(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월24일
(11) 등록번호 10-0840951
(24) 등록일자 2008년06월18일

(51) Int. Cl.
H04Q 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-7010789
(22) 출원일자 2003년08월16일
심사청구일자 2007년02월13일
번역문제출일자 2003년08월16일
(65) 공개번호 10-2003-0081450
(43) 공개일자 2003년10월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/004287
국제출원일자 2002년02월13일
(87) 국제공개번호 WO 2002/67599
국제공개일자 2002년08월29일
(30) 우선권주장
60/269,024 2001년02월15일 미국(US)
09/850,531 2001년05월07일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
일본공개특허공보 제12-324178호
일본공개특허공보 제12-332826호
전체 청구항 수 : 총 17 항

(73) 특허권자
아이피알 라이센싱, 인코포레이티드
미국 델라웨어주 19801 윌밍톤 하글리 빌딩 슈트 105 실버사이드 로드 3411
(72) 발명자
힐러,하워드,에이.
미국32903
플로리다인디아란틱캔터버리드라이브1890
(74) 대리인
김태홍, 신정건

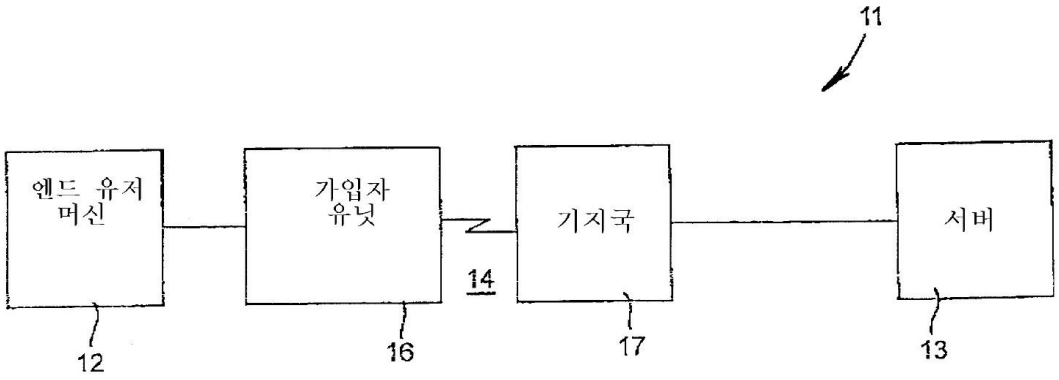
심사관 : 여원현

(54) 무선 인터페이스를 통해 TCP 성능을 개선시키기 위한 이중 프록시 접근 방식

(57) 요 약

무선 링크를 포함하는 데이터 전송 시스템내의 스루풋을 개선시키기 위한 이중 분할-TCP 접속(도 1)이 설명된다. 한쌍의 게이트웨이는 각각 무선 링크의 상대측인 가입자 유닛 및 기지국과 연관된다. 게이트웨이는 데이터 패킷이 시스템을 통해 교환되는 엔드 유저 머신과 서버와 같은 한 쌍의 터미널 머신에 대해 TCP 프록시 단말로부터 각각 이격되어 있다. 자신의 무선 링크를 통한 전송은 최적화된 무선 프로토콜 또는 UDP와 같은 또 다른 비-TCP 프로토콜을 사용한다. 무선 링크를 통한 TCP의 사용의 삭제는 예를 들면 상기 링크상의 혼잡의 오역 및 TCP 혼잡 제어/저속 시작 메카니즘의 트리거링에 불필요한 혼잡에 따른 지연을 최소화 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 머신과 제 2 머신 사이에서 TCP 포맷으로 발생된 패킷을 전송하기 위한 무선 링크를 포함하되, 상기 무선 링크는 상기 제 1 머신 및 상기 제 2 머신과 각각 연관되고 상호 무선 통신에서의 제 1 트랜시버 및 제 2 트랜시버를 포함하는 것인 데이터 전송 시스템에서, 데이터 스루풋을 증가시키도록 상기 데이터 전송 시스템을 구성하는 방법으로서,

상기 제 1 머신으로부터 전송된 TCP 접속 요구 패킷에 응답하여, 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사하는 제 1 TCP 접속을 상기 제 1 머신과 상기 제 1 트랜시버 사이에 확립하는 단계와;

상기 TCP 접속 요구 패킷으로부터, 선택된 무선 프로토콜 포맷을 나타내는 수정된 패킷을 유도하는 단계와;

상기 무선 링크를 통해 상기 수정된 패킷을 전송하는 단계와;

상기 전송된 수정 패킷에 응답하여, 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사하는 제 2 TCP 접속을 상기 제 2 트랜시버와 상기 제 2 머신 사이에 확립하는 단계

를 포함하는 데이터 전송 시스템의 구성 방법.

청구항 2

제 1 머신과 제 2 머신 사이에서 TCP 포맷으로 발생된 패킷을 전송하기 위한 무선 링크를 포함하되, 상기 무선 링크는 상기 제 1 머신 및 상기 제 2 머신과 각각 연관되고 상호 무선 통신에서의 제 1 트랜시버 및 제 2 트랜시버를 포함하는 것인 데이터 전송 시스템에서, 데이터 스루풋을 증가시키도록 상기 데이터 전송 시스템을 구성하는 방법으로서,

상기 제 1 머신으로부터 전송된 TCP 접속 요구 패킷에 응답하여, 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사하는 제 1 TCP 접속을 상기 제 1 머신과 상기 제 1 트랜시버 사이에 확립하는 단계와;

상기 제 1머신으로부터 상기 제 1 TCP 접속을 통해 전송된 각각의 패킷으로부터, 선택된 무선 프로토콜 포맷을 나타내는 수정된 패킷을 유도하는 단계와;

상기 TCP 접속 요구 패킷으로부터 유도된 상기 수정된 패킷을 상기 무선 링크를 통해 전송하는 단계와;

상기 TCP 접속 요구 패킷으로부터 유도된 상기 전송된 수정 패킷에 응답하여, 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사하는 제 2 TCP 접속을 상기 제 2 트랜시버와 상기 제 2 머신 사이에 확립하는 단계

를 포함하는 데이터 전송 시스템의 구성 방법.

청구항 3

제 1 머신과 제 2 머신 사이에서 TCP 포맷으로 발생된 제 1 데이터 패킷을 전송하기 위한 무선 링크를 포함하되, 상기 무선 링크는 상기 제 1 머신 및 상기 제 2 머신과 각각 연관되고 상호 무선 통신에서의 제 1 트랜시버 및 제 2 트랜시버를 포함하는 것인 데이터 전송 시스템에서, 데이터 전송 시스템의 데이터 스루풋을 최적화하는 방법으로서,

상기 제 1 머신으로부터 전송된 제 1 TCP 접속 요구 패킷에 응답하여, 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사하는 제 1 TCP 접속을 상기 제 1 머신과 상기 제 1 트랜시버 사이에 확립하는 단계와;

상기 무선 링크의 상기 제 1 트랜시버측에서, 상기 제 1 TCP 접속 요구 패킷으로부터, 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 2 접속 요구 패킷을 발생시키는 단계와;

상기 무선 링크를 통해 상기 제 2 접속 요구 패킷을 전송하는 단계와;

상기 전송된 제 2 접속 요구 패킷에 응답하여, 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사하는 제 2 TCP 접속을 상기 제 2 트랜시버와 상기 제 2 머신 사이에 확립하는 단계와;

상기 무선 링크의 상기 제 2 트랜시버측에서, 상기 제 2 TCP 접속을 통해 상기 제 2 머신에 의해 전송된 제 1

데이터 패킷으로부터, 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 2 데이터 패킷을 유도하는 단계와;

상기 무선 링크를 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 전송하는 단계와;

상기 무선 링크의 제 1 트랜시버측에서, 상기 제 2 데이터 패킷으로부터 상기 제 1 데이터 패킷을 재발생시키는 단계와;

상기 재발생된 제 1 데이터 패킷을 상기 제 1 TCP 접속을 통해 상기 제 1 머신에 전송하는 단계

를 포함하는 데이터 스루풋의 최적화 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 무선 링크의 상기 제 1 트랜시버측에서, 상기 제 1머신에 의하여 상기 제 1 TCP 접속을 통해 전송된 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 3 데이터 패킷으로 변환하는 단계와;

상기 무선 링크를 통해 상기 제 3 데이터 패킷을 전송하는 단계와;

상기 무선 링크의 제 2 트랜시버 측에서, 상기 제 2 TCP 접속을 통해 상기 제 2 머신에 적용하기 위하여 상기 전송된 제 3 데이터 패킷을 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 단계를 더 포함하는 데이터 스루풋의 최적화 방법.

청구항 5

제 1 머신과 제 2 머신 사이에서 TCP 프레임으로 캡슐화된 제 1 데이터 패킷을 전송하기 위한 무선 링크를 포함하되, 상기 무선 링크는 상기 제 1 머신에 접속된 이동 가입자 유닛 및 상기 제 2 머신에 접속되어 상기 이동 가입자 유닛과 무선으로 통신하는 기지국을 포함하는 것인 데이터 전송 시스템에서, 상기 시스템에 대한 데이터 스루풋을 최적화하는 방법으로서,

상기 제 1 머신과 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사한 제 1 TCP 접속을 상기 제 1 머신과 상기 이동 가입자 유닛 사이에 확립하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 머신 간의 TCP 접속을 복사한 제 2 TCP 접속을 상기 기지국과 상기 제 2 머신 사이에 확립하는 단계와;

상기 무선 링크의 기지국측에서, 상기 제 2 머신으로부터 상기 제 2 TCP 접속을 통해 전송된 제 1 데이터 패킷을 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 2 데이터 패킷으로 변환하는 단계와;

상기 제 2 데이터 패킷을 상기 무선 링크를 통해 전송하는 단계와;

상기 무선 링크의 가입자 유닛 측에서, 상기 제 2 데이터 패킷을 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 단계와;

상기 재변환된 제 1 데이터 패킷을 상기 제 1 TCP 접속을 통해 상기 제 1 머신으로 전송하는 단계를 포함하는 데이터 스루풋의 최적화 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 무선 링크의 가입자 유닛 측에서, 상기 제 1 TCP 접속을 통해 상기 제 1 머신에 의하여 전송된 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 3 데이터 패킷으로 변환하는 단계와;

상기 무선 링크를 통해 상기 제 3 데이터 패킷을 전송하는 단계와;

상기 무선 링크의 기지국 측에서, 상기 제 2 TCP 접속을 통해 상기 제 2 머신에 적용하기 위하여 상기 전송된 제 3 데이터 패킷을 상기 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 단계를 더 포함하는 데이터 스루풋의 최적화 방법.

청구항 7

제 1 머신과 제 2 머신 사이에서 제 1 데이터 패킷을 전송하는 무선 링크를 포함하되, 상기 무선 링크

는 상호 무선 통신하며 제 1 머신 및 제 2 머신과 각각 연관되는 제 1 트랜시버 및 제 2 트랜시버를 포함하는 것인 데이터 전송 시스템에서, 데이터 스루풋을 증가시키도록 상기 시스템을 구성하는 장치로서,

상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 제 1 데이터 패킷의 전송을 위하여 상기 제 1 머신으로부터의 TCP 접속 요구 패킷에 응답하여 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 사이의 TCP 접속을 복사한 제 1 TCP 접속을 상기 제 1 머신과 상기 제 1 트랜시버 사이에 확립하는 제 1 수단과;

상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 TCP 접속 요구 패킷으로부터 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 수정 접속 요구 패킷을 발생시키는 제 1 수단과;

상기 제 2 트랜시버에 연관되며, 상기 전송된 수정 접속 요구 패킷에 응답하여 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 사이의 TCP 접속을 복사한 제 2 TCP 접속을 상기 제 2 트랜시버와 상기 제 2 머신 사이에 확립하는 제 2 수단을 포함하는 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 트랜시버에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 제 2 머신에 의하여 상기 제 2 TCP 접속을 통해 전송된 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 2 데이터 패킷으로 변환하는 제 2 수단과;

상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 제 1 TCP 접속을 통한 상기 제 1 머신에의 적용을 위하여 상기 전송된 제 2 데이터 패킷을 상기 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 제 1 수단을 더 포함하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 제 1 머신에 의하여 상기 제 1 TCP 접속을 통해 전송된 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 3 데이터 패킷으로 변환하는 제 3 수단과;

상기 제 2 트랜시버에 연관되며, 제 2 TCP 접속을 통한 상기 제 2 머신에의 적용을 위하여 상기 전송된 제 3 데이터 패킷을 상기 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 제 2 수단을 더 포함하는 장치.

청구항 10

제 1 머신과 제 2 머신 사이에서 제 1 데이터 패킷을 전송하는 무선 링크를 포함하되, 상기 무선 링크는 상호 무선 통신하며 상기 제 1 머신 및 상기 제 2 머신과 각각 연관된 제 1 트랜시버 및 제 2 트랜시버를 포함하는 것인 데이터 전송 시스템에서,

상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 제 1 머신으로부터의 TCP 접속 요구 패킷에 응답하여 상기 제 1 머신과 제 2 머신 사이의 TCP 접속을 복사한 제 1 TCP 접속을 상기 제 1 머신과 상기 제 1 트랜시버 사이에 확립하는 제 1 수단과;

상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 TCP 접속 요구 패킷으로부터 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 수정 접속 요구 패킷을 발생시키는 제 1 수단과;

상기 제 2 트랜시버에 연관되며, 상기 전송된 수정 접속 요구 패킷에 응답하여 상기 제 1 머신과 제 2 머신 사이의 TCP 접속을 복사한 제 2 TCP 접속을 상기 제 2 트랜시버와 상기 제 2 머신 사이에 확립하는 제 2 수단과;

상기 제 2 트랜시버에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 제 2 머신에 의하여 상기 제 2 TCP 접속을 통해 전송된 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 2 데이터 패킷으로 변환하는 제 2 수단과;

상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 제 1 TCP 접속을 통한 상기 제 1 머신에의 적용을 위하여 상기 전송된 제 2 데이터 패킷을 상기 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 제 1 수단을 포함하는 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 트랜시버에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 제 1 머신에 의하여 상기 제 1 TCP 접속을 통해 전송된 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐

화된 제 3 데이터 패킷으로 변환하는 제 3 수단과;

상기 제 2 트랜시버에 연관되며, 상기 제 2 TCP 접속을 통한 상기 제 2 머신에의 적용을 위하여 상기 전송된 제 3 데이터 패킷을 상기 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 제 2 수단을 더 포함하는 장치.

청구항 12

제 1 머신과 제 2 머신 사이에서 제 1 데이터 패킷을 전송하는 무선 링크를 포함하되, 상기 무선 링크는 상기 제 1 머신에 접속된 이동 가입자 유닛 및 상기 제 2 머신에 접속되어 상기 이동 가입자 유닛과 무선으로 통신하는 기지국을 포함하는 것인 데이터 전송 시스템에서,

상기 이동 가입자 유닛에 연관되며, 상기 제 1 데이터 패킷의 전송을 위하여 상기 제 1 머신으로부터의 TCP 접속 요구 패킷에 응답하여 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 사이의 TCP 접속을 복사한 제 1 TCP 접속을 상기 제 1 머신과 상기 이동 가입자 유닛 사이에 확립하는 제 1 수단과;

상기 이동 가입자 유닛에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 제 1 머신으로부터의 제 1TCP 접속 요구 패킷으로부터 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 수정 접속 요구 패킷을 발생시키는 제 1 수단과;

상기 이동 가입자 유닛에 연관되며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 제 1 머신으로부터의 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 제 2 데이터 패킷으로 변환하는 제 1 수단과;

상기 기지국과 연관되어 있으며, 상기 제 1 데이터 패킷의 전송을 위하여 상기 전송된 수정 접속 요구 패킷에 응답하여 상기 제 1 머신과 상기 제 2 머신 사이의 TCP 접속을 복사한 제 2 TCP 접속을 상기 기지국과 상기 제 2 머신 사이에 확립하는 제 2 수단과;

상기 기지국과 연관되어 있으며, 상기 제 2 TCP 접속을 통한 상기 제 2 머신에의 적용을 위하여 상기 전송된 제 2 데이터 패킷을 상기 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 제 1 수단을 포함하는 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 확립하는 제 1 수단, 상기 발생시키는 제 1 수단 및 상기 변환하는 제 1 수단은 상기 이동 가입자 유닛 내에 통합되는 것인 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 확립하는 제 2 수단 및 상기 재변환하는 제 1 수단은 상기 기지국 내에 통합되는 것인 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 기지국과 연관되어 있으며, 상기 무선 링크를 통한 전송을 위하여 상기 제 2 머신에 의하여 전송된 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 선택된 무선 프로토콜에 따라 캡슐화된 상기 제 3 데이터 패킷으로 변환하는 제 2 수단과;

상기 이동 가입자 유닛에 연관되며, 상기 제 1 TCP 접속을 통한 상기 제 1 머신에의 적용을 위하여 상기 전송된 제 3 데이터 패킷을 상기 제 1 데이터 패킷으로 재변환하는 제 2 수단을 더 포함하는 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 변환하는 제 2 수단은 상기 기지국 내에 통합되는 것인 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 재변환하는 제 2 수단은 상기 이동 가입자 유닛 내에 통합되는 것인 장치.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 셀룰러 패킷 네트워크와 같은 무선 통신 시스템에 관한 것이며, 특히, 상기와 같은 시스템에서 데이

터 스루풋을 개선시키기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

<2> 본 출원은 발명의 명칭이 "무선 인터페이스를 통한 TCP 성능 개선을 위한 이중 프록시 접근 방식"이고 2001년 2월 15일에 출원된 미국 특허 가출원 No. 60/269,024호를 우선권으로 주장한다. 상기 가출원은 본 명세서에서 참조로써 포함된다. 본 출원은 또한 발명의 명칭이 "무선 인터페이스를 통해 TCP 성능을 개선하기 위한 이중 프록시 접근 방식"이고 2001년 5월 7일에 출원된 미국 실용 신안 출원 No.09/850,531호를 우선권으로 주장한다. 상기 실용 신안 출원은 본 명세서에서 참조로써 포함된다.

배 경 기 술

<3> 엔드 유저 머신과 서버간에 데이터 패킷의 전송을 위한 통신 시스템에서, 현재 상호간의 무선 통신에서 가입자 유닛 및 기지국을 포함하는 무선 링크를 사용하는 것이 보통이다. 가입자 유닛은 엔드 유저 머신에 접속되며 기지국은 서버에 접속된다.

<4> 무선 데이터 경로에서 임의의 불연속성은 엔드 유저 머신과 서버간의 응답 신호가 분실되거나 지연되도록 하는 데이터 패킷 손실을 야기할 수 있다. 이는 패킷이 엔드 유저 머신 또는 서버 중 어느것을 위해 지정되는지에 상관없이 사실이다. 무선 환경에서 패킷 손실은 신호 손실 및 일시적인 접속 단절에 의해 가장 빈번하게 발생되지만, TCP 접속이 무선 링크를 통해 확장되는 통상의 경우, TCP는 상기 패킷 손실을 네트워크 정체로 해석한다. 이는 네트워크 접속의 어느 한쪽 단부에서의 적용가능한 TCP 프로토콜이 서버에서 정체 회피/저속 시작 모드를 인보크하여 시스템내의 데이터 스루풋을 저하시키는 가능성을 증가시킨다.

<5> 상기와 같은 문제를 완화시키려는 시도로, 장치는 서버와 엔드 유저 머신간의 분리된 TCP 접속을 수반하는 장치가 연구되고 있다. 남부 캐롤라이나 대학 컴퓨터 과학부 브라운등의 "M-TCP:이동 셀룰러 네트워크를 위한 TCP"(1997,07,29)에서 예시된 상기와 같은 장치에서, 서버로부터의 유선 TCP 접속은 무선 링크에서 종료되며, 개별적인 TCP 접속은 무선 링크를 통해 설명된다. TCP는 여전히 무선 링크를 통해 사용되기 때문에, 전술된 비효율성의 대다수가 여전히 존재한다. 또한, 상기 링크를 통해 TCP 응답을 위한 채널 용량을 계속적으로 할당하며 전송된 데이터의 각각의 패킷에 대한 TCP/IP 헤더와 관련된 오버헤드를 유지하는 부수적인 요구는 변경되지 않는다. 이는 상기 장치를 사용하여 획득할 수 있는 스루풋의 개선에 대해 몇가지 제약을 수반한다.

발명의 상세한 설명

<6> 무선 링크를 통한 TCP 프로토콜의 사용으로부터 발생하는 문제는 본 발명의 방법 및 장치를 사용하여 극복되며, TCP 접속은 무선 링크를 통한 비-TCP 접속에 의해 분리된 두 TCP 접속으로 분할된다. 제 1 TCP 프록시 게이트웨이는 무선 링크의 가입자 유닛 측에 개재되고, 제 2 TCP 프록시 게이트웨이는 기지국측에 개재된다. 엔드 유저 머신으로부터의 TCP 접속 요구에 응답하여, 제 1 게이트웨이는 TCP 요구 내의 수신지 데이터를 지능적으로 식별하며, 엔드 유저 머신과 가입자 유닛 사이에서 엔드 유저 머신에 의해 관찰된 것과 같이, 엔드 유저 머신과 서버간의 TCP 접속을 복사하는 제 1 TCP 접속을 확립한다. 상기 제1 게이트웨이는 또한 선택된 무선 프로토콜 포맷의 수정된 접속 요구 메시지를 상기 TCP 접속 요구 메시지로부터 발생하는데, 상기 수정된 접속 요구 메시지는 상기 무선 링크 상에서 상기 제2 게이트웨이로 송신된다. 상기 제2 게이트웨이는 상기 제2 게이트웨이와 상기 서버 사이에서 제2 TCP 접속을 확립하기 위해 상기 TCP 접속 요구 메시지를 재발생한다. 상기 서버에서 관찰되는 것과 같이, 상기 제2 TCP 접속은 엔드 유저 머신에 TCP 접속을 복사한다. 상기와 같은 이중 분할 프록시 장치는 상기 엔드 유저와 서버에 대해 완전한 투명성을 갖는다.

<7> 상기 개선된 장치에 의해, 일단 상기 분할 프록시 접속이 확립된 후에 한 쪽으로 송신되는 임의의 데이터 패킷은 상기 데이터 통신 네트워크의 유선 부분 상에서만 상기 TCP 프로토콜을 사용한다: 상기 TCP 프로토콜은 상기 무선 링크로부터 완전히 제거된다. 상기 네트워크의 무선 부분 상에서의 송신 동안에, 상기 데이터 패킷들은 상기 선택된 무선 프로토콜을 활용한다.

<8> 상기 TCP 프로토콜은 상기 시스템의 유선 부분에서만 사용되기 때문에, 상기 무선 링크를 통해 발생되는 일시적인 접속 단절에 응답하여 트리거되는 TCP 정정 메카니즘은 존재하지 않는다. 게다가, TCP 확인 응답은 상기 무선 링크상에서 제거되며, 따라서 상기 목적을 위해 역방향 채널을 할당할 필요가 감소된다. 상기 무선 링크 상에서 송신을 위한 TCP/IP 헤더를 가지고 있는 데이터 패킷을 캡슐화할 필요성이 있는 오버헤드가 또한 감소된다.

실 시 예

<15> 도면을 참조하면, 도 1은 엔드 유저 머신(12)과 서버(인터넷 서버일 수 있음) 사이에서 디지털 데이터 패킷들을 양방향으로 송신하기 위한 데이터 통신 시스템(11), 예시적으로 셀룰러 패킷 네트워크를 도시하고 있다. 상기 시스템(11)은 통상적으로 무선 모뎀을 포함하고 있고 종래의 유선 네트워크(도시 생략)를 통해 상기 엔드 유저 머신(12)에 연관되어 있는 가입자 유닛(16)을 채택하는 무선 링크(14)를 포함한다. 상기 엔드 유저 머신은 어디로든 이동할 수 있는 랩탑 컴퓨터, 휴대용 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말기일 수 있다.

<16> 상기 링크(14)는 또한 가입자 유닛(16)과 무선 통신하는 기지국이다. 상기 기지국(17)은 또 다른 통상의 유선 네트워크(도시 생략)를 통해 상기 서버(13)에 연결되어 있다.

<17> 상기 엔드 유저 머신(12)과 상기 서버(13) 사이의 양방향 데이터 패킷 통신은 전형적으로 상기 서버(13)의 IP 수신지 주소를 포함하고 있는 TCP 접속 요구 메시지를 발생하는, 상기 머신(12)과 관련되어 있는 적절한 애플리케이션 소프트웨어(도시 생략)를 활용함으로써 설정된다. 일단 TCP 접속이 상기 요구의 결과에 의해 확립되면, 상기 결과적인 TCP 세션이 통상의 TCP 프로토콜을 사용하여 양방향으로 실행될 수 있다. 상기 TCP 세션이 활성화되면, 상기 머신(12, 13) 중 하나로부터 연속적으로 넘버링되는 데이터 패킷들(통상적으로 인터넷 프로토콜(IP) 데이터 패킷들)가 TCP 헤더들, 검증 비트 등으로 캡슐화되고 TCP 접속을 통해 다른 머신으로 송신된다.

<18> 상기 전송 머신으로부터 송신된 데이터 패킷의 연속적인 바이트들은 적용가능한 TCP 프로토콜에 따라서 상기 확립된 TCP 접속의 다른 단부의 수신 머신으로부터 연속적인 확인 응답 신호들을 트리거한다. 상기 확인 응답 신호들은 동일한 TCP 접속을 통해 상기 전송 머신으로 송신된다.

<19> 일반적으로, 링크(14)로 예시되는 무선 송신 경로들은 상기 네트워크의 유선 부분에서 나타나는 것 보다 더 많은 불연속성, 전파 지연, 비트 에러 등의 영향을 받기 쉽다. 결국, 상기 TCP 접속의 상기 수신단으로부터의 확인 응답 신호들은 예상 시간 동안 상기 전송 머신에서 예상된 대로 도달하지 않을 수 있다. 이 경우, 의심되는 접속을 관리하는 상기 TCP 프로토콜은 통상적으로 상기 머신으로부터의 데이터 패킷의 스루풋을 상당히 차단할 수 있는 상기 전송 머신에서의 혼잡 제어 및/또는 저속-시작 모드를 트리거한다.

<20> 상기 TCP 접속을 상기 데이터 통신 네트워크상에서 단일 분할을 통해 2개의 부분으로 분할함으로써 상기 문제점을 줄이려는 시도들이 종래에도 여러 번 시도되었다. 상기 언급된 브라운등의 논문에서 제시되어 있는 분할의 전형적인 실시예에서, 상기 TCP 접속은 상기 무선 링크의 기지국 측상에서 분할된다. 상기 종래 장치의 스루풋에서의 효과는 상기 2개의 TCP 접속 중 하나가 상기 무선 링크를 통해 확장되기 때문에 상당히 제한된다. 상기 접속에 적용될 수 있는 TCP 프로토콜은 상기 수신 머신이 정상적인 데이터 흐름을 수신할 준비가 된 경우 조차도 상기 전송 머신에서 상기 TCP 혼잡 제어 메카니즘을 인보크함으로써 상기 횡단하는(traversed) 무선 링크 상에서의 신호 손실과 일시적인 접속 단절에 여전히 응답한다. 게다가, 상기 무선 링크를 통한 TCP 접속에 동반되는 상당한 헤더 오버헤드와 확장 채널 할당 요구의 상기 문제점들은 상기 분할 접속을 구현하도록 도와주는 엔드 유저 머신 상에서 특정 소프트웨어의 로딩이 필요하기 때문에 여전히 존재한다.

<21> 본 발명에 상응하여, 이중 분할 TCP 프록시 능력은 도 2-4와 관련하여 이하에서 설명되는 방식으로 도 1의 네트워크(11)에 통합되어 있다. 상기 능력은 무선 링크(14)를 통해 상기 TCP 프로토콜의 사용을 전체적으로 감소시키면서 상기 터미널 머신의 각각에 의해 관측되는 바와 같이 상기 엔드 유저 머신(12)과 상기 서버(13) 사이의 통상의 단 대 단(end-to-end) 접속을 시뮬레이션한다. 도 3 및 도 4와 관련하여 연관된 부분에 대해 설명될 한 쌍의 TCP 프록시 게이트 웨이(21, 22)는 가입자 유닛(16)와 기지국(17)과 관련된다. 도 2에 도시된 배치에서, 게이트웨이(21)는 가입자 유닛(16)내에 통합되는 것으로 도시되어 있지만, 이러한 게이트웨이(21)는 가입자 유닛(16)과 관련하여 가입자 유닛과 동일한 무선 링크(14)측에 위치하는 별개의 유닛일 수 있다. 유사한 방식으로, 게이트 웨이(22)는 기지국(17)의 일체형 부품으로서 도시되지만, 선택적으로 기지국(17)과 관련하여 기지국과 동일한 무선 링크(14)측에 위치하는 별개의 유닛으로서 구현될 수 있다. (이 경우, 도면에 구체적으로 도시되지는 않았지만 다수의 이격하는 기지국이 특정 무선 서브시스템과 관련되는 경우, 게이트웨이(22)는 이러한 모든 기지국과 관련될 수 있다.)

<22> 서버(13)와의 TCP 세션을 확립하기 위해 엔드 유저 머신(12)으로부터 송신된 TCP 접속 요구 패킷은 가입자 유닛(16)에서 TCP 흐름 모니터(23)에 의해 가로채어(intercept)진다. 도 3에 도시된 바와 같이, 모니터(23)는 게이트웨이(21)내 프록시 및 무선 프로토콜 관리기(26)(이하 "PWPM(26)")로 TCP 접속 요구 패킷을 인도한다. PWPM(26)은 엔드 유저 머신(12)과 서버(13)의 IP 어드레스를 포함하지만 이에 국한되지는 않는 입력 요구 패킷내 TCP 접속 정보를 기록하고, 이러한 어드레스에 대해 맵핑되는 작은 세션 식별자를 설정한다. 이러한 정보를 사용하여, PWPM(26)은 머신(12)에 의해 요구된 접속에 대한 TCP 엔드 포인트를 설정하기 위해 국부 TCP 터미네

이터 유닛(27)을 활성화한다. PWPM(26)은 이렇게 확립된 TCP가 서버(13)와의 직접 TCP 접속의 복사본으로서 엔드 유저 머신(12)에 나타나도록 이러한 엔드 포인트에 서버 IP 어드레스를 할당한다. 게이트웨이(21)에 의해 확립된 TCP 접속은 접속 요구 메시지에 대한 그리고 머신(12)에서 발생되어 모니터(23)에 의해 가로채어지는 후속 데이터 메시지에 대한 확인 응답 신호의 발생을 포함한 엔드 유저 머신(12)과의 표준 TCP 프로토콜 교환에 참여한다.

<23> TCP 터미네이터 유닛(27)은 머신(12)으로부터 가로채어지는 접속 요구 패킷의 TCP 프레이밍을 제거하고, 각각의 이러한 요구 패킷에 있는 데이터를 PWPM(26)내에 전송한다. PWPM(26)은 각각의 패킷으로부터 전송된 데이터가 PWPM(26)에 의해 선택된 무선 프로토콜 포맷내 무성 링크(14)를 통한 이러한 수정된 패킷의 전송에 적절한 헤더로 캡슐화되는 수정된 접속 요구 패킷을 발생시킨다. 이러한 무선 프로토콜 헤더는 언급된 세션 식별자, 이러한 패킷에 할당된 일련 번호 및 선택된 무선 프로토콜에 따라 패킷을 최적으로 포맷화할 필요가 있을 수 있는 다른 정보를 포함하고, 이들은 예시적으로 링크 계층 프로토콜 또는 UDP와 같은 다른 비-TCP 프로토콜일 수 있다. (이러한 설명을 위해, 링크 계층 프로토콜에 따른 포맷화가 가정될 수 있다.) 세션 식별자의 작은 크기 때문에, 무선 프로토콜 헤더는 무선 링크를 통한 TCP 접속 요구 메시지의 전송에 필요한 헤더보다 상당히 작다.

<24> PWPM(26)은 통상적인 링크 계층 트랜시버(28)에 수정된 접속 요구 패킷을 전송하고, 트랜시버(28)는 무선 링크(14)를 통해 수정된 패킷을 기지국(17)내 해당 링크 계층 트랜시버(31)(도 2 참조)에 전송한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 트랜시버(31)는 수정된 패킷을 제 2 게이트웨이(22)내 제 2 프록시 및 무선 프로토콜 관리기(32)(이하 "PWPM(32)")에 전송한다. PWPM(32)은 입력되는 수정된 패킷의 무선 프로토콜 헤더로부터 세션 식별자 정보를 추출하고 국부 TCP 이니시에이터 유닛(33)에 이러한 헤더를 패킷으로부터 제거하도록 명령한다. 이니시에이터 유닛(33)는 추출된 세션 식별자로부터 유도되는 엔드 유저 머신(12)과 서버(13)의 IP 어드레스를 포함하는 TCP 헤더로 패킷 데이터를 캡슐화하고 이에 따라 머신(12)으로부터 최초 TCP 접속 요구 메시지를 효율적으로 재구성한다. 이니시에이터 유닛(33) 및 이에 따라 게이트웨이(22)가 엔드 유저 머신(12)의 IP 어드레스를 할당받는다.

<25> 이니시에이터 유닛(33)은 게이트웨이(22)와 서버 사이에 제 2 TCP 접속을 확립하기 위해 TCP 흐름 모니터(41)(도 2 참조)를 통해 서버(13)로 재구성된 TCP 접속 요구 패킷을 전송한다. 이니시에이터 유닛(33)이 엔드 유저 머신(12)의 IP 어드레스를 서버(13)에 제공하기 때문에, 게이트웨이(22)와 서버(13) 사이에 설정된 TCP 접속은 엔드 유저 머신(12)과 서버(13) 사이의 단 대 단 접속의 복사본일 것이다. 그러므로, 머신(12)과 게이트웨이(21) 사이에 성립된 상술된 제 1 TCP 접속과 유사하게, 제 2 TCP 접속은 서버(13)와 머신(12) 사이의 직접 단 대 단 접속인 것처럼 모든 표준 TCP 프로토콜 교환 내에 참여한다. 이러한 교환은 서버(13)로부터의 데이터 패킷의 전송에 응답하여 엔드 유저 머신(12)(도 2 참조)에 의해 생성된 확인 신호의 이니시에이터 유닛(33)(도 4 참조)에서의 생성을 포함한다.

<26> 도 5의 도면은 도 2-4와 관련하여 설명된 이중 분할 프록시 접속을 개략적인 형태로 요약하여 도시한 것이다.

<27> 도 2에 도시된 시스템이 본 발명에 따라 이중 분할 프록시 접속을 확립하도록 구성된다면, 데이터 패킷은 제 1 및 제 2 TCP 유선 경로와 중간 무선 링크 계층을 통해 양방향 방식으로 이러한 시스템을 통해 흐른다. 이하의 설명을 위해, 데이터 흐름은 서버(13)로부터 엔드 유저 머신(12)으로 전달되는 것으로 가정된다.

<28> 서버(13)에 의해 전송된 TCP내 데이터 패킷은 기지국(17)에서 흐름 모니터(41)에 의해 가로채어진다. 만일 흐름 모니터(41)가 서버(13)로부터의 데이터 패킷의 IP 수신지 어드레스가 게이트웨이(22)에 의해 서버에 제공된 엔드 유저 머신(12)의 IP 어드레스와 매칭한다고 감지하면, 모니터(41)는 게이트웨이 유닛(22)내 PWPM(32)(도 4 참조)로 이러한 패킷을 전송한다. PWPM(32)은 TCP 이니시에이터 유닛(33)이 데이터 패킷으로부터 TCP 프레이밍을 제거하도록 명령한다. PWPM(32)은 이니시에이터 유닛(33)으로부터 캡슐화되지 않은 데이터를 수신하고, 이러한 데이터에 작은 무선 프로토콜 헤더를 첨부하고 그리고 이렇게 변환된 데이터 패킷을 트랜시버(31), 무선 링크(14)(도 2 참조) 및 트랜시버(28)를 통해 가입자 유닛(16)내 게이트웨이(21)에 전송한다. 게이트웨이(21)에서 이러한 변환된 데이터 패킷의 수신시, PWPM(26)(도 3 참조)는 관련 세션 식별자를 추출하고, 변환된 데이터 패킷으로부터 무선 프로토콜 헤더를 제거하도록 TCP 터미네이터 유닛(27)에 명령한다. 터미네이터 유닛(27)은 무선 프로토콜 헤더로부터 추출된 세션 ID 정보에 의해 지시된 소스 및 수신지 IP 어드레스를 포함하는 TCP 프레임내 패킷 데이터를 캡슐화한다. 재변환된 TCP 패킷은 이전에 설정된 TCP 접속을 통해 엔드 유저 머신(12)으로 흐름 모니터(23)를 통해 라우팅된다.

<29> 도 6은 본 발명에 따른 이중 분할 프록시 배치를 통한 메시지 및 데이터의 시퀀스를 도시한다. 서버(13)의 주소를 포함하는 TCP (1) SYN 메시지 형태의 TCP 접속 요구가 맨 처음으로 엔드 유저 머신(12)으로부터 전송된다. 그러한 접속 요구는 TCP 프레임에 캡슐화되는 패킷의 형태이다. 요구 패킷은 제 1 TCP 접속을 설정하고 TCP (1)

SYN ACK 응답 신호를 엔드 유저 머신(12)에 다시 보내는 게이트웨이(21)에 의해서 가로채어진다. 게이트웨이 유닛에서 설정되는 엔드 포인트는 서버(13)의 IP 주소를 포함하기 때문에, 머신(12)에 의해서 수신되는 TCP (1) SYN ACK 신호는 마치 응답이 서버(13)를 통해서 발생한 것과 같다. 게이트웨이 유닛(21)은 무선 프로토콜 헤더로 캡슐화되는 수정된 패킷의 형태로 무선 링크를 통해서 게이트웨이 유닛(22)에 전송되는 새로운 흐름 메시지를 TCP (1) SYN 신호로부터 생성한다. 링크 계층 응답이 리턴된다. 게이트웨이 유닛(22)은 또한 수정된 접속 요구 패킷으로부터 무선 프로토콜 프레임을 제거하고, 그것을 TCP 프레임으로 캡슐화하며, 제 2 TCP 접속을 구축하기 위해서 최종적으로 재생성된 TCP (2) SYN 신호를 서버(13)에 전송한다. 서버는 확인 응답 지정된 TCP (2) SYN ACK를 엔드 유저 머신(12)을 위한 프록시로서의 게이트웨이 유닛(22)에 리턴시킨다.

<30> 이중 분할 접속이 설정된 이후에 데이터의 최초 데이터 흐름이 서버(13)로부터 엔드 유저 머신(12)으로의 흐름이라고 가정하면, 데이터 패킷 TCP (2) DATA는 그 머신으로부터 게이트웨이 유닛(22)에 인가된다. 게이트웨이 유닛(22)은 TCP (2) ACK를 엔드 유저 머신(12)을 위한 프록시로서의 서버(13)에 리턴시킨다. 데이터 패킷은 게이트웨이 유닛(22)에서 무선 프로토콜 형태로 변환되며, 세션 데이터 메시지의 형태로 게이트웨이 유닛(21)에 전송된다. 링크 계층 응답이 리턴된다. 세션 데이터 메시지가 게이트웨이(21)에 도달했을 때, 그 게이트웨이는 메시지를 TCP 포맷으로 다시 변환하며, 그것을 TCP (1) DATA 메시지의 형태로 서버(13)을 위한 프록시로서의 엔드 유저 머신에 전송한다. 이어서, 엔드 유저 머신은 TCP (1) ACK를 리턴시킨다.

<31> 데이터의 동일한 흐름이 반대 방향으로 발생할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 또한, 단말 머신(도면에서는 서버(13)) 중 어느 하나가 통상의 방법으로 TCP 세션을 종료할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 특히, 도 6에서, 서버(13)는 TCP (2) FIN으로 도시된 종료 메시지를 개시하는데, TCP (2) FIN은 엔드 유저 머신(12)을 위한 프록시로서의 TCP (2) FIN ACK 신호로 게이트웨이 유닛(22)에 의해 응답된다. 그러한 메시지는 게이트웨이 유닛(22)에서 무선 프로토콜 포맷으로 변환되며, 무선 링크를 통해서 데이터 종료 메시지(data close message)로서 전송된다. 게이트웨이(22)의 TCP 이니시에이터 유닛(33)(도 4)은 서버로의 TCP 접속을 종료하라는 명령을 받는다.

<32> 데이터 종료 메시지 패킷은 게이트웨이 유닛(21)에서 TCP 포맷으로 다시 변환되며, 제 1 TCP 접속을 통해 TCP (1) FIN 패킷(도 6)으로서 엔드 유저 머신(12)에 라우팅된다. 그러한 데이터 종료 메시지 패킷은 도시된 바와 같이 TCP (1) FIN ACK로 머신(12)에서 응답되고, 게이트웨이(21)의 TCP 터미네이터 유닛(27)(도 3)은 엔드 유저 머신으로의 TCP 접속을 종료하라는 명령을 받는다.

<33> 위에서 기술된 브라운 등의 논문에서 설명되어진 것과 같은 종래 기술의 분할 접속 장치에 비해서 본 발명의 이중 분할 프록시 장치의 부가적인 장점은 엔드 유저 머신(12)(도 2)에서 어떠한 특수 소프트웨어나 구성도 필요하지 않다는 점이다. 임의의 필요한 특수 소프트웨어는 적용가능한 게이트웨이 유닛(21 및 22) 내에 하우징되어 있다.

<34> 또 다른 장점은, 무선 링크를 통한 메시지 전송을 위해 적용가능한 PWPM에 의해서 선택되는 무선 프로토콜이 어떠한 TCP 파라미터도 고려할 필요없이 링크 계층에 대해 개별적으로 최적화될 수 있다는 점이다. 그러나, 그러한 선택된 무선 프로토콜은 무선 링크를 통해 데이터 손실이 발생한 경우에 통상적으로 재송신을 지원하도록 구성되어야 한다는 점을 이해할 것이다. 타임아웃 메커니즘의 적용에 앞서 시도될 여러 번의 연속적인 재전송은 적용가능한 PWPM에 의해서 링크 계층 트랜시버 중 하나에 제공되는 적절한 명령을 통해서 구성될 수 있다. 만약 구성된 횟수의 재전송 이후에는 무선 링크를 통해서 패킷이 전송될 수 없다고 결정되면, 링크 계층은 전송이 실패했다는 메시지의 세션 식별자를 명시하는 적절한 전송 에러 표시를 PWPM에 보내도록 명령을 받을 수 있다. 그러한 에러 표시는 연관된 국부 TCP 이니시에이터나 터미네이터 유닛에 적절한 명령을 보내고 링크 계층을 통해서 대응하는 메시지를 무선 링크의 다른 측 상에 있는 PWPM에 보냄으로써 PWPM에 의해 데이터 흐름을 종료하는데 통상의 방식으로 사용될 수 있다. 그러한 경우에, 구성가능한 타이머(미도시)는 링크 계층 응답이 미리 설정된 시간 내에 무선 링크의 다른 측으로부터 수신되지 않는 경우에는 제 1 PWPM에 의해 그 흐름을 중단시키는데 사용될 수 있다.

<35> 앞선 설명에서, 본 발명은, 부분적으로, 본 발명의 예시적인 실시예와 관련하여 설명되었다. 많은 변경 및 변형이 당업자에게 발생할 것이다. 예컨대, 본 발명의 이중-분할 TCP 접속이 데이터 전송 시스템(11)의 상대측으로부터 또한 설정될 수 있다. 그러한 경우에, 제 1 TCP 접속은 서버(13)와 게이트웨이(22) 사이에서 확장할 것이고, 제 2 TCP 접속이 게이트웨이(21)와 엔드 유저 머신(12) 사이에서 확장할 것이다. 제 2 TCP 접속을 형성하는 머신은 (1) 서버(13)에 제공되는 바와 같은 제 1 TCP 접속의 엔드 포인트는 게이트웨이(22)에서 제 2 TCP 터미네이터 유닛(42)(도 4)에 의해 구현될 것이라는 것과, (2) 엔드 유저 머신(12)에 제공되는 제 2 TCP 접속의 시작 포인트가 게이트웨이(21)에서 제 2 TCP 이니시에이터 유닛(43)(도 3)에 의해 구현될 것이라 점을 제외하면,

위에서 설명된 것과 흡사하다. 따라서, 첨부된 청구항의 범위는 본 명세서에 포함된 특정 설명으로 제한되거나 또는 그에 의해서 제한되지 않는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

<9> 도 1은 본 발명의 이중 분할 프록시 게이트웨이 장치가 통합되어 있는 무선 데이터 통신 시스템의 계통도이다.

<10> 도 2는 본 발명의 이중 분할 프록시 게이트웨이 장치가 통합된 후에, 도 1의 상기 무선 데이터 통신 시스템을 설명하는 계통도이다.

<11> 도 3은 상기 무선 링크의 한 쪽에 있는 가입자 유닛 상에서 통합되어 있는 본 발명의 제1 게이트웨이의 실시예에 대한 계통도이다.

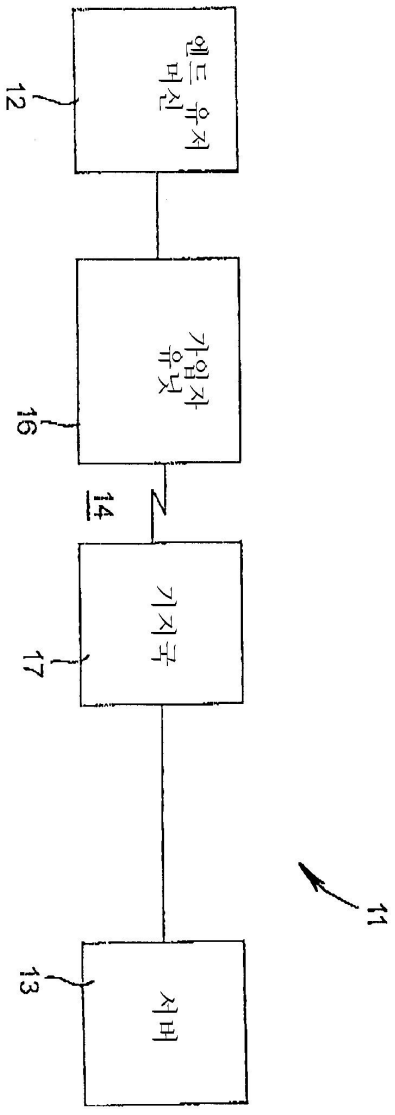
<12> 도 4는 상기 무선 링크의 한 쪽에 있는 기지국상에서 통합되어 있는 본 발명의 제2 게이트웨이의 실시예에 대한 계통도이다.

<13> 도 5는 도 2의 여러 네트워크 부분에서 사용되는 송신 프로토콜의 도식적인 도면이다.

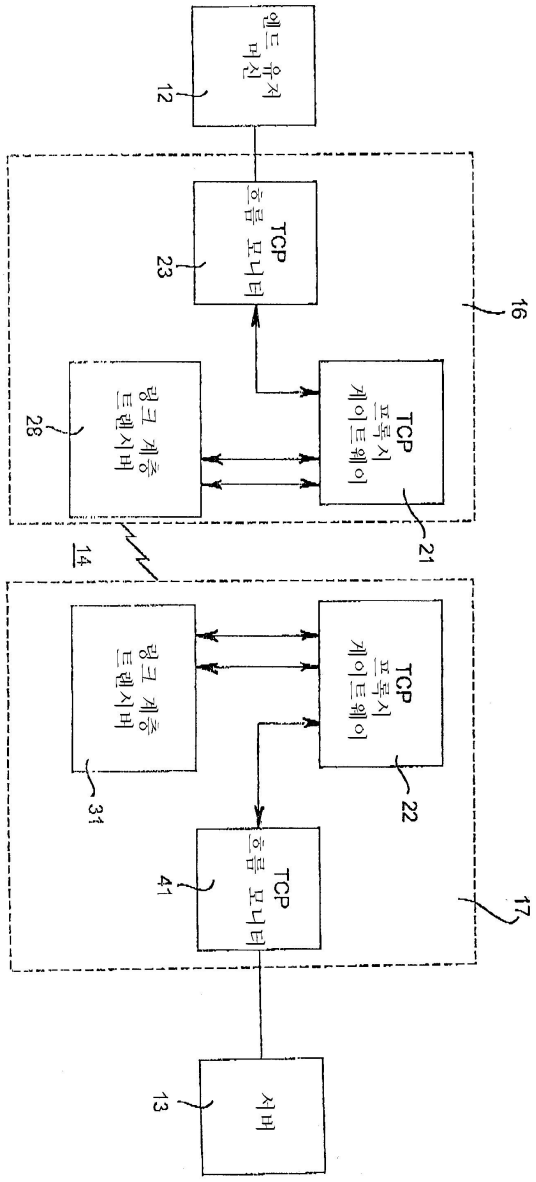
<14> 도 6은 도 2의 장치의 서버와 엔드 유저 머신 사이에서의 메시지 송신을 나타내는 흐름도이다.

도면

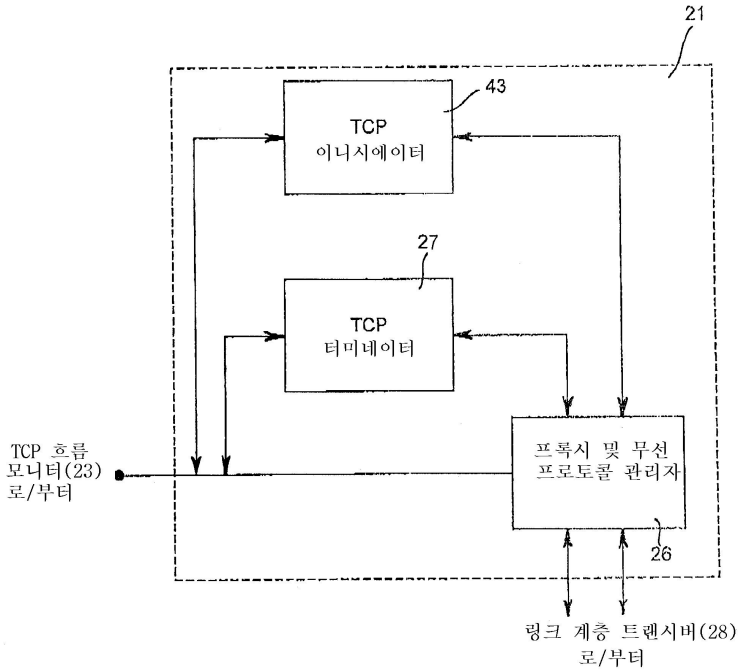
도면1



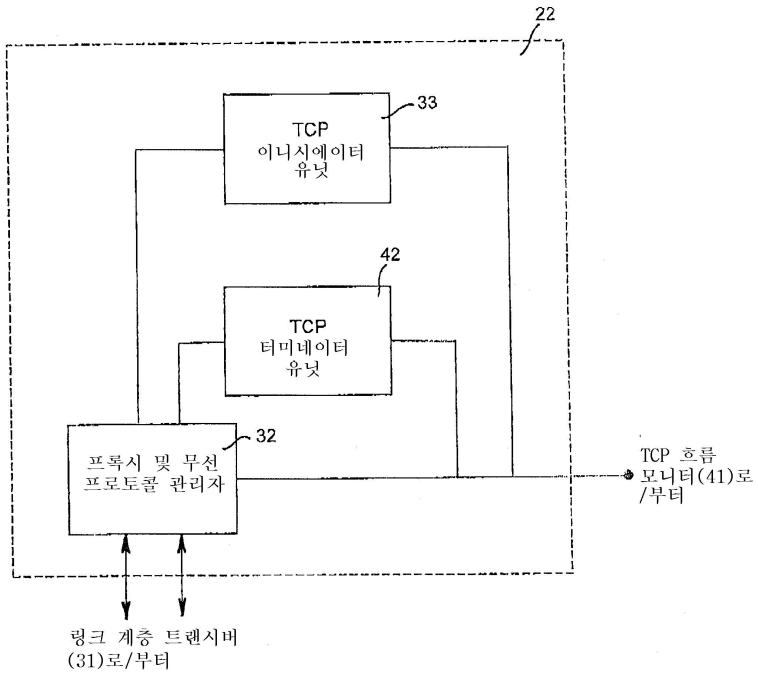
도면2


엔드 유저 머신
12
TCP 흐름 모니터
23
16
TCP 프록시 게이트웨이
21
링크 계층 트랜시버
28
14
TCP 프록시 게이트웨이
22
링크 계층 트랜시버
31
TCP 흐름 모니터
41
17
서버
13

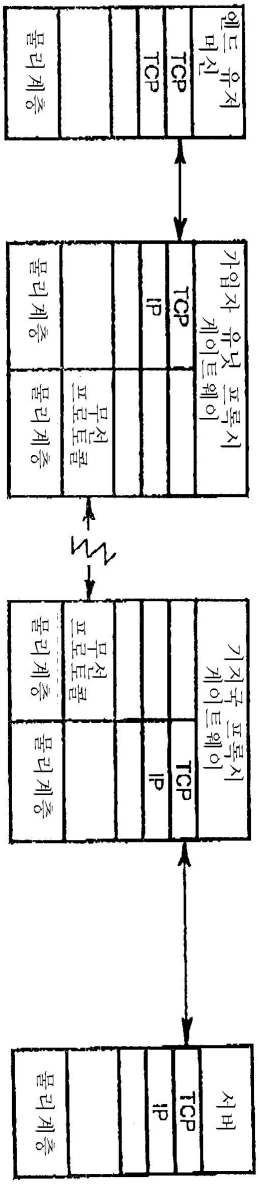
도면3


21
43
TCP
이니시에이터
27
TCP
터미네이터
TCP 흐름
모니터(23)
로/부터
프록시 및 무선
프로토콜 관리자
26
링크 계층 트랜시버(28)
로/부터

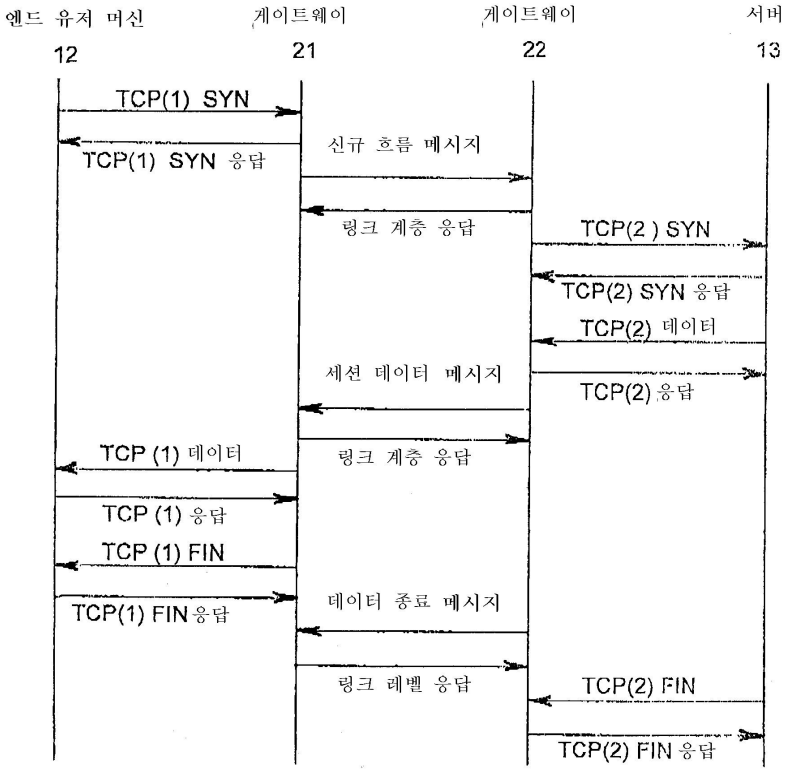
도면4


22
33
TCP
이니시에이터
유닛
42
TCP
터미네이터
유닛
32
프록시 및 무선
프로토콜 관리자
TCP 흐름
모니터(41)로
/부터
링크 계층 트랜시버
(31)로/부터

도면5


엔드 유저 머신
TCP
TCP
물리계층
가입자 유닛 프록시 게이트웨이
TCP
IP
물리계층
무선 프로토콜
물리계층
기지국 프록시 게이트웨이
무선 프로토콜
물리계층
TCP
IP
물리계층
서버
TCP
IP
물리계층

도면6


엔드 유저 머신
12
게이트웨이
21
게이트웨이
22
서버
13
TCP(1) SYN
TCP(1) SYN 응답
신규 흐름 메시지
링크 계층 응답
TCP(2) SYN
TCP(2) SYN 응답
TCP(2) 데이터
세션 데이터 메시지
TCP(2) 응답
링크 계층 응답
TCP (1) 데이터
TCP (1) 응답
TCP (1) FIN
TCP(1) FIN 응답
데이터 종료 메시지
링크 레벨 응답
TCP(2) FIN
TCP(2) FIN 응답