

설비의 방진 & 제진

- Inflatable 싼 제조 및 판매
- 방진 고무 제품 제조 및 판매
- Air Spring, Lifting Bag, Diaphragm 제조 및 판매
- 특수 고무 제품 제조 및 판매
- 설계해석, 제품개발 및 용역

VIBRATION ISOLATION SYSTEM



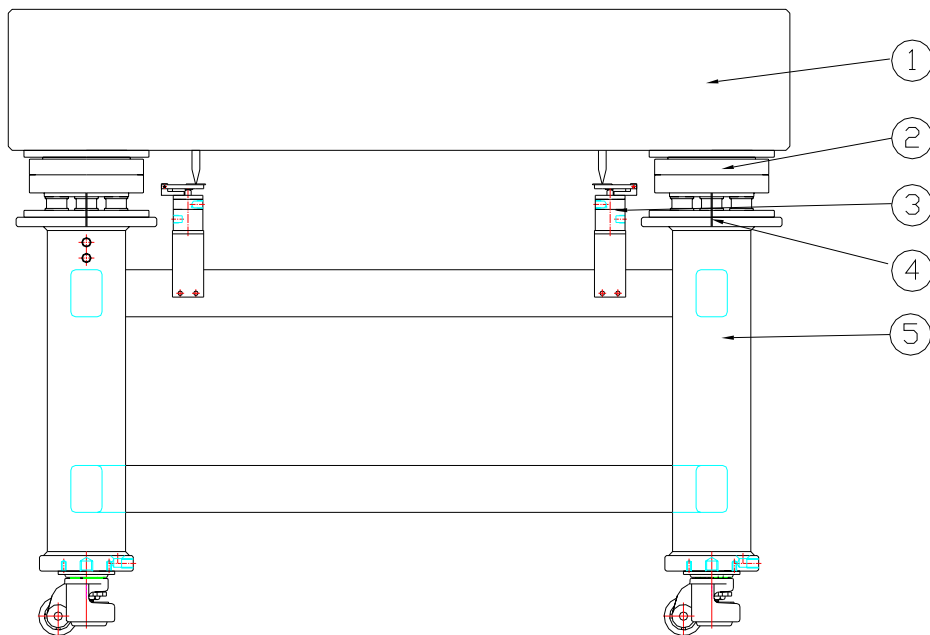
(주) 이 에 스 알

ESR VIBRATION ISOLATION SYSTEM

◆ 제진대란 ?

제진대는 진동으로부터 취약한 정밀장비(Aliner, Stepper, SEM, TEM, AFM, CMM, PDP)가 외부 진동의 영향으로 장비 고유의 기능이 저하됨을 방지하기 위해 외부 진동을 차단하고 피치 못하게 발생하는 상부 동하중에 의한 진동도 제어 가능한 것이다.

◆ 구조와 기능



- ① 정반(Surface Plate) : 정반은 사용 용도에 따라 정밀한 광학 실험을 위한 Honeycom구조로 제작된 Honeycom 정반과 정밀 측정 및 검사를 위한 석정반으로 크게 나눌 수 있다.
- ② 방진재(Isolator) : Isolator는 얇은 막(Membrane)을 채운 Membrane Air spring이 대표적이며, 수평 조절이 필요 없는 곳은 경제성을 고려하여 Air Mount, 방진고무의 채용도 가능하다.
- ③ 레벨링 밸브(Leveling Valve) : Leveling Valve는 정반에 편심외력이 가해지거나, 정반위에 장착된 기기의 이동 등으로 인한 수평의 변화를 자동으로 조절해 주는 밸브이다.(수평을 항상 일정하게 유지)
- ④ 오리피스(Orifice) : Orifice는 방진재(Membrane Air Spring)와 ⑤의 보조탱크 사이에 가는 구멍으로 정반에 외력이 가해지거나, 하중 이동 시 발생하는 정반의 진동을 신속하게 감소시켜 주는 역할을 한다.
- ⑤ 보조탱크(Sub Tank) : Sub Tank는 공기스프링의 스프링 상수는 공기 체적에 반비례하는 특징이 있으므로 전체 공기스프링의 체적을 크게 하여 낮은 고유진동수를 통해 제진 성능을 향상시키는 역할을 한다.

ESR VIBRATION ISOLATION SYSTEM

◆ 작동 원리의 이해



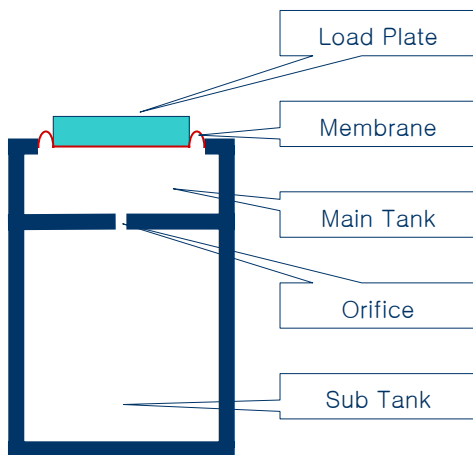
① 수평 유지의 작동 원리

정반에 가해지는 편심 외력, 기기의 이동, 기기의 작동 등으로 인해 수평의 변화가 발생하게 되면, 하기의 외란(하중 가함)과 외란(하중 제거)의 운동을 반복하면서 일정한 수평을 유지하게 된다.

- 외란(하중 가함) -> 레벨링 밸브 작동 -> Sub tank 공기 공급 -> Sub Tank는 Orifice 통해 Membrane Air Spring에 공기 공급-> Membrane Air Spring 외란 지지
- 외란(하중 제거) -> 레벨링 밸브 작동 -> Sub tank 공기 제거-> Sub Tank는 Orifice 통해 Membrane Air Spring의 공기 제거-> Membrane Air Spring 외란 지지

② 낮은 고유 진동수와 감쇠 기능의 원리

제진대에 적용되는 Membrane Air Spring은 공기의 압축되는 성질을 이용한 것으로 일반적인 형상은 아래의 Schematic diaphragm과 같다. 공기스프링의 고유진동수는 식 (1)과 같다.



$$F=1/2\pi\sqrt{(n\cdot Pi\cdot S^2\cdot g/W(Vm + Vs))} \quad (1)$$

where, n : Specific heat rate

Pi : Internal pressure

S : Effective area

W : Weight of surface plate & equipment

Vm : Volume of main tank

Vs : volume of sub tank

g : Gravity acceleration

식(1)과 같이 고유진동수는 내부압력, 유효수압 면적의

제곱에 비례하고, 공기스프링이 지지하는 하중과 공기스프링의 체적에는 반 비례함을 알 수 있다.

Orifice의 직경은 공기스프링의 동특성(고유진동수, 감쇠비)에 영향이 크므로 설치되는 기기의 특성을 고려하여 최적값을 적용하는 것이 매우 중요하며, 직경이 커지면 스프링 강성이 낮아지는 특성이 있고, 최적의 감쇠비(Damping ratio)가 나타내는 점은 존재한다.

ESR VIBRATION ISOLATION TABLE

◆ 제품 특성

- 고유진동수가 최저 1.2Hz로 95% 이상의 제진 효율
- U형 스프링채용으로 수직/수평 제진 성능 우수
- 레벨링 밸브의 Direct 구동으로 안정화 시간이 짧음
- 하니콤 광학정반 & 고정밀 석정반 채용
- 자동 수평 조절 기능

◆ 적용 범위

- 정밀 측정장비 : 전자현미경(SEM, TEM, STM), 광학현미경, 삼차원측정기, 조도계, 경도계
- 반도체 제조장비 : Assembly & FAB Equipment
- 검사 장비 : LCD, 반도체, PCB, Film
- 정밀 가공장비 : 레이저, Jig Boring Machine, CNC Grinding machine
- 자동차 부품관련 시험 장비

◆ 제 원

Model	SRVIT-MAS	SRVIT-BAS	SRVIT-AM	SRVIT-IR
Isolator	Membrane Air Spring	Bellows Air Spring	Air Mount	Isolation Rubber
Natural Frequency	1.2 ~ 2.5Hz	2.0 ~ 5.0Hz	4.0 ~ 8.0 Hz	6 ~ 10 Hz
Damping method	Air Damping by orifice		Air Damping	Rubber Damping
Leveling method	Auto Leveling by Mechanical Valve		Manual Leveling	
Weight on board	500 ~ 2,000kg	200 ~ 500kg	200 ~ 5,000kg	100 ~ 2,000kg
Table Dimension (W×D×H)	1000*700*200(Negotiable)			
Total Height	800mm(Negotiable)			
Isolation Performance At Driven 15Hz	Over 95%	Over 90%	Over 60%	Over 20%
Cost	high		Medium	Low
Note	상시 Air 공급 필요 주기적 유지 보수 필요		공기 1회 주입으로 장시간(6개월 이상) 사용 가능	유지 보수 필요 없음

ESR VIBRATION TEST & ANALYSIS

◆ 진동 측정 및 분석

정밀기기의 지반진동 파악
(절대적 진동량, 위치 별 진동 편차, 탁월 주파수)



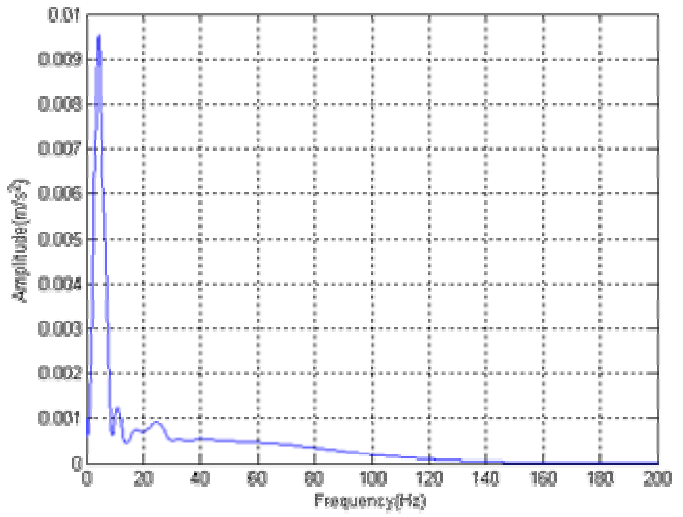
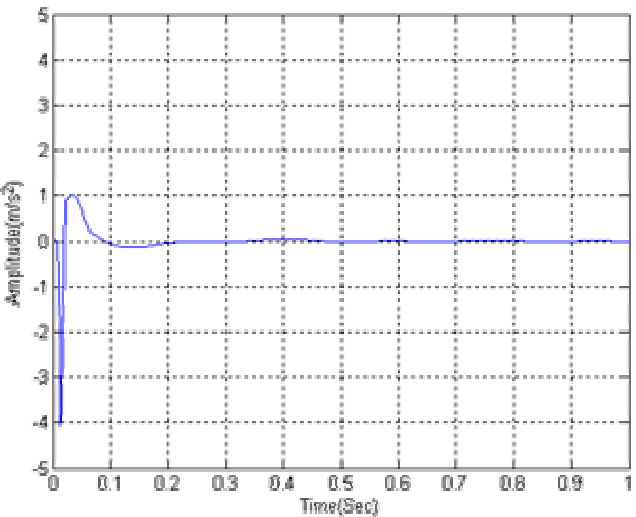
지반진동이 정밀기기 제작업체가
제시한 허용진동의 초과 여부 확인



제진 필요 시 진동원에 따른 최적의 제진 시스템
구축(Surface Plate Design, Isolator selection,
Orifice & Tank Design)



제진 효과 및 성능 확인



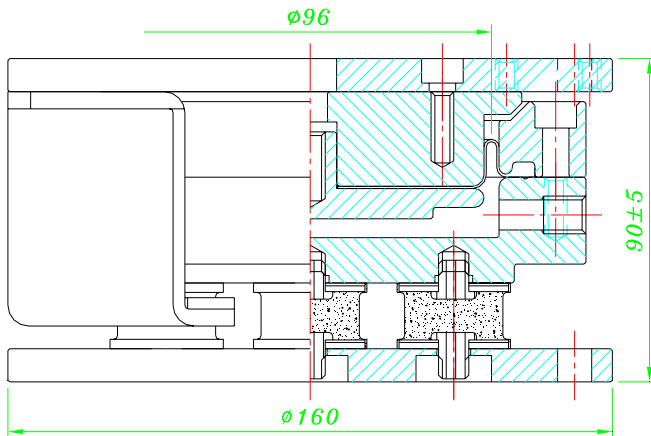
,Dynamic Characteristic Test (Natural frequency, Damping ratio)

ESR MEMBRANE AIR SPRING

◆ 제품 특성

- 공기의 압력을 유지하고, 하중을 지지하는 Membrane, 공기를 담는 Main & Sub Tank, 감쇠 특성을 얻기 위한 Orifice, 수평을 자동으로 조절할 수 있는 Leveling Valve로 구성
- 고유진동수가 최저 1.2Hz로서 뛰어난 최고 99%의 제진효율
- AUTO LEVEL CONTROLLER에 의해 10 μ m의 정밀한 수평을 조절

◆ 제 원

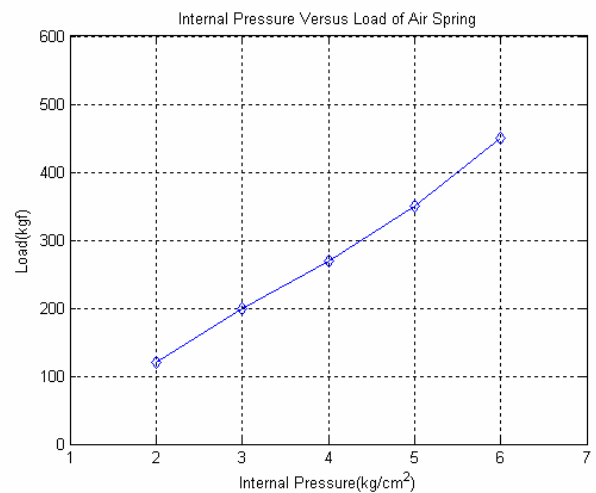


◆ 적용 범위

- 정밀 측정장비 : 전자현미경(SEM, TEM, STM), 광학현미경, 삼차원측정기, 조도계, 경도계
- 반도체 제조장비 : Assembly & FAB Equipment
- 검사 장비 : LCD, 반도체, PCB, Film
- 정밀 가공장비 : 레이저, Jig Boring Machine, CNC Grinding machine
- 자동차 부품관련 시험 장비



MODEL	SRMAS-096
Max Height	95mm
Min Height	85mm
Design Height	90mm
Load Range	150 ~ 400kgf
Pressure Range	2 ~ 6 kgf/cm ²



[Static Test Result]

ESR BELLOWS AIR SPRING

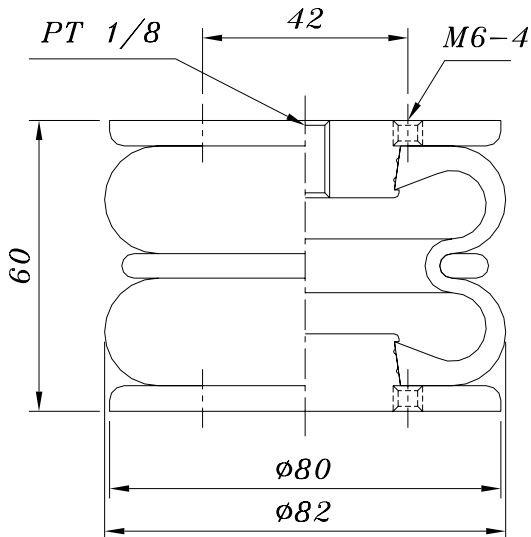
◆ 제품 특성

- 부가 하중의 범위가 높음
- 보조 탱크, 오리피스를 설치하여 보다 우수한 감쇠 특성을 얻을 수 있음
- 서어징(Surging)현상 없고, 고주파 진동절연 우수
- 액추에이터(Actuator)로 공기실리더 이용 가능
- 고유진동수 0.7 ~ 5.0Hz 범위

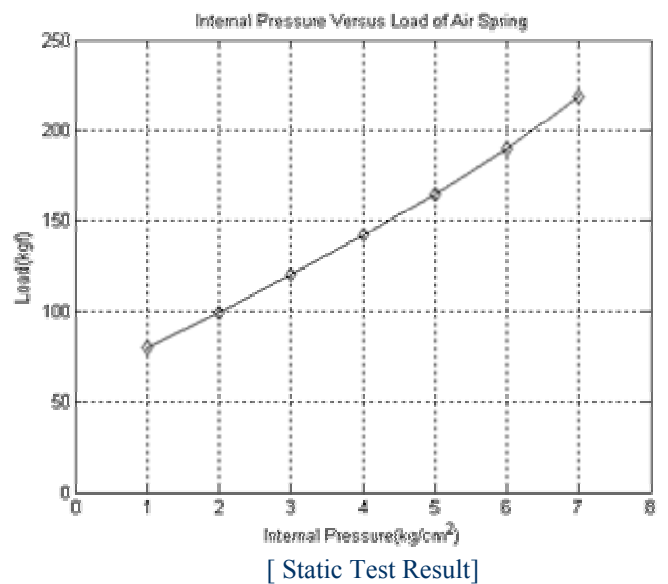
◆ 적용 범위

- 소음, 진동절연 및 감쇠를 위한 Floating System
- 충격 흡수 장치(Die Cushion, Press Cushion)
- 섬유, 제지기계의 텐션장치, 롤러 텐션, 중심 이동 장치 등
- 콘베어 장치의 위치제어, 텐션 장치, 중심이동 장치 등

◆ 제 권



MODEL	SRAS-082
Max Height	75mm
Min Height	45mm
Design Height	60mm
Load Range	50 ~ 250kgf
Pressure Range	1 ~ 7 kgf/cm ²



ESR AIR MOUNT

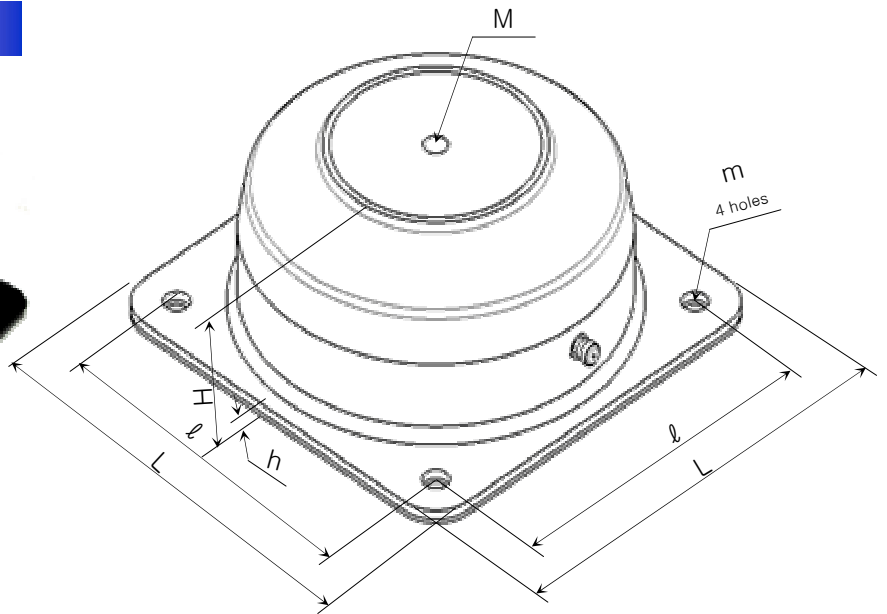
◆ 제품 특성

- 공기 주입식(2 ~ 6kgf/cm²) 전용 방진재
- 고유진동수가 2.5 ~ 9.5 Hz로 저진동 및 고진동에 탁월한 성능 발휘
- 고정볼트로 기계에 취부, 기초판 Non-Slip판 앵커링 불필요
- 제품은 고무(Neoprene)와 금속으로 구성되며, 공기 밀봉식으로 별도의 연결 라인이 필요없고, 타이어 공기 주입기로 공기 주입이 가능

◆ 제품 용도

- 대형 기계류(프레스 및 단조 해머 등) 동적 하중이 큰 설비의 충격절연
- 정밀 기계, 측정 / 시험장비의 진동절연
- 회전 기계(터빈, 공기 압축기 등)의 진동절연
- 공조기 및 방진 가대 진동절연

◆ 제 원



MODEL	상용 하중 범위 (kgf)	최대 압력 (kgf/cm ²)	최대 상용 변위 (mm)	고유 진동수 (Hz)	DIMENSION(mm)								제품 무게 (kg)
					D	d	H	h	L	l	M	m	
SRAM - 50	30~100	6	±3	6.3~9.2	Φ76.3	Φ36	65	5.2	110	80	M10	Φ12	0.75
SRAM - 100	90~300	6	±3	4.6~6.8	Φ114.3	Φ64	65	5.2	140	110	M12	Φ12	1.40
SRAM - 150	100~500	6	±5	3.7~5.9	Φ165.2	Φ82	95	7	200	160	M16	Φ13	3.70
SRAM - 200	280~1,100	6	±5	3.5~5.7	Φ216.5	Φ124	95	7	250	200	M16	Φ15	6.50
SRAM - 300	1,000~3,000	6	±5	2.5~3.7	Φ355.6	Φ204	95	7	390	330	M20	Φ15	14.10

ESR ISOLATOR

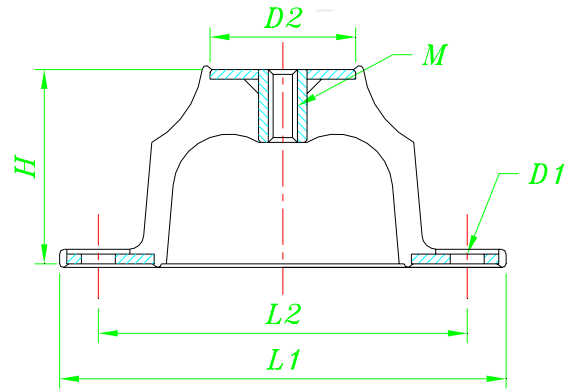
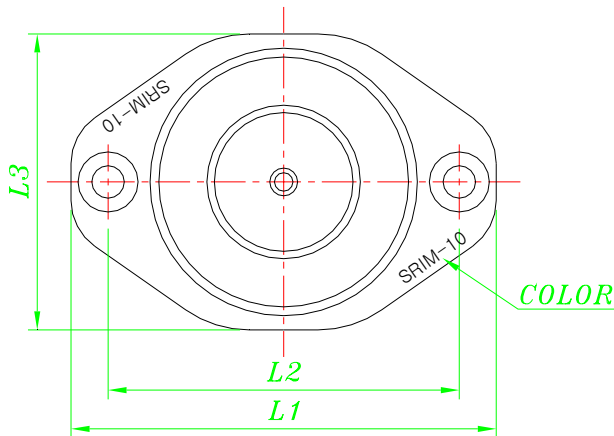
◆ 제품 특성

- 수직 고유진동수가 5 ~7 Hz
- 수평 고유진동수 3 ~5.5 Hz
- 진동 및 충격을 동시에 저감하는 고무 마운트
- 1,500RPM(25Hz)의 가진 시 90% 이상의 절연 성능
- 100kg 미만의 저하중용 방진제
- 설비 장착 및 유지보수 용이

◆ 적용 범위

- 저하중 Bin Hopper, Compressor, Blower and Motor, Vibration Screen
- 전자 저울, 전장 장비 완충, 진동 운동기
- 소형 공조기, 소형 펌프, 에어컨 실외기
- Pipe & Channels의 행어
- 저하중용 산업용 설비 방진 및 제진

◆ 제 원

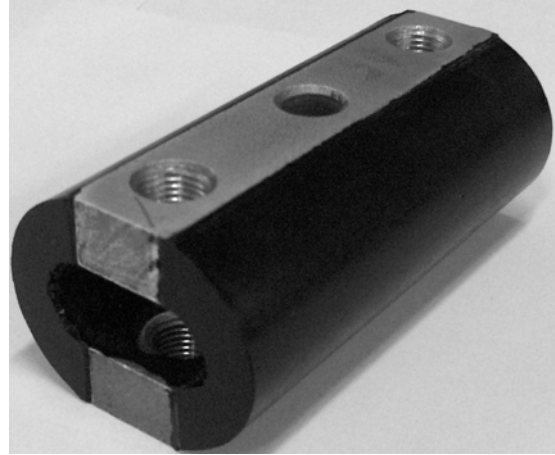


MODEL	사용 하중 (kgf)	사용 범위 (mm)	경도 (Shore A)	DIMENSION(mm)							COLOR
				L1	L2	L3	H	M	D1	D2	
SRIM-10A	10	6	40	92	76	64	40	M6	Ø7	Ø30	RED
SRIM-10B	20	6	50								YELLOW
SRIM-10C	30	6	60								WHITE
SRIM-10D	40	6	70								BLACK

ESR SHOCK MOUNT

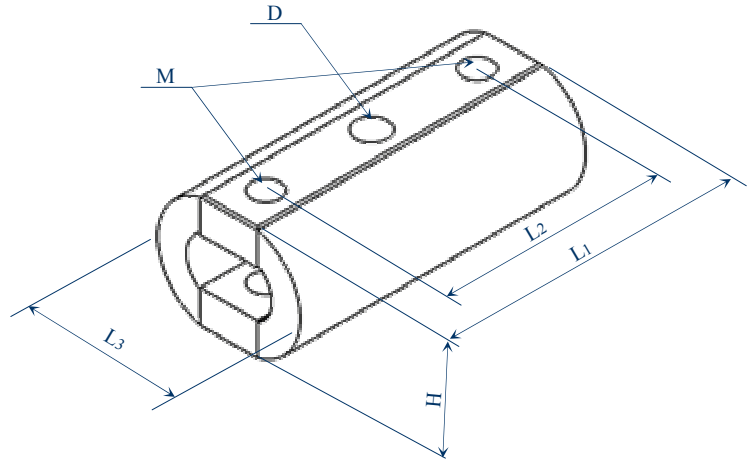
◆ 제품 특성

- 고유진동수가 5~7 Hz의 범위로 고주파 및 저주파 진동도 효과적으로 제어
- 진동 및 충격을 동시에 저감하는 고무 마운트
- 충격하중 시 대 변형에 의한 충격에너지 저감
- 3축 방향의 강성으로 수평방향 안전성 확보
- 산업장비 방진용으로 응용이 용이
- 저하중용 진동 절연에 용의



◆ 적용 범위

- 저하중용 각종 산업용 설비 방진
- Bin Hopper, Compressor, Blower and Motor, Vibration Screen 등의 진동 절연
- 회전기계(Turbin, Compressor 등)의 진동절연
- 크레인, 햄머, 범퍼 등의 충격 흡수
- Tension Retainer, Hanging Vibrator Screen Mount 등의 충격 흡수
- 선박용 펌프, 전자장비 완충
- 이종 방진 시스템의 상부마운트 적용



◆ 제 권

MODEL	사용하중 (kgf)	변위 (mm)	스프링 상수 (kgf/mm)	고무 경도 (Shore A)	DIMENSION(mm)						동배율 (K _d /K _s)	무게 (kgf)
					L ₁	L ₂	L ₃	H	M	D		
SRSM-50A	40	5	8	45	100	74	50	40	M12 - 1.75P	Ø11	1.2 ~ 1.3	0.2
SRSM-50B	60	5	12	55								
SRSM-50C	80	5	16	65								

ESR SHOCK MOUNT

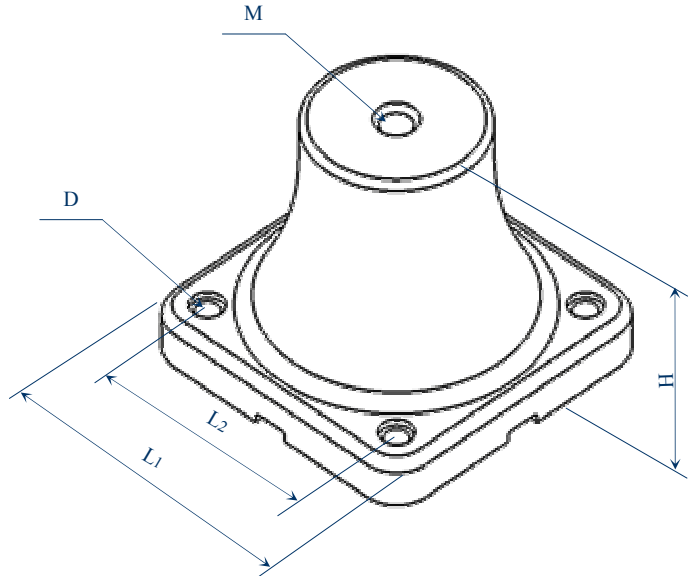
◆ 제품 특성

- 고유진동수가 5~7 Hz의 범위로 고주파 및 저주파 진동도 효과적으로 제어
- 진동 및 충격을 동시에 저감하는 고무 마운트
- 충격하중 시 대 변형에 의한 충격에너지 저감
- 3축 방향의 강성으로 수평방향 안전성 확보
- 산업장비 방진용으로 응용이 용이



◆ 적용 범위

- 각종 산업용 설비 방진
- Bin Hopper, Compressor, Blower and Motor, Vibration Screen 등의 진동 절연
- 회전기계(Turbin, Compressor 등)의 진동절연
- 크레인, 햄머, 범퍼 등의 충격 흡수
- Tension Retainer, Hanging Vibrator Screen Mount 등의 충격 흡수
- 선박용 펌프, 전자장비 완충
- 이중 방진 시스템의 하부마운트 적용



◆ 제 원

MODEL	사용하중 (kgf)	변위 (mm)	스프링상수 (kgf/mm)	고무경도 (Shore A)	DIMENSION(mm)					동배율 (K _v /K _s)	무게 (kgf)
					L ₁	L ₂	H	M	D		
SRSM-250A	130	10	13	45	120	86	80	M16 - 2.0P	Ø9	1.2 ~ 1.5	0.7
SRSM-250B	180	10	18	55							
SRSM-250C	230	10	23	65							
SRSM-500A	400	15	27	45	172	129	115.5	M20 - 2.5P	Ø13	1.2 ~ 1.3	2.2
SRSM-500B	550	15	37	55							
SRSM-500C	700	15	47	65							

◆ 경영 방침

인간 존중

품질 개선

고객 감동

◆ 품질 방침

생산의 전문화

품질의 안정화

제품의 경쟁력



ESR Co., LTD.

†425-851

(8B 5L)740-7, Wonshi-Dong, Danwon-Gu, Ansan-City, Kyongki-Do, South Korea

TEL : (031) 493-4690~1

FAX : (031) 493-4692

Home Page : www.esrubber.co.kr

E-mail : esr@esrubber.co.kr