(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월17일
(11) 등록번호 10-2510894
(24) 등록일자 2023년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/18 (2006.01) *B60K 35/00* (2006.01)
B60Q 9/00 (2006.01) *G01M 15/12* (2006.01)
G08B 27/00 (2006.01) *G08B 3/10* (2006.01)
G08B 5/22 (2006.01) *G10K 11/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08B 21/182 (2013.01)
B60K 35/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0098478
(22) 출원일자 2022년08월08일
심사청구일자 2022년08월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020200014055 A*
KR1020210121656 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
김용주
대전광역시 서구 둔산로 155 크로바아파트 109동 901호
박종일
대전광역시 서구 둔산남로 127 목련아파트 103동 605호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이충한

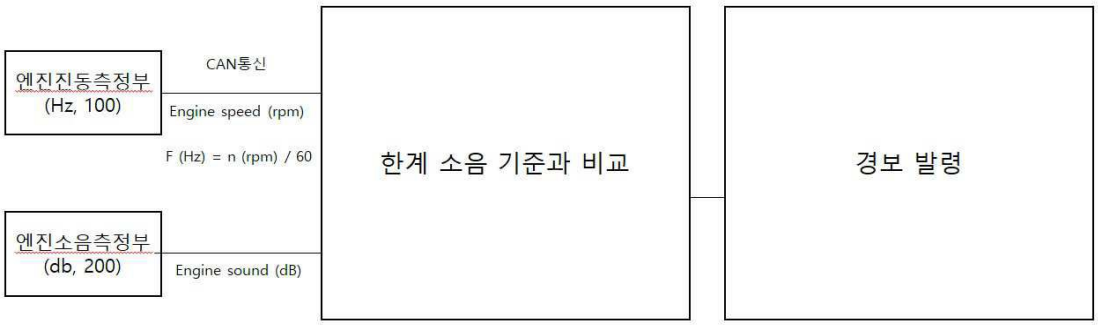
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 임상진

(54) 발명의 명칭 **트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템**

(57) 요 약

본 발명은, 높은 토크 작업을 수행하기 위해, 대형 마력의 내연기관을 동력원으로 사용하고 있는, 대표적인 농업기계인 트랙터의 소음과 진동으로부터, 운전자의 청력을 보호하기 위한, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것으로, 엔진 회전속도(rpm)를 측정하여 진동수(Hz)로 변환시켜 엔진의 진동을 측정하는, 엔진 진동 측정부(100)와, 엔진 소음(db)을 측정하는 엔진 소음 측정부(200)를 가지며, 상기 엔진 진동 측정부(100)와 상기 엔진 소음 측정부(200)에서 측정된 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)을 한계 소음 기준과 비교하는 단계 1(S 1); 상기 단계 1(S 1)에서, 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)이 한계 소음 기준을 초과하는 경우에 경보를 발령하는 단계 2(S-2);로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
B60Q 9/00 (2022.05)
G01M 15/12 (2013.01)
G08B 27/008 (2013.01)
G08B 3/10 (2021.01)
G08B 5/22 (2013.01)
G10K 11/16 (2018.01)
B60K 2370/178 (2021.01)
G10K 2210/121 (2013.01)
G10K 2210/1282 (2013.01)

(72) 발명자
백승민
대전광역시 유성구 온천로107번길 19, 해나래오피스텔 1305호
백승윤
대전광역시 유성구 온천로107번길 19, 해나래오피스 1403호
전현호
충청남도 당진시 남부로 200 한성 필하우스 109동 1003호
박민종
경상남도 창원시 성산구 원이대로 774 성원아파트 314동 1002호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545023157
과제번호	321065021SB010
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	첨단농기계산업화기술개발(R&D)
연구과제명	경운, 수확, 운반 작업이 가능한 95kW급 이상 범용 교체형 수확기 플랫폼 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	로보드림 주식회사
연구기간	2021.04.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

엔진 회전속도(rpm)를 측정하여 진동수(Hz)로 변환시켜 엔진의 진동을 측정하는, 엔진 진동 측정부(100)와,

엔진 소음(db) 및 작업기 소음을 측정하기 위해 운전석에 설치하는 엔진 소음 측정부(200)와,

상기 엔진 진동 측정부(100)와 상기 엔진 소음 측정부(200)에서 측정된 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)을 한계 소음 기준과 비교하는 단계 1(S 1);

상기 단계 1(S 1)에서, 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)이 한계 소음 기준을 초과하는 경우에 경보를 발령하는 단계 2(S 2);로 이루어지며,

상기 한계 소음 기준은, 진동수(주파수, Hz) 200 내지 10,000, 음압 수준(db) 100 내지 130이며,

상기 단계 2(S 2)는,

운전실의 디스플레이 장치, 경고음 발생장치 및 경고 안내 방송장치 중 어느 한가지 수단에 의하여 이루어지는 단계 2-1(S 2-1)와,

운전실의 디스플레이 장치, 경고음 발생장치 및 경고 안내 방송장치 중 선택되는 어느 두가지 수단에 의하여 이루어지는 단계 2-2(S 2-2)와,

운전실의 디스플레이 장치, 경고음 발생장치 및 경고 안내 방송장치의 세가지 수단 모두에 의하여 이루어지는 단계 2-3(S 2-3)로 이루어지며,

상기 단계 2-1(S 2-1)은, 한계 소음 기준이 10분 이상 초과하는 경우에 이루어지며,

상기 단계 2-2(S 2-2)은, 한계 소음 기준이 20분 이상 초과하는 경우에 이루어지며,

상기 단계 2-3(S 2-6)은, 한계 소음 기준이 30분 이상 초과하는 경우에 이루어지며,

상기 엔진 진동 측정부(100)는, CAN(Control Area Network)을 통해서, 엔진의 회전 속도(rpm)을 측정하고, 이를 아래 식에 의하여 진동수(Hz)로 변환시키는 것을 특징으로 하는,

F(Hz)= N(rpm)/60

트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 높은 토크 작업을 수행하기 위해, 대형 마력의 내연기관을 동력원으로 사용하고 있는, 대표적인 농업기계인 트랙터의 소음과 진동으로부터, 운전자의 청력을 보호하기 위한, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 차량의 소음 측정과 관련된 선행기술로, 등록특허공보 제10-0471201호(2005. 05. 06, 등록)에는, 소음원의 개략적인 위치를 알고 있는 상태에서 관심 주파수 대역의 소음원의 정확한 위치 및 크기를 측정하기 위한 차량용 소음원 측정방법에 관한 것으로, 관심 주파수 대역의 소음원 세기 및 위치를 실시간으로 맵핑(mapping)할 수 있고, 소용량의 시스템으로 빠른 시간 내에 처리가 가능한 차량용 소음원 측정방법에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0004] 또한, 공개특허공보 제10-2002-0061088호(2002. 07. 22. 공개)에는, 차량의 실내 소음 측정시스템에 관한 것으로서, 차 실내에서의 소음 측정시, 상기 스로틀 밸브의 개도량을 임의로 변화시키면서, 각 개도량별로 차속도의 변화에 따라 발생되는 소음을 측정할 수 있도 록 구성함으로써, 실제 차량의 운행시, 탑승자가 느끼게 되는 실제 소음을 측정하여, 타 차량과 객관적으로 비교될 수 있는 소음값을 측정할 수 있도록 한 차량의 실내 소음 측정시스템 및 그 운영방법에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0005] 또한, 등록특허공보 제10-1070225호(2011. 09. 28. 등록)에는, 차량 정보 기기의 소음, 차량 내부 공간의 소음, 또는 차량 외부에서 발생하는 소음 중 하나 이상을 감지하는 소음 감지부, 상기 소음 감지부가 감지한 소음을 평가하여 조절하는 제어부, 및 경고음을 발생시키기 전에 상기 감지한 소음에 대하여 소음 대비 신호(S/N)의 비율을 자동으로 조절하여 경고음을 발생시키는 경고음 발생부를 포함하는, 주변 소음 상황에 따라 경고음을 발생시키는 안전 경보 제공 방법 및 시스템에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0006] 또한, 공개특허공보 제10-2022-0091151호(2022. 06. 30. 공개)에는, 제1 좌석에 대응되는 레퍼런스 마이크를 통해 입력된 제1 마이크 신호를 기반으로 마스킹 음향 신호를 생성하는 단계; 및 상기 마스킹 음향 신호가 제2 좌석의 헤드레스트 스피커를 통해 출력되는 단계를 포함하되, 상기 생성하는 단계는, 상기 마스킹 음향 신호에 상기 헤드레스트 스피커와 상기 레퍼런스 마이크 사이의 음향 전달 경로에 대응되는 제1 전달 함수를 적용하여 예상 하울링 입력 신호를 생성하는 단계; 상기 마이크 신호에서 상기 예상 하울링 입력 신호를 차감하여 제2 마이크 신호를 생성하는 단계; 및 상기 제2 마이크 신호를 기반으로 상기 마스킹 음향 신호를 생성하는 단계로 이루어지는, 차량용 능동 소음 제어 장치 및 그 제어 방법에 관한 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 등록특허공보 제10-0471201호(2005. 05. 06, 등록)

(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 공개특허공보 제10-2002-0061088호(2002. 07. 22. 공개)

(특허문헌 0003) 특허문헌 3 : 등록특허공보 제10-1070225호(2011. 09. 28. 등록)

(특허문헌 0004) 특허문헌 4 : 공개특허공보 제10-2022-0091151호(2022. 06. 30. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 농업기계는 높은 토크 농작업을 수행하기 위해 대형 마력의 내연기관을 동력원으로 사용하고 있다. 대표적인 농업기계인 트랙터는 디젤 엔진을 사용하며, 운전자는 농작업 시 엔진의 소음 및 진동에 노출된다.

[0010] 운전자가 장시간 과도한 소음과 진동에 노출될 시, 작업 효율이 떨어지며 장기적으로는 근골격계 약화, 척추 변형 등 신체에 변화가 발생하며, 상기와 같은 신체 이상의 변화는 필연적으로 작업 효율의 저하를 일으킨다.

[0011] 본 발명은, 트랙터 작업시, 발생하는 심한 소음 및 진동으로부터 트랙터 등 운전자의 청각 신경의 둔화 내지는 청력 상실의 원인 등을 제거하고자 하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은, 트랙터의 소음과 진동을 측정하여, 운전자를 비롯한 농업인들의 청력을 보호하고, 작업 효율을 향상시키고자 하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은, 소음으로 인해 유발되는 작업 피로로부터 운전자 등 작업자를 보호함으로써, 사고를 미연에 방지할 수 있게 하며, 안전한 작업이 가능하게 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하고자 하는 것으로, [1] 엔진 회전속도(rpm)를 측정하여 진동수(Hz)로 변환시켜 엔진의 진동을 측정하는, 엔진 진동 측정부(100)와, 엔진 소음(db)을 측정하는 엔진 소음 측정부(200)를 가지며, 상기 엔진 진동 측정부(100)와 상기 엔진 소음 측정부(200)에서 측정된 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)을 한계 소음 기준과 비교하는 단계 1(S 1); 상기 단계 1(S 1)에서, 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)이 한계 소음 기준을 초과하는 경우에 경보를 발령하는 단계 2(S-2);로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

[0016] 또한, 본 발명은, [2] 상기 [1]에 있어서, 상기 엔진 진동 측정부(100)는, CAN(Control Area Network)을 통해서, 엔진의 회전 속도(rpm)을 측정하고, 이를 아래 식(F(Hz)= N(rpm)/60)에 의하여 진동수(Hz)로 변환시키는 것을 특징으로 하는, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

[0017] 또한, 본 발명은, [3] 상기 [1]에 있어서, 상기 엔진 소음 측정부(200)는, 엔진룸에 설치되는 소음 측정 센서에 의하여, 엔진 소음을 측정하는 것을 특징으로 하는, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

[0018] 또한, 본 발명은, [4] 상기 [1]에 있어서, 단계 2(S 2)에서, 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)이 한계 소음 기준을 초과하는 것인지 여부는, 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)의 어느 하나 이상의 값이 한계 소음 기준을 초과할 때, 한계 소음 기준을 초과하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

[0019] 또한, 본 발명은, [5] 상기 [1]에 있어서, 상기 단계 2(S 2)에서 이루어지는 경보는, 운전실의 디스플레이 장치, 경고음 발생장치 및 경고 안내 방송장치 중 적어도 하나에 의하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

[0020] 또한, 본 발명은, [6] 상기 [5]에 있어서, 상기 단계 2(S 2)는, 운전실의 디스플레이 장치, 경고음 발생장치 및 경고 안내 방송장치 중 어느 한가지 수단에 의하여 이루어지는 단계 2-1(S 2-1)와, 운전실의 디스플레이 장치, 경고음 발생장치 및 경고 안내 방송장치 중 선택되는 어느 두가지 수단에 의하여 이루어지는 단계 2-2(S 2-2)와, 운전실의 디스플레이 장치, 경고음 발생장치 및 경고 안내 방송장치의 세가지 수단 모두에 의하여 이루어지는 단계 2-3(S 2-3)로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 트랙터 운전자 청력 손상 예방 시스템에 관한 것이다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은, 상기와 같은 구성으로 이루어지는 것으로, 트랙터 작업시, 발생하는 심한 소음 및 진동으로부터 트랙터 등 운전자의 청각 신경의 둔화 내지는 청력 상실의 원인 등을 제거할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명은, 트랙터의 소음과 진동을 측정하여, 운전자를 비롯한 농업인들의 청력을 보호하고, 작업 효율을 향상시킬수 있다.

[0024] 또한, 본 발명은, 소음으로 인해 유발되는 작업 피로로부터 운전자 등 작업자를 보호함으로써, 사고를 미연에 방지할 수 있게 하며, 안전한 작업이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 최소 가청음과 불편 한계(미국 직업 안정 건강청, OSHA)를 나타내는 그래프

도 2는 본 발명의 개념도

도 3은 본 발명의 실시예 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은, 엔진 회전속도(rpm)를 측정하여 진동수(Hz)로 변환시켜 엔진의 진동을 측정하는, 엔진 진동 측정부(100)와, 엔진 소음(db)을 측정하는 엔진 소음 측정부(200)를 가지며, 상기 엔진 진동 측정부(100)와 상기 엔진 소음 측정부(200)에서 측정된 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)을 한계 소음 기준과 비교하는 단계 1(S 1); 상기 단계 1(S 1)에서, 진동수(Hz) 및 엔진 소음(db)이 한계 소음 기준을 초과하는 경우에 경보를 발령하는 단계 2(S-2);로 이루어지는 것으로, 아래에서는 도면을 살펴보면서 각각의 단계에 대해서 구체적으로 설명한다.

[0029] 본 발명의 엔진 진동 측정부(100)는, 도 2에 나타나 있는 것과 같이, CAN(Control Area Network)을 통해서, 엔진의 회전 속도(rpm)을 측정하고, 이를 아래 식에 의하여 진동수(Hz)로 변환시키는 것에 의하여 엔진의 진동수를 측정하게 된다.

[0030] F(Hz)= N(rpm)/60

[0031] 본 발명의 엔진 소음 측정부(200)는, 도 2에 나타나 있는 것과 같이, 소음 측정 센서에 의하여, 엔진 소음(db)을 측정하게 된다.

[0032] 다만, 상기 엔진 소음 측정부(200)는, 엔진 이외의 작업기 등의 소음을 측정하기 위하여, 다수개 설치할 수 있으며, 운전자에게 들리는 소음만을 측정하기 위하여 운전석에만 설치할 수도 있다.

[0034] 본 발명의 한계 소음 기준은, 사용자가 필요에 따라 설정할 수 있다. 다만, 도 1에 나타나 있는, 최소 가청음과 불편 한계(미국 직업 안정 건강청, OSHA)에서 알 수 있는 것과 같이, 진동수(주파수, Hz) 200 내지 10,000, 음압수준(db) 100 내지 130의 불편 한계나, 진동수(주파수, Hz) 200 내지 3000, 음압수준(db) 140 내지 150의 고통 한계를 한계 소음 기준으로 하는 것이 바람직하다.

[0036] 또한, 본 발명은 도 3에 나타나 있는 것과 같이, 엔진 진동 측정부(100)와 엔진 소음 측정부(200)에서 측정된 진동수(Hz) 및 소음(dB)값 중 적어도 어느 하나의 값이 한계 소음 기준(한계영역)을 초과하게 되면, 작업자에게 경고 메시지를 보낼 수 있도록 제어하는 것이 바람직하다.

[0037] 통상, 연속 작업 시간은, 도로교통안전공단에서 제공하는 2시간을 기본 값으로하지만, 운전자의 농작업 환경에 따라 별도로 설정하는 것이 바람직하다.

[0038] 또한, 도 3에 나타나 있는 것과 같이, 한계 소음 기준(한계영역)을 10분 이상 초과하게 되면, 1차 휴식 경고를 하게 되고, 20분 이상 초과하게 되면, 2차 휴식 경고를 하게 되고, 30분 이상 초과하게 되면, 3차 경고를 하는 방식으로 운용할 수도 있다.

[0039] 또한, 이때, 상기 휴식 경고의 방식은, 디스플레이 화면, 경고음 발생, 경고 방송 등 다양한 방법으로 할 수 있으며, 경고가 1차 2차, 3차로 누적될수록, 경고 방식을 추가하는 것에 의하여, 운전자에게 강한 경고 메시지 전달이 가능하게 하는 것이 바람직하다.

[0041] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것이고, 명세서에 게시된 실시예는 본 발명의 기술사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[0042] 예를 들어, 한계 소음 기준의 경과 기준을 10분, 20분, 30분이 아니라, 5분, 10분, 15분으로 조정할 수 있으며, 경고 메시지 방식도 디스플레이 화면, 경고음 발생, 경고 방송 이외의 운전석 진동 방식 등으로 변경할 수도 있다.

[0043] 그러므로 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되고, 그와 균등한 범위 내에 있는 기술적 사항도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

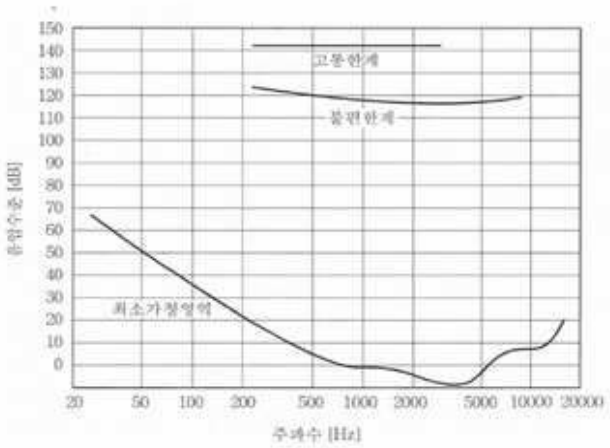
부호의 설명

[0045] 100 : 엔진 진동 측정부

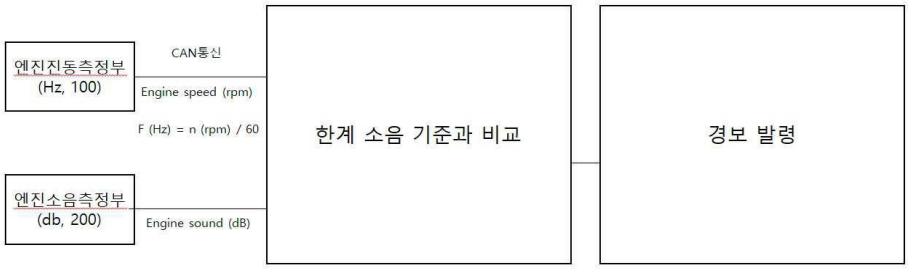
200 : 엔진 소음 측정부

도면

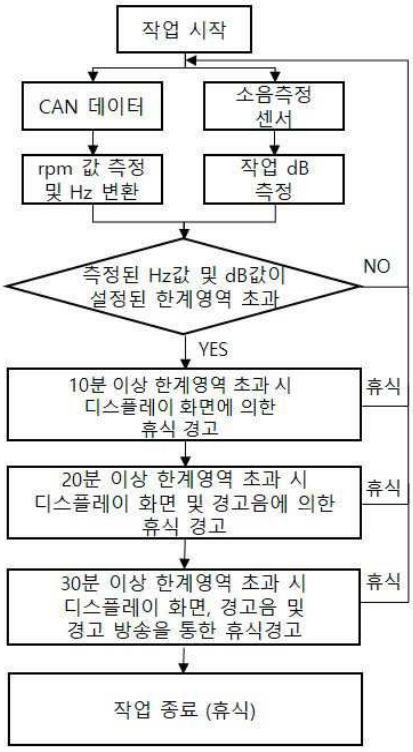
도면1


150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
음압수준 [dB]
고통한계
불편한계
최소가청영역
20
50
100
200
500
1000
2000
5000
10000
20000
주파수 [Hz]

도면2


엔진진동측정부
(Hz, 100)
CAN통신
Engine speed (rpm)
F (Hz) = n (rpm) / 60
엔진소음측정부
(db, 200)
Engine sound (dB)
한계 소음 기준과 비교
경보 발령

도면3


작업 시작
CAN 데이터
소음측정 센서
rpm 값 측정 및 Hz 변환
작업 dB 측정
측정된 Hz값 및 dB값이 설정된 한계영역 초과
NO
YES
10분 이상 한계영역 초과 시 디스플레이 화면에 의한 휴식 경고
휴식
20분 이상 한계영역 초과 시 디스플레이 화면 및 경고음에 의한 휴식 경고
휴식
30분 이상 한계영역 초과 시 디스플레이 화면, 경고음 및 경고 방송을 통한 휴식경고
휴식
작업 종료 (휴식)