

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> B66F 9/075	(45) 공고일자 1999년 10월 15일	(11) 등록번호 10-0225963
(21) 출원번호 10-1997-0035480	(24) 등록일자 1999년 07월 23일	(65) 공개번호 특 1999-0012172
(22) 출원일자 1997년 07월 28일	(43) 공개일자 1999년 02월 25일	

(73) 특허권자	대우중공업주식회사	추호석
(72) 발명자	인천광역시 동구 만석동 6번지 고현기	
(74) 대리인	인천광역시 연수구 연수3동 경남아파트 101동 407호 박종현, 임영희	

심사관 : 윤영환

(54) 엔진지게차의 조향시스템 제어방법 및 그 장치

요약

본 발명은 고속주행 및 저속주행에서의 스티어링 휠의 민감도를 차별화할 수 있는 엔진지게차의 조향시스템의 제어방법 및 그 장치를 제공함에 있다.

본 발명에 따른 조향제어시스템은 프라이어티 밸브와 파워스티어링 실린더 사이의 압유의 공급경로상에 전자비례밸브를 설치하고, 이들 전자비례밸브를 차속에 연계시켜 제어토록 한다.

이러한 본 고안은 고속시와 저속시의 스티어링휠의 민감도를 차별화하여 고속에서의 주행안정성을 확보하고, 저속에서의 운전피로도를 저감할 수 있는 효과를 갖는다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 엔진지게차 조향시스템의 구성을 보인 유압회로도

도 2는 본 발명에 따른 엔진지게차 조향시스템의 제어방법을 나타내는 블럭도

도 3는 본 발명에 따른 엔진지게차 조향시스템의 구성을 보인 유압회로도

도 4는 종래와 본 발명에 따른 스티어링휠의 민감도와 차속과의 관계를 나타내는 조향특성곡선을 비교하는 그래프

♣ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ♣

10: 오일탱크	20: 엔진
40: 컨트롤러	50: 유압펌프
60: 프라이어티 밸브	70: 스티어링 유닛
90: 파워스티어링 실린더	91: 로드
92: 피스톤	94: 제 1챔버
96: 제 2챔버	98: 조향바퀴
100: 차속감지센서	102: 추진축
110: 컨트롤 유닛	120: 제 1감지센서
130: 제 2감지센서	140: 전자비례제어 밸브
150: 변속기	160: 구동축

발명의 상세한 설명

발명의 목적

### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 산업차량의 일종인 엔진지게차의 조향시스템에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 엔진에 의해 구동되는 유압구동모터에 의해 작동되는 유압펌프에서 발생하는 압유를 각각의 작동부로 적절히 공급제어하는 것에 의해 작업시에 요구되는 동력을 제공받는 엔진지게차에서 차량의 주행방향 및 주행속도에 따라 공급되는 유압을 제어하는 조향시스템 제어방법 및 그 장치에 관한 것이다.

지게차는 하물(荷物)을 적재하거나 또는 하차시키는데 효과적으로 이용되는 것으로 산업전반에 걸쳐 널리 사용되고 있다. 지게차는 유압펌프에 의해 발생하는 압유를 예정된 경로를 따라 예컨대, 파워스티어링 실린더를 구동하는 스티어링 유닛 및 리프트 실린더 또는 틸트 실린더등을 구동하는 콘트롤 유닛으로 분배하고, 분배과정에서 밸브수단으로 압유를 적절하게 조절한다.

도 1에는 지금까지 실시되고 있는 엔진지게차의 유압회로도가 도시되어 있다. 이를 살펴보면, 엔진(20)에 의해 구동되어 오일탱크(10)내의 오일을 압축펌핑하여 압유(壓油)를 예정된 경로를 따라 프라이어티 밸브(60)(priority valve)로 공급하는 유압펌프(50)가 설치된다.

유압펌프(50)는 압유를 예정된 경로를 따라 프라이어티 밸브(60)(priority valve)로 공급하게 된다. 이때의 펌프 토출량은 [수식1]과 같이 분당엔진회전수와 일회전시의 펌프토출량을 곱한 값이 된다.

$$Q_p = N_e \times q_{th} / 1000 \text{ -----[수식 1]}$$

$Q_p$  : 분당 펌프토출량[LPM]

$N_e$  : 분당 엔진회전수[RPM]

$q_{th}$ : 일회전시 펌프토출량[cc/rev]

프라이어티 밸브(60)는 유압펌프(50)로부터 공급되는 압유를 스티어링 휠(72)에 의해 제어되는 스티어링 유닛(70)(steering unit)으로 공급함과 동시에 리프트 실린더(112)(lift cylinder) 및 틸트 실린더(114)(tilt cylinder)등을 제어하는 복수의 밸브로 이루어진 콘트롤 유닛(110)(control unit)으로 분배하게 된다. 이때, 프라이어티 밸브(60)는 일차적으로 스티어링 유닛(70)으로 압유를 공급하여 스티어링 유닛(70)의 작동에 필요한 압유를 충분히 공급한 후에 콘트롤 유닛(110)으로 공급하게 된다.

스티어링 유닛(70)으로 공급된 압유는 스티어링 휠(72)의 회전방향에 따라 좌측 또는 우측으로 이동하며 압유의 배출통로를 전환하는 3포지션 밸브(74) 및 조향펌프(76)를 경유하여 파워스티어링 실린더(90)(power steering cylinder)로 공급된다. 이때 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양은 스티어링휠(72)의 회전수에 의해 제어되며, 조향펌프(76)의 회전력은 스티어링 휠(72)의 회전을 도와주게 된다.

여기서, 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 유량은 [수식2]와 같이 스티어링 휠(72)의 회전속도와 스티어링 유닛의 일회전당 토출량을 곱한 값으로 결정되고, 이 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 유량은 상기 분당펌프토출량 이하가 된다.

$$Q_p \geq Q_m = N \times q_{th1} / 1000 \text{ -----[수식2]}$$

$Q_m$  : 스티어링 유닛에 의해 파워스티어링 실린더로 공급되는 유량[LPM]

$q_{th1}$  : 스티어링 유닛의 토출량[cc/rev]

$N$  : 스티어링 휠의 회전속도[RPM]

파워스티어링 실린더(90)(power steering cylinder)는 압유의 유입방향에 따라 좌측 또는 우측으로 이동하는 피스톤(92)의 이동방향에 따라 조향바퀴(98)를 선택된 방향으로 회전시키게 되므로 운전자가 의도한 대로의 조향을 이루게 된다.

이때, 파워스티어링 실린더 로드(91)의 이송속도는 [수식3]과 같이 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 유량과 파워스티어링 실린더 수압부의 면적 비로 나타낸다.

$$V_r = Q_m / A_r \text{ -----[수식3]}$$

$$= N \times q_{th1} / \{ [\pi \times (D^2 - d^2) / 4 \times 6000] \}$$

$$= N \times q_{th1} / [1500 \times \pi \times (D^2 - d^2)]$$

$V_r$  : 파워스티어링 실린더 로드의 이송속도

$A_r$  : 파워스티어링 실린더 수압부의 면적

$D$  : 파워스티어링 실린더의 내경

$d$  : 파워스티어링 실린더 로드의 외경

따라서, 운전자가 느끼는 스티어링휠의 회전저항정도(이하, '스티어링 휠의 민감도'로 약칭함)는 [수식4]와 같이 파워스티어링 실린더(90)의 이송속도와 스티어링 휠(72)의 회전속도의 비로 나타낼 수 있다.

$$\therefore V_r / N = q_{th1} / [1500 \times \pi \times (D^2 - d^2)] \text{ -----[수식4]}$$

$V_f / N$  : 스티어링 휠의 민감도

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 이와 같은 구성을 갖는 종래의 조향시스템은 저속 또는 고속에서의 스티어링 휠(72)의 민감도가 일정하게 유지되므로 작업시의 운전자의 피로를 증가시키는 문제를 갖고 있었다.

즉, 일반적으로 지게차는 스티어링 휠의 민감도를 결정함에 있어, 두가지 요소를 감안하게 된다. 그 첫째는 주로 저속주행인 경우는 작업자의 피로도를 감안하여 조향핸들의 민감도를 가능한 크게 하고, 반대로 고속주행인 경우에는 차량의 안정성을 고려하여 민감도를 저속에 비해 작게하여야 한다. 그러나 종래에는 저속과 고속에서의 민감도를 다르게 할 수 없으므로 안정성에 중점을 두고 설계를 하여 고속에서의 민감도를 작게 하고 있다. 따라서 상대적으로 저속에서의 민감도는 작게 되므로 조향시 스티어링휠의 회전저항이 커지게 되어 조향시 스티어링 휠의 회전저항이 커지게 되어 운전자의 피로를 증가시키는 문제를 갖고 있었던 것이다.

이에, 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 그 목적은 고속주행 및 저속주행에서의 스티어링 휠의 민감도를 가변토록 하여 고속주행시의 주행안정성을 유지함과 동시에 저속주행에서의 운전자의 피로도를 저감시킬 수 있는 엔진지게차의 조향시스템의 제어방법 및 그 장치를 제공함에 있다.

### 발명의 구성 및 작용

이러한 본 발명의 방법에 대한 목적은 엔진에 의해 작동되는 유압펌프와, 유압펌프에 의해 발생하는 압유를 공급받아 스티어링 유닛 또는 콘트를 유닛으로 분배하는 프라이어티 밸브와, 스티어링 휠에 의해 제어되는 스티어링 유닛으로부터 압유를 공급받고 스티어링 휠의 회전방향에 따라 선택된 방향으로 이동하며 조향바퀴를 회전시키는 파워스티어링 실린더를 구비한 조향시스템에 있어서, 차속의 변동에 대한 민감도의 목표값을 설정하는 단계와; 파워스티어링 실린더의 이동속도 및 스티어링 휠의 회전속도 그리고 차속을 감지하는 단계와; 파워스티어링 실린더의 이동속도 및 스티어링 휠의 회전속도를 비교하여 현재의 스티어링 휠의 민감도를 산출하는 단계와; 산출된 현재의 민감도를 상기 목표값과 비교하여 오차값을 산출하는 단계와; 산출된 오차값을 근거로 하여 스티어링 유닛으로부터 파워스티어링 실린더로 공급되는 압유의 양을 제어하여 스티어링 휠의 민감도가 목표값을 유지토록 하는 단계;를 포함하는 조향시스템 제어방법에 의해 달성될 수 있다.

본 발명의 방법은 차속이 증가함에 따라 상기 스티어링 유닛으로부터 파워스티어링 실린더로 공급되는 압유의 양을 점차적으로 감소시켜 조향핸들의 민감도를 결정한다.

본 발명의 방법은 차속이 증가함에 따라 스티어링 유닛으로부터 파워스티어링 실린더의 제 1챔버 또는 제 2챔버중 선택된 챔버로 공급되는 압유를 드레인시키게 된다.

또한, 본 발명의 장치에 대한 목적은 차량의 주행력과 속도를 제공하는 엔진 및 변속기와, 엔진에 의해 구동되어 유압을 발생하는 유압펌프와, 피스톤에 의해 구분되는 제 1챔버 및 제 2챔버를 갖춘 파워스티어링 실린더와, 유압펌프에서 펌핑된 압유를 전달받아 스티어링 휠의 조작에 따라 상기 제 1챔버 또는 제 2챔버중 선택된 챔버로 압유를 공급하는 프라이어티 밸브를 구비하여 차량의 조향을 이루는 엔진지게차의 조향제어 시스템에 있어서, 스티어링 휠의 회전속도를 감지하여 전기적 신호를 출력하는 제 1감지센서와; 파워스티어링 실린더의 이동속도를 감지하여 전기적 신호를 출력하는 제 2감지센서와; 차속을 감지하여 전기적 신호를 출력하는 차속감지센서와; 각각의 감지신호를 비교하여 제어신호를 출력하는 콘트롤러와; 콘트롤러의 제어신호에 따라 파워스티어링 실린더로 공급되는 압유의 양을 가변시키는 조절수단으로 이루어진 엔진지게차의 조향시스템 제어장치에 의해 달성될 수 있다.

상기 조절수단은 차속이 증가함에 따라 파워스티어링 실린더로 공급되는 압유의 양을 점차적으로 감소시키는 것을 특징으로 한다.

상기 조절수단은 스티어링 유닛으로부터 파워스티어링 실린더로 공급되는 압유를 드레인시키는 전자비례 제어 밸브를 사용함이 바람직하다.

상기 조절수단은 스티어링 휠의 회전방향에 따라 스티어링 유닛으로부터 파워스티어링 실린더의 제 1챔버 또는 제 2챔버중 선택된 챔버로 공급되는 압유를 드레인시킨다.

이하, 본 발명에 따른 엔진지게차의 조향제어시스템의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참고하여 상세히 설명하면 다음과 같다.(종래기술과 동일한 구성요소에는 동일한 부호를 부여하여 설명한다.)

도 2에는 본 발명에 따른 조향시스템의 제어블럭도가 도시되어 있는데, 이에 따르면, 스티어링 휠(72)에 의해 제어되는 스티어링유닛(70)과, 스티어링 휠에 의해 제어되는 압유의 공급에 따라 동작하는 파워스티어링 실린더(90)와, 스티어링 휠의 회전방향 및 속도를 감지하는 제 1감지센서(120)와, 파워스티어링 실린더의 속도를 감지하는 제 2감지센서(130)와, 차량의 주행속도를 감지하는 차속감지센서(100)와, 각각의 감지부로부터 감지신호를 인가받는 콘트롤러(40)와, 콘트롤러(40)의 제어신호에 의해 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양을 조절하는 유량조절밸브(140)로 이루어진다.

도 3에는 본 발명에 따른 엔진지게차 조향시스템의 유압회로도가 도시되어 있다. 이에 따르면, 공급되는 압유를 스티어링 휠(72)에 의해 제어되는 스티어링 유닛(70)(steering unit)으로 공급함과 동시에 리프트 실린더(90)(lift cylinder) 및 틸트 실린더(90)(tilt cylinder)등을 제어하는 복수의 밸브로 이루어진 콘트를 유닛(110)(control unit)으로 분배하는 프라이어티 밸브(60)가 설치된다. 이때, 프라이어티 밸브(60)는 일차적으로 스티어링 유닛(70)으로 압유를 공급하여 스티어링 유닛(70)의 작동에 필요한 압유를 충분히 공급한 후에 콘트를 유닛(110)으로 공급하게 된다.

스티어링 유닛(70)에는 운전자에 의해 조작되는 스티어링 휠(72) 및 이 스티어링 휠(72)의 회전방향에 따라 좌측 또는 우측으로 이동하며 스티어링 유닛(70)으로 공급된 압유의 배출통로를 전환하는 3포지션 밸

브(74)가 제공된다. 3포지션 밸브(74)의 선택된 배출통로를 통해 배출되는 압유는 조향펌프(76)를 경유하여 파워스티어링 실린더(90)로 공급된다. 이때, 조향펌프(76)는 스티어링 휠(72)을 회전시켜 조향성을 증가시키게 된다.

파워스티어링 실린더(90)(power steering cylinder)는 압유의 유입방향에 따라 좌측 또는 우측으로 이동하며 조향바퀴(98)를 선택된 방향으로 회전시켜 운전자가 의도한 대로 조향을 이루게 되는 피스톤(92) 및 이 피스톤(92)에 연결된 로드(91)가 갖추어져 있다.

본 발명에 따르면 상기 스티어링 휠의 회전부에는 스티어링 휠(72)의 회전속도 및 방향을 감지하여 전기적 신호를 출력하는 제 1감지센서(120)가 설치되고, 또한, 파워스티어링실린더(90)에는 로드(91)의 길이 방향 이동을 감지하는 것에 의해 그것의 이동속도를 감지하여 전기적 신호를 출력하는 제 2감지센서(130)가 설치된다.

차량의 변속기(150) 및 구동축(160)을 연결하는 추진축(102)상에는 추진축(102)의 회전속도에 의해 차속을 감지하여 전기적 신호를 출력하는 차속감지센서(100)가 설치된다.

한편, 각각의 제 1감지센서(120) 및 제 2감지센서(130) 그리고 차속감지센서(100)에서 출력되는 신호를 인가받고, 이들을 비교하여 제어신호를 출력하는 콘트롤러(40)가 제공된다.

그리고, 스티어링 유닛(70)과 파워스티어링 실린더(90)와의 사이에는 콘트롤러(40)의 제어신호에 따라 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양을 가변시키는 전자비례제어 밸브(140)가 설치되어 있다.

전자비례제어 밸브(140)는 스티어링 휠의 회전방향에 따라 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)의 제 1챔버(94) 또는 제 2챔버(96)중 하나의 챔버를 선택하고, 그 선택된 챔버로 공급되는 압유를 오일탱크(10)로 드레인시키도록 구성되어 있다.

이하에서 본 발명에 따른 지게차 조향시스템의 제어작동상태를 설명하면 다음과 같다.

엔진(20)에 의해 구동되는 유압펌프(50)가 오일탱크(10)내의 오일을 압축펌핑하여 압유(壓油)를 예정된 경로를 따라 프라이어티 밸브(60)(priority valve)로 공급하게 된다. 이때의 분당 펌프토출량은 [수식1]와 같이 분당 엔진회전수와 일회전시의 펌프토출량을 곱한값이 된다.

$$Q_p = N_e \times q_{th} / 1000 \text{ -----[수식 1]}$$

$Q_p$  : 분당 펌프토출량[LPM]

$N_e$  : 분당 엔진회전수[RPM]

$q_{th}$ : 일회전시 펌프토출량[cc/rev]

프라이어티 밸브(60)는 유압펌프(50)로부터 공급되는 압유를 스티어링 휠(72)에 의해 제어되는 스티어링 유닛(70)(steering unit)으로 공급함과 동시에 리프트 실린더(90)(lift cylinder) 및 틸트 실린더(90)(tilt cylinder)등을 제어하는 복수의 밸브로 이루어진 콘트롤 유닛(110)(control unit)으로 분배하게 된다. 이때, 프라이어티 밸브(60)는 일차적으로 스티어링 유닛(70)으로 압유를 공급하여 스티어링 유닛(70)의 작동에 필요한 압유를 충분히 공급한 후에 콘트롤 유닛(110)으로 공급하게 된다.

스티어링 유닛(70)으로 공급된 압유는 스티어링 휠(72)의 회전방향에 따라 좌측 또는 우측으로 이동하며 압유의 배출통로를 전환하는 3포지션 밸브(74)를 경유하여 파워스티어링 실린더(90)로 공급하게 된다. 이때 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양은 따라서 스티어링 휠(72)의 회전속도에 따라 가변되는 모터(76)에 의해 가변제어 된다.

또한, 콘트롤러(40)에서는 제 1감지센서(120)에서 인가되는 신호를 판단하여 스티어링 휠(72)의 회전방향을 판단하고, 전자비례제어 밸브(140)를 선택된 방향으로 이동시켜 제 1챔버(94) 또는 제 2챔버(96)중 선택된 챔버로 부터 압유를 인출하여 오일탱크(10)로 드레인시키게 된다. 이때 드레인되는 압유의 양은 콘트롤러(40)로 인가되는 차속감지센서(100)의 감지신호에 비례하게 된다.

따라서, 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더로 최종적으로 공급되는 유량은 [수식5]와 같이 스티어링 유닛에 의해 파워스티어링 실린더로 공급되는 유량에서 전자비례제어 밸브(140)를 통해 탱크로 드레인되는 유량을 뺀 나머지가 된다.

$$Q_a = Q_m - Q_b(V_r) \text{ -----[수식5]}$$

$Q_a$  : 최종적으로 파워스티어링 실린더로 공급되는 유량[LPM]

$Q_b(V_r)$  : 차속에 따라 전자비례제어 밸브를 통해 탱크로 드레인되는 유량[LPM]

파워스티어링 실린더(90)(power steering cylinder)는 압유의 유입방향에 따라 좌측 또는 우측으로 이동하는 피스톤(92)의 이동방향에 따라 조향바퀴(98)를 선택된 방향으로 회전시키게 되므로 운전자가 의도한 대로 조향을 이루게 된다.

이때의 파워스티어링 실린더 로드(91)의 이동속도는 [수식6]과 같이 최종적으로 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 유량과 파워스티어링 실린더 수압부와의 면적 비가 된다.

$$V_r = Q_a / A_r \text{ -----[수식6]}$$

$$= (Q_m - Q_b(V_r)) / A_r$$

$$= N \times q_{th1} / \{[\pi \times (D^2 - d^2) / 4 \times 6000]\} - Q_b(V_r) / A_r$$

$$= N \times q_{th1} / [1500 \times \pi \times (D^2 - d^2)] - Q_b(V_r) / A_r$$

$V_r$  : 파워스티어링 실린더 로드의 이동속도[m/sec]

$A_r$  : 파워스티어링 실린더 수압부의 면적[cm<sup>2</sup>]

$D$  : 파워스티어링 실린더의 내경[cm]

$d$  : 파워스티어링 실린더 로드의 외경[cm]

따라서, 본 발명에 따른 스티어링 휠의 민감도는 [수식6]과 같이 파워스티어링 실린더(90)의 이동속도를 스티어링 휠(72)의 회전속도의 비로 나타낼 수 있다.

$$\therefore V_r / N = q_{th1} / [1500 \times \pi \times (D^2 - d^2)] - Q_b(V_r)A_r/N \text{-----[수식 7]}$$

$V_r / N$  : 스티어링 휠의 민감도[m/sec/RPM]

여기서 알 수 있는 바와 같이 본 발명에 따른 스티어링 휠의 민감도는 차속에 따라 제어되는 전자비례 제어 밸브(70)에 의해 조절되는 압유의 량과 관련되므로 속도의 변화에 따라 가변됨을 알 수 있다.

이러한 관계는 도 4에 도시된 민감도와 차속과의 관계그래프에서 잘 나타나있다. 즉, 차속이 최하일때 민감도는 최고치를 유지하고, 차속이 증가할수록 민감도는 점차적으로 떨어지는 반비례 관계의 조향특성곡선이 얻어진다. 이는 도 4에 함께 도시한 종래의 민감도와 차속과의 관계 즉, 차속이 변화더라도 항상 일정한 민감도를 유지하는 종래의 조향특성곡선에 비해 저속에서의 민감도가 크게 향상되어 운전자의 피로도를 줄일 수 있게 된다.

### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 엔진지게차의 조향제어시스템은 프라이어티 밸브와 파워스티어링 실린더 사이의 압유의 공급경로상에 전자비례어밸브를 설치하고, 이들 전자비례어밸브를 차속에 연계시켜 제어토록 함으로써 고속시와 저속시의 스티어링휠의 민감도를 차별화하여 고속에서의 주행안정성을 확보함과 동시에 저속에서의 운전피로도를 저감시킬 수 있는 효과를 갖는 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

엔진(20)에 의해 작동되는 유압펌프(50)와, 유압펌프(50)에 의해 발생하는 압유를 공급받아 스티어링 유닛(70) 또는 콘트롤 유닛(110)으로 분배하는 프라이어티 밸브(60)와, 스티어링 휠(72)에 의해 제어되는 스티어링 유닛(70)으로부터 압유를 공급받고 스티어링 휠(72)의 회전방향에 따라 선택된 방향으로 이동하며 조향바퀴를 회전시키는 파워스티어링 실린더(90)를 구비한 엔진지게차의 조향시스템의 제어방법에 있어서,

차속의 변동에 대한 민감도의 목표값을 설정하는 단계와;

파워스티어링 실린더(90)의 이동속도 및 스티어링 휠(72)의 회전속도 그리고 차속을 감지하는 단계와;

파워스티어링 실린더(90)의 이동속도 및 스티어링 휠(72)의 회전속도를 비교하여 현재의 스티어링 휠의 민감도를 산출하는 단계와;

산출된 현재의 민감도를 감지된 차속에 대응하는 목표값과 비교하여 오차값을 산출하는 단계와;

산출된 오차값을 근거로 하여 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양을 제어하여 스티어링 휠(72)의 민감도가 목표값을 유지토록 하는 단계;를 포함하는 엔진지게차의 조향시스템 제어방법.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 차속이 증가함에 따라 상기 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양을 점차적으로 감소시켜 조향핸들의 민감도를 제어하는 것을 특징으로 하는 조향시스템 제어방법.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서, 스티어링 휠(72)의 회전에 따라 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)의 제 1챔버(94) 또는 제 2챔버(96)중 선택된 챔버로 공급되는 압유를 드레인시키는 것을 특징으로 하는 엔진지게차의 조향시스템 제어장치.

#### 청구항 4

유압펌프를 구동하는 엔진(20)과, 피스톤(92)에 의해 구분되는 제 1챔버(94) 및 제 2챔버(96)를 갖춘 파워스티어링 실린더(90)와, 유압펌프(50)에서 펌핑된 압유를 전달받아 스티어링 휠(72)의 조작에 따라 상기 제 1챔버(94) 또는 제 2챔버(96)중 선택된 챔버로 압유를 공급하는 프라이어티 밸브(60)를 구비하여 차량의 조향을 이루는 엔진지게차의 조향제어 시스템에 있어서,

스티어링 휠(72)의 회전속도를 감지하여 전기적 신호를 출력하는 제 1감지센서(120)와;

파워스티어링 실린더(90)의 이동속도를 감지하여 전기적 신호를 출력하는 제 2감지센서(130)와;

차속을 감지하여 전기적 신호를 출력하는 차속감지센서(100)와;

각각의 감지신호를 비교하여 제어신호를 출력하는 컨트롤러(40)와;

컨트롤러(40)의 제어신호에 따라 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양을 가변시키는 조절수단으로 이루어진 엔진지게차의 조향시스템 제어장치.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 조절수단은 차속이 증가함에 따라 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유의 양을 점차적으로 감소시키는 것을 특징으로 하는 엔진지게차의 조향시스템 제어장치.

#### 청구항 6

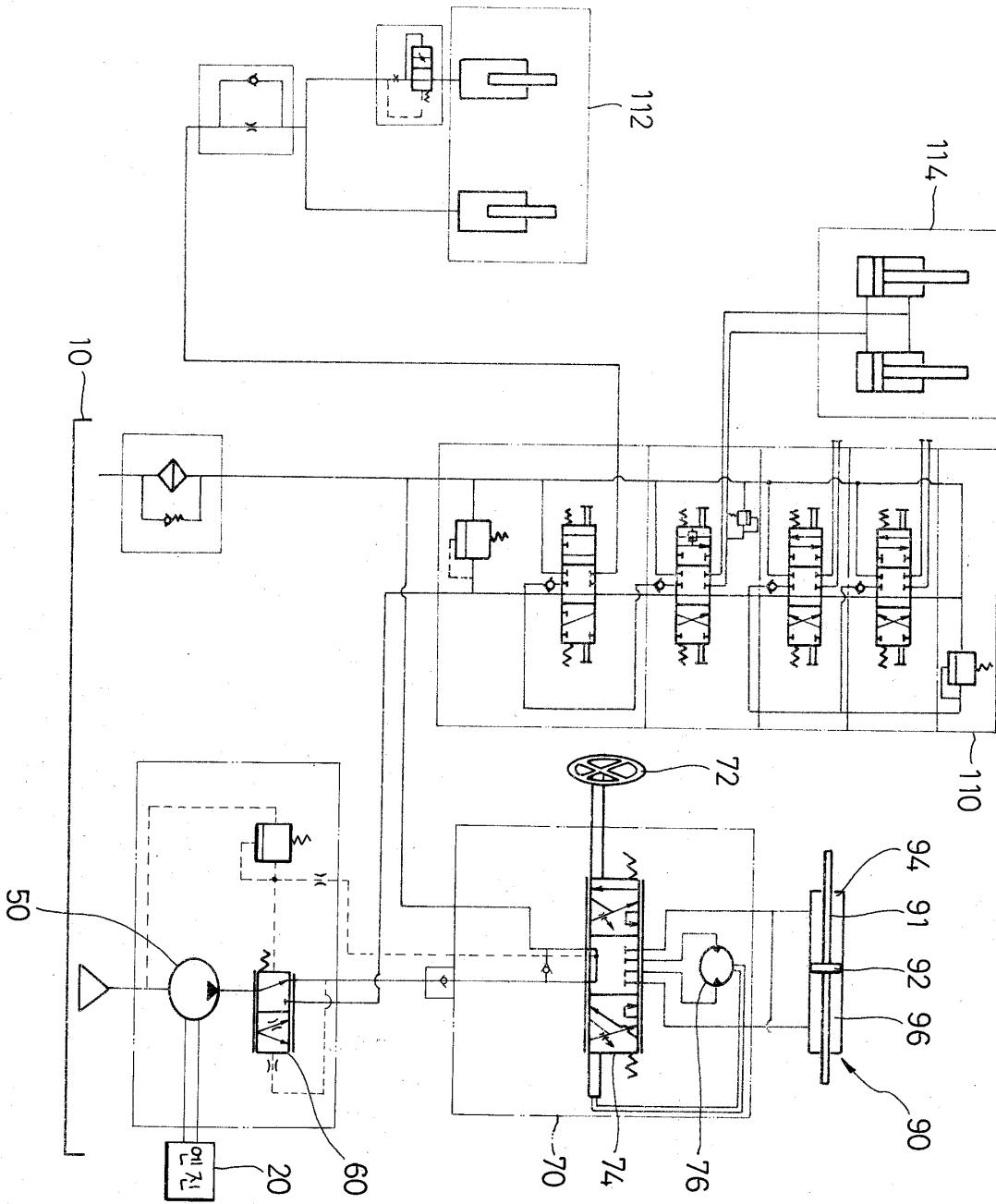
제 5항에 있어서, 상기 조절수단은 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)로 공급되는 압유를 드레인시키는 전자비례제어 밸브(140)인 것을 특징으로 하는 엔진지게차의 조향시스템 제어장치.

#### 청구항 7

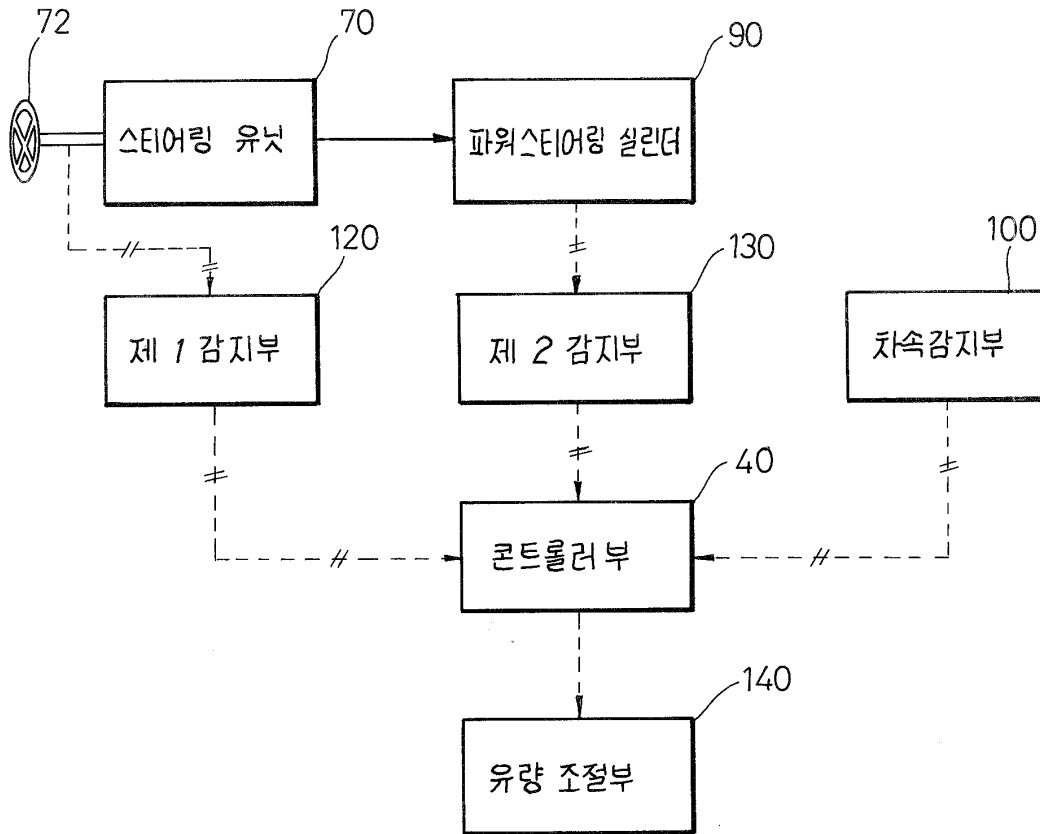
제 6항에 있어서, 상기 조절수단은 스티어링 휠의 회전방향에 따라 스티어링 유닛(70)으로부터 파워스티어링 실린더(90)의 제 1챔버(94) 또는 제 2챔버(96)중 선택된 챔버로 공급되는 압유를 드레인시키는 것을 특징으로 하는 엔진지게차의 조향시스템 제어장치.

**도면**

도면1

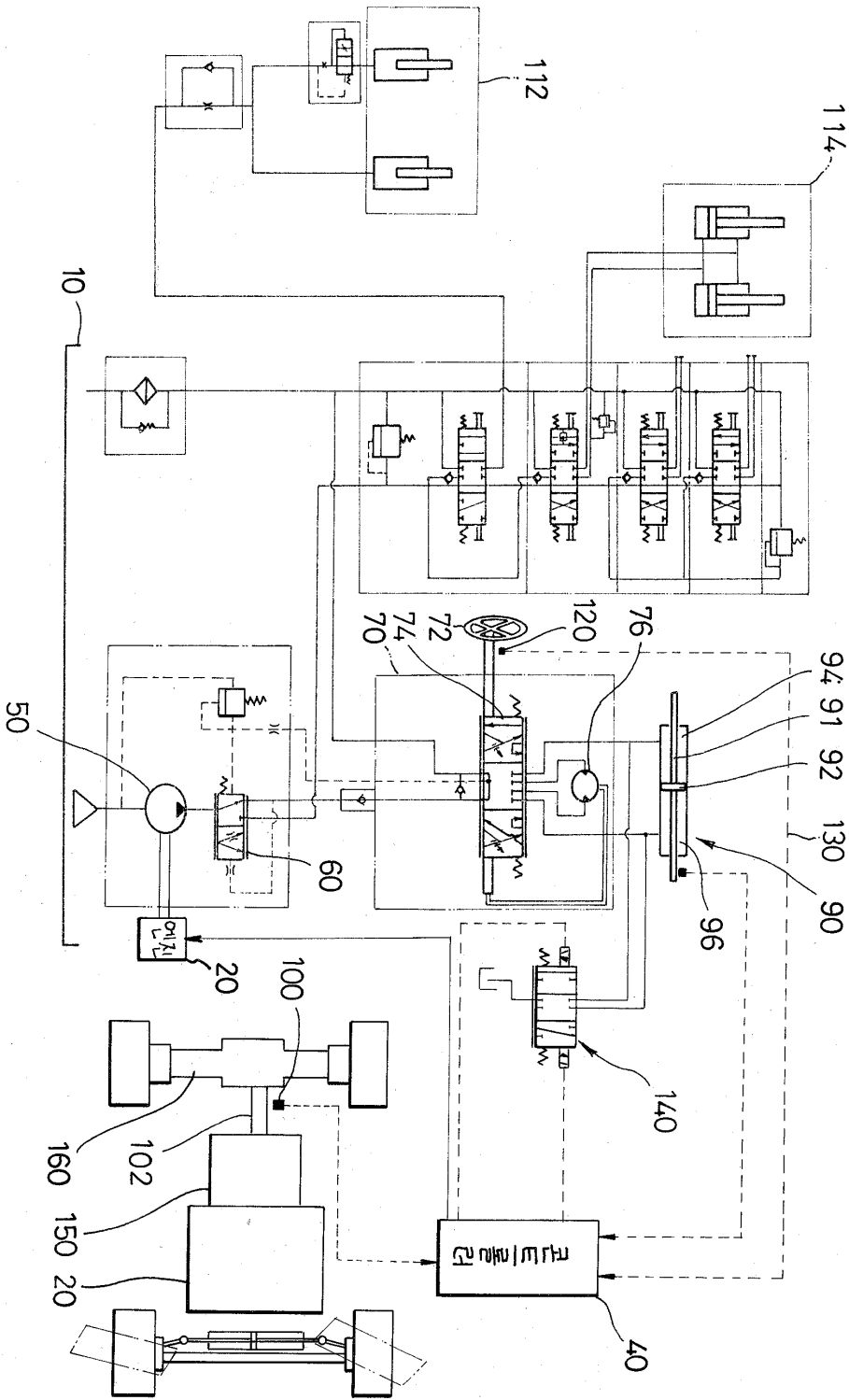


도면2





도면3



## 도면4

