

Modulare Optionen für den Leiterplatten-Nassprozess

Die System- und Prozesslösungen der Schmid Group für die Herstellung von Leiterplatten können für niedrige Produktionskosten sorgen. Das Unternehmen nutzt die Nassprozess- und Automationstechnologie auch für das Anodisieren und Formteilätzen. Mit der InfinityLine hat die Firma nun eine optimierte Nassprozessanlage entwickelt, die auf der Kombination der Vorgängerlinien CombiLine und PremiumLine basiert.

Die Nassprozessanlage ist modular aufgebaut, wobei jedes einzelne Modul mit einer dezentralen Peripherie ausgerüstet ist. Das ermöglicht die schnelle und einfache Installation von Modulen und Komponenten innerhalb der Linie. Hinzu kommen diverse Schnittstellen, über die sich die Anlage gut in ein Produktionssystem einbinden und digital steuern lässt.

Es werden auch die Anforderungen bezüglich Industrie 4.0 erfüllt. Somit haben Kunden die Möglichkeit, die von der Linie generierten Daten beispielsweise zur Produktverfolgung, zur Datenhistorienverwaltung, zur Überwachung von Wasser- und Chemieverbrauch sowie für die aktive Kommunikation mit anderen Maschinen zu nutzen. Dabei lassen sich die Messwerte auch extern, beispielsweise über ein Bediener-Tablet und einen Internetbrowser abrufen.

In die neu entwickelte Linie flossen jahrzehntelange Erfahrungen im nasschemischen Anlagenbau ein, weshalb sie sich durch eine hohe Nutzerfreundlichkeit auszeichnet. So wurde beispielsweise die Hauptantriebswelle an der Vorderseite angebracht und die

Anzahl der Servicetüren erhöht. Auch lassen sich die Zu- und Ablaufleitungen übersichtlich montieren. Ferner sorgen Zwischenplatten für eine höhere Wärmestabilität der Linie. Zudem sind die Module dank hocheffizienter Pumpen energieeffizient.

Die kompakte Anlage erfüllt somit die Anforderungen der Energieeffizienzstandards IE3 und IE4. Das Antriebskonzept mit Königswelle und Kegelrad gewährleistet einen sicheren Transport der Leiterplatten, wodurch sich nicht nur der Verschleiß, sondern auch die Verschleppung von eingesetzten Stoffen und der damit verbundene Wasser- und Chemiebedarf reduzieren lassen.

Entwickeln, Ätzen, Strippen, Spülen – die Module im Detail

Entwickeln

Um eine gleichmäßige Sprühverteilung sicherzustellen, ist das Hauptentwickelmodul der Nassprozessanlage mit einer Antriebs- und Funktionsüberwachung sowie einem oszillierenden Sprührahmen ausgestattet. Auch ist es optional möglich, die Entschäumer-Chemie in Abhängigkeit des Wasser- oder Chemieverbrauchs zu dosieren. Eine manuelle Einstellung ist damit nicht mehr erforderlich.

Ätzen

Auch das serienmäßig in PVC ausgeführte Ätzmodul weist eine gute Stabilität und Langlebigkeit auf. Zudem lässt sich das Ätzmodul nun mit drei statt bisher nur zwei dem IE3-Standard entsprechenden Tauchpumpen ausstatten. Durchflussoptimierte Plattendüsenstöcke sorgen für eine perfekte Druckverteilung an den Düsen. Dabei ist jeder Düsenstock des Ätzmodules mit Schläuchen gleicher Länge bestückt, was das Vorhalten und den Austausch der Schläuche



Nassprozessanlage mit Ätzmodul der Schmid Group: Die Entwicklung der neuen Modullinie InfinityLine basiert auf den Vorgängerlinien CombiLine und PremiumLine

erleichtert. Ferner wurde die Führung von Schlaucheingang und Schlauchausgang optimiert: Um die Belastung auf die Schläuche so gering wie möglich zu halten, sind die Zulaufleitungen für die Düsen knickgeschützt in der Rückwand untergebracht. Eine umlaufende, aufblasbare Abdichtung sorgt schließlich für ein dichtes Türsystem.

„Beim Ätzen kommt es nicht so sehr auf die Geschwindigkeit, sondern auf die Gleichmäßigkeit an“, erklärt

Stefan Rapp, Product Manager, Business Unit Printed Circuit Board der Schmid Group. „Daher sollte jede Düse mit dem gleichen Druck beaufschlagt werden, will man ein optimales Ergebnis erhalten“. Einen entsprechenden Nachweis für die verbesserte Sprühverteilung und die Druckgleichmäßigkeit haben die Experten deshalb mit einem Versuchsaufbau erbracht. Dazu wurde am Plattendüsenstock ein nominaler Druck von drei bar angelegt und der Druck an jeder einzelnen Düse gemessen. Die Messung hat eine nominale Standardabweichung der Druckverteilung von $\sigma < 0,02$ bar ergeben.

Strippen

Das Hauptstrippmodul ist mit Edelstahlprührohren ausgestattet und eignet sich zum Filtern resistbelasteter Stripperlösungen mit unterschiedlichen Partikelgrößen. Hierzu stehen verschiedene Filtersysteme optional zur Auswahl. Für den Strippvorgang kritischer Produkte bietet der Hersteller neben dem Hauptstrippmodul auch das Stehende-Welle-Modul mit Ultraschall an.

Spülen

Der Spülvorgang erfolgt durch ein Kaskadenspülmodul, das verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten bietet. Dazu lassen sich die Sprührohr- und die Schwallrohranordnung an das Leiterplattendesign und die Prozessschritte anpassen. Das spezielle Design der Sprühabdeckung, die sich auch in den Modulen befestigen lässt, minimiert die Verschleppung zwischen den einzelnen Spülschritten, wodurch



Bilder: Schmid Group

Die Ätzmodule der neu entwickelten Infinity-Line sind kompakt und benutzerfreundlich

sich der Spülwasserverbrauch und somit auch die Abwassermenge deutlich reduzieren lässt. Überdies ist es möglich, jeden Spülbereich sowohl mit einer Heizung als auch einer Kühlung auszurüsten.

Spülmodule wurden bislang oftmals mit Schwabekörper-Durchflussmessern ausgestattet, die eine Vielzahl an Leitungen erforderten. Das Kaskadenspülmodul der InfinityLine ist dagegen mit

Durchfluss-Messsensoren ausgerüstet, wobei optimierte Zulaufleitungen den Zugang zum Modul erheblich erleichtern. Darüber hinaus ist es möglich, optional an den Spülmodulen rückseitig einen Servicedeckel mit transparenter Platte einzusetzen. Um Algenwuchs zu vermeiden, lassen sich außerdem wahlweise Filterelemente mit einer Silberbeschichtung nutzen.

Erweiterungen und Nachrüstung per NEO – New Etching Options

Mit den New Etching Options, kurz NEO, hat der Hersteller weitere optionale Erweiterungen im Programm, die sich auch zur Nachrüstung bestehender Anlagen eignen. Etwa die prozessphasenoptimierte Düsenbestückung für eine höhere Ätzleistung. Mit diesem System lässt sich die Kupferverteilung und somit die Kupferreduktion verbessern und der Ätzfaktor bei der Ätzung von Strukturen erhöhen.

Geht es um das Ätzen feinsten Strukturen unter $50 \mu\text{m}$, bietet sich die NEO-Vakuumätzvorrichtung an. Diese ist mit einer unterschiedlich abgestuften Düsenanordnung ausgestattet, wodurch sich die Normalverteilung und der Ätzfaktor erhöhen. Eine weitere Ätz-Option ist das erweiterte Fluid Dynamic Equipment. Damit ist es möglich, die geforderten Ätztoleranzen genauer einzuhalten und den Yield, insbesondere bei Feinstleiterstrukturen, zu erhöhen. Hinzu kommt die Erweiterung des Druckbereichs auf bis zu 4 bar Sprühdruk sowie ein optimiertes Transportsystem, das eine höhere Uniformität beim Ätzen gewährleistet. -CT

www.schmid-group.com