

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B66B 1/24

(45) 공고일자 1998년12월01일

(11) 등록번호 특0164951

(24) 등록일자 1998년09월15일

(21) 출원번호	특1995-026307	(65) 공개번호	특1996-007415
(22) 출원일자	1995년08월24일	(43) 공개일자	1996년03월22일
(30) 우선권 주장	94-199510 1994년08월24일	일본(JP)	

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 도시바 사토 후미오
일본국 가나가와켄 가와사끼시 사이와이구 호리가와 쯔오 72
(72) 발명자 이이지마 아쓰시
일본국 도오교 후쥬시 도시바쯔오 1 가부시끼가이샤 도시바 후쥬공장 내
(74) 대리인 문기상, 조기호

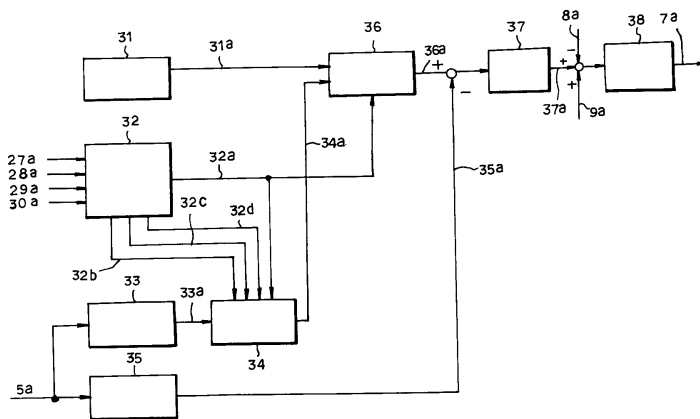
심사관 : 정일영

(54) 엘리베이터 제어 시스템

요약

엘리베이터 케이지(2)가 각각의 목표 정지 층에 있는 착상 구역에 들어갈 때마다, 착상 구역 산출기(32)는 케이지가 정상적인 거리로부터 착상하였는지 또는 비정상적인 거리(정상적인 거리로부터 멀리 떨어져 있거나 멀리 떨어져 있지 않음)중 하나로부터 착상하였는지의 여부를 나타내는 구별 신호(32b, 32c, 32d)를 발생한다. 그 다음에, 착상 패턴 발생기(34)는 착상 구역 산출기(32)의 출력 및 검출된 모터축 위치에 근거하여 현재의 위치로부터 모터축의 목표 정지 위치까지의 거리에 비례하는 기준 속도를 나타내는 착상 패턴을 산출한다. 그러므로, 이동하는 케이지가 착상 구역에 들어갈 때마다, 케이지는 케이지 속도가 모터축 각도 위치가 그의 목표 정지 각도 위치에 접근함에 따라 점차적으로 감소될 수 있도록 제어된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

엘리베이터 제어 시스템

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 엘리베이터 제어 시스템의 전체 구성을 나타낸 개략적인 블록선도.

제2도는 랜딩 스위치(landing switch)의 동작 타이밍의 일예를 설명하는 설명도.

제3도는 본 발명에 따른 엘리베이터 제어 시스템의 일실시예를 나타내는 블록선도.

제4도는 본 발명에 따른 제어 시스템의 착상 패턴 발생기(landing pattern generator)의 동작을 설명하는 플로차트.

제5도는 종래 기술의 엘리베이터 제어 시스템을 나타낸 블록선도.

제6도는 일반적인 엘리베이터 속도 패턴 특성을 나타낸 그래픽도.

★ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 속도 명령 발생기 2 : 엘리베이터 케이지
3 : 속도 제어 증폭기 4 : 모터
5 : 위치 검출기 7 : 전류 제어 증폭기

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 엘리베이터 제어 시스템에 관한 것이다.

[종래 기술의 설명]

제5도는 종래의 엘리베이터 제어 시스템의 일예를 나타낸 것이다. 도면에서, 속도 명령 발생기(speed command generator)(1)는 엘리베이터 케이지(elevator cage)(2)를 임의의 속도로 이동시키기 위한 속도 명령신호(1a)를 발생시킨다. 발생된 속도 명령 신호(1a)는 속도 제어 증폭기(3)에 제1입력 신호로서 주어진다. 또한, 이 케이지(2)를 구동시키기 위하여 모터(4)에 부착된 위치 검출기(5)는 모터축 각위치(motor shaft angular position)를 가리키는 위치 신호(5a)를 발생한다. 속도 검출기(6)는 위치 신호(5a)에 근거하여 모터속도를 가리키는 속도 위치(6a)를 발생한다. 발생된 속도 신호(6a)는 속도 제어 증폭기(3)에 제2입력 신호로서 주어진다. 속도 제어 증폭기(3)는 속도 신호(6a)와 속도 명령 신호(1a)를 비교하여 이 2개의 신호(6a, 1a)사이의 속도 차이에 해당하는 전류 명령(current command)(3a)을 전류 제어 증폭기(7)에 출력하게 된다.

전류 제어 증폭기(7)는 이 전류 명령(3a)과 전류 검출기(8)에 의해 검출된 모터(4)의 전류를 가리키는 전류 신호(8a)사이의 차이를 산출한다. 전류 제어 증폭기(7)는 또한 불평형 토오크(unbalanced torque)를 보정하여 전류 명령(3a)과 전류 신호(8a)사이의 전류 차이를 제거하는데 필요한 전류 명령(7a)을 전류 보정 신호(9a)(불평형 토오크에 해당하고 불평형 토오크 보정기(9)에 의해 주어짐)를 산출된 차이에 가산함으로써 산출한다. 전력 변환기(10)는 전류 명령(7a)에 근거하여 모터(4)에 공급된 전류를 제어한다.

반면에, 활차(sheave)(13)는 모터(4)에 연결되어 있다. 메인 로프(main rope)(12)는 활차(13) 둘레에 감겨져 있다. 케이지(2)는 메인 로프(12)의 한쪽 단부에 매달려 있으며 평형추(counterweight)는 메인 로프(12)의 다른 쪽 단부에 매달려 있다. 케이지(2)는 케이지(2)의 착상을 제어하기 위한 착상 제어 신호 발생기(14)를 구비하고 있다. 또한, 복수의 착상 검출판(landing detecting plate)(15A, 15B,...)가 엘리베이터 통로(hoist-way)를 따라서 각 층(floor)에 대해 배열되어 있다. 착상 제어 신호 발생기(14)는 케이지(2)가 각 층에 있는 각각의 착상 구역(landing zone)에 대해 배열된 착상 검출판(15A, 15B,...) 각각에 접근할 때마다 케이지(2)의 기준층 레벨(reference floor level)로부터의 거리에 따른 아날로그 전압의 착상 제어 신호(14a)를 출력한다. 각각의 착상 검출판(15A, 15B,...)은 복잡한 형상(보트 형태(boat form)라고 함)으로 형성되어 있기 때문에 아날로그 전압 신호가 출력될 수 있다. 착상 제어 신호 발생기(14)에 의해 발생된 착상 제어 신호(14a)는 속도 명령 발생기(1)로 전송된다. 전송된 착상 제어 신호(14a)에 근거하여, 속도 명령 발생기(1)는 각각의 층에 있는 착상 구역으로부터의 위치에 따라 속도 명령 신호(1a)를 출력한다.

또한, 케이지(2)는 케이지 부하를 검출하기 위한 부하 센서(load sensor)(16)를 구비하고 있다. 부하 센서(16)는 케이지 부하를 나타내는 부하 검출 신호(16a)를 불평형 토오크 보정기(9)에 출력한다. 불평형 토오크 보정기(9)는 불평형 토오크에 대응하는 전류 보정 신호(9a)를 산출하여 케이지 부하와 평형추(11)(사전에 케이지 부하와 평형을 맞춤)사이의 차이에 해당하는 불평형 토오크를 보정할 수 있도록 한다. 산출된 전류 보정 신호(9a)는 전류 제어 증폭기(7)에 주어진다. 전류 보정 신호(9a)는 이미 설명한 바와 같이 보정 성분으로서 전류 명령(3a)과 전류 신호(8a)(전류 검출기(8)에 의해 검출됨)사이의 차이에 가산된다.

지금은, 마이크로컴퓨터 기술의 진보로 마이크로컴퓨터를 사용한 최근의 디지털 제어는 엘리베이터를 제어하는데 널리 채택되고 있다. 제5도에 도시한 종래의 엘리베이터 제어 시스템에서는, 점선으로 둘러싸인 속도 명령 발생기(1), 속도 제어 증폭기(3), 속도 검출기(6), 및 전류 제어 증폭기(7) 모두가 마이크로컴퓨터(17)가 실행하는 기능들로 대체될 수 있다.

이 경우에, 마이크로컴퓨터의 산술부(속도 명령 발생기(1)에 대응함)는 제6도에 도시한 바와 같이 착상 속도 패턴(즉, 기준 속도)을 발생한다. 이 기준 속도는 시간축(time-based) 패턴 범위 R1(t_1 에서 t_6 까지의 시간)(시간에 근거하여 산출됨), 거리축(distance-based)패턴 범위 R2(t_6 에서 t_7 까지의 시간)(목표 층까지의 나머지 거리에 근거하여 산출되며 나머지 거리의 제곱근에 비례하여 산출됨), 및 착상 패턴 범위 R3(t_7 에서 t_8 까지의 시간)(케이지를 원활하게 착상하도록 산출됨)의 세가지 범위를 분할된다.

시간축 패턴 범위 R1에서, 케이지(2)는 다음과 같이 5가지 모드 1내지 5로 구동된다: 제1 모드 1은 케이지 가속도 변화율(저크)(jerk)이 양의 방향으로 일정한 가속도 시작 저크 모드(acceleration start jerk mode)라고 한다. 제2 모드 2는 가속도가 일정하다. 제3 모드 3은 케이지 가속도 변화율이 음의 방향으로 일정한(즉, 감속도(deceleration)가 일정한) 가속도 종료 저크 모드(scceleration end jerk mode)라고 한다. 제4 모드 4는 가속도가 영인 일정 속도 이동 모드이다. 그리고, 제5 모드 5는 케이지의 음의 가속도 변화율(음의 저크(negative jerk))가 일정한 감속도 시작 저크 모드(deceleration start jerk mode)라고 한다.

거리축 패턴 범위 R2에서, 케이지(2)는 음의 가속도(즉, 감속도)가 일정한 제6 모드 6으로 구동된다. 게다가, 착상 패턴 범위 R3에서 케이지(2)는 케이지(2)가 착상 제어 신호(14a)에 근거하여 원활하고 안전하게 착상할 수 있도록 일정 감속도를 0으로 감소시키기 위하여 감속도의 양의 변화율이 제7 모드 7로 구동된다.

상기한 바와 같이, 종래 기술의 엘리베이터 제어 시스템에서는, 케이지(2)의 속도는 케이지(2)가 안전하

고 원활하게 착상할 수 있도록 제6도에 도시한 바와 같은 착상 속도 패턴에 따라 제어된다. 이 경우에, 착상 속도 패턴을 형성하는데 사용되는 착상 제어 신호(14a)는 이미 설명한 바와 같이 엘리베이터 통로를 따라 각각의 층에 배열된 착상 검출판(15A, 15B,...)과 협조하여 케이지(2)에 부착된 착상 제어 신호 발생기(14)에 의해 발생된다.

그러나, 종래 기술의 엘리베이터 제어 시스템에서는, 그 각각이 복잡한 형상으로 형성되어 있는 착상 검출판(15A, 15B,...)이 엘리베이터 통로를 따라 각각의 층에 대해 배열되어 있고 또한 착상 제어 신호 발생기(14)가 케이지(2)에 부착되어 있기 때문에, 시스템 구성이 복잡하고 따라서 그 단가도 비교적 높은 문제점이 있다.

이 문제점을 극복하기 위하여, 착상 검출판 및 착상 제어 신호 발생기를 제거할 수 있는 다른 제어 시스템이 제안되었는데, 이 경우에는 각각의 착상 구역으로 케이지(2)가 들어가는 것이 제한 스위치(limit switch)들 중 하나에 의해 검출될 때에, 구동 모터 축의 현재의 위치와 목표 정지 위치사이의 거리 차이가 산출되고 또한 이 산출된 거리에 비례하는 기준 속도가 착상 패턴으로 형성되게 된다. 그러나, 이 제어 시스템에서는, 케이지가 착상 구역에 들어갔는지 여부를 검출하기 위한 제어 스위치가 비정상적으로 되는 경우에, 케이지를 목적 층에 정확하게 정지시킬 수 없는 단점이 있다.

[발명의 요약]

그러므로, 이들 문제점을 염두에 두고, 본 발명의 목적은 각각의 층에 있는 착상 구역을 검출하기 위한 제한 스위치에 문제가 있는 경우에도 엘리베이터 케이지를 요망되는 층에 안전하고 원활하게 정지시킬 수 있는 엘리베이터 제어 시스템을 제공하는 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 엘리베이터 케이지를 구동하는 모터의 축 위치를 검출하기 위한 모터축 위치 검출 수단과; 상기 모터축 위치검출 수단의 출력에 근거하여 모터 회전 속도를 산출하는 속도 검출 수단과; 케이지가 각각의 층에 있는 착상 구역에 들어가는 것을 나타내는 착상 스위치 신호 및 엘리베이터 케이지가 정상적인 착상 거리로부터 착상하는지 또는 정상적인 착상 거리가 아닌 비정상적인 구역으로부터 착상하는지 여부를 구별하기 위한 적어도 하나의 구별 신호(discriminate)를 출력하는 착상 구역 검출 수단과; 상기 모터축 위치 검출 수단에 의해 검출된 모터축 위치와 상기 착상 구역 검출 수단에 의해 출력된 구별 신호에 근거하여 모터축의 현재의 위치와 목표 정지 위치사이의 거리에 비례하는 기준 속도를 나타내는 착상 패턴을 산출하기 위한 착상 패턴 발생 수단과; 출발 층으로부터 정지 층까지의 케이지의 속도 패턴을 미리 저장하여 그 저장된 케이지 속도 패턴을 출력하기 위한 속도 패턴 발생 수단과; 이 저장된 속도 패턴과 산출된 착상 패턴을 수신하여 착상 스위치신호가 수신되지 않았을 때에는 저장된 속도 패턴을 출력하고 착상 스위치 신호가 수신되었을 때에는 산출된 착상 패턴을 출력하기 위한 속도 패턴 스위칭 수단; 및 상기 속도 패턴 스위칭 수단의 출력과 상기 속도 검출 수단의 출력사이의 차이에 근거하여 케이지 속도를 제어하기 위한 속도 제어 수단을 구비한 엘리베이터 제어 수단을 제공한다.

본 발명의 엘리베이터 제어 시스템에서는, 엘리베이터가 목표 정지 층에 있는 착상 구역에 들어갈 때마다, 착상 구역 검출 수단은 착상 패턴 산출 수단에 구별 신호를 전송하게 된다. 이 구별 신호는 케이지가 정상적인 거리로부터 착상하는지 또는 비정상적인 거리(정지 위치로부터 너무 멀리 떨어져 있거나 너무 가까운)(이 모두는 제한 스위치에 의해 검출됨)에서 착상하는지를 구별하기 위한 신호이다. 착상 구역 검출 수단의 출력 신호 및 모터축의 현재의 위치에 근거하여, 착상 패턴 발생 수단은 현재의 위치로부터 목표 정지 위치까지의 거리에 비례하는 기준 속도(즉, 착상 패턴)를 산출한다. 산출된 착상 패턴에 따라서, 속도 제어 수단은 케이지 속도를 제어한다. 또한, 케이지가(착상 구역을 벗어나) 일상적인 이동을 위해 구동되는 경우에, 케이지 속도는 사전에 결정되고 저장된 속도 패턴에 따라 제어된다.

본 발명에 따르면, 엘리베이터 케이지가 착상 구역에 도달할 때마다, 모터축의 현재의 위치로부터 목표 정지 위치까지의 거리에 비례하는 속도 패턴(기준 속도)는 착상 (제한) 스위치의 문제점을 충분히 고려하여 산출되고 게다가 착상이 산출된 속도 패턴에 따라 제어 되기 때문에, 착상 스위치가 정상적이 아닌 경우에도 케이지를 소망하는 정지 위치에 정확하고 원활하게 정지시킬 수 있다. 또한, 복잡한 착상 검출판을 사용하지 않고 착상 제어 신호 발생기에 장착되어 있지 않기 때문에, 유익한 엘리베이터 착상 제어 시스템을 저렴하게 실현할 수 있다.

[양호한 실시예의 상세한 설명]

본 발명에 따른 엘리베이터 제어 시스템의 일 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 이하에서 설명한다. 제1도는 실시예의 전체 시스템 구성을 나타내며, 여기서 동일한 참조번호는 제5도에 도시한 종래 기술의 제어 시스템의 경우와 동일한 기능을 갖는 유사한 구성요소에 대해서도 그대로 유지하고 있다.

본 실시예의 특징은 마이크로컴퓨터를 구비한 제어 장치(20)를 포함하고 있다는 것이다. 이 제어장치(20)(즉, 하드웨어)는 마이크로프로세서(23), 프로그램을 저장하기 위한 ROM(22), 일시적으로 산술 결과의 내용을 저장하기 위한 RAM(21), 입력 신호를 판독하기 위한 입력 인터페이스(24), 및 출력 신호를 출력하기 위한 출력 인터페이스(25)를 구비하고 있다. 상기한 이들 구성요소들은 모두 데이터 버스(26)를 통하여 서로 연결되어 있다.

반면에, 복수의 착상 스위치(27 내지 30)가 엘리베이터 통로를 따라 각각의 층에 배열되어 있다. 착상 스위치(27 내지 30)는 케이지(2)가 각 층에 도달할 때마다 케이지의 위치에 따라 턴-온 검출 신호(27a, 28a, 29a, 30)를 각각 출력한다. 이 실시예에서, 각각의 착상 스위치(27 내지 30)는 종래에서와 같이 복잡하지 않고 케이지(2)가 그곳을 통과할 때마다 턴-온 또는 턴-오프를 용이하게 할 수 있는 간단한 구조를 가지고 있으며 그 결과 단가가 상승하는 것을 막을 수 있다.

제2도는 착상 스위치(27 내지 30) 각각의 턴-온 조건의 일예를 나타낸 것이다. 제2도에서, 스위치(27)는 케이지(2)가 정지 위치로부터 아래방향으로 거리 $X(\text{mm})$ 만큼 떨어져 있는 하부 위치와 케이지 정지 위치로부터 윗방향으로 $X_1(\text{mm})$ ($X_1 < X$)만큼 떨어져 있는 상부 위치사이를 이동하는 경우에 턴-온 검출 신호(27a)를 출력한다. 이와 마찬가지로, 스위치(28)는 케이지(2)가 정지 위치로부터 아래방향으로 거리 $X_1(\text{mm})$ 만큼 떨어져 있는 하부 위치와 케이지 정지 위치로부터 윗방향으로 $X(\text{mm})$ ($X_1 < X$)만큼 떨어져 있

는 상부 위치사이를 이동하는 경우에 턴-온 검출 신호(28a)를 출력한다. 스위치(29)는 케이지(2)가 정지 위치로부터 아래방향으로 거리 Y(mm)만큼 떨어져 있는 하부 위치와 케이지 정지 위치로부터 윗방향으로 Z(mm)(X > Y > Z)만큼 떨어져 있는 상부 위치사이를 이동하는 경우에 턴-온 검출 신호(28a)를 출력한다. 또한, 스위치(30)는 케이지(2)가 정지 위치로부터 아래방향으로 거리 Z(mm)만큼 떨어져 있는 하부 위치와 케이지 정지 위치로부터 윗방향으로 Y(mm)(X > Y > Z)만큼 떨어져 있는 상부 위치사이를 이동하는 경우에 턴-온 검출 신호(30a)를 출력한다. 또한, 제2도에서, 하부 거리 Z로부터 상부 거리 Y까지의 착상 구역은 정상적인 착상 구역을 나타내며, 하부 거리 Z로부터 상부 거리 Z까지의 착상 구역은 제1의 비정상적인 착상 구역(I)을 나타내며, 하부 거리 X로부터 상부 거리 X까지의 착상 구역은 제2의 비정상적인 착상 구역(II)을 각각 나타낸다.

제3도는 마이크로프로세서(23)(제1도에 도시됨)의 기능을 상세히 나타내고 있다. 마이크로프로세서(23)는 속도 패턴 발생기(31), 착상 구역 산출기(32), 모터축 위치 검출기(33), 착상 패턴 발생기(34), 속도 검출기(35), 속도 패턴 스위치(36), 속도 제어기(37), 및 전류 제어기(38)로서의 기능을 갖추고 있다.

속도 패턴 발생기(31)는 일상적인 속도 패턴(31a)을 산출한다. 착상 구역 산출기(32)는 착상 스위치 신호(32a) 및 착상 구역 구별 신호(32b, 32c, 32d)를 출력한다. 모터축 위치 검출기(33)는 모터축 위치 데이터(33a)를 출력한다. 착상 패턴 발생기(34)는 모터축 위치 검출기(33)에 의해 주어진 모터축 위치 데이터(33a) 및 착상 구역 산출기(32)에 의해 주어진 착상 스위치 신호(32a)와 착상 구역 구별 신호(32b, 32c, 32d)에 근거하여 착상구역으로부터의 착상 패턴(기준 속도)을 산출하게 된다.

여기서, 신호(32b)는 제2도에 도시한 바와 같이 비정상적인 착상 구역(I)(정상적인 착상 거리내에 있는 제1 비정상적인 구역)으로부터의 착상을 나타내며, 신호(32c)는 정상적인 착상 구역으로부터의 착상을 나타내고, 신호(32d)는 비정상적인 착상 구역(II)(정상적인 착상 구역밖에 있는 제2 비정상적인 구역)으로부터의 착상을 나타낸다.

속도 검출기(35)는 위치 검출기(5)에 의해 주어진 위치 신호(5a)를 속도 신호(35a)로 변환한다. 속도 패턴 스위치(36)는 케이지가 착상 구역으로 들어오는 때에 일상적인 속도 패턴(31a)을 착상 패턴(34a)으로 스위칭 한다. 속도 제어기(37)는 속도 검출기(35)에 의해 주어진 속도 신호(35a)와 속도 패턴 스위치(36)에 의해 주어진 기준 속도(36a)를 비교하여 이 둘사이의 속도 차이를 영으로 감소시키기 위한 전류 명령(37a)을 출력한다. 전류 제어기(38)는 속도 제어기(37)에 의해 얻은 전류 명령(37a)과 전류 검출기(8)에 의해 얻은 전류 신호(8a)사이의 차이에 불평형 토오크 보정기(9)에 의해 주어진 전류 보정 신호를 가산하여 비교 결과에 근거하여 전류 명령(7a)을 출력한다. 그러므로, 모터(4)의 전류는 전류 제어기(38)(즉, 제어 장치(20))에 의해 출력된 전류 명령(7a)에 근거하여 전력 변환기(10)를 통하여 제어될 수 있으며 그 결과 어떤 요망되는 엘리베이터 속도도 얻을 수 있다.

상기한 제어 장치(20)에 의한 착상 제어는 이하에서 보다 상세히 설명한다.

엘리베이터 케이지가 제6도의 시간 t7에서 층의 착상 구역에 도달하는 때에, 마이크로프로세서(23)는 엘리베이터 통로를 따라서 각 층에 배열된 착상 스위치(27 내지 30)의 검출 신호(27a 내지 30a)를 수신하기 때문에, 착상 구역 산출기(32)는 착상 스위치 신호(32a) 및 착상 구역 구별 신호(32b, 32c, 32d)를 출력한다. 이 경우에, 정상적인 케이지 착상에 있어서, 케이지(2)가 정지 위치에서 아랫방향으로 거리 Y(mm)정도 떨어져 있는 하부 위치에 도달하는 때에, 착상 구역 산출기(32)는 스위치 신호(32a) 및 구별 신호(32c)(정상적)를 출력한다. 그러나, 케이지가 윗방향으로 이동하고 있는 때에 제한 스위치(29)의 접촉에 결함이 있는 경우(오프-모드 문제)에, 신호(29a)는 케이지(2)가 정지 위치로부터 거리 Y(mm)정도 떨어져 있는 하부 위치에 도달하는 때에도 턴-온되지 않기 때문에, 착상 구역을 검출할 수 없게 된다. 그러나, 이와같은 경우에, 착상 구역 산출기(32)는 케이지(2)가 정지 위치로부터 거리 Z(mm)만큼 떨어져 있는 하부 위치에 도달하는 때에 스위치 신호(32a)와 구별 신호(32b)(비정상적인 착상 구역(I)으로부터의 착상을 나타냄)를 출력한다. 게다가, 제1도에 도시한 바와 같은 제한 스위치(29, 30)의 오프-모드 문제의 발생이 이미 알려져 있는 때에는, 착상 구역 산출기(32)는 케이지(2)가 정지 위치로부터 X(mm)정도 떨어져 있는 하부 위치에 도달하는 때에 스위치 신호(32a)와 구별 신호(32b)(비정상적인 착상 구역(II)으로부터의 착상을 나타냄)를 출력한다. 상기한 바와 같이, 착상 구역 산출기(32)는 착상 스위치(29 내지 30)의 접촉 결함(오프-모드 문제) 또는 용융 접촉(온-모드 문제)에 근거하여 케이지(12)가 착상을 시작하는 목표 정지 위치로부터 떨어져 있는 위치를 나타내는 구별 신호(32b, 32c, 32d)중 하나와 스위치 신호(32a)를 출력한다.

모터축 위치 검출기(33)는 위치 검출기(5)(예를들어, 브러시리스 리졸버(brush-less resolver) 또는 펄스 발생기)의 출력 신호(5a)에 근거하여 모터축 각위치를 나타내는 데이터(33a)를 출력한다. 모터축 각위치 데이터(33a), 착상 스위치 신호(32a) 및 착상 구역 구별 신호(32b, 32c, 32d)에 응답하여, 착상 패턴 발생기(34)는 다음과 같이 착상 구역내의 착상 패턴을 산출한다: 착상 스위치 신호(32a)가 턴-온되는 때에(케이지가 착상 구역에 들어가는 때에) 얻은 모터축 각위치 데이터(33a)(즉, 모터축 각도)를 θ_o 라고 하고 하면, 목표 정지 위치에서의 모터축 각도 θ_p 는 다음과 같이 표현된다.

$$\theta_p = \theta_o \pm \theta_c \quad (1)$$

여기서, θ_o 는 케이지가 착상 구역을 들어간 이후에 모터축 각도의 변화를 나타내며, \pm 는 엘리베이터의 상향 이동 또는 하향 이동에 의해 결정된다. 여기서, θ_o 는 다음과 같은 식으로부터 얻을 수 있다:

$$\theta_c = A \cdot P / (\pi \cdot D) \quad (2)$$

여기서, P(mm)는 모터축의 각 1회전당 이동 거리를 나타내며, D(mm)는 활차(13)의 직경을 나타내고, A(mm)는 착상 구역의 설정 거리를 나타낸다. 그러므로, θ_c 는 다음과 같이 미리 산출될 수 있다: 비정상적인 착상 구역(1)으로부터의 착상인 경우(신호(32b)가 온인 경우),

$$\theta_c = \theta_{c1} = P \cdot Z / (\pi \cdot D) \quad (3)$$

비정상적인 착상 구역(11)으로부터의 착상인 경우(신호(32c)가 온인 경우),

$$\theta_c = \theta_{c2} = P \cdot Y / (\pi \cdot D) \quad (4)$$

비정상적인 착상 구역(11)으로부터의 착상인 경우(신호(32d)가 온인 경우),

$$\theta_c = \theta_{c3} = P \cdot X / (\pi \cdot D) \quad (5)$$

그 다음에, 착상 패턴 발생기(34)는 순간적으로 모터축 각도 데이터(33a)(착상 스위치 신호(32a)가 턴-온된 이후에)와 목표 정지 위치사이의 각도 편차 $\Delta\theta$ 를 다음과 같이 산출한다:

$$\Delta\theta = \theta_p - \theta_x \quad (6)$$

또한, 기준 속도 V는 식(6)에 의해 산출된 각도 편차 $\Delta\theta$ 에 이득 G를 곱함으로써 다음과 같이 산출된다:

$$V = G \cdot \Delta\theta = G \cdot (\theta_p - \theta_x) \quad (7)$$

요약하자면, 착상시에 선형 착상 패턴이 모터축의 편차 $\Delta\theta = \theta_p - \theta_x$ 에 근거하여 산출되고, 이 산출된 착상 패턴은 착상 패턴 발생기(34)에 의해 기준 속도 신호(34a)로서 출력된다. 각도 편차 $\Delta\theta$ 와 기준 속도사이의 선형 관계를 시간과 기준 속도사이의 관계로 다시 쓰게 되면, 제6도에 도시한 바와 같이 저크-모드곡선(jerk-mode curve)을 얻을 수 있게 된다.

착상 스위치 신호(32a)에 응답하여, 속도 패턴 스위치(36)는 출력 신호(36a)로서 시간 t7(제6도에 도시됨)까지는 속도 패턴 발생기(31)에 의해 주어진 출력 신호(31a)를 출력하지만 시간 t7에서 t8(제6도에 도시됨)까지는 착상 패턴 발생기(34)에 의해 주어진 출력 신호(34a)를 출력한다. 게다가, 속도 제어기(37)는 기준 속도 신호(36a)와 속도 신호(35a)사이의 편차의 비례-적분(proportional-plus-integral)(P1)값을 산출하여 제어 신호(37a)를 출력한다.

제어 신호(37a)는 전류 신호(8a)와 전류 보정 신호(9a)사이의 차이에 근거하여 보정된 이후에 전류 제어기(38)에 보내진다. 전류 제어기(38)의 출력(7a)은 전력 변환기(10)에 인가된다. 전력 변환기(10)는 신호(7a)에 대응하는 전류를 모터(4)에 공급한다. 상기한 바와 같이, 엘리베이터 캐이지(2)의 운동은 모터(4)에 의해 제어될 수 있기 때문에 엘리베이터 캐이지(2)는 소망하는 목표 정지 위치에 정확하고 원활하게 정지할 수 있게 된다.

제4도는 착상 패턴 산출부(34)의 동작을 설명하는 플로우차트이다. 단계(F41)에서, 마이크로프로세서(23)(이후부터는 제어라고 함)는 착상 스위치 신호(32a)에 근거하여 착상이 스위칭(시작)되었는지의 여부를 구별한다. 단계(F42)에서 스위칭된 경우에; 즉 착상 구역내에 있는 경우에 제어는 캐이지가 착상 구역에 들어갔는지의 여부를 구별하게 된다. 캐이지가 착상 구역에 들어갔는지는 플래그(캐이지가 착상 구역에 들어갔을 때에 턴-온됨)가 턴-온되었는지의 여부를 검사함으로써 구별할 수 있다. 캐이지가 착상 구역에 들어간 경우에 단계(F43)에서의 제어는 착상이 비정상적인 구역(1)으로부터 시작되었는지의 여부를 구별한다. 예(YES)인 경우에는, 제어는 단계(F45)로 진행한다. 단계(F43)에서 아니오(NO)인 경우에는, 제어는 단계(F44)로 진행하여 착상이 정상적인 착상 구역으로부터 시작하는지의 여부를 또한 구별하게 된다. 예인 경우에는, 제어는 단계(F46)로 진행하고, 아니오인 경우에는(이것은 착상이 비정상적인 착상 구역(11)에서 시작하는 것을 나타내기 때문에), 제어는 단계(F47)로 진행한다. 단계(F45)에서, 제어는 식(3)으로 표현된 바와 같이 캐이지가 비정상적인 착상 구역(1)으로부터 착상한 때에 얻은 모터축의 미리 설정된 각도 변화율 θ_c 를 판독하게 된다. 단계(F46)에서, 제어는 식(4)으로 표현된 바와 같이 캐이지가 정상적인 착상 구역으로부터 착상한 때에 얻은 모터축의 미리 설정된 각도 변화율 θ_c 를 판독하게 된다. 단계(F47)에서, 제어는 식(5)으로 표현된 바와 같이 캐이지가 비정상적인 착상 구역(11)으로부터 착상한 때에

얻은 모터축의 미리 설정된 각도 변화율 θ_0 를 판독하게 된다. 단계(F48)에서, 제어는 케이지가 착상 구역에 들어간 때에 얻은 모터축 각도 데이터 θ_x 를 θ_0 로서 저장하게 된다. 게다가, 단계(F49)에서 제어는 목표 정지 위치에서 모터축 각도 θ_0 를 산출하게 된다. 케이지가 단계(F50)에서 착상 구역에 들어간 이후에 제어는 식(6)에 따라 모터축 각도와 착상 구역내에서의 목표 정지 위치사이의 각도 편차 $\Delta\theta$ 를 산출한다. 게다가, 단계(F51)에서, 제어는 미리 설정된 이득 G를 판독한다. 단계(F52)에서, 제어는 식(7)에 따라 기준 속도 V(즉 착상 패턴 신호(34a))를 산출한다.

게다가, 착상 스위치의 검출 위치가 엘리베이터가 윗방향으로 이동하는 때와 아랫방향으로 이동하는 때에 차이가 있는 경우에, 케이지가 착상 구역에 들어가는 때로부터 목표 정지 위치에 도달하는 때까지 다른 값을 윗방향 및 아랫방향 모터축 각도 변화율(θ_0)에 각각 설정함으로써 이 문제를 극복할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

엘리베이터 제어 시스템에 있어서, 엘리베이터 케이지(cage)를 구동하는 모터의 축 위치를 검출하기 위한 모터축 위치 검출 수단과; 상기 모터축 위치 검출 수단의 출력에 근거하여 모터 회전 속도를 산출하는 속도 검출 수단과; 케이지가 각각의 층(floor)에 있는 착상 구역(landing zone)에 들어가는 것을 나타내는 착상 스위치신호 및 엘리베이터 케이지가 정상적인 착상 거리(landing distance)로부터 착상하는지 또는 정상적인 착상 거리가 아닌 비정상적인 구역으로부터 착상하는지 여부를 구별하기 위한 적어도 하나의 구별 신호(discriminate signal)를 출력하는 착상 구역 검출 수단과; 상기 모터축 위치 검출 수단에 의해 검출된 모터축 위치와 상기 착상 구역 검출 수단에 의해 출력된 구별 신호에 근거하여 모터축의 현재의 위치와 목표 정지 위치사이의 거리에 비례하는 기준 속도를 나타내는 착상 패턴을 산출하기 위한 착상 패턴 발생 수단과; 출발 층(starting floor)으로부터 정지 층(stop floor)까지의 케이지가 속도 패턴을 미리 저장하여 그 저장된 케이지 속도 패턴을 출력하기 위한 속도 패턴 발생 수단과; 이 저장된 속도 패턴과 산출된 착상 패턴을 수신하여 착상 스위치 신호가 수신되지 않았을 때에는 저장된 속도 패턴을 출력하고 착상 스위치 신호가 수신되었을 때에는 산출된 착상 패턴을 출력하기 위한 속도 패턴 스위칭 수단; 및 상기 속도 패턴 스위칭 수단의 출력과 상기 속도 검출 수단의 출력사이의 차이에 근거하여 케이지 속도를 제어하기 위한 속도 제어 수단을 구비한 것을 특징으로하는 엘리베이터 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 착상 패턴 발생 수단은 산출된 목표 정지 위치에 근거하여 착상 패턴을 산출하기 위하여 엘리베이터 상향 및 하향 운동 방향 모두에 있어서 따로따로 모터축의 목표 정지 위치를 산출하는 것을 특징으로하는 엘리베이터 제어 시스템.

청구항 3

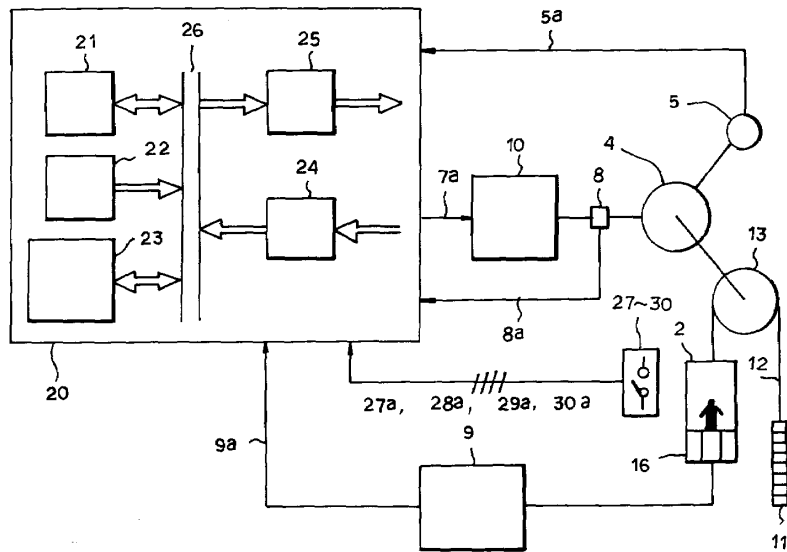
제2항에 있어서, 상기 착상 구역 검출 수단은 케이지가 각각의 층에 있는 착상 구역에 들어가는 것을 검출하여 착상 스위치 신호를 출력하기 위한 제1스위치와; 정상적인 착상 거리로부터의 착상을 나타내는 신호를 출력하기 위한 제2 스위치와; 정상적인 거리로부터 멀리 떨어져 있는 비정상적인 착상 거리로부터의 착상을 나타내는 신호를 출력하기 위한 제3 스위치; 및 정상적인 거리로부터 멀리 떨어져 있지 않은 비정상적인 착상 거리로부터의 착상을 나타내는 신호를 출력하기 위한 제4 스위치를 구비하고 있으며, 상기 착상 패턴 발생 수단은 상기 착상 구역 검출 수단의 어떤 스위치가 동작하고 있는지에 따라 착상 패턴을 산출하는 것을 특징으로하는 엘리베이터 제어 시스템.

청구항 4

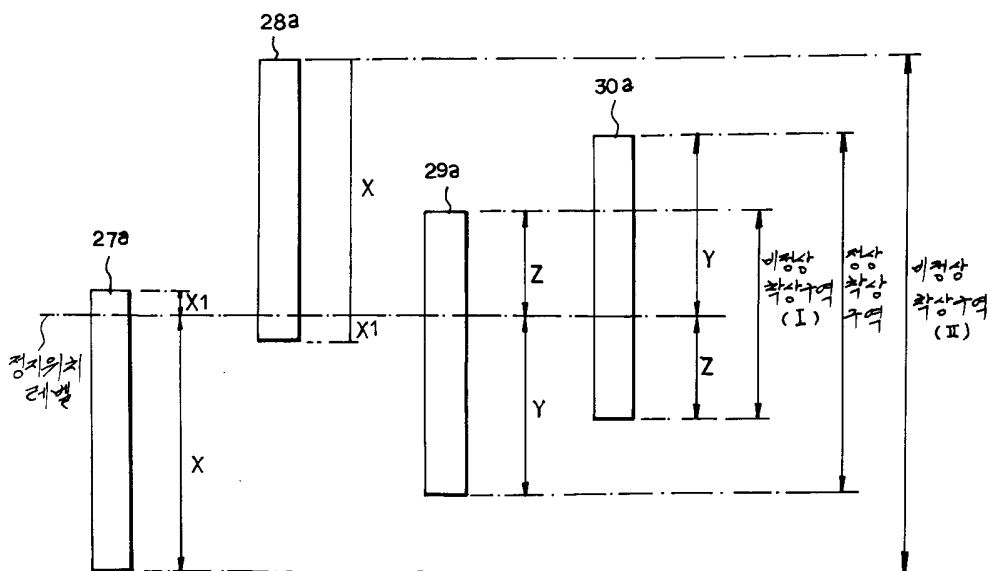
제1항에 있어서, 상기 모터축 위치 검출 수단, 상기 속도 검출 수단, 상기 착상 구역 검출 수단, 상기 착상 패턴 발생 수단, 상기 속도 패턴 발생 수단, 상기 속도 패턴 스위칭 수단, 및 상기 속도 제어 수단의 각 기능을 수행하는데 하나의 마이크로프로세서를 사용하고 있는 것을 특징으로하는 엘리베이터 제어 시스템.

도면

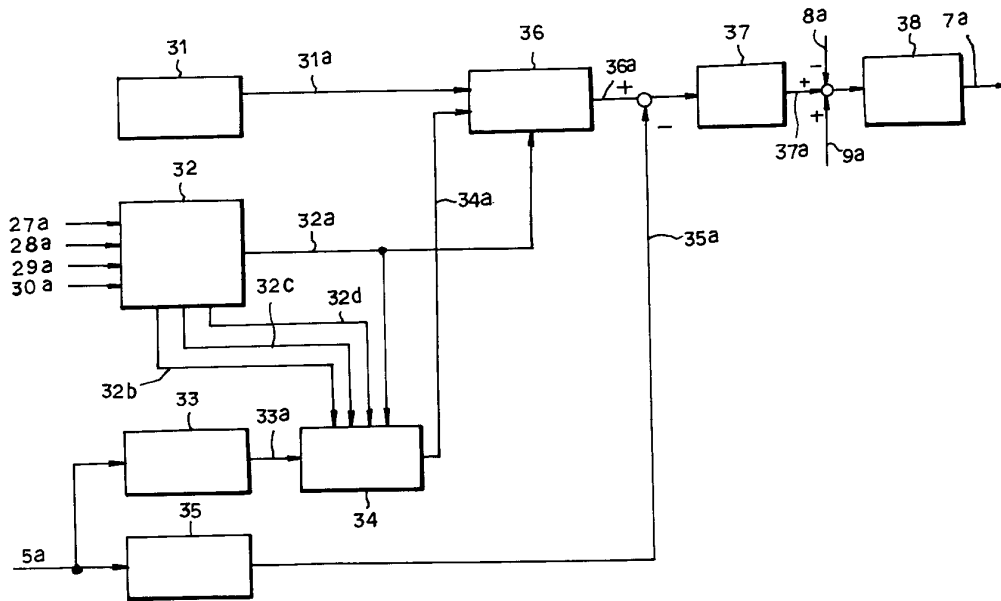
도면1



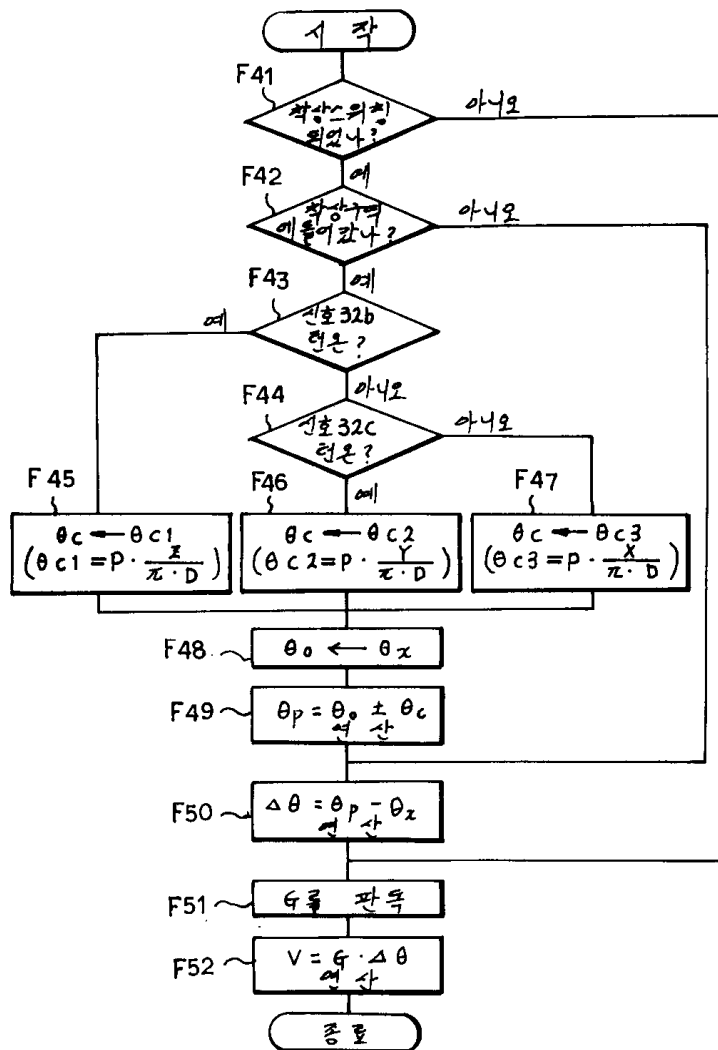
도면2



도면3



도면4



도면5

