

Integrazione della microscopia nella produzione automatizzata di componenti microelettronici

I componenti microelettronici nel settore dell'elettronica sono diventati oramai parte della nostra vita quotidiana, che si tratti di smartphone, domotica o automobili intelligenti. Realizzati con sensori ottici e trasmettitori intelligenti, oltre a dei corrispondenti moduli logici e di memoria, questi avanzati componenti richiedono degli stabilimenti di produzione altamente sviluppati con particolari attenzioni nelle manipolazioni e nel controllo qualità. Di conseguenza la produzione di wafer semiconduttori è un processo ampiamente automatizzato. Tuttavia alcune parti del processo di produzione sono integrate da operazioni di controllo manuale con l'ausilio, ad esempio, di microscopi in camere sterili.

Conformità dei requisiti qualitativi nella produzione di LED mediante la microscopia



Figura 1. Osservazione di wafer di zaffiro mediante microscopio della serie MX. Immagine per gentile concessione di PVA SPA.

La microscopia aiuta i produttori a assicurare la conformità ai requisiti qualitativi nella produzione di LED. La richiesta di maggiore produttività e affidabilità di prodotti finali stimola il processo continuo di realizzazione di miglioramenti nell'ambito della produzione di LED. I progressi nella miniaturizzazione e l'aumento nella densità di potenza esigono questi miglioramenti.

ams OSRAM è un produttore leader di soluzioni ottiche dedicate a garantire la conformità agli esigenti requisiti di produzione. La sua attività relativa alle ottiche e ai semiconduttori di Regensburg (Germania) beneficia di elevati standard qualitativi relativi alla purezza dell'aria e alla protezione dalla contaminazione di particelle nelle postazioni di post-controllo visivo. I sistemi di microscopia per il post-controllo di wafer di zaffiro, gallio-arseniuro (GaAs) o silicio nella produzione di LED sono in genere postazioni operative situate in una camera sterile certificate in base allo standard DIN EN ISO 14644-1.

Per ridurre la generazione di particelle da parte degli operatori dello stabilimento i wafer devono essere protetti durante l'ispezione microscopica. Nel sistema di ispezione viene anche definita la purezza dell'aria. I wafer sono trasportati tra le diverse fasi del processo in moduli chiusi in numero di 25 elementi per ognuno, in modo da soddisfare la domanda crescente. Di conseguenza, una macchina deve essere in grado di sbloccare un modulo e di bloccarlo nuovamente al termine del processo. Per i wafer con un diametro di 200 mm (7,9 in.), sono usati i moduli SMIF (Standard Mechanical Interface). La maggior parte delle volte l'ispezione visiva delle proprietà superficiali del wafer vengono realizzate mediante i processi litografici e chimici. Gli operatori dello stabilimento devono confermare che le dimensioni delle componenti sono precise e confermare l'assenza di difetti.

Integrazione del sistema di microscopia per la produzione automatizzata

Per soddisfare questi requisiti ams OSRAM ha bisogno di fornitori di sistemi di microscopia parzialmente automatizzati con un processo di integrazione adatto per la produzione automatizzata. Il produttore si è orientato verso PVA TePla, un'azienda di realizzazione di sistemi rappresentata dalla controllata PVA SPA Software Entwicklungs GmbH con sede a Coburg (Germania).

PVA SPA ha assicurato un'elevata flessibilità nell'implementazione degli specifici requisiti del processo del committente. Questo ha incluso l'accoppiamento standardizzato all'impianto mediante il protocollo SECS-GEM e la completa tracciabilità dei controlli ottici manuali attraverso un reporting digitale a un sistema di controllo della produzione di livello superiore. PVA SPA ha fornito delle soluzioni specifiche in base a queste necessità. I nuovi microscopi semi-automatizzati del fornitore possono inoltre essere sottoposti a un'analisi di redditività realizzata dal produttore.

La combinazione dell'ispezione guidata del wafer e del semplice controllo dell'operatore costituisce una soluzione manuale integrata in modo ottimale nell'ambiente di produzione automatizzata. I sistemi di controllo della produzione e dei dati vengono gestiti automaticamente dopo il controllo manuale parziale. Le modalità di gestione e funzionamento della linea vengono interessate solo leggermente.

Sistemi di microscopia intelligenti per l'ispezione dei wafer

Il sistema di microscopia di nuova progettazione include un sistema di caricamento dei wafer UL200 in grado di aprire e ribloccare automaticamente i moduli dei wafer SMIF. In seguito allo sbloccaggio, i wafer sono caricati dal modulo a uno spazio interno del sistema. Un'unità di flusso posizionata nel telaio produce un flusso laminare verso il basso di aria pura, visto che è essenziale garantire un'adeguata purezza dell'aria all'interno del sistema. Anche il telaio del sistema di caricamento del wafer e del microscopio protegge le componenti da danni meccanici.

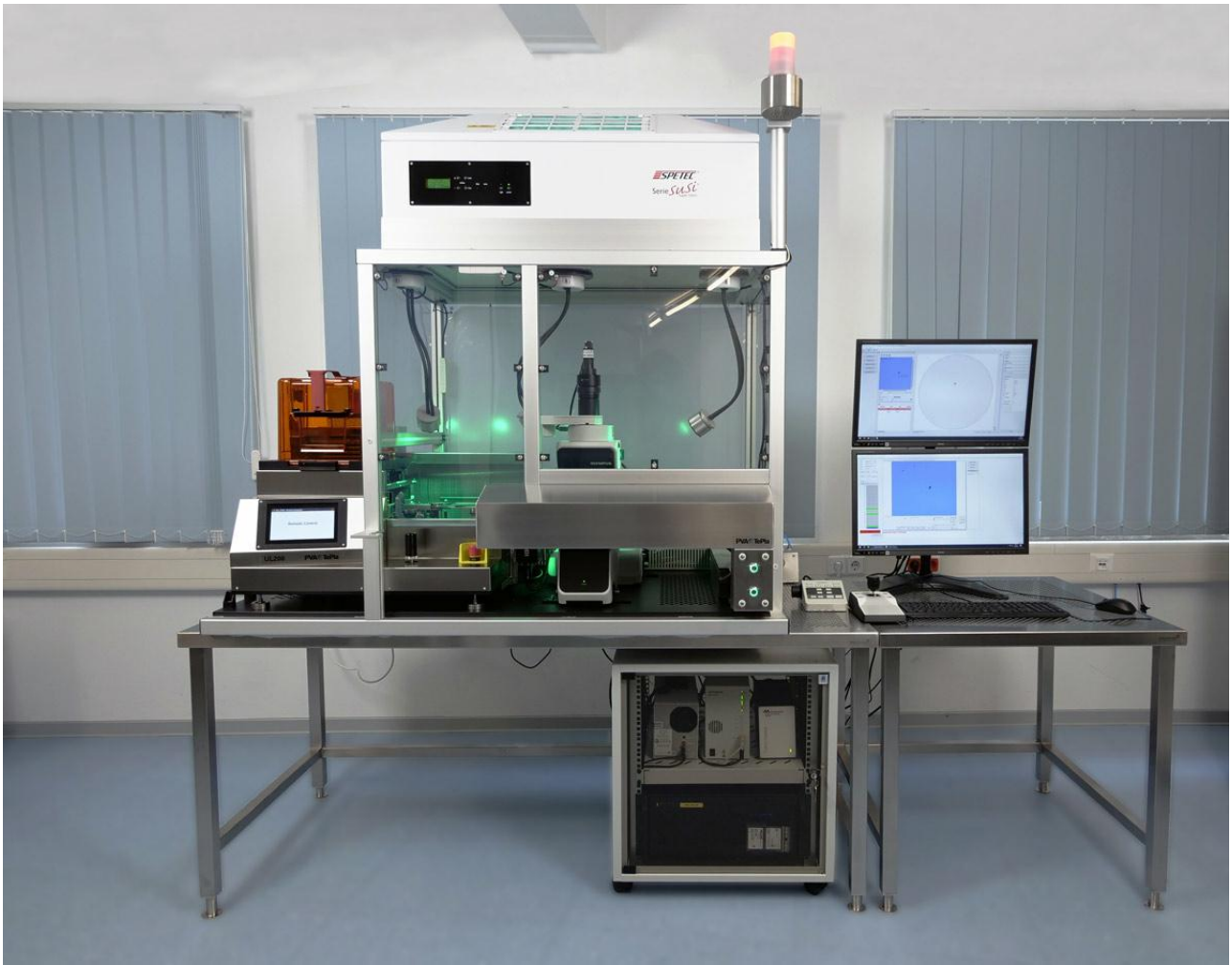


Figura 2: Sistema di microscopia con integrazione di un sistema di caricamento UL200 per i moduli wafer SMIF e un'unità di flusso per purificare l'aria. Immagine per gentile concessione di PVA SPA.

Il sistema integra il [microscopio di ispezione di semiconduttori della serie Olympus MX™](#). Il microscopio è dotato di un tavolino XY motorizzato e con autofocus laser integrabile e modulare che può essere completamente controllato dall'esterno. Questo permette agli operatori di gestire delle operazioni di ispezione definite direttamente dalla schermata.



Figura 3. Microscopio per semiconduttori della serie MX utilizzabile per l'ispezione di wafer fino a 300 mm (11,8 in.)



Figura 4. Gli obiettivi di alta qualità usati con il microscopio della serie MX sono ideali per l'ispezione con infrarossi e fluorescenza UV.

Per la tracciabilità dei difetti individuati in un wafer, gli operatori possono misurare le anomalie presenti nell'immagine e aggiungere le informazioni digitali ai file KLARF, un formato di standard industriale per le funzionalità estese di mappatura del wafer. Per il miglioramento del processo, il microscopio della serie MX può inoltre rilevare difetti nel wafer. In passato, questi difetti venivano individuati mediante i sistemi di ispezione ottici automatici (AOI - automatic optical inspection).

Abilitazione dell'operatività analitica in un ambiente di produzione automatizzato

Anche con i più recenti sistemi AOI, i controlli ottici manuali dei microscopi sono indispensabili per l'ams OSRAM. Per lo sviluppo e il miglioramento dei prodotti sono spesso necessari degli interventi manuali intensi. Robert Friedemann, Specialista per i Controlli e le Analisi in ams OSRAM, descrive i vantaggi di questi controlli manuale sullo sviluppo e la qualità dei prodotti:

"Con i microscopi SMIF, siamo riusciti a fornire, ai nostri colleghi impegnati nella progettazione e lo sviluppo, un sistema di controllo che permette un'operatività analitica in un ambiente di produzione automatizzato", afferma Robert. "Una mappatura macroscopica e microscopica del materiale del wafer risulta indispensabile per gli sviluppi di base e i miglioramenti del prodotto. Le indicazioni e le immagini sono adesso collegate direttamente in KLARF e possono essere visualizzate immediatamente nel sistema di gestione del rendimento nella corrispondente fase del processo".

PVA SPA rimane flessibile nell'intero processo per garantire che tutte le necessità siano state soddisfatte. Per esempio, diversi filtri passa-banda devono essere orientati e controllati dal software. Inoltre i LED dell'illuminazione del microscopio devono essere controllabili singolarmente per la microscopia spettrale.

"In alcuni casi un sistema deve essere ridefinito. In qualità di integratore del sistema, è essenziale rimanere sempre flessibile e essere disponibili a assecondare le specifiche necessità dei clienti", afferma Kevin Fredriksen, Direttore commerciale di PVA SPA.

Robert e Kevin concordano che il sistema di microscopia soddisfi tutte le necessità identificate e fornisca una soluzione affidabile e conveniente per lo sviluppo e la qualità del prodotto.

Related Product



MX63 / MX63L

I sistemi di microscopia MX63 e MX63L offrono delle osservazioni di qualità per wafer di 300 mm o di dimensioni superiori, schermi piatti, schede a circuito stampato e altri campioni, integrando funzioni versatili e un design ergonomico e facile da usare. La struttura del modulo flessibile permette di ottimizzare i sistemi di osservazione per diverse finalità di ispezione. Attraverso la combinazione del software di analisi delle immagini PRECiV, la tua procedura di ispezione, dall'osservazione alla generazione di report, può essere semplificata e velocizzata.

[Maggior informazioni ► https://www.olympus-ims.com/microscope/mx63/](https://www.olympus-ims.com/microscope/mx63/)