

탄성계수 측정장비

Model : RUSpec

개요

미국 MAGNAFLUX사에서 개발한 합금 탄성을 측정 장비로, 지금까지의 어떠한 방식(IE, NI, 4PB)의 장비와 차별화하여 쉽고, 빠른 측정으로 정확하고, 신뢰성 있는 데이터를 얻음으로써, 신소재에 대한 탄성 특성을 평가 할 수 있음.

특징

- 복잡한 시험편 가공 없이 측정 가능.
- 빠른 검사 속도 및 데이터 수집 능력.
- 탄성계수, 전단 계수, 프와송비, 밀도등의 정보 수집 가능.
- 신 공정 및 신 합금 개발 소재의 탄성 특성 평가.

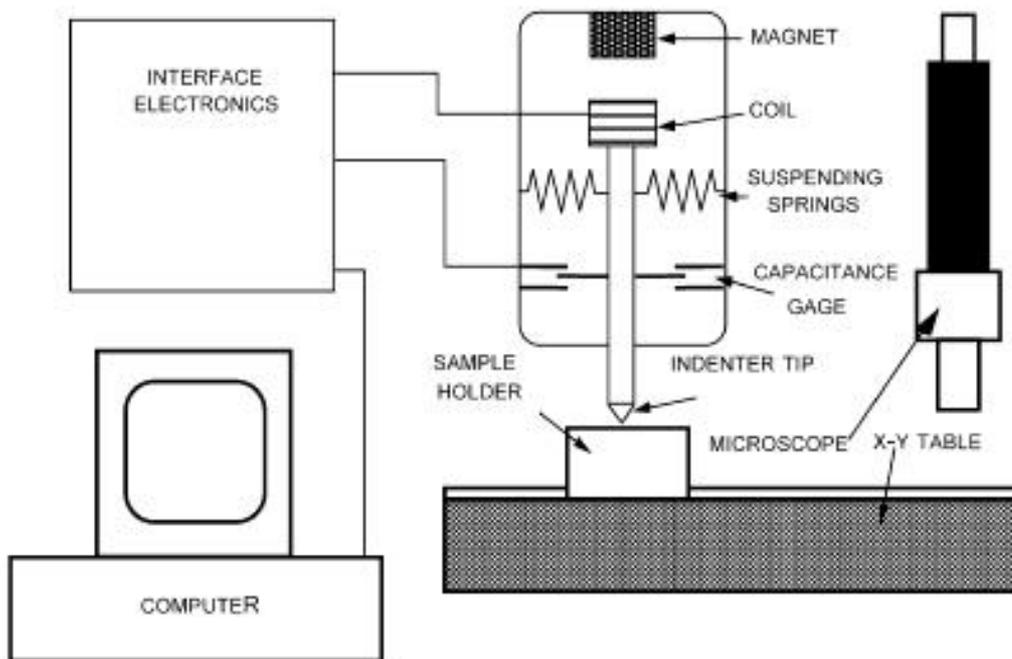
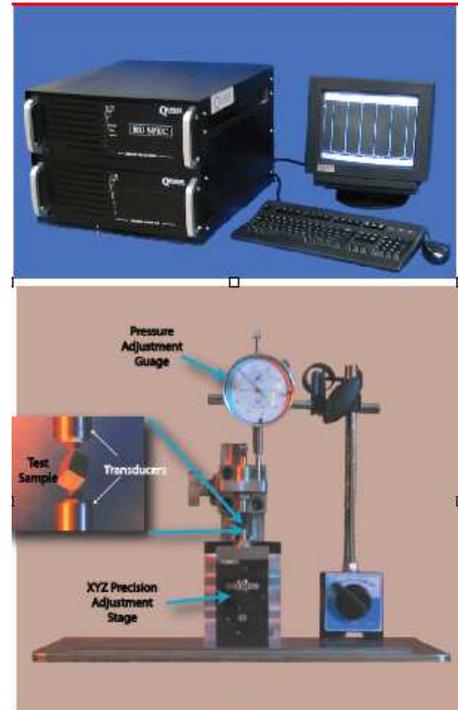
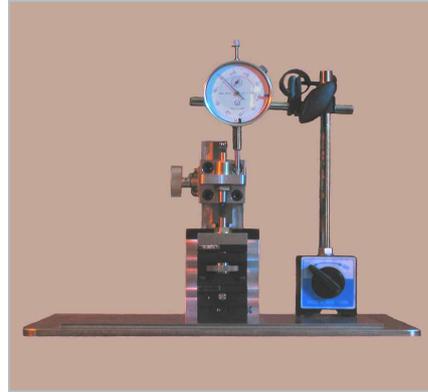


Fig. 3. Schematic of nanoindentation test.



Features

RUSpec (공진 초음파 분석기)는 로스 알 라모스 국립 연구소에서 개발된 기술을 기반으로 재료 탄성 상수를 측정하는 통합 시스템입니다. "RUSpec은 치수, 형상 및 질량 (또는 농도)의 "샘플 재료"의 공진 주파수를 측정합니다. 이 측정된 공명은 탄성 상수는 실험자의 초기 "추측"에 따른 주파수 형태를 계산하여 비교됩니다. 일반적으로 이러한 추측은 훈련된 것이고, 실제 값(들)에 충분히 가깝기 때문에 계산용 소프트웨어에게 솔루션을 제공 할 수 있습니다.

그 해결책으로 측정된 탄성 상수는 반복적으로 변경하고 계산된 공진 주파수의 차이를 최소화하기 위해 Levenberg-Marquardt의 반복을 사용하여 파생됩니다. 이 산출하고 측정된 공진 주파수 사이의 최적 값이 확보되면, 탄성 계수는 계산됩니다. 이러한 계산의 정확도는 샘플이 얼마나 잘 만들어져 있는지 (직육면체나 우측 실린더) 그리고 결함이 없고 균일한지의 여부에 좌우됩니다.

등방성, 입방, 육방 정계, 정방 계 및 사방적 구조의 구조물과 같은 한 세트의 모든 독립적인 탄성상수를 계산합니다

크고 작은 결함이 없는 샘플 크기에 대해 (그 이상 혹은 0.1 %와 동일한) 놀라운 정확도를 제공하여 신속하게 온도 대 탄성 상수를 결정합니다.

하드 재료 (금속, 세라믹, 일부 복합)에 대한 공명 스펙트럼은 직육면체와 실린더에 대한 탄성 상수 (CIJ)를 계산합니다. 샘플의 크기는 mm에서 10cm 이상입니다.

1850°C를 초과하는 액체 헬륨 온도에서 (가열, 냉각 온도장치는 제공되지 않음)

RUSpec Products

- 측정 시스템
- 소프트웨어 포함
- 데이터수집 소프트웨어
- 직육면체에 대한 RModel 분석
- 실린더에 대한 분석
- RP 솔루션을 계산하기 위한 RPR
- RPCYL Cylinder 솔루션을 계산

Micro Nest (left) for small (< 2.5 cm samples) or a Universal Nest for larger samples

	c11	c22	c33	c23	c13	c12	c44	c55	c66
Moduli	88.797	88.797	88.797	31.526	31.526	31.526	28.636	28.636	28.636
Chi-5q %	6.74						0.85		

Dimensions: 0.990000 1.280000 1.585000

Chi-5q % n/a n/a n/a

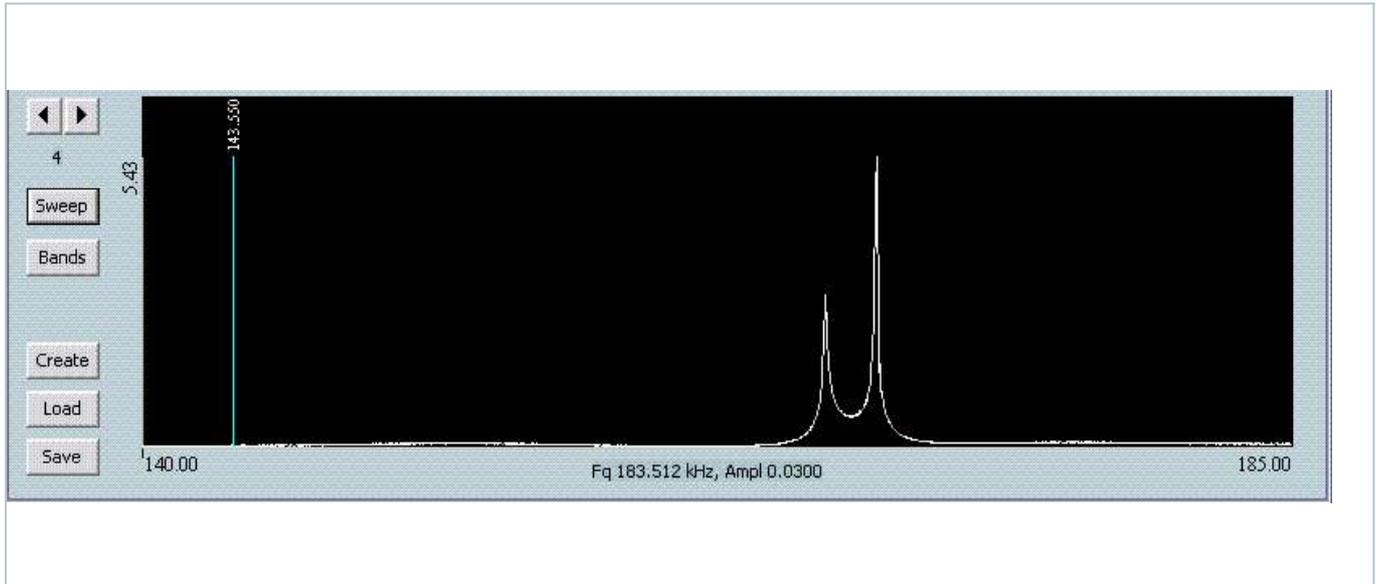
Gradient Vector: 0.005

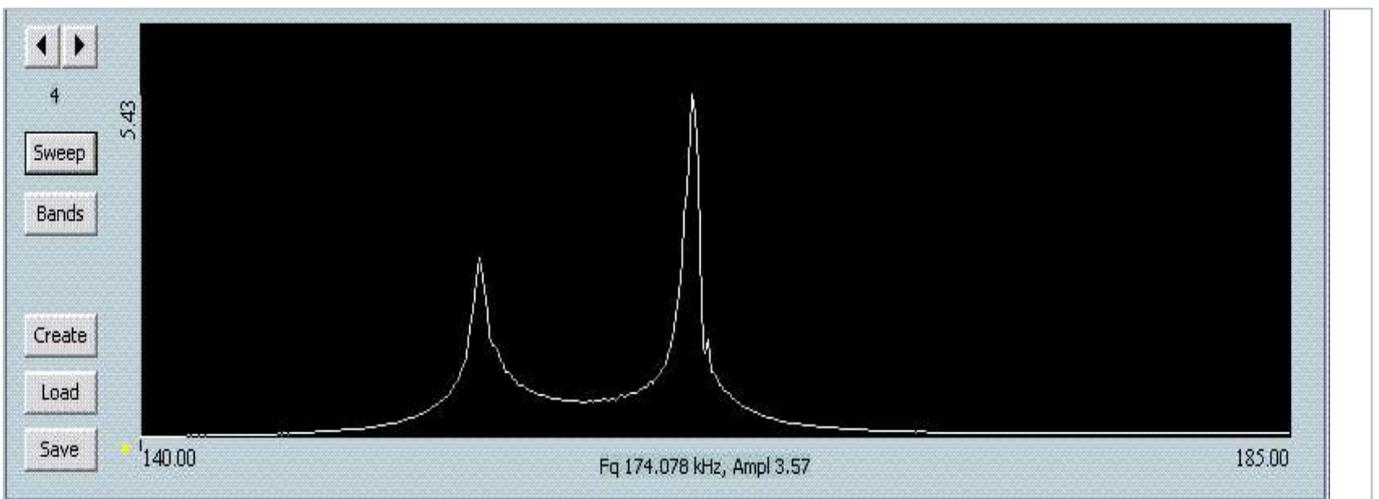
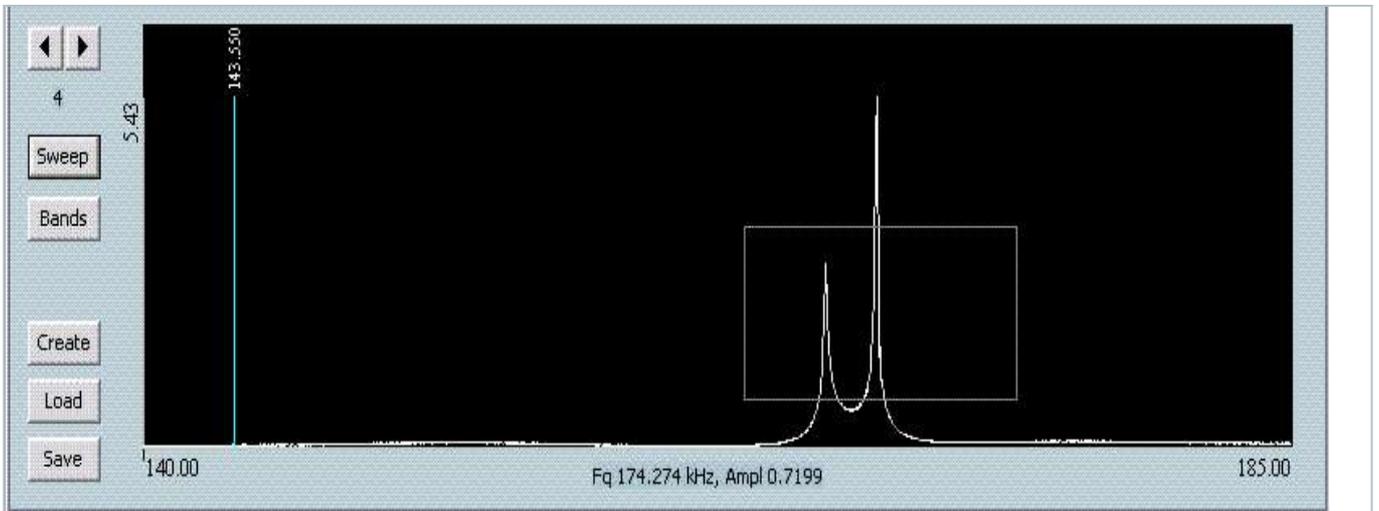
RMS Error(%): 2.686

Bulk Modulus = 50.620 GPa
 Shear Modulus = 28.636 GPa
 Youngs Modulus = 72.278 GPa
 Poisson's Ratio = 0.262

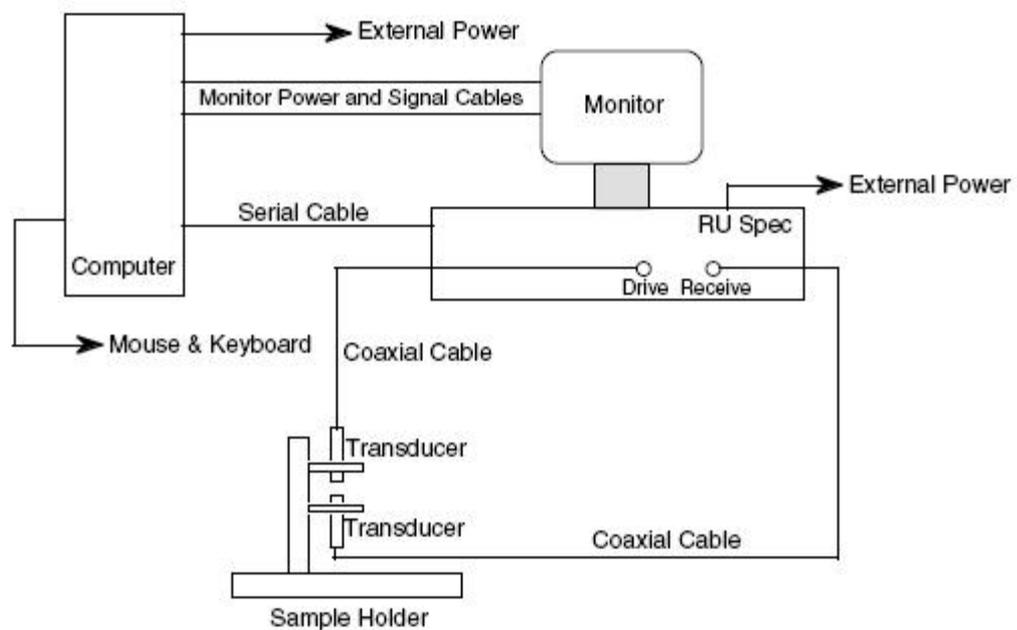
Longitudinal Velocity = 5.618 mm/us
 Shear Velocity = 3.191 mm/us

Mode	Modeled (kHz)	Experimental (kHz)	Weight	Error	k	i
1	87.133	87.077	1.000	0.060	4	1
2	113.209	101.705	1.000	11.310	1	2
3	124.297	126.960	1.000	-2.100	7	2
4	140.307	140.392	1.000	-0.060	8	2
5	146.561	146.029	1.000	0.360	4	2
6	152.124	152.941	1.000	-0.530	5	1
7	156.807	159.803	1.000	-1.870	1	3
8	159.671	161.176	1.000	-0.930	2	2
9	160.420	162.009	1.000	-0.980	3	2
10	167.995	169.460	1.000	-0.860	6	2
11	175.383	176.813	1.000	-0.810	5	2
12	178.652	179.166	1.000	-0.290	2	3
13	178.748	181.176	1.000	-1.340	3	3
14	194.703	195.588	1.000	-0.450	5	3
15	195.256	196.029	1.000	-0.390	3	4
16	214.755	215.098	1.000	-0.160	7	3
17	219.831	219.852	1.000	-0.010	6	3
18	221.882	223.480	1.000	-0.720	4	3
19	226.041	228.235	1.000	-0.960	1	4
20	228.439	230.882	1.000	-1.060	5	4

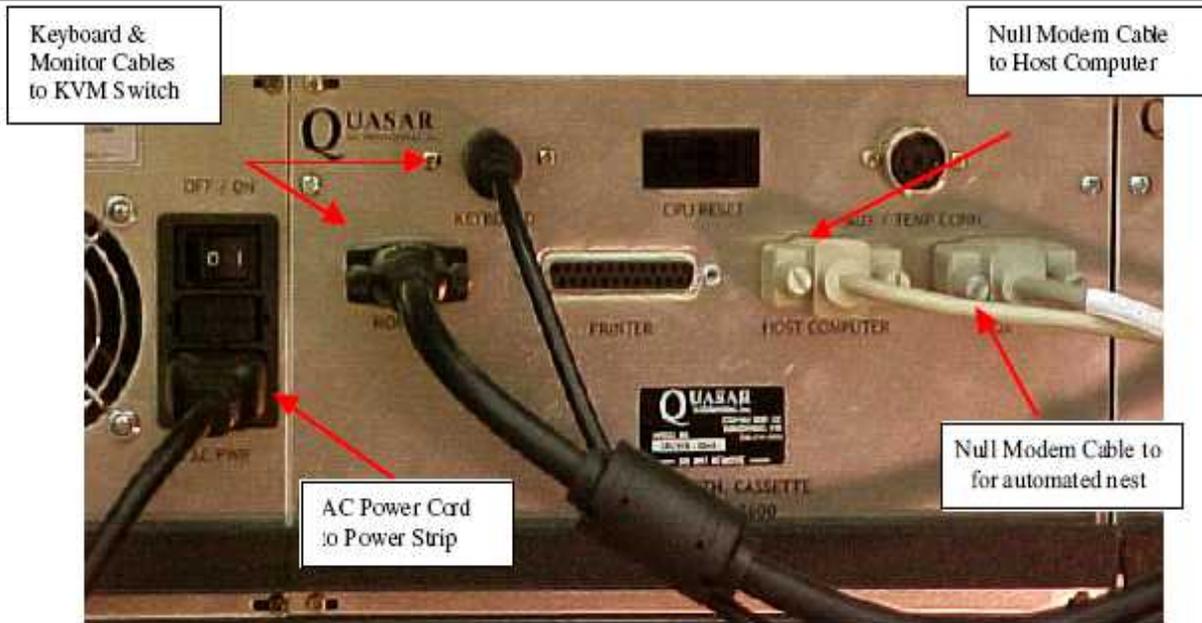




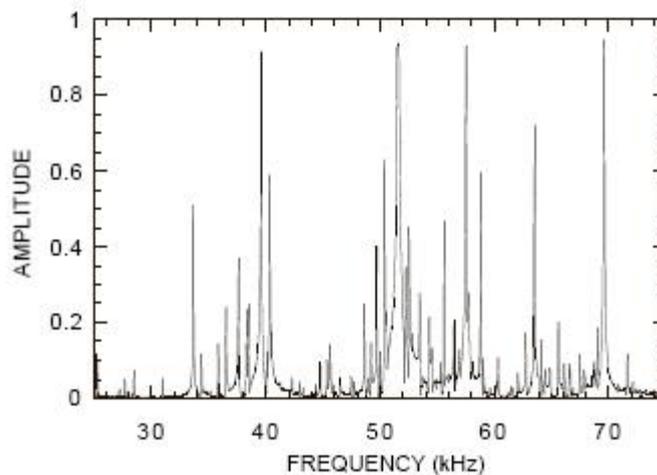
SYSTEM SETUP AND INITIAL INSPECTION CHECKS



Additional Connections



Non-US Power Connection



사 양

Power	
전압	· 115VAC±10%, 단상
최대 전류	· 3 Amps
소비 전력	· 350Watts

정밀도
· 측정 샘플의 순도에 따라 통상적으로 0.1%의 오차 범위를 가짐.
· 측정 샘플의 순도 및 형상에 따라 최대 0.01%의 오차 범위를 가짐.

주파수 범위
· 1 kHz~3MHz

온도	
작동 온도	· 0~45℃
설치 장소 온도	· 10℃~60℃

습도
· 0~95%

컴퓨터 및 컨트롤러 사양
· 펜티움 IV@2.8GHz 또는 40 Gigabyte 하드디스크와 512MB RAM(WINDOW XP이상)

Sample Holder	
Precision type	· 2.5cm보다 작은 sample 측정 시 사용
	· 5℃~35℃에서 사용
Universal type	· 0~95%의 습도에서 사용
	· 2.5cm보다 큰 sample 측정 시 사용
	· 온도와 습도는 동일

측정 가능 물성
· 탄성계수, 전단계수, 프와송비 등 포함

측정 스테이지
· XYZ 축으로 이동이 가능하며, 시편 고정을 위해 압력 게이지가 설치되어 있음.