



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월17일

(11) 등록번호 10-2123796

(24) 등록일자 2020년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/04 (2006.01) C08J 9/40 (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F16F 15/04 (2013.01)
C08J 9/40 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0128812

(22) 출원일자 2018년10월26일

심사청구일자 2018년10월26일

(65) 공개번호 10-2020-0046953

(43) 공개일자 2020년05월07일

(56) 선행기술조사문헌
JP5877656 B2*
KR1020030036587 A*
KR1020060060294 A
KR100900175 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 한중엔시에스
경상북도 영천시 영천산단로 379(채신동)

(72) 발명자
김환식
경상북도 영천시 영천산단로 379
김환섭
대구광역시 수성구 달구벌대로 2583 101동 2601호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인오암

전체 청구항 수 : 총 6 항

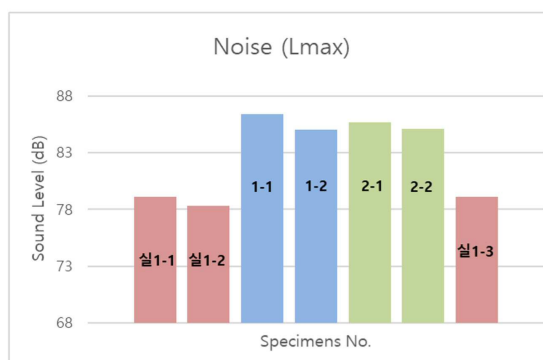
심사관 : 성상훈

(54) 발명의 명칭 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드

(57) 요약

실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지로 이루어지며, 다공질 패드의 단위 인치 당 기공의 수와 두께를 조절함으로써, 진동과 소음을 감소시키는 것을 특징으로 하는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드를 제공한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

F04B 39/0044 (2013.01)

F04C 29/06 (2013.01)

F04D 29/661 (2013.01)

C08J 2375/04 (2013.01)

C08J 2483/04 (2013.01)

(72) 발명자

신형균

경상북도 경산시 하양읍 하양로 39길 19, 201동
907호(하양코아루2차)

서중현

경상북도 영천시 완산로 60-30, 완산빌아파트 303
호 (완산동)

이수미

경상남도 김해시 분성로283번길 10-3, 2층 (봉황동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 P0005840

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 자동차부품기업위기극복지원사업

연구과제명 전력기반 자동차의 유압배력 시스템용 고진공(90%이상)특성을 갖는 저소음(78dB이하) 진공
펌프 및 고도 환경(1,000m이상)에서의 진공펌프 제어가 가능한 다중센서 기반 Redundancy(DMR) 응용기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)한중엔시에스

연구기간 2018.09.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지가 다층의 구조로 적층되어 난연재를 포함하는 폼구조로 형성된 다공질 패드의 단위 인치 당 기공의 수와 두께를 조절함으로써, 진동과 소음을 감소시키되, 상기 다공질 패드는 단위 인치 당 기공의 수가 50 내지 90 개이며, 5T 내지 20T의 두께를 구비하고,

상기 다공질 패드를 액추에이터 커버 내의 공간에 맞도록 접은 뒤 쌓거나, 상기 액추에이터 커버 내의 공간에 맞도록 단일층을 적층하여 복수 층으로 형성한 적층구조를 구비하는 것을 특징으로 하는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 합성수지는, 압축된 발포 폴리우레탄인 것을 특징으로 하는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 합성수지는, 비중이 0.05 내지 0.15인 것을 특징으로 하는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 합성수지는, 상기 실리콘 함침의 비율이 80 내지 95%인 것을 특징으로 하는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는, 목표로 하는 진동 및 소음 감소를 위해 다공질 패드를 적층하는 것을 특징으로 하는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드.

청구항 8

제 1 항 또는 제 4항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드를 구비하는 것을 특징으로 하는 차량 엔진의 진공 펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액추에이터 커버용 다공질 패드에 관한 것으로, 모터 또는 진공펌프에서 발생하는 진동과 소음을 흡수하여 차량의 진동 및 소음을 감소시키는 액추에이터 커버용 다공질 패드와 그를 구비하는 차량 엔진의 진공펌프에 대한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003] 차량 엔진용 진공펌프는 로터의 회전으로 진공이 형성되고 그로 인해 공기를 외부로 배출하는데, 고압의 공기가 배출되면서 펌프의 동작 소음이 발생한다. 또한, 진공펌프와 같은 액추에이터의 구동 중 체크 밸브의 구동은 타 부품과의 충격을 주어 그로 인해 진동과 소음이 발생될 수 있다. 이와 같은 엔진용 진공펌프의 진동 또는 소음은 차량 운전자에게 소음으로 인식되며, 주행 중 운전자의 불쾌감을 증대시키고, 내구성이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[0004] 이를 해결하기 위해 일반적으로 고무 소재의 댐퍼를 진공펌프와 같은 액추에이터에 설치하여 진동 자체를 감쇠시켜 소음을 줄이거나, 유체의 진동을 완충하는 방법으로 외부로 진동 또는 소음을 전달시키지 않는 방법을 사용한다. 도 1은 종래의 댐퍼를 나타낸 도면이고, 도 2는 댐퍼 내측면에 형성된 유로의 일부를 나타낸 도면으로, 내부에는 복잡한 유로(L)가 설계되어 있음을 보여준다.

[0005] 따라서 유체의 회전을 유도하여 공기의 흐름을 복잡하게 만들어 진동을 상쇄 또는 감소시켜 소음 발생을 줄일 수 있도록 댐퍼 내부에 복잡한 유로가 설계된다. 이를 위해 댐퍼 구조를 제조하기 위해 별도의 금형이 필요하게 되며, 이는 유체 흐름에 대한 기구해석을 요구하고, 금형 제조의 제조비용이 추가되는 어려움이 발생할 수 있다. 또한, 댐퍼 내부에 복잡하게 구성된 유로가 효율적으로 작동하기 위해 내부 부품의 장착과정이 까다로워질 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1284805호(등록일: 2013. 07. 04)
(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2017-0014831호(공개일: 2017. 02.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 별도의 기구해석 없이 제조 공정이 용이하여 제조비용을 절감시킬 수 있는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드를 제공하는 것에 목적이 있다.

[0008] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드를 구비하는 차량 엔진의 진공펌프를 제공하는 것에 목적이 있다.

[0009] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기의 문제를 해결하기 위하여 본 발명은 실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지로 이루어지며, 다

공질 패드의 단위 인치당 기공의 수와 두께를 조절함으로써, 진동과 소음을 감소시키는 것을 특징으로 하는 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드를 제공할 수 있다.

- [0011] 상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는, 단위 인치 당 기공의 수가 50 내지 90 개인 것일 수 있다.
- [0012] 상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는, 5T 내지 20T의 두께를 구비하는 것일 수 있다.
- [0013] 상기 합성수지는, 압축된 발포 폴리우레탄일 수 있다.
- [0014] 상기 합성수지는, 비중이 0.05 내지 0.15일 수 있다.
- [0015] 상기 합성수지는, 상기 실리콘 함침의 비율이 80 내지 95%인 것일 수 있다.
- [0016] 상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는, 목표로 하는 진동 및 소음 감소를 위해 다공질 패드를 적층하는 것일 수 있다.
- [0017] 또한, 상기의 문제를 해결하기 위하여 본 발명은 상기의 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드를 구비하는 것을 특징으로 하는 차량 엔진의 진공펌프를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드는 실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지로 이루어짐으로써 별도의 기구적 해석이나 복잡한 실험과정 없이도 개발이 가능하며, 별도의 금형 개발 없이 모델별 소음재의 변경 적용이 가능하므로 제조 공정이 용이하여 제조비용을 절감시킬 수 있는 장점이 있으며, 그를 구비하는 차량 엔진의 진공펌프는 종래의 댐퍼 구조보다 진동과 소음이 절감될 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한 본 발명에 따른 다공질 패드는 패드를 형성하는 기공의 수와 다공질 패드의 높이를 조절함으로써, 목표로 하는 진동 및 소음 감소를 쉽게 조절하면서도 동시에, 과도하게 유체의 흐름을 방해하지 않도록 하여, 액추에이터의 입력 전압을 과도하게 높이지 않을 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한 본 발명에 따른 다공질 패드는 다공질 패드의 두께를 조절함에 있어서, 다공질 패드의 접합 수를 조절하여 적층함으로써, 별도의 해석 및 실험 등과 같은 설계 부담을 안은 종래 방식에 비해, 매우 쉽게 원하는 진동 및 소음 감소 효과를 만족하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 나아가서 본 발명으로 제품별 금형을 제작하여 소성하던 종래의 방식에서 원판을 원하는 형상으로 절단하여 사용하여 금형의 제작비용과 제작시간을 현격히 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래의 댐퍼를 나타낸 도면,
- 도 2는 댐퍼 내측면에 형성된 유로의 일부를 나타낸 도면,
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 실리콘이 함침된 합성수지의 일측면을 나타낸 사진,
- 도 4는 본 발명의 실험예에 따른 진공펌프의 진동 및 소음을 측정하기 위한 장치 구성도,
- 도 5 내지 도 8은 본 발명의 실험예와 비교예에 따른 소음 측정결과를 나타낸 그래프들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0024] 또한 본 발명에서 언급되어지는 차량이란 일반적인 내연 기관 차량 뿐 아니라, 전기를 에너지로 사용하는 전기 차량, 하이브리드 차량 및 수소차량 등을 모두 포함한다. 보다 구체적으로는 내연기관의 부재로 인해 브레이크 압력을 보완하기 위해 진공펌프 등의 액추에이터가 필수적으로 필요로 하는 전기차량에 본 발명이 유용할 수 있다.

- [0025] 도 1은 종래의 댐퍼를 나타낸 도면이고, 도 2는 댐퍼 내측면에 형성된 유로의 일부를 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 실리콘이 함침된 합성수지의 일측면을 나타낸 사진이고, 도 4는 본 발명의 실험예에 따른 진공펌프의 진동 및 소음을 측정하기 위한 장치 구성도이고, 도 5 내지 도 8은 본 발명의 실험예와 비교예에 따른 소음 측정결과를 나타낸 그래프들이다.
- [0026] 도 3 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드는 실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지로 이루어질 수 있다.
- [0027] 실록산 결합(Si-O)은 무기적 특성을 나타나게 하므로, 일반 유기계 고무에 비해 내열성, 화학적 안정성, 전기절연성이 향상될 수 있다. 따라서 실록산 결합을 포함하는 실리콘은 내열 특성과 전기적 절연성이 향상될 수 있으며, 실리콘 고무 소재의 기본 결합인 폴리디메틸실록산의 고중합체 결합으로 인해 풍부한 탄성과 우수한 압축율을 구비할 수 있으며 제조 공정 또한 용이할 수 있다.
- [0028] 실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지는 도 2와 같이 복수개의 기공(A)이 형성될 수 있으며, 이로 이루어진 액추에이터 커버용 다공질 패드는 진동 및 소음이 감소되는 차량 엔진의 진공펌프를 제공할 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 액추에이터 커버용 다공질 패드를 상기의 실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지를 이용하여 원형의 형태로 제조한 후, 진공펌프의 알루미늄 캐스팅 커버 내측 또는 외측에 부착시킴으로써 별도의 댐퍼 구조 없이 진동 또는 소음을 방지할 수 있다.
- [0030] 상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는 단위 인치 당 기공의 수(ppi)가 50 내지 90 개인 것일 수 있다. 단위 인치당 기공의 수가 50개 이하이면 진동과 소음을 전달하는 유체(공기)의 함유율이 떨어져 소음 감소의 효과가 낮아지고, 90개 이상이면 유체의 함유율은 높아지나, 기공 사이의 벽이 얇아져 진동 감소의 효과가 낮아질 수 있다. 나아가서, 액추에이터 커버용 다공질 패드의 단위 인치당 기공의 수를 조절하기 위해, 상기 합성수지는 상기 실리콘 함침의 비율이 80 내지 95%일 수 있다.
- [0031] 또한, 기공의 수를 너무 적게 하면, 다공질 패드를 통과하는 유체의 흐름이 너무 적어져, 액추에이터를 동작시키기 위해 입력되는 전압 또는 전류의 크기가 더 커져서 결과적으로 액추에이터의 구동 전력이 크게 소모되는 문제가 생길 수 있다. 이러한 문제는 기공의 수뿐만 아니라 패드의 높이, 패드의 적층 수 등에서도 비슷하게 발생한다.
- [0032] 또한, 액추에이터 커버 내의 공간에 따라 상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는 5T 내지 20T의 두께를 구비할 수 있다. 5T 이하의 두께를 가질 경우 소음과 진동 감소의 효과가 낮아질 수 있고, 20T를 초과할 경우 액추에이터 커버 내의 공간을 차지하는 비율이 높아질 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명의 다공질 패드는 목표로 하는 소음과 진동을 유지하기 위해, 단일층으로 형성된 다공질 패드를 액추에이터 커버 내의 공간에 맞도록 접은 뒤 쌓아 복수층의 적층구조를 형성하거나, 액추에이터 커버 내의 공간에 맞도록 단일층으로 형성된 다공질 패드를 복수 층으로 적층하여 형성할 수도 있다. 이러한 방식은 종래의 금형을 통해 성형 제조된 고무 재질의 댐퍼 구조에서는 적용할 수 없는 방식이다.
- [0034] 상기 합성수지는 압축된 발포 폴리우레탄일 수 있으며, 나아가서 액추에이터 또는 진공 펌프에 가해지는 부피감 또는 무게감의 영향을 최소화하기 위해 상기 합성수지는 비중이 0.05 내지 0.15인 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는 실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지가 다층의 구조로 적층되어 형성된 것일 수 있다. 따라서 진동과 소음을 전달하는 유체가 다층의 기공들을 통과하면서 운동에너지가 감소 또는 합성수지에 흡수되어 액추에이터 또는 진동펌프에서 발생한 진동과 소음이 감소될 수 있다.
- [0036] 나아가서 상기 액추에이터 커버용 다공질 패드는 내열성을 더욱 향상시키기 위해 난연재를 포함하는 폼(foam) 구조로 형성될 수 있다.
- [0037] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드는 실록산 결합을 포함하는 실리콘이 함침된 합성수지로 이루어짐으로써 별도의 기구해석을 필요로 하지 않으며, 장착공정이 단순하여 그로 인해 제조 공정이 용이함으로써 제조 비용을 절감시킬 수 있는 장점이 있으며, 그를 구비하는 차량 엔진의 진공펌프는 진동과 소음이 절감될 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 또한, 본 발명의 다공질 패드는 패드를 형성하는 기공의 수와 다공질 패드의 높이를 조절함으로써, 종래 금형 방식의 고무 댐퍼에 비해 목표로 하는 진동 및 소음 감소를 쉽게 조절하면서도 동시에, 과도하게 유체의 흐름을 방해하지 않도록 하여, 액추에이터의 입력 전압 또는 전류를 과도하게 사용하지 않을 수 있는 효과가 있다.

- [0039] 나아가서, 본 발명에 따른 다공질 패드는 다공질 패드의 두께를 조절함에 있어서, 다공질 패드의 접합 수를 조절하여 적층함으로써, 별도의 설계변경을 필요로 하는 종래 방식에 비해, 매우 쉽게 원하는 진동 및 소음 감소 효과를 만족하게 할 수 있는 효과가 있다. 즉, 종래 생산된 패드를 재생산하지 않고서도 패드의 적층수를 원하는 목표 소음과 진동에 맞도록 조절하여, 생산비용이나 제조 공정의 단순화 등을 쉽게 이룰 수 있다.
- [0040] 이하, 본 발명에 따른 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드를 하기 실험예를 통해 설명하겠는 바, 하기 실험예는 본 발명을 설명하기 위한 예시일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 실험 장치의 구성
- [0042] 도 4는 본 발명의 실험예에 따른 진공펌프의 진동 및 소음을 측정하기 위한 장치 구성도이다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 진공펌프의 진동 및 소음을 측정하기 위한 장치는 진공펌프(10)와 그와 연결되어 유체를 이동시키는 스테인리스 재질의 탱크(40)를 구성하였고, 진공펌프(10)와 탱크(40) 사이에 체크밸브(20)를 구비하였다. 또한 탱크(40)의 일측에는 리커버 포트(30)를 장착하였으며, 체크밸브(20)와 탱크(40) 사이에는 전류를 센싱할 수 있는 센서를 구성하여 전류량의 변화를 알아보았다. 상기 진공펌프(10)는 소음의 발생을 증가시키기 위해 일부 마모된 로터로 구성하였으며, 비교예와 실험예 실시 중의 실내온도는 27℃, 압소음은 52dB 이하였다.
- [0044] 비교예 1
- [0045] 종래의 댐퍼구조를 이용하여 shore A 경도 40 제품을 이용하여 소음과 전류량의 변화를 측정하였으며, 전류량 변화를 조사하며 실험의 변수가 될 수 있는 진공펌프 가동 중 변화를 조사하였다.
- [0046] 비교예 2
- [0047] 종래의 댐퍼구조를 이용하여 shore A 경도 60 제품을 이용하여 소음과 전류량의 변화를 측정하였으며, 이때 비교예 1과 동일한 전압을 진공펌프에 가하였다.
- [0048] 실험예 1
- [0049] 진공펌프의 알루미늄 캐스팅 커버 내측에 액추에이터 커버용 다공질 패드로 60ppi 발포 우레탄 실리콘 함침 시료를 이용하여 준비하였다. 다공질 패드의 두께 10T와 5T 두 가지를 겹쳐 2층 구조를 형성한 후, 소음과 전류량의 변화를 측정하였으며, 이때 비교예 1과 동일한 전압을 진공펌프에 가하였다.
- [0050] 실험예 2
- [0051] 진공펌프의 알루미늄 캐스팅 커버 내측에 액추에이터 커버용 다공질 패드로 60ppi 발포 우레탄 실리콘 함침 시료를 이용하였고, 10T 두께의 단일층으로 형성한 후, 소음과 전류량의 변화를 측정하였으며, 이때 비교예 1과 동일한 전압을 진공펌프에 가하였다.
- [0052] 결과 1
- [0053] 비교예 1, 비교예 2 및 실험예 1의 결과는 도 5 및 도 6와 같다. 도 5는 최대치로 측정된 소음의 크기를 나타낸 그래프이며, 도 6은 측정된 소음의 평균치를 나타낸 그래프이다.
- [0054] 도 5 및 도 6에 나타난 바와 같이, 비교예 1의 시료(1-1, 1-2)와 비교예 2의 시료(2-1, 2-2)의 소음 측정값은 실험예 1의 시료(실1-1, 실1-2, 실1-3)보다 더 높게 나타났다. 즉, 본 발명의 실험예에 따른 액추에이터 커버용 다공질 패드가 장착된 진공펌프의 소음 감소가 더 향상됨을 알 수 있었다. 이때, 비교예들과 실험예의 전류량 변화는 차이가 없었으므로 볼 때, 진공펌프의 가동은 비교예들과 실험예에서 차이가 없었음을 알 수 있었다.
- [0055] 결과 2
- [0056] 본 발명의 실험예에 따른 액추에이터 커버용 다공질 패드의 다층구조와 소음 감소의 영향을 알아보기 위해 실험예 1과 실험예 2의 소음측정 결과를 비교해보았으며, 그 결과는 도 7 및 도 8과 같다.
- [0057] 도 7 및 도 8에 나타난 바와 같이, 액추에이터 커버용 다공질 패드가 2층 구조의 경우(실1-1, 실1-2)가 단층구조(실2)보다 소음 감소 효과가 뛰어난 것으로 나타났다. 이때, 실험예들의 전류량 변화는 차이가 없었으므로, 진공 펌프의 가동은 역시 차이가 없었음을 알 수 있었다.
- [0058] 상기의 결과들을 참조할 때, 종래의 댐퍼구조보다 본 발명의 실험예에 따른 액추에이터 커버용 다공질 패드를

구비한 진공펌프가 소음 감소의 효과가 더욱 뛰어나다는 것을 알 수 있다.

[0059] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 진동 및 소음 감소를 위한 액추에이터 커버용 다공질 패드는 종래의 댐퍼 구조보다 진동 및 소음 방지의 효과가 더 뛰어나며, 별도의 기구해석 없이도 장착공정이 단순하고 그로 인해 제조공정이 용이해짐으로써 제조 비용을 절감시킬 수 있는 장점이 있으며, 그를 구비하는 차량 엔진의 진공펌프 또한 진동과 소음이 절감될 수 있다.

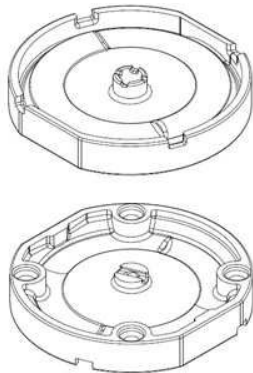
[0060] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

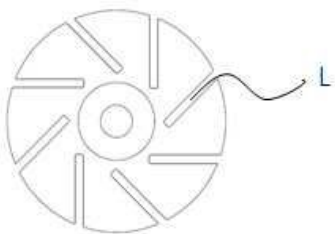
[0061] A: 기공
10: 진공펌프
20: 체크 밸브
30: 리커버 포트
40: 스테인레스 탱크
50: 전류 측정 센서

도면

도면1



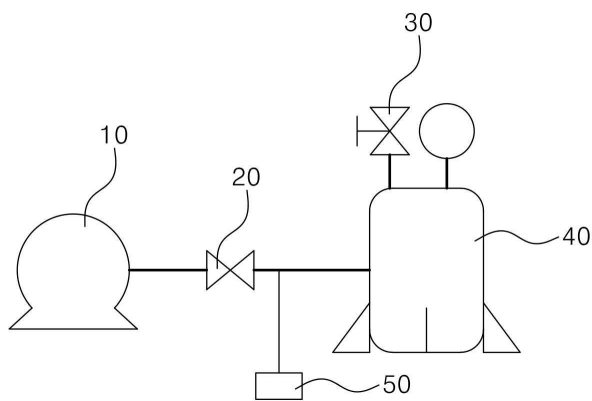
도면2



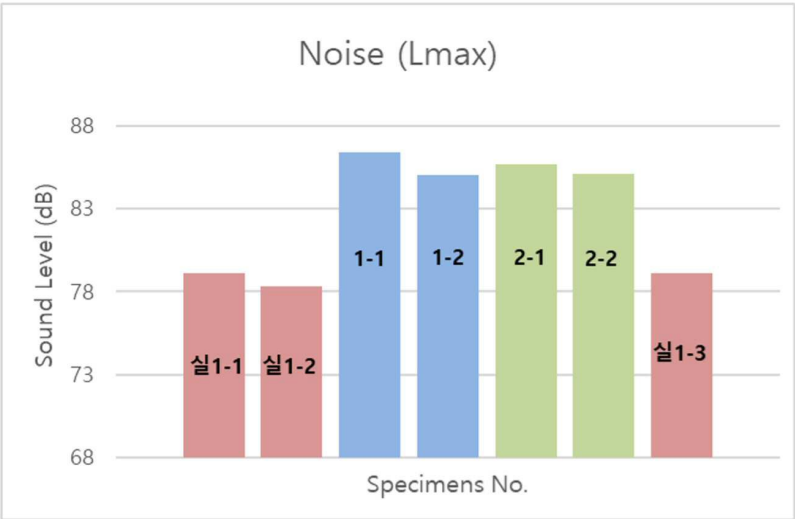
도면3



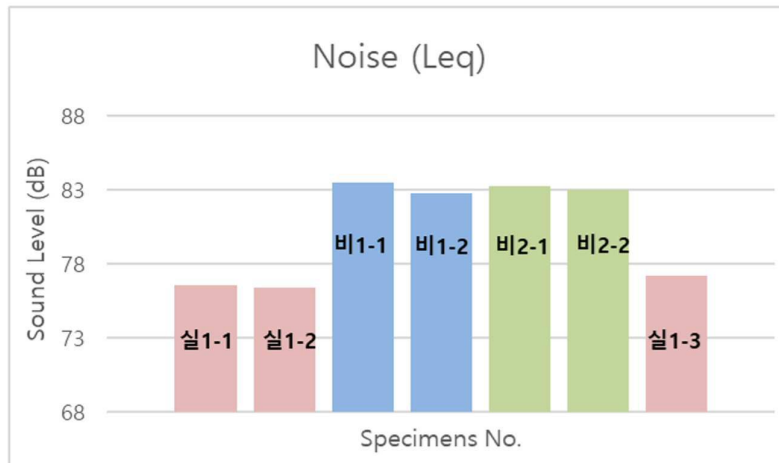
도면4



도면5



도면6



도면7



도면8

