

cav

CHEMIE PRODUKTION ANLAGEN VERFAHREN

02-2019

14 TITEL

**GARANTIERT
SAUBERE DRUCKLUFT**

**10 SICHERER SCALE-UP
SICHERHEITSKONZEPT
FÜR ROHRREAKTOREN**

**30 EXPLOSIONSSCHUTZ
BEDARFSGERECHTE
INERTISIERUNGSKONZEPT**

**44 DIGITALE PRODUKTION
SICHERHEITSSTEUERUNG
MIT OPC-UA-ANBINDUNG**



Recycling im industriellen Maßstab

Destillation liefert hochreines Lösemittel

Der Anlagenbauer Ofru hat eine Anlage für die Destillation eines hochreinen Lösemittels aus der Halbleiterindustrie projektiert, entwickelt und gebaut. Aufgrund des hohen Einkaufspreises des Lösemittels, sollte die Rückgewinnungsrate möglichst groß sein. Daher wurde auf einen ASC-3000-Destillationskessel eine Reflux-Trennkolonne von etwa 4 m Höhe installiert.

Beim Destillationskessel setzt Ofru auf seine bewährte Spitzkonuskonstruktion. Der Vorteil: Die Kesselform bietet eine größere Wärmeübertragungsfläche als flache Heizbodenkonstruktionen. Außerdem können zähviskose Destillationsreste aus dem Sumpf durch Öffnen des Ablasschiebers am tiefsten Punkt des Kessels einfach abgelassen werden. Über alle Heizflächen laufen leitfä-

hige, federdruckbelastete PTFE-Abschaberblätter. Sie entfernen kontinuierlich Ablagerungen und stellen eine gute Wärmeübertragung sicher. Um Korrosion zu vermeiden, bestehen alle Anlagenteile, die in Kontakt mit dem Lösemittel kommen, aus Edelstahl. Es werden nur Dichtungen aus lösemittelbeständigen Dichtstoffen eingesetzt. Um das thermisch empfindliche Lösemittel

möglichst gering zu belasten, wird unter Vakuum destilliert. Dies spart vor allem Zeit in der Aufheizphase des Feedmaterials und halbiert nahezu den Siedepunkt beim Prozessdruck. Da das Trennverhalten der Rücklaufkolonne von einem präzise gehaltenen Kopfdruck abhängt, wurde eine Vakuumregelung installiert. Sie speist automatisiert kleine Mengen Luft in den Kolonnenkopf ein. Via Differenzdruckmessung zwischen Destillationskessel und Kolonnenkopf wird der Anlagenbediener gewarnt, sollte die Kolonne hydraulisch geflutet werden.

Komplexe Aufgabe

Das Vakuum wird mithilfe einer zweistufigen Flüssigringpumpe erzeugt, die Lösemitteldestillat als Betriebsmedium verwendet. Zur Optimierung des Anlagenendrucks wird der Betriebsmittelkreislauf der Pumpe zusätzlich gekühlt.

In der geforderten Trennaufgabe wird Wasser als Leichtsieder und das Lösemittel als Hochsieder ausgetrieben. Da das Pumpenmedium möglichst rein gehalten werden sollte, wurden ein vakuumfester Vorlaufbehälter und ein atmosphärischer Destillattank vorgesehen.

Im Reflux-Destillationsbetrieb wird der Destillatmassenstrom nach dem Kondensator mithilfe eines Coriolis-Massendurchflussmessgerätes gemessen und in einen Pufferbehälter geleitet. Die Prozesssteuerung berechnet auf Basis mehrerer Faktoren vollautomatisch die aktuelle Rücklaufmenge,

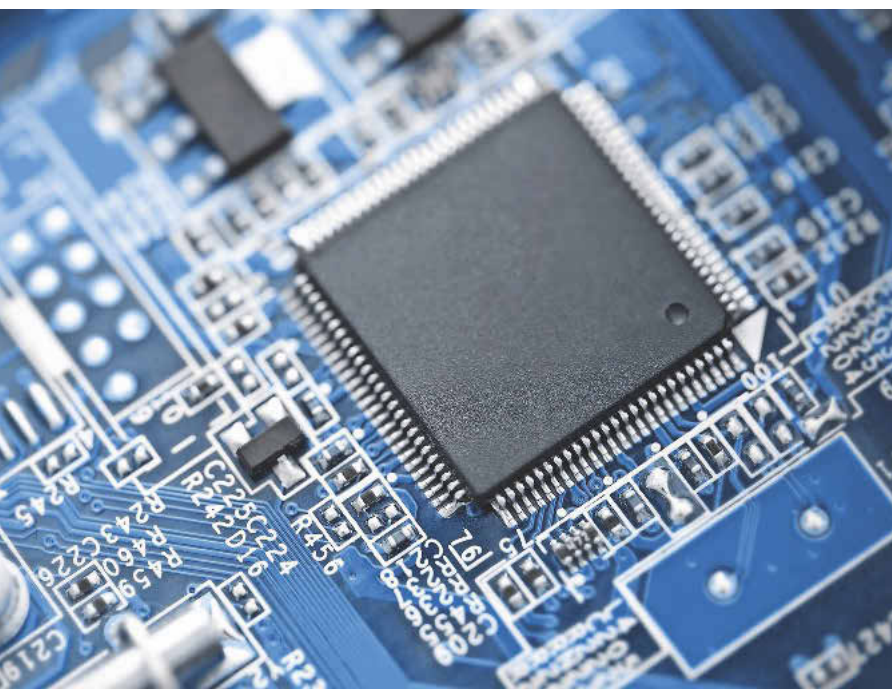


Bild: MoreFixels - Fotolia

Für die Herstellung von Halbleiterelementen werden unter anderem hochreine Lösemittel benötigt



Die Betriebsparameter der Kolonne wie Umschaltunkte, Laufzeiten und zu erwartende Destillatmassenströme wurden via Software simuliert. So konnte durch Variation des Rücklaufverhältnisses der Tagesdurchsatz auf über 5 t gesteigert werden.

die über den Kolonnenkopf verteilt durch die Füllkörperpackung nach unten tropft. Durch das aufsteigende Dampfgemisch befinden sich Wärme- und Stoffübertragung im Gleichgewicht und die Trennschärfe der Destillation steigt.

Da ein komplexes Gemisch mehrerer Störstoffe vom Wertprodukt zu trennen war, wird schrittweise in Abhängigkeit der gemessenen Kopftemperatur das Rücklaufverhältnis gesteigert, bis die letzte Schalttemperatur erreicht wird. Diese Variation des Rücklaufverhältnisses optimiert die Ausbeute des Zielprodukts.

Einfache Funktionsupdates

Nach dem Erreichen einer voreingestellten Umschalttemperatur geht die Anlage in den Produktionsbetrieb über. Das Destillat läuft nach der Coriolis-Messstelle durch die Vakuumstufe in den Produkttank. Sämtliche auflaufenden Messdaten wie Druck, Temperatur, Durchflussmenge sowie Maschineneinstellungen werden ständig protokolliert und stehen dem Anlagenbenutzer für statistische Auswertungen und Optimierungen zur Verfügung. Möchte der Anlagenbetreiber die Anlagensoftware mit einem Funktionsupdate aktualisieren, kann er dies über eine Remote-Softwarewartungsschnittstelle tun. Mit ihr lässt sich ein Großteil dieser Anfragen ohne teure Reisezeiten weltweit und direkt vom Ofru-Standort Alzenau aus bearbeiten. Alle Komponenten der Anlage sind nach Atex zertifiziert. Auch andere, internationale

Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche (UL, IECEx etc.) sind verfügbar.

Zusammenfassend wurde dem Anwender eine effiziente, sichere und zuverlässige Destillationsanlage für großtechnisches Recycling eines wertvollen Lösemittels zusammen mit dem dazugehörigen Destillationsprozess entwickelt, gebaut und in Betrieb genommen. Durch den hohen Grad an Prozessautomatisierung kann die Anlage quasi ohne Benutzereingriffe im 24/7-Betrieb gehalten werden. Die hohen Anforderungen an Reinheit, Ausbeute und Durchsatz konnten durchweg erfüllt werden, trotz des apparativen Aufwands liegt der ROI deutlich unter einem Jahr.

www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0219ofru



AUTOR
DAVID ROTH

International Sales Manager,
Ofru Recycling