



کاتالوگ دستگاه تطبیق ماسک



مدل انطباق یک طرفه



مدل انطباق دو طرفه



طراحی جدید ماسک الاینر (یک طرف و دو طرفه)

شرکت توسعه فناوری ریز مقیاس آژینه

مشخصات دستگاه

1 مشخصات دستگاه

دستگاههای تطبیق ماسک مدل MAB-210405 و MAB-110365 اولین سری دستگاههای تطبیق ماسکی است که قابلیت تطبیق ماسک و نمونه، از بالا و پایین را داراست. از این دستگاهها می توان برای تطبیق ماسک و نمونه با دقت 2-4 میکرون استفاده کرد. در این دستگاهها نور ماورابنفش با توان 50 و 100 وات برای نوردهی نمونه بکار رفته است. دستگاههای تطبیق ماسک مدل MA-110365 و MA-210405 برای تطبیق ماسک و نمونه فقط از بالا قابل استفاده هستند و قابلیت تطبیق ماسک و نمونه از پایین را دارا نیست. توان نوردهی لامپ این دستگاهها در حد 50 وات و در محدوده طول موج نور ماورا بنفش است. میکرومترهای دقیق بکار رفته در دستگاهها قابلیت تنظیم با دقت 2 میکرون را برای کاربر فراهم کرده است.

محدوده ای که می توان نمونه را توسط میکرومترها جابجا کرد تا فرایند تطبیق صورت پذیرد، برای محوره های X و Y برابر $\pm 7.5 \text{ mm}$ ، برای محور Z برابر $\pm 15 \text{ mm}$ و برای گردش نمونه برابر $\pm 15 \text{ deg}$ است. بازه های فوق بر اساس روند معمول در طراحی و فاصله های الاین مارکها انتخاب شده اند. معمولا می توان با جابجایی نمونه در بازه های تعریف شده فوق، عمل تطبیق بین ماسک و نمونه را انجام داد. کاربران توجه داشته باشند که برای تطبیق

آسان تر و دقیق تر نمونه و ماسک بهتر است قبل از شروع کار، با استفاده از میکرومترها، نگهدارنده نمونه را به وسط (مبدا مختصات) منتقل نمایند تا بتوانند در هر طرف مثبت یا منفی بیشترین فاصله جابجایی را در اختیار داشته باشند.

شکل دستگاه تطبیق ماسک مدل MA-110365 در زیر قابل مشاهده است.



طراحی همه دستگاههای تطبیق ماسک به گونه ای است که کاربران قادر به استفاده ویفر با اندازه‌های مختلف هستند. معمولاً در دستگاههای تطبیق ماسک تولید خارج، نگهدارنده نمونه برای ویفرهای با اندازه استاندارد چهار اینچ طراحی شده‌اند ولی با توجه به مشکلات محققان داخلی در استفاده از ویفر و محدودیت اندازه ویفرها، طراحی دستگاه‌های تولیدی این شرکت به گونه‌ای انجام شده است که می‌توان ویفرهای با اندازه‌های مختلف را براحتی در دستگاه قرار داد و آنها را تطبیق داد. برای این منظور کلیدهایی بر روی جعبه کنترل دستگاه قرار داده شده است که این قابلیت را فراهم می‌نماید که کاربر می‌تواند ویفرهای با اندازه های 0/5، 1، 3 و 4 یا اندازه های 1، 2، 3 و 4 اینچ را در آن قرار دهد. همچنین برای اینکه کاربران قادر به استفاده از ماسکهای با اندازه‌های متفاوت باشند، نگهدارنده‌های ماسک

با ابعاد متفاوت در این دستگاه موجود میباشد که کاربر را قادر می‌سازد تا از ماسک های با اندازه های 1، 2 و 4 اینچ نیز استفاده کند. تنها کافی است کاربر بر اساس اندازه ماسک خود، یکی از نگهدارنده های ماسکی که در دستگاه موجود است را بکار برد و ماسک خود را در آن قرار داده و به داخل Stage بفرستد.

با توجه به اینکه سطح ویفرها میتواند از اندازه های کوچک تا 4 اینچ تغییر کند، دستگاه به گونه‌ای طراحی شده است که قابلیت نوردهی سطحی با قطر 5 اینچ را داراست. برای مشاهده سطح ماسک یا نمونه از میکروسکوپ یا کامپیوتر میتوان استفاده کرد. قسمت اپتیک موجود در دستگاه این قابلیت را برای کاربر فراهم می‌کند تا بتواند با بزرگنمایی 200 برابر یا بیشتر، سطح نمونه یا ماسک را مشاهده نماید. کاربر می‌تواند بطور چشمی یا از طریق کامپیوتر تصاویر گرفته شده از سطح را بر روی مانیتور مشاهده نماید. برای جابجایی قسمت اپتیک و جابجایی موقعیت لنزها از جوی استیک تعبیه شده در دستگاه می‌توان استفاده کرد. حرکت جوی استیک در هر جهت X یا Y باعث جابجایی قسمت اپتیک می‌گردد. سطحی که می‌توان قسمت اپتیک را بر روی آن جابجا کرد 80*100 میلی متر است. سرعت جابجایی قسمت اپتیک بر اساس میزان انحراف دسته جوی استیک از حالت تعادل (مرکز) متفاوت است. در هر جهتی که دسته جوی استیک منحرف شود، قسمت اپتیک به همان جهت حرکت می‌کند و سرعت حرکت نیز با افزایش میزان انحراف دسته جوی استیک، افزایش می‌یابد. در صورتی که قسمت اپتیک به انتهای محدوده مجاز حرکتی از هر طرف برسد، دستگاه بطور اتوماتیک اجازه جابجایی بیشتر به آن نمی‌دهد. سرعت حرکت از 1 mm/S تا 5mm/S بر اساس میزان انحراف دسته جوی استیک، قابل تغییر است. البته می‌توان با ضربه های کوچک و ظریف به دسته جوی استیک، باعث جابجایی چند میکرونی قسمت اپتیک نیز گردید.

برای دستگاه‌های مدل MAB-210405 و MAB-110365 که قابلیت تطبیق پشت نمونه را نیز دارا می‌باشند در محدوده 40*40 mm امکان جابجایی دوربینهای پشت نمونه وجود دارد. توجه داشته باشید که برای مشاهده روی نمونه می‌توان از میکروسکوپ قسمت اپتیک یا دوربین نصب شده بر روی آن استفاده کرد که بزرگنمایی 200 برابر یا بیشتر دارد. اما برای مشاهده پشت نمونه فقط می‌توان از یک یا دو دوربین تعبیه شده (

مطابق با مدل دستگاه) در دستگاه استفاده کرد که تصاویر آنها به کامپیوتر منتقل می شود و کاربر تصاویر را از طریق کامپیوتر مشاهده می نماید. سطحی که دوربینهای پشت امکان تصویر برداری از آن را دارا هستند معادل 40*40 mm است. در راستای X بطور 25mm امکان جابجایی دوربینهای پایین موجود است. توجه داشته باشید که دوربین بالا توسط جوی استیک قابل جابجایی است ولی دوربینهای پایین توسط میکرومترهای موجود در دستگاه امکان حرکت در راستاهای X و Z را دارا هستند.

بزرگترین اندازه قابل قبول برای ماسک، 100*100mm است. این اندازه بر اساس تجارب موجود در زمینه کار با دستگاههای تطبیق ماسک است و تقریباً تمامی نیاز کاربران را پوشش می دهد. در صورتی که کاربران برای مصارف خاصی نیاز به کار با اندازه های بزرگتر ماسک دارند با شرکت تماس گرفته و نگهدارنده ماسک با اندازه مورد نظر را سفارش دهند. برای لیتوگرافی سه روش نوردهی وجود دارد: تماسی، مجاورتی و پروجکشن. در همه روشها، برای افزایش دقت سعی می شود موقعیت ماسک و نمونه ثابت نگهداشته شود و سپس نوردهی انجام گیرد. دستگاههای تطبیق ماسک تولیدی شرکت آژینه قابلیت نوردهی بصورت تماسی و مجاورتی را دارا می باشند. برای افزایش دقت دستگاه از مکانیسم هایی برای نگهداری ماسک و نمونه استفاده شده است که می تواند Penumatic, Solid, vaccum یا Semi-penumatic باشد. در مدل های مختلف دستگاههای تطبیق ماسک از روشهای مختلفی استفاده شده است.

Technical data: AMS Mask Aligners

FEATURES		Mask aligner models			
		MA-210405	MAB-210405	MA-110365	MAB-110365
Sample size (inch)		0.5-1-3-4 inch	1-2-3-4 inch	0.5-1-3-4 inch	1-2-3-4 inch
Mask size (inch)		1-2-4	1-2-4	1-2-4	1-2-4
Exposure System	wavelength	390-410nm	390-410nm	350-375nm	350-375nm
	power	UV-Vis1000	UV-Vis100	UV100	UV100
	Beam size	5 inch	5 inch	5 inch	5 inch
Minimum Feature size		4µm	3µm	4µm	3µm

Alignment methods		Top-side (TSA)	Top-side (TSA) Back-side (BSA)	Top-side (TSA)	Top-side (TSA) Back-side (BSA)
XY- alignment	stage resolution	2µm	2µm	2µm	2µm
Alignment range	X	±12.5	±12.5	±12.5	±12.5
	Y	±12.5	±12.5	±12.5	±12.5
	Z	±25	±25	±25	±25
	Θ	±15 deg	± 15 deg	± 15 deg	± 15 deg
Scanning movement XY(mm*mm)		80*80	80*80	80*80	80*80
TSA microscope stage (joystick)	Fullfield XY(mm*mm)	100*100			
	Lens	2X			
	scanning speed (Joystick)	1-5 mm/s			
BSA microscope stage (micrometer)	Fullfield XY(mm*mm)	-	50*50	-	50*50
	Max Magn.	-	40X	-	40X
Maximum Mask size mm×mm		100*100	100*100	100*100	100*100
Working distances		1-4 cm	1-4 cm	1-4 cm	1-4 cm
Vacuum chunk for samples		0.5-1-3-4 inch	1-2-3-4 inch	0.5-1-3-4 inch	1-2-3-4 inch
Mask and sample holding mechanism		Solid	Pneumatic	Pneumatic	Pneumatic-auto
Anti-vibration platform		Damping base	Damping base	Damping base	Damping base
Digital Microscope		-	200X	Analog	200X
Proximity Control		-	-	1µm resolution	1µm resolution
PC and software		Disply	software, Controls, CD, Windows®	-	software, Controls, CD, Windows®

معرفی اجزا دستگاه

2 معرفی اجزای دستگاه

دستگاه‌های تطبیق ماسک ساخت شرکت آژینه در برخی قسمت‌ها مشترک و در برخی دیگر از قسمت‌ها با هم تفاوت دارند. ابتدا قسمت‌های مشترک در همه مدل‌ها را معرفی کرده سپس به تشریح سایر اجزا پرداخته می‌شود.

1-2 جعبه اصلی دستگاه

این قسمت از یک جزء اصلی تشکیل شده است که بر روی میز اصلی قرار دارند. قسمت بالا شامل جابجاگر $X-Y$ است که در راستای X و Y قادر به جابجا کردن بخش اپتیک است و در زیر آن لامپ نوردی قرار دارد. قسمت اپتیک شامل لنزهای چشمی و شینی است و به بازوی جابجاگر $X-Y$ متصل است. در شکل زیر سامانه اپتیکی قابل تعویض مشاهده می‌شود.



سامانه اپتیکی قادر به مشاهده یک نقطه از نمونه یا ماسک

2-2 لامپ نوردهی و محفظه آن

برای ایجاد نقش بر روی فوتورزیست باید از امواج UV استفاده گردد. معمولاً برای نوردهی از لامپهای جیوه ای استفاده می شود که دارای محدودیتهایی در عمل هستند. هنگام کار مداوم با این لامپها باید زمانهایی جهت خنک شدن آن اختصاص داد. همچنین مشکلات ناشی از خرابی و تعویض این لامپها معمولاً دردسر ساز است. مشکل اصلی این لامپها، قیمت بالا، کاربری مشکل، و زمان طولانی تامین آنها توسط محققان داخل کشور است.

در دستگاههای تطبیق ماسک ساخت شرکت آژینه از فناوری دیگری برای تولید نور استفاده شده است که منحصراً متعلق به این شرکت است و برای اولین بار ارائه شده است. در این روش سعی گردیده تا با کاهش احتمال خرابی و تاخیرهای معمول لامپهای جیوه ای، با قیمت کمتر و سرعت تعمیر و تعویض بیشتر، عمل نوردهی انجام گیرد. سطحی که این لامپ نوردهی می کند 4 اینچ است و برای تمامی کاربردهای معمول لیتوگرافی قابل استفاده است.

3-2 میز دستگاه

برای نگهداری قسمتهای مختلف دستگاه در کنار هم و جلوگیری از انتقال ارتعاشات و لرزه های محیطی به بخشهای حساس دستگاه از این میز استفاده می شود. طراحی میز به گونه

ای است که علاوه بر نگهداری تمامی بخشهای دستگاه، از انتقال ارتعاشات بین محیط و اجزا می‌کاهد و همچنین فضای کوچکی در حدود *240cm0 را در اختیار کاربر قرار میدهد تا بتواند از آن برای قراردادن نمونه‌ها یا ماسکها استفاده کند. ابعاد میز حدود 850*650cm است و بر روی آن جعبه کنترل، Stage، جعبه اصلی دستگاه و کامپیوتر قرار می‌گیرد. پایه‌های میز به گونه‌ای ساخته شده که کاربر براحتی امکان جابجایی و کار با دستگاه را دارد. در صورتی که حذف لرزه‌های محیطی برای کاربران بسیار ضروری است، این شرکت قادر است بر اساس نیاز مشتری از میزهای ضد لرزه خاص استفاده کند که بر اساس سفارش مشتری به دستگاه اضافه می‌شود.

4-2 کلید خاموش/روشن

این کلید در پایین و سمت چپ دستگاه است. کاربران با این کلید دستگاه را روشن می‌کنند و با فشار دوباره دستگاه خاموش می‌شود. واضح است که تا زمانی که "چراغ برق اصلی" خاموش است، این کلید غیر فعال است.



5-2 کلید پمپ خلا

در قسمتهای مختلفی از دستگاه از جمله نگهدارنده ماسک نیاز به خلا است. در کنار دستگاه یک پمپ خلا نیز تحویل خریداران می‌شود که سیم آن باید به پریز پمپ، موجود در پشت جعبه کنترل، وصل گردد. در زمانی که کاربر نیاز به خلا دارد، با فشار دادن کلید پمپ خلا،

پمپ روشن می شود. توصیه می شود تنها در زمانهایی که نیاز به پمپ است، آنرا روشن نمایید تا از استهلاک و کوتاه شدن عمر پمپ جلوگیری شود.

کلید پمپ خلا، در قسمت پایین سمت راست جعبه قرار دارد. این کلید در مواردی که ماسک در داخل دستگاه قرار دارد باید روشن باشد. در مواردی که عملیات تطبیق یا نوردهی در حال اجراست این کلید باید در وضعیت روشن قرار گیرد.

توجه: در برخی موارد پس از اتمام عملیات نوردهی و خروج نمونه، کاربر به اشتباه پمپ را خاموش می کند که ممکن است باعث افتادن و آسیب دیدن ماسک گردد.

6-2 کلیدهای نگهدارنده نمونه

برای نگهداری نمونه، از پمپ خلا استفاده می شود. در دستگاههای تطبیق ماسک تولید خارج کشور، معمولا نگهدارنده نمونه به گونه ای طراحی و ساخته شده است که برای نگهداری نمونه های با اندازه استاندارد (بزرگ) قابل استفاده است. در دستگاههای تطبیق ماسک تولید شرکت آژینه، با توجه به مشکلات محققان داخلی در تهیه ویفر، تغییراتی در قسمت نگهدارنده نمونه داده شده است که کاربر را قادر می سازد از نمونه های کوچک نیز استفاده کند. برای این منظور سه کلید بر روی جعبه کنترل تعبیه شده است که کاربر بر اساس اندازه نمونه مورد نظر، آنها را روشن می کند. این کلیدها در قسمت پایین و سمت چپ جعبه کنترل قرار دارند شکل زیر این کلید ها را نشان می دهد.



نمایی از کلید های وکیوم نمونه ها، کلید پمپ

برای نگهداری نمونه های 0/5 اینچ یا کوچکتر فقط باید از کلید اول استفاده کرد. اگر اندازه نمونه بزرگتر از 1 و کوچکتر از 3 اینچ بود از کلید 0/5 اینچ و 1 اینچ هر دو استفاده می شود. به همین ترتیب برای نمونه های بزرگ علاوه بر دو کلید فوق از کلید سوم نیز استفاده میشود تا نمونه بطور محکم به نگهدارنده متصل شود.

توجه: این کلیدها تنها در صورتی فعال می شوند که کلید پمپ در حالت روشن قرار داشته باشد.

توجه: برای نمونه های کوچک، کلید نمونه های بزرگتر را فعال نکنید چون باعث افت فشار خلا و سستی اتصال نمونه به نگهدارنده می شود.

2-7 فشارسنج باد ورودی و خلاء

برای کنترل دستگاه از نیروی برق و نیوماتیک بطور مشترک و همزمان استفاده می شود. بنابراین قطع شدن یکی از این دو باعث توقف کار دستگاه میگردد. برای اطلاع از فشار نیوماتیک ورودی، از فشارسنج باد ورودی استفاده می شود. طراحی دستگاه بر اساس فشار باد ورودی از 5 تا 7 بار است. کمتر شدن فشار می تواند باعث لختی دستگاه یا توقف آن گردد. طراحی دستگاه به گونه ای انجام شده است که در صورت قطع شدن باد، آسیبی به دستگاه وارد نگردد. گیج فشار هم در این تابلو قابل مشاهده است.



گیج های فشار باد و خلاء

8-2 تایمر

در سمت چپ جعبه کنترل تایمردیجیتالی قرارداد که زمان نوردهی توسط آن قابل تنظیم است. کاربران بعد از تطبیق نمونه و ماسک و قبل از شروع نوردهی، باید زمان نوردهی را بر روی این تایمر تنظیم کنند و سپس عملیات نوردهی را آغاز کنند. زمان نشان داده شده بر روی تایمر بر حسب ثانیه است و این زمان را به کمک دکمه های موجود بر روی آن می توان تنظیم کرد. با شروع عملیات نوردهی این تایمر بطور خودکار شروع به شمارش می کند و با اتمام زمان نوردهی بازنشانی می شود. زمان لازم برای نوردهی معمولا برای فوتورزیست های مثبت حدود 50 ثانیه و برای فوتورزیست SU8 مطابق جدول و متناسب با ضخامت لایه می تواند تا 5 دقیقه هم طول بکشد.

توجه: تنظیمات تایمر بر حسب ثانیه است و برای اکثر کاربردها جوابگوست. لطفا از تغییر تنظیمات تایمر خودداری کنید.

9-2 کلید استارت

این کلید در سمت راست (در مدل های جدید) و در زیر تایمر قرارداد. فشار دادن این کلید باعث شروع عملیات نوردهی می گردد و زمان نوردهی بر اساس مقدار تنظیم شده بر روی تایمر است. کاربر بعد از تطبیق ماسک و نمونه و تنظیم زمان نوردهی بر روی تایمر، کلید استارت را فشار می دهد. با روشن شدن کلید استارت، مکانیسم اپتیکی به طور اتوماتیک جابجا می شود و لامپ نوردهی خارج می شود. با شروع عملیات نوردهی، تایمر زمان را محاسبه می کند و پس از اتمام زمان، لامپ به داخل بازگشته و مکانیسم اپتیک به موقعیت اولیه برمی گردد.

توجه: فشادادن کلید استاپ در هنگام نوردهی باعث توقف نوردهی و بازنشانی تایمر می گردد.

Stage

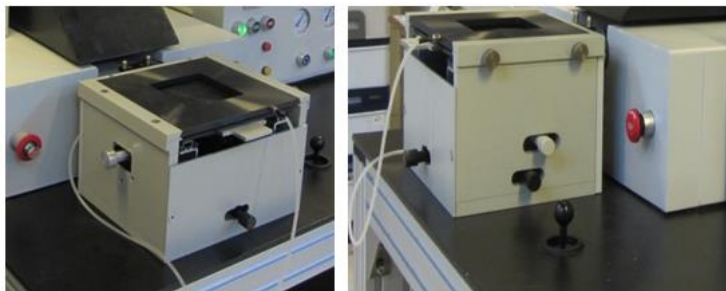
Stage 3

این بخش یکی از بخشهای بسیار مهم و حساس دستگاه است که برای تطبیق ماسک و نمونه استفاده می شود. دقت آن در جابجایی نمونه در حد 2 میکرون است و براحتی می توان نمونه را مطابق با ماسک تغییر مکان داد. در مدل‌های مختلف، طراحی و نحوه کار با آن متفاوت است. لازم بذکر است که بدلیل حساسیت بالای این بخش از باز کردن و دستکاری آن جدا خودداری گردد و در صورت نیاز به تعمیر یا تغییر با سازندگان تماس گرفته شود.

توجه: از بازکردن و تغییر وضعیت اجزای Stage جدا خودداری نمایید. در صورت نیاز به هرگونه تعمیر یا تغییر با شرکت آژینه تماس گرفته شود.

1-3 Stage در مدل‌های معمولی

در مدل‌های MA-210405 و MA-110365 از Stage های ساده تری استفاده شده است که قابلیت جابجایی و تطبیق نمونه با دقت 2 میکرون دارند. در این Stage ها از چهار میکرومتر برای جابجایی در محور X ، Y ، Z و Rotation استفاده می گردد. در شکل زیر نحوه قرار گیری این میکرومترها قابل مشاهده است:



میکرومترهای تعبیه شده در Stage مدل‌های معمولی دستگاه



میکرومترهای تعبیه شده در Stage مدل‌های جدید دستگاه

ماسک بر روی نگهدارنده قرار گرفته و با روشن کردن کلید پمپ خلا و کلید Mask از روی جعبه کنترل، ماسک بطور ثابت و محکم به نگهدارنده متصل می گردد.

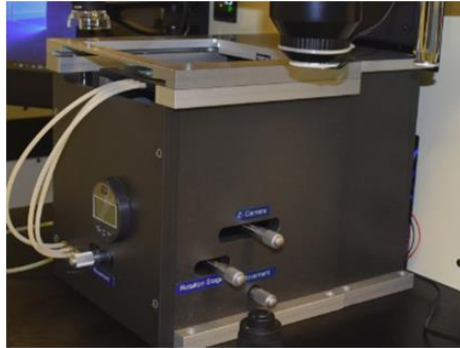
برای اتصال نمونه به نگهدارنده نمونه نیز از خلا استفاده می شود. برای این منظور نمونه بر روی نگهدارنده نمونه قرار گرفته و با روشن کردن کلید پمپ خلا و کلید مربوطه از سری کلیدهای Sample بر روی جعبه کنترل، نمونه به محکمی بر روی نگهدارنده قرار گرفته و سپس کاربر می تواند فرایند تطبیق و تماس را شروع و اجرا نماید.

لازم بذکر است در کل مدت زمان اجرای فرایند تطبیق، تماس و نوردهی باید پمپ خلا روشن بماند تا نمونه و ماسک بدون هیچ حرکتی در جای خود ثابت بمانند.

برای کنترل موقعیت دوربینهای Backside نیاز به میکرومترهای دیگری نیز هست که در نمونه های معمولی وجود ندارد. در مدل های پیشرفته با قابلیت تطبیق از هر دو طرف، میکرومترهایی موجود است که به کاربر این امکان را می دهند که دوربینها را در راستاهای X و Z حرکت دهد. تمامی این میکرومترها در کنار هم و در سمت راست Stage و در اختیار کاربر می باشند. در ادامه به توضیح این قسمتها پرداخته خواهد شد.

2-3 میکرومترهای XY نمونه

برای جابجایی نمونه از میکرومترهایی استفاده می شود که همگی بر روی Stage تعبیه شده اند. لازم بذکر است که در مدل های پیشرفته فرایند تماس بطور نیمه اتوماتیک است و حرکت در راستای Z بصورت داخلی انجام می شود. بنابراین دسته میکرومتری در اختیار کاربر قرار داده نشده است. در شکل زیر نحوه قرار گیری میکرومترهای X و Y rotation و Z در وجه جانبی سمت راست Stage قابل مشاهده است.



چهار میکرومتر برای جابجایی نمونه

3-3 دکمه آزادسازی نگهدارنده ماسک

در مدل‌های پیشرفته دستگاه تطبیق ماسک، برای ثابت کردن نگهدارنده ماسک از سیستم اتوماتیک بادی استفاده می‌گردد. در این مدل‌ها، نگهدارنده به داخل Stage فرستاده می‌شود و پس از رسیدن به انتها، بطور خودکار توسط جک‌های بادی در مکان خود بطور محکم ثابت می‌شود. برای آزادسازی نگهدارنده و خروج آن از Stage باید از دکمه زرد رنگی که در وجه جانبی سمت چپ Stage واقع است استفاده کرد.

کاربر با فشار این دکمه، نیروی باد وارده به نگهدارنده ماسک را قطع کرده و نگهدارنده را بیرون می‌کشد. برای جایگذاری نگهدارنده تنها کافی است آنرا به داخل Stage فرستاد. شکل و محل قرارگیری این دکمه در سمت چپ Stage در شکل زیر قابل مشاهده است:



وج جانبی سمت چپ Stage و موقعیت دکمه آزادسازی نگهدارنده ماسک

توجه داشته باشید در صورتی که نگهدارنده نمونه در پایین ترین مکان نباشد، دکمه آزادسازی استفاده نشود.

تطبیق ماسک و نمونه

4 تطبیق ماسک و نمونه

وظیفه اصلی این دستگاه تطبیق ماسک و نمونه از یک طرف یا دو طرف و نوردهی نمونه می باشد. در بخشهای قبل قسمتهای مختلف دستگاه تشریح گردید. در این بخش نحوه کار با دستگاه جهت تطبیق توضیح داده خواهد شد.

1-4 تطبیق ماسک و نمونه از بالا

برای تطبیق ماسک و نمونه از بالا می توان به دو روش عمل کرد. در روش اول با استفاده از چشمی قسمت اپتیک تطبیق انجام می شود و در روش دوم با استفاده از کامپیوتر، تطبیق صورت می گیرد.

2-4 تطبیق ماسک و نمونه از بالا با استفاده از چشمی

برای تطبیق ماسک و نمونه از بالا با استفاده از چشمی (بدون کامپیوتر)، روند کار به شرح زیر است.

- روشن کردن دستگاه از طریق کلید ON/OFF
- خروج نگهدارنده ماسک با استفاده از فشردن دکمه آزادساز نگهدارنده ماسک
- تنظیم میکرومترهای Y, X و rotation نگهدارنده نمونه بطوریکه که هر یک در وسط محدوده مجاز قرار گیرد.
- قرار دادن نمونه بطور مناسب بر روی نگهدارنده نمونه
- روشن نمودن پمپ خلا و کلید Sample متناسب با اندازه نمونه
- قرار دادن ماسک بطور مناسب بر روی نگهدارنده ماسک و روشن کردن کلید Mask-Vac
- قرار دادن نگهدارنده ماسک در محل خود و حرکت آن تا انتها تا نگهدارنده ماسک بطور خودکار با فشار باد در جای خود محکم شود.
- انحراف جوی استیک به شکلی که بتوان طرح ماسک را از چشمی اپتیک مشاهده کرد.
- تنظیم شدت نور اپتیک با استفاده از ولوم تنظیم نور.
- تنظیم ارتفاع قسمت اپتیک بطوریکه طرح ماسک بوضوح دیده شود.
- کم کردن فاصله ماسک و لنز اپتیک به اندازه مورد نظر (معمولا حدود 100 میکرون) با استفاده از تنظیم Fine بر روی قسمت اپتیک.
- بالا بردن ملایم نمونه با دکمه Proximity تا جایی که Contact برقرار نشود ولی سطح ماسک و نمونه هر دو بوضوح دیده شوند.
- استفاده از میکرومترهای Y, X و Rotation برای جابجایی و تنظیم موقعیت نمونه.
- تطبیق کامل ماسک و نمونه
- بالا بردن نمونه به آرامی و تطبیق بطور همزمان تا برقراری Contact

- در صورتی که تماس و تطبیق در وضعیت مناسب نیست، تکرار مراحل بالا تا رسیدن به تطبیق مناسب.
- اطمینان از فشار باد ورودی برابر یا بیشتر از 5 بار با استفاده از فشار سنج دستگاه.
- تنظیم زمان نوردهی بر روی تایمر موجود بر جعبه کنترل و فرمان.
- فشار دکمه START از جعبه کنترل.
- نوردهی اتوماتیک نمونه توسط لامپ دستگاه
- داخل رفتن لامپ و اتمام مراحل

دقت داشته باشید که فشار باد ورودی حتما 5 تا 8 بار باشد. در فشارهای کمتر ممکن است عمل نوردهی انجام نگردد. همچنین افت فشار باد در حین نوردهی ممکن است باعث توقف فرایند نوردهی و ناقص ماندن آن گردد. این مورد خصوصا زمانی اتفاق می افتد که باد ورودی دستگاه برای مصارف دیگری نیز استفاده شده باشد بطوریکه باعث افت فشار زیاد آن گردد.

در هنگام نوردهی از نگاه کردن به نمونه و ماسک خودداری گردد زیرا اشعه ماورا بنفش موجود برای چشم خطرناک است.

تا زمانی که نگهدارنده نمونه بطور کامل به پایین منتقل نشده باشد، نگهدارنده ماسک آزاد نشود.

3-4 تطبیق ماسک و نمونه از بالا با استفاده از کامپیوتر

برای تطبیق ماسک و نمونه از بالا با استفاده از کامپیوتر، روند کار به شرح زیر است:
در این حالت هم تمام مراحل بالا انجام می شود فقط برای دیدن تصویر توسط میکروسکوپ دیجیتال، کامپیوتر دستگاه می بایست روشن شود و نرم افزار مخصوص دوربین اجرا شود.
همانگونه که در بالا قابل مشاهده است تمامی مراحل مربوط به تطبیق و تماس کاملا در هر دو روش چشمی و سامانه کامپیوتری مشابه و یکسان است. مزیت روش چشمی، بزرگتر

بودن سطح قابل مشاهده در مقایسه با تصویر گرفته شده از دوربین است. در حالیکه مزیت روش کامپیوتری، راحتی آن و قابلیت ذخیره عکس و فیلم از مراحل تطبیق است.

4-4 تطبیق ماسک و نمونه از دوطرف

همانطور که قبلا اشاره گردید برای تطبیق پشت نمونه فقط باید از دوربین و سامانه کامپیوتری استفاده کرد. مراحل انجام به شرح زیر است:

- روشن کردن دستگاه از طریق کلید ON/OFF (در صورت خاموش بودن دستگاه)
- روشن کردن کامپیوتر (در صورت خاموش بودن)
- خروج نگهدارنده ماسک با استفاده از فشردن دکمه آزادساز نگهدارنده ماسک
- تنظیم میکرومترهای Y, X و $rotation$ نگهدارنده نمونه بطوریکه که هر یک در وسط محدوده مجاز قرار گیرد.
- جابجایی نگهدارنده نمونه، مربوط به الاین پستی در دستگاه
- قرار دادن نمونه بطور مناسب بر روی نگهدارنده نمونه و خارج کردن آن از دستگاه
- قرار دادن ماسک بطور مناسب بر روی نگهدارنده ماسک و روشن کردن پمپ خلا و کلید Mask-Vac
- قرار دادن نگهدارنده ماسک در محل خود و حرکت آن تا انتها تا نگهدارنده ماسک بطور خودکار با فشار باد در جای خود محکم شود.
- اجرای نرم افزار
- انتخاب دوربین های پشت بعنوان ورودی
- دریافت تصویر از دوربین های پشت
- تنظیم شدت نور اپتیک با استفاده از ولوم تنظیم نور.
- تنظیم ارتفاع دوربین های پشت به کمک میکرومتر

- تنظیم موقعیت X, Y دوربینها بطوریکه دو مارکر ماسک در تصاویر گرفته شده از دوربینها موجود باشد.
- گرفتن تصویر از ماسک و ذخیره عکس.
- بدون هیچگونه تغییری در موقعیت و ارتفاع دوربینها، تصاویر گرفته شده از دوربینها بر روی عکس ذخیره شده از ماسک، در یک پنجره بر روی هم نمایش داده شوند.
- وارد کردن نگهدارنده نمونه به آرامی به محل نمونه
- بدون دست زدن به دوربین ها یا میکرومتر Z نمونه با ماسک نزدیک می شود.
- آوردن عکس های ذخیره شده به پیش زمینه دوربین ها
- تنظیم درصد شفافیت روی 50 درصد
- استفاده از میکرومترهای X, Y و Rotation برای جابجایی و تنظیم موقعیت نمونه.
- بالا بردن نمونه به آرامی تا برقراری Contact
- در صورتی که تماس و تطبیق در وضعیت مناسب نیست، تکرار مراحل بالا تا رسیدن به تطبیق مناسب.
- اطمینان از فشار باد ورودی برابر یا بیشتر از 5 بار با استفاده از فشار سنج دستگاه.
- تنظیم زمان نوردهی بر روی تایمر موجود بر جعبه کنترل و فرمان.
- فشار دکمه START از جعبه کنترل.
- اتمام مراحل نوردهی و خارج کردن ماسک از دستگاه توسط کلید Release Mask

5-4 نکات مهم در ماسک های مورد استفاده در این دستگاه

با توجه به ویژگیها و امکانات دستگاه تطبیق ماسک، پیشنهاد می گردد در تهیه ماسکهای مربوط به نمونه هایی که از دو طرف تطبیق می شوند، نکات زیر رعایت گردد:

- با توجه به اینکه فاصله دوربینهای پشت از یکدیگر 22 میلیمتر است و هر دوربین نیز سطحی معادل 2×2 میلی مترمربع را نمایش میدهد، لازم است مارکرها موجود در ماسک در فاصله 20 میلیمتری از هم و دارای بزرگی کافی باشند.
- هر مارکر می تواند آنقدر بزرگ باشد که سطحی معادل 2×2 میلیمتر را اشغال کند. برای افزایش دقت در تطبیق، بهتر است مارکرها بر روی ماسک و نمونه در داخل هم طراحی شوند و یکی مثبت و دیگری منفی باشد.
- اندازه بزرگنمایی تصاویر حاصل از دوربینهای پشت حدود 50X است. در طراحی ماسک سعی شود از حداکثر فضای 3×3 میلی متر استفاده گردد.
- مارکهای موجود بر ماسک و نمونه باید در وسط محور X و نزدیک محور Y قرار گیرند. می توان در هر طرف بالا یا پایین ماسک از دو مارکر مجاور با ابعاد 3×3 mm² استفاده کرد. مارکرها در هر جای محور Y می توانند قرار گیرند.