



(19) 대한민국 지식재산청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년10월31일
(11) 등록번호 10-2878152
(24) 등록일자 2025년10월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 7/06 (2006.01) E21F 1/00 (2006.01)
G08B 25/00 (2006.01) G08B 29/10 (2006.01)
H05B 45/37 (2020.01) H05B 45/50 (2022.01)
H05B 47/155 (2020.01) H05B 47/20 (2020.01)
 - (52) CPC특허분류
G08B 7/062 (2013.01)
E21F 1/003 (2013.01)
 - (21) 출원번호 10-2025-0050187
 - (22) 출원일자 2025년04월17일
심사청구일자 2025년04월17일
 - (56) 선행기술조사문헌
KR101002263 B1*
KR101907565 B1*
KR1020220140668 A*
KR102794923 B1*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
(주)서전기전
경기도 이천시 대월면 대월로667번길 38-19
국가철도공단
대전광역시 동구 중앙로 242 (신안동)
- (72) 발명자
신윤균
인천광역시 연수구 원인재로 59 (동춘동, 한양2차
아파트) 12동 507호
김세창
서울특별시 서대문구 증가로32길 17 (북가좌동,
우창골드빌) 202호
- (74) 대리인
임정훈, 배문설

전체 청구항 수 : 총 3 항

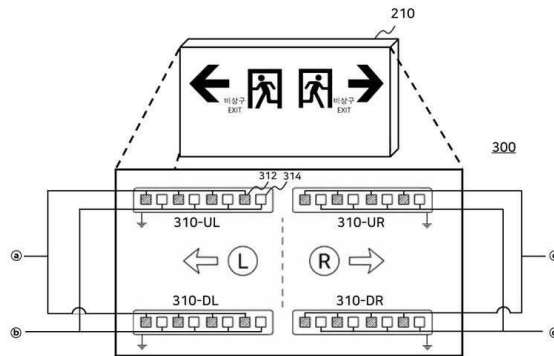
심사관 : 김동민

(54) 발명의 명칭 **한쪽 전원 고장시에도 양방향 점소등 표출 및 제어가 가능하고 실시간 고장 상태 정보를 알려주는 철도용 피난 유도등 시스템**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 피난 유도 시스템에 있어서, 복수의 광원 어레이를 포함하는 피난 유도등에 전원을 공급하도록 구성되는 복수의 래칭 릴레이부; 래칭 릴레이부의 전원 공급을 제어하도록 구성되는 제어부; 및 래칭 릴레이부로 전원을 공급하도록 구성되는 복수의 컨버터부를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

- G08B 25/002 (2013.01)
- G08B 29/10 (2013.01)
- G08B 7/066 (2013.01)
- H05B 45/37 (2022.01)
- H05B 45/50 (2023.08)
- H05B 47/155 (2022.01)
- H05B 47/20 (2022.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2420014872
과제번호	S3430514
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	중소기업기술혁신개발
연구과제명	터널 조명 및 피난유도등 제어시스템의 지능형 통합 솔루션 개발
과제수행기관명	(주)서전기전
연구기간	2024.10.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

한쪽 전원 고장시에도 양방향 점소등 표출 및 제어가 가능하고 실시간 고장 상태 정보를 알려주는 철도용 피난 유도등 시스템에 있어서,

복수의 광원 어레이를 포함하는 피난 유도등에 전원을 공급하도록 구성되는 복수의 래칭 릴레이부;

상기 래칭 릴레이부의 전원 공급을 제어하도록 구성되는 제어부; 및

상기 래칭 릴레이부로 전원을 공급하도록 구성되는 복수의 컨버터부를 포함하고,

상기 광원 어레이는, 상기 피난 유도등의 상단 좌측, 상단 우측, 하단 좌측 및 하단 우측 위치에 각각 배치되며,

상기 피난 유도등은 상기 제어부에 방향 신호에 따라 상기 상단 좌측 및 상기 하단 좌측에 배치되는 광원 어레이의 점등을 통한 좌측 방향 지시 정보 또는 상기 상단 우측 및 상기 하단 우측에 배치되는 광원 어레이의 점등을 통한 우측 방향 지시 정보를 선택적으로 제공하도록 구성되고,

상기 복수의 컨버터부는 이중화된 컨버터부는 포함하고,

상기 이중화된 컨버터부는 상이한 전원 공급원들로부터 교류를 직류로 변환하도록 구성되는 제1 컨버터 및 제2 컨버터를 포함하고,

상기 제1 컨버터 및 상기 제2 컨버터 각각은 상기 피난 유도등의 좌측 방향 지시 정보 및 우측 방향 지시 정보를 제공하는 전원 공급을 별개의 경로로 제공하도록 구성되고,

상기 복수의 래칭 릴레이부는 4개의 래칭 릴레이를 포함하고,

상기 래칭 릴레이들 각각은 상기 전원 공급의 이상을 감지하도록 구성되는 작동 감시 단자를 포함하고,

상기 제어부는 또한 상기 작동 감시 단자를 통해 공급 전력원의 고장 여부를 실시간으로 모니터링하도록 구성되고,

상기 제1 컨버터는 4개의 래칭 릴레이 중 2개의 래칭 릴레이와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 컨버터는 해당 2개의 래칭 릴레이를 제외한 나머지 2개의 래칭 릴레이와 전기적으로 연결되고,

상기 제1 컨버터와 연결된 2개의 래칭 릴레이 중 하나는 좌측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결되고, 나머지 하나는 우측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결되며,

상기 제2 컨버터와 연결된 2개의 래칭 릴레이 중 하나는 좌측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결되고, 나머지 하나는 우측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결되는,

철도용 피난 유도등 시스템

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 피난 유도등 시스템은, 상기 제1 컨버터 또는 상기 제2 컨버터 중 하나의 컨버터부가 전원 공급 동작을 수행하지 못하는 경우 상기 제1 컨버터 및 상기 제2 컨버터 모두가 동작할 때의 밝기의 절반 이상의 밝기를 제공하도록 구성되는,

철도용 피난 유도등 시스템.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 피난 유도등의 좌측 점등 또는 우측 점등의 양방향의 선택적 동작은 복수의 환기구의 동작에 따라 결정되고,

상기 복수의 환기구는 일정한 간격으로 배치되는 환기구들을 포함하고,

상기 피난 유도등은 공기를 배기하는 환기구로부터 공기를 흡기하는 환기구를 향하는 방향으로 상기 양방향의 선택적 동작을 수행하도록 구성되는,

철도용 피난 유도등 시스템

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 철도용 피난 유도등 시스템에 관한 것으로 보다 상세하게는 한쪽 전원 고장시에도 양방향 점소등 표출 및 제어가 가능하고 실시간 고장 상태 정보를 알려주는 철도용 피난 유도등 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 터널 내 사고나 화재와 같은 비상 상황 발생 시, 열차 내 승객들을 출구나 피난처로 신속하고 정확하게 유도하기 위해 피난 유도등이 설치된다. 피난 유도등은 정전이나 화재 등으로 일반 조명이 작동하지 않을 때도 점등되며, 소방법과 화재 안전기준에 따라 선로, 피난구, 복도, 계단, 통로 등의 소방 대상물에 설치되어야 한다. 이러한 피난 유도등은 일반적으로 공급 전원으로부터 전력을 공급받아 작동되며, 터널 벽면에 설치되어 기관사나 승객이 쉽게 인식할 수 있도록 전면에 유도등이 장착된다.

[0003] 일반적으로 이러한 피난 유도등은 사전에 설정된 방향으로 빛을 발하여 대피 경로를 안내하며, 통상 하나의 전원 공급원 또는 단일 제어 회로를 통해 작동되는데 이러한 시스템은 단일 전원 공급 경로 또는 일방향 점소등 구조를 갖추고 있어, 한쪽 전원 또는 회로에 이상이 발생할 경우 전체 시스템이 작동 불능 상태에 빠지는 치명적인 문제점이 존재한다. 특히 열차와 같이 밀폐된 공간에서 화재가 발생하는 경우, 한 방향의 유도등만 점등되거나 아예 유도등이 작동하지 않을 경우 승객의 대피가 지연되거나 혼란을 초래할 수 있다.

[0004] 또한, 기존의 피난 유도 시스템은 고장 여부를 사용자 또는 운영자가 즉시 파악하기 어려워, 정기적인 점검 외에는 실시간 상태를 확인하는 데 한계가 있다. 이는 시스템의 신뢰성과 유지보수 측면에서도 중요한 단점으로 작용한다.

[0005] 이에 따라, 본 발명은 이러한 문제점들을 해결할 수 있는 양방향 점소등이 가능하면서도, 한쪽 전원 또는 컨버터에 이상이 발생하더라도 나머지 시스템을 통해 지속적인 피난 유도가 가능하고, 나아가 실시간으로 고장 상태를 감지 및 보고할 수 있는 고신뢰성의 철도용 피난 유도 시스템에 대해서 설명하고자 한다.

[0006] [선행 문헌]

[0007] 등록 특허 10-2592526

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 피난 유도등의 전원 고장 시에도 양방향 중 적어도 하나의 방향을 선택적으로 점소등할 수 있는 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0009] 또한, 본 발명은 피난 유도등의 전원 공급 상태를 실시간으로 감시하고, 이상 발생 시 즉각적인 알림을 제공함으로써 시스템의 신뢰성을 향상시키며, 양방향 점등 제어를 통해 비상 상황에서 보다 유연한 대응이 가능하도록 하여 대피자의 안전한 피난을 지원하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 한쪽 전원 고장시에도 양방향 점소등 표출 및 제어가 가능하고 실시간 고장 상태 정보를 알려주는 철도용 피난 유도등 시스템은 복수의 광원 어레이를 포함하는 피난 유도등에 전원을 공급하도록 구성되는 복수의 래칭 릴레이부, 래칭 릴레이부의 전원 공급을 제어하도록 구성되는 제어부, 및 래칭 릴레이부로 전원을 공급하도록 구성되는 복수의 컨버터부를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 광원 어레이는, 피난 유도등의 상단 좌측(UL), 상단 우측(UR), 하단 좌측(DL) 및 하단 우측(DR) 위치에 각각 배치되며, 피난 유도등은 제어부에 방향 신호에 따라 상단 좌측(UL) 및 하단 좌측(DL)에 배치되는 광원 어레이의 점등을 통한 좌측 방향 지시 정보 또는 상단 우측(UR) 및 하단 우측(DR)에 배치되는 광원 어레이의 점등을 통한 우측 방향 지시 정보를 선택적으로 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 복수의 컨버터부는 이중화된 컨버터부는 포함하고, 이중화된 컨버터부는 상이한 전원 공급원들로부터 교류를 직류로 변환하도록 구성되는 제1 컨버터 및 제2 컨버터를 포함하고, 제1 컨버터 및 제2 컨버터 각각은 피난 유도등의 좌측 방향 지시 정보 및 우측 방향 지시 정보를 제공하는 전원 공급을 별개의 경로로 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 복수의 래칭 릴레이부는 4개의 래칭 릴레이를 포함하고, 래칭 릴레이들 각각은 전원 공급의 이상을 감지하도록 구성되는 작동 감시 단자를 포함하고, 제어부는 또한 작동 감시 단자를 통해 공급 전력원의 고장 여부를 실시간으로 모니터링하도록 구성될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 제1 컨버터는 4개의 래칭 릴레이 중 2개의 래칭 릴레이와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 컨버터는 해당 2개의 래칭 릴레이를 제외한 나머지 2개의 래칭 릴레이와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 컨버터와 연결된 2개의 래칭 릴레이 중 하나는 좌측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결되고, 나머지 하나는 우측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결되며, 상기 제2 컨버터와 연결된 2개의 래칭 릴레이 중 하나는 좌측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결되고, 나머지 하나는 우측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 연결된다.
- [0015] 일 실시예에서, 피난 유도등 시스템은, 제1 컨버터 또는 제2 컨버터 중 하나의 컨버터부가 전원 공급 동작을 수행하지 못하는 경우 제1 컨버터 및 제2 컨버터 모두가 동작할 때의 밝기의 절반 이상의 밝기를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 피난 유도등의 좌측 점등 또는 우측 점등의 양방향의 선택적 동작은 복수의 환기구의 동작에 따라 결정되고, 복수의 환기구는 일정한 간격으로 배치되는 환기구들을 포함하고, 피난 유도등의 점등 방향은 공기를 배기하는 환기구로부터 공기를 흡기하는 환기구를 향하는 방향으로 양방향의 선택적 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 피난 유도등의 전원에 이상이 발생한 경우에도, 양방향 중 적어도 하나의 방향에 대한 점등을 선택적으로 수행함으로써, 비상 상황 시 대피 방향을 명확하게 안내할 수 있다. 즉, 피난 유도등의 전원 상태를 실시간으로 모니터링하고, 특정 방향의 전원 고장이 발생한 경우에도 정상 동작이 가능한 방향의 유도등을 점등함으로써, 대피자에게 신속하고 정확한 정보를 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보조등과 2차 전지와 같은 2차적인 대피 수단을 별도로 갖출 필요없이 전등만으로도 대피자가 정확한 방향으로 대피하도록 유도할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 피난 유도등의 고장 상태를 실시간으로 감지하고, 이를 유지보수 담당자에게 자동으로 알림으로써, 고장 발생 시 즉각적인 대응이 가능하고, 전체 시스템의 신뢰성과 유지관리 효율을 향상시킬 수 있다.

[0020] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중화 피난 유도등 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이중화 피난 유도등 시스템의 피난 유도등의 내부 구조를 나타내는 예시적인 도면이다.

도 3는 본 발명의 실시예에 따른 이중화 피난 유도등 시스템의 이중화 전원 제어부의 하드웨어 구성을 나타내는 개략적인 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이중화 피난 유도등 시스템의 일방향 점등에 따라 대피하는 시나리오를 개략적으로 나타내는 예시적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 우려가 있는 경우에는 널리 알려진 기능이나 구성에 관한 구체적 설명은 생략한다.

[0023] 본 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치한다고 할 때, 이는 특별한 언급이 없는 한 어떤 부재가 다른 부재에 직접 접해 있는 경우뿐만 아니라, 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 정면은 해당 도면에 도시된 구성의 "정면" 또는 "전면"을, 측면은 "측부" 또는 "측면"을, 왼쪽은 "좌측"을, 오른쪽은 "우측"을 지칭할 수 있다.

[0024] 어떤 부분이 다른 부분을 "포함"한다고 할 때, 이는 특별한 언급이 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, "약", "실질적으로" 등의 용어는 허용오차가 존재할 때 그 허용오차를 포함하는 의미로 사용된다.

[0025] 마쿠쉬 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합"이라는 용어는 해당 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하며, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다. 또한, "A 및/또는 B"라는 기재는 "A, 또는 B, 또는 A 및 B"를 의미한다.

[0026] 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 구성을 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 전기적 또는 물리적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다.

[0027] 본 명세서 전체에서, "전면"은 터널 벽면의 반대측으로 노출된 면을 의미하고, "측면"은 터널의 연장 방향의 수직 방향으로 형성된 면을 의미할 수 있다. 또한, "측면등"은 좌측면등과 우측면등을 포괄하는 의미로 사용된다.

[0028] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0029] 첨부된 도면에서, 동일하거나 대응하는 구성요소에는 동일한 참조부호가 부여되어 있다. 또한, 이하의 실시예들의 설명에 있어서, 동일하거나 대응되는 구성요소를 중복하여 기술하는 것은 생략될 수 있다. 그러나 구성요소에 관한 기술이 생략되었다 하여, 그러한 구성요소가 어떤 실시예에 포함되지 않는 것으로 의도되는 것은 아니다. 이러한 "전면", "측면" 등과 같은 상대적인 용어는 도면에 도시된 구성들 간의 관계를 설명하기 위하여 사용될 수 있으며, 본 발명은 그러한 용어에 의해 한정되지 않는다.

[0030] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중화 피난 유도등 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 이중화 피난 유도등 시스템은 피난 유도등(210), 래칭 릴레이부(220), 제어부(230), 제1 컨버터(240-1), 및 제2 컨버터(240-2)를 포함할 수 있다. 이러한 구성은 비상 상황 시에도 안정적인 피난 유도를 제공하기 위한 이중화된 전력 공급 및 제어 구조를 형성한다.
- [0033] 피난 유도등(210)은 비상 시 대피 경로를 시각적으로 안내하는 장치이다. 특히 피난 유도등은 지하철, 역사 및 터널과 같은 밀폐된 철도 환경에서, 화재·정전 등 비상 상황 시 승객의 신속한 탈출 경로를 시각적으로 안내하는 안전 설비이다. 특히, 연기 및 압전 상황에서도 자체 전원으로 점등되며, 비상 상황 발생 위치에 따라 동적으로 점등 또는 점멸되어 방향성을 제공함으로써 승객의 혼란을 최소화하고 인명 피해를 방지할 수 있다. 피난 유도등(210)은 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 각각의 전원 제공 경로를 통해 래칭 릴레이부(220)에 의해 제어되며, 안정적인 전원 공급을 위해 후술하는 이중화된 컨버터부로부터 전력을 공급받는다.
- [0034] 래칭 릴레이부(220)는 피난 유도등(210)의 상태를 유지하기 위한 장치로서, 전원이 제거되더라도 마지막 동작 상태를 유지할 수 있는 래칭 릴레이(latching relay)를 포함할 수 있다. 래칭 릴레이는 제어 회로 없이도 설정된 ON/OFF 상태를 지속할 수 있는 구조로, 전력 소비를 최소화하면서도 전원 차단 시 기존 상태를 안정적으로 보존할 수 있다. 이러한 특성 덕분에 래칭 릴레이는 전력 공급이 불안정한 비상 상황에서도 피난 유도등(210)의 상태를 안정적으로 유지할 수 있어, 고신뢰성이 요구되는 피난 유도등 시스템에 적합하다.
- [0035] 래칭 릴레이부(220)는 SET 단자로부터 신호를 받으면 피난 유도등(210)을 점등하고 점등 동작 상태를 유지할 수 있고, RESET 단자로부터 신호를 받으면 피난 유도등(210)을 초기화하여 소등 상태로 변경할 수 있다. 또한, 래칭 릴레이부(220)는 작동 감시 단자(예: D0, D1, D2, D3)를 통해 공급 전력원의 고장 여부를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0036] 래칭 릴레이부(220)는 좌측(L) 및 우측(R) 채널 각각에 대해 점소등 제어 회로가 2개씩 총 4개 구비되어 있으며, 이는 이중화 구조로서 한 채널에 이상이 생기더라도 다른 채널을 통해 동작이 지속될 수 있도록 설계된다. 구체적으로 제1 컨버터(240-1)는 4개의 래칭 릴레이 중 2개의 래칭 릴레이와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 컨버터(240-2)는 해당 2개의 래칭 릴레이를 제외한 나머지 2개의 래칭 릴레이와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 컨버터(240-1)와 연결된 2개의 래칭 릴레이 중 하나는 좌측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 전기적으로 연결되고, 나머지 하나는 우측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 전기적으로 연결되며, 상기 제2 컨버터(240-2)와 연결된 2개의 래칭 릴레이 중 하나는 좌측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 전기적으로 연결되고, 나머지 하나는 우측 방향 지시 정보에 대응하는 광원 어레이에 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 예로, 래칭 릴레이부(220)에는 전자기식 래칭 릴레이가 사용될 수 있으며, 이들은 펄스 신호에 의해 상태 전환이 이루어지고, AC 또는 DC 환경 모두에서 작동 가능하지만, 본 발명에서는 컨버터를 통해 변환된 DC 환경에서 동작하는 것으로 이하 설명한다.
- [0037] 제어부(230)는 래칭 릴레이부(220)를 제어하기 위한 제어 신호를 출력하기 위한 복수의 출력단자(R SET, R RESET, L SET, L RESET) 및 래칭 릴레이부(220)의 작동 감시 단자로부터 이상 신호를 수신하기 위한 복수의 입력단자(D0 내지 D3)를 포함한다.
- [0038] 구체적으로, 제어부(230)는 출력단자(SET 또는 RESET)를 통해 래칭 릴레이부(220)로 제어 신호를 출력하여, 예를 들어 피난 유도등의 점등 또는 소등과 같은 동작을 수행하도록 제어할 수 있다. 피난 유도등의 좌측 동작 또는 우측 동작의 결정은 후술할 환기구의 동작에 따라 결정될 수 있다. 이러한 환기구의 동작은 연기 센서(미도시) 등을 통해 결정될 수 있다. 예를 들어, 연기 센서에서 연기를 감지하는 지역의 환기구는 배기를 진행함으로써 연기를 밖으로 뽑아내고, 연기 센서에서 연기가 감지되지 않는 경우 환기구는 급기를 진행함으로써 연기가 연기발생지역으로 퍼지지 않게 하여 터널과 같은 밀폐된 공간에서 연기가 확산되지 않도록 할 수 있다.
- [0039] 제1 컨버터(240-1) 및 제2 컨버터(240-2)는 각각 독립적인 AC-DC 변환 기능을 수행하며, AC 220V 입력을 받아 DC 출력을 제공한다. 이러한 전력 변환 구조는 한 컨버터에 장애가 발생하더라도 다른 컨버터를 통해 피난 유도등의 좌측 및 우측에 지속적인 전력 공급이 가능하다.
- [0040] 이러한 구성에 따라 본 실시예의 이중화 피난 유도등 시스템은 단일 경로 또는 단일 전원에 의존하지 않고, 다중 경로 및 이중화된 전력 변환 구조를 통해 비상 상황에서도 안정적인 피난 유도 기능을 보장할 수 있다. 한편, 래칭 릴레이의 도입으로 전원 장애 시에도 유도등의 상태를 유지할 수 있어 시스템의 신뢰성이 더욱 향상될 수 있다.

- [0041] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이중화 피난 유도등 시스템의 피난 유도등(210)의 내부 구조를 나타내는 예시적인 도면이다.
- [0042] 도 1 및 도 2를 참조하면, 피난 유도등(210)은 피난 유도등(210)의 방향 지시 기능을 수행하기 위한 복수의 LED 어레이 모듈(310-UL, 310-UR, 310-DL, 310-DR), 각각의 어레이에 이중화된 전원 제공 경로(㉑, ㉒, ㉓, ㉔)를 포함한다.
- [0043] LED 어레이 모듈은 유도등 본체의 상부 좌측(310-UL), 상부 우측(310-UR), 하부 좌측(310-DL), 하부 우측(310-DR)의 네 위치에 각각 배치되며, 대응되는 피난 방향을 시각적으로 지시하기 위한 발광을 수행한다. 상부와 하부 사이에 도광판(Light Guide Plate)을 배치하여 전면으로 발광을 할 수 있게 된다. 여기서, 도광판은 LED 광원을 확산시켜 균일한 밝기의 면광원을 형성하도록 설계된 평판형 광학 부재이다.
- [0044] 한편, 피난 유도등(210)의 방향을 결정함에 있어 철도 터널의 경우 일정한 간격으로 배치된 환기구의 동작에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 철도 레일 특정 지점 혹은 열차 내에서 화재가 발생한 경우 인명 사고에 가장 큰 영향을 주는 연기를 제거하기 위해 화재 지점에서 외부로 배기(연기를 뽑아내는 동작)를 수행하고 피난자가 피난하여야 하는 방향 쪽에선 연기가 퍼지지 못하도록 급기가 수행된다. 즉 피난자는 환기구를 기준으로 배기 방향으로부터 급기 방향으로 탈출하여야 한다. 따라서 피난 유도등(210)의 동작은 환기구의 배기 또는 급기 동작에 따라 피난 방향을 결정할 수 있다. 예를 들어, A지점에서 화재가 발생하여 A지점에서 환기구의 배기가 발생하고 A지점 우측에 위치한 B지점에서 환기구의 흡기가 발생한다고 가정해보면, A지점과 B지점 사이에 있는 피난 유도등(210)은 우측만이 켜지도록 동작할 수 있다.
- [0045] 피난 유도등(210)의 각 LED 어레이는 복수의 광원을 포함하며, 정상 동작 시 LED 어레이 모듈들 중 2개씩 좌측만 또는 우측만이 점등되도록 작동한다. 그런데, 예를 들어 좌측으로 안내하기 위해 전원 제공 경로 ㉑ 및 전원 제공 경로 ㉒가 함께 동작하면 100%의 밝기로 피난 유도등이 작동할 수 있다. 예시적인 실시예에 따르면, 특정 비상 상황에서 좌측 피난 유도등만 유효한 경우에는 310-UL 및 310-DL 어레이만 점등되며, 310-UR 및 310-DR 어레이는 소등된다. 이를 통해 피난이 필요한 승객 등에게 명확한 유도 방향 정보를 제공할 수 있고, 피난 시 혼란을 최소화할 수 있다.
- [0046] 그런데 좌우 양방향 중 좌측 피난 유도등만이 작동하여야 하는 시나리오를 가정해볼 때 전원 제공 경로 ㉑를 통해 제공되는 전원 공급에 이상이 생긴다고 하더라도, 여전히 전원 제공 경로 ㉒가 동작하고 있으므로 밝기는 기존에 비해 약 절반 수준으로 떨어질 수 있지만 터널과 같은 어두운 환경에서 승객 등이 피난을 하기에 절반 정도의 밝기로도 충분하다. 한편, 우측 피난 유도등만 작동되는 경우에도 전원 제공 경로 ㉓, ㉔를 통해 유사하게 동작한다.
- [0047] 또한, 각 LED 어레이 모듈 내의 제1 광원 세트(312)와 제2 광원 세트(314)는 기준으로 교번적으로(alternatively) 배열되며, 이는 각 광원 세트가 상이한 전원부(예: ㉑와 ㉒ 또는 ㉓와 ㉔)에 전기적으로 연결되도록 배선됨으로써 구현될 수 있다. 이에 따라 하나의 전원부로부터의 전력 공급에 이상이 생기는 경우라도, 다른 전원부로부터 공급되는 전력을 이용한 LED 모듈의 광원의 점등이 가능하다. 이러한 구조에 의해 전체 광도는 일시적으로 감소할 수 있으나, 피난 방향의 시각적 안내 기능은 유지되므로, 비상 상황에서의 최소한의 유도 기능이 지속 가능하게 된다.
- [0048] 한편, 피난 유도등(210)은 각 LED 어레이 모듈에 대한 접지 회로를 포함하며, 제1 컨버터(240-1) 및 제2 컨버터(240-2)로 이루어진 이중화 전원부로부터 독립적으로 직류 전력을 공급받는다. 이로 인해 단일 회로나 전원부의 고장에도 불구하고 시스템 전체의 유도 기능은 중단 없이 유지될 수 있다.
- [0049] 이와 같은 구성에 따르면, 본 실시예에 따른 제어부(230)는 이중화된 광원 구조 및 교번적 배열 방식을 통해, 일부 광원 또는 전원 경로에 이상이 발생하더라도 전체 시스템이 즉시 기능을 상실하지 않고 피난 방향에 대한 시각적 안내를 지속할 수 있다. 특히, 광원이 서로 다른 전원부에 분산 배치되어 전력 공급이 일부 차단된 경우에도 절반 수준의 밝기를 유지하면서 피난 유도 기능을 수행할 수 있으므로, 전원 장애에 대한 내성이 향상되고, 시스템의 생존성 및 신뢰성이 크게 증대된다. 또한, 유도 방향별 어레이 모듈을 독립적으로 제어함으로써 실제 개방된 출입 방향에 한하여 선택적 점등이 가능하므로, 승객의 혼란을 줄이고 대피 효율성을 높일 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이중화 피난 유도등 시스템(400)의 이중화 전원 제어부(230)의 하드웨어 구성

을 나타내는 개략적인 블록도이다.

- [0051] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 이중화 피난 유도등 시스템(400)의 이중 전원 제어부(230)는 통신부(410), 상태 감시부(420), 출력부(430), 제어부(440), 및 메모리(450)를 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 제어 구성은 설명의 편의를 위한 일례로서, 이중 전원 제어부(230)는 도 3에 도시된 구성보다 많거나 적은 구성을 포함할 수도 있다.
- [0052] 일 실시예에서, 통신부(410)는 이중 전원 제어부(230)를 네트워크에 연결함으로써 피난 유도등의 점등 제어에 이용되는 SET 신호, RESET 신호 및 작동 감시 단자(D0, D1, D2, D3)를 통한 실시간 고장 알림 신호를 다른 단말기나 서버 등과의 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어 통신 모듈은 LTE, 5G 등과 같은 이동통신 모듈, 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), LoRA(Long Range) 등의 무선 통신 모듈 및/또는 기타 각종 유선 또는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0053] 일 실시예에서, 상태 감시부(420)는 작동 감시 단자(D0, D1, D2, D3)를 통해 전원 공급의 고장 신호를 수신하도록 구성된다.
- [0054] 일 실시예에서, 출력부(430)는 통신부로부터의 신호에 기초하여 왼쪽 피난 유도등을 점등하도록 하는 신호(L SET), 오른쪽 피난 유도등을 점등하도록 하는 신호(R SET), 왼쪽 피난 유도등을 리셋하도록 하는 신호(L RESET) 및 오른쪽 피난 유도등을 리셋하도록 하는 신호(R RESET)를 출력하도록 구성될 수 있다.
- [0055] 일 실시예에서, 제어부(440)는 이중 전원 제어부(230)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어부(440)는 상술한 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나, 메모리(450)에 저장된 각종 애플리케이션이나 알고리즘 등에 따라 소정의 정보나 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 제어부(440)가 도 5에서 후술하는 동작들을 실질적으로 수행하는 구성에 해당할 수 있다. 이러한 제어부(440)는 적어도 하나의 프로세서 및/또는 적어도 하나의 프로그래밍 가능한(programmable) 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어 제어부(440)는 CPU, AP(application processor), MCU, GPU, NPU, 집적 회로, ASIC, FPGA 등의 하드웨어로 구현될 수 있다.
- [0056] 일 실시예에서, 메모리(450)는 이중 전원 제어부(230)의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(450)는 제어부(440)를 통해 생성되거나 획득된 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(450)는 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리, SSD, HDD 등의 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 피난 유도등의 일방향 점등에 따라 대피하는 시나리오를 개략적으로 나타내는 예시적인 도면이다.
- [0058] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 폐쇄된 구조물의 내벽에는 복수의 피난 유도등이 일정 간격으로 배치되어 있으며, 피난 유도등은 평상시에는 좌우 방향을 모두 포함하는 이중 방향 화살표 형태로 구성된다. 그러나, 화재와 같은 비상 상황이 발생하는 경우, 제어부의 제어에 따라 위험 지역의 위치 및 대피 경로 정보에 기초하여 특정 방향(예: 출구가 위치한 우측 방향)으로만 점등되도록 제어될 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 화재 등과 같은 위험 상황의 경우, 대피자는 점등된 피난 유도등의 방향을 따라 안전한 출구를 향해 이동하고 있는 모습이 도시되어 있다. 이때, 각 피난 유도등은 제어부의 제어 신호에 따라 일방향으로 점등 상태가 유지되며, 대피자가 반대 방향으로 혼동하는 것을 방지하기 위하여 비점등 방향(예: 좌측 화살표)은 소등되거나 비활성화될 수 있다.
- [0060] 그런데, 본 발명의 일 실시예에 따른 피난 유도등은 복수의 전원 공급 경로(예: 제1 컨버터, 제2 컨버터)로 구성될 수 있다. 이에 따라, 화재 등의 재난으로 인하여 일부 전원 공급 라인(예: 제1 컨버터)이 정전된 경우에도 나머지 전원 공급 라인(제2 컨버터)를 통해 피난 유도등이 정상적으로 작동 가능하다. 이러한 구성은 물론 제1 컨버터 및 제2 컨버터가 동작할 때보다 밝기는 약 50% 또는 50%보다 약간 높은 수준에 해당할 수 있지만, 충분히 어두운 환경에서 절반의 밝기로도 대피자가 방향을 상실하지 않고 출구 방향으로 안전하게 이동할 수 있도록 한다. 이로써 전원 장애가 발생한 환경에서도 대피 유도 기능이 실질적으로 유지되는 효과를 제공할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 앞선 설명은 통상의 기술자들이 본 발명을 행하거나 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 발명의 다양한 수정예들이 통상의 기술자들에게 쉽게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 취지 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변형예들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본원에 설명된 예들에 제한되도록 의도된 것이 아니고, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위가 부여되도록 의도된다.
- [0062] 본 명세서에서는 본 발명이 일부 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술

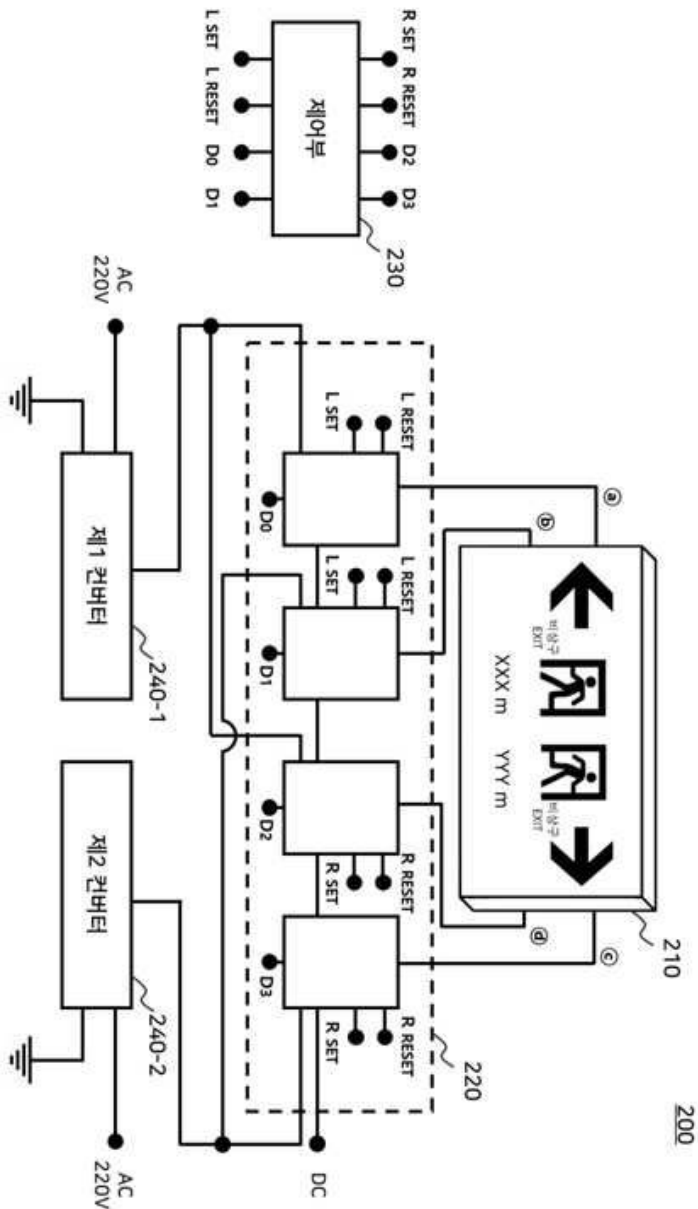
자가 이해할 수 있는 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 점을 알아야 할 것이다. 또한, 그러한 변형 및 변경은 본 명세서에 첨부된 특허청구의 범위 내에 속하는 것으로 생각되어야 한다.

부호의 설명

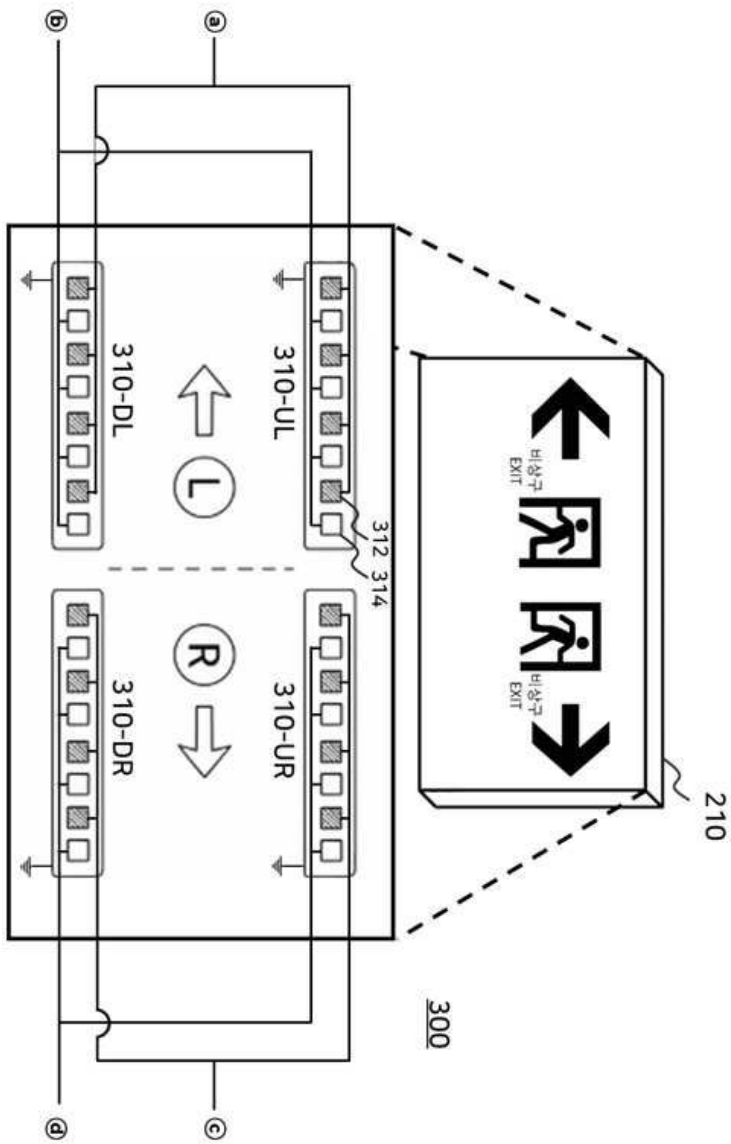
- | | | |
|--------|-----------------|--------------|
| [0063] | 210 : 피난 유도등 | 410 : 통신부 |
| | 220 : 래칭 릴레이부 | 420 : 상태 감시부 |
| | 230 : 이중 전원 제어부 | 430 : 출력부 |
| | 240-1 : 제1 컨버터 | 440 : 제어부 |
| | 240-2 : 제2 컨버터 | 450 : 메모리 |

도면

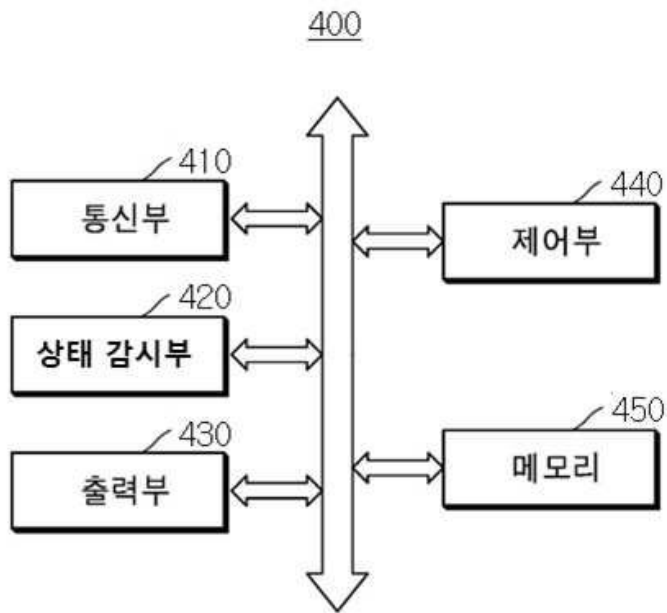
도면1



도면2



도면3



도면4

