



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0100451
(43) 공개일자 2017년09월04일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B60H 1/00857 (2013.01)
B60H 1/00792 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-0024835</p> <p>(22) 출원일자 2017년02월24일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1603284.9 2016년02월25일 영국(GB)</p> | <p>(71) 출원인
존슨 일렉트릭 에스.에이.
스위스, 씨에이치-3280 무르텐, 프레이부르크스트라쎄 33</p> <p>(72) 발명자
보퀴, 이반
홍콩, 신계, 사틴, 홍콩 사이언스 파크, 6에프, 사이언스 파크 이스트 애비뉴 12 존슨 일렉트릭 엔지니어링 리미티드 페이턴트 디파트먼트 내</p> <p>(74) 대리인
한양특허법인</p> |
|---|--|

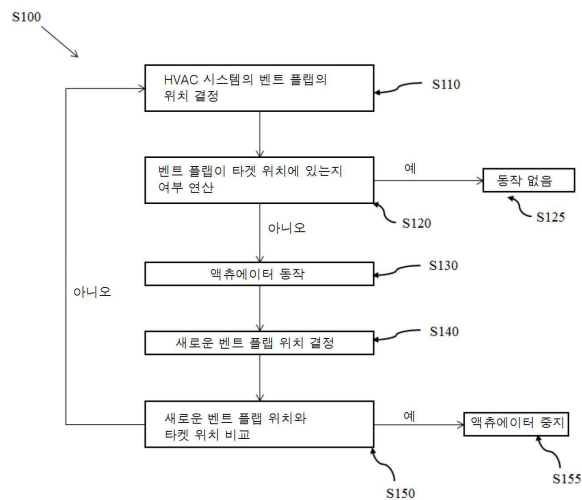
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 HVAC 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법

(57) 요약

HVAC 시스템의 기류-방향 제어 요소(16)의 위치를 유지하는 방법으로서, a] 상기 HVAC 시스템의 기류 방향 제어 메카니즘의 적어도 하나의 가동 부재의 위치를 결정하는 단계; 및 b] 상기 가동 부재가 기류 방향 제어 요소의 요구된 위치와 관련된 타겟 위치에 있는지 여부를 계산하여, 그렇지 않은 경우, 상기 HVAC 시스템의 기류 방향 제어기 액츄에이터를 작동하여 상기 가동 부재의 위치의 변경에 영향을 줘서, 기류 방향 제어 요소가 상기 요구된 위치로 가도록 또는 위치를 향하도록 하는 단계를 포함한다. 이러한 방법을 이행하기에 적합한 HVAC 시스템이 또한 제공되고 이는 동작의 전체 효율을 개선할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B60H 1/00971 (2013.01)

B60H 2001/00707 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

HVAC 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법으로서,

- a] HVAC 시스템의 기류 방향 제어 메카니즘의 적어도 하나의 가동 부재의 위치를 결정하는 단계; 및
- b] 상기 가동 부재가 상기 기류 방향 제어 요소의 요구된 위치와 관련된 타겟 위치에 있는지 여부를 연산하고, 타겟 위치에 있지 않으면, 상기 가동 부재의 위치에 변화에 영향을 주기 위하여 HVAC 시스템의 기류 방향 제어기 액츄에이터를 작동시켜, 상기 기류 방향 제어 요소를 상기 요구된 위치로 또는 상기 요구된 위치를 향하여 이동시키는 단계를 포함하는, 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 방법은 상기 단계 b] 이후에

- c] 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터의 작동을 따라 상기 가동 부재의 변화된 위치를 결정하는 단계;
 - d] 상기 가동 부재의 변화된 위치를 타겟 위치와 비교하는 단계, 및
 - i] 상기 가동 부재가 상기 타겟 위치에 있는 경우, 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터를 작동중지 하며, 상기 타겟 위치에 있지 않다면
 - ii] 단계 b] 내지 d]를 반복하는 단계
- 를 더 포함하는, 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 가동 부재는 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터의 회전자 또는 구동 샤프트를 포함하는, 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 기류 방향 제어 요소는 상기 HVAC 시스템의 벤트 플랩(vent flap)인, 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 단계 b] 동안, 상기 가동 부재가 상기 타겟 위치에 있지 않다면, 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터에 전류를 공급하고; 상기 가동 부재가 상기 타겟 위치에 있다면, 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터에 전류를 제공하지 않는, 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 단계 b] 동안, 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터로의 전류는 상기 가동 부재의 위치의 변화가 결정될 때까지 램핑되는(ramped), 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 단계 b] 이전에 상기 가동 부재의 작동을 초래하기에 필요한 최소 전류를 결정하기 위하여 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터로의 전류를 모니터링하는 단계를 더 포함하는, 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

청구항 8

HVAC 시스템으로서:

기류 방향 제어기 액츄에이터;

상기 액츄에이터에 의해 작동되도록 배치된 가동 부재 - 상기 가동 부재는 기류 방향 제어 요소를 포함함 - ;

상기 기류 방향 제어기 액츄에이터와 관련된 액츄에이터 위치 센서; 및

상기 액츄에이터 위치 센서와 관련되며 상기 액츄에이터 위치 센서로부터 수신된 측정치를 기초로 상기 가동 부재의 위치를 피드백 제어하도록 배치된 제어기

를 포함하는, HVAC 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 액츄에이터는 가역 기어 트레인을 포함하는, HVAC 시스템.

청구항 10

HVAC 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법으로서:

a] 상기 HVAC 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치를 결정하는 단계; 및

b] 상기 HVAC 시스템의 기류 방향 제어기 액츄에이터에 의해 구동되지 않는 경우에 상기 기류 방향 제어 요소가 이동되었는지 여부를 결정하여; 예인 경우, 상기 기류 방향 제어 요소의 위치를 변경하도록 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터의 구동 메카니즘에 전류를 제공하고; 아니오인 경우, 상기 기류 방향 제어기 액츄에이터의 구동 메카니즘에 전류를 제공하지 않는, HVAC 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치 유지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 특히 기류 방향 제어기 액츄에이터 위치 전류를 사용하지 않고 난방, 환기, 및 공기 조절(HVAC) 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치를 유지하는 방법에 관한 것이다. 그러한 방법을 구현하기에 적합한 HVAC 시스템이 또한 제공된다.

배경 기술

[0002] HVAC 시스템은 예를 들면 모터 차량에서의 실내 온도 제어를 위해 이용된다. 그러한 HVAC 시스템은 실내 온도 제어를 가능하게 하기 위하여 영역 내로의 또는 영역을 통과하는 기류를 제어할 수 있는 벤트 플랩(vent flap)을 활용한다. 벤트 플랩의 위치는 일반적으로 하나 이상의 액츄에이터에 의해 제어되며, HVAC 시스템에서 발생하는 기류를 변경하도록 위치 지정된다.

[0003] 일반적으로, 각각의 그러한 액츄에이터는 기어 체인을 제어하도록 되어 있는 전기 모터를 갖도록 형성된다. 다음으로 기어 체인은 일반적으로 벤트 플랩과 상호 작용하는 레버와 직접적으로 또는 간접적으로 연결되어, 액츄에이터의 작동이 전달되어 벤트 플랩의 위치 변화를 일으킨다.

[0004] 전기 모터를 이용하는 경우 주어진 벤트 플랩 위치를 유지하기 위하여, 모터에 의해 제공되는 힘의 비작동이 벤트 플랩을 예를 들면 바람이나 진동에 의해 부정확한 위치로 완화하거나 가압되는 것을 방지하기 위하여 유지 전류(holding current)가 반드시 회로를 통과되어야 한다. 그러한 벤트 플랩의 움직임은 또한 전기 모터가 동작된 상태에 있는 경우에 극복되는 시스템 내의 기계적 플레이(mechanical play)의 결과일 수 있다. 이러한 유지 전류는 그러므로 HVAC 시스템의 효율을 저감시킨다.

[0005] 대안적으로, 기계적 불가역 액츄에이터가 이용될 수 있어, 전원 공급이 없는 경우에도 액츄에이터의 출력 기어에 대한 토크가 모터를 움직이지 않는다. 예를 들면, 워엄 기어가 그러한 응용에 이용될 수 있다. 그러나, 기계적 불가역 기어 트레인은 매우 낮은 효율을 가져서, 액츄에이터에 대한 소비 전력이 증가된다. 고효율 기어 트레인은 진동 또는 힘이 모터 위치 및 이에 따른 벤트 플랩 위치를 변경할 가능성을 증가시키고, 따라서 유지 전류가 필요하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기 방법을 수행할 수 있고 또한 상술한 문제점들을 극복하거나 회피할 수 있는 HVAC 시스템 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 본 발명은 HVAC 시스템의 기류-방향 제어 요소의 위치를 유지하는 하나의 방법을 제공하는 것으로, 상기 방법은 a) HVAC 시스템의 기류 방향 제어 메카니즘의 적어도 하나의 가동 부재의 위치를 결정하는 단계, b) 상기 가동 부재가 상기 기류 방향 제어 요소의 요구된 위치와 관련된 타겟 위치에 있는지 여부를 연산하고, 그렇지 않다면, 상기 가동 부재의 위치의 변화에 영향을 주기 위하여 HVAC 시스템의 기류 방향 제어 액츄에이터를 작동하여, 상기 기류 방향 제어 요소가 상기 요구된 위치로 또는 쪽으로 이동시키는 단계를 포함한다.

[0008] 본 발명은 HVAC 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치를 유지하는 다른 방법을 제공하는 것으로, 상기 방법은 a) HVAC 시스템의 기류 방향 제어 요소의 위치를 결정하는 단계; b) HVAC 시스템의 기류 방향 제어기 액츄에이터에 의해 구동되지 않는 경우에 기류 방향 제어 요소가 이동되었는지를 결정하여; 예인 경우, 기류 방향 제어 요소의 위치를 변경하도록 기류 방향 제어기 액츄에이터의 구동 메카니즘에 전류를 제공하고; 아니오인 경우, 기류 방향 제어기 액츄에이터의 구동 메카니즘에 전류를 제공하지 않는 단계를 포함한다.

[0009] 본 발명의 제2 측면에 따르면, 본 발명은 HVAC 시스템을 제공하되, 상기 HVAC 시스템은 기류 방향 제어기 액츄에이터; 상기 액츄에이터에 의해 동작되도록 배치된 가동 부재 - 상기 가동 부재는 기류 방향 제어 요소를 포함함 - ; 기류 방향 제어기 액츄에이터와 관련된 액츄에이터 위치 센서; 및 상기 액츄에이터 위치 센서와 관련되고 상기 액츄에이터 위치 센서로부터 수신된 측정치를 기초로 상기 가동 부재의 위치를 피드백 제어하도록 배치된 제어기를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 상술한 방법을 구현하는 HVAC 시스템은 가동 부재의 위치를 유지하기 위하여 일정한 강한 유지 전류를 제공할 필요가 없으며, 따라서 전체 동작 효율을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 발명의 바람직한 실시예는 첨부 도면의 도면을 참조하여 예로서만 기술 될 것이다. 도면에서, 하나 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조, 요소 또는 부품은 일반적으로 이들이 나타나는 모든 도면에서 동일한 참조 번호로 표시되어 있다. 도면에 도시된 구성 요소 및 피처의 치수는 일반적으로 설명의 편의 및 명료성을 위해 선택되며 반드시 일정한 비율로 도시되지는 않는다. 도면은 다음과 같습니다.

도 1은 본 발명의 제2 양태에 따른 HVAC 시스템의 일부의 바람직한 실시예의 사시도를 도시하고.

도 2는 도 1의 HVAC 시스템의 액츄에이터의 바람직한 실시예의 사시도를 도시하고;

도 3은 본 발명의 제1 양태에 따른 HVAC 시스템용 액츄에이터를 제어하는 방법의 바람직한 실시예의 개략도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 기술적 해결책을 상세히 설명한다. 명백하게, 이하에서 설명되는 실시예는 단지 본 발명의 실시예 전부가 아니라 단지 일부이다. 본 개시의 실시예에 기초하여, 임의의 창의적인 노력을 기울이지 않고 당업자에 의해 획득된 임의의 다른 실시예는 본 발명의 보호 범위 내에 속한다.

[0013] 먼저 도 1을 참조로, 그 노이즈 출력을 상당히 감소하도록 배치된 HVAC 시스템(10)이 전체적으로 도시되어 있다. HVAC 시스템(10)은 모터 차량의 실내 온도 제어 시스템의 일부이지만, 본 발명은 HVAC 시스템이 활용되는 임의의 환경에서 잠재적으로 활용될 수 있는 것으로 이해된다.

[0014] HVAC 시스템(10)은 적어도 하나의 기류 방향 제어기 액츄에이터(12)를 포함하며; HVAC 시스템(10)의 요건에 따라 임의의 수의 액츄에이터가 공급될 수 있지만, 여기서 2개의 액츄에이터(12)가 도시되며, 단독으로 또는 개별적으로 제어 가능하다. 각각의 액츄에이터(12)는 예를 들면 레버(14)와 같은 적어도 하나의 커넥터와 통신하며, HVAC 시스템(10)을 통과하는 공기의 통과를 제어할 수 있는 도시된 작동식 밴트 플랩(16)과 같은, 적

어도 하나의 기류 방향 제어 요소와 차례로 관련된다. 단독의 일방향으로 형성된 레버(14)가 도시되어 있지만, 기어 트레인과 같은 다른 형태의 커넥터가 제공될 수 있다. 어떠한 경우에도, 액츄에이터(12)로부터 각각의 벤트 플랩(16)까지의 기계적 트레인은 기계적 플레이 영역을 초래하고, 액츄에이터(12) 상의 하중은 이동 중에 감소되어, 비효율적인 힘 전달을 가져온다. 기류 방향 제어기 액츄에이터(12)의 작동의 결과로서 이동될 수 있는 HVAC 시스템(10)의 구성 요소는 공칭의 그룹화된 가동 부재로 간주될 수 있다. 회전자, 레버(14) 및/또는 벤트 플랩(16)과 같은 액츄에이터(12)의 가동부 중 일부 또는 전부는 이 가동 부재의 일부를 구성하는 것으로 간주될 수 있다. 액츄에이터(12)의 고정된 구성 요소에 부가하여 가동 부재를 형성하는 요소의 전체 그룹은 HVAC 시스템(10)의 기류 방향 제어 메카니즘을 구성하는 것으로 간주될 수 있다.

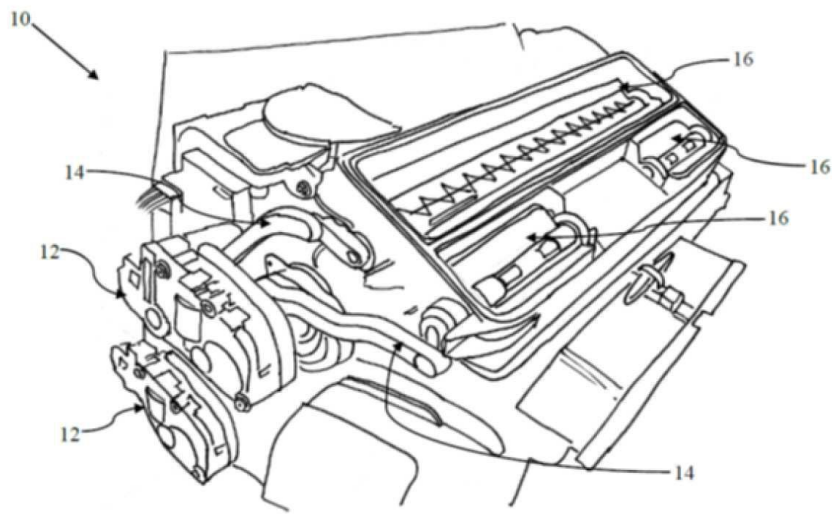
- [0015] 도 2는 액츄에이터(12)를 보다 자세히 도시하며, 액츄에이터 하우징(18)의 커버는 그 내부의 구성 요소를 도시하기 위하여 제거되었다. 도시된 액츄에이터(12)는 구동 메카니즘을 포함하며, 바람직하게는 도시된 것처럼 전기 모터(20)를 포함하며, 이는 바람직하게는 온보드의 제어기(22)에 의해 제어될 수 있다.
- [0016] 제어기(22)는 전기 모터(20)의 회전자의 위치를 모니터링할 수 있는 위치 센서(24)를 포함할 수 있으며, 이에 따라 제어 명령을 결정하기 위하여 벤트 플랩(16)의 상대 위치에 대한 간접 연산을 가능하게 한다. 그러나, 위치 센서의 일부 형태가 기계적 트레인 내의 임의의 장소에 및/또는 액츄에이터 내지 벤트 플랩(16)의 임의의 가동 요소에 대하여 제공될 수 있다. 예를 들면, 위치 센서는 원하는 경우 레버(14) 또는 벤트 플랩(16)과 맞물릴 수 있다. 본 실시예에서, 위치 센서(24)는 전기 모터(20)의 회전자 위치를 용이하게 모니터링할 수 있는 홀 센서로서 형성된다.
- [0017] 제어기(22)는 HVAC 시스템(10) 내의 기계적 플레이의 영역에 관련된 정보를 제어기(22)에 저장 및 중계할 수 있는 메모리 회로(26)를 또한 포함할 수 있다. 이는 명령을 액츄에이터(12)에 전송하는 경우에 제어기(22)가 시스템 내의 기계적 플레이에 대응할 수 있도록 한다.
- [0018] 전기 모터(20)는 구동력이 액츄에이터(12) 외부로 전달될 수 있는 출력(28)을 포함한다. 본 실시예에서, 이 출력(28)은 기어 트레인(30)의 일부인 이가 있는(toothed) 기어로 구성된다. 그러나, 다른 구동 전달 수단이 고려될 수 있다. 예를 들면, 웜 기어가 기어 트레인(30) 대신에 이용될 수 있다.
- [0019] HVAC 시스템(10)은 액츄에이터(12)의 작동 중지 또는 전원 차단 시에 벤트 플랩(16)의 위치를 유지하기 위하여 일정한 강한 유지 전류가 제공될 필요성을 제거하도록 제어 가능하다. 액츄에이터(12)와 관련된 위치 센서(24)의 존재는 예를 들면 전기 모터(20)의 회전자의 위치가 항상 결정되도록 하고, 잠재적으로 프리셋된 기본값에 대한 회전자의 위치의 연속 모니터링을 가능하게 한다.
- [0020] 제어기(22)가 위치 센서(24)를 통해 회전자의 위치를 모니터링할 수 있다면, 회전자를 이동시키기 위하여 전기 모터(20)에 전류를 인가할 때, 벤트 플랩(16)의 움직임 및 변경된 위치가 또한 모니터링 되거나 또는 추정될 수 있다. 이는 벤트 플랩(16)의 위치의 피드백 제어가 되도록 한다.
- [0021] 벤트 플랩(16)의 작동을 수행하기 위하여 필요한 최소 전류를 결정하도록 제어기(22)가 액츄에이터(12)에 전달된 전류를 모니터링하도록 허용할 수 있게 하는 전류 모니터(32)가 또한 제공될 수 있다. 이는 제어기(22)가 액츄에이터(12)로 전달되는 전류의 크기를 필요한 최소로 제한하도록 하여, HVAC 시스템(10)의 효율을 개선한다.
- [0022] 상술한 HVAC 시스템(10)은 그러므로 벤트 플랩(16) 위치의 피드백 제어가 가능하며, 따라서 고효율의 기어 트레인이 이용될 수 있다. HVAC 시스템(10)의 동작 방법은 전체적으로 S100으로 표시된 도 3에 도시된다.
- [0023] 먼저, 단계 S110에서, HVAC 시스템(10)의 위치 또는 HVAC 시스템(10)의 각 벤트 플랩(16)의 위치를 결정할 필요가 있다. 상술한 실시예에서, 이는 위치 센서(24)를 이용함에 의해 전기 모터(20)의 회전자의 각도 위치를 모니터링하고, 이로부터 벤트 플랩(16)의 위치를 연산 또는 추정하여 간접적으로 달성될 수 있다. 그러나, 벤트 플랩(16)의 또는 실제로는 레버(14)의 위치에 대한 직접 조사가 제공될 수 있음이 이해되어야 한다.
- [0024] 벤트 플랩(16)의 위치가 공지되면, 제어기(22)는 단계 S120에서 벤트 플랩(16)이 타겟 위치에 있는지 여부를 연산하고, 이는 아마도 메모리 회로(26) 내에 저장된 제어기(22)의 내부 로직을 기초로 할 수 있다. 타겟 위치는 잠재적으로는 모터 차량의 대시보드 상에 있는 HVAC 시스템(10)에 대한 사용자 인터페이스에 의해 설정될 수 있다. 다르게는, 제어기(22)는 HVAC 시스템(10)의 자동 제어를 가질 수 있고, 이 경우, 벤트 플랩(16)의 위치는 제어기(22)의 내부 또는 사전-프로그램된 로직을 완전히 기초로 할 수 있다. 벤트 플랩(16)의 위치가 타겟 위치와 이미 대응하는 경우, 단계 S125에서 어떠한 동작도 취할 필요가 없다.
- [0025] 반면에, 벤트 플랩(16)의 위치가 타겟 위치와 일치하지 않는 경우, 또는 벤트 플랩(16)의 위치가 타겟 위치로부

터 임계값보다 더 큰 경우, 액츄에이터(12)는 단계 S130에서 벤트 플랩(16)의 움직임에 영향을 주기 위하여 연산될 수 있다. 임계값이 참조되는 경우, 이는 구성요소 및/또는 위치 센서(24)의 위치적 해상도에 의해 결정될 수 있다.

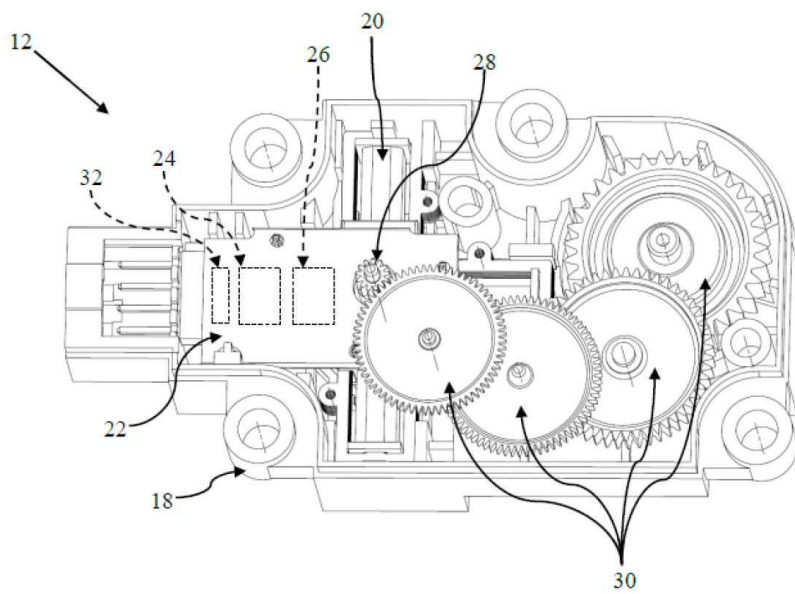
- [0026] 동작에 영향을 주기 위하여 전류가 액츄에이터(12), 여기서는 전기 모터(20)로 통과된다. 전류 모니터(32)가 제공되는 경우, 제어기(22)는 벤트 플랩(16)의 위치의 변화를 강제하기 위해 요구되는 임계 전류를 결정하면서, 작은 작동이 달성될 때까지 전류가 천천히 램핑될(ramped) 수 있다. 이로써 전기 모터(20)에 공급되어야 하는 전류의 양을 유리하게 최소화할 수 있어서, 액츄에이터(12)의 효율을 향상시킨다.
- [0027] 벤트 플랩(16)이 이동된 경우, 단계 S140에서 위치 센서(24)로부터 그 위치가 모니터되거나, 추정되거나 또는 결정될 수 있다. 벤트 플랩(16)의 이러한 변화된 위치는 단계 S150에서 타겟 위치와 비교될 수 있다. 변화된 위치와 타겟 위치 사이가 대응되는 경우, 단계 S155에서 액츄에이터(12)는 작동중지된다. 임의의 다른 경우에, 벤트 플랩(16)이 너무 멀리, 불충분하게 멀리, 또는 잘못된 방향으로 이동한 경우로 인하여, 사이클은 반복하고 제어기(22)는 단계 120에서 벤트 플랩(16)이 타겟 위치에 있는지 여부를 재연산해야 하고, 그로부터 계속 진행한다.
- [0028] 그러한 방법을 이용하여, 액츄에이터(12) 및 연장에 의한 벤트 플랩(16)의 위치가 벤트 플랩(16)의 위치에 대한 진동 섭동의 경우라도 유지된다. 이는 어떠한 섭동도 피드백 제어에 의해 보정될 수 있으므로, 효율적인 고효율 기어 트레인(30)이 액츄에이터(12) 내에서 이용될 수 있도록 한다. 따라서, 벤트 플랩(16) 위치를 유지하기 위하여 유지 전류를 제공할 필요가 없다. 전체적 효과는 HVAC 시스템(10)을 위한 액츄에이터(12)가 보다 효율적이어서 시스템 상의 전력 소모를 감소시킨다는 것이다.
- [0029] 본 발명을 참조하여 본 명세서에서 사용되는 '포함하다(comprises)/ 포함하다(comprising)' 및 '포함하다(having)/ 포함하다(including)'라는 단어는 명시된 특징, 정수, 단계 또는 구성 요소의 존재를 명기하기 위해 사용되었지만, 하나 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 구성 요소 또는 그 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0030] 명료성을 위해, 별개의 실시예들의 문맥으로 설명된 본 발명의 특정 특징들은 또한 단일 실시예의 조합으로 제공될 수 있음을 알 수 있다. 반대로, 간결하게, 단일 실시예와 관련하여 설명된 본 발명의 다양한 특징은 또한 개별적으로 또는 임의의 적합한 하위 조합으로 제공될 수 있다.
- [0031] 상술된 실시예는 단지 예로서 제공되며, 본 명세서에 정의된 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 당업자에게 다양한 다른 수정이 명백할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

