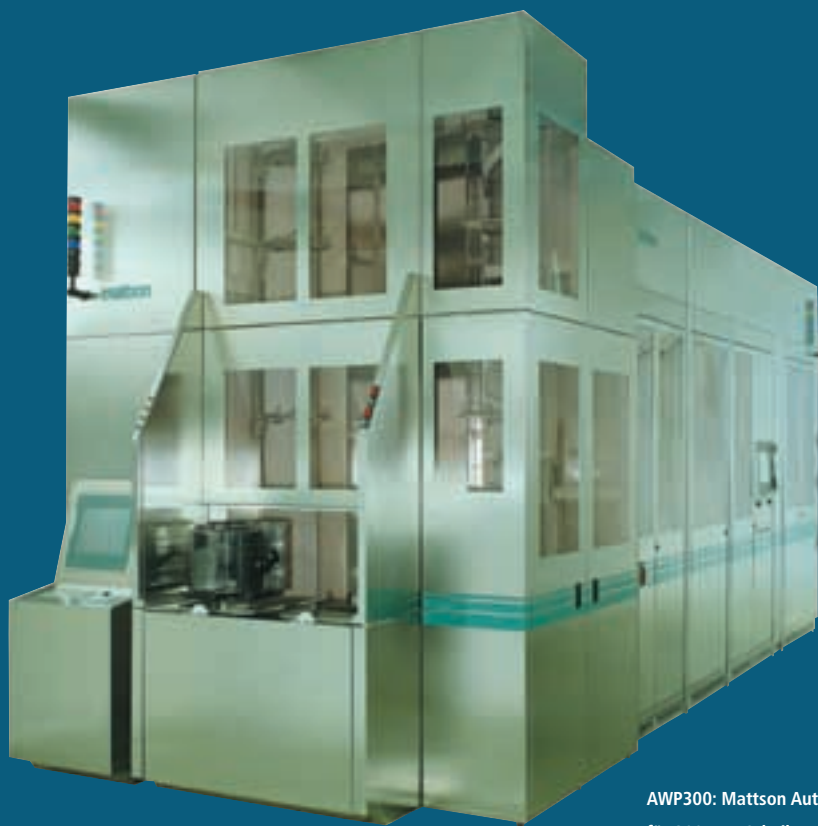


Mattson Wet Products GmbH setzt auf New Automation Technology



AWP300: Mattson Automatic Wet Processor für 300-mm-Scheiben

CANopen in der Halbleiterfertigung

Feldbussysteme wie Profibus und DeviceNet werden oft ausgewählt, weil das bevorzugte Steuerungssystem mit dieser Schnittstelle geliefert wird. Die Entscheidung für CANopen ist demgegenüber stärker technologieorientiert: Ingenieure suchen nach einem offenen, zuverlässigen Kommunikationssystem, das sich auf spezifische Anforderungserfordernisse zuschneiden lässt und auch auf Sonderfunktionsgeräte, die noch nicht über Feldbusanschlussmöglichkeiten verfügen, einfach implementiert werden kann. Sie sind fasziniert von der intelligenten Buszugriffssteuerung (Medium Access Control) und den integrierten Fehlererkennungs- und Steuerungsmechanismen der Controller Area Network-Technik und halten dann Ausschau nach einem geeigneten Anwendungsprotokoll. Schließlich stellen sie fest, dass CANopen die verschiedenen CAN-Funktionen ausschöpft und in einer breiten Palette verschiedener Geräte erhältlich ist.

Mattson Wet Products GmbH ist ein weltweiter Anbieter von Halbleiterfertigungsanlagen, der ziemlich genau dem oben abgesteckten Weg folgte. Nachdem man CANopen schon bei VME-Systemen in ausgewählten Linien eingesetzt hatte, beschloss man, PC-basierte Steuerungstechnik als Steuerungsarchitektur der nächsten Generation einzuführen. Das dafür ausgewählte Kommunikationssystem war CANopen. Nach umfassender Auswertung entschied sich Mattson schließlich für Beckhoff als den Hauptlieferanten für Hardware (Industrie-PCs und Feldbus I/Os) und Software (Automatisierungssystem TwinCAT). Das durchgängige Steuerungssystem und auch das Know-how von Beckhoff bei CANopen war eine wesentliche Rolle für diese Entscheidung.

Mattson Wet Products ist auf den Nassprozess der Halbleiterfertigung spezialisiert. Nach jedem lithographischen Fertigungsschritt müssen die Wafer geätzt, gespült und gereinigt werden. Die Zuverlässigkeit der Steuerung und Datenübertragung ist bei dieser Anwendung von entscheidender Bedeutung: Wenn eine Systemstörung dazu führt, dass eine Wafer-Charge zu lange in der Säure bleibt, würde dadurch die gesamte Charge zerstört. Je nach Anzahl und Art der zerstörten Wafer könnte sich der resultierende Schaden auf mehrere Millionen Euro belaufen. Mattson setzt daher ein Bussystem ein, das dank der CAN-Technik erhebliche Robustheit im Hinblick auf elektromagnetische Störungen bietet.



300-mm-Scheiben im Prozess

Lageregelung mit CANopen

Mattson führte die Beckhoff CANopen-Technik zunächst in den Produkten AWP300 und KRONOS™300 ein, mit denen 300-mm-Wafer bearbeitet werden. Alle Mattson-Maschinen sind vollständig modular aufgebaut. Die Anzahl der Prozesseinheiten und der Tanks, für die Ätzung und Spülung der Wafer, variiert je nach Kundenanforderungen ebenso wie die Software. Bei dem AWP300 und KRONOS™300 ist die PC-Steuerung durch ein 500 kbit/s CANopen-Netz mit mehreren Servoachsen, schnellen I/O-Modulen und einem Control Panel verbunden. Weniger zeitkritische I/Os, Ventilinseln, Bedienfelder und Sonderfunktionsgeräte wie Megasonic- und Ultraschallsysteme nutzen ein zweites CANopen-Netz mit

125 kbit/s. Insgesamt werden mehr als 500 digitale und 50 analoge I/O-Kanäle verarbeitet.

Die Antriebe schließen den Lageregelkreis lokal auf der Antriebssteuerung. Daher muss die Hauptsteuerung nur neue Positionsbefehle senden, wenn ein neues Bewegungssegment beginnt. Um mehrere Achsen gleichzeitig zu aktivieren, werden die Lagekommando-PDOs (Process Data Objects) über den CANopen Sync-Mechanismus übermittelt. Der resultierende Übertragungstyp für diese PDOs ist „0“. Hierbei wird das PDO nur gesendet, wenn die Daten sich geändert haben. Bei der nächsten folgenden SYNC-Nachricht werden sie dann gültig gesetzt. Da die zentrale Steuerung den resultierenden Bewegungsweg des Antriebes genau überwacht, werden die tatsächlichen Lagedaten in einem zyklischen synchronen PDO (Übertragungstyp 1) übertragen. Die digitalen I/O-Daten werden im ereignisgesteuerten Kommunikationsmodus gesendet: Immer wenn sich ein Eingang oder Ausgang ändert, wird das resultierende PDO übertragen. Dies führt zu kurzen Reaktionszeiten in Verbindung mit minimaler Inanspruchnahme von Bandbreite auf dem Bus. Um eine Überlastung des Busses wegen sich ständig ändernden Analogsignalen zu vermeiden, werden die analogen Daten zyklisch gesendet (angestoßen durch das Sync-Telegramm). Analogwerte, die sich langsam ändern (z. B. Temperaturen), werden mit jeder zweiten, dritten oder fünften Sync-Nachricht übermittelt. Dies kann mit den Tuning-Mechanismen von CANopen eingestellt werden, die eine optimale Nutzung der verfügbaren Bandbreite ermöglichen.

In dem AWP300 und KRONOS™300 verzeichnet Mattson typische Busauslastungen von 30% bis 40%, so dass ausreichend Bandbreite für unwahrscheinliche, aber dennoch mögliche plötzliche Häufungen ereignisgesteuerter Nachrichten und für die azyklische Parameterübertragung mit Service Data Objects (SDO) verbleibt. Mattson setzt die PCI-CANopen Zweikanal-Karte FC5102 von Beckhoff ein, die ständige Messungen der Buslast vornimmt und den Ist-Wert in einer Variablen in dem Prozessbild liefert.

Vier SPS-Laufzeitsysteme auf einem PC

Das TwinCAT-Anwendungsprogramm ist in IEC 61131-3-Sprachen geschrieben (hauptsächlich strukturierter Text) und muss zahlreiche Aufgaben erfüllen: Neben der mechanischen Handhabung der Wafer, Fluid- und Temperaturregelung sowie Werkzeugüberwachung besteht eine wichtige Aufgabe in der Verfolgung aller Prozessschritte mit Speicherung der entsprechenden Daten in einer Access-Datenbank. Zudem erfordert der Prozess eine ständige Anpassung der Säurezusammensetzung, so dass die Rezeptverwaltung einen großen Teil der Software ausmacht. Die Werkzeugsteuerung führt 4 SPS-Laufzeitsysteme gleichzeitig aus, die jeweils aus mehreren Tasks bestehen. Der Quellcode der Steuerungsanwendung beläuft sich auf mehr als 4 MB und nutzt etwa 150.000 Variablen, wobei die Visualisierungsanwendung noch nicht eingerechnet ist.

Eine zweite PC-Einheit wird zur Visualisierung eingesetzt, da das SCADA-Paket beträchtliche Rechenleistung voraussetzt. Beide PCs sind über Ethernet und TCP/IP verbunden, wobei OPC für den Datenaustausch mit der Steuerungsanwendung genutzt wird. Die Zahl von 7500 OPC-Tags deutet den Umfang der Visualisierungsanwendung und zeigt wie umfassend die OPC-Schnittstelle genutzt wird. Interessanterweise läuft der OPC Server auf dem Visualisierungs-PC und nicht auf dem Steuerungsrechner (Tool Controller): Die Beckhoff ADS-Kommunikation über Ethernet, mit der die Daten von der Tool Controller-Anwendung zum OPC Server transportiert werden, ist erheblich schneller als eine OPC-Verbindung über TCP/IP.

