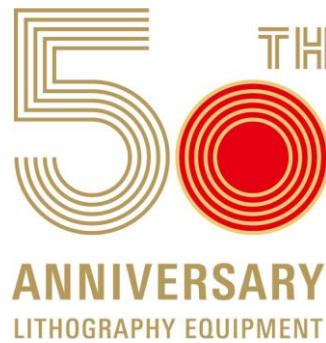


国産初の半導体露光装置「PPC-1」発売から50周年

キヤノンが、国産初の半導体露光装置「PPC-1^{※1}」を1970年に発売し、半導体露光装置事業に本格参入して今年で50周年を迎えます。スマホから自動車まで幅広く搭載されている半導体デバイスの製造には、半導体露光装置が必要不可欠です。デジタル技術の高度化に合わせ、キヤノンの半導体露光装置も進化し続けてきました。



国産初の半導体露光装置「PPC-1」



50周年記念ロゴ

キヤノンの露光装置の歴史は、カメラのレンズ技術を高度に応用したことから始まります。1960年代半ばにカメラのレンズ開発で培った技術を活用し、フォトマスク製造用の高解像力レンズを開発しました。その後さらなる事業の拡大を目指し、半導体露光装置の開発を開始、1970年に国産初の半導体露光装置「PPC-1」を発売し、半導体露光装置事業に参入しました。

1975年に発売した「FPA-141F」は、世界で初めて1ミクロン^{※2}以下の露光を実現し、2010年に国立科学博物館の産業技術史資料情報センターに「重要科学技術史資料（未来技術遺産）」として登録されました。

現在のキヤノンの半導体露光装置は、i線露光装置^{※3}やKrF露光装置^{※4}をラインアップにとりそろえ、時代のニーズに合わせて活用の幅を広げています。今後もさまざまなサイズ・材質のウエハーや、次世代パッケージ^{※5}プロセスへ対応できるよう、半導体露光装置のラインアップやオプション機能を拡充していきます。さらに、先端領域では回路パターンのさらなる微細化ニーズに応えるべく、ナノインプリント半導体製造装置^{※6}の開発を進め、量産プロセスへの適用をめざしています。

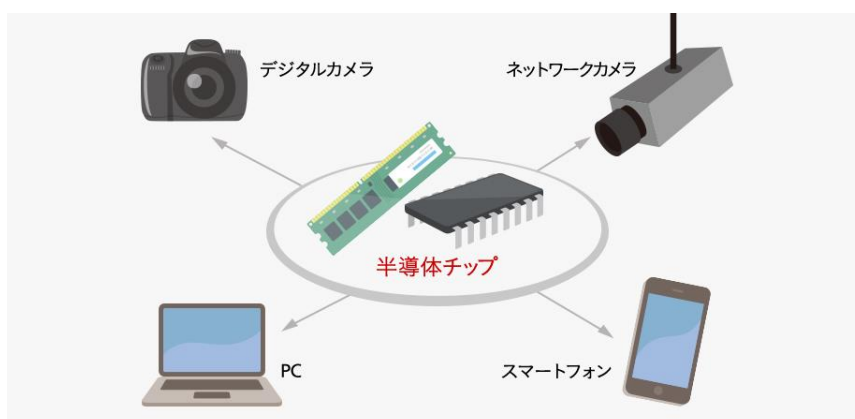
また、1986年からは、半導体露光装置の技術をディスプレイ製造に応用したフラットパネルディスプレイ露光装置の開発、製造、販売も行ってきました。今後も高精細化や生産性の向上を継続し、液晶・有機ELディスプレイの製造ニーズに応えます。

50周年を迎え、これからもキヤノンの露光装置は技術に磨きをかけ、社会の発展に貢献します。

※1 PPCは、Projection Print Cameraの略。発売当時は半導体露光装置ではなく、半導体焼付装置と呼んでいた。
 ※2 ミクロンはマイクロメートルのこと。1マイクロメートルは100万分の1メートル。
 ※3 i線（水銀ランプ波長365nm）の光源を利用した半導体露光装置。1nm（ナノメートル）は10億分の1メートル。
 ※4 露光波長が248nm、クリプトン（Kr）ガスとフッ素（F）ガスから発生させるレーザー光を利用した半導体露光装置。
 ※5 繊細なICチップを外部環境から保護し、実装する際に外部との電気接続を可能にすること。
 ※6 マスク（型）をウエハー上のレジスト（樹脂）に、スタンプのように直接押し付けることで、マスクの回路パターンを忠実に転写することができ、従来の光露光装置に比べて高解像なパターンを描けることが特長。

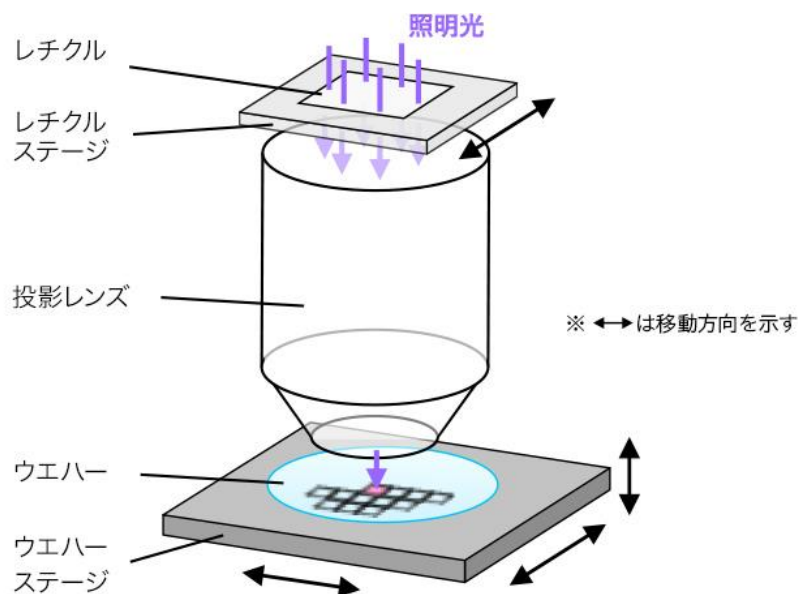
＜半導体デバイスとは＞

半導体デバイスは、スマホ、パソコン、デジタルカメラをはじめ、身の回りのあらゆる製品に搭載され、私たちの生活を支えています。あらゆるモノがインターネットにつながる IoT 時代の到来により、車や家電などさまざまなものに搭載されるセンサーや通信デバイス、ビッグデータを解析する AI（人工知能）のプロセッサなど、半導体デバイスはこれまで以上に社会にとって不可欠になり、その需要はますます増加しています。



＜半導体露光装置とは＞

半導体デバイスの製造工程において、「露光」をする役割を担っています。半導体デバイスは、ウエハーと呼ばれる半導体基板に微細な回路パターンを露光して作られます。半導体露光装置は原版となるレチクルに描かれた回路パターンを、投影レンズを介して縮小し、ウエハーに露光する装置です。ウエハーステージでウエハーを逐次移動させ、1枚のウエハー上に回路パターンを繰り返し露光していきます。回路はマイクロメートルからナノメートル※レベルの超微細なパターンを何重にも重ね合わせて作られるため、半導体露光装置も超高精密技術を駆使して、マイクロメートルからナノメートル単位の性能が必要です。

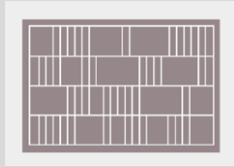


※ 1 μ m（マイクロメートル）は100万分の1メートル。1nm（ナノメートル）は10億分の1メートル。

<半導体デバイス製造工程>

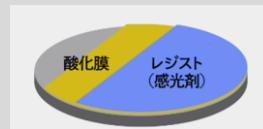
1. レチクル（原版）を作成します。

半導体チップの機能や性能を決める電子回路を設計します。回路パターンは、何十枚ものガラス板に描きます。



2. ウェハを用意します。

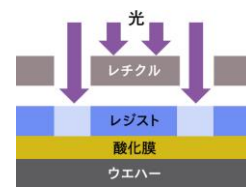
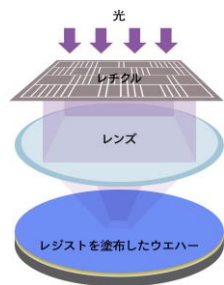
半導体デバイスのもととなる円盤状のウェハを用意します。加熱して表面に酸化膜を作った上に、レジスト（感光剤）を塗ります。



3. ウェハに回路パターンを描きます。

- ① レチクルに光を当て、回路パターンをウェハに露光します。光をレンズで縮小することで、より細かい線を描くことができます。回路の線幅を細くすればするほど、一つの半導体デバイスの中に入る半導体素子が増えて、高性能・高機能な半導体デバイスができます。

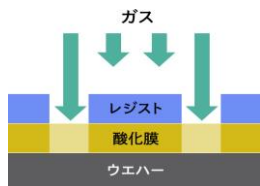
(露光装置使用)



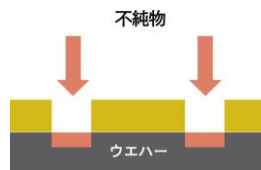
(露光の原理図)

光が当たった部分のレジストが変化します。現像液を使い、感光した部分を取り除きます。

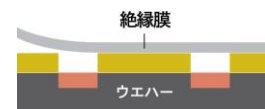
- ② レジストで覆われている部分以外の酸化膜は、ガスと反応して除去されます。



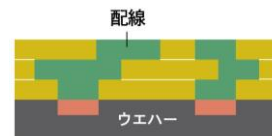
- ③ 不要なレジストを除去後、露出したウェハ内に、トランジスタを効率良く動作させるための不純物を注入して半導体素子を作ります。



- ④ ウェハ全体を絶縁膜で覆った後、凹凸がないよう表面を平らにします。さらに次の層を重ね、回路パターンの露光に備え、レジストを塗ります。



①～④の工程を繰り返し、ウェハ表面にいくつもの層を形成し、多層化して配線をつなぎます。



4. チップの切り出し

ウェハから半導体チップを切り出します。



5. 組立・完成

チップをフレームに貼り付け、ワイヤーで結びます。検査工程を経て完成です。

