

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0002844 (43) 공개일자 2014년01월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B66B 1/06 (2006.01) B66B 1/46 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0068731 (22) 출원일자 2012년06월26일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울특별시 성북구 안암로 145 (안암동5가) (72) 발명자 강경인 서울특별시 강남구 연주로 118, B동 3302호(도곡동, 타워팰리스1차아파트) 임묘택 서울특별시 노원구 성발로 229, 10동 301호(하계동, 벽산아파트) (74) 대리인 홍동우	

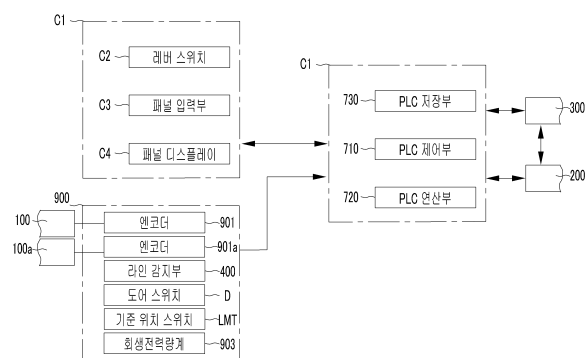
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법**

(57) 요약

본 발명은, 건설용 리프트카를 상하 방향으로 이동시키도록 작동하는 메인 구동 모터; 운전자에 의하여 조작되어 상기 건설용 리프트카 운동을 기동시키는 레버 스위치 및 상기 건설용 리프트카가 운행되는 층을 예약하기 위한 예약층 정보를 입력하는 패널 입력부를 포함하는 조작반; 상기 레버 스위치 및 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보를 이용하여 상기 건설용 리프트카에 대한 상승 또는 하강 조작 신호를 인가받아 상기 건설용 리프트카의 이송을 제어하는 PLC 유닛; 별도의 공사 현장 전력 계통으로부터 전력 케이블을 통해 공급된 전원을 상기 PLC 유닛의 인버터 제어 신호에 따라 상기 메인 구동 모터에 인가하여 상기 메인 구동 모터의 동작 상태를 제어하도록 상기 메인 구동 모터와 연결되는 인버터 유닛; 상기 메인 구동 모터의 회전수를 감지하고 회전수 감지 신호를 상기 PLC 유닛으로 전달하는 엔코더를 포함하는 감지 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공한다.

대표도 - 도9



(72) 발명자

정홍구

경기도 광주시 오포읍 머루숯길81번길 4-16, B동
202호(동궁빌라)

박정민

서울특별시 성북구 안암로 145 고려대학교 자연캠
퍼스 제2공학관 333호

최인환

서울특별시 성북구 인촌로 34, 3층(안암동)

조훈희

서울특별시 강동구 올림픽로81길 15, 102동 803호
(천호동, 천호이편한세상아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 000439750111

부처명 중소기업청

연구사업명 산학연공동기술개발사업

연구과제명 (2차년도)회생에너지 재생 시스템을 적용한 건설용 리프트 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교

연구기간 2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

건설용 리프트카를 상하 방향으로 이동시키도록 작동하는 메인 구동 모터;

운전자에 의하여 조작되어 상기 건설용 리프트카 운행에 기동시키는 레버 스위치 및 상기 건설용 리프트카가 운행되는 층을 예약하기 위한 예약층 정보를 입력하는 패널 입력부를 포함하는 조작반;

상기 레버 스위치 및 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보를 이용하여 상기 건설용 리프트카에 대한 상승 또는 하강 조작 신호를 인가받아 상기 인버터 유닛의 작동 상태를 제어하여 상기 건설용 리프트카의 이송을 제어하는 PLC 유닛;

상기 메인 구동 모터의 회전수를 감지하고 회전수 감지 신호를 상기 PLC 유닛으로 전달하는 엔코더를 포함하는 감지 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 PLC 유닛은:

상기 엔코더로부터의 회전수 감지 신호를 카운팅하여 회전 카운팅 신호를 생성하고 상기 인버터 유닛의 작동 상태를 제어하는 PLC 제어부와,

상기 회전 카운팅 신호를 연산하여 상기 건설용 리프트카의 위치 정보를 연산하는 PLC 연산부와,

상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보 및 상기 위치 정보를 포함하는 상기 건설용 리프트카의 운행 정보를 저장하는 PLC 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 조작반은, 상기 패널 입력부를 통하여 입력되는 예약층 정보를 포함하는 상기 건설용 리프트카의 운행 정보를 화면 표시하는 패널 디스플레이부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 메인 구동 모터에서 발생하는 회생 전력을 상기 인버터 유닛으로부터 인가받아 상용 전력으로 변환하여 출력하는 회생 전력 변환부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 감지 유닛은 상기 회생 전력 변환부에서 변환 출력되는 회생 전력량을 검출하여 상기 PLC 제어 유닛으로 전달하는 회생 전력량계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 건설용 리프트카를 하강 방향으로 이동시키도록 작동하는 서브 구동 모터와,

상기 인버터 유닛과 상기 서브 구동 모터를 전기적으로 연결 또는 차단하도록 작동하는 서브 컨택터가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 감지 유닛은 상기 건설용 리프트카가 사전 설정된 기준 위치로의 도달 여부를 감지하는 기준 위치 스위치를 더 구비하고, 상기 기준 위치 스위치는 상기 건설용 리프트카가 사전 설정된 기준 위치로의 도달을 감지하여 감지 신호를 상기 PLC 제어 유닛으로 전달하여, 상기 PLC 제어 유닛이 상기 위치 정보를 초기화시키는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템.

청구항 8

건설용 리프트카를 상하 방향으로 이동시키도록 작동하는 메인 구동 모터; 운전자에 의하여 조작되어 상기 건설용 리프트카 운행을 기동시키는 레버 스위치 및 상기 건설용 리프트카가 운행되는 층을 예약하기 위한 예약층 정보를 입력하는 패널 입력부를 포함하는 조작반; 상기 레버 스위치 및 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보를 이용하여 상기 건설용 리프트카에 대한 상승 또는 하강 조작 신호를 인가받아 상기 인버터 유닛의 작동 상태를 제어하여 상기 건설용 리프트카의 이송을 제어하는 PLC 유닛; 상기 메인 구동 모터의 회전수를 감지하고 회전수 감지 신호를 상기 PLC 유닛으로 전달하는 엔코더를 포함하는 감지 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템을 제공하는 제공 단계와,

상기 건설용 리프트카의 상기 예약층 정보를 입력받고 상기 레버 스위치의 입력을 대기하여 상기 건설용 리프트카의 이송을 준비하는 준비 단계와,

상기 레버 스위치의 입력 여부를 확인하는 리프트카 기동 신호 확인 단계와,

상기 예약층 정보 및 상기 리프트카 기동 신호를 이용하여 상기 건설용 리프트카의 운전을 제어하는 리프트카 가동 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 준비 단계는:

상기 예약층 정보의 입력 여부를 확인하는 예약층 정보 입력 확인 단계와,

상기 예약층 정보 입력 확인 단계에서 입력된 예약층 정보의 우선순위를 조정하는 예약층 우선순위 조정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 예약층 우선순위 조정 단계는:

상기 예약층 정보를 통한 기 예약된 층 정보의 완료 여부 내지 기 예약된 층 정보가 존재하는지 여부를 확인하는 예약 여부 확인 단계와,

상기 예약 여부 확인 단계에서 기 예약된 층 정보가 존재하는 경우 상기 예약층 정보 입력 확인 단계에서 새로이 입력된 상기 예약층 정보를 기 예약된 층 정보와 비교하여 상기 건설용 리프트카의 현재 점유하는 층 정보를 기준으로 근접한 층에 우선 순위를 부여하여 새로운 예약층 정보를 갱신하는 우선 순위 확인 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 리프트카 기동 신호 확인 단계는:

상기 레버 스위치로부터 입력 신호를 입력받는 레버 스위치 기동 신호 입력 단계와,

상기 레버 스위치 기동 신호로부터 상기 건설용 리프트카의 상승 내지 하강을 지시하는 리프트카 운행 방향 정보를 판단하는 리프트카 운행 방향 정보 판단 단계와,

상기 리프트카 운행 방향 정보 판단 단계에서 판단되는 결과에 따라 상기 건설용 리프트카의 운행 방향 정보에

대한 상기 예약층 정보 중 현재 건설용 리프트카가 점유하는 층에 가장 가까운 최우선 순위의 예약층 정보를 목표층으로 설정하는 목표층 설정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 리프트카 가동 제어 단계는:

상기 건설용 리프트카의 이동 모드를 설정하는 이동 모드 설정 단계와,

상기 건설용 리프트카의 이동 모드 실행 전 이상 여부를 확인하고 상기 PLC 제어 유닛이 상기 인버터 유닛으로 가동 제어 신호를 인가하는 기동 체크 단계와,

상기 건설용 리프트카의 목표층에 도착 여부를 확인하는 리프트카 도착 확인 단계와,

상기 리프트카 도착 확인 단계에서 상기 건설용 리프트카의 목표층의 도착이 확인된 후, 상기 예약층 정보의 우선 순위를 정리하는 예약 정리 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 이동 모드 설정 단계는:

상기 리프트카 기동 신호 확인 단계에서 확인된 상기 레버 스위치의 입력을 통하여 입력된 상기 리프트카 운행 방향 정보를 확인하는 리프트카 운행 방향 정보 확인 단계와,

상기 리프트카 운행 방향에 대한 최우선 순위의 예약층 정보로 설정된 목표층을 확인하는 목표층 확인 단계와,

상기 건설용 리프트카가 현재 점유하는 층 정보와 상기 목표층을 비교하여 목표 이동 층차를 확인하는 목표 이동 층차 산출 단계와,

상기 리프트카 운행 방향 및 상기 목표 이동 층차를 이용하여 상기 건설용 리프트카의 이동 모드를 선택하는 리프트카 이동 모드 선택 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 PLC 유닛은: 상기 엔코더로부터의 회전수 감지 신호를 카운팅하여 회전 카운팅 신호를 생성하고 상기 인버터 유닛의 작동 상태를 제어하는 PLC 제어부와, 상기 회전 카운팅 신호를 연산하여 상기 건설용 리프트카의 위치 정보를 연산하는 PLC 연산부와, 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보 및 상기 위치 정보를 포함하는 상기 건설용 리프트카의 운행 정보를 저장하는 PLC 저장부를 포함하고,

상기 리프트카 이동 모드 선택 단계에서 선택되는 상기 건설용 리프트카의 이동 모드는 상기 PLC 저장부에 저장되는 상기 건설용 리프트카의 이동 속도에 대한 사전 설정 속도 프로파일 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 감지 유닛은 상기 건설용 리프트카가 사전 설정된 기준 위치로의 도달 여부를 감지하는 기준 위치 스위치를 더 구비하고,

상기 리프트카 도착 확인 단계에서 상기 기준 위치 스위치로부터의 도달 신호의 입력이 확인된 경우 상기 건설용 리프트카의 현재 점유하는 층 정보를 초기화시키는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 16

제 12항에 있어서,

상기 건설 작업용 리프트 시스템은 상기 메인 구동 모터에서 발생하는 회생 전력을 상기 인버터 유닛으로부터 인가받아 상용 전력으로 변환하여 출력하는 회생 전력 변환부를 더 구비하고,

상기 기동 체크 단계에서 상기 건설용 리프트카의 운행 방향이 하강 방향인 경우 상기 기동 체크 단계 후 상기 PLC 제어 유닛으로부터 상기 회생 전력 변환부 및 상기 인버터 유닛으로 전력 회생 제어 신호를 인가하는 전력 회생 제어 단계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 감지 유닛에는 상기 회생 전력 변환부에서 변환 출력되는 회생 전력량을 검출하여 상기 PLC 제어 유닛으로 전달하는 회생 전력량계가 더 포함되고,

상기 전력 회생 제어 단계에서 상기 회생 전력량계로부터의 회생 전력량이 상기 PLC 제어 유닛으로 제공되는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 운전자에 의하여 가동되되 리프트카의 원활하고 안전하며 정확한 이동 동작을 구현하도록 하는 구조의 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 건설 현장 등의 산업 현장에는 작업자 혹은 건설 자재 등을 운반하기 위해 리프트 장치가 설치된다. 이러한 건설 작업용 리프트는 작업자 혹은 건설 자재 등을 운반하는 리프트카와, 고층 건물 등의 고층 작업을 위해 필요한 높이까지 수직으로 설치되어 리프트카의 승하강 경로를 가이드하며, 다수의 고강도 구조관을 트러스 구조로 조립시킨 골격 구조물 형태의 마스트를 포함하여 구성된다.

[0003] 또한, 리프트카에는 리프트카의 승하강을 위해 구동 모터가 장착되고, 리프트카의 정지를 위한 제동 장치 및 제동 장치의 고장으로 인해 발생할 수 있는 안전 사고를 방지할 수 있도록 별도의 기계적인 안전 장치가 장착된다. 이때, 구동 모터에는 일반적으로 별도의 공사 현장 전력 계통으로부터 전력 케이블을 통해 3상 교류 전원이 공급되는데, 이러한 3상 교류 전원은 인버터 유닛을 통해 구동 모터로 공급된다.

[0004] 이와 같이 구성되는 건설 작업용 리프트의 경우 운전자의 경험에 의하여 조작되는 구조를 취하였다. 즉, 경륜 있는 운전자가 수동으로 레버를 조작하여 리프트의 속도를 제어하는 구조를 취하였다. 이러한 조작은 운전자의 조작에 의하에만 기동이 이루어지도록 하는 범령상 요건을 충족시키기 위하여 종래 기술에 따른 리프트카의 운용은 미숙련자의 조작시 안전 사고 발생 등의 문제점이 수반되었고, 경륜있는 조작의 조작의 경우에도 이동 위치까지의 이동 과정 상에서 감으로만 속도 조절을 이룸으로써 부정확한 위치로 인하여 빈번한 조정이 이루어지거나 또는 과속적인 동작 내지 급정거 등으로 인하여 구동 모터에 상당한 부하를 가중시키는 문제점이 수반되었다.

[0005] 한편, 이와 같이 구성되는 건설 작업용 리프트는 리프트카가 하강 이동하는 경우 구동 모터로부터 회생 전력이 발생하게 되는데, 이와 같이 발생하는 회생 전력은 별도의 회생 저항을 통해 열을 발생시키는 방식으로 소비되는 것이 일반적이었다. 도 1은 종래 기술에 따라 구동 모터의 회생 전력을 단순 소비하는 방식의 회로도이고, 도 2는 종래 기술에 따라 구동 모터의 회생 전력을 재생하는 일반적인 방식의 회로도이다. 건설 작업용 리프트는 리프트카를 상하 이동시키기 위해 1개의 구동 모터(30) 또는 다수개의 구동 모터(30)가 장착되며, 구동 모터(30)를 동작 제어하기 위해 일반적으로 인버터 유닛(20)이 구비된다. 인버터 유닛(20)은 별도의 전력 계통(10)으로부터 공급된 전원을 구동 모터(30)에 인가하여 구동 모터(30)의 동작 상태를 제어하도록 구성된다.

[0006] 인버터 유닛(20)에는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 별도의 전력 계통(10)으로부터 3상 교류 전원이 공급되는데, 이때, 인버터 유닛(20)은 3상 교류 전원을 컨버터(21)를 통해 직류로 변환하고 DC 충전부(22)를 거쳐 인버터(23)로 인가하며, 인버터(23)를 통해 직류를 다시 교류로 변환하여 구동 모터(30)로 인가하여 구동 모터

(30)를 동작 제어하는 방식으로 구성된다.

- [0007] 이때, 구동 모터(30)가 리프트카를 하강 이동시키도록 작동하는 경우, 구동 모터(30)로부터 회생 전력이 발생하게 되는데, 이와 같이 발생하는 회생 전력은 도 1에 도시된 바와 같이 별도의 회생 저항(40)을 통해 열을 발생시키는 방식으로 소비되고 있다.
- [0008] 이와 같은 방식은 에너지의 낭비를 초래하게 되므로, 최근에는 에너지 효율을 높이기 위해 회생 전력을 활용하는 회생 전력 재생 시스템이 개발되고 있다. 이는 도 2에 도시된 바와 같이 구동 모터(30)에서 발생된 회생 전력을 인버터 유닛(20)으로부터 별도의 회생 전력 변환부(50)를 통해 인가받아 상용 전력으로 변환하여 다시 전력 계통(10)으로 전송하는 방식으로 구성된다.
- [0009] 그러나, 도 2에 도시된 회생 전력을 재생시키는 시스템은 일반적인 회생 전력 재생 시스템에 대한 구성일 뿐, 건설 작업용 리프트에는 아직까지 전혀 적용되지 못하고 있는 실정이다.
- [0010] 왜냐하면, 건설 작업용 리프트는 그 특성상 전력 계통으로부터 전원을 공급하는 전력 케이블의 길이가 매우 길게 형성될 뿐만 아니라 바람과 같은 외부 환경의 영향을 받아 전력 케이블이 서로 꼬이거나 자중에 의한 장력 발생 등에 의해 순간적인 단선이 발생하거나 전원의 상 불평형 현상이 자주 발생하게 되는데, 이러한 현상이 갑작스럽게 발생하게 되면, 일반적인 회생 전력 재생 시스템에 손상이 발생하게 되므로, 일반적인 회생 전력 재생 시스템이 건설 작업용 리프트에 쉽게 적용되지 못하고 있다.
- [0011] 또한, 이와 같은 회생 전력 재생 시스템은 그 효율이 높지 않아 재생 활용되는 회생 전력 에너지의 양이 충분하지 않아 실질적으로 널리 이용되지 못하고 있다.
- [0012] 아울러, 건설 작업용 리프트는 전력 케이블이 공사 현장의 외부 환경에 길게 노출되어 있으므로, 리프트카의 상하 이동시 끊어지는 사고가 빈번하게 발생하는데, 이때, 리프트카는 구동 모터에 전원 공급이 차단되므로 별도의 제동 장치에 의해 순간적으로 급정지하게 된다. 이와 같이 리프트카가 급정지하게 되면, 탑승객에 대한 부상 위험이 발생할 뿐만 아니라 기계적인 충격에 의해 운반 자재 및 리프트카 자체를 손상시키게 되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 본 발명의 목적은 운전자의 레버 스위치를 통한 기동을 이루어 이동 동작의 원활한 제어 과정을 이루도록 하여 법령상의 요건을 충족시킴과 동시에 안전하고 원활한 건설 작업용 리프트카의 상승 내지 하강 동작을 이루도록 하는 PLC 제어 유닛을 구비하는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다. 또한, 리프트카의 하강 이동시 전력 회생을 이루도록 하는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [0014] 또한, 리프트카의 상승 이동시에는 상승 이동에 필요한 정격 용량을 갖는 메인 구동 모터만을 작동시키고, 회생 전력이 발생하는 리프트카의 하강 이동시에는 별도의 서브 구동 모터를 추가로 작동시킴으로써, 리프트카의 하강 이동시에 발생하는 회생 전력의 발생량을 더욱 증가시킬 수 있으며, 이에 따라 에너지 효율을 극대화시킬 수 있는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은 메인 구동 모터의 구동축과 연결되는 엔코더를 활용하여 건설용 리프트카의 현재 위치 정보를 확보함으로써 복잡한 센서의 설치를 통한 오작동 발생 내지 공정 원가를 절감시키는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은, 패널 입력부를 통하여 입력되는 예약층 정보를 이용하여 순차적인 이동 동작을 가능하게 하여 운전자의 조작 부하를 저감시킬 수 있는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 다른 목적은 전원을 공급하는 전력 케이블에 순간적인 1선 접촉 불량과 같은 무시할 수 있는 이상 상태가 발생한 경우에는 리프트카의 계속적인 정상 작동을 가능하게 하도록 구성함으로써, 리프트카를 더욱 안정적으로 운전할 수 있도록 하는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적은 리프트카의 운행 중 전력 케이블이 단선되어 전력 공급이 차단되더라도 회생 전력 변

환부로부터 변환 출력되는 상용 전력을 공급받아 구동 모터를 점진적으로 정지시킴으로써, 리프트카가 급정지하지 않고 점진적으로 정지하도록 하여 리프트카에 탑승한 탑승객의 부상 위험 및 운반 자재의 손상 위험을 방지하고 더욱 안전한 운전을 가능하게 하는 건설 작업용 리프트 시스템 및 이의 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명은, 건설용 리프트카를 상하 방향으로 이동시키도록 작동하는 메인 구동 모터; 운전자에 의하여 조작되어 상기 건설용 리프트카 운행에 기동시키는 레버 스위치 및 상기 건설용 리프트카가 운행되는 층을 예약하기 위한 예약층 정보를 입력하는 패널 입력부를 포함하는 조작반; 상기 레버 스위치 및 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보를 이용하여 상기 건설용 리프트카에 대한 상승 또는 하강 조작 신호를 인가받아 상기 건설용 리프트카의 이송을 제어하는 PLC 유닛; 별도의 공사 현장 전력 계통으로부터 전력 케이블을 통해 공급된 전원을 상기 PLC 유닛의 인버터 제어 신호에 따라 상기 메인 구동 모터에 인가하여 상기 메인 구동 모터의 동작 상태를 제어하도록 상기 메인 구동 모터와 연결되는 인버터 유닛; 상기 메인 구동 모터의 회전수를 감지하고 회전수 감지 신호를 상기 PLC 유닛으로 전달하는 엔코더를 포함하는 감지 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템을 제공한다.
- [0020] 상기 건설 작업용 리프트 시스템에 있어서, 상기 PLC 유닛은: 상기 엔코더로부터의 회전수 감지 신호를 카운팅하여 회전 카운팅 신호를 생성하고 상기 인버터 유닛의 작동 상태를 제어하는 PLC 제어부와, 상기 회전 카운팅 신호를 연산하여 상기 건설용 리프트카의 위치 정보를 연산하는 PLC 연산부와, 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보 및 상기 위치 정보를 포함하는 상기 건설용 리프트카의 운행 정보를 저장하는 PLC 저장부를 포함할 수도 있다.
- [0021] 상기 건설 작업용 리프트 시스템에 있어서, 상기 조작반은, 상기 패널 입력부를 통하여 입력되는 예약층 정보를 포함하는 상기 건설용 리프트카의 운행 정보를 화면 표시하는 패널 디스플레이부를 더 구비할 수도 있다.
- [0022] 상기 건설 작업용 리프트 시스템에 있어서, 상기 메인 구동 모터에서 발생하는 회생 전력을 상기 인버터 유닛으로부터 인가받아 상용 전력으로 변환하여 출력하는 회생 전력 변환부를 더 구비할 수도 있다.
- [0023] 상기 건설 작업용 리프트 시스템에 있어서, 상기 감지 유닛은 상기 회생 전력 변환부에서 변환 출력되는 회생 전력량을 검출하여 상기 PLC 제어 유닛으로 전달하는 회생 전력량계를 포함할 수도 있다.
- [0024] 상기 건설 작업용 리프트 시스템에 있어서, 상기 건설용 리프트카를 하강 방향으로 이동시키도록 작동하는 서브 구동 모터와, 상기 인버터 유닛과 상기 서브 구동 모터를 전기적으로 연결 또는 차단하도록 작동하는 서브 컨택터가 더 구비될 수도 있다.
- [0025] 상기 건설 작업용 리프트 시스템에 있어서, 상기 감지 유닛은 상기 건설용 리프트카가 사전 설정된 기준 위치로의 도달 여부를 감지하는 기준 위치 스위치를 더 구비하고, 상기 기준 위치 스위치는 상기 건설용 리프트카가 사전 설정된 기준 위치로의 도달을 감지하여 감지 신호를 상기 PLC 제어 유닛으로 전달하여, 상기 PLC 제어 유닛이 상기 위치 정보를 초기화시킬 수도 있다.
- [0026] 본 발명의 다른 일면에 따르면, 건설용 리프트카를 상하 방향으로 이동시키도록 작동하는 메인 구동 모터; 운전자에 의하여 조작되어 상기 건설용 리프트카 운행에 기동시키는 레버 스위치 및 상기 건설용 리프트카가 운행되는 층을 예약하기 위한 예약층 정보를 입력하는 패널 입력부를 포함하는 조작반; 상기 레버 스위치 및 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보를 이용하여 상기 건설용 리프트카에 대한 상승 또는 하강 조작 신호를 인가받아 상기 건설용 리프트카의 이송을 제어하는 PLC 유닛; 별도의 공사 현장 전력 계통으로부터 전력 케이블을 통해 공급된 전원을 상기 PLC 유닛의 인버터 제어 신호에 따라 상기 메인 구동 모터에 인가하여 상기 메인 구동 모터의 동작 상태를 제어하도록 상기 메인 구동 모터와 연결되는 인버터 유닛; 상기 메인 구동 모터의 회전수를 감지하고 회전수 감지 신호를 상기 PLC 유닛으로 전달하는 엔코더를 포함하는 감지 유닛을 포함하는 건설용 리프트 시스템을 제공하는 제공 단계와, 상기 건설용 리프트카의 상기 예약층 정보를 입력받고 상기 레버 스위치의 입력을 대기하여 상기 건설용 리프트카의 이송을 준비하는 준비 단계와, 상기 레버 스위치의 입력 여부를 확인하는 리프트카 기동 신호 확인 단계와, 상기 예약층 정보 및 상기 리프트카 기동 신호를 이용하여 상기 건설용 리프트카의 운전을 제어하는 리프트카 가동 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법을 제공한다.
- [0027] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 준비 단계는: 상기 예약층 정보의 입력 여부를 확인하는 예약층 정보 입력 확인 단계와, 상기 예약층 정보 입력 확인 단계에서 입력된 예약층 정보의 우선순위를

조정하는 예약층 우선순위 조정 단계를 포함할 수도 있다.

- [0028] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 예약층 우선순위 조정 단계는: 상기 예약층 정보를 통한 기 예약된 층 정보의 완료 여부 내지 기 예약된 층 정보가 존재하는지 여부를 확인하는 예약 여부 확인 단계와, 상기 예약 여부 확인 단계에서 기 예약된 층 정보가 존재하는 경우 상기 예약층 정보 입력 확인 단계에서 새로이 입력된 상기 예약층 정보를 기 예약된 층 정보와 비교하여 상기 건설용 리프트카의 현재 점유하는 층 정보를 기준으로 근접한 층에 우선 순위를 부여하여 새로운 예약층 정보를 갱신하는 우선 순위 확인 단계를 포함할 수도 있다.
- [0029] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 리프트카 기동 신호 확인 단계는: 상기 레버 스위치로부터 입력 신호를 입력받는 레버 스위치 기동 신호 입력 단계와, 상기 레버 스위치 기동 신호로부터 상기 건설용 리프트카의 상승 내지 하강을 지시하는 리프트카 운행 방향 정보를 판단하는 리프트카 운행 방향 정보 판단 단계와, 상기 리프트카 운행 방향 정보 판단 단계에서 판단되는 결과에 따라 상기 건설용 리프트카의 운행 방향 정보에 대한 상기 예약층 정보 중 현재 건설용 리프트카가 점유하는 층에 가장 가까운 최우선 순위의 예약층 정보를 목표층으로 설정하는 목표층 설정 단계를 포함할 수도 있다.
- [0030] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 리프트카 가동 제어 단계는: 상기 건설용 리프트카의 이동 모드를 설정하는 이동 모드 설정 단계와, 상기 건설용 리프트카의 이동 모드 실행 전 이상 여부를 확인하고 상기 PLC 제어 유닛이 상기 인버터 유닛으로 가동 제어 신호를 인가하는 기동 체크 단계와, 상기 건설용 리프트카의 목표층에 도착 여부를 확인하는 리프트카 도착 확인 단계와, 상기 리프트카 도착 확인 단계에서 상기 건설용 리프트카의 목표층의 도착이 확인된 후, 상기 예약층 정보의 우선 순위를 정리하는 예약 정리 단계를 포함할 수도 있다.
- [0031] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 이동 모드 설정 단계는: 상기 리프트카 기동 신호 확인 단계에서 확인된 상기 레버 스위치의 입력을 통하여 입력된 상기 리프트카 운행 방향 정보를 확인하는 리프트카 운행 방향 정보 확인 단계와, 상기 리프트카 운행 방향에 대한 최우선 순위의 예약층 정보로 설정된 목표층을 확인하는 목표층 확인 단계와, 상기 건설용 리프트카가 현재 점유하는 층 정보와 상기 목표층을 비교하여 목표 이동 층차를 확인하는 목표 이동 층차 산출 단계와, 상기 리프트카 운행 방향 및 상기 목표 이동 층차를 이용하여 상기 건설용 리프트카의 이동 모드를 선택하는 리프트카 이동 모드 선택 단계를 포함할 수도 있다.
- [0032] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 PLC 유닛은: 상기 엔코더로부터의 회전수 감지 신호를 카운팅하여 회전 카운팅 신호를 생성하고 상기 인버터 유닛의 작동 상태를 제어하는 PLC 제어부와, 상기 회전 카운팅 신호를 연산하여 상기 건설용 리프트카의 위치 정보를 연산하는 PLC 연산부와, 상기 패널 입력부를 통하여 입력된 예약층 정보 및 상기 위치 정보를 포함하는 상기 건설용 리프트카의 운행 정보를 저장하는 PLC 저장부를 포함하고, 상기 리프트카 이동 모드 선택 단계에서 선택되는 상기 건설용 리프트카의 이동 모드는 상기 PLC 저장부에 저장되는 상기 건설용 리프트카의 이동 속도에 대한 사전 설정 속도 프로파일 정보를 포함할 수도 있다.
- [0033] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 감지 유닛은 상기 건설용 리프트카가 사전 설정된 기준 위치로의 도달 여부를 감지하는 기준 위치 스위치를 더 구비하고, 상기 리프트카 도착 확인 단계에서 상기 기준 위치 스위치로부터의 도달 신호의 입력이 확인된 경우 상기 건설용 리프트카의 현재 점유하는 층 정보를 초기화시킬 수도 있다.
- [0034] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 건설 작업용 리프트 시스템에는 상기 메인 구동 모터에서 발생하는 회생 전력을 상기 인버터 유닛으로부터 인가받아 상용 전력으로 변환하여 출력하는 회생 전력 변환부가 더 구비되고, 상기 기동 체크 단계에서 상기 건설용 리프트카의 운행 방향이 하강 방향인 경우 상기 기동 체크 단계 후 상기 PLC 제어 유닛으로부터 상기 회생 전력 변환부 및 상기 인버터 유닛으로 전력 회생 제어 신호를 인가하는 전력 회생 제어 단계가 더 구비될 수도 있다.
- [0035] 상기 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 감지 유닛에는 상기 회생 전력 변환부에서 변환 출력되는 회생 전력량을 검출하여 상기 PLC 제어 유닛으로 전달하는 회생 전력량계가 더 포함되고, 상기 전력 회생 제어 단계에서 상기 회생 전력량계로부터의 회생 전력량이 상기 PLC 제어 유닛으로 제공될 수도 있다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명에 의하면, PLC 제어 유닛 및 감지 유닛의 엔코더를 통하여 보다 정확하고 안정적인 건설용 리프트카의

이동 제어를 실행할 수 있다.

- [0037] 또한, 본 발명의 엔코드더를 통한 위치 정보 확보를 이룸으로써 복수 개의 위치 감지 센서를 통한 비용 증가를 방지하고 센서의 증가에 따른 오작동 발생 가능성을 최소화시켜 정확한 동작 구현을 이루도록 할 수도 있다.
- [0038] 또한, 본 발명의 PLC 저장부에 저장되는 속도 프로파일을 이용하여 이동 모드에 따라 PLC 제어부가 소정의 인버터 유닛 등을 제어함으로써 건설용 리프트카의 안정적인면서도 정확한 층 이동을 이루도록 할 수도 있다.
- [0039] 또한, 본 발명의 패널 입력부를 통하여 예약층 정보를 입력받고 PLC 저장부를 통하여 예약층 정보를 저장함으로써 운전자의 운전 부하를 최소화하여 안정적인 동작을 가능하게 할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 기준 위치 센서를 통하여 감지되는 사전 설정 기준 위치 도달을 통한 엔코더를 통한 건설용 리프트카의 현재 위치 정보를 초기화시켜 반복적인 승하강 동작으로 인하여 발생하는 누적 오차를 제거하여 건설용 리프트카의 보다 정확한 위치 동작 구현을 이루도록 할 수도 있다.
- [0041] 또한, PLC 제어부의 제어 신호를 통하여 건설용 리프트카의 하강 이동시 전력 회생을 이루도록 할 수도 있다.
- [0042] 또한, 리프트카의 상승 이동시에는 상승 이동에 필요한 정격 용량을 갖는 메인 구동 모터만을 작동시키고, 회생 전력이 발생하는 리프트카의 하강 이동시에는 별도의 서브 구동 모터를 추가로 작동시킴으로써, 리프트카의 하강 이동시에 발생하는 회생 전력의 발생량을 더욱 증가시킬 수 있으며, 이에 따라 에너지 효율을 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0043] 또한, 전원을 공급하는 전력 케이블에 순간적인 1선 접촉 불량과 같은 무시할 수 있는 이상 상태가 발생한 경우에는 리프트카의 계속적인 정상 작동을 가능하게 하도록 구성함으로써, 리프트카를 더욱 안정적으로 운전할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0044] 또한, 리프트카의 운행 중 전력 케이블이 단선되어 전력 공급이 차단되더라도 회생 전력 변환부로부터 변환 출력되는 상용 전력을 공급받아 구동 모터를 점진적으로 정지시킴으로써, 리프트카가 급정지하지 않고 점진적으로 정지하도록 하여 리프트카에 탑승한 탑승객의 부상 위험 및 운반 자재의 손상 위험을 방지하고 더욱 안전한 운전을 가능하게 하는 효과가 있다.
- [0045] 또한, 감지 유닛의 회생 전력량계의 회생 전력량 데이터를 PLC 제어부가 입력받아 이를 PLC 저장부에 시간 데이터와 함께 저장함으로써 일별, 월별 회생 전력량의 보다 정확한 데이터를 패널 디스플레이부를 통하여 출력 가능함으로써 운전자에게 보다 유의미한 회생 전력량 데이터를 보다 용이하게 취득 가능하게 할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0046] 도 1은 종래 기술에 따라 구동 모터의 회생 전력을 단순 소비하는 방식의 회로도,
- 도 2는 종래 기술에 따라 구동 모터의 회생 전력을 재생하는 일반적인 방식의 회로도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트의 구조를 전력 계통을 중심으로 개략적으로 도시한 도면,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트의 리프트카에 서브 구동 모터가 장착된 구조를 개념적으로 도시한 도면,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 기능 블록도,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템의 회생 전력 재생 작동 흐름을 개략적으로 도시한 흐름도,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템을 구현하기 위해 참고적으로 도시한 회로도,
- 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 기능 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 건설 작업용 리프트 시스템의 개략적인 부분 블록선도이다.
- 도 10 내지 도 16은 본 발명의 건설 작업용 리프트 시스템의 제어 방법에 대한 흐름도이다.

도 17은 본 발명의 건설 작업용 리프트 시스템의 제어 방법의 다른 일예에 대한 부분 흐름도이다.

도 18 및 도 19는 PLC 저장부에 저장되는 속도 프로파일 선도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트의 구조를 전력 계통을 중심으로 개략적으로 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트의 리프트카에 서브 구동 모터가 장착된 구조를 개념적으로 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 기능 블록도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템의 회생 전력 재생 작동 흐름을 개략적으로 도시한 흐름도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템을 구현하기 위해 참고적으로 도시한 회로도이다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템은, 메인 구동 모터(100), 조작반(C), PLC 유닛(700) 및 감지 유닛(900)을 포함한다. 메인 구동 모터(100)는 건설용 리프트카(C)를 상하 방향으로 이동시키도록 작동하고, 조작반(C1)은 운전자에 의하여 조작되어 건설용 리프트카의 운동을 기동시키기 위한 신호를 출력하는 레버 스위치(C2)와 운전자에 의하여 입력되어 건설용 리프트카(C)가 운행되는 층을 예약하기 위한 예약층 정보 등을 입력할 수 있는 패널 입력부(C3)를 포함하고, PLC 유닛(700)은 레버 스위치(C2) 및 패널 입력부(C3)를 통하여 입력되는 건설용 리프트카에 대한 상승 또는 하강 조작 신호인 기동 정보 및 예약층 정보를 이용하여 인버터 유닛(200) 및/또는 회생 전력 변환부(300)에 제어 신호를 인가하고, 감지 유닛(900)은 메인 구동 모터(100)의 회전수를 감지하고 감지된 회전수 감지 신호를 PLC 유닛(700)으로 전달하여 건설용 리프트카의 현재 층에 대한 정보 산출을 가능하게 하는 엔코더(901)를 포함한다. 본 발명에 따른 건설 작업용 리프트 시스템은 경우에 따라 회생 전력 변환부를 더 구비하는 구성을 취할 수 있는데, 본 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템은 회생 전력 변환부를 구비하는 경우를 기준으로 설명한다.
- [0050] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템이 구비하는 건설 작업용 리프트는 도 3에 도시된 바와 같이 다수의 고강도 구조관을 트러스 구조로 조립시킨 골격 구조물 형태로 수직 방향으로 설치된 마스트(M)에 리프트카(C)가 상하 방향으로 이동하는 형태로 구성된다. 리프트카(C)에는 리프트카(C)의 승하강을 위해 구동 모터(100, 100a)가 장착되고, 구동 모터(100, 100a)에는 별도의 공사 현장 전력 계통(P1)으로부터 전력 케이블(S)을 통해 3상 교류 전원이 공급되는데, 이러한 3상 교류 전원은 인버터 유닛(200)을 통해 구동 모터(100, 100a)로 공급된다.
- [0051] 이와 같이 구성된 건설 작업용 리프트는 리프트카(C)가 하강 이동하는 경우, 회생 전력이 발생하게 되는데, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템은 이러한 회생 전력을 재생시킬 수 있는 시스템으로서, 본 실시예의 건설 작업용 리프트 시스템은 메인 구동 모터(100), 인버터 유닛(200), 회생 전력 변환부(300) 및 PLC 유닛(600)을 포함하여 구성되는데, 본 실시예는, 서브 구동 모터(100a), 라인 감시부(400), 및 서브 컨택터(800)를 더 포함하여 구성된다.
- [0052] 메인 구동 모터(100)는 리프트카(C)를 마스트(M)를 따라 상하 방향으로 이동시키는 구성으로, 리프트카(C)의 상단에 장착되어 리프트카(C)와 함께 이동하도록 장착된다. 이러한 메인 구동 모터(100)는 별도의 공사 현장 전력 계통(P1)으로부터 전력 케이블(S)을 통해 3상 교류 전원을 공급받아 작동하는데, 3상 교류 전원은 인버터 유닛(200)을 통해 메인 구동 모터(100)로 공급된다. 이때, 메인 구동 모터(100)는 다수개 구비될 수 있다.
- [0053] 메인 구동 모터(100)의 구동축에는 하기되는 감지 유닛(900)의 엔코더(901)가 장착되는데, 엔코더(901)는 메인 구동 모터(100)의 회전수를 감지하고 감지된 회전수 감지 신호를 하기되는 PLC 유닛(700)의 PLC 제어부(710)로 전달한다. 즉, 본 발명에 따른 건설 작업용 리프트 시스템(1)은 건설용 리프트카(C)가 이동하는 각각의 층에

대하여 별개의 스위치를 부가하여 현재 건설용 리프트카(C)의 위치를 감지하는 구조를 배제함으로써 공정 원가를 현저하게 감소시키고 관리 상의 오작동 가능성을 현저하게 감소시킬 수 있으며, 엔코더를 통하여 얻어지는 메인 구동 모터의 회전수를 통하여 건설용 리프트카(C)의 이동 속도 및 누적 이동량 내지 시간별 이동량 등의 데이터를 활용하여 건설 시설의 안전 관리를 실시간적으로 모니터링할 수 있다.

[0054] 한편, 본 실시예에서 건설용 리프트카(C)를 가동시키기 위한 구동력을 제공하는 구동원으로 메인 구동 모터(100)를 기술하였으나, 경우에 따라 서브 구동 모터(100a)가 더 구비될 수도 있다. 즉, 서브 구동 모터(100a)는 리프트카(C)를 마스트(M)를 따라 하강 방향으로 이동시키도록 작동하는 구성으로, 메인 구동 모터(100)와 마찬가지로 리프트카(C)의 상단에 장착되어 리프트카(C)와 함께 이동하도록 장착되며, 전력 케이블(S)을 통해 3상 교류 전원을 공급받아 작동하도록 구성되고, 3상 교류 전원은 인버터 유닛(200)을 통해 서브 구동 모터(100a)로 공급된다. 서브 구동 모터(100a)는 도시된 바와 같이 1개 구비될 수도 있고, 2개 이상 다수개 구비될 수도 있다.

[0055] 이때, 리프트카(C)를 상승 이동시키는 경우에는 인버터 유닛(200)에 의해 메인 구동 모터(100)에 전원이 공급되고, 리프트카(C)를 하강 이동시키는 경우에는 인버터 유닛(200)에 의해 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)에 전원이 공급된다. 따라서, 리프트카(C)가 상승 이동시에는 메인 구동 모터(100)만 작동하고, 리프트카(C)가 하강 이동시에는 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)가 모두 작동한다. 또한, 상기 실시예에서 언급된 메인 구동 모터의 구동축에 배치되는 감지 유닛(900)의 엔코더(901)는 메인 구동 모터의 구동축에 배치되고 별도의 엔코더(901a)가 서브 모터(100a)의 구동축에 배치되어 소정의 회전 감지 신호를 PLC 유닛(700)으로 제공하는 구조를 취할 수도 있다.

[0056] 한편, 조작반(C1)은 건설용 리프트카(C)의 내부에 배치될 수 있는데, 조작반(C1)은 레버 스위치(C2, 도 9 참조) 및 패널 입력부(C3)를 포함한다. 레버 스위치(C2)는 운전자에 의하여 조작되어 건설용 리프트카(C)의 운행을 기동시키기 위한 신호를 생성하여 PLC 유닛(700)으로 전달한다. 패널 입력부(C3)는 소정의 탭트 스위치와 같은 물리적 버튼 스위치 내지 정전용량 터치 스위치와 같은 전기적 스위치로 구현되어 운전자가 건설용 리프트카(C)를 운행시키고자 하는 층을 예약하기 위한 예약층에 대한 층 번호를 입력하는 수단으로 사용될 수 있고, 패널 입력부(C3)를 통하여 입력되는 신호는 PLC 유닛(700)으로 전달되어 소정의 저장 과정을 거칠 수 있다.

[0057] 또한, 조작반(C1)은 패널 디스플레이부(C4)를 구비하여 운전자에 의하여 조작되는 조작 상태 내지 건설용 리프트카(C)의 현재 환경 상태에 대한 정보를 화상 표시하여 운전자로 하여금 건설용 리프트카(C)의 정보를 시각적으로 인지 가능하도록 할 수 있다. 또한, 패널 디스플레이부(C4)를 통하여 현재 건설용 리프트카(C)의 운행 층, 목표 층, 운행 속도 내지 오작동 여러 신호 등을 표시 가능함과 더불어, 건설용 리프트카(C)의 하강 동작으로 인하여 발생하는 회생 전력량을 누적량, 또는 일정 기간별 회생 전력량으로 표시할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0058] PLC 유닛(700, 도 9 참조)은 레버 스위치(C2) 및 패널 입력부(C3)를 통하여 입력된 건설용 리프트카(C)에 대한 상승 또는 하강 등의 조작 신호 및 예약층 정보를 이용하여 건설용 리프트카(C)의 이동을 제어하는데, PLC 유닛(700)은 인버터 유닛(200)으로 소정의 인버터 유닛 제어 신호를 인가하여 궁극적으로 건설용 리프트카(C)에 구동력을 제공하는 메인 구동 모터 등을 제어할 수 있다.

[0059] PLC 유닛(700)은 PLC 제어부(710)와, PLC 연산부(720)와, PLC 저장부(730)를 포함하는데, PLC 제어부(710)는 엔코더(901)로부터의 회전수 감지 신호를 카운팅하여 회전 카운팅 신호를 생성하고, 산출된 회전 카운팅 신호를 이용하여 건설용 리프트카(C)의 현재층 정보 내지 건설용 리프트카(C)의 안정적인 운전 상태를 확인 및 제어할 수 있다.

[0060] PLC 연산부(720)는 PLC 제어부(710)의 연산 제어 신호에 따라 소정의 입력 신호, 즉 회전 카운팅 신호를 연산하여 건설용 리프트카(C)의 현재 점유하는 층에 대한 현재 층 정보를 포함하는 위치 정보를 연산할 수 있다.

[0061] PLC 저장부(730)는 PLC 제어부(710)의 저장 제어 신호에 따라 엔코더(901)를 통하여 입력된 회전수 감지 신호 내지 카운팅된 회전 카운팅 신호 내지 PLC 연산부(730)를 통하여 연산된 현재 층에 대한 위치 정보 내지 패널 입력부(C3)를 통하여 입력되는 예약층에 대한 예약층 정보를 포함하는 건설용 리프트카(C)에 대한 운행 정보가 저장될 수 있다. 또한, PLC 저장부(730)에는 건설용 리프트카(C)의 운행시 설정 모드에 따른 속도 조절을 위한 속도 프로파일 데이터를 저장하여, 인버터 유닛(200)을 통하여 메인 구동 모터(100) 내지 서브 구동 모터(100a)의 회전 속도를 조정함으로써 건설용 리프트카(C)의 저속 이동 내지 고속 이동을 제어할 수 있다.

[0062] 이와 같은 PLC 유닛(700)의 구성을 통하여, PLC 제어부(710)는 엔코더로부터 입력되는 회전 감지 신호를 고속

카운팅 모듈 기능을 통하여 회전 카운팅 신호로 변환하고 이를 건설용 리프트카(C)의 이동 거리 또는 현재 점유하는 층에 대한 위치 정보 내지 이동 중 건설용 리프트카(C)의 현재 위치를 PLC 연산부(720)를 통하여 연산하여 건설용 리프트카(C)의 운행 정보를 확인할 수 있고, PLC 저장부(730)에 운행 정보를 저장하거나 또는 PLC 저장부(730)에 저장되는 소정의 하기되는 모드에 따라 건설용 리프트카(C)를 소정의 입력 정보를 이용하여 소정의 설정된 동작에 따른 PLC 제어 기능을 실행할 수 있다.

[0063] 또한, 하기되는 일련의 제어 과정 중 기동 체크 단계에서 건설용 리프트카(C)의 도어가 미잠금 상태 내지 회생 전력을 전달하는 전력 케이블의 단선 내지 운전자에 의한 비상 버튼(미도시)의 조작을 통한 비상 멈춤 등의 신호가 입력되는 경우, PLC 제어부(710)는 사전 설정된 비상 운행 모드를 실행하여 건설용 리프트카(C)의 비상 정지 내지 일련의 사전 설정된 동작을 실행하도록 할 수도 있다.

[0064] 또한, PLC 제어부(710)는 패널 입력부(C3) 및 레버 스위치(C2)를 통하여 입력되는 입력 신호에 대한 정보를 패널 디스플레이부(C4)를 통하여 화상 표시할 수도 있는 등 다양한 구성이 가능하다.

[0065] 한편, 감지 유닛(900)은 건설용 리프트카(C)의 위치 정보를 포함하는 운행 정보를 감지한다. 감지 유닛(900)은 상기한 바와 같이 메인 구동 모터(100)의 구동축과 연결되는 엔코더(901)를 포함한다. 또한, 감지 유닛(900)은 회생 전력량계(903)를 포함할 수 있는데, 회생 전력량계(903)는 메인 구동 모터(100)에서 발생하는 회생 전력을 하기되는 인버터 유닛(200)으로부터 인가받아 상용 전력을 변환 출력하는 회생 전력 변환부(300)에 연결되어 회생 전력 변환부(300)에서 변환 출력되는 회생 전력량을 검출한다. 본 실시예에 따른 회생 전력량계(903)는 검출되는 회생 전력량이 누적되는 디지털 적산 전력량계로서, PLC 유닛(700)의 PLC 제어부(710)는 입력되는 회생 전력량은 PLC 저장부(730)에 저장되고 PLC 제어부(710)의 신호 처리를 통하여 시간별 회생 전력량 데이터를 변환 도출 가능하다. 이와 같은 구성을 통하여 운전자가 직접 육안으로 회생 전력량을 검출하고 이를 기존 데이터와 차이를 도출하여 수작업으로 도출하여야 하는 기간별 회생 전력량 데이터 도출을 배제하고 운전자가 건설용 리프트카(C)의 내부에서 조작부(C)의 패널 입력부(C3)를 조작하여 소정의 회생 전력 데이터를 확인 가능하도록 할 수 있다.

[0066] 또한, 감지 유닛(900)은 건설용 리프트카(C)의 도어 개폐 상태에 대한 감지를 위한 도어 스위치(D)를 구비할 수도 있고, 또한, 하기되는 전력 케이블(S)의 이상 상태를 감지하는 라인 감시부(400)를 더 포함할 수도 있다.

[0067] 또한, 감지 유닛(900)은 기준 위치 스위치(LMT)를 더 구비할 수도 있다. 기준 위치 스위치(LMT)는 건설용 리프트카가 사전 설정된 기준 위치, 예를 들어 지상 1층과 같은 사전 설정된 기준 위치에 도달 여부를 감지할 수 있는데, 기준 위치 스위치(LMT)는 접촉 가동되는 접촉 스위치로 구현될 수도 있고, 광센서 내지 자기 센서와 같은 비접촉 스위치로 구성될 수도 있는 등 건설용 리프트카(C)의 기준 위치로의 도달을 감지하는 범위에서 다양한 구성이 가능하다. 기준 위치 스위치(LMT)로부터 기준 위치 도달 신호가 PLC 유닛(700)의 PLC 제어부(710)로 전달되는 경우 PLC 제어부(710)는 건설용 리프트카(C)가 사전 설정된 기준 위치로 도달된 것으로 판단하고, PLC 제어 유닛(700)의 PLC 제어부(710)는 건설용 리프트카(C)의 현재 점유한 층의 현재 위치 정보를 초기화시킨다. 즉, 보다 구체적으로 기준 위치 스위치(LMT)로부터 기준 위치 도달 신호가 PLC 유닛(700)의 PLC 제어부(710)로 전달되는 경우, PLC 제어부(710)는 메인 구동 모터(100) 및/또는 서브 구동 모터(100a)의 구동축에 연결되는 엔코더로부터 입력받는 회전수 감지 신호를 통하여 카운팅된 회전 카운팅 신호를 리셋시켜, 건설용 리프트카(C)의 현재 점유한 층의 현재 위치 정보를 새로이 설정하여 차후 메인 구동 모터(100) 등의 회전을 통하여 얻어지는 엔코더(901)를 통한 회전수 감지 신호로부터 카운팅되는 회전 카운팅 신호를 통하여 얻어지는 건설용 리프트카(C)의 위치 정보의 정확도를 일정하게 유지시킬 수 있다.

[0068] 이러한 엔코더의 신호의 초기화를 통하여 반복적으로 내지 하중 부하가 가중된 상태에서의 건설용 리프트카의 상하 이동 과정 상에서 발생하는 누적 오차를 초기화시켜 엔코더를 통한 건설용 리프트카의 보다 정확한 위치 정보 확보를 이룰 수 있다.

[0069] 한편, 인버터 유닛(200)은 PLC 유닛(700)의 인버터 유닛 제어 신호에 따라 별도의 공사 현장 전력 계통(P1)으로부터 전력 케이블(S)을 통해 공급된 3상 교류 전원을 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)에 인가하여 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)의 동작 상태를 제어하도록 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)와 연결되며, 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)와 마찬가지로 리프트카(C)의 상단에 장착되어 리프트카(C)와 함께 이동하도록 장착될 수 있다. 이러한 인버터 유닛(200)은 도 7에 도시된 바와 같이 별도의 공사 현장 전력 계통(P1)으로부터 공급된 3상 교류 전원을 컨버터(210)를 통해 직류로 변환하고 DC 충전부

(220)를 거쳐 인버터(230)로 인가하며, 인버터(230)를 통해 직류를 다시 교류로 변환하여 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)로 인가하여 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)를 동작 제어하는 방식으로 구성된다.

[0070] 회생 전력 변환부(300)는 PLC 유닛(700)의 제어 신호에 따라 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)에서 발생하는 회생 전력을 인버터 유닛(200)으로부터 인가받아 상용 전력으로 변환하여 출력하도록 구성된다. 즉, 리프트카(C)가 하강 이동하도록 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(200)가 작동하는 경우, 리프트카(C)의 자중에 의해 메인 구동 모터(100)에서는 회생 전력이 발생하여 인버터 유닛(200)으로 인가되는데, 회생 전력 변환부(300)는 이러한 회생 전력을 인버터 유닛(200)으로부터 인가받아 상용 전력으로 변환하여 출력한다. 회생 전력 변환부(300)를 통해 변환 출력되는 상용 전력은 전력 케이블(S)을 통해 공사 현장 전력 계통(P1) 또는 별도의 일반 수용가 전력 계통(P2)로 공급되어 추가적인 에너지원으로 사용될 수 있다.

[0071] 서브 컨택터(800)는 인버터 유닛(200)과 서브 구동 모터(100a)를 전기적으로 연결 또는 차단하도록 작동하며, PLC 유닛(700)은 별도의 조작부(C1)로부터 발생한 승하강 조작 신호를 인가받아 인버터 유닛(200) 및 서브 컨택터(800)의 작동 상태를 제어하도록 구성된다.

[0072] 이때, PLC 유닛(700)은 리프트카(C)에 대한 상승 조작 신호가 발생한 경우, 이를 인가받아 서브 컨택터(800)를 차단 상태로 작동시킴과 동시에 인버터 유닛(200)으로부터 메인 구동 모터(100)에 전원이 공급되도록 제어하고, 리프트카(C)에 대한 하강 조작 신호가 발생한 경우에는, 이를 인가받아 서브 컨택터(800)를 연결 상태로 작동시킴과 동시에 인버터 유닛(200)으로부터 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)에 전원이 공급되도록 제어한다.

[0073] 이러한 구성에 따라 도 6에 도시된 바와 같이 조작부(C1)에 의해 승하강 조작 신호가 발생하면(S1), 이 신호가 리프트카(C) 상승 신호인지 파악하여(S2) 상승 신호인 경우에는 메인 구동 모터(100)가 작동하도록 서브 컨택터(800) 및 인버터 유닛(200)이 PLC 유닛(700)에 의해 동작 제어된다(S4). 한편, 승하강 조작 신호가 리프트카(C) 상승 신호가 아니라면, 이 신호가 리프트카(C) 하강 신호인지 파악하여(S3), 하강 신호인 경우에는 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)가 모두 작동하도록 서브 컨택터(800) 및 인버터 유닛(200)이 PLC 유닛(700)에 의해 동작 제어된다(S5).

[0074] 이때, 리프트카(C)가 하강 이동시에는 전술한 바와 같이 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)로부터 회생 전력이 발생하게 되고(S6), 이러한 회생 전력은 회생 전력 변환부(300)에 의해 상용 전력으로 변환 출력되어 공사 현장 전력 계통(P1) 또는 일반 수용가 전력 계통(P2)으로 공급되어 추가적인 에너지원으로 사용된다.

[0075] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템은 회생 전력이 발생하는 리프트카(C)의 하강 이동시에 별도의 서브 구동 모터(100a)를 메인 구동 모터(100)와 별개로 더 추가 작동하도록 구성함으로써, 회생 전력의 발생량을 증가시켜 에너지 효율을 극대화시킬 수 있다. 즉, 리프트카(C)의 상승 이동시에는 상승 이동에 필요한 정격 용량을 갖는 메인 구동 모터(100)만을 작동시키지만, 리프트카(C)가 하강 이동시에는 정격 용량보다 더 작은 용량이 필요한데도 불구하고 별도의 서브 구동 모터(100a)를 추가로 작동시킴으로써, 리프트카(C)의 하강 이동시에 발생하는 회생 전력의 발생량을 더욱 증가시킬 수 있으며, 이에 따라 에너지 효율을 극대화시킬 수 있다.

[0076] 한편, 서브 구동 모터(100a)에는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 서브 구동 모터(100a)의 동력이 리프트카(C)에 전달 또는 차단되도록 전기적으로 작동하는 전동 클러치(110)가 장착되며, 전동 클러치(110)는 리프트카(C)가 하강 이동하는 경우에만 서브 구동 모터(100a)의 동력을 리프트카(C)에 전달하도록 PLC 유닛(700)에 의해 동작 제어된다.

[0077] 즉, 전동 클러치(110)는 리프트카(C)가 상승 이동하는 동안에는 PLC 유닛(700)에 의해 동력 차단 상태로 작동하여 서브 구동 모터(100a)와 리프트카(C)의 동력 전달 상태가 차단되고, 리프트카(C)가 하강 이동하는 동안에는 PLC 유닛(700)에 의해 동력 전달 상태로 작동하여 서브 구동 모터(100a)의 동력이 리프트카(C)에 전달되어 리프트카(C)를 하강 이동시킬 수 있도록 구성된다.

[0078] 따라서, 서브 구동 모터(100a)가 서브 컨택터(800) 및 PLC 유닛(700)에 의해 리프트카(C)가 하강 이동하는 동안에만 작동하는 구성과는 별개로 전동 클러치(110)에 의해 서브 구동 모터(100a)의 동력이 리프트카(C)가 하강 이동하는 동안에만 동력 전달되도록 구성됨으로써, 리프트카(C)의 상승 이동과 하강 이동시에 발생하는 동력 전달 구조를 더욱 완벽하게 분리할 수 있어 회생 전력 재생 시스템을 더욱 안정적이고 정확하게 유지시킬 수 있다.

- [0079] 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 기능 블록 도이다.
- [0080] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템은 도 8에 도시된 바와 같이 라인 감시부(400)와, 메인 컨택터(500)와, 컨택터 제어부(600)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0081] 라인 감시부(400)는 전력 케이블(S)의 단선과 같은 이상 상태를 감시할 수 있도록 구성된다. 예를 들면, 전력 케이블(S)에서 단선, 단락, 지락과 같은 현상이 발생하여 과전류, 단락 전류, 전류의 상 불평형 등이 발생하는지 여부를 지속적으로 감시한다.
- [0082] 메인 컨택터(500)는 공사 현장 전력 계통(P1)으로부터 인버터 유닛(200)으로 공급되는 전원을 차단할 수 있도록 구성되며, 컨택터 제어부(600)는 라인 감시부(400)의 감시 신호를 인가받아 메인 컨택터(500)의 작동 상태를 제어한다. 즉, 메인 컨택터(500)는 전력 케이블(S) 상에 장착되는 컨택터로서, 인버터 유닛(200)으로 공급되는 전력을 차단하거나 연결하도록 구성되는데, 이는 라인 감시부(400)의 감시 신호에 따라 컨택터 제어부(600)를 통해 동작 제어된다.
- [0083] 이때, 컨택터 제어부(600)는 전력 케이블(S)의 이상 상태가 라인 감시부(400)에 의해 미리 설정된 지속 시간 동안 계속적으로 감시된 경우에만 메인 컨택터(500)가 전원 차단 상태가 되도록 동작 제어한다.
- [0084] 따라서, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 회생 전력 재생 시스템은 전력 케이블(S)에 무시해도 좋을 순간적인 단락 현상 등이 발생한 경우에는 인버터 유닛(200)에 대한 전력 공급을 계속 유지하여 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)에 대한 정상적인 작동이 가능하도록 함과 동시에 회생 전력 또한 계속해서 재생시킬 수 있다.
- [0085] 좀 더 자세히 살펴보면, 건설 작업용 리프트는 종래 기술에서 설명한 바와 같이 전력 케이블(S)이 길게 형성되어 외부 환경에 그대로 노출된 상태로 배치되므로, 자중이나 또는 바람 등의 영향으로 서로 꼬이거나 단선 등의 현상이 빈번하게 발생하게 된다. 특히, 리프트카(C)가 상승하거나 또는 하강중 감속하는 경우에는 전력 케이블(S)에 작용하는 장력이 순간적으로 증가하여 전력 케이블(S)의 1선 단선 및 1선 접촉 불량 등의 현상이 순간적으로 발생할 수 있다. 이와 같은 순간적인 1선 접촉 불량 등의 현상은 이후 전력 케이블(S)의 장력이 완화되면 다시 정상적으로 복귀하게 되므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 컨택터 제어부(600)는 라인 감시부(400)에 의해 감지되는 전력 케이블(S)의 이상 상태가 미리 설정된 지속 시간 동안 계속 유지되는 경우에만 메인 컨택터(500)가 전원 차단 상태가 되도록 동작 제어한다.
- [0086] 즉, 전력 케이블(S)에 실질적인 단선, 단락, 지락이 발생하여 지속적으로 과전류, 단락 전류, 전류의 상 불평형 현상이 발생한 경우에만 메인 컨택터(500)를 통해 전력 케이블(S)의 전원 연결 상태를 차단하도록 구성된다.
- [0087] 따라서, 전력 케이블(S)에 무시해도 좋을 정도의 순간적인 단락 현상 등이 발생한 경우에는 인버터 유닛(200)에 대한 전력 공급을 계속적으로 유지하여 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)의 정상적인 작동이 가능하도록 하고, 이에 따라 공사 중 리프트카(C)의 빈번한 운행 중단을 방지할 수 있어 더욱 안정적으로 리프트카(C)를 가동시킬 수 있다. 또한, 전원 공급이 계속적으로 이루어질 수 있어 메인 구동 모터(100)로부터 발생하는 회생 전력을 계속해서 재생시킬 수 있어 회생 전력에 대한 재생 효율 또한 우수한 상태로 계속 유지할 수 있다.
- [0088] 한편, PLC 유닛(700)는 전력 케이블(S)의 이상 상태가 라인 감시부(400)에 의해 미리 설정된 지속 시간 동안 계속 감지된 경우 인버터 유닛(200)이 회생 전력 변환부(300)로부터 변환 출력되는 상용 전력을 공급받아 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)를 점진적으로 정지시키도록 제어할 수 있다.
- [0089] 즉, 라인 감시부(400)에 의해 전력 케이블(S)의 이상 상태가 일정 시간 이상 계속 감지되면, 전술한 바와 같이 컨택터 제어부(600)에 의해 메인 컨택터(500)가 차단 동작하여 공사 현장 전력 계통(P1)으로부터 상용 전력의 공급이 차단되는데, 이 경우 회생 전력 변환부(300)는 인버터 유닛(200)의 내부 DC 전압이 인버터 한계 전압으로 상승할 때까지 정상적인 전압 전류를 출력하게 되므로, 인버터 유닛(200)은 이러한 회생 전력 변환부(300)로부터 변환 출력되는 상용 전력을 공급받아 메인 구동 모터(100) 및 서브 구동 모터(100a)를 점진적으로 정지시키도록 PLC 유닛(700)에 의해 동작 제어된다.
- [0090] 이러한 구조에 따라 리프트카(C)가 하강하는 동안 전력 케이블(S)이 단선되는 등의 이상 상태가 발생하게 되면, 종래 기술과 달리 리프트카(C)가 점진적으로 정지하게 되므로, 리프트카(C)에 기계적인 충격이 방지되어 리프트

카(C)에 탑승한 탑승객의 부상 위험을 방지할 수 있고 운반 자재에 대한 손상을 방지할 수 있다.

- [0091] 상기 실시예들에서는 도 6을 참조하여 본 발명의 건설 작업용 리프트 시스템의 작동 상태 및 전력 회생 과정을 설명하였는데, 본 발명은 보다 구체적인 구현 제어가능한 구성을 구비하는 구조의 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법을 제공할 수 있다.
- [0092] 먼저, 본 발명의 다른 일예에 따른 건설 작업용 리프트 시스템의 제어 방법은 제공 단계(S10)와, 준비 단계(S20)와, 리프트카 기동 신호 확인 단계(S30)와, 리프트 가동 제어 단계(S40)를 포함한다. 먼저, 제공 단계(S10)에서 본 발명의 건설용 리프트카(C)를 구비하는 건설용 리프트 시스템이 제공되는데, 이에 대한 중복된 설명을 배제하고 상기로 대체한다.
- [0093] 건설용 리프트 시스템이 제공된 후(S10), PLC 제어 유닛(700)은 건설용 리프트카(C)의 예약층 정보 및 레버 스위치(C2)를 통한 기동 신호의 여부를 확인 대기하는 준비 단계(S20)를 실행한다.
- [0094] 준비 단계(S20)는 예약층 정보 입력 확인 단계(S210)와, 예약층 우선순위 조정 단계(S23)를 포함한다. 예약층 정보 입력 확인 단계(S210)에서 패널 입력부(C3)를 통하여 운전자에 의한 건설용 리프트카(C)의 이동을 위한 예약층에 대한 정보가 새로이 입력되는 경우 기존에 저장된 예약층에 대한 예약층 정보가 존재하는지 여부를 확인한다. 예약층에 대한 예약층 정보가 존재하지 않는 경우 패널 입력부(C3)를 통하여 입력되는 예약층을 최상위 우선순위를 부여하는 예약층 정보로 저장한다. 반면, PLC 저장부(730)에 기예약된 예약층 정보가 존재하는 경우, PLC 제어부(710)는 패널 입력부(C3)를 통하여 입력된 새로운 예약층 정보와 PLC 저장부(730)에 저장되는 기존의 예약층 정보를 비교하여 우선순위를 조정한다. 예약층 우선순위 조정 단계(S230)는 예약층에 대한 PLC 저장부(730) 상의 저장 상태의 완료 여부를 확인하는 예약 여부 확인 단계(S231)와, 예약 상태의 완료가 아닌 경우 새로운 예약층 정보와 기존의 기 예약층 정보를 비교하여 우선순위를 조정하는 우선 순위 확인 단계(S233)를 포함한다.
- [0095] 예약층 입력 확인 단계(S231)는, 예약 상태 완료 확인 단계(S2311)를 포함하는데, 예약 상태 확인 단계(S2311)에서 PLC 제어부(710)는 예약층 정보를 통한 이미 저장된 기 예약된 층의 정보가 완료되었는지 여부를 판단한다. 이러한 예약 층의 완료는, 통상적으로 건설 현장에서 사용되는 건설용 리프트카는 소정의 운행 동작이 완료된 후 순차적으로 차회의 운행 동작이 이루어지는 등 일반 건물의 엘리베이터와는 달리 예약층에 대한 저장 공간을 많이 형성하여야 할 필요성이 적고, 또한 예약층에 대한 정보가 누적되는 경우 제어 과정 상에서의 경우의 수가 증대하여 연산 내지 제어 부하를 가중시키는데, 안전 동작이 최우선으로 요구되는 건설 현장의 건설용 리프트 시스템에서는 제한된 예약 구조를 취하는 것이 바람직하나, 본 실시예에서는 현재 점유하는 현재층을 기준으로 상위 2개의 층에 대한 그리고 하위 2개의 층에 대한 예약층 정보를 저장할 수 있으나, 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0096] 단계 S2311에서 예약상태가 완료되지 않은 것으로 판단되는 경우, PLC 제어부(70)는 제어 흐름을 단계 S233으로 전환시켜 예약층에 대한 우선순위를 조정한다. 반면, 단계 S2311에서 예약상태가 완료된 것으로 판단되는 경우, 패널 입력부(C3)를 통한 예약층의 입력이 오류임을 나타내는 오류 메시지를 패널 디스플레이(C4)를 통하여 출력할 수도 있으나 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다. 즉, 도 12에 도시된 바와 같이, 단계 S2311에서 예약상태가 완료된 것으로 판단되는 경우, 기 예약된 예약층 정보를 삭제할 것인지를 확인하여(S2313), 운전자에 의하여 선택되는 동작이 기 예약층 정보를 삭제하는 것인 경우 소정의 예약 삭제 단계(S2315)를 실행하고 제어 흐름을 단계 S21로 전환하고, 단계 S2313에서 기예약 삭제가 아닌 것으로 확인된 경우 PLC 제어부(710)는 제어 흐름을 단계 S2317로 전환하여 레버 스위치(C2)를 통한 기동 신호의 입력을 대기하거나 하기되는 리프트카 기동 신호 확인 단계로 제어 흐름을 전달할 수도 있다.
- [0097] 한편, 단계 S233에서 기 예약층과 패널 입력부를 통하여 입력되는 새로운 예약층에 대한 우선 순위가 조정되는데, 먼저 단계 S2331에서 PLC 제어부(710)는 패널 입력부(C3)를 통하여 새로이 입력된 예약층, 즉 입력층이 현재 건설용 리프트카(C)가 점유하는 층의 위치정보인 현재층과 동일한지 여부를 판단한다. 단계 S2331에서 입력층이 현재층과 동일한 경우, PLC 제어부(710)는 패널 디스플레이(C4)를 통하여 PLC 저장부(730)에 저장된 입력된 예약층은 현재 층과 동일하므로 재입력하라는 등의 입력 오류 메시지를 출력한다.
- [0098] 반면, 단계 S2331에서 입력층이 현재층과 동일하지 않은 경우, PLC 제어부(710)는 입력층과 현재층과의 층의 높고 낮음을 비교한다(S2333).
- [0099] 단계 S2333에서, 입력층이 현재층보다 높은 경우, PLC 제어부(710)는 PLC 저장부(730)에 저장된 기 예약층의 층

정보가 존재하는지 여부를 판단한다(S2335a). 단계 S2335a에서 PLC 제어부(710)가 PLC 저장부(730)에 기 예약된 예약층 정보가 존재하지 않는 것으로 판단하는 경우, PLC 제어부(710)는 새로이 입력된 입력층을 상위 1순위의 예약층으로 형성한다(S2335b).

[0100] 반면, 단계 S2335a에서 기 예약층이 존재하는 것으로 판단된 경우, PLC 제어부(710)는 기 예약층과 입력층의 동일 여부를 판단한다(S2335c). 단계 S2335c에서 PLC 제어부(710)가 기 예약층과 입력층이 동일하다고 판단한 경우, PLC 제어부(710)는 PLC 저장부(730)에 저장된 입력 오류 메시지를 패널 디스플레이(C4)를 통하여 출력한다(S2335d). 반면, 단계 S2335c에서 기 예약층이 입력층과 상이하다고 판단한 경우, PLC 제어부(710)는 기예약층과 입력층의 층의 높고 낮음을 비교한다(S2335e).

[0101] 단계 S2335e에서 입력층이 기 예약층보다 작은 경우, PLC 제어부(710)는 패널 입력부(C3)를 통하여 새로이 입력된 입력층을 새로운 상위 1순위의 예약층으로 설정하고, 기존의 기 예약층을 상위 2순위의 예약층으로 설정한다(S2335f). 반면, 단계 S2335e에서 입력층이 기 예약층보다 높은 경우, PLC 제어부(710)는 패널 입력부(C3)를 통하여 새로이 입력된 입력층을 새로운 상위 2순위의 예약층으로 설정하고, 기존의 기 예약층의 우선 순위를 그대로 상위 1순위의 예약층으로 설정한다(S2335g).

[0102] 한편, 단계 S2333에서, 입력층이 현재층보다 낮은 경우, PLC 제어부(710)는 PLC 저장부(730)에 저장된 기 예약층의 층 정보가 존재하는지 여부를 판단한다(S2337a). 단계 S2335a에서 PLC 제어부(710)가 PLC 저장부(730)에 기 예약된 예약층 정보가 존재하지 않는 것으로 판단하는 경우, PLC 제어부(710)는 새로이 입력된 입력층을 하위 1순위의 예약층으로 형성한다(S2337b).

[0103] 반면, 단계 S2337a에서 기 예약층이 존재하는 것으로 판단된 경우, PLC 제어부(710)는 기 예약층과 입력층의 동일 여부를 판단한다(S2337c). 단계 S2337c에서 PLC 제어부(710)가 기 예약층과 입력층이 동일하다고 판단한 경우, PLC 제어부(710)는 PLC 저장부(730)에 저장된 입력 오류 메시지를 패널 디스플레이(C4)를 통하여 출력한다(S2337d). 반면, 단계 S2337c에서 기 예약층이 입력층과 상이하다고 판단한 경우, PLC 제어부(710)는 기예약층과 입력층의 높고 낮음을 비교한다(S2337e).

[0104] 단계 S2337e에서 입력층이 기 예약층보다 높은 경우, PLC 제어부(710)는 패널 입력부(C3)를 통하여 새로이 입력된 입력층을 새로운 하위 1순위의 예약층으로 설정하고, 기존의 기 예약층을 하위 2순위의 예약층으로 설정한다(S2337f). 반면, 단계 S2337e에서 입력층이 기 예약층보다 낮은 경우, PLC 제어부(710)는 패널 입력부(C3)를 통하여 새로이 입력된 입력층을 새로운 하위 2순위의 예약층으로 설정하고, 기존의 기 예약층의 우선 순위를 그대로 하위 1순위의 예약층으로 설정한다(S2337g).

[0105] 이와 같은 준비 단계가 완료된 후, PLC 제어부(710)는 대기 상태를 유지하며, 리프트카 기동 신호 확인 단계(S30)를 실행하여 운전자에 의한 레버 스위치(C2)의 입력 여부를 확인한다. 리프트카 기동 신호 확인 단계(S30)는 레버 스위치 기동 신호 입력 단계(S31)와 리프트카 운행 방향 정보 판단 단계(S33)와 목표층 설정 단계(S35, S37)를 포함한다.

[0106] 레버 스위치 기동 신호 입력 단계(S31)에서 PLC 제어부(710)는 레버 스위치(C2)로부터의 입력 여부를 확인하고, 레버 스위치 기동 신호 입력 단계(S31)에서 운전자에 의한 레버 스위치 신호가 존재하는 경우, PLC 제어부(710)는 단계 S33에서 레버 스위치를 통하여 운전자가 선택한 운행 방향이 하방향인지 상방향인지를 판단하는 리프트카 운행 방향 정보 판단 단계(S33)를 실행한다. 단계 S33에서의 판단 결과에 따라, PLC 제어부(710)는 인버터 유닛(200)을 통하여 메인 구동 모터(100) 내지 서브 구동 모터(100a)의 구동 제어 신호를 인가하기 위한 방향으로의 건설용 리프트카(C)의 이동 목표 지점인 목표층을 설정한다. 즉, 리프트카 운행 방향 정보가 상승, 즉 상방향인 경우 상위 1순위의 예약층을 목표층으로 설정하고, 리프트카 운행 방향 정보가 하강, 즉 하방향인 경우 하위 1순위의 예약층을 목표층으로 설정한다.

[0107] 그런 후, PLC 제어부(710)는 리프트카 가동 제어 단계(S40)를 실행하는데, 리프트카 가동 제어 단계(S40)는 이동 모드 설정 단계(S41)와, 기동 체크 단계(S43)와, 리프트카 도착 확인 단계(S45)와, 예약 정리 단계(S47)를 포함한다. 이동 모드 설정 단계(S41)는 건설용 리프트카(C)의 이동 모드를 설정하는 단계로서, 리프트카 운행 방향 정보 확인 단계(S410)와, 목표층 확인 단계(S411)와, 목표 이동 층차 산출 단계(S413)와, 리프트카 이동 모드 선택 단계(S415)를 포함한다.

[0108] 리프트카 운행 방향 정보 확인 단계(S410) 및 목표층 확인 단계(S411)에서 각각 레버 스위치(C2)를 통하여 입력된 건설용 리프트카의 운행 방향 정보 및 및 패널 입력부(C3)를 통하여 입력되어 예약층으로 저장된 후 목표층

으로 설정된 목표층 정보를 확인한다. 즉, PLC 제어부(710)는 건설용 리프트카(C)의 기동 신호 확인 단계에서 확인된 레버 스위치의 입력을 통하여 입력되는 건설용 리프트카의 운행 방향 정보를 확인하고, PLC 제어부(710)는 리프트카 운행 방향에 대한 최우선 순위의 예약층 정보로 설정된 목표층을 확인한다.

[0109] 그런후, PLC 제어부(710)는 PLC 연산부(720)를 통하여 건설용 리프트카(C)의 위치 정보인 현재 점유하는 층 정보와 목표층을 비교하여 건설용 리프트카(C)를 이동시키기 위한 목표 이동 층차, 즉 목표 이동 거리, 다시 표현하면 엔코더를 통하여 감지되는 목표 회전수를 산출한다(S412).

[0110] 이러한 목표 이동 거리는 PLC 제어부(710)가 인버터 유닛(200)에 인버터 유닛 제어 신호를 인가하여 메인 구동 모터(100) 내지 서브 구동 모터(100a)를 가동시키기 위한 가동 제어 신호를 인가하도록 하는 과정에서, 구동되는 메인 구동 모터(100) 등의 회전수를 감지 유닛(900)의 엔코더(901)가 감지하여 건설용 리프트카(C)의 안정적인 이동 과정을 제어하도록 할 수 있다.

[0111] 그런후, PLC 제어부(710)는 건설용 리프트카(C)의 리프트카 운행 방향 정보 및 목표 이동 층차를 이용하여 건설용 리프트카(C)의 이동 모드를 선택한다(S413 내지 S419). 보다 구체적으로, PLC 제어부(710)는 레버 스위치(C2)를 통하여 입력되는 리프트카 운행 방향 정보가 상승, 즉 상방향인지 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 소정의 제어 흐름을 단계 S414 또는 단계 S415로 전환한다.

[0112] 단계 S413에서 리프트카 운행 방향 정보가 상승인 경우, PLC 제어부(710)는 목표 이동 층차와 사전 설정 기준 층차(Fs)를 비교하여 목표 이동 층차가 사전 설정 기준 층차(Fs)보다 큰 경우 건설용 리프트카(C)의 이동 모드를 건설용 리프트카(C)의 가동 속도를 빠르게 진행하는 고속 상승 모드로 설정하고(S417), 목표 이동 층차가 사전 설정 기준 층차(Fs) 이하인 경우 건설용 리프트카(C)의 이동 모드를 건설용 리프트카(C)의 가동 속도를 저속으로 진행하는 저속 상승 모드로 설정한다(S416).

[0113] 반면, 단계 S413에서 리프트카 운행 방향 정보가 하강인 경우, PLC 제어부(710)는 목표 이동 층차와 사전 설정 기준 층차(Fs)를 비교하여(S415) 목표 이동 층차가 사전 설정 기준 층차(Fs)보다 큰 경우 건설용 리프트카(C)의 이동 모드를 건설용 리프트카(C)의 가동 속도를 빠르게 진행하는 고속 하강 모드로 설정하고(S418), 목표 이동 층차가 사전 설정 기준 층차(Fs) 이하인 경우 건설용 리프트카(C)의 이동 모드를 건설용 리프트카(C)의 가동 속도를 저속으로 진행하는 저속 하강 모드로 설정한다(S419).

[0114] 이러한 각각의 이동 모드에 따른 건설용 리프트카(C)를 이동시키기 위한 속도 프로파일은 PLC 저장부(730)에 저장되는데, 도 18 및 도 19에는 속도 프로파일의 예시가 도시된다. 즉, 도 18에는 저속 운행을 위한 저속 상승 내지 저속 하강 모드에 대한 저속 운행 프로파일이 도시되고, 도 19에는 고속 운행을 위한 고속 상승 내지 고속 하강 모드에 대한 고속 운행 프로파일이 도시된다.

[0115] 도 18의 저속 운행 프로파일의 경우 가속 구간 as, 등속 구간 bs, 감속 구간 cs를 포함하고, 최고 속도는 vs로 설정된다. 이러한 저속 운행 프로파일은 단순한 가속-등속-감속 구간을 이루되 최소 속도 vs를 제한하여 급격한 가감속으로 인한 건설용 리프트카의 관성에 의한 위치 오차 발생을 최소화하고 안전 운행을 이루도록 할 수 있다.

[0116] 도 19의 고속 운행 프로파일의 경우 고속 가속 구간 af, 고속 등속 구간 bf, 고속 감속 구간 cf, 저속 등속 구간 df, 저속 감속 구간 ef를 구비하고, 고속 최소 속도는 vf로 저속 최고 속도는 vs(<vf)로 설정하여 고속 가속 내지 고속 등속을 통한 신속한 이동을 가능하게 하고, 급격한 감속으로 인한 건설용 리프트카의 위치 오차 발생을 방지하고, 안전한 이동을 가능하게 할 수 있다. 이러한 속도 프로파일은 이동 모드에 대한 일례로서 본 발명의 건설 작업용 리프트 시스템 제어 방법을 구현하는 과정 상에서 다양한 변형이 가능하고, 구간의 범위 및 최고 속도를 포함하는 속도 프로파일을 변화시키는 인자는 설계 사양에 따라 변동 가능하다.

[0117] 그런후, 이동 모드 설정 단계가 완료된 후, PLC 제어부(710)는 설정된 이동 모드를 실행하여 인버터 유닛(200)에 인버터 제어 신호를 인가하여 메인 구동 모터(100) 내지 서브 구동 모터(100a) 및 전동 클러치의 가동을 제어하여 소정의 이동 동작을 실행한다.

[0118] 그런 후, PLC 제어부(710)는 엔코더(901)에서 감지된 회전수 감지 신호를 카운팅하여 목표 이동 층차의 이동의 완료 내지 목표층에의 도착 여부를 확인한다(S45). 건설용 리프트카(C)의 이동 과정 상에서 PLC 제어부(710)는 이동 상태를 감지하여 속도 프로파일에 따른 이동 상태를 제어하는데, 감지 유닛(900)의 엔코더(901)에서 감지된 회전수 감지 신호를 통하여 설정된 이동 모드의 속도 프로파일에 따른 이동 상태가 완료 상태에 도달 여부를 모니터링하고 완료시 확인 신호를 출력한다(S45).

- [0119] 그런후, PLC 제어부(710)는 단계 S45가 실행된 경우, 현재 건설용 리프트카(C)는 목표층에 도달함으로써 상위 1순위 예약층 내지 하위 1순위 예약층에 대한 이동을 완료한 것으로 판단하고, PLC 제어부(710)가 PLC 저장부(730)에 저장된 예약층에 대한 정보를 갱신하여, 완료된 목표층에 해당하는 상위/하위 1순위 예약층 정보를 삭제하고, 상위/하위 2순위 예약층 정보를 상위/하위 1순위 예약층 정보로 갱신한다(S47).
- [0120] 또한, 이러한 일련의 건설용 리프트 시스템의 제어 과정 상에서 소정의 이동 모드를 통한 이동 과정 중 건설용 리프트카(C)가 1층과 같이 사전 설정 기준 위치에 도달하는 경우 작동되는 기준 위치 스위치(LMT)의 신호를 이용하여 메인 구동 모터의 구동축과 연결되어 회전수 감지 신호를 출력하는 엔코더를 통한 현재 층 정보를 초기화시켜 반복적인 승하강 동작 중 발생 가능한 엔코더의 감지 오차로 인한 건설용 리프트카의 위치 정보 오차 발생을 방지할 수도 있다. 즉, 도 16에 도시되는 바와 같이 단계 S45와 단계 S47 사이에 위치 정보 초기화 단계(S46)가 더 구비될 수 있는데, 도착 확인 단계가 실행된 후 PLC 제어부(710)는 기준 위치 스위치(LMT)로부터의 신호를 확인하고(S461), 기준위치에 도달 여부를 판단한다(S463). 단계 S463에서 PLC 제어부(710)는 기준 위치 스위치로부터의 신호 입력이 있는 경우 건설용 리프트카가 사전 설정 기준 위치에 도달한 것으로 판단하고, 엔코더(901)를 통하여 현재 점유하는 층의 위치 정보를 초기화시킨다(S465). 반면 단계 S463에서 신호 입력이 없는 경우 현재 점유하는 층이 사전 설정된 기준 위치가 아닌 것으로 판단하고 제어 흐름을 단계 S47로 진행시킬 수 있다.
- [0121] 한편, 이러한 일련의 건설용 리프트 시스템의 제어 과정 상에서 소정의 조건이 감지 내지 입력되는 경우 모든 제어 과정에 앞서 비상 운행 모드가 실행될 수 있다. 즉, 라인 감지부(400)를 통하여 전력 케이블(S)의 이상 상태가 감지되거나, 운전자에 의한 예약층 입력 및 기동 신호가 입력되었으나 건설용 리프트카(C)의 도어 미폐쇄로 인한 도어 스위치의 도어 개방 상태 감지되었거나, 조속기(미도시)의 작동과 같은 추락 비상 상태의 경우, 운전자에 의한 패널 입력부(C3)를 통한 비상 상황 버튼(미도시)의 입력을 통한 비상 상태가 감지되는 등의 비정상적인 상태의 경우, PLC 제어부(710)는 기존의 실행되었던 제어 과정을 중지하고, 메인 구동 모터(100)를 정지시키도록 인버터 유닛(200)에 제어 신호를 인가하는 등의 비상 조치를 실행하도록 제어할 수 있다.
- [0122] 이러한 비상 상태의 표시는 패널 디스플레이(C4)를 통하여 화상 출력함으로써 운전자로 하여금 시각적 인지를 가능하게 하여 대응 조치를 취하도록 할 수 있다.
- [0123] 또 한편, 건설용 리프트카(C)의 이동 모드가 하강 운동을 이루는 경우, PLC 제어부(710)는 회생 전력 변환부(300) 및/또는 인버터 유닛(200)을 통하여 전력 회생을 이루도록 할 수 있고, 별도의 서브 구동 모터(100a) 및 전자 클러치를 통한 보조적 동작을 이루도록 할 수도 있다. 즉, 리프트 가동 제어 단계(S40)의 기동 체크 단계(S43)에서 건설용 리프트카(C)의 운행 방향 정보가 하강 방향인 경우, PLC 제어 유닛(700)의 PLC 제어부(710)로부터 회생 전력 변환부(300) 및 인버터 유닛(200)으로 전력 회생 제어 신호를 인가하는 전력 회생 제어 단계가 더 구비될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0124] 전력 회생 제어 단계의 실행시 회생되는 전력량은 상기한 감지 유닛(900)의 디지털 적산 전력량계 타입의 회생 전력량계(903)에서 감지되고, 감지된 회생 전력량은 PLC 유닛(700)의 PLC 제어부(710)를 통하여 적산되는 회생 전력량의 데이터를 시간 데이터와 함께 PLC 저장부(730)에 저장됨으로써, 운전자의 패널 입력부(C3)를 통한 입력 조작을 통하여 일별, 월별, 시간대별 회생 전력량의 데이터를 취득할 수 있어 보다 유용한 회생 전력량 데이터를 산출할 수도 있다.
- [0125] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

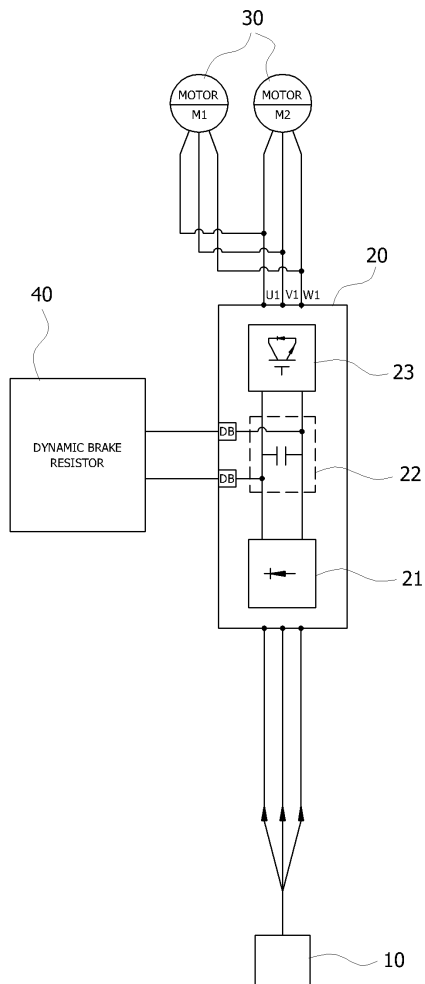
부호의 설명

- [0126] 100: 메인 구동 모터 100a: 서브 구동 모터

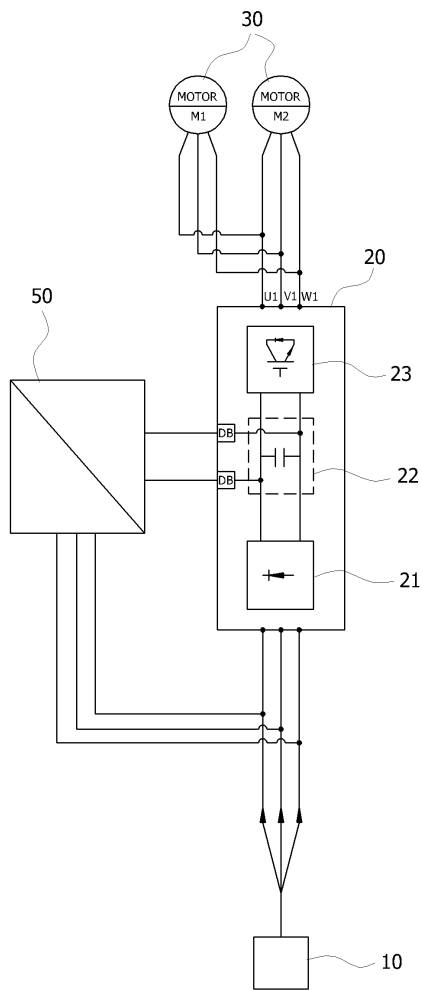
- | | |
|-----------------|--------------|
| 110: 전동 클러치 | 200: 인버터 유닛 |
| 300: 회생 전력 변환부 | 400: 라인 감시부 |
| 500: 메인 컨택터 | 600: 컨택터 제어부 |
| 700: PLC 유닛 | 800: 서브 컨택터 |
| P1: 공사 현장 전력 계통 | C: 리프트카 |
| S: 전력 케이블 | |

도면

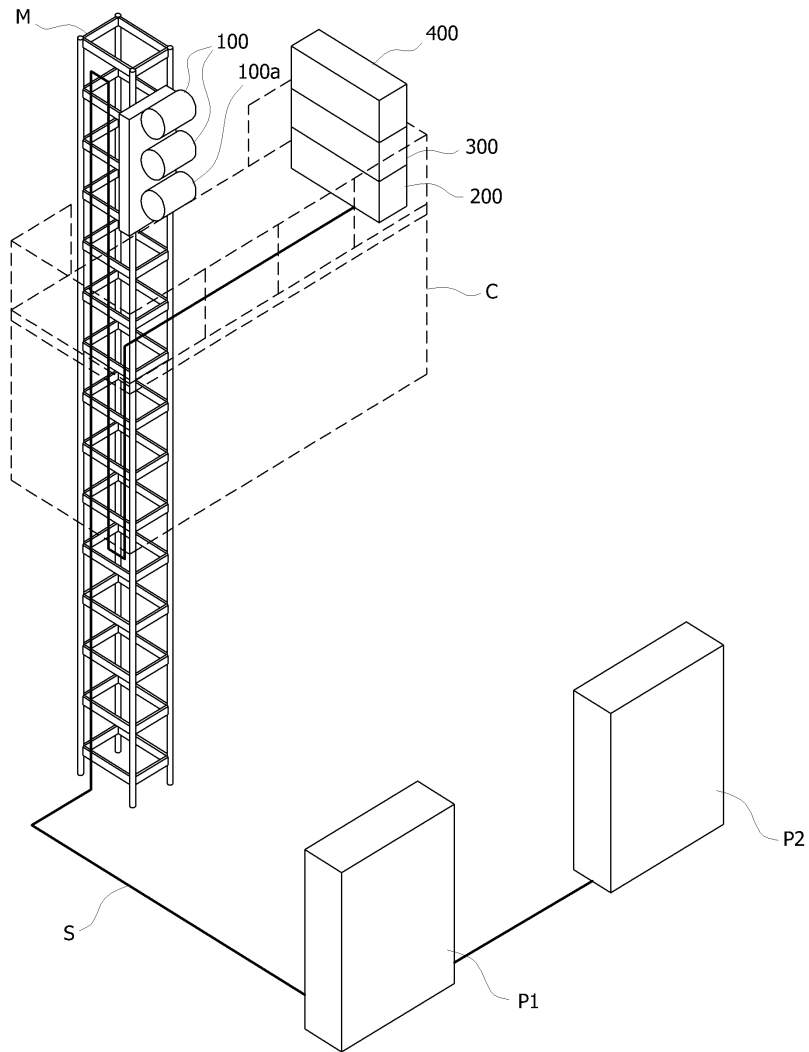
도면1



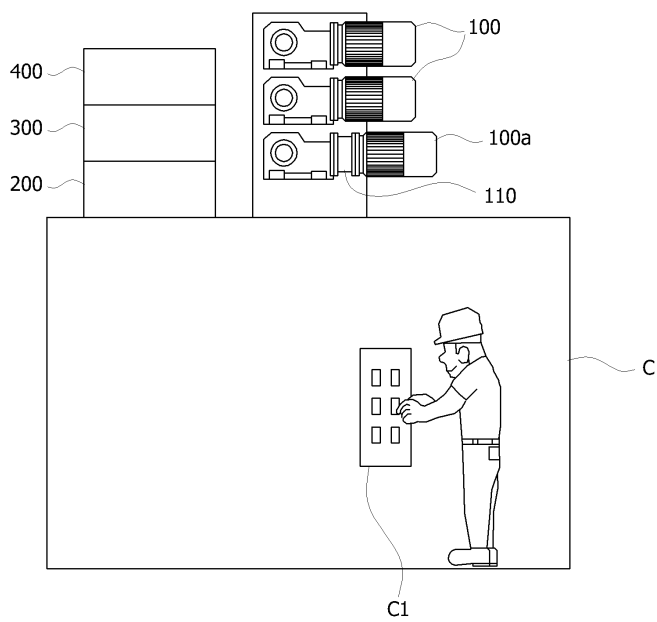
도면2



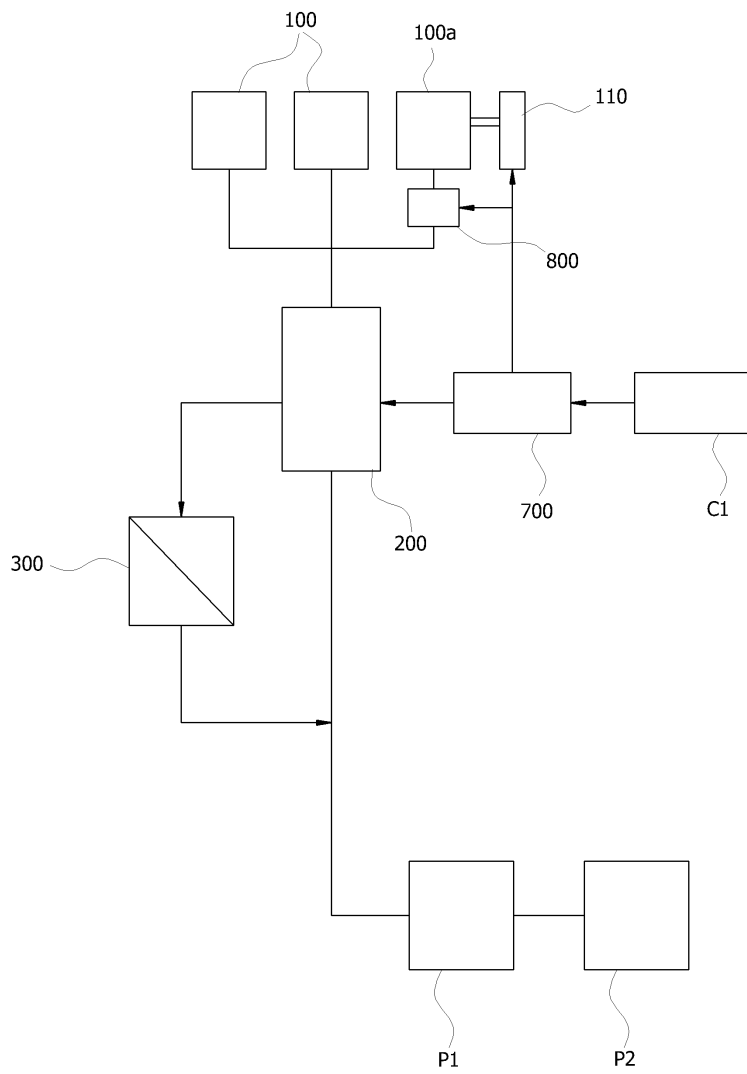
도면3



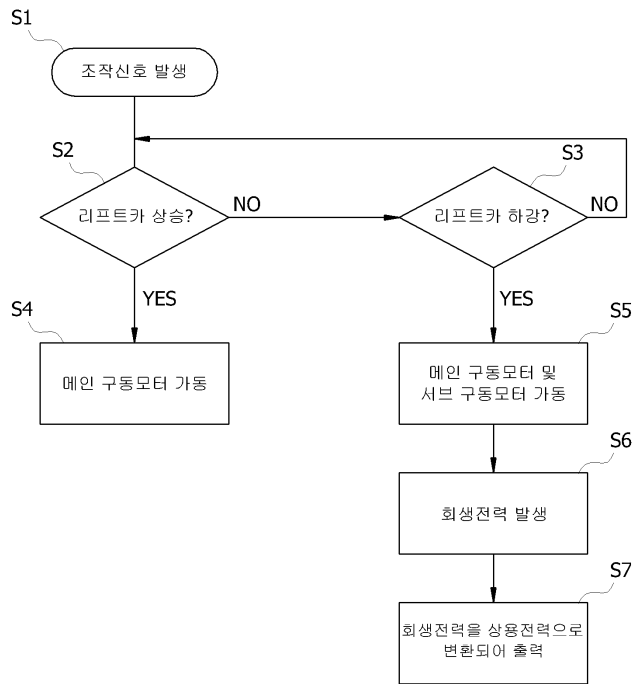
도면4



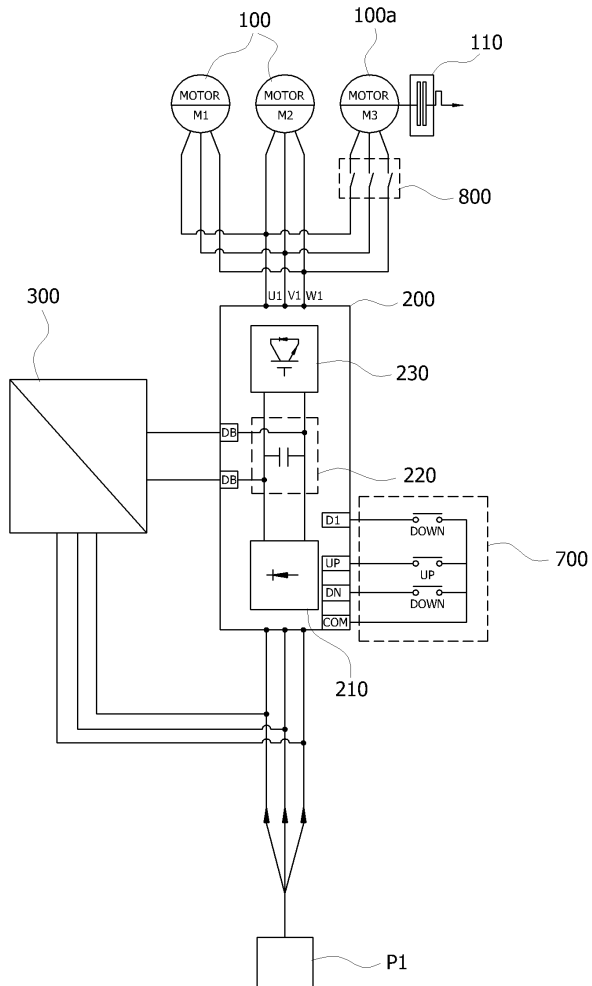
도면5



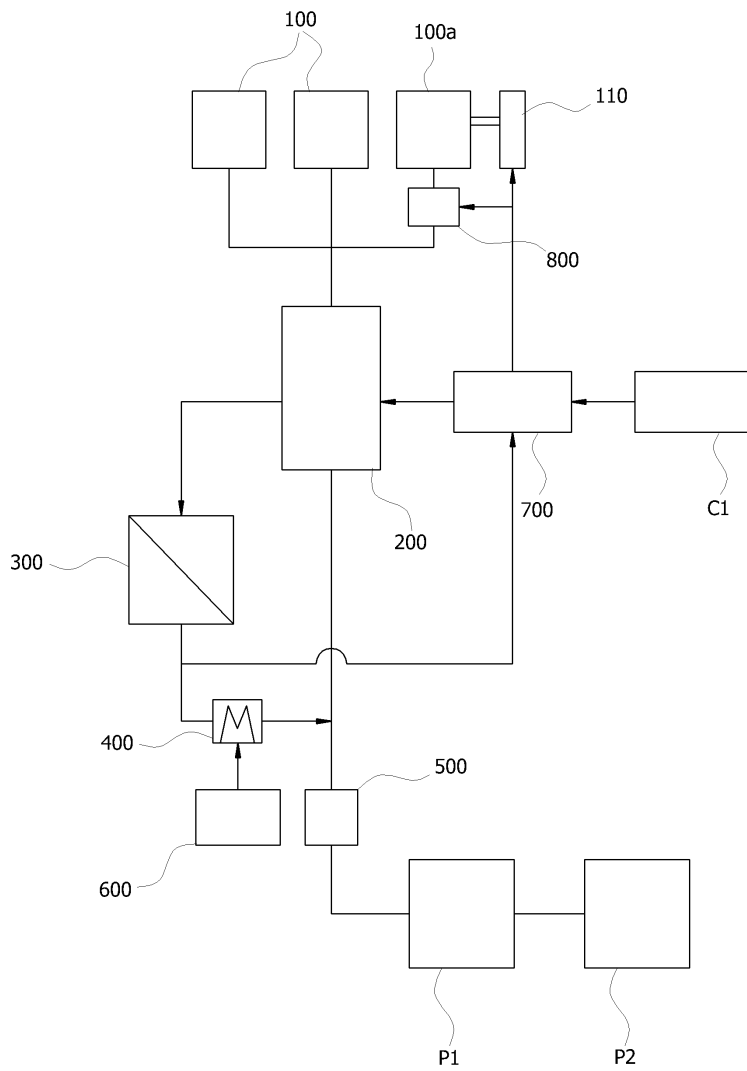
도면6



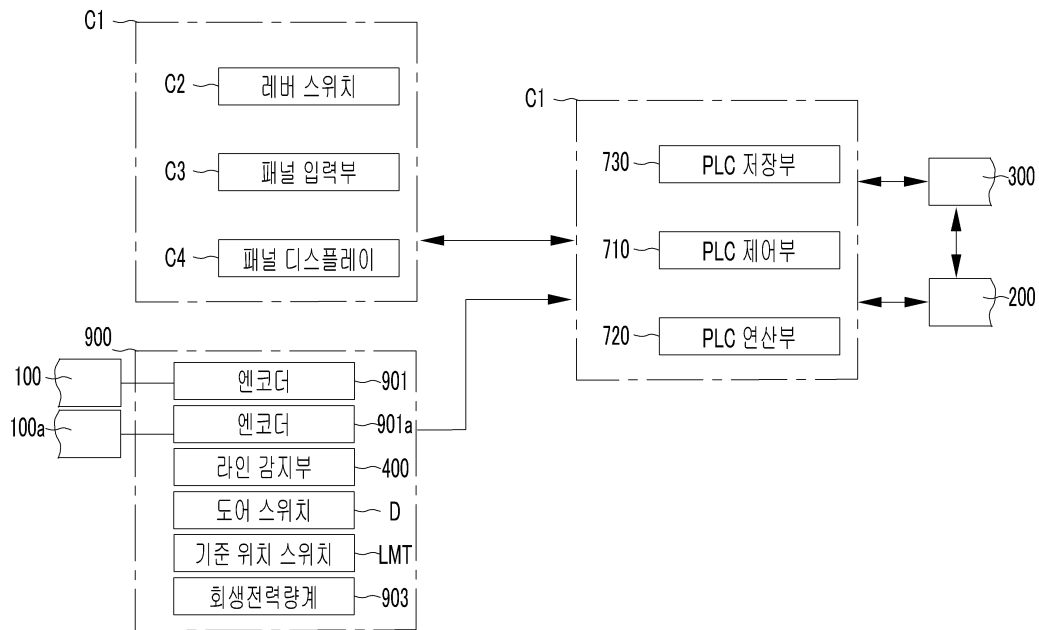
도면7



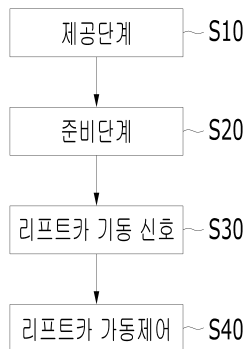
도면8



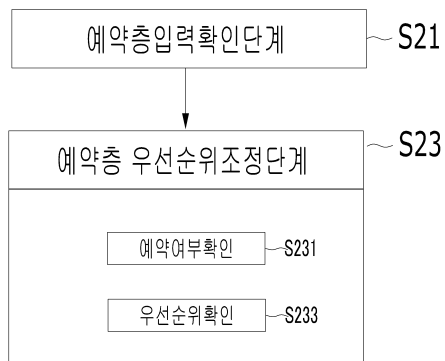
도면9



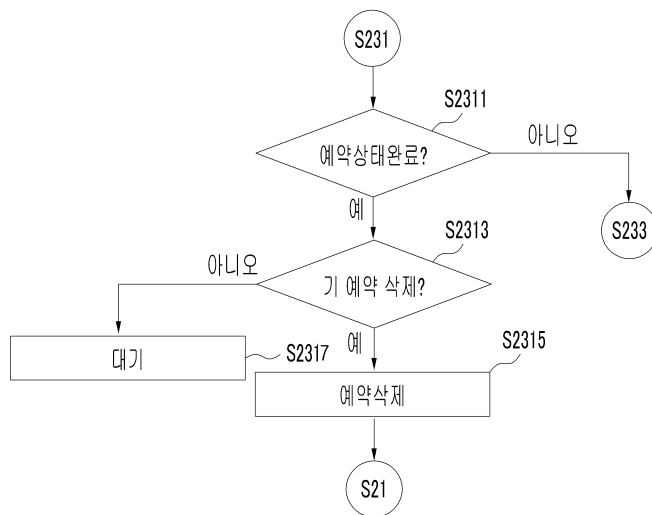
도면10



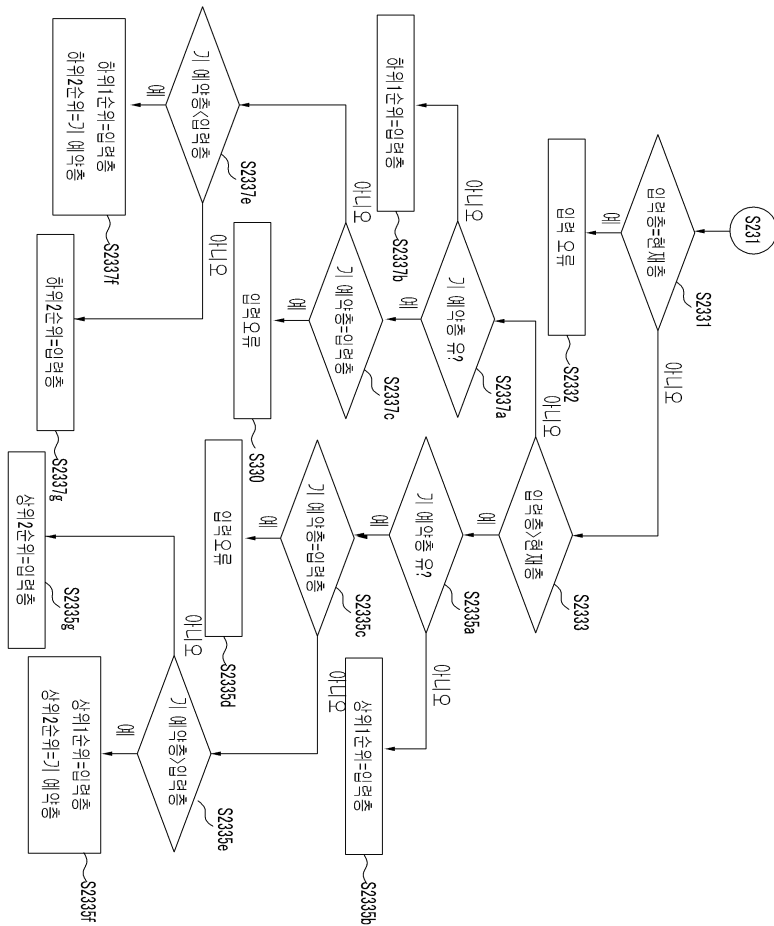
도면11



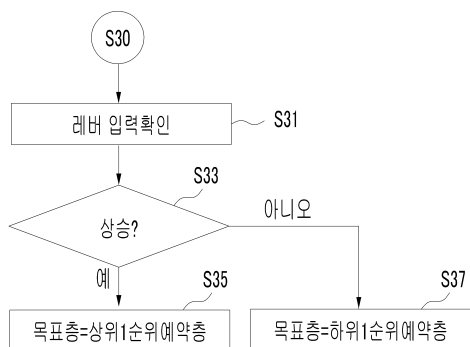
도면12



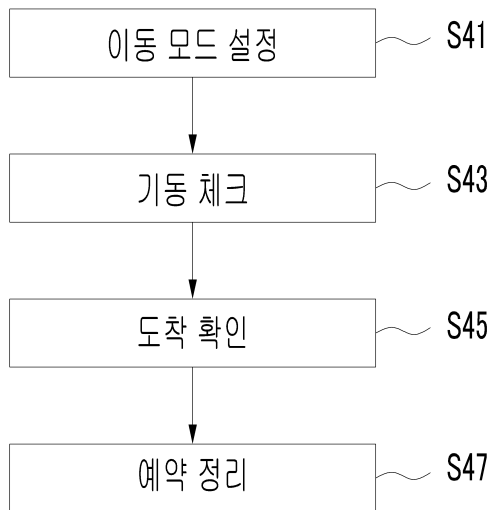
도면13



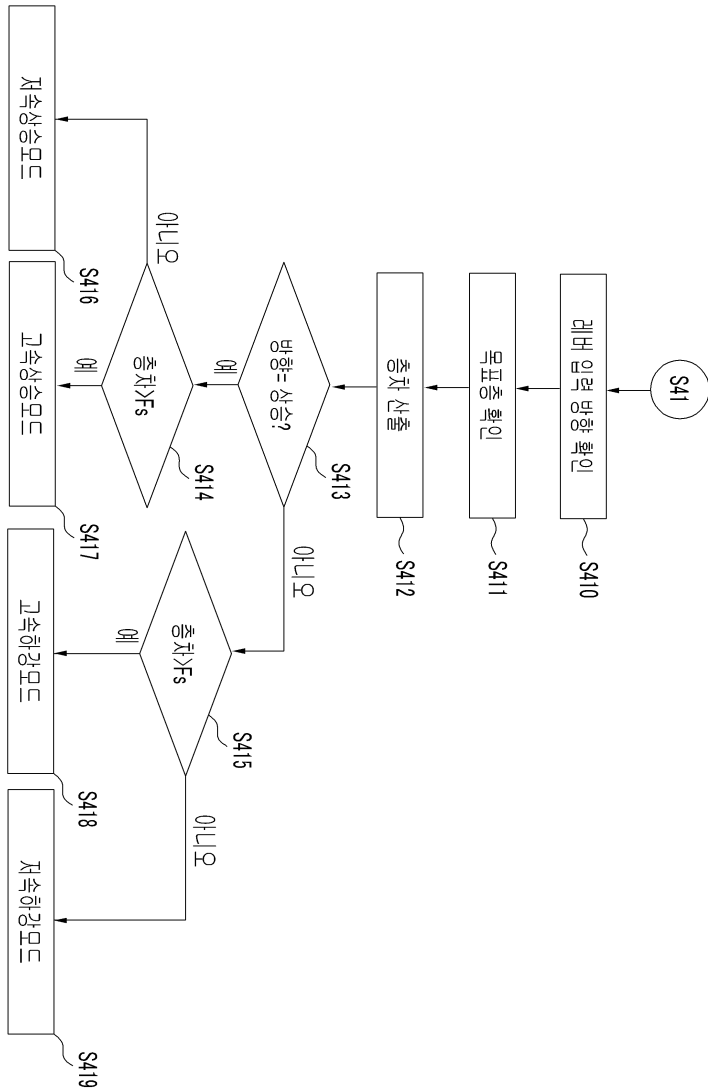
도면14



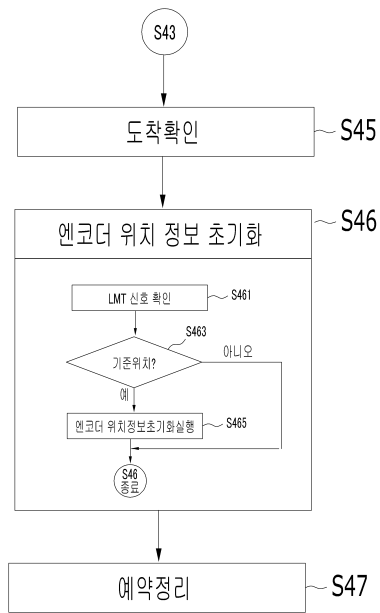
도면15



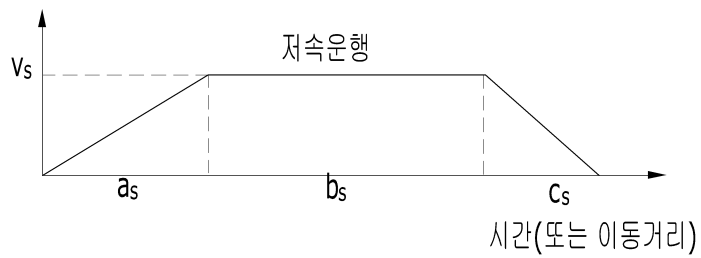
도면16



도면17



도면18



도면19

