

MIKRON TOOL: VACUUM CLEANING WITH MODIFIED ALCOHOL FOR HIGH PRECISION CUTTING TOOLS

Mikron Tool: lavaggio sottovuoto ad alcoli modificati per utensili da taglio di alta precisione

© ipcm

Opening picture: Thanks to Mikron Tool tools, several OEM experienced a production increase and a reduction of machining unit costs. With special tools the company has achieved a longer lifespan and improved cutting parametres.

Foto d'apertura: alcune aziende di produzione, grazie agli utensili Mikron Tool, hanno avuto un innalzamento della produttività ed hanno potuto diminuire i costi unitari di lavorazione. Con gli utensili speciali sono stati raggiunti tempi di durata più alti come pure un miglioramento dei parametri di taglio.

The Mikron Group develops automated processing solutions for high precision production processes. Strongly inspired by the Swiss culture of innovation, Mikron is one of the world's leading suppliers of the automotive, medical equipment, pharmaceutical, pen, watch, and consumer goods industries.

Mikron Machining, the Division of the Mikron Group to which Mikron Tool belongs, is a leading supplier of high productivity custom machining systems for complex and high-precision metal components. Mikron Tool, based in Agno (Switzerland), develops and manufactures high precision and high performance cutting tools such as tips, milling cutters, reamers, chamfering and deburring tools in cemented carbide with a diameter range from 0.1 to 32 mm (Fig. 1).

The cutting tools are used for a variety of applications, such as centring, drilling, milling, reaming or deburring.

Mikron Tool started as Mikron SA Agno's tool department and began to operate as an independent company in 1998.

Originally with 25 employees, the firm has now more than 100 staff members. Mikron Tool is not simply a manufacturer, but takes care of the whole professional tool management process, from engineering to testing, from basic devices for machine producers and ready-for-use tools to measurement protocols, customer support and a resharpening service (Fig. 2).

In the last few years, Mikron Tool has earned a reputation as a manufacturer of high-end special tools, able to ensure an improvement in the productivity and a decrease in the unit processing costs.

Il Gruppo Mikron sviluppa soluzioni di lavorazione automatizzata per processi di produzione ad alta precisione. Fortemente radicata nella cultura innovativa svizzera, Mikron è uno dei fornitori leader mondiali dell'industria automobilistica, delle apparecchiature medicali, farmaceutica, di penne, orologi e beni di consumo.

Mikron Machining – la divisione del Gruppo Mikron della quale fa parte Mikron Tool – è il fornitore leader di sistemi di lavorazione personalizzati ad alta produttività per la realizzazione di componenti in metallo complessi e di alta precisione. Il segmento aziendale Mikron Tool, che ha sede ad Agno (Svizzera), sviluppa e produce utensili da taglio di alta precisione e prestazione come punte, frese, alesatori, utensili da smusso e sbavatura in metallo duro nella gamma di diametri 0.1 – 32 mm (fig. 1). Gli utensili da taglio sono utilizzati per le applicazioni più disparate, quali centraggio, foratura, fresatura, alesatura o sbavatura.

Mikron Tool è nata dal reparto utensili della Mikron SA Agno e ha iniziato le proprie attività come società indipendente nel 1998. Dagli originali 25 dipendenti, l'organico oggi supera la soglia dei 100.

Mikron Tool non è semplicemente un produttore bensì si occupa di tutto il processo di gestione professionale degli utensili, dall'engineering alle prove, all'equipaggiamento di base presso i produttori di macchine, dagli utensili pronti per l'uso ai protocolli di misurazione, fino all'assistenza clienti ed al servizio di riaffilatura (fig. 2).

In questi anni Mikron Tool si è costruita, all'interno degli ambienti specialistici, un indiscusso nome come fabbricante d'utensili specifici nell'ambito high-end in grado di apportare un innalzamento della produttività e una diminuzione dei costi unitari di lavorazione.

A high-tech product for critical applications

Mikron Tool's products are made in PVD coated cemented carbide, a material ensuring extraordinary wear resistance, toughness but also mouldability in complex shapes. A perfect surface cleaning, however, is a *condicio sine qua non* for a high quality and durability PVD coating, and therefore to ensure reliability and a long operating life of the tool. To provide its customers with a consistent quality, in 2011 Mikron Tool decided to invest in a vacuum closed-circuit cleaning machine operating with modified alcohol and produced by ILSA, an Italian company based in San Vincenzo di Galliera (BO), thus insourcing the cleaning stage, previously assigned to the PVD coater.

"Our process starts from the semi-finished products, i.e. cemented carbide cylindrical bars that are subjected to a grinding operation (Fig. 3) with diamond wheels to remove the excess material until the shape of the tool is obtained

(Ref. opening photo), and then to a polish stage," Alberto Gotti, Mikron Tool's R&D manager, explains. "The QC operations are performed between a production stage and another. In the past, at the end of the production cycle, the tools were manually cleaned by an operator with some alcohol and a brush. Subsequently, they were appropriately packaged and sent to the coater, which carried out a thorough cleaning stage on its lines before the PVD coating stage."

"It is easy to understand that such a production process entailed high logistics costs as well as a high risk of damaging the tools due to excessive handling," Gotti continues. "However, the biggest problem was to ensure consistency in the quality level. Indeed, the perfect cleanliness of the carbide surface is critical to ensure the adhesion of the PVD coating. With its two cleaning lines, a closed-loop solvent machine and a multi-tank water cleaning system, the coater had freedom of choice on the technology to be used for our tools. These numerous variables did not enable us to ensure the qualitative consistency and reproducibility required for our products."

Un prodotto ad alta tecnologia per applicazioni critiche

Gli utensili prodotti da Mikron Tool sono in metallo duro con rivestimento PVD, un materiale che garantisce straordinaria resistenza all'usura, tenacità ma anche modellabilità in forme complesse. La perfetta pulizia superficiale, tuttavia, è una *condicio sine qua non* per un rivestimento PVD di alta qualità e durabilità, quindi per garantire affidabilità e durata operativa dell'utensile nel lungo periodo. Proprio per fornire costanza qualitativa ai propri clienti, nel 2011 Mikron Tool decise di investire in una macchina di lavaggio con alcoli modificati sottovuoto e a circuito chiuso fabbricata da ILSA di San Vincenzo di Galliera (BO), trasferendo al proprio interno l'operazione di pulizia dei pezzi, prima demandata al trattamentista PVD.

"Il nostro processo parte dai semilavorati, barrette cilindriche di metallo duro che sono sottoposte dapprima ad operazioni di rettifica (fig. 3) con mole diamantate per asportare il materiale in eccesso fino ad ottenere la geometria finale dell'utensile (rif. foto d'apertura), poi a una

fase di lucidatura – spiega Alberto Gotti R&D manager di Mikron Tool – le operazioni di controllo qualità sono eseguite tra una fase produttiva e l'altra. In passato, alla fine del ciclo di produzione, l'utensile era pulito con un'operazione di lavaggio manuale con alcool e pennello effettuata direttamente dall'operatore di linea. Successivamente gli utensili, appropriatamente imballati, erano trasferiti dal trattamentista che si occupava del riporto PVD, il quale procedeva ad un lavaggio accurato sulle proprie linee prima del deposito finale".

"È facilmente immaginabile come una tale procedura produttiva implicasse onero-

si costi logistici nonché un elevato pericolo di danneggiamento degli utensili a causa dell'eccessiva manipolazione – prosegue Gotti – tuttavia il problema maggiore era controllare la costanza qualitativa dei pezzi: la pulizia perfetta della superficie in metallo duro, infatti, è fondamentale per garantire l'adesione del rivestimento PVD. Possedendo due linee di lavaggio, una macchina a circuito chiuso a solvente e un impianto di lavaggio ad acqua multivasca, il trattamentista aveva libertà di scelta sulla tecnologia da impiegare per il lavaggio dei nostri utensili. Troppe variabili, insomma, per consentirci di garantire costanza e riproducibilità del livello di qualità desiderato per i nostri prodotti".



1 Mikron Tool manufactures tips, milling cutters, reamers, chamfering and deburring tools in cemented carbide with a diameter range from 0.1 to 32 mm.

Mikron Tool produce punte, frese, alesatori, utensili da smusso e sbavatura in metallo duro nella gamma di diametri 0.1 – 32 mm.

“This cleaning process did not ensure consistency of results, with a potential impact on the final quality of the treatment and, therefore, of the product, which was possibly lost, since it could not be reprocessed,” Alessandro Pancaldi, the commercial director of ILSA’s Lavametalli Division, adds. “Moreover, the company had no way to detect any flaws in the coating quality, with an obvious damage to its image and an impact on the end customer.”

Towards the choice of a solvent-based technology

The main difficulty posed by the cleaning stage in terms of performance was the cleansing and drying of the internal channels for the lubricating fluids of Mikron’s drilling tips.

“Initially, we have considered a water-based cleaning solution, but have not obtained the expected benefits,” Alberto Gotti states.

“Ensuring consistency with a water-based process is very difficult as far as our components are concerned, especially in terms of complete drying of the channels and removal of the organic contaminant. Not to mention the fact that we would have had to add a wastewater treatment plant.”

The pollutants on Mikron’s tools are both organic and inorganic: Synthetic grinding oils, carbide powder and

resin micropowder used on diamond wheels. Entrusting the coater with this stage, moreover, resulted in a delay of 3-4 days, with the consequent formation of difficult-to-remove incrustations and oxidations. The real problem, however, stemmed from the size of the tools, with diameters ranging from less than 0.1 mm to 30-32 mm, and, in some cases, from the presence of internal lubrication channels, with micro-holes that are difficult to clean and dry.

The company, therefore, needed a vacuum drying technology and a high volatility cleaning agent. Last but not least, Mikron Tool wanted to shorten its production times.

The closed-circuit cleaning technology with modified alcohols has proved capable of ensuring qualitative consistency and rapidity of the cleaning stage after the end of the production cycle.

“Questo processo di lavaggio non garantiva costanza di risultato, con possibili ripercussioni sulla qualità finale del trattamento, quindi del prodotto che, non potendo essere rilavorato, andava perso – interviene Alessandro Pancaldi, direttore commerciale della divisione Lavametalli di ILSA – Inoltre l’azienda non aveva modo di rilevare la mancata qualità del rivestimento se non in fase di utilizzo dell’utensile, con evidenti danni di immagine e ricadute sul cliente finale”.

Il percorso verso la scelta della tecnologia a solvente

La difficoltà principale posta alla tecnologia di lavaggio in termini di prestazioni era rappresentata dalla pulizia e completa asciugatura dei canali per il passaggio dei fluidi di lubrificazione interna delle punte di foratura.

“Abbiamo dapprima valutato una soluzione di lavaggio a base acqua senza però riscontrare i benefici attesi” – spiega Alberto Gotti. “Garantire costanza di risultato con il lavaggio ad acqua sui nostri pezzi era una questione molto complessa, soprattutto per i problemi di asciugatura completa dei canali e per la rimozione del contaminante organico. Senza contare che avremmo dovuto abbinare alla macchina anche un impianto di trattamento dei reflui”.

L’inquinante presente sugli utensili Mikron è sia di tipo organico che inorganico: oli sintetici

di rettifica, polvere di metallo duro e micro polveri delle resine usate sulle mole diamantate. Demandare il lavaggio al trattamentista significava ritardare di 3-4 giorni il lavaggio dei pezzi con la conseguente formazione di incrostazioni e ossidazioni difficili da rimuovere. Il vero problema del lavaggio di questi utensili è però rappresentato dalla loro dimensione, che spazia da diametri inferiori a 0,1 mm fino a 30-32 mm, e dalla presenza in alcuni di essi di canali di lubrificazione interni con microfori difficili da lavare e da asciugare. L’azienda aveva quindi bisogno di un’asciugatura sottovuoto e di un agente di lavaggio con volatilità elevata. Infine, Mikron Tool aveva l’obiettivo di accorciare i tempi produttivi. La tecnologia di lavaggio a circuito chiuso con alcoli modificati si è dimostrata in grado di garantire costanza qualitativa e rapidità di lavaggio dopo la fine del ciclo di produzione.



2

© Mikron Tool

2

General view of the production area at Mikron Tool in Agno (Switzerland).

Panoramica del reparto di produzione Mikron Tool ad Agno (Svizzera).



3
The grinding stage of the cemented carbide cylindrical bars: Grinding gives to the tool its geometrical shape by removing the excess material.

La fase di rettifica delle barrette cilindriche di metallo duro, che conferisce all'utensile la sua forma geometrica tramite asportazione progressiva di materiale.

Cleaning system

After testing by ILSA, in 2011 Mikron Tool bought a modified alcohol plant and (Fig. 4) installed it in December of the same year. Now, after two years, this process ensures absolutely optimal cleaning results for the subsequent PVD coating stage, with very high repeatability, performance and reliability characteristics – so much so that, at the beginning of 2014, a second plant has been ordered for Mikron's Rottweil plant, in Germany.

"The cleaning stage implemented by Mikron Tool is a benchmark in ILSA's technology," Alessandro Pancaldi says. "We have not had to modify any component to adapt the system to the customer's needs. It is a vacuum, closed-circuit, single-chamber machine, designed for the use of A3 solvents, i.e. with a flash point higher than 55°C: In this case, a modified alcohol has been chosen. The vacuum ensures the penetration of the liquid in all parts of the tool, even those with the most complex shapes, while the action of ultrasound ensures the removal of solid particles from the inorganic contaminant."

Il ciclo di lavaggio

Dopo le opportune fasi di test in ILSA, nel 2011 Mikron Tool acquistò un impianto ad alcool modificato (fig. 4) installato nel dicembre dello stesso anno. Oggi, dopo due anni di funzionamento, il processo applicato garantisce risultati di pulizia assolutamente ottimali per il successivo trattamento PVD, con caratteristiche di ripetibilità elevatissime, e ha ampiamente dimostrato il suo livello di performance ed affidabilità, tanto che all'inizio del 2014 è stata definita la fornitura di un secondo impianto per lo stabilimento Mikron di Rottweil, in Germania.

"Il processo di lavaggio impiegato da Mikron Tool rappresenta uno standard per la tecnologia ILSA – afferma Alessandro Pancaldi – non abbiamo dovuto modificare alcun componente per adattare l'impianto all'operatività richiesta. Si tratta di una macchina monocamera a circuito chiuso, sottovuoto, strutturata per l'impiego di solventi A3, ossia con un flash point superiore a 55°C: in questo caso è stato scelto un alcool modificato. Lavorare sottovuoto consente la penetrazione del liquido in tutte le parti dell'utensile, anche quelle geometricamente più complesse, mentre l'azione degli ultrasuoni consente la rimozione delle particelle solide del contaminante inorganico".

Serie **IK**
Series

ALCOOL MODIFICATI e
IDROCARBURI ALIFATICI
Modified alcohols and
Aliphatic hydrocarbon

Serie **IPK**
Series

CONVERTIBILI
MULTISOLVENTE
Convertible multisolvent

Visit us at
parts2clean
Hall 5 booth E28



Serie **IPV**
Series

PERCLORETIENE
ASCIUGAMENTO IN VUOTO
Perchloroethylene - Vacuum drying

Serie **ILS**
Series

APPLICAZIONI SPECIALI
e GRANDI DIMENSIONI
Special and big sized applications

MAGGIOR PRODUTTIVITÀ
MINOR CONSUMO
MINOR INGOMBRO

HIGHER PRODUCTIVITY
LOWER CONSUMPTION
LESS SPACE

ILSA®

Via C.Bassi, 1
S.Vincenzo di Galliera (BO)
ITALY
Tel. +39 051 815154
Fax +39 051 812697
info@ilsa.it - www.ilsa.it

La certezza di trovare la giusta soluzione potendo scegliere fra tutte le tecnologie disponibili.
The assurance to find the right solution by choosing among all available technologies.

The cleaning cycle includes a spray pre-cleaning stage with non-pressurised solvent and a full immersion cleaning stage with ultrasound. Afterwards, the solvent is recycled, with the filtration of the removed particles. Finally, the chamber is emptied and a vapour degreasing stage is carried out with solvent from the distiller. The final step is the vacuum drying process.

“Mikron Tool has helped us a lot with the placement of parts, since they have been able to standardise the loading unit (Fig. 5)

so that it can accommodate all types of tools,” Alessandro Pancaldi continues. “In this way, we can clean the entire range of products, except the smaller ones for which it is not possible to use ultrasound, with the same cycle. The machine can perform a static, rotating or tilting process: In the case of Mikron Tool, the chamber is tilted by 45°, except for the largest components. The pressure is constantly kept between 100 and 110 millibar in all stages, while during the drying stage the system operates below 10 millibar.

The solvent has a temperature of 85°C in the tanks, while in the degreasing stage it ranges from 106 to 110°C. The repeatability of the results is guaranteed by the continuous distillation of the solvent.”

“Mikron has decided to invest in our technology because it had already given interesting results in the validation stage with the standard, 13 minutes long cycle,” Pancaldi concludes. “Afterwards, they have decided to slightly extend the cycle times.” “We have installed an oversized plant, compared to our daily productivity,” Alberto Gotti says, “to be able to treat even the largest tools. The chamber is very large-sized and enables us to extend the cycle time without affecting the productivity. We use 24 washing containers, each of which can hold up to 50 tools, and the machine operates in two shifts, although the production is spread over three. This enables us to perform any maintenance operations. In any case, if used in a continuous mode, the machine would need a daily one-hour stop” (Fig. 6).



4 The vacuum closed-circuit cleaning system using modified alcohols was designed and manufactured by ILSA in San Vincenzo di Galliera (BO, Italy)

L'impianto di lavaggio a circuito chiuso e sottovuoto che impiega alcoli modificati, fabbricato da ILSA di San Vincenzo di Galliera (BO).



5 Mikron Tool did a very good study of the cleaning baskets so as to clean all the tools, included the biggest one, in a positioned fashion, with a higher quality and without the risk of damage

Mikron Tool ha eseguito uno studio approfondito dei contenitori porta pezzi in modo da poter lavare gli utensili in modo posizionato, anche quelli di dimensioni maggiori, senza pericolo di danneggiamento degli stessi e con una qualità maggiore.

Il ciclo di lavaggio prevede un prelavaggio con spruzzatura non in pressione del solvente e una fase successiva di lavaggio ad immersione totale con ultrasuoni. In seguito il solvente in immersione è ricircolato per consentire la filtrazione delle particelle rimosse. Infine la camera è svuotata e si procede a uno sgrassaggio a vapore di solvente proveniente dal distillatore. L'ultima fase è l'asciugatura in vuoto spinto.

“Devo dire che Mikron Tool ci ha aiutato molto con il posizionamento dei pezzi poiché sono riusciti a standardizzare l'unità di carico (fig. 5) in modo che possa accogliere tutte le tipologie di utensili in gamma – riprende Alessandro Pancaldi – in questo modo possiamo lavare con una ciclica molto simile tutta la gamma di prodotti, ad eccezione di quelli più piccoli per cui non è possibile utilizzare gli ultrasuoni. La macchina consente un lavaggio statico, con rotazione a 360° o con basculamento: per il ciclo Mikron Tool è previsto un basculamento di 45° all'interno della camera, ad eccezione degli utensili più grandi. La macchina lavora costantemente tra i 100 e 110 millibar di pressione in tutte le fasi di lavaggio, mentre in fase di asciugatura opera al di sotto dei 10 millibar assoluti. Il solvente ha una temperatura di 85°C nei serbatoi mentre in fase di sgrassaggio oscilla tra i 106-110°C. La ripetibilità del risultato è garantita dalla distillazione continua del solvente.”

“Mikron ha deciso di investire nella nostra tecnologia perché ha dato risultati interessanti già in fase di validazione con il ciclo standard di 13 minuti – conclude Pancaldi – poi per loro scelte interne hanno deciso di allungare leggermente i tempi”.

“Abbiamo installato una macchina sovradimensionata rispetto alla nostra produttività giornaliera – spiega Alberto Gotti – questo per poter accomodare al suo interno anche gli utensili più grandi in modo posizionato. La camera è quindi molto grande e ci consente di allungare il tempo ciclo senza ricadute sulla produttività. Utilizziamo 24 contenitori di lavaggio, ognuno dei quali può contenere 50 utensili, e la macchina lavora su due turni, anche se la produzione si sviluppa su tre. Ciò ci consente di procedere con molta tranquillità alle operazioni di manutenzione. In ogni caso, se usata a ciclo continuo, la macchina avrebbe bisogno di uno stop giornaliero di solo un'ora” (fig. 6).

Conclusions

"We have made this investment to achieve a consistent quality level without increasing the environmental impact of our operations," Alberto Gotti states. "The cleaning solvent had to be in full compliance with the environmental regulations and leave as little residue as possible on the tool. Actually, even if the contaminant is perfectly removed, some solvents such as hydrocarbons deposit a layer on the clean parts that may affect the adhesion of the PVD coating. We have opted for a modified alcohol, Dow Safechem's DOWCLENETM 1601, because it does not present this problem, although working on both organic and inorganic contaminants; furthermore, if used in a vacuum and closed-circuit system, it does not present any problem in terms of environment and health. Moreover, the consumption of a system like ours is very small, about 100 kg per year."

"Another benefit of this choice is the extreme quality ensured by a cleaning stage with fixed parts, although it has forced us to buy a plant with a capacity exceeding our needs," Gotti concludes.

"Finally, the fact that our cleaning units are compatible with the ones installed by our coater prevents the further handling of parts." The ease of use of the system did not pose any problem of internal staff training; the management of the clean and the exhausted solvent is carried out safely with Dow's SAFE-TAINER™ system. ■

Conclusioni

"Abbiamo fatto questo investimento per garantire la costanza qualitativa del nostro prodotto senza però aumentare l'impatto ambientale delle nostre operazioni – dichiara Alberto Gotti – il solvente di lavaggio doveva essere pienamente conforme alle normative ambientali e lasciare il minor residuo possibile sull'utensile. Alcuni solventi come gli idrocarburi, infatti, pur rimuovendo perfettamente il contaminante, depositano uno strato superficiale sul pezzo pulito che può inficiare l'adesione del riporto PVD. Abbiamo optato per un alcol modificato, il DOWCLENETM 1601 di DOW Safechem, perché non presenta questo problema, pur agendo sia sul contaminante organico che inorganico e, utilizzato sotto-

vuoto e a circuito chiuso, non presenta problemi a livello ambientale e di salute. Il consumo, inoltre, su un impianto come il nostro è molto ridotto, circa 100 kg l'anno".
"Un altro beneficio di questa scelta impiantistica è la qualità estrema garantita dal lavaggio posizionato anche se ci ha obbligato a prendere un impianto con una capacità superiore al nostro fabbisogno – conclude Gotti – Infine il fatto che le nostre unità di lavaggio siano compatibili con le

linee installate presso il trattamentista, impedisce un'ulteriore manipolazione dei pezzi".

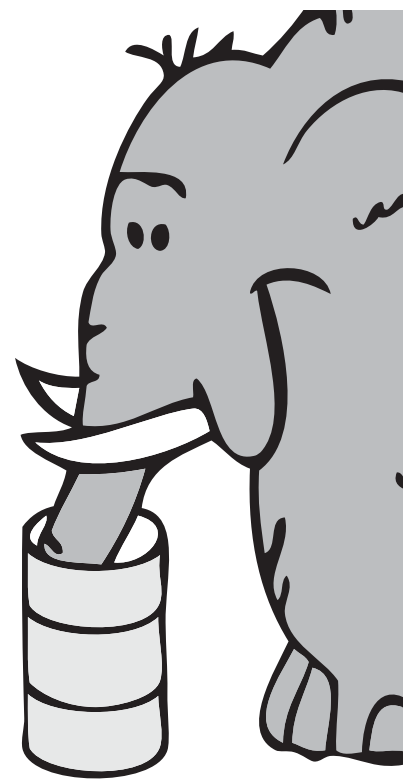
La funzionalità semplice dell'impianto non ha posto alcun problema di formazione del personale interno e la gestione del solvente pulito e di quello esausto è effettuata in piena sicurezza con il sistema SAFE-TAINER™ di DOW. ■



6 *The 24 cleaning baskets have been standardized in order to contain the whole Mikron Tool production range. This standardization eased the adjustment of the cleaning process, which can vary only in two aspects: The switching off of the ultrasounds when the smallest and most delicate tools are cleaned, and the lacking of baskets tilting when the bigger tools are cleaned.*

I 24 contenitori di lavaggio sono stati standardizzati in modo da poter contenere tutta la gamma di utensili Mikron Tool. Ciò ha anche facilitato la messa a punto del ciclo di lavaggio, che ha solo due variabili: lo spegnimento degli ultrasuoni quando si lavano gli utensili più piccoli e delicati, e il mancato basculamento dei cestelli quando si lavano gli utensili più grandi.

Robust and powerful like an elephant...



JESSBERGER

- Electric and pneumatic driven drum pumps
- Manual hand pumps
- Horizontal and vertical eccentric screw pumps
- Dosing pumps for high viscous media
- Spare parts for eccentric screw pumps
- Filling systems for an exact dosing of small quantities
- Air operated diaphragm pumps
- Horizontal and vertical centrifugal pumps
- Accessories for pumps like manual nozzles and flowmeters

Visit us at
parts2clean 2014,
hall 5, booth F02
O&S 2014,
hall 9, booth C05

JESSBERGER
pumps and systems

Jaegerweg 5
85521 Otterbrunn, Germany
Tel.: +49 89 66 66 33 400
Fax: +49 89 66 66 33 411
www.jesspumpen.de
info@jesspumpen.de