



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월13일
(11) 등록번호 10-1115918
(24) 등록일자 2012년01월27일

- (51) Int. Cl.
B66B 1/34 (2006.01) B66B 1/30 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2009-7013726
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2007년02월14일
심사청구일자 2009년06월30일
- (85) 번역문제출일자 2009년06월30일
- (65) 공개번호 10-2009-0094832
- (43) 공개일자 2009년09월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/052589
- (87) 국제공개번호 WO 2008/099470
국제공개일자 2008년08월21일
- (56) 선행기술조사문헌
JP06321440 A
JP2003238037 A
JP2004137003 A
W02007013141 A1

- (73) 특허권자
미쓰비시덴키 가부시카가이사
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고
- (72) 발명자
하시모토 준
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시카가이사 내
- (74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 4 항

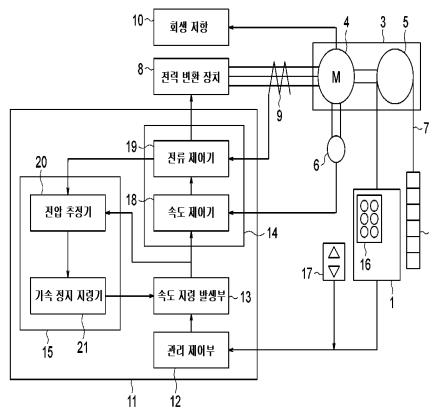
심사관 : 민승기

(54) 엘리베이터 장치

(57) 요약

엘리베이터칸은 현가 수단에 의해 현가되어 권상기에 의해 승강된다. 권상기의 모터에 공급되는 전력은 전력 변환 장치에 의해 제어된다. 또, 전력 변환 장치는 제어 장치에 의해 제어된다. 제어 장치는 엘리베이터칸의 주행시에, 권상기의 회생 운전시에 있어서 회생 전압의 최대값을 추정한다. 또, 제어 장치는 추정되는 회생 전압의 최대값이 소정의 전압 제한값에 도달하면, 추정되는 회생 전압의 최대값 증가를 멈추도록 상기 전력 변환 장치를 제어한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

구동 슈브(driving sheave, 5)와, 상기 구동 슈브(5)를 회전시키는 모터(4)를 가지는 권상기(hoisting machine, 3),

상기 구동 슈브(5)에 감겨지고, 엘리베이터칸(1) 및 균형추(2)가 매달려있는 현가 수단(suspension mean, 7),

상기 현가 수단(7)에 의해 현가되어, 상기 권상기(3)에 의해 승강되는 엘리베이터칸(1),

상기 모터(4)에 공급하는 전력을 제어하는 전력 변환 장치(8), 및

상기 전력 변환 장치(8)를 제어하는 제어 장치(11)를 구비하고,

상기 제어 장치(11)는 상기 엘리베이터칸(1)의 주행시에, 상기 권상기(3)의 회생 운전시에 있어서 회생 전압의 최대값을 추정하고, 추정되는 회생 전압의 최대값이 소정의 전압 제한값에 도달하면, 추정되는 회생 전압의 최대값 증가를 멈추도록 상기 전력 변환 장치(8)를 제어하는 엘리베이터 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제어 장치(11)는 상기 엘리베이터칸(1)의 가속도를 감소시키는 것에 의해, 추정되는 회생 전압의 최대값 증가를 멈추는 엘리베이터 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 모터(4)는 d축 전류와 q축 전류에 의해 구동되는 동기(同期) 모터이고,

상기 제어 장치(11)는 상기 d축 전류, 상기 q축 전류 및 상기 모터(4)의 각속도(角速度)에 기초하여, 상기 회생 전압의 최대값을 추정하는 엘리베이터 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제어 장치(11)는 상기 d축 전류를 미리 정해진 값으로 하고, 상기 q축 전류를 가속 토크, 부하 토크, 및 로스 토크 중 하나 이상에 기초하여 정한 값으로 하는 엘리베이터 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 구동 기기의 능력을 유효하게 이용하는 것에 의해, 엘리베이터칸을 고효율로 운전하는 엘리베이터 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 엘리베이터 제어 장치에서는 엘리베이터칸의 적재량에 따라, 모터 및 그것을 구동하는 전기 기기의 구동 범위 내에서, 엘리베이터칸의 일정속 주행시의 속도 및 가감속 주행시의 가감 속도가 변화된다. 이에 의해, 모터의 여력이 활용되어 엘리베이터칸의 운행 효율이 향상된다(예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

[0003] 특허 문헌 1: 일본 특개 2003-238037호 공보

[0004] 상기와 같은 종래의 엘리베이터 제어 장치에서는 모터로부터 발생하는 회생 전력의 처리에 대해서도 고려되어야 하지만, 어떻게 처리할지는 명확하지 않았다. 이 때문에, 회생 전압이 전압의 제한값을 넘어 버려, 기대하는 감속도를 얻지 못하여 엘리베이터칸이 정지 위치를 지나쳐 버릴 우려가 있었다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 엘리베이터칸을 고효율로 운전하면서, 회생 전

력을 적절히 소비할 수 있는 엘리베이터 장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

[0006] 본 발명에 의한 엘리베이터 장치는, 구동 슈브(driving sheave)와, 구동 슈브를 회전시키는 모터를 가지는 권상기(hoisting machine); 구동 슈브에 감겨져 있는 현가 수단(suspension mean); 현가 수단에 의해 현가되어, 권상기에 의해 승강되는 엘리베이터칸; 모터에 공급하는 전력을 제어하는 전력 변환 장치; 및 전력 변환 장치를 제어하는 제어 장치를 구비하고, 제어 장치는 엘리베이터칸의 주행시에, 권상기의 회생 운전시에 있어서 회생 전압의 최대값을 추정하고, 추정되는 회생 전압의 최대값이 소정의 전압 제한값에 도달하면, 추정되는 회생 전압의 최대값 증가를 멈추도록 전력 변환 장치를 제어한다.

실시 예

[0009] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

[0010] 실시 형태 1.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 의한 엘리베이터 장치를 나타내는 구성도이다. 엘리베이터칸(1) 및 균형추(2)는 권상기(3)에 의해 승강로 내를 승강한다. 권상기(3)는 모터(4), 모터(4)에 의해 회전되는 구동 슈브(5), 및 구동 슈브(5)의 회전을 제동하는 브레이크(도시하지 않음)를 가지고 있다.

[0012] 모터(4)에는 모터(4)의 회전 속도와 자극 위치를 검출하기 위한 속도 검출기(6)가 마련되어 있다. 속도 검출기(6)로는, 예를 들어 인코더 또는 리졸버(resolver) 등이 이용되고 있다.

[0013] 구동 슈브(5)에는 엘리베이터칸(1) 및 균형추(2)를 매다는 현가 수단으로서의 복수 개(도면에서는 1개만 나타냄)의 메인 로프(7)가 감겨져 있다. 메인 로프(7)로는, 예를 들어 통상의 로프, 또는 벨트 형상의 로프 등을 이용할 수 있다.

[0014] 모터(4)에는 전력 변환 장치(8)를 통하여 전원으로부터의 전력이 공급된다. 전력 변환 장치(8)로는, 예를 들어 교류 전압의 기본 주파수 내에 복수의 직류 전압의 펄스를 발생시키는 것에 의해 출력 전압을 조정하는 PWM 제어의 인버터가 이용되고 있다. 이와 같은 인버터에서는 전압의 스위칭 듀티비를 조정하는 것에 의해 모터(4)에 대한 출력 전압이 변화된다.

[0015] 또, 전력 변환 장치(8)와 전원 사이에는 차단기(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 전력 변환 장치(8)로의 과전류는 차단기에 의해 방지되고 있다. 전력 변환 장치(8)로부터 모터(4)에 공급되는 전류의 값은 전류 검출기(CT; 9)에 의해 모터 전류값로서 검출된다.

[0016] 회생 저항(10)은 권상기(3)의 회생 운전시에 모터(4)가 발생시키는 전력을 열로서 소비한다. 이 경우, 모터(4)에 가해지는 순간 전압은 회생 저항(10)의 용량에 의해 제한된다. 이에 비해, 회생 저항(10)을 갖지 않는 엘리베이터 장치에서는 매트릭스 컨버터나 간이 회생에 의해, 모터(4)에서 발전된 전력을 제어하고 전원에 되돌려준다. 이 경우, 모터(4)에 가해지는 순간 전압은 전원 전압에 의해 제한된다.

[0017] 전력 변환 장치(8)는 제어 장치(11)에 의해 제어된다. 제어 장치(11)는 구동계의 기기의 허용 범위 내에서, 엘리베이터칸(1)의 최고 속도나 가속도를 가능한 한 올려 엘리베이터칸(1)의 주행 시간을 단축하도록 속도 지령을 생성한다. 또, 제어 장치(11)는 관리 제어부(12), 속도 지령 발생부(13), 이동 제어부(14) 및 속도 제한부(15)를 가지고 있다. 관리 제어부(12)는 엘리베이터칸 조작반(16) 및 승강장 조작반(17)으로부터의 정보에 기초하여, 엘리베이터 장치의 운전에 관한 운행 관리 정보(예를 들어, 엘리베이터칸(1)의 행선층이나 주행 지령의 정보 등)를 작성한다.

[0018] 속도 지령 발생부(13)는 관리 제어부(12)로부터의 운행 관리 정보에 기초하여, 엘리베이터칸(1)에 대한 속도 지령, 즉 권상기(3)에 대한 속도 지령을 생성하고, 이것을 이동 제어부(14) 및 속도 제한부(15)에 출력한다. 또, 속도 지령 발생부(13)는 일정 가속중의 각 시각에 있어서, 가속도를 감소시키기 시작하여 행선층에 정지할 때까지의 가상적인 속도 패턴을 계산에 의해 구하고, 이 속도 패턴에 있어서, 현재 시각으로부터 일정 감속 개시시 까지 주행하는 일정 가감속간 이동 거리를 계산하고, 이것을 속도 제한부(15)에 출력한다.

[0019] 이동 제어부(14)는 속도 지령 발생부(13)로부터의 속도 지령에 기초하여, 엘리베이터칸(1)의 이동을 제어한다. 엘리베이터칸(1)의 이동은 이동 제어부(14)의 전력 변환 장치(8)에 대한 제어에 의해 행해진다. 또, 이동 제어부(14)는 속도 제어기(18) 및 전류 제어기(19)를 가지고 있다.

- [0020] 속도 제어기(18)는 속도 지령 발생부(13)로부터의 속도 지령과 속도 검출기(6)로부터의 회전 속도의 정보와의 차를 속도 편차 정보로서 구하고, 구한 속도 편차 정보를 전류 제어기(19)에 출력한다. 전류 제어기(19)는 속도 제어기(18)로부터의 속도 편차 정보에 기초하여 모터 전류 목표값을 구하고, 전류 검출기(9)에 의해 검출되는 모터 전류값이 모터 전류 목표값에 일치하도록 전력 변환 장치(8)를 제어한다.
- [0021] 제어 지령에는 모터(4)에 공급하는 모터 전류를 조정하기 위한 모터 전류 지령, 모터(4)에 회전 토크(rotary torque)를 발생시키는 토크 전류를 조정하기 위한 토크 전류 지령, 및 모터(4)에 공급하는 전압을 조정하기 위한 전압 지령이 포함되어 있다. 또, 전압 지령에는 모터(4)에 대한 전압의 스위칭 듀티비의 정보가 포함되어 있다.
- [0022] 또, 전류 제어기(19)는 전류 검출기(9)에 의해 검출된 모터 전류 중, 모터(4)에 회전 토크를 발생시키는 성분을 토크 전류로서 구하고, 구한 토크 전류의 정보를 속도 제한부(15)에 출력한다. 또한, 모터 전류값, 모터 전류 지령값, 토크 전류값, 토크 전류 지령값, 전압 지령값, 및 모터(4)에 대한 전압의 스위칭 듀티비는 권상기(3)의 출력에 관련된 것이기 때문에, 엘리베이터칸(1)을 이동시키고 있을 때의 권상기(3)의 출력에 따른 구동 정보로 되고 있다.
- [0023] 속도 제한부(15)는 일정 가속 주행시에 각 시각으로부터 가속도를 감소시키는 주행을 한 경우, 주행 중에 모터(4)가 발생시킬 수 있는 회생 전압의 최대값을 연산에 의해 추정하고, 이것이 제한값에 도달했을 때, 가속 정지 지령을 속도 지령 발생부(13)에 출력한다. 또, 속도 제한부(15)는 전압 추정기(20) 및 가속 정지 지령기(21)를 가지고 있다.
- [0024] 권상기(3)가 회생 운전을 할 때는 일정속 주행으로부터 가속도를 감소시켜서 가고, 일정 감속 주행으로 바뀌는 시각 t' 에 있어서, 회생 전압이 최대로 된다. 전압 추정기(20)는 속도 지령 발생부(13)로부터의 속도 지령 및 일정 가감속간 이동 거리와 이동 제어부(14)로부터의 토크 전류 지령값으로부터, 이 시각 t' 에 있어서 전압 V_a' 를 추정한다. 또, 이 최대 회생 전압 추정값 V_a' 를 가속 정지 지령기(21)에 출력한다.
- [0025] 가속 정지 지령기(21)는 전압 추정기(20)로부터의 최대 회생 전압 추정값 V_a' 와 전압 제한값을 비교하여, V_a' 가 전압 제한값에 도달했을 때, 속도 지령 발생부(13)에 가속 정지 지령을 출력한다. 속도 지령 발생부(13)는 일정 가속도로 속도 지령을 증가시키고 있을 때, 가속 정지 지령의 정보를 가속 정지 지령기(21)로부터 받으면, 엘리베이터칸(1)의 속도 지령에 대해, 가속 저크(jerk) 시간 t_a 동안에 가속도를 0까지 감소시키고, 일정속 주행으로 바뀐다. 즉, 속도 지령 발생부(13)는 모터(4)에 가해지는 순간 전압 추정값이 제한값보다 낮을 때에, 일정 가속의 정지를 해제시킨 속도 지령을 구한다. 이에 의해, 모터(4)에 가해지는 순간 전압이 제한값보다 높아지는 것이 방지된다.
- [0026] 여기서, 제어 장치(11)는 연산 처리부(CPU 등), 기억부(ROM, RAM 및 하드 디스크 등) 및 신호 입출력부를 가진 컴퓨터를 가지고 있다. 즉, 제어 장치(11)의 기능은 컴퓨터에 의해 실현된다. 또, 제어 장치(11)는 연산 주기 t_s 마다 연산 처리를 반복해서 실행한다.
- [0027] 다음으로, 동작에 대해 설명한다. 엘리베이터칸 조작반(16) 및 승강장 조작반(17)의 적어도 어느 하나의 조작에 의해 호출 등록이 행해지면, 호출 등록의 정보가 제어 장치(11)에 전송된다. 이 후, 제어 장치(11)에 기동 지령이 입력되면, 전력 변환 장치(8)로부터 모터(4)에 전력이 공급됨과 아울러, 권상기(3)의 브레이크가 해제되어 엘리베이터칸(1)의 이동이 개시된다. 이 후, 제어 장치(11)의 전력 변환 장치(8)에 대한 제어에 의해, 엘리베이터칸(1)의 속도가 조정되어, 호출 등록이 행해진 행선층에 엘리베이터칸(1)이 이동된다.
- [0028] 다음으로, 제어 장치(11)의 구체적인 동작에 대해 설명한다. 가속 정지 지령기(21)에서는 모터(4)에 가해지는 순간 전압 추정값에 기초하여, 일정 가속 가능 판정 및 가속 정지 지령 중 어느 하나의 판정이 행해진다. 또, 호출 등록의 정보가 제어 장치(11)에 입력되면, 그 정보에 기초하여 관리 제어부(12)에 의해 운행 관리 정보가 작성된다.
- [0029] 이 후, 가속 정지 지령기(21)의 판정이 일정 가속 가능 판정일 때에는 속도 지령 발생부(13)에 의해, 관리 제어부(12)로부터의 운행 관리 정보에 기초하여, 설정 속도, 즉 속도 지령이 구해진다. 이 속도 지령은 미리 설정된 산출식을 이용하여 산출된다.
- [0030] 또, 가속 정지 지령기(21)의 판정이 가속 정지 지령일 때에는 관리 제어부(12)로부터의 운행 관리 정보에 기초하여, 가속도를 감소시키는 속도 지령이 속도 지령 발생부(13)에 의해 산출된다. 이와 같은 속도 지령 발생부

(13)에 의한 속도 지령의 산출은 연산 주기 t_s 마다 행해진다.

[0031] 이 후, 산출된 속도 지령에 따라서, 이동 제어부(14)에 의해 전력 변환 장치(8)가 제어되어 엘리베이터칸(1)의 속도가 제어된다.

[0032] 다음으로, 회생 전압의 추정 방법에 대해 설명한다. 동기 모터에 있어서는 회전 속도 및 토크가 클수록 회생 전압이 높아진다. 이 때문에, 회생 전압은 일정속 주행 종료시(회전 속도 최대시)로부터 일정 감속 개시(감속 토크 최대시)까지의 사이에 최대로 된다. 또, 이 구간에서는 감속도의 증가에 의해 회전 속도가 저하하여 감속 토크가 증대되지만, 회생 전압으로의 영향은 토크의 쪽이 크기 때문에, 일정 감속 개시시에 회생 전압이 최대로 되는 것으로 하고, 이 때의 회생 전압을 감속측의 모터(4)의 선간 전압의 최대값으로서 추정한다.

[0033] 여기서, 이하의 d축 및 q축의 회로 방정식으로부터, d축 및 q축의 사이에는 서로 간섭하는 속도 기전력이 있음을 알 수 있다.

$$\begin{bmatrix} v_{da} \\ v_{qa} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_a + P \cdot L_a & -\omega_{re} \cdot L_a \\ \omega_{re} \cdot L_a & R_a + P \cdot L_a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{da} \\ i_{qa} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \omega_{re} \cdot \phi_{fa} \end{bmatrix}$$

[0034]

[0035] d, q의 전압을 다음 식과 같이 제어하여, 이것들을 지우는 비간섭 제어를 실시하고 있다.

$$\begin{aligned} v_{da} &= v'_{da} - \omega_{re} \cdot L_a \cdot i_{qa} \\ v_{qa} &= v'_{qa} + \omega_{re} (\phi_{fa} + L_a \cdot i_{qa}) \end{aligned}$$

[0036]

[0037] 따라서, 선간 전압 V_a 는 다음 식으로부터 얻어진다.

$$\begin{aligned} V_a^2 &= V_{da}^2 + V_{qa}^2 \\ &= (v'_{da} - \omega_{re} \cdot L_a \cdot i_{qa})^2 + \{v'_{qa} + \omega_{re} (\phi_{fa} + L_a \cdot i_{qa})\}^2 \end{aligned}$$

[0038]

[0039] 여기서 회생 전압이 최대로 되는 일정 감속을 개시하는 시각 t' 에 있어서 전기각(電氣角) 각속도(角速度) ω_{re}' , d축 전류 I_d' 및 q축 전류 I_q' 를 각각 추정하고, 식 (1)을 이용하여 V_a' 를 얻는다. 여기서, R_a 는 저항값, L_a 는 인덕턴스, ϕ_{fa} 는 전기자 권선 쇄교 자속수(電機子 卷線 鎖交 磁束數)의 최대값이다.

$$V_a'^2 = (R_a \cdot I_d' - L_a \cdot I_q' \cdot \omega_{re}')^2 + \{R_a \cdot I_q' + \omega_{re}' (\phi_{fa} + L_a \cdot I_q')\}^2 \cdots (1)$$

[0040]

[0041] 전기각 각속도 ω_{re}' 의 추정은 현재의 속도 v , 가속도 A_a 및 일정 감속 주행시의 감속도 A_d 로부터, 식 (2)에 의해 구한다. 여기서, t_a 는 가속 저크 시간, t_d 는 감속 저크 시간, D_s 는 구동 쉬브(5)의 직경, p 는 모터(4)의 극수(極數)이다.

$$\omega_{re}' = \{v + (A_a \cdot t_a - A_d \cdot t_d) / 2\} \cdot (2 / D_s) \cdot p \cdots (2)$$

[0042]

[0043] 모터(4)가 발생시키는 회생 전압 V_a' 가 제한값에 도달하는 것과 같은 경우는 모터(4)는 고속 회전을 행하고 있어, 이에 의해 생기는 역기전력을 없애기 때문에, 큰 d축 전류가 흐르고 있다. 여기서 d축 전류는 제한값 I_{da}

득까지 흐르고 있는 것으로 하고, 시각 t'에 있어서 d축 전류의 추정값 I'd는 식 (3)과 같이 결정한다. 단, I_{dmax}는 d축 전류의 최대값이다.

$$I'_d = I_{dmax} \dots (3)$$

[0044]

[0045] q축 전류는 모터(4)가 발생시키는 토크에 비례하고, 토크는 가속도에 비례하는 가속 토크, 부하나 로프 언밸런스(rope unbalance)의 상태에 비례하는 부하 토크, 및 속도에 반비례하는 로스 토크(loss torque)로 대별된다. 따라서, 일정 가속시의 각 시각 t로부터 일정 감속 개시 시각 t'까지의 3가지 토크 성분의 변화를 추정하고, 시각 t에 있어서 토크에 더함으로써 q축 전류를 추정한다.

[0046] 가속 토크의 변화 ΔT_{acc}는 시각 t에 있어서 가속도 A_a와 일정 감속도 A_d로부터 식 (4)에 의해 구해진다. 단, 가속도 환산 계수 K₁은 기어비(gear ratio) k 및 관성 모멘트(inertia moment) G_{D2}를 이용하여, 식 (5)로 표시된다.

$$\Delta T_{acc} = (A_a + A_d) \cdot K_1 \dots (4)$$

[0047]

$$K_1 = D_s \cdot k \cdot 19.6 / G_{D2} \dots (5)$$

[0048]

[0049] 부하 토크의 변화 ΔT_{ld}는 주행 중의 엘리베이터칸(1) 내의 부하가 일정한 것으로 하고, 로프 언밸런스의 변화 ΔRub로부터 추정한다. 우선 일정 가속중의 시각 t에 있어서 일정 가속도 A_a, 일정 감속도 A_d, 일정 가속 시간 t₁, 기동 저크 시간 t_j, 가속 저크 시간 t_a, 감속 저크 시간 t_d, 착상(着床) 저크 시간 t_L을 이용하여, 식 (6)으로부터 일정 감속 시간 t₂를 얻는다.

$$t_2 = (A_a / A_d) \{ t_1 + (t_j + t_a) / 2 \} - (t_d + t_L) / 2 \dots (6)$$

[0050]

[0051] 속도 지령 발생부(13)에서 구한 일정 가감속간 이동 거리 L_{ad}로부터, 시각 t와 시각 t' 사이의 로프 언밸런스값의 차 Rub'를 식 (7)에 의해 계산한다. 단, 로프계의 선밀도를 ρ로 한다.

$$Rub' = L_{ad} \cdot \rho \dots (7)$$

[0052]

[0053] 시각 t 및 시각 t'에서의 엘리베이터칸(1)의 위치에 대응하는 로프 언밸런스값 Rub, Rub'로부터, 로프 언밸런스의 변화를 구하고, 이것을 식 (8)과 같이 부하 토크의 변화 ΔT_{ld}로 한다.

$$\Delta T_{ld} = \Delta Rub = Rub' - Rub \dots (8)$$

[0054]

[0055] 로스 토크의 변화 ΔT_{loss}는 시각 t와 시각 t' 사이의 속도차에 반비례하지만, 이 속도차는 작기 때문에, 로스 토크의 변화는 없는 것으로 한다.

$$\Delta T_{loss} = 0 \dots (9)$$

[0056]

[0057] 시각 t' 동안의 토크 전류 I'q는 식 (10)으로 표시된다. 단, 토크 정수 K₂는 극수 p 및 전기자 권선 쇠교 자속수의 최대값 ϕ_{fa}를 이용하여, 식 (11)로 표시된다.

$$I' = I + (\Delta T_q + \Delta T_{acc} + \Delta T_{ld} + \Delta T_{loss}) \cdot K_2 \cdots (10)$$

[0058]

$$K_2 = p \cdot \phi_{fa} \cdots (11)$$

[0059]

[0060]

다음으로, 모터(4)가 회생 운전을 행하는 경우의 속도 지령 발생부(13)로부터의 속도 지령에 대하여 설명한다. 도 2는 도 1의 엘리베이터 장치에 있어서 속도 지령값, 가속도, 모터 선간 전압, 회생 전압 추정값 및 가속 정지 지령의 시간 변화의 일례를 나타내는 그래프이다.

[0061]

도 2에 있어서, 속도 지령값 및 가속도의 그래프의 점선은 엘리베이터 기동시에, 속도 지령 발생부(13)가 관리 제어부(12)로부터의 정보에 기초하여 계산한 속도·가속도 패턴이고, 엘리베이터칸(1)은 처음에는 이 패턴에 따라서 주행된다. 그러나 엘리베이터칸 내 부하의 조건이나 주행 조건에 따라서는 회생 전압이 극단적으로 높아져, 일정 감속 개시시의 모터 선간 전압이 전압 제한값 V_{dmax} 를 넘어 버린다(선간 전압의 그래프의 점선).

[0062]

이를 방지하기 위해, 일정 가속도 주행시에 있어서, 회생 전압의 최대값을 추정하고, 이것이 전압 제한값 V_{dmax} 에 도달한 시점에서, 가속 정지 지령을 속도 지령 발생부(13)에 출력한다. 속도 지령 발생부(13)는 가속 정지 지령을 받으면, 가속도를 감소시키는 것에 의해, 추정되는 회생 전압 최대값의 증가를 멈추도록 제어한다. 또, 가속도를 감소시키기 시작했을 때의 속도, 가속도 및 정지 위치까지의 잔여 거리로부터, 새로운 속도·가속도 패턴(속도 지령값 및 가속도의 그래프의 실선)을 생성하고, 이동 제어부(14)에 출력한다.

[0063]

이와 같은 엘리베이터 장치에서는 회생 전압이 전압 제한값을 넘지 않도록 고려하여, 일정 가속 중에 최고 속도를 결정하므로 회생 전력을 적절히 소비할 수 있다. 또, 다른 구동계의 기기의 부하가 허용 범위 내이면, 회생 전압이 전압 제한값에 도달할 때까지, 엘리베이터칸(1)의 속도를 일정 가속도로 증가시킬 수 있으므로, 엘리베이터칸(1)을 고효율로 운전할 수 있다.

산업상 이용 가능성

[0064]

본 발명에 의하면, 엘리베이터칸을 고효율로 운전하면서, 회생 전력을 적절히 소비할 수 있는 엘리베이터 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007]

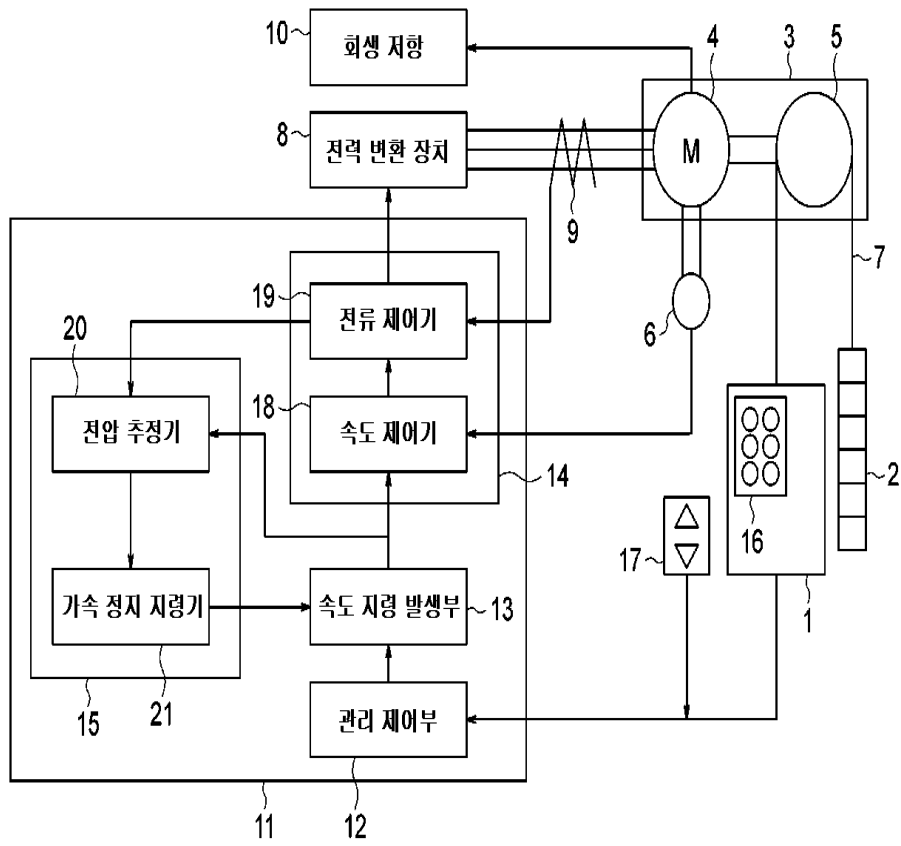
도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 의한 엘리베이터 장치를 나타내는 구성도이다.

[0008]

도 2는 도 1의 엘리베이터 장치에 있어서 속도 지령값, 가속도, 모터 선간(線間) 전압, 회생 전압 추정값 및 가속 정지 지령의 시간 변화의 일례를 나타내는 그래프이다.

도면

도면1



도면2

