



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월20일
 (11) 등록번호 10-1631920
 (24) 등록일자 2016년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H02P 29/02 (2016.01) G01R 31/34 (2006.01)
 H02H 7/08 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H02P 29/024 (2016.02)
 G01R 31/343 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0112321
 (22) 출원일자 2015년08월10일
 심사청구일자 2015년08월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070008387 A
 KR1020140083352 A
 JP2002354874 A
 KR1020070027275 A

(73) 특허권자
 주식회사 원진일렉트로닉스
 경기도 화성시 향남읍 우등길 27-5
 (72) 발명자
 김형석
 경기도 수원시 권선구 덕영대로1217번길 24, 101동 102호 (권선동, 두산동아아파트)
 엄철용
 경기도 용인시 기흥구 사은로126번길 10,108동 603호(보라동, 민속마을쌍용아파트)
 (74) 대리인
 특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 광태근

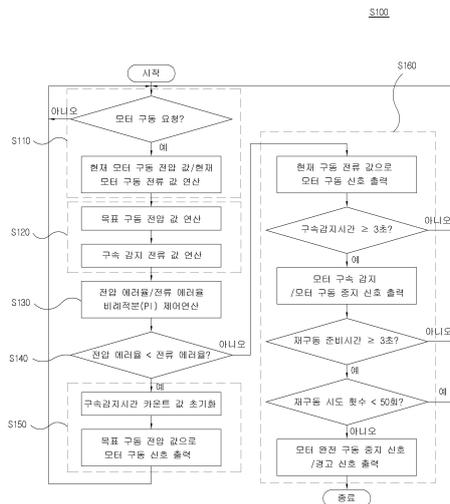
(54) 발명의 명칭 **모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법 및 그 프로그램**

(57) 요약

본 발명은 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법 및 그 프로그램에 관한 것으로, 모터로부터 전달받은 피드백신호의 전류 값을 이용하여 구속을 감지한다.

본 발명은 모터로부터 전달받은 피드백신호의 전류 값을 이용하여 구속을 감지하므로 구속 감지 시 과전류로 인해 해당 모터가 손상되거나 과열되는 사고를 방지할 수 있고, 프로그래밍 시 모터별로 구속 전류를 파악하여 구속 감지 전류를 적용하면 구속 감지 정확도를 월등히 향상할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
H02H 7/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

외부에서 모터 구동 요청이 입력되면 모터 제어 마이컴이 모터의 피드백신호를 전달받아 현재 모터 구동 전압 값과 현재 모터 구동 전류 값을 연산하는 제1과정과;

상기 제1과정에 이어서 모터 제어 마이컴이 상기 모터 구동 요청에 대응하여 모터를 구동시키기 위한 목표 구동 전압 값을 연산하고, 연산된 목표 구동 전압 값에 대응하여 미리 정한 구속 감지 전류 값을 연산하는 제2과정;

모터 제어 마이컴이 상기 현재 모터 구동 전압 값과 상기 목표 구동 전압 값에 대하여 비례적분(PI; proportional integral) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전압 값이 상기 목표 구동 전압 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전압 에러율을 연산하고, 상기 현재 모터 구동 전류 값과 상기 구속 감지 전류 값에 대하여 비례적분(PI) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전류 값이 상기 구속 감지 전류 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전류 에러율을 연산하는 제3과정;

모터 제어 마이컴이 상기 전압 에러율과 상기 전류 에러율의 대소를 비교하는 제4과정;

상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 미만이면 모터 제어 마이컴이 하기의 구속감지시간 카운트 값을 초기화하고 상기 목표 구동 전압 값으로 모터를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 상기 제1과정으로 리턴하는 제5과정; 및

상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 이상이면 모터 제어 마이컴이 상기 현재 구동 전류 값으로 모터를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 해당 모터가 상기 현재 구동 전류 값으로 구동하는 시간이 미리 정한 구속감지시간 이상이면 모터 구속을 감지하고 모터를 구동 중지시키기 위한 모터 구동 중지 신호를 출력하는 제6과정;

으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제6과정에서는 모터 제어 마이컴이 모터 구동 중지 신호를 출력한 다음 정해진 재구동 준비시간 동안 해당 모터를 구동 중지하고, 상기 재구동 준비시간이 지나면 정해진 재구동 시도 횟수만큼 모터 재구동 신호를 출력하여 해당 모터의 재구동을 시도하는 것을 특징으로 하는 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법.

청구항 3

모터 제어용 마이컴과 결합되어

외부에서 모터 구동 요청이 입력되면 모터 제어 마이컴이 모터의 피드백신호를 전달받아 현재 모터 구동 전압 값과 현재 모터 구동 전류 값을 연산하는 제1과정과;

상기 제1과정에 이어서 모터 제어 마이컴이 상기 모터 구동 요청에 대응하여 모터를 구동시키기 위한 목표 구동 전압 값을 연산하고, 연산된 목표 구동 전압 값에 대응하여 미리 정한 구속 감지 전류 값을 연산하는 제2과정;

모터 제어 마이컴이 상기 현재 모터 구동 전압 값과 상기 목표 구동 전압 값에 대하여 비례적분(PI; proportional integral) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전압 값이 상기 목표 구동 전압 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전압 에러율을 연산하고, 상기 현재 모터 구동 전류 값과 상기 구속 감지 전류 값에 대하여 비례적분(PI) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전류 값이 상기 구속 감지 전류 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전류 에러율을 연산하는 제3과정;

모터 제어 마이컴이 상기 전압 에러율과 상기 전류 에러율의 대소를 비교하는 제4과정;

상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 미만이면 모터 제어 마이컴이 하기의 구속감지시간 카운트 값을 초기화하고 상기 목표 구동 전압 값으로 모터를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 상기 제1과정으로 리턴

하는 제5과정; 및

상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 이상이면 모터 제어 마이컴이 상기 현재 구동 전류 값으로 모터를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 해당 모터가 상기 현재 구동 전류 값으로 구동하는 시간이 미리 정한 구속감지시간 이상이면 모터 구속을 감지하고 모터를 구동 중지시키기 위한 모터 구동 중지 신호를 출력하는 제6과정;

을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 것을 특징으로 하는 모터 제어용 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 프로그램.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터 제어 기술에 관한 것이며, 더욱 상세히는 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법 및 그 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모터 제어 마이컴은 모터 제어 기술을 적용하는 다양한 산업분야에 이용된다.

[0003] 예컨대, 특허문헌1에 게시된 블로워 모터의 구속을 방지하는 블로워 구동회로에 있어서, 모터 제어 마이컴은 차량의 공조기용 블로워 모터를 구동시키기 위한 블로워 신호를 출력하고, 블로워 모터로부터 입력받는 피드백신호의 전압 크기가 일정 시간(예컨대, 수 초) 동안 전원전압의 크기와 같게 되면 이를 블로워 모터가 구속된 것으로 간주하고 즉시 블로워 신호를 차단함으로써 블로워 모터의 회전을 정지시킴으로써 블로워 모터의 구속을 방지한다.

[0004] 특허문헌1에 게시된 블로워 모터의 구속을 방지하는 블로워 구동회로와 같이, 모터 제어 마이컴이 구동을 제어하는 모터로부터 입력받는 피드백신호의 전압 크기를 이용하여 모터의 구속을 감지하는 방식은 모터의 피드백신호의 전압 크기로 구속을 감지하는 동안 모터로 과전류가 유입되어 해당 모터가 손상되거나 과열되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

[0005] (특허문헌 1) KR10-2005-0000943 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 모터로부터 전달받은 피드백신호의 전류 값을 이용하여 구속을 감지하는 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법 및 그 프로그램을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법은, 외부에서 모터 구동 요청이 입력되면 모터 제어 마이컴이 모터의 피드백신호를 전달받아 현재 모터 구동 전압 값과 현재 모터 구동 전류 값을 연산하는 제1과정과; 상기 제1과정에 이어서 모터 제어 마이컴이 상기 모터 구동 요청에 대응하여 모터를 구동시키기 위한 목표 구동 전압 값을 연산하고, 연산된 목표 구동 전압 값에 대응하여 미리 정한 구속 감지 전류 값을 연산하는 제2과정; 모터 제어 마이컴이 상기 현재 모터 구동 전압 값

과 상기 목표 구동 전압 값에 대하여 비례적분(PI; proportional integral) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전압 값이 상기 목표 구동 전압 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전압 에러율을 연산하고, 상기 현재 모터 구동 전류 값과 상기 구속 감지 전류 값에 대하여 비례적분(PI) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전류 값이 상기 구속 감지 전류 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전류 에러율을 연산하는 제3과정; 모터 제어 마이컴이 상기 전압 에러율과 상기 전류 에러율의 대소를 비교하는 제4과정; 상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 미만이면 모터 제어 마이컴이 하기의 구속감지시간 카운트 값을 초기화하고 상기 목표 구동 전압 값으로 모터를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 상기 제1과정으로 리턴하는 제5과정; 및 상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 이상이면 모터 제어 마이컴이 상기 현재 구동 전류 값으로 모터를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 해당 모터가 상기 현재 구동 전류 값으로 구동하는 시간이 미리 정한 구속감지시간 이상이면 모터 구속을 감지하고 모터를 구동 중지시키기 위한 모터 구동 중지 신호를 출력하는 제6과정;으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 프로그램은, 모터 제어 마이컴과 결합되어 상기한 제1과정 내지 제6과정을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 모터로부터 전달받은 피드백신호의 전류 값을 이용하여 구속을 감지하므로 구속 감지 시 과전류로 인해 해당 모터가 손상되거나 과열되는 사고를 방지할 수 있고, 프로그래밍 시 모터별로 구속 전류를 파악하여 구속 감지 전류를 적용하면 구속 감지 정확도를 월등히 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 장치의 실시예.
 도 2는 본 발명에 따른 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법을 나타낸 플로차트.
 도 3은 구속 감지 전류 값을 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0012] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 장치(100)는 모터 제어 마이컴(110)과 모터(120) 및 경고부(130)를 포함하여 구성된다.

[0013] 상기 모터 제어 마이컴(110)은 제어 대상 모터(120)를 구동시키기 위한 구동 신호를 출력하고, 제어 대상 모터(120)로부터 입력받는 피드백신호의 전류 값을 이용하여 해당 모터(120)의 구속을 감지한다.

[0014] 상기 모터 제어 마이컴(110)은 모터(120)의 구속 감지 시 해당 모터(120)를 구동 중지시키기 위한 구동 중지 신호를 출력하고 사용자에게 구속 감지를 경고하기 위한 경고 신호를 출력한다.

[0015] 상기 모터 제어 마이컴(110)은 상기 구동 신호와 상기 구동 중지 신호를 출력하고 상기 피드백신호를 입력받는 마이크로프로세서(111), 및 상기 마이크로프로세서(111)와 모터(120) 사이에서 상기 구동 신호와 상기 구동 중지 신호를 입력받아 모터(120)를 구동 혹은 구동 중지시키고 구동 중인 모터(120)로부터 피드백신호를 입력받아 상기 마이크로프로세서(111)로 전달하는 모터 구동기(112)를 포함하여 구성된다.

[0016] 상기 모터(120)로는 AC 모터, DC 모터 혹은 BLDC 모터 등이 사용될 수 있다.

[0017] 상기 경고부(130)는 상기 경고 신호를 입력받으면 경고등을 점등 혹은 점멸하거나, 스피커를 통해 경고음 혹은 경고 안내 음성을 출력하거나, 사용자가 미리 지정한 전화단말기(예컨대, 휴대전화기, 스마트폰 등)로 경고 문자 메시지를 전송하거나 경고 안내 통화를 시도하여 사용자에게 모터(120)의 구속 감지 후 구동 중지 상태를 경고할 수 있다.

[0018] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 장치(100)에 의해 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법은 도 2에 나타낸 바와 같이 수행된다.

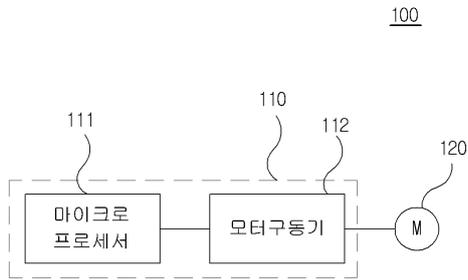
[0019] 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 모터 제어 마이컴을 이용한 모터 구속 감지 방법이 수행되는 과정을 구체적으로

로 설명하면 다음과 같다.

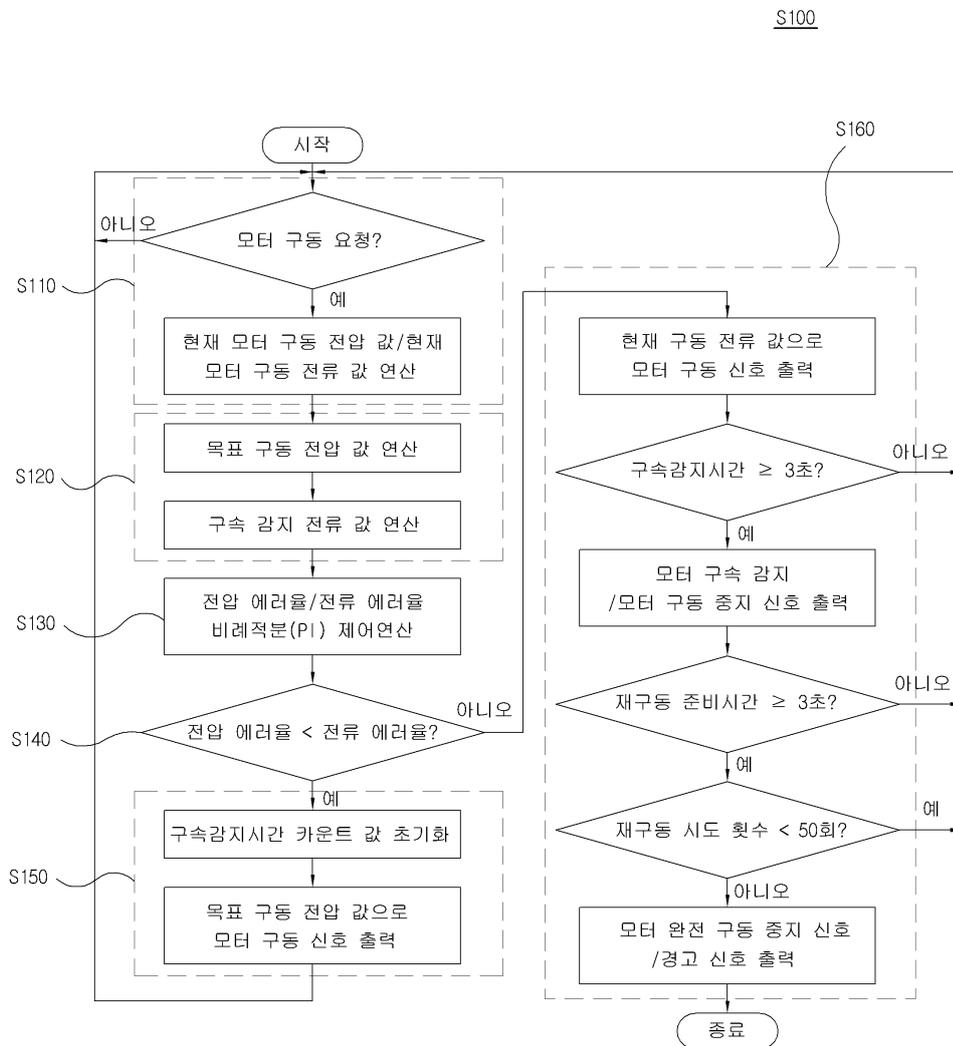
- [0020] 가장 먼저, 외부에서 모터 구동 요청이 입력되면 모터 제어 마이컴(110)이 모터(120)의 피드백신호를 전달받아 현재 모터 구동 전압 값과 현재 모터 구동 전류 값을 연산한다(S110).
- [0021] 이때 만약, 상기 모터(120)가 정지된 상태에서 최초로 모터 구동 요청이 입력되는 경우라면 상기 현재 모터 구동 전압 값과 현재 모터 구동 전류 값은 모두 영(zero)이 되고, 현재 모터(120)가 구동중인 상태에서 새로운 모터 구동 요청이 입력되는 경우라면 상기 현재 모터 구동 전압 값과 현재 모터 구동 전류 값은 새로운 모터 구동 요청이 입력되기 직전의 모터 구동 요청에 의해 구동중인 모터(120)로부터 연산한 값이 된다.
- [0022] 상기 S110 과정에 이어서 모터 제어 마이컴(110)이 상기 모터 구동 요청에 대응하여 모터(120)를 구동시키기 위한 목표 구동 전압 값을 연산하고, 연산된 목표 구동 전압 값에 대응하여 미리 정한 구속 감지 전류 값을 연산한다(S120).
- [0023] 예컨대, 도 3에 나타난 그래프와 같이, 상기 목표 구동 전압 값에 대응하여 구속 감지 전류 값이 미리 정해져 있는 경우, 만약 상기 모터 구동 요청에 대응하여 모터(120)를 구동시키기 위한 목표 구동 전압 값이 50%라면 이에 대응하여 연산되는 구속 감지 전류 값은 19A(그래프 상 x 표시 지점 참조)가 된다.
- [0024] 참고로, 도 3에서 X축은 모터의 슬립(slip) 구간과 모터 구동 범위를 구분하여 표시한 목표 구동 전압 값을 나타내고, Y축은 모터의 구동 전류 값을 나타낸다. 도 3의 그래프에 나타난 바와 같이, 실제 모터 구동 시의 최대 전류를 기준으로 모터별로 구속 전류를 파악하여 미리 정해진 제어 범위로 구속 감지 전류를 적용하면 구속 감지 정확도를 월등히 향상할 수 있다.
- [0025] 이어서, 모터 제어 마이컴(110)이 상기 현재 모터 구동 전압 값과 상기 목표 구동 전압 값에 대하여 비례적분(PI; proportional integral) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전압 값이 상기 목표 구동 전압 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전압 에러율을 연산하고, 상기 현재 모터 구동 전류 값과 상기 구속 감지 전류 값에 대하여 비례적분(PI) 제어연산을 수행하여 상기 현재 모터 구동 전류 값이 상기 구속 감지 전류 값과 얼마나 차이가 나는지를 백분율로 나타내는 전류 에러율을 연산한다(S130).
- [0026] 이어서, 모터 제어 마이컴(110)이 상기 전압 에러율과 상기 전류 에러율의 대소를 비교한다(S140).
- [0027] 예컨대, 상기한 목표 구동 전압 값이 7V이고 이에 대응하여 정해진 구속 감지 전류 값이 19A라고 가정하고 상기한 바와 같이 최초로 모터 구동 요청이 입력되거나 현재 모터(120)가 구동중인 상태에서 새로운 모터 구동 요청이 입력되는 경우, 상기 현재 구동 전압 값이 목표 구동 전압 값 7V와 같은 값을 나타내면 전압 에러율은 0%, 상기 현재 구동 전압 값이 0V를 나타내면 전압 에러율은 100%가 된다.
- [0028] 또한, 상기 현재 구동 전류 값이 구속 감지 전류 값 19A와 같은 값을 나타내면 전류 에러율은 0%, 상기 현재 구동 전류 값이 0A를 나타내면 전류 에러율은 100%가 된다.
- [0029] 이처럼 목표 구동 전압 값이 7V이고 이에 대응하여 정해진 구속 감지 전류 값이 19A라고 가정하였을 때, 만약 상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 미만으로 판별된다면 상기 현재 구동 전류 값이 구속 감지 전류 값 19A보다 훨씬 더 작은 값(예컨대, 전류 에러율 100%에 가까운 값)을 나타내는 경우에 해당한다. 즉, 이 경우는 모터 구속 상태가 아닌 것이다.
- [0030] 따라서, 상기와 같이 상기 전압 에러율과 상기 전류 에러율의 대소를 비교한 결과(S140), 상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 미만이면 모터 제어 마이컴(110)이 하기의 구속감지시간 카운트 값을 초기화하고 상기 목표 구동 전압 값으로 모터(120)를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 상기 S110 과정으로 리턴한다(S150).
- [0031] 이와 달리, 상기 전압 에러율이 상기 전류 에러율 이상이면 모터 제어 마이컴(110)이 상기 현재 구동 전류 값으로 모터(120)를 구동시키기 위한 모터 구동 신호를 출력한 다음 해당 모터(120)가 상기 현재 구동 전류 값으로 구동하는 시간이 미리 정한 구속감지시간(예컨대, 3초) 이상이면 모터 구속을 감지하고 모터(120)를 구동 중지시키기 위한 모터 구동 중지 신호를 출력한다(S160).
- [0032] 상기 구속감지시간을 3초로 예시하고 있으나, 모터별로 적절하게 변경 설정하는 것이 바람직하다.
- [0033] 상기와 같이 전압 에러율이 상기 전류 에러율 이상인 경우는, 상기한 바와 같이 목표 구동 전압 값이 7V이고 이에 대응하여 정해진 구속 감지 전류 값이 19A라고 가정하였을 때, 상기 현재 구동 전류 값이 구속 감지 전류 값 19A와 같거나 19A와 근접한 값(예컨대, 전류 에러율 0%에 가까운 값)을 나타내는 경우에 해당한다. 즉, 모터 구

도면

도면1



도면2



도면3

