



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098629
(43) 공개일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02D 11/10 (2006.01) F02D 9/10 (2006.01)
F16K 1/22 (2006.01) F16K 31/04 (2006.01)
H02P 3/12 (2006.01) H02P 6/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02D 11/106 (2013.01)
F02D 11/107 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7021665
(22) 출원일자(국제) 2016년12월12일
심사청구일자 2018년07월26일
(85) 번역문제출일자 2018년07월26일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2016/051247
(87) 국제공개번호 WO 2017/119834
국제공개일자 2017년07월13일
(30) 우선권주장
1650012-6 2016년01월05일 스웨덴(SE)

(71) 출원인
스카니아 씨브이 악티에볼라그
스웨덴 쇠데르탈리에 에스이-151 87 그랜파르크스
배겐 10
(72) 발명자
스트라트 프레드릭
스웨덴 113 35 스톡홀름 칼베르그스배겐 66 에이
자마니 세바스티안
스웨덴 112 18 스톡홀름 루스트가르드스가탄 4
(74) 대리인
박장원

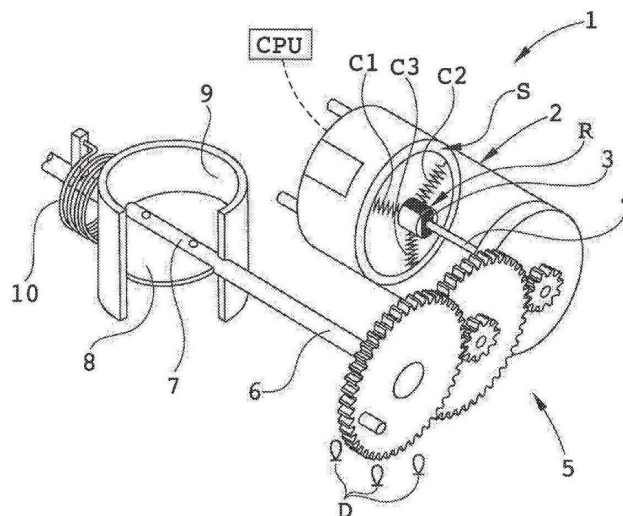
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 스프링 리턴 스로틀 액추에이터, 스프링 리턴 스로틀 액추에이터의 제어 방법 및 스로틀 어셈블리

(57) 요약

본 발명은 스프링 리턴 스로틀 액추에이터(1)에 관한 것으로, 상기 스프링 리턴 스로틀 액추에이터(1)는, 출력축(4)을 갖는 전기식, 복수 코일형(C1, C2, C3) DC 모터(2), 스로틀 리턴 스프링(10), 출력축에 연결된 기어 트랜스미션(5), DC 모터(2)로의 전력 공급을 제어하도록 구성된 제어 유닛(CPU)을 포함하며, 상기 스프링 리턴 스로틀 액추에이터(1)는 폐쇄된 스로틀과 완전히 개방된 스로틀 사이의 이동 범위를 갖는다. 상기 제어 유닛(CPU)은 DC 모터 리턴 저항 토크를 생성하기 위해 적어도 2개의 DC 모터 코일(C1, C2, C3)을 단락시키도록 배치되며, 상기 액추에이터의 전체 이동 범위에 걸쳐 생성된 스프링 리턴 저항 토크가 DC 모터 리턴 저항 토크를 초과하지 않도록 리턴 스프링이 균형을 이룬다. 또한, 본 발명은 스프링 리턴 스로틀 액추에이터의 제어 방법 및 스로틀 어셈블리에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F02D 9/1065 (2013.01)

F16K 1/221 (2013.01)

F16K 31/042 (2013.01)

H02P 3/12 (2013.01)

H02P 6/24 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

스프링 리턴 스로틀 액추에이터(1)로,

상기 스프링 리턴 스로틀 액추에이터(1)는,

- 출력축(4)을 갖는 전기식, 복수 코일형(C1, C2, C3) DC 모터(2),
- 스로틀 리턴 스프링(10),
- 출력축에 연결된 기어 트랜스미션(5),
- DC 모터(2)로의 전력 공급을 제어하도록 구성된 제어 유닛(CPU)을 포함하며,

스프링 리턴 스로틀 액추에이터(1)는 폐쇄된 스로틀과 완전히 개방된 스로틀 사이의 이동 범위를 갖는, 스프링 리턴 스로틀 액추에이터에 있어서,

- 상기 제어 유닛(CPU)은 DC 모터 리턴 저항 토크를 생성하기 위해 적어도 2개의 DC 모터 코일(C1, C2, C3)을 단락시키도록 배치되며,
- 상기 액추에이터의 전체 이동 범위에 걸쳐 생성된 스프링 리턴 저항 토크가 DC 모터 리턴 저항 토크를 초과하지 않도록 리턴 스프링이 균형을 이루는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 DC 모터(2)는 3개의 코일(C1, C2, C3)을 포함하는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어 유닛(CPU)은 각각의 코일(C1, C2, C3)에 연결된 하나의 브랜치를 갖는 회로(11)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터.

청구항 4

제3항에 있어서,

각각의 브랜치는 코일들(C1, C2, C3) 각각에 연결된 트랜지스터 스위치(T₁-T₆)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

DC 모터의 로터의 이동을 검출하도록 적어도 하나의 이동 센서(D)가 위치되는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터.

청구항 6

제5항에 있어서,

DC 모터의 로터의 이동을 검출하도록 복수의 홀 센서(D)가 위치되며, 상기 복수의 홀 센서(D)는 측정 정확도를 증가시키기 위해 회전적으로 분포되는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터.

청구항 7

스프링 리턴 스로틀 액추에이터의 제어 방법으로,

상기 스프링 리턴 스로틀 액추에이터는,

- 출력축(4)을 갖는 전기식, 복수 코일형 DC 모터(2),
- 스로틀 리턴 스프링(10),
- 출력축(4)에 연결된 기어 트랜스미션(5),
- DC 모터(2)로의 전력 공급을 제어하도록 구성된 제어 유닛(CPU)을 포함하며,

상기 액추에이터(1)는 폐쇄된 스로틀과 완전히 개방된 스로틀 사이의 이동 범위를 갖는, 스프링 리턴 스로틀 액추에이터 제어 방법에 있어서,

- DC 모터 리턴 저항 토크를 생성하기 위해 적어도 2개의 DC 모터 코일(C1, C2, C3)이 제어 유닛에 의해 단락되며, 상기 DC 모터 리턴 저항 토크는 액추에이터의 전체 이동 범위에 걸쳐 균형을 이루는 리턴 스프링으로부터의 발생된 스프링 토크가 상기 DC 모터 리턴 저항 토크를 초과하지 않도록 하는 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터 제어 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 DC 모터(2)는 3개의 코일(C1, C2, C3)을 포함하며,

3개의 코일(C1, C2, C3) 모두가 단락되는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터 제어 방법.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 코일들(C1, C2, C3)에는 제어 유닛에 포함된 회로(11)의 각각의 브랜치로부터 전력이 공급되는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터 제어 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

각각의 브랜치는 별도의 트랜지스터 스위치(T_1 - T_6)를 통해 전환되는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터 제어 방법.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

DC 모터의 로터의 이동은 적어도 하나의 이동 센서(D)에 의해 검출되는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

DC 모터의 로터의 이동은 측정 정확도를 증가시키기 위해 회전적으로 분포되는 복수의 홀 센서(D)에 의해 검출되는 것을 특징으로 하는 스프링 리턴 스로틀 액추에이터 제어 방법.

청구항 13

스로틀(8), 스로틀 액추에이터(1) 및 제어 유닛(CPU)을 포함하는 스로틀 어셈블리로,

상기 스로틀 액추에이터(1)는 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 스로틀 액추에이터인 것을 특징으로 하는 스로틀 어셈블리.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 출력축을 갖는 전기식, 복수 코일형 DC 모터, 스톱 리턴 스프링, 출력축에 연결되어 있는 기어 트랜스미션, DC 모터로의 전력 공급을 제어하도록 구성된 제어 유닛을 포함하는 스프링 리턴 스톱 액추에이터에 관한 것으로, 액추에이터는 폐쇄된 스톱과 완전히 개방된 스톱 사이의 이동 범위를 갖는다.
- [0002] 본 발명은 또한 스프링 리턴 스톱 액추에이터의 제어 방법 및 스톱 어셈블리에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 스톱 어셈블리들은 차량 엔진에 대한 가스 스트림을 제어하는데 사용된다. 일반적으로, 액추에이터의 전기 모터에는 정상 개방된 스톱 위치에서 폐쇄된 스톱 위치로 또는 정상 폐쇄된 스톱 위치에서 개방된 스톱 위치로 전환하기 위한 전류가 공급된다.
- [0004] 예를 들어, 공기 흡입구 스톱 밸브와 관련하여 스톱들은 통상 개방되어 있지만, EGR 밸브에서 스톱들은 통상 폐쇄되어 있다고 거론될 수 있다.
- [0005] 일반적으로, 스프링력은 전기 모터에 전류가 없는 경우에도 작동을 보장하는 결정된 "정상" 위치로 스톱들을 이동시키는 경향이 있다. 이로써, 요구되는 배기 가스 값 등을 유지하는 것이 목적이다.
- [0006] 종래 기술의 스톱 어셈블리에서, 폐쇄된 스톱과 완전히 개방된 스톱 사이의 중간 위치에 도달하기 위해, 전기 모터에는 전류가 공급되어서, 동적 기전력을 생성하고, 상기 동적 기전력은 폐쇄된 스톱과 완전히 개방된 스톱 사이에서 소망하는 정지 스톱 위치를 얻도록 제어 유닛에 의해 균형이 이루어진다.
- [0007] 이 종래의 해결책의 한가지 문제점은 전기 구동 액추에이터에 대해 열이 발생하고, 특히, 액추에이터 주위의 환경이 디젤 엔진 자체에 의해 발생하는 열을 겪는 디젤 엔진에서, 관련된 부품이 냉각되기 어렵다는 것이다. 불행하게도, 제어 전자 장치의 온도가 높으면 소망하는 작업 수명을 얻는 것이 더욱 어려워진다.
- [0008] 이러한 문제점을 해결하기 위한 이전의 조치는 민감한 부재의 냉각을 향상시키는 방향으로 진행되었다. 또한, 액추에이터에 공급되는 전류의 레벨을 줄이기 위해 스프링 치수 및 스프링 상수를 줄일 수도 있다. 그러나, 이러한 조치는 다양한 이유로 항상 문제가 없는 것이 아니다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 목적은 배경 기술의 문제점을 해결하고 적어도 감소시키는 전술한 스톱 액추에이터를 제공하는 것이다. 이러한 목적은, 제어 유닛이 DC 모터 리턴 저항 토크를 생성하기 위해 적어도 2개의 DC 모터 스테이터 코일을 단락시키도록 배치되는 점 및 액추에이터의 전체 이동 범위에 걸쳐 생성된 스프링 리턴 토크가 DC 모터 리턴 저항 토크를 초과하지 않도록 리턴 스프링이 균형을 이룬다는 점에 따른 스톱 액추에이터에서 얻어진다.

과제의 해결 수단

- [0010] "DC 모터 리턴 저항 토크"라는 용어는 스프링에 의해 발생된 리턴 토크에 저항하는 역기전력이 생성되는 것을 의미한다. 또한, 리턴 스프링이 균형을 이룬다는 것은 리턴 스프링이 결정된 한계치 내에서 스프링 리턴 토크를 발생시키도록 구성되고 치수가 정해지는 것을 의미한다.
- [0011] 리턴 스프링력은 다음과 관련하여 선택되어야 한다는 것을 알아야 한다.
- [0012] 1. 직접 모터 드라이브의 경우에, 2개 이상의 코일이 단락될 때의 모터 리턴 저항 토크;
- [0013] 2. 어셈블리 모터 및 트랜스미션 드라이브의 경우에, 2개 이상의 코일이 단락될 때의 어셈블리 리턴 저항 토크.
- [0014] 이로써, 로터는 실질적으로 회전이 불가능하게 되어서, 액추에이터 및 이에 따라 스톱들은 전류가 소비되지 않고 완전 개방 및 완전 폐쇄 사이 그리고 단부 위치들 사이의 선택된 중간 위치에서 로킹될 수 있게 된다.
- [0015] 이는 액추에이터의 중간 위치를 일정하게 유지하기 위해, 스톱들의 소망하는 위치에 있을 때 DC 모터의 코일이 단락되어서, 전기 모터가 큰 기전력의 발생으로 인해 회전적으로 강성이 되고, 스톱들의 소망하는 위치가 유지되는 것을 의미한다.

- [0016] 스로틀을 선택된 위치에 확실하게 유지하기 위해서는 전기 모터의 회전 강성이 요구된다. 그로 인해, 단락이 종료된 후에 모터가 조정될 수 있어서, 단락을 종료된 때, 1) 스프링이 "정상" 위치를 향하는 방향으로 스로틀을 이동시키거나, 2) 모터에 전류가 공급되어서 스로틀을 스프링 동작에 대해 "정상" 위치의 방향으로 더욱 이동시킨다.
- [0017] 1)을 얻기 위해, 스프링력은 물론 전기 모터가 단락되지 않았을 때의 기계적인 역력(counter-force)을 초과할 정도로 커야한다.
- [0018] 즉, 본 발명에 따르면, 엔진의 코일에 전류를 가할 필요없이 소망하는 위치가 얻어진다. 대신에, 단락된 코일 때문에 모터 자체가 위치를 유지한다.
- [0019] 이는 전기 모터 및 제어 전자 장치가 긍정적인 요소, 즉, 이들 부재의 작동 수명에 대해 적은 전류 공급을 받기 때문에 매우 유리하다.
- [0020] 또한, 전기 모터 및 제어 전자 장치에 필요한 에너지가 감소되고, 이는 온도 감소 및 연료 소비에 긍정적인 요소가 된다.
- [0021] 적절하게는, DC 모터는 3개의 코일을 포함하고, 3개의 코일 모두가 단락될 수 있다.
- [0022] 제어 유닛은 각각의 코일에 연결된 하나의 브랜치를 갖는 브릿지 회로를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 회로는 경제적이며 논리적인 방식으로 액추에이터를 쉽게 제어할 수 있게 한다. 이러한 이점은 각각의 코일에 연결된 트랜지스터 스위치를 각각의 브랜치가 포함할 때 더욱 향상된다.
- [0023] 안정성을 보장하고 설정 및 조정 가능성을 유지하기 위해, DC 모터의 로터의 이동을 검출하도록 적어도 하나의 이동 센서가 위치되는 것이 바람직하다. 특히, 복수의 홀 센서가 DC 모터의 로터의 이동을 검출하도록 위치되고, 상기 복수의 홀 센서가 측정 정확도를 증가시키기 위해 로터 주위에 분포되는 것이 유리하다. 또한, 모터의 위치가 스로틀 자체 또는 트랜스미션의 부재로부터 도출될 수 있기 때문에, 센서는 스로틀 자체 또는 트랜스미션의 부재의 위치를 검출하도록 위치될 수 있다.
- [0024] 스프링 리턴 스로틀 액추에이터를 제어하는 본 발명의 방법에서, 상기 액추에이터는 출력축을 갖는 전기식, 복수 코일형 DC 모터, 스로틀 리턴 스프링, 출력축에 연결되어 있는 기어 트랜스미션, DC 모터로의 전력 공급을 제어하도록 구성된 제어 유닛을 포함하고,
- [0025] 상기 액추에이터는 폐쇄된 스로틀과 완전히 개방된 스로틀 사이의 이동 범위를 갖으며,
- [0026] - DC 모터 리턴 저항 토크를 생성하기 위해 적어도 2개의 DC 모터 코일이 제어 유닛에 의해 단락되며, 상기 DC 모터 리턴 저항 토크는 액추에이터의 전체 이동 범위에 걸쳐 균형을 이루는 리턴 스프링으로부터의 발생된 스프링 토크가 상기 DC 모터 리턴 저항 토크를 초과하지 않도록 하는 크기를 갖는다. 전술한 내용에 대응하는 이점들이 얻어진다.
- [0027] 3개의 코일 모두가 단락되는 것이 바람직하다.
- [0028] 코일들에는 제어 유닛에 포함된 브리지 회로의 각각의 브랜치로부터의 전력이 공급되는 것이 바람직하다.
- [0029] 유리하게는, 각각의 브랜치는 별도의 트랜지스터 스위치를 통해 전환된다.
- [0030] DC 모터의 로터의 이동은 적어도 하나의 이동 센서에 의해 검출되는 것이 바람직하고, 측정 정밀도를 높이기 위해 회전적으로 분포되는 복수의 홀 센서에 의해 검출되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0031] 본 발명은 또한 스로틀, 스로틀 액추에이터 및 제어 유닛을 포함하는 스로틀 어셈블리에 관한 것으로, 스로틀 액추에이터는 전술한 바에 따라 구성된다.
- [0032] 본 발명의 다른 특징 및 이점은 이하의 후속하는 실시에서 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 스프링 리턴 스로틀 액추에이터를 포함하는 스로틀 어셈블리를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 스로틀 액추에이터의 제어 회로를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 방법에 대한 단순화된 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 실시예에 의해 더욱 상세하게 설명될 것이다.
- [0035] 도 1은 스로틀 어셈블리를 도시하며, 스프링 리턴 스로틀 액추에이터는 일반적으로 도면부호 1로 표시된다. 액추에이터(1)는 스테이터(S) 내에 3개의 코일(C1, C2 및 C3)을 갖는 DC 모터(2)를 포함한다. 로터(R)는 통상적으로 영구 로터 자석(3) 및 출력축(4)을 구비한다.
- [0036] 기어 트랜스미션(5)은 출력축(4)에 연결되며, 기어 트랜스미션(5)으로부터의 배출축(outgoing shaft)(6)의 원위 단부는 스로틀(8)의 스로틀축(7)에 연결된다. 액추에이터는 폐쇄된 스로틀과 완전히 개방된 스로틀 사이의 이동 범위를 갖는다.
- [0037] 모터는 스로틀에 직접 연결될 수 있음에 주목해야 한다.
- [0038] 스로틀(8)은 채널(9)을 통해 유동하는 가스 스트림을 제어하기 위해 채널(9)에 배치된다.
- [0039] 스로틀 리턴 스프링(10)은 배출축(6) 주위에 위치되며, 전술한 바와 같이, 스로틀의 특성에 따라 완전히 개방되거나 완전히 폐쇄될 수 있는 스로틀(8)의 "정상" 위치를 향해 배출축(6)이 회전하도록 촉구하는 스프링 토크를 제공하는 기능을 한다.
- [0040] 제어 유닛(CPU)은 DC 모터에 연결되며, DC 모터로의 전력 공급을 제어하도록 구성되어서 스로틀 위치를 제어한다. 이동 센서, 바람직하게는 홀 효과(Hall effect) 센서는 도면부호 D로 표시되어 있다.
- [0041] 도 2는 DC 모터(3)의 3개의 코일(C1, C2 및 C3)에 전력을 공급하기 위해 24볼트 전류원(12) 사이에 위치한 브릿지 회로(11)를 도시한다.
- [0042] 브릿지 회로는 전도성-비 전도성으로 이루어진 트랜지스터 스위치들(T₁-T₆)의 세트를 포함하여, DC 모터(3)에 제어 가능하게 전력을 공급한다.
- [0043] 모든 코일(C1, C2 및 C3)을 단락시키기 위해, 트랜지스터 스위치(T₁-T₆)가 전도되어 전압이 차단된다. 트랜지스터 스위치들을 변경하고 제어함으로써 상이한 크기의 힘을 가하기 위해, 트랜지스터 스위치들의 전도 시간을 변경시킬 수 있다. 또한, 2개의 코일만 단락시킬 수 있으므로, 3개의 코일이 모두 단락된 경우와 비교할 때 분명히 감소된 회전 저항 토크가 발생하게 된다.
- [0044] DC 모터 및 관련 케이블의 작동에 관한 정보를 수신하는 것이 가능하다. 모터가 회전되면, 회전 속도는 전압에 정비례한다. 또한, 회전 속도의 지식으로 순간적으로 발생하는 전압을 측정할 수도 있다. 모터의 로터의 회전 위치를 검출하기 위해, 복수의 검출기가 사용되는 것이 바람직하다. 이는 스로틀 위치에 대한 정보를 제공한다.
- [0045] 검출기는 적절하게 고정되고, 예를 들어, 로터 또는 축들 중 하나와 회전 가능하게 연결된 링과 협력하며, 상기 링은 고르게 분포된 다수의 마크 또는 구멍을 갖는다. 3개의 분포된 마크 또는 구멍 검출기로부터의 펄스 간 지속 시간을 모니터링하면 위치 및 회전 속도에 대한 정보를 얻을 수 있다. 어떤 이유로든 필요한 경우에, 로터 가속도를 검출할 수도 있다.
- [0046] 도 3의 단순화된 흐름도에서, 본 발명과 관련된 예시적인 방법 시퀀스가 간략히 설명되어 있다.
- [0047] 도면부호 13은 시퀀스의 시작을 나타낸다.
- [0048] 도면부호 14는 채널을 통한 유동 요구 사항을 평가하는 단계를 나타낸다.
- [0049] 도면부호 15는 소망하는 스로틀 위치를 계산하는 단계를 나타낸다.
- [0050] 도면부호 16은 소망하는 위치에 스로틀을 위치시키기 위해 DC 모터를 개시하는 단계를 나타낸다.
- [0051] 도면부호 17은 스로틀이 소망하는 위치에 도달했음을 확인하는 단계를 나타낸다.
- [0052] 도면부호 18은 스로틀을 로킹시키기 위해 DC 모터 코일을 단락시키도록 회로를 개시하는 단계를 나타낸다.
- [0053] 도면부호 19은 시퀀스의 종료를 나타낸다.
- [0054] 시퀀스는 추가 단계로 보충될 수 있으며 필요에 따라 반복된다.
- [0055] 본 발명은 첨부된 청구항의 범위 내에서 변형될 수 있다. 예를 들어, 제어 회로는 DC 모터일 수 있는 것과 달리

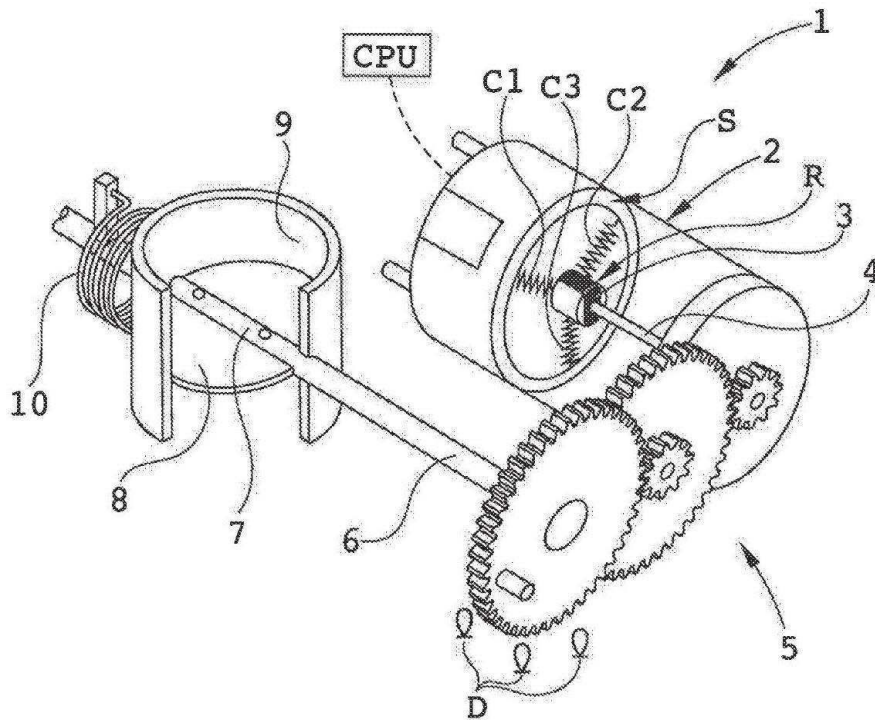
다르게 배치될 수 있는데, 예를 들어, DC 모터의 코일 수가 3개가 아닐 수 있다. "폐쇄된 스톱틀" 구성은 개방이 완전히 차단된 케이스와 존재할 수 있는 특정 최소 개방이 있는 케이스를 포함하기 위한 것이다. "개방된 스톱틀" 구성은 문제의 스톱틀에 대해 달성 가능한 최대 개방을 의미한다.

[0056]

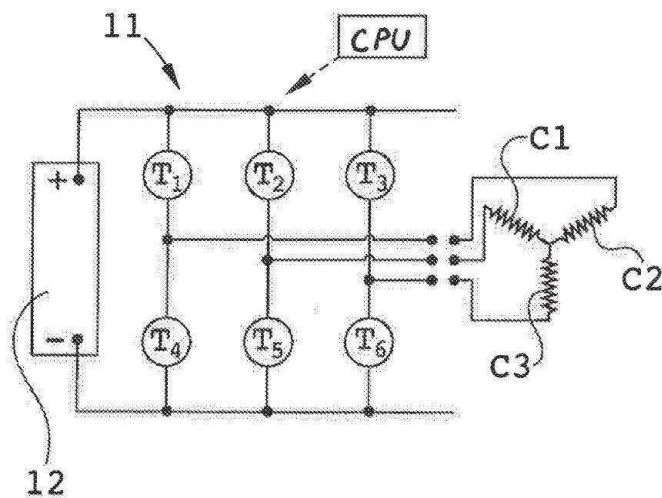
다른 종류의 센서가 채용될 수 있으며, 예컨대, 스톱틀 자체와 근접 배치되는 것과 같이, 스톱틀 어셈블리와 관련하여 다양한 장소에 배치될 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

