

Neue Nadel zur Nano-Pipettierung

Stahlnadel mit eingebauter Saphir-Düse, innen und aussen mit Sol-Gel-Nanokomposit-Beschichtung

Einleitung

Die fortdauernde Entwicklung auf den Gebieten klinische Diagnostik, Drug Discovery (Arzneimittelforschung) und Molekularbiologie führt zu einer enormen Anzahl von Einzelanalysen, welche nur Dank zunehmender Miniaturisierung und Automation zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten durchgeführt werden können. Das "Liquid-Handling" stellt dabei den wohl anspruchsvollsten Teilprozess in der Bio-Analytik dar. Das perfekte Beherrschen des genauen Transfers kleinster Mengen von Flüssigkeiten kann nur mittels hochpräzise gefertigter Werkzeuge bewerkstelligt werden.

Problemstellung

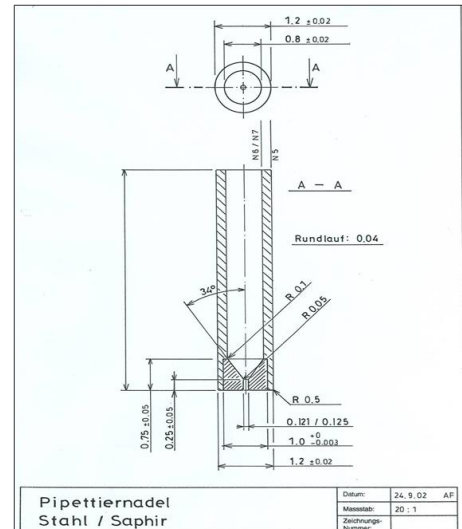
Die Nanosol AG ist seit vielen Jahren auf die Herstellung und Lieferung von feinmechanischen Komponenten spezialisiert und hat sich zu einem bedeutenden Zulieferer von OEM-Geräteherstellern in Europa und Übersee etabliert. Unsere Kunden beschäftigen sich mit der Entwicklung und Herstellung von Geräten zum Pipettieren von Kleinstflüssigkeiten. Die Herausforderung: Aspirieren und kontaktfreies Dispensieren von Mikro- und Nanolitermengen im hochparallelierten Mikroplatten-Format (96/384/...). Mit dem dringenden Anliegen der Life-Sciences-Industrie, die Volumina von Testansätzen massiv zu reduzieren, entstand die Nachfrage nach relativ kostengünstigen, parallel arbeitenden Pipettiervorrichtungen, welche frei wählbare Volumen von 100 Mikrolitern bis hinunter zu 50 Nanolitern und weniger kontaktfrei dispensieren können.

Unsere Technologie

Dank der langjährigen Erfahrung auf dem Gebiet der Feinmechanik und Beschichtung entwickelte Nanosol eine neuartige Nadel aus rostfreiem Stahl mit eingebauter Saphir-Düse, mit welcher das vorgegebene Ziel, d.h. das Aspirieren und das kontaktfreie Dispensieren von wenigen Nanolitern, erreicht wird.

Diese neuartige Nadel ist dadurch gekennzeichnet, dass Röhrcchen und Düse zweistückig ausgebildet und aus komplett unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sind. Dank besonderem und langjährigem Knowhow können Düsen mit äusserst kleinen Austrittsöffnungen unter Einhaltung höchster Oberflächengüte und kleinster Fertigungstoleranzen hergestellt werden.

Die in den Röhrcchenkanal eingebaute Düse besteht aus einem extrem harten, keramischen oder mineralischen, chemisch beständigen Werkstoff wie Zirkonoxid, Saphir oder Rubin mit einer Härte nach Vickers von > 2500 HV.



Zeichnung Pipettier-nadel mit Saphir-Düse

Zur Verbesserung der Oberflächeneigenschaften können die Innen- und Aussenflächen des Stahlröhrchens wie auch des Saphirs mit einer hydrophoben Sol-Gel-Beschichtung versehen werden. Diese organisch-anorganischen Nanokomposit-Beschichtungen haben eine glaskeramische Grundstruktur mit vernetzten SiO₂-Molekülen, welche sich fest mit der Metall- bzw. Saphir-Oberfläche verbinden.

Die wesentlichen Vorteile der Beschichtung sind die drastische Reduzierung von Verschleppungen (carry-over), die geringere Anhaftung von Blut, Serum, Urin und Bakterien, die einfachere Reinigung, präzise Analyseergebnisse, die Bildung einer Diffusionssperre und schliesslich eine wesentlich längere Gebrauchsdauer der Nadel. (Patent angemeldet).

Zusammenfassung der Spezifikationen

Röhrchen:

| | |
|------------|---|
| Werkstoff: | 1.4435 AISI 316L (rostfreier Stahl) |
| Länge: | beliebig wählbar (typisch 20-80 mm) |
| Innen-Ø: | beliebig wählbar (typisch 0.8 +/- 0.02 mm) |
| Aussen-Ø: | beliebig wählbar (typisch 1.0 +/- 0.02 mm) |

Düse:

| | |
|---------------------|--|
| Werkstoff: | Saphir ((Al ₂ O ₃)) |
| Härte nach Vickers: | > 2500 HV |
| Oberflächengüte: | poliert N1 |
| Ø der Düse: | 80, 100, 120, 150, 180 µm |
| Toleranz Ø: | +/- 2 µm |

- Weitere, noch kleinere Düsen-Ø befinden sich in Entwicklung.
- Düsen aus anderen Werkstoffen wie Zirkonoxid usw. sind auf Verlangen lieferbar.

Beschichtung:

Die Innen- und Aussenflächen des Stahlröhrchens wie auch des Saphirs sind mit einer hydrophoben Sol-Gel-Nanokomposit-Beschichtung versehen.

Vorteile der Beschichtung:

Reduzierung von Verschleppungen; geringere Anhaftung von Blut, Serum, Urin und Bakterien; einfachere Reinigung; präzise Analyseergebnisse; Diffusionssperre; längere Lebensdauer der Nadel