



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월10일

(11) 등록번호 10-1527818

(24) 등록일자 2015년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01K 89/012 (2006.01) A01K 89/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0125488

(22) 출원일자 2008년12월10일

심사청구일자 2013년10월10일

(65) 공개번호 10-2009-0084654

(43) 공개일자 2009년08월05일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-021630 2008년01월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002051674 A

KR1020020033050 A

(73) 특허권자

가부시킴이샤 시마노

일본국 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이마즈쵸 3쵸 77반치

(72) 발명자

야마모토 카즈히토

일본국 590-8577 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이마즈쵸 3쵸 77반치 가부시킴이샤 시마노 나이

쿠리야마 히로아키

일본국 590-8577 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이마즈쵸 3쵸 77반치 가부시킴이샤 시마노 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김성호

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이윤아

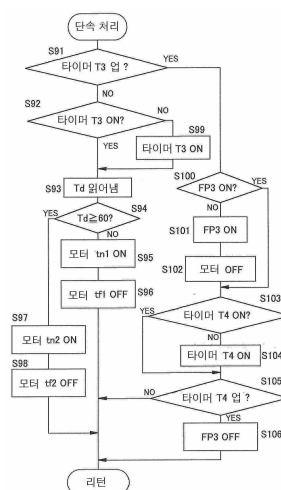
(54) 발명의 명칭 전동 릴의 모터 제어 장치

(57) 요약

[과제] 전동 릴에 있어서, 성능을 낮추는 것 없이 모터의 소손(燒損)을 방지할 수 있도록 한다.

[해결 수단] 제어 유닛(90)은, 스펙 센서(102)와 전류 검출부(108a)와 조정 레버(101)와 릴 제어부(100)를 구비하고 있다. 스펙 센서는 스펙의 회전 속도를 검출한다. 전류 검출부는 스펙에 작용하는 부하를 전류값에 의하여 검출한다. 조정 레버는 스펙의 회전 속도를 고정 복수 단계의 상한 속도 중 어느 하나로 설정한다. 릴 제어부는, 스펙의 회전 속도가 설정된 단계의 상한 속도가 되도록 모터를 제어하는 것과 함께, 모터에 흐르게 하는 최대 전류값보다 작은 소정의 제1 전류값 이상의 부하 상태가 제1 소정 시간 연속하고, 또한 최고속 단계의 상한 속도보다 낮은 소정의 제1 속도 이하로 스펙이 회전하고 있는 제1 상태가 되면, 온 오프하는 단속적(斷續的)인 전류를 모터에 흐르게 하는 단속 제어를 행한다.

대표도 - 도12



(72) 발명자

노무라 마사카즈

일본국 590-8577 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이
마즈쵸 3쵸 77만치 가부시키키가이샤 시마노 나이

카타야마 요스케

일본국 590-8577 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이
마즈쵸 3쵸 77만치 가부시키키가이샤 시마노 나이

명세서

청구범위

청구항 1

모터의 구동에 의하여 스펀을 회전 가능한 전동 릴의 모터 제어 장치이고,
 상기 스펀의 회전 속도를 검출하는 회전 속도 검출부와,
 상기 스펀에 작용하는 부하를 전류값에 의하여 검출하는 부하 검출부와,
 상기 스펀의 회전 속도를 고저 복수 단계의 상한 속도 중 어느 하나로 설정하는 상한 속도 설정부와,
 상기 스펀의 회전 속도가 상기 설정된 단계의 상기 상한 속도가 되도록 상기 모터를 속도 제어하는 것과 함께,
 상기 모터에 흐르게 하는 최대 전류값보다 작은 소정의 제1 전류값 이상의 부하 상태가 제1 소정 시간 연속하고, 또한 최고속 단계의 상한 속도보다 낮은 소정의 제1 속도 이하로 상기 스펀이 회전하고 있는 제1 상태가 되면, 온 오프하는 단속적(斷續的)인 전류를 상기 모터에 흐르게 하는 제1 단속 제어를 행하는 제1 모터 제어부를
 를 구비한 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 모터 제어부는, 상기 제1 속도보다 높은 제2 속도로 상기 스펀의 회전 속도가 상승하면, 상기 제1 단속 제어를 해제하고, 상기 설정된 단계의 상기 상한 속도로 되도록 상기 모터를 속도 제어하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 제1 모터 제어부는, 상기 제1 소정 시간보다 긴 제2 소정 시간 연속하여 상기 제1 단속 제어를 행하였을 때, 상기 모터를 오프하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 스펀에 감기는 낚싯줄에 작용하는 장력을 검출하는 장력 검출부와,
 상기 낚싯줄에 작용하는 장력을 고저 복수 단계의 상한 장력 중 어느 하나로 설정하는 상한 장력 설정부와,
 상기 낚싯줄에 작용하는 장력이 상기 설정된 단계의 상기 상한 장력이 되도록 상기 모터를 장력 제어하는 것과 함께, 상기 모터에 흐르게 하는 최대 전류값보다 작은 소정의 제2 전류값 이상의 부하 상태가 소정 시간 연속하는 제2 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 상기 모터에 흐르게 하는 제2 단속 제어를 행하는 제2 모터 제어부와,
 상기 제1 모터 제어부에 의한 속도 제어와 상기 제2 모터 제어부에 의한 장력 제어를 전환하는 제어 모드 전환부를
 를 더 구비하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 5

모터의 구동에 의하여 스펀을 회전 가능한 전동 릴의 모터 제어 장치이고,
 상기 스펀에 작용하는 장력을 검출하는 장력 검출부와,
 상기 스펀에 작용하는 부하를 전류값에 의하여 검출하는 부하 검출부와,

낙싯줄에 작용하는 장력을 고저 복수 단계의 상한 장력 중 어느 하나로 설정하는 상한 장력 설정부와,

상기 낙싯줄에 작용하는 장력이 상기 설정된 단계의 상기 상한 장력이 되도록 상기 모터를 장력 제어하는 것과 함께, 상기 모터에 흐르게 하는 최대 전류값보다 작은 소정의 전류값 이상의 부하 상태가 소정 시간 연속하는 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 상기 모터에 흐르게 하는 단속 제어를 행하는 모터 제어부

를 구비한 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 모터 제어부는, 상기 모터에 흐르는 전류가 상기 소정의 전류값 이하의 전류값으로 되는 상태가 되면 상기 단속 제어를 해제하고, 상기 모터를 상기 설정된 단계의 상기 상한 장력으로 되도록 장력 제어하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 모터 제어부는, 상기 소정 시간보다 짧은 소정 시간 동안, 상기 단속 제어를 행하였을 때, 상기 모터를 오프하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나는, 온 시간이 오프 시간보다 짧은 상기 단속적인 전류를 상기 모터에 흐르게 하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나에 의하여 제어되고, 상기 설정된 단계에 따른 듀티비에 기초하는 펄스 폭 변조된 전력을 생성하는 모터 구동 회로와,

상기 모터의 온도를 상기 모터 구동 회로의 온도에 의하여 검출하는 온도 검출부를 더 구비하고,

상기 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나는, 상기 모터 구동 회로의 온도가 제1 소정 온도를 넘으면, 상기 모터를 오프하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나는, 상기 모터 구동 회로의 온도가 상기 제1 소정 온도보다 낮은 제2 소정 온도 이상일 때, 상기 온 시간이 상기 오프 시간보다 짧은 상기 단속적인 전류를 상기 모터에 흐르게 하고, 상기 제2 소정 온도 미만일 때, 상기 온 시간이 상기 오프 시간보다 긴 상기 단속적인 전류를 상기 모터에 흐르게 하는, 전동 릴의 모터 제어 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은, 모터 제어 장치, 특히, 모터의 구동에 의하여 스폴을 회전 가능한 전동 릴의 모터 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 줄 감아올림 시의 스펀의 회전을 모터로 행할 수 있는 전동 릴은, 릴 본체와, 릴 본체에 회전 가능하게 지지된 스펀과, 스펀을 수동으로 회전시키기 위한 핸들과, 스펀을 감아올림 방향으로 구동하는 전동의 모터를 구비하고 있다. 릴 본체의 상면(上面)에는, 수심(水深) 표시용의 디스플레이나 각종의 입력을 행하는 스위치가 설치된 조작 패널이 장착되어 있다.
- [0003] 이와 같은 전동 릴에서는, 채비의 회수 시에 전동 감아올림을 행하거나, 물고기가 걸렸을 때에 전동 감아올림을 행하거나 할 수 있다. 물고기가 걸렸을 때에 전동 감아올림하면, 모터에 걸리는 부담이 커진다. 특히, 큰 물고기가 걸렸을 때에는, 모터에 큰 전류가 장시간 계속 흐르는 것에 의하여, 모터나 모터의 구동 회로, 모터 구동 소자 등이 가열하여 이것들이 소손할 우려가 생긴다.
- [0004] 이와 같은 모터 및 그 구동 소자의 소손을 방지하기 위해서, 모터에 소정의 위험값 이상의 부하(전력)가 소정 시간 걸렸다고 하는 위험 조건이 되면, 모터에 공급하는 전력을 소정값 이하로 저하시키는 전동 릴의 모터 제어 장치가 알려져 있다(예를 들어, 특허 문헌 1 참조). 이것에 의하여 모터 등의 가열을 억제할 수 있다.
- [0005] 종래의 전동 릴의 모터 제어 장치에서는, 물고기가 걸려 있는 동안은 모터에 공급하는 전력의 규제를 해제하여도 모터에 걸리는 부하가 큰 상태가 계속되는 것을 고려하여, 소정의 수심까지 채비가 되감길 때까지, 구체적으로는 물고기의 감아올림이 거의 완료할 때까지는 모터에 공급하는 전력의 증대를 억제하도록 제어를 행한다.
- [0006] [특허 문헌 1] 일본국 공개특허공보 특개2000-139299호

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 상기 종래의 구성에서는, 위험 조건이 되어도, 소정값 이하로 저하되었다고 하더라도 전류가 계속 흐른다. 이 전류는 모터 회전이 극히 저속 혹은 로크 상태에서는 대부분이 열로 바뀌기 때문에, 모터 온도가 연속적으로 상승하여 모터를 소손시켜버릴 가능성이 있다.
- [0008] 게다가, 위험 조건이 되면 모터에 공급하는 전력을 낮추어 버리므로, 스펀을 소망하는 감아올림 속도로 구동할 수 없게 되어, 전동 릴의 성능이 저하한다.
- [0009] 본 발명의 과제는, 전동 릴에 있어서, 성능을 낮추는 것 없이 모터의 소손을 방지할 수 있도록 하는 것에 있다.

과제 해결수단

- [0010] 발명 1에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 모터의 구동에 의하여 스펀을 회전 가능한 전동 릴의 모터 제어 장치이고, 회전 속도 검출부와 부하 검출부와 상한 속도 설정부와 제1 모터 제어부를 구비하고 있다. 회전 속도 검출부는 스펀의 회전 속도를 검출한다. 부하 검출부는 스펀에 작용하는 부하를 전류값에 의하여 검출한다. 상한 속도 설정부는, 스펀의 회전 속도를 고저 복수 단계의 상한 속도 중 어느 하나로 설정한다. 제1 모터 제어부는, 스펀의 회전 속도가 설정된 단계의 상한 속도가 되도록 모터를 제어하는 것과 함께, 모터에 흐르게 하는 최대 전류값보다 작은 소정의 제1 전류값 이상의 부하 상태가 제1 소정 시간 연속하고, 또한 최고속 단계의 상한 속도보다 낮은 소정의 제1 속도 이하로 스펀이 회전하고 있는 제1 상태가 되면, 온 오프하는 단속적(斷續的)인 전류를 모터에 흐르게 하는 단속 제어를 행한다.
- [0011] 이 모터 제어 장치에서는, 통상은 상한 속도 설정부에서 설정된 상한 속도로 되도록 모터가 제어된다. 부하가 증가하고, 최대 전류값보다 낮지만 제1 전류값 이상의 높은 부하 상태가 제1 소정 시간 연속하고, 또한 최고 단계의 상한 속도보다 낮은 소정의 제1 속도까지 스펀의 회전 속도가 떨어지고 있는 제1 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 모터에 흐르게 하는 단속 제어를 행한다. 이와 같이, 고부하 상태 시에 모터를 단속적으로 돌리는 것에 의하여, 모터를 완전하게 정지하는 것 없이 모터의 발열을 억제할 수 있다. 게다가, 부하가 작아지면, 모터를 설정된 상한 속도까지 올릴 수 있다. 여기에서는, 고부하에 의하여 모터의 회전이 저하하여 로크나 저속 회전하는 등의 때에 단속적으로 온 오프하는 전류를 흐르게 하여 쓸데없는 전류가 모터에 흐르고 있지 않도록 하여 모터의 발열을 억제할 수 있다. 또, 부하가 작아지면, 설정된 상한 속도에 의하여 모터로 감아올림 가능하게 되므로, 성능을 낮추는 것 없이 모터의 소손을 방지할 수 있도록 된다.
- [0012] 발명 2에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 1에 기재된 장치에 있어서, 제1 모터 제어부는, 제1 속도보다 스펀의 회전 속도가 높은 제2 속도로 스펀의 회전 속도가 상승하면, 단속 제어를 해제하고, 설정된 단계의 상한 속도로 되도록 모터를 제어한다.

- [0013] 이 경우에는, 제1 단속 제어 중에 제1 속도보다 모터의 회전 속도가 높아지면, 모터에 작용하는 부하가 경감하여 모터가 돌기 시작했다고 판단하여 단속 제어를 해제하고 통상의 속도 제어로 이행한다.
- [0014] 발명 3에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 1 또는 2에 기재된 장치에 있어서, 제1 모터 제어부는, 제1 소정 시간보다 긴 제2 소정 시간 연속하여 제1 단속 제어를 행하였을 때, 모터를 오프한다. 이 경우에는, 제1 소정 시간보다 긴 제2 소정 시간 연속하여 단속 제어를 행하여도 제1 상태인 고부하 상태가 계속되면, 모터가 오프되므로, 고부하 상태가 계속되어도 모터가 소손하기 어려워진다.
- [0015] 발명 4에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 1 또는 2에 기재된 장치에 있어서, 스펴에 감기는 낚싯줄에 작용하는 장력을 검출하는 장력 검출부와, 낚싯줄에 작용하는 장력을 고저 복수 단계의 상한 장력 중 어느 하나로 설정하는 상한 장력 설정부와, 낚싯줄에 작용하는 장력이 설정된 단계의 상한 장력이 되도록 모터를 장력 제어하는 것과 함께, 모터에 흐르게 하는 최대 전류값보다 작은 소정의 제2 전류값 이상의 부하 상태가 소정 시간 연속하는 제2 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 모터에 흐르게 하는 제2 단속 제어를 행하는 제2 모터 제어부와, 제1 모터 제어부에 의한 속도 제어와 제2 모터 제어부에 의한 장력 제어를 전환하는 제어 모드 전환부를 더 구비하고 있다.
- [0016] 이 제어 장치에서는, 속도 제어와 장력 제어를 전환할 수 있으므로, 낚시 대상물에 따른 최적의 제어를 행할 수 있다. 또, 속도 제어뿐만 아니라 장력 제어 시에도, 제3 전류값이 흐르는 높은 부하 상태가 제3 소정 시간 연속하는 제3 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 모터에 흐르게 하는 제2 단속 제어를 행한다. 이와 같이, 장력 제어에 있어서, 고부하 상태 시에 모터를 단속적으로 돌리는 것에 의하여, 모터를 완전하게 정지하는 것 없이 모터의 발열을 억제할 수 있다. 게다가, 부하가 작아지면, 모터를 설정된 상한 장력으로 스펴을 회전시킬 수 있다. 덧붙여, 장력 제어는, 통상은 토크 제어를 권사(卷絲) 직경에 의해 보정하여 행해지는 것이 많다. 이 경우, 장력 제어에서는 부하가 높아지면, 모터가 로크하는 상태가 빈번히 생기므로, 제3 소정 시간이 짧으면 단속 제어의 시간이 길어진다. 이 때문에, 제3 소정 시간은, 속도 제어 시의 제1 소정 시간보다 한 자리수 이상 긴 시간으로 판단하는 것이 바람직하다. 여기에서는, 고부하에 의하여 모터의 회전이 저하하여 로크나 저속 회전하는 등의 때에 단속적으로 온 오프하는 전류를 흐르게 하여 쓸데없는 전류가 모터에 흐르고 있지 않도록 하여 모터의 발열을 억제할 수 있다. 또, 부하가 작아지면, 설정된 상한 장력으로 모터를 감아올림 가능하게 되므로, 장력 제어에 있어서도 성능을 낮추는 것 없이 모터의 소손을 방지할 수 있게 된다.
- [0017] 발명 5에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 모터의 구동에 의하여 스펴을 회전 가능한 전동 릴의 모터 제어 장치이고, 장력 검출부와 부하 검출부와 상한 장력 설정부와 모터 제어부를 구비하고 있다. 장력 검출부는 스펴에 작용하는 장력을 검출한다. 부하 검출부는 스펴에 작용하는 부하를 전류값에 의하여 검출한다. 상한 장력 설정부는 낚싯줄에 작용하는 장력을 고저 복수 단계의 상한 장력 중 어느 하나로 설정한다. 모터 제어부는, 낚싯줄에 작용하는 장력이 설정된 단계의 상한 장력이 되도록 모터를 장력 제어하는 것과 함께, 모터에 흐르게 하는 최대 전류값보다 작은 소정의 전류값 이상의 부하 상태가 소정 시간 연속하는 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 모터에 흐르게 하는 단속 제어를 행한다.
- [0018] 이 모터 제어 장치에서는, 소정의 전류값이 흐르는 높은 부하 상태가 소정 시간 연속하는 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 모터에 흐르게 하는 단속 제어를 행한다. 이와 같이, 고부하 상태 시에 모터를 단속적으로 돌리는 것에 의하여, 모터를 완전하게 정지하는 것 없이 모터의 발열을 억제할 수 있다. 게다가, 부하가 작아지면, 모터를 설정된 상한 장력으로 스펴을 회전시킬 수 있다. 덧붙여, 장력 제어는, 통상은 토크 제어를 권사 직경에 의해 보정하여 행해지는 것이 많다. 이 경우, 장력 제어에서는, 부하가 높아지면, 모터가 로크하는 상태가 빈번히 생기므로, 해당 소정 시간이 짧으면 단속 제어의 시간이 길어진다. 이 때문에, 해당 소정 시간은, 속도 제어 시의 제1 소정 시간보다 한 자리수 이상 긴 시간으로 판단하는 것이 바람직하다. 여기에서는, 고부하에 의하여 모터의 회전이 저하하여 로크나 저속 회전하는 등의 때에 단속적으로 온 오프하는 전류를 흐르게 하여 쓸데없는 전류가 모터에 흐르고 있지 않도록 하여 모터의 발열을 억제할 수 있다. 또, 부하가 작아지면, 설정된 상한 장력으로 모터를 감아올림 가능하게 되므로, 성능을 낮추는 것 없이 모터의 소손을 방지할 수 있도록 된다.
- [0019] 발명 6에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 5에 기재된 장치에 있어서, 모터 제어부는, 모터에 흐르는 전류가 소정의 전류값 이하의 전류값으로 되는 상태가 되면 단속 제어를 해제하고, 모터를 설정된 단계의 상한 장력으로 되도록 장력 제어한다.
- [0020] 이 경우에는, 단속 제어 중에 전류값이 소정의 전류값보다 낮아지는 상태가 되면, 모터에 작용하는 부하가 경감

하여 모터가 돌기 시작했다고 판단하여 단속 제어를 해제하고 통상의 장력 제어로 이행한다.

- [0021] 발명 7에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 5에 기재된 장치에 있어서, 모터 제어부는, 상기 소정 시간보다 짧은 소정 시간 연속하여 단속 제어를 행하였을 때, 모터를 오프한다. 이 경우에는, 비교적 길게 설정되는 상기 소정 시간보다 짧은 소정 시간 연속하여 단속 제어를 행하여도 고부하 상태가 계속되면, 모터가 오프되므로, 고부하 상태가 계속되어도 모터가 소손하기 어려워진다.
- [0022] 발명 8에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 4에 기재된 장치에 있어서, 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나는, 온 시간이 오프 시간보다 짧은 단속적인 전류를 모터에 흐르게 한다. 이 경우에는, 제1 또는 제2 단속 제어에 있어서, 단속 전류의 온 시간이 짧기 때문에, 모터의 발열을 한층 더 억제할 수 있다.
- [0023] 발명 9에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 4에 기재된 장치에 있어서, 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나에 의하여 제어되고, 설정된 단계에 따른 듀티비에 기초하는 펄스 폭 변조(PWM; Pulse-Width Modulation)된 전력을 생성하는 모터 구동 회로와, 모터의 온도를 모터 구동 회로의 온도에 의하여 검출하는 온도 검출부를 더 구비하고, 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나는, 모터 구동 회로의 온도가 제1 소정 온도를 넘으면, 모터를 오프한다. 이 경우에는, 모터의 발열에 대응하여 온도 상승하는 모터 구동 회로의 온도에 의하여 모터를 오프하므로, 낚시터의 환경에 영향을 받는 것 없이 모터의 온도 상승에 대해서 신속히 모터를 오프할 수 있다.
- [0024] 발명 10에 관련되는 전동 릴의 모터 제어 장치는, 발명 9에 기재된 장치에 있어서, 제1 및 제2 모터 제어부 중 적어도 어느 하나는, 모터 구동 회로의 온도가 제1 소정 온도보다 낮은 제2 소정 온도 이상일 때, 온 시간이 오프 시간보다 짧은 단속적인 전류를 모터에 흐르게 하고, 제2 소정 온도 미만일 때, 온 시간이 오프 시간보다 긴 단속적인 전류를 모터에 흐르게 한다.
- [0025] 이 경우에는, 전류값은 높아도 모터 구동 회로의 온도, 즉, 모터의 온도가 낮은 단속 제어의 개시 시에는, 단속 전류의 온 시간을 길게 하여 스플을 돌기 쉽게 하고, 단속 제어를 계속하여도 온도가 높아졌을 때는, 온 시간을 짧게 할 수 있으므로, 한층 더 릴의 성능을 낮추는 것 없이 모터의 소손을 억제할 수 있다.

효 과

- [0026] 본 발명에 의하면, 고부하 상태 시에 모터를 단속적으로 돌리는 것에 의하여 쓸데없는 전류가 모터에 흐르지 않도록 하여 발열을 억제할 수 있다. 게다가, 부하가 충분히 작아지면, 모터는 설정된 상한 속도로 회전한다. 따라서 성능을 낮추는 것 없이 모터의 소손을 방지할 수 있도록 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] [전동 릴의 개략 구성]
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 의한 전동 릴은, 도 1에 도시하는 바와 같이, 외견상은, 주로 핸들(1)이 장착된 릴 본체(2)와, 릴 본체(2)에 회전 가능하게 장착된 스플(3)과, 스플(3) 내에 장착된 모터(4)를 구비하고 있다. 릴 본체(2)의 상부(上部)에는, 수심 표시 등을 행하기 위한 카운터(5)가 장착되어 있다. 릴 본체(2)의 내부에는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 핸들(1)의 회전을 스플(3)에 전달하는 것과 함께 모터(4)의 회전을 스플(3)에 전달하는 회전 전달 기구(6)와, 회전 전달 기구(6)의 도중에 설치된 클러치 기구(7) 및 트랙 기구(8)를 구비하고 있다.
- [0029] 릴 본체(2)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 프레임(13)과, 프레임(13)의 양 측방을 덮는 측 커버(14, 15)를 가지고 있다. 프레임(13)은, 도 2에 도시하는 바와 같이, 알루미늄 합금 다이캐스트의 일체 성형된 부재이고, 좌우 1쌍의 측판(16, 17)과, 측판(16, 17)을 복수 개소에서 연결하는 연결 부재(18)를 가지고 있다. 하부의 연결 부재(18)에는, 낚싯대를 장착하기 위한 장대 장착 다리(19)가 장착되어 있다.
- [0030] 측 커버(15)는, 측판(17)에 볼트에 의하여 체결되어 있다. 측 커버(15)에는, 회전 전달 기구(6) 등을 장착하기 위한 고정 프레임(20)이 도시하지 않는 볼트에 의하여 체결되어 있다. 따라서 측 커버(15)를 측판(17)으로부터 떼어내면, 고정 프레임(20)도 회전 전달 기구(6)의 일부나 측 커버(15)와 함께 측판(17)으로부터 떨어진다.
- [0031] 측 커버(14)는, 측판(16)에 도시하지 않는 볼트에 의하여 체결되어 있다. 측 커버(14)에는, 외부에 설치된 축전지 등의 전원과 접속하기 위한 전원 케이블용의 커넥터부(14a, 도 1)가 전부(前部)에 비스듬하게 돌출하여 설치되어 있다. 이 커넥터부(14a)에 접속되는 전원 케이블에는, 후술하는 무선 통신용의 안테나가 설치되어 있다. 덧붙여, 전동 릴은, 직류 12V(볼트), 16.8V, 24V의 3종류의 전압의 전원에 대응 가능하다.

- [0032] 릴 본체(2)의 핸들(1) 측의 전측(前側) 측면에는, 스펀(3)의 감아올림 속도를 31단계로 조절 가능한 것과 함께, 스펀(3)에 감긴 낚싯줄의 장력을 31단계로 조절 가능한 조정 레버(속도 설정부 및 상한 장력 설정부의 일체, 101)가 요동 가능하게 설치되어 있다. 조정 레버(101)의 요동측에는 조정 레버(101)의 요동 각도를 검출하기 위한 전위차계(potentiometer, 104)(도 6)가 취부되어 있다.
- [0033] 스펀(3)은, 도 2에 도시하는 바와 같이, 내부에 모터(4)를 수납 가능한 통상(筒狀)의 권사(卷絲) 몸통부(3a)와, 권사 몸통부(3a)의 외주부(外周部)에 간격을 두고 형성된 좌우 1쌍의 플랜지부(3b)를 가지고 있다. 스펀(3)의 일단(一端)은 플랜지부(3b)로부터 외방으로 연장되어 있고, 그 연장된 단부(端部)의 내주면에 베어링(26)이 배치되어 있다. 스펀(3)의 타단(他端)에는 기어판(3c)이 고정되어 있다. 기어판(3c)은 도시하지 않는 기구에 스펀(3)의 회전을 전달하기 위해서 설치되어 있다. 기어판(3c)의 스펀 중심 측부에 있어서, 기어판(3c)과 고정 프레임(20)의 사이에는 구름(rolling) 베어링(25)이 장착되어 있다. 이 2개의 베어링(25, 26)에 의하여, 스펀(3)은, 릴 본체(2)에 회전 가능하게 지지되어 있다.
- [0034] [카운터의 구성]
- [0035] 카운터(5)는, 낚싯줄의 선단(先端)에 장착된 채비의 수심을 표시하는 것과 함께, 모터(4)를 제어하기 위하여 설치되어 있다. 카운터(5)는, 도 3 및 도 4에 도시하는 바와 같이, 상 케이스(5a) 및 하 케이스(5b)를 가지고 있다. 상 케이스(5a)는, 표시 부분이 앞으로 갈수록 가늘어지게 형성되고, 표시 부분으로부터 좌우에 약간 오목하게 형성된 능선부(5c, 5d)를 가지고 있다. 능선부(5c)는 측 커버(14)에 면일(面一, 단차가 없는 상태)하게 접촉되어 있고, 능선부(5d)는 측 커버(15)에 면일하게 이어져 있다. 상 케이스(5a)의 표시 부분에는, 사다리꼴의 각편(片)이 약간 볼록하게 만곡(灣曲)한 형상의 앞쪽 끝으로 갈수록 가늘어지는 명판(銘板, 8)이 고정되어 있다. 명판(8)에는, 수심 표시부(98)를 들여다 보이게 하기 위한 투명 커버(8a)가 설치되어 있다. 하 케이스(5b)의 저면(底面)에는, 후술하는 전계 효과 트랜지스터(FET; Field Effect transistor, 108b)를 냉각하기 위한 알루미늄 판으로 구성된 히트 싱크(heat sink, 5e)가 설치되어 있다.
- [0036] 카운터(5)에는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 채비의 수심 데이터 LX나 물고기 서식층 위치를 수면으로부터와 바닥으로부터의 2개의 기준으로 표시하기 위한 액정 표시 디스플레이로 이루어지는 수심 표시부(98)와, 수심 표시부(98)의 가장 앞쪽(도 3 하측(下側))에 배치된, 예를 들어 3개의 스위치 버튼으로 이루어지는 조작 키부(99)가 설치되어 있다. 또, 카운터(5)의 내부에는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 수심 표시부(98)나 조작 키부(99)가 배치되는 제1 회로 기관(10)과, 제1 회로 기관(10)의 하방(下方)에 배치된 제2 회로 기관(11)이 설치되어 있다. 제1 회로 기관(10)은, 카운터(5)의 소형화를 도모하기 위해서 종래의 것보다 작게 만들어져 있다. 제2 회로 기관(11)의 핸들(1) 장착 측에는, 조정 레버(101)로의 배선(101a)이 상하의 케이스(5a, 5b)의 연결부로부터 횡향(橫向)으로 외부로 도출되어 있다. 이것에 의하여 낚싯줄과의 접촉을 방지하고 있다. 이 배선의 도출 부분은 실리콘 등으로 봉지(封止, 개구를 폐쇄하는 것)되어 있고, 카운터(5) 내부를 수밀(水密)하게 유지하고 있다. 또, 제1 및 2 회로 기관(10, 11)에 있어서, 전원선의 땀납부나 모터 구동에 관련되는 전해 콘덴서의 족부(足部)나 마이크로컴퓨터의 족부의 땀납 부분에는 실리콘을 도포하는 것에 의하여 절연성을 향상시켜, 습기에 의한 영향을 방지하여 오작동이 생기지 않도록 하고 있다.
- [0037] 수심 표시부(98)는, 도 5에 도시하는 바와 같이, 백 라이트(30)를 가지는 세그먼트(segment)식의 액정 디스플레이(98a)를 이용하고 있다. 백 라이트(30)는, 빨강과 초록의 두 색을 발광 가능한 발광 다이오드(30a)와, 발광 다이오드(30a)가 일측에 배치된 도광판(30b)을 가지고 있다. 이와 같은 도광판(30b)을 설치하는 것에 의하여 액정 디스플레이(98a) 전면(全面)을 빛나게 할 수 있다.
- [0038] 조작 키부(99)는, 수심 표시부(98)의 하측에 좌우로 나란히 배치된 메뉴 버튼(MB)과, 결정 버튼(DB)과, 물고기 서식층 메모용의 물고기 서식층 메모 버튼(TB)을 가지고 있다. 메뉴 버튼(MB)은 수심 표시부(98) 내의 표시 항목을 선택하기 위해서 사용되는 버튼이다. 예를 들어, 메뉴 버튼(MB) 조작할 때마다 위로부터 모드(채비의 수심을 수면으로부터의 깊이로 표시하는 모드)와 바닥으로부터 모드(채비의 수심을 수저(水底)로부터의 수심으로 표시하는 모드)로 전환한다. 또 메뉴 버튼(MB)을 3초 이상 길게 누르면, 길게 누를 때마다, 모터의 제어 모드를 속도 모드와 장력 모드로 전환할 수 있다. 여기서, 속도 모드는, 조정 레버(101)의 요동 각도에 따라 스펀(3)의 회전 속도의 상한 속도를 31단계로 다단(多段) 속도 제어 가능한 모드이다. 장력 모드는, 낚싯줄에 작용하는 장력의 상한 장력을 31단계로 다단 장력 제어 가능한 모드이다. 덧붙여, 양 모드 모두, 최고 단계인 31단계는, 100% 듀티로 모터(4)를 동작시키는 빨리 감기 속도이고, 전류 제한은 행하지만, 속도 제어는 행하지 않는다.
- [0039] 결정 버튼(DB)은, 선택 결과를 확정하여 설정하는 버튼이다. 또, 결정 버튼(DB)을 예를 들어 3초 이상 길게 누르면, 그때의 수심 데이터 LX가 수심 0의 기준 위치로서 세트되는 0세트 처리를 행할 수 있다. 물고기 서식층

메모 버튼(TB)은, 조작했을 때의 채비의 수심을 물고기 서식층 위치로서 설정하기 위한 버튼이다. 이후는 세트된 기준 위치로부터의 줄 길이로 수심 데이터 LX가 표시된다. 덧붙여, 낚시꾼은 통상, 채비가 해면(海面)에 착수했을 때에 결정 버튼을 길게 눌러 0세트한다.

[0040] 또, 카운터(5)의 내부에는, 도 6에 도시하는 바와 같이, 수심 표시부(98)나 모터(4)를 제어하기 위한 제어 유닛(모드 제어 장치의 일례, 90)이 설치되어 있다. 제어 유닛(90)에는, 마이크로컴퓨터로 이루어지는 릴 제어부(100)가 설치되어 있다. 릴 제어부(100)는, 기능적인 구성으로서, 모터(4)를 속도 제어하는 제1 제어부(100a)와, 모터(4)의 토크를 권사 직경에 의하여 장력으로 보정하여 장력을 제어하는 제2 제어부(100b)를 가지고 있다. 덧붙여, 권사 직경은, 수심 데이터에 의하여 구할 수 있다.

[0041] 릴 제어부(100)에는, 조작 키부(99)와, 측 커버(15)에 요동 가능하게 장착되고 스펴의 속도나 낚시줄의 장력을 조정하기 위한 조정 레버(101)와, 스펴(3)의 회전수와 회전 방향을, 예를 들어 회전 방향으로 나란히 배치된 2개의 홀 소자로 검출하는 스펴 센서(회전 속도 검출부의 일례, 102)와, 모터의 온도를 검출하는 온도 센서(103)와, 조정 레버(101)에 연결된 전위차계(104)와, 릴의 외부에 설치된 낚시 정보 표시 장치(120)와 채비의 수심 데이터 등을 무선(예를 들어, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.15.4(ZigBee(등록 상표) 등의 규격)으로 교환하기 위한 라디오 무선 통신부(105)가 접속되어 있다. 또, 릴 제어부(100)에는, 각종의 알림용의 버저(buzzer, 106)와, 수심 표시부(98)와, 각종의 데이터를 기억하는, 예를 들어, EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)으로 이루어지는 기억부(107)와, 모터(4)를 펄스 폭 변조(PWM)한 듀티비로 구동하는 모터 구동 회로(108)와, 다른 입출력부가 접속되어 있다. 모터 구동 회로(108)에는, 모터(4)에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부(부하 검출부 및 장력 검출부의 일례, 108a)와, 전계 효과 트랜지스터(108b)가 설치되어 있다. 온도 센서(103)는, 모터(4)의 온도를 직접 검출하는 것이 아니라, 모터 구동 회로(108)에 탑재된 전계 효과 트랜지스터(FET, 108b)의 온도에 의하여 검출한다. 전계 효과 트랜지스터(108b)는 제2 회로 기판(11)에 탑재되어 있다.

[0042] 낚시 정보 표시 장치(120)는, 낚시배에 탑재된 어군 탐지기(140)와 무선에 의하여 데이터를 교환하여, 어군 탐지기(140)와 마찬가지로 어심 데이터(바닥 위치나 물고기 서식층 위치)를 그래픽 및 수치 표시 가능하다. 또, 릴과 무선으로 교환하여 릴로부터 얻은 수심 데이터에 의하여 채비의 위치를 그래픽 및 수치 표시 가능하다.

[0043] [릴 제어부의 제어]

[0044] 릴 제어부(100)는, 조정 레버(101)의 조작량에 따라 모터(4)의 속도나 토크(장력)를 제어한다. 또, 스펴 센서(102)의 출력에 의하여 낚시줄의 선단에 취부되는 채비의 수심을 산출하고, 그것을 수심 표시부(98)에 표시한다. 나아가, 조작 키부(99)의 조작에 의하여 바닥 위치(해저의 수심)나 물고기 서식층 위치(물고기가 군집하고 있는 수심)가 설정되면, 산출된 수심과 설정된 바닥 위치나 물고기 서식층 위치가 일치하여 채비가 물고기 서식층 위치나 바닥 위치에 도달했을 때에, 버저(106)에 의하여 그 취지가 알림된다.

[0045] 다음으로, 구체적인 릴 제어부(100)의 제어 동작을 모터(4)의 제어를 중심으로 도 7부터 도 16의 플로차트를 참조하여 설명한다.

[0046] <메인 루틴>

[0047] 릴 제어부(100)에 전원이 투입되면, 도 7의 스텝 S1에서 초기 설정이 이루어진다. 이 초기 설정에서는, 각종의 플래그(flag)가 오프되는 것과 함께, 모터의 제어 모드가 속도 모드로 세트되고, 수심 표시가 위로부터 모드로 세트된다. 스텝 S2에서는, 각종의 표시 처리가 이루어진다. 이 표시 처리에서는, 수심 표시부(98)에 표시되는 데이터의 표시 처리를 행한다. 예를 들어, 수심 데이터 등의 표시 처리가 이루어진다.

[0048] 스텝 S3에서는, 조작 키부(99)나 조정 레버 등의 입력 조작이 이루어졌는지 여부가 판단된다. 스텝 S4에서는, 스펴 센서(102)로부터의 출력에 의하여 스펴(3)이 회전하고 있는지 여부를 판단한다. 스텝 S5에서는, 온도 센서(103)로부터의 출력에 의하여 도 8에 도시하는 모터(4)의 온도 보호 처리를 실행한다. 스텝 S6에서는, 권사 직경의 산출이나 낚시줄에 따른 스펴 회전수와 줄 길이의 관계를 학습하는 학습 처리 등의 그 외의 처리가 지령되었는지 여부를 판단한다.

[0049] 키 입력이 있으면, 스텝 S3으로부터 스텝 S7로 이행한다. 스텝 S7에서는, 도 9에 도시하는 키 입력 처리를 실행한다. 스텝 S4에서 스펴(3)이 회전하고 있다고 판단하면, 스텝 S4로부터 스텝 S8로 이행한다. 스텝 S8에서는, 도 16에 도시하는 각 동작 모드 처리를 실행한다. 그 외의 처리의 지령이 이루어진 경우는, 스텝 S6으로부터 스텝 S9로 이행하여 지령된 그 외의 처리를 실행한다.

- [0050] <온도 보호 처리>
- [0051] 스텝 S5의 온도 보호 처리는, 모터 구동 회로(108)의 온도(즉 모터(4)의 온도)가 90도 이상이 되면 모터(4)를 오프하는 처리이다. 온도 보호 처리에서는, 도 8의 스텝 S11에서 온도 센서(103)의 출력에 의하여 모터 구동 회로(108)의 온도를 읽어낸다. 모터 구동 회로(108)의 온도가 모터(4)의 온도에 대략 비례하므로, 모터 구동 회로(108)의 온도에 의하여 모터(4)의 온도를 검출할 수 있다. 스텝 S12에서는, 모터 구동 회로(108)의 온도가 제1 소정 온도(예를 들어, 섭씨 85도에서 95도 정도가 바람직하고, 이 실시예에서는, 섭씨 90도)를 넘었는지 여부를 판단한다. 모터 구동 회로(108)의 온도가 90도를 넘으면 스텝 S12로부터 스텝 S13으로 이행한다. 스텝 S13에서는, 온도가 처음으로 90도를 넘었을 때에 온하는 온도 플래그(FS)가 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 온도 플래그(FS)가 온되어 있지 않는 경우는, 스텝 S14로 이행하여 온도 플래그(FS)를 온하고, 스텝 S15로 이행한다. 온도 플래그(FS)가 이미 온되어 있는 경우는 스텝 S14를 스킵한다. 스텝 S15에서는, 모터(4)를 오프하고, 메인 루틴으로 되돌아간다. 이것에 의하여, 과부하 시의 모터(4)의 소손을 방지할 수 있다.
- [0052] 온도가 제1 소정 온도 이하인 경우는, 스텝 S12로부터 스텝 S16으로 이행한다. 스텝 S16에서는, 온도 플래그(FS)가 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 온도 플래그(FS)가 온되어 있지 않을 때는, 메인 루틴으로 되돌아간다. 온도 플래그(FS)가 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S17로 이행하여 검출된 온도 Td가 제1 소정 온도보다 낮은 제2 소정 온도(예를 들어, 섭씨 75도에서 85도 정도가 바람직하고, 이 실시예에서는, 섭씨 80도) 이하까지 떨어졌는지 여부를 판단한다. 이 판단에 의하여 온도 보호 처리를 종료한다. 검출된 온도 Td가 80도를 넘고 있는 경우는, 메인 루틴으로 되돌아가고, 80도 이하인 경우는 스텝 S18로 이행한다. 스텝 S18에서는, 타이머 T1이 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T1은, 제2 소정 온도 이하의 상태가, 소정 시간 t1(예를 들어, 20초부터 40초가 바람직하고, 이 실시예에서는, 30초) 계속되었는지를 조사하기 위한 것이다. 타이머 T1이 온(스타트)되어 있지 않는 경우는, 스텝 S19로 이행하여 타이머 T1을 온한다. 타이머 T1이 이미 온되어 있는 경우는 스텝 S19를 스킵한다. 스텝 S20에서는, 타이머 T1이 타임 업하여 오프되어 있는지 여부를 판단한다. 타임 업하고 있지 않는 경우는 메인 루틴으로 되돌아가고, 타임 업하고 있는 경우, 즉, 80도 이하의 상태가 30초 이상 계속된 경우는, 과부하 상태는 소멸했다고 생각하고 스텝 S21로 이행하여 온도 플래그(FS)를 오프하고, 온도 보호 처리를 종료한다. 온도 보호 처리가 종료된 후에 조정 레버(101)를 일단 조작 개시 위치(단계 ST=0)로 되돌리는 것에 의하여, 모터(4)의 동작이 가능하게 된다.
- [0053] <키 입력 처리>
- [0054] 스텝 S7의 키 입력 처리에서는, 도 9의 스텝 S31에서 메뉴 버튼(MB)이 3초 이상 길게 눌렀는지 여부를 판단한다. 스텝 S32에서는, 조정 레버(101)가 조작 개시 위치로부터 조작되었는지 여부를 판단한다. 스텝 S33에서는, 물고기 서식층 메모 버튼(TB)이나 결정 버튼(DB)이나 메뉴 버튼(MB)의 싱글 클릭 등의 그 외의 키가 조작되었는지 여부를 판단한다.
- [0055] 메뉴 버튼(MB)이 길게 눌리면 스텝 S31로부터 스텝 S34로 이행한다. 스텝 S34에서는, 속도 모드인지 여부를 판단한다. 속도 모드 시는, 스텝 S36으로 이행하여 장력 모드로 세트하고, 장력 모드 시는 스텝 S35로 이행하여 속도 모드로 세트한다.
- [0056] 조정 레버(101)가 조작 개시 위치(ST=0) 이외의 위치로 조작되어 있다고 판단하면 스텝 S32로부터 스텝 S37로 이행한다. 스텝 S37에서는, 온도 플래그(FS)가 온되어 있는지 여부를 판단한다. 온도 플래그(FS)가 온되어 있을 때는, 조정 레버(101)에 의한 모터 제어 조작을 금지하기 위해서 스텝 S33으로 이행한다. 온도 플래그(FS)가 온되어 있지 않는 경우에는, 스텝 S37로부터 스텝 S38로 이행한다. 스텝 S38에서는 속도 모드인지 여부를 판단한다. 속도 모드 시에는, 스텝 S39로 이행하여 속도 모드 처리를 실행한다. 장력 모드 시에는 스텝 S40으로 이행하여 장력 모드 처리를 실행한다. 다른 키 조작이 이루어진 경우에는, 스텝 S33으로부터 스텝 S41로 이행하여, 조작된 키에 따른 처리를 행한다.
- [0057] <속도 모드 처리>
- [0058] 스텝 S39의 속도 모드 처리에서는, 스펴(3)의 회전수가 단계마다 설정된 상한 속도로 되도록 모터(4)를 제어한다. 덧붙여, 상한 속도는, 스펴(3)의 권사 직경에 의하여 보정되고, 실제로는, 스펴(3)에 감는 낚싯줄의 감아올림 속도가 일정하게 되도록 모터(4)가 제어된다.
- [0059] 도 10의 스텝 S50에서 후술하는 단속 처리 중인 것을 나타내는 단속 플래그(FP3)가 온되어 있는지 여부를 판단한다. 단속 플래그(FP3)가 오프인 경우는 스텝 S51로 이행한다. 단속 플래그(FP3)가 온되어 있는 경우는 스텝 S54로 이행한다.

- [0060] 스텝 S51에서는, 조정 레버(101)에 의하여 설정된 단계 ST 및 스펴 센서(102)의 출력에 의하여 산출된 스펴(3)의 회전 속도 V_d 를 읽어낸다. 스텝 S52에서는, 스펴(3)의 속도 V_d 가 단계 ST 또는 후술하는 보호 단계 STS에 따른 상한 속도 V_s 의 하한값 V_{st1} 미만인지 여부를 판단한다. 스텝 S53에서는, 스펴(3)의 속도 V_d 가 단계 ST 또는 보호 단계 STS에 따른 상한 속도 V_s 의 상한값 V_{st2} 를 넘고 있는지 여부를 판단한다. 덧붙여, 속도 제어를 행할 때에, 단계 ST마다 상한 속도 V_s 의 하한값 V_{st1} 및 상한값 V_{st2} 를 마련한 것은, 양 속도 V_{st1} , V_{st2} 의 사이에서 속도가 변동하고 있는 경우에는 듀티비가 변화하지 않고, 듀티비가 빈번히 변동하는 와우 링이 생기지 않게 되어, 피드백 제어가 안정되기 때문이다. 이 상한값 V_{st2} 와 하한값 V_{st1} 은 상한 속도 V_s 의, 예를 들어 $\pm 10\%$ 이내로 설정되어 있다.
- [0061] 스텝 S54에서는, 고부하인 경우에 모터(4)를 단속 운전하는 제1 보호 처리를 실행하고, 스텝 S55에서는, 고부하인 경우에 모터(4)를 감속 운전하는 제2 보호 처리를 실행하여, 키 입력 처리로 되돌아간다.
- [0062] 속도 V_d 가 하한값 V_{st1} 미만인 경우에는, 스텝 S52로부터 스텝 S56으로 이행한다. 스텝 S56에서는, 후술하는 제2 보호 처리 시에 온되는 제2 보호 플래그(FP2)가 온되어 있는지 여부를 판단한다. 제2 보호 플래그(FP2)가 온되어 있는 경우, 제2 보호 처리로 감속된 보호 단계 STS보다 고속 측의 단계 ST로의 레버 조작에 의한 증속 동작을 금지하기 위해서, 스텝 S56으로부터 스텝 S61로 이행한다. 스텝 S61에서는, 설정된 단계 ST가 제2 보호 처리로 세트된 보호 단계 STS를 넘고 있는지 여부를 판단한다. 설정된 단계가 보호 단계 STS를 넘고 있는 경우는, 레버 조작을 무시하고 증속 동작을 금지하기 위해서 스텝 S53으로 이행한다. 레버 조작으로 설정된 단계 ST가 보호 단계 STS 이하인 경우는, 스텝 S61로부터 스텝 S62로 이행하여, 제2 보호 플래그(FP2)를 오프하고 스텝 S57로 이행한다.
- [0063] 제2 보호 플래그(FP2)가 오프인 경우는, 스텝 S56으로부터 스텝 S57로 이행하여 현재의 제1 듀티비(D1)를 읽어낸다. 이 제1 듀티비(D1)는, 기억부(107)에 설정이 변경될 때마다 기억되고 있다. 또, 각 단계 ST마다 최대값 D_{ust} 와 최소값 D_{lst} 가 설정되어 있고, 최초로 각 단계 ST로 설정되었을 때에는, 예를 들어 그 중간의 제1 듀티비(D1) = $((D_{ust} + D_{lst}) / 2)$ 로 세트된다. 스텝 S58에서는, 현재의 제1 듀티비(D1)가 설정된 단계의 최대값 D_{ust} 를 넘고 있는지 여부를 판단한다. 넘고 있는 경우는 스텝 S60으로 이행하여 제1 듀티비(D1)에 최대값 D_{ust} 를 세트한다. 넘고 있지 않는 경우에는, 스텝 S58로부터 스텝 S59로 이행하여, 제1 듀티비(D1)를 소정의 증분 DI(예를 들어 1%)만큼 늘려 스텝 S53으로 이행한다. 덧붙여, 최고 단계(ST=31)의 듀티비는, 100%로 설정되어 있지만, 그것보다 전까지의 단계(ST=1에서 30)에서는 최대값 D_{ust} 는 듀티비가 85% 이하로 설정되어 있다.
- [0064] 속도 V_d 가 상한값 V_{st2} 를 넘고 있는 경우에는, 스텝 S53으로부터 스텝 S63으로 이행하여 현재의 제1 듀티비(D1)를 읽어낸다. 이 제1 듀티비(D1)도 스텝 S57과 마찬가지로이다. 스텝 S64에서는, 현재의 제1 듀티비(D1)가 설정된 단계의 최소값 D_{lst} 를 하회하고 있는지 여부를 판단한다. 하회하고 있는 경우는 스텝 S66으로 이행하여 제1 듀티비(D1)에 최소값 D_{lst} 를 세트한다. 하회하고 있지 않는 경우에는, 스텝 S64로부터 스텝 S65로 이행하여, 제1 듀티비(D1)를 소정의 감분 DI(예를 들어 1%)만큼 줄여 스텝 S54로 이행한다.
- [0065] <제1 보호 처리>
- [0066] 스텝 S54의 제1 보호 처리는, 속도 모드 시에 단계 ST가 5 ~ 31일 때에 유효한 모터 보호 처리이고, 모터(4)에 고부하가 작용했을 때에, 온 오프하는 단속 전류를 흐르게 하여 모터(4)의 소손을 방지한다. 제1 보호 처리에서는, 모터(4)에 흐르는 전류값(즉, 모터(4)에 작용하는 부하)이 모터에 흐르게 하는 최대 전류값(예를 들어 18A)의 50% 이상 90% 이하의 제1 전류값(예를 들어, 12A)이 제1 소정 시간(예를 들어, 바람직하게는, 0.5초부터 2초이고, 이 실시예에서는, 1초) 연속하고, 또한 최고속 단계의 상한 속도의 40% 이하의 회전 속도인 제1 속도(예를 들어, 12단계(ST=12)의 상한 속도) 이하로 스펴(3)이 회전하고 있는 제1 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 모터(4)에 흐르게 하는 단속 제어를 행한다. 그리고, 속도가 제1 속도보다 고속 측의 제2 속도(예를 들어, 13단계(ST=13)의 상한 속도)가 되면, 부하가 감소했다고 판단하여 단속 제어를 해제하고, 통상의 속도 제어 또는 장력 제어로 되돌아간다.
- [0067] 구체적으로는, 도 11의 스텝 S69에서 회전 속도 V_d 및 부하 전류값 I_d 를 읽어낸다. 스텝 S70에서는, 현재의 단계 ST가 5 이상인지 여부를 판단한다. 단계 ST가 5 이상인 경우는, 스텝 S71로 이행하여, 전류 검출부(108a)에 의하여 검출된 모터(4)에 흐르는 전류값 I_d , 즉 부하가 제1 전류값인 12A 이상인지 여부를 판단한다. 전류값 I_d 가 12A 이상인 경우에는, 스텝 S72로 이행한다. 스텝 S72에서는, 스펴의 회전 속도 V_d 가 제1 속도(예를 들어, 12단계(ST=12)의 상한 속도 V_{s12}) 이하인지 여부를 판단한다. 전류값이 12A 이상이고 또한 스펴(3)의 회전 속도 V_d 가 제1 속도 이하인 경우는 스텝 S73으로 이행한다. 스텝 S73에서는, 제1 조건을 만족하면 온하는 제1 보호 플래그(FP1)가 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 제1 보호 플래그(FP1)가 아직 온되어 있지 않는 경우에는,

스텝 S74로 이행한다. 제1 보호 플래그(FP1)가 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S74 ~ 스텝 S77을 스킵하여 스텝 S78로 이행한다.

[0068] 스텝 S74에서는, 제1 소정 시간 t_2 를 계측하기 위한 타이머 T2가 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T2가 아직 온되어 있지 않을 때는, 스텝 S75로 이행하여 타이머 T2를 온하여 스텝 S76으로 이행한다. 타이머 T2가 온되어 있는 경우는, 스텝 S75를 스킵하여 스텝 S76으로 이행한다.

[0069] 스텝 S76에서는, 타이머 T2가 타임 업하여 오프되어 있는지 여부를 판단한다. 즉, 부하 및 속도가 소정의 조건을 만족하고 나서 1분간 경과했는지 여부를 판단한다. 타이머 T2가 타임 업했다고 판단하면, 스텝 S77로 이행하여 제1 조건을 만족한 것을 식별하기 위한 제1 보호 플래그(FP1)를 온한다. 스텝 S78에서는, 모터(4)에 온 오프하는 전류를 흐르게 하여 구동하는 단속 제어 처리를 실행한다. 스텝 S79에서는, 부하가 제1 전류값보다 큰 제2 전류값인 15A(암페어) 이하가 되었는지 여부를 판단한다. 부하가 15A 이하인 경우는 스텝 S80으로 이행한다. 스텝 S80에서는, 속도 V_d 가 13단계(ST13)의 상한 속도 V_{s13} 이상인지 여부를 판단한다. 속도 V_d 가 상한 속도 V_{s13} 이상인 경우는, 보호할 필요가 없다고 판단하여 제1 보호 플래그(FP1)를 오프한다. 제1 보호 플래그(FP1)가 오프되면, 모터(4)는 통상의 속도 또는 장력 제어된다.

[0070] 스텝 S70, 71, 72, 76, 79, 80에서의 판단이 N0인 경우는, 속도 모드 처리로 되돌아간다.

[0071] <단속 처리>

[0072] 스텝 S78의 단속 처리에서는, 도 12의 스텝 S91에서 단속 처리가 시작되고 나서 제2 소정 시간(예를 들어 15초)을 계측하기 위한 타이머 T3이 타임 업했는지 여부를 판단한다. 스텝 S92에서는, 타이머 T3이 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T3이 아직 온되어 있지 않는 경우는 스텝 S99로 이행하여 타이머 T3을 온하여 스타트 시키고 스텝 S93으로 이행한다. 타이머 T3이 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S99를 스킵하여 스텝 S93으로 이행한다. 스텝 S93에서는, 온도 센서(103)의 출력에 의하여 모터 구동 회로(108)의 온도, 즉 모터(4)의 온도 T_d 를 읽어낸다. 스텝 S94에서는, 모터(4)의 온도 T_d 가 제1 소정 온도(예를 들어, 섭씨 50도에서 70도가 바람직하고, 이 실시예에서는, 60도)를 넘었는지 여부를 판단한다. 이 단속 제어에서는, 모터(4)의 온 시간과 오프 시간을, 제1 소정 온도를 경계로 변경하고 있다. 즉, 온도가 낮을 때는 온 시간을 오프 시간보다 길게 하고, 높을 때는 냉각 기간을 마련하기 위해서 오프 시간을 온 시간보다 길게 하고 있다. 온도 T_d 가 섭씨 60도 미만인 경우는, 스텝 S94로부터 스텝 S95로 이행한다. 스텝 S95에서는, 모터(4)를 시간 tn_1 (예를 들어, 600에서 1000ms이고, 이 실시예에서는 750ms) 온한다. 스텝 S96에서는, 모터(4)를 시간 tf_1 (예를 들어, 시간 tn_1 보다 짧은 350에서 750ms이고, 이 실시예에서는 500ms) 오프하고 제1 보호 처리로 되돌아간다. 온도 T_d 가 60도 이상인 경우는, 스텝 S97로 이행하여, 모터(4)를 시간 tn_2 (예를 들어, 600에서 1000ms이고, 이 실시예에서는 750ms) 온한다. 스텝 S98에서는, 모터(4)를 시간 tf_2 (예를 들어, 시간 tn_2 보다 긴 800에서 1200ms이고, 이 실시예에서는 1000ms) 오프하고, 제1 보호 처리로 되돌아간다.

[0073] 타이머 T3이 타임 업하는, 즉 단속 처리가 15초 이상 경과하면, 스텝 S91로부터 스텝 S100으로 이행하여, 단속 플래그(FP3)가 온되어 있는지 여부를 판단한다. 단속 플래그(FP3)는, 상술한 바와 같이 단속 처리가 제2 소정 시간 경과하면 온하는 플래그이다. 단속 플래그(FP3)가 온되어 있지 않는 경우는, 스텝 S101로 이행하여 단속 플래그(FP3)를 온한다. 스텝 S102에서는 모터(4)를 오프한다. 단속 플래그(FP3)가 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S101, 스텝 S102를 스킵한다. 스텝 S103에서는, 타이머 T4가 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T4는, 모터(4)를 오프하고 나서의 시간 경과를 계측하여 모터(4)의 회전을 복귀시키기 위한 타이머이고, 30초 경과하면 타임 업하여 오프한다. 타이머 T4가 온되어 있지 않는 경우는, 스텝 S104로 이행하여 타이머 T4를 온한다. 타이머 T4가 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S104를 스킵한다. 스텝 S105에서는, 타이머 T4가 타임 업하여 오프되었는지 여부를 판단한다. 타임 업한 경우에는, 스텝 S106으로 이행하여, 모터(4)를 동작 가능하게 하기 위해서 단속 플래그(FP3)를 오프하여 제1 보호 처리로 되돌아간다. 이 후, 조정 레버(101)를 조작 개시 위치로 되돌리면, 모터(4)는 동작 가능하게 된다.

[0074] 이와 같은 제1 보호 처리에서는, 고부하 상태 시에 모터(4)를 단속적으로 돌리는 것에 의하여 쓸데없는 전류가 모터(4)에 흐르지 않도록 하여 발열을 억제할 수 있다. 게다가, 부하가 충분히 작아지면, 모터(4)는 설정된 상한 속도로 회전한다. 따라서 성능을 낮추는 것 없이 모터(4)의 소손을 방지할 수 있게 된다.

[0075] <제2 보호 처리>

[0076] 스텝 S55의 제2 보호 처리는, 속도 모드의 8단계 이상에서 유효하고, 모터(4)에 작용하는 부하가 높아지면, 모터(4)를 감속하는 처리이다. 제2 보호 처리에서는, 전류 검출부(108a)에 의하여 검출된 부하가, 제3 전류값 I_s

(예를 들어 15A) 이상의 상태가 제4 소정 시간 t_5 (예를 들어, 3초) 연속하는 제1 조건을 만족했을 때, 검출된 회전 속도보다 적어도 1단계(이 실시예에서는 2단계) 낮은 상한 속도에 대응하는 목표 속도를 설정한다. 그리고, 목표 속도 설정 후 제5 소정 시간(예를 들어, 3초) 경과한 제1 부하와, 그것으로부터 제6 소정 시간(예를 들어, 1초) 후의 제2 부하를 비교하여, 제2 부하가 제1 부하보다 소정량(예를 들어, 1A) 클 때는, 목표 속도를 1단계 낮은 상한 속도로 1초 간격으로 반복하여 설정하고, 제2 부하가 제1 부하보다 소정량(예를 들어 0.5A) 작을 때는, 목표 속도를 적어도 1단계 높은 상한 속도로 1초 간격으로 반복하여 설정한다.

[0077]

제2 보호 처리에서는, 도 13의 스텝 S111에서 회전 속도 V_d , 부하 전류값 I_d , 현재의 단계 ST, 및 제2 보호 처리로 설정된 보호 단계 STS를 읽어낸다. 스텝 S112에서는, 현재의 단계 ST가 8 이상인지 여부를 판단한다. 단계 ST가 8 이상인 경우는 스텝 S113으로 이행한다. 단계 ST가 8 미만인 경우는 아무것도 처리하지 않고 속도 모드 처리로 되돌아간다. 스텝 S113에서는, 부하를 나타내는 전류값 I_d 가 제3 전류값 I_s 이상인지 여부를 판단한다. 전류값 I_d 가 제3 전류값(예를 들어, 15A) I_s 이상인 경우는, 스텝 S114로 이행하여, 타이머 T5가 타임 업하고 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T5는, 제2 보호 처리가 필요한 제1 조건을 판단하기 위한 소정 시간 t_5 를 계측하기 위한 타이머이다. 타이머 T5가 타임 업하고 있지 않는 경우는 스텝 S115로 이행하여, 타이머 T5가 이미 온되어 스타트하고 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T5가 온되어 있지 않는 경우는, 스텝 S116으로 이행하여 타이머 T5를 온하여 스타트시킨다. 타이머 T5가 온되어 있는 경우는 스텝 S116을 스킵하여 스텝 S117로 이행한다.

[0078]

타이머 T5가 타임 업하고 있는 경우, 즉, 부하가 15A 이상인 상태가 3초 이상 계속되어 제1 조건을 만족한 경우는, 스텝 S114로부터 스텝 S117로 이행한다. 스텝 S117에서는, 보호 단계 STS가 8단계 이상인지 여부를 판단한다. 이 제2 보호 처리에서는, 7단계 이하로는 감속하지 않는다. 이 때문에 제2 보호 처리에서 보호 단계 STS가 8단계 미만인 경우는 처리를 종료하여 속도 모드 처리로 되돌아간다. 보호 단계 STS가 8단계 이상인 경우는, 스텝 S118로 이행한다. 스텝 S118에서는, 제1 조건을 만족하여 최초로 감속 처리했을 때에 온하는 제2 보호 플래그(FP2)가 온되어 있는지 여부를 판단한다. 제2 보호 플래그(FP2)가 온되어 있지 않을 때는, 스텝 S119로 이행하여 제2 보호 플래그(FP2)를 온한다. 스텝 S120에서는, 보호 단계 STS가 8단인지 여부를 판단한다. 이 실시예에서는, 7단 이하로는 감속하지 않기 때문에, 보호 단계 STS가 9단 이상인 경우는, 스텝 S121로 이행하여, 현재의 회전 속도 V_d 에 대응하는 상한 속도의 단계 STvd로부터 2단계 낮은 단계(STvd-2)로 보호 단계 STS를 세트한다. 구체적으로는, 현재의 속도 V_d 이하에서 가장 높은 상한 속도의 단계로부터 2단계 낮은 단계로 세트한다. 보호 단계 STS가 8단인 경우는, 스텝 S122로 이행하여, 현재의 회전 속도 V_d 에 대응하는 상한 속도의 단계 STvd로부터 1단계 낮은 단계(STvd-1), 즉 7단계로 보호 단계 STS를 세트한다. 제2 보호 처리의 실행 중(제2 보호 플래그가 온)에는, 이 보호 단계 STS 이상으로 조정 레버(101)가 조작되면, 도 10의 속도 모드 처리의 스텝 S61에 있어서, 조작 후의 단계 ST가 보호 단계 STS를 넘으면 그 조작이 무시되고 보호 단계 STS 이상의 고속 조작이 불가능하게 된다.

[0079]

스텝 S123에서는, 타이머 T6이 타임 업했는지 여부를 판단한다. 이 타이머 T6은, 최초로 감속하고 나서, 소정 시간(예를 들어 3초)의 경과를 기다리기 위해서 세트되는 타이머이다. 타이머 T6이 타임 업하고 있는 경우는 스텝 S126으로 이행하여, 그때의 제1 부하인 전류값 I_{dn} 을 읽어내고, 속도 모드 처리로 되돌아간다. 덧붙여, 변수 n 은, 최초는 1로 세트되어 있다. 타이머 T6이 아직 타임 업하고 있지 않는 경우는 스텝 S124로 이행하여, 타이머 T6이 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T6이 아직 온되어 있지 않는 경우에는, 스텝 S125로 이행하여 타이머 T6을 온하여 스타트시킨다. 타이머 T6이 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S125를 스킵하여 스텝 S126으로 이행한다. 여기서, 2단 감속하고 나서 즉시 전류값을 읽어내는 것이 아니라 3초간 기다리는 것은, 2단 감속 후에 즉시 전류값을 읽어내면, 전류값이 안정되지 않기 때문이다.

[0080]

읽어낸 현재의 전류값(현재의 부하) I_d 가 제3 전류값 I_s 미만이라고 판단하면, 스텝 S113으로부터 스텝 S136으로 이행한다. 스텝 S136에서는, 제2 보호 플래그(FP2)를 오프하여 제2 보호 처리를 해제하고 속도 모드 처리로 되돌아간다. 이것에 의하여, 보호 단계 STS도 31단으로 리셋된다.

[0081]

제2 보호 플래그(FP2)가 온되어 있다고 판단하면, 스텝 S118로부터 스텝 S127로 이행하여, 타이머 T7이 타임 업하고 있는지 여부를 판단한다. 이 타이머 T7은, 제1 부하인 전류값 I_{dn} 을 검출하고 나서, 소정 시간(예를 들어, 1초)의 경과를 기다리기 위해서 세트되는 타이머이다. 타이머 T7이 타임 업하고 있는 경우는 스텝 S130으로 이행하여, 변수 n 을 1 인크리먼트(increment)한다. 타이머 T7이 타임 업하고 있지 않을 때는, 스텝 S128로 이행하여, 타이머 T7이 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T7이 아직 온되어 있지 않는 경우에는, 스텝 S129로 이행하여 타이머 T7을 온하여 스타트시킨다. 타이머 T7이 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S129를 스킵하여 스텝 S130으로 이행한다. 스텝 S131에서는, 그때의 제2 부하인 전류값 I_{dn} 을 읽어낸다.

- [0082] 스텝 S132에서는, 읽어낸 제2 부하인 전류값 I_{dn} 이 제3 전류값 I_s 의 70% 이하인지 여부를 판단한다. 전류값 I_{dn} 이 제3 전류값의 70% 이하인 경우는 스텝 S136으로 이행하여 제2 보호 플래그(FP2)를 오프하고 제2 보호 처리를 해제한다. 전류값 I_{dn} 이 제3 전류값 I_s 의 70%를 넘는 경우는 스텝 S133으로 이행한다. 스텝 S133에서는, 지금 읽어낸 제2 부하(I_{dn})가 앞의 감속 시에 읽어낸 제1 부하($I_{d(n-1)}$)보다 1A 이상 큰지 여부를 판단한다. 부하가 1A 이상 증가하고 있는 경우에는, 스텝 S134로 이행하여, 1초 후의 다음의 타이밍에서의 제2 부하의 판정으로 비교 대조로서의 제1 부하로 되는 현재의 전류값 I_{dn} 의 값을 0.1A 내린다. 스텝 S135에서는, 단계 ST를 현재의 회전 속도 V_d 에 대응하는 상한 속도의 단계 ST_{vd} 로부터 1단계 낮은 단계($ST_{vd}-1$)로 세트하고, 속도 모드 처리로 되돌아간다.
- [0083] 제2 부하(I_{dn})가 앞의 감속 시에 읽어낸 제1 부하($I_{d(n-1)}$)보다 1A 이상 크지 않는 경우는, 스텝 S133으로부터 스텝 S137로 이행한다. 스텝 S137에서는, 제2 부하인 전류값 I_{dn} 이 모터(4)에 흐르게 하는 최대 전류값(예를 들어, 18A)에 도달하고 있는지 여부를 판단한다. 최대 전류값에 도달하고 있는 경우는, 스텝 S134로 이행하여 감속 처리를 행하고, 도달하고 있지 않는 경우는, 스텝 S138로 이행한다.
- [0084] 스텝 S138에서는, 제1 부하($I_{d(n-1)}$)가 제2 부하(I_{dn})보다 0.5A 이상 큰지 여부가 판단된다. 제1 부하가 제2 부하보다 0.5A 이상 크고, 부하가 감소하고 있는 경우는, 스텝 S139로 이행하여, 단계 ST를 현재의 회전 속도 V_d 에 대응하는 상한 속도의 단계 ST_{vd} 로부터 1단계 높은 단계($ST_{vd}+1$)로 세트하고, 속도 모드 처리로 되돌아간다. 또, 제2 부하가 1A 미만의 증가이거나, 제2 부하가 0.5A 미만 밖에 감소하고 있지 않는 경우는, 아무것도 처리하지 않고 속도 모드 처리로 되돌아간다.
- [0085] 이와 같은 제2 보호 처리에서는, 제1 조건을 만족하는 고부하 상태가 되면, 일단 모터(4)의 속도를 그때의 회전 속도보다 적어도 1단계 낮은 상한 속도로 되도록 감속하고, 모터(4)에 흐르는 전류를 감소시켜, 모터(4)에 쓸데없는 전류가 흐르지 않도록 한다. 또, 그것으로부터 한층 더 부하가 감소하면 모터의 회전 속도를 증가시키고, 부하가 증가하면 모터의 회전 속도를 한층 더 감소시킨다. 이 때문에, 모터에 쓸데없는 전류가 흐르기 어려워지고, 상한 속도가 될 때까지 모터에 전류를 계속 흐르게 하는 속도 제어할 때에, 모터로의 부담을 억제하여 모터가 소손하지 않도록 된다.
- [0086] 또, 도 10의 속도 모드 처리의 스텝 S61에서 목표 속도가 설정되어도 그 속도보다 저속 측으로 상한 속도가 설정되면, 목표 속도가 캔슬되므로, 한층 더 쓸데없는 전류가 흐르기 어려워진다. 게다가, 목표 속도보다 고속 측으로 상한 속도가 변경되면 그 변경이 무시된다. 따라서, 제2 보호 처리 중에 보호 단계 STS보다 고속 측으로 변속되는 일은 없다.
- [0087] <장력 모드 처리>
- [0088] 스텝 S40의 장력 모드 처리에서는, 도 14의 스텝 S141에서 조정 레버(101)에 의하여 설정된 단계 ST 및 전류 검출부(108a)의 검출 결과의 토크를 권사 직경으로 보정한 장력 Q_d 를 읽어낸다. 스텝 S142에서는, 장력 Q_d 가 단계 ST에 따른 상한 장력 Q_s 의 하한값 Q_{st1} 미만인지 여부를 판단한다. 스텝 S143에서는, 장력 Q_d 가 단계 ST에 따른 상한 장력 Q_s 의 상한값 Q_{st2} 를 넘고 있는지 여부를 판단한다. 덧붙여, 장력 제어를 행할 때에, 단계 ST마다 상한 장력 Q_s 의 하한값 Q_{st1} 및 상한값 Q_{st2} 를 마련한 것은, 속도 모드와 마찬가지로 양 장력 Q_{st1} , Q_{st2} 의 사이에서 장력이 변동하고 있는 경우에는 듀티비가 변화하지 않고, 듀티비가 빈번히 변동하는 와우 링이 생기지 않게 되어, 피드백 제어가 안정되기 때문이다. 이 상한값 Q_{st2} 와 하한값 Q_{st1} 은 상한 장력 Q_s 의, 예를 들어 $\pm 10\%$ 이내로 설정되어 있다.
- [0089] 스텝 S144에서는, 단계 ST가 최고단인 31단인지 여부를 판단하고, 31단계인 경우는 스텝 S146으로 이행하여, 도 11에 도시하는 제1 보호 처리를 실행한다. 단계 ST가 31단계 이외인 경우는, 스텝 S145로 이행하여, 도 15에 도시하는 제3 보호 처리로 이행한다. 이것들의 처리가 끝나면 키 입력 처리로 되돌아간다.
- [0090] 장력 Q_d 가 하한값 Q_{st1} 미만인 경우에는, 스텝 S142로부터 스텝 S147로 이행한다. 스텝 S147에서는, 현재의 제2 듀티비(D_4)를 읽어낸다. 이 제2 듀티비(D_4)는, 기억부(107)에 설정이 변경될 때마다 기억되고 있다. 스텝 S148에서는, 제2 듀티비(D_4)를 소정의 증분 DI(예를 들어 1%)만큼 늘려 스텝 S143으로 이행한다. 이것을 장력 Q_d 가 하한값 Q_{st1} 을 넘을 때까지 계속한다.
- [0091] 장력 Q_d 가 상한값 Q_{st2} 를 넘고 있는 경우에는, 스텝 S143으로부터 스텝 S149로 이행하여 현재의 제2 듀티비(D_4)를 읽어낸다. 이 제2 듀티비(D_4)도 스텝 S147과 마찬가지로이다. 스텝 S150에서는, 제2 듀티비(D_4)를 소정의 감분 DI(예를 들어 1%)만큼 줄여 스텝 S144로 이행한다. 이것을 장력 Q_d 가 상한값 Q_{st2} 를 하회할 때까지 계속한다.

- [0092] 이 장력 모드 처리에서는, 속도 모드 처리에 비하여 제2 보호 처리에 의한 장력 감소 처리는 행하여지지 않는다. 이것은, 장력 모드에서는, 단계 ST마다 전류값(장력)이 정해져 있기 때문이다.
- [0093] <제3 보호 처리>
- [0094] 스텝 S145의 제3 보호 처리는, 단계 ST가 5 ~ 30일 때에 유효한 모터 보호 처리이고, 속도 모드용의 제1 보호 처리와 대략 동일한 생각을 장력 모드용으로 변경한 것이다. 이 제3 보호 처리에서는, 모터(4)에 흐르는 전류값(즉, 모터(4)에 작용하는 부하)이 모터에 흐르게 하는 최대 전류값(예를 들어 18A)의 50% 이상 90% 이하의 제1 전류값(예를 들어, 11A)이 소정 시간(예를 들어, 바람직하게는, 30초부터 60초이고, 이 실시예에서는, 45초) 연속하고 있는 제3 상태가 되면, 온 오프하는 단속적인 전류를 모터(4)에 흐르게 하는 제2 단속 제어를 행한다.
- [0095] 구체적으로는, 도 15의 스텝 S160에서 현재의 단계 ST가 5 이상인지 여부를 판단한다. 단계 ST가 5 이상인 경우는, 스텝 S161로 이행하여, 전류 검출부(108a)에 의하여 검출된 모터(4)에 흐르는 전류값 Id, 즉 부하가 제1 전류값인 11A 이상인지 여부를 판단한다. 전류값 Id가 11A 이상인 경우에는, 스텝 S162로 이행하여, 제3 조건을 만족하면 온하는 제3 보호 플래그(FP4)가 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 제3 보호 플래그(FP4)가 아직 온되어 있지 않는 경우에는, 스텝 S163으로 이행한다. 제3 보호 플래그(FP4)가 이미 온되어 있는 경우는, 스텝 S163 ~ 스텝 S166을 스킵하여 스텝 S167로 이행한다.
- [0096] 스텝 S163에서는, 전류값 Id가 11A를 넘고 나서의 경과 시간 t8을 계측하기 위한 타이머 T8이 이미 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T8이 아직 온되어 있지 않을 때는, 스텝 S164로 이행하여 타이머 T8을 온한다. 타이머 T8이 이미 온되어 있을 때는, 스텝 S164를 스킵하여 스텝 S165로 이행한다. 스텝 S165에서는, 타이머 T8이 타임 업하여 오프되어 있는지 여부를 판단한다. 즉, 부하가 소정의 조건을 만족하고 나서 45분간 경과했는지 여부를 판단한다. 타이머 T8이 타임 업했다고 판단하면, 스텝 S166으로 이행하여 제3 조건을 만족한 것을 식별하기 위한 제3 보호 플래그(FP4)를 온한다. 스텝 S167에서는, 모터(4)에 온 오프하는 전류를 흐르게 하여 구동하는 단속 제어 처리를 실행한다. 이 단속 처리는 속도 모드 시와 같은 도 12에 도시하는 처리이다. 스텝 S168에서는, 부하가 제3 전류값보다 작은 제4 전류값인 10A 이하가 되었는지 여부를 판단한다. 부하가 10A 이하인 경우는 스텝 S169로 이행한다. 스텝 S169에서는, 보호할 필요가 없다고 판단하여 제3 보호 플래그(FP4)를 오프한다. 제3 보호 플래그(FP4)가 오프되면, 조정 레버(101)를 조작 개시 위치까지 되돌리는 것에 의하여 모터(4)의 동작이 가능하게 된다.
- [0097] 스텝 S160, 161, 165, 168에서의 판단이 NO인 경우는, 장력 모드 처리로 되돌아간다.
- [0098] <각 동작 모드 처리>
- [0099] 스텝 S8의 각 동작 모드 처리에서는, 도 16의 스텝 S171에서 스펴(3)의 회전 방향이 줄 방출 방향인지 여부를 판단한다. 이 판단은, 스펴 센서(102)의 어느 하나의 홀 소자가 먼저 펄스를 발했는지 여부에 의하여 판단한다. 스펴(3)의 회전 방향이 줄 방출 방향이라고 판단하면 스텝 S171로부터 스텝 S172로 이행한다. 스텝 S172에서는, 스펴 회전수가 감소할 때마다 스펴 회전수로부터 기억부(107)에 기억된 데이터를 읽어내어 수심을 산출한다. 이 수심이 스텝 S2의 표시 처리로 표시된다. 스텝 S173에서는, 얻어진 수심이 바닥 위치에 일치하였는지, 즉, 채비가 바닥에 도달했는지 여부를 판단한다. 바닥 위치는, 채비가 바닥에 도달했을 때에 메모 버튼(MB)을 누르는 것으로 기억부(107)에 세트된다. 스텝 S174에서는, 학습 모드 등의 다른 모드인지 여부를 판단한다. 다른 모드가 아닌 경우에는, 각 동작 모드 처리를 끝내고 메인 루틴으로 되돌아간다.
- [0100] 수심이 바닥 위치에 일치하면 스텝 S173으로부터 스텝 S175로 이행하여, 채비가 바닥에 도달한 것을 알리기 위해서 버저(106)를 울린다. 다른 모드인 경우에는, 스텝 S174로부터 스텝 S176으로 이행하여, 지정된 다른 모드를 실행한다.
- [0101] 스펴(3)의 회전이 줄 감아올림 방향이라고 판단하면 스텝 S171로부터 스텝 S177로 이행한다. 스텝 S177에서는, 스펴 회전수로부터 기억부(107)에 기억된 데이터를 읽어내어 수심을 산출한다. 이 수심이 스텝 S2의 표시 처리로 표시된다. 스텝 S178에서는, 수심이 뱃전 정지 위치에 일치했는지 여부를 판단한다. 뱃전 정지 위치까지 갖고 있지 않는 경우에는 메인 루틴으로 되돌아간다. 뱃전 정지 위치에 도달하면 스텝 S178로부터 스텝 S179로 이행한다. 스텝 S179에서는, 채비가 뱃전에 있는 것을 알리기 위해서 버저(106)를 울린다. 스텝 S180에서는, 모터(4)를 오프한다. 이것에 의하여 물고기가 잡혔을 때에 거두어들이기 쉬운 위치에 물고기가 배치된다. 이 뱃전 정지 위치는, 예를 들어 수심 6m 이내에서 소정 시간 이상 스펴(3)이 정지하고 있으면 세트된다.
- [0102] <다른 실시예>

- [0103] (a) 상기 실시예에서는, 여러 가지의 전류값이나 시간값을 설정하고 있지만 그것들의 구체적인 수치가 일례이고, 본 발명은 그것들의 수치에 한정되지 않는다.
- [0104] (b) 상기 실시예에서는, 모터의 온도를 모터 구동 회로의 온도에 의하여 측정하고 있지만 본 발명은 그것에 한정되지 않고, 모터로 직접 검출하여도 무방하다.
- [0105] (c) 상기 실시예에서는, 단속 제어의 해제를 회전 속도 및 전류값의 검출 결과에 의하여 행하고 있지만, 회전 속도 또는 전류값 단독의 검출 결과로 해제하도록 하여도 무방하다.
- [0106] (d) 상기 실시예에서는, 전류값을 권사 직경으로 보정하여 장력을 검출하고 있지만, 낚싯줄에 작용하는 장력을 검출할 수 있는 것이라면 어떠한 것이라도 무방하다.
- [0107] (e) 상기 실시예에서는, 부하의 상승으로 트랙 기구(8)가 미끄러졌을 때의 모터의 발열을 고려하고 있지 않지만, 트랙 기구의 미끄러짐을 고려해 모터를 제어하여도 무방하다.
- [0108] 도 17의 메인 루틴에 있어서, 스텝 S5의 온도 보호 처리의 후에 스텝 S199의 고부하 트랙 처리가 삽입되어 있다. 이 고부하 트랙 처리에서는, 고부하(예를 들어, 전류값이 5A 이상) 시에, 트랙 기구(8)가 미끄러져 소정 시간(예를 들어, 1분간) 동안에 소정 감아올림 길이(예를 들어, 20m) 이하 밖에 낚싯줄을 감아올릴 수 없었을 때, 모터(4)를 정지하고 있다.
- [0109] 고부하 트랙 처리에서는, 도 18의 스텝 S181에서는, 부하 전류값 Id를 읽어낸다. 스텝 S182에서는, 소정량 감아올림 관정을 위한 시간(예를 들어, 1분간)을 계측하는 타이머 T9가 타임 업하고 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T9가 타임 업하고 있지 않을 때는 스텝 S183으로 이행한다.
- [0110] 스텝 S183에서는, 부하 전류값 Id가 5A 이상인지 여부를 판단한다. 부하 전류값 Id가 5A 미만인 경우는, 스텝 S184로 이행하여, 타이머 T9가 스타트하고 있는 경우는 그것을 오프한다. 스텝 S185에서는, 고부하 트랙 플래그(FP6)가 온되어 있는 경우는 그것을 오프하고, 메인 루틴으로 되돌아간다. 고부하 트랙 플래그(FP6)는, 고부하 트랙 처리에 있어서, 트랙 기구(8)가 소정량 감아올리고 있지 않을 때에 스텝 S191에서 온한다.
- [0111] 부하 전류값 Id가 5A 이상인 경우는, 스텝 S183으로부터 스텝 S186으로 이행한다. 스텝 S186에서는, 타이머 T9가 온되어 있는지 여부를 판단한다. 타이머 T9가 온되어 있지 않는 경우에는, 스텝 S187로 이행하여 스톱 센서(102)로부터 출력하는 펄스의 계수를 개시한다. 스텝 S188에서는, 타이머 T9를 온하고, 메인 루틴으로 되돌아간다.
- [0112] 타이머 T9가 타임 업하면, 스텝 S182로부터 스텝 S189로 이행한다. 스텝 S189에서는, 스톱 펄스의 계수를 종료한다. 스텝 S190에서는, 계수 결과와 권사 직경으로부터 감아올림 양이 20m에 상당하는 감아올림이 이루어졌는지 여부를 판단한다. 감아올림 양이 20m 이하인 경우는, 스텝 S191로 이행하여 고부하 트랙 플래그(FP6)를 온한다. 스텝 S192에서는, 모터(4)를 오프한다. 모터(4)가 오프되면, 고부하 트랙 상태가 해제된 후, 조정 레버(101)를 조작 개시 위치로 되돌리면, 모터(4)의 동작이 가능하게 된다. 또, 고부하 트랙 플래그(FP6)가 온되어 있는 동안은, 도 9의 스텝 S37에 있어서, 온도 플래그(FS)나 단속 플래그(FP3)와 마찬가지로, 조정 레버(101)의 조작이 캔슬된다. 이것에 의하여, 트랙 작동 시의 모터(4)의 발열에 의한 손상도 방지할 수 있다.

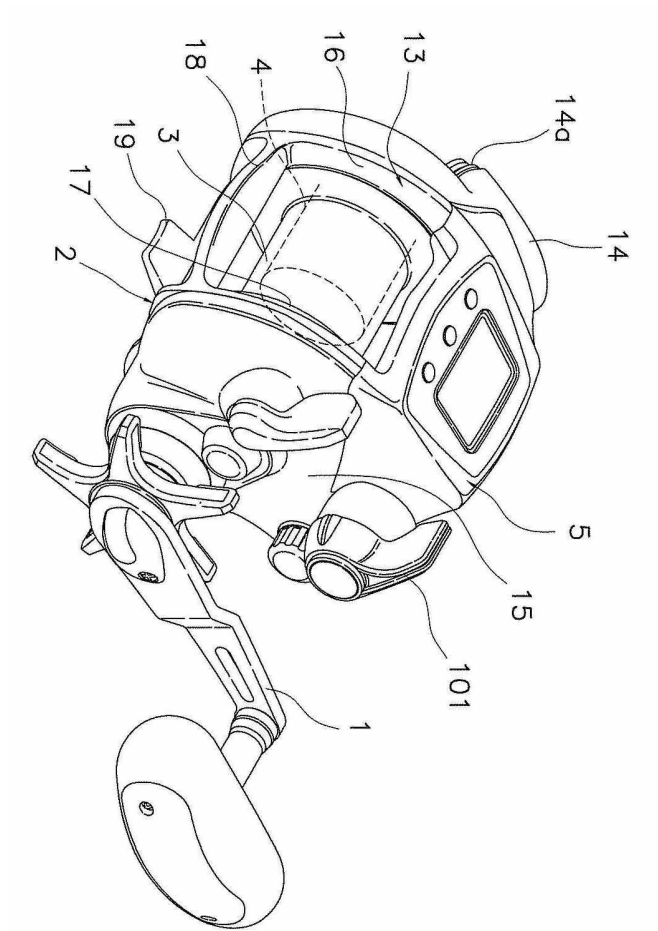
도면의 간단한 설명

- [0113] 도 1은 본 발명의 일 실시예가 채용된 전동 릴의 사시도.
- [0114] 도 2는 그 배면 일부 단면도.
- [0115] 도 3은 카운터의 평면도.
- [0116] 도 4는 카운터의 단면도.
- [0117] 도 5는 수심 표시부의 평면도.
- [0118] 도 6은 전동 릴의 제어계의 구성을 도시하는 블럭도.
- [0119] 도 7은 릴 제어부의 메인 루틴을 도시하는 플로차트.
- [0120] 도 8은 온도 보호 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0121] 도 9는 키 입력 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.

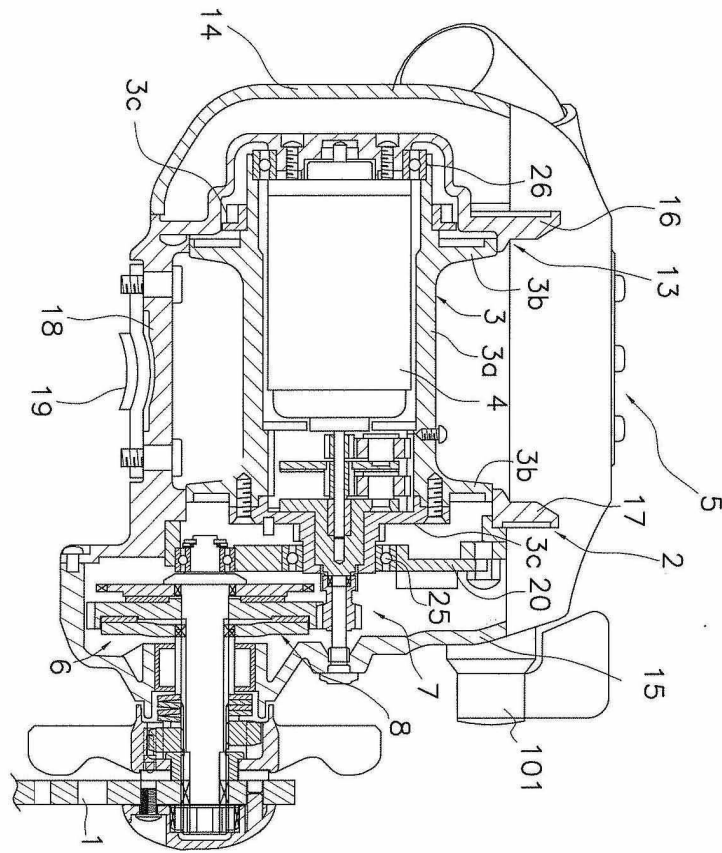
- [0122] 도 10은 속도 모드 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0123] 도 11은 제1 보호 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0124] 도 12는 단속 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0125] 도 13은 제2 보호 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0126] 도 14는 장력 모드 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0127] 도 15는 제3 보호 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0128] 도 16은 각 동작 모드 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0129] 도 17은 다른 실시예의 각 동작 모드의 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0130] 도 18은 다른 실시예의 고부하 트랙 처리 서브루틴을 도시하는 플로차트.
- [0131] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0132] 90: 제어 유닛(모터 제어 장치의 일례)
- [0133] 100: 릴 제어부(제1 및 제2 모터 제어부의 일례)
- [0134] 100a: 제1 제어부
- [0135] 100b: 제2 제어부
- [0136] 101: 조정 레버(상한 속도 설정부 및 상한 장력 설정부의 일례)
- [0137] 102: 스펙 센서(회전 속도 검출부의 일례)
- [0138] 103: 온도 센서(온도 검출부의 일례)
- [0139] 108: 모터 구동 회로
- [0140] 108a: 전류 검출부(부하 검출부 및 장력 검출부의 일례)

도면

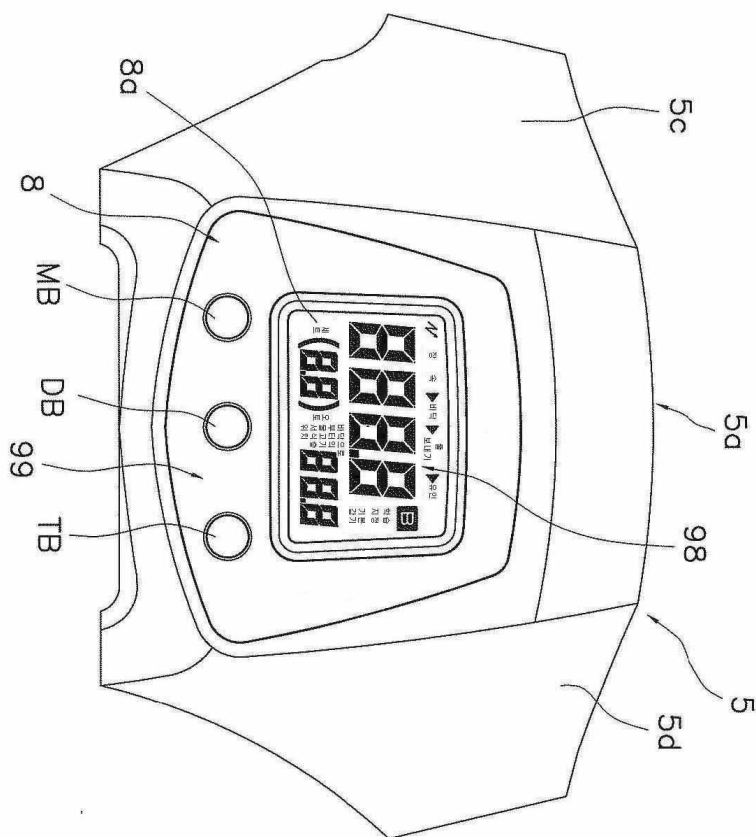
도면1



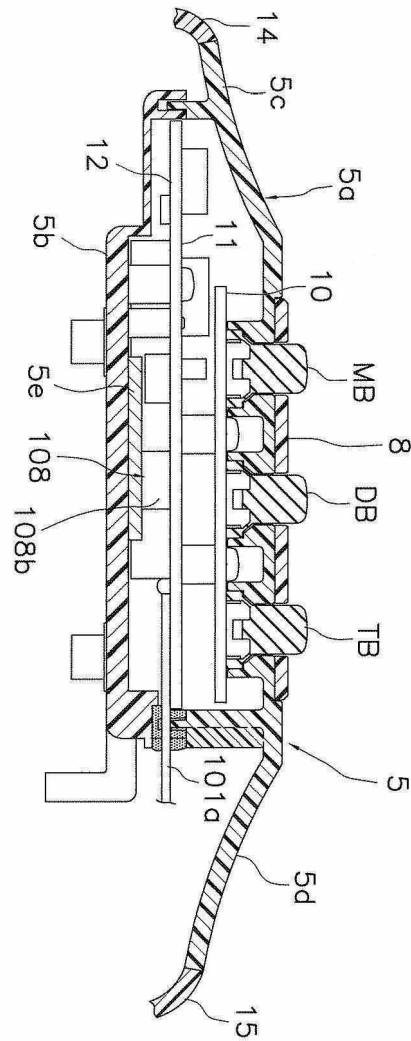
도면2



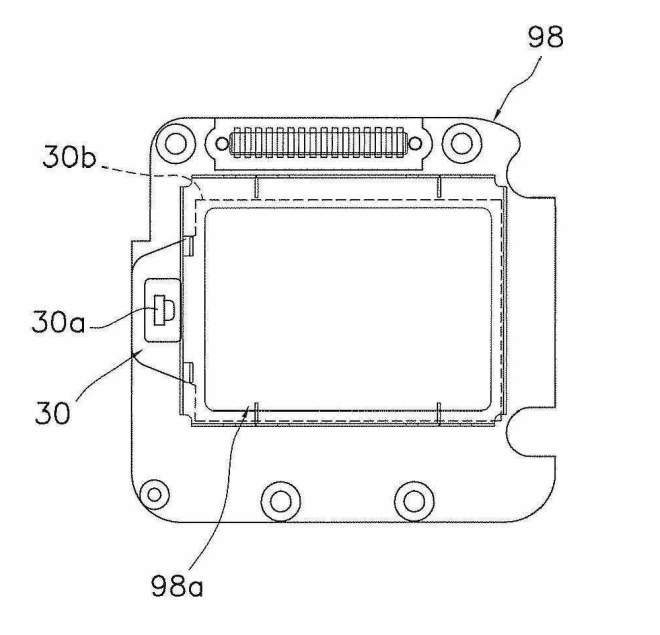
도면3



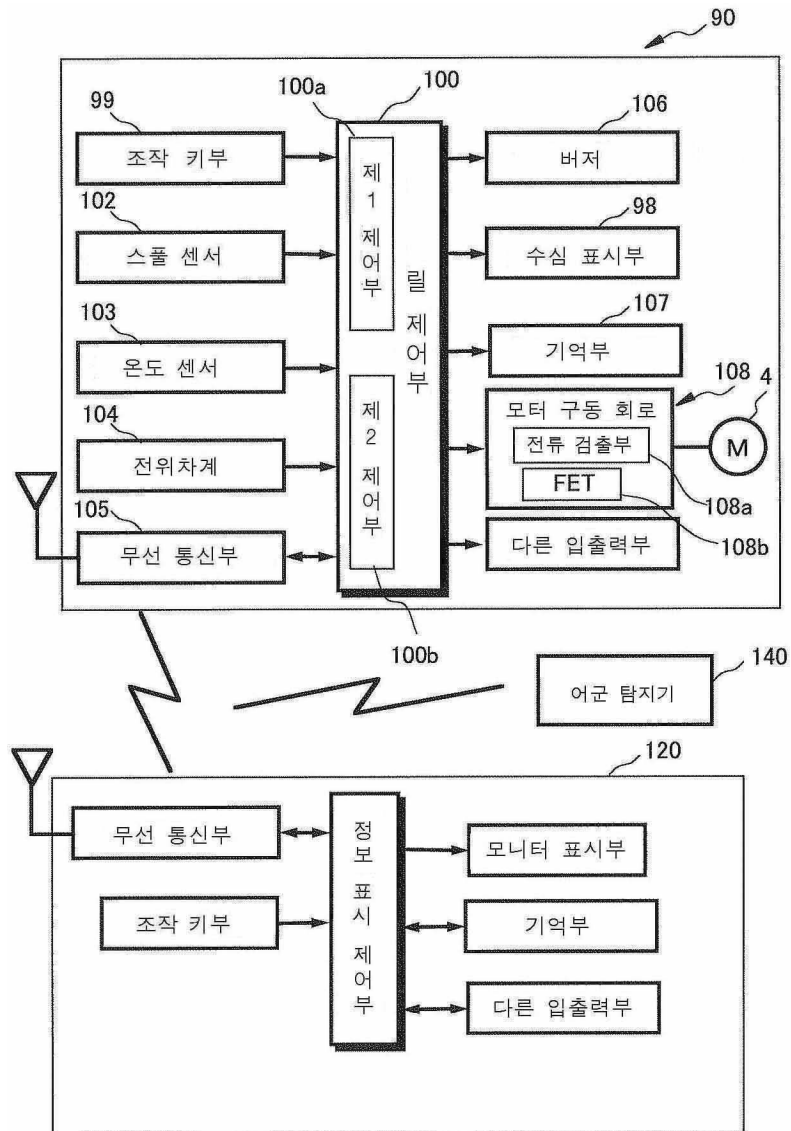
도면4



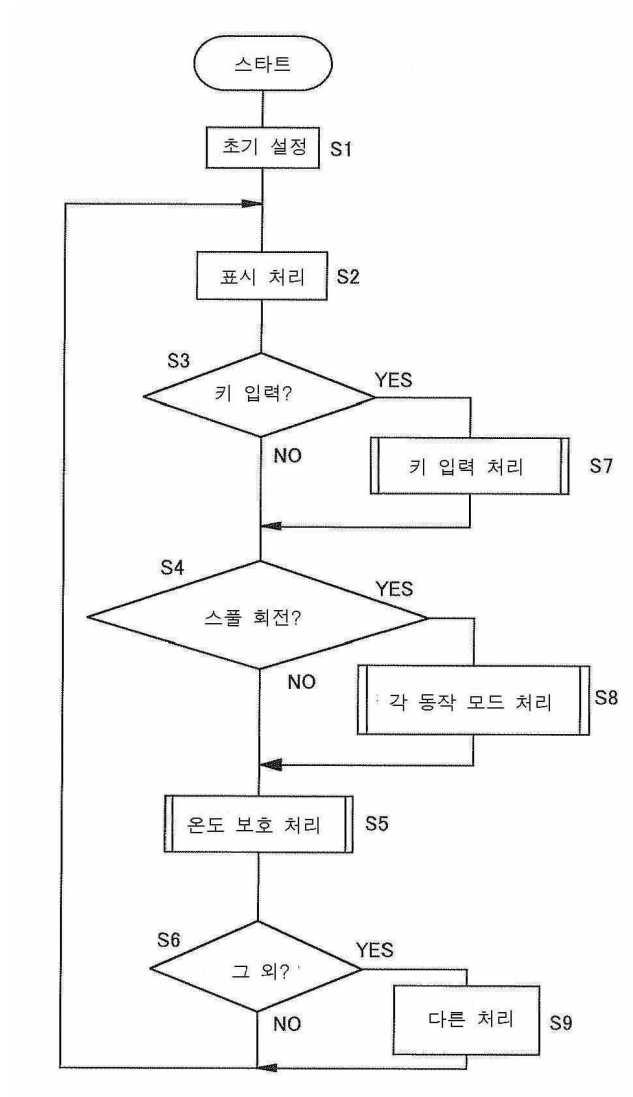
도면5



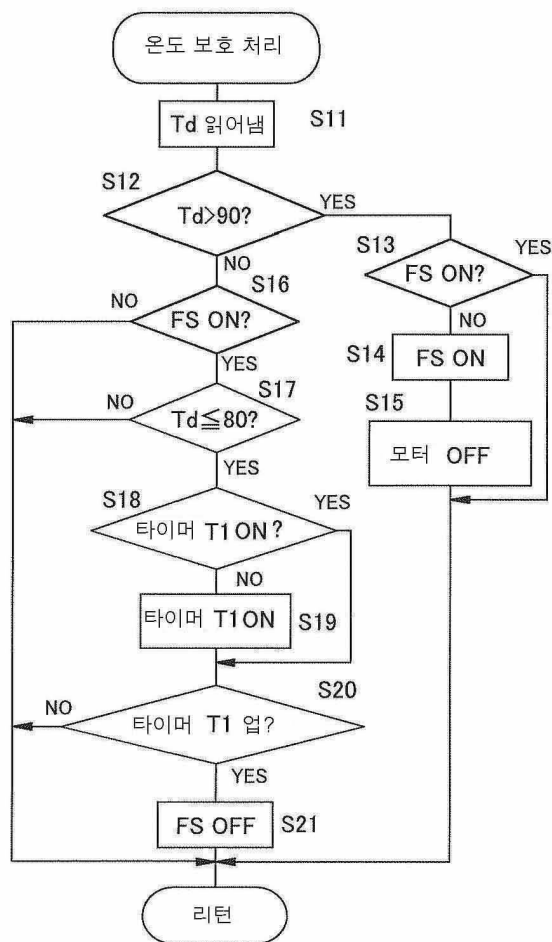
도면6



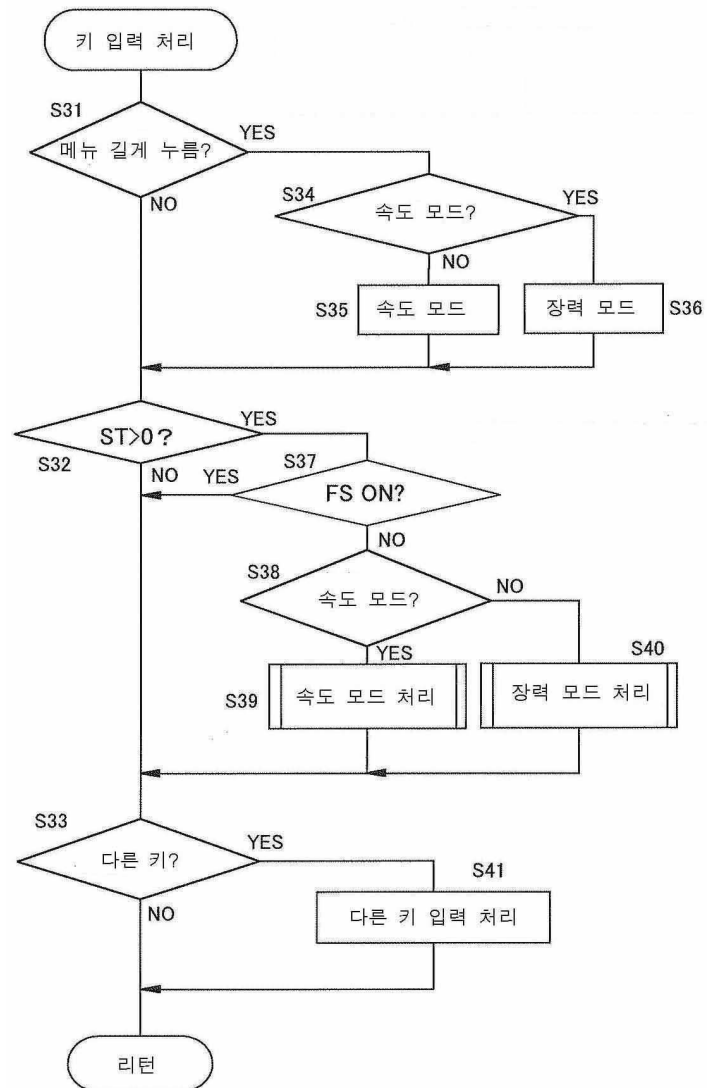
도면7



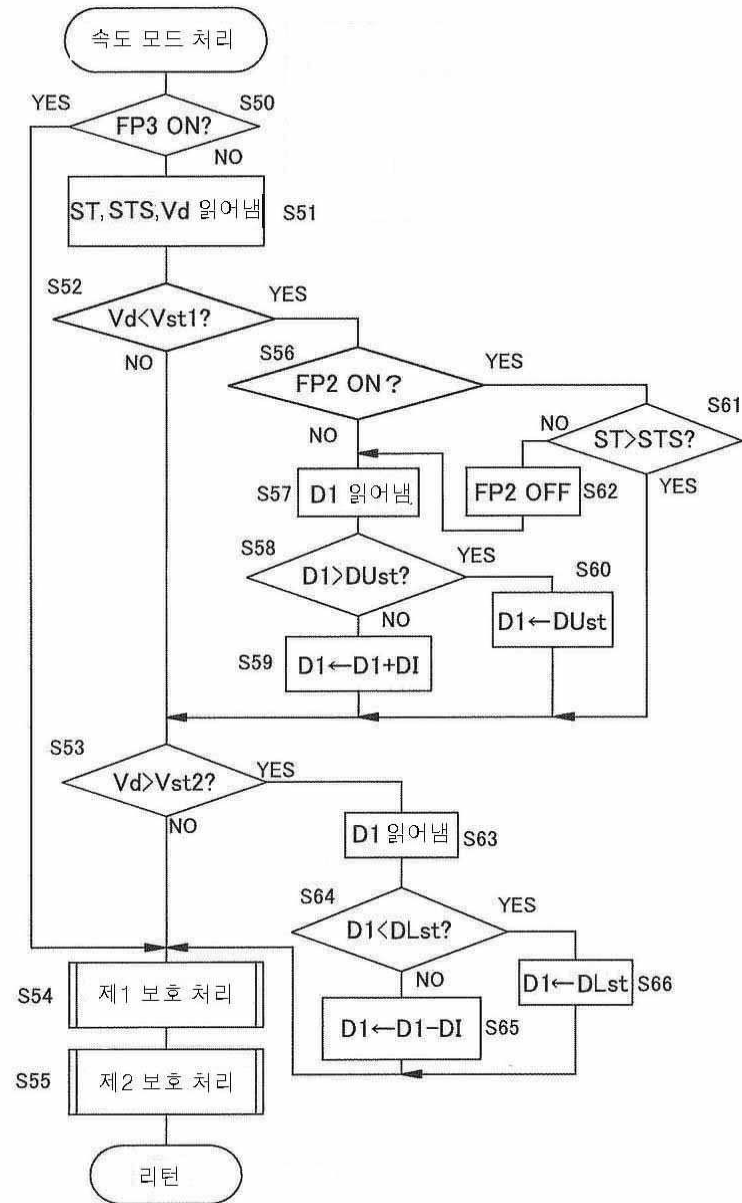
도면8



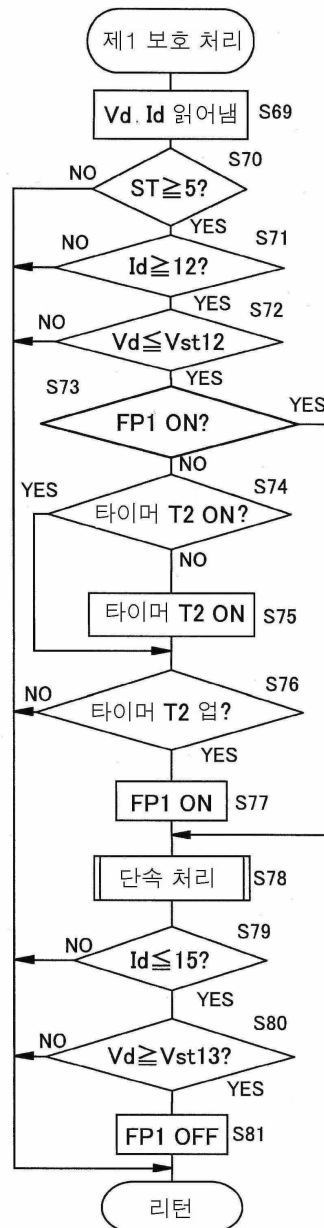
도면9



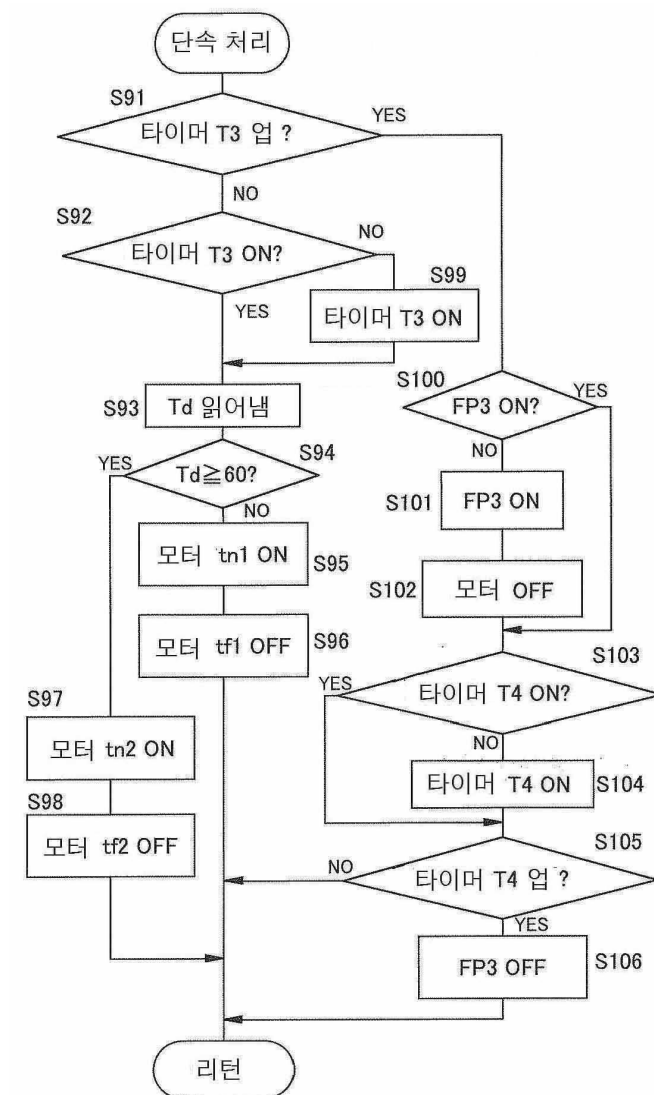
도면10



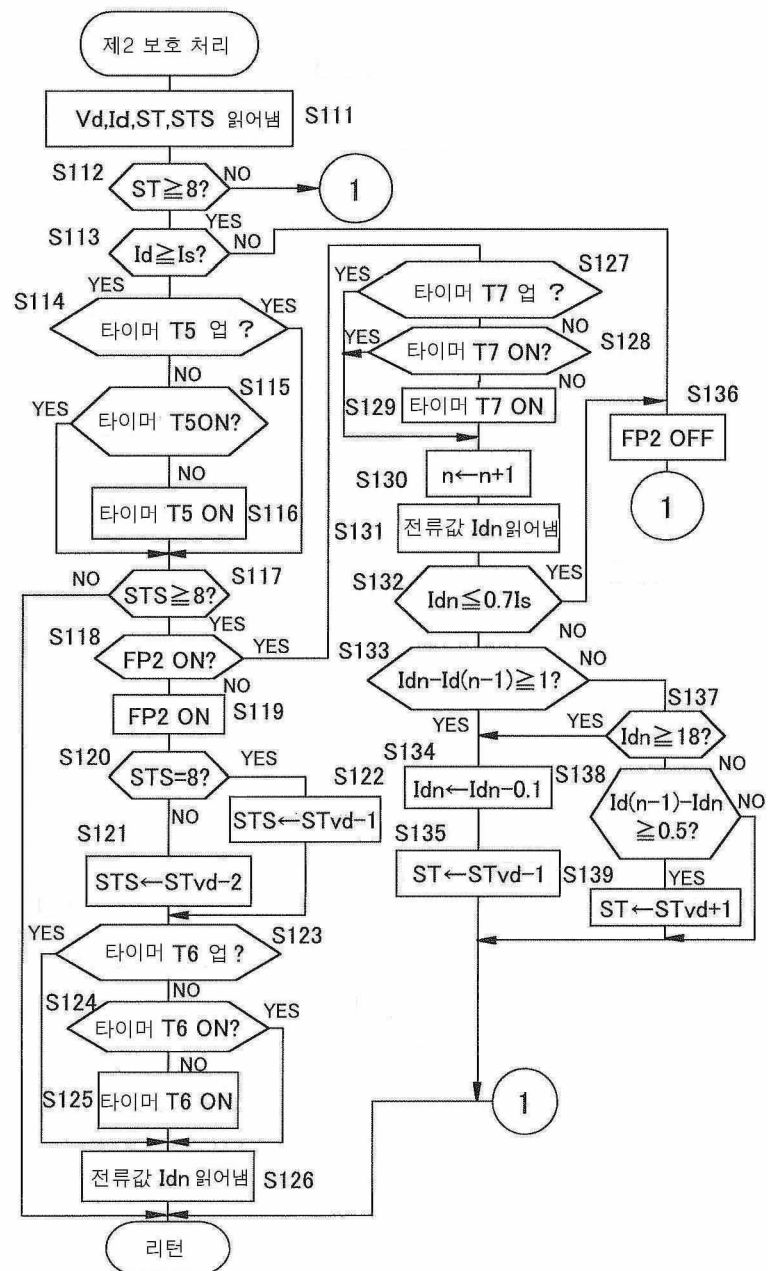
도면11



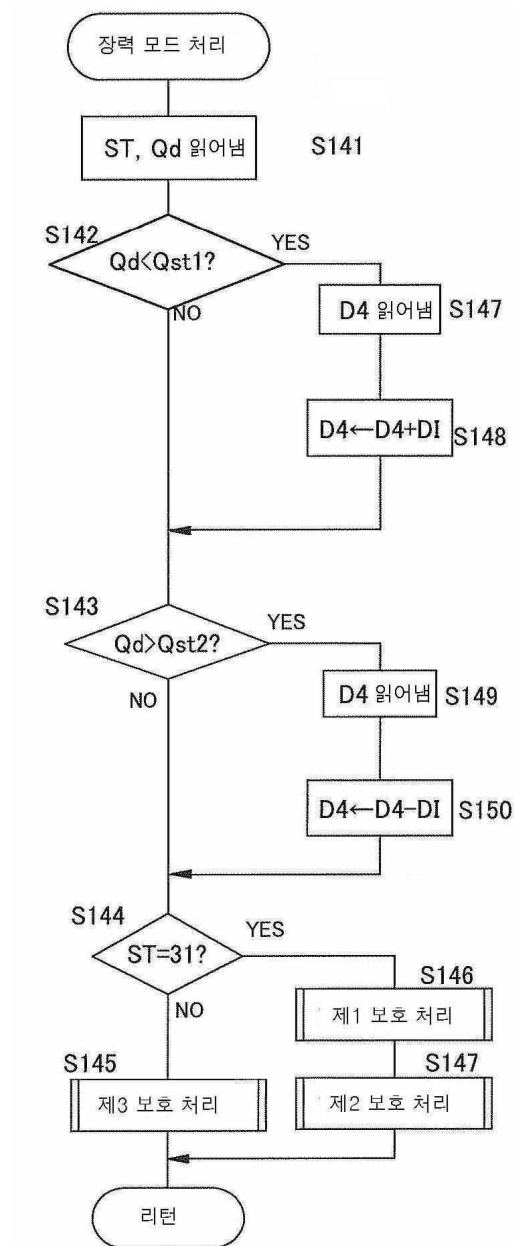
도면12



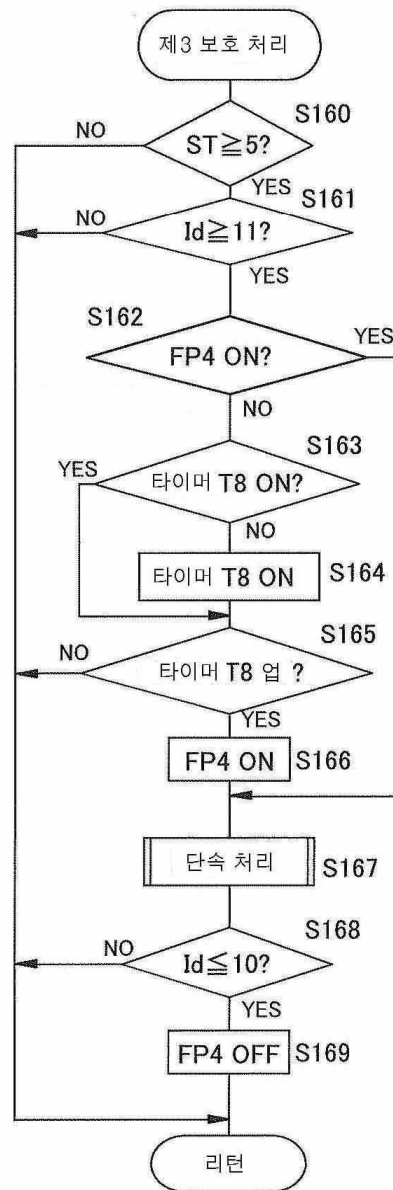
도면13



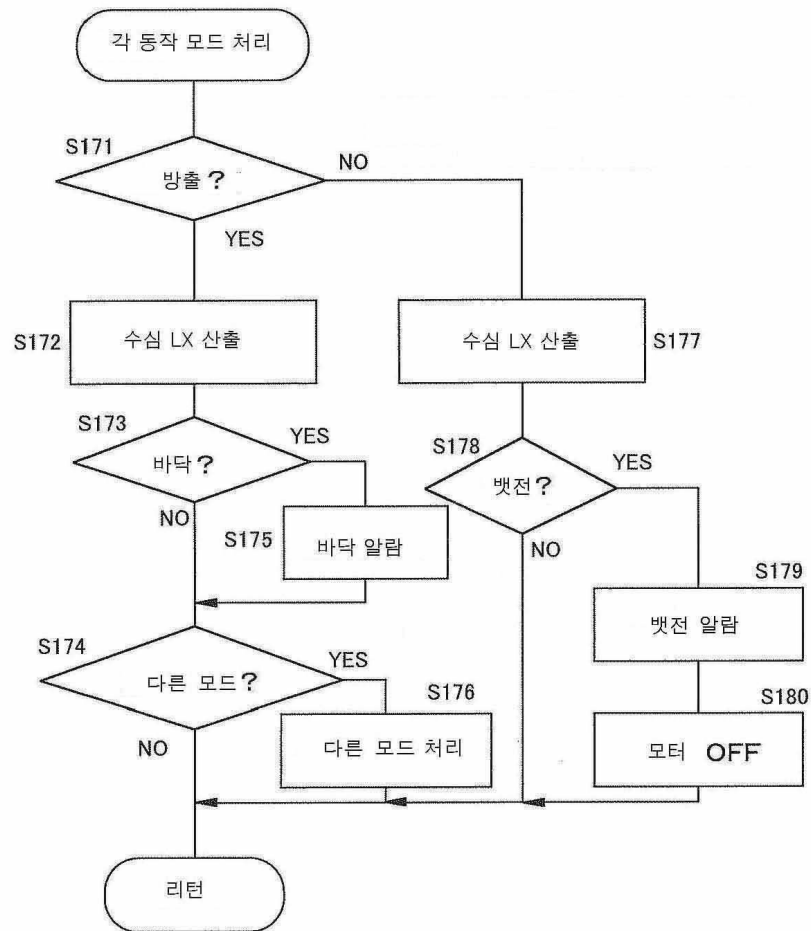
도면14



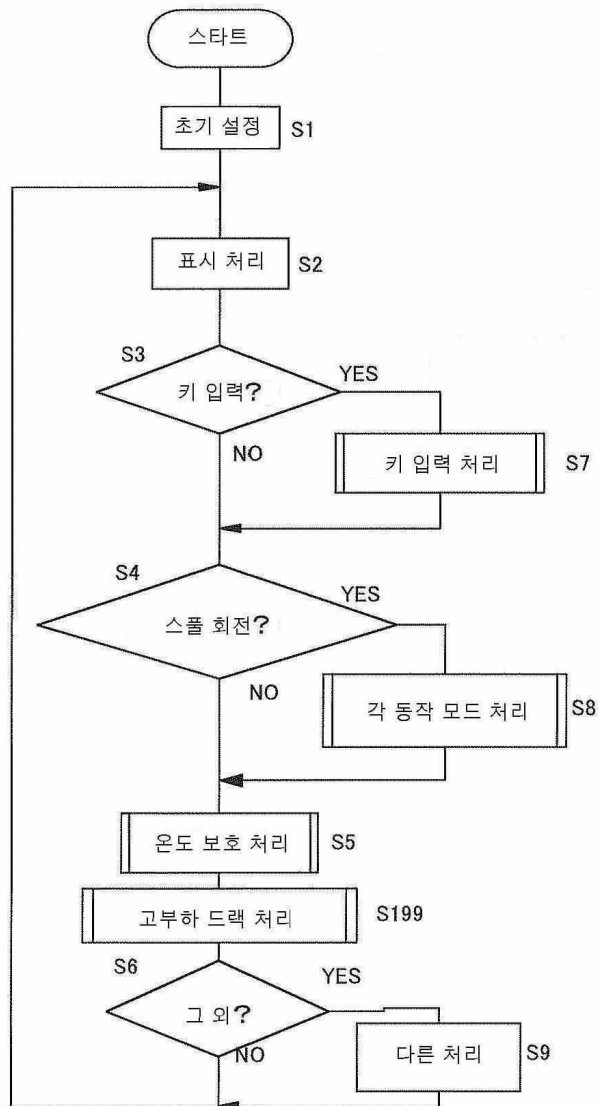
도면15



도면16



도면17



도면18

