(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월19일
(11) 등록번호 10-1193253
(24) 등록일자 2012년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02B 1/32 (2006.01) *G09F 13/18* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7020077
(22) 출원일자(국제) 2008년07월14일
심사청구일자 2010년09월08일
(85) 번역문제출일자 2010년09월08일
(65) 공개번호 10-2010-0107526
(43) 공개일자 2010년10월05일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/062697
(87) 국제공개번호 WO 2009/101716
국제공개일자 2009년08월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2008-033229 2008년02월14일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP07005425 A*
JP2000348517 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미쓰비시덴키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 7반 3고
(72) 발명자
미야우치 도시히코
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인태평양

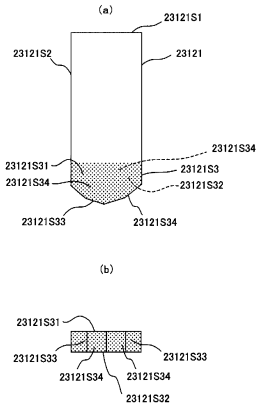
전체 청구항 수 : 총 20 항 심사관 : 김호진

(54) 발명의 명칭 **컨트롤 센터**

(57) 요 약

이상 표시 장치(231)가 전면 패널 내측에 배치된 광원(23122), 및 전면 패널을 관통하여 광원이 발생하는 광을 입사하는 수광면(23121S1)과 이 수광면에 입사한 광을 전달하는 기둥 형상의 광 전달부(23121S2)와 전면 패널로부터 외부에 돌출하여 광 전달부에 의해 전달된 광을 방사하는 광 방사부(23121S3)를 가지는 렌즈(23121)로 구성되고, 광 방사부는 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 제1 측면(23121S31)과 이 제1 측면과 거의 평행을 이루어 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 제2 측면(23121S2)과 제1 측면의 주연부와 제2 측면의 주연부에 걸쳐 거의 아치 형상으로 연재하는 전면을 가지고, 제1 측면, 제2 측면, 및 전면 모두도 조면화 가공(23121S34)이 실시되어 있으므로, 이상 표시 장치의 시인성을 향상시킨다.

대 표 도 - 도12



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 열반(列盤) 각각을 구성하는 복수의 컨트롤 유닛의 각각의 광불투과성 전면(前面) 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면 표시 장치, 및 이 부하 상태 감시 화면 표시 장치의 근방에 위치하는 이상(異常) 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터에 있어서,

상기 컨트롤 유닛의 상기 이상 표시 장치가 상기 광불투과성 전면 패널 내측에 배치된 광원, 및 상기 광불투과성 전면 패널을 관통하여 상기 광원이 발생하는 광을 입사하는 수광면과 이 수광면에 입사한 광을 전달하는 기둥 형상의 광 전달부와 상기 광불투과성 전면 패널로부터 외부에 돌출하여 상기 광 전달부에 의해 전달된 광을 방사하는 광 방사부를 가지는 렌즈로 구성되고,

상기 광불투과성 전면 패널에 마련된 렌즈 장착용 관통 구멍 내에 상기 렌즈의 광 전달부가 배치되고,

상기 광불투과성 전면 패널로부터 외부로 돌출된 상기 광 방사부는 선단부(先端部)가 적어도 하나 이상의 면으로 구성된 아치 형상을 이루는 편평한 모양의 제1 측면과, 이 제1 측면과 평행을 이루고 선단부가 적어도 하나 이상의 면으로 구성된 아치 형상을 이루는 편평한 모양의 제2 측면과, 상기 제1 측면의 주연부(周緣部)와 상기 제2 측면의 주연부에 걸쳐 적어도 하나 이상의 면으로 구성된 아치 형상으로 연재(延在)하는 전면을 가지고,

상기 제1 측면, 상기 제2 측면, 및 상기 전면의 모두에 조면화(粗面化) 가공이 실시되고,

상기 렌즈 및 상기 광원의 쌍이 적어도 2쌍 마련되고, 그 1쌍은 부하 상태의 이상을 표시하고, 다른 1쌍은 상기 컨트롤 유닛 내의 동작 에러를 표시하는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 각 쌍의 렌즈는 병설(竝設)되고, 상기 각 쌍의 광원은 병설되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

상기 컨트롤 유닛 내에 마련되어 상기 부하 상태 감시 화면의 표시 제어 및 상기 광원의 발광 제어를 행하는 표시 제어 기판에, 상기 광원이 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널의 적어도 상기 광 전달부를 둘러싸는 부분은 광 불투과성 수지로 형성되고,

상기 렌즈는 광투과성 플라스틱으로 형성되고,

상기 광원은 LED인 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널의 적어도 상기 광 전달부를 둘러싸는 부분은 광 불투과성 수지로 형성되고,

상기 렌즈는 광투과성 플라스틱으로 형성되고,

상기 광원은 LED인 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널에 일체로 마련된 통 형상부 내에 상기 렌즈 장착용 관통 구멍이 형성되고,

상기 통 형상부의 내단면(內端面)으로부터 전면측에 상기 렌즈의 상기 수광면이 위치하고,

상기 광원의 전면측의 광 방사면이 상기 통 형상부 내에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널에 일체로 마련된 통 형상부 내에 상기 렌즈 장착용 관통 구멍이 형성되고,

상기 통 형상부의 내단면으로부터 전면측에 상기 렌즈의 상기 수광면이 위치하고,

상기 광원의 전면측의 광 방사면이 상기 통 형상부 내에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널에 일체로 마련된 통 형상부 내에 상기 렌즈 장착용 관통 구멍이 형성되고,

상기 통 형상부의 내단면으로부터 전면측에 상기 렌즈의 상기 수광면이 위치하고,

상기 광원의 전면측의 광 방사면이 상기 통 형상부 내에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 렌즈의 상기 수광면과 상기 광원의 상기 광 방사면 사이에 소정 길이의 갭(gap)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 렌즈의 상기 수광면과 상기 광원의 상기 광 방사면 사이에 소정 길이의 갭이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 렌즈의 상기 수광면과 상기 광원의 상기 광 방사면 사이에 소정 길이의 갭이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 13

청구항 4에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한(pivotable) 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 14

청구항 5에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 15

청구항 6에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 16

청구항 7에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 17

청구항 8에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 18

청구항 9에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 19

청구항 10에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 20

청구항 11에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

청구항 21

청구항 12에 있어서,

상기 광불투과성 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 복수의 열반(列盤) 각각을 구성하는 컨트롤 유닛의 전면(前面) 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면 표시 장치, 및 이 부하 상태 감시 화면 표시 장치의 근방에 위치하는 이상(異常) 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 컨트롤 센터를 구성하는 복수의 열반 각각을 구성하는 컨트롤 유닛은 예를 들어 일본 특개평 6-153333호 공보(특허 문헌 1)에 나타나 있다. 이 특허 문헌 1에 게재된 컨트롤 유닛에는 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면 표시 장치 및 그 부하 상태 감시 화면 표시 장치의 근방에 위치하는 이상 표시 장치는 나타나 있지 않지만, 실제의 제품에서는 그 부하 상태 감시 화면 표시 장치 및 이상 표시 장치가 마련되는 경우가 많다.

[0003] 규모가 비교적 큰 공장 등에서는 다수의 컨베이어 모터, 다수의 펌프 모터, 다수의 팬 모터가 설치되고, 이러한 다수의 모터 부하의 부하 상태 감시·제어는 다수의 열반으로 이루어진 대형 컨트롤 센터에서 행해진다.

[0004] 특허 문헌 1 : 일본 특개평 6-153333호 공보(요약에 있어서 도면 및 설명)

[0005] 다수의 모터 부하의 부하 상태 감시·제어를 행하는 다수의 열반으로 이루어진 대형 컨트롤 센터에 있어서, 열반을 구성하는 컨트롤 유닛의 이상 표시 장치는 감시원이 당해 열반의 가까이에서 육안으로 확인하고 있고, 공장 내 통로 등 비교적 멀리서 시인(視認)할 수 있도록 구성되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 바와 같은 실정에 감안하여 이루어진 것으로, 복수의 열반 각각을 구성하는 컨트롤 유닛의 전면 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면 표시 장치, 및 이 부하 상태 감시 화면 표시 장치의 근방에 위치하는 이상 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터에 있어서, 이상 표시 장치의 시인성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 관한 컨트롤 센터는, 복수의 열반 각각을 구성하는 컨트롤 유닛의 전면 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면 표시 장치, 및 이 부하 상태 감시 화면 표시 장치의 근방에 위치하는 이상 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터에 있어서,

[0008] 상기 이상 표시 장치가 상기 전면 패널 내측에 배치된 광원, 및 상기 전면 패널을 관통하여 상기 광원이 발생하는 광을 입사하는 수광면과 이 수광면에 입사한 광을 전달하는 기둥 형상의 광 전달부와 상기 전면 패널로부터 외부에 돌출하여 상기 광 전달부에 의해 전달된 광을 방사하는 광 방사부를 가지는 렌즈로 구성되고,

[0009] 상기 광 방사부는 선단부(先端部)가 거의 아치 형상을 이루는 제1 측면과 이 제1 측면과 거의 평행을 이루어 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 제2 측면과 상기 제1 측면의 주연부(周緣部)와 상기 제2 측면의 주연부에 걸쳐 거의 아치 형상으로 연재(延在)하는 전면을 가지고,

[0010] 상기 제1 측면, 상기 제2 측면, 및 상기 전면의 모두에 조면화(粗面化) 가공이 실시되어 있는 것이다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은, 복수의 열반 각각을 구성하는 컨트롤 유닛의 전면 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면 표시 장치, 및 이 부하 상태 감시 화면 표시 장치의 근방에 위치하는 이상 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터에 있어서,

[0012] 상기 이상 표시 장치가 상기 전면 패널 내측에 배치된 광원, 및 상기 전면 패널을 관통하여 상기 광원이 발생하는 광을 입사하는 수광면과 이 수광면에 입사한 광을 전달하는 기둥 형상의 광 전달부와 상기 전면 패널로부터 외부에 돌출하여 상기 광 전달부에 의해 전달된 광을 방사하는 광 방사부를 가지는 렌즈로 구성되고,

[0013] 상기 광 방사부는 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 제1 측면과 이 제1 측면과 거의 평행을 이루어 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 제2 측면과 상기 제1 측면의 주연부와 상기 제2 측면의 주연부에 걸쳐 거의 아치 형상으로 연재하는 전면을 가지고,

[0014] 상기 제1 측면, 상기 제2 측면, 및 상기 전면의 모두에 조면화 가공이 실시되어 있으므로, 이상 표시 장치의 시인성이 향상되어, 비교적 멀리서 이상 표시 장치의 표시를 육안으로 확인할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 컨트롤 센터 개념의 일례를 회로적으로 예시하는 접속도이다.

도 2는 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 복수의 열반 각각을 구성하는 컨트롤 유닛의 전면 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면, 및 이 부하 상태 감시 화면의 근방에 위치하는 이상 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터 외관의 일례를 개략적으로 예시하는 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 도 1에 예시된 컨트롤 유닛의 정면도이다.

도 4는 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 도 1에 예시된 컨트롤 유닛의 평면도이다.

도 5는 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 도 3의 V-V 선에 있어서 단면을 화살표 방향으로 본 컨트롤 유닛의 전자 기기 유닛의 내부 구성의 일례를 나타내는 확대 단면도이다.

도 6은 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 도 5에 있어서 이상 표시 장치의 부분을 더욱 확대하여 나타내는 확대 단면도이다.

도 7은 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 도 6에 있어서 이상 표시 장치의, 렌즈의 광 전달부를 둘러싸는 부분을 이측(裏側)으로부터 본 외관도이다.

도 8은 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 도 6에 있어서 이상 표시 장치의 광원을 전면측으로부터 본 외관도이다.

도 9는 본 발명의 실시 형태 1을 나타내는 도면이며, 이상 표시 장치의 렌즈의 사시도이다.

도 10은 본 발명의 실시 형태 2를 나타내는 도면이며, LED의 각종 배치를 예시하는 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시 형태 3을 나타내는 도면이며, 이상 표시 장치 렌즈의 다른 사례를 나타내는 도면이며, (a)는 평면도, (b)는 정면도이다.

도 12는 본 발명의 실시 형태 4를 나타내는 도면이며, 이상 표시 장치 렌즈의 또다른 사례를 나타내는 도면이며, (a)는 평면도, (b)는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 실시 형태 1.

[0017] 이하 본 발명의 실시 형태 1을 도 1 ~ 도 9에 의해 설명한다. 또한, 각 도면 중, 동일 부호는 동일 부분을 나타낸다.

[0018] 먼저, 컨트롤 센터 개념의 일례를 회로적으로 예시하는 도 1, 및 복수의 열반 각각을 구성하는 컨트롤 유닛의 전면 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면, 및 이 부하 상태 감시 화면의 근방에 위치하는 이상 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터 외관의 일례를 개략적으로 예시하는 도 2에 의해, 컨트롤 유닛의 개념을 설명한다.

[0019] 도 1 및 도 2에 일례를 나타내고 있는 바와 같이, 규모가 비교적 큰 공장 등에서는 다수의 컨베이어 모터, 다수의 펌프 모터, 다수의 팬 모터 등의 비교적 용량이 큰 다수의 모터(1)가 설치되고, 이러한 다수의 모터 부하의 부하 상태 감시・제어는 다수의 열반으로 이루어진 대형의 컨트롤 센터(2)에서 행해진다.

[0020] 컨트롤 센터(2)는 예를 들어 모터 부하 전류를 검출하는 변류기 등의 부하 상태 검출 센서(21), 모터 주회로를 개폐하는 전자 접촉기 등의 컨택터(22), 부하 상태 검출 센서(21)의 출력을 입력하여 모터 부하의 부하 상태 감시・제어(컨택터(22)에 의한 모터 주회로의 개폐를 포함)를 행하는 컨트롤 유닛(23)을 포함하는 다수의 열반(24)으로 구성되어 있다. 도 2는 열반(24)이 12개 있고, 각 열반에 컨트롤 유닛(23)이 6개 있는 사례를 들고 있다.

[0021] 각 컨트롤 유닛(23)은 전자 기기 유닛(231)을 가지고 있고, 전자 기기 유닛(231)은 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면(2311) 및 이상 표시 장치(2312) 등을 가지고 있다. 환언하면, 컨트롤 유닛(23)은 부하 상태 감시 화면(2311) 및 이상 표시 장치(2312) 등을 가지고 있다.

[0022] 도 2는 컨트롤 센터(2)의 수납 건물 A 내의 통로 AA로부터 가장 먼 제일 안쪽 열반의 가장 위의 컨트롤 유닛(23)의 전자 기기 유닛(231), 부하 상태 감시 화면(2311) 및 이상 표시 장치(2312)의 부호를 인출선으로 도시하고 있지만, 컨트롤 유닛(23)에 대해서는 전자 기기 유닛, 부하 상태 감시 화면 및 이상 표시 장치는 도면으로부터 판별할 수 있으므로, 그러한 부호의 도시는 생략되어 있다. 마찬가지로, 각 컨트롤 유닛(23)도 도면으로부터 판별할 수 있으므로, 통로 AA로부터 가장 먼 제일 안쪽의 열반(24)만 각 컨트롤 유닛(23)의 부호를 도시하고, 그외는 도시를 생략하였다.

[0023] 컨트롤 유닛(23)의 전자 기기 유닛(231)의 부분 정면도인 도 3, 및 컨트롤 유닛(23)의 전자 기기 유닛(231)의 부분 평면도인 도 4에 일례를 도시하고 있는 바와 같이, 전자 기기 유닛(231)의 전면 패널에는 부하 상태 감시 화면(2311)의 근방에 위치하는 이상 표시 장치(2312) 이외에, 대상 모터(1; 도 1 참조)의 온-오프(컨택터(32; 도 1 참조)의 개폐) 등의 조작을 행하는 조작 버튼(23123), 부하 상태의 이상 레벨의 설정 등을 행하는 설정 조작자(23124) 등이 마련되어 있다.

[0024] 이상 표시 장치(2312)는 후에 상술하지만, 그 전부(前部) 표시용의 예를 들어 광투과성 플라스틱으로 형성된 렌즈(23121)는, 예를 들어 상기 온 표시용의 렌즈(231211), 상기 오프 표시용의 렌즈(231212), 부하 상태의 이상 표시용의 렌즈(231213), 컨트롤 유닛(23) 내(전자 기기 유닛(231) 내를 포함)의 동작 에러 표시용의 렌즈(231214)로 구성되어 있다. 또, 이러한 렌즈(231211, 231212, 231213, 231214)는 도시한 예에서, 상하에 소정

간격마다 일렬로 배치되어 있고, 모두 전자 기기 유닛(231)의 전면(즉 컨트롤 유닛(23)의 전면)으로부터 전방(前方)으로 소정 길이만큼 돌출하고 있다(도 4 참조).

[0025] 컨트롤 유닛(23)의 전자 기기 유닛(231)의 내부 구성은 도 3의 V-V 선에 있어서 단면을 화살표 방향으로 본 확대 단면도인 도 5에 일례를 예시하고 있는 바와 같이, 전면 패널(2313), 이면 패널(2314), 전원 회로부(2315), I/O 회로 기판(2316), 제어 회로 기판(2317), 표시 회로 기판(2318), 커넥터(2319, 2320, 2321, 2322, 2323), 액정 표시 패널(2324), 액정 표시 패널의 백라이트(2325), 투명창판(2326), 힌지(hinge; 2327)를 구비한 구성으로 하고 있다.

[0026] 상기 전면 패널(2313)은 컨트롤 유닛(23)의 전면 패널을 구성하고 있고, 광 불투과성의 수지 등으로 형성되어 있다.

[0027] 상기 이면 패널(2314)은 수지 등으로 형성되어 있고, 그 이면측에는 컨트롤 유닛(23)에 내장된 상기 부하 상태 검출 센서(21), 상기 컨택터(22) 등이 배치되어 있다.

[0028] 상기 전원 회로부(2315)는 상기 각 기판(2316, 2317, 2318)에 직류 전원을 공급하는 전원 회로이며, 강압 트랜스(도시 생략)에서 소정 전압으로 강압된 교류를 취입하고, 내장된 브릿지 회로(교직(交直) 변환 회로)에서 교류를 직류로 변환한 후, 당해 브릿지 회로의 직류 출력을 전해 컨덴서 등의 내장된 평활 컨덴서에서 평활하는 기능을 가지고 있고, 평활한 직류를 상기 각 기판(2316, 2317, 2318)에 공급하는 것이다.

[0029] 상기 I/O 회로 기판(2316)은 이른바 입출력 회로가 형성된 기판이며, 상기 부하 상태 검출 센서에서 검출된 부하 상태 정보 신호(아날로그 신호)를 입력하고, 상기 제어 회로 기판(2317)에, 디지털의 부하 상태 정보 신호를 출력하는 것이다.

[0030] 상기 제어 회로 기판(2317)은 입력한 디지털의 부하 상태 정보 신호에 기초하여 상기 부하 상태 감시 화면 표시 장치(2311) 및 상기 이상 표시 장치(2312)에, 각 표시 장치(2311, 2312)에 필요한 표시 제어 신호를 출력하는 것이다.

[0031] 상기 표시 회로 기판(2318)은 상기 제어 회로 기판(2317)으로부터 상기 표시 제어 신호를 입력하고, 당해 표시 제어 신호에 기초하여, 상기 온, 상기 오프, 상기 부하 상태의 이상, 상기 동작 에러의 표시 동작 신호를, 상기 이상 표시 장치(2312)에 출력하고, 상기 부하 상태의 계측값 등의 표시 동작 신호를, 상기 부하 상태 감시 화면 표시 장치(2311)에 출력한다.

[0032] 상기 커넥터(2319)는 상기 부하 상태 검출 센서(21)의 검출 출력 신호선과 상기 I/O 회로 기판(2316)의 입력 단자를 접속하는 것이다.

[0033] 상기 커넥터(2320, 2321)는 상기 I/O 회로 기판(2316)의 출력 단자와 상기 제어 회로 기판(2317)의 입력 단자를 접속하는 것이며, 하네스(harness)를 사용하는 일 없이 양 기판의 입출력 단자 사이를 접속하는 것이므로 보드・투・보드・커넥터라고도 호칭되고 있다.

[0034] 상기 커넥터(2322)는 상기 전원 회로부(2315)에 마련되어, 교류 전원(도시 생략되어 있는 강압 변압기의 2차 출력)을 취입하는 단자이다.

[0035] 상기 커넥터(2323)는 상기 제어 회로 기판(2317)의 출력 단자와 상기 표시 회로 기판(2318)의 입력 단자를 접속하는 것이며, 상기 보드・투・보드・커넥터이다.

[0036] 상기 액정 표시 패널(2324)은 액정을 사용한 표시 패널이며, 상기 표시 회로 기판(2318)으로부터의 표시 동작 신호에 기초하여 상기 부하 상태의 계측값 등의 표시를 행하는 것이다.

[0037] 상기 액정 표시 패널의 백라이트(2325)는 상기 액정 표시 패널(2324)의 이면측으로부터 상기 액정 표시 패널(2324)을 향해 광을 방사하는 광원이며, 액정 표시 패널(2324)의 표시를 선명하게 하는 것이다.

[0038] 또한, 상기 백라이트(2325)의 광 강도 및/또는 상기 액정 표시 패널(2324)의 배경색을, 상기 표시 회로 기판(2318)으로부터의 표시 동작 신호에 기초하여, 상기 모터 부하의 정상 시에 비해 이상 시일 때가 밝아지도록 하면, 다수 열반의 경우에서도 시인하기 쉬워진다.

[0039] 상기 투명창판(2326)은 상기 액정 표시 패널(2324)의 전면을 보호하는 것이며, 상기 전면 패널(2313)의 개구(開口)에 장착되어 있다.

[0040] 상기 힌지(2327)는 고정부(2328)에 마련되며, 상기 전면 패널(2313)의 이면측의 한쪽단(2313A), 및 상기 이면

패널(2314)의 상기 전면 패널(2313)의 한쪽단(2313A)와 같은 측의 한쪽단(2314A)의 쌍방이 피봇(pivot)되어 있고, 이 피봇에 의해, 상기 전면 패널(2313) 및 상기 이면 패널(2314)은 모두 서로 개별로, 상기 힌지(2327)를 축심(軸心)으로 하여 화살표 A1 또는 A2 방향으로 회동(回動)할 수 있다. 즉, 한쪽 열림으로 개폐할 수 있다.

[0041] 상기 힌지(2327)를 축심으로 하여 상기 전면 패널(2313)을 화살표 A1 방향으로 회동하면(열면), 상기 전면 패널(2313), 상기 표시용의 렌즈(23121) 및 상기 투명창판(2326)이 상기 힌지(2327)를 축심으로 하여 상기 화살표 A1 방향으로 일체를 이루어 회동하여 열리고, 그 결과 외부에 노출한 상태가 된 상기 전원 회로부(2315), 상기 I/O 회로 기판(2316), 상기 제어 회로 기판(2317), 상기 표시 회로 기판(2318), 상기 커넥터(2319, 2320, 2321, 2322, 2323), 상기 액정 표시 패널(2324) 및 상기 액정 표시 패널의 백라이트(2325) 등의 보수 점검을 할 수 있다.

[0042] 또, 상기 힌지(2327)를 축심으로 하여 상기 이면 패널(2314)을 화살표 A2 방향으로 회동하면(열면), 상기 이면 패널(2314), 상기 전원 회로부(2315), 상기 I/O 회로 기판(2316), 상기 제어 회로 기판(2317), 상기 표시 회로 기판(2318), 상기 커넥터(2319, 2320, 2321, 2322, 2323), 상기 액정 표시 패널(2324) 및 상기 액정 표시 패널의 백라이트(2325)가 상기 힌지(2327)를 축심으로 하여 상기 화살표 A2 방향으로 일체를 이루어 회동하여 열리고, 그 결과 외부에 노출한 상태가 된 상기 부하 상태 검출 센서(21), 컨택터(22) 등의 보수 점검을 할 수 있다.

[0043] 여기에서, 상기 이상 표시 장치(2312)의 구조를 도 6 ~ 도 9에 의해 상세하게 설명한다. 도 6은 도 5에 있어서 상기 이상 표시 장치(2312)의 부분을 더욱 확대하여 나타내는 확대 단면도, 도 7은 상기 렌즈(23121)의 광 전달부를 둘러싸는 부분을 이측으로부터 본 외관도, 도 8은 상기 광원(23122)을 전면측으로부터 본 외관도, 도 9는 상기 렌즈(23121, 231211, 231212, 231213, 231214)의 사시도이다.

[0044] 상기 전면 패널(2313)의, 상기 부하 상태 감시 화면 표시 장치(2311)의 근방에서, 상기 액정 표시 패널(2324), 상기 액정 표시 패널의 백라이트(2325) 및 상기 투명창판(2326)으로부터 소정 거리 떨어진 위치에, 상기 액정 표시 패널(2324), 상기 액정 표시 패널의 백라이트(2325) 및 상기 투명창판(2326)의 중적(重積) 방향과 평행을 이루고, 상기 전면 패널(2313)로부터 이면측에 일체로 돌출하는 통 형상부(23131)가 형성되어 있다.

[0045] 상기 통 형상부(23131)에는 각각 상기 전면 패널(2313)의 이면측으로부터 전면측으로 관통하여 서로 평행을 이루어 연재하는 4개(즉 복수개)의 렌즈 장착용 관통 구멍(231311, 231312, 231313, 231314)이 마련되어 있다. 이 렌즈 장착용 관통 구멍(231311, 231312, 231313, 231314)은 모두 이측으로부터 본 형상이 도시한 바와 같이 장방형 등의 직사각형이며, 각각의 크기는 같다.

[0046] 환언하면, 상기 통 형상부(23131)는 전면 패널(2313)을 전후로 관통하는 복수개의 렌즈 장착용 관통 구멍(231311, 231312, 231313, 231314)을 가지고 있다고 말할 수 있고, 또 관점을 바꾸면, 렌즈 장착용 관통 구멍(231311)을 가지는 통 형상부와 렌즈 장착용 관통 구멍(231312)을 가지는 통 형상부와 렌즈 장착용 관통 구멍(231313)을 가지는 통 형상부와 렌즈 장착용 관통 구멍(231314)을 가지는 통 형상부가 일체로 형성된 통 형상부라고도 말할 수 있다.

[0047] 상기 렌즈 장착용 관통 구멍(231311)에 상기 온 표시용의 렌즈(231211)가, 상기 렌즈 장착용 관통 구멍(231312)에 상기 오프 표시용의 렌즈(231212)가, 상기 렌즈 장착용 관통 구멍(231313)에 상기 부하 상태의 이상 표시용의 렌즈(231213)가, 상기 렌즈 장착용 관통 구멍(231314)에 상기 동작 에러 표시용의 렌즈(231214)가 각각 삽입되어, 대응 렌즈 장착용 관통 구멍 내에 고정되어 있다.

[0048] 또, 상기 렌즈(231211, 231212, 231213, 231214) 각각의 수광면(23121S1)은 도시한 바와 같이, 상기 통 형상부(23131)의 내단면(內端面; 23131A)으로부터 전면측에 위치하고, 상기 렌즈(231211, 231212, 231213, 231214) 각각의 수광면(23121S1)과 상기 통 형상부(23131)의 내단면(23131A) 사이에는 홈(23131B)이 형성되어 있다.

[0049] 상기 광원(23122)은 상기 온 표시용의 렌즈(231211)에 대향한 온 표시용의 LED(231221), 상기 오프 표시용의 렌즈(231212)에 대향한 오프 표시용의 LED(231222), 상기 부하 상태의 이상 표시용의 렌즈(231213)에 대향한 부하 상태의 이상 표시용의 LED(231223), 유닛 내 동작 에러 표시용의 렌즈(231214)에 대향한 유닛 내 동작 에러 표시용의 LED(231224)로 구성되어 있다.

[0050] 도시한 예에서, 상기 온 표시용의 LED(231221)는 소정 간격으로 배치된 녹 G, 적 R, 녹 G인 3개의 LED로 구성되고, 상기 오프 표시용의 LED(231222)는 소정 간격으로 배치된 녹 G, 적 R, 녹 G인 3개의 LED로 구성되고, 상기 부하 상태의 이상 표시용의 LED(231223)는 소정 간격으로 배치된 주황 O인 2개의 LED로 구성되고, 상기 유닛 내

동작 에러 표시용의 LED(231224)는 적 R인 1개의 LED로 구성되어 있다.

[0051] 상기 온 시에는 상기 적 R의 상기 온 표시용의 LED(231221)가, 상기 오프 시에는 상기 녹 G의 상기 오프 표시용의 LED(231222)가, 상기 부하 상태 이상 시에는 상기 주황 O인 2개의 상기 부하 상태의 이상 표시용의 LED(231223)가, 상기 유닛 내 동작 에러 시에는 상기 적 R의 상기 유닛 내 동작 에러 표시용의 LED(231224)가 각각 상기 표시 회로 기판(2318)으로부터의 표시 구동 신호에 의해 발광한다.

[0052] 상기 온 표시용의 LED(231221)는 대향하는 상기 온 표시용의 렌즈(231211)에 대응하는 상기 홈(23131B) 내에 전면측의 선단의 광 방사면(23122A)이 위치하고, 상기 오프 표시용의 LED(231222)는 대향하는 상기 오프 표시용의 렌즈(231212)에 대응하는 상기 홈(23131B) 내에 전면측의 선단의 광 방사면(23122A)이 위치하고, 상기 부하 상태의 이상 표시용의 LED(231223)는 대향하는 상기 부하 상태의 이상 표시용의 렌즈(231213)에 대응하는 상기 홈(23131B) 내에 전면측의 선단의 광 방사면(23122A)이 위치하고, 상기 유닛 내 동작 에러 표시용의 LED(231224)는 대향하는 상기 유닛 내 동작 에러 표시용의 렌즈(231214)에 대응하는 상기 홈(23131B) 내에 전면측의 선단의 광 방사면(23122A)이 위치하고 있다. 즉, 상기 광원(23122)의 전면측의 광 방사면(23122A)이 광 불투과성의 상기 통 형상부(23131) 내에 위치하고 있고, 상기 광 방사면(23122A)으로부터 방사된 광의 확산이 상기 통 형상부(23131)에서 방지되는 구조로 하고 있다.

[0053] 상기 광원(23122)의 상기 광 방사면(23122A)과 상기 표시용의 렌즈(23121)의 상기 수광면(23121S1) 사이에는 소정 길이의 갭(g)이 확보되어 있어, 상기 광원(23122)의 상기 광 방사면(23122A)과 상기 표시용의 렌즈(23121)의 상기 수광면(23121S1)이 맞닿는 것을 방지하는 구조로 하고 있다.

[0054] 상기 표시용의 렌즈(23121), 즉 상기 온 표시용의 렌즈(231211), 상기 오프 표시용의 렌즈(231212), 상기 부하 상태의 이상 표시용의 렌즈(231213), 상기 동작 에러 표시용의 렌즈(231214)는 모두 상기 수광면(23121S1)에 상기 광원(23122)으로부터 입사한 광을 전달하는 기둥 형상의 광 전달부(23121S2)와 상기 전면 패널(2313)로부터 외부에 돌출하여 상기 광 전달부(23121S2)에 의해 전달된 광을 방사하는 광 방사부(23121S3)를 가지고 있다.

[0055] 상기 광 방사부(23121S3)는, 도 9에 도시한 바와 같이, 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 거의 평평한 제1 측면(23121S31)과, 이 제1 측면(23121S31)과 거의 병행을 이루어 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 거의 평평한 제2 측면(23121S32)과, 상기 제1 측면(23121S31)의 주연부와 상기 제2 측면(23121S32)의 주연부에 걸쳐 거의 아치 형상으로 연재하는 전면(23121S33)을 가지고, 상기 제1 측면(23121S31), 상기 제2 측면(23121S32) 및 상기 전면(23121S33)의 모두에 조면화 가공(23121S34)이 실시되어 있다. 또한, 조면화 가공은 요철 가공, 줄(샌드페이퍼) 가공, 레이저에 의한 표면 가공 등, 이른바 조면화 가공이다.

[0056] 상기 광 방사부(23121S3)를, 도 9에 도시한 바와 같이, 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 거의 평평한 제1 측면(23121S31)과, 이 제1 측면(23121S31)과 거의 병행을 이루어 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 거의 평평한 제2 측면(23121S32)과, 상기 제1 측면(23121S31)의 주연부와 상기 제2 측면(23121S32)의 주연부에 걸쳐 거의 아치 형상으로 연재하는 전면(23121S33)으로 구성하고, 상기 제1 측면(23121S31), 상기 제2 측면(23121S32) 및 상기 전면(23121S33)의 모두에 조면화 가공(23121S34)을 실시한 경우, 화살표 a, b, c, d, e의 방향, 즉 위로부터 봐도, 아래로부터 봐도, 좌우의 어느 쪽으로부터 봐도, 전방으로부터 봐도, 상기 광 방사부(23121S3)로부터 방사되는 광이 강하여, 시작(試作) 시험의 결과, 예를 들어 상기 광 방사부(23121S3)를 반구 형상으로 하여 그 전체 면에 조면화 가공을 실시한 경우와 비교하면, 시인성이 상당히 향상됐다. 따라서, 다수의 모터 부하의 부하 상태 감시·제어를 행하는 다수의 열반으로 이루어진 대형 컨트롤 센터(도 2 참조)에 있어서, 열반(24, 24, · · ·)을 구성하는 컨트롤 유닛(23, 23, · · ·)의 이상 표시 장치(2312)는 감시원이 당해 열반에 가까이에서 육안으로 확인하지 않아도 공장 내 통로 AA 등 비교적 먼 위치로부터 시인할 수 있다.

[0057] 실시 형태 2.

[0058] 본 발명의 실시 형태 2로서 LED의 각종 배치를 도 10에 예시한다.

[0059] 실시 형태 1에 있어서 설명한 상기 온 표시용의 LED(231221), 오프 표시용의 LED(231222), 부하 상태의 이상 표시용의 LED(231223), 유닛 내 동작 에러 표시용의 LED(231224)의 어느것도, 실시 형태 1에 예시한 배치에 한정되는 것이 아니며, 도 10의 (a) ~ (e)에 예시한 바와 같은 각종 배치로 해도 좋다. 또한, 도 10에 있어서, G는 녹색 발광의 LED, R은 적색 발광의 LED이며, 어느것도 하나의 렌즈에 대해 개수가 많을수록 휘도가 증가되고, 실시 형태 1에 나타내는 조면화된 각 면에서의 방사광에 의한 모든 방향으로부터의 시인성이 향상된다.

[0060] 실시 형태 3.

[0061] 본 실시 형태 3은, 도 11(a), (b)에 예시한 바와 같이, 표시용의 렌즈(23121)의 조면화된 광 방사부(23121S3)에 있어서 제1 측면(23121S31), 제2 측면(23121S32)의 평면 형상을 사다리꼴 형상의 5각형(선단부의 형상은 3각형)으로 하고, 상기 제1 측면(23121S31)의 주연부와 상기 제2 측면(23121S32)의 주연부에 걸쳐 연재하는 전면(23121S33)의 평면 형상도, 상기 제1 측면(23121S31) 및 상기 제2 측면(23121S32)의 평면 형상에 맞추어, 사다리꼴 형상의 5각형(선단부의 형상은 3각형)으로 한 사례이다.

[0062] 실시 형태 4.

[0063] 본 실시 형태 4는 도 12(a), (b)에 예시한 바와 같이, 표시용의 렌즈(23121)의 조면화된 광 방사부(23121S3)에 있어서 제1 측면(23121S31), 제2 측면(23121S32)의 평면 형상을 사다리꼴 형상의 6각형(선단부의 형상은 4각형)으로 하고, 상기 제1 측면(23121S31)의 주연부와 상기 제2 측면(23121S32)의 주연부에 걸쳐 연재하는 전면(23121S33)의 평면 형상도, 상기 제1 측면(23121S31) 및 상기 제2 측면(23121S32)의 평면 형상에 맞추어, 사다리꼴 형상의 6각형(선단부의 형상은 4각형)으로 한 사례이다.

[0064] 실시 형태 3 및 4의 경우도, 전술한 실시 형태 1에 있어서 도 9에 도시한 사례의 경우와 동일하게, 위로부터 봐도, 아래로부터 봐도, 좌우의 어느 쪽으로부터 봐도, 전방으로부터 봐도, 상기 광 방사부(23121S3)로부터 방사되는 광이 강하고, 시작 시험의 결과, 예를 들어 상기 광 방사부(23121S3)를 반구 형상으로 하여 그 전체 면에 조면화 가공을 실시한 경우와 비교하면, 시인성이 상당히 향상됐다. 따라서, 다수의 모터 부하의 부하 상태 감시·제어를 행하는 다수의 열반으로 이루어진 대형 컨트롤 센터(도 2 참조)에 있어서, 열반(24, 24,・・・)을 구성하는 컨트롤 유닛(23, 23,・・・)의 이상 표시 장치(2312)는 감시원이 당해 열반에 가까이서 육안으로 확인하지 않아도, 공장 내 통로 AA 등 비교적 먼 위치로부터 시인할 수 있다.

[0065] 또한, 본건 출원의 청구 범위, 명세서, 요약에 있어서는 실시 형태 3 및 4의 경우에서 형상(평면 형상을 사다리꼴 형상의 5각형(선단부의 형상은 3각형), 평면 형상을 사다리꼴 형상의 6각형(선단부의 형상은 4각형))을 포괄하여 「거의 아치 형상」이라고 표현되어 있다.

[0066] 또한, 도 1 ~ 도 12의 각 도면 중에서, 동일 부호는 동일 또는 상당 부분을 나타낸다.

[0067] 또한, 전술한 설명 및 전술한 각 도면으로부터도 명백하게 알 수 있는 바와 같이, 본 실시 형태 1에는 이하와 같은 기술적 특징이 있다.

[0068] 특징점 1: 복수의 열반 각각을 구성하는 컨트롤 유닛의 전면 패널에, 부하 상태를 표시하는 부하 상태 감시 화면 표시 장치, 및 이 부하 상태 감시 화면 표시 장치의 근방에 위치하는 이상 표시 장치를 구비한 컨트롤 센터에 있어서,

[0069] 상기 이상 표시 장치가 상기 전면 패널 내측에 배치된 광원, 및 상기 전면 패널을 관통하여 상기 광원이 발생하는 광을 입사하는 수광면과 이 수광면에 입사한 광을 전달하는 기둥 형상의 광 전달부와 상기 전면 패널로부터 외부에 돌출하여 상기 광 전달부에 의해 전달된 광을 방사하는 광 방사부를 가지는 렌즈로 구성되고,

[0070] 상기 광 방사부는 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 거의 평평한 제1 측면과 이 제1 측면과 거의 병행을 이루어 선단부가 거의 아치 형상을 이루는 거의 평평한 제2 측면과 상기 제1 측면의 주연부와 상기 제2 측면의 주연부에 걸쳐 거의 아치 형상으로 연재하는 전면을 가지고,

[0071] 상기 제1 측면, 상기 제2 측면 및 상기 전면의 모두에 조면화 가공이 실시되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0072] 특징점 2: 특징점 1에 기재된 컨트롤 센터에 있어서, 상기 렌즈 및 상기 광원의 쌍이 적어도 2쌍 마련되고, 그 1쌍은 부하 상태의 이상을 표시하고, 다른 1쌍은 상기 컨트롤 유닛 내의 동작 에러를 표시하는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0073] 특징점 3: 특징점 2에 기재된 컨트롤 센터에 있어서, 상기 각 쌍의 렌즈는 병설(竝設)되고, 상기 각 쌍의 광원은 병설되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0074] 특징점 4: 특징점 1 ~ 3 중 어느 하나에 기재된 컨트롤 센터에 있어서, 상기 전면 패널에 마련된 렌즈 장착용 관통 구멍 내에 상기 렌즈가 장착되고, 상기 컨트롤 유닛 내에 마련되어 상기 부하 상태 감시 화면의 표시 제어 및 상기 광원의 발광 제어를 행하는 표시 제어 기판에 상기 광원이 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0075] 특징점 5: 특징점 1 ~ 4 중 어느 하나에 기재된 컨트롤 센터에 있어서, 상기 전면 패널의 적어도 상기 광 전달

부를 둘러싸는 부분은 광 불투과성 수지로 형성되고, 상기 렌즈는 광투과성 플라스틱으로 형성되고, 상기 광원은 LED인 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0076] 특징점 6: 특징점 4 또는 특징점 5에 기재된 컨트롤 센터에 있어서, 상기 전면 패널에 일체로 마련된 통 형상부 내에 상기 렌즈 장착용 관통 구멍이 형성되고, 상기 통 형상부의 내단면으로부터 전면측에 상기 렌즈의 상기 수광면이 위치하고, 상기 광원의 전면측의 광 방사면이 상기 통 형상부 내에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0077] 특징점 7: 특징점 6에 기재된 컨트롤 센터에 있어서, 상기 렌즈의 상기 수광면과 상기 광원의 상기 광 방사면 사이에 소정 길이의 갭이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0078] 특징점 8: 특징점 4 ~ 7 중 어느 하나에 기재된 컨트롤 센터에 있어서, 상기 전면 패널은 상기 표시 제어 기판에 대해 피봇 가능한(pivotable)인 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

[0079] 특징점 9: 각 열반의 각 컨트롤 유닛의 모두가 상기 특징점 1 ~ 8 중 적어도 하나의 특징 구성을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 컨트롤 센터.

부호의 설명

[0080] 1 모터

2 컨트롤 센터

21 부하 상태 검출 센서

22 컨택터

23 컨트롤 유닛

24 열반

25 강압 트랜스

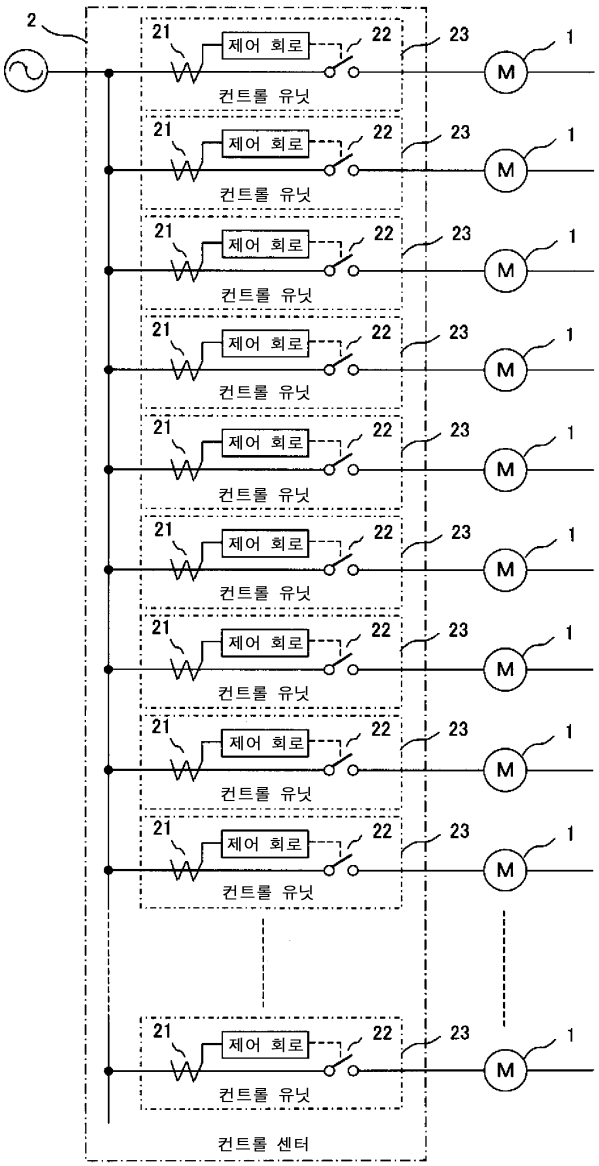
231 전자 기기 유닛

2311 부하 상태 감시 화면

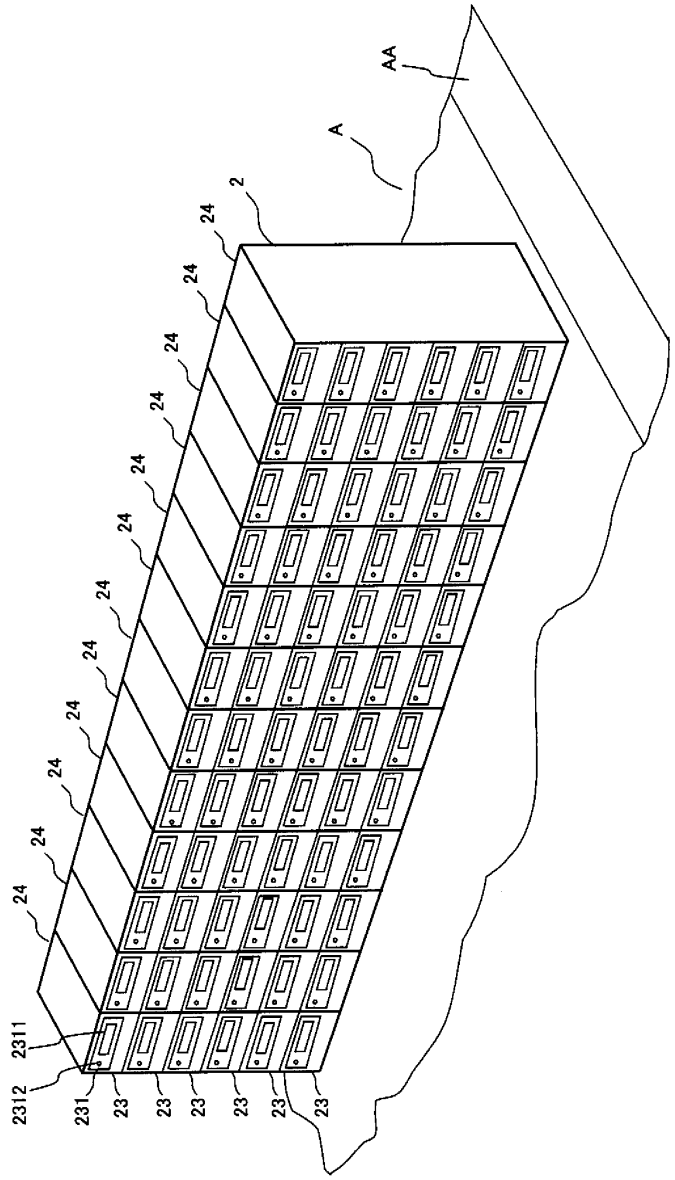
2312 이상 표시 장치

도면

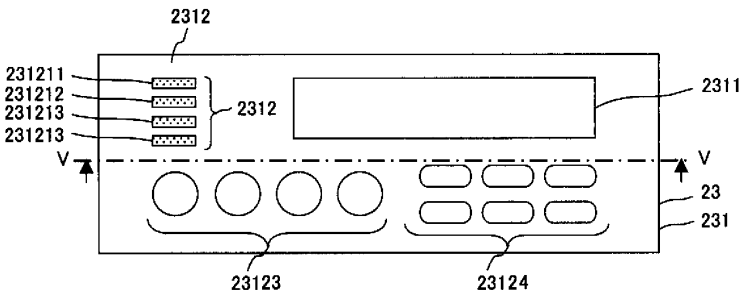
도면1



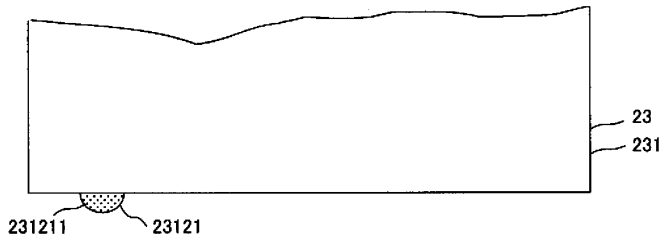
도면2


AA
A
2
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
2311
2312
231
23
23
23
23
23
23

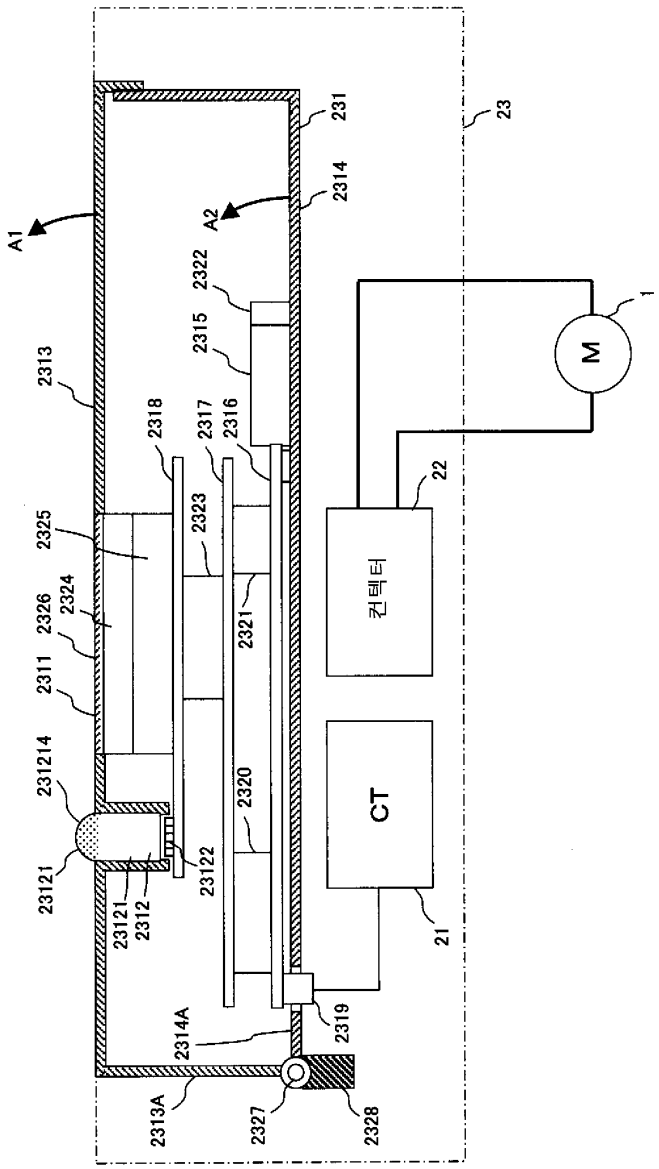
도면3


2312
231211
231212
231213
231213
2312
2311
V
V
23
231
23123
23124

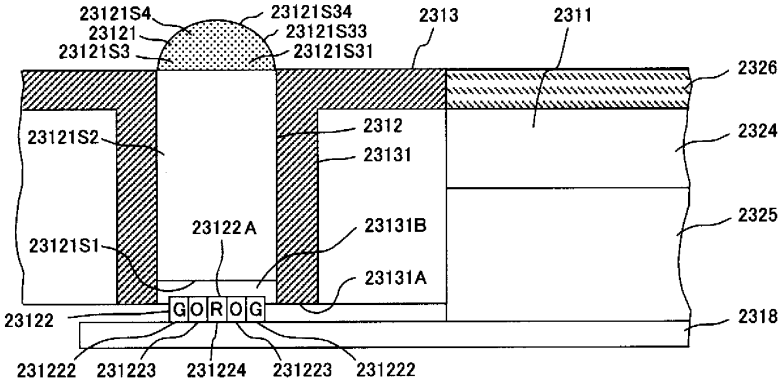
도면4


23
231
231211
23121

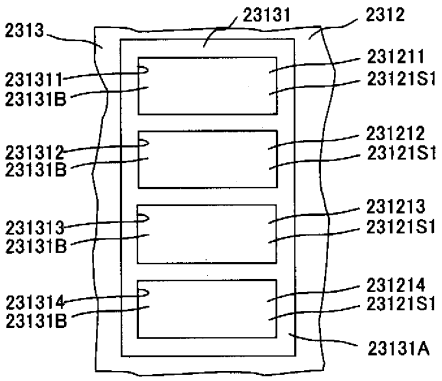
도면5


A1
A2
231
23
2314
2322
2315
2313
2318
2317
2316
2323
2325
2324
2326
2321
2311
231214
2320
23121
23122
2312
2314A
2319
2313A
2327
2328
M
1
22
컨텍터
CT
21

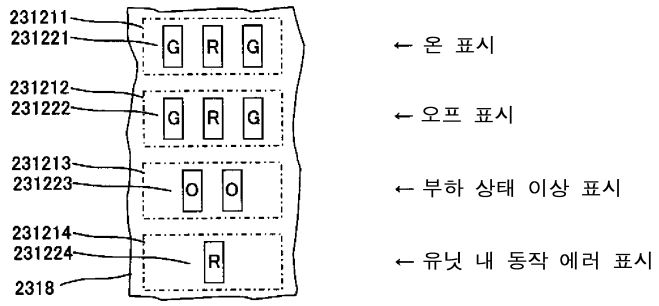
도면6


23121S4
23121S34
23121
23121S33
23121S3
23121S31
2313
2311
2326
23121S2
2312
23131
2324
2325
23122A
23131B
23121S1
23131A
G O R O G
23122
2318
231222
231223
231224
231223
231222

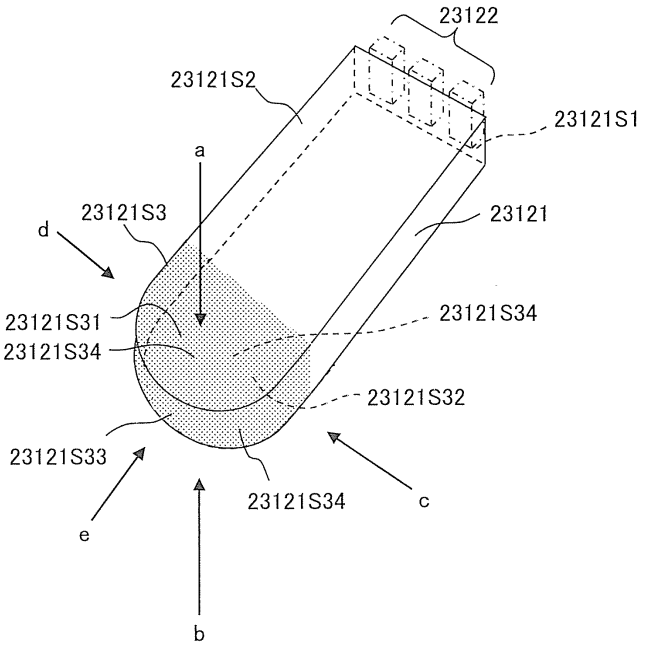
도면7


23131
2312
2313
231211
231311
23121S1
23131B
231212
231312
23121S1
23131B
231213
231313
23121S1
23131B
231214
231314
23121S1
23131B
23131A

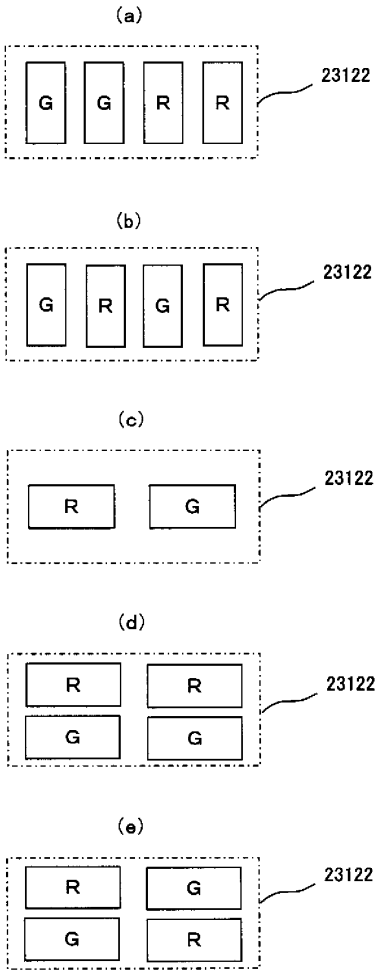
도면8


231211
231221
G R G
231212
231222
G R G
231213
231223
O O
231214
231224
R
2318
← 온 표시
← 오프 표시
← 부하 상태 이상 표시
← 유닛 내 동작 에러 표시

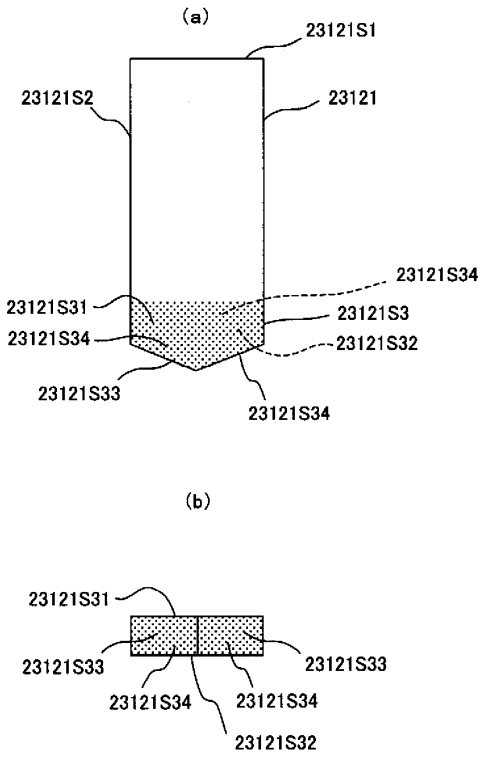
도면9


23122
23121S2
23121S1
a
23121S3
23121
d
23121S31
23121S34
23121S34
23121S32
23121S33
23121S34
c
e
b

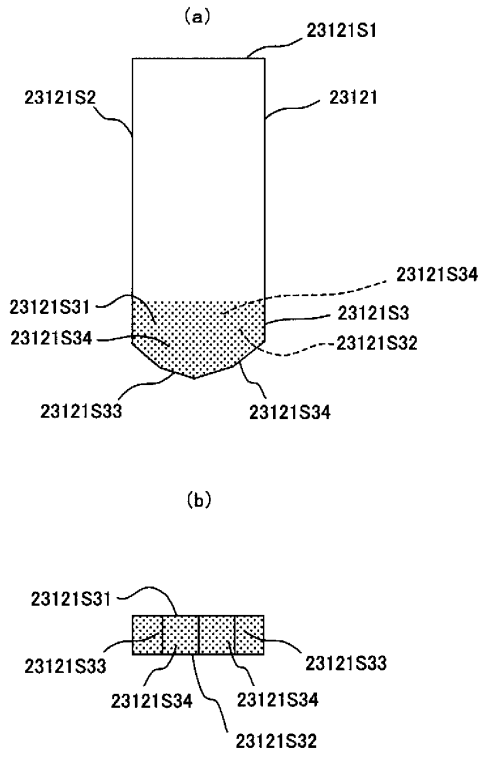
도면10


(a)
G
G
R
R
23122
(b)
G
R
G
R
23122
(c)
R
G
23122
(d)
R
R
G
G
23122
(e)
R
G
G
R
23122

도면11


(a)
23121S1
23121S2
23121
23121S34
23121S31
23121S3
23121S34
23121S32
23121S33
23121S34
(b)
23121S31
23121S33
23121S33
23121S34
23121S34
23121S32

도면12


(a)
23121S1
23121S2
23121
23121S34
23121S31
23121S3
23121S34
23121S32
23121S33
23121S34
(b)
23121S31
23121S33
23121S33
23121S34
23121S34
23121S32