

イットリウム・バナデート(YVO₄) 結晶

----- 光通信用複屈折結晶

YVO₄結晶(イットリウム・オルトバナデート)は、チョクラルスキー法によって成長させる正の一軸性結晶です。機械的、物理的特性に優れ、波長透過域が広く複屈折性が大きいため、光偏光子として理想的です。光アイソレーターやサーキュレータ、ビームディスプレイ、グラン偏光子を始めとする多くのアプリケーションで非常に優れた結晶です。光ファイバー用アイソレーターやサーキュレータ、ビームディスプレイ、グラン偏光子、その他偏光素子などを含む多くのアプリケーションで、方解石(CaCO₃)や金紅石(TiO₂)結晶の代わりに代わる優れた合成結晶です。

YVO₄ 結晶の基本特性

透明度域：

0.4 ~ 5μm で高透明度

結晶対称：

シルコン正方晶系、空間群 D_{4h}

結晶セル

a=b=7.12 ; c=6.29

密度: 4.22 g/cm³

潮解性: 非吸湿性

モース硬度: 5, ガラスと類似

熱膨張係数：

a = 4.43 × 10⁻⁶/K; c = 11.37 × 10⁻⁶/K

熱伝導率：

||C: 5.23 W/m/K; ⊥C: 5.10 W/m/K

結晶族 正の一軸性 n_o=n_a=n_b, n_e=n_c

屈折率、複屈折性 (n = n_e - n_o) および 45° ()におけるウォークオフ角:

n_o = 1.9929, n_e = 2.2154, n = 0.2225, = 6.04° @ 0.63 μm

n_o = 1.9500, n_e = 2.1554, n = 0.2054, = 5.72° @ 1.30 μm

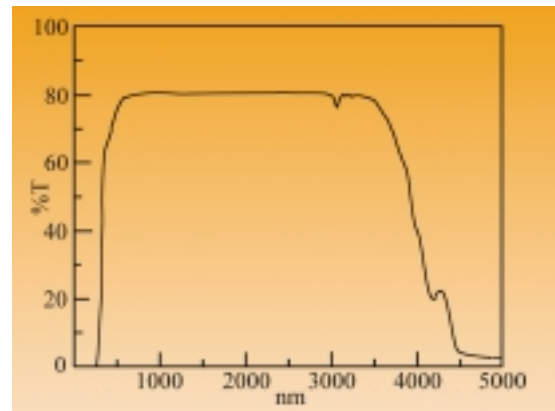
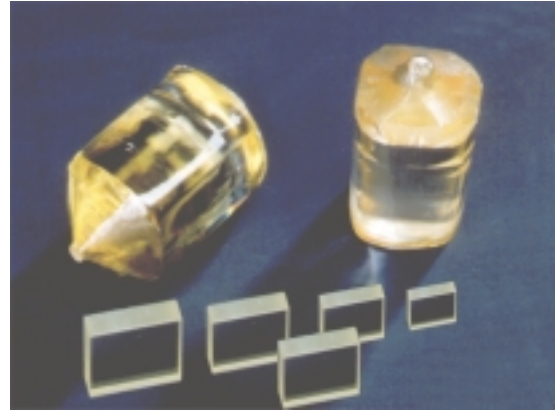
n_o = 1.9447, n_e = 2.1486, n = 0.2039, = 5.69° @ 1.55 μm

セルマイヤー分散式 (: μm):

n_o² = 3.77834 + 0.069736/(² - 0.04724) - 0.0108133 ²

n_e² = 4.59905 + 0.110534/(² - 0.04813) - 0.0122676 ²

熱光学係数: dn_a/dT = 8.5 × 10⁻⁶/K; dn_c/dT = 3.0 × 10⁻⁶/K



YVO₄ 結晶の波長透過特性
(厚み: 1mm)

他の複屈折性結晶との比較

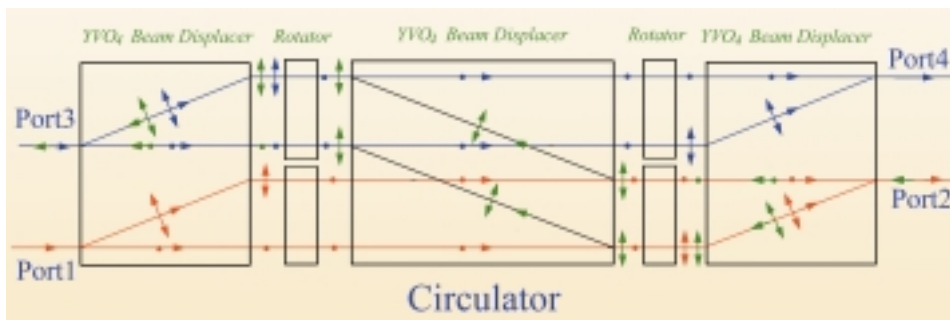
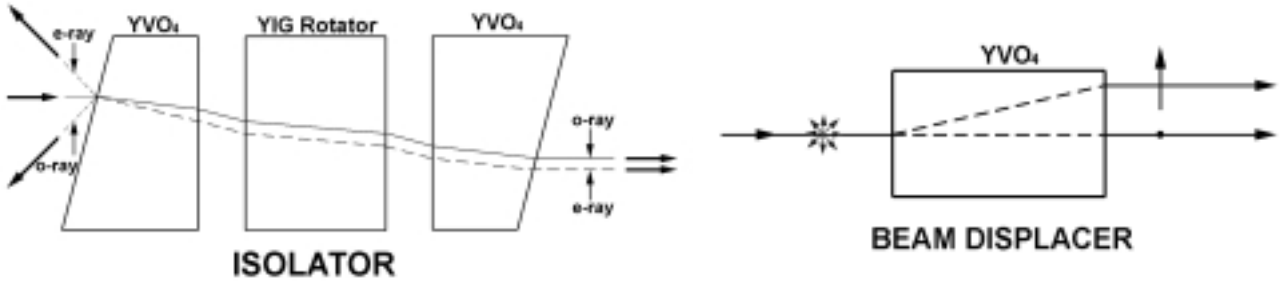
方解石と比較して、YVO₄ はより優れた温度安定性と物理的・機械的特性を持っています。方解石は、湿気に弱く柔らかいため高光学品質を得ることが非常に困難です。

あまりにも高い硬度を示す金紅石(TiO₂)と比較すると、YVO₄ は特にバッチ生産用として、成形加工のコストを大幅に減らす光学表面処理が容易です。

LiNbO₃と比較すると、似たような物理的・機械的特性ですが、コンパクトに設計し易い複屈折性が3倍以上あります。

YVO₄ 結晶の応用

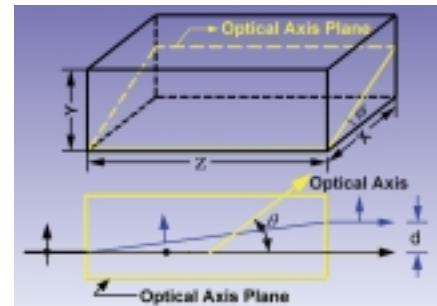
以下の図は、光通信でのアイソレーター、ビームディスプレイサーおよびサーキュレーターなどにYVO₄結晶がどのように使われるかを簡単に示したものです。



YVO₄ ビームディスプレイサー

仕様

寸法公差: $\pm 0.05 \times \pm 0.05 \times +0.0/-0.1\text{mm}$
光軸の方向: $\pm 0.5^\circ$
平行度: $< 15 \text{ arc sec}$
真直度: $< 10 \text{ arc min}$
平面度: $\lambda/4 @ 632.8 \text{ nm}$
表面品質: 10/5
AR コーティング: $R < 0.25\% @ 1550 \text{ nm} \pm 40 \text{ nm}$



備考：他のサイズや仕様は、ご要求に応じて供給できます。

標準サイズ

P/N	結晶	サイズ	θ	ϕ	d	AR@
PBD3070	YVO ₄	2.6x2.6x7mm	45°	0°	0.70mm	1550nm
PBD3100	YVO ₄	2.6x2.6x10mm	45°	0°	1.00mm	1550nm
PBD3120	YVO ₄	2.6x2.6x12mm	45°	0°	1.20mm	1550nm
PBD3150	YVO ₄	2.6x2.6x15mm	45°	0°	1.50mm	1550nm
PBD3075	YVO ₄	2.6x2.6x7mm	45°	45°	0.70mm	1550nm
PBD3105	YVO ₄	2.6x2.6x10mm	45°	45°	1.00mm	1550nm
PBD3125	YVO ₄	2.6x2.6x12mm	45°	45°	1.20mm	1550nm
PBD3155	YVO ₄	2.6x2.6x15mm	45°	45°	1.50mm	1550nm