

理化学用顕微鏡対物レンズ

- ・二光子・多光子顕微鏡用対物レンズ
- ・ライトシート顕微鏡用対物レンズ
- ・レーザー冷却用対物レンズ



会社概要



Special Opticsの新工場

Navitar社参加であるSpecial Optics は、ニュージャージー州デンビルにある最先端の製造施設で主にレーザー顕微鏡用およびレーザー加工用対物レンズを設計、開発および製造しています。1965年の創業以来、多岐にわたる光学製造技術やアセンブリ能力を蓄積し、お客様のニーズに応えることに注力し続けながら、標準品およびカスタム品を提供するユニークな企業に進化しました。

Special Opticsの特徴

光学および機械設計



1965年以来、Special Opticsは何千ものユニークなレンズを開発してきました。当社の光学設計チームは、レーザービームエキスパンダー、テレセントリック スキャニングレンズ、レーザー投影光学系、特殊顕微鏡用対物レンズ、UV 対物レンズから長距離監視レンズ、ハイパースペクトルカメラ用 SWIR レンズに至るまで、基本設計をカタログ化しています。レンズ設計の膨大なライブラリがあるため、設計費をかけることなくお客様のご要望を満たすことができます。

組立技術



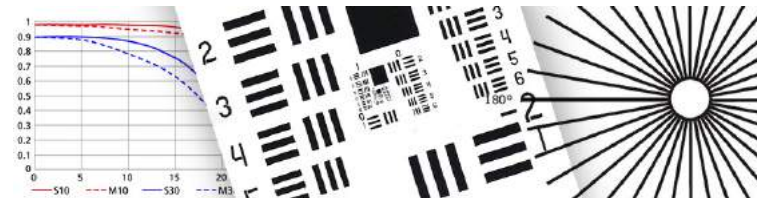
高解像度の光学系では多くの場合、レンズ間隔を数ミクロンのオーダーで測定し、保持する必要があります。高い技術を要しますが、Special Optics が多大な労力をかけて完成させた技術です。独自の組立装置と高精度インジケータの使用により、レンズ間隔の公差を1 ミクロンオーダーに保つことができます。これは、組立て工程中にレンズ設計を絶えず再最適化することによってのみ可能になります。

優れたコーティング技術



Special Optics は試作品およびOEM 製品に対する製造と組み立てをサポートします。レンズ製造の研削から研磨、エッジング、コーティングまでの全工程を自社で行うことができます。製造中は当社は製造のすべてのプロセスを繊細に監視し、波面、厚さ、表面品質の精度を維持します。当社の経験豊富な製造および研磨技術者チームは、光学業界で使用される大部分のガラスおよびクリスタル材料を扱うことができます。

品質検査



測定内容

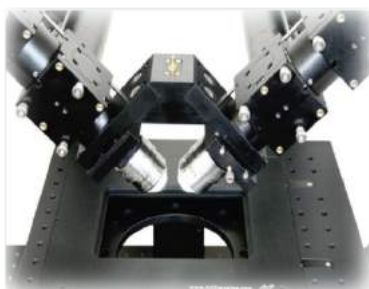
- 位相シフト干渉法
- MTF テスト
- サジタル高さ1ミクロン以内の半径測定
- 1秒角以内の中心合わせ
- $1/20\lambda$ 以内の平坦性と規則性
- 透過および反射の波面誤差
- 有効焦点距離

理化学向け特注対物レンズ

Special Optics は、カスタム品を得意としており、これまでに光シート、2光子、多光子顕微鏡、半導体の検査分野に多数の実績がございます。

特徴

- 光学設計のエキスパート
- 光学と機械設計者の連携
- 精密な機械加工と研磨技術
- Class1000クリーンルームでの組立
- 干渉計、シャックハルトマンセンサーによる検査



アプリケーション

- ・ 液浸
- ・ 多光子顕微鏡
- ・ TIRF
- ・ diSPIM/Open SPIM
- ・ LSMF
- ・ 2光子顕微鏡
- ・ PALM
- ・ ライトシート顕微鏡
- ・ コールドフェルミオン/原子トラップ
- ・ 深部組織イメージング
- ・ 量子光学
- ・ ライブセルイメージング

実績

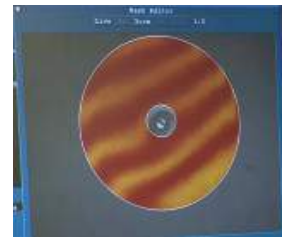
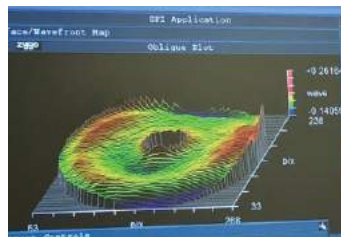
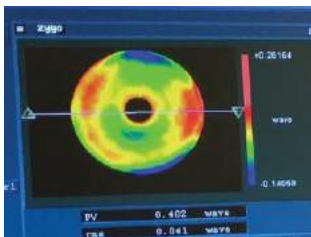
顧客名	レンズタイプ	型名	NA	F#	瞳径(mm)	焦点距離(mm)	作動距離(mm)	視野(mm)	筐体	アプリケーション
BSCI	Dry	54-20-60@633&1550nm	0.17	3.00	20	60	55mm Air + 3mm Bk7	1.5	Stainless	Quantum Physics
U of Stuttgart	Dry	54-17-25@532&421.3nm	0.34	1.47	17	25	19mm Air + 6.35mm Silica	0.06	Ultem	Ultra Cold Atom Research
Uni-kl.de	Dry	54-22-30@767-852nm	0.37	1.36	22	30	21mm Air + 5mm Silica	0.1	Stainless	Ultra Cold Atom Research
GWDG.DE	Water	54-20-25@532nm	0.40	1.25	20	25	13mm Water	0.18	Stainless	Physics Research
U of Arizona	Dry	54-18-21@633nm	0.43	1.17	18	21	34.5mm Air	0.15	Stainless	Physical Sciences
Excelsius	Dry	55-S10-3@1030nm	0.44	1.14	8.75	10	5mm Air	2.8	Stainless	Life Science
Uni-frankfurt	Dry	54-3-5-4@325nm	0.44	1.14	3.5	4	8.5mm Air	0.25	Stainless	Physics Research
MIT Physics	Dry	54-36-41@671nm	0.44	1.14	36	41	25.83mm Air + 6.1mm Silica	0.4	Stainless	Physics Research
MAX Planck	Dry	54-28-28@671&1064nm	0.50	1.00	28	28	16mm Air + 4mm Silica	0.15	Ultem	Quantum Physics
MAX Planck	Dry	54-25-25@532&767&780&1064nm	0.50	1.00	25	25	12mm Air + 5mm Silica	0.15	Ultem	Quantum Physics
HHMI	Water	54-19-19@800-1200nm	0.50	1.00	19	19	5.8mm Water	1.4	Stainless	Life Science
U of Chicago	Dry	54-26-26@852nm	0.50	1.00	26	26	19mm Air + 6.336mm Silica	0.15	Ultem	Ultra Cold Atom Research
Microcosm	Dry	54-10-10@266nm	0.50	1.00	10	10	1mm Air	0.7	Stainless	Physical Sciences
Controlled Semi	Dry	54-5-5@266&488nm	0.50	1.00	5	5	4.5mm Air + 0.17mm Silica	0.09	Stainless	Physical Sciences
USTC	Dry	54-26-25@780nm	0.52	0.96	26	25	19mm Air +7.1mm Silica+1.9mm H-K9L	0.35	Ultem	Ultra Cold Atom Research
Monash.edu	Dry	54-33-31@767&780nm	0.53	0.94	33	31	15.5mm Air + 4mm Borofloat	0.1	Ultem	Quantum Physics
Microcosm	Dry	54-6-5@266nm	0.60	0.83	6	5	0.6mm Air	0.4	Stainless	Physical Sciences
MAX Planck	Dry	54-36-30@767&589nm	0.60	0.83	36	30	18mm Air+4mm Silica	0.15	Ultem	Physics Research
U of Toronto	Dry	54-4-3.3 @ 405nm	0.61	0.83	4	3.3	3.5mm Air + 0.2mm Sapphire	0.2	Stainless	Ultra Cold Atom Research
U of Hamberg	Dry	54-33-26@532-770nm	0.63	0.79	33	26	6.5mm Air+4mm Silica	0.15	Ultem	Quantum Physics
Excelsius	Dry	55-55-0.4@1064nm	0.65	0.77	6.5	5	4.5mm Air	0.4	Stainless	Life Science
Allen Institute	Water	54-68-50@900nm	0.68	0.74	68	50	11.35mm Water	5	Stainless	Life Science
HHMI	Water	54-10-7 @ 488-910 nm	0.71	0.70	10	7	3.6mm Water	0.1	Stainless	Life Science
U of Bonn	Dry	54-25-17@589&670&760nm	0.74	0.68	25	17	3mm Air+3.5mm Silica	0.25	Ultem	Physics Research
NDA	Water	54-3-3-1.8@VIS	0.92	0.55	3.3	1.8	0.486 TypeA+0.6mm Sapphire+0.25mm Seawater	0.15	Stainless	Life Science
Ultra Point	Dry	54-3-1-1.62@244nm	0.96	0.52	3.1	1.62	0.3mm Air	0.13	Stainless	Physical Sciences
Stanford U	Water	54-23-12@1-1.07nm	0.96	0.52	23	12	1.5mm Water	0.4	Stainless	Life Science
HHMI	Oil	54-10.6-5.3@480-700nm	1.00	0.50	10.6	5.3	3mm Oil	0.1	Stainless	Life Science

最先端研究への実績例

量子気体顕微鏡用対物レンズ

スタンフォード大学のSchleier-Smith Labでは、光格子中に補足された原子を観察するための量子気体顕微鏡用対物レンズを使用しています。レンズの中心穴に原子をレーザー光で励起するための貫通穴が設けられています。

- NA:0.6
- EFL:38mm
- 視野:0.2mm
- WD:
- ARコート:320nm, 780~852nm, 1064nm



ライトシート顕微鏡用対物レンズ

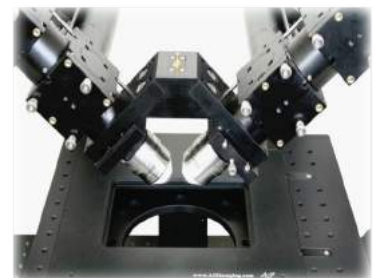
Special Optics と Special Optics and Applied Scientific Imaging (ASi) は、デュアルビュー選択面照明顕微鏡 (diSPIM) 用の液浸対物レンズを開発しました。(詳しくは次ページ参照)

- NA:0.6
- EFL:38mm
- 視野:0.2mm
- WD:
- ARコート:320nm, 780~852nm, 1064nm

屈折率が1.33から1.56の範囲にある液浸媒体用に設計されており、強固な化学耐性のあるシーリング材と非金属のカバーによって、対物レンズは以下を含む幅広い種類の媒体と互換性があります。

- 塩、糖、その他の非反応性溶質を含む水、および日常使用される生物学的緩衝液
- FocusClear (CLARITY)
- グリセリン
- 鉱油
- シリコンオイル

- TDE (2,2-チオジエタノール)
- エチルシンナメート
- ベンジルベンゾエート
(ベンジルアルコールとBABBはまだテストされていません)
- その他の独自の有機媒体



液浸対物レンズ

光学仕様

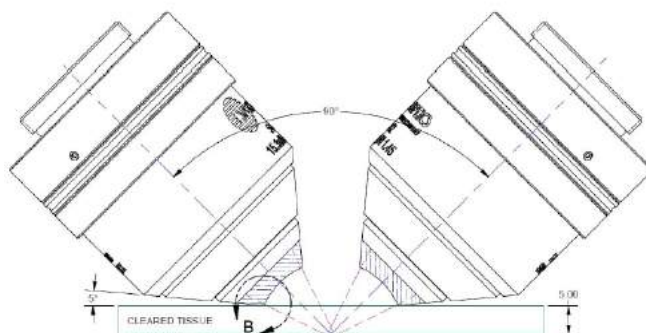
NA	0.4 @ RI 1.45 ※RIは屈折率	液浸の屈折率により0.37~0.43
液浸媒質	1.33~1.56	ほとんどの透明化技術に対応可能
有効焦点距離	12mm@RI 1.45	15.3x-17.9x (屈折率による) 200 mm チューブレンズ使用時 (iDISCOのような溶剤ベースの試薬には適していません。)
作動距離	12 mm (for all RI)	5.1 mmのイメージング深度
視野	1.2 mm (直径)	
球面補正	480~1000 nm	ほとんどの媒質で回折限界
色収差補正	480~720 nm	性能は液浸媒質に依存し、CLARITYおよびTDEIに最適化されています。
補正カラー	なし	カバーガラスなしでの液浸用に設計されています。
Form Factor	Nikon	61.59 パーフォーカル距離、M25

応用例

- デュアルビュー透明組織イメージング (diSPIM)
- シングルビュー透明組織イメージング (OpenSPIM)
- 非常に長い作動距離を備えた液浸用途



54-10-12@480-910nm



Resolution and Imaging Depth vs. NA (WD = 10mm, $\lambda = 510\text{nm}$)

