

Elfo-System

- Elfo-Blaster -

直圧噴射式高性能サンドブラスト装置

- Elfo-Mistjet -

直圧式高圧ミスト噴射システム
(フォトレジスト現像機)
(高圧洗浄機)

- Elfo-Dry-Cleaner -

乾式基板洗浄装置

Elfo-System

当社の社名である「エルフォテック」とは「空気の精霊」という意味の「エルフォ」より命名し、エアーを利用した新しい技術を開発しています。

その技術として高圧エアーのエネルギーを最大限活用する直圧式サンドブラスト装置『エルフォブラスター』、直圧式高圧ミスト噴霧システム『エルフォミストジェット』および乾式基板洗浄装置『エルフォドライクリーナー』を開発しました。

『エルフォブラスター』は従来コントロールが困難とされていた、非常に加工能力の高い直圧式サンドブラスト装置の研磨材噴射量を任意にコントロールすることが可能です。

数ミクロンの微粒子から数ミリのパウダーまで、また0.01MPaの低圧から0.4MPaの高圧まで研磨材噴射量を任意にコントロールすることにより、従来のサンドブラスト装置と比較して飛躍的に効率が良く、また精度の高い加工が可能となりました。

新しい微細精密加工の分野から、一般のサンドブラスト加工の分野まで幅広く『エルフォブラスター』をご利用頂けると考えています。

『エルフォミストジェット』は弊社の直圧式サンドブラスト装置『エルフォブラスター』の技術を応用して研磨材の代わりにミストを高圧で吹き付けることにより使用する液量を少なくして効率よく、より高精度にフォトレジストの現像や洗浄を行えるようにした全く新しい技術です。

この『エルフォミストジェット』を使用することにより従来加工できなかった電子部品の分野や印刷の分野に於いて、非常に微細なパターンを精度良く形成することが可能になりました。

『エルフォドライクリーナー』は負圧の力で基板表面に粉体の流れを作り基板洗浄を行う新しい技術を採用しております。この技術により、基板表面を傷つけることなく洗浄が可能となりました。また、洗浄液を使用しないため、乾燥工程が不要となり洗浄コストの低減が可能となります。

直圧式高性能サンドブラスト装置

Elfo-Mistjet



直圧式高圧ミスト噴射システム

Elfo-Blaster



乾式基板洗浄装置

Elfo-Dry-cleaner



エルフォブラスターの特徴

加工能力の高い直圧式

ノズルの口径及び圧力の設定によりノズルの能力を10倍以上に

低圧から高圧まで安定噴射可能

0.01MPaの低圧から0.4MPaの高圧まで安定して噴射可能

噴射量・圧力等の設定をタッチパネルより入力可能

研磨材の噴射量及び加工圧力をタッチパネルから設定可能

ノズル高さをタッチパネルから設定可能

加工中に噴射量・加工圧力・ノズル圧力等を任意に可変

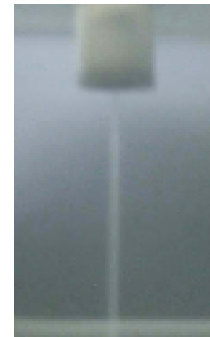
#3000から#12までの広範囲な研磨材使用可能

分級可変サイクロンにより微粒子から粗い粒子まで分級可能

研磨材供給ローラーを変えることにより微粒子から粗い粒子まで噴射可能

高精度フィルターを使用して異物を分離可能

最小26 μ mの開口フィルターを使用して研磨材中の異物を除去



直圧式サンドブラスト
噴射状態



サクション式サンドブラスト
噴射状態

エルフォミストジェットの特徴

ファインパターン形成（現像）

ノズルから噴射されたミストが高圧エアースの力で失速することなくパターンの隙間に噴射され、フォトレジストの現像では、従来のシャワー方式（ポンプ式）では不可能であったファインパターン形成が可能

使用液量の低減（現像・洗浄）

現像液・洗浄液等をノズルから噴射するときにミスト化し高圧エアースにて噴霧するため、噴霧液量が従来のポンプを使用したシャワー方式と比較して1/10以下に低減可能

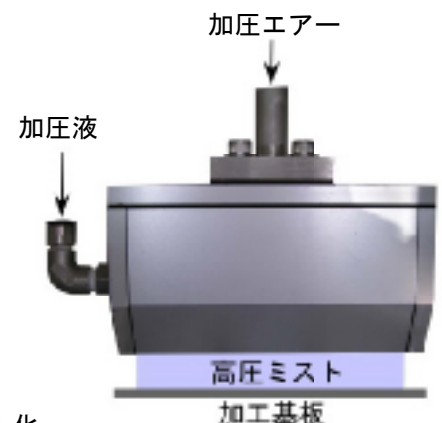
パターンの裾引きの低減（現像）

パターンの間に溜まった現像液を高圧エアースにて吹き飛ばしながらミスト化した現像液をパターンの隙間に吹き付けるため、フォトレジストの膨潤が抑えられパターンのコーナー部まで現像されレジストパターンの裾引きが低減

加工圧力のコントロール（現像・洗浄）

ノズルに導入する現像液・洗浄液等の高圧液の圧力を高圧エアースにて制御し高圧エアースの圧力制御は電空レギュレータを使用して精度良くコントロール可能

高圧液の圧力及び高圧エアースの圧力はタッチパネルより自在に設定可能



微粉用エルフオブラスター

微細加工用サンドブラスト装置

- 大口径のノズル使用で加工能力アップ
φ12ミリの丸ノズル又は大型スリットノズルを搭載可能
ノズル断面積に比例して加工能力アップ
- 微粒子研磨材の噴射量制御
#3000から#320までの研磨材を安定噴射
- 電空レギュレータにより圧力自動制御
加工圧力をパネルより設定し、電空レギュレータにより圧力自動制御
- 高性能フィルターにより異物除去
500メッシュステンレスフィルター（開口26μm）によるフィルタリングシステム搭載可能
- 加工データをPCカードに保存可能
加工圧力・噴射量・加工室負圧・ノズル距離・ノズル移動速度・コンベア速度・基板位置のデータをPCカードに保存可能
- 各種センサを内蔵しデータをパネル表示
研磨材量センサ・加工室内負圧センサ・加工圧力センサを内蔵しパネル上に表示
- 分級点可変サイクロンによる高性能分級
研磨材の粒径によりサイクロンの分級点を可変して一定粒度の研磨材を循環
- 研磨材自動供給装置搭載可能
研磨材タンク内センサにより研磨材が不足すると自動で研磨材を供給



ELP-4TR

試作・研究用微細加工サンドブラスト装置



ELP-1TR

- 集塵機内蔵でコンパクト化実現
装置サイズW980mm×D630mm×H1440mmのコンパクト化実現
集塵機内蔵でエアと電機を接続すればすぐ使用可能
- 研磨材の交換が容易な研磨材非循環システム
装置前面の研磨材供給部に研磨材を供給しサイクロン下部の研磨材回収容器にて研磨材を回収
- 微粒子研磨材の噴射量制御
#320から#3000までの研磨材を安定噴射
- 電空レギュレータにより圧力自動制御
加工圧力をパネルより設定し、電空レギュレータにより圧力自動制御
- 各種センサを内蔵しデータをパネル表示
研磨材検知センサ・加工室内負圧センサ・加工圧力センサを内蔵しパネル上に表示

一般用エルフォブラスター

高性能直圧式サンドブラスト装置



大口径のノズル使用で加工能力アップ

φ12ミリの丸ノズル又は大型スリットノズルを搭載可能
ノズル断面積に比例して加工能力アップ

粗い研磨材から細かい研磨材の噴射量制御

#12から#320までの研磨材を安定噴射

電空レギュレータによる圧力自動制御

加工圧力をパネルより設定し、電空レギュレータにより圧力自動制御

ノズル調整自動設定

ノズルの高さ・ノズル角度調整機構搭載可能
ノズル回転機構搭載可能
3次元形状ワークに対して均一なブラストが可能

加工データをPCカードに保存可能

加工圧力・噴射量・加工室負圧・ノズル距離・ノズル移動速度・コンベア速度・基板位置のデータをPCカードに保存可能

各種センサを内蔵しデータをパネル表示

ノズル距離センサ・研磨材タンク内研磨材量センサ・加工室内負圧センサ・加工圧力センサを内蔵しパネル上に表示

分級点可変サイクロンにより高性能分級

研磨材の粒径によりサイクロンの分級点を可変して一定粒度の研磨材を循環

高性能サンドブラスト装置の用途

梨地加工

研磨材量をコントロールして噴射することにより一定粗さの梨地加工が可能

塗装剥離

研磨材の選定により基材を傷つけることなく短時間に塗装剥離が可能

下地処理

塗装の前処理・テフロン加工の前処理・鍍金の前処理・接着の前処理等の下地処理をすることにより接着力向上

クリーニング

水溶性の研磨材を吹き付けることにより部品の表面クリーニングを行う
有害な薬品を使用しないため環境に優しいクリーニングが可能

ショットピーニング加工

金属表面に球状の研磨材を吹き付け圧縮応力を付加することにより金属疲労を減少させる
ショットピーニング加工も噴射量を制御することにより精度の高いショットピーニング加工が可能

エルフォブラスター用途

精密パターン切削加工

最小パターン

ライン溝幅 $30\mu\text{m}$ ・ドット穴 $40\mu\text{m}$ ・ $30\mu\text{m}$ ピン立てのパターン切削が可能

加工アスペクト

2倍から8倍の高アスペクト加工が可能

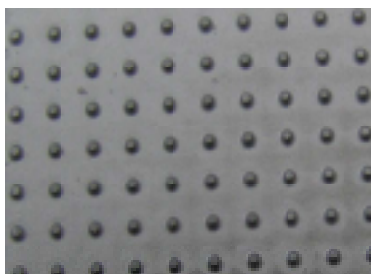
加工対象基板

水晶・ガラス・セラミック・化合物半導体・シリコンウェハー・サファイア等の脆性材料・金属材料

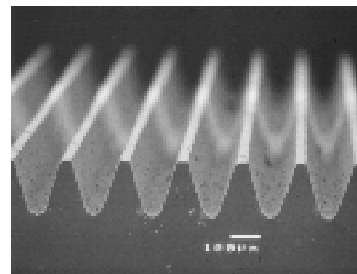
加工内容

穴あけ加工・ダイシング加工・ピン立て加工・溝加工

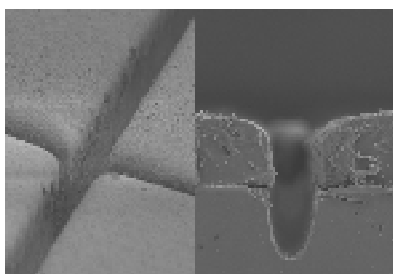
加工例



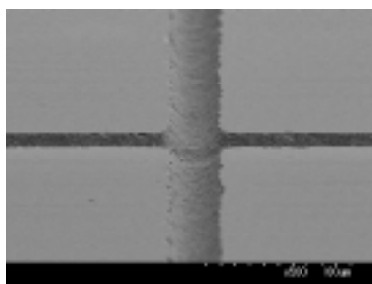
セラミックピン立て加工



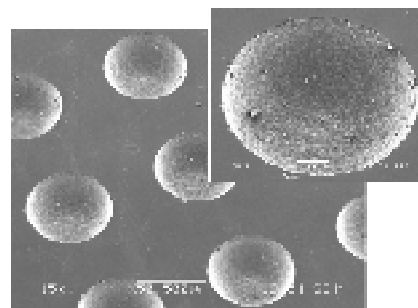
ガラス深溝加工



ガラス穴加工

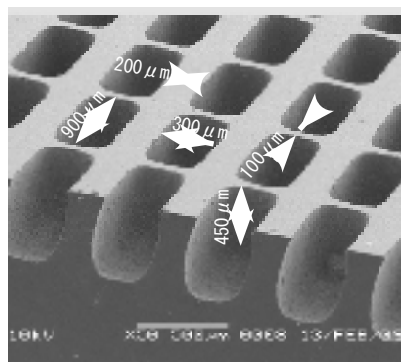
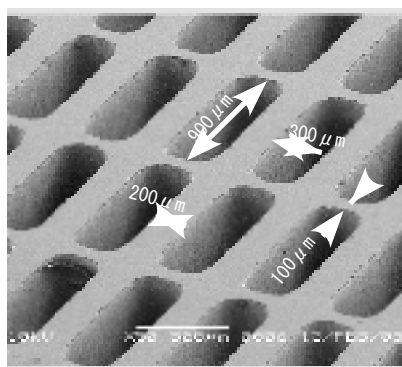


ガラス溝加工
(ライン幅 $20\mu\text{m}$)

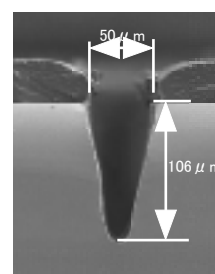
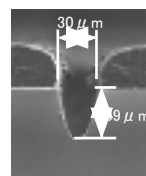


シリコン基板穴加工

加工断面形状をコントロール



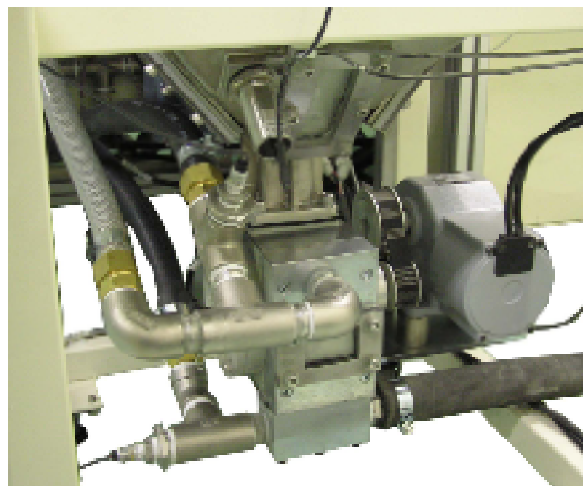
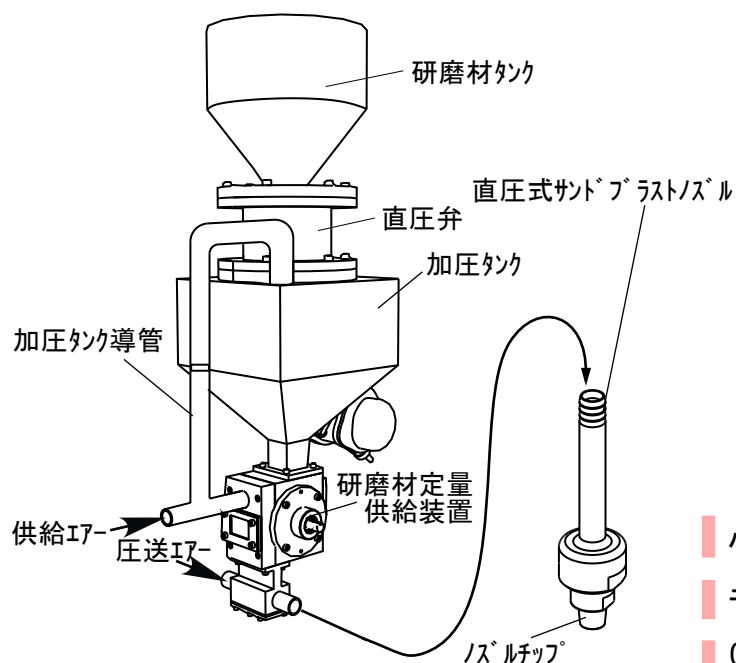
従来の加工断面形状



従来は加工形状をコントロールすることができなかったが、加工断面形状をコントロールすることが可能となった。

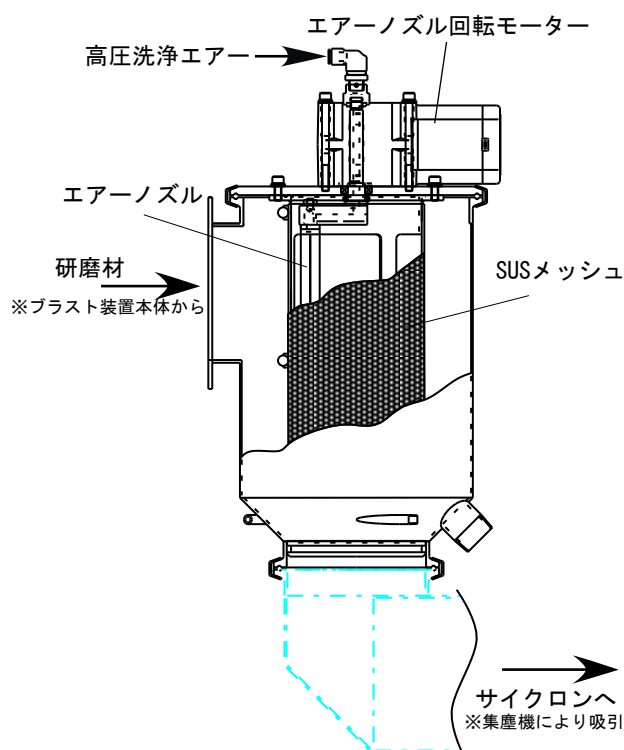
エルフォブラスターの高性能システム

直圧式噴射機構



- 小型でコンパクトな研磨材定量供給装置
- モーターの回転数により噴射量を自在に制御
- 0.01MPaの低圧から0.4MPaの高圧まで安定して研磨材を供給

高性能フィルタリングシステム



サンドブラスト装置に搭載可能な高性能フィルタリングシステム

ステンレス500メッシュ（開口 $26\mu\text{m}$ ）のフィルタを使用可能（研磨材の平均粒子径 $20\mu\text{m}$ 以下の研磨材使用の場合）

メッシュのクリーニング機構によりメッシュの詰まりを解消

異物を完全にカットすることにより加工によるチッピング量を減少

異物を完全にカットすることによりパターン間の詰まりを解消

静電気除去システム

イオナイザーにより加工中の静電気をカット
ノズルの左右に取り付けたイオナイザーより+と-の高電圧イオンを交互に吹き付け静電気を除去

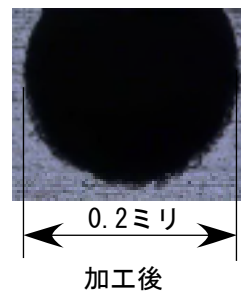
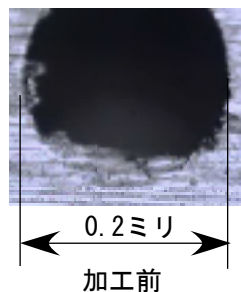
マイクロショットピーニング

微粒子を高速で金属に吹き付けることにより金属表面に硬度が高く強靱な微細組織を形成することができ、これにより金属強度を大幅に上げることができる。
このマイクロショットピーニングを行う事により刃物や金属部品の寿命を大幅に伸ばすことができる。



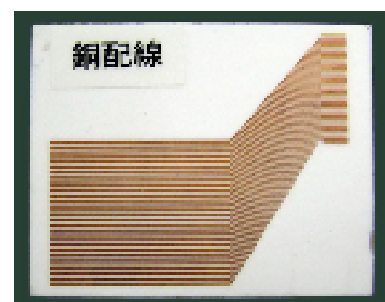
微細バリ取り加工

微細な研磨材を使用して、基材にダメージを与えることなく微細なバリを完全に除去することができる。



ブラストコーティング

高圧窒素ガスを使用して金属粒子を吹き付けることによりガラス・セラミック・金属等の表面に金属の薄膜コートが可能



アルミナ基板上への銅の
ブラストコーティング

表面微細粗面加工

ミクロンオーダーの粒子を吹き付け金属やセラミック表面微細粗面加工を行う

エルフォミストジェット

高圧エアース式ドライフィルム現像機

スリットノズルで高圧ミストにて現像

スリットノズルから少量の現像液を高圧エアースを使用してミスト化し、現像液ミストを加速させながら効率よく現像可能

噴射圧力を任意に設定可能

高圧エアースを使用して現像液を加圧することにより、現像液の圧力及び噴射する高圧エアースの圧力を電空レギュレータを使用して任意に設定可能

タッチパネルにより加工条件設定

ノズル移動幅・速度・噴射圧力等の加工条件をタッチパネルより任意に設定可能

現像液ミストの回収循環

ブロアーの負圧により噴射されたミストをサイクロンにて回収し、再度加圧してスリットノズルより現像液を噴射



型式：EWB-2AR

現像レベル

■ サンドブラスト用ドライフィルム

- A) 現像パターン： $\phi 36 \mu\text{m}$ (膜厚 $50 \mu\text{m}$)
- B) 現像パターン： $W30 \mu\text{m}$ (膜厚 $50 \mu\text{m}$)
- C) 現像パターン： $W80 \mu\text{m}$ (膜厚 $100 \mu\text{m}$)

■ エッチング用ドライフィルム

- A) 現像パターン： $W8 \mu\text{m}$ (膜厚 $25 \mu\text{m}$)
- B) 現像パターン： $W25 \mu\text{m}$ (膜厚 $80 \mu\text{m}$)



型式：EWB-1ST

小型テスト用現像機

高圧エアース式スクリーン版現像機



大型スリットノズルで水をミスト化し現像

大型スリットノズルから少量の水を高圧エアースを使用してミスト化し水のミストを加速させながら微細パターンを現像

厚膜製版でも微細パターンを製版可能

高圧ミストを吹き付け厚膜の乳剤も膨潤させないで微細パターンの製版が可能

現像用水の使用量が従来の1/10以下に

少量の水をミスト化して噴射するため、従来のスクリーン版用現像機と比較して水の使用量が1/10以下に低減可能

タッチパネルにより加工条件設定

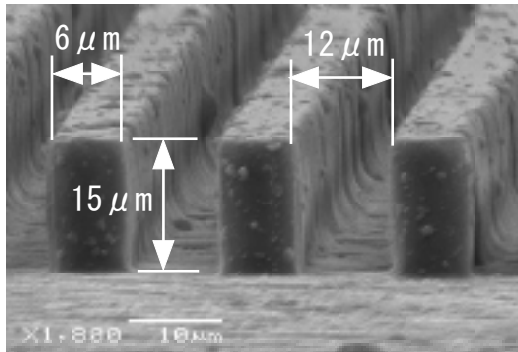
ノズル移動幅・速度・噴射圧力等の加工条件をタッチパネルより任意に設定可能

エルフォミストジェットの使用

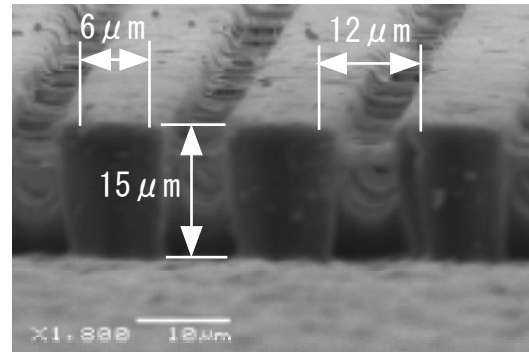
フォトレジストの現像

フォトレジストの現像時に従来露光されている部分にも現像液が浸透することにより膨潤して細かいパターン形成ができなかった。
ノズルから噴射された少量の現像液を高圧エアにてミスト化し、そのミストが高圧エアにて加速されながら噴射されることによりフォトレジストの膨潤を最小限に抑えながら現像することにより、より細かなパターンの現像が可能となる。

電鍍（メッキ）用ドライフィルムの現像

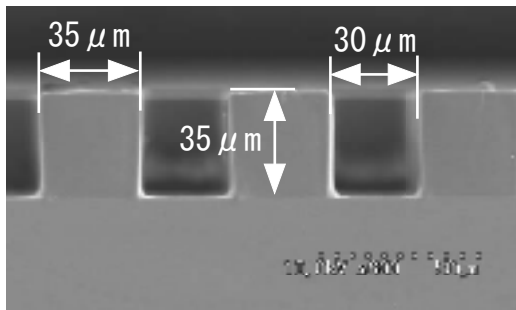


エルフォミストジェット使用

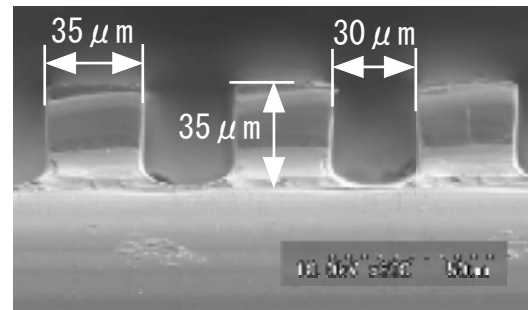


従来の現像機使用

サンドブラスト用ドライフィルムの現像



エルフォミストジェット使用



従来の現像機使用

スクリーン製版の現像

スクリーン版の現像で従来と比較して1/10以下の水を使用してパターンの裾引きが無く従来より細かいパターンのスクリーン製版が可能になる。

サンドブラスト用液レジ現像

有機溶剤系の現像液（水を混ぜて引火点を無くしてある）を高圧ミスト化して現像を行い、サンドブラスト耐性が高く微細なサンドブラスト用レジスト膜を形成できる。

その他感光性樹脂の現像

感光性の電極材料や感光性ポリイミド等の感光性材料のパターン形成で、従来より細かいパターンが形成できる。

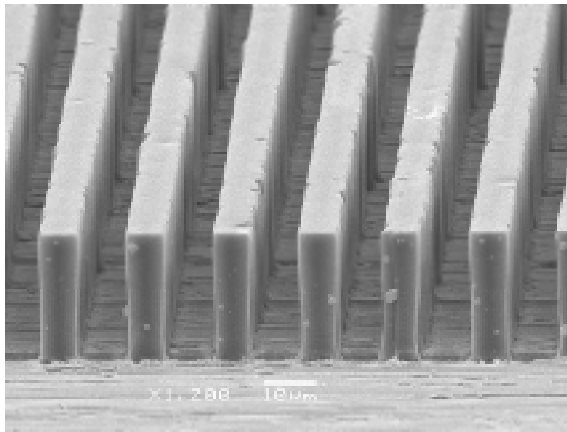
高圧洗浄

基板やスクリーン版等の洗浄

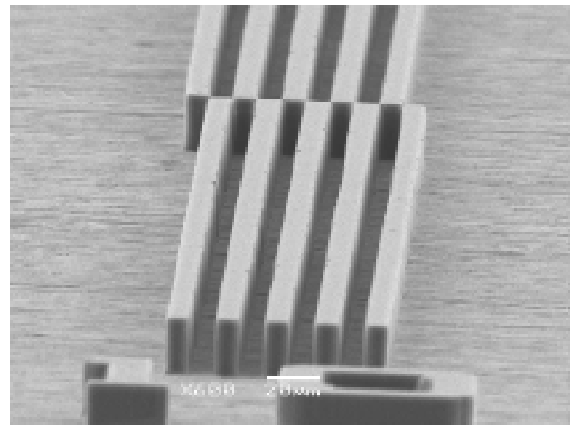
ノズルから噴射された少量の洗浄液が高圧エアにてミスト化し、加速され噴射されるため、細かい隙間でも洗浄液が高圧で吹き付けられ従来の1/10以下の少量の洗浄液でより効率の良い洗浄が可能となる。

エルフオミストジェットの加工例

エッチング用（電鍍用）ドライフィルムの現像加工例



膜厚25 μm ライン幅8 μm スペース8 μm



膜厚25 μm ライン幅10 μm スペース10 μm

微細サンドブラスト加工用マスキング

微細サンドブラスト加工用感光性液状レジスト

微細サンドブラスト加工用の感光性液状レジストで、液状のためレジストの膜厚はスピンコーターの回転数等により任意に調整可能。
感光性ドライフィルムと比較して、同じ膜厚でも耐サンドブラスト性が非常に高く長時間のサンドブラスト加工を行ってもレジストの摩耗が少ない。
現像液は専用の溶剤系現像液（水を混合して引火点を無くしてある）を使用する。



微細サンドブラスト加工用感光性ドライフィルム

微細サンドブラスト加工用の感光性ドライフィルムで、ラミネータを使用して基板に貼り付けた後パターンマスクを置いて露光を行い、アルカリ現像液にて現像する。
フィルム状のため液状レジストのように塗布乾燥に必要が無いため、作業性が良い。



ドライフィルム用水溶性粘着剤

感光性ドライフィルムを使用してパターンを形成後、立体的な加工ワークに貼り付けるための粘着剤で、水に溶けるため貼り付けたブラスト加工を行った後水洗にて除去することができる。

微細サンドブラスト加工用スクリーンインク

スクリーン印刷にてレジストをパターン印刷してサンドブラスト用マスキングとする。
紫外線硬化タイプと加熱タイプの2種類がある。

サンドブラスト用ドライフィルム/液レジパターニング装置

ラミネータ



ELM-350

薄膜の脆性材料に対応

テーブル搬送方式の採用で水晶・ガラス・シリコンウェハー等の脆性材料も破損することなくラミネート可能

1枚から無駄なくラミネート可能

ドライフィルムを切った状態から自動でラミネートを行い、無駄なくドライフィルムを使用可能

露光機



EEX-350H

フィルムマスク・ガラスマスク使用可能

パターンマスクとしてガラスマスクとフィルムマスクのどちらでも使用可能

30 μ mの微細パターンを露光可能

高精度のロッドインテグレータとコリメーションミラーにより精度の高い露光が可能

高圧ミスト式現像機



EWB-1SP

微細パターン・高アスペクト現像に対応

現像液をミスト化して噴射し現像を行うため、微細な隙間にも現像液が入り、現像時も膨潤少なく厚膜のサンドブラスト用フォトリソレジストを使用して微細なパターンを形成可能

アルカリ現像・有機溶剤現像に対応

サンドブラスト用ドライフィルムを使用する場合はアルカリ現像液を使用し、サンドブラスト用液レジを使用するときは有機溶剤現像液使用

液レジ用スピンコータ



ESC-1

液レジおよび保護膜等を塗布

液レジおよび保護膜等を遠心力により一定の膜圧に塗布

塗布条件をパネルより入力可能

テーブル回転時間及び塗布時間等をタッチパネルより入力可能

エルフォドライクリーナー

乾式基板洗浄装置

基板表面に洗浄用粉体を吹きつけ、基板上の微粒子や汚れを洗浄用粉体と一緒に高圧吸引することにより基板表面のクリーニングを行う。

■ 1 μm 以下の超微粒子も完全除去
従来の乾式洗浄装置では不可能であった1 μm 以下の微粒子も完全除去

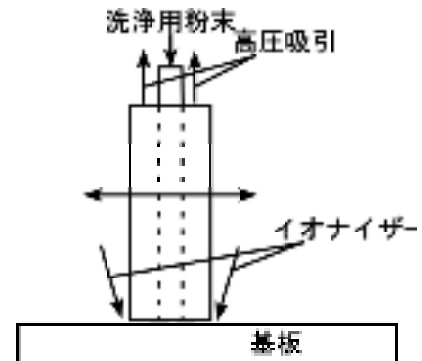
■ 表面に付着した汚れも完全除去
負圧による洗浄用粉体の流れにより基板表面を傷つけることなく付着した汚れも完全除去

■ 基板表面の研磨加工も可能に
洗浄粉体を硬度が高く切削性のある粉体にする
ことにより基板表面の研磨加工が可能になる。

■ 乾式のため基板の乾燥工程が不要
洗浄液を使用しない乾式洗浄のため基板の乾燥工程が不要となり洗浄コストが低減される。

■ クリーンルームでの使用が可能
負圧のエネルギーを使用して洗浄を行うために、装置からの粉体の飛散もなくクリーンルームでの使用が可能となる。

■ 表面の油汚れ等除去可能
油を吸収しやすい洗浄粉末を使用することにより切削油等表面に付着した油も除去可能。



基板表面に粉体の流れを作り
基板洗浄を行う。



エルフォドライクリーナーの用途

基板クリーニング

- ディスプレイ用ガラス基板のクリーニング
- プリント基板の表面クリーニング
- 太陽電池用基板のクリーニング
- サンドブラストパターン加工後の基板洗浄
- レーザー加工後の基板洗浄
- 金属焼き入れ後の酸化膜除去
- 金属機械加工後の切削油洗浄

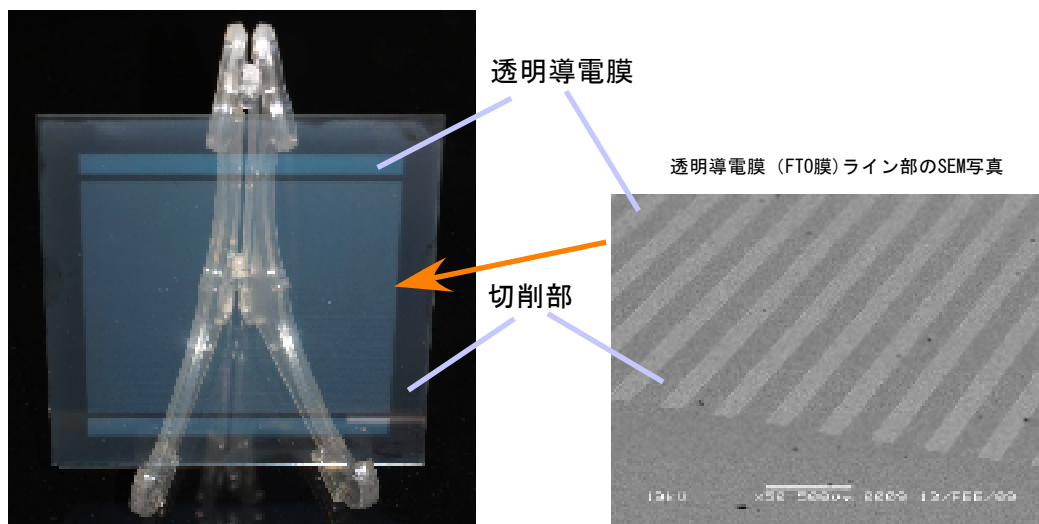
乾式粉体研磨加工（D P P加工）

高圧エアにより基材表面上に粉体を走らせ、基板表面を切削研磨する
粉体研磨加工（D P P加工）

D P P加工例

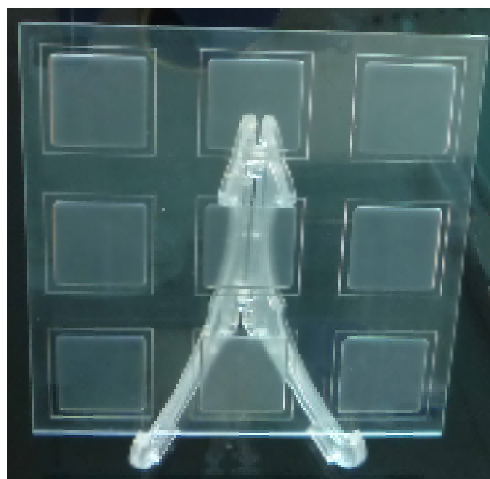
透明導電膜のパターン形成

ガラス基板表面に成膜された透明導電膜上にドライフィルム等でマスクパターンを形成後D P P加工にて透明度を落とさないで切削研磨して透明導電膜のパターン形成を行う。

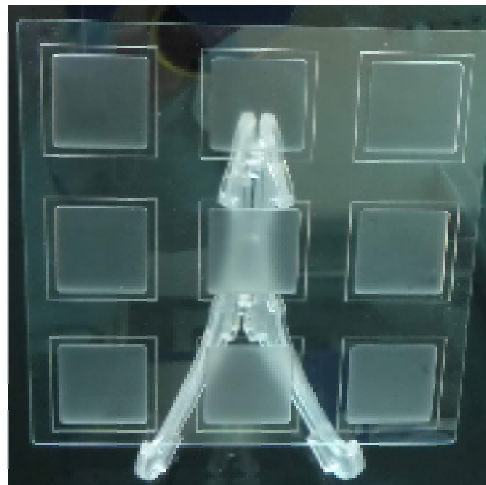


サンドブラストパターン加工後の粉体研磨加工により加工面研磨

微細サンドブラストパターン加工により基板を深掘り後、粉体研磨加工によりブラスト加工面を研磨してブラスト加工面の面状態を改善する。（透過率向上）



粉体研磨加工有り



粉体研磨加工なし

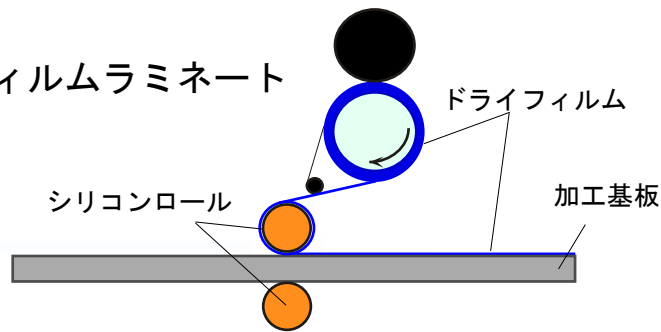
金属表面の酸化膜除去

ドライフィルムラミネート前の銅表面粗面化

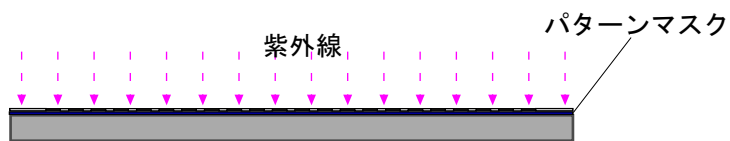
金属板表面の研磨加工

サンドブラスト微細パターン加工プロセス

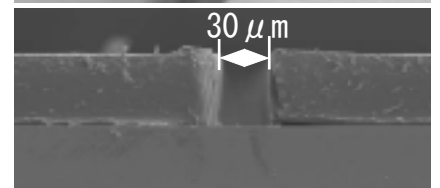
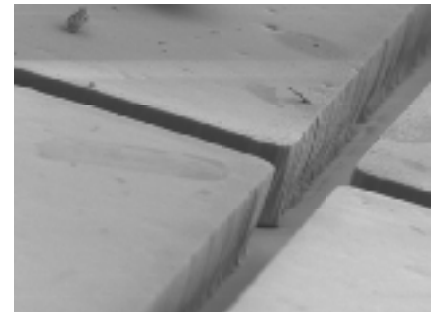
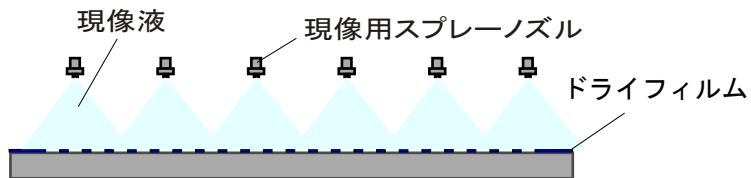
ドライフィルムラミネート



露光

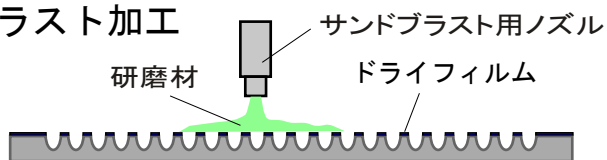


現像

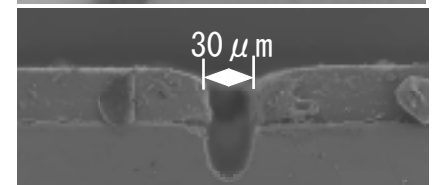
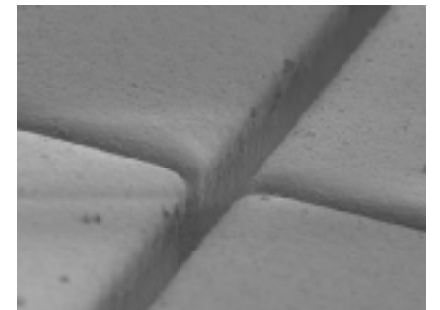
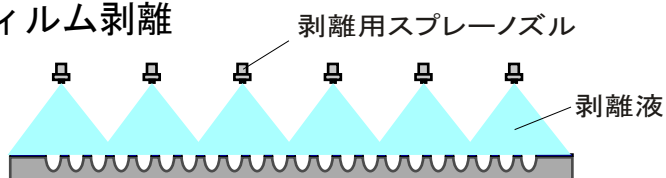


ドライフィルム現像後

サンドブラスト加工



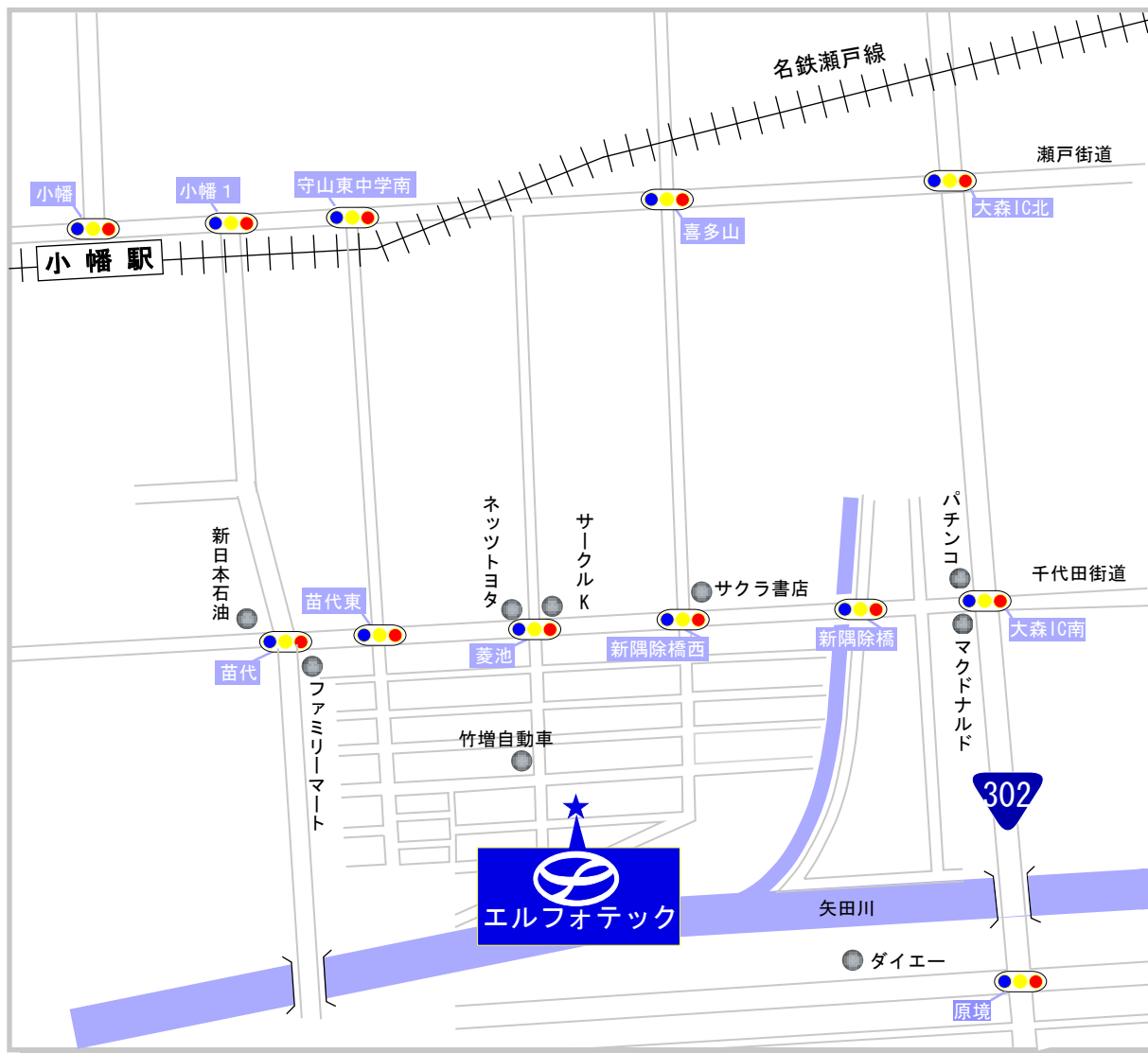
ドライフィルム剥離



サンドブラスト加工後

加工完了





交通案内

名古屋駅よりJR中央線にて大曽根駅で下車
(所要時間12分)

名鉄瀬戸線にて瀬戸方面へ小幡駅で下車
(所用時間8分)
小幡駅よりタクシーにて5分

販売店



株式会社 エルフォテック

〒463 0044 名古屋市守山区太田井3 62

TEL (052) 758 1102 FAX (052) 758 1103

URL: <http://www.elfotec.co.jp>