

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) . Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 1/40

(45) 공고일자 2005년08월05일  
(11) 등록번호 10-0506511  
(24) 등록일자 2005년07월28일

(21) 출원번호	10-2001-7011433	(65) 공개번호	10-2001-0108335
(22) 출원일자	2001년09월08일	(43) 공개일자	2001년12월07일
번역문 제출일자	2001년09월08일		
(86) 국제출원번호	PCT/SE2000/000376	(87) 국제공개번호	WO 2000/54529
국제출원일자	2000년02월25일	국제공개일자	2000년09월14일

## (81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 캐냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 싱가포르, 아랍에미리트, 코스타리카, 도미니카, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 감비아, 그라나다, 가나, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 크로아티아, 스웨덴, 인도,

AP ARIPO특허 : 캐냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨, 시에라리온, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 19991169 1999년03월10일 노르웨이(NO)

(73) 특허권자 텔레폰악티에볼라켓엘엠에릭슨(펍)  
스웨덴왕국 스톡홀름 에스-164 83

(72) 발명자 갈리야스요한카롤리피터  
스웨덴왕국테비에스-18352슬롯베겐31

요한슨하랄트  
노르웨이리케네엔-4880스피르바이엔2

올테달아이나르

노르웨이콜보른스빅엔-4816산드비그하이아1

(74) 대리인

최재철  
서장찬  
박병석  
권동용

심사관 : 안철홍

## (54) V o I P(V O I C E O V E R I P) 통화의 음질 개선 장치

### 요약

본 발명은 특히 VoIP(Voice over IP) 통화의 음질을 개선하는 장치에 관한 것으로서, 상기 장치는 이동국(MS)으로부터의 인코딩된 음성 신호가 트랜스코딩되는 송수신기 및 레이트 어댑터 유닛(TRAU)을 포함한다. 필요한 인코딩/디코딩을 감소시켜 음질 저하를 회피하고, 대역폭의 감소를 회피하기 위해, 본 발명에 따라, 상기 장치는 TRAU를 투명 모드에 두거나 TRAU가 완전히 바이패스되도록 하는 수단을 포함할 것을 제안한다.

도 2

### 대표도

삭제

### 색인어

VoIP(Voice over IP), 이동국, TRAU(Transceiver and Rate Adapter Unit), BC(Bearer Capability)

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은, 특히 VoIP(Voice over IP) 통화의 음질을 개선하는 장치에 관한 것으로서, 상기 장치는 이동국(MS)으로부터의 인코딩된(encoded) 음성 신호가 트랜스코딩(transcode)되는 송수신기 및 레이트 어댑터 유닛(Transceiver and Rate Adapter Unit;TRAU)을 포함한다.

#### 배경기술

이것은 이동 VoIP 통화에 대해 음질을 어떻게 향상시킬 수 있는 가에 대한 제안이다. 음성 경로 상에 너무 많은 음성 인코딩/디코딩이 실행되면, 이동 통화 시에 음성이 저하될 수 있는 문제는 공지되어 있다.

이런 문제를 극복하기 위해, 텐덤 프리 오퍼레이션(Tandem Free Operation; TFO)이라는 MS간의 통화에 대한 이동 표준이 있다. 일본 개인 디지털 셀룰러(Personal Digital Cellular; PDC) 시스템은 코덱 통과(codec through)라는 대역외 이동 애플리케이션 파트(Mobile Application Part; MAP) 시그널링(signalling)을 이용한다. 전 지구적 이동 통신 시스템(Global System For Mobile Communication; GSM)에는, 최신 표준인 TS 04.53이 있지만, 고급 디지털 이동 전화 서비스(Digital-Advanced Mobile Phone Service:D-AMPS)에 대해 계획된 TFO는 존재하지 않는다.

이들 TFO 표준은 MS간 통화를 위해 개발되었으며, 이들은 TFO 오버 IP(TFO over IP)를 최적의 방법으로 처리하지 못한다.

여기에 기재된 해결책은 다음과 같은 주요 이점을 갖는다:

- (1) 보통의 이동 통화에 비해 이동 VoIP 통화의 음질이 개선된다.
- (2) MS-IP-MS 통화의 MS-IP 측에만 국소적인 영향을 미친다.
- (3) 구현은 대역외 표준 #7 시그널링(CCITT 신호 시스템에서의 표준)을 이용하고, 이동 교환국(MSC) 및 기지국 서브시스템(Base Station Subsystem; BSS)에 적은 영향을 미친다.
- (4) 게이트웨이가 접속되는 IP 네트워크에 의해 지원되는 한, 현재의 모든 이동 음성 코덱과 함께 이용될 수 있다.
- (5) 기지국 서브시스템내에서 송수신기의 사용을 회피한다.
- (6) VoIP 게이트웨이내에서 음성 코딩 및 디지털 신호 처리 장치(Digital Signalling Processor; DSP)를 이용할 필요가 없다.

#### GSM내의 텐덤 프리 오퍼레이션(TFO)

TFO를 이용하지 않는 이동 네트워크에서의 MS간 통화의 경우, 음성 신호는 무선(air) 인터페이스 상의 전송을 위한 제 1 이동국내에서 인코드되어, 제 1 송수신기 및 레이트 어댑터 유닛(TRAU)내에서 트랜스코드된다. 그 다음, 펄스 부호 변조(Pulse Code Modulation; PCM) 샘플은, 네트워크의 고정 부분내에서, 64 kbit/s 트래픽 링크를 이용하는 제 2 TRAU로 전송된다. 제 2 TRAU는 제 2 무선 인터페이스 상의 전송을 위한 음성 신호를 두 번째로 인코드한다. 두 개의 접속 코덱은 "텐덤 오퍼레이션" 상태에 있다.

이러한 텐덤 오퍼레이션은 수개의 결점이 있다:

- (1) 여분의 인코딩/디코딩이 필요 이상으로 음질을 저하시킨다.
- (2) TRAU 간의 링크는, 16 또는 8 kb/s로도 충분하지만, 64 kb/s를 필요로 한다.
- (3) TRAU내의 불필요한 인코딩/디코딩에 디지털 신호 처리 장치(DSP)의 능력(power)이 할당된다.

유럽 전기 통신 표준 협회(European Telecommunications Standards Institute; ETSI)는 TFO에 대한 표준, TS 04.53에 관해 활동하고 있다. 이 표준은 TRAU 간의 대역내 신호를 정함으로써, TFO가 TRAU에만 영향을 미쳐, 기존의 장치와 완전히 호환성이 있도록 한다.

도 1에는 텐덤 프리 오퍼레이션(TFO)의 원리가 개략적으로 도시되어 있으며, 이하, 이 원리에 대한 간략한 설명이 제공된다.

- GSM에서의 TFO는 2개의 피어(peer) 송수신기 간의 대역내 신호 프로토콜로서 정의된다. 이것은,
- (1) 가능한 TFO에 대한 경로를 검사하고,
  - (2) TFO 접속을 확립하며,
  - (3) 고속 폴백(fallback) 처리를 보증하고,
  - (4) 코덱 부정합에 대한 해결을 지원한다.

표준은 TFO 프레임(음성) 및 TFO 메시지의 양자 모두를 정의한다. TFO 프레임은 TRAU에만 영향을 미친다.

하프 레이트 음성 코딩(Half Rate Speech Coding; HR)의 경우, 요구되는 대역폭은 각 PCM 샘플의 최하위 비트(Least Significant Bit; LSB)를 이용하여 8 kbits/s이며, 풀 레이트 음성 코딩(Full Rate Speech Coding; FR) 및 확장 풀 레이트 음성 코딩(Enhanced Full Rate Speech Coding; EFR)의 경우에는 각 PCM 샘플의 2개의 LSB를 이용하여 16 kbits/s이다.

음질은 게이트웨이를 기초로 한 이동 교환국(MSC)에 특히 중요하다. 이는 IP 기반 이동 통화에 발생할 수 있는 다수의 인코딩/디코딩 때문이다.

일반적인 이동 통화의 경우, 다음 두 가지의(예컨대, GSM을 이용하는) 시나리오를 갖는다:

MS → PSTN : GSM 06.10 – G.711

MS → MS : GSM 06.10 – G.711 – GSM 06.10

IP가 통화 레그(call leg)의 일부이면, GSM 06.10이 IP 음향 코덱으로 이용될 시에는 다음과 같은 상황이 발생할 수 있다:

MS → IP → PSTN : GSM 06.10 – G.711 – GSM 06.1 – G.711

MS → IP → MS : GSM 06.10 – G.711 – GSM 06.1 – G.711 – GSM 06.10

각각의 인코딩/디코딩은 음질을 저하시킨다. MS 간의 통화에서, 2개의 인코딩으로 획득되는 품질을 들을 수 있다. MS → IP → MS 통화의 경우와 같이 하나의 인코딩을 추가하면, 허용되지 않는 레벨까지 음질이 저하될 수 있다. 이것을 회피하기 위한 한 가지 방법은 IP 코덱으로서 G.711을 선택하는 것이지만, 이때, IP를 이용하는 주 목적 중 하나인 대역폭은 감소되지 않는다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 주 목적은, 인코딩/디코딩을 최소로 감소시켜 음질 저하를 회피함으로써, 특히 이동 VoIP 통화의 음질을 개선하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은, 특히 IP를 이용할 시에 대역폭을 감소시키는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 이와 같은 최적화와 조화를 이루도록 관련 게이트웨이(GW)에 적응하는 것이다.

상기 목적은 서두에 언급된 바와 같은 장치로 달성되는데, 이것은 본 발명에 따라 부착된 특허 청구 범위에 기재된 바와 같은 특징을 갖는다.

환연하면, 본 발명은, 상기 장치가 TRAU를 투명 모드(transparent mode)에 두거나 TRAU가 완전히 바이패스(bypass)되도록 하는 수단을 포함할 것을 제안한다.

본 발명의 다른 특징 및 이점은 특허 청구 범위 뿐 아니라, 도면과 관련하여 이루어진 이하의 상세한 설명으로부터 명백해진다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 텐덤 프리 오퍼레이션(TFO)의 원리를 도시한 개략도이다.

도 2는 IP를 통한 TFO에 대한 신호 시퀀스를 도시한 다이어그램이다.

### 실시예

도 1은 텐덤 프리 오퍼레이션의 원리를 도시한 개략도이며, 이 원리는 이미 이전 페이지에서 논의되었다.

도 2에는 TFO 오버 IP에 대한 신호 시퀀스가 개략적으로 도시되어 있는데, 이들 신호 시퀀스는 본 발명의 일반적인 개념이 구현된 다수의 실시예 중 하나를 나타낸다.

이하, 이 실시예가 구현될 수 있는 방법에 대한 보다 상세한 설명이 제공된다.

## TFO 오버 IP

본 발명의 기본 개념은, TRAU에서는 디코딩을 행하지 않는다는 것이다. TRAU는 투명 모드에 놓일 수 있거나, 또는 완전히 바이패스될 수 있다.

MS는 하프 레이트 음성 코딩(HR), 풀 레이트 음성 코딩(FR) 또는 확장 풀 레이트 음성 코딩(EFR) 중 어느 하나로 음성을 인코딩하며, 음성 샘플은, 이들이 실시간 전송 프로토콜(RTP)/사용자 데이터그램 프로토콜(UDP) 패킷으로 어셈블(assemble)되는 IP 네트워크 상으로 직접 전송된다. HR의 경우, PCM 상의 LSB 비트가 이용되며, FR 및 EFR의 경우에는 2개의 LSB 비트가 이용된다.

VoIP GW는 어떠한 오류 은폐(Error Concealment)를 수행해야 한다. 이것은 어쨌든 VoIP 게이트웨이의 통상의 기능이다.

바람직하게는, 이것은 표준 파라미터를 이용하고, 가능하면 여분의 필드를 이용하여 표준 #7 시그널링에 의해 처리될 수 있다.

DTAP/BSSMAP 측에는, BC(베어러 능력)(Bearer Capability) 필드가 이용되고, 이동 교환국(MSC)에 의해 판독되며, VoIP 게이트웨이 방향으로 ISUP 상의 사용자 서비스 정보(User Service Information; USI) 필드에 투명하게 맵(map)된다. BC는 통화 설정 중에 교섭(negotiation)을 위한 2개의 필드를 포함한다. GW가 바람직한 BC를 지원하지 않는다면, 디폴트가 적용된다.

## 삭제

VoIP 게이트웨이는, TFO가 활동적일 시에 정확한 TRAU 프레임을 종료해야 하므로, 어떤 코덱을 사용할 것인지에 대한 최종 결정을 해야 한다.

TFO를 이용하는 출력(outgoing) 통화에는, 다음과 같은 시나리오를 가질 수 있다:

1. 사용자는 수신 번호 앞의 프리픽스(prefix)를ダイ얼링하여, 통화가 IP 네트워크를 통해 경로 지정되기 원함을 나타낸다
2. b-번호 분석 후, MSC가 셋업시 BC를 수정한다. BC는 2개의 BC 필드를 포함하는데, 하나는 폴백(fallback)이고 하나는 바람직한 것이다. 바람직한 BC는 "TFO wanted" 및 코덱 유형으로 인코딩된다.
3. MSC는, VoIP 게이트웨이로의 출력 IAM 내의 USI 필드에 수정된 BC 필드를 전송한다. 게이트웨이는 TFO의 여부를 결정하여, 코덱 유형을 판독한다. 그 응답은 ACM 메시지 내의 MSC로 반송된다.
4. MSC는 할당 요구(ASSIGNMENT REQUEST)를 이용하여 BSC로부터 원하는 무선 자원을 요구한다. TFO를 필요로 하는 정보는 채널 유형, 부류 기호(Classmark) 등과 같은 필드내에 코딩될 수 있다.
5. TFO가 BSC에 의해 지원될 수 있다면, 이것은 할당 완료(ASSIGNMENT COMPLETE)에서 MSC로 통지된다. BSC는 TRAU를 투명 모드 또는 바이패스 모드로 설정한다. 여기에서 선택된 방법은 로컬(BSC)에만 관련된다.
6. MSC는 관련 DTAP 메시지와 함께 통화 셋업을 계속한다.
7. TFO가 VoIP 게이트웨이에 의해 승인되지 않는다면, 이 통화는 "no TFO" 통화와 같이 처리된다.

주석:

- 이 시나리오에서, 코덱 유형은 TFO의 경우에 게이트웨이에 의해 결정된다.

·음성 간의 TFO로부터의 풀백은 기본적인 구현시 필요한 것으로 고려되지 않는다.

입력(incoming) TFO 통화의 경우에는 역의 시나리오가 적용된다. TFO가 BSC에 의해 지원되지 않거나, MS가 입력 IP 코덱을 지원하지 않는 경우, VoIP 게이트웨이는 G.711 음성에 풀백을 지원해야 한다.

## 약어

ACM 어드레스 완전 메시지(Address Complete Message)

BSC 기지 교환국(Base Switching Centre)

BC 베어러 능력(Bearer Capability)

BSS 기지국 서브시스템(Base Station Subsystem)

D-AMPS 고급 디지털 이동 전화 서비스(Digital-Advanced Mobile Phone Service)

DSP 디지털 신호 프로세서(Digital Signalling Processor)

DTAP 직접 전송 애플리케이션 파트(Direct Transfer Application Part)

ETSI 유럽 전기 통신 표준 협회(The European Telecommunications Standards Institute)

EFR 확장 풀 레이트 음성 코딩(Enhanced Full rate speech coding)

FR 풀 레이트 음성 코딩(Full Rate speech coding)

GSM 전 지구적 이동 통신 시스템(Global System for Mobile communication)

GW 게이트웨이(Gateway)

HR 하프 레이트 음성 코딩(Half Rate speech coding)

IAM 초기 어드레스 메시지(Initial Address Message)

IP 인터넷 프로토콜(Internet Protocol)

ISUP ISDN 사용자 파트(ISDN User Part)

LSB 최하위 비트(Least Significant Bit)

MAP 이동 애플리케이션 파트(Mobile Application Part)

MS 이동국(Mobile Station)

MSC 이동 교환국(Mobile Switching Centre)

PCM 펄스 코드 변조(Pulse Code Modulation)

PDC 개인 디지털 셀룰러(Personal Digital Cellular)

PSTN 공중 교환 전화 네트워크(Public Switched Telephone Network)

RTP 실시간 전송 프로토콜(Realtime Transfer Protocol)

SPE 음성 인코딩 Eq(Speech Encoding Eq)

SPD 음성 디코딩 Eq(Speech Decoding Eq)

TFO 텐덤 프리 오퍼레이션(Tandem Free Operation)

TRAU 송수신기 및 레이트 어댑터 유닛(Transceiver and Rate Adapter Unit)

UDP 사용자 데이터그램 프로토콜(User Datagram Protocol)

USI 사용자 서비스 정보(User Service Information)

VoIP 음성 오버 IP(Voice over IP)

ITU(국제 전기 통신 유니온, 제네바, 스위스), 이전에는 CCITT(국제 전화 및 전신에 대한 자문 위원회)는 1865년에 창립된 국제 조직이고, 제네바에 있는 본부는 통신의 표준을 설정한다[(International Telecommunications Union, Geneva, Switzerland) formerly the CCITT(Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy) is an international organization founded in 1865 and headquartered in Geneva that sets communications standards].

삭제

삭제

삭제

삭제

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

이동 VoIP(Voice over IP) 통화에 대한 음질 개선 장치로서, 이동국(MS)으로부터의 인코딩된 음성 신호가 트랜스코딩되는 송수신기 및 레이트 어댑터 유닛(TRAU)을 포함하는 음질 개선 장치에 있어서,

DTAP/BSSMAP에서 BC(베어러 능력) 필드를 이용하여, 이동 교환국(MSC)에서 상기 BC를 관독하며, VoIP 게이트웨이 방향으로 ISUP의 사용자 서비스 정보(USI) 필드로 상기 BC를 투명하게 맵함으로써, TFO(텐덤 프리 오퍼레이션)의 실행을 통해, 상기 TRAU를 투명 모드에 두거나 상기 TRAU를 완전히 바이패스하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 MS는 하프 레이트 음성 코딩(HR), 풀 레이트 음성 코딩(FR) 또는 확장 풀 레이트 음성 코딩(EFR) 중 어느 하나로 음성을 인코딩하는 수단을 포함하며, 음성 샘플은 실시간 전송 프로토콜(RTP)/사용자 데이터그램 프로토콜(UDP) 패킷으로 어셈블되는 IP 네트워크 상으로 직접 전송되는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 HR에 대해서는 PCM 상의 LSE 비트가 이용되고, 상기 FR 및 상기 EFR에 대해서는 2개의 LSE 비트가 이용되는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

### 청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 VoIP GW(게이트웨이)는 공지된 바와 같이 가능한 오류 응페를 실행하는 수단을 포함하는데, 상기 오류 응페는 표준 파라미터, 가능한 여분 필드를 이용하여 표준 #7 시그널링에 의해 구현되는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

### 청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 BC는 통화 셋업동안 2개의 교섭 필드를 포함하며, 제 1 필드는 풀백이고, 제 2 필드는 선정되며, 상기 GW가 선정된 BC를 지원하지 않는다면, 디풀트가 적용되는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

### 청구항 6.

[삭제]

### 청구항 7.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 네트워크가 접속되는 VoIP 게이트웨이는 어떤 코덱이 사용될 것인지에 대한 최종 결정을 행하는 수단을 구비하는데, 상기 게이트웨이는 TFO가 활동적일 시에 정확한 TRAU 프레임을 종료시키는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

### 청구항 8.

제 7 항에 있어서,

TFO를 이용하는 경우, 사용자는 수신 번호 앞의 프리픽스를 다이얼링하여, IP 네트워크를 통해 통화가 경로 지정됨을 나타내고, b-번호 분석 후에 MSC는 선정된 BC에 "TFO wanted" 뿐만 아니라 코덱 유형으로 인코딩하기 위해 셋업에서 BC

를 수정하고, 그 후, 상기 MSC는 수정된 BC 필드를 VoIP 게이트웨이 방향으로 출력하는 초기 어드레스 메시지(IAM) 내의 USI 필드로 전송하여, 상기 게이트웨이가 TFO인지 아닌지를 결정하여, 코덱 유형을 판독하며, 그 응답은 어드레스 완전 메시지(ACM) 내의 MSC로 다시 전송되는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

### 청구항 9.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

입력 TFO 통화에 대해, TFO가 BSC에 의해 지원되지 않거나 MS가 입력 IP 코덱을 지원하지 않는 경우, 관련 VoIP 게이트웨이는 G.711 음성으로의 폴백을 지원하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 음질 개선 장치.

### 청구항 10.

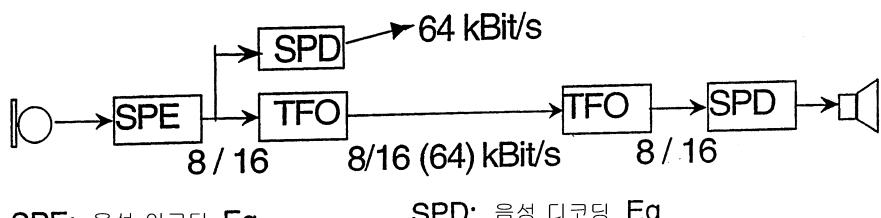
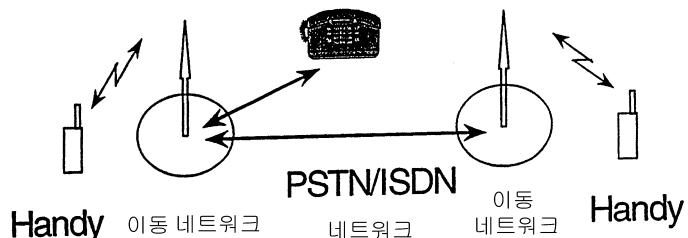
삭제

### 청구항 11.

삭제

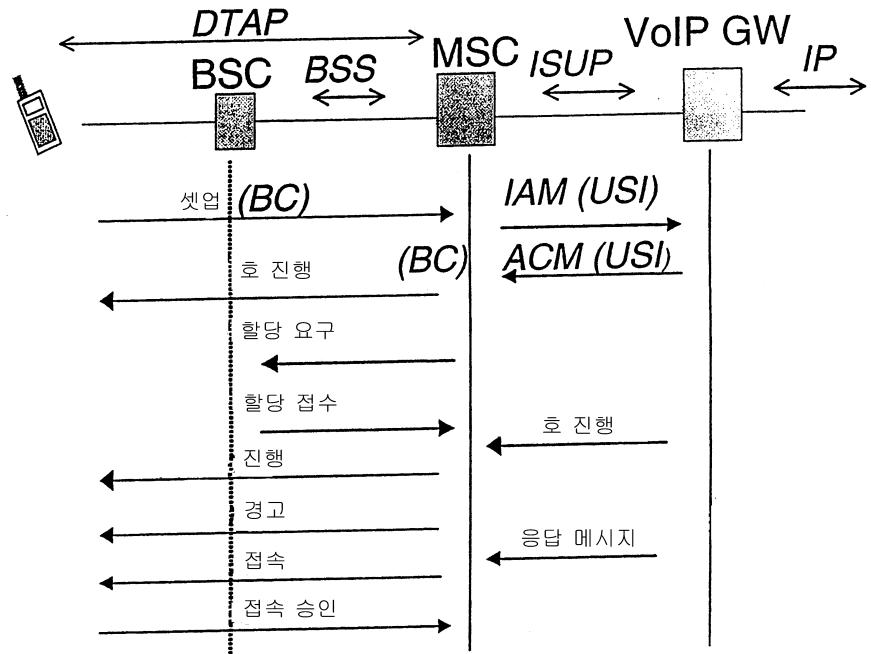
도면

도면1



坦دم 프리 오퍼레이션의 원리

## 도면2



IP를 통한 TFO에 대한 신호 시퀀스