

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl. ⁸ <i>B01D 35/24 (2006.01)</i>	(45) 공고일자 2006년01월12일
	(11) 등록번호 10-0540610
	(24) 등록일자 2005년12월27일

(21) 출원번호	10-1999-7008295	(65) 공개번호	10-2000-0076201
(22) 출원일자	1999년09월13일	(43) 공개일자	2000년12월26일
번역문 제출일자	1999년09월13일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/004660	(87) 국제공개번호	WO 1998/41306
국제출원일자	1998년03월11일	국제공개일자	1998년09월24일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 스웨덴, 싱가포르, 가나, 감비아, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 기니 비사우,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베넌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 08/818,797 1997년03월14일 미국(US)

(73) 특허권자 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩춰링 캄파니
미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3эм 센터

(72) 발명자 호아퀴미 첼폴
미국미네소타주55133-3427세인트폴피.오.박스33427

(74) 대리인 나영환
김진환

심사관 : 오정아

(54) 필터 사용 상태를 지속적으로 추적하기 위한 저장 장치가 있는 필터 소자 및 이 필터 소자와 함께 사용하는 호흡용 시스템

장치(402)는 에어 필터 유닛(130)이 작동하는 동안 주기적으로 간신된다. 에어 필터 유닛(130)은 또한 필터 조립체(124)의 유효 수명이 다했는지 여부를 주기적으로 검사한다. 필터 조립체의 수명이 다한 경우, 에어 유닛은 가정 경보 및/또는 시각적 경고를 제공한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 공기 필터, 가스 필터 및 액체 필터와 같은 필터 분야에 관한 것이며, 더 구체적으로는 사용 상태를 지속적으로 추적하기 위한 저장 장치가 있는 필터 및 그 필터와 함께 사용하는 시스템에 관한 것이다.

배경기술

먼지, 유독 가스(fume), 공기 매개 박테리아, 연무(mist) 등으로 가득 찬 환경에서 작업하는 경우, 전동식 공기 정화 호흡기나 다른 방식의 호흡 보호 장치를 착용하는 것이 보통이다. 전동식 공기 정화 호흡기는 석면 내화재의 먼지, 방사성 핵종(核種), 혈액 매개 병원체와 같이 건강을 위협하는 상황으로부터 착용자를 보호한다.

대표적인 전동식 공기 호흡용 시스템은 안면 보호구가 있는 헤드 커버와, 이 헤드 커버로 호흡관을 통하여 여과된 공기가 흐르도록 하는 벨트 장착식 에어 필터 유닛을 포함한다. 이 에어 필터 유닛의 하우징 내에는 주위의 불순물들을 여과하여 제거하기 위한 고성능 입자상 에어(HEPA) 필터 또는 그 밖의 방식의 필터 등과 같은 필터가 마련된다. 작동 중에, 주위 공기가 종래의 송풍기 모터/임펠러 조립체(이하에서는 간단히 "송풍기 모터 조립체"라 함)에 의해 벨트 장착식 에어 필터 유닛을 통하여 유입된다. 그리고 나서, 여과되지 않은 공기는 상기 에어 필터 유닛의 내부 필터를 통과하고, 이어서 여과된 공기는 헤드 커버로 이송된다.

불순물을 여과하는 호흡용 시스템의 효율을 유지하기 위해서는, 에어 필터 유닛 내에 배치된 폐기 가능한(disposable) 필터를 주기적으로 교체하는 것이 매우 중요하다. 적절한 시기에 필터가 교체되지 않는 경우에는 시스템이 최적의 여과 성능을 발휘하지 못하게 되고 호흡용 시스템 사용자의 건강을 위태롭게 할 수 있다.

종업원들이 개인 호흡용 시스템을 많이 사용하는 업종에서는 통상적으로 유지 보수 스케줄을 정하여 종업원들에게 각 호흡 유닛의 각 필터를 교체해야 할 시기를 알려준다. 이러한 교환 시기의 대부분은 유효하지만, 이런 종류의 스케줄에 따른 유지 보수 방법에서는 스케줄에 따라 감시해야 할 필요가 있는데, 적절한 시기를 지킬 수도 있고 지키지 못할 수도 있다. 발생할 수 있는 더 큰 문제는 호흡용 시스템의 필터가 다른 시스템의 필터로 교체되거나 이미 사용된 필터로 교체될 수 있다는 점이다. 이런 특별한 경우에는, 그 필터가 더 이상 동일한 전동식 에어 유닛과 관련이 없기 때문에 그 특정 필터의 교체 시기를 추적할 수 없게 된다. 이런 상황에서는 필터가 그 한계 수명 상태에 도달하여 그 여과 기능의 일부 또는 전부를 상실한 후에도 장시간 사용 상태에 놓일 수 있다.

비록 전술한 논의에서는 개인 호흡용 시스템과 관련된 문제들이 부각되었지만, 동일한 문제가 교체식 또는 휴대식 필터를 사용하는 임의의 필터 장치나 시스템에서 발생할 수 있다. 그런 장치의 예로는, HVAC(난방/환기/공조) 시스템, 전자 조립 플랜트용 정수(淨水) 시스템과 같은 액체 여과 시스템, 차량용 공기 및 캐빈 필터 등이 있다.

개인 호흡용 시스템 및 다른 방식의 유체(예를 들어, 공기, 기체 및 액체) 여과 장치/시스템에서 사용되는 대부분의 필터가 휴대식이라고 가정하면, 교체식 필터를 교환하는 사람은 새 필터를 최초의 패키지로부터 직접 설치한 경우가 아니라면 그 필터의 수명이 얼마나 남았는지를 대개는 확신할 수 없다. 오히려, 설치될 필터는 이전에 다른 곳에서 일정 기간 사용되었을 가능성이 크다. 이런 상황에서는, 필터의 한계 수명을 측정하고 그 교체 시기를 결정하기가 매우 곤란해진다. 필터를 그 유효 수명을 넘어서 사용하게 되면, 당해 여과 시스템의 종류에 따라 모든 종류의 문제가 야기될 수 있다. 예를 들어, 기계류의 경우에 필터를 유효 수명을 넘어 사용하면 그 기계는 조기에 고장나게 된다. 호흡용 시스템의 경우에, 수명이 다한 필터를 사용하면, 사용자에게 심각한 건강상의 문제를 일으킬 수 있다. 따라서, 당해 기술 분야에서는 전술한 문제를 극복할 수 있는 필터와 시스템이 요구된다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 필터가 사용되는 특정 여과 시스템/장치(예를 들어, 개인 호흡용 시스템 등)와 통신하는 필터(필터 조립체) 내에 설치된 저장 장치에 의해 필터의 사용 상태를 지속적으로 추적할 수 있는 필터(필터 조립체)를 제공한다. 상기 저장 장치는 필터가 2개 이상의 여과 시스템/장치에서 사용되더라도 그 필터의 사용 상태를 계속 추적할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에서, 여과 시스템은 저장 장치가 있는 필터와 통신하는 필터 유닛을 포함한다. 작동 중에, 이 여과 시스템은 필터의 사용 상태에 관하여 필터에 설치된 저장 장치를 주기적으로 갱신한다. 필터가 지정된 한계 수명 상태에 도달하는 경우에, 여과 시스템은 시각적 경보 또는 가청 경보 아니면 양자 모두를 통하여 필터의 한계 수명 상태를 사용자에게 알릴 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 호흡용 시스템의 분해도이고,

도 2는 필터를 제거한 호흡용 시스템의 에어 필터 유닛의 배면도이며,

도 3은 본 발명에 따른 에어 필터 유닛의 사시도이고,

도 4는 본 발명에 따른 필터 및 시스템의 전기 회로도이며,

도 5는 도 1에 도시된 필터 조립체의 사시도이고,

도 6은 본 발명에 따라 사용되는 필터 조립체를 갱신하는 단계들을 부각시킨 간략화된 흐름도이다.

실시예

도면들, 특히 도 1에는 바람직한 실시예에 따른 개인 호흡용 시스템과 같은 여과 시스템의 분해도가 도시되어 있다. 여기서, 바람직한 실시예는 개인 호흡용 시스템에 관하여 설명하고 있지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 교체식 필터가 사용되는 대부분의 유체(예를 들어, 공기, 기체 및 액체 등) 여과 용도에 사용될 수 있다는 점을 유의할 필요가 있다.

바람직한 실시예에 따른 호흡용 시스템(100)은 임의로 선택할 수 있는 케이프(cape)를 구비한 폐기 가능한 헤드 커버(102)를 포함하고 있다. 이 헤드 커버(102)는 안면 영역을 보호하기 위한 안면 보호구를 더 포함하고 있다. 폐기 가능한 헤드 커버는 상업적으로 구입 가능한 적절한 방호 직물(예컨대, E.I. Du Pont De Nemours & Co., Inc.에서 등록상표 TYVEK로 시판하는 직물)로 제작될 수 있다. 후드가 액체에 대하여 저항력을 가지고록 추가로 폴리에틸렌으로 피복한다. 헤드 커버(102)는 호흡관(108)에 설치된 슬롯식 커넥터(106)를 수용하기 위한 호흡관 포트(104)를 포함하고 있다. 호흡관(108)에 설치된 제2 커넥터(110)는 에어 필터 유닛(130)의 출력 포트(112)와 접속된다.

에어 필터 유닛(130)은 도 2에서 더 잘 도시된 에어 필터 유닛의 하우징(134) 내에 설치되는 종래의 송풍기 모터 및 임펠러 조립체(이하 단순히 "송풍기 모터 조립체"라고 함)(118)를 포함하고 있다. 바람직한 실시예에서 송풍기 모터 조립체(118)는 착탈 가능한 배터리 팩(120)으로부터 전원을 공급받는다. 이 배터리 팩(120)은 재충전 가능한 니켈-카드뮴 배터리 또는 상업적으로 구입 가능한 그밖의 종류의 충전 배터리와 같은 재충전식 배터리를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 배터리 팩(120)은 재충전 가능한 것이 바람직하다고 해도, 재충전될 수 없는 배터리를 사용하도록 설계될 수도 있다. 본 발명에 따라 저장 또는 기억 장치가 설치된 필터 또는 필터 조립체(124)는 커넥터(122)를 통하여 에어 필터 유닛과 전기적으로 접속된다. 바람직한 실시예에 따른 필터 조립체(124)는 HEPA 필터(128)를 포함한다. HEPA 필터가 바람직한 실시예에서 사용되었지만, 요구되는 여과 수준 또는 당해 특정 적용 분야에 따라 다른 종류의 여과 매체를 사용할 수 있다. 에어 필터 유닛(130)은, 에어 유닛 조립체 전체를 밀봉하기 위하여 주 에어 유닛 하우징(134)과 정합하는 덤개 부재(126)도 포함한다.

상기 하우징(134) 내에 설치된 회로기판(114)은 필터 또는 필터 조립체(124)에 배치된 커넥터(122)와 맞물리는 전기적 커넥터(116)를 포함하고 있다. 이하에서 보다 상세히 설명되는 회로기판(114) 상의 전자 부품들은, 송풍기 모터 조립체(118)가 작동되는 시간을 감시하고 필터 조립체(124) 내에 배치된 기억 장치를 주기적으로 갱신한다. 회로기판(114)에 부착된 발광 다이오드(LED)와 같은 시각적 표시기(132)는 호흡용 시스템의 사용자에게 필터 조립체(124)가 교체되어야 하는 경우, 또는 시스템에서 다른 문제가 탐지된 경우에 이를 시각적으로 표시해 준다. LED(132)는 필터 조립체(124)가 그 유효 작동 수명의 한계에 도달했음을 필터 사용 회로가 결정하면 작동된다. LED(132)는 하우징(134) 상의 임의의 위치에

설치될 수 있지만, 눈에 잘 보이는 위치에 설치되는 것이 좋다. 시스템 사용자에게 "필터 수명의 종료" 및 다른 시스템 상태들에 대한 가청 경보를 제공하기 위하여, 상기 LED(132) 대신에, 바람직하게는 이것에 추가하여, 압전 경보기(도 2의 도면 부호 202 참조)와 같은 청각적 표시기가 포함된다.

도 2에서는, 덮개(126)와 필터 조립체(124)가 제거된 상태인 에어 유닛의 배면도가 도시되어 있다. 작동시, 송풍기 모터 조립체(118)는 필터 조립체(124)를 통하여 주위 공기를 흡입하고, 출력 포트(112)를 통하여 여과된 공기를 배출한다. 여과되지 않은 공기는 덮개(126)에 설치된 통기구를 통하여 에어 필터 유닛(130)으로 유입된다. 일단 필터 조립체(124)에 의하여 여과된 공기는 호흡관(108)을 통하여 헤드 커버(102)로 이동한다. 에어 필터 조립체(124)의 외연부에는 고무 밀봉재(204)에 의하여 정합 밀봉이 이루어진다. 개구부의 한쪽 모서리에 설치된 정합 키(alignment key; 206)는 필터 조립체(124)가 하우징 부재(134) 내로 부정확한 배향으로 삽입되는 것을 방지한다.

암커넥터(116)는 탈착 가능한 필터 조립체(124)에 배치된 수커넥터(122)에 있는 대응하는 접촉부와 상호 접속되는 복수 개의 접촉부를 포함하고 있다. 이를 커넥터(116 및 122)에 의해 필터 조립체의 저장 장치(402)가 회로기판(114) 상에 배치된 필터 사용 상태 감시 회로와 전기적으로 상호 접속된다. 또한, 호흡용 시스템 사용자에게 필터의 작동 수명 종료를 추가로 경고하기 위하여, 시스템 사용 상태 감시 회로와 전기적으로 접속된 압전 경보기(202)는 필터 조립체(124)가 유효 작동 수명의 한계에 도달하는 경우에 가청 경보를 제공한다.

도 3에 도시된 바와 같이, 장치 사용자는 개구부(306)를 통하여 루프를 이루는 벨트(302)에 의해 에어 필터 유닛(130)을 작용할 수 있다. 정상 작동 중에, 에어 필터 유닛(130)은 사용자의 등에 허리 부분을 따라 배치된다. 호흡관(108)은 사용자의 등과 목을 따라 연장되어 헤드 커버(102)의 뒤쪽에 있는 포트(104)에 이르게 된다. 배터리 재충전을 용이하게 하거나 외부 배터리 팩이 에어 필터 유닛(130)과 상호 접속될 수 있도록 하기 위하여, 충전 포트 또는 소켓(304)이 에어 필터 유닛(130)의 측면에 설치된다. 소켓(304)에 충전기를 삽입함으로써, 에어 필터 유닛(130)의 내부에 배치된 배터리 팩(120)을 충전시킬 수 있다. 소켓(304)은 외부 배터리 팩을 사용해야 할 경우에도 역시 사용될 수 있다.

이제 도 4를 참조하면, 필터 조립체(124) 내에 배치된 전자 부품들 및 에어 필터 유닛(130) 내에 배치된 회로기판(114)의 전기 회로도가 도시되어 있다. 교체 가능한 필터 조립체(124)내에는 저장 장치, 즉 기억 장치(402)가 배치된다. 이 저장 장치(402)는 외부 환경으로부터 보호하기 위하여 필터의 프레임(128)에 의해 포위되거나 그 내부에 매설될 수 있는 것이 바람직하며(도 5 참조), 아니면 필터 조립체(124)에서 다른 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 저장 장치(402)는 필터 매체의 내부에 매설될 수도 있지만, 이는 필터 조립체의 여과 성능을 저감시킬 수 있기 때문에 가장 바람직한 배치라고는 할 수 없다. 상기 저장 장치(402)는 또한 다수의 공지된 장착 또는 부착 기술 중의 하나를 이용하여 필터의 프레임 부재 또는 필터 매체에 부착될 수 있다. 다른 실시예에서, 저장 장치(402)는 필터 조립체의 하우징에 부착될 수 있는 커넥터(122)와 함께 조립체의 일부를 구성할 수 있다.

저장 장치(402)를 필터 또는 필터 조립체(124)와 함께 배치하여 그 필터 또는 필터 조립체와 함께 이동하도록 함으로써, 필터 사용 상태의 기록은 후술하는 바와 같이 필터 조립체를 분리하여 다른 여과 시스템에 배치하더라도 항상 이용할 수 있다. 양호한 실시예에서, 저장 장치(402)는 폐기 가능한 필터 조립체(124) 내부에 매설되는 전기적으로 소거 및 프로그램 가능한 256비트의 직렬형 ROM(EEPROM)으로 구성된다. 바람직한 실시예에서는 EEPROM이 사용되지만, 그 대신에 종래에 사용되어 왔던 다른 종류의 간접 가능한 비휘발성의 저장 장치가 사용될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 기억 장치(402)는 마이크로칩(μ CHIP)사에 의해 제작되는 93AA46 EEPROM으로 구성된다.

저장 장치(402)는 커넥터(122)와 접속되며, 커넥터는 칩 선택(CHIP SELECT; CS), 데이터 입력(DATA IN; DI), 데이터 출력(DATA OUT; DO), 양의 전압(VDD), 접지(COM) 및 클럭(CLOCK;SK) 신호를 EEPROM(402)과 회로기판(114) 상에 배치된 대응하는 선 사이에서 전기적으로 상호 접속시킨다. 커넥터(122)는 필터 조립체(124)용의 입력 포트로서 작용한다. 당업자에게 알려진 여러 상이한 종류의 커넥터와 전기적 접속 메카니즘이 바람직한 실시예에서 사용된 종류의 커넥터(122)를 대체할 수 있다.

칩 선택(CHIP SELECT) 선의 논리 수준이 하이(high)인 경우에는 EEPROM(402)이 선택되고, 반면 칩 선택(CHIP SELECT) 선의 논리 수준이 로우(low)인 경우에는 EEPROM(402)의 선택이 해제된다. 데이터 출력(DATA OUT) 선에 의해 데이터 비트가 제어기(410)로부터 EEPROM(402)으로 출력되고, 반면 데이터 입력(DATA IN) 선에 의해 데이터 비트가 EEPROM(402)으로부터 제어기(410)로 입력된다. 클럭(CLOCK) 선의 논리 수준이 하이인 경우 직렬 데이터 비트가 EEPROM(402)으로 출력되는 시간이 기록된다.

회로기판(114) 상에 있는 시스템 사용 상태 감시 회로는 전압 입력(404 및 406)을 포함한다. 바람직한 실시예에서, 전압 입력(404 및 406)은 배터리 팩(120)으로부터 연장되어 송풍기 모터 조립체(118)와 접속되는 전압선과 병렬로 접속된다. 그런 방식으로, 에어 유닛의 하우징(134)에 설치된 온-오프 스위치에 의해 송풍기 모터 조립체(118)의 전원이 들어오는 경우에만, 전원이 전력 입력(404 및 406)을 통하여 시스템 사용 상태 감시 회로에 공급된다.

맥심(Maxim)사에 의하여 제조되는 MAX921CSA 비교기 등의 비교기(408)가 제어된 "여과 시스템 작동중" 신호(412)를 제어기(410)에 전달한다. 이 신호(412)는 전압 입력(404 및 406)에 적절한 전압을 인가하면 논리 수준이 하이가 된다. 신호선(412)에 논리 수준 하이가 걸리면, 이는 전원이 송풍기 모터 조립체(118)에 인가되고 에어 유닛에 의해 주위 공기가 필터(128)를 통하여 흐른다는 것을 나타낸다. 비교기(408)에 의해, 전압이 설정된 임계 수준에 도달하는 경우에는 신호선(412)의 논리 수준이 하이가 된다. 이 임계 수준은 R101 및 R102로 형성된 전압 분할기에 의해 결정된다. 비교기(408)는 임계 전압 수준의 근방에서 작동되는 경우에 출력의 논리 수준이 온 상태 및 오프 상태 사이에서 전환되는 것을 방지하는데 기여하는 종래의 히스테리시스도 역시 생성한다.

제어기(410)는 내장형 EPROM, RAM 및 입출력 포트가 마련된 마이크로 제어기로 구성되는 것이 좋다. 바람직한 실시예에서 제어기(410)는 마이크로칩사에 의해 제조되는 마이크로 제어기 PIC16LC54A로 구성되지만, 그 대신에 상업적으로 구입 가능한 많은 마이크로 프로세서 또는 마이크로 제어기들 중의 어느 것이라도 사용될 수 있다. 마이크로 제어기 또는 마이크로 프로세서를 사용하는 대신에, 종래의 이산 요소(discrete component) 또는 ASIC를 사용하여 제어기(410)를 설계할 수도 있다.

32,768 헤르쯔(Hz) 크리스탈 Y101이 제어기(410)용의 외부 발진기 소스로서 사용된다. 제어기 포트 RAO는 에어 유닛에 있는 2개의 표시기 중 하나인 LED CR101의 전원을 온 상태 또는 오프 상태로 전환되는 시기를 제어한다. 한편, OUT1이라고 표시된 제어기(410)로부터의 제1 출력 포트는 제어된 출력 전압을 제공하여 압전 경보기(202)인 제2 표시기를 온 상태로 전환시킨다. OUT2라고 표시된 제2 출력 포트는 에어 유닛에 연결된 외부 장치나 회로에 의하여 이용될 수 있는 펄스를 매초마다 출력한다.

다음의 표 1은 도 4에서 도시된 회로도에 있는 회로 부품에 관한 보다 상세한 목록을 제공한다.

[표 1]

참조 번호 #	물품에 대한 설명
에어 유닛 보드 조립체의 부품 목록(Parts List for Air Unit Board Assembly; AUBA)	
C102, C303	커패시터, 33 pF, 5%, 50 V WPO 세라믹 (SM 0805)
C101	커패시터, 47 uF, 20%, 6.3 V 탄탈륨 (SM CHIP)
F101	크리스탈, 32,768 Hz Rs, 50K DL, Cp .85 pF (SMD)
CR101	다이오드, LED 적색 확산형 20 mcd 10mh (SM MELF)
CR102	다이오드, Shotky PRV 20 vf .45 V LA (SM MELF)
408	IC, 비교기 Low Pwr 2.5 V (min) w/Vref (SOIC8)
410	IC, LP uc PIC16LC54A*, 512 EPROM, 32 RAM, OTP LV (SOIC8)
---	CR102용 광파이프
AUBAPCB	PCB, .062" FR-4 SMT SS SM
R104	저항기, 10K OHM 5% 1/10W 박막 (SM 0805)
R103	저항기, 68 OHM 5% 1/10W 금속막 (SM 0805)
R102	저항기, 698K OHM 1% 1/10W 금속막 (SM 0805)
R101	저항기, 825K OHM 1% 1/10W 금속막 (SM 0805)
	대체 부품: PIC16LV54A-/80
필터 보드 조립체의 부품 목록	
C201	커패시터, .01 uF 10% 50 V X7R 세라믹 (SM 0805)
402	IC, 2V-5.5V op용 256-bit 직렬 EEPROM (SOIC8)
FBAPCB	PCT, .062" FR-4 SOLE SIDED SLK SCRUB SOLDER MSK

도 5는 도 1에 도시된 필터 조립체의 사시도를 나타낸다. 도 5에서, 필터 조립체의 하우징(502)은 필터 매체(128)의 전체 외연부를 따라 배치되는 것으로 도시되어 있다. 상기 하우징(502) 내부에는 저장 장치(402)도 역시 매설되어 있는 것으로 나타나 있다.

도 6에는 바람직한 실시예에 따른 시스템의 작동을 나타내는 단순화된 흐름도가 도시되어 있다. 단계 602에서, 일단 에어 필터 유닛(130)의 전원이 온 상태로 전환되면, 제어기(410)는 내부 플랙(flag) 및 레지스터를 초기설정하는 초기화 루틴을 실행한다. 이 초기화 실행 중에, 제어기(410)는 또한 시험 루틴을 수행하여 EEPROM(402)과 통신이 이루어지는지 여부와 그것이 작동 상태인지 여부를 확인한다. 만약 단계 604에서 EEPROM(402)이 오작동 상태라고 판명되면, 단계 606에서 호흡용 시스템 사용자에게 경고하기 위하여 2개의 표시기[경보기(202) 및/또는 LED CR101] 중의 1개에 의해 경보 신호가 발생될 수 있다.

바람직하게는, 필터 조립체(124)의 제조 중에, 필터 조립체(124)가 식별될 수 있도록 고유의 일련 번호가 EEPROM(402)에 프로그램될 수 있다. 제조시, 필터 수명 한계치도 역시 EEPROM(402)에 프로그램될 수 있다. 저장된 필터 수명 한계치는 바람직한 실시예의 에어 필터 유닛(130)에 있는 필터 조립체(124)에 부착된 필터 장치에 그 특정 필터가 교체되기 전에 처리할 수 있는 작동 시간이 얼마나 되는지를 알려준다. 예를 들어, 특정 필터 소자에서 필터 수명 한계는 40시간으로 설정될 수 있다. 필터 수명 한계치는 사용되는 필터의 종류와 당해 여과 적용 분야의 종류에 따라 바뀐다. 일련 번호와 필터 수명 한계치 양자 모두는 EEPROM(402) 내의 특정 어드레스 위치에 저장될 수 있다. 이 어드레스 위치는 데이터가 손상되지 않도록 "읽기 전용(READ-ONLY)" 위치에 설정될 수 있다.

역시 초기화 과정의 일부로서, 단계 604에서 상기 루틴은 EEPROM(402)에 저장된 필터 사용치라고 불리는 변수를 조사하고 이를 필터 수명 한계치와 비교함으로써 필터 수명 한계치와 필터 조립체(124)가 사용된 시간을 비교한다. 필터 조립체(124)가 수명 한계에 도달했다고 판정된 경우에는, 단계 606에서 제어기(410)가 경보기(202) 및/또는 LED CR101을 통해 경보 신호를 발생시켜 호흡용 시스템 사용자에게 필터 조립체(124)를 교체할 시기가 되었음을 경고한다. 경보기(202) 및/또는 LED CR101은 제어기와 EEPROM 사이의 통신이 양호하지 않은 경보의 경우 또는 필터 소자의 상태가 양호하지 않은 경보의 경우에 따라 상이한 종류의 경보 시이퀀스(예를 들어, 상이한 가정 경보, 상이한 점멸 속도 등)를 제공할 수 있다.

일단 전원이 제어기(410)에 공급되면, 제어기(410)는 입력 RA1을 조회(poll)하여 에어 필터 유닛(130)이 작동하는지를 나타내는 신호선(412)의 논리 수준이 하이인지 여부를 확인한다. 입력 RA1의 논리 수준이 하이인지 여부가 판정되면, 바로 제어기에 내장된 소프트웨어에 의해 실행되는 종래의 실시간 클럭 루틴이 단계 608에서 신호선(412)이 하이 상태인 시간의 길이에 대한 카운팅(counting)을 개시한다. 단계 610에서, 미리 지정된 길이의 시간, 예를 들어 1분이 경과된 후에(갱신 주기), 단계 612에서 제어기(410)는 필터 사용치가 EEPROM(402) 내에 저장되는 특정 어드레스 위치에 기록하고, 이로써 필터 조립체(124)가 실제로 사용된 시간의 양을 갱신한다. 이런 EEPROM에의 기록은 제어기가 갱신 메시지를 EEPROM으로 전송하여 필터 사용치가 수정되도록 함으로써 실현된다.

당업자는 EEPROM(402)에 배치된 필터 사용치를 갱신하는 데는 다양한 방법이 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다. 예를 들어, 어느 한 설계에서는 제어기(410)에 의하여 전송된 갱신 신호가 필터 사용치를 증가시킬 수 있으며, 반면 다른 설계에서는 필터 사용치가 각 갱신 신호에 의하여 감소될 수 있다. 전자의 설계에서 필터 수명 종료 상태는 필터 사용치가 필터 수명 한계치(예를 들어, 40 시간)와 같아지는 경우에 달성되는 반면, 후자의 설계에서 필터 수명 종료 상태는 필터 사용치가 영(0)이 되면 달성된다. 또한, 당업계에서 알려진 바와 같이 그밖의 변수 갱신 방법이 위에서 간략히 언급한 2가지 방법 대신 필터 조립체가 사용된 시간의 길이를 추적하기 위하여 사용될 수 있다.

단계 614에서, 제어기(410)는 필터 수명 한계치와 현재 필터 사용치를 비교하여 필터가 수명 종료 상태에 도달하였는지를 판정한다. 이는 EEPROM을 판독하고 제어기의 소프트웨어 루틴에 의하여 실행되는 단순한 비교 기능을 실현함으로써 수행된다. 단계 616에서, 필터 사용치가 필터 수명 한계치에 도달하였다고 판정되면, 단계 618에서 제어기(410)는 포트 RAO를 로우로 명시함으로써 LED CR101가 점멸을 개시하도록 한다. 제어기(410)는 또한 사용자에게 추가로 경고하기 위하여 포트 OUT1을 명시하여 경보기(202)가 가정 경보를 발생시키도록 한다. 만약 단계 616에서 필터 소자의 유효 수명이 아직 한계에 도달되지 않았다고 판정되면, 루틴은 케환되어 에어 필터 유닛(130)이 작동되는 동안은 계속하여 필터 사용치 기억 위치를 주기적으로(예를 들어, 매분마다) 갱신한다.

단계 608에서 전술한 실시간 클럭 루틴은 단계 610~616의 실행 중에도 연속적으로 실행되는 것에 유의할 필요가 있다. 또한, 단계 610에서 전술한 갱신 주기는 매 갱신 주기마다 연속적으로 완료되고 다시 개시된다. 또한, 상기 루틴은 주기적으로 입력 RA1을 감시하여 에어 필터 유닛(130)이 작동하는지를 나타내는 신호선(412)의 논리 수준이 아직 하이인지 여부를 확인한다. 만약 입력 RA1이 로우로 전환되면(에어 필터 유닛이 작동하지 않음을 나타냄), 상기 루틴은 EEPROM(402)에의 증분을 중단한다.

비록 본 발명을 구체적인 실시예와 관련하여 설명했지만, 전술한 설명에 비추어 볼 때 다양한 대체, 수정, 치환 및 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 명백하다. 예를 들어, 바람직한 실시예에서 입력 포트(122)는 EEPROM(402)과 전기적으로 접속되는 별도의 커넥터로 구성되지만, 이 입력 포트가 EEPROM(402)과 동일한 패드(pad)를 사용하도록 설계할 수도 있다[특히, EEPROM(402)이 필터 조립체 하우징에 의해 포위되는 경우]. 따라서, 본 발명은 첨부된 특허 청구의 범위에 들어오는 상기 대체, 수정 및 변형을 모두 포함하도록 의도된 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

착용자에게 청정 공기를 제공하도록 구성된 호흡용 시스템으로서,

필터 소자와 이 필터 소자에 부착된 비휘발성 기억 장치가 포함된 착탈 가능한 필터 조립체와,

송풍기 모터 조립체와 제어기 회로가 포함된 에어 유닛

을 포함하고,

상기 제어기 회로는 상기 송풍기 모터 조립체가 작동된 시간의 양을 측정하여 상기 송풍기 모터 조립체가 작동된 시간의 양을 표시하는 갱신 신호를 상기 비휘발성 기억 장치에 저장하기 위해 제공하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제어기 회로는 상기 송풍기 모터 조립체가 작동하는 동안 주기적인 갱신 신호를 전송함으로써 상기 비휘발성 기억 장치를 주기적으로 갱신하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 에어 유닛 및 교체 가능한 필터 조립체는 모두 상기 제어기와 비휘발성 기억 장치가 서로 전기적으로 접속하도록 하는 커넥터를 포함하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 필터 조립체가 작동된 시간의 양을 측정하고 상기 비휘발성 기억 장치로 갱신 신호를 주기적으로 전송하기 위한 제어기를 더 포함하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 갱신 신호는 상기 비휘발성 기억 장치에 저장된 필터 사용치가 바뀌도록 하며, 이 필터 사용치는 상기 필터 소자가 사용된 시간의 양에 관한 표시를 제공하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 제어기는 주기적으로 필터 사용치를 필터 수명 한계치와 비교하여 필터 소자가 수명 종료 상태에 도달하였는지를 판정하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 7.

제6항에 있어서, 표시기를 더 포함하고, 상기 제어기는 상기 필터 소자가 수명 종료 상태에 도달하였다고 판정한 경우에 상기 표시기로 하여금 경보를 발생시키도록 하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 8.

제6항에 있어서, 송풍기 모터 조립체가 구비된 에어 유닛을 포함하는 전동식 공기 호흡용 시스템을 포함하며, 상기 제어기는 상기 송풍기 모터 조립체가 작동된 시간의 양을 측정하고, 상기 송풍기 모터 조립체가 작동하는 한 주기적으로 갱신 신호를 입력 포트로 전송하는 것인 호흡용 시스템.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

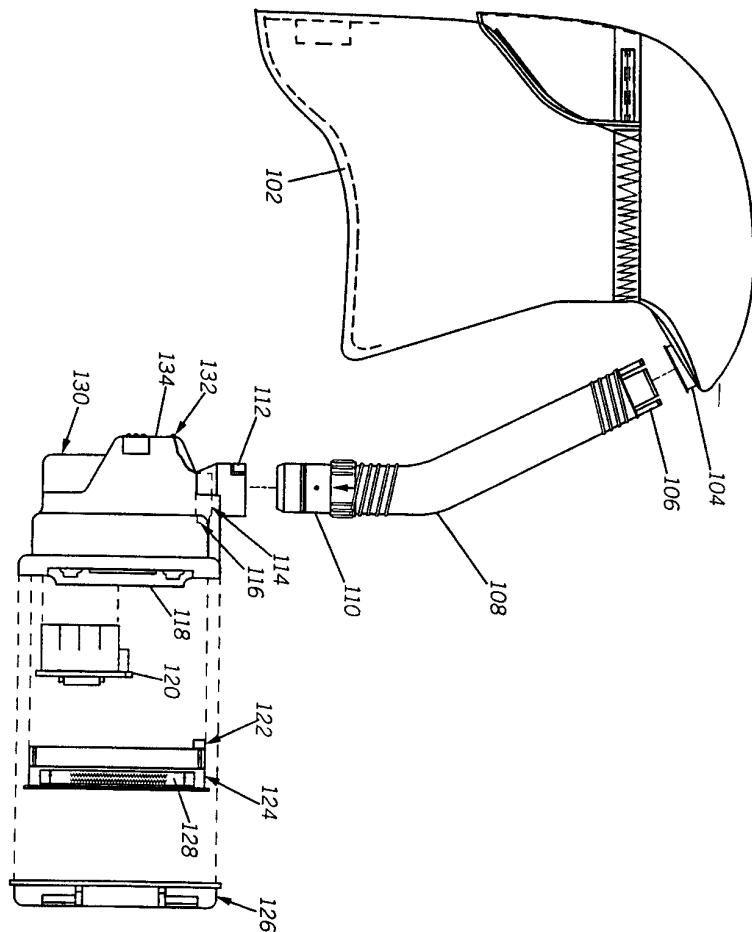
삭제

청구항 18.

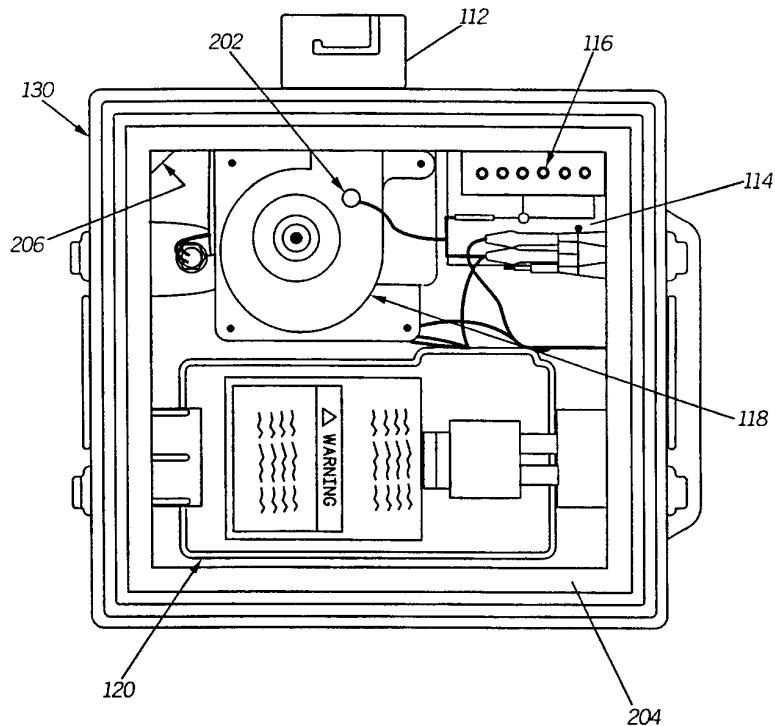
삭제

도면

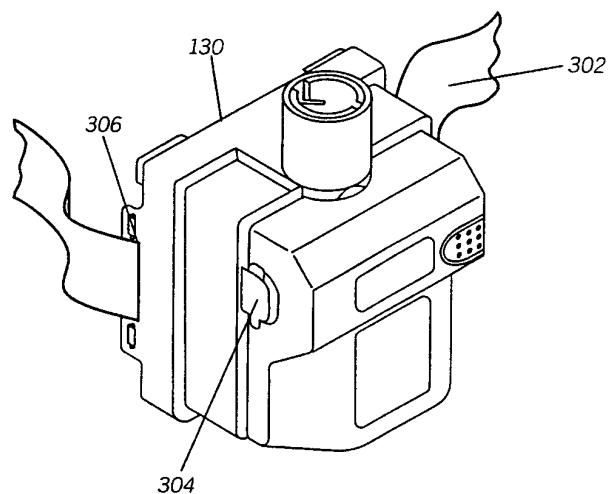
도면1



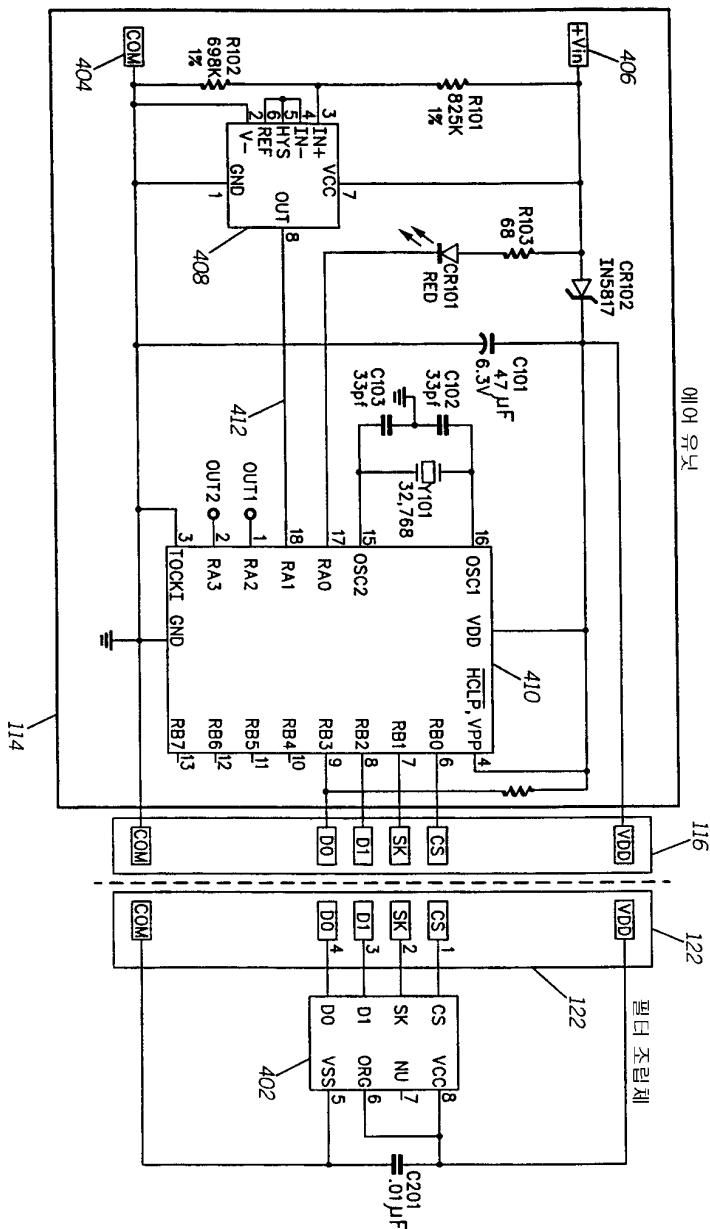
도면2



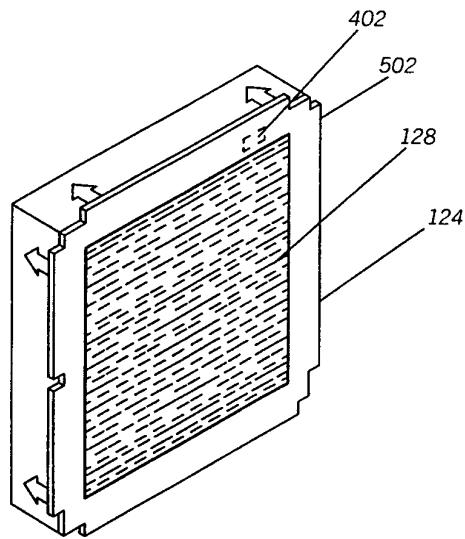
도면3



도면4



도면5



도면6

