

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H02P 5/00

(45) 공고일자 2002년 12월 18일

(11) 등록번호 10-0352024

(24) 등록일자 2002년 08월 27일

| | | | |
|-------------|---|-------------|----------------|
| (21) 출원번호 | 10-1997-0700765 | (65) 공개번호 | 특 1997-0705223 |
| (22) 출원일자 | 1997년 02월 05일 | (43) 공개일자 | 1997년 09월 06일 |
| 번역문제출일자 | 1997년 02월 05일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/JP1995/01534 | (87) 국제공개번호 | WO 1996/04708 |
| (86) 국제출원일자 | 1995년 08월 02일 | (87) 국제공개일자 | 1996년 02월 15일 |
| (81) 지정국 | 국내특허 : 중국 대한민국 미국 싱가포르 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 | | |

(30) 우선권주장 94-204559 1994년 08월 05일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시기가이샤 야스가와덴끼

일본 후쿠오카현 기타큐슈시 야하타니시구 쿠로사키시로이시 2-1

(72) 발명자 나카무라 히로시

일본국 후쿠오카현 기타큐슈시 야하타니시구 쿠로사키시로이시 2반 1고 가부시기가이샤 야스카와 덴끼 나이
츠틀타 키즈히로

일본국 후쿠오카현 기타큐슈시 야하타니시구 쿠로사키시로이시 2반 1고 가부시기가이샤 야스카와 덴끼 나이

(74) 대리인 김창선, 서대석

심사관 : 전용해

(54) 모터속도제어장치

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 모터의 속도제어장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 모터의 속도피드백제어에 있어서 종래는 타코미터 제너레이터(tachometer generator) 등의 속도검출기가 많이 이용되고 있었지만 최근에는 엔코더(encoder) 등으로 검출한 위치정보에서 피드백 속도 신호를 산출하는 방식이 많이 이용되고 있다. 이 때 속도 피드백 신호의 산출방법으로서는 위치신호의 샘플링 주기 T_s 간의 증분치 Δy 에 의해 $v = \Delta y/T_s$ 로서 구하는 것이 가장 일반적이다.

<3> 그러나 이 방법에서는 산출한 속도신호의 위상이 실제의 속도보다도 지연되고 또한 저속역(低速域)에서의 정밀도가 크게 열화한다는 문제가 있다. 과거 복수점에서의 이동평균을 얻는 것에 의해 저속역에서의 정밀도 열화의 문제는 개선되지만 위상의 지연은 다시 커져 버린다. 또한 샘플링 주기가 길 경우나, 위치검출지연이 있을 경우에는 그 위상은 다시 지연된다. 이와 같이 위상의 지연신호에 의해 피드백 제어를 행하면 피드백 게인을 높게 설정할 수 없고 응답속도가 지연된다.

<4> 한편 일본국 특개평 4-9767호 공보와 같이 연산시점에서의 속도를 예측 검출하는 것도 알려져 있지만 모터의 특성이나 토오크지령을 고려하지 않고, 엔코더등으로 검출한 위치정보만으로 의지하여 예측하는 것으로, 예측이 실제의 값과 맞지 않을 염려가 있다.

<5> 발명의 개시

<6> 그래서 본 발명은 엔코더등으로 검출한 위치정보, 모터의 특성 및 토오크지령에 의거하여 속도를 예측하고 그 가중된 이동평균을 구하는 것에 의해 저속역에서의 정밀도 열화가 작고, 또한 위상지연이 없는 속도피드백 신호를 이용한 모터속도 제어장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<7> 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명에서는 현재 시각 i 에 있어서 $K \cdot T_s(K \geq 0, T_s$: 샘플링 주기)전의 모터위치 $y(i-K)$ 를 검출하고 이 검출신호를 기초로 산출한 모터속도 피드백신호 v_{fb} 에 의해 피드백 제어를 행하는 모터속도 제어장치에 있어서,

<8> 속도지령과 상기 모터속도 피드백 신호(v_{fb})에서 토오크 지령 $u(i)$ 을 산출하는 수단과,

<9> 상기 위치 $y(i-K)$ 에서 속도(v)($i-K$)를 산출하는 수단과,

- <10> M' 샘플링 전부터 시각 i-K까지의 상기 속도 $v(i-m)$ (단, $m=K, \dots, M'$)를 기억하는 수단과,
 <11> 모터의 동특성 모델, 상기 토오크지령 $u(i)$, 상기 위치 $y(i-K)$ 에서 M샘플링 전까지의 속도예측치 $v^*(i+m)$ (단, $m=-K+1, \dots, M$)를 구하는 예측기와,
 <12> 상기 속도피드백 신호를,

$$v_{fb}(i) = \sum_{m=-K+1}^M w_m v^*(i+m) + \sum_{m=K}^{M'} w'_m v(i-m)$$

 <14> 로 되는 계산에 의해 구하는 수단
 <15> 을 갖춘 것을 특징으로 하는 것이다.
 <16> 상기 수단에 의해 정밀도 열화가 작고, 위상지연이 없는 속도피드백 신호가 얻어지므로 피드백 루프게인을 높게 설정할 수 있고, 속도제어계의 응답주파수가 높아진다.

도면의 간단한 설명

- <17> 제 1도는 본 발명의 구체적 실시예를 도시하는 도면.
 <18> 제 2도는 본 발명의 예측기의 일예를 도시하는 내부 블럭도.
 <19> 제 3도는 본 발명의 예측기의 다른 예를 도시하는 내부 블럭도.
 <20> 제 4도는 본 발명의 제어연산기의 일예를 도시하는 내부 블럭도.
 <21> 제 5도는 본 발명의 다른 실시예를 도시하는 도면이다.
 <22> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
 <23> 본 발명의 제 1의 발명의 모터속도 제어장치의 실시예를 도시한다.
 <24> 도면중 제 5도는 속도지령과 속도피드백 신호 v_{fb} 를 입력하고, 토오크지령 u 를 출력하는 제어연산기이다. (6)은 토오크제어기, 모터 및 위치검출기를 포함한 것을 나타내고 있고, 현재시각 i 에 있어서 토오크지령 $u(i)$ 을 입력하고, $K \cdot T_s$ ($K \geq 0$, T_s :샘플링주기)전의 모터위치 검출치 $y(i-K)$ 를 출력한다. (1)은 모터의 동특성 모델, 토오크지령 u 및 위치 y 에서 M샘플링 전까지의 속도예측치 $v^*(i+m)$ (단, $m=-K+1, \dots, M$)를 구하는 예측기이다. (4)는 $v(i-K) = \Delta y(i-K)/T_s$ (Δ 은 샘플링 주기 T_s 간의 증분치를 나타낸다)등의 연산에 의해 위치 $y(i-K)$ 에서 속도 $v(i-K)$ 를 산출하는 연산기이며, (3)은 M'샘플링 전부터 시각 $(i-K)$ 까지의 속도 $v(i-m)$ (단, $m=K, \dots, M'$)를 기억하는 메모리이다. (2)는 연산기이며,

$$v_{fb}(i) = \sum_{m=-K+1}^M w_m v^*(i+m) + \sum_{m=K}^{M'} w'_m v(i-m) \quad (1)$$

- <26> 로 되는 연산에 의해 속도피드백 신호 v_{fb} 를 구하고, 제어연산기(5)로 출력한다. 무게 w_m 과 w'_m 은 $w_m = w'_m = 1/(M+M'+1)$ 로서 각 속도의 평균을 구해도 좋고, 각 속도에 다른 무게를 주고 전체로 1이 되도록 설정해도 좋다. M과 M'은 그 차 $M-M'$ 에 의해 속도피드백 신호의 위상을 합계 $M+M'$ 에 의해 속도분해능을 조정할 수 있고, $M \geq M'$ 으로 하는 것에 의해 위상지연이 없는 피드백 신호를 얻을 수 있다.
 <27> 다음은 예측기(1)의 구체적 실시예를 제 2도 및 제 3도에 도시한다. 우선 제 2도에 있어서, (11)은 예측기, (13)은 예측계수 A_{mn}, B_{mn} 를 기억하는 메모리, (14), (15)는 현재에 이를 때까지의 과거의 토오크지령 u 및 위치증분치 Δy 를 기억하는 메모리, (16)은 위치(y)로 부터 위치증분치 Δy 를 구하는 차분기이다.
 <28> (12)는 연산기이며,

$$v^*(i+m) = \Delta y^*(i+m)/T_s \quad (2a)$$

$$\Delta y^*(i+m) = \sum_{n=K}^{N_a+K-1} A_{mn} \Delta y(i-n) + \sum_{n=0}^{N_b+K-1} B_{mn} u(i-n) \quad m=-K+1, \dots, M \quad (2b)$$

- <30> 로 되는 연산에 의해 속도예측치 $v^*(i+m)$ 를 산출하여 출력한다.
 <31> 제 3도에 있어서 (21)은 예측기, (23)은 예측계수 A_{mn}, B_{mn} 를 기억하는 메모리(24), (25)는 현재에 이를 때까지의 과거의 토오크 지령 증분치 Δu 및 위치증분치 Δy 를 기억하는 메모리, (26), (27)는 증분치를 구하는 차분기이다.

<32> (22)는 연산기이며,

$$v^*(i+m) = \Delta y^*(i+m)/Ts \quad (3a)$$

$$\Delta y^*(i+m) = \sum_{n=K}^{N_a+K-1} A_{mn} \Delta y(i-n) + \sum_{n=0}^{N_b+K-1} B_{mn} \Delta u(i-n) \quad m=-K+1, \dots, M \quad (3b)$$

<34> 로 되는 연산에 의해 속도 예측치 $v^*(i+m)$ 를 산출하여 출력한다.

<35> 여기서(2b)식 및(3b)식에 있어 예측계수에 대하여 설명한다. 지금 토오크 지령 u 부터 위치증분치 Δy 까지의 전달함수모델이,

$$Gv(z) = (b_1 z^{-1} + \dots + b_{N_b} z^{-N_b}) / (1 - a_1 z^{-1} - \dots - a_{N_a} z^{-N_a})$$

<37> 의 이산시간계에서 얻어진다고 한다면 그 입출력 모델은 다음식이 된다.

$$\Delta y(i) = \sum_{n=1}^{N_a} a_n \Delta y(i-n) + \sum_{n=1}^{N_b} b_n u(i-n) \quad (4)$$

<39> 시각 i 에 있어서는 시각 $i-K$ 까지의 위치증분치의 실측치 $\Delta y(i-n)(n \geq K)$ 가 얻어지므로 그 이후의 위치증분치를 실측치를 이용하여,

$$\Delta y^*(i-K+1) = \sum_{n=1}^{N_a} a_n \Delta y(i-K+1-n) + \sum_{n=1}^{N_b} b_n u(i-K+1-n) \quad m=-K+1 \quad (5a)$$

$$\Delta y^*(i+m) = \sum_{n=1}^{m+K-1} a_n \Delta y^*(i+m-n) + \sum_{n=m+K}^{N_a} a_n \Delta y(i+m-n) + \sum_{n=1}^{N_b} b_n u(i+m-n) \quad m > -K+1 \quad (5b)$$

<41> 로 예측하면 위치증분치 예측치 $\Delta y^*(i+m)$ 는 (2b)식이 되고, 예측계수 A_{mn}, B_{mn} 는 미래의 토오크지령을 $u(j) = 0(j > i)$ 로 하면,

$$A_{(-K+1)n} = a_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad K \leq n \leq N_a+K-1 \quad (6a)$$

$$A_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j A_{(m-j)n} + a_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad K \leq n \leq N_a+K-1 \quad (6b)$$

$$B_{(-K+1)n} = b_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b+K-1 \quad (7a)$$

$$B_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j B_{(m-j)n} + b_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b+K-1 \quad (7b)$$

단, $a_n = 0(n > N_a)$, $b_n = 0(n < 1 \text{ 및 } n > N_b)$

<43> 로 부여된다. 또한 $u(j) = u(i)(j>i)$ 로 하면 (7b)식의 B_{m0} 은 다음식이 된다.

$$B_{m0} = 0 \quad -K+1 < m \leq 0$$

$$B_{m0} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j B_{(m-j)0} + \sum_{j=1}^m b_j \quad m \geq 1 \quad (7b')$$

<45> 또한 토오크지령 증분치(Δu)에서 위치증분치(Δy)까지의 전달함수모델이,

$$Gp(z) = (b_1 z^{-1} + \dots + b_{N_b} z^{-N_b}) / (1 - a_1 z^{-1} - \dots - a_{N_a} z^{-N_a})$$

<47> 일 경우, 그 입출력 모델은 다음식으로 되어,

$$\hat{\Delta y}(i) = \sum_{n=1}^{N_a} a_n \hat{\Delta y}(i-n) + \sum_{n=1}^{N_b} b_n \hat{\Delta u}(i-n) \quad (8)$$

<49> (5)식과 마찬가지로 하여 위치증분치를 예측하면(3b)식을 얻고, 예측계수 A_{mn}, B_{mn} 은 미래의 토오크지령 증분치를 $\Delta u(j) = 0(j>i)$ 로 하면,

$$A_{(-K+1)n} = a_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad K \leq n \leq N_a + K - 1 \quad (9a)$$

$$A_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j A_{(m-j)n} + a_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad K \leq n \leq N_a + K - 1 \quad (9b)$$

$$B_{(-K+1)n} = b_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b + K - 1 \quad (10a)$$

$$B_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j B_{(m-j)n} + b_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b + K - 1 \quad (10b)$$

$$\text{단, } a_n = 0(n > N_a), \quad b_n = 0(n < 1 \text{ 및 } n > N_b)$$

<51> 로 부여된다.

<52> 예를들면 $K = 0$ 이고, 토오크지령치에서 위치까지의 연속계의 전달함수모델을 $1/JS^2$ 로 하여 0차출드와 샘플러를 고려하여 이산화하면, 제 2도의 예측기의 모델 $Gv(z)$ 의 계수는 $N_a = 1, a_1 = 1, N_b = 2, b_1 = b_2 = b = T_s^2/2J$ 가 되고, 제3도의 예측기의 모델 $Gp(z)$ 의 계수는 $N_a = 2, a_1 = 2, a_2 = -1, N_b = 2, b_1 = b_2 = b = T_s^2/2J$ 가 된다.

<53> 제 2도의 예측기를 이용하여 $M = 2$ 로 하면, (2b)식의 계수는(6), (7), (7b') 식에 의해 $A_{10}=A_{20}=1, B_{10}=B_{11}=b, B_{20}=3b, B_{21}=b$ 가 된다.

<54> 또한 (1)식에 있어서 $M' = 0, w_2 = 0.5, w_1 = W'_0 = 0.25$ 로 하면 (1), (2)식에서

$$v_{fb}(i) = [\Delta y(i) + b\{1.75u(i) + 0.75u(i-1)\}] / T_s \quad (11)$$

<56> 를 얻는다. 위의 식과 같이 제 1도의 예측기(1)와 연산기(2), (4)를 일체화하여 $V_{fb}(i)$ 를 구해도 물론 상관없다.

<57> 외란 토오크 u_0 의 검출치 또는 추정치를 얻을 수 있는 경우에는 토오크지령 u 에서 외란 토오크 u_0 를 뺀 값을 토오크 지령이라고 생각하여 속도 예측치를 구해도 좋다. 제어연산기(5)내에서 PID제어나 I-P제어등의 적분연산을 포함하는 연산에 의해 토오크지령을 결정할 경우에는 적분연산치를 상기 외란토오크 추정치로서 이용해도 좋다. 예를들면 제 4도에 도시하는 바와 같이 제어연산기(5)내부에서 PID연산에 의해 토오크 지령을 산출하는 경우, 토오크지령에서 적분연산치를 뺀 것, 즉 PD(비례미분) 연산치만을 토

오크 지령으로서 예측기(1)로 입력한다.

<58> 또한 PI연산치를 1차 또는 n차 필터링한 값을 다음의 샘플링 주기에 토오크 지령 $u(i)$ 으로서 출력하는 제어연산기에 대하여 (11)식을 이용하여 속도피드백 신호 $V_{fd}(i)$ 를 구한 경우의 블록도를 제 5도에 도시한다. 동 도면에서는 1주기전의 적분치를 외란 토오크 u_d 로 하고 있지만 이것을 다시 필터링한 값을 u_d 로 해도 좋다. 또한 속도 $V(i)$ 는 $\Delta y(i)/T_s$ 에 의해 구하고 있지만 이 이외의 방법, 예를들면 속도검출기의 이용 또는 엔코더의 펄스간의 시간을 계측하여 산출하는 등, 기존의 속도산출방법을 이용해도 좋다.

<59> 이상 진술한 바와 같이 본 발명에 의하면 저속역에서의 정밀도 열화가 작고, 또한 위상지연이 없는 속도피드백 속도를 이용하기 위해 피드백 루프 게인이 올라가고, 고속응답가능한 모터속도 제어장치가 실현된다는 효과가 있다.

산업상이용가능성

<60> 본 발명은 모터의 속도제어장치에 적용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

현재시각 i 에 있어서 $K \cdot T_s (K \geq 0, T_s: \text{샘플링 주기})$ 전의 모터위치 $y(i-K)$ 를 검출하고, 이 검출신호를 기초로 산출한 모터속도 피드백 신호 v_{fb} 에 의해 피드백 제어를 행하는 모터속도 제어장치에 있어서,

속도지령과 상기 모터속도 피드백 신호 v_{fb} 에서 토오크지령 $u(i)$ 을 산출하는 수단과,

상기 위치 $y(i-K)$ 에서 속도 $v(i-K)$ 를 산출하는 수단과,

M' 샘플링전에서 시각 $i-K$ 까지의 상기 속도 $v(i-m)$ (단, $m = K, \dots, M'$)를 기억하는 수단과,

모터의 동특성 모델, 상기 토오크지령 $u(i)$, 상기 위치 $y(i-K)$ 에 의해 M 샘플링 전까지의 속도 예측치 $v^*(i+m)$ (단, $m = -K+1, \dots, M$)를 구하는 예측기와,

상기 속도 피드백 신호를,

$$v_{fb}(i) = \sum_{m=-K+1}^M w_m v^*(i+m) + \sum_{m=K}^{M'} w'_m v(i-m)$$

(단, w_m, w'_m 은 무게 계수)

로 되는 계산에 의해 구해지는 수단

을 갖춘것을 특징으로 하는 모터속도 제어장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 예측기는,

위치 y 에 의해 위치증분치 Δy (Δ 는 샘플링 주기 T_s 간의 증분치를 나타낸다)를 구하는 수단과,

토오크지령 u 에서 위치증분치 Δy 까지의 전달함수모델

$$Gv(z) = (b_1 z^{-1} + \dots + b_{Nb} z^{-Nb}) / (1 - a_1 z^{-1} - \dots - a_{Na} z^{-Na})$$

에 의해 예측계수 A_{mn}, B_{mn} 를

$$A_{(-K+1)n} = a_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad K \leq n \leq N_a+K-1$$

$$A_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j A_{(m-j)n} + a_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad K \leq n \leq N_a+K-1$$

$$B_{(-K+1)n} = b_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b+K-1$$

$$B_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j B_{(m-j)n} + b_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b+K-1$$

단, $a_n = 0 (n > N_a)$, $b_n = 0 (n < 1 \text{ 및 } n > N_b)$

로 결정하여 기억하는 수단과,

현재에 이를 때까지의 과거의 토오크지령 및 위치증분치를 기억하는 수단과,

이들의 예측계수, 토오크지령, 위치증분치에 의해 상기 속도예측치를 다음식

$$v^*(i+m) = \Delta y^*(i+m) / T_s$$

$$\Delta y^*(i+m) = \sum_{n=K}^{N_a+K-1} A_{mn} \Delta y(i-n) + \sum_{n=0}^{N_b+K-1} B_{mn} u(i-n) \quad m = -K+1, \dots, M$$

으로 구하는 수단으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 모터속도 제어장치.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 B_{m0} 에 대신하여

$$B_{m0} = 0 \quad -K+1 < m \leq 0$$

$$B_{m0} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j B_{(m-j)0} + \sum_{j=1}^m b_j \quad m \geq 1$$

로 하는 수단을 갖춘 것을 특징으로 하는 모터속도 제어장치.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 예측기는,

위치 y , 토오크지령 u 에 의해 그 증분치 Δy , Δu 를 구하는 수단과,

토오크지령 증분치 Δu 에서 위치증분치 Δy 까지의 전달함수모델

$$Gp(z) = (b_1 z^{-1} + \dots + b_{N_b} z^{-N_b}) / (1 - a_1 z^{-1} - \dots - a_{N_a} z^{-N_a})$$

에 의해 예측계수 A_{mn}, B_{mn} 를

$$A_{(-K+1)n} = a_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad K \leq n \leq N_a+K-1$$

$$A_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j A_{(m-j)n} + a_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad K \leq n \leq N_a+K-1$$

$$B_{(-K+1)n} = b_{(n-K+1)} \quad m = -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b+K-1$$

$$B_{mn} = \sum_{j=1}^{m+K-1} a_j B_{(m-j)n} + b_{(n+m)} \quad m > -K+1, \quad 0 \leq n \leq N_b+K-1$$

단, $a_n = 0(n > N_a)$, $b_n = 0(n < 1$ 및 $n > N_b)$

로 결정하여 기억하는 수단과,

현재에 이를 때까지의 과거의 토오크 지령증분치 및 위치증분치를 기억하는 수단과,
이들의 예측계수, 토오크 지령 증분치, 위치증분치에 의해 상기 속도예측치를 다음식

$$v^*(i+m) = \Delta y^*(i+m)/T_s$$

$$\Delta y^*(i+m) = \sum_{n=K}^{N_a+K-1} A_{mn} \Delta y(i-n) + \sum_{n=0}^{N_b+K-1} B_{mn} \Delta u(i-n) \quad m = -K+1, \dots, M$$

으로 구하는 수단으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 모터속도 제어장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 토오크 지령 U 에서 외란 토오크 U_d 의 검출치를 뺀 값을 토오크 지령으로 생각하여 속도 예측치를 구하는 수단을 갖춘 것을 특징으로 하는 모터속도 제어장치

청구항 6

제5항에 있어서, PID제어나 IP제어 등의 적분연산을 포함하는 연산에 의해 토오크 지령을 결정하는 경우에 상기 외란 토오크 U_d 의 검출치로서 적분연산치에 의한 추정치를 이용하는 것을 특징으로 하는 모터속도 제어장치

요약

현재시각 i 에 있어서 $K \cdot T_s$ ($K \geq 0$, T_s : 샘플링 주기)전의 모터위치 $y(i-K)$ 를 검출하고, 이 검출신호를 기초로 산출한 모터속도 피드백신호 v_{fb} 에 의해 피드백제어를 행하는 모터속도 제어장치에 있어서,

속도지령과 상기 모터속도 피드백 신호 v_{fb} 에서 토오크지령 $u(i)$ 을 산출하는 수단과,

상기 위치 $y(i-K)$ 에서 속도 $v(i-K)$ 를 산출하는 수단과,

M' 샘플링 전에서 시각 $i-K$ 까지의 상기 속도 $v(i-m)$ (단, $m = K, \dots, M'$)을 기억하는 수단과,

모터의 동특성 모델, 상기 토오크 지령 $u(i)$, 상기 위치 $y(i-K)$ 에 의해 M 샘플링 전까지의 속도 예측치 $v^*(i+m)$ (단, $m = -K+1, \dots, M$)를 구하는 예측기와,

상기 속도 피드백 신호를

$$v_{fb}(i) = \sum_{m=-K+1}^M w_m v^*(i+m) + \sum_{m=K}^{M'} w'_m v(i-m)$$

(단, w_m, w'_m 은 무게계수)

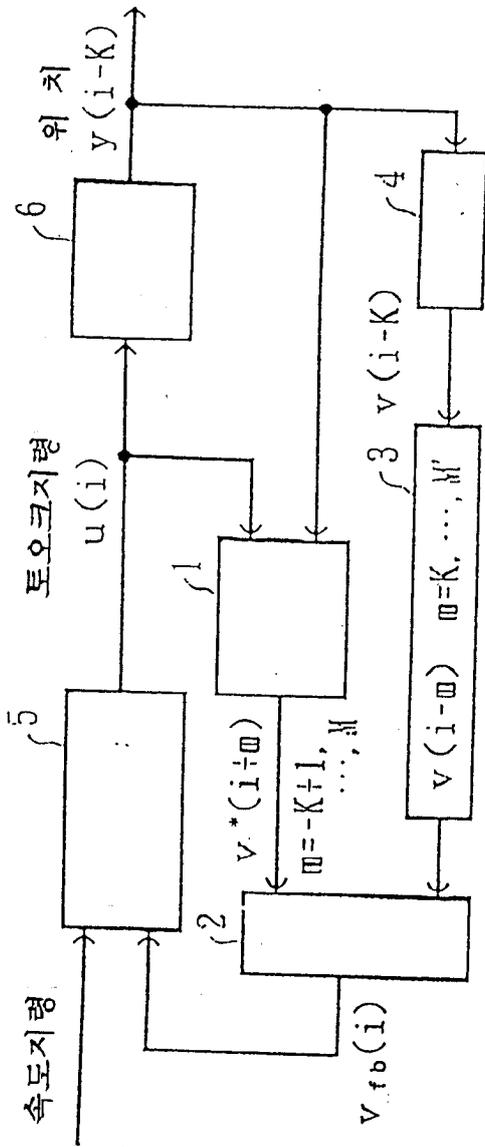
로 되는 계산에 의해 구하는 수단과,
를 갖춘 것을 특징으로 하는 모터속도 제어장치.

대표도

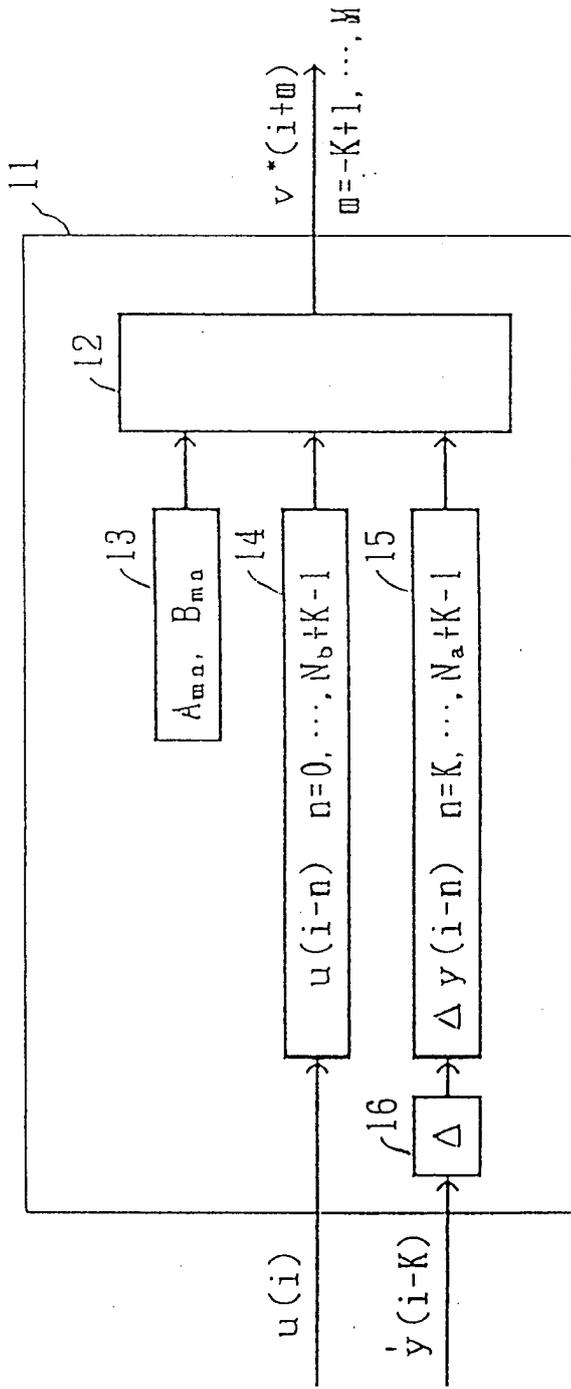
도1

도면

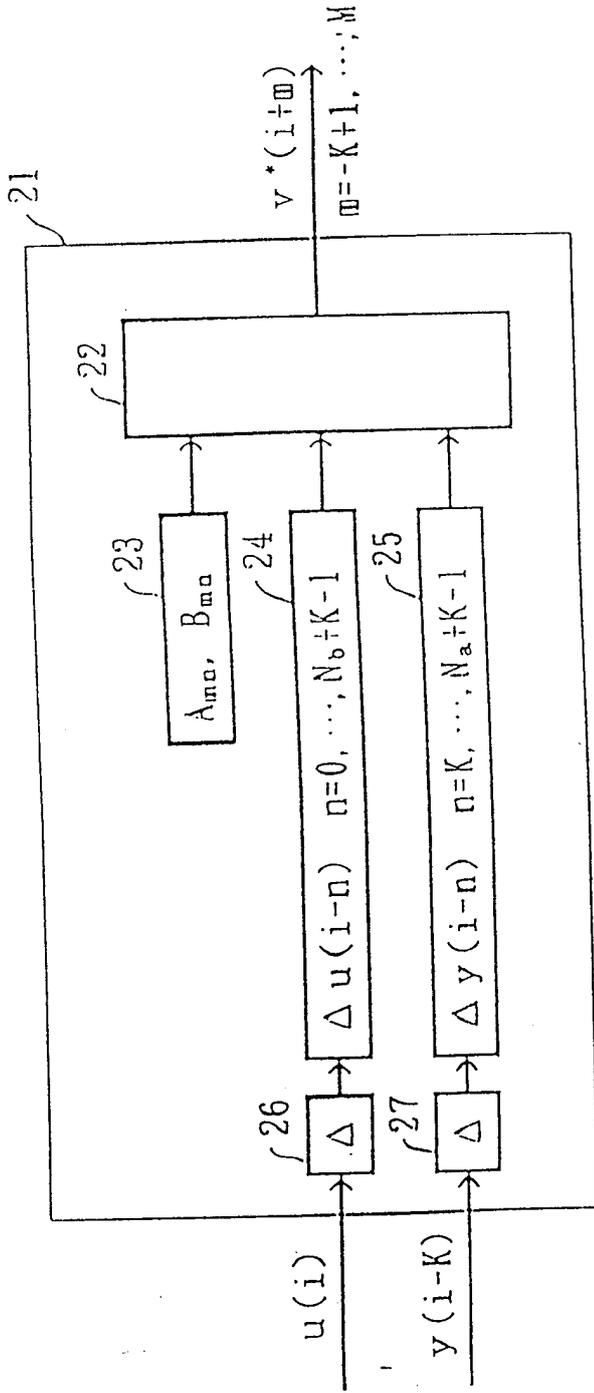
도면1



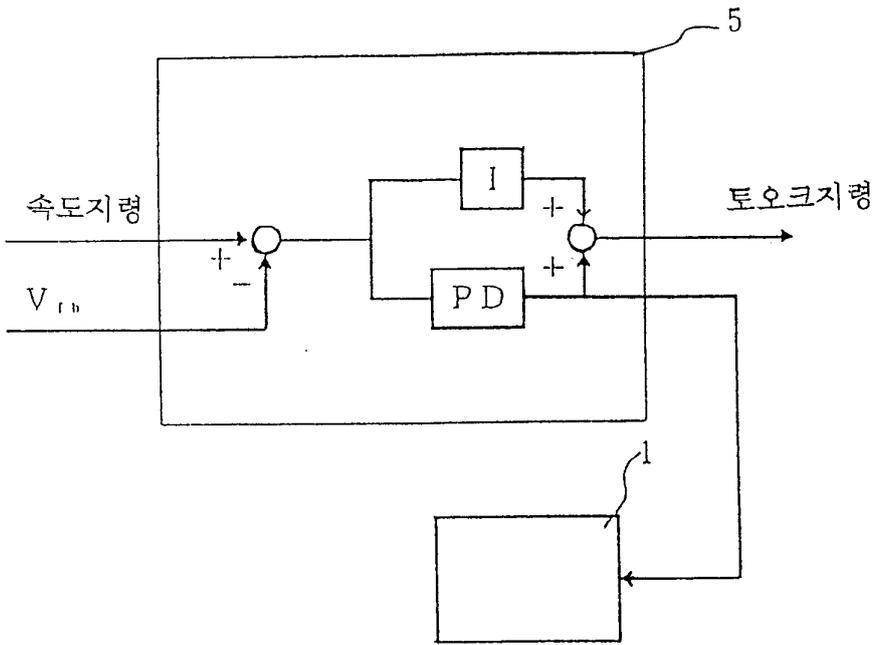
도면2



도면3



도면4



도면5

