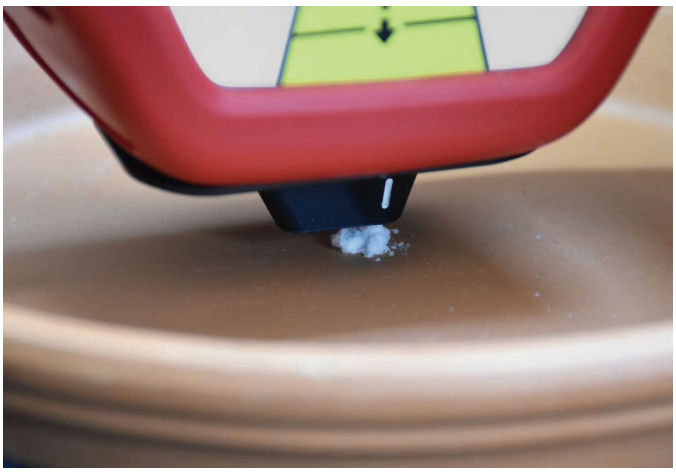
응용 자료

휴대용 화학물 식별 장비

Agilent
Trusted Answers

Agilent Resolve를 이용한 민감한 폭발물 식별 - 휴대용 SORS 시스템



저자

Robert Stokes & Oliver Presly
Agilent Technologies, Inc.

개요

레이저 기반의 휴대용 Raman 장비는 민감한 물질(1차 폭발물 및 화약 가루)을 분석하면 물질이 폭발하거나 연소가 일어날 위험이 있습니다. 이는 운영자를 위험에 노출시킵니다. 폭발 또는 연소는 물질의 국소적 온도 증가로 인해 발생하며, 이는 대부분 Raman 시스템이 레이저 부위에 고밀도 에너지를 집중하기 때문에 일어납니다. 레이저 부위는 보통 직경이 수십에서 수백 마이크론에 이르지만, Resolve 시스템의 레이저의 경우 독특한 광학적 설계 덕분에 그 영역이 훨씬 넓습니다.

소개

애질런트 특허 기술인 Spatially Offset Raman Spectroscopy(SORS) 기술의 독보적인 광학적 설계로 다른 휴대용 Raman 장비에 비해 시료에 조사되는 레이저 영역의 에너지 밀도가 더 낮습니다(1/100 가량). 그 뿐 아니라 Agilent Resolve 시스템은 레이저 사출 시간 역시 더 짧기 때문에 폭발/연소의 위험이 크게 감소하며, 민감한 폭발물을 다루는 운영자의 안전성을 크게 향상시킬 수 있습니다.

검사 방법

Resolve를 사용하려면 단순히 용기 유형만 선택하면 됩니다. 여기에서 서술된 검사는 point-and-shoot(두번째 기능) 또는 바이알 측정입니다(세번째 기능). (그림 1)

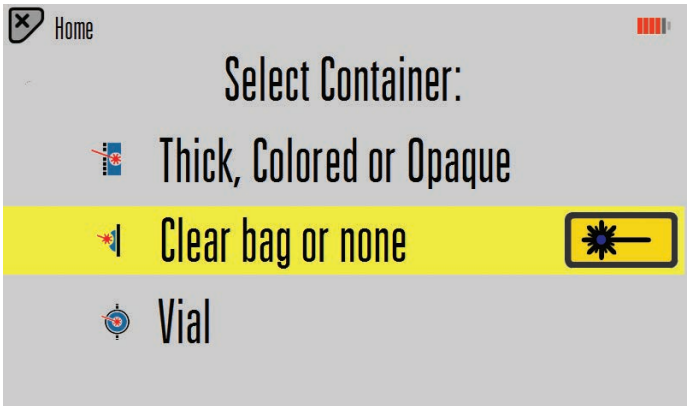


그림 1. 물체 투과, point-and-shoot 또는 유리 바이알 측정 결과 중 선택할 수 있습니다.

민감한 폭발성 물질을 스캔할 때에는 신중하고 주의깊게 다루어 주십시오. Resolve는 시간 지연 또는 원격 제어를 이용해 운용 가능합니다. 레이저 출력을 낮출 수도 있습니다 (그림 2).

그림 2. 장비를 안전하게 사용하기 위해 시간 지연 또는 레이저 전력 감소 설정을 하는 화면이 제공됩니다

민감한 폭발성 물질(각 검사시 약 2~5g)은 point-and-shoot 모드에서 스캔되었거나 바이알에 담긴 채로 스캔되었습니다.

모든 물질은 영국 Somerset에 위치한 Alford Technologies Broadmead Quarry에서 폭발 범위 조건 하에서 스캔하였습니다.

모든 사례에서 최대 레이저 출력(475mW)을 사용하였으며, 운용자의 안전 거리 확보를 위해 Time Delay를 사용하였습니다.

검사한 물질

- Silver fulminate
- Mercury fulminate
- Sodium azide
- Lead azide
- Silver azide
- Lead styphnate
- HMTD
- TATP
- MEKP
- Nitrocellulose
- Nitroglycerine
- PLX
- 과산화수소 80 % + 어두운 색 연료

측정 및 결과

그림 3과 4의 그래프에는 다양한 종류의 민감한 폭발성 물질에 대한 바이알 내 측정 또는 point-and-shoot 모드 측정 분석 결과가 높은 품질로 표시되어 있습니다. 모든 모드의 총 측정 소요 시간은 약 30~40초였습니다. 장비의 높은 신호 대 잡음 비율로 민감한 물질들을 수천 가지 화합물 라이브러리에서 바르게 식별할 수 있습니다.

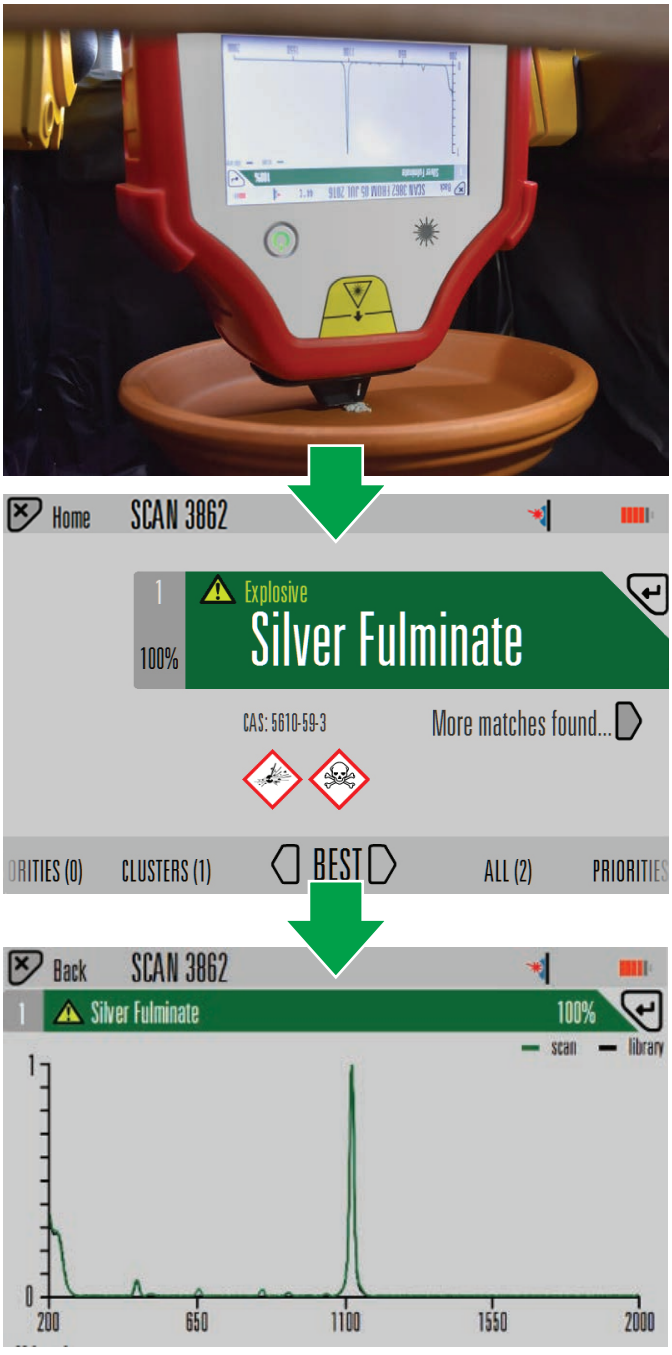


그림 3. 범위 검사 사례: Agilent Resolve 시스템을 사용한 silver fulminate 분말의 point-and-shoot 식별

Resolve 시스템은 연구가 진행되는 동안 어떠한 폭발 또는 연소 반응도 야기하지 않았습니다. 그러나 민감한 폭발성 물질을 스캔할 경우에는 언제나 신중하고 주의깊은 처리가 필요합니다. 위험 평가를 수행하고 정상적인 안전 운용 절차를 준수하십시오.

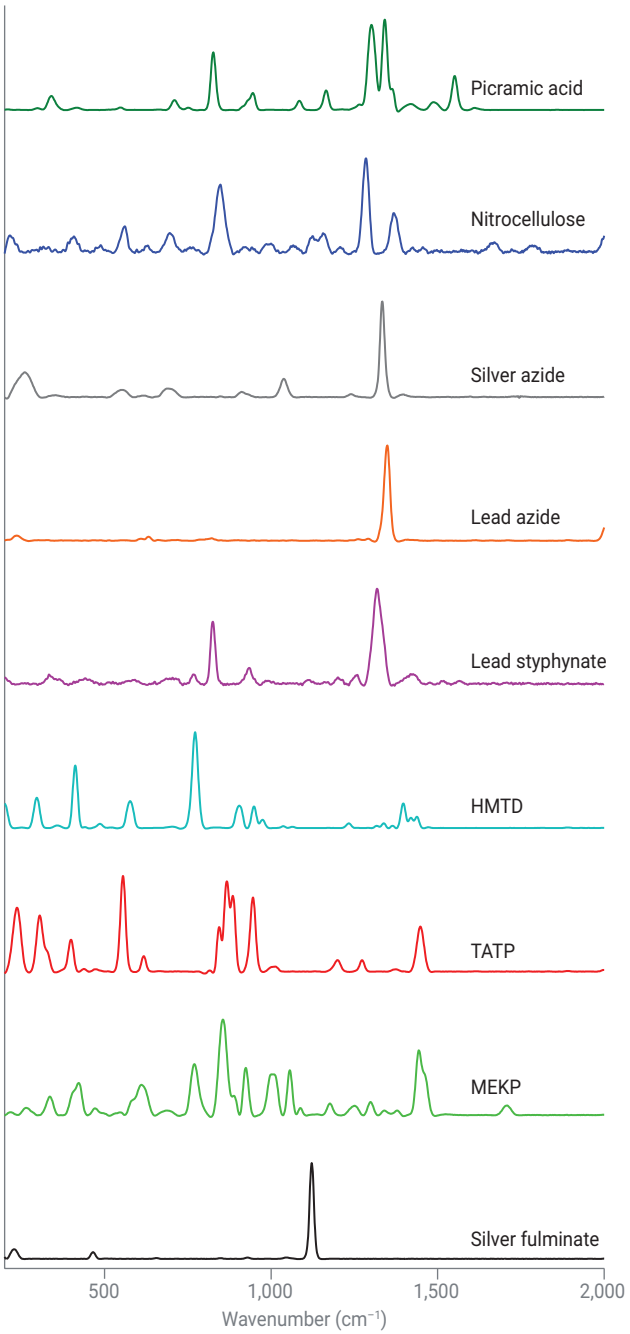


그림 4. Agilent Resolve 범위 검사에서 획득한 9개의 1차 및 민감성 폭발 물질 스텍트라 측정은 point-and-shoot 및 바이알 모드에서 진행하였습니다.

결론

모든 물질이 올바르게 식별되었습니다. 기존의 Raman 장비들에 비해 더 넓은 레이저 영역을 갖는 독보적인 SORS 광학 설계의 성능이 입증되었습니다. 장비의 높은 광학 처리율로 신속히 스펙트럼 정보를 획득합니다. 이들 두 가지 특징으로 인해 폭발 또는 연소 사고의 위험 또한 크게 감소합니다.

Agilent Resolve 시스템은 SORS 기술을 채택한 유일한 휴대용 Raman 시스템으로, 가장 민감한 폭발성 물질에서도 대단한 데이터 품질 기록 결과를 나타냈습니다.

www.agilent.com/chem/raman

본 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2018
2018년 3월 1일, 한국에서 인쇄
5991-8871KO

서울시 용산구 한남대로 98, 일신빌딩 4층 우)04418
한국애질런트테크놀로지스(주) 생명과학/화학분석 사업부
고객지원센터 080-004-5090 www.agilent.co.kr

Agilent
Trusted Answers