(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0101369
(43) 공개일자 2016년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 17/28 (2006.01) *B60K 17/10* (2006.01)
F16H 3/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60K 17/28 (2013.01)
B60K 17/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0023799
(22) 출원일자 2015년02월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
대동공업주식회사
대구광역시 달성군 논공읍 논공중앙로 34길 35
(72) 발명자
이영규
경상남도 창녕군 창녕읍 창녕공단길 39 대동공업(주) 기술연구소
김재곤
경상남도 창녕군 창녕읍 창녕공단길 39 대동공업(주) 기술연구소
(74) 대리인
윤병국, 이영규

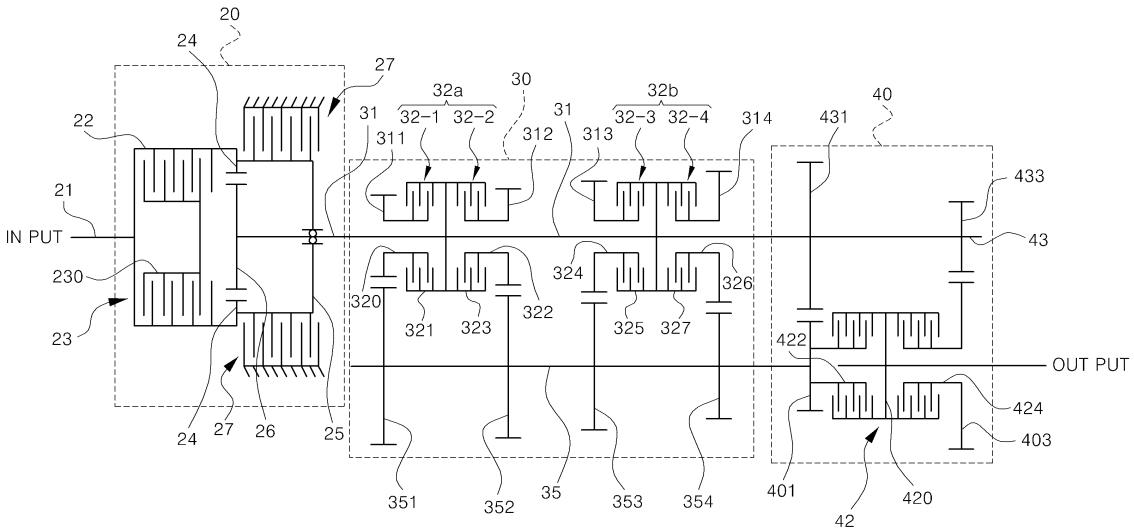
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **농업용 작업차의 변속장치**

(57) 요 약

농용 작업차의 변속장치가 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 농용 작업차의 변속장치는, 전후진변속부, 복수단의 1차 변속을 위한 주변속부 및 주변속부가 출력하는 1차 변속된 전진 또는 후진방향 동력을 증속 내지는 감속시키기 위한 2차 변속을 행하는 고저변속부를 포함하는 구성으로 이루어져, 변속 단수의 다단화를 통해 저속단으로부터 고속단에 이르는 폭넓은 변속이 가능하다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
F16H 3/62 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10042564
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
연구사업명 산업융합원천기술개발사업
연구과제명 50km/h 고속 power shift 변속장치가 장착된 90kW급 속도부하 감응형 트랙터 개발
기 여 율 1/1
주관기관 대동공업(주)
연구기간 2012.06.01 ~ 2015.08.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

입력축과 변속축의 사이에서 회전력 전달을 단속하거나 회전방향을 역전시켜 변속축에 전달되도록 하는 전후진 변속부와;

상기 전후진변속유닛 후방의 변속축 상에 직렬로 배치되며 상기 변속축과 기어축 사이의 동력접속을 선택적으로 단속하는 복수의 유압식 변속 클러치와, 상기 변속축과 기어축 상의 전동기어들 조합으로 구성되어 상기 전후진 변속부에 의해 회전방향이 결정된 동력을 1차 변속시켜 출력하는 주변속부와;

상기 주변속부 후방에 배치되며 상기 전후진변속부에 의해 회전방향이 결정되고 상기 주변속부에 의해 1차 변속된 동력을 증속 또는 감속시키는 2차 변속을 수행하는 고저변속부;를 포함하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 주변속부에 의한 1차 변속단수는 4단이며,

상기 고저변속부에 의한 2차 변속단수는 2단인 것을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전후진변속부는 복수의 회전요소를 갖는 유성기어세트와 복수의 마찰요소를 갖는 클러치의 조합으로 구성된 것을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전후진변속부의 유성기어세트는, 입력축이 연결되며 링기어와 클러치 리테이너 역할을 겸하는 제1 회전요소와, 상기 제1 회전요소에 내접하며 유성기어 역할을 하는 둘 이상의 제2 회전요소와, 상기 제2 회전요소들을 지지하는 캐리어로서 기능하는 제3 회전요소와, 상기 제2 회전요소들이 외접하며 선기어 역할을 하고 상기 변속축이 연결되는 제4 회전요소로 구성되며,

상기 클러치는, 상기 제1 회전요소와 변속축 사이의 동력접속을 단속하는 제1 클러치와, 상기 제3 회전요소의 회전운동을 단속하는 제2 클러치로 구성되는 것을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제3 회전요소 중심부를 상기 변속축이 관통하며, 상기 변속축에 대해 상기 제3 회전요소는 회전 자유롭게 구성된 것을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 주변속부를 구성하는 변속 클러치는,

상기 변속축 상에 구비되며 1단 클러치와 2단 클러치가 유닛 형태로 구성된 저단 클러치유닛과;

상기 저단 클러치유닛 후방의 변속축 상에 배치되며 3단 클러치와 4단 클러치가 유닛 형태로 구성된 고단 클러치유닛;을 포함하며,

상기 전동기어는,

상기 변속축 상에 배치된 1단 내지 4단 구동기어와;

상기 1단 내지 4단 구동기어에 각각 대응하여 맞물리는 기어축 상의 1단 내지 4단 피동기어;로 구성됨을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 1단 구동기어와 2단 구동기어는 상기 저단 클러치유닛 전방과 후방에서 각각 1단 클러치의 클러치 허브와 2단 클러치의 클러치 허브에 동축 연결되도록 배치되고,

상기 3단 구동기어와 4단 구동기어는 상기 고단 클러치유닛 전방과 후방에서 각각 3단 클러치의 클러치 허브와 4단 클러치의 클러치 허브에 동축 연결되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 1단 내지 4단 구동기어는 동축 연결되는 해당 단수의 클러치의 클러치 허브와 함께 변속축에 대해 회전 자유롭게 구성된 것을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 고저변속부는,

상기 전후진변속부에 의해 회전방향이 결정되고 주변속부에 의해 1차 변속된 동력이 입력되는 고속단기어와;

상기 고속단기어의 축선과 평행하며 고속단기어에 맞물려 상시 회전되는 중간기어를 구비한 중간축과;

상기 고속단기어와 맞물린 부분 타측 중간축 상의 중간기어와 맞물려 상시 회전되는 저속단기어와;

상기 기어축과 동일 축선 상의 출력축에 구비되며, 상기 고속단기어와 저속단기어 사이에서 둘 중 어느 하나를 상기 출력축에 동력전달 가능하게 접속시키는 하이/로우 클러치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 농업용 작업차의 변속장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 농업용 작업차의 변속장치에 관한 것으로, 특히 유압으로 작동되는 다수의 유압식 클러치를 적용해 변속구간의 폭을 넓힌 농업용 작업차의 변속장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] '트랙터(Tractor)' 라 불리우는 농업용 작업차는 구조적으로 일반 자동차와 비슷하지만 강력한 엔진을 장착하고 있어 견인력이 좋고 튼튼하여 경작용(耕作用)으로 주로 이용되며, 경작의 용도로 활용을 위해 기체 후방으로 다양한 형태의 작업기를 선택적으로 부착하거나 떼어낼 수 있도록 되어 있다.

[0003] 농업용 작업차를 통한 작업 능률의 향상을 위해서는, 작업 대상부의 토질에 맞춰 주행 속도 및 동력인출축(PTO 축, Power Take Off)의 회전속도를 최적으로 조절할 수 있도록 변속구간 폭이 넓어야 한다. 따라서 농용 작업차에는 일반 차량과는 다르게 폭넓은 변속단수를 갖는 복잡한 형태의 변속장치(transmission)가 채택되고 있다.

[0004] 도 1은 종래 농업용 작업차에 적용되고 있는 미션조합(변속조합)을 나타내고 있다.

[0005] 도 1을 참조하면, 종래 농업용 작업차의 미션조합은 크게, 미션부(1)와 뒷차동부(6)로 구성된다. 미션부(1)는 전, 후진 변속과 관련한 셔틀변속부(2), 폭넓은 변속단수 구현을 위한 주변속부(3)와 부변속부(4), 배속턴과 전륜 구동을 위한 전륜구동부(5)로 구분되고, 뒷차동부(6)는 미션부(1)에 의해 변속된 동력을 좌, 우측 후륜에 적절히 분배한다.

[0006] 미션부(1)를 구성하는 셔틀변속부(2)는 운전자 레버조작으로 흐름이 허용되는 압유에 의해 선택적 동력접속을 구현하는 유압 클러치 방식이며, 주변속부(3)는 싱크로나이져 타입의 4단 기어로 구성되어 있다. 그리고 부변속부(4)는 기어비가 서로 다른 여러 쌍의 기어가 레버조작으로 좌우로 움직이면서 선택적으로 물릴 수 있게 되어 있다.

[0007] 그리고 전륜구동부(5)는 상기 셔틀변속부(2)와 마찬가지로 유압 클러치 방식이 적용되며, 미션부(1)와 뒷차동부(6)를 구성하는 다양한 부품들은 밀폐된 공간을 형성시키는 미션 케이스(8) 내에 배치되어 보호되고, 미션 케이스(8)에는 기어 간 원활한 동력전달과 원활한 축의 회전을 도모하고 부품 간 마찰과 마모를 줄이는 윤활제로서 오일이 채워져 있다.

[0008] 한편, 부변속부(4)는 상기 주변속부(3)를 거치면서 1차로 변속이 행해진 변속동력을 제공받아 다시 한번 변속시키기 위해 기능하며, 상기 부변속부(4)를 거치면서 최종적으로 변속이 완료되어 회전방향과 회전속도가 결정된 변속동력은 상기 뒷차동부(6)에 제공되고 뒷차동부(6)를 거쳐 구동륜이 되는 좌측과 우측 후륜에 적절히 분배된다.

[0009] 도면에서 미설명 부호 7은 엔진에서 출력된 동력을 작업기 구동을 위한 동력으로 활용하기 위해 기체 밖으로 엔진 동력을 인출시키는 PTO 구동부를 나타낸다.

[0010] 그러나 이와 같은 종래 농업용 작업차의 미션조합에서는 실제 주행속도와 관련한 변속을 수행하는 상기 주변속장치와 부변속장치가 운전자 레버 조작으로 시프터를 이동시켜 원하는 변속단수로 바꾸는 수동식 변속 구조인 관계로, 그 구성이 매우 복잡하며 변속 조작 시 소음이 발생되는 문제가 있고, 잦은 변속 시 조작 피로감이 누적되는 문제가 있다.

[0011] 더욱이, 변속 시 변속 충격이 커서 기동성과 안정성이 떨어지는 문제가 있으며, 이를 개선하기 위해 더 많은 기어를 적용하여 변속단수를 증대시키는 방안이 고려되고는 있으나 변속단수를 늘이는 것은 변속장치의 전체적인 부피 증대 및 원가상승의 원인이 되고 차량 탑재에 있어서도 곤란함을 수반하게 되고 고중량화로 인해 연비 악화를 초래하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0988155호(등록일자 2010. 10. 08)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 변속의 용이함을 도모할 수 있고, 변속 편의를 제공할 수 있으며, 변속 시 변속 충격을 경감시킬 수 있는 농업용 작업차의 변속장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0014] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 변속단수의 다단화를 통해 저속단에서 고속단까지 보다 폭넓은 구간에 걸쳐 변속이 가능한 농업용 작업차의 변속장치를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 과제의 해결 수단으로서 본 발명은, 입력축과 변속축의 사이에서 회전력 전달을 단속하거나 회전방향을 역전시켜 변속축에 전달되도록 하는 전후진변속부와; 상기 전후진변속유닛 후방의 변속축 상에 직렬로 배치되며 상기 변속축과 기어축 사이의 동력접속을 선택적으로 단속하는 복수의 유압식 변속 클러치와, 상기 변속축과 기어축 상의 전동기어들의 조합으로 이루어져, 상기 전후진변속부에 의해 회전방향이 결정된 동력을 1차 변속시켜 출력하는 주변속부와; 상기 주변속부 후방에 배치되며 상기 전후진변속부에 의해 회전방향이 결정되고 상기 주변속부에 의해 1차 변속된 동력을 증속 또는 감속시키는 2차 변속을 수행하는 고저변속부;를 포함하는 농업용 작업차의 변속장치를 제공한다.

[0016] 여기서 상기 주변속부에 의한 1차 변속단수는 4단일 수 있으며, 상기 고저변속부에 의한 2차 변속단수는 2단일 수 있다.

[0017] 본 발명에 적용된 상기 전후진변속부는 복수의 회전요소를 갖는 유성기어세트와 복수의 마찰요소를 갖는 클러치의 조합으로 이루어진 구성일 수 있다.

[0018] 이때 상기 전후진변속부의 유성기어세트는, 입력축이 연결되며 링기어와 클러치 리테이너 역할을 겸하는 제1 회전요소와, 상기 제1 회전요소에 내접하며 유성기어 역할을 하는 둘 이상의 제2 회전요소와, 상기 제2 회전요소들을 지지하는 캐리어로서 기능하는 제3 회전요소와, 상기 제2 회전요소들이 외접하며 선기어 역할을 하고 상기 변속축이 연결되는 제4 회전요소로 구성되며, 상기 클러치는, 상기 제1 회전요소와 변속축 사이의 동력접속을 단속하는 제1 클러치와, 상기 제3 회전요소의 회전운동을 단속하는 제2 클러치로 구성될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제3 회전요소 중심부를 상기 변속축이 관통하며, 상기 변속축에 대해 상기 제3 회전요소는 회전 자유롭게 구성된 것일 수 있다.

[0020] 그리고 상기 주변속부를 구성하는 변속 클러치는, 상기 변속축 상에 구비되며 1단 클러치와 2단 클러치가 유닛 형태로 구성된 저단 클러치유닛과, 상기 저단 클러치유닛 후방의 변속축 상에 배치되며 3단 클러치와 4단 클러치가 유닛 형태로 구성된 고단 클러치유닛을 포함하며, 상기 전동기어는, 상기 변속축 상에 배치된 1단 내지 4단 구동기어와, 상기 1단 내지 4단 구동기어에 각각 대응하여 맞물리는 기어축 상의 1단 내지 4단 피동기어로 이루어진 구성일 수 있다.

[0021] 여기서, 상기 1단 구동기어와 2단 구동기어는 상기 저단 클러치유닛 전방과 후방에서 각각 1단 클러치의 클러치 허브와 2단 클러치의 클러치 허브에 동축 연결되도록 배치되고, 상기 3단 구동기어와 4단 구동기어는 상기 고단 클러치유닛 전방과 후방에서 각각 3단 클러치의 클러치 허브와 4단 클러치의 클러치 허브에 동축 연결되도록 배치될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 1단 내지 4단 구동기어는 동축 연결되는 해당 단수의 클러치의 클러치 허브와 함께 변속축에 대해 회전 자유롭게 이루어진 구성일 수 있다.

[0023] 또한, 상기 고저변속부는, 상기 전후진변속부에 의해 회전방향이 결정되고 주변속부에 의해 1차 변속된 동력이 입력되는 고속단기어와, 상기 고속단기어의 축선과 평행하며 고속단기어에 맞물려 상시 회전되는 중간기어를 구비한 중간축과, 상기 고속단기어와 맞물린 부분 타측 중간축 상의 중간기어와 맞물려 상시 회전되는 저속단기어와, 상기 기어축과 동일 축선 상의 출력축에 구비되며, 상기 고속단기어와 저속단기어 사이에서 둘 중 어느 하나를 상기 출력축에 동력전달 가능하게 접속시키는 하이/로우 클러치를 포함하는 구성일 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 따른 변속장치에 의하면, 유압으로 작동되는 다수의 유압식 클러치를 적용한 구성으로써, 시프터를 이동시켜 변속단수를 바꾸는 종래 기계식 구성과 비교해 구성이 훨씬 단순하며, 큰 힘을 들이지 않고도 변속 조작이 가능해 조작 피로감을 경감할 수 있고, 변속조작의 용이함을 도모할 수 있어 만족도 높은 조작의 편의를 제공할 수 있다.

[0025] 또한, 변속 충격을 경감시킬 수 있어 차량의 기동성과 안정성을 확보할 수 있으며, 1차 주변속과 2차 고저변속 등 1, 2차에 걸친 변속으로 저속단에서 고속단에 이르기까지 보다 폭넓은 구간에 걸쳐 변속이 가능하므로, 차량의 주행특성을 향상시킬 수 있고, 농작업차에 적용 시 작업 조건에 맞는 보다 최적화된 속도를 구현해낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 종래 농용 작업차의 미션조합(변속조합)의 구조도.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 농업용 작업차의 변속장치의 개략 구성도.

도 3 내지 도 6은 본 발명의 작동상태를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 소지가 있는 구성에 대해서는 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0028] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 농업용 작업차의 변속장치의 개략 구성도이다.

[0029] 도 2을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 변속장치는, 입력축(21)과 변속축(31)의 사이에서 동력전달을 단속하거나 회전방향을 역전시켜 상기 변속축(31)에 전달되도록 하는 전후진변속부(20)와, 전후진변속부(20)에 회전방향이 결정된 동력을 1차 변속시켜 출력하는 주변속부(30)와, 주변속부(30)에 의해 1차 변속된 동력을 증속 또는 감속시키는 2차 변속을 수행하는 고저변속부(40)를 포함한다.

[0030] 입력축(21)은 메인클러치(도시 생략)를 통해 동력원으로부터 단속적으로 동력을 전달받을 수 있도록 구비되며, 변속축(31)은 상기 전후진변속부(20)의 클러치 접속여부에 따라 상기 입력축(21)의 동력을 단속적으로 전달받는다. 이때 상기 동력원은 내연기관인 엔진일 수 있으며, 상기 변속축(31)은 상기 입력축(21)과 동축선 상 배치를 이루도록 동력의 흐름방향을 기준으로 입력축(21) 후방에 구비된다.

[0031] 전후진변속부(20)는 복수의 회전요소를 갖는 유성기어세트와 복수의 마찰요소를 갖는 클러치의 조합으로 이루어진다. 유성기어세트는 각각 링기어, 유성기어, 캐리어, 선기어로서 기능하는 제1 회전요소(22), 제2 회전요소(24), 제3 회전요소(25), 제4 회전요소(26)를 포함하며, 클러치는 후진방향 제1 클러치(23)와 전진방향 제2 클러치(27)로 구성된다.

[0032] 제1 회전요소(22)는 링기어와 클러치 리테이너 역할을 겸하며 여기에 상기 입력축(21)이 연결됨으로써 입력축(21)과 함께 회전운동을 하고, 제2 회전요소(24)는 유성기어로서의 역할을 위해 제1 회전요소(22)에 내접하도록 둘 이상이 구비된다. 또한 제3 회전요소(25)는 제2 회전요소(24)들을 지지하는 캐리어로서 기능하며, 선기어 역할을 하는 제4 회전요소(26)에 상기 제2 회전요소(24)들이 외접한다.

[0033] 제4 회전요소(26)의 중심에 상기 변속축(31)이 연결됨으로써 상기한 제3 회전요소(25)의 구속여부에 따라 상기 변속축(31)은 정방향(엔진 출력축이 회전하는 방향) 또는 역방향(엔진 출력축의 회전과 반대방향)으로 회전운동을 하며, 이때 제3 회전요소(25)의 회전운동을 상기 제2 클러치(27)가 단속하고, 제1 클러치(23)는 상기 제1 회전요소(22)와 변속축(31) 사이의 동력접속을 단속한다.

[0034] 전후진변속부(20)를 구성하는 상기 제1 클러치(23)와 제2 클러치(27)는, 유압으로 작동되고 복수의 마찰요소(여러 장의 클러치 디스크와 여러 장의 작동 플레이트)를 갖는 유압식 다판 클러치일 수 있으며, 둘 중 어느 하나만 클러치 접속(clutch engage)되도록 택일적으로 작동되거나, 둘 다 릴리즈(release, 클러치 비접속(clutch disengage)) 되도록 작동된다.

[0035] 유압이 제1 클러치(23) 측에 공급되면, 제1 회전요소(22)와 변속축(31)이 서로 직결됨으로써 입력축(21)을 통해 전달된 회전력은 전후진변속부(20)를 통해 변속축(31)에 그대로 전달되며(후진), 유압이 제2 클러치(27) 측에 작동하면 제3 회전요소(25)의 회전이 제한되고 유성기어세트의 작동 메커니즘에 의해 회전방향이 역전되어 변속축(31)에 전달된다(전진).

[0036] 유압이 어느 쪽에도 작동하지 않아 제1 클러치(23)와 제2 클러치(27)가 모두 릴리즈(release) 상태인 경우에는 제1 회전요소(22), 제3 회전요소(25), 제4 회전요소(26)가 모두 구속되지 않은 상태가 되므로 유성기어세트의

작동 메커니즘에 따라 중립 상태가 된다. 즉 제1 클러치(23)와 제2 클러치(27)가 비속접 위치이면 클러치 중립 상태가 되어 입력축(21)의 회전력은 변속축(31)으로 전달되지 않는다.

[0037] 변속축(31)은 상기 입력축(21) 후방에 이와 동축선 상에 위치되도록 배치되며, 상기 전후진변속부(20) 측의 변속축(31) 전단에는 상기 제1 클러치(23)를 구성하는 클러치 허브(230)를 일체로 구비한다. 그리고 클러치 허브(230) 후방의 변속축(31) 상에 선기어에 해당하는 상기 제4 회전요소(26)가 변속축(31)과 일체 회전 가능하게 구비되며, 제3 회전요소(25)의 중심부를 상기 변속축(31)이 관통한다.

[0038] 제3 회전요소(25)는 상기 변속축(31) 상에 이 변속축(31)에 대해 회전 자유롭게 구성됨으로써 전진방향 변속을 위해 상기 제2 클러치(27)가 작동해 제3 회전요소(25)의 회전운동이 구속되더라도 변속축(31)의 회전에는 영향이 전혀 미치지 않으며, 전후진변속부(20) 후방의 상기 변속축(31)에는 상기 주변속부(30)를 구성하는 변속 클러치들이 설치된다.

[0039] 주변속부(30)는 전후진변속유닛 후방의 변속축(31) 상에 직렬로 배치되며 상기 변속축(31)과 기어축(35) 사이의 동력접속을 선택적으로 단속하는 복수의 유압식 변속 클러치(32-1 ~ 32-4)와, 상기 변속축(31) 및 변속축(31)과 평행한 기어축(35) 상에 각각 대응되어 쌍을 이루도록 구비되되 각 쌍마다 서로 다른 기어비로 이루어져 상기 변속축(31)과 기어축(35)을 서로 다른 속도로 회전시키는 전동기어들(311~314)(351~354)의 조합으로 구성된다.

[0040] 주변속부(30)를 구성하는 변속 클러치들은 전후 한 쌍의 클러치부가 택일적으로 접속되는 공지된 더블팩 타입의 유압 작동식 다판 클러치의 구성일 수 있으며, 1단 클러치(32-1)와 2단 클러치(32-2)가 전후 쌍을 이루도록 유닛 형태로 구성된 저단 클러치유닛(32a)과, 3단 클러치(32-3)와 4단 클러치(32-4)가 전후 쌍을 이루도록 유닛 형태로 구성된 고단 클러치유닛(32b)을 포함한다.

[0041] 전동기어는 상기 변속축(31) 상에 배치된 1단 내지 4단 구동기어(311~314)와, 상기 1단 내지 4단 구동기어(311~314)에 각각 대응하여 맞물리는 기어축(35) 상의 1단 내지 4단 피동기어(351~354)로 구성된다. 이때 피동기어들(351~354)은 기어축(35)에 일체 회전 가능하게 구비됨으로써 피동기어 중 어느 한 단의 피동기어가 그에 대응되는 구동기어로부터 회전력을 전달받아 회전하면 상기 기어축(35)도 함께 회전한다.

[0042] 1단 구동기어(311)와 2단 구동기어(312)는 상기 저단 클러치유닛(32a) 전방과 후방에서 각각 1단 클러치(32-1)의 클러치 허브(320)와 2단 클러치(32-2)의 클러치 허브(322)에 동축 연결되도록 배치되고, 상기 3단 구동기어(313)와 4단 구동기어(314)는 상기 고단 클러치유닛(32b) 전방과 후방에서 각각 3단 클러치(32-3)의 클러치 허브(324)와 4단 클러치(32-4)의 클러치 허브(326)에 동축 연결되도록 구성된다.

[0043] 1단 내지 4단 구동기어(311~314) 및 이들 구동기어와 각각 동축 연결되는 클러치 허브(320, 322, 324, 326)는 상기 변속축(31)의 회전에 종속되지 않도록 변속축(31)에 회전 자유롭게 끼워진 각각의 중공축 상에 동축 배치되는 구성을 이루며, 상기 1단 내지 4단 클러치(32-1~32-4) 각각의 클러치 리테이너(321, 323, 325, 327)는 상기 변속축(31)에 일체 회전 가능하게 구비됨으로써 변속축(31)과 함께 회전한다.

[0044] 따라서 기어 중립 상태(1단 내지 4단 클러치가 모두 릴리즈 상태인 경우)에서 전후진변속부(20) 작동에 따라 변속축(31)과 함께 1단 내지 4단 클러치(32-1~32-4) 각각의 클러치 리테이너(321, 323, 325, 327)가 회전되더라도 각 단의 클러치 허브(320, 322, 324, 326)와 구동기어(311~314)는 회전되지 않으며, 네 개의 클러치 중 택일적으로 어느 한 단의 클러치가 접속된 때에만 그 접속된 클러치 측 구동기어가 상기 변속축(31)과 함께 회전하게 된다.

[0045] 고저변속부(40)는 고속단기어(401) 및 저속단기어(403)와, 상기 저속단기어(403)가 회전 자유롭게 설치되며 상기 기어축(35)과 동일 축선 상으로 배치되는 출력축(45)을 구비한다. 그리고 출력축(45)과 평행한 중간축(43) 및 상기 고속단기어(401)와 저속단기어(403) 사이에서 둘 중 어느 하나를 상기 출력축에 동력전달 가능하게 접속시키는 하이/로우 클러치(42)를 포함한다.

[0046] 고속단기어(401)는 상기 기어축(35)의 끝단에 일체 회전 가능하게 배치되어 기어축(35)과 함께 상기 전후진변속부(20)에 의해 회전방향이 결정되고 상기 주변속부(30)를 거쳐 1차 변속이 완료된 동력에 의해 의해 회전되며, 상기 저속단기어(403)는 상기 고속단기어(401)로 입력되고 상기 중간축(43)을 우회하는 동력에 의해 회전된다.

[0047] 중간축(43)은 제1 중간기어(431)를 통해 고속단기어(401) 측과 상시 맞물림 구조를 이룸으로써 상기 고속단기어(401)의 회전 시 중간축(43)이 함께 회전되며, 상기 고속단기어(401)와 맞물린 제1 중간기어(431) 반대편의 중간축(43) 후단에는 제2 중간기어(433)가 일체 회전 가능하게 구비되고, 제2 중간기어(433)에 상기 저속단기어(403)가 맞물려 중간축(43)과 함께 회전된다.

[0048] 하이/로우 클러치(42)는 유압 클러치가 전후 한 쌍으로 구비되어 고속단기어(401) 측과 저속단기어(403) 측 중 선택적인 동력 접속을 수행하는 공지된 더블팩 타입의 유압 작동식 다판 클러치일 수 있으며, 다수의 클러치 플레이트를 내측에 구비한 클러치 리테이너(420)가 상기 출력축(45)에 일체 회전 가능하게 결합된 구성을 이룬다.

[0049] 하이/로우 클러치(42)의 고속단 측 허브(422)는 상기 고속단기어(401)와 함께 상기 기어축(35) 후단에 이와 일체 회전되도록 구성되면서 상기 출력축(45)에 대해서는 회전 자유롭게 구성되며, 상기 저속단 측 허브(424)는 상기 저속단기어(403)와 함께 상기 출력축(45) 상에 이 출력축(45)에 대해 회전 자유롭게 구성된다.

[0050] 따라서 하이/로우 클러치(42)가 고속단기어(401)나 저속단기어(403) 어느 한쪽과도 접속되지 않은 클러치 중립 상태에서는 상기 기어축(35)과 중간축(43)에 의해 고속단기어(401)와 저속단기어(403)가 어느 한 방향으로 회전되더라도 상기 출력축(45)은 회전되지 않으며, 하이/로우 클러치(42)가 고속단기어(401)나 저속단기어(403) 중 어느 한 쪽에 접속된 경우에만 출력축(45)이 회전된다.

[0051] 고속단기어(401)와 맞물린 제1 중간기어(431)는 상기 고속단기어(401)에 비해 직경이 커서 고속단기어(401)의 회전력이 상기 제1 중간기어(431)로 전달되는 과정에서 1차 감속이 이루어지고, 동축 상의 다른 제2 중간기어(433)는 상기 저속단기어(403)에 비해 직경이 작아 동력이 중간축(43)을 우회해 저속단기어(403)로 입력되는 과정에서 다시 한번 감속된다.

[0052] 하이/로우 클러치(42)가 고속단기어(401) 측으로 접속되면, 주변속부(30)(20)에 의한 변속동력이 고속단기어(401)에서 하이/로우 클러치(42)에 직접 전달되어 출력축이 고속으로 회전되며, 저속단기어(403)와 출력축을 접속시키는 방향으로 작동되면, 변속동력은 중간축(43)을 우회하면서 감속되고 하이/로우 클러치(42)를 거쳐 출력축에 전달된다.

[0053] 본 발명에 적용된 상기 고속단기어(401)와 제1 중간기어(431)의 기어비 및 제2 중간기어(433)와 저속단기어(403)의 기어비는 엔진 사양이나 본 발명에 따른 변속장치가 적용되는 농업용 작업차가 요구하는 출력 성능에 따라 변경 가능하므로 특정 기어비로 국한되는 것은 아니며, 보다 정밀하고 세밀한 변속이 요구되는 사양인 경우에는 고저변속부(40)가 3단 이상으로 형성될 수도 있다.

[0054] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 변속장치의 클러치들의 접속 조합에 의해 구현되는 변속에 대해 이하 도 3 내지 도 6의 작동 상태도를 참조하여 간단히 살펴보기로 한다.

[0055] 도 3은 전진방향 고단 변속 시 동력 흐름을 나타낸 도면이다.

[0056] 도 3을 통해 도시된 바와 같이, 전진방향 고단 변속은 전후진변속부(20)를 구성하며 택일적으로 작동하는 두 개의 클러치 중 제2 클러치(27)가 클러치 접속(clutch engage)되어 제3 회전요소(25)의 회전운동이 구속되고, 고저변속부(40)의 하이/로우 클러치가 고속단기어(401) 측에 클러치 접속된 상태에서, 주변속부(30)의 1단 ~ 4단 클러치(32-1~32-4) 중 어느 한 클러치의 택일적 접속에 의해 구현될 수 있다.

[0057] 즉 전후진변속부(20) 조작을 위한 레버를 전진 측에 조작하여 제2 클러치(27)가 접속되도록 하고, 고저변속부(40) 조작을 위한 레버를 고단(Hi) 측에 조작하여 하이/로우 클러치(42)가 고속단 측에 접속되도록 한 상태에서, 주변속부(30) 레버를 1단 내지 4단 중 원하는 어느 한 단의 변속구간에 위치시켜 그 변속 위치에 대응하는 클러치가 클러치 접속되도록 함으로써 구현 가능하다.

[0058] 이때 전후진변속부(20)의 제2 클러치(27)의 클러치 접속에 따른 전진방향 출력은, 제2 클러치(27)의 접속으로 제3 회전요소(25)의 회전이 제한되면, 유성기어세트의 작동 메커니즘에 의해 입력축(21)을 통해 전달된 동력의 회전방향이 역전되어 변속축(31)에 전달되고, 변속축(31)에서 기어축(35)에 동력이 전달되는 과정에서 회전방향이 다시 한번 바뀌게 됨으로써 구현되는 것이다.

[0059] 도 4는 전진방향 저단 변속 시 동력 흐름을 나타낸 도면이다.

[0060] 도 4에 도시된 바와 같이, 전진방향 저단 변속은 고저변속부(40)의 하이/로우 클러치(42)가 저속단기어(403) 측으로 클러치 접속되는 점을 제외하고는 전후진변속부(20)와 주변속부(30)는 전술한 도 3의 전진방향 고단 변속 때와 동일하며, 이때 기어축(35)을 통해 고속단기어(401)에 입력된 동력이 중간축(43)을 우회하면서 감속되고 출력축에 전달되는 점이 다를 뿐이다.

[0061] 도 5는 후진방향 고단 변속 시 동력 흐름을 나타낸 도면이다.

[0062] 도 5를 참조하면, 후진방향 고단 변속은 전후진변속부(20)를 구성하는 두 개의 클러치 중 제1 클러치(23)가 클러치 접속(clutch engage)되어 입력축(21)과 변속축(31)이 제1 클러치(23)를 통해 직결되고, 고저변속부(40)의

하이/로우 클러치가 고속단기어 측에 클러치 접속된 상태에서, 주변속부(30)의 1단 ~ 4단 클러치(32-1~32-4) 중 어느 한 클러치의 택일적 접속에 의해 구현될 수 있다.

[0063] 즉 전후진변속부(20) 조작을 위한 레버를 후진 측에 조작하여 제1 클러치(23)가 접속되도록 하고, 고저변속부(40) 조작을 위한 레버를 고단(Hi) 측에 조작하여 하이/로우 클러치(42)가 고속단 측에 접속되도록 한 상태에서, 주변속부(30) 레버를 1단 내지 4단 중 원하는 어느 한 단의 변속구간에 위치시켜 그 변속 위치에 대응하는 클러치가 클러치 접속되도록 함으로써 구현 가능하다.

[0064] 마지막으로, 도 6의 후진방향 저단 변속은 고저변속부(40)의 하이/로우 클러치(42)가 저속단기어(403) 측으로 클러치 접속됨으로써 기어축(35)을 통해 고속단기어(401)에 입력된 동력이 중간축(43)을 우회하면서 감속되고 감속된 회전력으로 출력축이 회전되는 점을 제외하고는 전술한 도 5의 후진방향 고단 변속 때와 동일하다.

[0065] 이상에서 살펴본 본 발명의 실시 예에 따른 변속장치에 의하면, 유압으로 작동되는 다수의 유압식 클러치를 적용한 구성으로써, 시프터를 이동시켜 변속단수를 바꾸는 종래 기계식 구성과 비교해 구성이 훨씬 단순하며, 큰 힘을 들이지 않고도 변속 조작이 가능해 조작 피로감을 경감할 수 있고, 변속조작의 용이함을 도모할 수 있어 만족도 높은 조작의 편의를 제공할 수 있다.

[0066] 또한, 변속 충격을 경감시킬 수 있어 차량의 기동성과 안정성을 확보할 수 있으며, 1차 주변속과 2차 고저변속 등 1, 2차에 걸친 변속으로 저속단에서 고속단에 이르기까지 보다 폭넓은 구간에 걸쳐 변속이 가능하므로, 차량의 주행특성을 향상시킬 수 있고, 농작업차에 적용 시 작업 조건에 맞는 보다 최적화된 속도를 구현해낼 수 있다.

[0067] 이상에서는 주변속부에 의한 1차 변속단수가 4단이며, 고저변속부에 의한 2차 변속단수가 2단, 즉 전진과 후진 각각의 방향에 대해 총 8단(4 X 2) 변속이 가능한 변속장치를 예를 들어 설명하였으나 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 주변속부의 변속단수를 5단 이상으로 구성하고 고저변속부의 변속단수를 3단 이상으로 구성하는 변형이 가능하므로 이러한 변형 예 역시 본 발명의 범주에 포함될 수 있음을 밝혀둔다.

[0068] 이상의 본 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시 예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

[0069] 20 : 전후진변속부 21 : 입력축

22 : 제1 회전요소 23 : 제1 클러치

24 : 제2 회전요소 25 : 제3 회전요소

26 : 제4 회전요소 27 : 제2 클러치

30 : 주변속부 31 : 변속축

32a : 저단 클러치유닛 32b : 고단 클러치유닛

32-1 : 1단 클러치 32-2 : 2단 클러치

32-3 : 3단 클러치 32-4 : 4단 클러치

35 : 기어축 40 : 고저변속부

43 : 중간축 45 : 출력축

311 ~ 314 : 1단 ~ 4단 구동기어

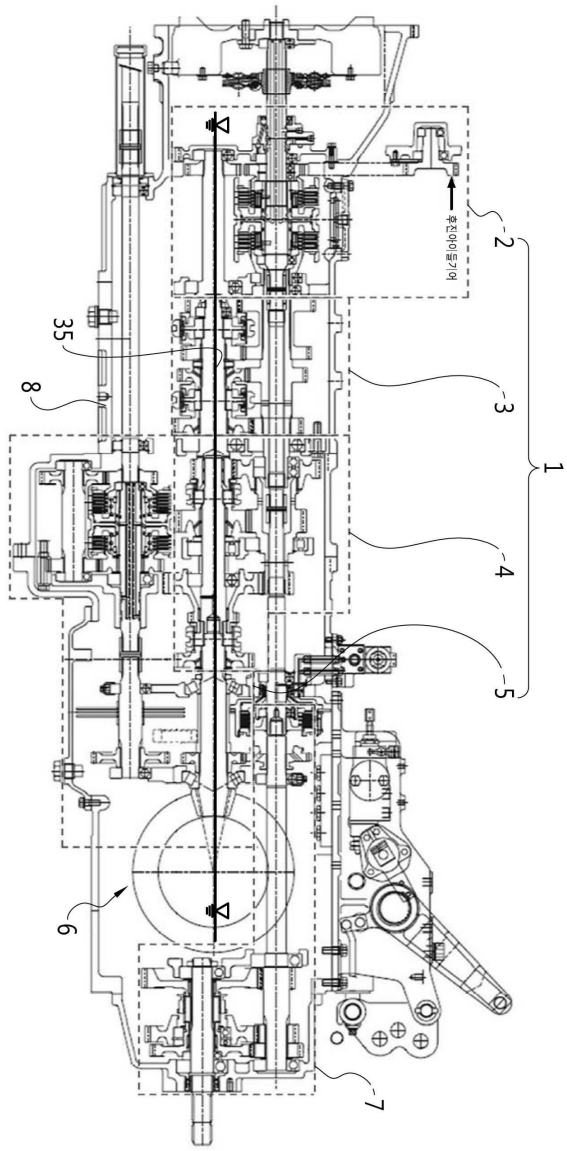
351 ~ 354 : 1단 ~ 4단 피동기어

401 : 고속단기어 403 : 저속단기어

431 : 제1 중간기어 433 : 제2 중간기어

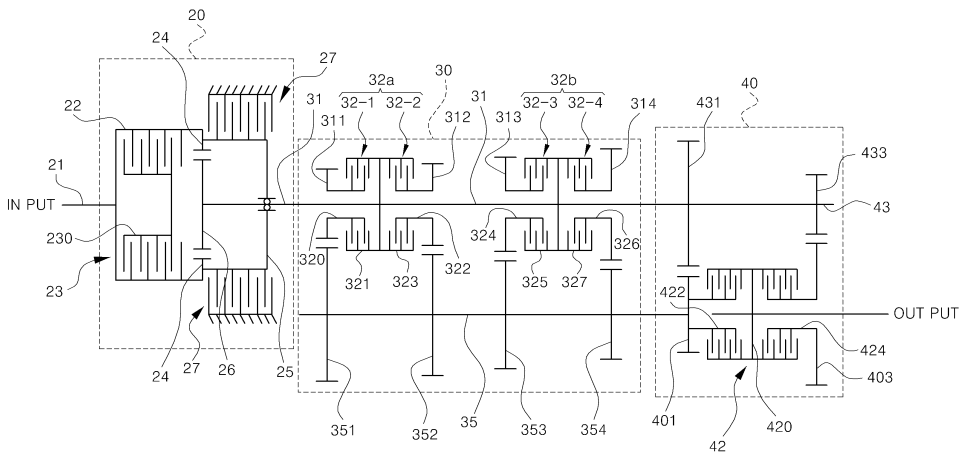
도면

도면1



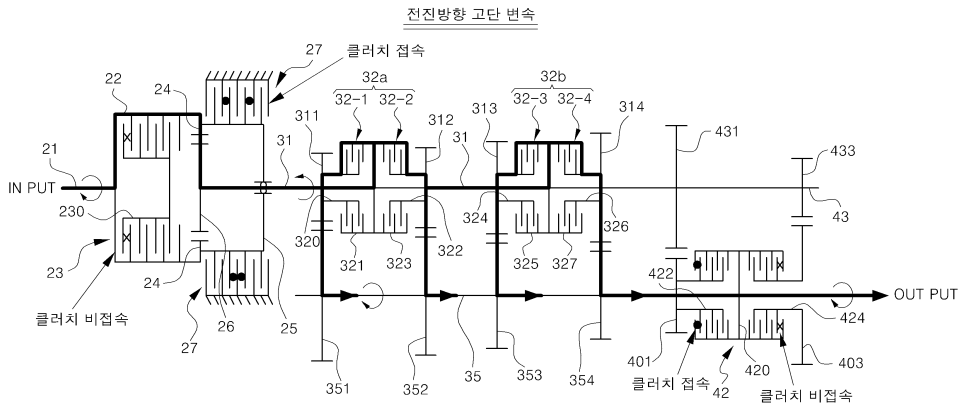
2
3
4
5
6
7
8
35
1
후진아이들기어

도면2

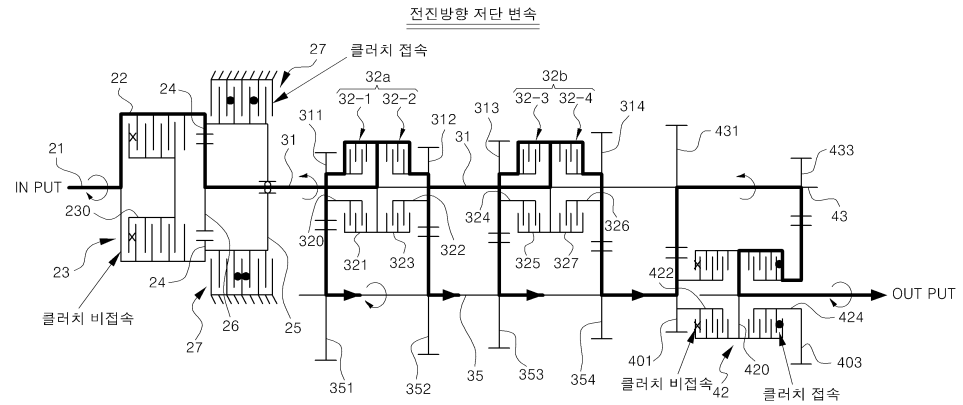


20
24
27
22
21
IN PUT
230
23
24
27
26
25
31
311
32a
32-1
32-2
30
312
31
313
32b
32-3
32-4
314
320
321
323
322
324
325
327
326
351
352
35
353
354
431
40
433
43
422
OUT PUT
424
403
401
42
420

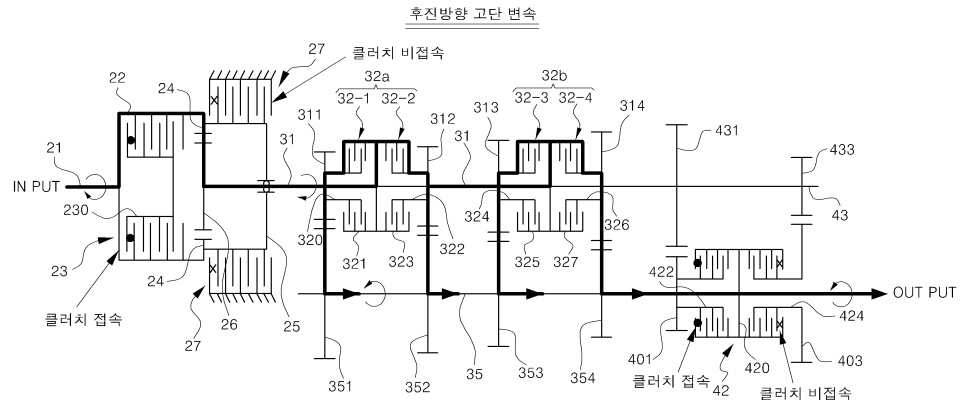
도면3


전진방향 고단 변속
27
클러치 접속
22
24
32a
32-1 32-2
32b
32-3 32-4
311
312
313
314
31
31
431
433
21
IN PUT
230
320
321
323
322
324
325
327
326
43
23
24
422
OUT PUT
클러치 비접속
26
25
27
424
401
420
403
351
352
35
353
354
클러치 접속
42
클러치 비접속

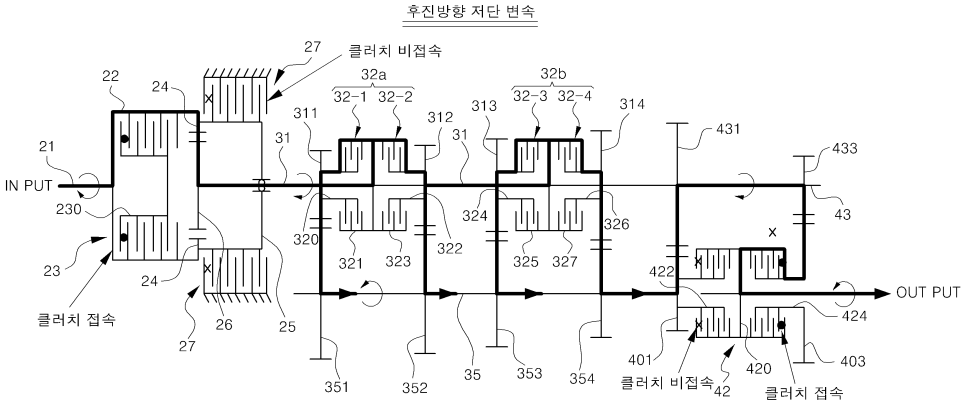
도면4


전진방향 저단 변속
27
클러치 접속
22
24
32a
32-1 32-2
32b
32-3 32-4
311
312
313
314
31
31
431
433
21
IN PUT
230
320
321
323
322
324
325
327
326
43
23
24
422
OUT PUT
클러치 비접속
26
25
27
424
401
420
403
351
352
35
353
354
클러치 비접속
42
클러치 접속

도면5


후진방향 고단 변속
27
클러치 비접속
22
24
32a
32-1 32-2
32b
32-3 32-4
311
312
313
314
31
31
431
433
21
IN PUT
230
320
321
323
322
324
325
327
326
43
23
24
422
OUT PUT
클러치 접속
26
25
27
424
401
420
403
351
352
35
353
354
클러치 접속
42
클러치 비접속

도면6


후진방향 저단 변속
27
클러치 비접속
22
24
32a
32-1
32-2
32b
32-3
32-4
313
314
311
312
31
31
431
433
21
IN PUT
230
320
321
323
322
324
325
327
326
43
422
23
24
OUT PUT
424
클러치 접속
27
26
25
351
352
35
353
354
401
클러치 비접속
42
420
403
클러치 접속