

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B61B 1/00

(45) 공고일자 1996년05월27일
(11) 공고번호 96-007039

(21) 출원번호	특1987-0700954	(65) 공개번호	특1988-7000750
(22) 출원일자	1987년10월20일	(43) 공개일자	1988년04월12일
(86) 국제출원번호	PCT/US 87/000280	(87) 국제공개번호	WO 87/04984
(86) 국제출원일자	1987년02월10일	(87) 국제공개일자	1987년08월27일

(30) 우선권주장 832, 028 1986년02월20일 미국(US)
(71) 출원인 리전츠 오브 더 유니버시티 오브 미네소타 존 에프. 둔트
미합중국, 미네소타 55455, 미니애폴리스, 처치 스트리트 사우스이스트 100

(72) 발명자 제이. 에드워드 앤더슨
미합중국, 미네소타 55454, 미니애폴리스 사우스 퍼스트 스트리트 1920, 어파트 먼트 2003
(74) 대리인 이병호

심사관 : 윤재갑 (책자공보 제4483호)

(54) 운송네트워크와 그러한 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

운송네트워크와 그러한 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도 내지 제 8 도는 다수의 경로세그먼트에 의해 상호연결된 다수의 정류장을 가진 운송네트워크의 개략적 포맷도.

제 9 도는 경로세그먼트의 하나를 절결한 제 1 도 내지 제 8 도의 운송네트워크의 개략도.

제10도는 좌측입구를 갖는 네트워크상의 정류장의 개략도.

제11도는 우측입구를 갖는 네트워크상의 정류장의 개략도.

제12도는 본 발명을 위한 송수신수단 및 산출수단을 도시한 블럭다이어그램.

제13a도 및 제13b도는 분기점에서 차량의 방향을 제어하는 논리를 도시하는 플로우차트.

제14도는 네트워크분할선의 도식도.

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 운송네트워크에 관한 것이며, 특히, 운송네트워크를 통해 차량의 이동을 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

[종래기술]

연료절약형의 경제적이고 신속한 운송시스템의 필요성은 존재하고 있다. 현재의 대량운송시스템은 버스 및 철도차량시스템은 물론 지하철 및 고가철도 등도 포함한다. 이런 시스템들은 모두 대형차량으로 다수의 사람을 이동시키기 위한 것이다. 결국, 차량은 필요에 따라 승객이 탑승, 하차할 수 있도록 다수의 정류장에서 정차해야 한다. 따라서, 차량의 실효평균속도는 정차시간과 발차소요시간으로 인해 감소된다. 대부분의 노선은 시발점과 목적지의 사이에 여러개의 정류장이 있다.

소단위의 신속운송시스템은 각각의 차량들이 동일한 행선지를 가고 싶어하는 소수의 승객을 승차시킴으로써 상기와 같은 여러 문제를 해결하고 있다. 결국, 각각의 차량은 모든 중간정류장을 우회한

다. 따라서, 차량의 평균속도는 최대속도를 그대로 유지하면서 크게 상승시킬 수 있다. 중간지점에서 정치함에 따른 지연은 제거된다. 그러한 소단위의 신속운송시스템의 잇점은 종래기술분야의 숙련자에게는 잘 알려져 있다. 그러나, 이런 시스템의 구조 및 그 작동방법은 복잡하다.

보통의 트랙이나 안내로를 따라 이동하는 개별적인 차량들을 포함하는 소단위의 신속운송시스템은 본 출원인이 공유하는 1985년 6월 11일자 미국특허출원 제4,522,128호에 도시되어 있다. 또한, 차량 및 안내로의 개선점 및 그 상세는 공유의 1985년 6월 5일자 미국특허 제741,567호, 1985년 6월 7일자 제742,195호, 1983년 2월 4일자 제463,951호에 기술되어 있다. 상술한 특허 및 특허출원에서는 안내로를 따라 이동하는 소수의 승객을 태우는 소형차량에 대한 것이다. 상술한 미국특허출원 제 742,195호는 운송시스템이라 하는 여러개의 시설을 열거하고 있다.

소단위의 신속운송시스템의 개발은 시발점부터 행선지까지의 차량이동을 제어하는 장치 및 방법에 대해 약간의 문제를 야기한다. 예를 들어, 컴퓨터에 의해 안내되게 되어 있는 차량을 갖는 소단위의 신속운송시스템은 차량자체를 어떤 가능한 시발점에서부터 어떤 가능한 행선지까지 안내할 수 있게 하기에 충분한 탄력성 있는 작동방법을 가져야 한다. 이런 차량의 이동제어를 위한 방법 및 장치의 가능한 해결책은 각각의 차량에 전체적인 운송네트워크의 완벽한 메모리를 갖는 퍼스널컴퓨터를 갖게 하는 것이며, 또 행선지로 가는 도중에 네트워크를 통해 다수의 분기점들 중의 하나를 택하기에 적당한 방향을 주어진 시발점에서 알 수 있도록 미리 프로그래밍 해 놓는 것이다. 그러나, 거대한 운송시스템의 제어를 조작하는 이런 계획은 대량의 프로그래밍 논리를 필요로 한다. 또, 일단 논리가 확립되면 쉽게 변경되지 않는다. 따라서, 이런 시스템은 네트워크상의 어느 특정지점에서 혼잡한 경우 귀환차량을 그러한 혼잡함에 대응하게 할만큼 탄력성이 충분하질 않다. 또한, 네트워크가 팽창되거나 혹은 변경되면 논리프로그램도 변경 및 재작성해야 한다. 이는 비용이 많이 들며 소단위의 신속운송시스템을 더욱 엄청나게 비싸게 한다.

운송네트워크의 온-보드기억(on-board memorization)에 대한 또다른 예는 차량과 중앙논리회로간을 연결시키는 수단을 구비한 중앙컴퓨터제어식 운동을 제공하기 위한 중앙집중식 기억부를 갖는 것이다. 전달할 정보는 차량으로부터 나오는 그 위치 및 예정행선지를 가리키는 정보를 포함한다. 중앙컴퓨터는 예정행선지에 도착하는데 필요한 모든 경유지에서 요구되는 일련의 선회들을 차량에 전달한다. 차량은 중앙논리회로부터 받아들이는 정보의 다양성을 허용하는 온-보드 마이크로프로세서를 가져야 하며 이 정보를 온-보드 스위칭의 작동을 수행하는데 사용해야 한다. 중앙컴퓨터가 널리 사용됨에 따른 문제는 일반적으로 차량과 중앙컴퓨터간에 대량의 정보가 교환되어야 한다는 것이다. 정보전달의 양이 증가함에 따라 전달에러의 가능성이 증가한다. 이런 에러의 한 가능한 원인은 전달과정에서의 소란(noise in the transmission)일 수도 있을 것이다.

정보전달에러의 기능성은 전달되는 정보량이 최소일 때 극히 낮을 수 있음을 알 수 있다. 그러나, 다수의 정류장들과 이러한 정류장들을 연결하는 다양한 루트를 갖는 운송시스템에서, 차량이 행해야 할 일련의 선회에 대해서 차량에 전달될 정보량은 전달오류의 가능성이 지극히 커질 수 있다.

본 발명의 목적은 네트워크를 통해 차량이동을 제어하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 네트워크의 접합점에서 차량이 취할 방향을 결정하는데 필요한 정보를 고정지점에서 차량에 제공하기 위한 네트워크를 통해 차량이동을 제어하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 이동하는 차량과 고정정보원의 사이의 최소정보전달량을 요구하면서 네트워크를 통해 차량이동을 제어하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 적합한 실시예에 따라 제공되는 네트워크를 통해 차량의 이동을 제어하는 방법 및 장치에서 네트워크는 다수의 경로세그먼트에 의해 상호연결된 다수의 정류장을 포함한다. 다수의 접합점은 경로세그먼트를 연결하며, 분기점에 접근하는 차량이 제 1 방향 또는 제 2 방향으로 향하도록 하는데 필요한 다수의 분기점을 포함한다. 본 발명의 방법은 네트워크를 위한 좌표계를 확립하는 단계와 각각의 정류장에 위치규정 좌표를 할당하는 단계를 포함한다. 선규정요소(line-defining parameters)들은 분기점에서 차량을 제 1 방향으로 안내함으로써 도달할 수 있는 제 1 집합의 정류장들과 분기점에서 차량을 제 2 방향으로 안내함으로써 도달할 수 있는 제 2 집합의 정류장들을 포함하는 다수의 정류장들로 네트워크를 분할하는 네트워크분할선을 규정하는 요소로 각각의 분기점을 확인한다.

차량은 행선지의 위치규정좌표를 할당하고 접근중인 분기점을 향해 경로를 따라 이동된다. 행선지의 좌표와 분기점에서의 선규정요소는 행선지가 그 분기점을 위한 제 1 집합의 정류장들의 멤버인지, 또는 제 2 집합의 정류장들의 멤버인지가 비교하여 결정된다. 차량은 행선지가 제 1 집합의 멤버로 결정되면 제 1 방향으로, 그리고 제 2 집합의 멤버로 결정되면 제 2 방향으로 안내된다.

제 1 도 내지 제 8 도에 있어서, 실선들은 운송네트워크를 개략적으로 도시한다. 운송네트워크는 제 1 도 내지 제 8 도의 각각에서 동일하다. 이 네트워크는 도면부호 30 내지 48로 총괄하여 개략적으로 도시된 다수의 정류장을 포함하고 있다. 정류장(30 내지 48)은 도면부호 10 내지 17과 20 내지 27로 지시된 다수의 접합점들 사이를 연장하는 실선으로 표시된 다수의 경로세그먼트에 의해 상호연결되어 있다. 경로세그먼트는 단일 방향성의 것이며, 경로세그먼트상의 차량은 도면에서 세그먼트들에 인접한 화살표로 지시된 방향으로만 이동할 수가 있다.

상술한 바와 같이, 경로세그먼트는 접합점(10 내지 17과 20 내지 27)들의 사이에서 연장되는 실선이다. 다수의 접합점들은 다수의 병합점(20 내지 27)들과 분기점(10 내지 17)들을 포함하는 따로따로의 그룹들로 분리될 수 있을 것이다. 병합점은 두개의 경로세그먼트로 차량교통을 받아들이고 병합점을 나가는 단일의 경로세그먼트로 차량교통을 합병하는 어떤 접합점이다. 예를 들어 병합점(26)을 참조하면, 접합점 14와 26의 사이에서 연장되는 분기세그먼트나 접합점 24와 26의 사이에서 연장되는 분기세그먼트 중의 어느 하나로부터 병합점(26)으로 교통이 들어온다. 병합점(26)에 들어오는 차량교통은 단지 접합점 15와 26의 사이에서 연장되는 경로세그먼트를 통해서만 나갈 수가 있다.

분기점은 분기점에 들어오는 차량들이 단지 하나의 경로세그먼트로부터 도달할 수 있지만 두개의 경로세그먼트 중의 어느 하나로 분기점을 빠져나갈 수 있는 접합점으로서 규정되어 있다. 예를 들어 분기점(12)을 참조하면, 차량교통은 단지 분기점 12와 16의 사이의 경로세그먼트로부터 분기점(12)에 들어오는 것을 볼 수가 있다. 이 분기점(12)을 떠나는 교통은 분기점 12와 병합점 21의 사이에서 연장되는 경로세그먼트를 떠날 수가 있다. 또한, 교통은 분기점 12와 병합점 20의 사이에서 연장되는 경로세그먼트로 분기점(12)을 떠날 수가 있다.

도면들에 도시된 바와 같이, 네트워크를 따라 여러 지점에 네트워크의 정류장(30 내지 48)들이 배치되어 있다. 이 정류장들은 경로세그먼트에 웨이사이드로서 개략적으로 도시되어 있다. 제10도와 제11도에 가장 잘 도시된 바와 같이, 정류장들은 기준정류장(30, 46)들에 의해 설명될 것이다. 정류장 30은 접합점 11과 10의 사이클에서 연장되는 경로세그먼트상에 배치된다. 두개의 접합점(30a, 30b)들이 이 정류장 30과 연합되어 있다. 차량이 경로세그먼트상의 정류장 30에 접근하고 있을 경우, 만약 정류장 30이 그 행선지라면, "정류장진입점"이라고 편리하게 지칭될 접합점(30a)에서 차량은 경로세그먼트를 벗어나 이동한다. 정류장 30을 떠나는 차량은 경로세그먼트에 복귀하기 위해 접합점(30b)을 통과해야만 한다. 이 접합점(30b)은 "정류장이탈점"이라고 편리하게 지칭될 것이다. 제11도에 확대 도시된 정류장 46도 또한 정류장진입점(46a)과 정류장이탈점(46b)을 포함한다. 제10도 및 제11도는 정류장에 접근하는 차량이 정류장진입점(30a)에서 왼쪽으로 나가야만 한다는 점에서 제10도의 정류장 30을 좌측정류장이라고 하는 것이 다르다. 정류장 30을 떠나 경로세그먼트 복귀하기 위해, 차량은 정류장이탈점(30b)에서 왼쪽으로부터 경로세그먼트에 접근해야만 한다. 제11도에 도시된 바와 같이, 정류 46은 경로세그먼트로부터 정류장 46에 들어가는 차량이 정류장진입점(46a)에서 오른쪽으로 나가야 한다는 점에서 우측정류장이다. 정류장 46에서 경로세그먼트로 들어가는 차량은 정류장이탈점(46b)에서 오른쪽으로부터 경로세그먼트에 접근한다. 상기한 바로부터 정류장이탈점(30b, 46b)은 마치 병합점처럼 작용한다는 것을 알 수가 있다.

정류장 30과 같은 다수의 좌측정류장이 네트워크상에 배치되며, 정류장 30과 31과 32와 33과 34와 42와 44 및 48을 포함한다. 나머지 정류장들은 정류장 46과 같은 우측정류장이다.

상술한 바와 같이 네트워크는 화물취급시스템 뿐만 아니라 승객수송시스템과 같은 다수의 수송시스템에 사용될 수 있다. 양호하게는, 본 발명의 네트워크는 상기 언급한 공동 양도된 미국특허 및 특허출원들에 기술된 차량 및 안내로들을 갖는 승객신속수송시스템을 참조로 설명되어 있다. 이 실시예에서, 경로들은 이들 인용예들에 기술된 안내로로 형성될 것이다. 예를 들어 미국특허 제 4,522,128호(본문에 인용으로 함체됨)를 참조하면, 차량(10)은 안내로(12)내에 도시되어 있다. 이 차량은 차량(10)용 수직지체를 제공하기 위해 채널(18)위에 놓여지는 바퀴(22)를 갖는다. 다수의 안내바퀴(28)는 차량이 접합점들 사이에 연장되는 경로세그먼트위를 이동할 때 측방향지체를 제공하기 위해 채널(29)에 대하여 지탱되어 있다. 다시 미국특허 제 4,522,128호의 도면들을 참조하고, 또한 그 특허의 내용을 참조하면, 차량(10)은 좌측절환위치와 우측절환위치의 사이에서 선회가능한 스위치아암(32)을 포함하고 있다. 차량이 분기점에 접근함에 따라, 스위치아암(32)은 좌회전 바람직하면 좌측위치로 또는 우회전을 원하면 우측위치로 절환되어야만 된다. 마찬가지로, 이러한 공정은 차량이 정류장진입점에 접근함에 따라 뒤이어 행해져야만 한다.

만약 차량이 좌측정류장에 접근하여 정류장에 들어가기를 원한다면, 좌측위치로 절환되어야만 된다. 정류장에 들어가기 원하지 않는다면, 우측위치로 절환되어야만 한다. 반대로, 차량이 우측정류장에 접근하여 정류장에 들어가기 원한다면, 우측위치로 절환되어야만 된다. 우측정류장에 정차하기를 원하지 않는다면, 좌측위치로 절환되어야만 한다. 최종적으로 차량이 병합점에 접근하고 있을 때, 차량이 왼쪽으로부터 접근한다면 좌측위치로 절환되어야만 된다. 차량이 오른쪽에서부터 병합점에 접근한다면 우측위치로 절환되어야만 한다.

도면들에 도시된 바와 같은 네트워크를 갖는 승객신속수송시스템에 있어서, 정류장들은 공동체내의 광범위한 여러가지 다른 장소들을 대표할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들면, 정류장 30과 40과 42 및 46은 주택지역의 주차장에 인접한 정류장들을 의미할 수가 있다. 또한, 정류장 39와 41 및 37은 상업, 행정 및 교육지역들을 포함하는 중앙집중화된 도시지역들을 의미할 수가 있다. 나머지 정류장들은 주거지역 및 쇼핑지역들과 같은 여러가지 다양한 지역들 중의 어느 하나를 의미할 수가 있다. 정류장 30 내지 48 중의 어느 하나에서 승용차량에 들어가는 개인 또는 개인들의 소그룹이 나머지 정류장들 중의 어느 하나로 가는 것이 바람직할 수 있다는 것을 명백히 이해할 것이다. 그러므로, 어떤 주어진 시간에 광범위한 행선지의 정류장들을 향한 경로세그먼트들의 돌레를 다수의 승용차량이 이동할 수가 있다. 부가적으로, 주어진 정류장에서 차량에 대해 예기된 요구치에 따라, 여기된 차량요구치가 낮지만 다수의 빈 차량을 갖는 정류장으로부터 예기된 차량요구치가 높지만 적은 수의 빈 차량을 갖는 정류장까지 차량을 이동시키는 것이 바람직하다. 그러므로, 임의로 결정된 다수의 행선지들까지 다수의 만원차량을 이동하는 것에 부가하여, 임의로 결정된 다수의 정류장을 향해 임의의 수의 빈 차량도 이동시킬 수가 있다.

차량이 원지점에서 행선지로 이동할 때, 아마 차량은 다수의 접합점들을 통과할 것이다. 이들 접합점 중의 각각의 하나에서, 차량은 우측절환방향 또는 좌측절환방향을 어느 한쪽으로 되어야만 한다. 전술한 바와 같이, 차량은 가장 효과적인 경로를 통과하는 행선지를 얻기 위해 전체 네트워크에 걸쳐 적절한 좌우측절환 순서를 만들도록 지령될 어떤 소정의 행선지에 대해 그 원지점에서 프로그램될 수가 있다. 그러나, 그와 같은 계획은 어느 것이나 모든 가능한 원지점으로부터 상상할 수 있는 모든 행선지에 대해 적절한 좌우측절환 순서를 갖는 온-보드프로그래밍이 제공되는 차량을 포함하고 있다. 다른 방법으로서, 처리순서가 중앙컴퓨터에서 온-보드컴퓨터로 중계될 수 있다. 그러나, 상기 방법 중 어느 것도 바람직하지 않다. 상기 두 방법은 일단 이동이 시작되면 차량을 재프로그램할 수 있는 능력을 적절하게 제공하지 못한다. 그러한 필요성은 주어진 경로세그먼트에서의 밀집 때문에 일어나거나 또는 경로세그먼트에서의 피해나 사고로 인하여 초래될 수 있다. 또한, 중앙컴퓨터를 포함하는 기법은 중앙컴퓨터로부터 여러가지 정보를 차량으로 전달할 것을 요구한다. 소위, 차량은 경로를 따르는 정류장에 통지되어야 하고, 그리고, 좌측정류장에 있거나 또는 우측정류장에 있다. 유사하게, 차량은 경로를 따르는 모든 병합점에 통지되어야 하고, 또한 병합점은 좌측 또는 우측 스위

치를 요구할 것이다. 최종적으로, 차량은 경로를 따르는 모든 분기점에 통지되어야 하고, 차량이 좌측으로 분기할 것인지 또는 우측으로 분기할 것인지에 관하여 지시되어야 한다. 도시지역의 승용운송시스템에서, 네트워크는 도면에 도시된 것보다 실제로 더 커야 할 것이다. 그 결과, 차량에 전달되어야 하는 정보량은 막대한 양이 될 수 있다. 정보량이 증가할 때, 전달에서의 어려가능성은 지나치게 높아진다.

상기 기법과 관련된 다른 문제점은 네트워크가 시간경과에 따른 변화의 가능성을 차량이 수용해야 하는 것을 제어하는 방법이다. 예를 들면, 새로운 경로세그먼트가 부가될 것이고, 낡은 경로세그먼트가 제거된다. 또한, 주어진 경로세그먼트에서 정류장이 부가되거나 제거될 수 있다. 이러한 각각의 변화는 온-보드컴퓨터나 중앙컴퓨터를 실제로 재프로그램할 것을 요구한다. 그러한 프로그래밍은 대단히 고가의 비용이 들 수 있다.

고정정보원과 차량의 사이의 정보전달량을 최소로 하면서 상기 네트워크에서 차량의 이동을 효과적으로 제어하기 위하여 본 발명을 착상하였다. 분기점(10 내지 17)에 관하여, 차량이 각각의 분기점으로 접근할 때 차량이 좌측스위치모드에 있을 것인지 우측스위치모드에 있을 것인지에 관한 결정이 요구됨을 이해할 것이다. 본인은 이것이 다수의 정류장을 각각의 분기점에 대해 두개의 집합으로 분할함으로써 달성될 수 있다고 생각하였다. 제 1 집합은 분기점에서 좌회전함으로써 가장 효율적으로 도달하는 그러한 정류장을 포함할 것이다. 제 2 집합은 분기점에서 우회전함으로써 가장 효율적으로 도달하는 그러한 정류장을 포함할 것이다. 각각의 분기점에서, 행선지의 정류장이 제 1 집합에 있는지 또는 제 2 집합에 있는지, 그리고, 이에 따라 좌회전할 것인지 또는 우회전할 것인지가 결정이 된다. 이를 위하여, 좌표계가 네트워크를 위해 설정된다. 제 1 도 내지 제 9 도의 각각에서, 카티전 좌표계는 예정된 기준점(0, 0)에서 교차하는 대각선 X 및 Y축을 포함하여 중첩된다. 카티전좌표계가 양호하지만 래디얼 좌표계 등과 같은 다른 좌표계를 이용할 수도 있다.

정류장 30 내지 48의 각각에서 대수적으로 (X_i, Y_i) (여기서 $i=30, 31, 32, \dots, 48$)로 언급될 수 있는 한쌍의 위치규정좌표가 할당된다. 각각의 정류장(30 내지 48)에 할당된 위치규정좌표(X_i, Y_i)에서, 다수의 네트워크분할선은 각각의 분기점(10 내지 17)에 대해 규정될 수 있다. 예를 들면, 제 1 도를 참고하면, 점선으로 도시된 네트워크분할선(100_{14})이 분기점(14)에 대해 제공된다.

도시한 바와 같이, 네트워크분할선(100_{14})은 제 1 선분이 경사(S_{14})를 가지며 점(X_{14}, Y_{14})을 통과하는 두개의 선분들을 포함한다. 또한, 선은 동일한 점을 통과하여 경사(S_{14})를 가지는 제 2 선분을 포함한다. 네트워크분할선(100_{14})은 네트워크의 면적을 영역 R과 영역 L로 나타낸 두개의 영역으로 분할하도록 선택된다. 라인(100_{14})의 위치결정은 영역 R내에서의 정류장이 분기점(14)에서 우회전함으로써 가장 효율적으로 도달할 수 있도록 선택된다. 제 1 도의 경우에, 정류장 41과 42과 43 및 44는 분기점(14)에서 우회전함으로써 가장 효율적으로 도달할 수 있고, 나머지 정류장은 분기점(14)에서 좌회전함으로써 가장 효율적으로 도달할 수 있도록 결정되어 있는 상태에서 라인(100_{14})은 도시한 바와 같이 그려졌고, 변수($S_{14}', S_{14}, X_{14}, Y_{14}$)는 좌표계에 관하여 쉽게 결정될 수 있다. 네트워크분할선의 성질은 각각의 분기점에 관하여 변할 것이다. 따라서, 제 2 도 내지 제 8 도는 각각의 분기점(15, 16, 12, 11, 13, 10, 17)에 관한 네트워크분할선을 도시한다. 각각의 분기점에 관한 네트워크분할선의 위치결정은 분기점에서 우회전함으로써 가장 효율적으로 도달하는 그러한 정류장과 분기점에서 좌회전함으로써 가장 효율적으로 도달하는 그러한 정류장을 각각의 분기점에서 동일화시킴으로써 설정된다.

네트워크분할선은 두개의 집합의 정류장을 그 분기점에 대해 네트워크의 우측영역 R과 네트워크의 좌측 영역 L로 분리하는 다수의 연결된 직선의 선분으로 제공된다. 우회전 또는 좌회전에 의해 가장 효율적으로 도달할 수 있다고 생각되는 정류장인지 아닌지는 경로세그먼트 및 예상 교통의 길이와 같은 특정한 네트워크에 관한 여러 요소에 의존할 것이다. 도면을 참조하면, 각각의 분할선은 그 구성요소인 선분의 교차점의 좌표와 양끝의 선분들의 경사에 의해 유일하게 규정된다는 것을 알 수 있다.

각각의 접합점(정류장진입점 및 정류장이탈점을 포함하여)에는 접근하게 될 다음 접합점의 확인요소들을 차량에 전달하는 수단이 제공된다. 양호하게, 전달수단은 차량이 안내로를 통해 이동할 때 전달라인 가까이로 통과하는 차량에 위치한 라디오 송신기 및 수신기를 통해 차량과 연락하는 선분화한 전송선을 각각의 접합점에서 포함할 것이다. 선분화한 전송선은 제12도에서 개략적인 형태로 도시된 웨이사이드컴퓨터(202) 및 송신기(203)에 연결되는 3개의 평행한 접속선(201)으로서 개략적으로 도시된다. 온-보드장비는 차량의 개략적인 윤곽선(200)내에서 도시되고, 웨이사이드라인(201)으로부터 정보를 수신하는 수신기(204)와, 이 정보를 마이크로프로세서(206)에 의해 수신되어야 할 디지털 포맷으로 변경시키는 변환기(205)를 포함하는데, 상기 마이크로프로세서는 접근하는 접합점을 확인하기 위한 정보를 처리하는 논리(207)와, 우측 또는 좌측위치로 스위치를 작동시키기 위해 명령을 발생시키는 스위치논리(208)를 포함한다. 행선지변환기(209)는 행선지의 정류장의 좌표를 보유하고, 스위치논리에 의해 판독될 수 있다. 스위치논리로부터의 명령은 스위치(213)를 작동시키기 위해 변환기(210)에서 스위치토오커(217)로 변경된다. 접근센서(212)는 스위치가 상기 정보를 보내어 변환기(215)를 거쳐 스위치논리로 공급시켰는지 어떤지를 확인한다.

제12도에 개략적으로 도시된 장비는 공지되어 있다. 스위치토오커는 도시된 스위치를 작동시키기 위해 미국특허 제4,522,128호에서 부호 50로 도시된 스위치작동기구와 같은 것이 양호하다. 접근센서는 종래 것으로서 본 기술분야에 공지되어 있고 상업상 구매가 용이한 품목이다.

선분화한 전송선을 거쳐서 정보를 송신 및 수신하기 위한 장비는 보잉사에 의해 발표되고 1982년 8월 16일자 관련번호 DCT-UT-80041 하에서 준비된, 명칭이 "주행기록계 데이터 다운로드 충돌방지 시스템 실험보고"로 간행 논문에 기재되어 있다.

이제 전달된 정보와 그 정보가 네트워크를 통해 차량의 이동을 제어하기 위해 사용되는 논리를 기술

한다. 승객이 원점에서 차량에 들어가면 요구된 행선지의 정류장의 좌표가 행선지변환기(209) 속으로 들어간다. 차량이 접합점을 지날 때마다 경로세그먼트를 따라서 이동하면 웨이사이드 전달기가 차량에 다음에 접근하는 접합점 형태와 동일한 정보 및 그 접합점에 관계되는 변수를 전달한다. 특히, 차량에는 병합점이나 분기점 또는 정류장진입점 중 하나로서 접근중인 접합점을 확인하는 정보가 공급된다. 접근중인 접합점이 병합점이면 차량에는 좌측스위칭을 요구하는지 우측스위칭을 요구하는지가 지시된다. 접근중인 접합점이 정류장진입점이면 정류장의 위치규정좌표는 차량 뿐만 아니라 정류장이 좌측정류장인지 또는 우측정류장인지의 정보를 전달한다. 또한, 접근중인 접합점이 분기점이면 웨이사이드전달기는 차량에 그 분기점용 네트워크분할선을 규정하는 요소를 전달한다.

웨이사이드송신기로부터 수신된 정보는 어떻게 스위치를 움직일 것인가를 결정하기 위하여 정보를 이용하는 온-보드마이크로프로세서(206)로 보내진다. 예를 들어 접근중인 접합점이 좌측스위칭을 요구하는 병합점으로 확인되면 마이크로프로세서(206)는 차량이 좌측스위칭모드에 있는지 여부를 결정한다. 대답이 "아니오"이면, 스위치기구는 좌측모드로 전환하도록 명령을 내린다. 마찬가지로, 접근중인 접합점이 우측스위칭을 요구하는 병합점으로 확인되면, 마이크로프로세서는 스위치가 우측모드에 있는지 여부를 결정하며, 대답이 "아니오"이면 우측위치로 스위칭하도록 명령을 한다.

접근중인 접합점이 정류장진입점이면 온-보드마이크로프로세서는 접근중인 정류장의 위치규정좌표와 행선지의 정류장의 위치규정좌표를 비교한다. 좌표가 동일하면 마이크로프로세서는 정류장이 우측정류장인지 좌측정류장인지에 따라서 좌측 또는 우측 모드로 움직이도록 스위치에 명령을 내린다.

접근중인 접합점이 분기점이면 마이크로프로세서(206)는 행선지의 정류장의 위치규정좌표의 네트워크분할선의 구성요소인 선분의 교차좌표 및 네트워크분할선의 양끝의 선분들의 경사를 비교하기 위하여 대수알고리즘을 수행한다. 알고리즘은 좌표가 분기점의 우측 영역 R 또는 좌측영역 L에 놓일지를 결정한다. 행선지의 정류장의 좌표가 우측영역 R에 있으면 마이크로프로세서는 스위치가 우측으로 이동하는 것을 확실하게 하기 위하여 필요한 명령을 한다. 또 좌표가 좌측영역 L에 있으면, 마이크로프로세서는 좌측명령의 스위치를 실행한다.

알고리즘은 행선지의 좌표(X_0, Y_0)를 가지며 좌표(X_1, Y_1 및 X_2, Y_2)의 교차점을 가지는 3라인 선분까지 이루어지는 네트워크분할선을 가지는 분기점에 접근하는 차량을 참고로 하여 기술된다. 선분은 제14도에 도시되어 있다. 선분의 경사는 S_1, S_2, S_3 이다. 3라인용 방정식은

$$Y=S_1(X-X_1)+Y_1=S_1X+B_1, B_1=Y_1-S_1X_1$$

$$Y=S_2(X-X_1)+Y_1=S_2X+B_2, B_2=Y_1-S_2X_1$$

$$Y=S_3(X-X_2)+Y_2=S_3X+B_3, B_3=Y_2-S_3X_2$$

이며, 여기서 B_1, B_2 및 B_3 는 경사 S_1, S_2 및 S_3 를 가지는 선들의 Y축상의 교점이다.

분기점이 경사 S_1 을 가진 선분으로만 이루어지는 네트워크분할선이면 차량에 전달되는 분기점의 정보는 변수 S_1 과, X_1 및 Y_1 이다. 마이크로프로세서(206)는 비교점 Y^* 를 얻기 위해 이 정보를 이용하여 여기서 $Y^*=S_1X_0+B_1$, Y_0 가 그렇게 발생된 Y^* 와 비교되며 Y_0 가 특정 분기점에 대해서 Y^* 보다 더 크면 이것은 Y_0 가 좌측인지 우측인지를 지시한다. 따라서 마이크로프로세서는 점이 우측영역에 있는지 또는 좌측영역에 있는지를 결정한다. 한 분기점을 위한 네트워크분할선이 경사 S_1, S_2 를 가지는 2라인 세그먼트로 이루어지면 웨이사이드는 변수 S_1, X_1, Y_1 를 차량의 마이크로프로세서에 전달한다. 마이크로프로세서는 X_0 와 X_1 을 비교하며 X_0 가 더 작으면, $Y^*=S_1X_0+B_1$ 을 계산하는 프로세서의 단일의 선분인 경우와 동일하게 처리된다. X_0 가 X_1 보다 크거나 같으면 프로세서컴퓨터는 $Y^*=S_2X_0+B_2$ 를 계산한다. Y_0 와 Y^* 의 사이의 비교와 나머지 논리단계는 상기한 바와 같다.

분기점의 분할선이 경사 S_1, S_2 및 S_3 의 3개의 성분을 가지면 S_1, X_1, Y_1, X_2, Y_2 및 S_3 의 확인용 요소가 차량의 마이크로프로세서에 전달된다. 마이크로프로세서는 S_2 를 계산하여 X_0 와 X_2 를 비교한다.

X_0 가 X_2 보다 작으면 상술한 바와 같이 2개의 선분을 가지는 네트워크분할선의 경우와 동일하게 처리된다. X_0 가 X_2 보다 크거나 같으면 Y^* 는 상기와 같이 Y_0 와 Y^* 사이의 비교로 $S_3X_0+B_3$ 와 동일하게 계산된다.

차량이 도면에서 볼 때 좌측으로부터 분기점에 접근할지 또는 우측으로부터 분기점에 접근할지에 따라 애매모호함이 존재한다. 예를 들어 차량이 우측으로부터 분기점에 접근한다면, 우측영역 R은 네트워크분할선(100₁₆) 위에 있다(제 3 도). 반대로 차량이 좌측으로부터 분기점(17)에 접근한다면, 우측영역 R은 네트워크분할선(100₁₇)의 밑에 있다(제 8 도). 그러므로, 차량이 분기점에 접근하면 2진 수식 정보의 부가적인 한 항을 차량에 전달해야 한다. 즉, 행선지의 좌표가 네트워크분할선의 위에 놓일 것인가 또는 아래에 놓일 것인지를 결정하면서 차량은 우회전이 요구하는지 좌회전이 요구되는지를 명령받아야 한다. 차량이 좌측으로부터 접근하면 정류장의 Y좌표의 Y_0 가 커지는(즉 Y_0 가 X_0 와 동일한 X-좌표를 가지는 분할선상의 한 점의 Y-좌표보다 더 큰) 모든 행선지의 정류장에 대해 좌회전이 요구된다. Y_0 가 (상술한 바와 같이) 큰지 어떤지의 결정은 간단한 대수학의 문제이며 일단 선규정요소가 알려지면 마이크로프로세서(206)에 의해 쉽게 해결된다. 반대로 차량이 우측으로부터 접근하면 Y_0 가 큰 모든 행선지의 정류장에 대해 우회전이 요구된다(다시, Y_0 는 Y_0 가 X_0 와 동일한 X-좌표를 가지는 분할선상의 한 점의 Y-좌표보다 더 큰 것으로 한정된다). 그러므로, 차량은 A형 또는 B형의

2진수식 요소로 전달되며, 여기서, A형은 Y_0 가 크면 우회전을 요구하는 것을 나타내며 B형은 Y_0 가 크면 좌회전을 요구하는 것을 나타낸다. 예를 들어, 분기점 16은 A형 분기점이며 분기점 17은 B형 분기점이다.

상술한 바로부터 논리는 다수의 선분으로 구성되는 하나의 네트워크분할선을 수용할 수 있다는 것을 알 수 있다. 각각의 부가적인 선분에 대해서 하나의 부가적인 교차선분좌표점과 하나의 부가적인 경사가 차량에 제시되어야 하며 부가적인 논리단계를 포함해야 한다. 이것은 한 선분의 각각의 부가가 논리에 더해지는 하나의 프로그램단계만을 요구하게 되기 위한 필요조건이다. 따라서 온-보드컴퓨터는 다수의 선분들을 가지는 네트워크분할선을 포함하는 네트워크를 쉽게 처리할 수 있다.

마이크로프로세서에 의해 수행되는 스위치논리는 제13a도 및 제13b도에 도시되어 있다. 스위치의 좌측전환이 요구되면 마이크로프로세서는 스위치가 좌측으로 이동할지 어떨지를 접근센서(212)로부터 결정한다. 이것이 이미 좌측 위치에 있으면 더 이상의 진행은 필요없다. 그렇지 않으면 스위치를 좌측으로 이동하도록 그리고 예정된 시간지연 후에 속력을 늦추도록 차량을 자동적으로 세트하게 하는 신호를 준다. 이 명령이 주어진 후에 접근센서는 스위치가 요구된 대로 이동되었는지를 알기 위하여 분석한다. 그것이 이루어졌으면 차량은 감속신호를 무시하고 시간지연을 저지하는 차량속도신호를 유지하기 위한 명령을 내린다. 이 점에서 다음 접합점에 도달될 때까지 더 이상의 작용은 취해지지 않는다. 스위치가 요구된 대로 이동되지 않았으면, 상술한 시간지연 후에 차량은 안전속도로 감속되어서 문제가 해결될 수 있다. 비교논리는 스위치의 우측전환요구에 대해 도시되어 있다.

상술한 예에 있어서 네트워크분할선을 형성하기 위해 연결된 다수의 선분들이 있는 경우에는 양단부의 선분의 경사와 교차점 및 방향전환(A형 또는 B형)만이 차량에 전달할 필요가 있다. 비록 중간 선분들의 경사도 상술한 알고리즘을 수행하는데 있어서 필요할지라도 온-보드논리는 전달된 정보로부터 이들 중간 선분들의 경사를 쉽게 유도할 수 있다. 예를 들어, 온-보드컴퓨터가 최소의 X값을 갖는 점으로부터 최대값을 가지는 점까지의 교차점들을 예정된 순서대로 정보를 수신하도록 프로그램되면 중간 선분들의 경사는 간단한 대수학을 통해 결정될 수 있다.

지금까지 네트워크의 그 장비 및 논리가 상술되었지만, 이제, 승객이 정류장 43에서 차량에 들어가서 정류장 37로 진행하고자 하는 특정예를 참고로 하여 본 발명의 방법이 기술된다. 정류장 43에 정차중인 차량의 초기위치에 있어서, 차량은 이미 접합점을 지나고, 다음 접합점에 관한 전송정보를 수신한다. 즉, 차량은 정류장 43을 위한 정류장진입점을 지나서 다음 접합점이 경로의 우측으로부터 합쳐지는 정류장이탈점의 정보를 수신한다. 따라서, 차량 스위치는 우측전환모드에 있을 것이다.

정류장 37로 이동하고자 하는 승객은 정류장 43에서 차량에 들어가며 자기의 카드나 키보드 등과 같은 적당한 수단을 통해 행선지의 정류장 37의 좌표에 대한 정보를 차량에 준다.(이들 좌표는 X_{37} , Y_{37} 로서 언급된다). 행선지의 좌표가 인코드되면서 차량은 점 14와 26의 사이에서 연장되는 경로세그먼트 속으로 진행한다. 차량이 정류장 43을 위한 정류장이탈점을 통과한 후 다가오는 접합점 26을 위한 확인정보 및 요소가 차량에 전달된다. 이 예에 있어서 차량은 다음 접합점이 병합점이라는 정보를 수신해서 스위치의 우측전환모드를 요구한다. 차량이 이미 우측전환모드에 있으므로 접합점 26을 통과하고 다음에 접근하는 접합점 15를 위한 확인정보 및 요소를 수신할 때까지 더 이상의 작용도 취해지지 않는다. 이 정보는 규정요소, 즉, S_{15} , X_{15} , Y_{15} 및 S_{15} 를 가지는 네트워크분할선(100₁₅ 제 2도에 도시)과 함께 A형 분기점으로서 접합점(15)을 확인한다. 온-보드마이크로프로세서는 이들 요소를 행선지 좌표(X_{37} , Y_{37})와 비교하기 위하여 상술한 논리를 수행한다. 네트워크의 좌측영역 L에 놓이도록 이들 좌표를 결정하면서 마이크로프로세서는 좌측모드로 전환하도록 스위치 기구에 명령을 내린다.

분기점 15를 통과한 후 온-보드컴퓨터는 정류장 44를 위한 정류장진입점 다음에 접근하는 접합점에 관한 정보를 전달한다. 전달된 정보는 좌측정류장을 위한 정류장진입점으로서 접근중인 점을 확인하는 정보를 포함하여, 또한, X_{44} , Y_{44} 로서 언급된 정류장의 좌표와 함께 온-보드컴퓨터에 제공한다. 온-보드컴퓨터는 이들 좌표를 행선지의 좌표(X_{37} , Y_{37})와 비교하여 이들이 동일하지 않다는 것을 지적하며, 따라서, 정류장 44로의 진입을 피하기 위하여 우측모드로 스위치를 절환한다. 또한 이 점에서 온-보드논리는 다음 접근하는 접합점이 정류장이탈점이며 우측전환모드가 유지되어야 한다는 정보를 마이크로프로세서에 준다. 정류장이탈점을 지나면 다음 접근하는 접합점 25에 관한 정보가 차량에 전달된다. 전달된 정보는 접합점 25가 좌측전환모드에 있을 것을 차량에 요구하는 병합점인 것을 가리킨다. 차량이 일반적으로 우측전환모드에 있는 것을 주지하면서 좌측전환모드로 차량을 전환하는 명령을 낸다.

접합점 25를 지나면 다음 접근하는 접합점 16에 관해 차량에 정보를 전달한다. 전달된 정보는 접합점 16이 S_{16} , X_{16} , Y_{16} , X_{16} , Y_{16} 및 S_{16} 의 선규정요소와 함께 네트워크분할선(100₁₆; 제 3도에 도시)을 가지는 A형 분기점이 된다. 이들 요소와 함께 온-보드마이크로프로세서는 상술한 논리를 수행하여서 행선지의 정류장의 좌표(X_{37} , Y_{37})가 네트워크의 우측영역 R에 놓이는 것을 결정해서 우측전환모드를 설정하도록 스위치기구에 명령을 내린다.

접합점 16을 통과한 후에 차량은 다음 접근하는 점에 관한 정보를 수신한다. 차량이 수신하는 정보는 다음 접근하는 점이 X_{37} , Y_{37} 의 위치규정좌표를 가지는 우측정류장용 정류장진입점인 것이다. 온-보드마이크로프로세서는 이들 좌표와 행선지의 정류장의 좌표(X_{37} , Y_{37})을 비교하여서 이들 좌표가 동일하다는 것을 결정한다. 정류장이 우측정류장인 정보를 주면서 마이크로프로세서는 차량이 이미 우측전환모드에 있다는 것을 주지해서 요구된 여행이 완료된 점에서 정류장(37)에 들어가도록 우측전환모드로 차량을 유지한다.

상술한 바로부터 네트워크를 통한 차량이동이 본 발명의 방법 및 장치에 따라 어떻게 제어될 수 있는가를 알 수 있다. 특히 온-보드컴퓨터용 프로그램양은 최소이며 차량과 웨이사이드정류장의 사이

에 전달된 필요정보량이 작다는 것을 알 수 있다. 차량에만의 전달은 원점에서 행선지의 좌표의 전달과 접근하는 접합점의 변수이다.

본 발명은 특히 네트워크의 구조가 변하기 쉬운 운송네트워크에 적당하다. 예를 들어 부가정류장 및 부가경로세그먼트가 첨가될 수 있다. 경로세그먼트 및 정류장이 부가되면 어떤 주어진 분기점에 대한 네트워크분할선은 변한다. 그러나 차량용 온-보드논리의 어떤 것도 변할 필요가 없다. 변하는 모든 것은 차량이 이건의 접합점을 통과하면 차량에 보내질 변수이다. 어느 주어진 분기점에 대해 네트워크분할선의 요소를 새형태로 만들고 규정하는 것은 매우 간단한 일이다. 매우 큰 네트워크에 대해서는 수동으로 행할 수 있다. 매우 큰 네트워크에 대해서는 분기점과 행선지의 정류장의 사이의 운송시간을 최소화하는 것 입력요소들에 기초를 두는 네트워크분할선을 위한 가장 효율적인 레이아웃을 알아내는 컴퓨터프로그램을 제공하기 위하여 당분야의 숙련자에 의해 만족스럽게 행해진다.

시스템이 각각의 분기점에 대해 선규정요소들을 바꾸어서 간단히 수정될 수 있는 경우에 비추어서 시스템은 밀집 또는 경로세그먼트의 사고나 손상 때문에 새로운 경로로 수송하기 위한 필요 같은 성가신 문제를 처리하기에 매우 적합하다. 중앙논리유니트가 차량의 위치 및 이들의 행선지에 관한 정보를 수신하는 것을 예상하면 그런 유니트는 특정의 경로세그먼트가 엄청난 밀집상태에 접근하는지의 여부를 미리 쉽게 결정할 수 있다. 중앙논리유니트가, 경로세그먼트가 장래에 포화상태일 것이라고 결정하면 그 다음에 미래 승객에 대해서 차량은 잠재적으로 성가신 경로세그먼트로부터 떨어져 새로 수송될 수 있다. 이것은 양자택일적인 선규정요소를 각각의 분기점(10 내지 17)에 제공함으로써 쉽게 행해질 수 있다. 예를 들어 분기점(16)은 접합점(13과 23)들의 사이의 경로세그먼트가 더 이상 이용할 수 없다고 가정하면서 설치되는(제 9 도에 도시된) 양자택일적인 네트워크분할선(100₁₆)을 가질 수 있다. 점(13, 23)간의 경로세그먼트가 밀집해지고 있다는 것을 중앙컴퓨터유니트가 결정하는 경우, 접합점(25)을 통과하는 차량이 선규정요소 S_{16a} , X_{16b} , Y_{16b} , X_{16a} , Y_{16a} 및 S_{16a} 를 전달하도록 중앙컴퓨터유니트는 노변 전송기에서의 접합점 25에 관한 정보를 변경할 수 있다. 접합점 25에서의 이러한 정보변경의 결과, 상기 접합점을 통과하면서 분기점(16)에 접근하는 모든 차량은 경로세그먼트 13 내지 23이 주행에 유용하지 못하다고 하면 분기점 16에서 행선지로의 가장 유효한 주행방향으로 향한다. 일단 점 13과 23간의 경로세그먼트상에 밀집전위가 지나가면, 중앙컴퓨터유니트는 접합점 25에서의 대체정보를 라인 100₁₆의 변수로 대체할 수 있다(제 3 도에 도시).

앞서의 설명에 의해 본 발명의 목적이 어떻게 달성되는지를 알 수 있다. 고정점에서 이동차량으로 전달되어야 할 정보량은 최소로 유지되어 차량에는 어려웠던 정확한 전달만이 보내진다. 또한, 네트워크의 변화에 응하여 네트워크분할선을 설정하고 변경하는 것은 쉬운 작업이므로, 이 시스템은 네트워크의 성장을 허용하고 또 밀집 및 지연상의 변화에 적응하는데 매우 융통성이 있다. 상기 기술은 양호한 실시예로서 기술되었지만, 본 발명의 범위가 기술된 개념의 변형 등의 포함하게 된다는 것은 본 기술분야에 숙련된 자에게는 명백하다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정시키고자 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

다수의 경로세그먼트(a plurality of path segments)들에 의해 서로 접속된 다수의 정류장(a plurality of stations)들과 상기 경로세그먼트들을 접속하는 다수의 접합점(a plurality of juncture points)들을 가지며, 상기 접합점들은 다수의 분기점(a plurality of branch points)들을 포함하고, 상기 분기점들은 어느 한 분기점에 접근하는 차량이 제 1 방향이나 제 2 방향(either a first or second direction)으로 지향되게 하는 네트워크를 통해, 차량의 이동을 제어하는 방법에 있어서, 상기 네트워크를 위한 좌표계(a coordinate system)를 설정하는 단계와, 상기 정류장들의 각각에 위치규정좌표를 할당하는 단계와, 상기 분점에서 상기 다수의 정류장들을 상기 분기점에서 예정된 비에 따라 제 1 방향으로 향하는 차량이 예정된 선택에 양호하게 도달할 수 있는 제 1 집합의 정류장(a first set of stations)들과 상기 분기점에서 예정된 비에 따라 제 2 방향으로 향하는 차량이 예정된 선택에 따라 양호하게 도달할 수 있는 제 2 집합의 정류장(a second set of stations)들로 분할하는 상기 네트워크를 통한 분할선(a dividing line through said network)을 규정하기 위해 각각의 상기 분기점마다의 선규정요소(line-defining parameters)들을 확인(identifying)하는 단계와, 행선지의 정류장의 위치규정좌표(location-defining coordinates of a destination, station)들을 차량과 관련시키는 단계와, 상기 차량을 경로세그먼트를 따라 접근중인 분기점을 향해 이동시키는 단계와, 상기 접근중인 분기점의 선규정요소들과 상기 행선지의 정류장의 위치규정좌표들을 비교하여 상기 접근중인 분기점을 위해서 상기 행선지의 정류장이 상기 제 1 집합의 정류장들의 멤버(a member)인지 또는 상기 제 2 집합의 정류장들의 멤버인지를 결정하는 단계 및, 상기 행선지의 정류장이 상기 제 1 집합의 정류장들의 멤버인 것으로 결정되면 상기 차량을 상기 제 1 방향으로 지향시키고, 상기 행선지의 정류장이 상기 제 2 집합의 정류장들의 멤버인 것으로 결정되면 상기 차량을 상기 제 2 방향으로 지향시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 정류장들을 상기 분기점에서 제 1 방향으로 지향된 차량이 도달할 수 있으면서 예정된 경로세그먼트가 차량교통에 대해 접속(being closed to vehicle traffic)된 것으로 여겨지는 제 1 집합의 정류장들과 상기 분기점에서 제 2 방향으로 지향된 차량이 도달할 수 있으면서 상기 예정된 경로세그먼트가 차량교통에 대해 접속된 것으로 여겨지는 제 2 집합의 정류장들로 분할하는 상기 네트워크를 통한 양자택일적인 선(an alternative line)을 규정하는 각각의 상기 분기점마다의 양자택일적인 선규정요소(alternative line-defining parameters)들을 확인하는 단계를 부가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 또다른 하나의 예정된 경로세그먼트(a different predetermined path segment)가 차량교통에 대해 접속된 것으로 가정하는 네트워크분할선을 규정하는 각각의 상기 분기점마다의 다수의 양자택일적인 선규정요소(a plurality of alternative line-defining parameters)들을 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 정류장들을 분할하는 상기 선이 직선이고, 상기 선규정요소들은 상기 선의 경사와 상기 선상의 한 점의 좌표를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 정류장들을 분할하는 상기 선이 서로 접속된 다수의 선분들이며, 그것들은 상기 선분의 교차점들의 좌표와 상기 선의 끝에 있는 선분들의 경사들을 포함하는 상기 요소들을 갖는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

청구항 6

운송네트워크(a transportation network)에 있어서, 다수의 정류장(a plurality of stations)들과 상기 정류장들을 접속하는 다수의 경로세그먼트(a plurality of path segments)들과, 상기 경로세그먼트들을 접속하는 다수의 분기점(a plurality of branch points)들과, 상기 정류장들과 관련된 다수의 위치규정좌표(a plurality of location-defining coordinates)들과, 상기 다수의 정류장들을 상기 분기점에서 예정된 바의 제 1 방향으로 지향된 차량이 예정된 선택에 따라 양호하게 도달할 수 있는 제 1 집합의 정류장들과 상기 분기점에서 예정된 바의 제 2 방향으로 지향된 차량이 예정된 선택에 따라 양호하게 도달할 수 있는 제 2 집합의 정류장들로 분할하고 상기 네트워크를 통한 분할선을 규정하는 각각의 상기 분기점마다의 다수의 선규정요소(a plurality of line-defining parameters)들과, 상기 경로세그먼트들을 따라 이동하게 상기 네트워크상에 배치된 차량(a vehicle)과, 행선지의 정류장의 위치규정좌표(location-defining coordinates of a destination station)들을 상기 차량과 관련시키는 수단과, 상기 행선지의 정류장의 위치규정좌표들을 상기 선규정요소들과 비교하여 상기 행선지의 정류장이 제 1 집합의 정류장들의 멤버인지 제 2 집합의 정류장들의 멤버인지를 결정하는 수단과, 상기 차량을 상기 제 1 방향과 제 2 방향에 대해 양자택일적으로 지향시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 운송네트워크.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 접근하는 분기점의 선규정요소들을 상기 차량에 전달하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 운송네트워크.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 어느 한 병합점에 있는 차량(a vehicle at a merge point)이 예정된 방향으로 지향될 것을 요구하는 다수의 병합점들 및 어느 한 접합점에 접근하고 있는 차량에게 그러한 접합점이 분기점인지 또는 병합점인지를 규정하는 정보를 전송하는 수단을 부가적으로 포함하고, 상기 다수의 분기점들과 상기 다수의 병합점들은 다수의 접합점들을 집합적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 운송네트워크.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 어느 한 정류장진입점에 있는 차량(a vehicle at a station-on point)이 상기 정류장에 도달하기 위해 요구되는 방향으로 지향될 것을 요구하는 다수의 정류장진입점들 및, 어느 한 접합점에 접근하고 있는 차량에게 그러한 접합점이 분기점인지 또는 정류장진입점인지를 규정하는 정보를 전송하는 수단을 부가적으로 포함하고, 상기 다수의 정류장진입점들과 상기 다수의 분기점들은 다수의 접합점들을 집합적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 운송네트워크.

청구항 10

다수의 경로세그먼트(a plurality of path segments)들을 접속시키면서 다수의 분기점(a plurality of branch points)들을 포함하는 다수의 접합점(a plurality of juncture points)들을 갖는 다수의 상기 경로세그먼트들에 의해 서로 접속되어 있고 위치규정좌표(location-defining coordinates)가 할당되어 있는 다수의 정류장(a plurality of stations)들을 가지며, 상기 분기점들은 상기 다수의 정류장들을 예정된 바대로 제 1 방향으로 지향된 차량이 예정된 선택에 따라 양호하게 도달할 수 있는 제 1 집합의 정류장들과 예정된 바대로 제 2 방향으로 지향된 차량이 예정된 선택에 따라 양호하게 도달할 수 있는 제 2 집합의 정류장들로 분할하는 상기 네트워크를 통한 분할선을 규정하는 선규정요소(line-defining parameters)들을 갖고, 차량에 대해 정보를 전송하는 송수신수단과 차량에 의해 수신된 정보를 분석하기 위해 차량에 탑재되어 있는 산출수단 및 상기 차량을 제 1 방향이나 제 2 방향으로 지향시키는 수단을 부가적으로 포함하는 네트워크를 통해, 차량의 이동을 제어하는 방법(a method of controlling movement of a vehicle)에 있어서, 상기 행선지의 정류장의 위치규정좌표(location-defining coordinates)를 상기 차량에 대해 전송하는 단계와, 상기 차량을 어느 한 경로세그먼트(a path segment)를 따라 접근중인 분기점을 향해 이동시키는 단계와, 상기 차량에 대해 상기 접근중인 분기점과 관련된 분할선(a dividing line)의 선규정요소(line-defining parameters)들을 전송하는 단계와, 상기 행선지의 정류장의 좌표를 상기 선규정요소들과 비교하여 상기 행선지의 정류장이 상기 접근중인 분기점을 위해서 제 1 집합의 정류장들의 멤버인지 또는 제 2 집합의 정류장들의 멤버인지를 결정하는 단계 및, 상기 행선지의 정류장이 상기 제 1 집합의 정류장들의 멤버인

것으로 결정되면 상기 차량을 상기 제 1 방향으로 지향시키고, 상기 행선지의 정류장이 상기 제 2 집합의 정류장들의 멤버인 것으로 결정되면 상기 차량을 상기 제 2 방향으로 지향시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

청구항 11

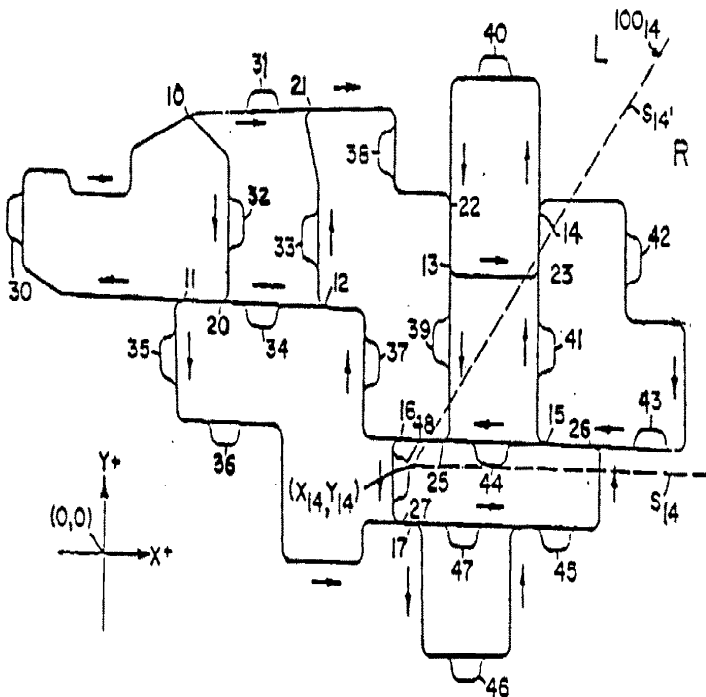
제10항에 있어서, 상기 다수의 접합점들은 어느 한 병합점에 있는 차량(a vehicle at a merge point)이 예정된 방향으로 지향될 것을 요구하는 다수의 병합점들을 부가적으로 포함하고, 상기 차량을 어느 한 접합점을 향해 이동시키는 단계와, 상기 차량에 대해 상기 접합점을 분기점 또는 병합점으로서 규정하는 정보를 전송하는 단계 및, 상기 접합점이 병합점이라면 상기 차량을 상기 예정된 바대로 요구된 방향으로 지향시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

청구항 12

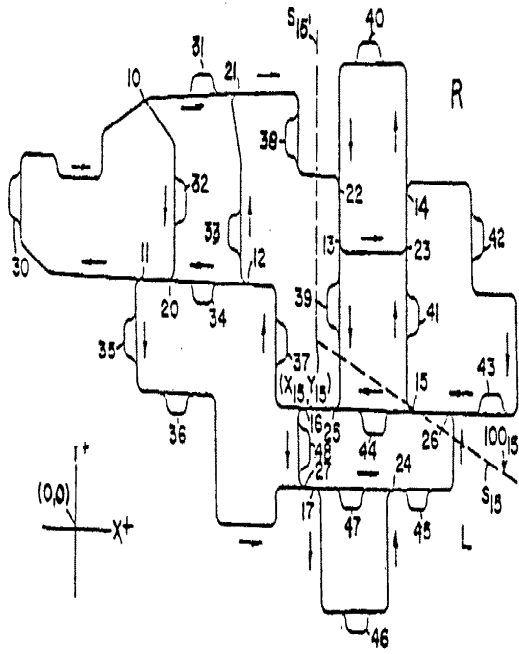
제10항에 있어서, 상기 다수의 접합점들은 정류장을 어느 한 정류장진입점에 있는 차량(a vehicle at a station-on point)이 상기 정류장에 도달하기 위해 요구되는 예정된 방향으로 지향시킬 것을 요구하는 경로세그먼트와 접속시키는 다수의 정류장진입점을 부가적으로 포함하고, 상기 차량을 어느 한 접합점을 향해 이동시키는 단계와, 상기 차량에 대해 상기 접합점을 분기점 또는 정류장진입점으로서 규정하는 정보를 전송하는 단계 및, 상기 접합점이 정류장진입점이라면 상기 차량을 상기 예정된 바대로 요구된 방향으로 지향시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 네트워크를 통한 차량이동의 제어방법.

도면

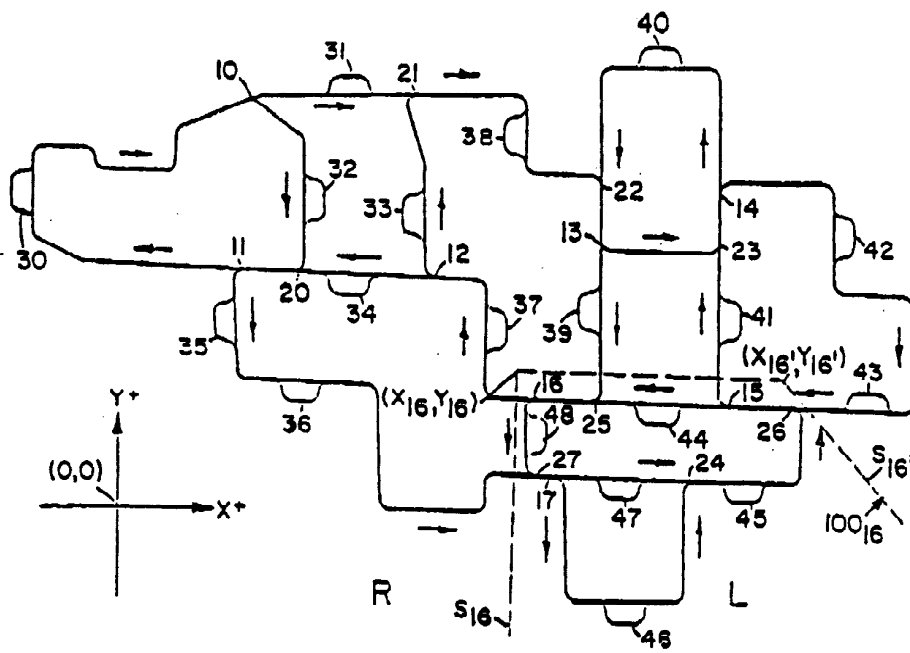
도면1



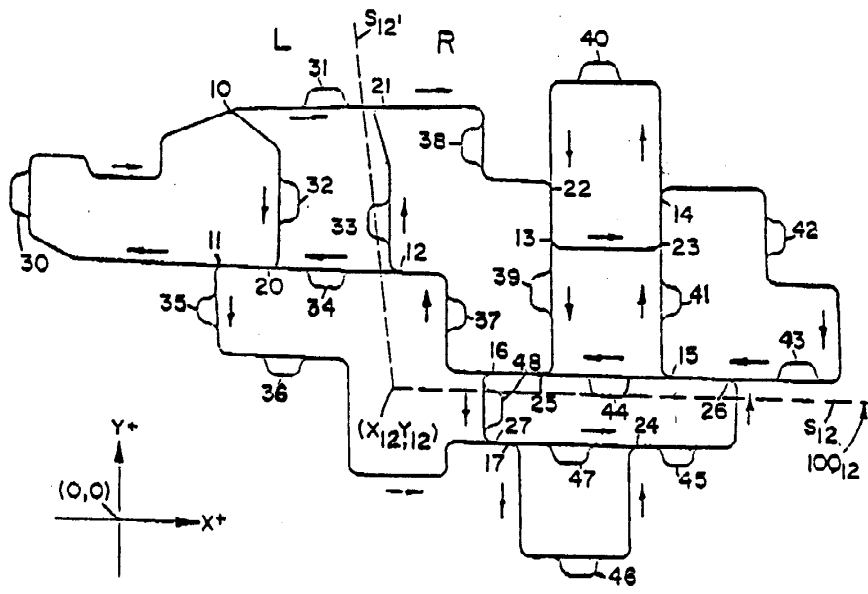
도면2



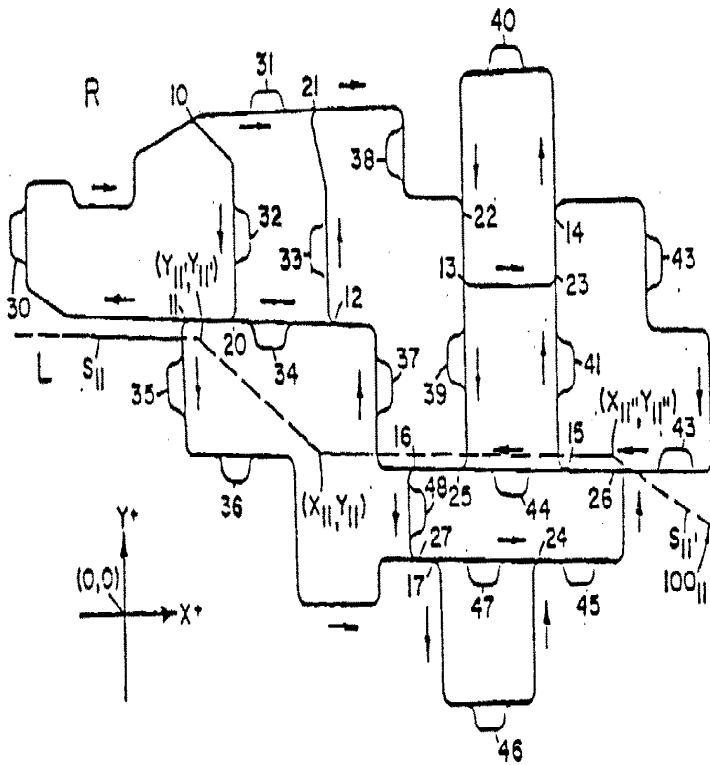
도면3



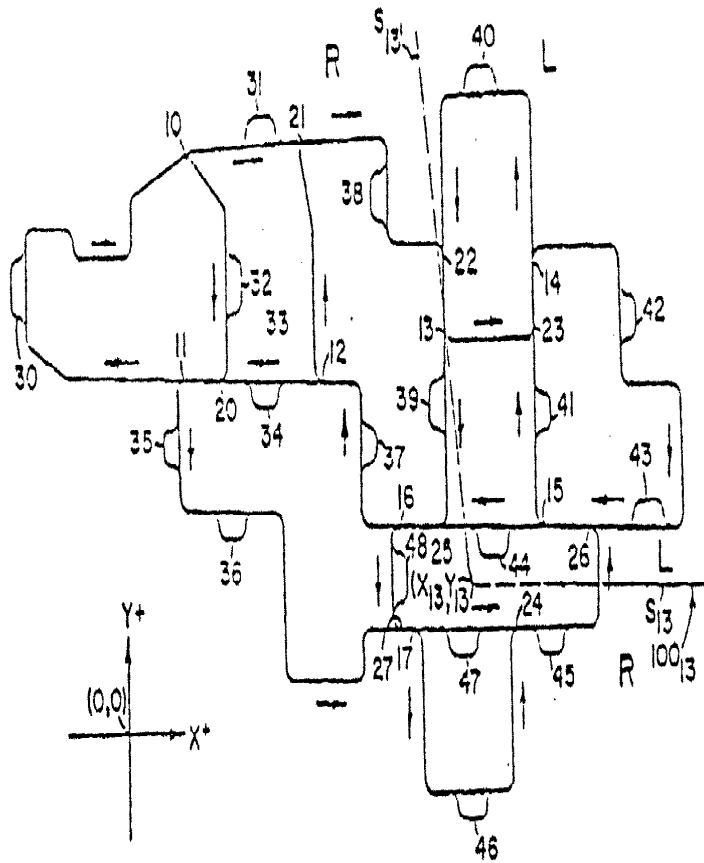
도면4



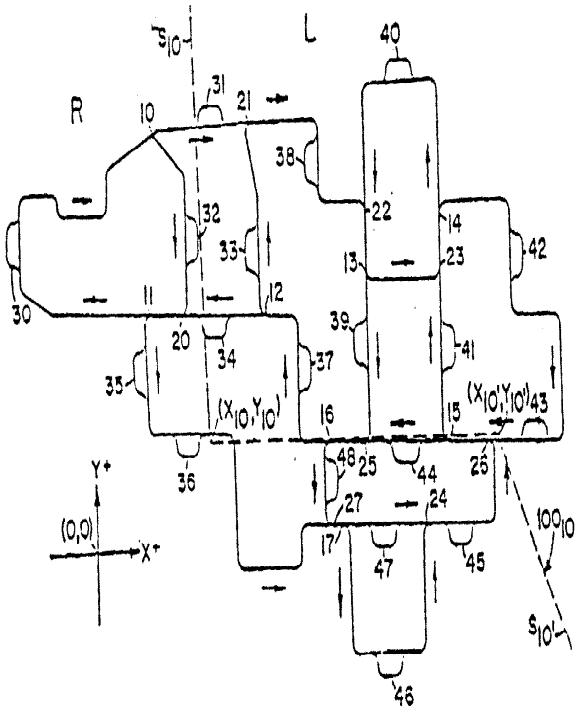
도면5



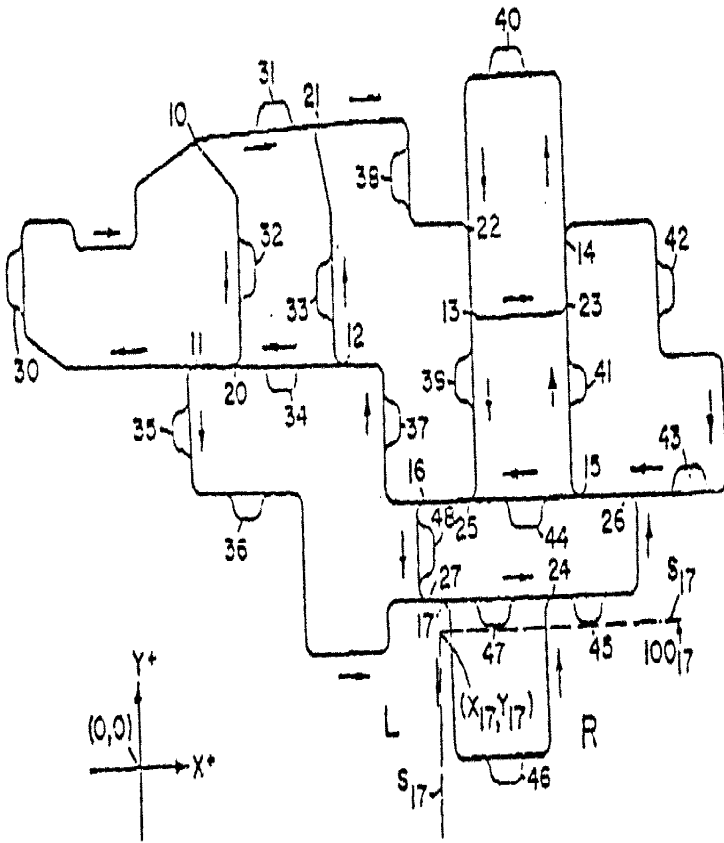
도면6



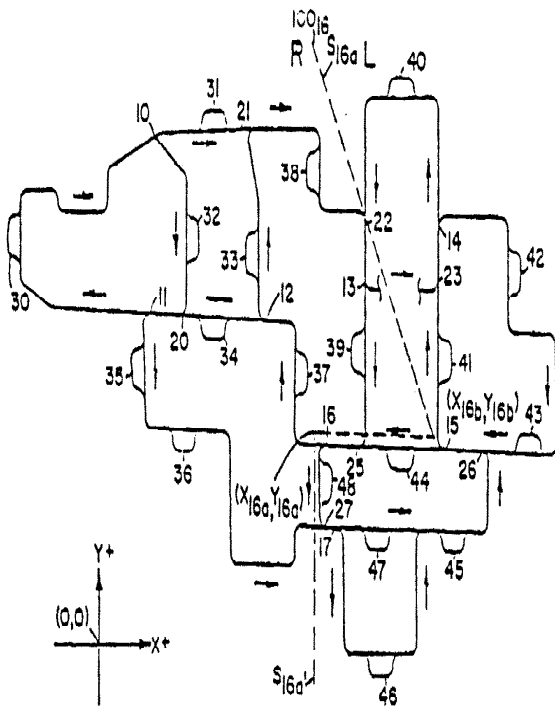
도면7



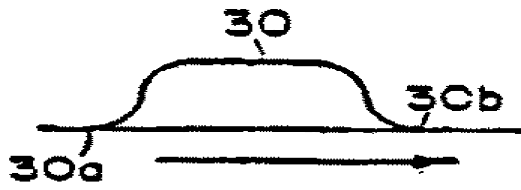
도면8



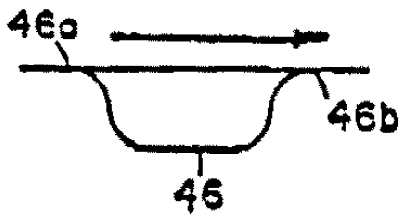
도면9



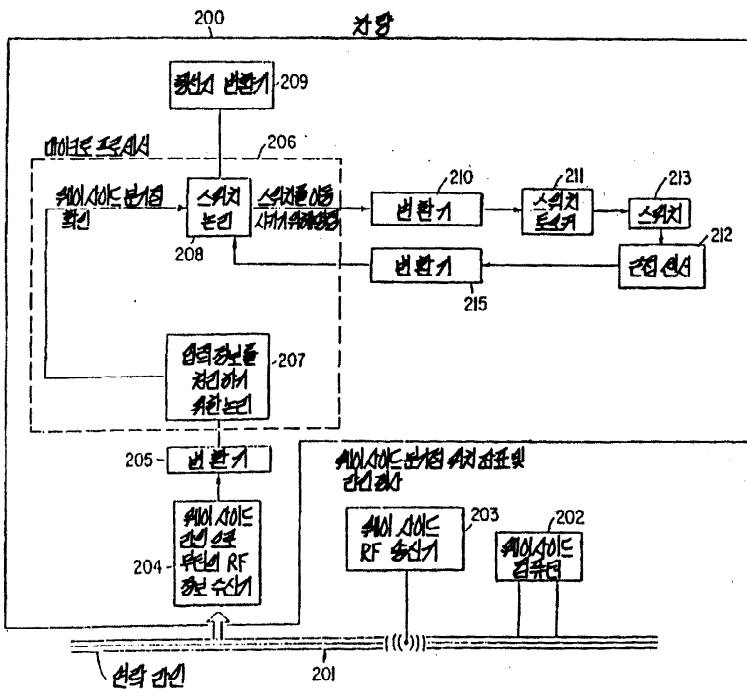
도면 10



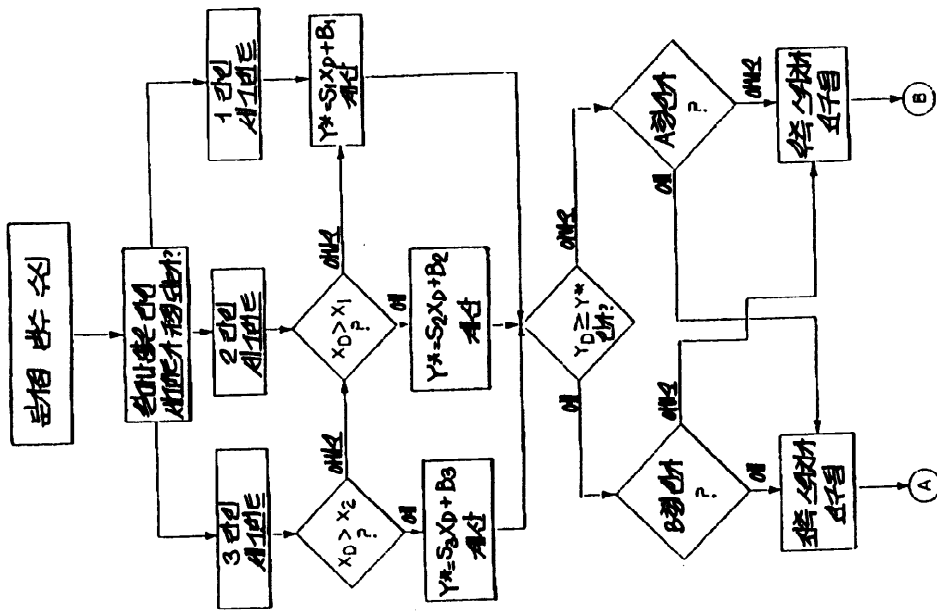
도면 11



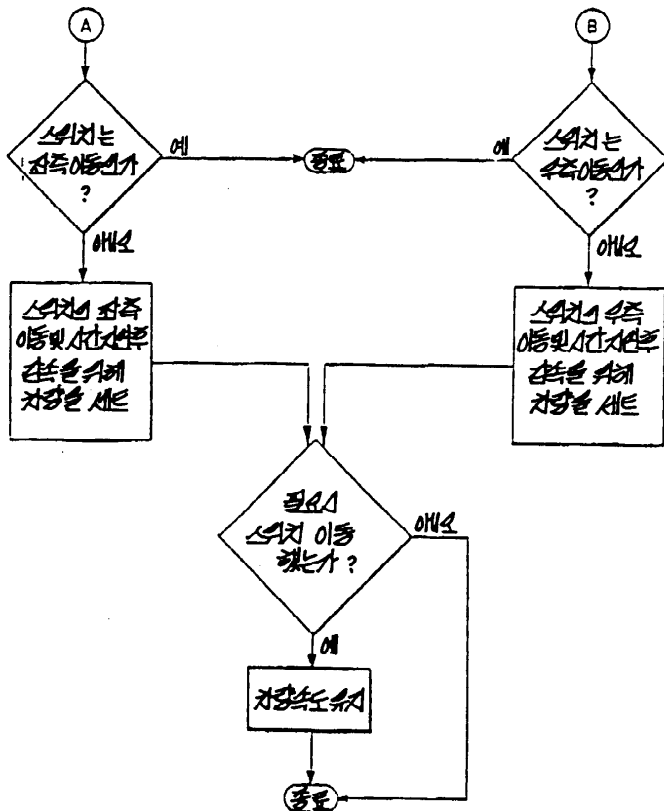
도면 12



도면 13a



도면 13b



도면 14

