



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H04Q 7/20 (2006.01)

H04B 1/40 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04Q 7/24 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월13일

(11) 등록번호 10-0739517

(24) 등록일자 2007년07월09일

(21) 출원번호 10-2005-0097055

(22) 출원일자 2005년10월14일

심사청구일자 2005년10월14일

(65) 공개번호 10-2006-0054014

(43) 공개일자 2006년05월22일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00302259 2004년10월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 엔.티.티.도쿄모
일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고

(72) 발명자 이가라시 겐
일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고 산노 파크 타와가부시
킴가이샤 엔.티.티.도쿄모 지테크자이산부 내

히야마 사토시
일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고 산노 파크 타와가부시
킴가이샤 엔.티.티.도쿄모 지테크자이산부 내

모리타니 유키
일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고 산노 파크 타와가부시
킴가이샤 엔.티.티.도쿄모 지테크자이산부 내

(74) 대리인 유미특허법인

(56) 선행기술조사문헌

WO2004034642 A1

US2003/076852 A1

JP2002345017 A

KR1020030000494 A

KR1020060018604 A

EP1398910 A

WO01/11833 A

JP2003070061 A

KR1020030048509 A

심사관 : 김성배

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 이동 단말기, 제어 장치 및 이동 통신 방법

(57) 요약

본 발명은 이동 단말기, 제어 장치 및 이동 통신 방법에 관한 것으로서, 이동 단말기끼리의 직접 통신을 이용한 통신에 있어서, 패킷(packet) 전송 루트를 계산하기 위하여 필요한 트래픽(traffic)량을 억제하는 것을 본 발명의 과제로 하고 있다.

상기의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 관한 이동 통신 방법은 이동 단말기 MT#A가, 소정의 타이밍에서, 제1 무선 인터페이스(11)를 통하여, 자체의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보를, 공중 이동 통신망에서의 제어 장치(30)에 송신하는 단계와, 제어 장치(30)가, 수신한 갱신 정보에 포함되는 통신 상태 정보에 따라서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B로의 복수개의 패킷 전송 루트 중에서, 최적 패킷 전송 루트를 산출하는 단계와, 제어 장치(30)가, 산출한 패킷 전송 루트를 이동 단말기 MT#A에 통지하는 단계와, 이동 단말기 MT#A가, 패킷 전송 루트에 따라서, 제2 무선 인터페이스(12)를 통하여 다른 이동 단말기 MT#1에 패킷을 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

공중 이동 통신망을 통하여 통신을 행하는 제1 무선 인터페이스와,

다른 이동 단말기와 직접 통신을 행하는 제2 무선 인터페이스와,

소정의 타이밍에서, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여, 자체의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보를, 상기 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하는 갱신 정보 송신부와,

상기 공중 이동 통신망 내의 제어 장치에 의하여, 상기 갱신 정보에 따라서 생성된 패킷 전송 루트를, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여 수신하여 유지하는 루트 유지부와,

상기 패킷 전송 루트에 따라서, 상기 제2 무선 인터페이스를 통하여 다른 이동 단말기에 패킷을 송신하는 패킷 송신부

를 구비하고,

상기 통신 상태 정보는, 상기 이동 단말기의 전지 잔량, 상기 이동 단말기의 이동 속도 또는 상기 이동 단말기의 이동 빈도 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 갱신 정보 송신부는, 상기 이동 단말기의 전지 잔량이 소정량 이하인 경우, 상기 이동 단말기의 이동 속도가 소정 속도 이상인 경우 또는 상기 이동 단말기의 이동 빈도가 소정 빈도 이상인 경우 중 어느 하나의 경우에, 상기 갱신 정보의 송신 빈도를 감소시키도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 이동 단말기가, 상기 공중 이동 통신망 내의 제어 장치에 의하여 대표 단말기로 결정된 경우, 상기 갱신 정보 송신부는, 다른 이동 단말기의 갱신 정보를 수집하여, 자체의 갱신 정보와 함께, 상기 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

청구항 4.

제1항에 있어서,

다른 이동 단말기와의 사이에 확립되어 있는 패스(path) 상태를 감시하는 패스 상태 감시부를 구비하고,

상기 패킷 송신부는, 상기 다른 이동 단말기와의 사이에 확립되어 있는 패스가 소멸한 경우, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여 상기 공중 이동 통신망에 상기 패킷을 송신하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제2 무선 인터페이스를 통하여 송신된 패킷이 목적지 단말기 또는 중계 이동 단말기에 도착하였는지의 여부를 감시하는 도착 감시부와,

소정 기간 내에 상기 패킷이 상기 목적지 단말기 또는 상기 중계 이동 단말기에 도착하지 않는 것이 검지되었을 경우, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여, 상기 패킷 전송 루트를 변경하도록 지시하는 루트 변경 지시를, 상기 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하는 루트 변경 지시 송신부를 구비하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기.

청구항 6.

공중 이동 통신망에 설치된 제어 장치로서,

이동 단말기의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보를, 상기 이동 단말기로부터 소정의 타이밍에서 수신하여 관리하는 갱신 정보 관리부와,

상기 통신 상태 정보에 따라서, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 복수개의 패킷 전송 루트 중에서, 최적 패킷 전송 루트를 산출하는 루트 계산부와,

산출된 상기 패킷 전송 루트를 상기 이동 단말기에 통지하는 통지부

를 구비하고,

상기 통신 상태 정보는, 상기 이동 단말기의 전지 잔량, 상기 이동 단말기의 이동 속도 또는 상기 이동 단말기의 이동 빈도 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 루트 계산부는, 상기 복수의 패킷 전송 루트 마다의 총 비용을 계산하고, 총 비용이 최저인 패킷 전송 루트를 상기 최적 패킷 전송 루트로서 결정하는 것을 특징으로 하는 제어 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 통신 상태 정보에 따라서, 복수개의 이동 단말기의 갱신 정보를 대표하여 상기 제어 장치에 송신하는 대표 단말기를 결정하는 결정부와,

결정된 상기 대표 단말기에 대하여 그 취지를 통지하는 통지부를 구비하는 것을 특징으로 하는 제어 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 공중 이동 통신망에 설치된 액세스 노드(access node)의 폭주 상태를 감시하는 폭주 감시부를 구비하고,

상기 루트 계산부는, 폭주 상태를 검출한 액세스 노드를 경유하지 않도록 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 제어 장치.

청구항 9.

제6항에 있어서,

상기 루트 계산부는, 상기 이동 단말기에 의해 다른 이동 단말기와의 사이에 확립되어 있는 패스가 소멸한 것이 통지되었을 경우, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 제어 장치.

청구항 10.

제6항에 있어서,

상기 루트 계산부는, 상기 이동 단말기에 의해 소정 기간 내에 패킷이 목적지 단말기 또는 중계 이동 단말기에 도착하지 않는 것이 통지되었을 경우, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 제어 장치.

청구항 11.

이동 단말기가, 소정의 타이밍에서, 제1 무선 인터페이스를 통하여, 자체의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보를, 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하는 단계와,

상기 제어 장치가, 수신한 갱신 정보에 포함되는 상기 통신 상태 정보에 따라서, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 복수개의 패킷 전송 루트 중에서, 최적 패킷 전송 루트를 산출하는 단계와,

상기 제어 장치가, 산출한 상기 패킷 전송 루트를 상기 이동 단말기에 통지하는 단계와,

상기 이동 단말기가, 상기 패킷 전송 루트에 따라서, 제2 무선 인터페이스를 통하여 상기 다른 이동 단말기에 패킷을 송신하는 단계

를 포함하고,

상기 통신 상태 정보는, 상기 이동 단말기의 전지 잔량, 상기 이동 단말기의 이동 속도 또는 상기 이동 단말기의 이동 빈도 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 송신하는 단계에서는, 상기 이동 단말기가, 상기 이동 단말기의 전지 잔량이 소정량 이하인 경우, 상기 이동 단말기의 이동 속도가 소정 속도 이상인 경우 또는 상기 이동 단말기의 이동 빈도가 소정 빈도 이상인 경우 중 어느 하나의 경우에, 상기 갱신 정보의 송신 빈도를 감소시키고,

상기 산출하는 단계에서는, 상기 제어 장치가, 상기 복수의 패킷 전송 루트 마다의 총 비용을 계산하고, 총 비용이 최저인 패킷 전송 루트를 상기 최적 패킷 전송 루트로서 결정하는 것을 특징으로 하는 이동 통신 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제어 장치가, 상기 통신 상태 정보에 따라서, 복수개의 이동 단말기의 갱신 정보를 대표하여 상기 제어 장치에 송신하는 대표 단말기를 결정하는 단계와,

상기 제어 장치가, 결정한 상기 대표 단말기에 대하여, 대표 단말기로서 결정한 취지를 통지하는 단계와,

상기 이동 단말기가, 대표 단말기로 결정된 취지가 통지되었을 경우, 다른 이동 단말기의 갱신 정보를 수집하여, 자체의 갱신 정보와 함께, 상기 제어 장치에 송신하는 단계를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 이동 통신 방법.

청구항 13.

제11항에 있어서,

상기 제어 장치가, 상기 공중 이동 통신망에 설치된 액세스 노드의 폭주 상태를 감시하는 단계와,

상기 제어 장치가, 폭주 상태를 검출한 액세스 노드를 경유하지 않도록 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 통신 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동 단말기, 제어 장치 및 이동 통신 방법에 관한 것으로서, 특히, 공중 이동 통신망(PLMN: Public Land Mobile Network)과 애드혹 망(Ad-hoc Network)이 협조하여 동작하는 이동 통신 방법, 상기 이동 통신 방법에 사용되는 이동 단말기 및 제어 장치에 관한 것이다.

최근, 이동 단말기끼리 직접 통신을 이용하여 통신을 행하는 방법이, IETF(Internet Engineering Task Force)의 「Manet(Mobile Ad-hoc Networks) Working Group」에서 논의되고 있다.

상기 방법에서 대표적인 라우팅 프로토콜로서는, 「AODV: Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing」나, 「DSR: The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad hoc Networks」 등이 제안되어 있다.

Manet 관련 라우팅 프로토콜에서는, 이동 단말기끼리의 직접 통신을 이용하여 메시지를 교환함으로써, 패스(path)의 설정이나 패킷(packet)의 전송을 하고 있다.

이와 같이, Manet에서는, 공중 이동 통신망에서의 기지국이나 코어 네트워크(Core Network) 등의 대규모 인프라(infrastructure)를 필요로 하지 않고 통신을 행할 수 있는 이점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, Manet에서는, 패킷 전송 중계 포인트가 되는 이동 단말기가 이동한 경우 등에, 발신 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 다시 계산할 필요가 있으므로, 재차 이동 단말기끼리의 직접 통신을 이용하여 메시지를 교환할 필요가 있고, 패킷 전송 루트를 유지하기 위해서, 이동 단말기끼리의 직접 통신에서의 트래픽(traffic) 량이 매우 커지는 문제점이 있다.

그래서, 본 발명은, 이상의 점을 감안하여 이루어진 것이며, 이동 단말기끼리의 직접 통신을 이용한 통신에 있어서, 패킷 전송 루트를 계산하기 위해 필요한 트래픽량을 억제할 수 있는 이동 단말기, 제어 장치 및 이동 통신 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

본 발명의 제1 특징은, 공중 이동 통신망을 통하여 통신을 행하는 제1 무선 인터페이스와, 다른 이동 단말기의 사이에 직접 통신을 행하는 제2 무선 인터페이스와, 소정의 타이밍에서, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여, 자체의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보를, 상기 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하는 갱신 정보 송신부와, 상기 공중 이동 통신망 내의 제어 장치에 의하여 상기 갱신 정보에 따라서 생성된 패킷 전송 루트를, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여 수신하여 유지하는 루트 유지부와, 상기 패킷 전송 루트에 따라서, 상기 제2 무선 인터페이스를 통하여 다른 이동 단말기에 패킷을 송신하는 패킷 송신부를 구비하는 이동 단말기인 것을 요지로 한다.

이와 같은 발명에 의하면, 패킷 송신부가, 공중 이동 통신망 내의 제어 장치에 의해 산출된 패킷 전송 루트에 따라서 패킷을 송신하기 때문에, 패킷 전송 루트의 계산에 관한 이동 단말기 간의 직접 통신에 있어서의 트래픽 량을 억제하면서 통신을 행할 수 있다.

본 발명의 제1 특징에 있어서, 상기 통신 상태 정보가, 상기 이동 단말기의 전지 잔량, 상기 이동 단말기의 이동 속도 또는 상기 이동 단말기의 이동 빈도 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 갱신 정보 송신부가, 상기 이동 단말기의 전지 잔량이 소정량 이하인 경우, 상기 이동 단말기의 이동 속도가 소정 속도 이상인 경우 또는 상기 이동 단말기의 이동 빈도가 소정 빈도 이상인 경우 중 어느 하나의 경우, 상기 갱신 정보의 송신 빈도를 감소시키도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 제1 특징에 있어서, 상기 이동 단말기가, 상기 공중 이동 통신망 내의 제어 장치에 의하여 대표 단말기로 결정된 경우, 상기 갱신 정보 송신부가, 다른 이동 단말기의 갱신 정보를 수집하여, 자체의 갱신 정보와 함께, 상기 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 제1 특징에 있어서, 다른 이동 단말기와의 사이에 확립되어 있는 패스 상태를 감시하는 패스 상태 감시부를 구비하고, 상기 패킷 송신부가, 상기 다른 이동 단말기와의 사이에 확립되어 있는 패스가 소멸될 경우, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여 상기 공중 이동 통신망에 상기 패킷을 송신하도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 제1 특징에 있어서, 상기 제2 무선 인터페이스를 통하여 송신된 패킷이 목적지 단말기 또는 중계 이동 단말기에 도착했는지 여부를 감시하는 도착 감시부와, 소정 기간 내에 상기 패킷이 상기 목적지 단말기 또는 상기 중계 이동 단말기에 도착되지 않은 것이 검지되었을 경우, 상기 제1 무선 인터페이스를 통하여, 상기 패킷 전송 루트를 변경하도록 지시하는 루트 변경 지시를, 상기 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하는 루트 변경 지시 송신부를 구비하도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 제2 특징은, 공중 이동 통신망에 설치된 제어 장치로서, 이동 단말기의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보를, 상기 이동 단말기로부터 소정의 타이밍에서 수신하여 관리하는 갱신 정보 관리부와, 상기 통신 상태 정보에 따라서, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 복수개의 패킷 전송 루트 중에서, 최적의 패킷 전송 루트를 산출하는 루트 계산부와, 산출된 상기 패킷 전송 루트를 상기 이동 단말기에 통지하는 통지부를 구비하는 것을 요지로 한다.

본 발명의 제2 특징에 있어서, 상기 통신 상태 정보에 따라서, 복수개의 이동 단말기의 갱신 정보를 대표로서 상기 제어 장치에 송신하는 대표 단말기를 결정하는 결정부와, 결정된 상기 대표 단말기에 대하여 그 취지를 통지하는 통지부를 구비하도록 구성될 수도 된다.

본 발명의 제2 특징에 있어서, 상기 공중 이동 통신망에 설치된 액세스 노드의 폭주 상태를 감시하는 폭주 감시부를 구비하고, 상기 루트 계산부가, 폭주 상태를 검출한 액세스 노드를 경유하지 않도록 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 제2 특징에 있어서, 상기 루트 계산부가, 상기 이동 단말기에 의하여 다른 이동 단말기와의 사이에 확립되어 있는 패스가 소멸된 것이 통지되었을 경우, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 제2 특징에 있어서, 상기 루트 계산부가, 상기 이동 단말기에 의하여 소정 기간 내에 패킷이 목적지 단말기 또는 중계 이동 단말기에 도착하지 않는 것이 통지되었을 경우, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 제3 특징은, 이동 단말기가, 소정의 타이밍에서, 제1 무선 인터페이스를 통하여, 자체의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보를, 공중 이동 통신망에서의 제어 장치에 송신하는 단계와, 상기 제어 장치가, 수신한 갱신 정보에 포함되는 상기 통신 상태 정보에 따라서, 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 복수개의 패킷 전송 루트 중에서, 최적인 패킷 전송 루트를 산출하는 단계와, 상기 제어 장치가, 산출한 상기 패킷 전송 루트를 상기 이동 단말기에 통지하는 단계와, 상기 이동 단말기가, 상기 패킷 전송 루트에 따라서, 제2 무선 인터페이스를 통하여 다른 이동 단말기에 패킷을 송신하는 단계를 포함하는 이동 통신 방법인 것을 요지로 한다.

본 발명의 제3 특징에 있어서, 상기 제어 장치가, 상기 통신 상태 정보에 따라서, 복수개의 이동 단말기의 갱신 정보를 대표하여 상기 제어 장치에 송신하는 대표 단말기를 결정하는 단계와, 상기 제어 장치가, 결정한 상기 대표 단말기에 대하여, 대표 단말기로서 결정한 취지를 통지하는 단계와, 상기 이동 단말기가, 대표 단말기로 결정된 취지가 통지되었을 경우, 다른 이동 단말기의 갱신 정보를 수집 하여, 자체의 갱신 정보와 함께, 상기 제어 장치에 송신하는 단계를 더 가질 수도 있다.

본 발명의 제3 특징에 있어서, 상기 제어 장치가, 상기 공중 이동 통신망에 설치된 액세스 노드의 폭주 상태를 감시하는 단계와, 상기 제어 장치가, 폭주 상태를 검출한 액세스 노드를 점유하지 않도록 상기 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트를 변경하는 단계를 가질 수도 있다.

(본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템의 구성)

도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템의 구성에 대하여 설명한다. 본 실시예에 관한 이동 통신 시스템은, 도 1에 나타내는 바와 같이, 복수개의 이동 단말기 MT#0 ~ MT#5, MT#A, MT#B와, 공중 이동 통신망에 설치된 제어 장치(30)와, 복수개의 액세스 노드 AR#1 내지 AR#4를 구비하고 있다.

복수개의 이동 단말기 MT#0 ~ MT#5, MT#A, MT#B는, 기본적으로 동일한 기능을 구비하기 때문에, 이하 이동 단말기 MT#A에 대하여 설명한다.

도 2에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에 관한 이동 통신 단말기 MT(Mobile Terminal)#A는, 공중 이동 통신망 I/F(인터페이스; 11)와, 무선 LAN I/F(12)와, 단말기 정보 관리부(13)와, 주변 단말기 정보 취득부(14)와, LU 송신부(15)와, 통신 요구 송신부(16)와, 루트 유지부(17)와, 패킷 송신부(18)를 구비하고 있다.

공중 이동 통신망 I/F(11)는, 공중 이동 통신망을 통하여 통신을 행하는 제1 무선 인터페이스이다. 구체적으로는, 공중 이동 통신망 I/F(11)는, 제2 세대 공중 이동 통신 시스템인 「PDC(Personal Digital Cellular Telecommunication System)」나 「GSM(Global System for Mobile Communications)」의 인터페이스나, 제3 세대 공중 이동 통신 시스템인 「IMT-2000(International Mobile Telecommunications 2000)」의 인터페이스에 의해 구성되어 있다.

무선 LAN I/F(12)는, 다른 이동 단말기 MT의 사이에서 직접 통신을 행하는 제2 무선 인터페이스이다. 구체적으로는, 무선 LAN I/F(12)는, 「IEEE (802.11)a/b/g」나 「블루투스(Bluetooth)」나, 「ZigBee」 등의 무선 LAN의 인터페이스에 의해 구성되어 있다.

단말기 정보 관리부(13)는, 자체의 식별 정보(ID)나 자체의 통신 상태 정보를 기억하는 것이다. 예를 들면, 단말기 정보 관리부(13)는, 자체의 식별 정보로서, 가입자 번호 등의 이동 단말기 MT#A를 하나로(일의적으로) 특정할 수 있는 번호를 기억하고 있다.

또, 단말기 정보 관리부(13)는, 자체의 통신 상태 정보로서, 주변 단말기 정보나 위치 정보나 이동 속도나 전지 잔량이나 이동 이력 등을 기억하고 있다. 여기서, 주변 단말기 정보는, 주변 단말기 정보 취득부(14)에 의해 취득되는 정보로서, 이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT의 개수나 식별 정보 등을 포함하는 정보이다. 또, 위치 정보는, GPS 등

에 의해 취득된 위도·경도 정보나, 이동 단말기 MT#A가 위치하는 셀의 식별 정보 등을 포함하는 정보이다. 또, 이동 속도는, 가속도 센서 등에 의해 취득된 이동 단말기 MT#A의 이동 속도를 나타내는 정보이다. 또, 전지 잔량은, 이동 단말기 MT#A의 배터리의 잔량을 나타내는 정보이다. 또한, 이동 이력은, 위치 정보의 변화 등에 따라서 산출되는 정보로서, 이동 단말기 MT#A가 어느 정도 자주 이동하고 있는지의 여부에 대하여 나타내는 정보나, 이동 단말기 MT#A가 과거의 소정 기간 내에 이동한 거리를 나타내는 정보이다.

주변 단말기 정보 취득부(14)는, 무선 LAN I/F(12)를 통하여, 전술한 주변 단말기 정보를 취득하는 것이다. 구체적으로는, 주변 단말기 정보 취득부(14)는, 다른 이동 단말기 MT의 통신을 감시함으로써, 전술한 주변 단말기 정보를 취득할 수 있다.

또, 주변 단말기 정보 취득부(14)는, 정기적으로 자체의 식별 정보를 포함하는 광고를 송신하여, 그 답신을 이용함으로써, 전술한 주변 단말기 정보를 취득할 수 있다. 예를 들면, 주변 단말기 정보 취득부(14)는, 브로드캐스트 어드레스 앞으로 「PING」를 송신하고, 그 답신을 이용함으로써, 전술한 주변 단말기 정보를 취득할 수 있다.

LU 송신부(15)는, 소정의 타이밍에서, 공중 이동 통신망 I/F(제1 무선 인터페이스)(11)를 통하여, 자체의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보(LU: Location Update)를, 공중 이동 통신망에서의 제어 장치(30)에 송신하는 것이다.

그리고, LU 송신부(15)는, 정기적으로 갱신 정보를 제어 장치(30)에 송신하도록 구성될 수도 있다. 또, LU 송신부(15)는, 이동 단말기 MT#A가, 갱신 정보를 송신한 후, 이론적으로 정해진 무선 LAN의 커버 영역을 넘는 이동을 행한 경우, 재차, 갱신 정보를 제어 장치(30)에 송신하도록 구성될 수도 있다. 상기 이동은, GPS 등을 이용하여 검출되는 것으로 가정한다.

또, LU 송신부(15)는, 이동 단말기 MT#A의 전지 잔량이 소정량 이하인 경우나, 이동 단말기 MT#A의 이동 속도가 소정 속도 이상인 경우나, 이동 단말기 MT#A의 위치 정보의 변화가 소정 조건을 만족시키는 경우(예를 들면, 이동 단말기 MT#A가 자주 이동을 반복하는 경우나, 이동 단말기 MT#A가 소정 기간 내에 이동한 거리가 소정 거리를 넘는 경우), 갱신 정보의 송신 빈도를 감소시키도록 구성될 수도 있다.

이 결과, 패킷 전송 루트를 계산할 때에, 중계 이동 단말기 MT의 후보를 삭감함으로써, 제어 장치(30)에서의 패킷 전송 루트의 계산 부하를 삭감할 수 있다.

통신 요구 송신부(16)는, 사용자로부터의 지시에 따라, 공중 이동 통신망 I/F(11)를 통하여, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기로의 통신 요구를 제어 장치(30)에 송신하는 것이다.

루트 유지부(17)는, 공중 이동 통신망 내의 제어 장치(30)에 의해 갱신 정보에 따라 생성된 패킷 전송 루트(이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기로의 패킷 전송 루트)를, 공중 이동 통신망 I/F(11)를 통하여 수신하여 유지하는 것이다.

패킷 송신부(18)는, 루트 유지부(17)에 의해 유지되고 있는 패킷 전송 루트에 따라서, 무선 LAN I/F(12)를 통하여, 다른 이동 단말기(주변에 존재하는 이동 단말기 MT)에 패킷을 송신하는 것이다.

본 실시예에 관한 제어 장치(30)는, 복수개의 이동 단말기 MT에 대한 위치 정보의 관리나 라우팅 제어를 행하는 것이다.

도 3에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에 관한 제어 장치(30)는, 수신부(31)와, LU 관리부(32)와, 루트 계산부(33)와, 루트 유지부(33a)와, 송신부(34)를 구비하고 있다.

수신부(31)는, 복수개의 이동 단말기 MT로부터, 소정의 타이밍에서 이동 단말기 MT의 식별 정보 및 통신 상태 정보를 포함하는 갱신 정보(LU)를 수신하여, LU 관리부(32)에 송신하는 것이다.

LU 관리부(32)는, 수신부를 통하여 수신한 갱신 정보를 관리하는 것이다. LU 관리부(32)는, 최신의 갱신 정보뿐만 아니고, 그 이전에 수신한 복수개의 갱신 정보를 관리하도록 구성되어 있다.

루트 계산부(33)는, 갱신 정보에 포함되는 통신 상태 정보에 따라서, 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 복수개의 패킷 전송 루트 중에서, 최적 패킷 전송 루트를 산출하는 것이다.

도 4를 참조하여, 루트 계산부(33)에 의한 최적 패킷 전송 루트(도 1에서의 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B로의 패킷 전송 루트)의 산출 방법의 일례에 대하여 설명한다.

첫째로, 루트 계산부(33)는, LU 관리부(32)에 의해 관리되고 있는 각 이동 단말기 MT의 위치 정보나 주변 단말기 정보에 따라서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷 전송 루트(소정 조건을 만족시키는 모든 패킷 전송 루트)를 산출한다.

둘째로, 복수개의 패킷 전송 루트가 산출된 경우, 루트 계산부(33)는, 패킷 전송 루트 중에서, 최적 패킷 전송 루트를 결정한다. 도 4(a) 내지 도 4(c)를 참조하여, 상기 최적 패킷 전송 루트의 결정 방법의 일례에 대하여 설명한다.

도 4(a) 내지 도 4(c)에 나타내는 바와 같이, 루트 계산부(33)는, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B로의 패킷 전송 루트로서 루트 1 내지 루트 3을 산출하는 것으로 한다.

여기서, 루트 1은 「이동 단말기 MT#A → MT#1 → MT#2 → MT#4 → MT#5 → 목적지 단말기 MT#B」의 경로를 지나는 패킷 전송 루트이며, 루트2는 「이동 단말기 MT#A → MT#1 → MT#3 → MT#4 → MT#5 → 목적지 단말기 MT#B」의 경로를 지나는 패킷 전송 루트이며, 루트 3은 「이동 단말기 MT#A → MT#1 → MT#3 → MT#5 → 목적지 단말기 MT#B」의 경로를 지나는 패킷 전송 루트이다.

그리고, 루트 계산부(33)는, 전송한 통신 상태 정보를 소정의 레벨로 분류하도록 구성되어 있고, 각 레벨에 대응하는 비용을 관리하고 있다.

예를 들면, 루트 계산부(33)는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 각 이동 단말기 MT의 이동 속도를, 3개의 레벨(「빠름」/「느림」/「정지」)로 분류하도록 구성되어 있고, 이동 속도 레벨 「빠름」에 대응하는 비용을 「4」로 하고, 이동 속도 레벨 「느림」에 대응하는 비용을 「2」로 하고, 이동 속도 레벨 「정지」에 대응하는 비용을 「0」로 하고 있다.

또, 루트 계산부(33)는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 각 이동 단말기 MT의 전지 잔량을, 3개의 레벨(「소」/「보통」/「다」)로 분류하도록 구성되어 있고, 전지 잔량 레벨 「소」에 대응하는 비용을 「3」으로 하고, 전지 잔량 레벨 「보통」에 대응하는 비용을 「2」로 하고, 전지 잔량 레벨 「다」에 대응하는 비용을 「1」로 하고 있다.

또한, 루트 계산부(33)는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 각 이동 단말기 MT의 이동 이력을, 3개의 레벨(「대」/「중」/「소」)로 분류하도록 구성되어 있고, 이동 이력 레벨 「대」에 대응하는 비용을 「5」로 하고, 이동 이력 레벨 「중」에 대응하는 비용을 「3」으로 하고, 이동 이력 레벨 「소」에 대응하는 비용을 「1」로 하고 있다.

그리고, 이동 통신 시스템은, 각 레벨에 대응하는 비용을 적절하게 변경할 수 있다.

다음에, 루트 계산부(33)는, 각 루트에서의 총 비용을 계산하여, 총 비용이 가장 낮은 루트를, 전송한 최적 패킷 전송 루트로서 결정한다.

도 4의 예에서는, 루트 1의 총 비용은 「(2 + 4 + 3 + 0(이동 속도)) + (2 + 1 + 3 + 3(전지 잔량)) + (3 + 3 + 5 + 1(이동 이력)) = 30」이며, 루트 2의 총 비용은 「(2 + 2 + 3 + 0(이동 속도)) + (2 + 2 + 3 + 3(전지 잔량)) + (3 + 1 + 5 + 1(이동 이력)) = 27」이며, 루트 3의 총 비용은 「(2 + 2 + 0(이동 속도)) + (2 + 2 + 3(전지 잔량)) + (3 + 1 + 1(이동 이력)) = 14」이다. 결과적으로, 루트 3이, 최적 패킷 전송 루트로서 결정된다.

그리고, 루트 계산부(33)는, 산출된 패킷 전송 루트의 개수가 많은 경우, 중계 이동 단말기 MT의 수가 적은 소정수의 루트 중에서, 전송한 총 비용 계산을 사용하여, 최적 패킷 전송 루트를 산출하도록 구성될 수도 있다.

루트 유지부(33a)는, 루트 계산부(33)에 의해 산출된 각각의 이동 단말기로부터 목적지 단말기로의 최적인 패킷의 전송 루트를 유지하는 것이다. 그리고, 루트 유지부(33a)는, 이용되고 있는 패킷 전송 루트에 장애가 발생한 경우 등에, 신속한 패킷 전송 루트의 전환을 행하기 위해, 최적 패킷 전송 루트 이외의 패킷 전송 루트에 대하여도 유지하여 둘 수 있다.

송신부(34)는, 루트 계산부(33)에 의해 산출된 패킷 전송 루트를, 해당하는 이동 단말기 MT에 통지하는 것이다. 또, 송신부(34)는, 패킷 전송 루트에 포함되는 중계 이동 단말기 MT에 대해서, 패킷의 전송처를 직접 통지하도록 구성될 수도 있다.

(본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템의 동작)

도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에 패킷이 전송되는 동작에 대하여 설명한다.

도 5 및 도 6에 나타난 바와 같이, 스텝 S1001에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 주변 단말기 정보 취득부(14)가, 이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT#0 및 MT#1에서, 주변 단말기 정보를 취득한다.

이동 단말기 MT#A의 LU 송신부(15)가, 스텝 S1002에 있어서, 수신한 주변 단말기 정보나 위치 정보나 이동 속도나 전지 잔량이나 이동 이력 등의 통신 상태 정보 및 이동 단말기 MT#A의 식별 정보를 포함하는 갱신 정보(LU)를 생성하고, 스텝 S1003에 있어서, 생성한 갱신 정보를, 공중 이동 통신망 I/F(11)를 통하여 공중 이동 통신망 내의 제어 장치(30)에 송신한다.

스텝 S1010에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 통신 요구 송신부(16)가, 공중 이동 통신망 I/F(11)를 통하여, 목적지 단말기 MT#B와 통신을 개시하기 위한 통신 요구를 제어 장치(30)에 송신한다.

스텝 S1011에 있어서, 제어 장치(30)의 루트 계산부(33)가, 수신한 통신 요구에 따라서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B로의 최적 패킷 전송 루트를 산출한다. 여기서, 산출된 패킷 전송 루트는 「이동 단말기 MT#A → MT#1 → MT#3 → MT#5 → 목적지 단말기 MT#B」를 경유하는 것으로 가정한다(전술한 도 4(c)의 루트 3).

스텝 S1012에 있어서, 제어 장치(30)의 송신부(34)가, 산출한 패킷 전송 루트를, 이동 단말기 MT#A에 통지한다.

스텝 S1013에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 루트 유지부(17)가, 수신한 패킷 전송 루트를 유지한다.

스텝 S1014에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 패킷 송신부(18)가, DSR의 경우와 마찬가지로, 패킷 전송 루트에 포함되는 모든 중계 이동 단말기를 지정한 헤더를 부여한 패킷을, 무선 LAN I/F(12)를 통하여 중계 이동 단말기 MT#1에 송신한다.

상기 패킷은, 스텝 S1015 내지 S1017에 있어서, 목적지 단말기 MT#B까지 전송된다. 그리고, 도 5에 나타난 바와 같이, 각 중계이동 단말기 MT는, 수신한 패킷의 헤더에 지정되어 있는 중계 이동 단말기로부터, 자기 자신을 삭제하도록 구성될 수도 있다.

(본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템의 작용·효과)

본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 의하면, 패킷 송신부(18)가, 공중 이동 통신망 내의 제어 장치(30)에 의해 산출된 패킷 전송 루트에 따라서 패킷을 송신하기 때문에, 패킷 전송 루트의 계산에 관한 이동 단말기 MT 간의 직접 통신에 있어서, 트래픽량을 억제하면서 통신을 행할 수 있다.

(변경예 1)

도 7을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예의 변경예 1에 대하여 설명한다. 본 변경예와 관계되는 이동 통신 시스템은, 이동 단말기 MT#A의 패킷 송신부(18)에 의한 패킷의 송신 방법을 제외하고, 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템과 동일하다.

본 변경예와 관계되는 이동 통신 시스템은, 이동 단말기 MT#A의 패킷 송신부(18)에 의해 송신되는 패킷 양이 많은 경우를 상정하고 있고, 패킷 송신부(18)가, 최초에, DSR의 경우와 마찬가지로, 패킷 전송 루트에 포함되는 모든 중계 이동 단말기 MT를 지정한 헤더를 부여한 패킷을 송신함으로써, 각 중계이동 단말기 MT에 대하여 전송처를 기억시키도록 구성되어 있다.

도 7을 참조하여, 본 변경예와 관계되는 이동 통신 시스템에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에 패킷이 전송되는 동작에 대하여 설명한다.

스텝 S2001 내지 S2013의 동작은, 도 5에 나타내는 스텝 S1001 내지 S1013의 동작과 동일하다.

스텝 S2014에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 패킷 송신부(18)는, 무선 LAN I/F(12)를 통하여, 패킷 전송 루트에 포함되는 모든 중계 이동 단말기 MT를 지정한 헤더를 부여한 패킷을, 중계 이동 단말기 MT#1에 송신한다.

중계 이동 단말기 MT#1은, 스텝 S2015에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷을 중계 이동 단말기 MT#3에 전송해야 할 것을 기억하여, 스텝 S2016에 있어서, 수신한 패킷을 중계 이동 단말기 MT#3에 송신한다. 여기서, 중계 이동 단말기 MT는, 수신한 패킷의 헤더에 지정되어 있는 중계 이동 단말기로부터, 자기 자신을 삭제하도록 구성될 수도 있다.

계 이동 단말기 MT#3은, 스텝 S2017에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷을 중계 이동 단말기 MT#5에 전송해야 할 것을 기억하여, 스텝 S2018에 있어서, 수신한 패킷을 중계 이동 단말기 MT#5에 송신한다.

중계 이동 단말기 MT#5는, 스텝 S2019에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷을 목적지 단말기 MT#B에 전송해야 할 것을 기억하여, 스텝 S2020에 있어서, 수신한 패킷을 목적지 단말기 MT#B에 송신한다.

그 후에, 스텝 S2021에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 패킷 송신부(18)는, 루트 유지부(17)에 유지되어 있는 패킷 전송 루트에 따라서, 무선 LAN I/F(12)를 통하여, 패킷 전송 루트에 포함되는 모든 중계 이동 단말기의 지정된 헤더가 부여되어 있지 않은 목적지 단말기 MT#B에의 패킷을, 중계 이동 단말기 MT#1에 송신한다.

상기 패킷은, 각 중계이동 단말기에서 기억되어 있는 패킷 전송처에 따라서, 스텝 S2022 내지 S2024에 있어서, 목적지 단말기 MT#B에 전송된다.

또, 이동 단말기 MT#A의 패킷 송신부(18)는, 송신하는 패킷 양에 따라서, 제1 실시예에서의 패킷 송신 방법과, 본 변경예에 있어서의 패킷 송신 방법을 전환하도록 구성될 수도 있다.

(본 발명의 제2 실시예)

도 8 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 대하여 설명한다. 이하, 본 발명의 제2 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 대하여, 전술한 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템과의 상이한 점에 대하여 주로 설명한다.

도 8에 나타난 바와 같이, 본 실시예에 관한 이동 단말기 MT#A는, 전술한 제1 실시예에 관한 이동 단말기 MT#A의 구성에 추가하여, 클러스터 정보 관리부(13a)와, LU 관리부(13b)와, 클러스터 광고 송신부(19)와, LU 취득부(20)와, 클러스터 광고 수신부(21)를 구비하고 있다.

클러스터 정보 관리부(13a)는, 어느 이동 단말기 MT가 클러스터로 되어 있는지를 관리하는 것이다.

예를 들면, 클러스터 정보 관리부(13a)는, 공중 이동 통신망 내의 제어 장치(30)에 의해 이동 단말기 MT#A가 클러스터(대표 단말기)로 결정된 경우(즉, 제어 장치(30)로부터 클러스터 지시를 수신한 경우), 이동 단말기 MT#A가 클러스터인 취지를 관리한다.

또, 클러스터 정보 관리부(13a)는, 이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT로부터 수신한 클러스터 광고를 관리하도록 구성되어 있다.

클러스터 광고 송신부(19)는, 클러스터 정보 관리부(13a)를 참조하여, 이동 단말기 MT#A가 클러스터(대표 단말기)인 것을 검출한 경우, 이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT에 대하여, 이동 단말기 MT#A의 식별 정보 및 이동 단말기 MT#A가 클러스터임을 나타내는 플래그 및 이동 단말기 MT#A(클러스터)에 수용되어 있는 단말기의 개수를 포함하는 클러스터 광고를 송신하는 것이다.

LU 취득부(20)는, 이동 단말기 MT#A가 클러스터인 경우, 이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT의 갱신 정보(로컬 LU)를 수집하는 것이다.

클러스터 광고 수신부(21)는, 이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT로부터 송신된 클러스터 광고를 수신하여, 클러스터 정보 관리부(13a)에 저장하는 것이다.

LU 송신부(15)는, 이동 단말기 MT#A가 클러스터인 경우, LU 취득부(20)에 의하여 취득된 로컬 LU 및 이동 단말기 MT#A의 갱신 정보(LU)를 함께 글로벌 LU로서 공중 이동 통신망 I/F(11)를 통하여 제어 장치(30)에 송신하는 것이다.

또, LU 송신부(15)는, 클러스터 정보 관리부(13a)를 참조하여, 이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT가 클러스터인 것을 검출한 경우, 상기 이동 단말기 MT(클러스터)에 대하여, 갱신 정보(로컬 LU)를 무선 LAN I/F(12)를 통하여 송신한다.

그리고, LU 송신부(15)는, 클러스터 정보 관리부(13a)에 복수개의 클러스터 광고가 기억되어 있는 경우, 전파 강도가 강한 이동 단말기 MT(클러스터), 수용되어 있는 단말기의 개수가 가장 적은 이동 단말기 MT(클러스터) 또는 일정 시간 내에 가장 많은 수의 클러스터 광고를 수신한 이동 단말기 MT(클러스터)에 대하여, 갱신 정보(로컬 LU)를 무선 LAN I/F(12)를 통하여 송신하도록 구성될 수도 있다.

예를 들면, LU 송신부(15)는, 첫째로, 전파 강도가 강한 이동 단말기 MT(클러스터)에 대하여, 갱신 정보(로컬 LU)를 송신한다. 둘째, 전파 강도가 같은 정도의 이동 단말기 MT가 복수개 존재하는 경우, LU 송신부(15)는, 상기 이동 단말기 MT 중, 수용되어 있는 단말기의 개수가 가장 적은 이동 단말기 MT(클러스터)에 대하여, 갱신 정보(로컬 LU)를 송신한다. 세번째로, 수용되어 있는 단말기의 개수가 같은 이동 단말기 MT(클러스터)가 복수개 존재하는 경우, LU 송신부(15)는, 일정 시간 내에 가장 많은 수의 클러스터 광고를 수신한 이동 단말기 MT(클러스터)에 대하여, 갱신 정보(로컬 LU)를 송신한다.

도 9에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에 관한 제어 장치(30)는, 전술한 제1 실시예에 관한 제어 장치(30)의 구성에 추가하여, 클래스 결정부(35)와 클러스터 유지부(35a)를 구비하고있다.

클래스 결정부(35)는, LU 관리부(32)에 의해 관리되고 있는 갱신 정보에 따라서, 복수개의 이동 단말기 MT의 갱신 정보(LU)를 대표로서 제어 장치(30)에 송신하는 클러스터(대표 단말기)를 결정하는 것이다. 구체적으로는, 클래스 결정부(35)는, 이동 통신 시스템 전체에 있어서, 클러스터의 개수를 최소한으로 하도록 클러스터를 선택한다.

클러스터 유지부(35a)는, 클래스 결정부(35)에 의해 결정된 클러스터를 유지하는 것이다.

송신부(34)는, 클러스터를 결정한 이동 단말기 MT에 대해서, 그 취지를 지시하는 클러스터 지시를 통지하도록 구성되어 있다.

도 10 및 도 11을 참조하여, 본 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 있어서, 복수개의 이동 단말기 MT가 제어 장치(30)에 갱신 정보(글로벌 LU)를 송신하는 동작에 대하여 설명한다.

도 10 및 도 11에 나타낸 바와 같이, 스텝 S3001에 있어서, 제어 장치(30)의 클래스 결정부(35)가, 복수개의 이동 단말기 MT 중에서 클러스터를 결정한다. 본 실시예에서는, 이동 단말기 MT#A, MT#3, MT#B를 클러스터로 결정한다.

스텝 S3002에 있어서, 제어 장치(30)의 송신부(34)가, 이동 단말기 MT#A, MT#3, MT#B에 대하여, 클러스터임을 지시하는 클러스터 지시를 송신한다.

스텝 S3003a에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 클러스터 정보 관리부(13a)가, 이동 단말기 MT#A가 클러스터인 취지를 기억하고, 스텝 S3003b에 있어서, 이동 단말기 MT#3의 클러스터 정보 관리부(13a)가, 이동 단말기 MT#3이 클러스터인 취지를 기억하고, 스텝 S3003c에 있어서, 이동 단말기 MT#B의 클러스터 정보 관리부(13a)가, 이동 단말기 MT#B가 클러스터인 취지를 기억한다.

스텝 S3004a에 있어서, 이동 단말기 MT#A의 클러스터 광고 송신부(19)가, 주변의 이동 단말기 MT#0 및 MT#1에 대하여, 이동 단말기 MT#A가 클러스터인 것을 통지하기 위한 클러스터 광고를 송신하고, 스텝 S3004b에 있어서, 이동 단말기 MT#3의 클러스터 광고 송신부(19)가, 주변의 이동 단말기 MT#2 내지 MT#4에 대하여, 이동 단말기 MT#3이 클러스터인 것을 통지하기 위한 클러스터 광고를 송신하고, 스텝 S3004c에 있어서, 이동 단말기 MT#B의 클러스터 광고 송신부(19)가, 주변의 이동 단말기 MT#5에 대하여, 이동 단말기 MT#B가 클러스터인 것을 통지하기 위한 클러스터 광고를 송신한다.

스텝 S3005a에 있어서, 이동 단말기 MT#0 및 MT#1의 LU 송신부(15)가, 이동 단말기 MT#A(클러스터)에 대하여 갱신 정보(로컬 LU)를 송신하고, 스텝 S3005b에 있어서, 이동 단말기 MT#2 및 MT#4의 LU 송신부(15)가, 이동 단말기 MT#3(클러스터)에 대하여 갱신 정보(로컬 LU)를 송신하고, 스텝 S3005c에 있어서, 이동 단말기 MT#5의 LU 송신부(15)가, 이동 단말기 MT#B(클러스터)에 대하여 갱신 정보(로컬 LU)를 송신한다.

여기서, 이동 단말기 MT#5는, 이동 단말기 MT#3 및 MT#B의 양쪽에서 클러스터 광고를 수신하고 있지만, 전술한 LU 송신부(15)에 의한 결정 방법에 따라서, 갱신 정보(로컬 LU)를 이동 단말기 MT#B에 송신하도록 결정하고 있다.

스텝 S3006에 있어서, 클러스터인 이동 단말기 MT#A, MT#3, MT#B는, 각각, 수신한 갱신 정보(로컬 LU) 및 자체의 갱신 정보를 함께 글로벌 LU로서 제어 장치(30)에 송신한다.

본 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 의하면, 클러스터에 지정된 이동 단말기가, 주변의 이동 단말기의 갱신 정보를 집약하여 제어 장치에 전송하기 때문에, 공중 이동 통신망에 유입되는 트래픽량을 삭감할 수 있다.

그리고, 본 실시예에 관한 이동 통신 시스템을 사용함으로써, 공중 이동 통신망과 직접 통신을 행할 수 없는 이동 단말기(예를 들면, 터널 내, 지하 등의 통신권 외에 존재하는 이동 단말기나, 공중 이동 통신망과 통신하는 공중 이동 통신망 I/F를 구비하고 있지 않은 이동 단말기)라도, 클러스터에 지정된 이동 단말기와의 사이에 무선 LAN를 통하여 통신할 수 있고, 공중 이동 통신망 내의 제어 장치(30)에 대해서 갱신 정보(LU)를 보낼 수가 있기 때문에, 중계 이동 단말기로서 이용할 수 있다.

도 12에 나타내는 바와 같이, 제어 장치(30)는, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷 전송 루트에서의 중계 이동 단말기 MT#3을 찾지 못하는 경우, 중계 이동 단말기 MT#3의 주변에 존재하는 이동 단말기 MT#4에 클러스터 지시를 송신함으로써, 중계 이동 단말기 MT#3의 갱신 정보(LU)를 취득하여, 중계 이동 단말기 MT#3을 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷 전송 루트의 중계 이동 단말기로서 이용할 수 있어서, 이동 단말기 간의 접속 가능성을 높일 수 있다.

(본 발명의 제3 실시예)

도 13 내지 도 14를 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 대하여 설명한다. 이하, 본 발명의 제3 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 대하여, 전술한 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템과의 상이한 점에 대하여 주로 설명한다.

도 13에 나타내는 바와 같이, 본 실시예에 관한 제어 장치(30)는, 전술한 제1 실시예에 관한 제어 장치(30)의 구성에 추가하여, 폭주 감시부(36)를 구비하고 있다.

폭주감시부(36)는, 공중 이동 통신망에 설치된 액세스 노드(액세스 라우터, 기지국)의 폭주 상태(장애 상태)를 감시하는 것이다.

루트 계산부(33)는, 폭주 감시부(36)에 의해 폭주 상태(장애 상태)가 검출된 액세스 노드를 경유하지 않고, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷 전송 루트를 변경하도록 구성되어 있다.

도 14를 참조하여, 본 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B에의 패킷 전송 루트가 변경되는 동작에 대하여 설명한다.

도 14에 나타낸 바와 같이, 스텝 S4001에 있어서, 액세스 라우터 AR#1 및 AR#4에 있어서 폭주 상태가 발생한다.

스텝 S4002에 있어서, 상기 폭주 상태를 검출한 제어 장치(30)의 폭주 감시부(36)가, 액세스 라우터 AR#1의 지배를 받는 이동 단말기 MT#A와 액세스 라우터 AR#2 사이, 및 액세스 라우터 AR#3과 액세스 라우터 AR#4의 지배를 받는 이동 단말기 MT#B 사이에 대하여, 이동 단말기 MT끼리의 직접 통신을 이용한 폭주 부분을 우회하는 패킷 전송 루트를 재설정하고, 재설정된 패킷 전송 루트를 액세스 라우터 AR#1 내지 AR#4에 통지한다.

스텝 S4003에 있어서, 액세스 라우터 AR#1 내지 AR#4는, 재설정된 패킷 전송 루트를, 이동 단말기 MT#A, MT#1, MT#2, MT#4, MT#5, MT#B에 통지한다.

이 결과, 「MT#A → AR#1 → AR#2 → AR#3 → AR#4 → MT#B」의 경로를 통하여 전송되고 있던 패킷은, 「MT#A → MT#1 → MT#2 → AR#2 → AR#3 → MT#4 → MT#5 → MT#B」의 경로를 통하여 전송되게 된다.

본 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 의하면, 음성 통화 등의 지연 등의 통신 품질에 대한 요구 조건이 엄격한 어플리케이션에 대하여, 선택된 패킷 전송 루트에서는 중계 이동 단말기의 개수가 너무 많아서, 원하는 통신 품질을 제공할 수 없는 경우, 공중 이동 통신망을 이용함으로써, 중계 이동 단말기의 개수를 삭감하고, 통신 품질의 향상을 실현할 수 있다.

(본 발명의 제4 실시예)

도 15 내지 도 16을 참조하여, 본 발명의 제4 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 대하여 설명한다. 이하, 본 발명의 제4 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 대하여, 전술한 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템과의 상이한 점에 대하여 주로 설명한다.

도 15에 나타내는 바와 같이, 본 실시예에 관한 이동 단말기 MT#A는, 제1 실시예에 관한 이동 단말기 MT#A의 구성에 추가하여, 감시부(22)와 루트 변경 지시 송신부(23)를 구비하고 있다.

감시부(22)는, 다른 이동 단말기(이동 단말기 MT#A의 주변에 존재하는 이동 단말기) MT와의 사이에서 확립되어 있는 패스 상태를 감시하는 것이다

또, 감시부(22)는, 무선 LAN I/F를 통하여 송신된 패킷이 목적지 단말기 MT 또는 중계 이동 단말기 MT에 도착했는지 여부를 감시하는 것이다. 구체적으로는, 감시부(22)는, TCP(Transmission Control Protocol: RFC793) 등의 타임 아웃을 이용하여, 무선 LAN I/F를 통하여 송신된 패킷이 목적지 단말기 MT 또는 중계 이동 단말기 MT에 도착하지 않음을 검출한다.

루트 변경 지시 송신부(23)는, 이동 단말기 MT#A와 다른 이동 단말기 MT 사이에서 확립되어 있는 패스가 소멸된 것이 검지되었을 경우나, 소정 기간 내에 패킷이 목적지 단말기 MT 또는 중계 이동 단말기에 도착하지 않는 것이 검지되었을 경우, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT에의 패킷 전송 루트를 변경하도록 지시하는 루트 변경 지시, 공중 이동 통신망 I/F를 통하여 제어 장치(30)에 송신하는 것이다.

그리고, 패킷 송신부(18)는, 이동 단말기 MT#A와 다른 이동 단말기 MT의 사이에서 확립되어 있는 패스가 소멸된 것이 검지되었을 경우나, 소정 기간 내에 패킷이 목적지 단말기 MT 또는 중계 이동 단말기 MT에 도착하지 않는 것이 검지되었을 경우, 공중 이동 통신망을 백업 회선으로서 이용하기 위하여, 공중 이동 통신망 I/F(11)를 통하여 패킷을 송신하여, 패킷의 도달성을 향상시키도록 구성될 수도 있다.

또, 이동 단말기 MT 또는 중계 이동 단말기 MT가, 패스의 소멸을 검출함에 따라서 루트 변경 지시를 송신한 경우, 제어 장치(30)의 루트 계산부(33)는, 수신한 루트 변경 지시에 따라서, 각 중계 이동 단말기 MT의 루트 유지부(32)에 유지되어 있는 정보를 검사하여 장애가 발생하고 있는 패킷 전송 루트를 특정한다.

그리고, 각 중계이동 단말기 MT의 루트 유지부(17)에 유지되어 있는 정보에는, 전송된 패킷의 송신원 어드레스와 목적지 단말기의 어드레스와 전송원 어드레스가 포함된다. 여기서, 송신원 어드레스 및 목적지 단말기의 어드레스로서는 IP 어드레스가 사용되고 있고, 전송원 어드레스로서는 IP 어드레스 또는 MAC 어드레스가 이용되고 있다. 또, 상기의 경우, 갱신 정보에 의해 각 중계 이동 단말기의 IP 어드레스 또는 MAC 어드레스가 제어 장치(30)에 통지되어 있는 것으로 가정한다.

그리고, 루트 계산부(33)는, 장애가 발생하고 있는 패킷 전송 루트가 특정되면, 회선이 끊겨 있는 구간을 포함하지 않는 패킷 전송 루트 중에서, 총 비용이 가장 낮은 패킷 전송 루트를 새로운 패킷 전송 루트로서 산출한다.

도 16을 참조하여, 본 실시예에 관한 이동 통신 시스템에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B로의 패킷 전송 루트가 변경되는 동작에 대하여 설명한다.

도 16에 나타내는 바와 같이, 스텝 S5001에 있어서, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B로의 패킷 전송 루트의 일부인 중계 이동 단말기 MT#(3)와 MT#5 간에서 회선의 끊김이 발생한다.

스텝 S5002에 있어서, 상기 회선의 끊김을 검출한 중계 이동 단말기 MT#3의 루트 변경 지시 송신부(23)가, 제어 장치(30)에 대하여, 루트 변경 지시를 송신한다.

스텝 S5003에 있어서, 제어 장치(30)의 루트 계산부(33)는, 이동 단말기 MT#A로부터 목적지 단말기 MT#B로의 패킷 전송 루트를 변경하고, 변경한 패킷 전송 루트를, 액세스 라우터 AR#2 내지 AR#4, 이동 단말기 MT#A, MT#1, MT#3, MT#5, MT#B에 통지한다.

이 결과, 「MT#A → MT#1 → MT#3 → MT#5 → MT#B」의 경로로 전송되던 패킷은, 「MT#A → MT#1 → MT#3 → AR#2 → AR#3 → AR#4 → MT#B」의 경로로 전송되게 된다.

본 실시예에 의하면, 패스의 소멸 등의 장애가 발생하고 있는 경우뿐만 아니라, 악의를 가진 중계 이동 단말기 MT가 패킷의 전송을 멈추는 등의 장애가 발생하지 않음에도 불구하고 패킷이 목적지 단말기 MT 또는 중계 이동 단말기에 도착하지 않는 경우라도, 패킷 전송 루트를 변경할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 이동 단말기끼리의 직접 통신을 이용한 통신에 있어서, 패킷 전송 루트를 계산하기 위하여 필요한 트래픽량을 억제할 수 있는 이동 단말기, 제어 장치 및 이동 통신 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 내지 제4 실시예에 관한 이동 통신 시스템의 전체 구성도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 단말기의 기능 블록도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 관한 제어 장치의 기능 블록도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 관한 제어 장치에 있어서, 패킷 전송 루트를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 방법을 나타낸 순서도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 방법의 흐름을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 변경예 1에 관한 이동 통신 방법을 나타낸 순서도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 관한 이동 단말기의 기능 블록도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 관한 제어 장치의 기능 블록도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 관한 이동 통신 방법을 나타낸 순서도이다.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 관한 이동 통신 방법의 흐름을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 관한 이동 통신 방법의 적용예를 나타낸 도면이다.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 관한 제어 장치의 기능 블록도이다.

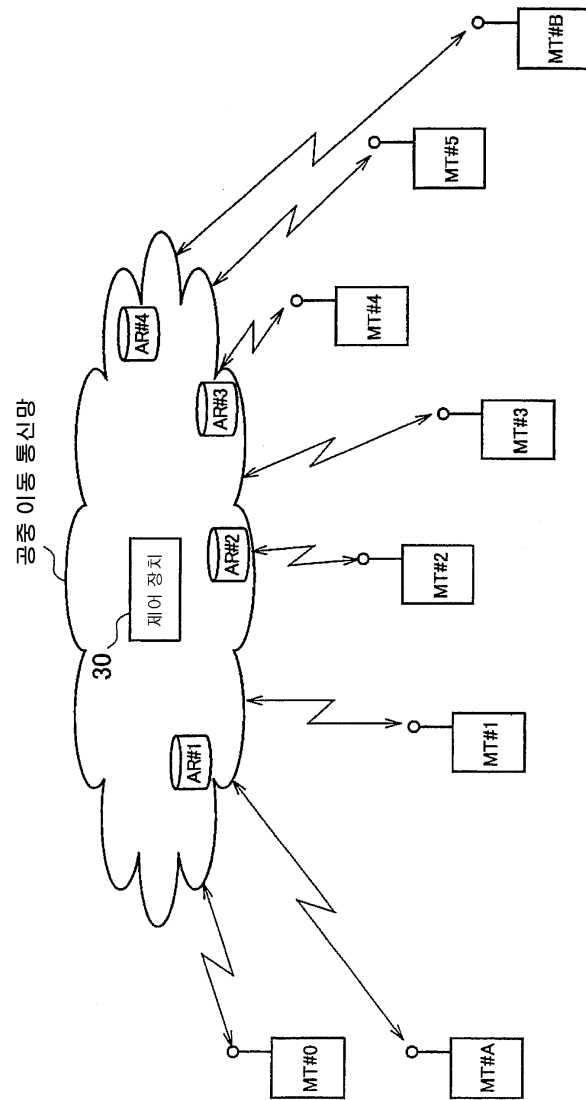
도 14는 본 발명의 제3 실시예에 관한 이동 통신 방법의 흐름을 나타낸 도면이다.

도 15는 본 발명의 제4 실시예에 관한 이동 단말기의 기능 블록도이다.

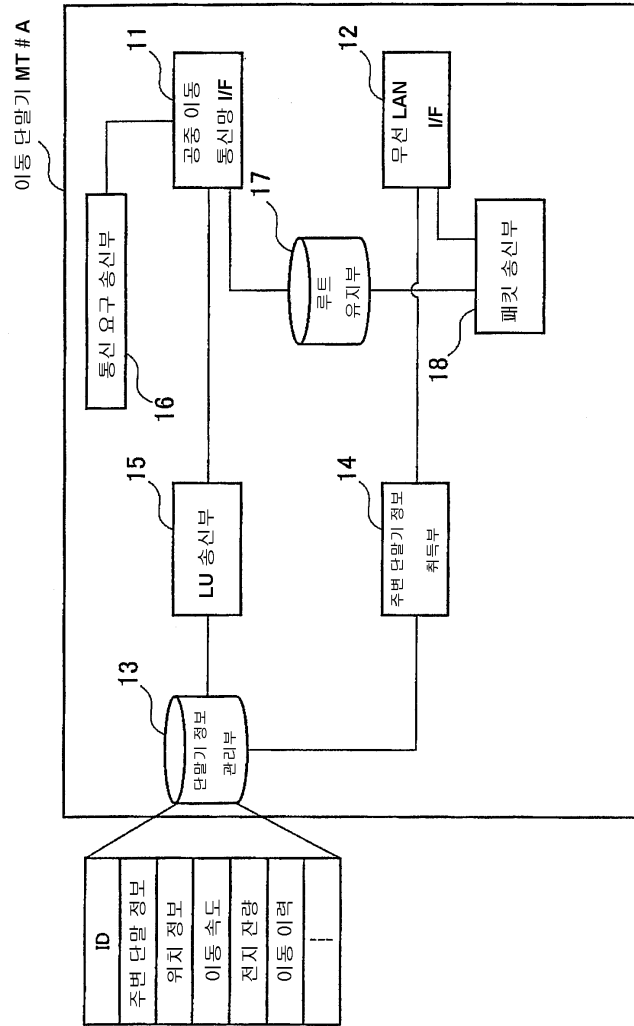
도 16은 본 발명의 제4 실시예에 관한 이동 통신 방법의 흐름을 나타낸 도면이다.

도면

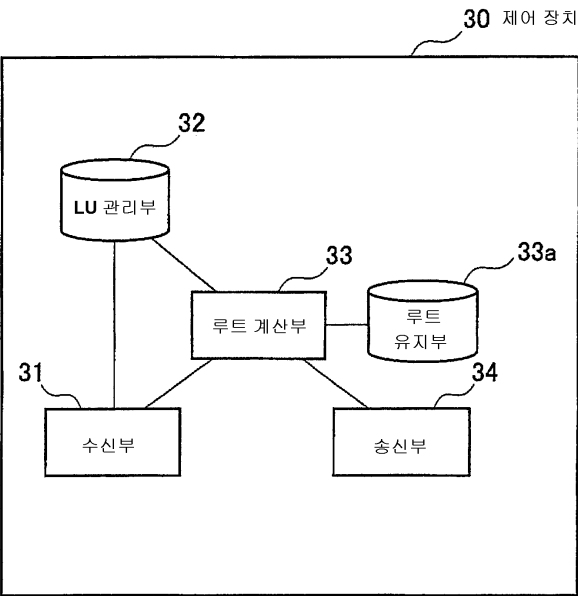
도면1



도면2



도면3



도면4

이동 속도

4: 빠름 2: 느림 0: 정지

전지 잔량

3: 적음 2: 보통 1: 많음

이동 이력

5: 대 3: 중 1: 소

(a) 루트 1

| | MT1 | MT2 | MT4 | MT5 |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 이동 속도 | 2 | 4 | 3 | 0 |
| 전지 잔량 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| 이동 이력 | 3 | 3 | 5 | 1 |

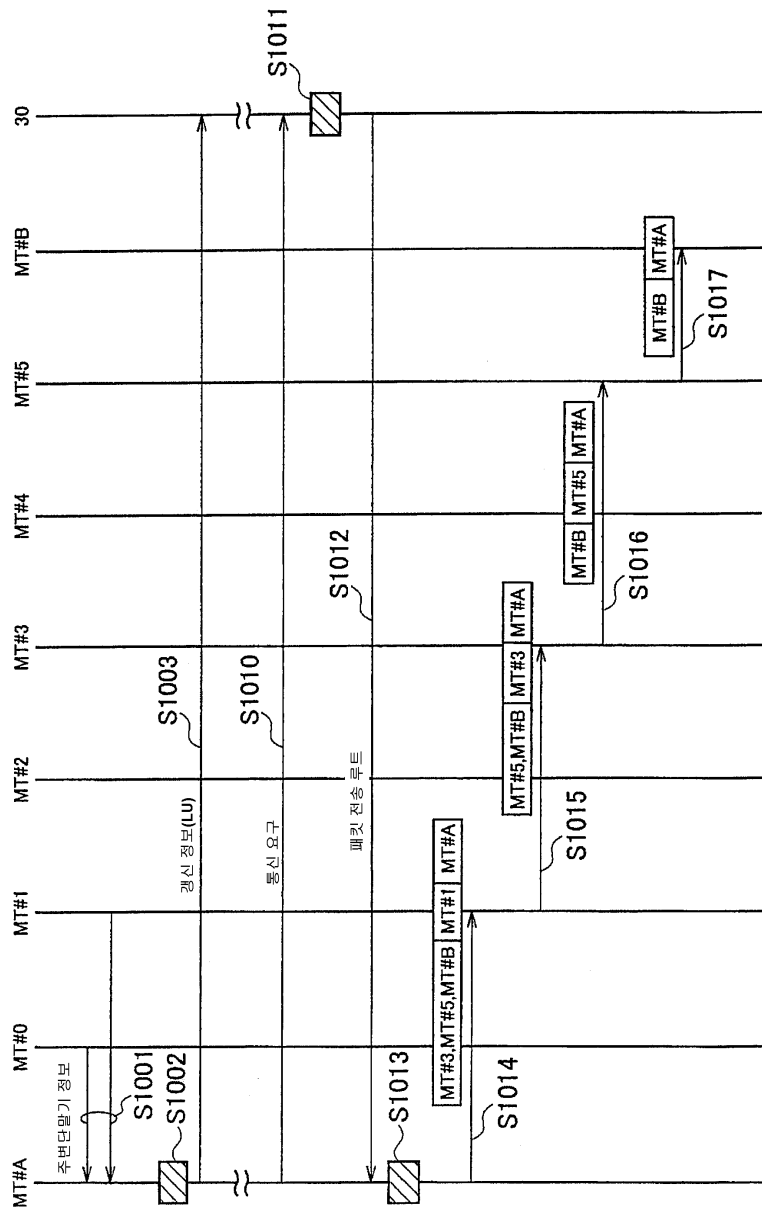
(b) 루트 2

| | MT1 | MT3 | MT4 | MT5 |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 이동 속도 | 2 | 2 | 3 | 0 |
| 전지 잔량 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 이동 이력 | 3 | 1 | 5 | 1 |

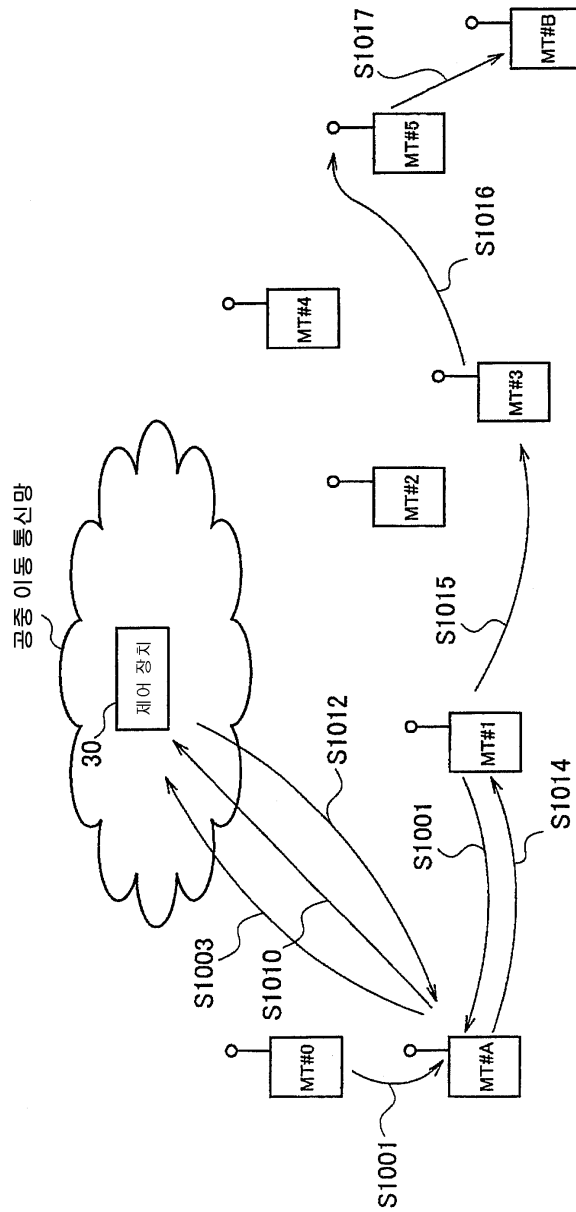
(c) 루트 3

| | MT1 | MT3 | MT5 |
|-------|-----|-----|-----|
| 이동 속도 | 2 | 2 | 0 |
| 전지 잔량 | 2 | 2 | 3 |
| 이동 이력 | 3 | 1 | 1 |

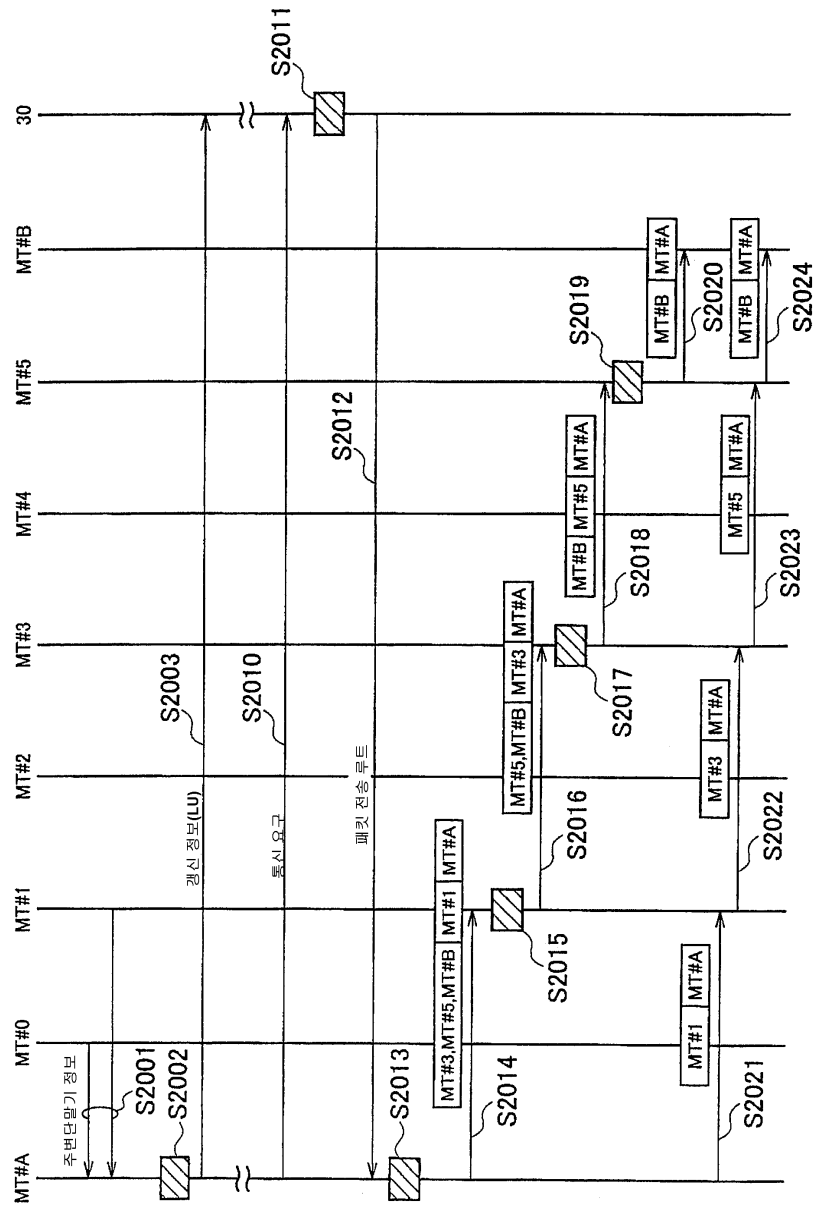
도면5



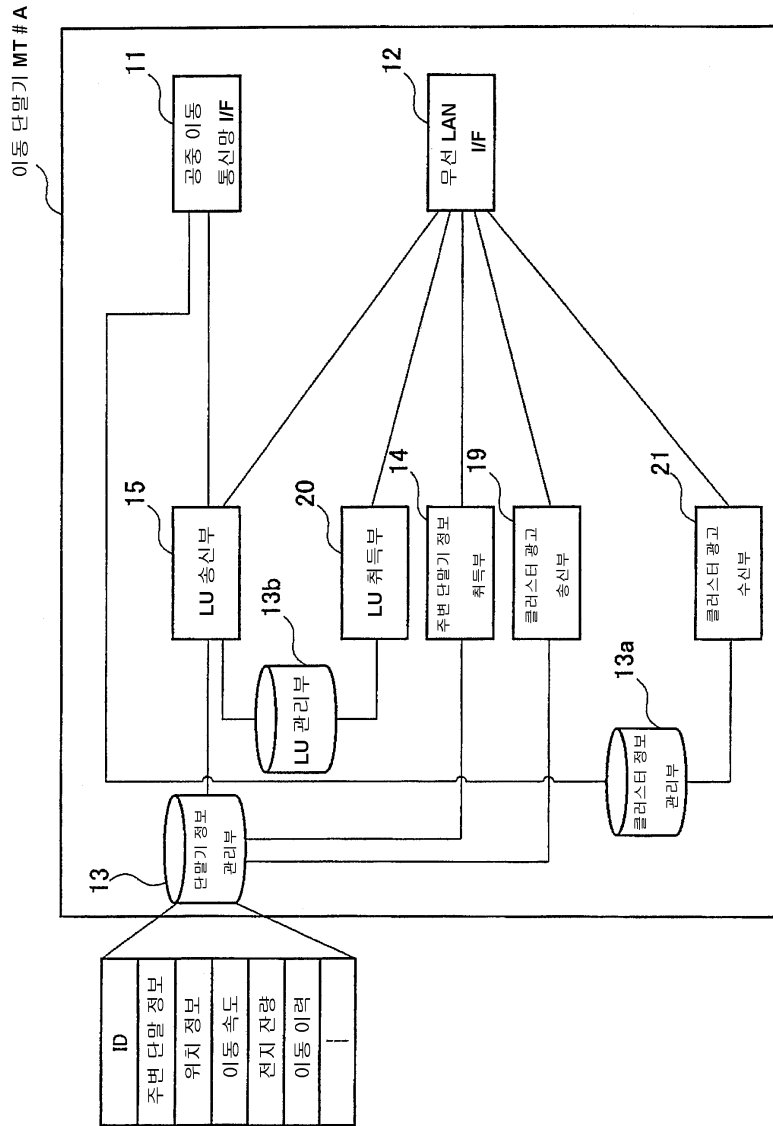
도면6



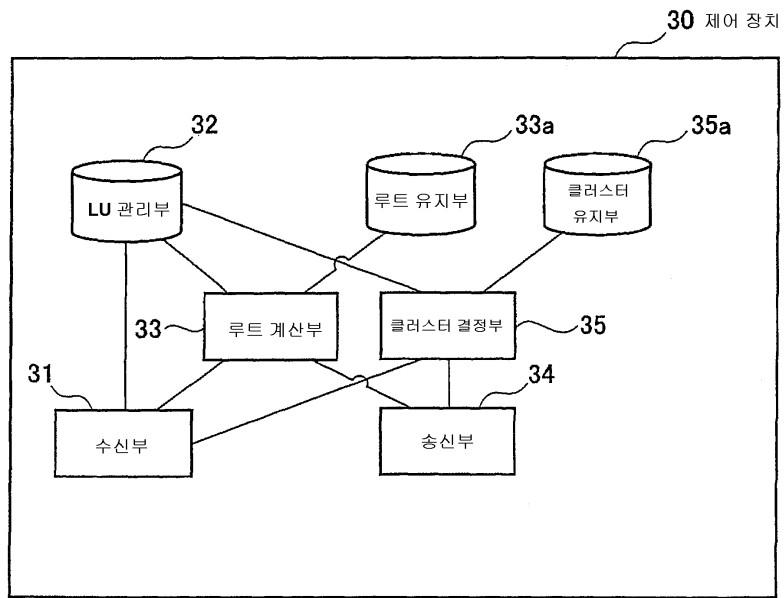
도면7



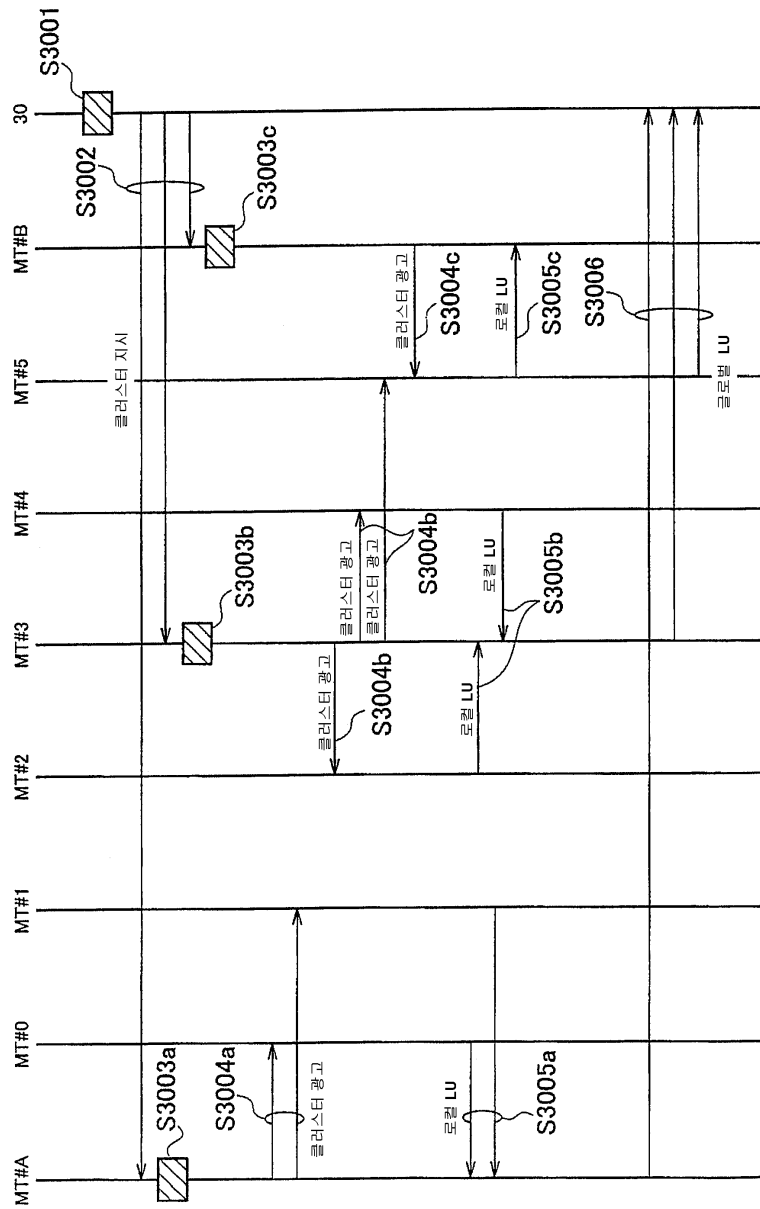
도면8



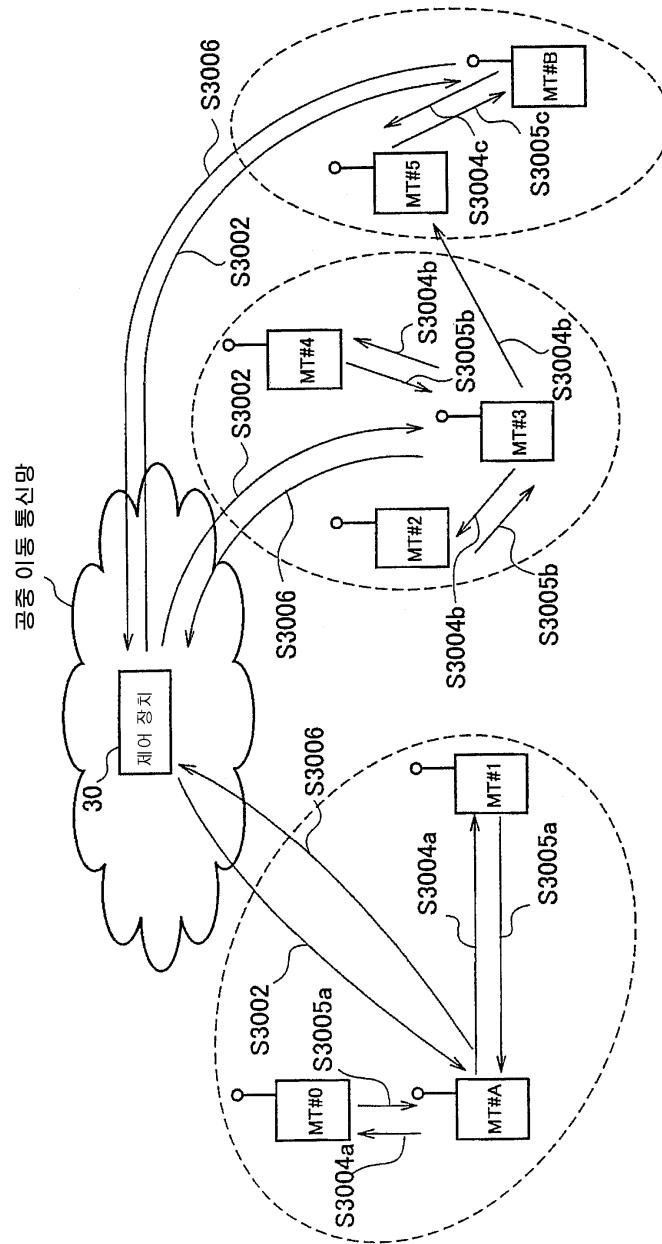
도면9



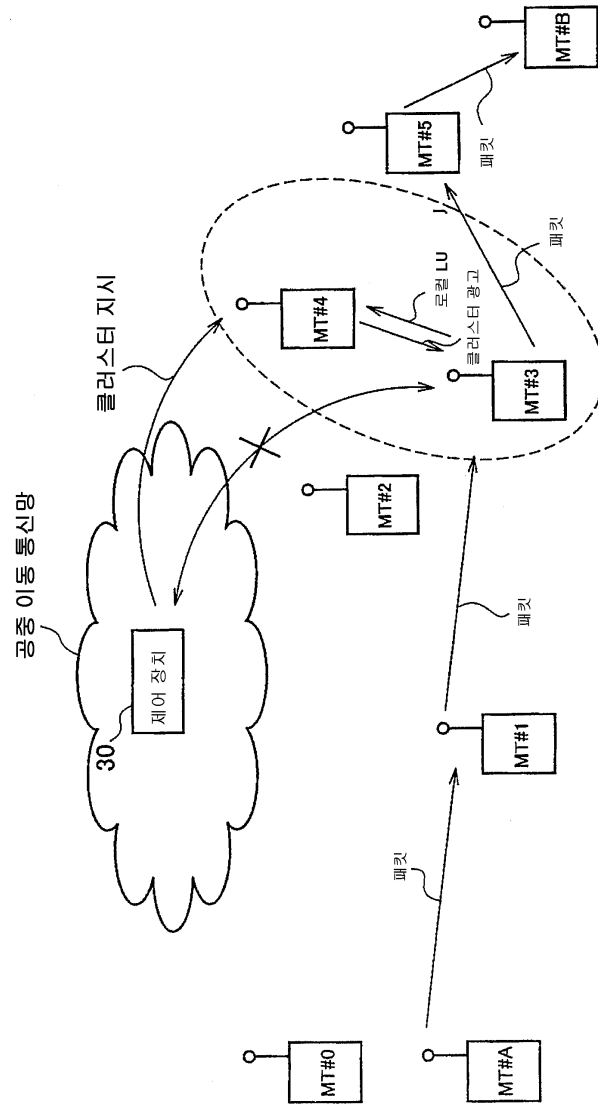
도면10



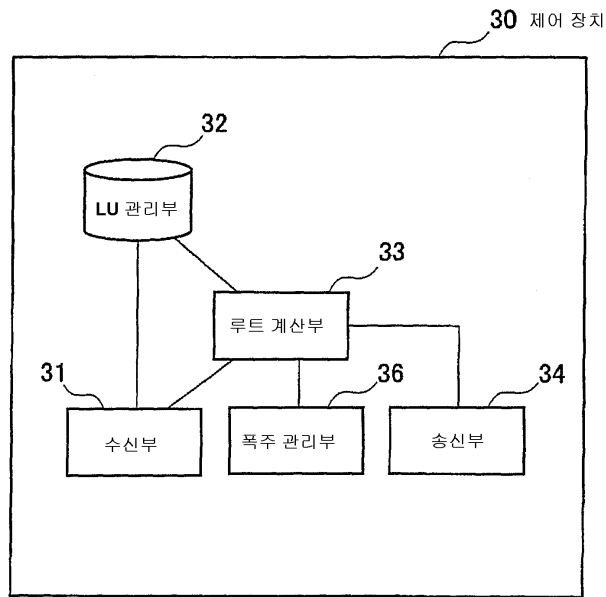
도면11



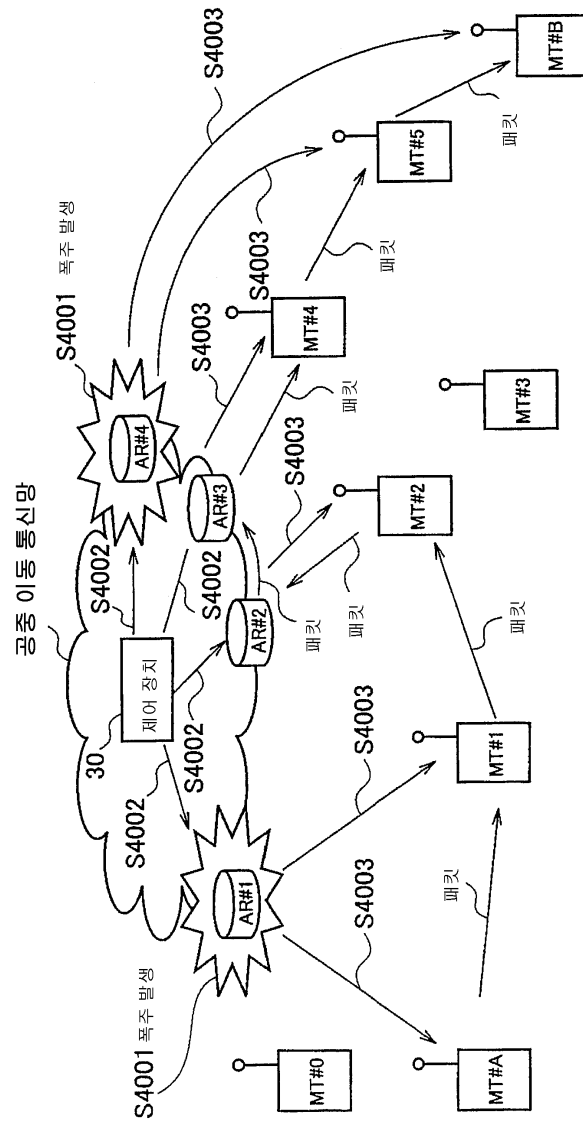
도면12



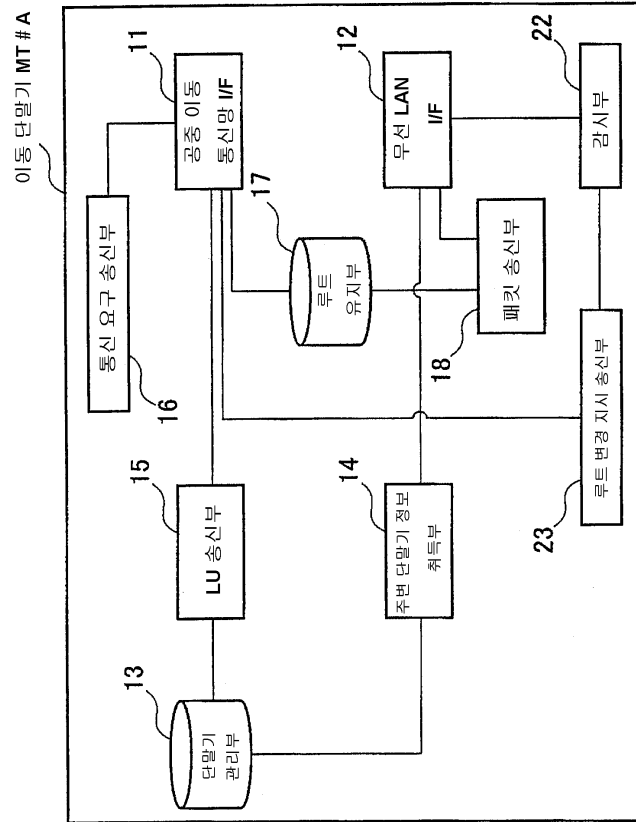
도면13



도면14



도면15



도면16

