



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0046751
(43) 공개일자 2014년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16H 61/04 (2006.01) **F16H 59/38** (2006.01)

F16D 23/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0112795

(22) 출원일자 2012년10월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

김정철

경기 수원시 팔달구 정자천로32번길 20, 164동
201호 (화서동, 꽃피버들마을엘리아파트)

윤영민

서울 강북구 인수봉로79길 42, 3층 (수유동)

(74) 대리인

특허법인 신세기

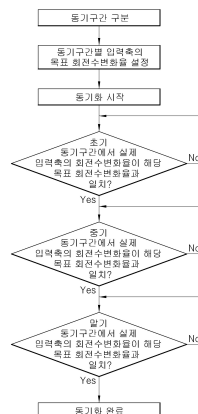
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **자동화 수동변속기의 동기 제어방법**

(57) 요약

본 발명은, 동기화가 진행되는 전체 동기구간을 동기화가 진행되는 속도에 따라 다수의 동기구간으로 나누는 동기구간 구분단계; 상기 동기구간 별로 동기화가 진행되는 속도에 따라 입력축의 목표 회전수변화율을 각각 설정하는 목표 회전수변화율 설정단계; 및 동기화 진행시, 입력축의 회전수변화율이 상기 목표 회전수변화율을 추종하면서 동기화되도록 피드백 제어하는 동기화단계;를 포함하여 구성되는 자동화 수동변속기의 동기 제어방법이 소개된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

동기화가 진행되는 전체 동기구간을 동기화가 진행되는 속도에 따라 다수의 동기구간으로 나누는 동기구간 구분 단계;

상기 동기구간 별로 동기화가 진행되는 속도에 따라 입력축의 목표 회전수변화율을 각각 설정하는 목표 회전수 변화율 설정단계; 및

동기화 진행시, 입력축의 회전수변화율이 상기 목표 회전수변화율을 추종하면서 동기화되도록 피드백 제어하는 동기화단계;를 포함하는 자동화 수동변속기의 동기 제어방법.

청구항 2

동기화가 진행되는 전체 동기구간을 동기화가 진행되는 속도에 따라 다수의 동기구간으로 나누는 동기구간 구분 단계;

상기 동기구간 별로 동기화가 진행되는 속도에 따라 출력축의 회전변위에 대한 입력축의 목표 회전수변화율을 각각 설정하는 목표 회전수변화율 설정단계; 및

동기화 진행시, 출력축의 회전변위에 대한 입력축의 회전수변화율이 상기 목표 회전수변화율을 추종하면서 동기화되도록 피드백 제어하는 동기화단계;를 포함하는 자동화 수동변속기의 동기 제어방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 전체 동기구간 중 초기의 동기구간과 말기의 동기구간은 중간 동기구간보다 상기 목표 회전수변화율을 작게 설정하는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기의 동기 제어방법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 전체 동기구간 중 말기의 동기구간은 나머지 동기구간보다 상기 목표 회전수변화율을 작게 설정하는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기의 동기 제어방법.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 중간 동기구간은 동기화가 진행되는 속도를 최대한 빠르게 설정하여 기어 변속시간을 단축하도록 한 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기의 동기 제어방법.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 목표 회전수변화율 및 회전수변화율은, 동기장치의 슬립량 변화로 제어 가능한 것을 특징으로 하는 자동화 수동 변속기의 동기 제어방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 자동화 수동변속기의 동기 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동기화가 진행되는 구간별로 동기속도를 다르게 인가하여 동기화에 따른 충격 및 소음을 방지하도록 한 자동화 수동변속기의 동기 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, AMT(Automated Manual Transmission) 및 DCT(Dual Clutch Transmission) 방식의 자동화 수동변속기 차량은 차량의 운전중 액츄에이터에 의해 자동적으로 변속이 이루어져서 자동변속기와 유사한 운전 편의성을 제공하고, 자동변속기보다 우수한 동력 전달 효율로 차량의 연비향상에 기여할 수 있다.
- [0003] 상기한 자동화 수동변속기의 변속과정을 살펴보면, 변속단 기어의 변속지령이 내려지면, 변속기구의 셀렉팅 및 시프팅 동작이 이루어져 원하는 변속단 기어로 변속이 가능하게 된다.
- [0004] 이때, 상기 자동화 수동변속기는 동기치합식의 수동변속 메커니즘 기구가 채용되므로, 상기 변속기구의 셀렉팅 및 시프팅 동작 과정에서 동기치합기구를 통한 동기화가 이루어지며, 상기한 동기화 제어는 오픈루프(OPEN LOOP) 제어방식을 통해 일정한 힘으로 동기화 제어가 수행된다.
- [0005] 즉, 동기치합기구에서의 싱크로나이저링과 변속단기어의 슬립이 이루어지는 동기화구간의 시작지점에 이르게 되면, 액츄에이터에서는 동기장치에 일정한 힘을 인가하여 동기를 마치게 되며, 이 후 슬리브가 싱크론기어와 변속단기어에 치합되어 시프팅 동작이 완료된다.
- [0006] 그러나, 상기한 종래의 동기화 제어방식은 도 1에 도시된 바와 같이 동기화 진행 구간별로 상세한 제어 로직이 없이 초기에 설정된 힘을 동기화 초기부터 구간 말기까지 인가함으로써, 동기화 말기구간에서는 동기화에 따른 충격 및 소음을 유발하는 문제가 있었다.
- [0007] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 전술한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 동기화가 진행되는 구간별로 동기속도를 다르게 인가하여 동기화에 따른 충격 및 소음을 방지하도록 한 자동화 수동변속기의 동기 제어방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 동기화가 진행되는 전체 동기구간을 동기화가 진행되는 속도에 따라 다수의 동기구간으로 나누는 동기구간 구분단계; 상기 동기구간 별로 동기화가 진행되는 속도에 따라 입력축의 목표 회전수변화율을 각각 설정하는 목표 회전수변화율 설정단계; 및 동기화 진행시, 입력축의 회전수변화율이 상기 목표 회전수변화율을 추종하면서 동기화되도록 피드백 제어하는 동기화단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0010] 한편, 본 발명의 다른 구성은, 동기화가 진행되는 전체 동기구간을 동기화가 진행되는 속도에 따라 다수의 동기구간으로 나누는 동기구간 구분단계; 상기 동기구간 별로 동기화가 진행되는 속도에 따라 출력축의 회전변위에 대한 입력축의 목표 회전수변화율을 각각 설정하는 목표 회전수변화율 설정단계; 및 동기화 진행시, 출력축의 회전변위에 대한 입력축의 회전수변화율이 상기 목표 회전수변화율을 추종하면서 동기화되도록 피드백 제어하는 동기화단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0011] 상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 전체 동기구간 중 초기의 동기구간과 말기의 동기구간은 중간 동기구간보다 상기 목표 회전수변화율을 작게 설정할 수 있다.
- [0012] 상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 전체 동기구간 중 말기의 동기구간은 나머지 동기구간보다 상기 목표 회전수변화율을 작게 설정할 수 있다.

[0013] 상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 중간의 동기구간은 동기화가 진행되는 속도를 최대한 빠르게 설정하여 기어 변속시간을 단축하도록 할 수 있다.

[0014] 상기 목표 회전수변화율 및 회전수변화율은, 동기장치의 슬립량 변화로 제어 가능할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 상기한 과제 해결수단을 통해 본 발명은, 동기화가 진행되는 전체 구간에서 각 동기구간 별로 동기속도를 서로 다르게 설정하고, 실제 동기화 진행시 각 동기구간에서는 이 설정된 동기속도를 추종하여 동기화가 이루어지게 피드백 제어함으로써, 동기화 제어를 보다 정밀하게 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 더욱이, 동기화 초기에 동기화 속도를 느리게 진행하여 동기화 초기의 이상 진동이나 충격이 발생하는 것을 방지하며, 동기화 중기 구간에서는 동기화 속도를 최대한 빠르게 진행하여 기어 변속시간의 단축을 도모하고, 동기화 말기 구간에서는 다시 동기화 속도를 느리게 진행하여 동기화 말기에 안정적인 기어 변속감 성능을 확보할 수 있는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래 기술에 의한 동기화 제어에 따른 입력축의 속도 변화를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 의한 동기화 제어방법을 설명하기 위한 블록도면.

도 3은 본 발명에 의한 동기화 제어방법에 따른 입력축의 속도 변화와, 각 동기구간별 동기속도를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0019] 도 2는 본 발명에 의한 동기화 제어방법을 설명하기 위한 블록도면이며, 도 3은 본 발명에 의한 동기화 제어방법에 따른 입력축의 속도 변화와, 각 동기구간별 동기속도를 나타낸 도면이다.

[0020] 도시된 도면을 참조하여, 본 발명의 자동화 수동변속기의 동기 제어방법에 대한 일실시예를 살펴보면, 동기화가 진행되는 전체 동기구간을 동기화가 진행되는 속도에 따라 다수의 동기구간으로 나누는 동기구간 구분단계; 상기 동기구간 별로 동기화가 진행되는 속도에 따라 입력축의 목표 회전수변화율을 각각 설정하는 목표 회전수변화율 설정단계; 및 동기화 진행시, 실제 입력축의 회전수변화율이 상기 목표 회전수변화율을 추종하면서 동기화 되도록 피드백 제어하는 동기화단계;를 포함하여 구성된다.

[0021] 구체적으로, 동기화가 시작되는 시점부터 동기화가 완료되는 시점까지의 구간을 0.0~1.0의 속도비 구간으로 설정하고, 이 속도비 구간 내에서 동기화 속도가 변화하는 변곡점을 기준으로 동기구간을 나눈다. 그리고, 각 동기구간 별로 입력축 회전수의 목표 회전수변화율을 각각 설정하게 되는데, 이 후 실제 차량의 운행시 입력축의 회전을 모니터링하면서 각 동기구간 별로 입력축의 회전이 설정된 목표 회전수변화율을 추종하도록 입력축의 회전수변화율을 피드백 제어하는 것이다.

[0022] 한편, 본 발명의 자동화 수동변속기의 동기 제어방법에 대한 다른 실시예를 살펴보면, 동기화가 진행되는 전체 동기구간을 동기화가 진행되는 속도에 따라 다수의 동기구간으로 나누는 동기구간 구분단계; 상기 동기구간 별로 동기화가 진행되는 속도에 따라 출력축의 회전변위에 대한 입력축의 목표 회전수변화율을 각각 설정하는 목표 회전수변화율 설정단계; 및 동기화 진행시, 출력축의 회전변위에 대한 실제 입력축의 회전수변화율이 상기 목표 회전수변화율을 추종하면서 동기화되도록 피드백 제어하는 동기화단계;를 포함하여 구성된다.

[0023] 구체적으로, 동기화가 시작되는 시점부터 동기화가 완료되는 시점까지의 구간을 0.0~1.0의 속도비로 설정하고, 이 속도비 구간 내에서 동기화 속도가 변화하는 변곡점을 기준으로 동기구간을 나눈다. 그리고, 각 동기구간 별로 출력축의 회전에 대한 입력축 회전의 목표 회전수변화율을 각각 설정하게 되는데, 이 후 실제 차량의 운행시 출력축과 입력축의 회전을 각각 모니터링하면서 각 동기구간 별로 출력축에 대한 입력축의 회전이 설정된 목표 회전수변화율을 추종하도록 입력축의 회전수변화율을 피드백 제어하는 것이다.

- [0024] 여기서, 속도비는 동기화 진행시 싱크로나이저링이 이동하면서 입력축의 속도가 변화하게 되는 총 변화구간에 대한 현재 동기화가 진행되면서 입력축의 속도가 변화하는 회전수 변화구간의 비를 나타낸 것이다.
- [0025] 그리고, 본 발명의 동기 제어방법이 적용되는 하드웨어 구조는 수동변속 메커니즘을 사용하는 AMT(Automated Manual Transmission) 차량 또는, DCT(Dual Clutch Transmission) 차량일 수 있으며, 액추에이터에 의한 힘 제어를 통해 동기 제어될 수 있다.
- [0026] 상기한 실시예들의 구성에 따라, 본 발명은 동기화가 진행되는 전체구간 내에서 각 개별 동기구간 별로 서로 다른 속도로 동기화가 진행되도록 함으로써, 동기화 제어를 더욱 세밀하게 실시할 수 있는 것이다.
- [0027] 도 3과 같이 본 발명은, 상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 전체 동기구간 중 초기의 동기구간과 말기의 동기구간은 중간 동기구간보다 상기 목표 회전수변화율을 작게 설정할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 전체 동기구간 중 말기의 동기구간은 나머지 동기구간보다 상기 목표 회전수변화율을 작게 설정할 수 있다.
- [0029] 즉, 동기화 초기에는 싱크로나이저링의 이동속도 또는 이동량을 다소 줄여 입력축의 회전수변화율을 줄이게 됨으로써, 동기화 초기의 이상 진동이나 충격 발생이 없도록 제어하며, 특히 동기화 말기에는 진동 및 충격 개선 제어를 위해 세심한 제어가 필요한바, 싱크로나이저링의 이동속도 또는 이동량을 최대한 줄여 동기화 말기에서의 기어 변속감 성능을 확보하도록 한다.
- [0030] 본 발명의 상기 목표 회전수변화율 설정단계에서, 상기 중간 동기구간은 동기화가 진행되는 속도를 최대한 빠르게 설정하여 기어 변속시간을 단축할 수 있다.
- [0031] 즉, 동기화 초기 이후에, 싱크로나이저링의 이동속도 또는 이동량을 최대한 증대하여 입력축의 회전수변화율을 가능한 최대로 증대시키게 됨으로써, 기어변속시간을 단축하는 것이다.
- [0032] 본 발명에서 상기 목표 회전수변화율 및 회전수변화율은, 동기장치의 슬립량 변화를 통해 제어 가능할 수 있다.
- [0033] 즉, 동기장치의 싱크로나이저링이 이동되면서 단기어와의 슬립에 의해 동기화가 이루어지게 되는데, 이때 출력축의 회전변위에 대한 입력축의 회전수 변화는 싱크로나이저링과 단기어 사이의 슬립량 변화에 따라 제어될 수 있는 것이다. 따라서, 슬립량변화율이 작아지면 출력축 회전변위에 대한 입력축의 회전수가 증대되어 입력축의 회전수변화율이 커지게 되며, 반대로 슬립량변화율이 커지면 출력축 회전변위에 대한 입력축의 회전수가 감소되어 입력축의 회전수변화율이 작아지는 것이다.
- [0034] 여기서, 입력축 회전수변화율은 단위시간당 입력축의 분당 회전수(rpm/t)로서, 입력축의 회전수가 변화하는 정도를 나타내며, 슬립량변화율은 단위시간당 출력축 회전속도에 대한 입력축의 회전속도 차이(slip rpm/t)로서, 슬립량이 변화하는 정도를 나타낸다.
- [0035] 도 2 및 도 3을 통해 본 발명의 작용 및 효과를 상세하게 설명한다.
- [0036] 자동화 수동변속기가 탑재된 차량의 주행 중 차속에 따라 그에 적합한 변속명령이 내려지는 경우, 액추에이터에 의한 셀렉팅 및 시프팅 동작을 통해 변속이 이루어지며, 시프팅 동작 과정에서 동기장치에 의한 동기화가 선행된다.
- [0037] 이때, 동기화가 진행되는 전체 구간에서 동기화 초기 구간에서는 입력축의 목표 회전수변화율이 작게 설정되어 있으므로, 입력축의 회전수 또는 슬립량이 기설정된 입력축의 목표 회전수변화율을 추종하여 서서히 증대 및 변화되도록 피드백 제어한다.

[0038] 이 후, 초기 구간을 지나고 나면 해당하는 중간 구간에서의 입력축의 목표 회전수변화율이 최대한 크게 설정되어 있으므로, 입력축의 회전수 또는 슬립량이 기설정된 입력축의 목표 회전수변화율을 추종하여 최대한 빠르게 증대 및 변화되도록 피드백 제어한다.

[0039] 그리고, 중간 구간을 지나 동기화 말기 구간에서는 입력축의 목표 회전수변화율이 다시 작게 설정되어 있으므로, 입력축의 회전수 또는 슬립량이 기설정된 입력축의 목표 회전수변화율을 추종하여 가능한 서서히 증대 및 변화되도록 피드백 제어한다.

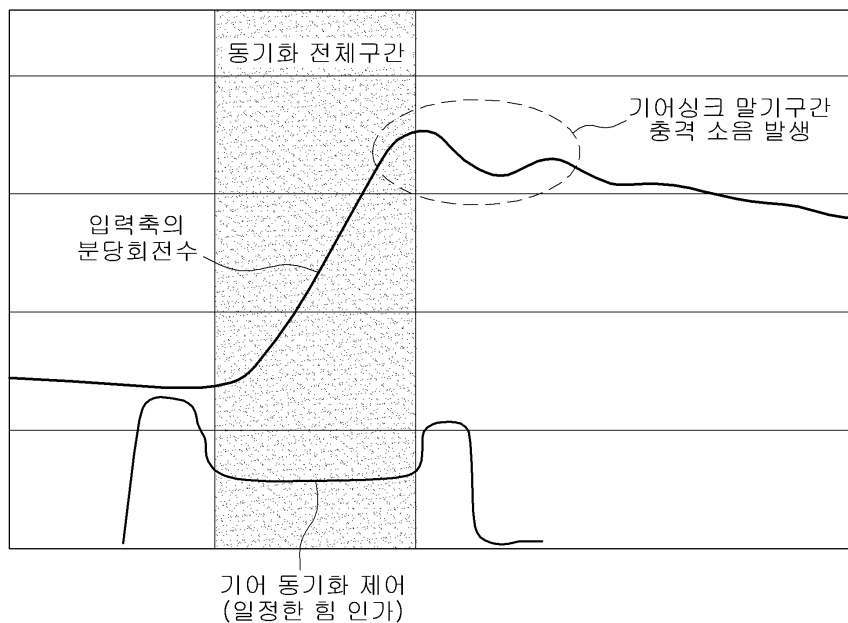
[0040] 이와 같이, 본 발명에서의 자동화 수동변속기의 동기 제어방법은, 동기화가 진행되는 전체 구간에서 세분화한 각 동기구간 별로 동기속도를 서로 다르게 설정하고, 실제 동기화 진행시 각 동기구간에서는 이 설정된 동기속도를 추종하여 동기화가 이루어지게 피드백 제어함으로써, 동기화 제어를 보다 정밀하게 수행할 수 있게 된다.

[0041] 특히, 동기화 초기에 목표 회전수변화율이 작게 설정되므로, 동기화 초기의 이상 진동이나 충격이 발생하는 것을 방지하며, 이 후 동기화 중간 구간에서는 동기화 속도를 최대한 빠르게 진행하여 기어 변속시간의 단축을 도모하고, 이 후 동기화 말기 구간에서는 다시 목표 회전수변화율이 작게 설정되므로, 동기화 말기에 안정적인 기어 변속감 성능을 확보하게 된다.

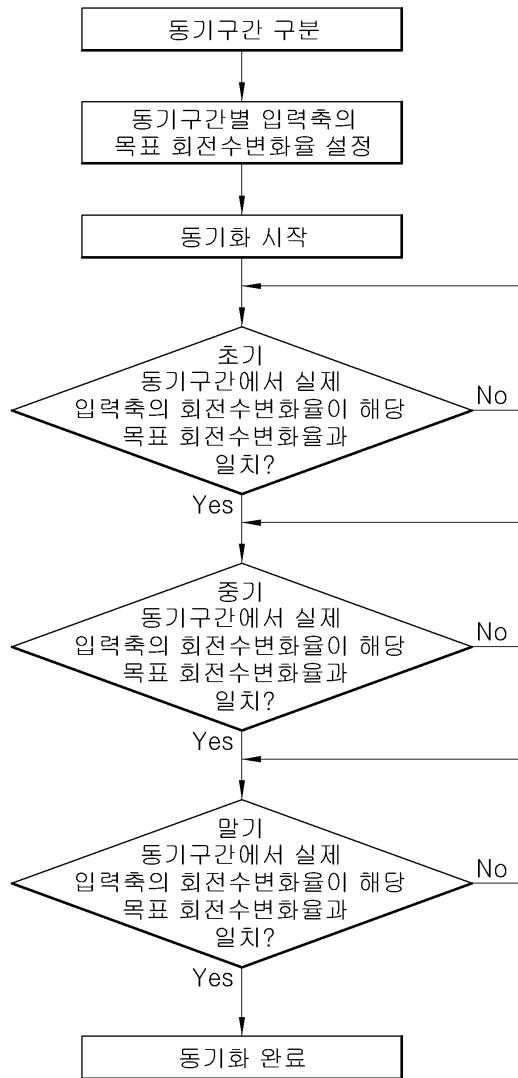
[0042] 한편, 본 발명은 상기한 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

