

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B61L 25/04

(45) 공고일자 2001년04월 16일

(11) 등록번호 10-0288748

(24) 등록일자 2001년02월 10일

(21) 출원번호	10-1999-0006829	(65) 공개번호	특2000-0059333
(22) 출원일자	1999년03월03일	(43) 공개일자	2000년10월05일

(73) 특허권자	케이티전기주식회사 구자영 부산 사하구 다대1동 1509-13
(72) 발명자	임헌호 부산광역시부산진구개금3동19-6반도보라아파트103동401호 황우성 부산광역시사하구괴정2동380-41번지 황동희 부산광역시사하구다대동934-1번지 최재곤 부산광역시동구조량1동890-1번지
(74) 대리인	박상수, 김명섭, 이화익

심사관 : 박재훈

(54) 철도차량의 모니터링 시스템 및 방법

요약

본 발명은 열차의 주요 장비들의 상태를 자동으로 수집하여 승무원의 운전 업무를 지원하고 차량 검수 지원을 할 수 있도록 하는 철도차량의 모니터링 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다. 본 발명은, 각 객차의 각종 기기의 상태를 전기적신호로서 감지하는 감지회로와, 그 감지회로에서 감지된 정보를 중앙 제어반의 요청에 의해 전송하는 단말장치와, 각 객차의 단말장치로부터 데이터를 수집하여 수집된 정보를 분석하여 터치 스크린에 표시함과 아울러 데이터 베이스화시켜 저장 관리 하고, 터치 스크린을 통해 원하는 정보를 선택 조작하여 감시할 수 있도록 하는 중앙 제어반과, 그 중앙 제어반과 연결되어 일정한 시간 간격으로 운전자가 비밀번호를 입력하게 하여 운전자의 상태를 감시하는 줄음방지장치와, 상기 각 단말장치와 중앙 제어반 사이에 각각 설치되어 상호 송신신호를 아날로그신호로 변환하고 수신되는 신호를 디지털 신호로 복조하여 송신하는 신호 변·복조기를 포함하여 구성함에 특징이 있다. 상기 감지회로는, 각 객차의 에어컨의 압축기, 히터, 팬 등의 상태 감시와, 철도 차량의 도어 상태 감지와, 브레이크 제어 장치의 고장감지와, 차량의 하수탱크 레벨 감지와, 화장실 에어 압축기 스위치 고장 감지와, 차축 온도 감지와, 대차의 피로/균열 감지와, 바퀴의 마모상태 감지와, 발전차량의 발전기 동기 및 부하 제어상태 감지를 포함하여 감시제어를 하도록 구성된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 의한 철도차량의 모니터링 시스템 구성도.
- 도 2는 본 발명에 의한 철도차량 모니터링 시스템의 단말장치 구성도.
- 도 3은 본 발명에 의한 철도차량 모니터링 시스템의 중앙 제어반 구성도.
- 도 4는 본 발명에 의한 신호 변·복조기를 통한 통신선로 결선도.
- 도 5는 본 발명에 의한 신호 변복조기의 구성도.
- 도 6a는 본 발명에 의한 운전자 줄음 방지 장치의 구성도.
- 도 6b는 본 발명에 의한 운전자 줄음 방지 장치의 패널 구성도.
- 도 7은 본 발명에 의한 중앙 제어반의 감시제어 흐름도.
- 도 8은 본 발명에 의한 차량 표시모드의 화면을 나타내는 예시도.

- 도 9는 본 발명에 의한 문자 표시모드의 화면을 나타내는 예시도.
- 도 10은 본 발명에 의한 차속온도 일반 표시 화면을 나타내는 예시도.
- 도 11은 본 발명에 의한 차속온도 트랜드 화면을 나타내는 예시도.
- 도 12는 본 발명에 의한 차속온도 분포도 화면을 나타내는 예시도.
- 도 13은 본 발명에 의한 대차상태 화면을 나타내는 예시도.
- 도 14는 본 발명에 의한 발전차량의 발전기 상태 화면을 나타내는 예시도.
- 도 15는 본 발명에 의한 출입문 제어화면을 나타내는 예시도.
- 도 16은 본 발명에 의한 시스템 표시화면을 나타내는 예시도.
- 도 17은 본 발명에 의한 정보 변경 화면을 나타내는 예시도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 100 : 상태 감지회로 200 : 단말장치
- 210 : 디지털 입력부 220 : 아날로그 입력부
- 230 : 제어부 240 : 조작부
- 250 : 상태 표시부 260 : 통신모듈
- 230 : 저장부 300 : 중앙 제어반
- 310 : 통신모듈 320 : 상태 판정부
- 330 : 데이터 분석부 340 : 중앙 제어부
- 350 : 데이터 베이스 360 : 경보부
- 370 : 터치 스크린 380 : 출력부
- 400 : 신호 변·복조기 410 : 변조회로
- 411 : 전류형 증폭기 412 : 변조코일부
- 420 : 복조회로 421 : 복조 코일부
- 422 : 증폭기회로 423 : 비교기회로
- 500 : 운전자 줄임방지장치 510 : 통신부
- 520 : 제어부 530 : 디스플레이부
- 540 : 키입력부 550 : 알람출력부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 철도 차량의 모니터링 시스템에 관한 것으로, 특히, 철도차량의 주요 기기 및 전기장치들의 운전상태 및 고장 자료를 수집하여 운전실(기관실)의 중앙 컴퓨터 장치를 통해서 운전자가 상태 점검 및 조치를 취할 수 있도록 제공함과 아울러 각종 자료를 데이터 베이스화 시켜 정비 보수 업무에 활용할 수 있도록 한 철도 차량의 모니터링 시스템에 관한 것이다.

철도 차량에는 차량의 운행 필요한 각종 장비 및 기기들과, 승객의 편의를 위한 보조장치들이 탑재되고, 다수의 차량들이 직렬로 연결되어 운행되고 있다. 철도 차량의 안전 점검이나 운행상태에 따른 점검은 해당 기기별 점검장치를 확인하거나 장치 자체를 직접 점검하고 있으며, 전기장치는 차량별로 제어반을 구비하여 동작 상태를 표시함과 아울러 조작 스위치를 이용하여 조작하고 있다. 그러므로, 각 차비별 개별 점검과 차량별 개별 점검을 해야하고 대차의 상태나 브레이크 상태나 기타 안전 운행에 필요한 장비나 기기들의 상태를 운전 중에 점검하지 못하고 고장상태 등에 대한 기록을 쉽게 알 수 없는 단점이 있었다.

이러한 종래의 문제점을 개선하기 위한 선행특허로는 국내특허공보 97-8505호의 '퍼스널 컴퓨터를 이용한 철도차량의 고장 자료 모니터링 방법'이 제시되어 있는데, 이는 각 장비들의 고장 기록상태를 IC카드에 기록하여 두고, 그 IC카드의 정보를 퍼스널 컴퓨터에서 읽어들이고 고장 검지기록과 고장표시기록 및 자료 분석을 수행하여 철도차량의 유지 및 보수에 효율성을 제고시킬 수 있도록 한 발명이 제안되어 있다.

그렇지만 상기 선행특허는 고장자료를 미리 IC카드에 기록하여 그 고장 자료를 분석하고 점검하는 정도이므로 운행 중 실시간에 운전자가 차량의 상태를 감시하는 것과는 무관하고 유지 보수에 필요한 분석이나 점검 등에 활용되는 기술이다.

한편, 국내 공개 특허 공보 97-10507호의 '철도차량용 모니터링 장치'는 철도차량의 각종 기기의 고장 상황을 항목에 따라 문자로 디스플레이하여 철도 차량의 차량 기기들을 유지 보수하기가 편리하도록 한 것

으로, 이는 고장 상태를 미리 정의된 문자로 디스플레이 하는 정도로서 본 발명에서 제안하고자하는 차량 전체의 기기 상태를 운전실에서 감시하는 장치와는 차별성이 있다.

또 다른 선행특허로는 국내 공개특허공보 96-22054호의 '철도차량 모니터링장치'가 있는데, 이는 선두차와 후미차에 각각 중앙장치를 설치하고, 나머지 차량에 단말장치를 설치하여 이들이 통신선로를 통해 통신하면서 차량기기의 이상 상태신호를 입력받아 저장하여 모니터링하는 장치에 있어서, 단말장치가 외부 기억장치, 터치스크린, 내부기억장치, 입출력 제어부, 표시제어부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하고 있습니다. 이에 따라 단말장치에서도 시험이 가능하도록 하여 시험 결과를 기록하거나 확인 할 수 있으므로 통신선로 또는 중앙장치에 이상이 발생했을 경우에도 각종 차량기기를 시험할 수 있도록 하고 있습니다.

그렇지만 이와 같은 선행 특허들은, 단순히 일부 차량기기들의 이상상태를 검지하여 이를 수집 판정하는 것으로서, 차량의 탈선이나 대형 사고의 위험이 되는 대차의 피로상태나 브레이크 상태, 차축 오일의 고열상태 등은 체크하지 못하고 있었으며, 운전실에서 차량의 모든 상태를 종합적으로 감시 및 조작할 수 없는 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 철도차량의 각 객차별 전기장치와, 대차의 상태, 차축 상태 등 모든 감시 정보를 운전실에서 종합 수집하여 운전자가 철도차량의 상태를 판단하고 조작 제어를 할 수 있도록 함으로써 안전사고를 미연에 방지하고 신속, 정확한 조치 및 고장원인 규명 등을 지원할 수 있도록 한 철도차량의 모니터링 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

본 발명은 각 객차에 단말장치를 탑재하고, 단말장치들을 직렬전송방식으로 중앙제어장치에 연결하여 열차의 주요 장비들의 상태를 자동으로 수집하여 승무원의 운전 업무를 지원하고 차량 검수 지원을 할 수 있도록 구성한다.

본 발명은 운전중 기기의 상태 정보 및 고장 상태를 운전실 디스플레이 장치에 표시하여 승무원의 운전 업무를 지원한다. 감시대상 기기에 고장이 발생하면 고장 명칭 및 알람을 출력하여 승무원의 운전 업무를 지원한다.

또한, 편성번호, 편성 수, 날짜, 시간, 차축의 한계 데이터 등 본 장치의 동작에 필요한 초기 설정 정보를 표시장치의 터치 스크린을 통한 키 조작에 의해 입력한다. 기기의 고장, 이상 발생시의 데이터를 수집, 기록한다. 기록된 고장, 이상 발생시의 데이터를 기록매체(Zip Disk)에 기록하고, 기록된 고장, 이상 발생시의 데이터를 프린트로 출력해 볼 수 있도록 한다.

시스템의 특징으로는 고해상도의 그래픽 디스플레이와 터치 스크린 입력 시스템을 조합한 고성능 운전 표시 장치를 구비하며, 짝 디스크 등의 기록매체를 이용하여 지상 기기와의 고장 데이터를 데이터 베이스화시켜 기록관리 한다. 그리고 마이크로 컴퓨터를 이용하여 기기의 고장 발생시 신속 정확하게 처리하도록 분석표시하며, 각 차량 기기의 동작 상태를 실시간으로 감시하도록 한다.

본 발명의 철도차량 감시 시스템은, 각 객차의 각종 기기의 상태를 전기적 신호로서 감지하는 감지회로와, 그 감지회로에서 감지된 정보를 중앙 제어반의 요청에 의해 전송하는 단말장치와, 각 객차의 단말장치로부터 데이터를 수집하여 수집된 정보를 분석하여 터치 스크린에 표시함과 아울러 데이터 베이스화 시켜 저장 관리 하고, 터치 스크린을 통해 원하는 정보를 선택 조작하여 감시할 수 있도록 하는 중앙 제어반과, 그 중앙 제어반과 연결되어 일정한 시간 간격으로 운전자가 비밀번호를 입력하게 하여 운전자의 상태를 감시하는 줄음방지장치와, 상기 각 단말장치와 중앙 제어반 사이에 각각 설치되어 상호 송신 신호를 아날로그신호로 변환하고 수신되는 신호를 디지털 신호로 복조하여 송신신하는 신호 변·복조기를 포함하여 구성함에 특징이 있다.

상기 감지회로는, 각 객차의 에어컨의 압축기, 히터, 팬 등의 상태 감시와, 철도 차량의 도어 상태 감지와, 브레이크 제어 장치의 고장감지와, 차량의 하수탱크 레벨 감지와, 화장실 에어 압축기 스위치 고장 감지와, 차축 온도 감지와, 대차의 피로/균열 감지와, 바퀴의 마모상태 감지와, 발전차량의 발전기 동기 및 부하 제어상태 감지를 포함하여 감시 제어를 하도록 구성된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조해서 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명에 의한 철도차량의 중앙 감시 제어시스템 개념도로서, 이에 도시된 바와 같이, 해당 객차의 에어컨 및 실내온도, 출입문, 제동장치 상태, 화장실 상황, 차축 온도, 대차의 균열상태, 바퀴 마모상태 등 차량의 운행과 관련된 각종 기기들과 전기장치들의 상태를 각기 전기적신호로서 검출하는 상태 감지회로(100)와, 각 객차마다 독립적으로 설치되어 상기 상태 감지회로(100)의 디지털 신호와 아날로그 신호를 각기 입력받아 상기 각종 기기들의 상태를 진단하기 위한 데이터 정보로 처리하여 통신선로를 통해 전송하는 단말장치(200)와, 각 객차의 단말장치(200)들과 통신 선로로 연결되어 각 단말장치(200)들을 제어하여 기기들의 상태정보를 요청하고, 각 단말장치(200)에서 전송되는 각 객차들의 각종 기기 상태정보들을 수신하여 고장발생 여부를 판정하며, 각 상태 정보 데이터들을 분석하여 데이터 베이스화 시켜 저장하고, 터치 스크린을 통한 운전자의 조작에 의해 원하는 객차 또는 원하는 기기들의 상태를 화면에 표시함과 아울러 경보 제어 및 기록 데이터의 출력 등을 처리하고 제어하는 중앙 제어반(300)과, 각 객차의 단말장치(200)와 상기 중앙 제어반(300)에 각각 설치되어 통신 선로로 전송되는 디지털 데이터를 각각 아날로그 신호로 전송하고, 수신되는 아날로그 신호를 디지털 데이터로 복조하여 통신 중계를 하는 신호 변·복조기(400)와, 상기 중앙 제어반(300)과 연결되어 운전실에 장착되고, 미리 설정해 놓은 일정한 시간

간격으로 비밀번호를 입력하게 하여 운전자의 상태를 일정한 시간마다 점검하여 졸음 방지를 위한 경보제어를 하는 운전자 졸음 방지 장치(500)를 포함하여 구성된다.

도 2는 본 발명에 의한 철도 차량의 감시 시스템의 각 객차에 설치되는 단말장치의 블록도로서, 이에 도시된 바와 같이, 해당 객차의 각종 기기 및 전기장치들의 상태를 감지하는 상태 감지회로(100)로부터 감지되는 디지털 신호와 아날로그신호를 각각 디지털 신호로서 입력받는 디지털 입력부(210) 및 아날로그 입력부(220)와, 그 디지털 입력부(210) 및 아날로그 입력부(220)를 통해 입력된 각종 상태 신호들을 처리하여 표시 및 직렬통신 제어를 하는 제어부(230)와, 자기진단, 상태 체크, 동작 제어 등의 사용자 조작신호를 제어부(230)에 입력시키기 위한 조작부(240)와, 상기 제어부(230)의 상기 상태 신호 처리에 의해 각종 기기 명과 그 기기의 상태를 표시하는 상태 표시부(250)와, 상기 제어부(230)의 제어에 의해 상태 정보들을 상기 중앙 제어반(300)으로 전송하는 통신모듈(260)과, 상기 제어부(230)의 상태 신호 처리를 위한 프로그램과 그 제어부(230)에서 처리된 각 기기들의 상태신호를 저장하기 위한 저장부(270)를 포함하여 구성된다.

도 3은 본 발명에 의한 철도차량 감시시스템의 중앙제어반 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이, 각 객차마다 설치된 단말장치(200)들로부터 통신선로를 통해서 연결되어 상태정보 요청과 상태 정보 수신을 하는 통신모듈(310)과, 그 통신모듈(310)을 통해 수신된 각 객차별 각종 기기의 상태정보를 디코딩하여 각종 기기들의 상태를 판정하는 상태 판정부(320)와, 그 상태 판정부(320)의 상태 판정 데이터를 분석하여 객차별, 일시별, 기기별, 상태 변화 정보를 데이터 베이스화하기 위해 분석처리하는 데이터 분석부(330)와, 그 데이터 분석부(330)에서 분석된 각종 기기의 상태 정보들을 저장하여두기 위한 데이터 베이스(350)와, 상기 통신모듈(310), 상태 판정부(320), 데이터 분석부(330), 데이터 베이스(350)를 각 제어함과 아울러 상태 판정에 따른 고장 발생 표시 및 경보제어와 각 단말장치(200)들과의 통신을 제어하는 중앙 제어부(340)와, 그 중앙 제어부(340)의 제어에 의해 미리 정의된 포맷으로 화면에 각 객차별, 기기별 상태 표시를 함과 아울러 사용자의 조작신호를 입력받아 상기 중앙 제어부(340)에 입력시키는 터치 스크린(370)과, 상기 중앙 제어부(340)의 제어에 의해 고장 발생에 따른 경보출력을 하는 경보부(360)와, 상기 중앙 제어부(340)의 제어에 의해 데이터 베이스(350)의 정보를 인쇄 또는 외장형 기록매체에 출력하는 출력부(380)를 포함하여 구성된다.

상기 상태 감지회로(100)는, 각 장치의 계전기나 스위치의 온/오프상태를 검출하는 디지털 감지회로와, 온도나 게이지 등의 아날로그 신호를 검출하는 아날로그 감지회로로 구성되고, 그 대상은 차축 온도감지, 바퀴 마모 감지, 대차균열 감지, 냉·난방기 상태 및 실내온도 감지, 객차 출입문 감지 및 제어, 오물 처리장치, 물 탱크 수위, 소변수 자동 출수장치, 측행선 표시기, 전광판, 자기조정 히터 등의 각 상태를 감지하도록 이루어진다.

그리고, 상기 단말장치(200)와 중앙 제어반(300) 사이의 통신은 이중 포트를 구비하여 일측 통신포트를 통해 통신을 진행하다가 정보의 송수신에 이상이 발생하면 다른 통신 포트를 통하여 통신하도록 구성되며, 각 단말장치(200)는 자기 진단회로를 구비하여 시스템 테스트 모드에서 자기진단 기능을 수행한다. 자기 진단회로는, 제어부(230)에서 자기진단신호를 디지털 입력부(210)와 아날로그 입력부(220)의 각 입력단에 출력하는 회로를 구성하고, 제어부(230)가 자기 진단시에 자기진단신호를 각 입력포트에 차례로 출력하여 각 입력회로를 통해 입력된 신호와 출력된 자기진단신호를 비교하여 정상 여부를 판정하도록 구성된다.

도 4는 본 발명에 의한 철도 차량의 모니터링 시스템의 통신선로 결선도로서, 이에 도시된 바와 같이, 디지털 송신 데이터(TX)를 아날로그신호로 변조하여 통신선로로 송신하는 변조회로(410)와, 통신선로를 통해 수신되는 아날로그신호를 디지털 수신 데이터(RX)로 복조하는 복조회로(420)를 구비한 신호 변·복조기(400)를 각 단말기(200)의 통신모듈과, 중앙 제어반(300)의 통신모듈에 각기 연결하여 신호변복조를 이용하여 통신하도록 구성된다.

도 5는 본 발명에 의한 신호 변조기의 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이, 상기 변조회로(410)는, 디지털 송신 데이터(TX)를 입력받아 증폭하는 전류형 증폭기(411)와, 그 전류형 증폭기(411)에서 증폭된 송신신호를 아날로그 송신신호로 변조시켜 통신선로로 송신하는 변조 코일부(412)로 구성된다. 상기 복조회로(420)는, 통신선로로부터 수신되는 아날로그 수신신호를 디지털 신호로 복조하는 복조 코일부(421)와, 상기 복조 코일부(421)의 복조신호를 증폭하는 증폭기 회로(422)와, 그 증폭기 회로(422)에서 증폭된 신호를 기준값과 비교하여 디지털 수신 데이터(RX)로 변환시켜 출력하는 비교기회로(423)로 구성된다.

도 6a는 본 발명에 의한 운전자 졸음 방지장치의 구성도이고, 도 6b는 본 발명의 운전자 졸음 방지장치로서, 이에 도시된 바와 같이, 상기 중앙 제어반(300)과 연결되어 중앙 제어반(300)과 통신하기 위한 통신부(510)와, 그 통신부(510)를 통해 중앙 제어반(300)으로부터 비밀번호, 비밀번호 입력시간, 1, 2, 3차 경보 시간에 대한 설정값을 입력받아 내부 메모리에 저장하고, 상기 비밀번호 입력을 위한 남은 시간을 카운트하여 표시 제어함과 아울러 비밀번호 입력시간이 경과될 때까지 비밀번호 입력이 없으면 상기 경보 시간에 의거하여 경보 제어를 하고 이를 중앙 제어반(300)에 통보하며, 운행도중 변화된 정보 및 변환 시간을 내부 메모리에 자동으로 저장하여 운행이후 확인이 가능하도록 정보를 처리하는 제어부(520)와, 그 제어부(520)의 제어에 의해 남은 시간을 표시하는 디스플레이부(530)와, 상기 제어부(520)에 졸음방지 확인을 위한 비밀번호를 입력시키기 위한 키 입력부(540)와, 상기 중앙 제어반(300)의 졸음 방지 경보 제어에 의해 졸음 방지를 위한 경보음을 발생 및 경보 표시를 하는 경보부(550)로 이루어진 운전자 졸음 방지 장치(500)를 포함하여 구성된다.

그리고, 상기 중앙 제어반(300)에 졸음방지 정보 변경모드에서 비밀번호, 비밀번호 입력시간, 경보시간을 설정 입력할 수 있는 졸음 방지 설정모드와, 상기 졸음방지장치(500)의 1, 2, 3차 경보 후에도 비밀번호가 입력되지 않으면, 열차의 속도를 자동 감속시키도록 제어하는 졸음방지 제어모드를 더 포함시켜 구성한다.

이와 같이 구성된 본 발명 철도 차량 모니터링 시스템의 작용을 설명하면 다음과 같다.

각 객차의 감시 대상에 설치된 상태 감지회로(100)는, 해당 객차의 냉·난방기, 물 탱크의 히터, 브레이크 장치의 미끄럼 방지장치, 객차의 자동 출입문, 오물 처리장치, 소변수 자동 출수장치, 측행선 표시기,

객체내의 전광판, 승강대 자동문, 객차의 온도감시에 따른 자기조정 히터 등, 일반적인 기기들의 동작상태 감지와, 차축의 베어링 온도감지와, 바퀴 마모감지와, 대차 균열감지를 하며, 에어컨 상태 및 실내온도 제어, 객차 출입문 제어, 발전차 발전기 자동동기 및 부하제어 기능 등을 수행한다.

상기 일반적인 기기들의 동작 상태의 감지는, 각 기기의 계전기와 스위치의 온/오프 상태를 감지하거나, 센서를 이용하여 저항치 변화, 전압변화, 전류 변화 등 해당 특성에 따라 일반적인 감지회로를 이용하여 상태감지를 한다. 그리고, 각 단말장치(200)에서는 상기 중앙 제어반(300)의 제어명령에 의해 해당 기기를 제어할 수 있도록 해당 기기들과 제어선로를 연결하여 제어한다.

단말장치(200)에서는 계전기나 스위치 등의 온/오프 상태 신호는 디지털 입력부(210)를 통해 입력받고, 센서들의 저항치, 전류치, 전압치 변화등은 아날로그 입력부(220)를 통해서 아날로그/디지털 변환하여 입력 받는다. 입력된 상태 신호들은 전송을 위한 데이터 처리하여 저장부(270)에 저장하여 두고, 중앙 제어반(300)에서 정보 전송 요구가 있을 때 마다 해당정보를 통신모듈(260)을 통해 전송한다.

중앙 제어반(300)과 단말장치(200)간의 통신방식은, 각각의 신호 변·복조기(400)를 통해서 송신 데이터를 아날로그 신호로 변조하여 송신하고, 수신된 아날로그신호를 디지털 데이터로 복조하여 수신 받는다. 즉, 디지털 송신 신호는 전류형 증폭기(411)를 통해서 전류 증폭하고 이를 변조 코일부(412)를 통하여 아날로그송신신호로 변조하여 통신선로로 전송한다. 그리고, 통신선로로부터 수신되는 아날로그 수신신호는 복조 코일부(421)를 통하여 디지털 신호로 복조하고, 증폭기회로(422)를 통하여 증폭한 후 비교기회로(423)를 통해서 디지털 신호로 정형화시켜 아날로그 신호를 디지털 신호로 복조하여 수신 받는다.

이와 같은 신호 변·복조기(400)를 이용한 직렬통신(RS-232c) 방식으로 통신을 하게되며, 상기 신호 변·복조기(400)를 유니트와 유니트 사이에 사용하므로써, 통신 유효거리가 길어지고, 객차와 객차 사이의 결선용 컨넥터에서 발생하는 접촉저항에도 강하여 각 객차의 데이터 교환이 원활하게 된다.

그리고, 통신모뎀은, RS-485나 Current loop, CAN(Controller Area Network) 방식을 사용할 수도 있으며, 주위 환경에 따라 적절하게 대처가 가능하고, 각 유니트의 통신 라인은 두 채널씩 확보하여 통신 라인의 안정성을 확보하도록 구성된다.

한편, 중앙 제어반(300)과 연결된 줄음 방지장치(500)는 별도의 독립된 단말장치로서 구성하여 운전자의 주위에 배치하도록 구성하고, 일정한 설정시간 이내에 운전자가 비밀번호를 입력하도록 설정하고, 비밀번호 입력이 없으면, 경보 제어를 하게된다. 만일 정해진 설정시간 이내에 비밀번호 입력이 없으면, 1차 경보하여 비밀번호 입력을 요구하고, 소정 횟수(예 3회) 이상 경보 과정을 거쳐도 비밀번호 입력이 없는 경우 열차의 속도를 자동으로 감속하도록 제어명령을 전송하며, 중앙 제어반(300)에서 이 감속 명령에 따라 열차의 속도제어장치를 제어함과 아울러 감속으로 인한 열차 정지시 지령실에 열차 정지를 통보하도록 제어하게 된다. 그리고, 중앙 제어반(300)에서 비밀번호와, 기본 점검시간(설정시간), 1, 2, 3차 경보 간격을 설정할 수 있도록 하고, 운전자가 임의로 상기 점검시간을 지연시킬 경우를 대비하여 최대 30분 이상의 시간 설정은 할 수 없도록 하고, 운행도중 바뀌어진 정보 및 변환 시간 등은 모두 내부 메모리 장치에 자동으로 저장하여 운행 이후에도 확인이 가능하도록 한다.

중앙 제어반(300)은, 도 7에 도시된 바와 같이, 시스템 초기화 및 자기진단을 한후, 객차의 단말장치(200)를 호출하여 상태 정보를 요구하고, 단말장치(200)로부터 상태 정보를 수신하게 되면, 수신 정보를 분석하고 분석된 정보를 데이터 베이스화 시켜 저장함과 아울러 각 상태정보의 이상여부를 검출한다. 이상 상태가 검출되면, 경보 제어를 하여 운전자가 조치할 수 있도록 하며, 단말기 번호를 증가시켜 다른 객차의 단말장치(200)를 호출하여 정보를 요구하는 과정을 반복한다. 즉, 중앙 제어반(300)은, 일정한 시간 간격으로 다수의 단말장치(200)들을 차례로 호출하여 상태정보를 요구하여 정보를 수신하고, 그 수신 정보를 분석하여 화면에 표시함과 아울러 데이터 베이스화 시켜 저장한다.

중앙 제어반(300)은 터치 스크린(370)을 이용하여 화면 조작에 의해 각 객차의 기기별 상태를 모니터링 할 수 있도록 구성되어 있으므로, 운전자가 화면에 제공되는 그래픽이나 문자 아이콘을 직접 조작하여 원하는 상태정보를 모니터링 한다.

터치 스크린의 화면 구성은, 화면 중앙에 그래픽, 문자에 의한 상태 표시를 하는 메인 화면을 배치하고, 화면 상단에 모드표시 및 일시, 시간 표시창을 배치하며, 화면 우측단에 차량표시, 문자표시, 차축온도, 대차 상태, 발전기, 출입문, 경보현황, 경보일람, 시스템, 정보변경, 도움말 등의 메뉴 아이콘을 배치하고, 화면의 하단에 메인 화면에 디스플레이된 현재 모드의 메뉴를 나타내는 문자 아이콘이나 버튼 아이콘과, 현재 발생되어 있는 알람 정보 중 가장 최근에 발생된 3개의 고장 상태를 문자 표시하도록 메뉴 표시창을 배치하여 구성한다.

도 8은 본 발명에 의한 차량 표시모드의 화면표시를 예시한 도면으로서, 차량의 그림과 함께 각 차량의 전반적인 상황을 나타내는 표시램프와 에어컨 및 실내온도 등의 정보를 나타내고 있는데, 차량상태를 나타내는 차량표시 램프는, 각 차량의 모든 상태를 종합적으로 표시하고 있으며, 정상일 경우에는 녹색으로, 모니터링하고 있는 각종 기기중 하나라도 문제점이 있을 때에는 적색으로 표시된다. 에어컨 표시 램프는, 각 차량에 장착되어 있는 에어컨의 상황을 나타내는 램프로 정상과 비정상상을 각기 녹색과 적색으로 구분하여 표시된다. 또한, 실내온도 표시창은, 각 차량의 실내온도를 표시하는 부분으로 미리 설정된 온도 범위를 벗어나면 적색의 글자로 표시된다.

도 9는 본 발명에 의한 문자 표시모드의 화면을 나타내는 도면으로서, 화면 우측의 문자표시 아이콘을 눌러 선택하고, 메인 화면에 차축온도그룹, 대차균열상태 그룹, 바퀴마모상태 그룹, 에어컨 및 실내온도 그룹, 제동장치 상태 그룹, 미끄럼방지장치 그룹, 출입문 상황그룹, 화장실 상황그룹으로 나누어 표시함과 아울러 각 그룹을 직접 화면에서 선택할 수 있도록 표시한다.

도 10은 차축온도 일반 표시 화면을 보인 것으로, 이에 도시된 바와 같이 화면의 중앙 부분에 차량표시 및 각 차량의 차축을 표시하고 상하단에 문자표를 이용하여 각 차축 번호별로 온도를 표시하도록 한다.

본 발명의 주요 특징인 상기 차축 베어링 온도 감지는, 차축의 베어링은 온도가 과도하게 높아지는 경우 파손의 우려가 있는데, 종래에는 각 차축의 베어링 온도에 따라 표시깃발이 돌출되는 구조로 표시하고 있

는데, 이는 점검자가 직접 눈으로 확인하여야만 점검할 수 있으므로 운행중에는 감시할 수 없었다.

이에 따라 본 발명은 각 차축에 온도센서를 설치하고, 그 온도센서를 통해 검출된 각 차축의 온도값을 단말장치(200)를 통해 중앙 제어반(300)에 전송하고, 운전실에 설치된 중앙 제어반(300)에서 텍스트 및 그래픽 형태로 표시하여 운전자가 한 곳에서 모든 차축의 온도를 쉽게 관측할 수 있도록 한 것이다.

화면의 우측 모드 선택부에서 차축온도를 선택하면, 가장 처음 나타나는 화면으로 도10과 같이 나타나며, 차량의 모양과 함께 각 차량별로 차축의 온도가 한 화면에 수치로 표시된다. 각 수치는 미리 설정된 설정 기준치에 따라 정상/비정상 상태가 되는데 정상일 경우는 녹색의 글자로 비정상일 경우는 적색의 글자로 표시되면서 중앙에 있는 차량 그림의 바퀴 색상도 바뀌게 된다.

이 외에 트렌드(Trend)와 분포도 형태의 화면표시가 있는데 다른 화면으로의 전환은 좌측 하단에 있는 메뉴를 선택하면 화면이 전환된다.

도 11은 본 발명에 의한 차축온도 트렌드 화면의 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 트렌드 화면에서는 각 차량별로 8개의 차축에 대한 베어링 온도가 그래프 형태로 표시되는데, 단지 현재의 값만을 표시하는 것이 아니라 최대 24시간 이전의 데이터까지 보관하고 있다가 화면상에 보여준다. 이러한 기능을 위하여 화면은 크게 상하 두 부분으로 나뉘어져 상부에는 해당 데이터의 내용과 함께 현재 해당 채널의 데이터를 문자로 보여주고, 하부에는 상부의 글자 색상에 맞추어서 각각 8개의 차축에 대한 온도 변화상태를 그래프 형태로 보여준다. 그래프 상에는 적색의 커서-바를 제공하여 이 커서-바를 사용자가 화면상에 터치하게 되면 그 위치로 그래프의 범위 내에서 이동하게 된다.

이때 커서-바가 놓인 위치의 시간과 그 당시 각 차축 온도의 데이터가 위에 표시되며 확대/축소 버튼을 누르게 되면 커서-바를 기준으로 그래프가 확대/축소되어 표시된다. 현재 위치의 버튼을 누르면 그래프의 위치가 현재 시각의 위치로 자동 이동되며, 다른 차량의 상황을 보기 위해서는 하단의 번호 버튼을 누르면 해당번호의 차량 화면으로 이동한다.

한편, 도 12는 본 발명에 의한 차축온도 분포도 화면 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 차량 전체 차축온도를 종합하여 온도대별로 해당 차축의 수가 얼마나 있는지를 분포도 형태의 그래프로 나타내는 것으로 차축 전체의 온도 분포 현황을 한눈에 알아 볼 수 있게 구성한 화면이다. 화면상의 그래프 하단에는 각 기준치를 벗어난 비정상적인 차축의 수량을 수치로 표시한다. 즉, 하한온도 이하 몇 개, 상한 온도 이상 몇 개, 극상한 온도이상 몇 개 등을 숫자로서 표시한다.

도 13은 본 발명에 의한 대차상태 화면 예시도로서, 본 발명의 감시 대상의 주요 특징중 하나인 대차의 균열(또는 피로도) 상태 및 바퀴의 마모 상태를 감시하는 화면을 예시한 것이다.

상기 대차 상태 감시 기능 중, 바퀴 마모 감지는, 각 차량에 설치되어 구동되는 바퀴의 마모 정도를 감지하여 그 데이터를 중앙 제어반(300)에 전송하고, 중앙 제어반(300)에서 각 바퀴의 마모 정도를 하나의 화면상에 나타내고 미리 정해진 기준치 이하의 바퀴에 대해서는 경보를 발생하여 바퀴의 마모에 의한 사고가 발생하기 전에 미리 교환 조치를 할 수 있도록 하기 위한 것이다.

본 발명은 각 바퀴의 직경을 측정하기 위하여 하나의 대차에 포함되어 있는 4개의 바퀴 중 하나에 센서를 장착하여 일정한 구간을 주행한 후 바퀴의 회전수를 감지하고, 이때 주행 거리와 회전수를 이용하여 바퀴의 원주 길이를 구한 다음 이 데이터를 이용하여 최종적으로 바퀴의 직경을 검출하여 화면상에 표시하게 된다. 이때 사용되는 기준 데이터는 바퀴의 최소 허용 직경과 최대 허용 직경이 되는데 이 데이터는 시스템 내부에서 조작이 가능하고 이 데이터에 따라 바퀴의 상태가 정상 및 비정상 상태로 분류된다. 즉, 최소치 미만은 비정상, 최소치와 최대치 사이는 정상, 최대치 이상은 비정상, 검출값이 없는 경우는 센서라인 에러 등으로 표시하게 된다.

또한, 대차 균열 감시기능은, 각 대차의 균열이 발생 가능한 위치에 단상 게이지(Gauge)를 장착하고 이 게이지에서 발생하는 신호를 검출하여 대차의 균열 상태를 판단하여 중앙 제어반(300)에 정보를 전송하고, 중앙 제어반(300)에서 대차의 균열 상태를 표시하여 대차의 균열 및 파손에 따른 사고를 미연에 방지할 수 있도록 한다. 대차의 균열감지 센서는, 균열 발생이 우려되는 부위에 박막 패턴을 부착하여 균열에 의한 임피던스 변화를 감지하여 균열을 감지하는 방식과, 초음파 센서를 이용하여 균열을 감지하는 방식을 병행하여 사용한다. 중앙 제어반(300)에서는 해당 대차의 정보가 전송되어 오면 상태에 따라서 정상일 경우에는 초록색으로 비정상일 때는 적색으로 표시하여 운전자가 전 차량의 상태를 한눈에 파악할 수 있도록 한다.

도 14는 본 발명에 의한 발전차량의 발전기 상태 화면 예시도로서, 발전기의 수가 2대 이상 병렬운전되어 사용될 경우 동기 투입시기를 스스로 판단하여 자동으로 동기 투입을 이행하며, 부하의 변동에 따라 능동적으로 발전기를 제어하여 발전량을 자동 조절하고, 사용 발전기 대수를 증감하는 등 종합적인 전력 제어를 행하는 발전기 제어상태를 감시하기 위한 것이다. 상기한 기능을 충족시키기 위해서 ASD(Auto Synchro Device)와 PWC(Power Controller)를 이용하여 제반 기능을 수행하게 되는데, 주요 기능으로는, 경부하 제어, 과부하 제어, 수전 하한 일정제어, 발전기 상한 일정제어, 발전기 비례제어, 발전기 최적제어, 모션 주파수 일정제어, 역률 제어 등의 기능을 수행하게 된다. 본 발명에서는 상기한 기능들의 수행 상태를 운전자가 감시할 수 있도록 발전기의 전체적인 동작 상황은 시스템의 화면상에 그래픽 형태로 표시하고, 각각의 내용은 상태에 따라서 정상 혹은 경보상태로 표시한다. 즉, 도 14와 같이 발전차의 발전기 구동상태를 화면에 표시하되, 발전기가 두 대 이상 병렬로 운전될 경우 각 발전기의 상태 및 동작모드, 부하, 에러상태 등의 각종 정보를 표시한다.

도 15는 본 발명에 의한 출입문 제어화면 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 각 객차의 좌우측에 있는 출입문의 개폐 상황을 보여주며, 그 외에도 각 출입문에 대해 개폐 명령을 내릴 수 있는 버튼이 준비되어 원격제어를 행할 수 있도록 한다. 각 출입문의 개폐 명령은 개별로도 가능하고, 열차가 정거장에 도착하여 전 객차의 출입문을 동시에 열고 닫을 때에는 좌측과 우측의 출입문을 동시에 여닫을 수 있는 버튼을 사용할 수 있도록 한다. 열차 모양의 그림에는 각 출입문에 대한 개폐 현황이 색상별로 표시되어 전 차량의 출입문 상황을 한눈에 파악할 수 있도록 한다.

한편, 경보 현황 화면에는 현재 발생되어 있는 알람 정보에 대해 그 내용과 함께 발생한 날짜와 시간을 동시에 표시하고 이 알람정보들은 현재 경보상태에 있으며 아직 복구가 되지 않은 정보들을 의미한다. 알람정보의 표시 내용은 상기 8개의 감시 그룹명을 의미하는 영문약어와 해당 채널의 순서를 의미하는 숫자를 이용하여 번호를 표시하고, 데이터 내용으로 해당 채널의 데이터가 어떠한 내용인지(예 제1호차 3번의 차축 베어링온도)를 표시하며, 하한, 상한, 극한 등의 알람 범위를 설정하는 값들을 숫자로 표시하고, 해당이 없는 경우에는 공백, 디지털 입력인 경우에는 'open' 혹은 'close'로 표시한다. 그리고, 현재값, 알람발생 날짜 및 시간을 표시한다.

모든 알람 정보는 상기와 같은 형태로 표시하며, 하나의 화면에 최대 20개의 알람이 표시되고, 알람 데이터가 20개가 넘을 경우 다음 페이지로 넘어가게 되며, 화면의 하단에 알람의 수량에 따라 발생한 페이지 번호가 나타나고, 이 번호를 누르면 해당 페이지의 화면으로 전환된다.

경보 일람 화면은, 경보 현황과는 달리 현재 발생한 알람뿐만 아니라 이전에 발생되었다가 해제된 알람의 정보까지 모두 표시하는 화면으로 기본적인 표시내용은 경보현황 화면과 동일하다. 경보일람에 있어서 문자의 표시 색상은 현재 알람상태에 있는 정보일 경우에는 적색으로 표시되지만 이전에 발생하였다가 해제된 알람에 대해서는 황색으로 표시되어 과거 발생했던 알람 정보와 지금 현재 발생되어 있는 알람을 구분해 준다.

이 화면상에서 표시할 수 있는 페이지 수는 최대 16개로 총 320개의 데이터를 나타낼 수 있으며, 화면상에 표시할 수 있는 총 데이터 수를 넘는다 할 지라도 모든 데이터는 내부 메모리 영역에 별도로 저장되기 때문에 적어도 만 하루동안의 데이터에 대해서는 그 정보를 보관하여 둔다. 그리고 열차가 주행을 마치고 정비창으로 들어왔을 때 중앙 제어반(300)에 있는 기록매체(Zip Drive에 장착된 디스크)만을 수거하여 별도의 차량관리용 컴퓨터에 입력하면 보관되어 있던 모든 데이터를 확인, 검토 및 인쇄하여 점검할 수 있으므로 별도의 차량 관리용 업무일지나 서류 등을 수기로 작성하는 번거로움을 줄일 수 있다.

도 16은 본 발명에 의한 시스템 표시화면 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 시스템 표시화면은 열차의 상태에 대한 정보가 아니라 본 발명의 철도차량 모니터링 시스템의 상황에 대한 정보를 나타낸다.

화면상에는 열차의 그림과 함께 각 열차에 장착되어 있는 로컬 유닛(단말장치(200))와, 센트럴 유닛(중앙 제어반(300))의 그림이 함께 표시되고, 각 단말장치와 중앙 제어반에는 상황을 나타내는 램프를 두어 해당 유닛이 정상적으로 구동되고 있을 경우에는 녹색으로 표시되고 고장이거나 통신 라인의 단선 등으로 인하여 제대로 데이터 교환을 할 수 없을 경우에는 적색으로 표시한다. 이와 같은 철도차량 모니터링 시스템의 시스템 표시는 각 단말장치와 중앙 제어반이 자기진단회로를 구비하여 자기진단 기능을 수행함으로써 각 상태를 감시하게 된다.

도 17은 본 발명에 의한 정보 변경 화면의 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 날짜 설정, 시간 설정, 암호 변경과, 차종, 차량번호, 편성량, 출발지, 도착지 정보와, 줄임방지 확인시간, 차량정보, 입력 키패드를 하나의 화면 내에 표시하고, 상기 차량정보는 실내온도 차축온도, 바퀴외경 등의 상한, 하한, 극한한 정보를 표시한다. 정보의 변경은 해당 항목을 터치하면 해당 부분에 커서가 나타나고 이때 화면의 키패드상에서 데이터를 입력 혹은 삭제하여 수정이 가능하게 된다.

도움말 화면은 시스템의 사용에 있어서 필요한 사용법이나 화면 조작법에 대한 안내문을 제시하는 화면으로 화면 상단에 주 메뉴를 표시하고, 상단의 메뉴를 선택하면 해당 메뉴에 대한 설명이 화면에 표시되며, 화면 조작은, '이전화면', '위로', '아래로', '다음화면' 등의 조작 버튼을 이용하여 조작한다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은, 열차의 운행에 대해 필수적인 부분에 대해서 운전실에 설치된 중앙 제어반을 통해서 항상 손쉽게 감시가 가능하고, 특히 차축의 베어링온도, 대차의 피로상태 등을 운행중인 상태에서 직접 감시할 수 있으므로 사고를 미연에 방지하고, 데이터 저장장치에 기록된 정보를 이용해 모든 열차의 종합적인 관리를 손쉽게 행 할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 감시방법에 있어서, 각종 감시 그룹별로 운전자가 쉽게 조작 감시할 수 있는 디스플레이 환경을 제공함과 아울러 해당 정보를 분석하여 정상과 비정상 상태를 경보하도록 함으로써, 전체적인 감시가 간편해지고 비전문가라도 아주 쉽게 알 수 있도록 감시 결과를 화면으로 제공하는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 열차의 장거리 운행시 운전자의 졸음을 방지하기 위한 졸음 방지 장치를 장착하여 운전자가 일정한 시간마다 비밀번호를 입력하도록 함으로써, 운전자의 졸음을 방지하여 사고를 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

해당 객차의 에어컨 및 실내온도, 출입문, 제동장치 상태, 화장실 상황, 차축 온도, 대차의 균열상태, 바퀴마모상태등 차량의 운행과 관련된 각종 기기들과 전기장치들의 상태를 각기 전기적신호로서 검출하는 상태 감지회로(100)와,

각 객차마다 독립적으로 설치되어 상기 상태 감지회로(100)의 디지털 신호와 아날로그 신호를 각기 입력받아 상기 각종 기기들의 상태를 진단하기 위한 데이터 정보로 처리하여 통신신호를 통해 전송하는 단말장치(200)와,

각 객차의 단말장치(200)들과 통신 선로로 연결되어 각 단말장치(200)들을 제어하여 기기들의 상태정보를 요청하고, 각 단말장치(200)에서 전송되는 각 객차들의 각종 기기 상태정보들을 수신하여 고장발생 여부를 판정하며, 각 상태 정보 데이터들을 분석하여 데이터 베이스화 시켜 저장하고, 터치 스크린을 통한 운

전자의 조작에 의해 원하는 객차 또는 원하는 기기들의 상태를 화면에 표시함과 아울러 경보 제어 및 기록데이터의 출력 등을 처리하고 제어하는 중앙 제어반(300)과,

각 객차의 단말장치(200)와 상기 중앙 제어반(300)에 각각 설치되어 통신 선로로 전송되는 디지털 데이터를 각각 아날로그신호로 전송하고, 수신되는 아날로그 신호를 디지털 데이터로 복조하여 통신 중계를 하는 신호 변복조기(400)와,

상기 중앙 제어반(300)과 연결되어 운전실에 장착되고, 미리 설정해 놓은 일정한 시간 간격으로 비밀번호를 입력하게 하여 운전자의 상태를 일정한 시간마다 점검하여 졸음 방지를 위한 경보제어를 하는 운전자 졸음 방지 장치(500)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 철도 차량의 모니터링 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 운전자 졸음방지 장치(500)는,

상기 중앙 제어반(300)과 연결되어 통신하기 위한 통신부(510)와,

그 통신부(510)를 통해 중앙제어반(300)으로부터 비밀번호, 비밀번호 입력시간, 1, 2, 3차 경보 시간에 대한 설정값을 입력받아 내부 메모리에 저장하고, 상기 비밀번호 입력을 위한 남은시간을 카운트하여 표시 제어함과 아울러 비밀번호 입력시간이 경과될때까지 비밀번호 입력이 없으면 상기 경보시간에 의거하여 경보 제어를 하고 이를 중앙 제어반(300)에 통보하며, 운행도중 변화된 정보 및 변환 시간을 내부 메모리에 자동으로 저장하여 운행이후 확인이 가능하도록 정보를 처리하는 제어부(520)와,

그 제어부(520)의 제어에 의해 남은 시간을 표시하는 디스플레이부(530)와, 상기 제어부(520)에 졸음방지 확인을 위한 비밀번호를 입력시키기 위한 키 입력부(540)와,

상기 중앙 제어반(300)의 졸음 방지 경보 제어에 의해 졸음 방지를 위한 경보음을 발생 및 경보 표시를 하는 경보부(550)로 이루어지고,

상기 중앙 제어반(300)에 졸음방지 정보 변경모드에서 비밀번호, 비밀번호 입력시간, 경보시간을 설정 입력할 수 있는 졸음 방지 설정모드와, 상기 졸음방지장치(500)의 1, 2, 3차 경보후에도 비밀번호가 입력되지 않으면, 열차의 속도를 자동 감속시키도록 제어하는 졸음방지 제어모드를 더 포함시켜 구성된 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 단말장치(200)는,

해당 객차의 각종 기기 및 전기장치들의 상태를 감지하는 상태 감지회로(100)로부터 감지되는 디지털신호와 아날로그신호를 각각 디지털 신호로서 입력받는 디지털 입력부(210) 및 아날로그 입력부(220)와,

그 디지털 입력부(210) 및 아날로그 입력부(220)를 통해 입력된 각종 상태 신호들을 처리하여 표시 및 직렬통신 제어를 하는 제어부(230)와,

자기진단, 상태 체크, 동작 제어 등의 사용자 조작신호를 제어부(230)에 입력시키기 위한 조작부(240)와,

상기 제어부(230)의 상기 상태 신호 처리에 의해 각종 기기명과 그 기기의 상태를 표시하는 상태 표시부(250)와,

상기 제어부(230)의 제어에 의해 상태 정보들을 상기 중앙제어반(300)으로 전송하는 이중 통신 포트가 구비된 통신모듈(260)과,

상기 제어부(230)의 상태 신호 처리를 위한 프로그램과 그 제어부(230)에서 처리된 각 기기들의 상태신호를 저장하기 위한 저장부(270)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 중앙 제어반(300)은,

각 객차마다 설치된 단말장치(200)들로부터 통신선로를 통해서 연결되어 상태정보 요청과 상태 정보 수신을 하는 이중 통신 포트가 구비된 통신모듈(310)과,

그 통신모듈(310)를 통해 수신된 각 객차별 각종기기의 상태정보를 디코딩하여 각종 기기들의 상태를 판정하는 상태 판정부(320)와,

그 상태 판정부(320)의 상태 판정 데이터를 분석하여 객차별, 일시별, 기기별, 상태변화정보를 데이터베이스화하기 위해 분석처리하는 데이터 분석부(330)와,

그 데이터 분석부(330)에서 분석된 각종 기기의 상태 정보들을 저장하여 두기 위한 데이터 베이스(350)와,

상기 통신모듈(310), 상태 판정부(320), 데이터 분석부(330), 데이터 베이스(350)를 각기 제어함과 아울러 상태 판정에 따른 고장 발생 표시 및 경보제어와 각 단말장치(200)들과의 통신을 제어하는 중앙 제어부(340)와,

그 중앙 제어부(340)의 제어에 의해 미리 정의된 포맷으로 화면에 각 객차별, 기기별 상태 표시를 함과 아울러 사용자의 조작 버튼 표시 및 그 조작신호를 입력받아 상기 중앙 제어부(340)에 입력시키는 터치

스크린(370)과,

상기 중앙 제어부(340)의 제어에 의해 고장 발생에 따른 경보출력을 하는 경보부(360)와, 상기 중앙 제어부(340)의 제어에 의해 데이터 베이스(350)의 정보를 인쇄 또는 기록매체에 기록하는 출력부(380)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 신호변복조기(400)는,

디지털 송신 데이터(TX)를 입력받아 증폭하는 전류형 증폭기(411)와, 그 전류형 증폭기(411)에서 증폭된 송신신호를 아날로그 송신신호로 변조시켜 통신선로로 송신하는 변조코일부(412)로 이루어진 변조회로(410)와;

통신선로로부터 수신되는 아날로그 수신신호를 디지털 신호로 복조하는 복조 코일부(421)와, 상기 복조 코일부(421)의 복조신호를 증폭하는 증폭기회로(422)와,

그 증폭기 회로(422)에서 증폭된 신호를 기준값과 비교하여 디지털 수신데이터(RX)로 변환시켜 출력하는 비교기회로(423)로 이루어진 복조회로(420)로 구성된 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 시스템.

청구항 6

각 객차별로 열차의 감시 대상 기기들의 상태를 감지회로를 통해 감지하여 단말장치에 수집하고, 각 객차의 단말장치와 통신선로로 연결된 운전실의 중앙 제어반에서 터치 스크린을 통해 운전자가 조작하면서 각종 기기의 상태를 감시함과 아울러 일정한 시간마다 운전자가 줄음방지를 위한 비밀번호를 입력하여 운전자의 상태를 감시하는 운전자 줄음방지장치를 포함하는 철도차량의 모니터링 시스템을 구성하고,

상기 중앙제어반은, 시스템 부팅시 차량상태 판별을 위한 각종 기준값을 초기화함과 아울러 각 객차의 단말장치에 기준값들을 전송하여 초기화시키는 제1과정과;

상기 중앙제어반은 시스템 초기화 후, 각 객차의 단말장치를 일정한 시간 간격으로 차례로 호출하여 상태 정보를 요구하는 제2과정과;

상기 단말장치는 상태 감지회로를 통해 '차축온도', '대차균열상태', '바퀴마모상태', '에어컨 및 실내온도', '제동장치 상태', '미끄럼방지장치', '출입문 상황', '화장실 상황'에 대해 전기적신호로 감지하여 저장함과 아울러 감시 대상별 이상 여부를 판별하여 표시하며, 상기 중앙 제어반으로부터 상태정보를 요구 받으면 상기 저장된 각종 감시대상 기기들의 상태정보를 상기 중앙제어반으로 전송하는 제3과정과;

상기 중앙 제어반은 단말장치로부터 상태 정보를 수신하게 되면, 수신 정보를 분석하여 각 상태 정보에 의한 기기별 이상 여부를 검출하고 수신정보를 데이터 베이스화시켜 저장하는 제4과정과;

상기 중앙 제어반은 상기 제4과정에서 저장된 각종 객차별 기기들의 상태 정보들에 의거하여 '차량표시', '차축온도', '대차상태', '발전기', '출입문', '경보현황', '경보일람', '시스템', '정보변경', '도움말' 모드별로 터치 스크린 화면에 표시함과 아울러 운전자의 화면조작에 의해 해당 모드의 상세 정보를 표시하는 제5과정과;

상기 중앙 제어반은 상기 제1과정의 시스템 초기화 과정에서 운전자의 줄음방지 장치에게 '비밀번호', '비밀번호 입력시간', '경보시간' 정보를 전송하고, 그 운전자 줄음방지장치로부터 상기 비밀번호 입력 여부 및 경보여부에 대한 정보를 수신하여 운전자 상태 감시정보로 데이터 베이스화시켜 저장하며, 미리 정해진 소정 횟수의 줄음 방지 경보 발생시 열차의 감속 제어를 지시하는 제6과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제 2 과정과 제 3과정은,

중앙제어반과 각 객차의 단말장치 마다 신호 변복조 장치를 구비하여 송신 데이터를 아날로그 신호로 변조하여 송신하고, 수신 신호를 디지털 데이터로 복조하여 수신함과 아울러 1대 다의 직렬 통신 방식으로 통신하는 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 제 5 과정의 터치 스크린의 화면은,

화면 중앙에 그래픽, 문자에 의한 상태 표시를 하는 메인 화면을 배치하고,

화면 상단에 모드표시 및 일시, 시간 표시창을 배치하며,

화면 우측단에 '차량표시', '문자표시', '차축온도', '대차 상태', '발전기', '출입문', '경보현황', '경보일람', '시스템', '정보변경', '도움말'에 대한 메뉴 아이콘을 배치하고,

화면의 하단에 메인 화면에 디스플레이된 현재 모드의 메뉴를 나타내는 문자 아이콘이나 버튼 아이콘과, 현재 발생되어 있는 알람정보중 가장 최근에 발생한 3개의 고장 상태를 문자 표시하도록 메뉴 표시창을 배치하며,

상기 메뉴 아이콘과, 해당 메뉴의 문자나 버튼 아이콘을 조작하여 원하는 정보를 선택하여 모니터링 하도

록 이루어진 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 제 5과정은,

객차 번호와 함께 차량의 그림을 표시하고, 각 차량의 전반적인 상황을 나타내는 차량상태 표시램프와, 에어컨의 동작상태를 표시하는 에어컨 표시램프와, 실내온도를 수치로 표시하는 실내온도 표시창을 각 객차별로 배열 표시하여 차량 표시모드와;

'차축온도 그룹', '대차균열상태 그룹', '바퀴 마모상태 그룹', '에어컨 및 실내온도', '제동장치 상태 그룹', '끄럼방지장치 그룹', '출입문 상황그룹', '화장실 상황 그룹'을 선택하는 문자표시 초기화면과 그 문자표시 초기화면에서 각 그룹별 선택에 의해 해당그룹의 객차별 기기별 각 상태를 문자 및 수치로 표시하는 문자 표시 모드와;

각 차축에 온도센서를 설치하여 검출 수집된 각 차축의 온도값을 미리 설정된 기준치에 따라 정상/비정상 을 색상으로 구분하고 객차의 차축 별로 문자 및 그래픽 형태로 표시하여 운전자가 한 곳에서 모든 차축의 온도를 쉽게 관측 할 수 있도록 표시하는 차축온도 모드와;

각 객차별 적어도 하나의 바퀴의 직경을 검출하여 해당 수치를 문자표시함과 아울러 미리 설정된 기준치 이하의 바퀴에 대해서는 색상으로 구별표시 및 경보를 발생하며, 각 대차의 균열이 발생 가능한 위치에 단상 게이지(Gauge)를 장착하고 이 게이지에서 발생하는 신호를 검출하여 기준값에 의해 정상/비정상 여부를 판별표시하는 대차 상태 감시모드와;

발전차량의 발전기가 두 대 이상 병렬로 운전될 경우 각 발전기의 상태 및 동작모드, 부하, 에러상태 등의 각종 정보를 그래픽과 함께 문자로 표시하는 발전기 상태 감시모드와;

각 객차의 좌우측에 있는 출입문의 개폐 상황을 열차 모양의 그림과 함께 각 출입문에 대한 개폐 현황이 색상별로 표시되어 전 차량의 출입문 상황을 한눈에 파악할 수 있도록 표시하며, 각 출입문에 대해 개폐 명령을 내릴수 있는 버튼이 준비되어 개별제어는 물론 좌우측 전체를 원격제어를 행할 수 있도록 하는 출입문 감시모드와;

현재 발생되어 있는 알람 정보에 대해 그 내용과 함께 발생한 날짜와 시간을 동시에 표시하고 다수의 페이지에 대해 페이지 선택버튼이 표시되는 경보현황모드와;

상기 경보 현황과는 달리 현재 발생한 알람뿐만 아니라 이전에 발생되었다가 해제된 알람의 정보까지 모두 표시하고 과거에 발생했던 알람과 현재 발생되어 있는 알람을 구분하여 표시하며, 알람 현황 정보들을 내부 메모리 영역에 별도로 저장함과 아울러 기록매체에 저장하여 그 기록매체 만을 수거하여 별도의 차량관리용 컴퓨터에 입력하면 보관되어 있던 모든 데이터를 확인, 검토 및 인쇄하여 점검할 수 있도록 하는 경보일람 모드와;

열차의 그림과 함께 각 열차에 장착되어 있는 단말장치와, 중앙 제어반의 그림이 함께 표시되고, 각 단말장치와 중앙 제어반에는 상황을 나타내는 램프를 두어 해당 유닛이 정상적으로 구동되고 있는지를 표시하는 시스템 감시모드와;

날짜 설정, 시간 설정, 암호 변경과, 차종, 차량번호, 편성량, 출발지, 도착지 정보와, 줄음방지 확인시간, 차량정보, 입력 키패드를 하나의 화면내에 표시하고, 상기 차량정보는 실내온도 차축온도, 바퀴외경 등의 상한, 하한, 극상한 정보를 표시한다. 정보의 변경은 해당 항목을 터치하면 해당 부분에 커서가 나타나고 이때 화면의 키패드상에서 데이터를 입력 혹은 삭제하여 수정이 가능하게 하는 정보변경 모드와;

시스템의 사용에 있어서 필요한 사용법이나 화면 조작법에 대한 안내문을 제시하는 화면으로 화면 상단에 주 메뉴를 표시하고, 상단의 메뉴를 선택하면 해당 메뉴에 대한 설명이 화면에 표시되며, 화면 조작은, '이전화면', '위로', '아래로', '다음화면' 등의 조작 버튼을 이용하여 조작하는 도움말 모드를 터치스크린의 조작에 의해 선택적으로 화면에 표시하는 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 차축온도 모드는

차량의 모양과 함께 각 차량별로 차축의 온도가 한 화면에 수치로 표시되고, 각 수치는 미리 설정된 설정 기준치에 따라 정상/비정상 상태가 되는데 정상일 경우는 녹색의 글자로 비정상일 경우는 적색의 글자로 표시되면서 중앙에 있는 차량 그림의 바퀴 색상도 바뀌어 표시되는 차축온도 일반 표시화면과;

각 차량별로 8개의 차축에 대한 베어링 온도가 현재의 값과 함께 최대 24시간 이전의 데이터까지 보관하고 있다가 해당 데이터의 내용과 함께 현재 해당 채널의 데이터를 문자로 보여주고, 글자 색상에 맞추어서 각각 8개의 차축에 대한 온도 변화상태를 그래프 형태로 보여주며, 커서-바를 사용자가 화면상에 터치하게 되면 그 위치로 그래프의 범위내에서 이동하기 위해 그래프 상에는 적색의 커서-바를 제공하고, 커서-바가 놓인 위치의 시간과 당상시 각 차축 온도의 데이터가 위에 표시됨과 아울러 해당 부분의 확대/축소 버튼을 제공하며, 그래프의 위치가 현재 시각의 위치로 자동 이동되는 현재 위치 버튼을 제공하고, 다른 차량의 상황을 보기 위해서는 해당번호의 차량 화면으로 이동하는 번호버튼을 제공하여 표시하는 차축 온도 트렌드 화면과;

차량 전체 차축온도를 종합하여 온도대별로 해당 차축의 수가 얼마나 있는지를 분포도 형태의 그래프로 나타내고, 화면상의 그래프 하단에는 각 기준치를 벗어난 하한온도 이하 몇 개, 상한 온도 이상 몇 개, 극상한온도 이상 몇 개인지를 숫자로서 표시하는 차축온도 분포도 표시화면을 제공하는 것을 특징으로 하

는 철도차량의 모니터링 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 대차상태 감시 모드의 바퀴 마모감시는,

각 바퀴의 직경을 측정하기 위하여 하나의 대차에 포함되어 있는 4개의 바퀴 중 하나에 회전수 감지 센서를 장착하고, 일정한 구간을 주행한 후 바퀴의 회전수를 감지하고, 주행 거리와 회전수를 이용하여 바퀴의 원주 길이를 구한 다음 이 데이터를 이용하여 최종적으로 바퀴의 직경을 검출하여 화면상에 표시하며,

바퀴의 최소 허용 직경과 최대 허용 직경을 미리 설정하여 두고 상기 검출된 바퀴의 직경을 비교 판단하여 최소치 미만은 비정상, 최소치와 최대치 사이는 정상, 최대치 이상은 비정상, 검출값이 없는 경우는 센서라인 에러로 표시하는 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 방법.

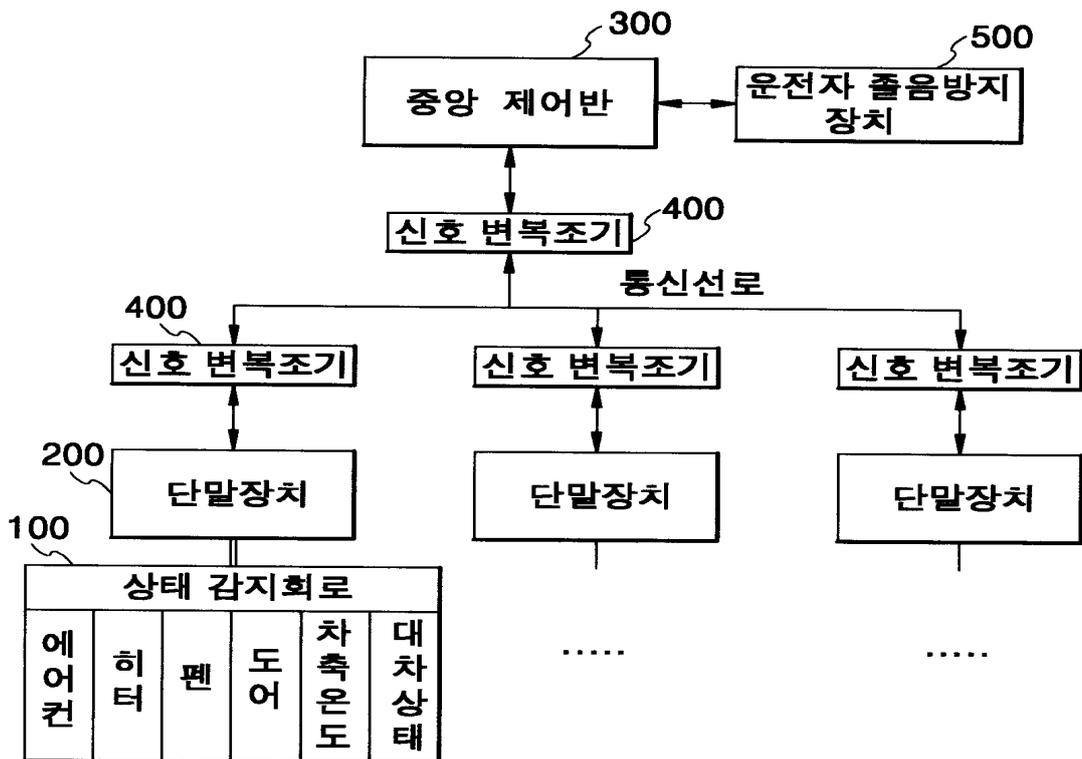
청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 대차 상태 감시모드의 대차 균열 감시는,

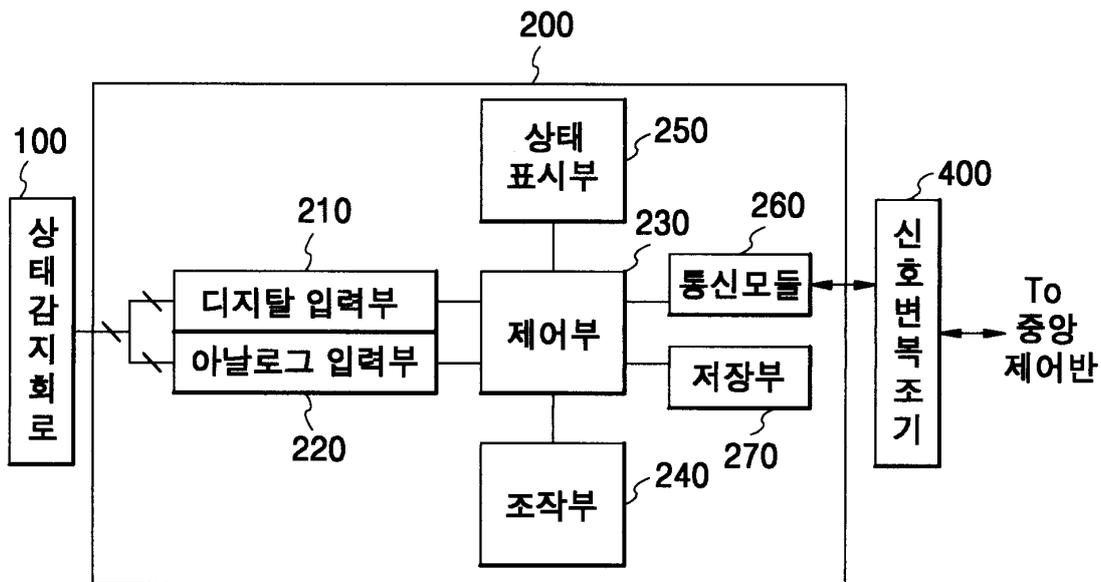
대차의 균열 발생이 우려되는 부분에 박막 패턴을 부착하여 그 박막패턴의 임피던스 변화에 의한 대차 균열 감지와, 초음파 센서를 이용하여 감지한 대차의 균열 감지를 병행하여 각 대차의 균열을 감지하고, 앞뒤의 대차표시가 있는 차량의 그림과 함께 대차별로 표시램프를 화면에 표시하여, 정상일 경우에는 초록색으로 비정상일 때는 적색으로 표시하여 운전자가 전 차량의 상태를 한눈에 파악할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 철도차량의 모니터링 방법.

도면

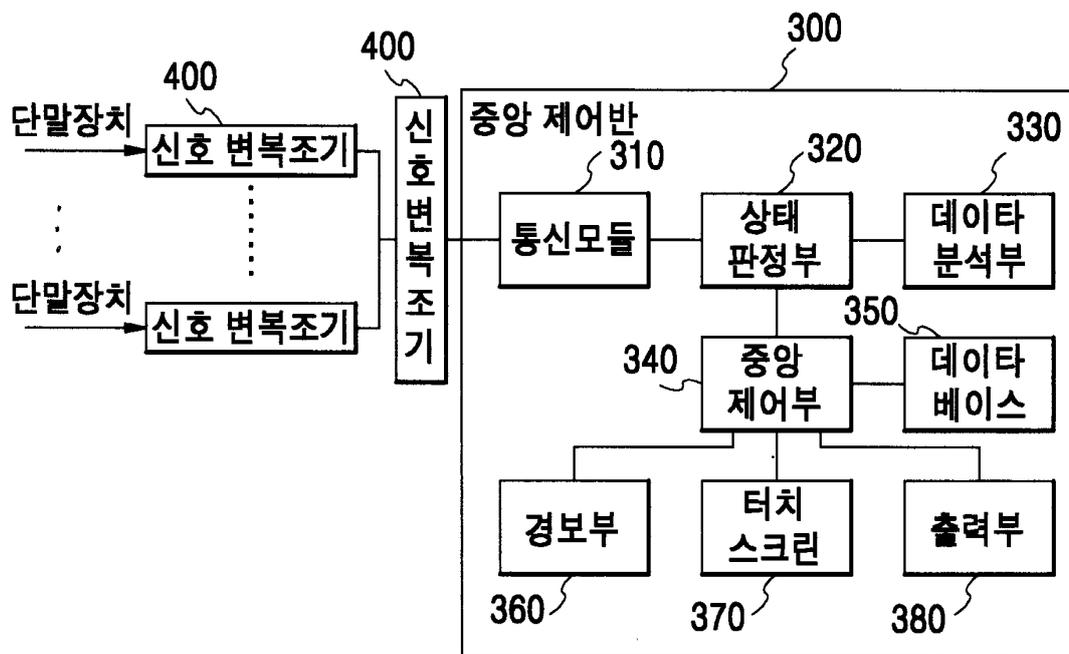
도면1



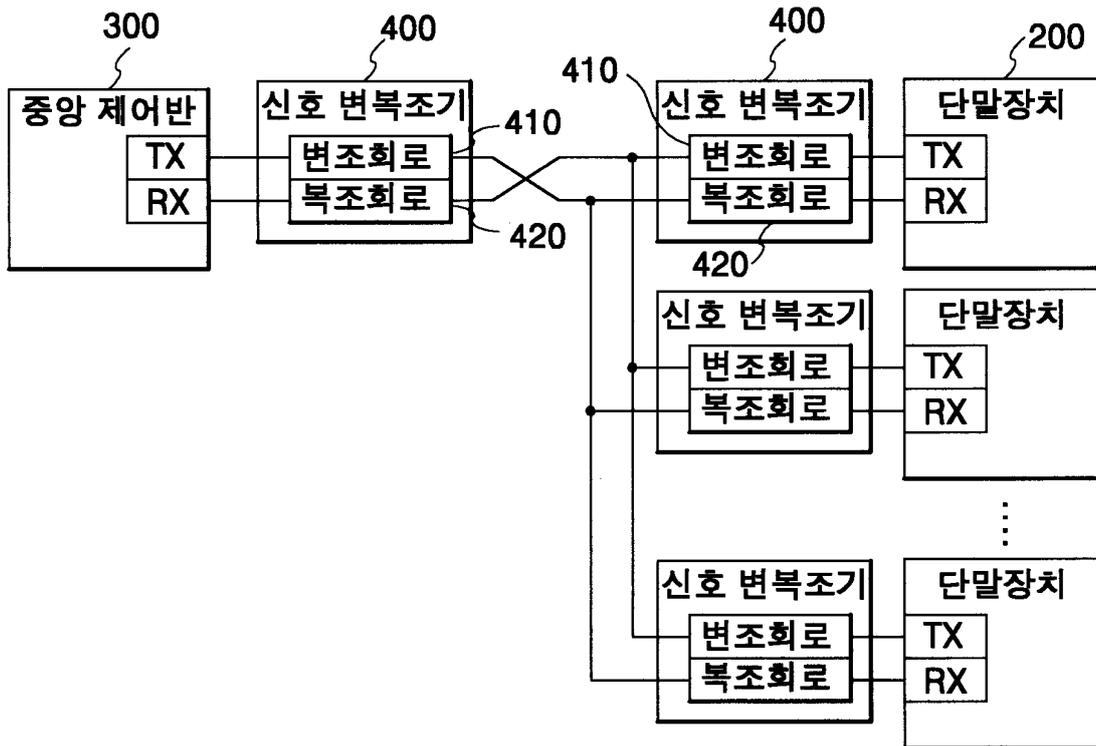
도면2



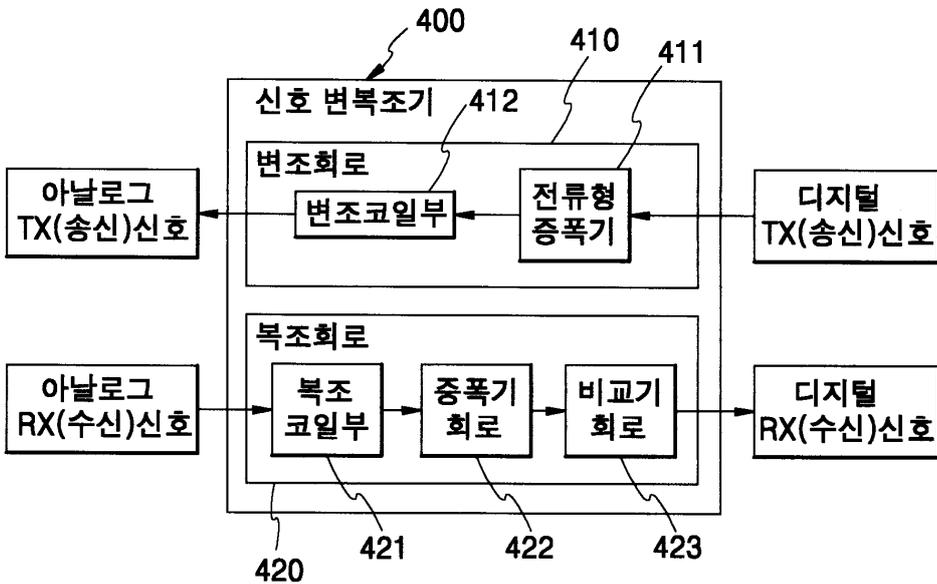
도면3



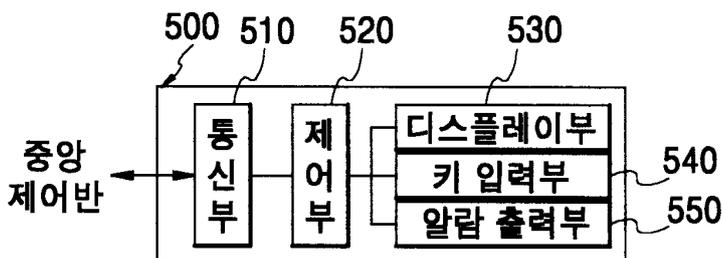
도면4



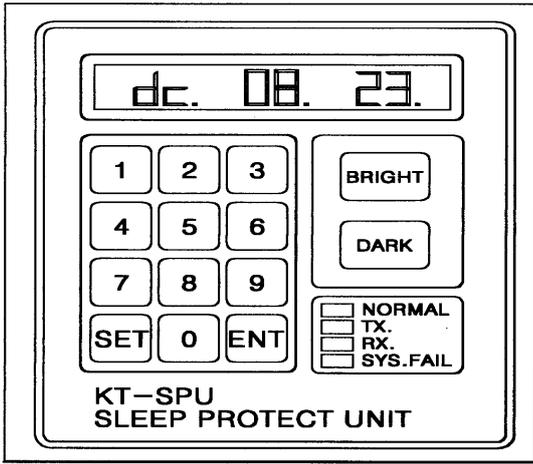
도면5



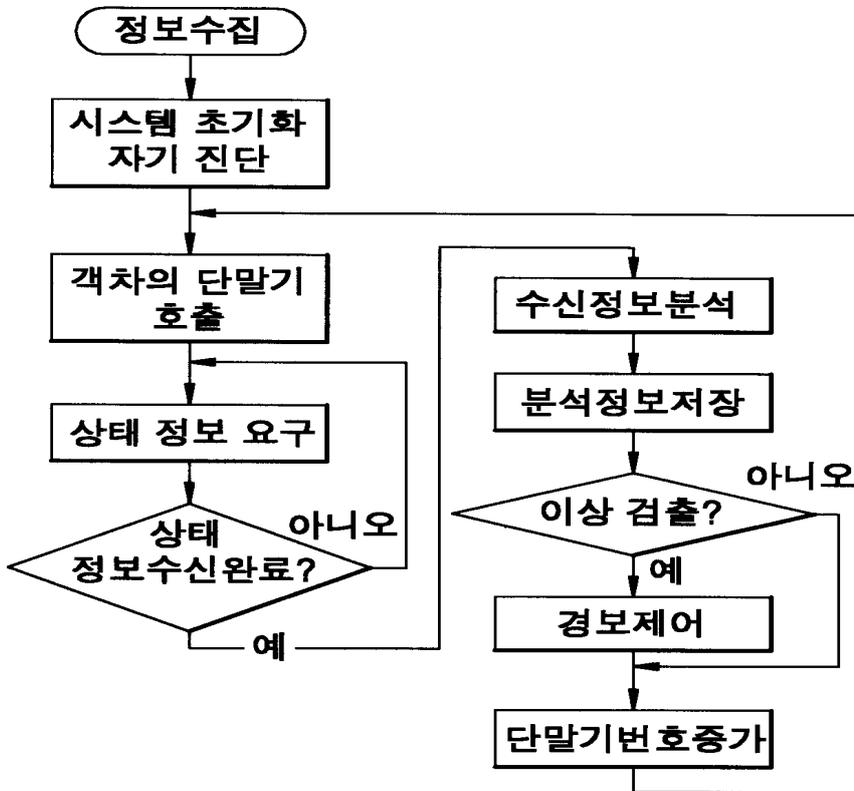
도면6a



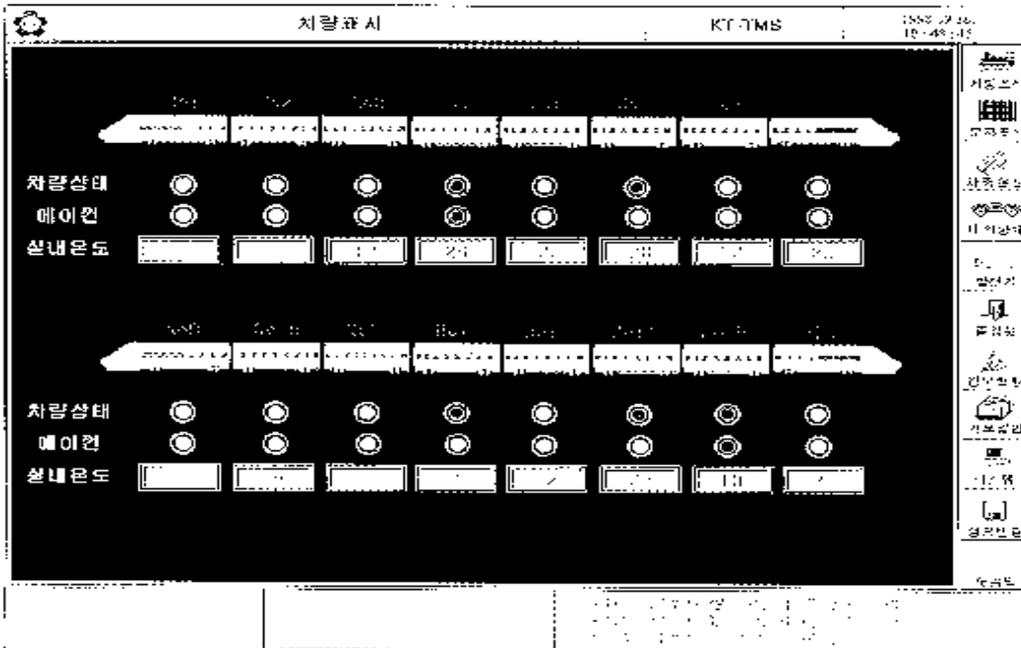
도면6b



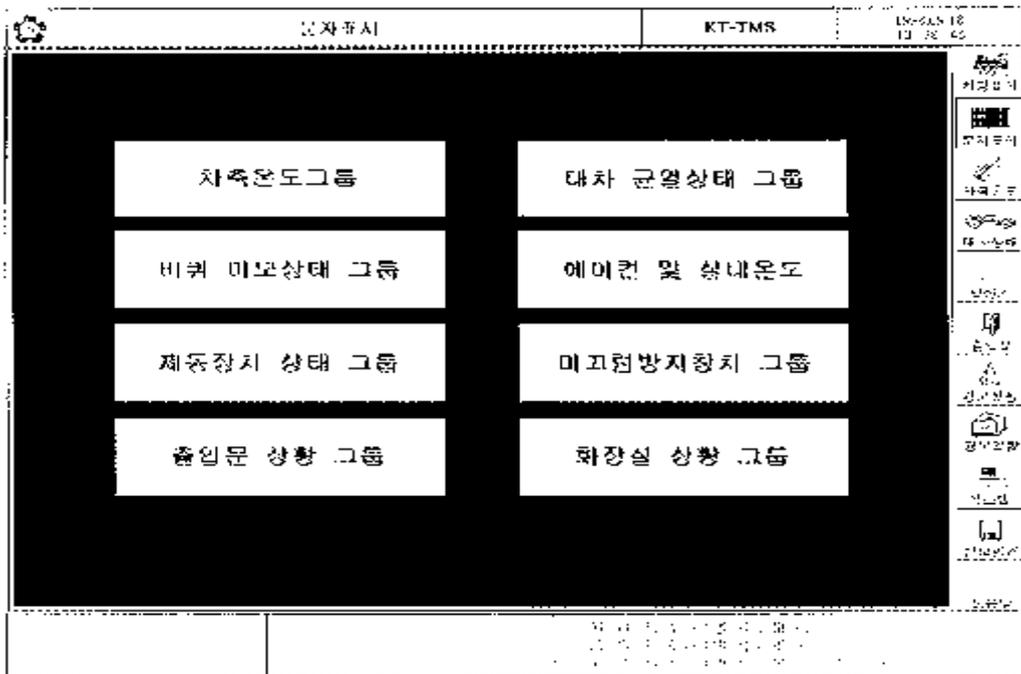
도면7



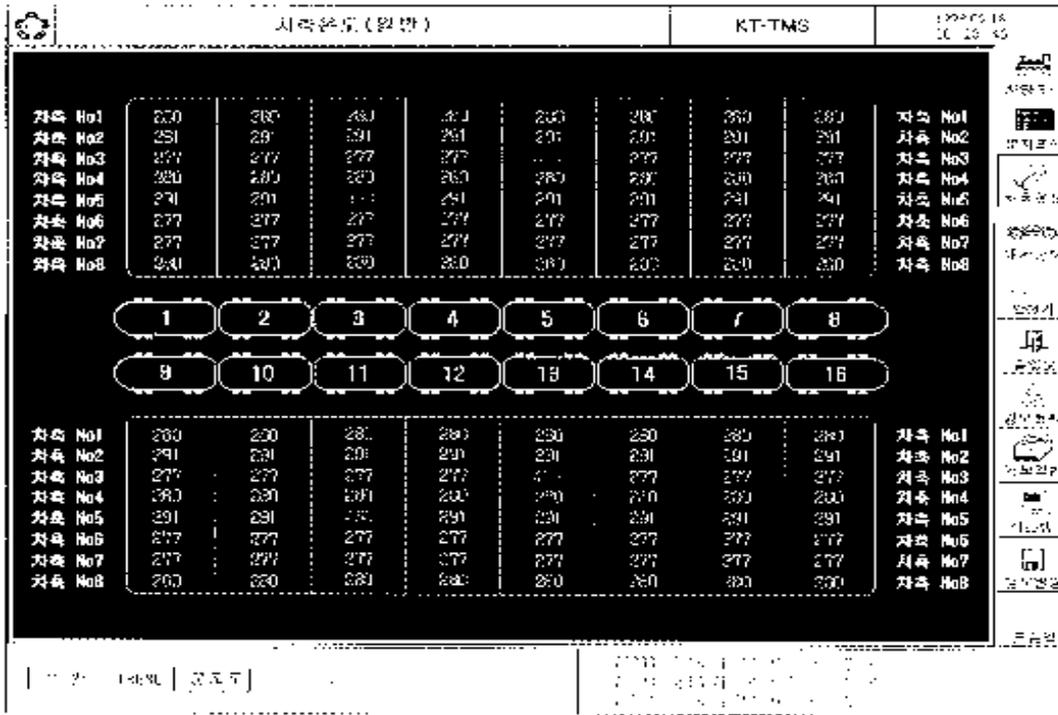
도면8



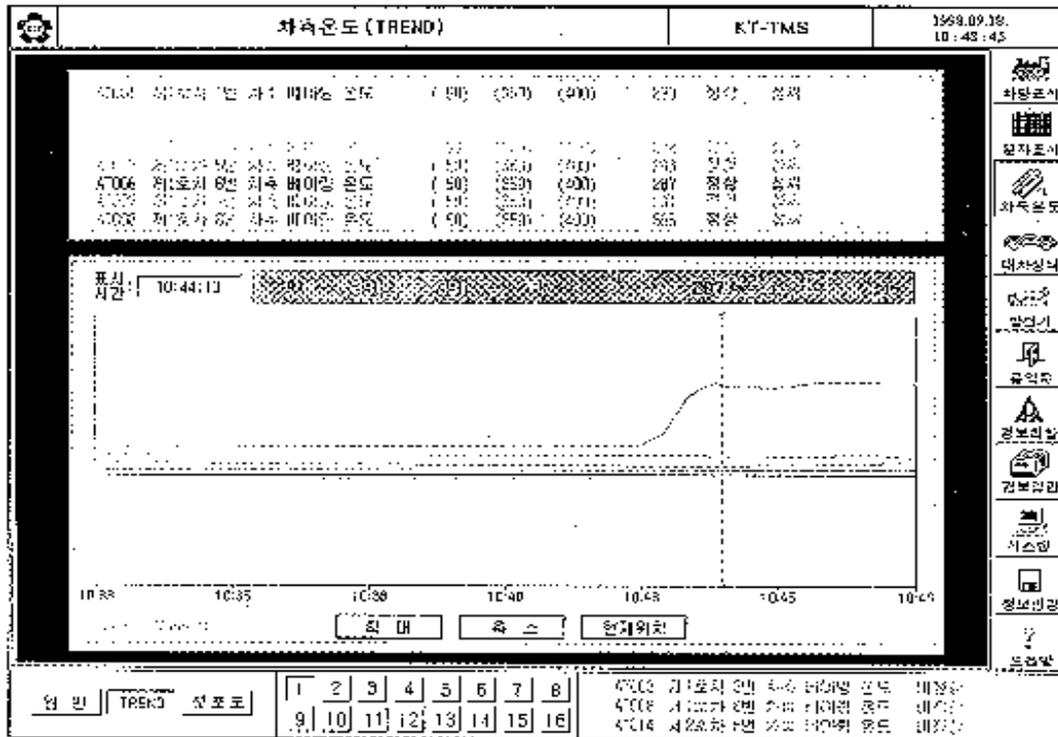
도면9



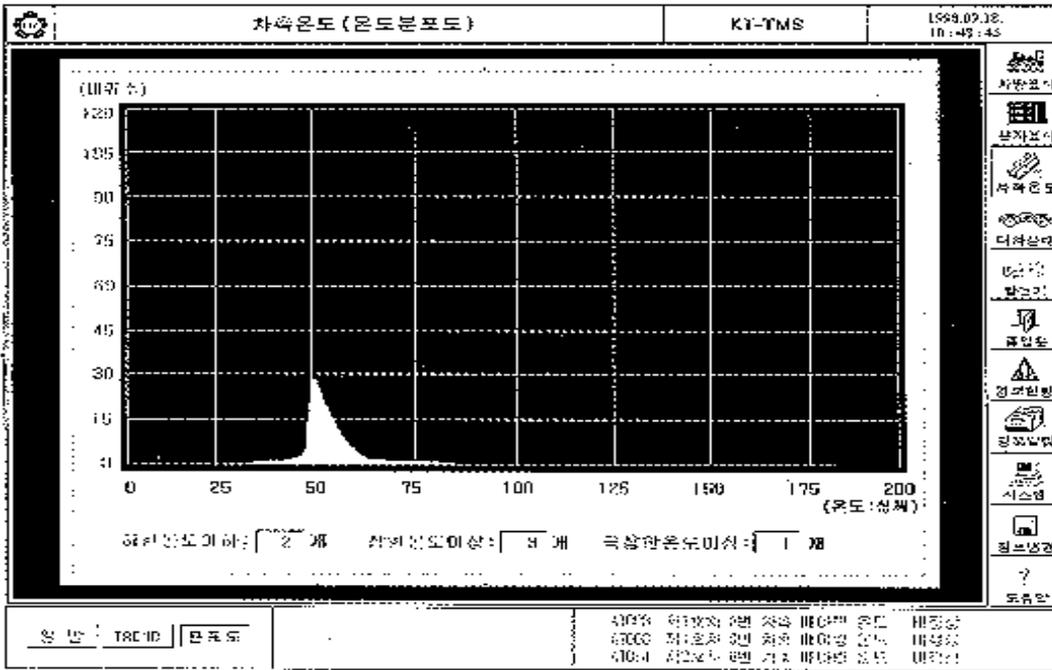
도면10



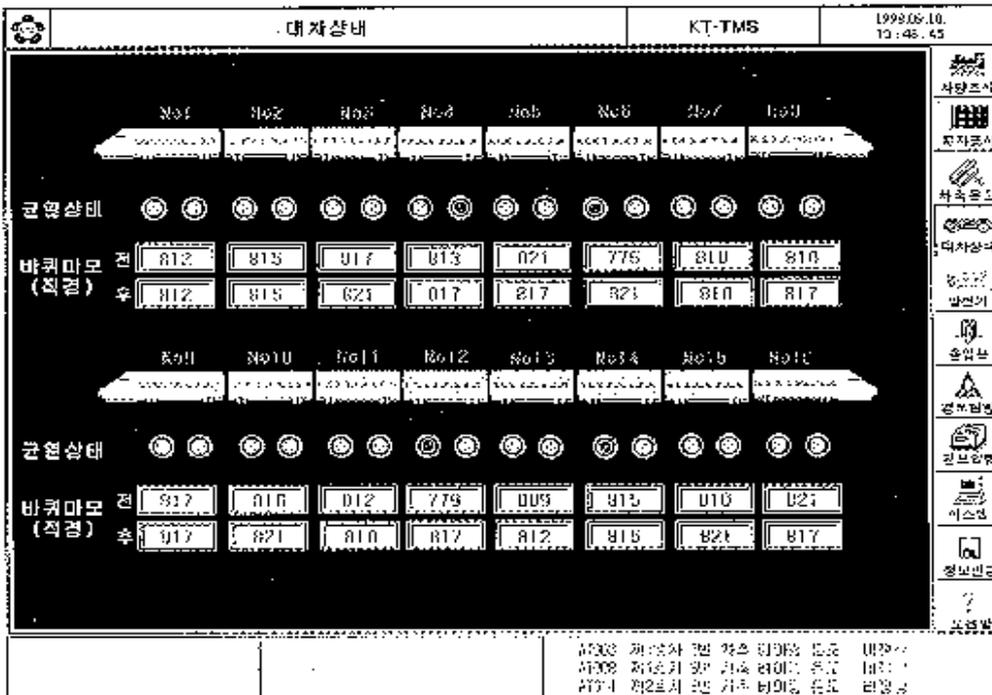
도면11



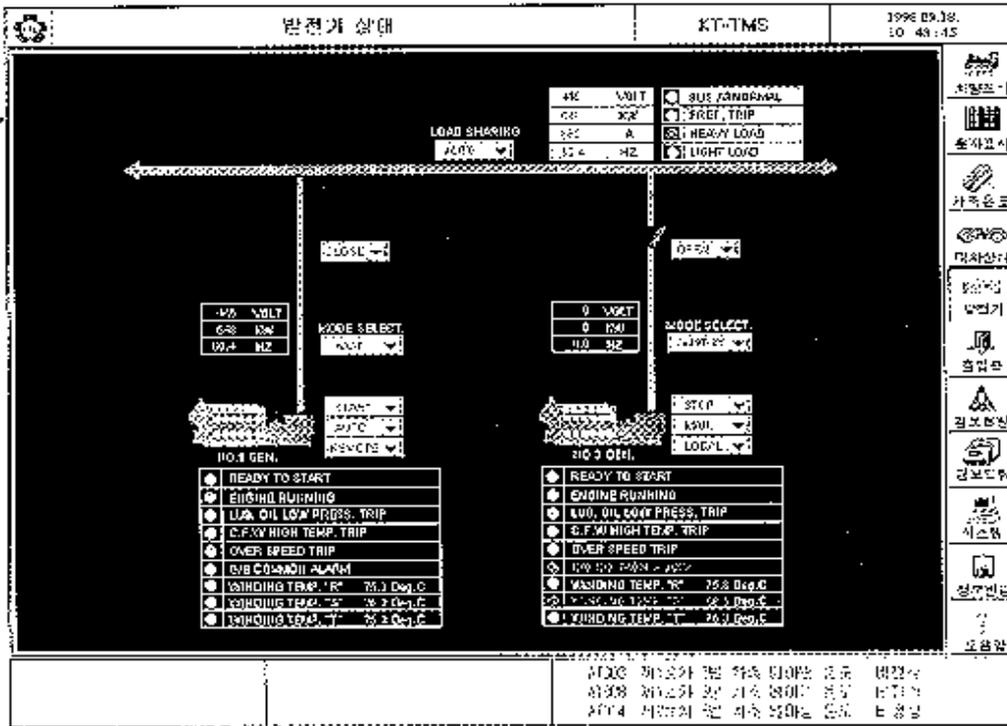
도면12



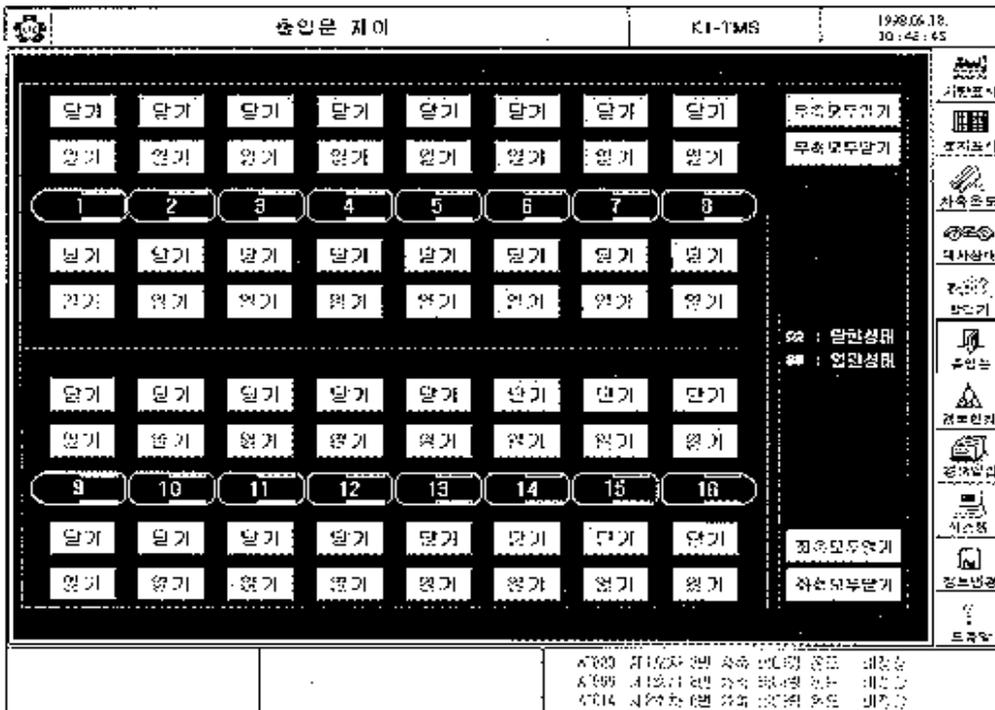
도면13



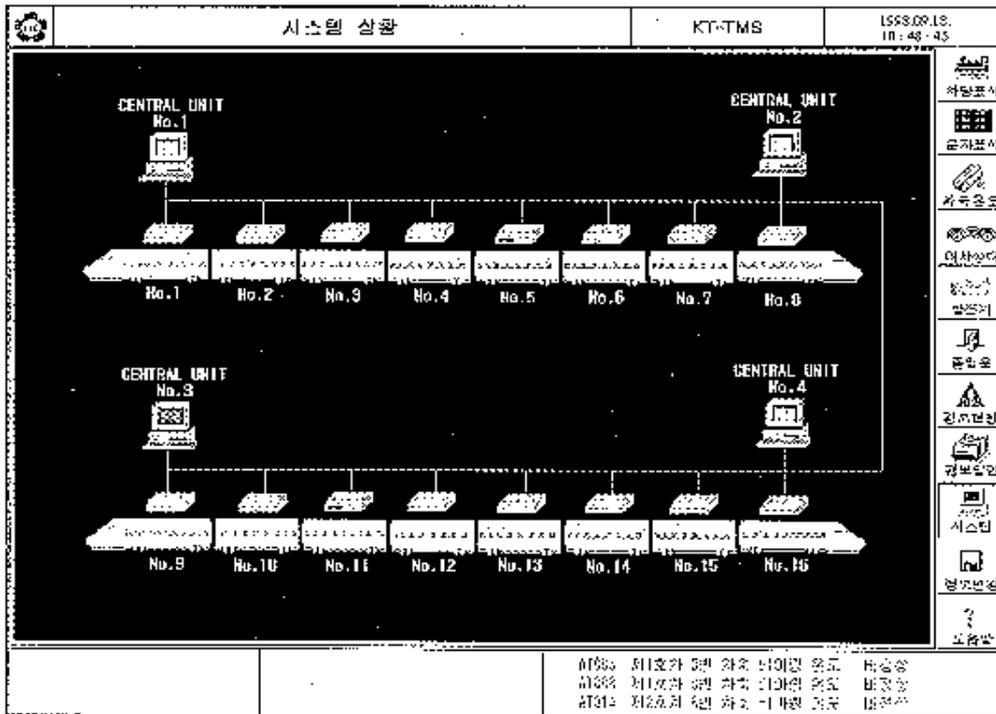
도면14



도면15



도면16



도면17

정보연결 KT-TMS 1998.09.18. 10:48:45

1998 년도 09 월 18 일 10 시 48 분 45 초 알호빈길

새마을호 0149 16 부산 서울

기본 10 분 30 초
 정보1 02 분 00 초
 정보2 01 분 00 초
 정보3 01 분 00 초

실내운도 차후운도 비계외경
 곡성산 100
 성진 22 8U 06U
 하관 16 02 780

ATMS 차량과 8면 차속 모니터링 영도 비정상
 ATSS 차량과 8면 차속 모니터링 영도 비정상
 ATSI 차량과 8면 차속 모니터링 영도 비정상