1351-600 MST	70,50	112	7513
MICROSPAR® 1351-600 MST-S	70,50	119	8849
MICROSPAR® 1351-900 MST	70,50	106	7605
MICROSPAR® 1351-900 MST-S	70,50	104	8275

*모든 혼합물에 대한 목표 충전도는 51%(부피비)였습니다. 이는 70.50% MICROSPAR의 중량 충전 수준에 해당합니다. 이러한 이유로 충전도는 혼합에 따라 다릅니다.
*The target filling degree for all mixtures was 51% by volume. This corresponds to a weight filling level of 70.50% MICROSPAR. For this reason, the degree of filling varies with the blends.

치과용 글라스와 비교한 MICROSPAR® 테스트 결과 Test results MICROSPAR® compared to dental glass



시험 결과 MICROSPAR®로 제조된 제품의 기계적 강도가 시중에서 판매되는 치과용 글라스보다 더 높은 것으로 나타났습니다.

The tests showed that the mechanical strengths of the products manufactured with MICROSPAR® are higher than those of a commercially available dental glass.

MICROSPAR®은 불투명도가 매우 낮기 때문에(35%) 시판되는 치과용 글라스와의 혼합으로도 테스트를 수행했습니다. 이미 위에서 언급한 치과용 글라스가 사용되었습니다. 혼합물의 불투명도를 검사한 결과는 아직 나오지 않은 상황이므로 미리 계산되었습니다(표 참조). 사용된 치과용 글라스의 불투명도는 480%이고 MICROSPAR®의 불투명도는 35%입니다.

Since MICROSPAR® only has a very low opacity (35%), tests were also carried out with blends with commercially available dental glass. The already mentioned above dental glass was used. The results of the examination of the opacity of the blends are still pending and were therefore calculated in advance (see table). The dental glass used has an opacity of 480%, that of the MICROSPAR® is 35%.



혼합물에 따라 다름 *It depends on the mixture*

충진제 filler	충진율* [wt.%] filling degree [wt.%]	굴곡 강도 [MPa] flexural strength [MPa]	영률 [MPa] e-modulus [MPa]	계산된 불투명율 [%] calculated opacity [%]
50/50 치과용 글라스 / 1351-600 MST	71,50	114	8599	185
80/20 치과용 글라스 / 1351-600 MST	72,00	109	8387	282
50/50 치과용 글라스 / 1351-600 MST-S	71,50	105	8036	185
80/20 치과용 글라스 / 1351-600 MST-S	72,00	107	8635	282
50/50 치과용 글라스 / 1351-900 MST	71,50	90	7680	185
80/20 치과용 글라스 / 1351-900 MST	72,00	106	8078	282
50/50 치과용 글라스 / 1351-900 MST-S	71,50	118	8691	185
80/20 치과용 글라스 / 1351-900 MST-S	72,00	107	8070	282

*모든 혼합물에 대한 목표 충진도는 51%(부피비)였습니다. 이는 70.50% MICROSPAR®의 중량 충전 수준에 해당합니다. 이러한 이유로 충진도는 혼합에 따라 다릅니다.
*The target filling degree for all mixtures was 51% by volume. This corresponds to a weight filling level of 70.50% MICROSPAR®. For this reason, the degree of filling varies with the blends.



결론

- 적절한 치과용 글라스를 추가하면 MICROSPAR® 제품의 불투명도가 크게 향상됩니다.
- 혼합된 복합재의 기계적 특성은 단순히 치과용 글라스를 사용했을 때보다 굴곡 강도가 더 우수한 경향을 나타내었습니다.

Conclusion

- The addition of appropriate dental glass significantly improves the opacity of MICROSPAR® products.
- The mechanical properties of the composites with the blend tend to show better flexural strengths than the mere use of a dental glass.



충전제 전문성

Die Quarzwerke Gruppe Quarzwerke Group은 135년 이상 가족 사업을 운영하면서 광물 원료를 생산해 왔습니다. 고품질 매장지에서 산업용 광물을 추출, 가공 및 정제하는 데 역량을 집중하고 있습니다. 석영, 고령토, 장석, 규회석 및 운모를 가공하여 700가지 이상의 다양한 고품질 제품을 제조하고 50개국에 판매합니다. 당사는 생태학적으로 지속 가능하게 운영되며 현대적이고 효율적인 공법을 이용합니다.

HPF 는 Quarzwerke 그룹의 사업부 중 하나로, 광물학과 합성 기술을 바탕으로 혁신적이고 기능적인 고성능 충전제와 첨가제를 개발한다는 비전을 추구하고 있습니다. 고성능 충전제는 폴리머 시스템에 놀라운 기능적 및/또는 광학적 특성을 부여합니다. 당사는 수십 년의 경험을 바탕으로 고유한 시스템 솔루션을 개발합니다. 고객 제품에 대한 요구 사항은 지속적으로 까다로워지고 있습니다.

광물 원료의 가공 및 정제에서 쌓은 당사의 광범위한 경험이 이러한 과제를 지속적으로 성공적으로 극복할 수 있는 힘이 됩니다. 당사는 폴리머 시스템을 위한 맞춤형 충전제 솔루션을 개발하여 고객에게 제공합니다.

Quarzwerke 는 믿음을 주는 품질 철학을 바탕으로 DIN EN ISO 9001에 따른 인증을 획득한 만큼 추출에서 납품에 이르기까지 모든 과정이 문제 없이 진행됩니다. DIN EN ISO 14001의 성공적인 구현은 Quarzwerke가 총체적인 수준에서 환경을 관리하려 노력하고 있음을 잘 보여줍니다.

Expertise in fillers

The Quarzwerke Group has been producing mineral raw materials for over 135 years as a family business. The focus is on extraction, processing and refining of industrial minerals from high-quality deposits: Quartz, kaolin, feldspar, wollastonite and mica are processed into more than 700 different quality products and sold in 50 countries. We are ecologically sustainable and rely on modern and efficient processing.

HPF The Mineral Engineers is a division of the Quarzwerke Group, which is looking toward the future with the development of innovative and functional high-performance fillers and additives on a mineralogical and synthetic basis. High-performance fillers impart amazing functional and/or optical properties to polymer systems. We develop unique system solutions based on our decades of experience. The demands placed on our customers' products are constantly increasing.

Our extensive experience in the processing and refining of mineral raw materials enables us to successfully master these challenges again and again: We develop and deliver tailor-made filler solutions for polymer systems to our customers.

Quarzwerke is a company with a highly convincing quality philosophy, certified in compliance with DIN EN ISO 9001, so that everything runs without a hitch from extraction to delivery. The successful implementation of DIN EN ISO 14001 proves that Quarzwerke exhibits a holistic environmental management.

당사의 일부 제품은 유럽 CLP 규정(EC/1272/2008)에 따라 STOT RE 카테고리 1 또는 2로 분류됩니다. 보다 자세한 정보는 해당 물질안전데이터시트에서 얻을 수 있습니다. 브로셔에 나온 수치는 당사가 최대한 정확성에 유의하여 수집하여 수록했습니다. 그러나 당사는 개별 사례에 대한 결과와 권장 사항의 적합성 및 완전성에 대해 책임을 질 수 없으며, 제3자 특허권이 제한되지 않는다는 것을 보증할 수 없습니다. 추가 질문과 기타 문의할 사항이 있으면 당사로 연락하십시오.

카올린 함유 용지에 인쇄.

Some of our products are classified into the STOT RE cat. 1 or 2 according to the European CLP Regulation (EC/1272/2008). More detailed information is available from the respective material safety data-sheet.

The figures documented in brochure were collected and shown to the best of our knowledge. However, we ask for understanding that we cannot take over liability for the results in individual cases and for the suitability and completeness of our recommendations, and cannot guarantee that no third-party patent rights are restricted. We are available for further questions and consultation.

Printed on paper containing kaolin.

에이치피에프미네랄스유한회사
서울 강남구 봉은사로 108,
글라스톤빌딩 7층
Tel: +82-2-6490-9977

7F, Glaston Bldg.,
108 Bongeunsa-Ro,
Gangnam-Gu,
Seoul, Korea (06123)
Phone: +82-2-6490-9977
www.hpffminerals.kr



Hidden inside – Performance outside!

Minerals Ltd.

A SUBSIDIARY OF THE QUARZWERKE GROUP