

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H02K 7/00

(45) 공고일자 2001년05월02일

(11) 등록번호 10-0288911

(24) 등록일자 2001년02월13일

(21) 출원번호	10-1994-0024013	(65) 공개번호	특 1995-0010286
(22) 출원일자	1994년09월23일	(43) 공개일자	1995년04월26일
(30) 우선권 주장	P43 32 323.5 1993년09월23일	독일(DE)	
(73) 특허권자	발 퍼스 운트 레이볼트 도이치란트 홀딩 아크티엔게젤샤프트 페터 좀머캄프		
	독일연방공화국 디-63450 하나우 빌헬름-론-스트라세 25발 퍼스 운트 레이볼트 도이치란트 홀딩 아크티엔게젤샤프트 이리히 투데		
(72) 발명자	독일연방공화국 디-63450 하나우 빌헬름-론-스트라세 25 반프리트 실만		
	독일연방공화국 클리노노심트히임 디-63801 하이델베르그 슈트라세 3 프란츠 팀		
	독일연방공화국 알제나우 디-63755 암 바하 그리벤 7 헬무트 키이저		
(74) 대리인	독일연방공화국 브루괴벨 디-63486 이니리 링 1시 김성규, 김태규		

심사관 : 이승한

(54) 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터

요약

중공 샤프트(8)를 가진 회전자(7)를 포함하는 전동기(4)를 구비한 기어드 모터(1)는 적어도 1단의 변속을 가진 기어장치(26)를 통해 소비재를 구동시킨다. 진동없는 동작 미치 소형 디자인을 위해, 중공 샤프트(8)내에 동축으로 피동 샤프트(19)가 배치되고, 상기 피동 샤프트(19)는 선택적으로 제1스위칭 가능한 커플링(24)에 의해 중공 샤프트(8)에 그리고 제2스위칭 가능한 커플링(16)에 의해 기어장치(26)를 통해 중공 샤프트(8)에 접속 될수 있다. 바람직 하게는, 커플링(16,24)은 자기 커플링으로 형성되며, 재차 바람직 하게는 중공 샤프트(18)를 피동 샤프트(19)에 직접 접속 시키기 위한 제1커플링(24)은 중공 샤프트(18)의 한 단부에, 그리고 제2 커플링(16)은 중공 샤프트(18)의 다른 단부에 배치된다. 기어드모터(1)는 바람직 하게는 결정 인상 장치내의 회전 가능한 부품을 구동 시키는데 사용된다. "하모니-드라이브 기어장치"로 대체될 수 있고, 그로 인해 매우 강력한 감속이 이루어 질 수 있으며 피동 샤프트의 진동 없는 회전도 이루어질 수 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 기어드 모터의 축방향 단면도.

제1(a)도는 하모닉 드라이브 변속장치를 보이는 개략도.

제1(b)도는 하모닉 드라이브 변속장치에서 스퍼어 기어가 중공휠의 내치기어(internal gear)와 맞물리지 않은 부분(제1(a)도의 라인 B를 따르는)을 보이는 단면도.

제1(c)도는 하모닉 드라이브 변속장치에서 스퍼어 기어가 중공휠의 내치기어와 맞물리는 부분(제1(a)도의 라인C를 따르는)을 보이는 단면도.

제2도는 초크랄스키(Czochralski) 공정용 결정 인상 장치(crystal pulling apparatus)의 제1실시예의 개략도.

제3도는 다수의 본 발명에 따른 방식의 기어드 모터를 구비한, 초크랄스키 공정의 실시를 위한 결정 인상 장치의 제2실시예의 개략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 1a : 기어드 모터	2 : 하우징
3 : 하우징 덮개	4 : 전동기
5 : 전동기 하우징	6 : 고정자 권선
7 : 회전자	8 : 중공 샤프트
9 : 기어장치 하우징	10, 11 : 유성기어
12, 13 : 태양기어	14 : 허브
15, 22 : 구동부	16, 24, 27 : 커플링
17, 25 : 피동부	18, 23 : 고정자부
19 : 피동샤프트	20, 21 : 롤러 베어링
26 : 기어장치	31 : 용융 도가니
32 : 용융물	33 : 결정
34 : 시드홀더	35 : 인상 샤프트
36, 44 : 베어링 하우징	38, 45 : 아암
39, 46 : 스피들 너트	40, 47 : 나사 스피들
43 : 승강 샤프트	49 : 인상 로프
50 : 중공 휠(내치기어)	51, 53 : 톱니
52 : 가요성 스퍼어 기어	54 : 타원형 조절체
55 : 롤러 베어링	56 : 플랜지

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 전동기를 구비한 기어드 모터에 관한 것으로, 상기 전동기의 회전자는 피동 샤프트 상에 배치된 중공 샤프트를 가지며, 상기 전동기의 토크는 최소 하나의 구동 샤프트와 클러치를 갖는 기어장치를 통해 피동샤프트로 전달되는 기어모터에 관한 것이다.

중공 샤프트가 기어장치 또는 직접 부하에 영구히 연결된 기어드 모터는 공지되어 있다. 또한 부하를 여러 다른 회전속도로 구동시킬 수 있도록 기어장치를 변속기어장치로 형성되는 것도 공지되어 있다. 이러한 방식의 기어드 모터는, 여러 속도로, 예컨대 빠른 동작 모드 또는 느린 동작을 위해 감속하여 부하를 구동시켜야 할 때 종종 사용된다. 특히 흥미로운 적용 분야는 초크랄스키(Czochralski)법에 따라 반도체 물질의 결정이 용융물로부터 인상되는 소위 결정 인상 장치(crystal pulling device)에의 적용이다. 초크랄스키법은 원통형 단결정(실리콘)을 제조하는 방법으로, 도가니(crucible) 내의 실리콘 용융물에 시드(seed)를 담근 다음 시드(seed)를 상부로 인상시켜 균일한 원통형 결정이 시드와 함께 인상되는 결정 성장법(melt crystal growth technique)이다. 서서히 진행되는 인상 공정을 위해 피동 측에서 매우 낮은 회전속도가 필요하다. 그러나, 완성된 결정을 들어 올리거나 또다른 인상공정을 시작하기 위해 시드 결정홀더(seed crystal holder)를 하강시키는데, 인상장치의 정지 시간을 가급적 줄이기 위해 일반적으로 빠른 동작이 필요하다. 이를 위해 과거에는 전기 구동 모터와 변속부가 단일 유니트로 형성되지 않는 특별한 변속기어모터가 사용되었다. 또한, 공지된 기어 전동장치에서는 결정 인상공정에 필요한 부드러운 동작이 이루어지지 않고, 공지의 구동장치는 출력 토크를 내는데 상대적으로 큰 구조를 필요로 한다.

독일 특허 제 35 25 912 C호(미국 특허 제4,660,669호)에는 전기 서보 유니트로 불리는 전술한(여러 속도로 구동시키는) 방식의 구동장치가 공지되어 있다. 그러나, 여기서는 전동기가 보조 구동장치로만 제공되고, 실제적인 토크를 외부 구동 유니트에 의해 구동 샤프트에 가해진다. 중공 샤프트를 가진 보조모터는 필요한 경우 기어 및 마그네틱 클러치(magnetic clutch)를 통해 피동 샤프트에 접속될 수 있다. 구동 샤프트 및 피동 샤프트는 토션 바(torsion bar) 및 겹판 스프링(leaf spring)을 통해 탄성적으로 서로 연결되며, 동일한 속도에서 토크 각이 토크 감지 메커니즘(torque detection mechanism)에 의해 감지되고 이에 따라 보조모터를 접속 및 차단시킬 수 있는 스위치가 작동된다. 즉, 기어장치 및 클러치는, 일반(중공 샤프트가 아닌) 샤프트로 형성된 구동 샤프트와 피동 샤프트 사이의 회전 속도비를 변동시키는데 사용되지 않는다.

프랑스 특허 제 1 437 856 호에는, 전동기의 샤프트가 2 쌍의 마찰쌍(friction pair)을 가진 단일의 이중-작동 클러치(double-action clutch)를 통해, 직접 또는 유성기어장치를 거쳐 피동 샤프트에 접속될 수 있는, 기어드 모터가 공개되어 있다. 유성기어장치의 하우징만이 중공 샤프트를 갖는다. 클러치 작동을 위해 모터 샤프트를 이동시켜야 함을 피하기 위해, 클러치의 두 부분 중 하나가 축방향으로 이동가능하게 부착된다. 이중-작동 클러치로 인해, 상기 이동이 강력한 압축 스프링의 작용에 대항해서 이루어지므로, 클러치 작동을 위한 매우 강력한 플런저 전자석이 제공된다. 공지된 장치는 모터 샤프트, 클러치, 유성기어장치 및 피동샤프트가 일렬로 연결되어 매우 긴 길이의 구조를 가지며 피동부의 질량으로 인해 커플링 작동시 설비의 강력한 진동을 야기시킨다.

본 발명의 목적은 저렴하게 제조될 수 있고, 상대적으로 작은 크기로 큰 출력 토크를 내며, 피동 속도를 변화시키는 것이 가능하고, 특히 저속에서 진동없이 작동하며, 클린 룸 조건하에 사용될 수 있는 기어드

모터를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 기어드 모터에서는, 기어 장치와 연결된 클러치에 관계없이 독립적으로 작동될 수 있는 추가적인 클러치에 의해 필요에 따라 기어장치를 우회하며, 피동 샤프트에서 각각 다른 속도를 내기 위하여 중공샤프트가 피동 샤프트에 각각 다른 방식으로 연결될 수 있다.

이러한 방식의 기어드 모터는 저렴하게 다수의 통상의 부품을 사용해서 제조될 수 있고, 크기에 비해 출력속도가 높으며, 클린 룸 조건하에 사용하기에 적합하고, 특히 저속에서 매우 조용한 주행을 하며, 동시에 소위 '빠른 동작'을 위한 고속도 가능하다. 특히, 단 하나의 전동기만이 사용되면 되므로, 결정 인상 장치(crystal pulling apparatus)에 사용하는데 특히 바람직하다. 물론, 적용이 이것에만 국한되지 않으며, 이러한 방식의 기어드 모터를 다른 용도로 사용하는 것도 가능하다.

상기 부가의 클러치는 피동 샤프트를 중공 샤프트에 직접적으로 접속시키지 않아도 되며, 대신 중공 샤프트와 피동 샤프트 사이에, 특히 상기 기어장치와는 다른 감속비를 가진 부가의 기어장치가 제공될 수 있다.

전체 장치는 동축으로(coaxially) 형성된다. 즉, 장치-전체적으로 완전히 싸인 채-소형 원통 하우징에 넣어질 수 있다.

공지된 기어드 모터로도 피동 샤프트의 양단에 접속될 수 있는 여러부하를 구동시킬 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 해결책은 다방면의 조합 가능성을 갖는다. 예컨대, 본 발명에 따른 기어드 모터로 스피들 구동장치, 핸들링 시스템, 공작공구 공급장치 및 유사한 설비를 구동시킬 수 있다.

본 발명의 전개에 따라, 중공 샤프트를 피동 샤프트에 직접 접속시키기 위해 추가적인 클러치가 중공 샤프트의 일측 단부에 배치되고, 기어장치의 접속을 위해 제2클러치가 중공 샤프트의 타측 단부에 배치된다면, 특히 잇점이 있다.

클러치 중 적어도 하나가 마그네틱 클러치(magnetic clutch)로 형성되면 또한 잇점이 있다. 이러한 클러치는 원격 조작에 의해 조작될 수 있고 그로 인해 기계적 가동 부품이 모터 및 기어장치 하우징 내에 삽입될 필요가 없다.

스위칭 장치에 의해 동시에 작동될 수 있는 2개의 클러치를 사용함으로써, 또 다른 가능성, 즉 시스템의 완전한 자가-잠금(self-locking)이 가능하다.

또한, 그러한 경우, 피동 샤프트를 두 부분으로 분할하고, 중공 샤프트를 제1클러치에 의해 한쪽 분할 샤프트에 직접적으로 접속시키고 제2클러치에 의해 다른쪽 분할 샤프트에 기어장치를 경유하여 접속시킴으로써, 샤프트의 두 부분이 동시에 서로 다른 피동 속도로 구동될 수 있다.

이 경우에, 본 발명의 또 다른 실시예와 같이, 두 분할 샤프트 사이에 제3클러치가 배치되면, 상기 제3클러치의 접속시 두 분할 샤프트 재차 동일한 피동속도를 가지며, 상기 모든 클러치가 동시에 접속되면 다시 시스템의 잠금(locking)이 이루어질 수 있다.

또한, 중공 휠의 내측 톱니 수 보다 약간 더 적은 톱니 수를 갖는 가요성 스퍼어 기어(flexible spur gear)가 중공 휠에 맞물리는 방식의 감속 기어장치가 변속장치로 사용되는 것이 특히 바람직하다. 이러한 방식의 기어장치는 '하모닉 드라이브(harmonic-drive) 변속장치'로 공지되어 있으며 'Technische Rundschau', 46권, 1991, 56-64 페이지, 'Präzisionsgetriebetechnik - die Kleinen mit dem großen Konnen'라는 제하로 상세히 설명되어 있다.

제1도에는 고정 부착된 원통형 하우징(2)에 수용되는 기어드 모터(gear motor)(1)가 도시되어 있으며, 상기 하우징의 일측 단부는 하우징 덮개(3)로 밀폐된다. 하우징(2) 내에는 전동기(4)가 배치되며, 상기 전동기(4)는 전동기 하우징(5) 내에 위치하고 고정자 권선(6) 및 회전자(7)로 이루어진다. 상기 회전자(7)는 중공 샤프트(8)의 원주 방향 플랜지(8a)에 고정된다.

하우징(2) 내에는 또한 기어장치 하우징(9)이 고정 배치되며, 상기 하우징(9)에는 각각 다른 직경을 가진 2세트의 유성기어(10)(11)가 지지된다. 유성기어(10)는 제1태양기어(12)에 의해 구동되며, 상기 태양기어는 원통(pot)형으로 형성되며 중공 샤프트(8)에 접속된다. 유성기어(10)(11)의 직경 차이로 인해 제2태양기어(13)는 자속으로 구동되며, 제2태양기어(13)의 허브(hub)(14)는 여기서 상세히 도시되지 않은 롤러베어링에 의해 제1태양기어(12)에 동축(同軸)으로 지지된다. 제2태양기어(13)의 허브(14)는, 피동부(17) 및 하우징 덮개(3)에 부착된 고정자부(18)를 포함하는 제1마그네틱 클러치(16)의, 구동부(15)와 함께 회전한다. 고정자부(18)에는 여기에 상세히 도시되지 않은 자기 코일(magnet coil)이 놓이며, 상기 자기 코일이 여자(勵磁)되면 구동부(15)와 피동부(17)가 접속된다. 피동부(17)는, 중공 샤프트(8) 및 허브(14)에 동축으로 배치된 피동 샤프트(19)와 함께 회전한다. 피동 샤프트(19)는 전체 하우징(2)을 관통하며, 양측 단부에서 점선으로 도시된 롤러베어링(20)(21)에 의해 지지된다.

피동 샤프트(19)의 맞은편 단부에는 중공 샤프트(8)와 함께 회전하는 또다른 구동부(22)가 놓인다. 하우징(2)의 앞면 플랜지(2a)에는, 반대측의 고정자부(18)처럼 자기 코일(magnet coil)을 갖는 또다른 고정자부(23)가 위치한다. 따라서, 제2마그네틱 클러치(24)가 형성되는데, 피동 샤프트(19)와 함께 회전하도록 고정된 피동부(25)를 또한 포함한다. 고정자부(23)의 자기 코일이 여자되면, 구동부(22) 및 피동부(25)가 자기적으로 서로 연결되어, 피동 샤프트(19)가 중공 샤프트(8)와 동일한 속도로 회전한다.

제1도에 따른 기어드 모터(1)는 다음과 같이 작동한다 ; 제2마그네틱 클러치(24)가 접속되면 피동 샤프트(19)가 회전자(7) 또는 중공 샤프트(8)와 동일한 속도로 구동된다. 회전자(7)의 속도가 높기 때문에, 중공 샤프트(19)는 여기에 도시되지 않은 부하를 높은 속도로, 즉 '빠른 동작'으로 구동시킬 수 있다. 마그네틱 클러치(24)가 차단되고 대신 마그네틱 클러치(16)가 접속되면, 피동 샤프트(19)는 유성기어의 피동측에서 허브(14)가 갖는 속도로 구동된다. 피동 샤프트(19)가 기어장치(26)의 감속비에 따라 감소된 속도로, 예컨대 소위 '느린 동작'으로 구동될 수 있다.

2개의 마그네틱 클러치(16)(24)가 동시에 접속되면, 태양기어(12)(13)의 서로 상이한 속도로 인해 피동

샤프트(19)가 하우징(2)에 대해 정지하게 된다. 하우징(2)이 고정 설치되기 때문에, 피동 샤프트(19)는 더 이상 회전될 수 없다.

피동 샤프트(19)의 대략 중간부분에 부가적인 클러치(27)가 파선으로 도시되어 있으며, 상기 클러치(27)에 의해 피동 샤프트(19)가 제1 샤프트 부분(19a)과 제2샤프트 부분(19b)으로 분할된다. 이 두 샤프트 사이의 연결이 끊어지면, 두 샤프트(19a)(19b)는 각각 독립적으로 그리고 서로 다른 속도로 구동된다. 이러한 시스템이 정지되어야 한다면, 모든 클러치(16)(24)(27)가 동시에 접촉되어야 한다.

기어장치(26)는, Technische Rundschau, 46권, 1991, 56-64 페이지에 있는 내용에 따른 '하모닉 드라이브 변속장치'로 대체될 수 있는데, 이것으로 더 큰 감속이 가능하고 또한 피동 샤프트의 진동이 훨씬 감소될 수 있다. 이러한 변속장치의 원리는 제1(a)도, 제1(b)도, 제1(c)도에 개략적으로 도시되어 있다. 가요성 스퍼어 기어(52)는 롤러 베어링(55)을 사이에 두고 타원형 조절체(54)에 의해 변형되어, 가요성 스퍼어 기어(52)가 중공 휠(50)의 내치 기어(internal gear)와 장축의 두 지점에서 맞물리고 접촉점은 중공 휠(52)의 내주면을 따라 연속적으로 이동한다. 두 기어 사이에 두 개의 잇수가 있으므로(중공 휠(50)의 잇수가 두 개 더 많음), 타원형 조절체(54)가 한바퀴 회전하면 가요성 스퍼어 기어(52)를 톱니 두 개의 거리만큼 회전시키게 된다. 이러한 방식으로, 매우 큰 감속비가 얻어질 수 있고, 이러한 변속장치의 동작이, 이름이 의미하는 바와 같이, 매우 부드러워, 이러한 변속장치는 결정 인상 공정(crystal pulling process)에 특히 유용하다. 이러한 변속장치는, 물론 소위 '빠른동작'에 적합하지 않고, 이 경우 본 발명에서는, 전동기의 중공 샤프트(8)를 제1클러치(16)를 통해 피동 샤프트(19)에 직접 연결하는 것으로 빠른 동작을 실현한다. 이러한 방식으로 동축 구동 시스템(coaxial drive system)은 속도차이가 매우 큰, 두 다른 피동 속도를 발생시킨다.

이러한 하모닉 드라이브를 사용하는 경우, 제1(b)도에서, 내측 톱니(내치:internal teeth)(51)를 갖는 기어(50)가 제1도의 하우징(2)에 고정된다.

타원형 조절체(54)는 회전자가 부착된 중공 샤프트(8)에 고정되며, 조절체(54)는 샤프트(19)를 수용하기 위한 중앙 구멍을 가져야 한다. 스퍼어 기어(52)의 플랜지(56)는 구동부(15)에 고정된다. 클러치(26)를 접촉하면, 샤프트(19)는 하모닉 드라이브 변속장치의 감속비로 구동된다. 제1(b)도는 톱니(51)(53)가 맞물리지 않은 기어부분을 개략적으로 보인다. 기어(52)의 가요성 컵 형태 부분에 의해 제1(c)도에 보인 톱니의 순차적인 맞물림이 가능하다.

전동기(4)의 속도가 조정될 수 있다면, 다양한 피동 속도도 그에 따라 변할 수 있다.

제2도 및 제3도는, 초크랄스키법에 따른 견인법을 실시하기 위한 두 다른 결정 인상장치에서 여러 위치에 제1도에 따른 다수의 기어드 모터(1)를 사용하는 것을 나타낸다.

제2도에는, 가열된 용융 도가니(31)가 갖추어진 기밀방식의 챔버(30)가 도시되어 있으며 상기 용융 도가니(31)는 도핑된 반도체 재료의 용융물(32)을 담고 있다.

상기 용융물로부터 결정(crysal)(33)이 인상되는데, 이것은, 예를 들어 적절하게 도핑된 단결정일 수 있다. 상기 결정(33)은 인상 샤프트(35)의 하단부에 있는 시드결정 홀더(seed crystal holder)(34)에 매달린다. 상기 인상샤프트는 베어링 하우징(36) 내에 회전가능하게 지지되며, 상기 베어링 하우징은 상단부에서 제1도에 따른 기어드 모터(1)를 지지한다. 상기 기어드 모터에 의해 인상 샤프트(35)가 저속으로 회전될 수 있다. 인상샤프트(35)는 상단부에 공지된 형태의 회전 커플링(37)을 가지며, 이를 통해 냉각 매체가 공급될 수 있다.

베어링 하우징(36)은 아암(38) 및 스피들 너트(39)를 통해 나사 스피들(40)에 연결되며, 상기 나사 스피들들에 의해, 인상 샤프트(35)를 포함하는 전술한 전체 회전구동장치가 상하로 움직일 수 있다. 나사 스피들(40)은 양단부가 여기에 도시되지 않은 베어링에 지지되며 유사한 기어드 모터(1a)에 의해 회전된다. 상기 기어드 모터(1a)는, 마그네틱 클러치(16)(24)(제1도 참조)의 선택적 접촉에 의해 나사스피들(40)이 각각 다른 속도로 구동되게 함으로써, 인상 샤프트(35)가 빠른 동작 또는 느린 동작으로 상승 또는 하강될 수 있다. 느린 동작은, 예를 들어, 실제의 인상공정을 수행하는데 적용되는 반면, 빠른 동작은 완성된 결정(33)을 나머지 용융물(32)로부터 상승시키거나 또는 새로운 시드 결정(seed crystal)을 용융물(32) 내로(소비된 양의 보충 후) 하강시키는데 적용되며, 그 다음 감속되어 새로운 인상 공정이 시작된다. 상부에 일정 채선으로 표시된 박스(41) 안의 요소들은 수직 칼럼(42)에 의해 지지되는 소위 '인상 구동부'를 형성한다.

용융물 도가니(31)는 승강 샤프트(43)의 상단부에 배치되고, 상기 승강 샤프트(43)는 또다른 베어링 하우징(44)에 인상 샤프트(35)와 유사한 방식으로 지지된다. 승강 샤프트(43)의 하단부에는 유사한 회전 커플링(37)을 가진 제1도에 따른 또다른 기어드 모터(1)가 배치된다. 베어링 하우징(44)은 또한 아암(45) 및 스피들 너트(46)를 통해 나사 스피들(47)에 접속되며, 상기 나사 스피들의 양 단부는 마찬가지로 상세히 도시되지 않은 회전 베어링 내에 지지된다. 나사 스피들(47)은 기어드 모터(1a)에 의해 구동되며, 상기 기어드 모터의 속도는, '인상 구동부'에 속한 기어드 모터(1a)(박스(41) 내의)와 유사한 방식으로 변할 수 있다. 하부에 일정채선으로 표시된 박스(48) 내에 있는 요소들은 소위 '도가니 구동부'를 형성한다. 인상 구동부(박스(41))처럼, 도가니 구동부도 또한 느린 동작 또는 빠른 동작으로 전환되며 작동될 수 있다.

제3도에 따른 또다른 변형에서 제2도의 부품과 동일한 부품에는 도면부호를 생략하였다. 제2도와는 달리, 제3도에 따른 실시예에서는 결정(33)이 인상 샤프트(35)에 의해서가 아니라 소위 '인상 로프'(49)에 의해 인상되고 회전한다. 상기 로프의 하단에는 마찬가지로 시드 결정 홀더(seed crystal holder)(34)가 위치한다.

인상로프(49)의 회전구동을 위해, 제2도에서와 유사한 방식으로 기어드 모터(1)가 제공된다. 상기 기어드 모터(1)는 이 경우에는 인상로프(49)뿐만 아니라 플랫폼(50)도 회전시키며, 상기 플랫폼 상에는 하우징(51)이 배치된다. 상기 하우징 내에는 인상로프(49)를 감고 풀기 위한 윈치(winch)가 인상로프의 회전축에 대해 동축으로(coaxially) 놓인다. 상기 윈치는 기어드 모터(1a)에 의해 구동되며, 상기 기어드 모

터는 제1도의 실시예에 상응하며 전술한 방식으로 속도의 변환을 가능하게 한다. 인상로프(49) 및 결정(33)의 승강 및 회전 구동에 대한 세부사항은 동일 출원인의 이전 독일 특허출원 제P 43 29 283.6호(미국 특허출원 제302,194호)에 개시되어 있으므로 여기서는 더 이상의 설명을 생략한다. 제2도와 제3도의 비교에서 알 수 있듯이, 제3도에 따른 인상 로프 구동에서는, 장치의 높이가 확실히 더 낮아질 수 있다.

제2도 및 제3도의 모든 구동 및 전동부재는, 회전방향 및 종방향에서 진동 및 유격을 갖지 않으며, 스피들 구동은 볼-순환 구동부(스핀들 너트 내에서)로 구현된다. 상기 전동 부재의 바람직한 작용은 '하모닉-드라이브 기어장치'의 원리에 의해 효과적으로 향상된다.

앞에 언급한 '부하'는 전동 요소(transmission element) 그리고 이에 의해 구동되는 기계 및 장치부품, 특히 결정인상장치의 부품이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전동기(4)를 포함하고, 상기 전동기의 회전자(7)가 피동 샤프트(19, 19a, 19b) 상에 배치된 중공 샤프트(8)를 가지며, 상기 중공 샤프트의 토크가 적어도 1단의 변속 속도를 갖는 기어장치(26) 및 제1클러치(16)를 통해 피동 샤프트(19, 19a, 19b)로 전달되는 기어드 모터에 있어서, 제1클러치에 관계없이 독립적으로 작동될 수 있는 제2클러치(24)에 의해 필요에 따라 상기 기어장치(26)를 우회하며, 피동 샤프트(19, 19a, 19b)에서 각각 다른 속도를 내기 위하여 중공 샤프트(8)가 피동 샤프트(19, 19a, 19b)에 각각 다른 방식으로 접속될 수 있는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 2

제1항에 있어서, 중공 샤프트(8)를 피동 샤프트(19)에 직접 접속시키기 위한 제2클러치(24)가 중공 샤프트(8)의 일측 단부에 배치되고, 제1클러치(16)는 중공 샤프트(8)의 타측 단부에 배치되는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 3

제1항에 있어서, 최소 하나의 클러치(16)(24)가 마그네틱 클러치로 형성되는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1 및 제2클러치(16)(24)가 동시에 접속될 수 있는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 5

제1항에 있어서, 피동 샤프트(19)가 제1샤프트 부분(19a)과 제2샤프트 부분(19b)으로 분할되고, 중공 샤프트(8)가 제2클러치(24)에 의해 제2샤프트 부분(19b)에 직접적으로 접속될 수 있으며 제1클러치(16)에 의해 제1샤프트 부분(19a)에 접속될 수 있는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 6

제5항에 있어서, 두 샤프트 부분(19a)(19b) 사이에 제3클러치(27)가 배치되는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 7

제1항에 있어서, 기어장치로서, 중공휠의 내측 톱니 수보다 약간 적은 톱니 수를 가진 가요성 스퍼어 기어가 중공 휠 내로 맞물리는 방식의 '하모닉 드라이브 변속장치' 형태의 감속기어장치를 사용하는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 8

제1항에 있어서, 초크랄스키(Czochralski) 공정을 수행하기 위한 결정 인상 장치(crystal pulling apparatus)의 로프 드럼을 구동시키는데 사용되는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 9

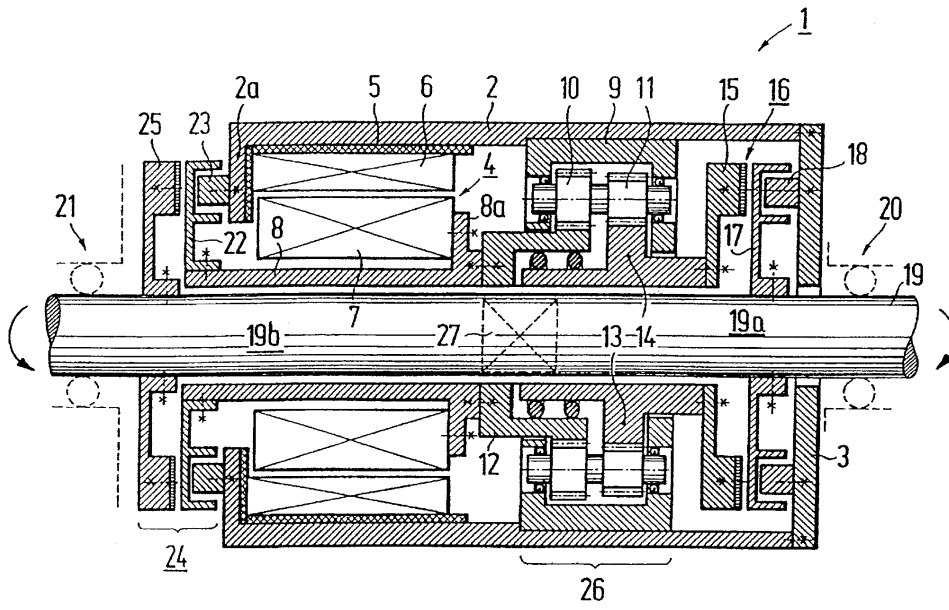
제1항에 있어서, 초크랄스키법에 따라 결정(33)을 형성하는 용융물(32)이 담긴 용융 도가니(31)의 승강 샤프트(43)를 구동시키는데, 또는 인상된 결정(33)용 인상샤프트(35) 및 인상로프(49)를 구동시키는데 사용되는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

청구항 10

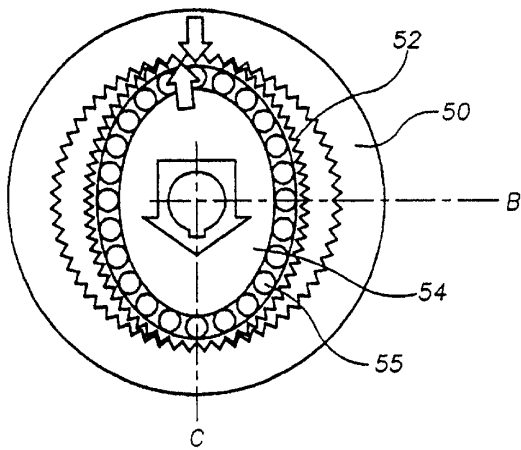
제1항에 있어서, 결정인상장치의 나사 스피들(40)(47)을 구동시키는데 사용되는 것을 특징으로 하는 중공 샤프트를 갖춘 기어드 모터.

도면

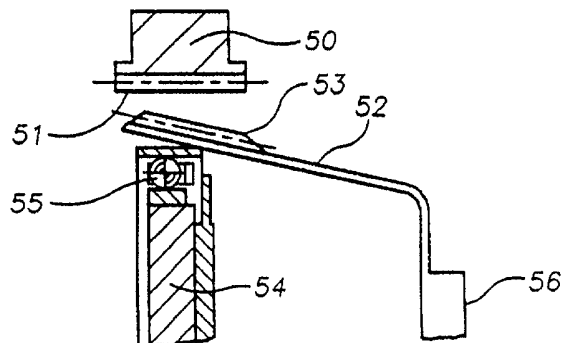
도면1



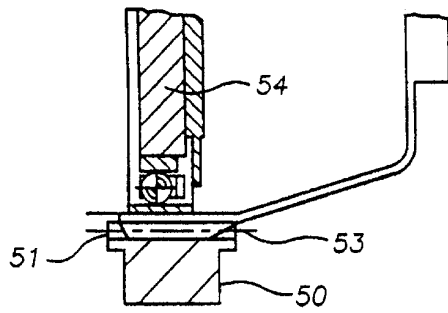
도면 1a



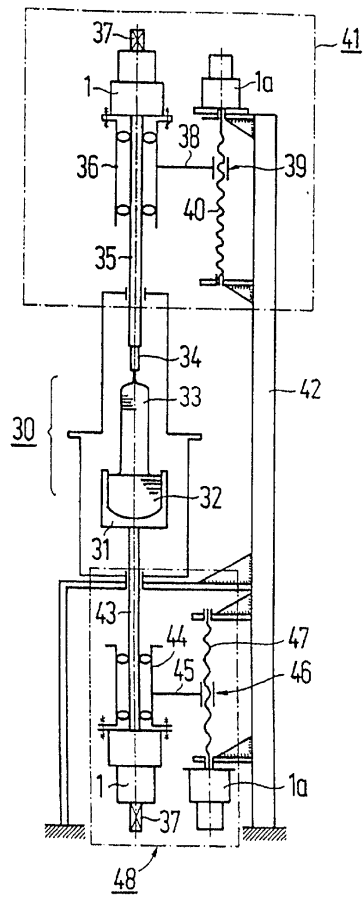
도면 1b



도면 1c



도면 2



도면3

