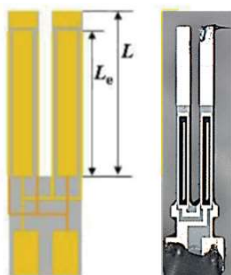


# AFM用水晶振動子

製品コード：TFW/EXW/FSW

## 【概要】

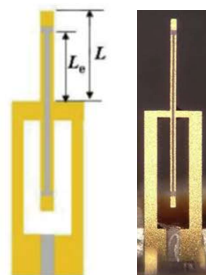
- ・AFM用水晶振動子は、カセンサーとして原子間力顕微鏡(AFM)用にAFMプローブとして採用され、また簡便でコンパクトであるため、超高真空・極低温・液中環境下でのAFMに広く利用されています。
- ・AFM用水晶振動子の先端にチップとしてタングステン(W)、白金/イリジウム(Pt/Ir)等を接合し、AFMプローブとして構成します。光を使用しないため光に敏感なサンプルのAFM測定に向いています。
- ・AFM用水晶振動子は、ウエハーで提供されますのでAFMプローブの製作単価が抑えられます。
- ・AFM用水晶振動子のアプリケーション：
  - 1) チューニングフォーク(TF)：
    - ⇒AFMプローブ(下記「チューニングフォーク(TF)：配線図」参照)
  - 2) ニードルセンサー(LER長辺振動水晶振動子)
    - ⇒AFMプローブ
    - 高い共振周波数(1MHz)および非常に高いバネ定数(540000N/m)を有しており、微小振動振幅により高空間分解能を達成できますので、原子分解能を有するAFMのカセンサーとして利用できます。
  - 3) ダブルエンド・チューニングフォーク(DETFフォースセンサー)
    - ⇒Q値の高い高感度、小型、低質量、安定性の高い性能により高精度な隙間制御と高感度な力測定のため両立可能なカセンサー応用されます。



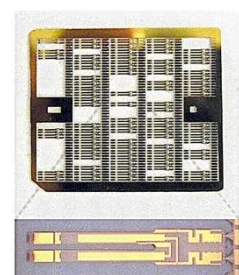
Tuning Fork (TF)  
(qPlusセンサー)



Length Extension (LER)  
(ニードルセンサー)



Double-Ended Tuning Fork (DETF)  
(フォースセンサー)



ウェハ(TFW-1165)  
・最少注文数：2枚  
・約35-50個@ウェハ

【製品名 (製品コード)】 共振周波数：次頁「AFM用水晶振動子共振周波数」参照

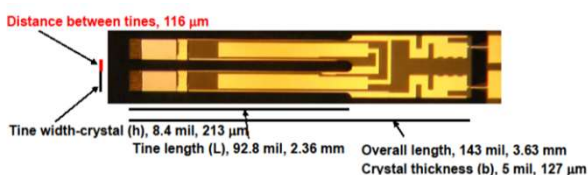
共振周波数

(1) チューニングフォーク(TF) (TFW-1165)	32.768kHz
(2) チューニングフォーク(TF) (TFW-1383)	100kHz
(3) チューニングフォーク(TF) (3TFW-1533/TFW-1533)	307.2kHz
(4) ニードルセンサー(LER長辺振動水晶振動子) (3EXW-1011/3EXW-1168)	643kHz
(5) ニードルセンサー(LER長辺振動水晶振動子) (3EXW-1073/EXW-1073)	1MHz
(6) ダブルエンド・チューニングフォーク(DETFフォースセンサー) (FSW-2000)	18kHz

## 【バネ定数(k)計算式】

### (1) チューニングフォーク(TF)

$$\text{バネ定数 (k : in plane)} = 3E(bh^3/12)/L^3$$



### (2) ニードルセンサー(LER長辺振動水晶振動子)

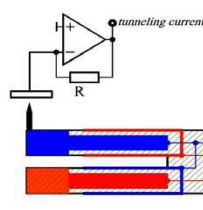
$$\text{バネ定数 (k)} = Ebh/L$$

記号説明：

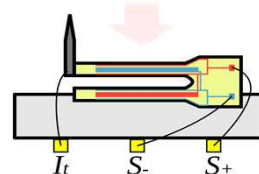
E=ヤング率(7.83x10<sup>10</sup>N/m<sup>2</sup>)

L=長さ(m)/b=厚さ(m)/h=幅(m)

## 【チューニングフォーク(TF)：配線図】



(1) 一方の電極はチップにバイアス電圧を印加するために使用される。



(2) 2つの電極(S<sub>-</sub>及びS<sub>+</sub>)を用いて偏向信号を検出することができる。

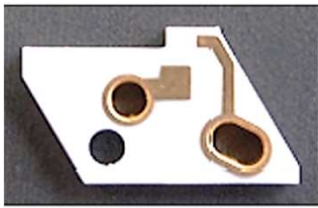
(3) トンネル電流を検出するための追加電極(I<sub>t</sub>)

Courtesy of Prof. Giessibl, Regensburg University, Germany

# TFW-1165 チューニングフォーク(TF)用取付基板

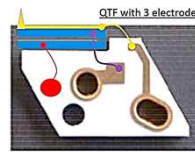
製品コード : TFWS

## 【チューニングフォーク(TF)取付基板】



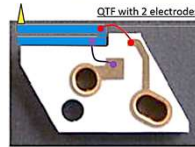
### 取付基板

1. 材料 : アルミナ
  2. 電極 : 両面金メッキ
  3. 板厚 : 0.5mm
  4. 寸法 : 6.2x3.5mm
  5. 最少注文数 : 100個
- ※特注品対応可



### 取付配線図

3電極配線図 (ノイズ対策)  
※3電極目は自前で加工要



2電極配線図 (通常)

Courtesy of Prof. Giessibl, Regensburg University, Germany

## 【AFM用水晶振動子共振周波数】

	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	TF	OvertoneTF	OvertoneTF	OvertoneTF	LER	LER	LER
Frequency, kHz	32.768	32.768	32.768	32.768	32.768	48	50	75	80	100	163.84	163.84	200	200	307.2	643	921.6	1000		
P/N	TFW-1171	3TFW-0001 TFW-1169	TFW1165	TFW-1699	TFW-1705	TFW-1701	3TFW-1696 TFW-1716	3TFW-1720	TFW-1323	TFW-1383	3TFW-1454	3TFW-1697	TFW-1482	3TFW-1480 TFW-1480	3TFW-1533 TFW1533	3EXW-1011 3EXW-1168	3EXW-0002 EXW-1057	3EXW-1073 EXW-1073		
Tine width-crystal, m	15.8	10.8	8.4	6.6	4.8	6.6	8.4	6.6	8.4	8.4	15.8	8.4	8.4	15.8	15.8	3.5	3.5	3.5		
Tine length, ml	120.4	103.6	92.8	84.3	70	68.8	74.6	54.7	58	51.7	48.2	39.2	92.9	123	94.8	171.5	120.7	110.2		
Overall length, ml	195	170	143	118	95	103	125	89	108	101	128	89	143	185	195	227	175	180.3		
Overall length, mm	4.953	4.318	3.6322	2.9972					2.7432	2.5654			3.62966		4.953					
Crystal thickness, m	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	8	8	7		
Rm @ air, kohm	297	313	380	481		368			200	160			40		40	2.5	4	4		
C1, fF	2.28	2.6	2.3	2.22		1.58			1.2	1.06			2.2		2.2	3.5	2.2	2.2		
Q, k	7.2	5.9	5.6	4.6		5.7			8.3	9.4			9.0		5.9	28.3	19.6	18.1		
E, N/m <sup>2</sup>	80000000000																			
Tine wide, mm	0.40132	0.27432	0.21336	0.16764	0.12192	0.16764	0.21336	0.16764	0.21336	0.21336	0.40132	0.21336	0.21336	0.21336	0.40132	0.40132	0.0889	0.0889	0.0889	
Tine length, mm	3.05816	2.63144	2.35712	2.14122	1.778	1.74752	1.89484	1.38938	1.4732	1.31318	1.22428	0.99568	2.35966	3.1242	2.40792	2.17805	1.53289	1.39954		
Thickness, mm	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.1016	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.2032	0.2032	0.1778		
Stiffness, k, N/m out-plae	575	617	667	700	889	1287	1285	1311	2734	4140	9610	9498	714	578	1283	378	1084	1425.0		
Stiffness, k, N/m in-plae	5740	2878	1884	1219	819	2242	3626	3589	7716	10894	89467	24993	1878	5384	11759	276	793	911.4		

# チャンネルトロン

Dr. Sjuts Optotechnik GmbH (ドイツ国)

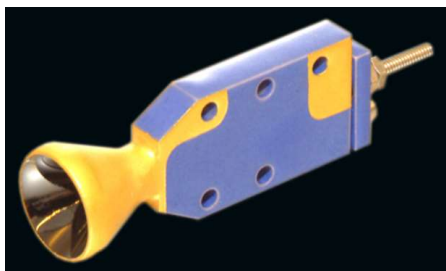


## アプリケーション：

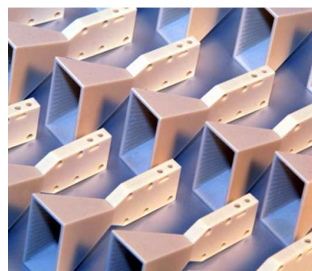
- ・紫外線光電子分光法(UPS)
- ・X線光電子分光法(XPS)
- ・飛行時間型スペクトロメトリー(TOF)
- ・質量分析(MS)
- ・スポットプロファイル解析LEED(SPA-LEED)
- ・中性粒子分析(NPA)
- ・化学分析用電子分光法(ESCA)
- ・宇宙開発ミッション

## 特長：

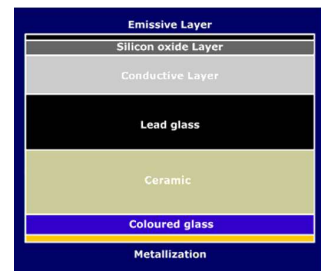
- ・CEMシリーズKBLはコンパクトで堅牢性に優れ取り付けが容易な設計になっています。
- ・完全にガラスで構成されたCEMとは対照的に、CEMシリーズKBLは、焼結前にCNC制御フライス盤または旋盤で処理されたセラミック材料から製造されています。
- ・チャンネルトロンマルチプレイヤーシリーズKBLは、地球物理学やプラズマ物理学における高温超伝導材料の探索等、数多くの実験で検出器として世界的に多くの研究室で使用されています。



チャンネルトロンマルチプレイヤータイプ KBL10RS



セラミック支持体



CEMシリーズKBL表面構造の断面図

## 構造：

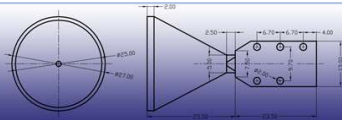
チャンネルトロンマルチプレイヤーシリーズKBLは、下記3つのコンポーネントで構成されています。

- ・セラミック材料の支持体
- ・特別に調合されたケイ酸鉛ガラス (セラミック支持体の内側)
- ・CEMの両端に金または銀のデポジットによるメタライゼーション

## CEMモデル：

- ・標準タイプCEMの電気光学仕様はすべてのモデルに有効です。
- ・入り口漏斗のサイズ、漏斗の形状 (円形、長方形または正方形)、および漏斗とCEM本体との間の角度は異なります。
- ・ダークカウントレートはCEM開口部に依存し、開口部が小さい場合は最小になります。

- (1) スタンダードCEM
- (2) 拡張ダイナミックCEM
- (3) CEMアレイ



## CEMモデル / スタンダードCEM

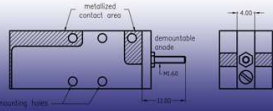
### 【スタンダードCEM : 仕様】

Typical gain at 2.3kV applied voltage	1x10e8	Maximum count rate	5Miocps
Typical wall resistance	200Mohm	Typical pulse width (FWHM) at 2.3kV	8nsec
Pulse height distribution at 2.6kV and 3.000cps	<50%	Operating voltage	max.3.5kV
Dark count rate above a threshold of - 5mV	<0.02cps	Bake temperature in vacuum	max.250℃

### 【スタンダードCEM選択ガイド】 (図面・価格等はお問い合わせ下さい)

丸型開口部	モデル	モデル	モデル
5mm			
モデル名	KBL 5RS	KBL 5RS/45	KBL 5RS/90
10mm			
モデル名	KBL 10RS	KBL 10RS/45	KBL 10RS/90
15mm			
モデル名	KBL 15RS	KBL 15RS/45	KBL 15RS/90
20mm			
モデル名	KBL 20RS	KBL 20RS/45	KBL 20RS/90
25mm			
モデル名	KBL 25RS	KBL 25RS/45	KBL 25RS/90

長方形開口部	モデル	長方形開口部	モデル
2x10mm		5x10mm	
モデル名	KBL 210		KBL 510
4x8mm		5x15mm	
モデル名	KBL 408		KBL 1505
5x5mm		10x10mm	
モデル名	KBL 505		KBL 1010



## CEMモデル / 拡張ダイナミックレンジCEM

### 【拡張ダイナミックレンジCEM : 仕様】

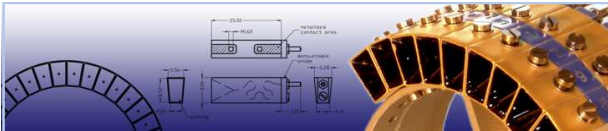
Typical gain at 2.3kV applied voltage	1x10e8	Maximum count rate	5Miocps
Typical wall resistance	60-80Mohm	Typical pulse width (FWHM) at 2.3kV	8nsec
Pulse height distribution at 2.6kV and 3.000cps	<50%	Operating voltage	max.3.5kV
Dark count rate above a threshold of - 5mV	<0.02cps	Bake temperature in vacuum	max.250℃

### 【拡張ダイナミックレンジCEM選択ガイド】 (図面・価格等はお問い合わせ下さい)

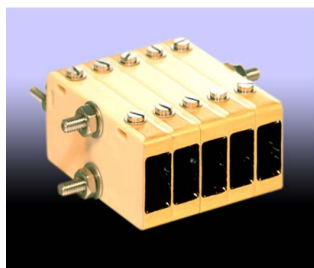
丸型開口部	モデル	モデル	モデル
5mm			
モデル名	KBL 5RS-EDR	KBL 5RS/45-EDR	KBL 5RS/90-EDR
10mm			
モデル名	KBL 10RS-EDR	KBL 10RS/45-EDR	KBL 10RS/90-EDR
15mm			
モデル名	KBL 15RS-EDR	KBL 15RS/45-EDR	KBL 15RS/90-EDR
20mm			
モデル名	KBL 20RS-EDR	KBL 20RS/45-EDR	KBL 20RS/90-EDR
25mm			
モデル名	KBL 25RS-EDR	KBL 25RS/45-EDR	KBL 25RS/90-EDR

長方形開口部	モデル	長方形開口部	モデル
2x10mm		5x10mm	
モデル名	KBL 210-EDR		KBL 510-EDR
4x8mm		5x15mm	
モデル名	KBL 408-EDR		KBL 1505-EDR
5x5mm		10x10mm	
モデル名	KBL 505-EDR		KBL 1010-EDR





## CEMモデル / CEMアレイ



### 特性 :

- 標準的なCEMモデルに加えて、アレイを形成するために一緒に積み重ねることができ、いくつかのセンサーから同時に測定し、読み出すことができる平坦な長方形の開口部をもつCEMも提供することができます。
- 金属化接触領域は通常、CEMの狭い下側および上側に堆積されます。
- 4mmより小さいCEMの場合、出力とアノードは中心からずらして配置されます。これにより、隣接する陽極間の距離が増大し、信号線間で起こり得るクロストークが減少します。

### Standard CEMs

- Typical gain at 2.3kV applied voltage : 1x10e8
- Typical wall resistance/channel : 200Mohm
- Pulse height resolution at 2.6kV and 3.000cps : <40%
- Dark count rate above a threshold of - 5mV/channel : <0.02cps
- Maximum count rate/channel : 5Miocps

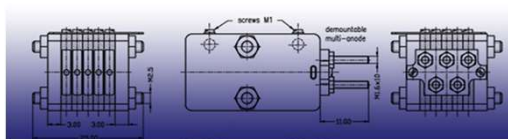
### Extended Dynamic Range type CEMs

- Typical gain at 2.8kV applied voltage : 1x10e8
- Typical wall resistance/channel : 60Mohm
- Pulse height resolution at 2.8kV and 3.000cps : <80%
- Dark count rate above a threshold of - 5mV/channel : <0.02cps
- Maximum count rate/channel : 15Miocps

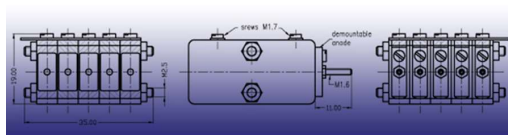
### 【CEMアレイ : 選択ガイド】

### CEMアレイモデル

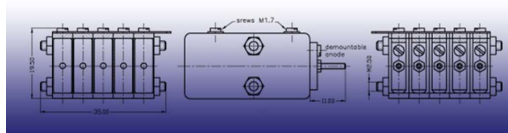
**KBLA210-5** : 5チャンネル (開口部 : 2×10 mm)



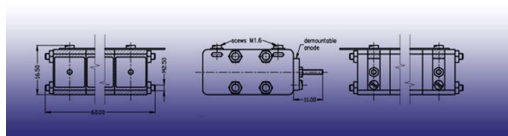
**KBLA510-5** : 5チャンネル (開口部 : 5 x 10 mm)



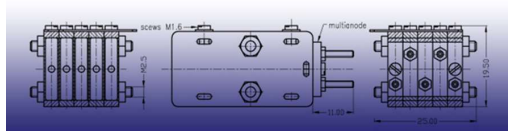
**KBLA1505-5** : 5チャンネル (開口部 : 5 x 10 mm)



**KBLA1010-5** : 5チャンネル (開口部 : 10×10 mm)



**KBLA1503-5** : 5チャンネル (開口部 : 15×3 mm)



# 防振ウエイト

## 製品コード：簡易型ウエイト・溶接一体型ウエイト・分割型ウエイト

### ■概要

真空ポンプおよびフレキシブルチューブに生じる振動エネルギーを効果的に吸収できる安価で汎用性の高い防振装置です。

### ■特長

- ・真空ポンプ用フレキシブルチューブを接続するだけで簡単に防振可能
- ・強磁場で使用できる非磁性材料のご提供も可能です。
- ・特注でのご注文もお受けいたします。
- ・持ち運び用の把手を標準装備



簡易型ウエイト



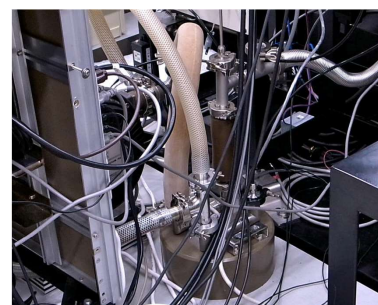
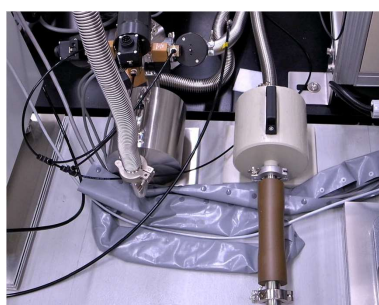
溶接一体型ウエイト



分割型ウエイト

【仕様】	材質	ニップル	本体サイズ	重量	表面処理
簡易型ウエイト	SS400	NW25/L=190mm	φ150x100mm	約14kg	焼付塗装
		NW40/L=190mm	φ150x100mm	約14kg	焼付塗装
	SUS	NW25/L=190mm	φ150x100mm	約14kg	—
		NW40/L=190mm	φ150x100mm	約14kg	—
溶接一体型ウエイト	SS400	NW25/L=240mm	φ130x180mm	約18kg	焼付塗装
		NW40/L=240mm	φ130x180mm	約18kg	焼付塗装
	SUS	NW25/L=240mm	φ130x180mm	約18kg	—
		NW40/L=240mm	φ130x180mm	約18kg	—
分割型1連ウエイト	SS400	NW25/L=180mm	120x120x210mm	約23kg	無電解ニッケルメッキ
		NW40/L=180mm	120x120x210mm	約23kg	無電解ニッケルメッキ
	SUS	NW25/L=180mm	120x120x210mm	約23kg	—
		NW40/L=180mm	120x120x210mm	約23kg	—
分割型2連ウエイト	SS400	NW25/L=180mmx2本	120x180x120mm	約20kg	無電解ニッケルメッキ
		NW40/L=180mmx2本	120x210x120mm	約23.5kg	無電解ニッケルメッキ
	SUS	NW25/L=180mmx2本	120x180x120mm	約20kg	—
		NW40/L=180mmx2本	120x210x120mm	約23.5kg	—

### 【使用例】



## UHV被覆電線

### California Fine Wire (米国)



#### ワイヤー材料&合金：

- ・銅 / 銅合金 / 抵抗線貴金属 (ゴールド/銀/白金/白金合金)
- ・ニッケル&合金、高融点金属、複合金属 (クラッド)
- ・アルミニウム&合金 / 熱電対線 / ガラスシーリング合金
- ・半導体 / RTDワイヤ / 高温用セラミック絶縁 / ボンディングワイヤー
- ・カスタム合金 / ヒューズワイヤ / 細線&リボン
- ・高融点金属 (モリブデン / タングステン / チタン)

【絶縁電線】	絶縁エナメルコーティング仕様
プロセス	インシュレーション / エナメルコーティング
ワイヤー形状	円形 / 撚線 / デュプレックス
コーティング材料	セラミック / ホルムバー / ポリウレタン / ポリウレタン/ナイロン / ポリイミド / ポリエステル / ポリエステルイミド はんだ付可能ポリエステルイミド / PTFE
第二次コーティング	ナイロン / VGボンドコート
ワイヤー材料	アルミニウム / 銅 / ニッケル / ニッケル合金 / 抵抗線合金 熱電対合金 / ゴールド / 銀 / 白金 / 白金合金 / ガラスシーリング合金 / ボンディングワイヤ / その他
ワイヤー径	0.001 " ~ 0.020" / 25µm ~ 0.5mm / 他
ワイヤー長	0.125 " ~ 72" / スプール長に制限なし
【PTFE絶縁電線】	絶縁PTFEコーティング仕様
プロセス	PTFEインシュレーション
ワイヤー形状	円形 / 撚線 / デュプレックス
動作温度	240°C (464°F)
第二次コーティング	ナイロン / VGボンドコート
ワイヤー材料	アルミニウム / 銅 / ニッケル / ニッケル合金 / 抵抗線合金 熱電対合金 / ゴールド / 銀 / 白金 / 白金合金 / ガラスシーリング合金 / ボンディングワイヤ / その他
ワイヤー径	0.001 " ~ 0.020" / 25µm ~ 0.5mm / 他
ワイヤー長	0.125 " ~ 72" / スプールあたり最大300フィート
【電気メッキ電線】	電気メッキ仕様
プロセス	リール・トゥ・リール電気メッキ / バレルメッキ
ワイヤー形状	円形 / リボン / フラット / 角型
電気メッキ材料	銅 / ニッケル / 金 / 銀 / 錫 / 錫・鉛
ワイヤー材料	アルミニウム / 銅 / 銅合金 / ニッケル / ニッケル合金 / 抵抗線合金 / 熱電対合金 / モリブデン / タングステン / ゴールド / 銀 / 白金 / 白金合金 / チタン / ガラスシーリング合金 / ボンディングワイヤ / その他
メッキ厚	メッキおよびアンダーメッキの厚さは、基板、サイズ、および電気メッキする金属によって異なります。メッキ厚に関するご質問はお問い合わせください。
ワイヤー径	0.001 " ~ 0.080" / 25µm ~ 2mm / 他
ワイヤー長	0.125 " ~ 72" / スプール長に制限なし