



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월06일
 (11) 등록번호 10-1915589
 (24) 등록일자 2018년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A01K 89/02 (2006.01) A01K 89/0155 (2006.01)
 A01K 89/017 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0079285
 (22) 출원일자 2012년07월20일
 심사청구일자 2017년04월24일
 (65) 공개번호 10-2013-0018520
 (43) 공개일자 2013년02월25일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-173026 2011년08월08일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 US04940194 A
 US06412722 B1
 US20060169813 A1
 US20090166459 A1

(73) 특허권자
 가부시키가이샤 시마노
 일본국 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이마츠쵸 3쵸 77번치
 (72) 발명자
 니이쓰마 아키라
 일본 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이마츠쵸 3쵸 77번치 가부시키가이샤 시마노내
 호리우치 노리유키
 일본 오사카후 사카이시 사카이쿠 오이마츠쵸 3쵸 77번치 가부시키가이샤 시마노내
 (74) 대리인
 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 4 항

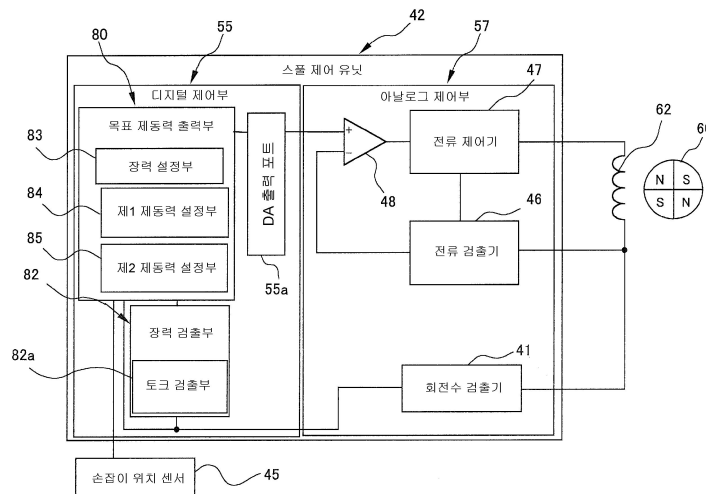
심사관 : 전명숙

(54) 발명의 명칭 **듀얼 베어링 릴의 스펀 제동 장치**

(57) 요약

본 발명은, 스펀 제동 장치에 있어서, 코일의 기전력(起電力)에 불균일이 생겨도, 목표 제동력(制動力)에 대하여 안정된 제동력을 스펀에 부여할 수 있도록 한다. 스펀 제동 기구(25)는, 릴 본체(1)에 회전 가능하게 장착되고 낚시줄을 권취(卷取) 가능한 스펀(12)을 전기적으로 제동하는 장치이다. 스펀 제동 기구(25)는, 스펀 제동 유닛(40)과, 장력 검출부(82)와, 스펀 제어 유닛(42)을 구비하고 있다. 스펀 제동 유닛(40)은, 스펀(12)에 연동하여 회전하는 자석(61)과, 자석(61)에 대하여 배치되고 자석(61)의 회전에 따른 전류를 발생하는 코일(62)을 가진다. 장력 검출부(82)는, 낚시줄에 작용하는 장력을 검출한다. 스펀 제어 유닛(42)은, 장력 검출부(82)가 검출한 장력에 따라 코일(62)에 흐르는 전류를 아날로그로 제어하여 스펀 제동 유닛(40)을 제어한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

듀얼 베어링 릴의 릴 본체에 회전 가능하게 장착되고 낚시줄을 권취(卷取) 가능한 스폴을 전기적으로 제동(制動)하는 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치로서,

상기 스폴에 연동하여 회전하는 자석과, 상기 자석에 대하여 배치되고 상기 자석의 회전에 따른 전류를 발생 하는 코일을 가지는 스폴 제동부;

상기 낚시줄에 작용하는 장력을 검출하는 장력 검출부;

상기 장력 검출부가 검출한 상기 장력에 따라 상기 코일에 흐르는 전류를 아날로그로 제어하여 상기 스폴 제동 부를 제어하는 스폴 제어부

를 포함하는, 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스폴의 회전 속도를 검출하는 회전 속도 검출부를 더 포함하고,

상기 장력 검출부는, 상기 회전 속도 검출부에 의해 검출된 상기 회전 속도의 변화율에 기초하여 상기 스폴을 회전시키는 토크를 검출하는 토크 검출 수단을 구비하고, 산출된 상기 토크로부터 상기 장력을 검출하는, 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스폴 제어부는,

상기 회전 속도 검출부가 검출한 회전 속도와, 상기 장력 검출부에 의해 검출된 장력에 따라 원하는 목표 제동 력을 산출하고, 상기 목표 제동력에 따른 아날로그의 목표 전압을 출력하는 목표 제동력 출력부;

상기 코일로부터 출력되는 전류를 검출하여 아날로그의 검출 전압으로 변환하는 전류 검출부;

상기 목표 전압과 상기 검출 전압과의 전위차에 따른 차분 데이터를 출력하는 차분 데이터 출력부;

출력된 상기 차분 데이터에 의해, 상기 코일로부터 출력되는 전압이 상기 목표 전압으로 되도록 상기 코일로부터 출력되는 전류를 제어하는 전류 제어부를 포함하는, 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 목표 제동력 출력부는,

상기 스폴의 회전 개시로부터의 시간에 따라 변화하는 참조 장력을 설정하는 장력 설정부;

제1 제동력을 설정하는 제1 제동력 설정부;

상기 제1 제동력을 기준으로 하여 제동력을 증가시킨 제2 제동력을 설정하는 제2 제동력 설정부를 더 포함하고,

제동 개시 시에는, 상기 제1 제동력을 상기 목표 제동력으로 하고, 그 후 상기 장력 검출부에 의해 검출된 상기 장력이 상기 참조 장력 이하로 되면, 상기 제2 제동력을 상기 목표 제동력으로 하여 상기 목표 전압을 출력하는, 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 제동(制動) 장치, 특히, 듀얼 베어링 릴의 릴 본체에 회전 가능하게 지지되고 낚싯줄을 권취(卷取) 가능한 스푼(spool)을 전기적으로 제동하는 듀얼 베어링 릴의 스푼 제동 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 스푼을 전기적으로 제동하는 듀얼 베어링 릴의 스푼 제동 장치는, 스푼과 릴 본체와의 사이에 자석과 코일로 이루어지는 발전 기구(機構)를 설치하고, 그것을 전기적으로 제어하여 캐스팅(casting) 도중의 제동력을 조정하고 있었다.

[0003] 종래의 스푼 제동 장치는, 스푼에 설치된 자석과, 릴 본체에 설치된 코일과, 낚싯줄에 작용하는 장력을 검출하는 장력 검출 수단과, 검출 장력으로부터 제동 개시 시기를 결정하고, 코일에 흐르는 전류를 제어하는 제어 기구를 구비하고 있었다. 종래의 듀얼 베어링 릴의 스푼 제동 장치에서는, 캐스팅 개시로부터의 장력의 변화를 검출하고, 장력이 소정값 이하로 되었을 때, 제어를 개시하고 있다. 구체적으로는, 제동력이 서서히 작아지는 디지털값의 듀티비에 의해 표현되는 목표 제동력으로 되도록 스위칭 소자를 디지털로 스위칭 제어하여, 제동력을 제어하고 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2009-159847호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 종래의 스푼 제동 장치는, 듀티비를 제동력으로 간주하고 있다. 그러므로, 자석 및 코일의 치수 및 이들 장착 위치의 불균일에 의해, 코일의 기전력(起電力)이 불균일해지면, 목표 제동력으로서 설정된 듀티비로 제어해도 전류값이 상이하게 되어, 제동력이 안정되지 않을 우려가 있었다.

[0006] 본 발명의 과제는, 코일의 기전력에 불균일이 생겨도, 안정된 제동력을 스푼에 부여할 수 있도록 하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명 1에 관한 듀얼 베어링 릴의 스푼 제동 장치는, 듀얼 베어링 릴의 릴 본체에 회전 가능하게 장착되고 낚싯줄을 권취 가능한 스푼을 전기적으로 제동하는 장치이다. 스푼 제동 장치는, 스푼 제동부와, 장력 검출부와, 스푼 제어부를 구비하고 있다. 스푼 제동부는, 스푼에 연동하여 회전하는 자석과, 자석에 대향하여 배치되고 자석의 회전에 따른 전류를 발생하는 코일을 가진다. 장력 검출부는, 낚싯줄에 작용하는 장력을 검출한다. 스푼 제어부는, 장력 검출부가 검출한 장력에 따라 코일에 흐르는 전류를 아날로그로 제어하여 스푼 제동부를 제어한다.

[0008] 이 스푼 제동 장치에서는, 스푼 제동부의 코일의 출력 전류값이 검출된 장력에 따라 아날로그 제어된다. 여기서, 듀티비가 아니고, 실제의 제동력에 비례하는 전류값을 아날로그 제어하므로, 자석 및 코일의 치수 및 장착 위치의 불균일이 생기고, 또한 코일의 기전력에 불균일이 생겨도, 안정된 제동력을 스푼에 부여할 수 있게 된다.

[0009] 본 발명 2에 관한 듀얼 베어링 릴의 스푼 제동 장치는, 본 발명 1에 기재된 장치에 있어서, 스푼의 회전 속도를 검출하는 회전 속도 검출부를 더 포함하고, 장력 검출부는, 회전 속도 검출부에 의해 검출된 회전 속도의 변화율에 기초하여 스푼을 회전시키는 토크를 검출하는 토크 검출 수단을 구비하고, 산출된 토크로부터 장력을 검출한다. 이 경우에는, 회전 속도의 변화에 따라 장력을 검출할 수 있으므로, 회전 속도와 장력의 양쪽의 검출을

1개의 검출부로 행할 수 있다.

[0010] 본 발명 3에 관한 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치는, 본 발명 2에 기재된 장치에 있어서, 스폴 제어부는, 목표 제동력 출력부와, 전류 검출부와, 차분 데이터 출력부와, 전류 제어부를 가지고 있다. 목표 제동력 출력부는, 회전 속도 검출부가 검출한 회전 속도와 장력 검출부에 의해 검출된 장력에 따라 원하는 목표 제동력을 산출하고, 목표 제동력에 따른 아날로그의 목표 전압을 출력한다. 전류 검출부는, 코일로부터 출력되는 전류를 검출하여 아날로그의 검출 전압으로 변환한다. 차분 데이터 출력부는, 목표 전압과 검출된 검출 전압과의 전위차에 따른 차분 데이터를 출력한다. 전류 제어부는, 출력된 차분 데이터에 의해, 코일로부터 출력되는 전압이 목표 전압으로 되도록 코일로부터 출력되는 전류를 제어한다.

[0011] 이 경우에는, 아날로그의 목표 전압과 코일로부터 출력되는 아날로그의 전압과의 차분 데이터에 의해 코일로부터 출력되는 전압이 목표 전압으로 되도록 전류 제어된다. 이와 같이 전류 제어를 전압의 차분 데이터에 의해 행함으로써, 제동력을 안정시킬 수 있다.

[0012] 본 발명 4에 관한 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치는, 본 발명 3에 기재된 장치에 있어서, 목표 제동력 출력부는, 스폴의 회전 개시로부터의 시간에 따라 변화하는 참조 장력을 설정하는 장력 설정부와, 제1 제동력을 제정하는 제1 제동력 설정부와, 제1 제동력을 기준으로 하여 제동력을 증가시킨 제2 제동력을 설정하는 제2 제동력 설정부를 더 포함한다. 목표 제동력 출력부는, 제동 개시 시에는, 제1 제동력을 목표 제동력으로 하고, 그 후 장력 검출부에 의해 검출된 장력이 참조 장력 이하로 되면, 제2 제동력을 목표 제동력으로 하여 목표 전압을 출력한다.

[0013] 이 경우에는, 검출 장력이 참조 장력을 넘고 있으면, 약한 제1 제동력으로 제동하고, 검출 장력이 참조 장력 이하로 되면 제1 제동력을 기준으로 하여 제동력을 증가시킨 강한 제2 제동력으로 스폴을 제동한다. 따라서, 낚시의 조건에 따라 제동력의 강약이 자동적으로 제어된다. 그러므로, 낚시의 조건이 어느 정도 변화되어도, 제동력의 강약의 설정을 다시 할 필요가 없어진다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 아날로그 제어에 의해, 정확한 목표 제동력으로 되도록 출력 전류를 제어할 수 있다. 그러므로, 자석 및 코일의 치수 및 장착 위치의 불균일이 생기고, 또한 코일의 기전력에 불균일이 생겨도, 안정된 제동력을 스폴에 부여할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예가 채용된 듀얼 베어링 릴의 사시도이다.
- 도 2는 상기 듀얼 베어링 릴의 릴 본체 내부의 구성을 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 제1 측커버의 정면도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV선 단면도이다.
- 도 5는 상기 듀얼 베어링 릴의 스폴 제동 장치의 분해사시도이다.
- 도 6은 상기 스폴 제동 장치의 블록도이다.
- 도 7은 상기 스폴 제동 장치의 제어 동작을 나타낸 그래프이다.
- 도 8은 상기 스폴 제동 장치의 메인 루틴의 제어 동작을 나타낸 플로우차트이다.
- 도 9는 상기 스폴 제동 장치의 출력 처리 루틴을 나타낸 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] <릴의 구성>
- [0017] 도 1 및 도 2에 있어서, 본 발명의 일 실시예에 의한 듀얼 베어링 릴은, 베이트 캐스팅(bate casting)용의 로우 프로파일(low profile)형의 듀얼 베어링 릴이다. 이 릴은, 릴 본체(1)와, 릴 본체(1)의 측방에 배치된 스폴 회전용 핸들(2)과, 핸들(2)의 릴 본체(1) 측에 배치된 드래그 조정용의 스타 드래그(star drag)(3)를 구비하고 있다.

- [0018] 핸들(2)은, 핸들 암(2a)과, 핸들 암(2a)의 양단에 회전 가능하게 장착된 핸들 손잡이(2b)를 가지는 더블 핸들형의 것이다. 핸들 암(2a)은, 도 2에 나타낸 바와 같이, 핸들축(30)의 선단에 회전 불가능하게 장착되어 있다. 핸들 암(2a)은, 너트(28)에 의해 핸들축(30)에 연결되어 있다.
- [0019] 릴 본체(1)는, 예를 들면, 마그네슘 합금 등의 경(輕)금속제의 부재이다. 릴 본체(1)는, 프레임(5)과, 프레임(5)의 좌측 및 우측에 장착된 제1 측커버(6a) 및 제2 측커버(6b)와, 앞커버(7)를 가지고 있다. 릴 본체(1)의 내부에는 와이어 권취용의 스펀(12)이 스펀축(20)(도 2)을 통하여 회전 가능하게 장착되어 있다.
- [0020] 프레임(5) 내에는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 스펀(12)과, 써밍(thumbing)을 행하는 경우의 엄지가 닿는 클러치 레버(17)와, 스펀(12) 내에 균일하게 낚싯줄을 감기 위한 레벨 와인드 기구(18)가 배치되어 있다. 또한, 프레임(5)과 제2 측커버(6b)와의 사이에는, 기어 기구(19)와, 클러치 기구(21)와, 클러치 제어 기구(22)와, 드래그 기구(23)와, 캐스팅 컨트롤 기구(24)가 배치되어 있다. 기어 기구(19)는, 핸들(2)로부터의 회전력을 스펀(12) 및 레벨 와인드 기구(18)에 전달하기 위한 기구이다. 클러치 기구는, 스펀(12)과 핸들(2)과의 연결·차단을 행하기 위한 기구이다. 클러치 제어 기구(22)는, 클러치 레버(17)의 조작에 따라 클러치 기구(21)를 제어하기 위한 기구이다. 드래그 기구(23)는, 클러치 온 시의 스펀(12)의 낚싯줄 송출 방향의 회전을 제동하는 기구이다. 캐스팅 컨트롤 기구(24)는, 스펀(12)의 회전 시의 저항력을 조정하기 위한 기구이다. 또한, 프레임(5)과 제1 측커버(6a)와의 사이에는, 캐스팅 시의 백래시(backlash)를 억제하기 위한 전기 제어식의 스펀 제동 기구(스푼 제동 장치의 일례)(25)가 배치되어 있다.
- [0021] 프레임(5)은, 소정 간격을 두고 서로 대향하도록 배치된 제1 측판(8a) 및 제2 측판(8b)과, 제1 측판(8a) 및 제2 측판(8b)을 일체로 연결하는 복수 개의 연결부(8c)를 가지고 있다. 제1 측판(8a)에는, 원형의 개구(8d)가 형성되어 있다. 이 개구(8d)에는, 릴 본체(1)를 구성하는 스펀 지지부(13)가 나사고정되어 있다. 스펀 지지부(13)에는 스펀(12)의 일단을 지지하는 제1 베어링(26a)이 수납되는 베어링 수납부(14)가 설치되어 있다.
- [0022] 제1 측커버(6a)는, 폴리아미드 수지 등의 합성 수지제의 몰드 성형된 부재이다. 제1 측커버(6a)는, 도 2, 도 3, 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 제1 측판(8a)의 외측을 덮도록 형성되어 있다. 제1 측커버(6a)는, 커버 본체(9)와, 커버 본체(9)에 나사고정된 명판(銘板; name plate)(10)을 가지고 있다. 커버 본체(9)는, 외측으로부터 장착된 제1 나사 부재(11a) 및 제2 나사 부재(11b)에 의해, 제1 측판(8a)의 외측면에 고정되어 있다. 커버 본체(9)에는, 제1 나사 부재(11a) 및 제2 나사 부재(11b)가 별개로 통과하는 제1 관통공(9a) 및 제2 관통공(9b)이 형성되어 있다. 커버 본체(9)에는, 후술하는 모드 손잡이(43)를 외부에 노출시키기 위한 손잡이 개구(9c)가 형성되어 있다. 외측면에 있어서, 손잡이 개구(9c)의 주위에는, 명판(10)을 장착하기 위한 장착 오목부(9d)가 형성되어 있다. 장착 오목부(9d)는 명판(10)의 외형을 따르도록 대략 빗방울 형상으로 형성되어 있다.
- [0023] 명판(10)은, 폴리아미드 수지 등의 합성 수지제의 부재이다. 명판(10)은, 후부(後部)에 손잡이 개구(9c)에 대향하는 개구(10a)가 형성된 원형부(10b)를 가지는 대략 앞쪽이 가는 빗방울 형상이다. 원형부(10b)의 외주면에는, 커버 본체(9)의 배면에 걸리는 록킹 폴(locking pawl)(10c)이 후방으로 돌출되어 형성되어 있다. 커버 본체(9)의 손잡이 개구(9c)의 후부에는, 록킹 폴(10c)이 끼워맞추어지는 슬릿(9f)이 형성되어 있다. 이 록킹 폴(10c)에 의해 명판(10)의 후부를 커버 본체(9)에 거는 것에 의해, 명판(10)의 좌측(도 4의 위쪽)으로의 휨을 억제할 수 있다. 명판(10)의 앞부분에는, 커버 본체(9)의 제1 관통공(9a)에 대향하는 제3 관통공(10d)이 형성되어 있다. 제3 관통공(10d)의 주위에는, 제1 나사 부재(11a)의 헤드부(11c)가 배치되는 헤드 마운트부(head mount portion)(10e)가 오목하게 형성되어 있다. 따라서, 제1 나사 부재(11a)의 헤드부(11c)가 도 2에 나타낸 바와 같이, 제1 측커버(6a)의 외측면으로부터 돌출하지 않는다. 제1 나사 부재(11a)에 의해, 명판(10)과 커버 본체(9)가 일괄하여 제1 측판(8a)에 고정된다. 이로써, 명판(10)을 내측으로부터 고정시키는 경우에 명판(10)에 생길 우려가 있는 수지의 싱크마크(sink mark)를 방지할 수 있다. 그리고, 명판(10) 및 제1 나사 부재(11a)는, 흑색이며, 제1 나사 부재(11a)가 명판(10)에 대하여 눈에 띄지 않도록 하고 있다.
- [0024] 도 4에 나타낸 바와 같이, 명판(10)의 외측면은, 커버 본체(9)의 외측면 보다 약간 오목하게 배치되어 있다. 커버 본체(9)의 장착 오목부(9d)의 예지부(9e)는, 테이퍼 형상으로 모따기(chamfered)되어 있다. 따라서, 커버 본체(9)와 명판(10)의 외측면과의 사이에는 미소한 단차(段差)가 형성되어 있다. 이로써, 대략 빗방울 형상의 앞쪽이 가는 명판(10)을 커버 본체(9)에 조립할 때, 명판(10)이 커버 본체(9)의 장착 오목부(9d)의 돌레부에 간섭하는 것을 억제하고 있다. 이 결과, 디자인의 양호함을 유지하면서, 명판(10)을 커버 본체(9)에 조립할 때의 작업성을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 명판(10)의 앞부분의 내측면에는, 커버 본체(9)를 향해 원기둥형으로 돌출하는 위치 결정 돌기(10f)가 형성되어 있다. 위치 결정 돌기(10f)는, 커버 본체(9)의 외측면에 내측면에 관통하

여 형성된 위치 결정공(9g)에 끼워맞추어진다. 이로써, 명판(10)의 앞부분이 커버 본체(9)에 위치 결정된다.

- [0026] 스펴(12)은, 도 2에 나타난 바와 같이, 양 측부에 접시형의 플랜지부(12a)를 가지고 있고, 양 플랜지부(12a) 사이에 통형의 와이어 권취 보디부(12b)를 가지고 있다. 도 2 좌측의 플랜지부(12a)의 외주면은, 와이어의 걸림을 방지하기 위해 개구(8d)의 내주측에 근소한 간극을 두고 배치되어 있다. 스펴(12)은, 와이어 권취 보디부(12b)의 내주측을 관통하는 스펴축(20)에, 예를 들면, 톱니 결합에 의해 회전 불가능하게 고정되어 있다.
- [0027] 스펴축(20)은, 예를 들면, SUS304 등의 비자성 금속제이며, 제2 측판(8b)을 관통하여 제2 측커버(6b)의 외측으로 연장되어 있다. 그 연장된 타단은, 제2 측커버(6b)에 장착된 보스부(6c)에 제2 베어링(26b)에 의해 회전 가능하게 지지되어 있다. 스펴축(20)의 중심에는, 대경부(大徑部)(20a)가 형성되어 있고, 제1 베어링(26a) 및 제2 베어링(26b)에 지지되는 제1 소경부(小徑部)(20b) 및 제2 소경부(20c)가 양단에 형성되어 있다. 그리고, 제1 베어링(26a) 및 제2 베어링(26b)은 롤링 부재와 내륜 및 외륜이 SUS404C제로 그 표면을 개질(改質)하여 내식성(耐蝕性)을 향상시킨 롤링 베어링이다.
- [0028] 또한, 도 2 좌측의 제1 소경부(20b)와 대경부(20a)와의 사이에는 양자의 중간의 외경을 가지는, 후술하는 자석(61)을 장착하기 위한 자석 장착부(20d)가 설치되어 있다. 자석 장착부(20d)에는, 예를 들면, SUM[압출(壓出)·절삭] 등의 철재의 표면에 무전계 니켈 도금을 행한 자석체제의 자석 유지부(27)가, 예를 들면, 톱니 결합에 의해 회전 불가능하게 고정되어 있다. 자석 유지부(27)는, 단면(斷面)이 정사각형이며 중심에 자석 장착부(20d)가 관통하는 관통공(27a)이 형성된 사각기둥형의 부재이다. 자석 유지부(27)의 고정 방법은 톱니 결합에 한정되지 않고, 키 결합이나 스플라인 결합 등의 각종 결합 방법을 이용할 수 있다.
- [0029] 스펴축(20)의 대경부(20a)의 우측단은, 제2 측판(8b)의 관통 부분에 배치되어 있고, 거기에는 클러치 기구(21)를 구성하는 걸어맞춤핀(29)이 고정되어 있다. 걸어맞춤핀(29)은, 직경을 따라 대경부(20a)를 관통하고 있고, 그 양단이 직경 방향으로 돌출되어 있다.
- [0030] 클러치 레버(17)는, 도 1에 나타난 바와 같이, 제1 측판(8a) 및 제2 측판(8b) 사이의 후부에서 스펴(12)의 후방에 배치되어 있다. 클러치 레버(17)는 클러치 제어 기구(22)에 연결되어 있고, 제1 측판(8a) 및 제2 측판(8b) 사이에서 상하 방향으로 슬라이드하여, 클러치 기구(21)를 연결 상태와 차단 상태로 전환한다.
- [0031] 기어 기구(19)는, 핸들축(30)과, 핸들축(30)에 고정된 드라이브 기어(31)와, 드라이브 기어(31)에 서로 맞물리는 통형의 피니언 기어(32)를 가지고 있다. 핸들축(30)은, 제2 측판(8b) 및 제2 측커버(6b)에 회전 가능하게 장착되어 있고, 도시하지 않은 롤러형의 원웨이 클러치(one way clutch) 및 폴식(pawl type)의 원웨이 클러치에 의해 낚싯줄 송출 방향의 회전(역회전)이 금지되어 있다. 드라이브 기어(31)는, 핸들축(30)에 회전 가능하게 장착되어 있고, 핸들축(30)과 드래그 기구(23)를 통하여 연결되어 있다.
- [0032] 피니언 기어(32)는, 제2 측판(8b)으로부터 축 방향 외측으로 연장되고, 중심에 스펴축(20)이 관통하는 통형 부재이다. 피니언 기어(32)는, 스펴축(20)에 축 방향으로 이동 가능하게 장착되어 있다. 또한, 피니언 기어(32)의 도 2의 좌측단 측은, 베어링(33)에 의해 제2 측판(8b)에 회전 가능하고 또한 축 방향 이동 가능하게 지지되어 있다. 피니언 기어(32)의 도 2의 좌단부에는 걸어맞춤핀(29)에 서로 맞물리는 맞물림 홈(32a)이 형성되어 있다. 이 맞물림 홈(32a)과 걸어맞춤핀(29)에 의해 클러치 기구(21)가 구성된다. 또한, 중간부에는 오목부(32b)가, 우단부에는 드라이브 기어(31)에 맞물림 기어부(32c)가 각각 형성되어 있다.
- [0033] 클러치 제어 기구(22)는, 스펴축(20) 방향을 따라 이동하는 클러치 요크(clutch yoke)(35)를 가지고 있다. 또한, 클러치 제어 기구(22)는, 스펴(12)의 낚싯줄 권취 방향의 회전에 연동하여 클러치 기구(21)를 클러치 온시키는 클러치 리턴 기구(도시하지 않음)를 가지고 있다.
- [0034] 캐스팅 컨트롤 기구(24)는, 스펴축(20)의 양단을 협지(挾持)하도록 배치된 복수 개의 마찰 플레이트(51)와, 마찰 플레이트(51)에 의한 스펴축(20)의 협지력을 조절하기 위한 제동 캡(52)을 가지고 있다. 좌측의 마찰 플레이트(51)는, 스펴 지지부(13) 내에 장착되어 있다.
- [0035] <스플 제동 기구의 구성>
- [0036] 스펴 제동 기구(25)는, 도 2 및 도 5에 나타난 바와 같이, 스펴(12)과, 릴 본체(1)에 설치된 스펴 제동 유닛(스플 제동부의 일례)(40)과, 스펴 제동 유닛(40)을 후술하는 4개의 제동 모드 중 어느 하나로 전기적으로 아날로그 제어하는 스펴 제어 유닛(42)(스플 제어부의 일례)과, 4개의 제동 모드를 선택하기 위한 모드 손잡이(43)를 가지고 있다.

- [0037] <스폴 제동 유닛의 구성>
- [0038] 스폴 제동 유닛(40)은, 스폴(12)을 발전에 의해 제동하는 전기적으로 제어할 수 있는 것이다. 스폴 제동 유닛(40)은, 스폴축(20)에 회전 방향으로 배열되어 배치된 복수(예를 들면, 4개)의 자석(61)을 포함하는 회전자(60)와, 회전자(60)의 외주측에 대향하여 배치되고 직렬 접속된 복수(예를 들면, 4개)의 코일(62)을 구비하고 있다. 스폴 제동 유닛(40)은, 자석(61)과 코일(62)과의 상대 회전에 의해 발생하는 전류를, 스폴 제어 유닛(42)에 의해 아날로그 제어함으로써, 스폴(12)을 제동한다.
- [0039] 회전자(60)의 4개의 자석(61)은, 주위 방향으로 배열되어 배치되고 극성이 교호적(交互的)으로 상이하게 되어 있다. 자석(61)은, 자석 유지부(27)와 대략 동등한 길이를 가지는 부재이며, 그 외측면은 단면이 원호형의 면이며, 내측면은 평면이다. 이 내측면이 스폴축(20)의 자석 유지부(27)의 외주면에 접촉되어 배치되어 있다. 자석(61)의 양측에는, 자석(61)을 위치결정하기 위한 위치 결정 부재(63)가 배치되어 있다. 회전자(60)는, 스냅링(64) 및 와셔(65)에 의해 이탈이 방지되어 있다.
- [0040] 4개의 자석(61)은, 자석 유지부(27) 및 위치 결정 부재(63)와 함께 미리 심출용(芯出用)의 지그에 장착되고, 서로의 접촉면에 접촉제를 도포한 후에 외측으로부터 별개의 부재로 단단히 체결함으로써 고정되어 있다. 접촉 후에 별도의 부재는 분리된다. 이로써, 자석(61) 및 자석 유지부(27)가 스폴축(20)에 대하여 심출된 상태로 되어, 자석(61)의 위치 어긋남이 쉽게 생기지 않게 된다. 그러므로, 스폴(12)의 회전 시에 회전 밸런스의 저하에 의한 진동의 발생을 억제할 수 있다. 그리고, 접촉제에 의한 고정 대신에, 변형량이 많은 합성 수지계의 링부재를 지그에 장착된 자석 조립체의 외주면에 압입(壓入)하여 위치 어긋남을 방지해도 된다. 또한, 4개의 자석(61)만을 심출용의 지그에 장착하여 접촉해도 된다.
- [0041] 도 2에 나타낸 바와 같이, 와이어 권취 보디부(12b)의 내주면의 자석(61)에 대향하는 위치에는, 예를 들면, SUM(압출·절삭) 등의 철재의 표면에 무전계 니켈 도금을 행한 자성체제의 슬리브(68)가 장착되어 있다. 슬리브(68)는, 와이어 권취 보디부(12b)의 내주면에 압입 또는 접촉 등의 적절한 고정 수단에 의해 고정되어 있다. 이와 같은 자성체제의 슬리브(68)를 자석(61)에 대향하여 배치하면, 자석(61)으로부터의 자속(磁束)이 코일(62)을 집중하여 통과하므로, 발전 및 브레이크 효율이 향상된다.
- [0042] 코일(62)은, 코깅(cogging)을 방지하여 스폴(12)의 회전을 원활하게 하기 위해 코어레스 타입의 것이 채용되고 있다. 또한, 요크도 설치되어 있지 않다. 코일(62)은, 권취된 심선(芯線)이 자석(61)에 대향하여 자석(61)의 자장(磁場) 내에 배치되도록 대략 직사각형으로 권취되어 있다. 4개의 코일(62)은 직렬 접속되어 있고, 그 양단이 스폴 제어 유닛(42)에 접속되어 있다. 코일(62)은, 자석(61)의 외측면과의 거리가 대략 일정하게 되도록 스폴 축심에 대하여 실질적으로 동심(同芯)의 원호형으로 스폴(12)의 회전 방향을 따라 만곡되어 성형되어 있다. 그러므로, 코일(62)과 회전 중인 자석(61)과의 간극을 일정하게 유지할 수 있다. 코일(62)은, 스폴 제어 유닛(42)의 회로 기관(70)에 장착되어 있다.
- [0043] 모드 손잡이(43)는, 4개의 제동 모드 중 어느 하나를 선택하기 위해 설치되어 있다. 4개의 제동 모드는, 후술하는 제1 제동력 및 제2 제동력이 상이한 제동 모드이며, L모드[롱 디스토크스 모드(long distance mode)]와, M모드(중거리 모드)와 A모드[올 라운드 모드(all-round mode)]와, W모드[윈드 모드(wind mode)]의 4개의 모드이다.
- [0044] 여기서, L모드는, 비중이 가벼운 낚시줄을 사용하고, 순풍(順風)이 부는 양호한 조건에 있어서 스폰(spoon), 메탈 지그(metal jig), 바이브레이션 등의 공기 저항이 적고 무거운 도구(terminal tackle)[루어(lure; 인조미끼)]를 초장거리 투척하기 위한 롱 디스토크스 모드이다. 캐스팅 직후의 에너지를 최대한 이용하고, 최대 회전수를 가능한 한 높이고, 또한 중반(中盤) 이후를 대략 프리(free)로 하여 비행거리를 늘릴 수 있도록 고려된 제동 모드이며, 후술하는 제1 제동력이 가장 작게 설정되어 있다.
- [0045] M모드는, 중심(重心) 이동식 플러그(plug)나 펜슬 베이트(peccil bait), 바이브레이션 등 공기 저항이 적은 도구(플러그)로 쾌적하게 롱 디스토크스할 수 있도록 설정된 제동 모드이다. 캐스팅 직후의 오버런(overrun)을 억제하면서, 중반 이후를 능숙하게 보정하여 거의 한계에 도달할 때까지, 백래시시키지 않고 비행거리를 늘릴 수 있도록 설정하고 있다. 비중이 작은 폴리아미드 수지계의 낚시줄을 사용하는 경우, 이 모드를 기준으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0046] A모드는, 캐스팅 직후의 에너지를 최대한까지 이용하면서, 후반(後半)의 연장(prolonging)을 증시한 브레이크 설정이다. 낚시줄이나 도구의 종류, 풍향을 불문하고, 대부분의 상황에서 만능으로 사용 가능하다. 특히, 비중이 무거운 플루오로카본계의 낚시줄을 사용하는 경우, 이 모드를 기준으로 설정하는 것이 바람직하다.

- [0047] W모드는, 완전한 역풍 중 도구의 비행 거리가 떨어지는 상황에서도 백래시를 가급적으로 억제하여 비행 거리를 늘리는 모드이며, 제2 제동력이 가장 크게 설정되어 있다. 비행 중에 회전하여 감속되기 쉬운 중심(重心) 고정 미노(minnow)나 플랫 사이드 크랭크(flat-side crank)를 역풍을 향해 던지는 경우에 최적으로 되도록 설정되어 있다. 또한, 피칭(pitching)이나 스킵핑(skipping) 등의 단거리 캐스팅이라도 저회전으로부터 확실하게 백래시를 방지하도록 설정되어 있다.
- [0048] 모드 손잡이(43)는, 제1 측커버(6a)에 회동 가능하고, 또한 제동 모드에 따른 4개의 회전 위상에 위치 결정 가능하게 설치되어 있다. 모드 손잡이(43)에는 도시하지 않은 자석이 설치되어 있다. 회로 기관(70)에는 자석이 회동하는 영역에 간격을 두고 배치된 2개의 홀 소자(hall element)로 이루어지는 손잡이 위치 센서(45)(도 6 참조)가 설치되어 있다. 손잡이 위치 센서(45)는, 자석의 통과에 의한 2개의 홀 소자의 온 오프의 변화, 구체적으로는, 양쪽 온, 한쪽 온 다른 쪽 오프, 한쪽 오프 다른 쪽 온, 양쪽 오프에 의해, 모드 손잡이(43)의 회전 위상을 검출하고, 후술하는 디지털 제어부(55)는, 4개의 제동 모드 중 어느 하나를 회전 위상을 따라 설정한다.
- [0049] <스풀 제어 유닛의 구성>
- [0050] 스�풀 제어 유닛(42)은, 도 2에 나타난 회로 기관(70)에 탑재되어 있다. 회로 기관(70)은, 중심이 원형으로 개구되는 와셔형상의 링형(ring type) 기관이며, 베어링 수납부(14)의 외주측에 스�풀축(20)과 실질적으로 동심으로 배치되어 있다. 회로 기관(70)은, 스�풀 지지부(13)에 나사 고정되어 있다. 회로 기관(70)은, 코일(62)과 함께 합성 수지체의 경질의 절연 피막에 의해 덮혀져 있다. 따라서, 코일(62) 및 회로 기관(70)은, 플랜지(flange)를 가지는 통형으로 형성되어 있다. 회로 기관(70)은, 스�풀 지지부(13)의 스�풀(12)의 플랜지부(12a)에 대향하는 면에 장착되어 있다.
- [0051] 여기서는, 회로 기관(70)이 스�풀 지지부(13)의 스�풀(12)의 플랜지부(12a)와 대향하는 면에 장착되어 있으므로, 회전자(60)의 주위에 배치된 코일(62)을 회로 기관(70)에 직접 장착할 수 있다. 그러므로, 코일(62)과 회로 기관(70)을 접속하는 리드선이 불필요하게 되어, 코일(62)과 회로 기관(70)과의 절연 불량을 경감할 수 있다. 또한, 코일(62)이 스�풀 지지부(13)에 장착된 회로 기관(70)에 장착되어 있으므로, 회로 기관(70)을 스�풀 지지부(13)에 장착하는 것만으로 코일(62)도 스�풀 지지부(13)에 장착된다. 그러므로, 스�풀 제동 기구(25)를 용이하게 조립할 수 있다.
- [0052] 그리고, 이 회로 기관(70)에 탑재된 코일(62)을 포함하는 각 부는, 합성 수지 절연체체의 절연 피막(90)에 의해 덮혀져 있다. 절연 피막(90)은 플랜지를 가지는 원통형으로 형성되어 있고, 코일(62)과 회로 기관(70)과 회로 기관(70)에 장착된 전기 부품을 덮고 있다.
- [0053] 스�풀 제어 유닛(42)은, 도 6에 나타난 바와 같이, 디지털 제어부(55)와 아날로그 제어부(57)를 가지고 있다. 또한, 스�풀 제어 유닛(42)은, 도시하지 않은 축전 소자를 가지고, 스�풀(12)의 회전에 의해 발전한 전력이 축전 소자에 축적된다. 이 축전 소자에 저장된 전력에 의해, 스�풀 제어 유닛(42)은 동작한다.
- [0054] 디지털 제어부(55)는, 예를 들면, CPU, RAM, ROM 및 I/O 인터페이스 등이 탑재된 마이크로 컴퓨터로 구성되어 있다. 마이크로 컴퓨터는, DA(디지털/아날로그) 출력 포트(55a)를 가지고 있다. DA 출력 포트(55a)는, 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환 가능하다. 디지털 제어부(55)의 ROM에는, 목표 제동력 출력 프로그램, 후술하는 제1 제동력, 제2 제동력, 및 타이머값 등이 저장된다. 디지털 제어부(55)는, 목표 제동력 출력 프로그램에 의해 실현되는 기능 구성으로서, 목표 제동력 출력부(80)와 장력 검출부(82)를 가지고 있다. 목표 제동력 출력부(80)는, 장력 설정부(83)와, 제1 제동력 설정부(84)와, 제2 제동력 설정부(85)를 가지고 있다. 장력 설정부(83)에는, 스�풀(12)이 낚시줄 송출 방향으로 회전을 개시하는 캐스팅 개시로부터의 경과 시간에 따라 변화하는 참조 장력 Fr이 설정되어 있다. 제1 제동력 설정부(84)에는, 제1 제동력 TF1이 설정되어 있다. 제2 제동력 설정부(85)에는, 제1 제동력을 기준으로 하여 제동력을 증감시킨 제2 제동력 TF2가 설정되어 있다. 제1 제동력 TF1은 검출된 장력 F가 참조 장력 Fr을 넘고 있는 경우의 목표 제동력이다. 제2 제동력은, 검출된 장력 F가 참조 장력 Fr 이하일 때의 목표 제동력이다. 그리고, 이들 참조 장력 Fr, 제1 제동력 TF1 및 제2 제동력 TF2는, 손잡이 위치 센서가 검출한 4개의 제동 모드를 따라 설정되어 있다.
- [0055] 장력 검출부(82)는, 토크 검출부(82a)를 가지고 있다. 토크 검출부(82a)는, 후술하는 회전수 검출기(41)에 의해 검출된 스�풀(12)의 회전 속도 ω 의 변화에 따라 토크를 검출한다. 디지털 제어부(55)에는, 아날로그 제어부(57) 및 손잡이 위치 센서(45)가 접속되어 있다. 디지털 제어부(55)는, 손잡이 위치 센서(45) 및 아날로그 제어부(57)에서 얻어진 스�풀 회전 속도에 따라 목표 속도 산출 프로그램에 의해 목표 제동력 산출한다. 산출된 목표 제동력을 나타내는 모션 신호는, DA 출력 포트(55a)를 통하여 아날로그 전압의 형태로 아날로그 제어부

(57)에 출력된다.

[0056] 아날로그 제어부(57)는, 스펀(12)의 회전 속도를 검출하는 회전수 검출기(41)(회전 속도 검출부의 일례)와, 전류 검출기(46)(전류 검출부의 일례)와, 전류 제어기(47)(전류 제어부의 일례)와, 연산 증폭기(차분 데이터 출력부의 일례)(48)를 가지고 있다. 회전수 검출기(41)는, 코일(62)에 접속되어 있고, 코일(62)로부터의 출력 전류의 변화에 따라 회전수를 나타내는 펄스 신호를 생성한다. 전류 검출기(46)는, 예를 들면, 저항을 사용하고 있고, 코일(62)에 접속되어 있다. 전류 검출기(46)는, 코일(62)로부터 출력되는 전류의 전류값을 전압값으로 변환한다. 전류 제어기(47)는, 전류 검출기(46)와, 연산 증폭기(48)에 접속되어 있다. 전류 제어기(47)는, 예를 들면, 2개의 전계 효과 트랜지스터(FET)를 사용하고 있다. 전류 제어기(47)는, 게이트가 연산 증폭기(48)에 접속되어 있고, 연산 증폭기(48)로부터 출력되는 전압 신호에 의해, 코일(62)로부터 출력되는 전류를 제어하고, 코일(62)로부터 출력되는 전류를 목표 제동력이 되도록 제어한다. 연산 증폭기(48)는, 플러스 단자에 디지털 제어부(55)로부터 출력되는 목표 제동력을 나타내는 아날로그 전압이 입력되고, 마이너스 단자에 전류 검출기(46)에 의해 변환된 코일(62)의 출력 전압이 입력된다. 연산 증폭기(48)는, 디지털 제어부(55)로부터 출력된 목표 제동력이 되는 아날로그 전압과, 코일(62)로부터 전류 검출기(46)를 통하여 입력된 코일(62)의 출력 전압과의 차분 전압(차분 데이터의 일례)에 따른 전압 신호를 전류 제어기(47)의 게이트에 출력한다. 전압 신호는, 코일(62)의 출력 전압이, 디지털 제어부(55)로부터 출력된 목표 제동력에 따른 전압과 같아지도록 정해진 신호이다. 전류 제어기(47)는, 연산 증폭기(48)로부터 출력된 제어 신호에 따라 코일(62)의 출력 전압이 목표 제동력으로 되도록 코일(62)의 출력 전류를 제어한다.

[0057] <실제 낚시 시의 릴의 조작 및 동작>

[0058] 캐스팅을 행할 때는, 클러치 레버(17)를 아래쪽으로 압압(押壓)하여 클러치 기구(21)를 클러치 오프 상태로 한다. 이 클러치 오프 상태에서는, 스펀(12)이 자유 회전 상태로 되어, 캐스팅을 행하면 도구의 무게에 의해 낚시줄이 스펀(12)로부터 힘차게 내보내진다. 이 캐스팅에 의해 스펀(12)이 회전하면, 자석(61)이 코일(62)의 내주축을 회전하여, 제동 모드에 따른 목표 제동력이 디지털 제어부(55)로부터 아날로그 제어부(57)에 출력되고, 아날로그 제어부(57)에 의해 목표 제동력으로 되도록 코일(62)의 출력 전류가 제어되어, 스펀(12)이 제동된다. 캐스팅 시에는 스펀(12)의 회전 속도는 서서히 빨라지고, 피크를 넘으면 서서히 감속한다.

[0059] 도구가 착수(着水)하면, 핸들(2)을 낚시줄 권취 방향으로 회전시켜 도시하지 않은 클러치 리턴 기구에 의해 클러치 기구(21)를 클러치 온 상태로 하고, 릴 본체(1)를 파밍(palming)하여 입질을 기다린다.

[0060] <디지털 제어부의 제어 동작>

[0061] 다음에, 캐스팅 시의 디지털 제어부(55)의 개략의 목표 제동력 TF의 출력 동작에 대해 도 7을 참조하여 설명한다. 그리고, 도 7에서는, 세로축에 제동력의 강도를 나타내는 전압과 장력과 회전 속도를 나타내고, 가로축에 캐스팅으로부터의 시간 경과를 나타내고 있다. 또한, 굵은 실선으로 실제로 출력되는 목표 제동력의 전압이 도시되어 있다.

[0062] 캐스팅이 개시되고, 디지털 제어부(55)에 전원이 투입되면, 모드 손잡이(43)의 위치에 따라 제동 모드에 따른 후술하는 제1 제동 처리의 제1 초기 제동력(전압값 V1S)과, 제2 제동 처리의 제2 초기 제동력(전압값 V2S)과, 제2 제동력 TF2의 배율 MP(예를 들면, 1.2배로부터 2.5배의 범위)와, 제2 제동력 TF2의 감쇠율(減衰率) RA(예를 들면, 0.2 ~ 0.6)과, 보정 제동 시의 타이머 TN의 타이머값(예를 들면, 0.05초로부터 0.5초의 범위)이, 디지털 제어부(55)에 세팅된다. 또한, 검출된 장력 F에 대한 비교 대조로서의 참조 장력 Fr이나 제1 제동력 TF1에 의한 제동 개시 시점을 결정하는 개시 장력 Fs도 세팅된다. 그리고, 도 7에서는, 제2 제동력 TF2의 증가분의 배율 MP는, 예를 들면, 1.5로 설명하고 있다.

[0063] 이어서, 회전수 검출기(41)로부터의 회전 속도 ω 에 의해 장력 검출부(82)가 회전 속도 ω 를 기초로 장력 F를 산출한다.

[0064] 여기서, 장력 F는, 스펀(12)의 회전 속도의 변화율($\Delta \omega / \Delta t$)과 스펀(12)의 관성 모멘트 J로 구할 수 있다. 캐스팅하고 있을 때 스펀(12)의 회전 속도가 변화되면, 이 때, 만일 스펀(12)이 낚시줄로부터의 장력을 받지 않고 단독으로 자유 회전하고 있던 경우의 회전 속도와는 차이가 낚시줄로부터의 장력에 의해 발생한 회전 구동력(토크)에 의한 것이다. 이 때의 회전 속도의 변화율을 ($\Delta \omega / \Delta t$)라고 하면, 구동 토크 T는, 하기 (1)식으로 나타내는 것이 가능하다.

[0065]
$$T = J \times (\Delta \omega / \Delta t) \cdots \cdots (1)$$

- [0066] (1)식으로부터 구동 토크 T가 구해지고, 장력 검출부(82)가 낚싯줄의 작용점의 반경(통상은 15 ~ 20mm)으로부터 장력 F를 구한다.
- [0067] 캐스팅 개시로부터 서서히 하강하는 장력 F가 소정값(개시 장력 F_s) 이하로 되었을 때 큰 제동력을 작용하게 하면 회전 속도의 피크의 바로 앞에서 도구의 자세가 반전하여 안정적으로 비행하는 것을 지견(知見)하였다. 이 회전 속도의 피크의 바로 앞에서 제동하여 안정된 자세로 도구를 비행시키기 위해 이하의 제어를 행한다. 즉, 캐스팅 당초에 단시간 강한 일정한 제1 초기 제동력의 전압값 V1S를 작용시켜 도구를 반전시키는 제1 제동 처리를 행한다. 이어서, 제2 제동 처리에 있어서, 서서히 약해지는 제1 제동력 TF1과 제2 제동력 TF2를 조합한 목표 제동력 TF를, 소정 회전 속도 ω_e 로 내릴 때까지, 디지털 제어부(55)는 출력한다. 여기서, 제1 제동력 TF1의 전압 V2는 제2 초기 제동력의 전압값 V2S로부터 회전 속도의 제곱에 비례하여 감소한다. 또한, 제2 제동력 TF2의 전압 AV1은, 제1 제동력 TF2의 전압 V2에 소정의 배율 MP분 증가시킨 초기값[$TF2=(MP+1) \times TF1$]으로부터 세팅된 감쇠율 RA로 감소한다.
- [0068] 제2 제동 처리에 의해서는, 적어도 일부가 시간의 경과에 따라 감소하도록 설정된 참조 장력 Fr과 장력 검출부(82)에 의해 검출된 장력 F를 비교하고, 장력 F가 참조 장력 Fr 이하로 되면, 제2 제동력 TF2에 따른 전압 AV1을 목표 제동력 TF으로서 출력한다. 이 제2 제동력 TF2는, 제1 제동력 TF1을 기준으로 하여 증가시킨 것이며, 감쇠율 RA에 따라 감쇠한다. 구체적으로는, 검출 장력이 참조 장력 이하로 되면, 타이머 TN(N: 1, 2, 3 ...)이 그 때마다 작동하고, 타이머 TN이 타임업하면, 그 때의 제1 제동력 TF1을 기준으로 하여 증가한 제2 제동력 TF2에 의해 제동한다. 그리고, 타임업 전에 검출된 장력 F가 참조 장력 Fr을 넘으면 타이머 TN은 리셋되어, 제2 제동력 TF2에 의한 제동은 행해지지 않고, 제1 제동력 TF1에 의한 제동이 행해진다.
- [0069] 예를 들면, 도 7은 시간 ta1에서 검출 장력 F가 참조 장력 Fr 이하로 되면, 타이머 T1이 스타트하고나서 타임업할 때까지 검출 장력 F가 참조 장력 Fr 이하이다. 그러므로, 타이머 T1이 타임업된 시점에서 그 때의 제1 제동력 TF1의 전압 V21을 기준으로 증가시킨 제2 제동력 TF2의 전압 AV1이 목표 제동력 TF의 전압으로서 출력된다. 또한, 시간 ta2에서도 또한, 검출 장력 F가 참조 장력 Fr 이하로 되었다. 그러나, 도 7에 파선(波線)의 원 내에 나타난 바와 같이, 타이머 T2가 타임업하기 전의 시간 tb에서, 검출 장력 F가 참조 장력 Fr을 넘고 있다. 그러므로, 제2 제동력 TF2의 출력은 캔슬되어, 제2 초기 제동력의 전압값 V2S로부터 전압이 서서히 감소하는 제1 제동력 TF1이 목표 제동력 TF의 전압으로서 출력된다. 또한, 시간 ta3에서는, 제차 검출 장력 F가 참조 장력 Fr 이하로 되고, 또한 타이머 T2가 타임업할 때까지 그 상태가 계속되고 있다. 따라서, 타이머 T2가 타임업된 시점에서의 제1 제동력 TF1의 전압값 V22를 증가시킨 제2 제동력 TF2의 전압 AV1이 목표 제동력 TF의 전압으로서 출력된다. 제2 제동력 TF2는 전술한 바와 같이 시간 경과와 함께 감쇠율 RA에 따라 감쇠한다. 또한, 제2 제동력 TF2는, 제1 제동력 TF1 이하로 이루어지는 경우는 없다.
- [0070] 다음에, 구체적인 목표 제동력 출력 처리에 대해 도 8 및 도 9의 제어 플로우차트를 참조하여 설명한다.
- [0071] 캐스팅에 의해 스펴(12)이 회전하여 축전 소자에 전력이 저장되어 디지털 제어부(55)에 전원이 투입되면, 단계 S1에서 초기 설정이 행해진다. 여기서는, 각종 플래그(flag)나 변수가 리셋된다. 예를 들면, 타이머 TN의 횟수를 나타내는 변수 N을 1로 세팅한다. 단계 S2에서는, 후술하는 출력 처리가 개시되었는지의 여부를 나타내는 플래그 CF가 온하고 있는지의 여부를 판단한다. 아직 출력 처리가 시작되어 있지 않은 경우에는, 단계 S3로 이행한다. 단계 S3에서는, 손잡이 위치 센서(45)에 의해 어느 쪽의 제동 모드 BMn[n은 1 ~ 4의 정수(整數)]가 선택되었는지의 여부를 판단한다. 단계 S4에서는, 제동 모드를 선택된 제동 모드 BMn으로 설정한다. 구체적으로는, 디지털 제어부(55) 내의 ROM으로부터 제동 모드 BMn에 따른 제1 제동 처리의 제1 초기 제동력의 전압값 V1S, 제2 제동 처리의 제2 초기 제동력의 전압값 V2S, 제2 제동력 TF2의 배율 MP, 타이머 TN의 각각의 타이머값, 제2 제동력 TF2의 감쇠율 RA 및 제2 제동력 TF2로 제동할 때 사용하는 참조 장력 Fr 등의 제동 모드 BMn마다의 값이 판독되어, 마이크로 컴퓨터의 RAM에 세팅된다. 그리고, ROM에 저장되어 최초에 설정되는 제1 초기 제동력의 전압값 V1S는, 캐스팅 초기의 회전 속도가 10000rpm일 때의 전압값이다. 따라서, 캐스팅 초기의 회전 속도 ω 에 따라 제어 시의 제1 초기 제동력의 전압값 V1S는 보정된다. 타이머 TN(N: 플러스의 정수)은 제2 제동 처리에 있어서 제2 제동력으로 제동할 때 이 순서로 사용되는 것이며, 순차 타이머값이 길어지도록 설정되어 있다. 예를 들면, 타이머 T1의 타이머값은 0.05초이며, 타이머 T2의 타이머값은 0.1초이다.
- [0072] 단계 S5에서는, 회전수 검출기(41)로부터의 펄스에 의해 스펴(12)의 회전 속도 ω 를 검출한다. 단계 S6에서는, 스펴(12)로부터 내보내지는 낚싯줄에 작용하는 장력 F를 장력 검출부(82)가 회전 속도 ω 를 산출한다.
- [0073] 단계 S7에서는, 산출된 장력 F가 개시 장력 F_s (예를 들면, 0.5 ~ 1.5N)의 범위 중 어느 하나의 값) 이하인지의

여부를 판단한다. 개시 장력 F_s 를 넘고 있는 경우에는 단계 S5로 돌아온다.

- [0074] 장력 F 가 소정값 F_s 이하로 되면 단계 S8로 이행한다. 단계 S8에서는, 플래그 CF를 온한다. 단계 S9에서는, 단계 S5에서 가장 최근에 검출한 회전 속도 ω 를 캐스팅 초기의 회전 속도 ω_1 으로 세팅한다. 단계 S10에서는, 도 9에 나타낸 출력 처리를 행한다. 단계 S11에서는, 검출한 회전 속도 ω 가 제어 종료로 되는 극저속의 종료 속도 ω_e 로 되었는지의 여부를 판단한다. 회전 속도 ω 가 종료 속도 ω_e 에 달하면, 단계 S12에서는 모든 플래그를 오프하고, 단계 S13에서 모든 타이머 TN을 리셋하여 단계 S2로 돌아온다. 그러나, 캐스팅이 끝나 스펴(12)의 회전이 정지하면, 전원 전압이 내려가 축전 소자가 방전되므로 디지털 제어부(55)의 CPU는 리셋된다.
- [0075] 단계 S2에서, 플래그 CF가 온하고 있고, 이미 제동 처리가 시작되어 있는 경우에는 단계 S10으로 스킵한다.
- [0076] 단계 S10의 출력 처리에 의해서는, 도 9의 단계 S20에서, 검출된 장력 F 가 소정값 F_s 이하로 되고 나서 시간 t_{s2} 가 경과했는지의 여부를 판단한다. 시간 t_{s2} 가 경과할 때까지는 단계 S21로 이행하여, 제1 제동 처리를 실행하고, 단계 S11로 돌아온다. 단계 S21의 제1 제동 처리에 의해서는, 도 7에 나타낸 바와 같이, 단계 S4에서 세팅된 제1 초기 제동력의 전압값 V_{1S} 를 캐스팅 초기의 회전 속도 ω_1 에 따라 보정하고, 일정한 제동력으로 시간 t_{s2} 동안 스펴(12)을 제동한다.
- [0077] 제동을 개시하고 나서 시간 t_{s2} 가 경과하면 단계 S20으로부터 단계 S22로 이행하여 제2 제동 처리를 실행한다. 단계 S22에서는, 회전 속도 ω 를 검출한다. 단계 S23에서는, 장력 F 를 산출한다. 단계 S24에서는, 플래그 SF가 온하고 있는지의 여부를 판단한다. 이 플래그 SF는, 제2 제동 처리를 이미 개시하고 있는지의 여부를 판단하는 플래그이다. 플래그 SF가 온하고 있지 않는 경우에는, 단계 S24로부터 단계 S25로 이행하여 플래그 SF를 온한다. 단계 S26에서는, 단계 S22에서 검출한 회전 속도 ω 를 제2 제동 처리에서의 초기 회전 속도 ω_2 로 세팅하고, 단계 S27로 이행한다. 플래그 SF가 이미 온하고 있는, 즉 제2 제동 처리가 이미 개시되어 있는 경우에는, 단계 S24로부터 단계 S27로 이행한다.
- [0078] 단계 S27에서는, 검출 장력 F 가 참조 장력 F_r 이하로 되었는지의 여부를 판단한다. 검출 장력 F 가 참조 장력 F_r 이하로 되면 제2 제동력을 출력하기 위해, 단계 S28로 이행한다. 단계 S28은, 타이머 TN(최초는 타이머 T1)이 이미 타임업하고 있는지의 여부를 판단한다. 타임업하고 있지 않을 때는, 단계 S29로 이행하여, 타이머 TN이 스타트하고 있는지의 여부를 판단한다. 타이머 TN이 스타트하고 있지 않을 때는, 단계 S30로 이행하여 타이머 TN을 스타트시키고 메인 루틴으로 돌아온다. 타이머 TN이 이미 스타트하고 있을 때는, 단계 S30을 스킵하여 메인 루틴으로 돌아온다.
- [0079] 타이머 TN이 타임업하고 있을 때는, 단계 S28로부터 단계 S31로 이행한다. 단계 S31에서는, 검출 장력 F 가 처음으로 참조 F_r 이하로 된 보정 제동 처리인지의 여부를 나타내는 플래그 TF가 온하고 있는지의 여부를 판단한다. 플래그 TF가 온하고 있지 않을 때는 처음의 경우이므로 단계 S32로 이행하여 다음의 타이머 TN(예를 들면, 타이머 T2)을 준비하기 위해 변수 N 을 1 인크리먼트한다. 단계 S33에서는, 플래그 TF를 온한다. 단계 S34에서는, 제2 제동력 TF2의 전압 AV_1 을 세팅하여 메인 루틴으로 돌아온다. 제2 제동력 TF2의 전압 AV_1 은, 도 7에 나타낸 바와 같이, 타이머 TN이 타임업했을 때의 제1 제동력 TF1의 전압값 V_2 에 배율 MP(예를 들면, 1.5)를 곱한 것을 제1 제동력 TF1의 전압 V_2 에 더하여 세팅된다.
- [0080] 또한, 플래그 TF가 이미 온하고 있는 경우에는, 단계 S31로부터 단계 S35로 이행하여 제2 제동력 TF1의 감쇠 처리를 행한다. 구체적으로는, 그 때의 제2 제동력 TF2의 전압값 AV_1 으로부터 제2 제동력 TF2의 전압값 AV_1 에 소정의 감쇠율 RA를 곱한 것을 제한 값을 새로운 제2 제동력 TF2의 전압 AV_1 에 세팅한다. 단계 S36에서는, 제1 제동력 TF1보다 제2 제동력 TF2가 약하게 되지 않도록 하기 위해, 감쇠된 제2 제동력 TF2의 전압 AV_1 이 제1 제동력 TF1의 전압 V_2 이하인지의 여부를 판단한다. 제2 제동력 TF2의 전압 AV_1 이 제1 제동력 TF1의 전압 V_2 이하인 경우에는 단계 S40으로 이행하여 제1 제동력 TF1의 전압을 출력한다.
- [0081] 한편, 검출 장력 F 가 참조 장력 F_r 를 넘고 있는 경우에는, 단계 S27로부터 단계 S37로 이행한다. 단계 S37에서는, 플래그 TF가 온하고 있는지의 여부, 즉 보정 제동 처리가 이미 행해지고 있는지의 여부를 판단한다. 보정 제동 처리가 행해지고 있는 경우에는 단계 S38로 이행하여 플래그 TF를 오프한다. 보정 제동 처리가 행해지고 있지 않은 경우에는 단계 S38을 스킵한다. 단계 S39에서는, 타이머 TN을 리셋하고, 타이머 TN을 초기화한다. 이로써, 타이머 TN이 리셋하기 전에 검출 장력 F 가 참조 장력 F_r 를 초과한 경우에, 타이머 TN이 타임업하지 않도록 하여 제2 제동력에 의한 제동 처리를 캔슬하고 있다.
- [0082] 단계 S40에서는, 제1 제동력 TF1의 출력 처리를 행하여 메인 루틴으로 돌아온다. 제1 제동력 TF1에 의한 출력

처리에 의해서는, 제2 초기 제동력 $V2S$ 를 회전 속도의 제곱으로 감소시킨 전압 [$V2=V2S(\omega/\omega2)^2$]을 출력한다.

- [0083] 여기서, 검출 장력 F 가 참조 장력 F_r 을 넘고 있으면, 약한 제1 제동력 $TF1$ 을 출력한다. 또한, 검출 장력 F 가 참조 장력 F_r 이하로 되면 제1 제동력 $TF1$ 을 기준으로 하여 제동력을 증가시킨 강한 제2 제동력 $TF2$ 를 출력한다. 따라서, 낚시의 조건에 따라 제동력의 강약이 자동적으로 제어된다. 그러므로, 낚시의 조건이 어느 정도 변화되어도, 제동력의 강약의 설정을 다시할 필요가 없어진다.
- [0084] 상기한 디지털 제어부(55)의 출력 처리에 의해, 제1 초기 제동력 $V1S$, 제1 제동력 $TF1$ 또는, 제2 제동력 $TF2$ 에 따른 전압이 디지털 제어부(55)로부터 출력되면, 아날로그 제어부(57)가 동작한다. 아날로그 제어부(57)에서는, 연산 증폭기(48)가 디지털 제어부(55)로부터 출력된 목표 제동력으로 되는 전압값과 코일(62)로부터 출력된 전류의 전압값과의 차분에 따른 출력 신호를 전류 제어기(47)에 출력하고, 아날로그 제어부(57)가 목표 제동력으로 되도록 코일의 출력 전류를 제어한다.
- [0085] 여기서, 디지털 제어로 목표 제동력으로 되는 전압 데이터를 작성하고, 그 전압 데이터를 아날로그 전압으로 출력하고, 그 출력값과 코일(62)의 아날로그의 출력값을 비교하여, 차분에 따른 데이터에 의해 코일(62)의 출력 전류를 아날로그로 제어하고 있다. 이와 같은 아날로그 제어에 의해, 정확한 목표 제동력으로 되도록 출력 전류를 제어할 수 있다. 그러므로, 자석(61) 및 코일(62)의 치수 및 장착 위치의 불균일이 생기고, 또한 코일(62)의 기전력에 불균일이 생겨도, 목표 제동력에 대하여 안정된 제동력을 스플에 부여할 수 있게 된다.
- [0086] <다른 실시예>
- [0087] (a) 상기 실시예에서는, 낚시줄에 작용하는 장력을 스플의 회전 속도로부터 산출하였으나, 스플축에 변형 게이지를 장착하는 것 등에 의해 보다 장력을 직접 검출해도 된다.
- [0088] (b) 상기 실시예에서는, 제2 제동 처리에 의해 시간의 경과에 따라 서서히 감소하는 제2 제동력으로 제동하였으나, 일정한 제2 제동력으로 소정 시간 제동하도록 해도 된다. 또한, 제2 제동력을 회전 속도의 제곱에 따라 감소시켜도 된다.
- [0089] (c) 상기 실시예에서는, 일정한 제동력으로 제동하는 제1 제동 처리와 변화하는 제동력으로 제동하는 제2 제동 처리로 제동하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 제2 제동 처리만으로 스플을 제동해도 된다.
- [0090] (d) 상기 실시예에 있어서, 복수 개의 제1 제동력에 따른 복수 개의 참조 장력을 설정할 수 있도록 해도 된다.
- [0091] (e) 상기 실시예에서는, 디지털 제어부(55)의 마이크로 컴퓨터가 DA 출력 포트(55a)를 가지고 있었지만, 마이크로 컴퓨터가 DA 출력 포트를 가지고 있지 않아도 된다. 이 경우, 디지털 제어부로부터 출력된 디지털의 목표 제동력을 펄스폭 변조(PWM) 출력하고, 로패스 필터(LPF)를 사용하여 아날로그 전압으로 변환하여, 연산 증폭기 또는 전류 제어기에 부여해도 된다.
- [0092] (f) 상기 실시예에서는, 연산 증폭기(48)를 아날로그 제어부(57)에 설치하였으나, 연산 증폭기를 받지 않아도 된다. 예를 들면, 디지털 제어부의 마이크로 컴퓨터가 AD(아날로그/디지털) 입력 포트를 가지고 있는 경우, 연산 증폭기의 기능을 마이크로 컴퓨터 내에서 소프트웨어에 의해 실현해도 된다.
- [0093] (g) 상기 실시예에서는, 마이크로 컴퓨터를 가지는 디지털 제어부(55)에 의해 목표 제동력을 구하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 스플의 회전 속도와 회전 속도의 변화량에 따라 목표 제동력으로 되는 소정의 전압을 발생하는 디지털 또는 아날로그의 회로를 사용해도 된다.
- [0094] <특징>
- [0095] (A) 스플 제동 기구(25)는, 듀얼 베어링 릴의 릴 본체(1)에 회전 가능하게 장착되고 낚시줄을 권취 가능한 스플(12)을 전기적으로 제동하는 것이다. 스플 제동 기구(25)는, 스플 제동 유닛(40)과, 장력 검출부(82)와, 스플 제어 유닛(42)을 구비하고 있다. 스플 제동 유닛(40)은, 스플(12)에 연동하여 회전하는 자석(61)과, 자석(61)에 대향하여 배치되고 자석의 회전에 따른 전류를 발생하는 코일(62)을 가진다. 장력 검출부(82)는, 낚시줄에 작용하는 장력을 검출한다. 스플 제어 유닛(42)은, 장력 검출부(82)가 검출한 장력에 따라 코일(62)에 흐르는 전류를 아날로그로 제어하여 스플 제동 유닛(40)을 제어한다.
- [0096] 이 스플 제동 기구(25)에서는, 스플 제동 유닛(40)의 코일(62)의 출력 전류가 검출된 장력 F 에 따라 아날로그 제어된다. 아날로그 제어에서는, 정확한 목표 제동력으로 되도록 출력 전류를 제어할 수 있다. 그러므로, 자석 및 코일의 치수 및 장착 위치의 불균일이 생기고, 코일(62)의 기전력에 불균일이 생겨도, 안정된 제동력을

스풀에 부여할 수 있게 된다.

- [0097] (B) 스푼 제동 기구(25)는, 스푼(12)의 회전 속도를 검출하는 회전수 검출기(41)를 더 구비하고 있다. 장력 검출부(82)는, 회전수 검출기(41)에 의해 검출된 회전 속도의 변화율에 기초하여 스푼(12)을 회전시키는 토크를 검출하는 토크 검출부(82a)를 가지고, 산출된 토크로부터 장력을 검출한다. 이 경우에는, 회전 속도의 변화에 따라 장력을 검출할 수 있으므로, 회전 속도와 장력의 양쪽의 검출을 1개의 검출부로 행할 수 있다.
- [0098] (C) 스푼 제동 기구(25)에 있어서, 스푼 제어 유닛(42)은, 목표 제동력 출력부(80)와, 전류 검출기(46)와, 연산 증폭기(48)와, 전류 제어기(47)를 가지고 있다. 목표 제동력 출력부(80)는, 회전수 검출기(41)가 검출한 회전 속도와 장력 검출부(82)에 의해 검출된 장력 F에 따라 원하는 목표 제동력 TF를 산출하고, 목표 제동력 TF에 따른 아날로그의 목표 전압을 출력한다. 전류 검출기(46)는, 코일(62)로부터 출력되는 전류를 검출하여 아날로그의 검출 전압으로 변환한다. 연산 증폭기(48)는, 목표 전압과 검출된 검출 전압과의 전위차에 따른 차분 데이터를 출력한다. 전류 제어기(47)는, 출력된 차분 데이터에 의해, 코일로부터 출력되는 전압이 목표 전압으로 되도록 코일로부터 출력되는 전류를 제어한다.
- [0099] 이 경우에는, 아날로그의 목표 전압과 코일(62)로부터 출력되는 아날로그의 전압과의 차분 데이터에 의해 코일로부터 출력되는 전압이 목표 전압으로 되도록 전류 제어된다. 이와 같이 전류 제어를 전압의 차분 데이터에 의해 행함으로써, 제동력을 안정시킬 수 있다.
- [0100] (D) 스푼 제동 기구(25)에 있어서, 목표 제동력 출력부(80)는, 스푼(12)의 회전 개시로부터의 시간에 따라 변화하는 참조 장력 Fr을 설정하는 장력 설정부(83)와, 제1 제동력 TF1을 제정하는 제1 제동력 설정부(84)와, 제1 제동력 TF1을 기준으로 하여 제동력을 증가시킨 제2 제동력 TF2를 설정하는 제2 제동력 설정부(85)를 추가로 구비한다. 목표 제동력 출력부(80)는, 제동 개시 시에는, 제1 제동력 TF1을 목표 제동력으로 하고, 그 후, 장력 검출부(82)에 의해 검출된 장력 F가 참조 장력 Fr 이하로 되면, 제2 제동력 TF2를 목표 제동력으로 하여 목표 전압을 출력한다.
- [0101] 이 경우에는, 검출 장력 F가 참조 장력 Fr을 넘고 있으면, 약한 제1 제동력 TF1으로 제동하고, 검출 장력 F가 참조 장력 Fr 이하로 되면 제1 제동력 TF1을 기준으로 하여 제동력을 증가시킨 강한 제2 제동력 TF2로 스푼을 제동한다. 따라서, 낚시의 조건에 따라 제동력의 강약이 자동적으로 제어된다. 그러므로, 낚시의 조건이 어느 정도 변화되어도, 제동력의 강약의 설정을 다시할 필요가 없어진다.

부호의 설명

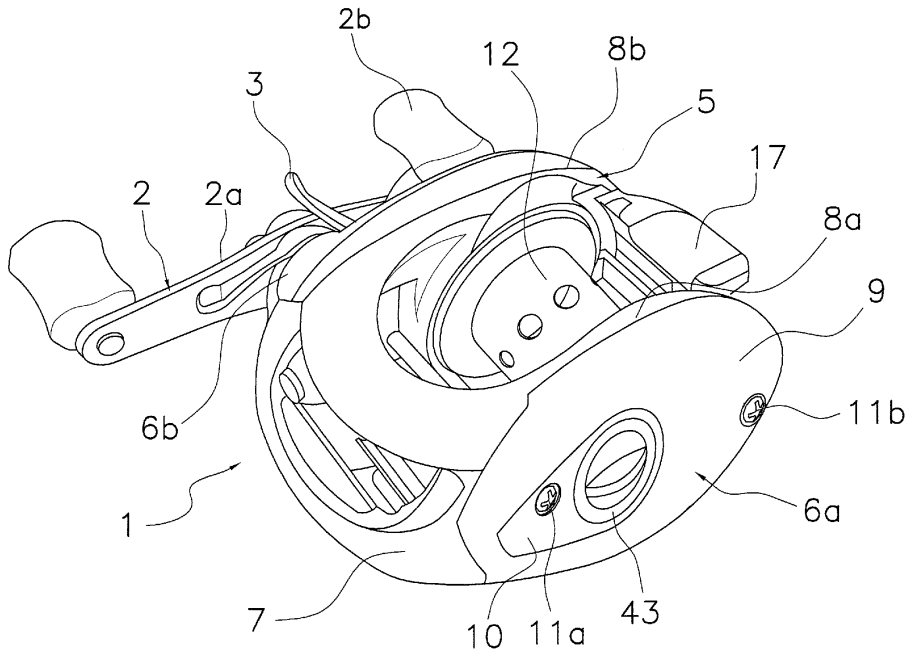
- [0102] 1: 릴 본체
- 12: 스푼
- 25: 스푼 제동 기구
- 40: 스푼 제동 유닛
- 41: 회전수 검출기
- 42: 스푼 제어 유닛
- 46: 전류 검출기
- 47: 전류 제어기
- 48: 연산 증폭기
- 61: 자석
- 62: 코일
- 80: 목표 제동력 출력부
- 82: 장력 검출부
- 82a: 토크 검출부
- 83: 장력 설정부

84: 제1 제동력 설정부

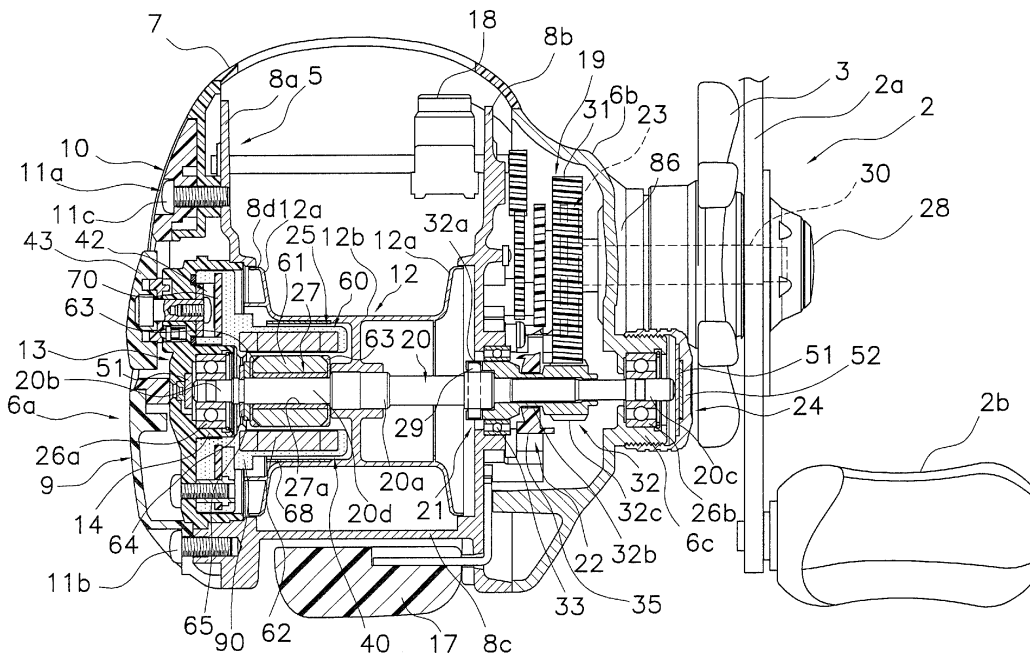
85: 제2 제동력 설정부

도면

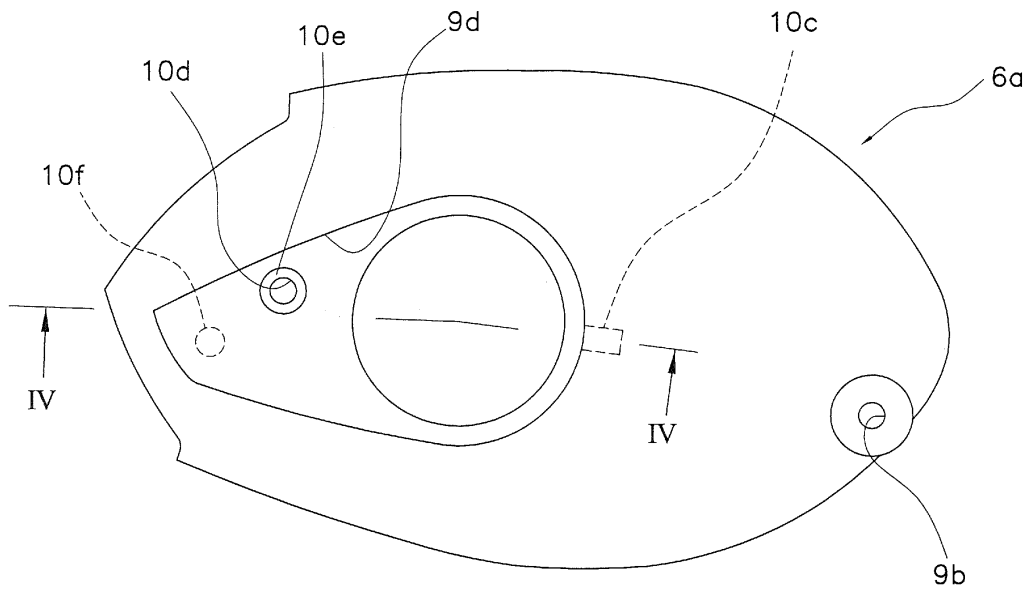
도면1



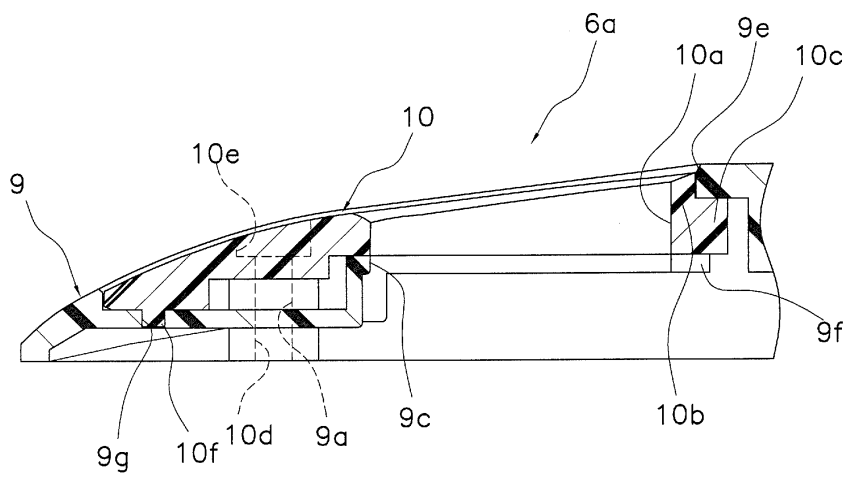
도면2



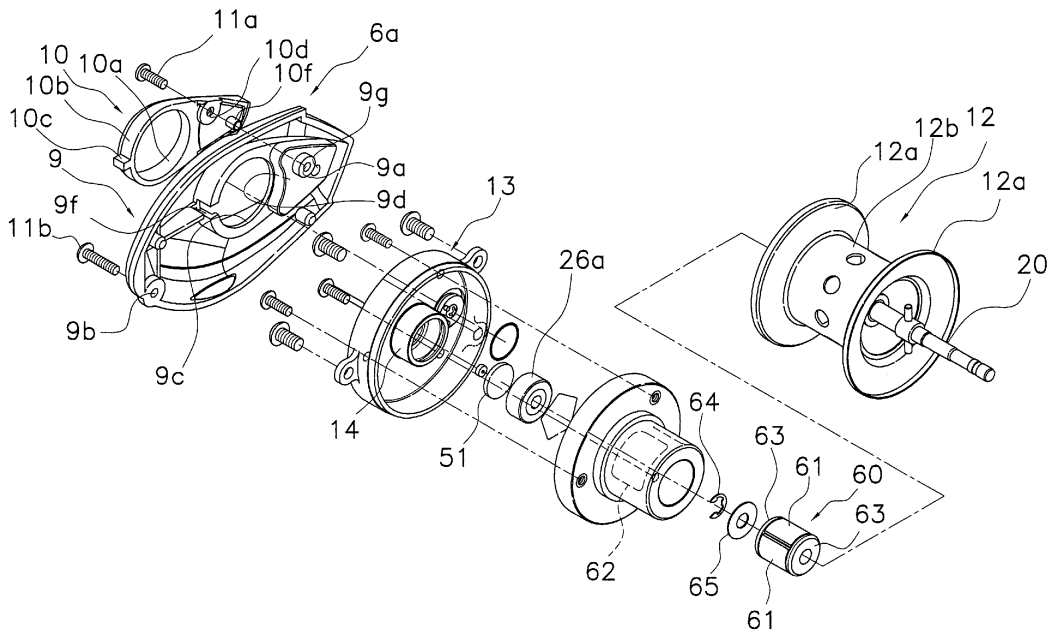
도면3



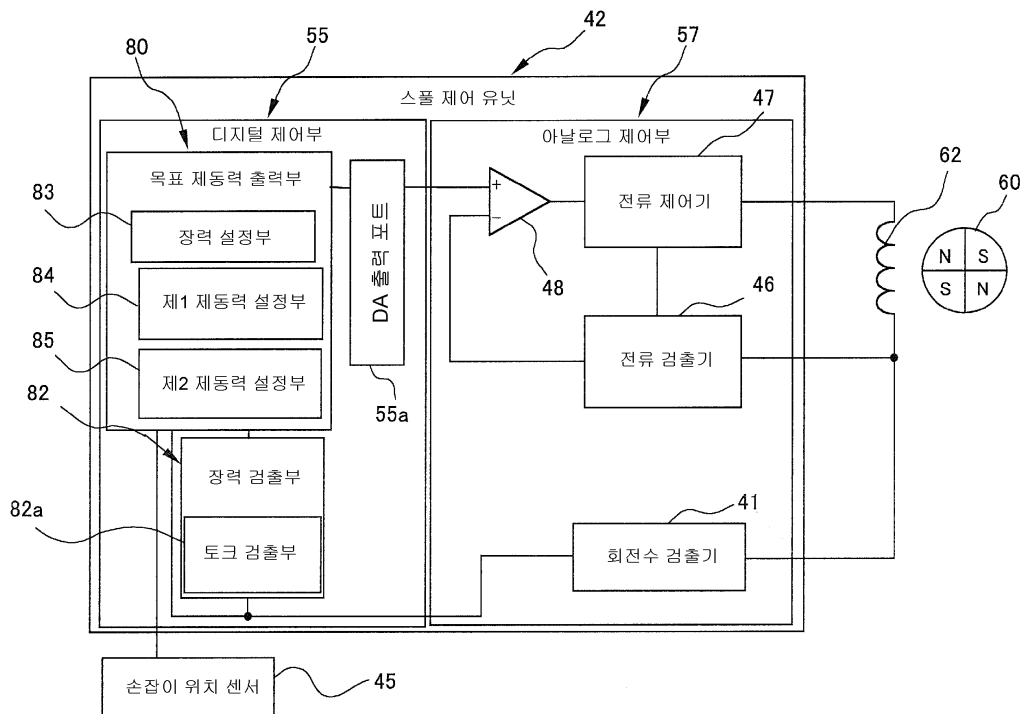
도면4



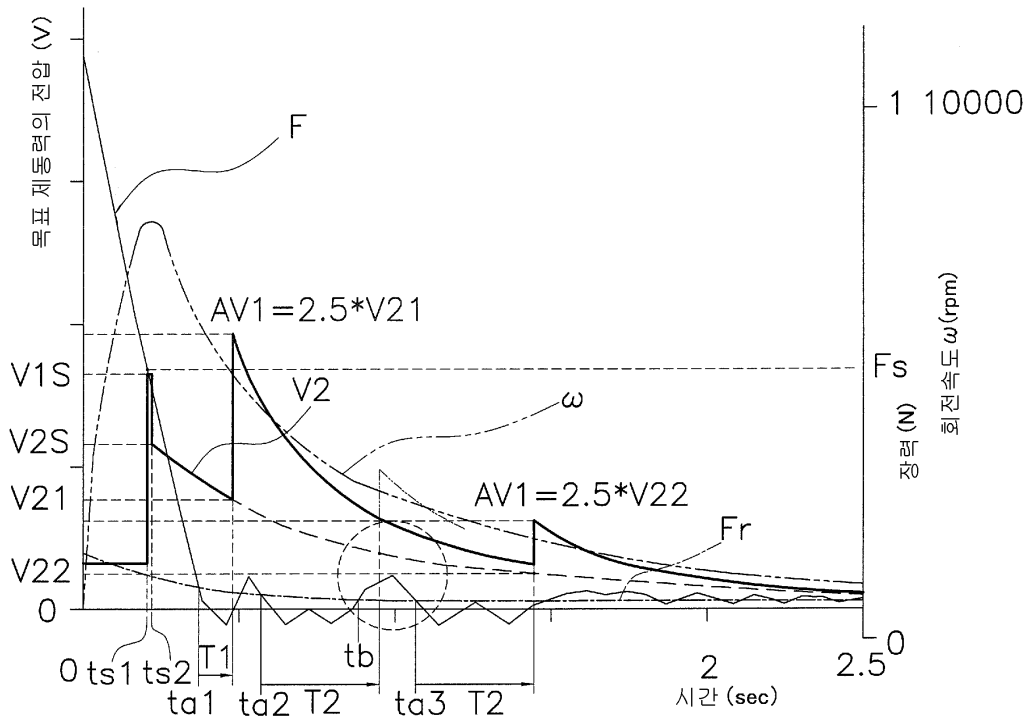
도면5



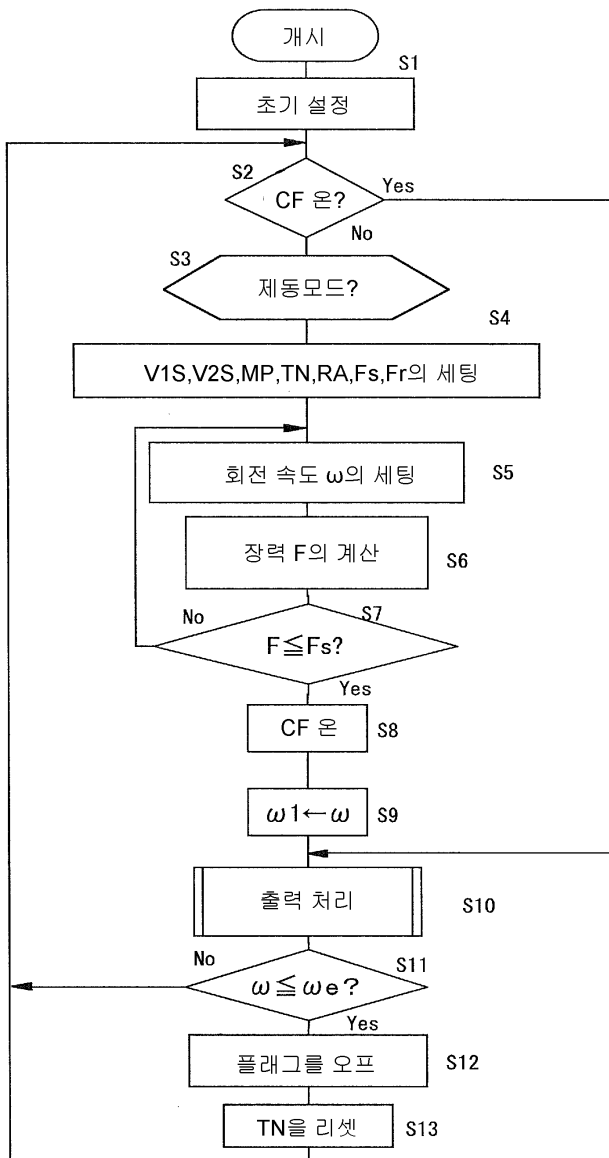
도면6



도면7



도면8



도면9

