(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월01일
(11) 등록번호 10-1994990
(24) 등록일자 2019년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21C 1/06 (2006.01) *B21C 1/12* (2006.01)
B21C 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7029825
(22) 출원일자(국제) 2013년03월22일
심사청구일자 2018년02월09일
(85) 번역문제출일자 2014년10월23일
(65) 공개번호 10-2015-0004815
(43) 공개일자 2015년01월13일
(86) 국제출원번호 PCT/AT2013/050071
(87) 국제공개번호 WO 2013/138836
국제공개일자 2013년09월26일
(30) 우선권주장
A 50097/2012 2012년03월23일 오스트리아(AT)
(56) 선행기술조사문헌
JP63010020 A*
US06216506 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
슈타인클라우버 인두스트리베타일리궁 & 페르뫼겐스페어발퉁 게엠베하
오스트리아 8055 그라츠 라게르가세 322
(72) 발명자
부르그스탈러 아돌프
오스트리아 에이-8010 그라츠 힐름타이크슈트라세 75
피클러 한스 페터
오스트리아 에이-8041 그라츠 노이펠트베크 169
(74) 대리인
박장원

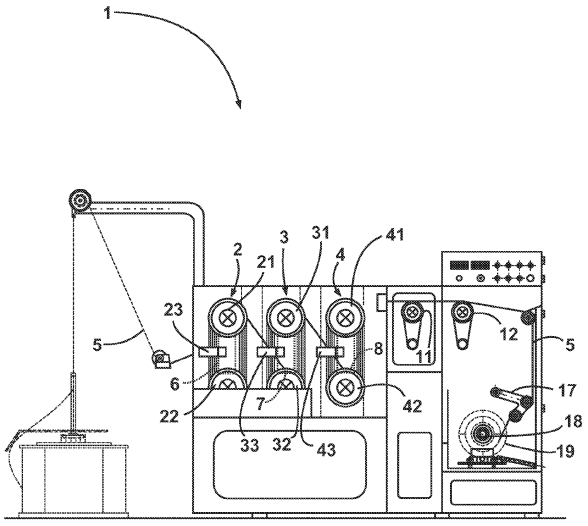
전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 박환수

(54) 발명의 명칭 **와이어 인발장치**

(57) 요 약

본 발명은 와이어(5)를 인발하기 위한 장치(1)에 관한 것으로서, 일렬로 배열된 복수의 콘 페어(2, 3, 4) 및 콘 페어(2, 3, 4)의 콘들(21, 22, 31, 32, 41, 42) 사이에 배열된 인발 다이(23, 33, 43)를 포함하고, 인발되는 와이어(5)는 하나의 콘 페어(2, 3, 4)로부터 다음 콘 페어(2, 3, 4)로 진행한다. 본 발명에 따라서, 모터(6, 7, 8)가 상기 콘 페어(2, 3, 4)를 구동하기 위해 각각의 콘 페어(2, 3, 4)에 제공되어 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

와이어(5)를 인발하기 위한 장치로서, 일렬로 배열된 복수의 콘 페어(2, 3, 4) 및 콘 페어(2, 3, 4)의 콘들(21, 22, 31, 32, 41, 42) 사이에 배열된 인발 다이(23, 33, 43)를 포함하고, 인발되어야 할 와이어(5)가 하나의 콘 페어(2, 3, 4)로부터 다음 콘 페어(2, 3, 4)로 진행하는, 인발장치(1)에 있어서,

모터(6, 7, 8)가 상기 콘 페어(2, 3, 4)를 구동하기 위해 각각의 콘 페어(2, 3, 4)에 제공되어 있고,

인출 디스크(11)가 최종 콘 페어(4)의 하류측에 배열되며,

시험 디스크(12)가 인출 디스크(11)의 하류측에 배열되고, 규정된 시험 하중은 시험 디스크에 의하여 와이어(5)에 적용될 수 있으며,

인출 디스크(11) 및/또는 시험 디스크(12)는 개구부(16)를 포함하는 동시회전 디스크(13)와 함께 전방면에 장착되고, 디스크(13)가 회전할 때 개구부(16)를 통해 공기의 흡입이 발생하는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

개별 콘(21, 22, 31, 32, 41, 42)이 단일체로 또는 복수의 부재로 구현되는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

콘 페어(2, 3, 4)의 콘들(21, 22; 31, 32; 41, 42)이 서로 상하로 배열되는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

하나의 콘 페어(2, 3)에서 다음 콘 페어로 전환하는 동안 상기 와이어(5)가 콘(21, 22, 31, 32, 41, 42)의 회전축에 수직인 평면에서 이동하도록 콘 페어(2, 3, 4)는 서로에 대해 오프셋 되어 있는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

콘 페어(2, 3, 4)는 복수의 챔버(9, 10) 내에 배열되고, 챔버(9, 10)는 개별적으로 액체로 채워질 수 있는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

적어도 하나의 말단 인발 다이(44, 45)가 최종 콘 페어(4) 다음에 제공되는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

2개의 말단 인발 다이(44, 45)가 제공되고, 말단 인발 다이(44, 45)들은 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

변형을 실행하는 최종 말단 인발 다이(45)는 홀더(20)에 의해 회전가능하게 배치되는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

인출 디스크(11) 및 최종 콘 페어(4)는 동일한 모터(8)에 연결되어서 동일한 모터에 의해 구동될 수 있는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

모터(6, 7, 8)의 회전속도 조절이 인출 디스크(11)의 회전속도의 함수로서 발생하게 하는 조절이 제공되는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

적용된 시험 하중은 인출 디스크(11)의 회전속도의 함수로서 시험 디스크(12)에 의해 유지될 수 있는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

인출 디스크(11) 및/또는 시험 디스크(12)는 폐쇄가능한 챔버(14, 15) 내에 배열되고, 챔버(14, 15)는 디스크(13) 또는 디스크들(13)의 영역에 대응 오목부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 13

청구항 1 내지 청구항 12 중 어느 하나의 항에 있어서,

모터(6, 7, 8)는 서보모터인 것을 특징으로 하는 인발장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 일렬로 배열된 복수의 콘 페어(cone pairs) 및 콘 페어의 콘들 사이에 배열된 인발 다이를 포함하는 와이어를 인발하기 위한 장치에 관한 것이며, 인발되어야 할 와이어는 하나의 콘 페어로부터 다음 콘 페어로 진행한다.

배 경 기 술

[0002] 서두에 언급한 형식의 장치는 보통 습식 인발 기계로서 구현되며, 중심 구동부가 제공되어 있고, 활주 와이어 인발 원리에 따라, 즉 와이어와 견인 디스크 사이에 처진 부분이 있는 상태로 작동이 이루어진다. 이러한 형식

의 인발 기계는 복수의 (인발) 콘을 포함하고, 이 콘을 경유하여 와이어가 코일링(coiling) 방식으로 안내되며, 단면을 감소시키기 위해 와이어 경로에서 서로 이웃하여 배열된 인발 다이 또는 인발 공구를 통해 인발된다. 와이어 이동 방향에서 개별 인발 다이의 테이퍼진(tapered) 단면 때문에, 규정된 와이어 신장이 일어난다. 나란히 배열된 콘 페어의 와이어 신장에 따라서, 콘 페어의 회전속도가 또한 증가될 필요가 있다. 하나의 콘 페어 내에서, 와이어 속도의 증가 및 와이어 경로 영역에 맞추어진 원주 속도는 증가하는 콘 지름 형상을 통해 콘 원주에서 달성된다.

[0003] 보통, 원추형 와이어 인발 기계에 의하면, 와이어에 대한 일정한 슬립(slip)(즉 절대적으로 필요한 것보다 높은 회전속도)을 나타내는 콘의 작동이 일반적으로 필수적이다. 슬립을 설정함으로써, 콘 및 인발 다이가 또한 변화될 수 있는 마모를 받는다는 점을 고려하고 있다. 그러나, 상기 슬립은 최소로 되어야 한다. 그러나, 인발 방향에서 최종 콘 블록(block)에서 또는 하류측 인출(drawing-off 또는 drawing-out) 디스크에서, 어떠한 슬립도 나타나지 않아야 한다.

[0004] 일정한 슬립이 있는 경우의 단점은, 일정한 기계 슬립이 사전에 규정되어 있기 때문에 콘 디스크를 횡단하는 전체 슬립이 감소하는 와이어 지름의 방향에서 필요한 사전규정된 기술적 슬립으로 인하여 바람직하지 않은 방식으로 계속 증가한다는 것이다. 이것은 완성된 와이어의 표면 품질에 부정적 영향을 미치고, 와이어 성질, 인발 디스크 마모, 기계-의존 인발성, 에너지 사용 및 인발 과정에서의 와이어 파손의 위험에 동일하게 부정적인 방식으로 영향을 준다.

[0005] 예를 들어 DE 197 53 008 A1호에 공개된 바와 같이, 습식 인발 장치를 다른 작동 상태에 맞게 구조적으로 조정하는 것 또는 슬립 조정은 실시하기가 어렵다는 것이 입증되어 있고 또한 공정 매개변수의 변화에 대하여 유연하지 못하다.

[0006] 슬립 및 결과적으로 또한 와이어 인발 장치를 통과하는 와이어의 하중을 규정하기 위한 더욱더 적절한 방법은 DE 10 2007 019 289 A1호에 기재된 바와 같이 개별 구동 유닛의 조절(regulation)이다. 상기 공보에 따른 습식 인발 장치의 경우에, 정확하게 하나의 구동 모터가 각각의 인발 콘에 할당되어 있다. 또한, 콘으로부터 하류에 배열된 인출 디스크의 회전속도의 함수로서, 인발 콘의 구동 유닛의 조절과 또한 슬립의 조절이 이루어지게 하는 조절이 제공되어 있다. 이러한 형식의 습식 인발 장치는 슬립이 조정될 수 있게 하지만, 조절이 복잡하고 장치가 구동장치의 필요한 수로 인하여 전체적으로 고가이다. 특히, 서로 상호작용하는 구동부의 조절의 복잡함 및 인발되는 와이어에 대한 높은 응력은 와이어 파단 발생의 위험과 함께 이러한 습식 인발 장치의 경우에 불리하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 서두에 언급한 형식의 장치로서, 특히 강철로 제조된 미세 와이어 및 초미세 와이어가 높은 공정 신뢰도와 양호한 표면 품질, 가능한 가장 작은 비틀림 및 낮은 잔류 응력을 가지면서 생산될 수 있도록 개별 콘 페어의 슬립이 단순한 수단에 의하여 최적화될 수 있는 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적은 서두에 언급한 형식의 장치에서 콘 페어를 구동하기 위해 각각의 콘 페어에 대해 하나의 모터가 제공되어 있는 본 발명에 따라 달성된다.

[0009] 장치 또는 습식 인발 기계의 본 발명에 따른 실시예에 의하여, 예를 들어 인발 다이의 마모 또는 막힘(clogging)에 의해 초래되는 변경된 공정 매개변수가 간단한 방식으로 해결될 수 있다. 동시에, 장치 관련 비용이 각각의 콘 페어가 개별 모터에 의해 구동됨에 따라 최소화된다. 이를 위하여, 슬립이 또한 최소화될 수 있도록 공정 매개변수와 관련하여 제어된 편차-상쇄(deviation-neutral) 방식으로 개별 구동 유닛이 작동된다. 이에 의하여 뛰어난 표면 품질을 갖는 와이어를 높은 생산속도로 만들 수 있다. 또한 견인되는 와이어가 개별적으로 제공되며 하나의 구동부로 작동되는 개별 콘에 비하여 더 작은 하중을 받기 때문에 높은 생산 속도가 달성될 수 있다.

[0010] 개별 콘은 필수적으로 다른 지름을 갖는 개별 디스크로부터 복수의 부재로 구현될 수 있다. 그러나, 콘의 간단한 교환성을 위해, 이러한 콘이 단일체로 구현되는 것이 바람직하다.

[0011] 콘 페어의 콘들의 배열은 임의의 원하는 방식으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 콘들은 서로 나란히 배열될 수

있다. 그러나, 견인되는 와이어의 가능한 가장 작은 하중의 관점에서 콘 페어의 콘들이 서로 상하로 배열되는 것이 유리하다. 더구나, 인발 다이의 최적의 플러싱(flushing)은 아래에서 위로 향한 수직 인발 방향에 의하여 보장될 수 있다. 마멸된 입자는 변형 영역으로부터 확실하게 제거될 수 있으며, 이는 인발 다이의 사용 수명에 긍정적 영향을 미친다.

[0012] 하나의 콘 페어에서 다음 콘 페어로 전환(transition)하는 동안 와이어가 콘의 회전축에 수직인 평면에서 이동하도록 콘 페어가 서로에 대해 오프셋 되어 있으면 특히 유리한 것으로 입증되었다. 따라서 와이어가 이동 중에 추가의 장력 및 하중을 초래할 수 있는 회전축에 대해 경사져서 이동하는 것이 방지된다.

[0013] 개별 콘 페어는 양호하게 복수의 챔버 내에 배열되고, 여기서 챔버는 개별적으로 액체로 채워질 수 있다. 보통, 3개 내지 5개의 콘 페어가 제공되어 있다. 특히, 처음 2개의 콘 페어는 공유 챔버 내에 배열될 수 있다. 챔버의 누설방지 때문에, 한편으로 인발 다이를 통해 용이하게 통과하도록 그리고 다른 한편으로 변형에 의해 생성된 변형 열을 소멸시키기 위해 액체 윤활제 및 냉각제가 이러한 챔버에 적용될 수 있다.

[0014] 최종 콘 페어 다음에, 최종 변형을 실행하는 적어도 하나의 말단 인발 다이가 제공될 수 있다. 2개의 말단 인발 다이가 제공되는 것이 바람직하며, 상기 말단 인발 다이들은 서로 이격되어 있다. 이것은 인발된 와이어를 측정, 특히 그 지름을 최종 인발 다이의 영역에서 측정할 수 있게 한다. 변형을 실행하는 최종 말단 인발 다이는 와이어가 조정가능한 평면에서 하류측 유닛에 공급될 수 있도록 홀더에 의해 회전가능하게 위치될 수 있다.

[0015] 양호하게, 인출 디스크가 최종 콘 페어의 하류측에 배열되고, 이 디스크는 양호하게 슬립 없이 작동된다. 와이어가 최종 콘 페어 및 인출 디스크의 회전축들에 수직인 평면에서 최종 콘 페어로부터 연장하도록 인출 디스크가 배열될 수 있다.

[0016] 장치 관련 비용을 회피하기 위해서, 양호하게 인출 디스크 및 최종 콘 페어는 동일한 모터에 연결되어서 동일한 모터에 의해 구동될 수 있는 것이 제공된다. 따라서 공정의 양호한 제어성과 더불어 필요한 모터의 수가 감소한다. 특히 공정 관리에 관하여, 모터의 회전속도 조절은 인출 디스크의 회전속도의 함수로서 발생하는 조절이 제공될 수 있다. 또한, 시험용 디스크가 인출 디스크로부터 하류측에 배열될 수 있으며, 이 시험용 디스크에 의하여 규정된 시험 하중이 와이어에 적용될 수 있다. 이것은 와이어가 즉시 사용하기에 적절한지에 대해 시험할 수 있게 허용한다. 이에 의하여, 적용된 시험 하중이 특히 대응하는 조절에 의하여 인출 디스크의 회전속도의 함수로서 유지될 수 있으면 또한 유리하다. 그 다음에, 시험 하중은 인출 디스크의 회전속도 및 와이어 속도로 조정될 수 있다.

[0017] 인출 디스크 및 시험용 디스크가 개구부를 포함하는 동시회전 디스크(13)를 갖는 전방면에 장착되고, 상기 디스크가 회전할 때 상기 개구부를 통해 공기의 흡입이 발생한다. 따라서, 회전이 필요한 경우에, 인출 디스크 또는 시험용 디스크의 회전이 디스크 자체뿐만 아니라 이 디스크를 따라 이동하는 와이어도 자연적인 방법으로 냉각시키기 위해 이용된다. 인출 디스크 및/또는 시험용 디스크가 폐쇄가능한 챔버 내에 배열되는 경우에 특히 효율적인 방식으로 발생하며, 상기 챔버가 디스크 또는 디스크들의 영역에 대응 오목부를 포함한다. 팬의 경우에서와 같이 공기가 외부로부터 흡입되고, 이 공기가 필요한 냉각을 한다.

[0018] 모터가 서보모터이면 모터 집단에서 개별 모터의 조절은 특히 용이하게 달성될 수 있다. 와이어 경로에서의 일정한 인장 응력은, 과다하중으로 인하여 와이어 파괴가 발생하지 않도록 개별 콘 페어들 사이의 전환부에서 좁은 범위 내로 설정될 수 있다. 필요할 때 재조정이 또한 가능하도록, 발생하는 어떠한 개별 토크 변화가 측정된다. 이를 위하여, 사전규정된 공칭 토크가 저장되거나 또는 비교 토크가 인접한 구동부들 또는 콘 페어들 사이의 차이로서 구성되며, 이 차이가 기준값으로 작용하도록 하는 것이 제공될 수 있다.

[0019] 본 발명의 추가의 특징, 이득 및 효과는 이하의 본 발명의 실시예로부터 파생된다. 참고하는 도면은 아래와 같다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 장치의 개략도.

도 2는 본 발명에 따른 장치의 실시예에 대한 사시도.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 도 2로부터의 장치를 취한 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 장치의 일부분에 대한 확대도.

도 5는 말단 인발 다이 홀더.

도 6은 도 5에 따른 말단 인발 다이 홀더의 단면도.

도 7은 조절 다이어그램.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 도 1에, 본 발명에 따른 장치(1)의 개략도가 도시되어 있고, 이 장치에 의하여 바람직하게 특허받은 강철 와이어가 통상적으로 0.2 ㎜ 미만, 특히 0.08 내지 0.16 ㎜의 최종 와이어 지름으로 인발된다. 장치(1)는 양호하게 3개 내지 5개의 콘 페어(2, 3, 4)가 일렬로 또는 연속적으로 배열되어 있는 하우징을 포함한다. 제1 콘 페어(2)는 서로 상하로 배열된 2개의 콘(21, 22)을 포함한다. 마찬가지로, 동일한 방식으로 하류에 배열된 콘 페어(3, 4)는 서로 상하로 배열된 콘(31, 32, 41, 42)을 각각 포함한다.

[0022] 하나의 콘 페어(2, 3, 4)의 개별 콘(21, 22, 31, 32, 41, 42)들 사이에 인발 다이(23, 33, 43)를 갖는 인발 다이 홀더가 배열되고, 인발 다이를 통해 와이어(5)가 인발되고, 와이어는 스풀(spool)로부터 빠져나와 장치(1)로 공급되어 이 장치에 의해 인발된다. 인발 다이(23, 33, 43)를 갖는 인발 다이 홀더에 의하여, 공급되는 와이어, 통상 강철 와이어의 지름이 연속적으로 감소되며, 여기서 변형 열이 생성된다. 제1의 2개의 콘 페어(2, 3)에서 단면 감소는 통상적으로 13% 내지 18%의 범위에 있으며, 제3의 콘 페어(4)에서 대략 1% 내지 3% 미만이다. 각각의 인발 다이 홀더는 적어도 하나의 인발 다이(23, 33, 43)를 보유하지만, 보통 복수의 인발 다이를 보유한다.

[0023] 아래에 설명된 방식에 따라서, 개별 콘 페어(2, 3, 4) 각각은 콘 페어(2, 3, 4) 뒤에 각각 배치되어 있는 모터(6, 7, 8)에 의해 구동된다. 인출 디스크(11)는 최종 콘 페어(4)로부터 하류측에 배열되고, 이 디스크에 의하여 와이어(5)가 최종 콘 페어(4)로부터 추가로 대략 8% 내지 12%의 단면 감소로 인출되고, 다른 코일링 회전을 따라가며 시험용 디스크(12)에 공급된다. 와이어(5)는 슬립 없이 인출 디스크(11) 상에서 안내된다. 시험용 디스크(12)에서, 사용하기에 적합한지에 대해 와이어를 시험하기 위해 시험 하중이 적용된다. 적용된 시험 하중은 변화될 수 있으며, 인출 디스크(11)의 회전속도에 의존하거나 그 회전속도에 따라 조절된다. 또한 슬립 없이 작동되는 시험용 디스크(12)로부터, 와이어(5)가 최종적으로 플레이서(placer)(17)를 경유하여 와인더(winder)(18)에 공급되고, 여기서 마무리된 와이어 롤(19)이 완성 상태로 제거될 수 있다. 시험용 디스크(12)를 위한 전용 모터가 제공되어 있다.

[0024] 도 2 및 도 3에, 본 발명에 따른 장치(1)가 상세히 도시되어 있다. 장치(1)는 본질적으로 외부에서 폐쇄 또는 폐쇄될 수 있는 하우징을 포함하고, 하우징은 플레이서 모터를 갖는 플레이서(17) 및 와인더 모터를 갖는 와인더(18)를 제외하고 와이어(5)를 인발하기 위한 모든 구성부품을 포함한다. 후자의 구성부품은 와이어 인발 방향에서 도 2에 도시된 하우징에 연결되는 전용 하우징 내에서 보조 모듈러 유닛(modular unit)으로서 유지될 수 있으며, 단면에서 동일한 치수를 갖는다. 도 2에 도시된 바와 같이, 장치(1)는 일렬로 배열되어 있는 3개의 콘 페어(2, 3, 4)를 포함한다. 동일한 높이에 위치해 있는 콘 페어(2, 3, 4)의, 동일한 방향으로 회전하는 개별 콘(21, 22, 31, 32, 41, 42)들 사이에, 하나의 인발 다이(23, 33, 43)가 각각 배열되어 있다. 내향으로 원추형으로 테이퍼진 콘(21, 22, 31, 32, 41, 42)이 단일체로 형성되어 있다. 이에 의하여 콘 페어(2, 3)는 제1 챔버(9) 내에 유지되고, 이 챔버는 명료함을 위해 도 2에 개방 상태로 도시되어 있다. 사용 중에, 제1 챔버(9)는 이 챔버(9)가 윤활제 및 냉각제로 채워질 수 있도록 액밀 방식으로 폐쇄될 수 있다. 무엇보다도, 이것은 인발 다이를 윤활하며 변형 열을 소산 시키는데 도움을 준다. 챔버(9)를 채우는 일은 인발 다이(23, 33)보다 위에서 발생할 수 있다. 다른 콘 페어(4)는 제1 챔버(9)로부터 하류에 배열되어 있는 제2 챔버(10) 내에 위치된다. 또한, 적어도 하나의 인발 다이(43)가 개별 콘(41, 42) 사이에 위치된다. 더욱이, 제1 챔버(9)와 유사하게, 제2 챔버(10)도 역시 소위 인발 다이(들)(43)를 갖는 인발 다이 홀더 위에서 변화가능하게 윤활제 및 냉각제로 채워질 수 있다. 챔버(9, 10)를 채우는데 필요한 윤활액 및 냉각액뿐만 아니라 순환을 위한 구성부품도 하우징 내부에 있는 회로에 배열된다. 또한, 상세히 도시되지 않은 고압 인발 다이 플러싱이 제공되며, 이에 의하여 인발 다이(23, 33, 43)가 고압하의 적절한 윤활제로 개별적으로 플러싱된다. 추가로, 인발 다이(23, 33, 43) 또는 챔버(9, 10)에 초음파를 적용하기 위한 장치가 또한 제공될 수 있다.

[0025] 도 2의 사시도에서 볼 수 있는 바와 같이, 개별 콘 페어(2, 3, 4)는 인발될 와이어(5)가 하나의 콘 페어(2, 3)에서 다음의 콘 페어(3, 4)로 전달되는 동안 콘(21, 22, 31, 32, 41, 42)의 회전축에 수직인 평면에서 항상 이동하도록 서로로부터 오프셋 되어 있다.

[0026] 인출 디스크(11)는 실제 습식 인발 장치의 하류측에 또는 콘 페어(2, 3, 4)에 배열되며, 디스크는 개별 섹션으로 배열되며, 인출 디스크(11)의 하류측에 배열되어 있는 시험용 디스크(12)도 마찬가지이다. 인출 디스크(11)

에 의하여, 와이어(5)가 슬립 없이 최종 콘 페어(4)로부터 빠져나오며, 여기서 대략 8% 내지 12%의 추가의 단면 감소가 발생한다. 와이어(5)는 완전한 마찰 끼워맞춤이 달성될 때까지 코일링 방식으로 안내되지만, 적어도 한 번 코일링 방식으로 안내되어 와이어가 시험용 디스크(12)로 공급되고, 이에 의하여 규정된 시험 하중이 와이어(5)에 적용된다. 따라서 와이어(5)가 필요한 강도를 발휘한다는 것이 보장된다. 시험용 디스크(12)에 의해 적용되는 시험 하중은 개별적인 현재의 상황을 고려하기 위하여 인출 디스크(11)에서 회전속도의 함수로서 조절된다. 더구나, 스트레칭(stretching) 하중이 이러한 배열을 통해 또한 유리하게 적용되며, 이 스트레칭 하중에 의하여 와이어(5)가 일직선으로 펴지며 잔류 장력이 효율적으로 제거될 수 있으며, 그 때문에 현재 실제로 사용되는 롤러 스트레이트너(roller straightener)를 필요로 하지 않고, 이러한 스트레이트너는 단기간의 사용 후에 빈번하게 베어링 손상을 일으키며 현저한 마모에 노출되어 있다. 인출 디스크(11)는 콘 페어(2, 3, 4)들 사이에 있는 것과 유사하게, 최종 콘 페어(4)와 인출 디스크(11) 사이에 다시 평면이 형성되도록 배열되어 있고, 이 평면은 구동 디스크(11)의 회전축에 대해 수직으로 놓여 있으며, 전환 중에 이 평면에서 와이어(5)가 이동한다.

[0027] 구동 개념은 도 3에 기초하여 더욱 상세히 되시되어 있다. 단면에서, 벨트 드라이브를 경유하여 2개의 샤프트를 구동하는 모터(6)를 볼 수 있으며, 이 샤프트에서 제1 콘 페어(2)의 콘(21, 22)이 비구동 단부에 부착되어 있다. 모터(6)는 서보모터, 특히 비동기식 서보모터이다. 서보모터는 정밀한 제어성의 장점을 가질 뿐만 아니라, 또한 소형이고, 에너지 효율적이고 외부 냉각을 요구하지 않는다. 따라서 2개의 콘(21, 22)이 동일한 각속도에서 구동된다. 콘 페어(3, 4)(도 1)를 구동하기 위해 유사한 모터(7, 8)가 제공되어 있다. 이를 위하여, 각각의 모터(6, 7, 8)는 동기식 기어(toothed) 벨트 드라이브를 경유하여 슬립없이 개별적인 샤프트에 연결된다.

[0028] 장치(1)의 조절은 인출 디스크(11)를 통해 발생한다. 인접한 2개의 구동부 사이의 부하 토크비는 필연적으로 와이어 파괴를 초래하게 될 임계적 한계값을 초과하지 않아야 한다. 인발 다이 마모 또는 개별 인발 다이(23, 33, 43)의 지름 증가의 결과로서, 토크 변화가 발생하며 이러한 토크 변화가 측정되고, 또는 서보모터에 의해 전송되며, 필요하면 회전속도의 재조정에 의해 정정된다. 이를 위하여, 인출 디스크(11)의 회전속도가 계산되고, 이것은 대체로 사전규정된 설정값(이상적인 경우에 최대 생산 회전속도)과 동일하게 되어야 한다. 설정값으로부터 대응 편차가 일어나는 경우, 각각 상류에 배열된 서보모터(6, 7, 8)의 조절은, 한편으로는 슬립 최소화가 콘(2, 3, 4)에서 달성되도록 그리고 다른 한편으로는 와이어 하중의 최소화가 달성되도록 이루어진다.

[0029] 도 4에서, 챔버(14, 15)가 더 상세히 도시되어 있으며, 인출 디스크(11) 및 시험용 디스크(12)가 각각 개별적으로 배열되어 있다. 인출 디스크(11) 또는 시험용 디스크(12)에 추가하여, 챔버 각각은 그 아래에 배열된 안내 유닛을 포함하여서, 챔버(14, 15) 내의 와이어가 콘 페어(2, 3, 4) 둘레로 안내되는 것과 유사한 코일링 방식으로 안내된다. 인출 디스크(11) 또는 시험용 디스크(12)에서, 디스크(13)가 전방면에 개별적으로 배열되며, 디스크는 원주방향 단부에서 원으로 배열된 복수의 개구부(16)를 포함하고, 상기 개구부는 인출 디스크(11) 또는 시험용 디스크(12)의 회전 중에 공기가 흡입되도록 형성되어 있다. 공기는 그 뒤에 배치된 인출 디스크(11) 또는 시험용 디스크(12)로 인도되어서, 공기가 작동 중에 와이어(5), 인출 디스크(11) 및 시험용 디스크(12)로 지속적으로 공급된다. 특히 균일한 공기 공급이 필요하면, 추가의 디스크가 또한 디스크(13) 뒤에 배치될 수 있으며, 이 추가의 디스크는 회전축의 방향으로 연장하는 평평한 봉(bar)을 포함하고, 상기 봉은 개구부(16)들 사이에 위치된다. 따라서 흡입된 공기는 냉각될 부품들을 향하여 매우 균일하게 보내진다. 흡입 중에 가능한 가장 높은 효율을 달성하기 위해서 또는 냉각 효과를 증가시키기 위해서, 챔버(14, 15) 각각은 도어를 포함하며, 이 도어에 의하여 챔버(14, 15)가 폐쇄될 수 있다. 그러나, 도어는 오목부 또는 개구를 구비하며, 오목부 또는 개구의 지름 및 위치는 디스크(13)의 것과 일치하여서 공기가 외부로부터 흡입되어서 형성될 부품으로 인도될 수 있게 하며, 도시되지 않은 개구를 통해 공기가 다시 배출되기 전에 챔버(14, 15) 내로 순환될 수 있게 한다.

[0030] 더구나, 장치(1)는 유리하게도 콘 샤프트의 누설방지를 감시하기 위해 그리고 인발 작용제(drawing agent)가 차후에 베어링 손상을 일으키는 베어링으로 들어가는 것을 방지하기 위해 누설 지시기(300)를 갖는다. 이를 위하여, 중간 챔버가 밀봉 유닛 및 샤프트 베어링의 영역에 제공되며, 이 챔버를 통해 인발 작용제의 누설 흐름이 수집되도록 배출되어 밀봉 유닛에 할당된 라인을 통해 지시기 용기 내로 안내되며, 이에 의하여 누설되는 샤프트 베어링이 장지 조작자에게 명백하게 확인될 수 있으며, 필요하면 미확인 누설 흐름이 일어나는 경우에 후속해서 발생하는 값비싼 베어링 손상에 특별하게 대응하기 위해 적절한 조치가 취해질 수 있다. 따라서 장시간의 정지시간이 효율적으로 회피될 수 있다.

[0031] 도 5 및 도 6에서, 말단 인발 다이 홀더(20)가 더욱 상세히 도시되어 있다. 말단 인발 다이 홀더(20)는 제2 챔버(10)의 전환부에서, 챔버(14, 15)가 내부에 위치해 있는(도 2) 장치의 부분에 부착되어 있다. 말단 인발 다이

홀더(20)는 서로 이격된 2개의 말단 인발 다이(44, 45)를 포함한다. 최종 변형 단계는 말단 인발 다이(44, 45)를 이용하여 발생한다. 2개의 말단 인발 다이(44, 45)의 간격(spacing)은 몇 가지 장점을 제공한다. 한편으로 다소 놀랍게도, 말단 인발 다이(44, 45)의 간격의 결과로서 와이어(5)가 개선된 강도 성질 및 더 양호한 표면 품질을 가지고 생산될 수 있다는 것을 알게 되었다. 다른 한편으로, 와이어(5)의 지름이 최종 변형 단계 직전에 말단 인발 다이 홀더(44, 45)들 사이에서 측정될 수 있다. 와이어(5)의 지름으로부터, 인발 다이(44)의 마모가 유추될 수 있으며, 이로부터 단면 감소의 분포에 대한 현재의 비율이 직접적으로 초래되고 따라서 제어되며 감시될 수 있다.

[0032] 하기와 같이 특히 도 5 및 도 6을 모두 검토하면, 말단 인발 다이 홀더(20)는 서로 분리되어 있는 말단 인발 다이(44, 45)를 포함하고, 제2 최종 말단 인발 다이(45)는 또한 회전가능하며 수평으로 변위가능한 방식으로 배치되어 있다. 대응하는 회전을 위해, 반구형 슬라이드 베어링(201)이 제공되며, 여기에 제2 말단 인발 다이(45)를 보유하는 구성부품(202)이 회전가능하게 위치해 있다. 대응하는 세팅 나사(203, 204)에 의하여 또는 일반적으로 영구적으로 부착된 눈금(버니어 눈금)를 갖는 세팅 요소에 의하여, 최종 말단 인발 다이(45)가 정확하게 일정 각도에서 회전될 수 있고 수평으로 변위 또는 조정될 수 있으며 그리고 고정 요소(205)를 사용하여 조정된 위치에 고정될 수 있다. 특히, 이에 의하여 최종 말단 인발 다이(45)로부터 나오는 와이어(5)가 직선으로 인출 디스크(11)로 이동하도록 조정이 실행된다. 와이어(5)가 인출 디스크의 회전축에 수직인 평면에서 인출 디스크(11)로 안내될 수 있음을 의미한다. 이것은 와이어 장력 및 잠재적 와이어 파단이 회피되기 때문에 중요한 장점이다. 이를 위하여, 말단 인발 다이 홀더(20)가 제1 챔버(14) 또는 이 챔버 내에 보유된 인출 디스크(11) 위에 편의상 배열되어 있는 것을 도 2에서 볼 수 있다. 따라서 콘 페어들(2, 3, 4) 사이와, 말단 인발 다이 홀더(20)와 인출 디스크(11) 뿐만 아니라 시험용 디스크(12) 사이의 모든 전환 영역들 각각은 개별적인 회전축에 대해 수직인 평면에 놓여 있다.

[0033] 도 7에, 개별 모터(6, 7, 8) 및 시험용 디스크(12)를 위한 모터를 제어하기 위한 조절 다이어그램이 도시되어 있다. 구동 시스템(A6, A7, A8, A12)은 모터(6, 7, 8) 및 시험용 디스크(12)를 위한 별개의 모터를 포함한다. 참조문자 M6, M7, M8, M12가 모터(6, 7, 8) 및 시험용 디스크 모터를 갖는 개별 구동부(A6, A7, A8, A12)의 토크 조절에 할당되어 있으며, 참조문자 V6, V7, V8, V12가 속도 조절에 할당되어 있다. 변속기(i_6, i_7, i_8, i_{12}) 및 슬립 계수(s_6, s_7, s_8, s_{12})가 사응하게 표시되어 있다.

[0034] 추가의 센서가 완전히 생략될 수 있고, 그럼에도 불구하고 장치(1)가 최적의 작동 상태로 조정되는 방식으로 생산하며, 모든 변형 스테이지(stage)를 거쳐 연속 슬립 축적의 불리한 경우를 제한하기 위해 그리고 장치의 조절을 통해 장치(1)의 모든 조정을 자체적으로 실시될 수 있도록 하기 위해서, 도 7에 따른 조절 또는 제어가 제공된다. 장치(1) 또는 습식 인발 기계의 감소된 슬립 작동을 조절하기 위해서, 개별 인발 스테이지 그룹의 분리가 구조적으로 제공되고, 이러한 분리는 비동기 서보모터에 의하여 개별 구동부를 통해 발생한다. 이에 의하여 부하 분배가 적절한 매개변수를 통해 조정된다. 모터(6, 7, 8)는 서보 제어기를 통해 작동되며, 절대값 전송기(인코더) 또는 리졸버(resolver)의 형태로 된 피드백이 구비되어 있다.

[0035] 주파수 변환기와는 달리, 서보 제어기는, 전압 진폭 및 주파수와 함께 전류의 위상조정도 역시 변경될 수 있기 때문에 대단히 빠른 중재 옵션(intervention options)을 가지고 있다. 특히, 위상조정에 의한 간섭 옵션을 통해 매우 신속한 전류 변경 및 토크 변경이 가능하다. 이것은 또한 과도한 회전속도 또는 토크가 동적으로 조정되도록 제안 또는 요구되는 경우에 필요로 하는 동적 구동부 거동을 위한 전제조건이다. 장치(1)에 대해 사용된 서보 제어 개념은, 모터 전류의 자화 부품 및 능동 부품이 서로 독립적으로 조절될 수 있도록 서보 제어기 내의 모터 모델의 저장에 의하여 발생한다. 제어기의 동적 특성은 이로써 상당히 향상된다.

[0036] 기능적인 이유로 장치(1)에 의한 인발 공정이 항상 일정한 슬립을 갖고 작동되어야 하기 때문에, 개별 기하학적 구조에 걸쳐 대략 2% 정도의 기본 슬립을 제공하는 것이 편리하다. 따라서 장치(1)의 시동은 순수한 회전속도 제어를 이용하여 실행된다. 이에 의하여 회전속도의 조절은, 기준 설정값 또는 최대 생산 속도를 특정하는 인출 디스크(11)의 회전속도를 통하여 간단한 방식으로 발생한다. 시동 중에, 이미 시험용 디스크(12)는 최적의 와이어 품질을 달성하기 위한 토크를 통해 구동될 수 있다. 그 다음에, 안정된 생산 상태가 달성되었다면, 모터(6, 7, 8)의 토크-제어식 작동으로 편리하게 변환시킬 수 있다. 이러한 전환은 수동으로 또는 자동으로 실행될 수 있다. 모든 인발 스테이지에서 와이어 속도를 도량형으로(metrologically) 포착할 수 있는 적절한 시스템이 시장에서 이용할 수 없으므로, 그렇지 않으면 장치(1)에서 와이어 균열이 불가피하게 발생하고 슬립 조정도 가능하지 않기 때문에, 완전한 기능적 연결이 활주 인발 공정 중에 발생하지 않을지라도, 변환 상태(공정 매개변수 및/또는 공구 상태의 변화)에 대한 조정 및 최적의 생산 속도가 와이어 균열을 회피하면서 센서 시스템 없이 속

도 정보 또는 토크 정보 또는 대응 샤프트를 사용하여 달성될 수 있다.

[0037] 도 7에 따른 조절 다이어그램에 의하여, 아래 공정이 장치(1)에 대해 실시될 수 있다.

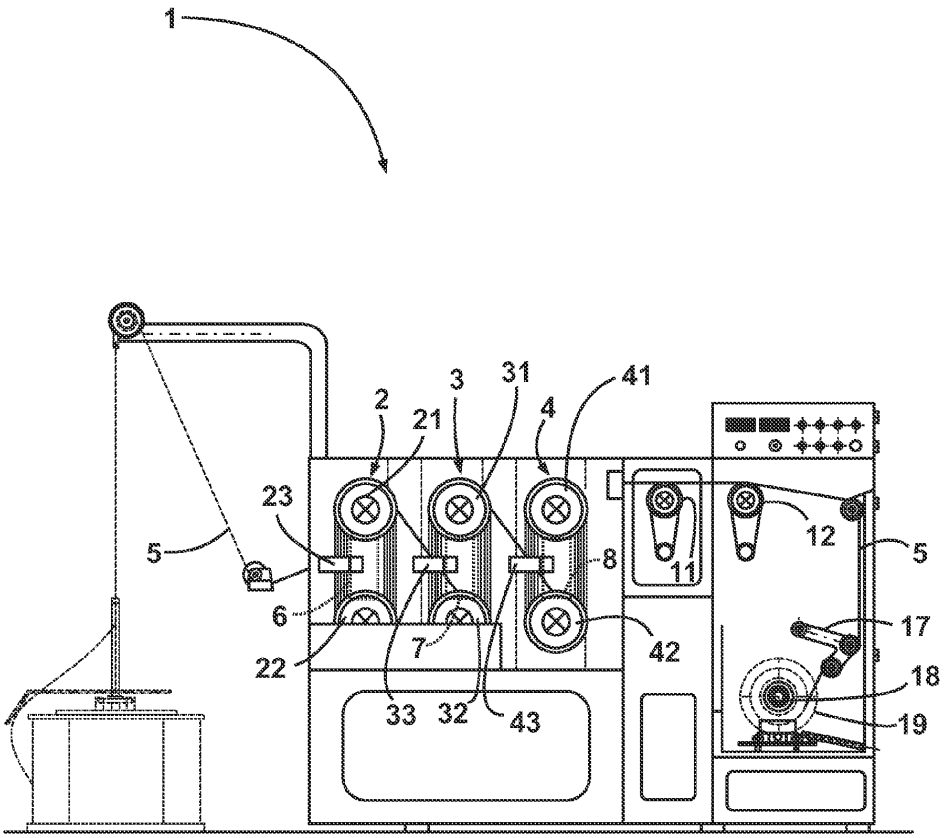
[0038] - 인출 디스크(11)의 회전속도를 통해 모든 콘(21, 22, 31, 32, 41, 42)에 대해 정해져 있는, 규정된 회전속도로 장치(1)의 시동.

[0039] - 안정적인 생산 조건이 달성될 때까지 회전속도에 의해 안내되는 영역에서 장치(1)의 작동.

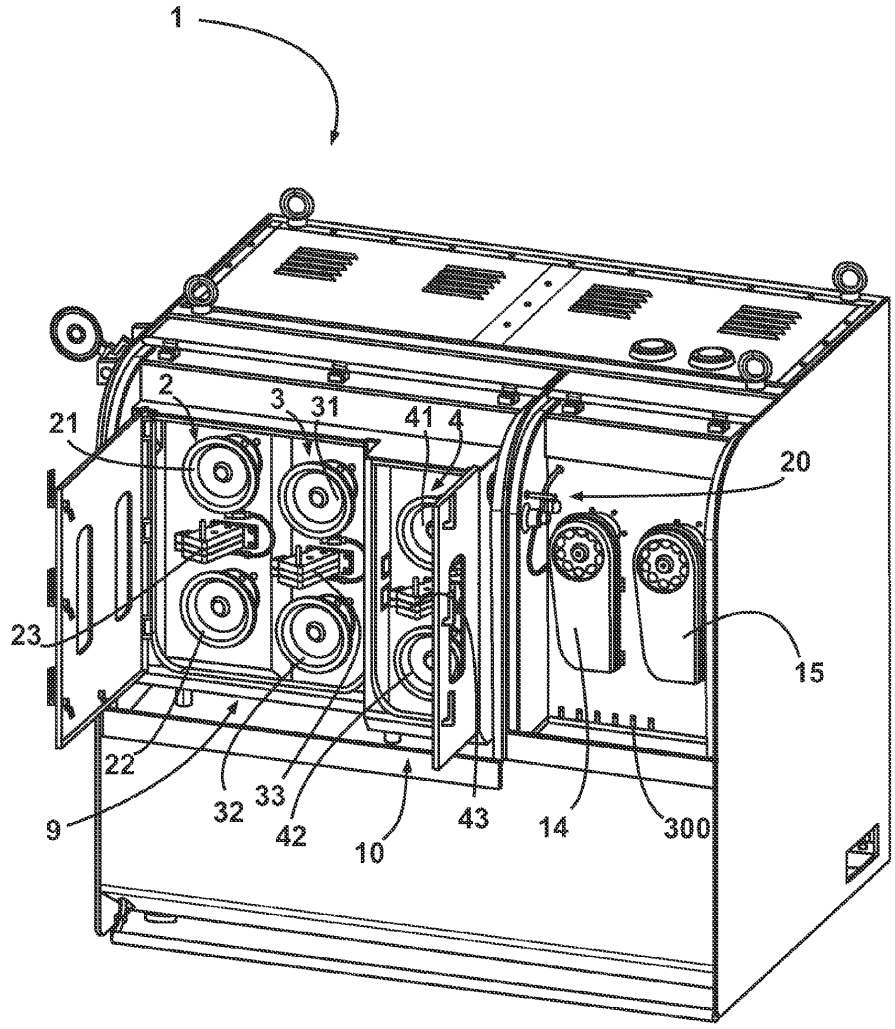
[0040] - 후속해서 회전속도에 의해 안내되는 모터(6, 7, 8)의 작동으로 선택적 전환.

도면

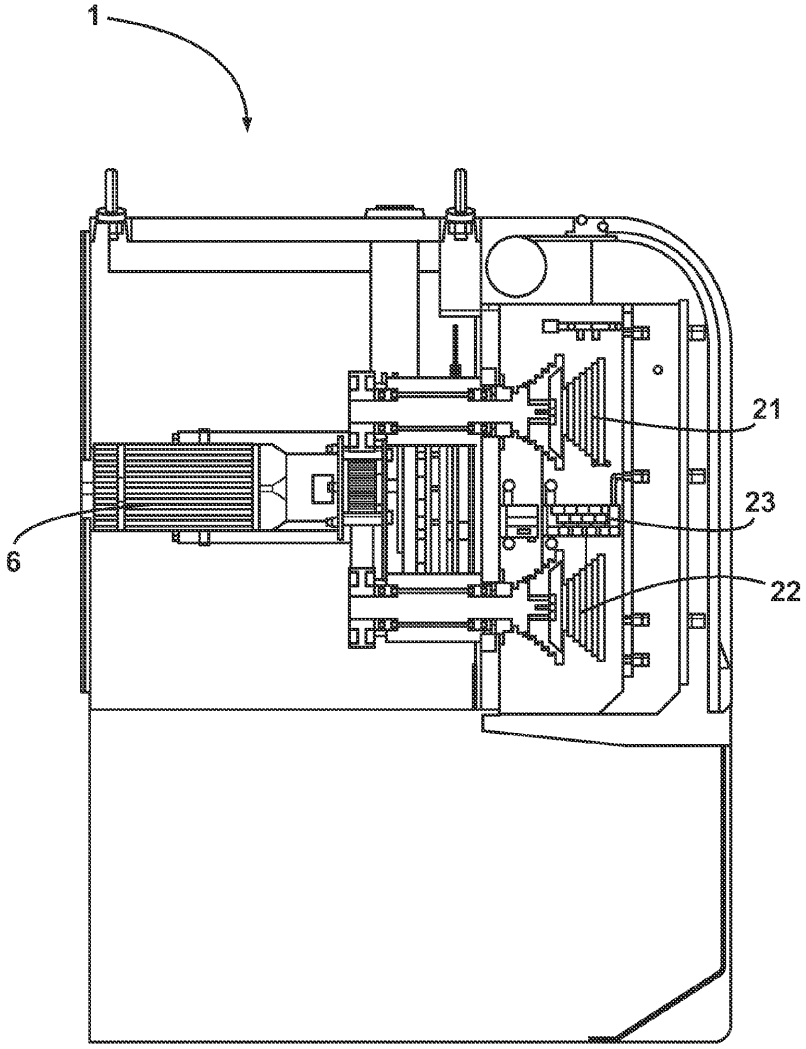
도면1



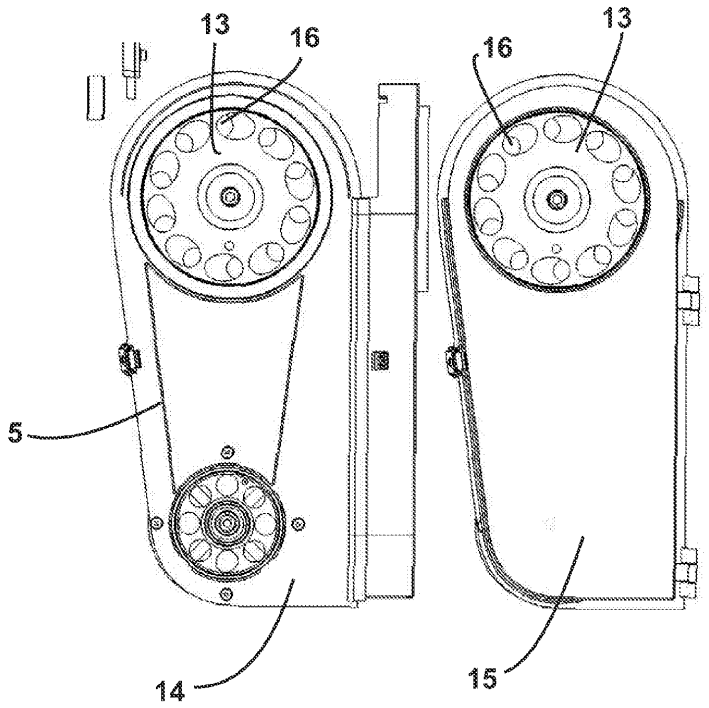
도면2



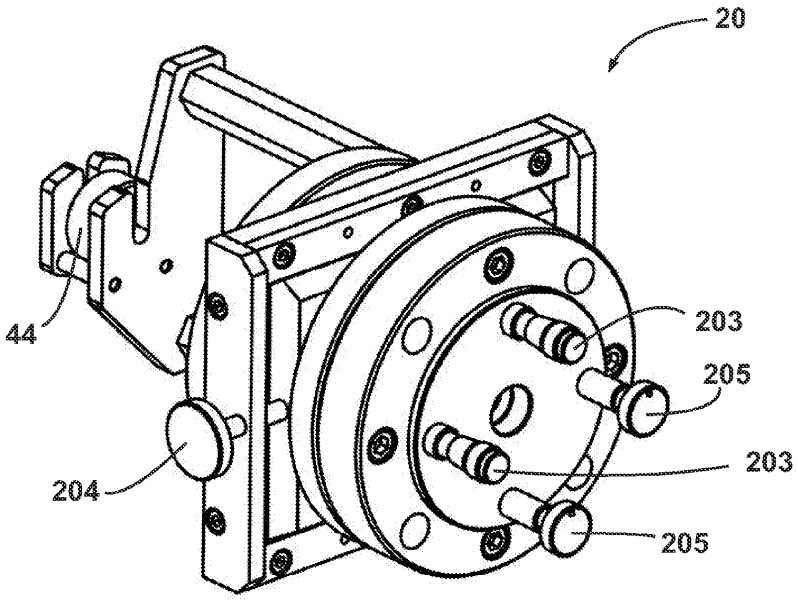
도면3



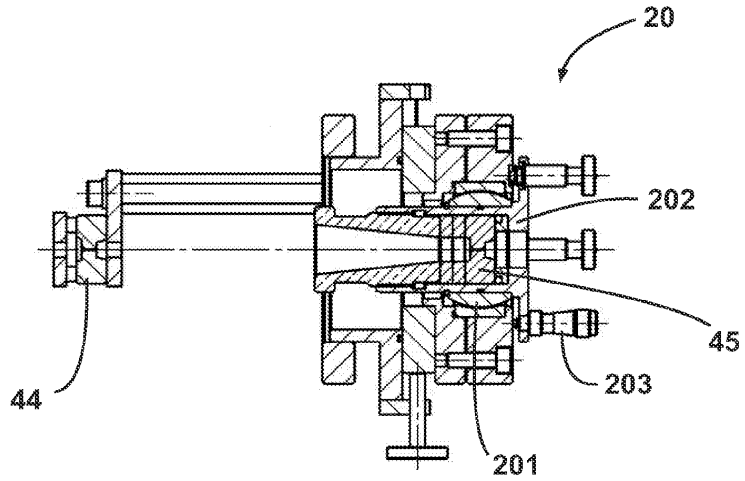
도면4



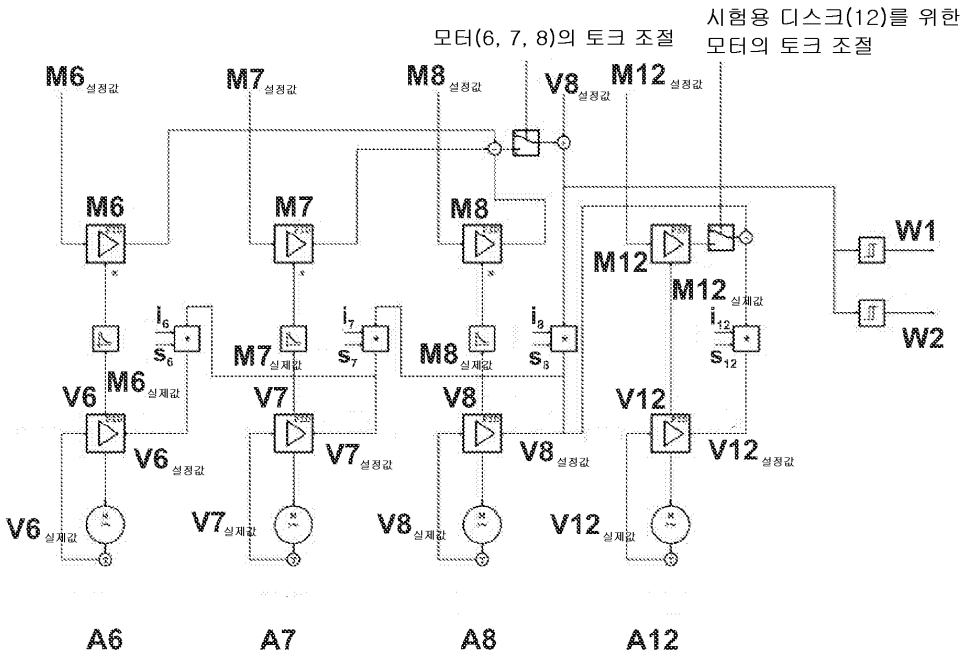
도면5



도면6


20
202
45
203
44
201

도면7


모터(6, 7, 8)의 토크 조절
시험용 디스크(12)를 위한 모터의 토크 조절
M6 설정값
M7 설정값
M8 설정값
V8 설정값
M12 설정값
M6
M7
M8
M12
W1
W2
M12 실제값
i6
s6
M7 실제값
i7
s7
M8 실제값
i8
s8
i12
s12
V6
M6 실제값
V7
V8
V12
V6 설정값
V7 설정값
V8 설정값
V12 설정값
V6 실제값
V7 실제값
V8 실제값
V12 실제값
A6
A7
A8
A12