

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. H04L 29/06 (2006.01)	(11) 공개번호 10-2006-0117048 (43) 공개일자 2006년11월16일
---	--

(21) 출원번호 10-2005-0039769

(22) 출원일자 2005년05월12일

(71) 출원인 이화여자대학교 산학협력단
서울 서대문구 대현동 11-1 이화여자대학교내

(72) 발명자 이미정
서울 용산구 서빙고동 신동아아파트 15동 507호
장문정
서울 서대문구 대신동 127-25 402호

(74) 대리인 특허법인다래

심사청구 : 있음

(54) 이동 S C T P 를 위한 주소관리장치 및 주소관리방법

요약

본 발명은 이동 SCTP에서 이동단말의 IP 주소를 중단 간에 동적으로 추가하거나 삭제하며, 데이터 전송경로를 변경하는 기능을 수행하는 구체적인 기준이나 방법을 제시한 이동 SCTP를 위한 주소관리장치 및 주소관리방법에 관한 것이다.

본 발명은, 클라이언트-서버 모델에서 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말과 단일 인터페이스를 가지는 이동단말의 이동성을 지원하기 위한 트랜스포트 계층에서의 이동성 지원기술로, 이동단말이 이동함에 따라 그 IP 주소가 변경될 때 진행 중인 트랜스포트 세션에 대해 동적으로 IP 주소를 추가 및 삭제하는 시점뿐만 아니라 주경로를 변경하는 하는 시점을 결정하여, 이를 이동 SCTP모듈에게 알려주는 것을 특징으로 한다. 또한 본 발명은 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우 주경로변경 시, 새로운 주경로를 선택하는 방법을 제공한다. 또한 주소관리모듈에서 상기 기능들을 수행하는 시점을 액세스 라우터의 전파세기를 기반으로 결정하는 방법을 제공하며, 이를 위해 프로토콜 스택에서 데이터 링크 계층 및 네트워크 계층, 그리고 트랜스포트 계층 간 시그널링하는 방법을 제공한다.

대표도

도 1

색인어

이동 SCTP, SCTP, 동적주소관리, 핸드오버, 트랜스포트 계층, 이동성

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 단말의 데이터 링크계층, 네트워크 계층, 그리고 트랜스포트 계층 간 시그널링에 대한 구조도,
 도 2는 링크계층 전파세기 변화와 전파세기 시그널의 S-필드 설정 과정을 설명하기 위한 도,
 도 3은 (최대)전파세기 시그널을 발생시키는데 따르는 링크계층에서의 동작 과정을 설명하기 위한 흐름도,
 도 4는 멀티 인터페이스를 갖는 이동단말의 경우의 주소관리모듈의 동작 과정을 설명하기 위한 흐름도,
 도 5는 단일 인터페이스를 갖는 이동단말의 경우의 주소관리모듈의 동작 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

101: 주소관리모듈, 102: 링크계층,
 103: IP 주소획득모듈, 104: IP 주소획득완료 시그널,
 105: 전파세기 시그널, 106: 링크계층 핸드오버완료 시그널,
 107: 최대전파세기 시그널, 108: 이동 SCTP모듈

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 사용자 이동성을 단말의 트랜스포트 계층에서 다루기 위한 주소관리장치 및 이를 통해 수행되는 트랜스포트 계층의 주소관리방법에 관한 것이다.

이동성 지원에 관련된 종래기술은 대부분 네트워크 계층에서의 이동성 지원기술이다. 가장 대표적인 네트워크 계층에서의 이동성 지원기술로 IPv4 네트워크에서의 이동성 지원을 위한 기본적인 프로토콜로써 Mobile IP (이하 'MIP'라 한다) 기술이 있다. 이러한 MIP가 동작하기 위해서는 이동성을 지원할 수 있는 홈/외부 에이전트(Home/Foreign Agent)와 같은 엔티티(Entity)가 네트워크에 존재해야 하며, 이동단말은 새로운 네트워크로 이동할 때마다 그 네트워크의 외부 에이전트로부터 위탁주소(Care-of-Address)를 획득하여 이 정보를 홈 에이전트에게 알린다. 홈 에이전트는 이 정보를 통해 이동단말의 위치정보를 계속 유지하면서 이동단말로 향하는 데이터들이 도착하면 이를 이동단말이 현재 위치하고 있는 외부 에이전트까지 터널링함으로써 이동단말에게 데이터가 전달되도록 한다. 그런데 상기 MIP는 핸드오버가 발생할 때마다 홈 에이전트로의 등록을 요구하기 때문에 핸드오버로 인한 시그널링 오버헤드 및 핸드오버 지연, 그리고 이로 인한 패킷손실이나 전송지연 등이 문제가 된다.

한편 상기한 문제점들을 개선한 기술들로 크게 지역 이동성을 효율적으로 지원하는 것을 목적으로 하는 마이크로 이동성 지원기술과 실시간 서비스 제공을 목적으로 하는 빠른 핸드오버(Fast Handover, 이하 'FH'라 한다) 및 IPv6 망에서의 이동성 관리를 위한 이동 IPv6 (이하 'MIPv6'라 한다) 프로토콜이 있다.

먼저, 마이크로 이동성 지원기술에서 단말이 위치한 서브 네트워크가 변경되는 경우에 MIP에서는 항상 홈 네트워크의 홈 에이전트로 현재 위치에 대한 정보를 갱신하는 등록 메시지를 보내야 하는데, 이동단말이 홈 망에서 먼 거리에 위치했거나 이동이 빈번한 경우에 이러한 등록 방식은 긴 등록시간을 유발하거나 네트워크에 과도한 제어 트래픽을 유발시킬 수 있다. 마이크로 이동성 지원기술에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 각 지역 도메인에 지역 이동 에이전트(Regional Mobile Agent)를 두고, 지역 내의 이동에 대해 홈 에이전트의 관여 없이 지역 이동 에이전트가 처리하도록 한다. 따라서 마이크로 이동성 지원기술은 홈 에이전트나 상대단말에 대해 지역적인 이동을 감추도록 하며, 이로 인해 등록시간 단축 및 시그널링 감소효과를 얻을 수 있다.

이러한 마이크로 이동성 지원기술은 크게 계층적인 MIP 구조를 이용하는 기술과 이동 네트워크 도메인의 게이트웨이 하부에서 MIP와는 독립적인 지역적 이동성 지원 프로토콜을 운용하는 기술로 구분된다. 계층적 MIP 구조를 이용하는 기술

로는 MIP에서의 'MIP 지역적 등록 방법'과 IPv6에서의 '계층적 MIPv6 이동성 관리 방안'이 제안되어 있다. 글로벌한 이동성은 MIP를 이용하지만 지역적 이동에 대해서는 이동성 관리에 더 효율적인 호스트 기반 라우팅을 이용하는 기술로 Cellular IP 또는 HAWAII 등이 있다.

한편 MIP는 일반적인 광범위한 적용을 위해 하부 링크계층에 대해 독립적으로 설계되는데, 이러한 설계방법은 네트워크 계층과 링크계층 간의 분리를 가능케 해주는 장점이 있으나 핸드오버 시 지연에 관해서는 불리하게 작용될 수 있다. 즉, 네트워크 계층에서의 MIP 등록은 링크계층에서의 핸드오버가 완료된 이후에나 수행 가능하므로 필연적인 지연을 유발하는 요인이 된다. 이와 같은 지연은 VoIP와 같은 실시간 서비스에서는 치명적인 문제점으로 작용할 수 있는데, 앞서 언급한 FH는 이러한 지연을 줄이기 위한 방안에 대한 기술이다. FH는 링크계층의 핸드오버 시작을 알리는 링크계층 트리거를 사용한다. 즉, 이동단말이나 라우터가 링크계층 핸드오버의 시작을 감지하면 이에 대한 정보가 링크계층에서 핸드오버 트리거 신호로 발생되며, 이 신호를 이용하여 네트워크 계층에서의 핸드오버에 필요한 작업을 미리 수행하는 방법이다.

마지막으로 MIPv6는 IPv6가 차세대 인터넷을 위한 기반 프로토콜로 등장함에 따라 IPv6를 기반으로 이동성을 지원하는 프로토콜로서 개발된 것이다. MIPv6는 MIP에서 사용되었던 홈 에이전트 기반의 이동성 관리개념을 그대로 따르지만 경로 최적화 알고리즘을 기본적으로 제공하며 주소자동생성, 옵션 헤더와 같은 IPv6의 장점들을 활용함으로써 기존의 MIP에서 제기되었던 문제점들을 일부 해결한다.

위에서 살펴 본 바와 같이, 네트워크 계층에서의 이동성 지원 기술들은 다양한 목적 및 특성을 보이지만 모두 공통적으로 홈/외부 에이전트와 같은 이동성 지원 에이전트를 요구하며, 에이전트와 터널을 설정해 데이터를 전달하기 위한 IP 캡슐화 오버헤드 및 비효율적인 삼각 라우팅이 발생한다. 또한 네트워크 내의 여러 엔티티들을 경유하기 때문에 서비스 연결 혹은 핸드오버 처리에 소요되는 지연시간이 길어지는 문제점이 있다. 나아가, 지금까지 이동성 지원에 관련된 트랜스포트 계층에서의 기술들은 모두 트랜스포트 계층에서의 전송성능 향상을 위해 네트워크 계층에서의 이동성 지원기술 상에서 동작하는 것을 전제로 하여 무선/이동 환경을 고려한 트랜스포트 계층의 전송성능 향상을 목적으로 할 뿐 트랜스포트 계층에서 독자적으로 이동성을 다루지 않기 때문에 전송성능 향상의 근본적인 한계가 있었다.

한편, 근래에 들어서는 세션 도중에 새로운 IP 주소를 추가하는데 사용되는 ADDIP와 기존 IP 주소를 삭제하는데 사용되는 DELETEIP 기능 등을 갖추어서 트랜스포트 계층에서의 이동성을 지원하는 이동 스트림 전송 제어 프로토콜(mobile Stream Control Transmission Protocol; 이하 간단히 'mSCTP'라 한다)이 제안되어 있으나 그 구체적인 동작방식에 대해서는 전혀 제안된 바가 없어서 현재까지 활용되지 못하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래기술들의 문제점 및 제약점들을 해결하거나 완화시키기 위해 안출된 것으로서, mSCTP에서 이동단말의 IP 주소를 중단 간에 동적으로 추가하거나 삭제하며, 데이터 전송경로를 변경하는 기능을 수행하는 구체적인 기준이나 방법을 제시한 mSCTP를 위한 주소관리장치 및 주소관리방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 클라이언트-서버 모델에서 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말과 단일 인터페이스를 가지는 이동단말의 이동성을 지원하기 위한 트랜스포트 계층에서의 이동성 지원기술로, 이동단말이 이동함에 따라 그 IP 주소가 변경될 때 진행 중인 트랜스포트 세션에 대해 동적으로 IP 주소를 추가 및 삭제하는 시점뿐만 아니라 주경로를 변경하는 하는 시점을 결정하여, 이를 mSCTP모듈에게 알려주는 것을 특징으로 한다. 또한 본 발명은 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우 주경로변경 시, 새로운 주경로를 선택하는 방법을 제공한다. 또한 주소관리모듈에서 상기 기능들을 수행하는 시점을 액세스 라우터의 전파세기를 기반으로 결정하는 방법을 제공하며, 이를 위해 프로토콜 스택에서 데이터 링크 계층 및 네트워크 계층, 그리고 트랜스포트 계층 간 시그널링하는 방법을 제공한다.

이하에는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 mSCTP를 위한 주소관리장치 및 주소관리방법에 대해 상세하게 설명하는데, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략함을 밝혀둔다.

본 발명에서 링크계층 핸드오버와 새로운 IP 주소획득을 수행하는 방법은 네트워크 계층에서의 이동성 지원기술과 유사하다. 즉, 새로운 IP 주소는 IPv4일 경우 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)에 의해 획득하거나 CCoA(Co-located Care-Of Address)를 사용하며 IPv6일 경우 Stateless Address Auto Configuration에 의하여 획득한다. 본 발명은 링크계층 핸드오버와 IP 주소획득이 순차적으로 이루어지는 경우(이하 '순차적 방법'이라 한다)와 병렬적으로 이루어지

는 경우(이하 '병렬적 방법'이라 한다)를 모두 포함하는데, 순차적 방법은 링크계층 핸드오버를 완료한 후에 IP 주소획득이 시작되는 방법을 말하며, 병렬적 방법은 링크계층 핸드오버의 시작과 동시에 IP 주소획득이 트리거되어 두 작업이 동시에 진행되도록 함으로써 핸드오버 지연을 단축시키는 것을 목적으로 하는 방법을 말한다.

통신 가능한 전파세기(이하 '링크계층 핸드오버 임계값'이라 한다) 이상의 시그널을 제공하는 접근 라우터(Access Router; 이하 간단히 'AR'이라 한다)가 발견되는 즉시 해당 서브 네트워크에서의 IP 주소에 대해 ADDIP를 수행하고 일단 ADDIP가 수행된 IP 주소에 대해서는 더 이상 통신이 불가능해진 후 즉, 전파세기가 링크계층 핸드오버 임계값보다 낮아진 경우에 DELETEIP를 수행한다. 본 발명은 이와 같은 방식으로 ADDIP와 DELETEIP를 수행함으로써 데이터 전달이 가능한 모든 서브 네트워크에 대해 가능한 한 빨리 mSCTP 어소시에이션에 IP 주소를 매핑시켜 두는 것을 특징으로 한다.

한편 본 발명은 링크계층 전파세기 정보를 고려하여 중첩지역 내에서 가능하다면 현재 주경로에 대한 DELETEIP가 수행되기 전에 미리 주경로를 변경함으로써 심리스(seamless)한 핸드오버가 가능하게 하고자 한다.

먼저 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우에 데이터 전송경로(이하 '주경로'라 한다)를 변경하는 기능(이하 'Set-primary IP'라 한다)을 수행하는 시점과 어떤 대체경로를 주경로로 선택할 것인지를 결정하는데 링크계층 전파세기 정보를 이용한다. 본 발명은 주경로 변경횟수를 최소화하기 위해 주경로 변경 트리거를 위한 전파세기 임계값(이하 '주경로변경 임계값'이라 한다)을 가능한 한 적게 잡되 주경로 변경이 DELETEIP가 수행되기 이전에 완료되도록 하기 위해 링크계층 핸드오버 임계값 보다는 조금 큰 값을 사용하는 것을 특징으로 한다. 또한 본 발명은 이동단말의 데이터 전송이 가능한 AR이 여러 개인 경우 이들 가운데 가장 전파세기가 큰 AR이 속한 서브 네트워크를 선택하여 새로운 주경로로 사용하는 것을 특징으로 한다.

한편, 단일 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우 링크계층 핸드오버가 시작되면, 이미 이전 AR로부터의 데이터 수신이 불가능해지기 때문에, 가능한 한 신속하게 새로운 AR가 속한 도메인의 IP 주소를 등록함으로써 새로운 주소로 데이터가 전송되도록 해야 한다. 새로운 IP 주소를 등록할 수 있는 가장 빠른 시점은 새로운 IP 주소가 획득된 시점이므로 본 발명에서는 ADDIP와 Set-Primary IP를 동시에 수행하는 것을 특징으로 한다. 한편, ADDIP 및 Set-Primary IP와는 달리 이전 IP 주소에 대한 DELETEIP를 수행해야 하는 시점은 명백하지 않기 때문에 기본적으로는 상기 설명한 것처럼 이동단말이 AR의 전파범위를 벗어난 시점에 수행하지만 다음 2 가지 시점, 즉 (1)ADDIP나 Set-Primary IP와 마찬가지로 이동단말이 새로운 AR에 해당하는 IP 주소를 획득한 시점이나 (2)이동단말이 변경된 새로운 주경로를 통해 첫 번째 데이터를 받은 시점도 가능하다.

이동단말이 이전 IP 주소에 대해 DELETEIP를 수행하는 시점은 핸드오버 지연이나 작업량 등의 성능에 직접적으로 영향을 미치지 않는다. 핸드오버 중의 데이터 전송성능은 새로운 경로로 데이터 전송이 언제부터 가능한지와 이전경로를 통한 데이터 수신이 언제까지 지속되었는지에 의해 결정되는데, 전자와 후자 모두 DELETEIP와는 별개인 사건에 의해 그 시점이 결정, 즉 전자는 Set-Primary IP가 이루어지는 시점에 의해 결정되고, 후자도 단일 인터페이스이기 때문에 DELETEIP와는 별개로 링크계층 핸드오버가 시작되는 시점에 의해 결정되기 때문이다. 단, DELETEIP를 언제 수행하느냐는 표 1에서 보는 바와 같이 프로토콜의 프로세싱 오버헤드에 영향을 미치게 된다.

[표 1]

방안 비교항목		(1)	(2)	(3)
정상적인 이동	프로토콜 스택내의 인터럽트 횟수	2	1	2
	ASCONF 청크 교환 횟수	2	1	2
핑퐁 이동	프로세싱 오버헤드	Set-Primary IP만 처 리	ADDIP, Set-primary IP, DELETEIP 모두 처리	(1) 또는 (2)와 동일함
	ASCONF 청크 교환하는 횟수	3가지 방안이 모두 동일함		

이동단말이 한 AR 영역에서 다른 AR의 영역을 향해 직진이동을 하는 경우에는 (2)번 방안이 다른 방안에 비해 프로토콜 프로세싱 면에서 약간 유리한데, 그 이유는 (2)번 방안은 ADDIP, Set-Primary IP 및 DELETEIP 세 가지의 시그널을 하나의 ASCONF(Address Configuration Change) 청크(Chunk)에 번들링해서 전송하기 때문에 1회의 핸드오버 처리를 위해 전송하는 ASCONF 청크 교환 횟수 및 ASCONF 청크 수신에 따른 프로토콜 스택 내의 인터럽트 오버헤드를 최소화하기 때문이다. 그러나 이동단말이 두 AR 영역 사이에서 평풍 형태의 이동을 하는 경우에는 (2)번 방안은 이동단말과 고정단말에 필요 없는 ADDIP나 DELETEIP 처리 오버헤드를 부과하게 되는데, (1)번 방안의 경우 AR이 변경될 때 Set-Primary IP만을 수행하면 되는 반면에 (2)번 방안은 매번 ADDIP, Set-Primary IP 및 DELETEIP를 모두 수행해야 하기 때문이다. (3)번 방안의 경우는 평풍 이동시 만약 새로운 AR를 통해 첫 번째 데이터 패킷을 받기 전에 다시 이전 AR 영역으로의 이동이 발생한다면 이전 AR에 대한 DELETEIP를 아직 수행하지 않았으므로 Set-Primary IP만을 수행하면 되고, 이미 첫 번째 데이터 패킷을 받은 후 이전 AR로의 평풍 이동이 발생하는 경우라면 이미 이전 AR에 대한 DELETEIP를 수행한 상태이므로 ADDIP와 Set-Primary IP를 모두 수행해야 한다. 본 발명에서는 직진 이동의 경우의 (2)번 방안에 대한 (1)번 방안의 추가적인 오버헤드가 평풍이동의 경우에 (2)번 방안이 추가적으로 발생하는 오버헤드보다 적다고 보고 기본적으로 평풍 이동이 발생하는 경우 적절하게 동작할 수 있는 (1)번 방안에 의해 DELETEIP를 수행한다.

이하 첨부된 도면에 의해 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명이 적용되는 단말의 데이터 링크계층, 네트워크 계층, 그리고 트랜스포트 계층 간 시그널링에 대한 구조도이다. 도 2는 링크계층 전파세기 변화와 전파세기 시그널의 S-필드 설정 과정을 설명하기 위한 도인바, 별다른 설명이 없는 한 링크계층에 의해 수행됨을 밝혀 둔다. 도 3은 (최대)전파세기 시그널을 발생시키는데 따르는 링크계층에서의 동작 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 먼저 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 주소관리방법을 수행하기 위한 주소관리모듈(Address Management Module; 이하 간단히 'AMM'이라 한다)(101)이 정의된다. AMM(101)은 링크계층(Link Layer)(102)과 IP 주소획득모듈(IP Address Acquisition Module)(103)로부터 받는 시그널들(104-107)을 관리하고 이를 기반으로 ADDIP, DELETEIP, Set-primary IP를 수행하는 시점을 결정하며 이를 mSCTP모듈(108)에게 알리는 역할을 한다. 이 때, AMM(101)은 이들 시그널들을 받는 순서에는 전혀 영향을 받지 않는다.

도 1에서, 이동단말의 링크계층(102)에서는 AMM(101)에게 '링크계층 핸드오버 완료' 시그널(106)을 전달하고, 이외에 링크계층(102)의 상대적인 전파세기 정보를 알려준다. 즉, 어떤 AR에 대한 링크계층 핸드오버가 완료되면 이동단말의 링크계층(102)에서는 링크계층 핸드오버 완료시그널(106)을 보내어 해당 AR에 대한 인터페이스 ID를 AMM(101)에게 알려준다. 또한 링크계층(102)에서는 AMM(101)에게 링크계층(102)의 상대적인 전파세기 정보를 알려주기 위해 '전파세기' 시그널(105)을 발생시키는데, 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우에는 '최대전파세기' 시그널(107)까지도 추가적으로 발생시킨다. 여기에서, 전파세기 시그널(105)은 전파세기에 대해 '링크계층 핸드오버 임계값'(이하 대응 기호로 'L2-TH'를 부여한다)과 '주경로변경 임계값'(이하 대응 기호로 'Primary-TH'를 부여한다)을 가지고 있으면서 임의의 AR로부터 비콘을 수신할 때마다 그 비콘의 전파세기가 상기 임계값들을 넘어 변화하였는지 점검하고 이를 AMM(101)에게 알리는 데, 이러한 전파세기 시그널(105)은 해당 AR에 대한 인터페이스 ID와 전파세기 변화 종류를 표시하는 S-필드로 구성된 다.

여기에서 주경로 변경횟수를 최소화하기 위한 주경로변경 임계값은 아래의 수학식 1에 의해 결정될 수 있다.

$$\frac{1}{\left(\frac{d-d'}{d}\right)^4} \times L2-TH$$

위의 수학식 1에서 L2-TH는 상기한 바와 같이 링크계층 핸드오버 임계값을 나타내고, d는 AR의 전송범위를 나타내며, d'는 Set-primary IP ASCONF가 고정단말에 도착할 때까지 이동단말이 이동한 거리를 나타낸다.

이를 좀 더 상세하게 설명하면, 도 3에서 링크계층(102)이 임의의 AR로부터 전파를 감지(단계 S100)하면, 이렇게 전파 감지된 AR이 링크계층(102)에서 유지하고 있는 AR 리스트에 존재하는지를 판단(단계 S110)한다. 단계 S110에서의 판단 결과, 전파 감지된 AR이 링크계층(102)에서 유지하고 있는 AR 리스트에 존재하지 않는 신규 AR인 경우에는 감지된 전파 세기가 링크계층 핸드오버 임계값(L2-TH)보다 큰 지를 판단(단계 S120)한다.

도 2는 링크계층 전파세기 변화와 전파세기 시그널의 다양한 변동 상태를 나타내는 S-필드 설정 과정을 설명하기 위한 도로서, 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우에 이러한 S-필드값은 도 2에서 참조번호 201 내지 206으로 표시한 전파세기 변화에 따라 1-6으로 설정되고, 단일 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우에는 도 2에서 참조번호 201 및 205로 표시한 변화만 발생하므로 S-필드값은 1과 5로 설정된다.

다시 도 3으로 돌아가서, 단계 S120에서의 판단 결과, 감지된 전파세기가 링크계층 핸드오버 임계값(L2-TH) 이하인 경우에는 이를 무시(단계 S122)하는 반면에 큰 경우에는 다시 주경로변경 임계값(Primary-TH)보다 큰 지를 판단(단계 S130)한다. 단계 S130에서의 판단 결과, 감지된 전파세기가 주경로변경 임계값(Primary-TH) 이하인 경우에는 S-필드값이 1인 전파세기 시그널(105)을 발생시킴과 더불어 유지하고 있는 AR 리스트에 해당 전파세기에 해당하는 AR을 추가(단계 S132)한다. 한편, 단계 S130에서의 판단 결과 감지된 전파세기가 주경로변경 임계값(Primary-TH)보다 큰 경우에는 다시 최대전파세기보다 큰 지를 판단(단계 S140)하는데, 작은 경우에는 S-필드값이 3인 전파세기 시그널(105)을 발생시킴과 더불어 유지하고 있는 AR 리스트에 해당 전파세기에 해당하는 AR을 추가(단계 S142)한다. 마지막으로, 감지된 전파세기가 최대전파세기보다 큰 경우에는 S-필드값이 3인 전파세기 시그널(105)과 함께 최대전파세기 시그널(107)을 발생시키고, 유지하고 있는 AR 리스트에 해당 전파세기에 해당하는 AR을 추가(단계 S150)한다.

한편, 단계 S110에서의 판단 결과, 전파 감지된 AR이 링크계층(102)에서 유지하고 있는 AR 리스트에 존재하는 경우에는 최대전파세기를 갖는 인터페이스 ID가 변경되는지를 판단(단계 S112)한다. 단계 S112에서의 판단 결과, 최대전파세기를 갖는 인터페이스 ID가 변경된 경우에는 최대전파세기 시그널(107)을 발생(단계 S114)시킨 후에 다시 전파세기가 변화되는지를 판단(단계 S116)한다. 단계 S116에서의 판단 결과, 전파세기가 변화되는 경우에는 이러한 전파세기의 변화에 따른 S-필드값을 가진 전파세기 시그널(105)을 발생(단계 S118)시키게 된다.

이와 같이 본 발명에 있어서 멀티 인터페이스를 갖는 이동단말의 링크계층(102)은 받은 비콘의 전파세기와 현재 유지하고 있는 가장 강한 전파세기를 갖는 AR의 전파세기를 비교하여 가장 강한 전파세기를 갖는 AR이 변경되는 경우에 AMM(101)에게 최대전파세기 시그널(107)을 전송(단계 S150 또는 단계 S114)하는데, 최대전파세기 시그널(107)에는 전파세기가 가장 큰 새로운 AR에 대한 인터페이스 ID가 포함되어 있다. 한편, 이동 노드의 IP 주소획득모듈(103)에서는 획득한 새 IP 주소를 AMM(101)에게 알려주기 위해 'IP 주소획득완료' 시그널(104)을 발생시키는데, 이 시그널(104)은 획득한 새 IP 주소와 해당 AR에 대한 인터페이스 ID로 구성된다.

아래의 표 2는 이동단말의 AMM(101)에서 유지하는 주소테이블로서, 이러한 주소테이블은 비콘의 전파세기가 링크계층 핸드오버 임계값(L2-TH) 이상인 모든 AR에 대해 인터페이스 ID와 해당 서브 네트워크에서 할당된 이동 노드의 IP 주소를 저장하는 IP 주소 필드를 유지한다. 또한 해당 인터페이스에 대한 링크계층 핸드오버의 완료 유무를 나타내는 플래그(H)와 전파세기의 상대적인 정도를 나타내는 전파세기 필드를 둔다.

【표 2】

인터페이스 ID	전파세기	H Flag	IP Address
-	-	-	-

다음으로 아래의 표 3은 주소테이블에서 전파세기 필드 값으로서, 전파세기 필드의 값은 해당 인터페이스의 전파세기인 p 에 따라 설정된다.

【표 3】

전파세기	전파세기(p)
0	$p < \text{링크계층 핸드오버 임계값(L2-TH)}$
1	$\text{링크계층 핸드오버 임계값(L2-TH)} < p < \text{주경로변경 임계값(Primary-TH)}$
2	$\text{주경로변경 임계값(Primary-TH)} < p$

아래의 표 4는 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우 전파세기 시그널(105)의 S-필드에 따른 주소테이블의 전파세기 필드값으로서, 링크계층(102)으로부터 전파세기 시그널(105)을 받으면 전파세기 시그널(105)의 S-필드에 따라 주소테이블의 해당 인터페이스, 엔트리의 전파세기 필드를 수정한다.

[표 4]

전파세기 시그널의 S-필드	주소테이블의 전파세기 필드
5,6	0
1,4	1
2,3	3

도 4는 멀티 인터페이스를 갖는 이동단말의 경우의 주소관리모듈의 동작 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 먼저 이동단말의 AMM(101)에서는 상기 주소테이블과 함께 어떤 인터페이스가 주경로 인터페이스인지 저장하며, 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우에는 현재 입력되는 시그널이 최대전파세기 시그널(107)인지를 판단(단계 S200)하는데, 최대전파세기 시그널(107)이 입력되는 경우에는 최대전파세기를 가지는 AR에 대한 인터페이스 ID를 갱신하여 저장(단계 S202)한다. 한편, 단계 S200에서의 판단 결과, 최대전파세기 시그널(107)이 입력되지 않는 경우에는 다시 S-필드값의 종류를 판단(단계 S204)하는데, 먼저 S-필드의 종류가 1 또는 3인 경우에는 주소테이블에 새로 받은 전파세기에 대한 엔트리를 생성함과 함께 S-필드값이 1인 경우에는 주소테이블의 전파세기 필드값을 1로 하고, 3인 경우에는 주소테이블의 전파세기 필드값을 2로 갱신(단계 S206)한 후에 단계 S210을 수행한다. 반면에, 단계 S204에서의 판단 결과, S-필드의 종류가 2인 경우에는 이미 주소테이블에 해당 엔트리가 등록 저장된 상태이기 때문에 해당 전파세기 필드값만을 2로 갱신(단계 S208)하게 된다.

단계 S210에서는 새로 갱신된 엔트리 중에서 핸드오버가 완료된 엔트리가 존재하는지를 판단하는데, AMM(101)은 링크계층(102)으로부터 링크계층 핸드오버 완료시그널(106)이나 IP 주소 획득모듈(103)로부터 IP 주소획득 완료시그널(104)을 받으면 이들 시그널에 포함된 인터페이스 ID로써 주소테이블에서 해당 엔트리를 찾아 해당 엔트리의 플래그(H) 혹은 IP 주소필드의 정보를 갱신한다. 이 과정에서 AMM(101)이 어떤 시그널을 수신함으로써 해당 엔트리에 대해 핸드오버 완료 플래그(H)가 1이 되고 IP 주소필드가 채워지는 작업이 모두 완료된다면, 새로운 서브 네트워크에서의 IP 주소획득이 완료된 것이므로 멀티 인터페이스를 갖는 이동단말의 AMM(101)은 mSCTP 모듈(108)에게 이 IP 주소를 해당 mSCTP 어소시에이션에 추가하기 위한 ADDIP를 트리거(단계 S212)한다.

한편, 현재 주경로의 전파세기가 주경로변경 임계값(Primary-TH)보다 작아지는 경우, 주경로변경이 수행되어야 한다. 그런데 임의의 서브 네트워크가 주경로가 되기 위해서는 그 서브 네트워크에 대한 이동단말의 링크계층 핸드오버와 IP 주소획득이 완료되어야 한다. 즉, 주소 테이블에서 최대전파세기를 가지는 인터페이스에 대해 링크계층 핸드오버가 완료되었음을 표시하는 플래그(H)가 세트되어 있어야 하고 IP 주소필드에 값이 설정되어 있어야 한다. 또한, 해당 AR의 전파세기가 주경로변경 임계값(Primary-TH)보다 더 커야 한다. 이와 같이 최대전파세기를 가지는 인터페이스가 세 가지 조건을 모두 만족하면 AMM(101)은 mSCTP모듈(108)에게 주경로변경을 트리거한다. 그러나 현재 최대전파세기를 가지는 인터페이스가 위의 세 가지 조건 중 한 가지라도 만족하지 못한다면 AMM(101)은 주경로변경을 미루고 이후 최대전파세기를 가지는 인터페이스에 대해 이들 세 가지 조건을 모두 만족시키게 되는 시그널이 완료되는 즉시 mSCTP모듈(108)에게 주경로변경을 트리거한다. 즉, 주경로의 인터페이스에 대해 전파세기 필드가 0 혹은 1인 경우에는 링크계층(102) 또는 IP계층으로부터 최대전파세기를 가지는 인터페이스에 대해 세 가지 조건을 모두 만족시키게 되는 시그널을 받는 즉시 mSCTP 모듈(108)에게 주경로변경을 트리거한다.

다시 도 4로 돌아가서, 단계 S204에서의 판단 결과, 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 AMM(101)이 현재 주경로 인터페이스에 대하여 S-필드값이 4, 5 또는 6인 전파세기 시그널(105)을 받는 경우는 각각 주경로 인터페이스의 전파세기가 주경로변경 임계값(Primary-TH)보다 더 높다가 주경로변경 임계값(Primary-TH) 또는 링크계층 핸드오버 임계값(L2-TH)보다 더 낮아진 경우이므로 S-필드값이 4인 경우에는 전파세기 필드값을 1로 하고, 5 또는 6인 경우에는 전파세기 필드값을 0으로 갱신(단계 S220)한 후에 주경로를 변경하기 위해 mSCTP모듈(108)에게 주경로변경을 트리거한다. 이 경우에 AMM(101)은 이동단말이 실제로 이동해 갈 가능성이 가장 높은 서브 네트워크로 주경로를 변경하기 위해 전파세기가 가장 큰 AR이 속한 서브 네트워크를 새로운 주경로로 선정하여 mSCTP모듈(108)에게 알려준다.

한편, 단계 S230에서는 현재 전파세기가 감지된 IP 주소가 주경로 IP 주소에 해당하는지를 판단하는데, 주경로 IP 주소에 해당하지 않는 경우에는 다시 단계 S232에서 S-필드값이 5 또는 6인지를 판단한다. 단계 S232에서의 판단 결과, S-필드값이 5 또는 6인 경우에는 AMM(101)은 mSCTP모듈(108)에게 현재 해당경로에 대한 DELETEIP를 트리거(단계 S234)한다. 반면에 단계 S230에서의 판단 결과, 현재 전파세기가 감지된 IP 주소가 주경로 IP 주소에 해당하고, 단계 S240에서의 판단 결과, S-필드값이 4 또는 6인 경우에 AMM(101)은 적합한 대체 경로가 존재하는지를 판단(단계 S242)하는데, 존재하는 경우에는 Set Primary IP를 수행하기 위해 mSCTP모듈을 트리거(단계 S244)하고, 존재하지 않는 경우에는 주경로 변경시점을 미루어야 하기 때문에 해당 IP 주소에 대한 DELETEIP 시점을 미루고 추후 mSCTP모듈(108)에게 주경로 변경을 트리거할 때 단계 S234에서와 같이 해당 인터페이스에 대한 DELETEIP도 함께 트리거한다.

도 5는 단일 인터페이스를 갖는 이동단말의 경우의 주소관리모듈의 동작 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 이동단말의 AMM(101)에서는 현재 입력되는 시그널의 S-필드값의 종류를 판단(단계 S300)하는데, 먼저 S-필드의 종류가 1인 경우에는 주소테이블에 새로 받은 전파세기에 대한 엔트리를 생성함과 함께 주소테이블의 전파세기 필드값을 1로 갱신(단계 S310)한다. 다음으로, 단계 S312에서는 새로 갱신된 엔트리에 대한 핸드오버가 완료되었는지를 판단(단계 S312)하여 완료된 경우에는 mSCTP모듈(108)에게 이 IP 주소를 해당 mSCTP 어소시에이션에 추가하기 위한 ADDIP를 트리거하고, 이와 동시에 Set-primary IP도 트리거(단계 S314)한다.

한편, 단계 S300에서의 판단 결과, 단일 인터페이스를 갖는 이동단말의 AMM(101)이 현재 입력되는 시그널에 대하여 S-필드값이 5인 전파세기 시그널(105)을 받는 경우는 전파세기가 링크계층 핸드오버 임계값(L2-TH)보다 더 낮아진 경우이므로 전파세기 필드값을 0으로 갱신(단계 S330)하고, AMM(101)은 해당 전파세기 IP 주소에 대해 DELETEIP를 수행하기 위해 mSCTP모듈(108)을 트리거함과 더불어 주소테이블에서 해당 엔트리를 삭제(단계 S334)하게 된다.

본 발명의 mSCTP를 위한 주소관리장치 및 주소관리방법은 전술한 실시예에 국한되지 않고 본 발명의 기술 사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수가 있다.

발명의 효과

이상에서 상술한 바와 같이 본 발명의 mSCTP를 위한 주소관리방법 및 주소관리장치에 따르면, 트랜스포트 계층에서의 이동성 지원기술을 실현하기 위한 핵심기술인 종단 간 주소관리방법을 제공함으로써 이동단말 사용자는 네트워크 이동성 지원 여부에 관계없이 언제 어디서나 이동하면서 통신할 수 있고, 나아가 전송 성능이 비약적으로 향상되고, 심리스한 핸드오버가 달성되는 효과가 발휘된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

링크계층 핸드오버 완료를 나타내는 링크계층 핸드오버완료 시그널 및 자기의 상대적인 전파세기 정보가 포함된 전파세기 시그널을 발생시키는 링크계층;

새로운 IP 주소획득시에 IP 주소획득 완료시그널을 발생시키는 IP 주소획득모듈;

적어도 새로운 IP의 추가 및 삭제 기능인 ADDIP와 DELETEIP를 수행하는 mSCTP모듈 및

상기 링크계층 핸드오버완료 시그널, 상기 전파세기 시그널 및 상기 IP 주소획득 완료시그널을 제공받아 관리하고 이를 기반으로 ADDIP, DELETEIP 및 Set-primary IP를 수행하는 시점을 결정하여 상기 mSCTP모듈에게 전달하는 주소관리모듈을 포함하여 이루어진 mSCTP를 위한 주소관리장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 링크계층은 멀티 인터페이스를 갖는 이동단말을 위해 최대전파세기 시그널을 더 발생시키는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리장치.

청구항 3.

클라이언트-서버 모델에서 이동단말의 이동성을 지원하기 위한 트랜스포트 계층에서의 이동성 지원기술인 mSCTP에서, 주소관리모듈이 이동단말이 이동함에 따라 그 IP 주소가 변경될 때 진행 중인 트랜스포트 세션에 대해 동적으로 IP 주소를 추가, 삭제 및 그 주경로를 변경하는 기능인 ADDIP, DELETEIP 및 Set-primary IP를 수행하는 시점을 액세스 라우터의 전파세기 정보를 기반으로 하여 결정하여 mSCTP모듈에게 알려주는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 주소관리모듈은 링크계층, IP 주소획득모듈 및 mSCTP 모듈과 통신을 수행하여 상기 각각의 시점을 결정하는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 링크계층은 통신 가능한 전파세기로 정해지는 '링크계층 핸드오버 임계값'을 유지하고 있으면서 임의의 상기 액세스 라우터로부터 비콘을 받을 때마다 상기 비콘의 전파세기가 상기 '링크계층 핸드오버 임계값'을 넘어 변화하였는지를 점검하고, 상기 점검 결과를 '전파세기 시그널'에 포함시켜 상기 주소관리모듈에게 알리는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 링크계층은 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말을 위해 상기 '링크계층 핸드오버 임계값'보다 큰 값으로 정해지는 '주경로변경 임계값'을 추가적으로 유지하고 있으면서 임의의 상기 액세스 라우터로부터 비콘을 받을 때마다 상기 비콘의 전파세기가 상기 '주경로변경 임계값'을 넘어 변화하였는지를 점검하고, 상기 점검 결과를 '전파세기 시그널'에 포함시켜 상기 주소관리모듈에게 알리는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서, 상기 링크계층은 임의의 액세스 라우터에 대한 링크계층 핸드오버가 완료되면 이동단말의 링크계층에서 '링크계층 핸드오버 완료시그널'을 상기 주소관리모듈에게 보내어 해당 액세스 포인트에 대한 인터페이스 ID를 상기 주소관리모듈에게 알려주는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서, 상기 '주경로변경 임계값'은 주경로 변경횟수를 최소화하기 위해 $\frac{1}{\left(\frac{d-d'}{d}\right)^4} \times L2 - TH$ 로 정해지며,

여기에서 L2-TH는 링크계층 핸드오버 임계값이고, d는 상기 액세스 라우터의 전송범위이며, d'는 Set-primary IP ASCONF가 고정단말에 도착할 때까지 이동단말이 이동한 거리인 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 9.

제 4 항에 있어서, 상기 IP 주소획득모듈에서는 획득한 새 IP 주소를 상기 주소관리모듈에게 알려주기 위해 'IP 주소획득완료 시그널'을 발생시키는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 10.

제 6 항에 있어서, 상기 링크계층은 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우에 상기 비콘의 전파세기와 현재 유지하고 있는 가장 강한 전파세기를 갖는 상기 액세스 라우터의 전파세기를 비교하여 가장 강한 전파세기를 갖는 상기 액세스 라우터가 변경되는 경우에 상기 주소관리모듈에 '최대전파세기 시그널'을 보내며, 이 때 전파세기가 가장 큰 새로운 액세스 라우터에 대한 인터페이스 ID를 알려주는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 11.

제 3 항에 있어서, 상기 ADDIP가 수행되는 시점은 상기 '링크계층 핸드오버 임계값' 이상의 시그널을 제공하는 상기 액세스 라우터가 발견되어 해당 서브 네트워크에서의 IP 주소를 획득한 시점이고, 이 때 획득한 IP 주소에 대해 ADDIP를 수행하는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 12.

제 3 항에 있어서, 상기 DELETEIP가 수행되는 시점은 일단 상기 ADDIP가 수행된 IP 주소에 대해 더 이상 통신이 불가능해진 상태인 상기 전파세기가 상기 '링크계층 핸드오버 임계값'보다 낮아진 경우인 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 13.

제 3 항에 있어서, 링크계층 전파세기 정보를 고려하여 중첩 지역 내에서 주경로변경이 가능한 경우에 상기 Set-primary IP가 수행되는 시점은 상기 DELETEIP가 수행되기 전인 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 멀티 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우, 임의의 서브 네트워크가 주경로가 되기 위한 세가지 조건은 (1) 해당 서브 네트워크에 대한 이동단말의 링크계층 핸드오버가 완료되어야 하고, (2) 해당 서브 네트워크에 대한 IP 주소획득이 완료되어야 하며, (3) 해당 액세스 라우터의 전파세기가 상기 '주경로변경 임계값'보다 커야 하는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 최대전파세기를 가지는 인터페이스가 상기 세가지 조건을 모두 만족하면 상기 주소관리모듈은 상기 mSCTP모듈에게 상기 Set-primary IP를 트리거하는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 현재 최대전파세기를 가지는 인터페이스가 상기 세 가지 조건 중 한 가지라도 만족하지 못한다면 상기 주소관리모듈은 상기 Set-primary IP 시점을 미루고 이후 최대전파세기를 가지는 인터페이스에 대해 상기 세 가지 조건을 모두 만족시키게 되는 시그널이 완료되는 즉시 상기 mSCTP 모듈에게 상기 Set-primary IP를 트리거하는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 17.

제 5 항에 있어서, 링크계층 핸드오버와 IP 주소획득이 순차적으로 이루어지는 순차적 방법과 병렬적으로 이루어지는 병렬적 방법을 모두 포함하되,

상기 순차적 방법은 상기 링크계층 핸드오버를 완료한 후 상기 IP 주소획득이 시작되는 방법이고,

상기 병렬적 방법은 상기 링크계층 핸드오버 시작과 동시에 상기 IP 주소획득이 트리거되어 두 작업이 동시에 진행되는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 18.

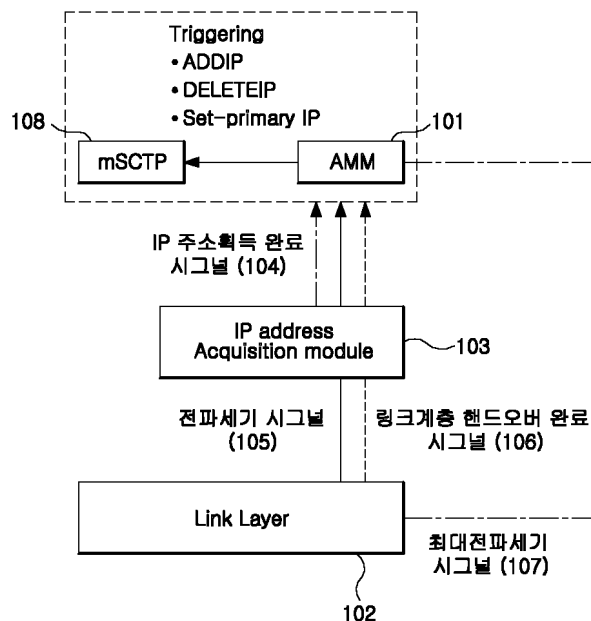
제 3 항에 있어서, 단일 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우 상기 ADDIP와 상기 Set-primary IP가 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

청구항 19.

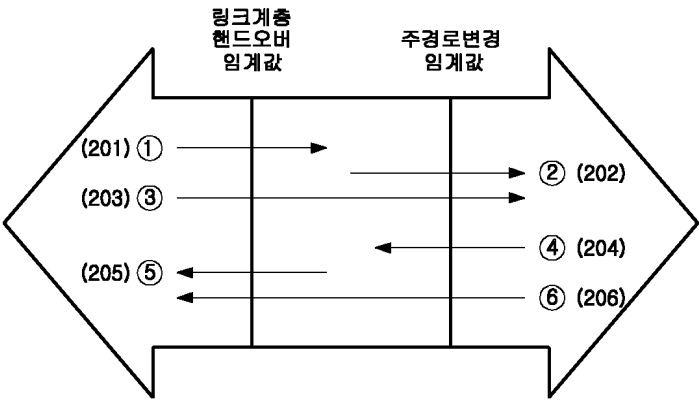
제 3 항에 있어서, 단일 인터페이스를 가지는 이동단말의 경우 상기 DELETEIP를 수행하는 시점은 이동단말이 이전 액세스 포인트의 전파범위를 벗어나거나, 이동단말이 새로운 액세스 포인트에 해당하는 IP 주소를 획득하거나, 이동단말이 변경된 새로운 주경로를 통해 첫 번째 데이터를 받은 시점인 것을 특징으로 하는 mSCTP를 위한 주소관리방법.

도면

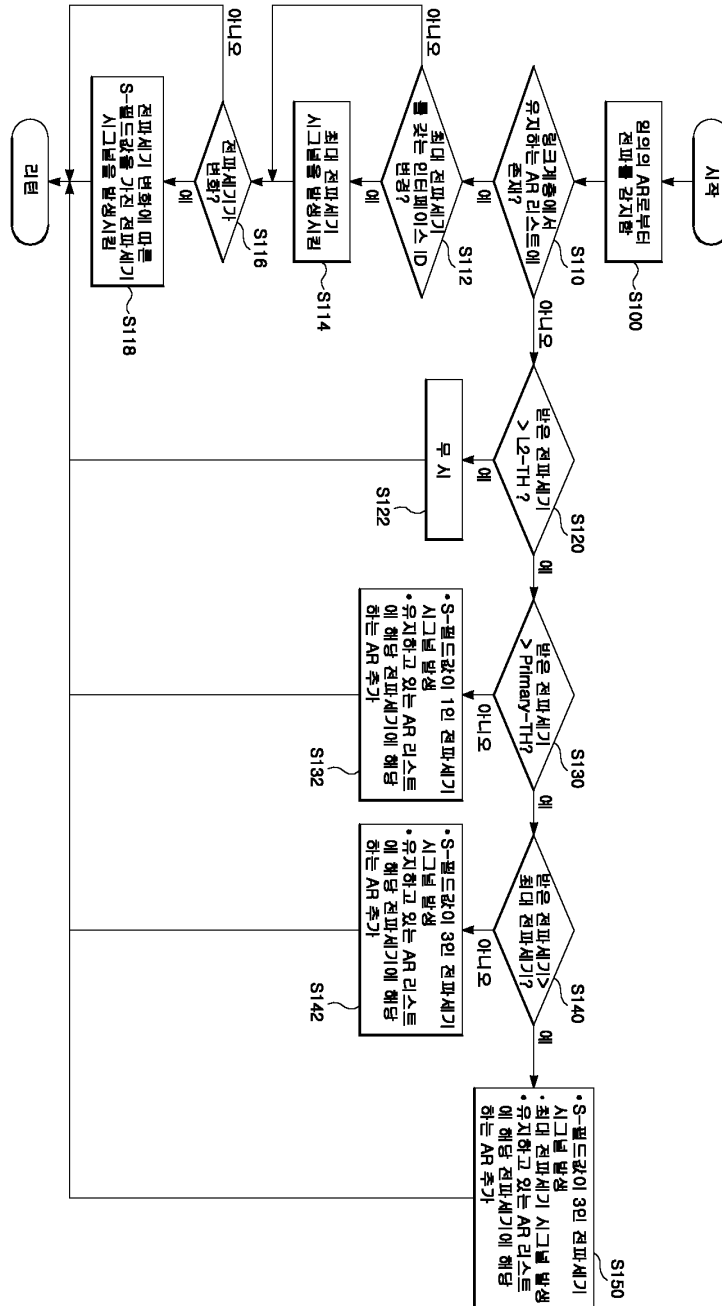
도면1



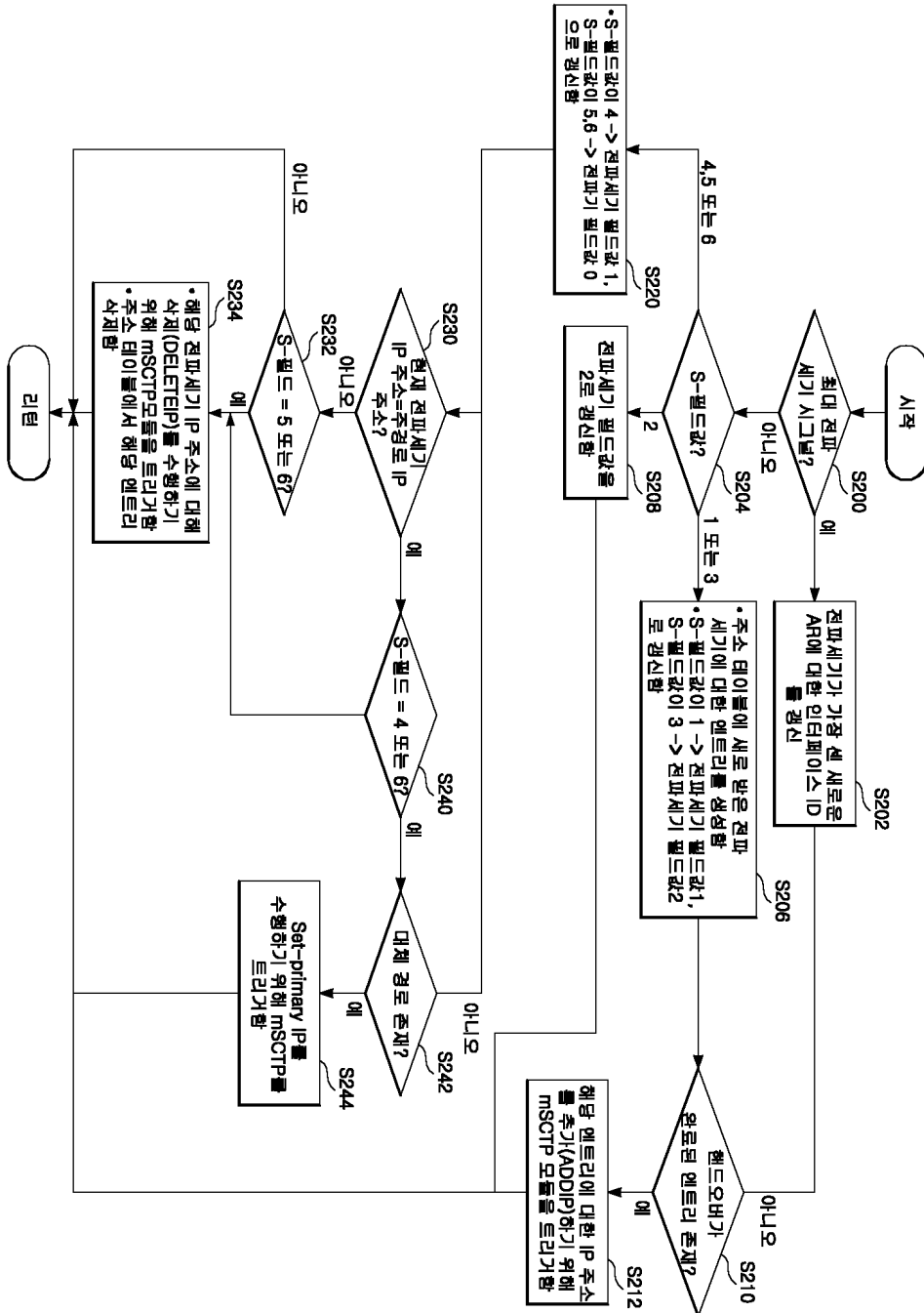
도면2



도면3



도면4



도면5

