



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월16일
(11) 등록번호 10-2278510
(24) 등록일자 2021년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/14 (2009.01) H04W 36/36 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0035283
(22) 출원일자 2014년03월26일
심사청구일자 2019년03월20일
(65) 공개번호 10-2015-0111660
(43) 공개일자 2015년10월06일
(56) 선행기술조사문헌
US20050059400 A1*
US20100208604 A1*
US20120315905 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김혜정
경기도 수원시 영통구 센트럴파크로 60 광고래미
안아파트 6305동 2402호
박성진
서울특별시 성동구 상원길 63 쌍용아파트 105동
2002호
이성준
경기도 수원시 영통구 권광로260번길 36 매탄현대
힐스테이트 132동 802호
(74) 대리인
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 45 항

심사관 : 하정훈

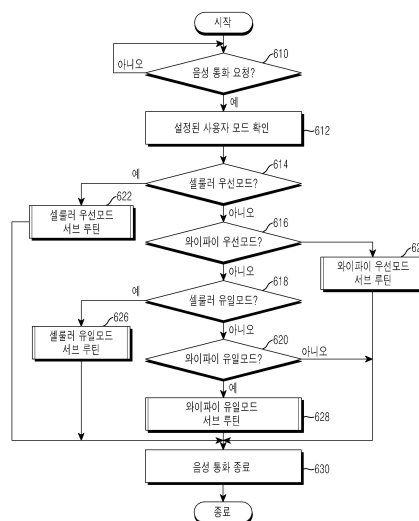
(54) 발명의 명칭 무선 네트워크에서의 음성 서비스 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명에서는 이중 무선 네트워크 간의 핸드오버를 고려하여 음성 서비스를 지원하는 통신장치 및 방법에 관한 실시 예들을 제안한다.

이를 위해, 이중 무선 네트워크를 구성하는 어느 하나의 무선 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 사용자 단말은 상기 이중 무선 네트워크를 구성하는 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지를 판단한다. 상기 사용자 단말은 핸드오버가 필요하다고 판단되면, 이중 무선 네트워크를 구성하는 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 수행한다. 여기서 음성 통화를 위해 미리 설정될 수 있는 동작 모드 별로 핸드오버가 필요한지를 판단하는 핸드오버 조건을 다르게 적용한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

이중 무선 네트워크를 구성하는 어느 하나의 무선 네트워크에 연결하여 음성 통화 서비스 중인 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법에 있어서,

상기 이중 무선 네트워크를 구성하는 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지를 판단하는 과정과,
상기 핸드오버가 필요하다고 판단되면, 상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 수행하는 과정을 포함하며,

여기서 상기 음성 통화 서비스 중인 상기 사용자 단말에서 미리 정하여진 동작 모드들 별로 적어도 하나의 핸드오버 조건을 다르게 적용하여 핸드오버 필요 여부를 판단하고,

상기 미리 정하여진 동작 모드들은 셀룰러 우선모드 및 와이파이 우선모드를 포함하고,

상기 사용자 단말의 현재 동작 모드가 와이파이 우선모드이고, 상기 사용자 단말이 셀룰러 네트워크 내에서 음성 통화를 수행하면서 SRVCC(single radio voice call continuity) 핸드오버 명령을 수신하는 경우:

상기 핸드오버 처리방법은 SRVCC 핸드오버 절차를 시작하는 과정을 더 포함하고;

상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지를 판단하는 과정은, 상기 SRVCC 핸드오버 절차가 완료되기 전에, 상기 SRVCC 핸드오버 절차의 각 단계에서 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 VoWiFi 핸드오버가 트리거되는지 여부를 확인하는 과정을 포함하고;

상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 수행하는 과정은, 상기 VoWiFi 핸드오버가 트리거된 것으로 확인되는 경우, 상기 SRVCC 핸드오버 절차의 다음 단계를 수행하지 않고, 상기 VoWiFi 서비스로 전환하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 미리 정하여진 동작 모드들은 상기 이중 무선 네트워크 중 사용자 단말이 음성 통화 서비스의 이용을 선호하는 네트워크에 의한 동작 모드를 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

입의의 동작 모드가 설정된 사용자 단말이 상기 이중 무선 네트워크를 구성하는 제1 무선 네트워크에서 제2 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지에 대한 판단과, 상기 제2 무선 네트워크에서 상기 제1 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지에 대한 판단을 위해 서로 다른 핸드오버 조건을 사용함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 무선 네트워크에서 상기 제2 무선 네트워크로의 핸드오버는 상기 사용자 단말이 음성 통화를 위해 사용하고 있는 음성 서비스를 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스에서 와이파이 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스인 VoWiFi 서비스로 변경하는 것이고, 상기 제2 무선 네트워크에서 상기 제1 무선 네트워크로의 핸드오버는 상기 사용자 단말이 음성 통화를 위해 사용하고 있는 음성 서비스를 VoWiFi 서비스에서 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스로 변경하는 것임을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스는 회선 교환 네트워크 기반 음성 서비스와 LTE 네트워크 기반 음성 서비스인 VoLTE 서비스 중 하나임을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 과정은,

상기 셀룰러 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 상기 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하더라도, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족한다면, 핸드오버가 불필요하다고 판단하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 과정은,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 와이파이 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하더라도, 상기 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족한다면, 핸드오버가 불필요하다고 판단하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 과정은,

상기 셀룰러 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 상기 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 와이파이 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족한다면, 상기 와이파이 네트워크에서 상기 셀룰러 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단하는 과정과,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 상기 셀룰러 네트워크에서 상기 와이파이 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 과정은,

상기 셀룰러 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 상기 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화가 유지되기 어렵다고 판단되는 기준을 만족하고, 상기 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 상기 셀룰러 네트워크에서 상기 와이파이 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단하는 과정과,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 와이파이 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화가 유지되기 어렵다고 판단되는 기준을 만족하고, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트

워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 상기 와이파이 네트워크에서 상기 셀룰러 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 셀룰러 네트워크로부터의 신호 기준은 신호 품질을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 신호 품질은 수신 신호 강도 지수 (RSSI: Received Signal Strength Indication), 기준 신호 수신 전력 (RSRP: Reference Signal Received Power), 수신 신호 코드 전력 (RSCP: Received Signal Code Power), 기준 신호 수신 품질 (RSRQ: Reference Signal Received Quality), 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR: Signal-to-Interference-and-Noise Ratio), E_c/I_o , 비트 오류 율 (BER: Bit Error Rate), 패킷 오류 율 (PER: Packet Error Rate)을 포함하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 13

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 셀룰러 네트워크의 상태에 대한 기준은 상기 셀룰러 네트워크가 음성 호 서비스가 가능한 상태인지를 판단하는 기준을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 14

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크로부터의 신호 기준은 신호 품질, 데이터 수신 율 예측, 데이터 수신 에러 율을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 15

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크의 상태에 대한 기준은 액세스 포인트의 인터넷 백본 연결 상태를 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 16

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크의 상태에 대한 기준은 액세스 포인트의 혼잡 (congestion) 상태를 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 17

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크의 상태에 대한 기준은 액세스 포인트를 통한 통신의 양방향 지연을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 기준은 사용자 단말의 이동성을 포함하는 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 19

제4항에 있어서,

상기 사용자 단말이 VoWiFi 서비스에 의한 음성 통화를 이용할 액세스 포인트를 선택적으로 설정하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 사용자 단말의 동작 모드와 접속 중인 무선 네트워크의 종류에 따라 아이들 모드 핸드오버 여부를 결정하는 과정을 더 포함하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크에 접속한 상태에서 음성 호 발신을 시도하고자 하는 경우, 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크로부터의 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 셋-업하고 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 사용자 단말이 상기 와이파이 네트워크로의 핸드오버를 수행하여 음성 통화를 셋-업하는 과정을 더 포함하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 22

제1항에 있어서,

상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 수행한 후, 상기 다른 하나의 무선 네트워크를 기반으로 하는 음성 통화 서비스에 관여하지 않는 구성들에 대해 파워 세이빙 모드를 설정하는 과정을 더 포함하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 파워 세이빙 모드를 설정하는 과정은,

상기 사용자 단말이 핸드오버 할 상기 다른 하나의 무선 네트워크의 종류를 고려하여 애플리케이션 프로세서, 와이파이 모뎀 프로세서, 셀룰러 모뎀 프로세서 중 적어도 하나에 대한 파워 세이빙 모드를 설정하는 과정임을 특징으로 하는 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법.

청구항 24

삭제

청구항 25

핸드오버를 처리하는 사용자 단말에 있어서,

이중 무선 네트워크를 구성하는 어느 하나의 무선 네트워크에 연결하여 음성 통화 서비스 중인 상기 사용자 단말이 상기 이중 무선 네트워크를 구성하는 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지를 판단하고, 상기 핸드오버가 필요할 시, 상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 위한 제어를 수행하는 제어 모듈과,

상기 제어 모듈의 제어에 의해 상기 음성 통화 서비스 또는 핸드오버를 위한 신호를 송/수신하는 무선 송수신 모듈을 포함하며,

상기 제어 모듈은,

상기 음성 통화 서비스를 위해 미리 정하여진 동작 모드들 별로 적어도 하나의 핸드오버 조건을 다르게 적용하여 핸드오버 필요 여부를 판단하고,

상기 미리 정하여진 동작 모드들은 셀룰러 우선모드 및 와이파이 우선모드를 포함하고,

상기 사용자 단말의 현재 동작 모드가 와이파이 우선모드이고, 상기 사용자 단말이 셀룰러 네트워크 내에서 음

성 통화를 수행하면서 SRVCC(single radio voice call continuity) 핸드오버 명령을 수신하는 경우, 상기 제어 모듈은:

SRVCC 핸드오버 절차를 시작하고;

상기 SRVCC 핸드오버 절차가 완료되기 전에, 상기 SRVCC 핸드오버 절차의 각 단계에서 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 VoWiFi 핸드오버가 트리거되는지 여부를 확인하고;

상기 VoWiFi 핸드오버가 트리거된 것으로 확인되는 경우, 상기 SRVCC 핸드오버 절차의 다음 단계를 수행하지 않고, 상기 VoWiFi 서비스로 전환하도록

상기 무선 송수신 모듈을 제어하는 것을 특징으로 하는, 사용자 단말.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 미리 정하여진 동작 모드들은 상기 이중 무선 네트워크 중 사용자 단말이 음성 통화 서비스의 이용을 선호하는 네트워크에 의한 동작 모드를 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

임의의 동작 모드가 설정된 경우, 상기 이중 무선 네트워크를 구성하는 제1 무선 네트워크에서 제2 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지에 대한 판단과, 상기 제2 무선 네트워크에서 상기 제1 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지에 대한 판단을 위해 서로 다른 핸드오버 조건을 사용함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 제1 무선 네트워크에서 상기 제2 무선 네트워크로의 핸드오버는 상기 사용자 단말이 음성 통화를 위해 사용하고 있는 음성 서비스를 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스에서 와이파이 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스인 VoWiFi 서비스로 변경하는 것이고, 상기 제2 무선 네트워크에서 상기 제1 무선 네트워크로의 핸드오버는 상기 사용자 단말이 음성 통화를 위해 사용하고 있는 음성 서비스를 VoWiFi 서비스에서 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스로 변경하는 것임을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스는 회선 교환 네트워크 기반 음성 서비스와 LTE 네트워크 기반 음성 서비스인 VoLTE 서비스 중 하나임을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 30

삭제

청구항 31

제25항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 셀룰러 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하더라도, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족한다면, 핸드오버가 불필요하다고 판단함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 32

제28항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 와이파이 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하더라도, 상기 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족한다면, 핸드오버가 불필요하다고 판단함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 33

제25항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 셀룰러 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 상기 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 와이파이 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족한다면, 상기 와이파이 네트워크에서 상기 셀룰러 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단하고,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 상기 셀룰러 네트워크에서 상기 와이파이 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 34

제25항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 셀룰러 우선모드를 기반으로 동작하거나 동작 모드가 상기 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화가 유지되기 어렵다고 판단되는 기준을 만족하고, 상기 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 상기 셀룰러 네트워크에서 상기 와이파이 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단하고,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 와이파이 네트워크를 기반으로 음성 통화 중인 경우, 상기 와이파이 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화가 유지되기 어렵다고 판단되는 기준을 만족하고, 상기 사용자 단말이 수신하는 셀룰러 네트워크 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 상기 와이파이 네트워크에서 상기 셀룰러 네트워크로 핸드오버가 필요하다고 판단함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 35

제31항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 셀룰러 네트워크로부터의 신호 기준은 신호 품질을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 신호 품질은 수신 신호 강도 지수 (RSSI: Received Signal Strength Indication), 기준 신호 수신 전력 (RSRP: Reference Signal Received Power), 수신 신호 코드 전력 (RSCP: Received Signal Code Power), 기준 신호 수신 품질 (RSRQ: Reference Signal Received Quality), 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR: Signal-to-Interference-and-Noise Ratio), Ec/Io, 비트 오류 율 (BER: Bit Error Rate), 패킷 오류 율 (PER: Packet Error Rate)을 포함하는 사용자 단말.

청구항 37

제31항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 셀룰러 네트워크의 상태에 대한 기준은 상기 셀룰러 네트워크가 음성 호 서비스가 가능한 상태인지를 판단하는 기준을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 38

제31항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크로부터의 신호 기준은 신호 품질, 데이터 수신율 예측, 데이터 수신 에러율을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 39

제31항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크의 상태에 대한 기준은 액세스 포인트의 인터넷 백본 연결 상태를 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 40

제31항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크의 상태에 대한 기준은 액세스 포인트의 혼잡 (congestion) 상태를 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 41

제31항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 와이파이 네트워크의 상태에 대한 기준은 액세스 포인트를 통한 통신의 양방향 지연을 포함함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 42

제25항에 있어서,

상기 핸드오버 필요 여부를 판단하는 기준은 사용자 단말의 이동성을 포함하는 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 43

제28항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 VoWiFi 서비스에 의한 음성 통화를 이용할 액세스 포인트를 선택적으로 설정함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 44

제25항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 사용자 단말의 상기 현재 동작 모드 및 접속 중인 무선 네트워크의 종류에 따라 아이들 모드 핸드오버 여부를 결정함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 와이파이 우선모드를 기반으로 동작하거나 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 셀룰러 네트워크에 접속한 상태에서 음성 호 발신을 시도하고자 하는 경우, 사용자 단말이 수신하는 와이파이 네트워크로부터의 신호와 네트워크 상태가 음성 통화를 셋-업하고 유지할 수 있는 기준을 만족하면, 사용자 단말이 상기 와이파이 네트워크로의 핸드오버를 수행하여 음성 통화를 셋-업하기 위한 제어를 수행함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 46

제25항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 수행한 후, 상기 다른 하나의 무선 네트워크를 기반으로 하는

음성 통화 서비스에 관여하지 않는 구성들에 대해 파워 세이빙 모드를 설정함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 47

제25항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 다른 하나의 무선 네트워크의 종류를 고려하여 애플리케이션 프로세서, 와이파이 모뎀 프로세서, 셀룰러 모뎀 프로세서 중 적어도 하나에 대한 파워 세이빙 모드를 설정함을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 48

제28항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 VoWiFi 서비스로의 변경을 위한 핸드오버와 상기 셀룰러 네트워크에 해당하는 이종 네트워크 간의 단일무선음성통화연속 핸드오버가 함께 요구될 시, 상기 VoWiFi 서비스로의 변경을 위한 핸드오버가 요구되는 시점에서 상기 단일무선음성통화연속 핸드오버에 따른 처리 단계를 고려하여 상기 VoWiFi 서비스로의 변경을 위한 핸드오버와 상기 단일무선음성통화연속 핸드오버 중 하나만을 수행하도록 제어를 수행함을 특징으로 하는 사용자 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이종 무선 네트워크에서의 음성 서비스를 제공하는 사용자 단말 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선통신시스템은 사용자의 이동성을 확보하면서 통신 서비스를 제공하기 위한 목적으로 개발되었다. 상기 무선 통신시스템은 음성 통화 서비스를 시작으로 고속 데이터 통신 서비스를 제공하는 단계에 이르렀다.

[0003] 예컨대 고속 데이터 통신 서비스를 위한 무선통신시스템은 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 시스템에서 LTE (Long Term Evolution) 시스템으로 진화하였다. 상기 LTE 시스템은 최대 100 Mbps 이상으로 데이터 통신 서비스를 제공하는 것이 가능하다.

[0004] 상기 LTE 시스템은 전송 속도의 향상을 목적으로 LTE-A (LTE-Advanced) 시스템으로 진화하였다. 하기 설명에서는 편의를 위해, LTE 시스템과 LTE-A 시스템을 통칭하여 ‘LTE 시스템’으로 지칭할 것이다.

[0005] IEEE 802.11 규격을 기반으로 하는 무선 근거리 네트워크 (WLAN: Wireless Local Area Network)는 저렴한 비용으로 무선 통신 서비스가 제한되는 음영 지역을 커버하는 용도로 사용되고 있다. 즉 상기 WLAN은 액세스 포인트 (AP: Access Point)에 의해 서비스 영역을 확장하는 구조이다.

[0006] 따라서 WLAN에서 무선 기기는 통신 서비스를 이용하기 위해 하나의 AP를 선택하고, 상기 선택한 AP와 연결되어야만 한다. 그 일 예로 WLAN에서 무선 기기는 BSS (Basic Service Set) 로드 (Load)를 기반으로 하는 AP 선택 및 연결 방안을 제공한다.

[0007] 상술한 바와 같이 LTE 네트워크와 WLAN 네트워크가 혼재하는 이동 무선 통신 네트워크에서는 WiFi 네트워크와 셀룰러 네트워크가 연동하여 두 이종 네트워크 간의 끊김 없는 핸드오버 (seamless handover)를 위한 기술이 표준에 정의되고 있다.

[0008] 상기 이동 무선 네트워크에서 단말이 측정하여 보고한 결과를 바탕으로 이종 네트워크 또는 동일 네트워크에서의 다른 기지국으로 핸드오버를 결정한다.

[0009] 일반적으로 이종 네트워크나 기지국 간의 핸드오버를 준비하여 단말로 핸드오버 명령을 내려주고 단말이 핸드오버를 수행하는 핸드오버 절차는 네트워크의 트리거에 의해 수행된다. 이와 달리 LTE 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스 (VoLTE 서비스)와?와이파이 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스 (VoWiFi 서비스) 간의 전환을 위한 핸드오버는 단말이 판단하여?핸드오버 여부를 결정하고, 그 결정에 의해 핸드오버를 트리거한다.

[0010] 하지만 단말의 핸드오버 성능에 가장 큰 영향을 주는 핸드오버를 판단하는 기준에 대한 정의가 되어 있지 않다. 통상적으로 가장 간단한 핸드오버 판단 기준은 해당 네트워크로부터의 신호 품질이다.

[0011] 일 예로 와이파이 네트워크의 경우 신호 세기가 높더라도 해당 AP에 접속한 사용자가 많을 경우 통신이 원활하

지 않을 수 있다. 또한 사용자가 VoWiFi 서비스를 선호할 경우, VoLTE 서비스를 기반으로 하는 음성 통화 중에 VoWiFi 서비스가 가능하다면, VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버가 이루어질 필요가 있다. 하지만 사용자가 이동하는 경우에 여러 와이파이 영역을 지나가면서 다수의 AP가 검출되므로, 잦은 핸드오버가 발생할 수 있다. 이로 인한 음성 호의 음질이 저하되거나 음성 호가 드롭될 확률이 높아질 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명에서 제안된 실시 예에서는 이중 무선 네트워크 간의 핸드오버를 고려하여 음성 서비스를 지원하는 통신 장치 및 방법을 제공한다.
- [0013] 또한 본 발명에서 제안된 실시 예에서는 이중 무선 네트워크 상에서 서로 다른 방식에 의한 음성 서비스를 전환하는 핸드오버를 안정적으로 수행하도록 하는 장치 및 방법을 제공한다.
- [0014] 또한 제안된 실시 예에서는 이중 무선 네트워크에서 음성 통화를 위한 음성 서비스의 종류를 변경하는 핸드오버 시, 통화 음질이 저하되는 것을 막고, 핸드오버 실패로 인한, 호 드롭 율을 낮추기 위해 핸드오버 여부를 판단하는 기준과 장치 및 절차를 제공한다.
- [0015] 또한 제안된 실시 예에서는 이중 무선 네트워크 간의 핸드오버를 고려하여 음성 서비스를 지원할 시에 사용자 단말의 전류 소모를 최적화하도록 하는 장치 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말에서의 핸드오버 처리방법은, 이중 무선 네트워크를 구성하는 어느 하나의 무선 네트워크에 연결하여 음성 통화 서비스 중인 사용자 단말이 상기 이중 무선 네트워크를 구성하는 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지를 판단하는 과정과, 상기 핸드오버가 필요하다고 판단되면, 상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 수행하는 과정을 포함하며,
- [0017] 여기서 상기 음성 통화 서비스 중인 사용자 단말에서 미리 정하여진 동작 모드 별로 적어도 하나의 핸드오버 조건을 다르게 적용하여 핸드오버 필요 여부를 판단함을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말에서의 핸드오버 처리장치는, 이중 무선 네트워크를 구성하는 어느 하나의 무선 네트워크에 연결하여 음성 통화 서비스 중인 사용자 단말이 상기 이중 무선 네트워크를 구성하는 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버가 필요한지를 판단하고, 상기 핸드오버가 필요할 시, 상기 다른 하나의 무선 네트워크로의 핸드오버를 위한 제어를 수행하는 제어 모듈과, 상기 제어 모듈의 제어에 의해 상기 음성 통화 서비스 또는 핸드오버를 위한 신호를 송/수신하는 무선 송수신 모듈을 포함하며,
- [0019] 상기 제어 모듈은, 상기 음성 통화 서비스를 위해 미리 정하여진 동작 모드 별로 적어도 하나의 핸드오버 조건을 다르게 적용하여 핸드오버 필요 여부를 판단함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 제안된 실시 예에서는 VoLTE 서비스와 VoWiFi 서비스 간의 호환을 위한 핸드오버를 제공함으로써, 음성 서비스에 대한 사용자의 만족도를 높일 수 있을 것이다.
- [0021] 그 외에 제안된 실시 예로 인해 얻을 수 있거나 추정되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 즉 본 발명의 실시 예에 따라 추정되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 제안된 실시 예에 따른 이중 무선 네트워크에서 사용자 단말에 의한 핸드오버의 일 예를 보이고 있는 도면;
- 도 2는 제안된 실시 예들에 따른 음성 서비스를 지원하는 사용자 단말의 구성을 보이고 있는 도면;
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 AP(203), WP(205) 및 CP(207)의 상세 구성을 도시하고 있는 도면;
- 도 4는 사용자 단말을 구성하는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하는 경우, 음성 서비스를 위한 경로를 설정하

는 예를 보이고 있는 도면;

도 5는 사용자 단말을 구성하는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하지 않는 경우, 음성 서비스를 위한 경로 설정 예를 보이고 있는 도면;

도 6은 제안된 실시 예에 따라 사용자 단말이 이종 무선 네트워크에서 음성 서비스를 제공하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면;

도 7은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 셀룰러 우선모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면;

도 8은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 와이파이 우선모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면;

도 9는 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 셀룰러 유일모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면;

도 10은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 와이파이 유일모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면;

도 11은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 SRVCC 핸드오버 절차에서 인지가 요구되는 지점의 일 예를 보이는 도면;

도 12는 이종 무선 네트워크에서의 SRVCC 핸드오버와 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 시나리오를 보이는 도면;

도 13은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 이동 무선 네트워크에서 음성 통화 서비스를 위한 동작 모드를 설정하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하 상세한 설명에서는 상술한 기술적 과제를 이루기 위한 대표적인 실시 예에 대해 개시할 것이다. 이때 설명의 편의를 위해 정의하고 있는 개체들의 명칭들은 상세한 설명에 있어서 동일하게 사용할 수 있다. 하지만 설명의 편의를 위해 사용된 명칭들이 권리를 한정하는 것은 아니며, 유사한 기술적 배경을 가지는 시스템에 대해 동일 또는 용이한 변경에 의해 적용이 가능함은 물론이다.
- [0024] 뿐만 아니라 하기에서의 상세한 설명에 있어 공지된 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 제안하는 기술적 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 구체적인 설명을 생략할 것이다.
- [0025] 후술된 상세한 설명에서는, 이종 무선 네트워크에서 사용자 단말이 음성 서비스를 위한 핸드오버를 안정적으로 수행하기 위한 방안에 따른 동작에 대해 구체적으로 설명할 것이다.
- [0026] 이를 위해 제안된 실시 예에서는, 음성 서비스를 위한 동작 모드들을 정의하고, 사용자 단말에서 이종 무선 네트워크 간의 핸드오버를 결정하기 위해 고려할 동작 모드들 정의된 동작 모드들 중 하나로 설정할 것을 제안한다. 단지 사용자 단말은 이종 무선 네트워크를 구성하는 복수의 무선 네트워크를 통한 음성 서비스 지원이 가능하도록 설계되어야 한다.
- [0027] 예컨대 동작 모드는 음성 서비스를 위해 선호하는 무선 네트워크를 선택하도록 하는 옵션(option)을 사용자에게 제공한다. 일 예로 사용자 단말이 음성 서비스를 위한 무선 네트워크로 셀룰러 네트워크와 와이파이 네트워크를 모두 지원할 수 있음을 가정한다.
- [0028] 이 경우 동작 모드는 셀룰러 우선모드 (cellular preferred mode), 와이파이 우선모드 (Wi-Fi preferred mode), 셀룰러 유일모드 (cellular only mode), 와이파이 유일모드 (Wi-Fi only mode)로 분류할 수 있다.
- [0029] 상기 셀룰러 우선모드는 음성 서비스 시에 셀룰러 네트워크에 우선순위를 부여하는 동작 모드으로써, 셀룰러 네트워크를 통한 음성 서비스의 지원이 불가능한 상황에 한하여 와이파이 네트워크를 통한 음성 서비스를 지원한다. 따라서 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말은 셀룰러 네트워크가 유효(available)한 경우에 셀룰러 네트워크를 통한 음성 서비스를 지원한다. 상기 셀룰러 네트워크를 통한 음성 서비스는 VoLTE 서비스, 회선 교환 (CS: Circuit Switching) 음성 서비스 등을 포함한다. 상기 와이파이 네트워크를 통한 음성 서비스의 대표적인 예는 VoWiFi 서비스가 있다.

- [0030] 하기의 설명에서는 편의를 위해, 셀룰러 네트워크를 통한 음성 서비스를 VoLTE 서비스로 통칭하고, 와이파이 네트워크를 통한 음성 서비스를 VoWiFi 서비스로 통칭하도록 한다. 하지만 셀룰러 네트워크를 통한 음성 서비스에서 상세 구분이 필요한 경우에는 VoLTE 서비스와 CS 음성 서비스를 구분하여 지칭하도록 한다.
- [0031] 상기 와이파이 우선모드는 음성 서비스 시에 와이파이 네트워크에 우선순위를 부여하는 동작 모드으로써, VoWiFi 서비스의 지원이 불가능한 상황에 한하여 VoLTE 서비스 또는 CS 음성 서비스를 지원한다. 따라서 와이파이 우선모드가 설정된 사용자 단말은 와이파이 네트워크가 유효한 경우에 VoWiFi 서비스를 지원한다.
- [0032] 상기 셀룰러 유일모드는 음성 서비스를 셀룰러 네트워크에서만 제공하는 동작 모드다. 따라서 셀룰러 유일모드가 설정된 사용자 단말은 셀룰러 네트워크 또는 와이파이 네트워크가 유효한지와 무관하게 무조건 VoLTE 서비스 또는 CS 음성 서비스를 통한 음성 서비스를 지원한다.
- [0033] 상기 와이파이 유일모드는 음성 서비스를 와이파이 네트워크에서만 제공하는 동작 모드다. 따라서 와이파이 유일모드가 설정된 사용자 단말은 셀룰러 네트워크 또는 와이파이 네트워크가 유효한지와 무관하게 무조건 VoWiFi 서비스를 통한 음성 서비스를 지원한다.
- [0034] 사용자 단말은 상기 동작 모드에 대한 설정 없이 네트워크 상태 또는 음성 서비스 등 서비스에 따라 특정 모드를 고정으로 설정하여 서비스를 지원하도록 할 수도 있다.
- [0035] 앞서 정의된 동작 모드를 고려할 때, 음성 서비스에 따른 핸드오버는 셀룰러 우선모드와 와이파이 우선모드에서만 발생할 수 있다. 즉 셀룰러 우선모드 또는 와이파이 우선모드가 동작 모드로 설정된 사용자 단말은 VoLTE 서비스와 VoWiFi 서비스 중 하나를 선택하여야 한다. 상기 선택된 음성 서비스를 제공하던 사용자 단말은 다른 종류의 음성 서비스로의 변경이 필요할 때에 핸드오버 절차를 수행한다.
- [0036] 제안된 실시 예에서 사용자 단말은 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정되어 있을 경우와 와이파이 우선모드로 설정되어 있을 경우에 있어서, 음성 서비스의 종류를 변경하기 위한 핸드오버를 결정하는 조건 (이하 '핸드오버 조건'이라 칭함)을 다르게 적용할 수 있다. 상기 셀룰러 우선모드와 상기 와이파이 우선모드에서 핸드오버 조건이 다르게 적용될 수 있음은, 앞에서의 각 동작 모드에 대한 정의에 의해서도 확인할 수 있다.
- [0037] 예컨대 사용자 단말은 설정된 동작 모드, 현재 이용하고 있는 음성 서비스의 종류, 음성 서비스의 품질 등을 기반으로 셀룰러 우선모드와 와이파이 우선모드 각각에 대한 핸드오버 조건을 결정할 수 있다.
- [0038] 예컨대 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말은 VoLTE 서비스를 제공하는 중에 VoWiFi 서비스가 가능해 지더라도, VoLTE 서비스의 지원이 불가능한 상황이 발생할 시에만 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버를 수행한다. 그리고 와이파이 우선모드가 설정된 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 제공하는 중에 VoLTE 서비스가 가능해 지더라도, VoWiFi 서비스의 지원이 불가능한 상황이 발생할 시에만 VoWiFi 서비스에서 VoLTE 서비스로의 전환을 위한 핸드오버를 수행한다.
- [0039] 상기 VoLTE 서비스의 지원이 불가능한 상황은 LTE 네트워크를 기반으로 음성 통화를 유지하는 것이 불가능함을 의미하고, 상기 VoWiFi 서비스의 지원이 불가능한 상황은 와이파이 네트워크를 기반으로 음성 통화를 유지하는 것이 불가능함을 의미한다.
- [0040] 상기 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 제공하는 중에 VoLTE 서비스가 가능해지면, VoLTE 서비스로의 전환을 위한 핸드오버를 수행한다. 상기 와이파이 우선모드가 설정된 사용자 단말은 VoLTE 서비스를 제공하는 중에 VoWiFi 서비스가 가능해지면, VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버를 수행한다.
- [0041] 제안된 실시 예에서 VoWiFi 서비스를 위해 사용자 단말에게 제공할 다른 옵션은, 사용자 단말이 VoWiFi 서비스를 제공받을 특정 AP를 지정할 수 있도록 하는 것이다.
- [0042] 예컨대 사용자는 사용자 단말에 집, 회사 등에 설치된 AP를 VoWiFi 서비스를 제공받을 특정 AP로 설정할 수 있다. 이 경우 사용자 단말은 설정된 특정 AP를 통해서만 VoWiFi 서비스를 제공하고, 그 외의 AP를 통해서 VoWiFi 서비스를 제공하지 않는다. 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스의 이용이 허락된 특정 AP에 대해 우선순위를 부여함으로써, 다른 AP에 비해 우선적으로 연결을 시도한다. 상기 사용자 단말은 데이터 서비스를 위해 다른 AP와의 연결이 이미 설정되어 있더라도, 우선순위가 부여된 특정 AP가 검색될 시에 상기 특정 AP와의 재 연결을 시도한다.
- [0043] 이하 셀룰러 우선모드와 와이파이 우선모드 중 하나가 동작 모드로 설정된 사용자 단말에서 제공 중인 음성 서비스의 종류 별로 핸드오버를 결정하는 핸드오버 조건에 대해 살펴보도록 한다.

- [0044] 첫 번째로 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 VoLTE 서비스에 의해 음성 통화 중인 경우, 음성 서비스가 가능한 AP가 검출되더라도, 상기 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화가 거의 드롭(drop) 직전이 아니라면, VoWiFi 서비스로 전환하기 위한 핸드오버를 시도하지 않는다. 즉 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화가 거의 드롭 직전인 경우에만 VoWiFi 서비스로 전환하기 위한 핸드오버를 시도한다.
- [0045] 일 예로 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말에서 VoLTE 서비스를 VoWiFi 서비스로 전환하는 핸드오버를 결정하는 제1 핸드오버 조건은, 음성 서비스가 가능한 AP가 존재하는 상황에서 LTE 네트워크에서의 신호 품질(signal quality)이 설정된 임계 수준을 만족하지 않고, LTE 네트워크에서 2G 또는 3G 네트워크로의 핸드오버가 트리거되지 않을 것을 요구한다. 상기 제1 핸드오버 조건으로써의 임계 수준은 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화가 드롭되지 않을 정도의 LTE 네트워크에서의 신호 품질에 의해 설정될 수 있다.
- [0046] 상기 LTE 네트워크에서 2G 또는 3G 네트워크로의 핸드오버는 IRAT (Inter-RAT (Radio Access Technology)) 측정 등의 단일무선음성통화연속 (SRVCC: Single Radio Voice Call Continuity) 기술을 기반으로 이루어진다. 이하 상기 LTE 네트워크에서 2G 또는 3G 네트워크로의 핸드오버를 'SRVCC 핸드오버'라 지칭한다.
- [0047] 상기 제1 핸드오버 조건에서 음성 서비스가 가능한 AP는 아래에 마련된 기준들에 의해 결정될 수 있다.
- [0048] 1. AP의 백본 (backbone) 연결 상태: 대상 AP가 인터넷에 연결되어 있는 지를 확인함.
- [0049] 2. AP의 혼잡 (congestion) 상태: 경쟁 윈도우 크기 (contention window size), 대상 AP에 연결된 노드 (사용자 단말) 등의 데이터를 이용하여 예측할 수 있음.
- [0050] 3. AP를 통한 데이터 수신율 (throughput estimation): 와이파이를 통한 데이터 서비스가 이루어지는 상황에서 측정이 가능하며, 최근 서비스 시에 측정된 값을 사용할 수 있음. 사용자 단말은 아이들 모드 (idle mode)에서 처리량 측정을 목적으로 임의의 데이터를 내려 받음으로써, 대상 AP의 처리량을 측정할 수 있음.
- [0051] 4. 양방향 지연 (RTD: Round Trip Delay): 핑 (ping) 등의 테스트 신호를 사용하여 네트워크의 지연을 체크함. 일 예로 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버의 경우에는 ePDG (evolved Packet Data Gateway)로 핸드오버를 트리거하여 해당 시그널링의 응답에 의해 판단할 수도 있음.
- [0052] 5. 단말의 이동성: 센서, 도플러 등을 이용하여 단말의 현재 속도 예측.
- [0053] 6. AP의 신호 품질: AP로부터 송신되는 신호의 수신 신호 세기 (RSSI), 신호 대 잡음 비 (SINR) 및 해당 값의 변동성.
- [0054] 7. 수신 패킷 에러율
- [0055] 상술한 기준들 중 AP의 처리량 추정을 기반으로 유효한 와이파이 네트워크 (유효 AP)를 검출한다면, 이를 통해 검출된 유효한 와이파이 네트워크 (유효 AP)는 백본 연결 상태와 혼잡 상태 및 신호 품질에 의한 기준도 만족하는 것으로 간주될 수 있을 것이다. 그리고 RTD와 단말의 이동성 및 패킷 에러율에 의한 기준은 AP의 처리량 추정을 기반으로 검출한 와이파이 네트워크(AP)의 유효성 검증을 위해 추가로 적용할 수 있을 것으로 예상된다.
- [0056] 따라서 사용자 단말은 유효한 와이파이 네트워크 (유효 AP)를 처리량 추정을 기반으로 검출하고, 필요에 따라 RTD와 단말의 이동성 및 패킷 에러율에 의한 추가 검증을 실시하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0057] 두 번째로 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정된 사용자 단말이 VoWiFi 서비스에 의해 음성 통화 중인 경우, VoLTE 서비스를 위한 LTE 네트워크의 최소 품질이 보장된다면, VoLTE 서비스로 전환하기 위한 핸드오버를 시도한다.
- [0058] 일 예로 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말에서 VoWiFi 서비스를 VoLTE 서비스로 전환하는 핸드오버를 결정하는 제2 핸드오버 조건은, LTE 네트워크에서 VoLTE 서비스를 지원할 수 있을 최소한의 신호 품질 (설정 임계 수준)을 제공하면 된다.
- [0059] 상기 제1 핸드오버 조건과 상기 제2 핸드오버 조건에서 LTE 네트워크에서의 신호 품질을 판단하기 위한 설정 임계 수준은 동일한 값을 사용하거나 서로 다른 값을 사용할 수도 있다. 상기 설정 임계 수준을 서로 다른 값으로 사용하는 경우에는, 제1 핸드오버 조건을 위한 임계 수준에 비해 제2 핸드오버 조건을 위한 임계 수준을 상대적으로 높게 설정하는 것이 바람직할 수 있다. 그 이유는 제1 핸드오버 조건에 의한 핸드오버는 VoWiFi 서비스를 유효하게 제공할 와이파이 네트워크가 검출된 상황에서 수행되기 때문이다.
- [0060] 상기 셀룰러 네트워크의 신호 품질은 RSSI (Received Signal Strength Indication), RSRP (Reference Signal

Received Power), RSRQ (Reference Signal Received Quality), SINR (Signal-to-Interference-and-Noise Ratio), 물리 계층 (physical layer)과 프로토콜 계층 (protocol layer), 인터넷 프로토콜 계층 (IP layer), 음성 처리 계층 (voice process layer)을 포함하는 각 r 계층에서의 송수신 에러율, 패킷 송수신 지연 등의 값을 사용하여 정의할 수 있다.

- [0061] 세 번째로 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화 중인 경우, VoWiFi 서비스가 가능한 AP가 검출되면, VoWiFi 서비스로 전환하기 위한 핸드오버를 시도한다.
- [0062] 일 예로 와이파이 우선모드가 설정된 사용자 단말에서 VoLTE 서비스를 VoWiFi 서비스로 전환하는 핸드오버를 결정하는 제3 핸드오버 조건은, 와이파이 네트워크에서 VoWiFi 서비스를 지원할 수 있을 최소한의 신호 품질 (설정 임계 수준)을 제공하면 된다.
- [0063] 네 번째로 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정된 사용자 단말이 VoWiFi 서비스에 의한 음성 통화 중인 경우, 상기 VoWiFi 서비스에 의한 음성 통화가 거의 드롭 직전이 아니라면, VoLTE 서비스로 전환하기 위한 핸드오버를 시도하지 않는다. 즉 VoWiFi 서비스에 의한 음성 통화가 거의 드롭 직전인 경우에만 VoLTE 서비스로 전환하기 위한 핸드오버를 시도한다.
- [0064] 일 예로 와이파이 우선모드가 설정된 사용자 단말에서 VoWiFi 서비스를 VoLTE 서비스로 전환하는 핸드오버를 결정하는 제4 핸드오버 조건은, LTE 네트워크에서의 음성 서비스가 가능한 상황에서 와이파이 네트워크에서의 신호 품질이 설정된 임계 수준을 만족하지 않을 것을 요구한다. 상기 제4 핸드오버 조건으로써의 임계 수준은 VoWiFi 서비스에 의한 음성 통화가 드롭되지 않을 정도의 신호 품질에 의해 설정될 수 있다.
- [0065] 상기 제4 핸드오버 조건에서 VoWiFi 서비스에 의한 음성 통화가 드롭되지 않을 정도인지를 판단하는 기준은 제1 핸드오버 조건에서 AP를 결정하기 위해 마련한 기준을 동일하게 활용할 수 있다. 하지만 동일한 기준에 의해 마련되었다고 하더라도, 제1 핸드오버 조건과 제4 핸드오버 조건은 서로 상이할 수 있다. 예를 들어 패킷 에러율의 경우, 제1 핸드오버 조건과 제4 핸드오버 조건에서 서로 다른 값을 적용할 수 있다.
- [0066] 상술한 바에 따르면, 제안될 실시 예에서는 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말이 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로 전환하는 것과, 와이파이 우선모드가 설정된 사용자 단말이 VoWiFi 서비스에서 VoLTE 서비스로 전환하는 것을 제한적으로 지원한다. 하지만 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말이 VoWiFi 서비스에서 VoLTE 서비스로 전환하는 것과, 와이파이 우선모드가 설정된 사용자 단말이 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로 전환하는 것에 대해서는 관대하게 지원한다.
- [0067] 또한 제안될 실시 예에서는 사용자 단말이 음성 통화를 VoLTE 서비스에 의해 제공하는지 VoWiFi 서비스에 의해 제공하는지에 따라 내부 경로를 제어한다. 상기 내부 경로를 제어하는 것은, 사용자 단말이 내부 모듈들 중 음성 통화를 위해 필요한 모듈만을 활성화시키고, 나머지 모듈을 비활성화시키는 것을 의미한다. 여기서 모듈의 활성화 및 비활성화는 공급 전력의 제어까지도 포함하는 의미를 가진다. 즉 모듈을 활성화시킨다는 것은 동작 전력을 공급하는 것을 포함하며, 모듈을 비활성화시킨다는 것은 최소한의 동작 전력을 공급하는 것을 포함한다. 상기 사용자 단말이 특정 모듈에 대해 최소한의 동작 전력을 공급하는 상태를 '파워 세이빙 모드 (power saving mode)' 라 지칭한다.
- [0068] 상기 파워 세이빙 모드로 동작하는 모듈은 사용자 단말이 음성 통화를 VoLTE 서비스에 의해 제공하는지 VoWiFi 서비스에 의해 제공하는지에 따라 달라질 수 있다. 뿐만 아니라 사용자 단말이 음성 통화를 위한 서비스 방식을 전환할 시, 파워 세이빙 모드로 동작하는 모듈 또한 변경될 것이다.
- [0069] 또한 제안될 실시 예에서는 VoLTE 서비스를 VoWiFi 서비스로 전환하는 핸드오버와 SRVCC 핸드오버가 동시에 트리거되는 경우, 안정적인 음성 통화를 유지할 수 있도록 핸드오버를 처리하는 방안에 대한 구체적인 동작을 마련할 것이다. 이러한 방안이 마련되어야 하는 것은, SRVCC 핸드오버는 네트워크에서 판단하여 트리거 하고, VoLTE 서비스를 VoWiFi 서비스로 전환하는 핸드오버는 사용자 단말에서 판단하여 트리거할 경우, 네트워크와 사용자 단말이 두 가지 핸드오버에 대한 트리거 상황을 확인할 수 없기 때문이다. 만약 두 가지의 핸드오버가 동시에 진행된다면, 물리적인 충돌이 발생하여 음성 호의 드롭이 발생할 수 있다.
- [0070] 이하 첨부된 도면을 참조하여 제안될 실시 예에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

- [0071] 도 1은 제안된 실시 예에 따른 이종 무선 네트워크에서 사용자 단말에 의한 핸드오버의 일 예를 보이고 있다. 도 1에서는 LTE 네트워크와 와이파이 네트워크로 이루어진 이종 무선 네트워크를 가정하고 있다. 상기 LTE 네트워크는 셀룰러 네트워크의 일 예가 될 수 있다.
- [0072] 도 1을 참조하면, 사용자 단말은 LTE 네트워크(110)에서 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 시작한다 (130-a). 상기 사용자 단말은 와이파이 네트워크로 진입하여 VoWiFi 서비스의 이용이 가능할 시, 설정된 동작 모드와 미리 설정된 핸드오버 조건을 고려하여 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버를 수행한다 (130-b). 상기 사용자 단말은 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로 전환을 위해 미리 설정된 핸드오버 조건을 만족하지 않을 시, 핸드오버를 수행하지 않으므로써, VoLTE 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 유지한다.
- [0073] 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하는 중에 와이파이 네트워크에서 벗어날 시, 설정된 동작 모드와 미리 설정된 핸드오버 조건을 고려하여 VoLTE 서비스로의 전환을 위한 핸드오버를 수행한다 (130-c). 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스에서 VoLTE 서비스로 전환을 위해 미리 설정된 핸드오버 조건을 만족하지 않을 시, 핸드오버를 수행하지 않으므로써, VoWiFi 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 유지한다.
- [0074] 도 2는 제안된 실시 예들에 따른 음성 서비스를 지원하는 사용자 단말의 구성을 보이고 있다. 도 2에서 보이고 있는 사용자 단말은 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스 (VoLTE 서비스)와 와이파이 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스 (VoWiFi 서비스)를 모두 지원 가능한 사용자 단말을 가정한다. 상기 셀룰러 네트워크는 LTE 네트워크 외에도 2G 네트워크 또는 3G 네트워크를 모두 포함하는 의미로 사용된다.
- [0075] 도 2를 참조하면, 사용자 단말은 제어 모듈(200), 스피커/마이크로폰(210), 무선 송수신 모듈 (또는 RF (Radio Frequency) 모듈)(220), 입력 장치(230), 터치스크린(240) 및 외부 메모리(250)를 포함한다. 상기 외부 메모리 (250)는 다수 개 존재할 수도 있다.
- [0076] 상기 제어 모듈(200)은 인터페이스(201), 프로세서 및 내부 메모리(209)를 포함한다. 상기 프로세서는 애플리케이션 프로세서(AP: Application Processor)(203), 와이파이 모뎀 프로세서 (WP: WiFi Modem Processor)(205), 셀룰러 모뎀 프로세서 (CP: Cellular Modem Processor)(207)를 포함한다. 상기 AP(203), WP(205) 및 CP(207)는 IPC (Inter Processor Communication)(230)를 이용하여 통신을 수행할 수 있다.
- [0077] 상기 프로세서를 구성하는 AP(203), WP(205) 및 CP(207)는 각각이 별도의 집적화된 칩 셋 (chipset)으로 구성되거나 전체 또는 일부가 하나의 집적화된 칩 셋으로 구성될 수 있다.
- [0078] 예컨대 AP(203), WP(205) 및 CP(207)가 하나의 칩 셋에 내장되거나, WP(205)와 CP(207)가 하나의 칩 셋에 내장되고 AP(203)가 별도의 칩 셋에 내장될 수도 있다. 그렇지 않고 AP(203)와 CP(207)가 하나의 칩 셋에 내장되고 WP(205)가 별도의 칩 셋에 내장되거나 AP(203)와 WP(205)가 하나의 칩 셋에 내장되고 CP(207)가 별도의 칩 셋에 내장될 수도 있다.
- [0079] 하지만 두 개 또는 세 개의 프로세서가 하나의 칩 셋에 내장되더라도 각 모듈은 거의 독립적으로 동작할 수 있을 뿐만 아니라 모듈 별로의 전력 제어도 가능할 것이다. 또한 칩 셋의 구성과는 무관하게 기본적으로 AP(203)는 WP(205) 및 CP(207)와의 인터페이스가 반드시 필요하다. 하지만 WP(205)와 CP(207) 사이에는 인터페이스가 존재하거나 존재하지 않을 수도 있다.
- [0080] 상기 제어 모듈(200)을 구성하는 인터페이스(201), AP(203), WP(205), CP(207) 및 내부 메모리(209)는 적어도 하나의 집적화된 회로로 집적화되거나 별개의 구성 요소로 구현될 수 있다. 상기 AP(203), WP(205), CP(207) 및 내부 메모리(209)는 다수 개 존재할 수도 있다.
- [0081] 상기 AP(203)는 적어도 하나의 소프트웨어 프로그램을 사용하여 멀티미디어 서비스 및 사용자 인터페이스 (UI: User Interface)를 제어한다. 상기 AP(203)는 내부 메모리(209)와 외부 메모리(250) 중 적어도 하나에 저장된 IMS (IP Multimedia Subsystem) 프로토콜을 이용하여 셀룰러 네트워크 또는 와이파이 네트워크를 통해 송/수신되는 데이터를 처리하여 멀티미디어 서비스, 음성 서비스 등을 제공할 수 있다. 예컨대 상기 AP(203)는 WP(205)와 CP(207) 간에 인터페이스가 존재하지 않을 시, 상기 WP(205)에 의한 음성 서비스인 VoWiFi 서비스를 지원한다. 즉 WP(205)와 CP(207) 간에 인터페이스가 존재하지 않을 시, 상기 AP(203)는 설정된 동작 모드와 핸드오버 조건을 기반으로 VoWiFi 서비스를 위한 경로를 연결하거나 해제하는 동작을 수행한다.
- [0082] 상기 CP(207)는 셀룰러 네트워크를 통해 송/수신되는 음성 신호 및 데이터를 처리한다. 상기 CP(207)는 상기 WP(205)와의 인터페이스가 존재할 시, 상기 WP(205)에 의한 음성 서비스인 VoWiFi 서비스를 지원한다. 이를 위해 상기 CP(207)는 통신 프로토콜 및 코덱을 포함한다.

- [0083] 상기 WP(205)와의 인터페이스가 존재할 시, 상기 CP(207)는 설정된 동작 모드와 핸드오버 조건을 기반으로 VoLTE 서비스를 위한 경로와 VoWiFi 서비스를 위한 경로를 선택적으로 설정할 수 있다. 하지만 상기 WP(205)와의 인터페이스가 존재하지 않을 시, 상기 CP(207)는 설정된 동작 모드와 핸드오버 조건을 기반으로 VoLTE 서비스를 위한 경로를 연결하거나 해제하는 동작을 수행한다.
- [0084] 상기 CP(207)는 내부 메모리(209)와 외부 메모리(250) 중 적어도 하나에 저장된 적어도 하나의 IMS 프로토콜을 이용하여 IMS 서비스를 제어할 수도 있다. 예를 들어, CP(207)는 SIP (Session Initiation Protocol), SDP (Session Description Protocol), RTP (Real-time Transfer Protocol), RTCP (Real Time Control Protocol), MSRP (Message Session Relay Protocol), HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), RTSP (Real Time Streaming Protocol) 및 HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) 중 적어도 하나의 IMS 표준에 정의된 프로토콜 및 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)를 지원한다. 상기 CP(207)는 AP(203)와 동일한 IMS 프로토콜을 지원하거나 IMS 서비스에 필요한 일부 프로토콜만을 지원할 수도 있다.
- [0085] 상기 WP(205)는 와이파이 네트워크를 통해 송/수신되는 음성 신호 및 데이터를 처리한다. 상기 WP(205)는 상기 CP(207)와의 인터페이스가 존재할 시, 상기 CP(207)를 통해 VoWiFi 서비스를 지원한다. 하지만 상기 CP(207)와의 인터페이스가 존재하지 않을 시, 상기 WP(205)는 상기 AP(203)를 통해 VoWiFi 서비스를 지원한다.
- [0086] 따라서 상기 WP(205)는 설정된 동작 모드와 핸드오버 조건을 기반으로 VoWiFi 서비스를 위한 경로를 선택적으로 설정할 수 있다. 예컨대 상기 CP(207)와의 인터페이스가 존재할 시, 상기 WP(205)는 VoWiFi 서비스를 위한 경로를 상기 CP(207)로 연결한다. 하지만 상기 CP(207)와의 인터페이스가 존재하지 않을 시, 상기 WP(205)는 VoWiFi 서비스를 위한 경로를 상기 AP(203)로 연결한다.
- [0087] 인터페이스(201)는 사용자 단말의 입출력 주변 장치와 AP(203), WP(205) 및 CP(207)를 연결한다.
- [0088] 내부 메모리(209)와 외부 메모리(250)는 사용자 단말의 동작을 제어하기 위한 프로그램, 사용자 단말의 동작에 따라 발생하는 데이터 및 멀티미디어 콘텐츠를 저장한다. 예를 들어, 프로그램은 운영 체제 (operating system) 프로그램, 통신 프로그램, 그래픽 프로그램, UI 프로그램, 프로토콜, 코덱 및 적어도 하나의 응용프로그램 등을 포함한다.
- [0089] 상기 내부 메모리(209)와 상기 외부 메모리(250) 중 적어도 하나에서 프로토콜을 저장하는 경우, 상기 프로토콜을 저장하는 메모리는 AP(203), WP(205) 및 CP(207) 각각의 프로토콜을 구분하여 저장한다. 이때 상기 프로그램은 명령어들의 집합으로 명령어 세트(instruction set)로 표현할 수도 있다.
- [0090] 상기 내부 메모리(209)는 AP(203), WP(205) 및 CP(207)와 분리되어 구성되거나 AP(203), WP(205) 및 CP(207) 각각에 포함될 수도 있다. 상기 AP(203), WP(205) 및 CP(207) 각각의 내부 메모리에 저장된 적어도 하나의 IMS 프로토콜 및 TCP/IP를 이용하여 IMS 서비스를 제공할 수 있다.
- [0091] 스피커/마이크로폰(210)은 오디오 신호를 입/출력한다. 미 도시되었지만, 사용자 단말은 외부 포트를 통해 연결되는 이어폰 (ear phone), 헤드폰 (head phone) 및 헤드 셋 (head set) 중 어느 하나를 이용하여 오디오 신호를 입/출력할 수도 있다.
- [0092] RF 모듈(220)은 음성 통신 및 데이터 통신을 위한 통신 기능을 수행한다. 상기 RF 모듈(220)은 안테나, 송수신기(transceiver), RF 서브 모듈 등 무선 통신을 위한 다수 개의 서브 모듈들을 포함한다. 상기 RF 모듈(220)은 서로 다른 통신 네트워크를 지원하는 다수 개의 통신 서브 모듈들로 구분될 수도 있다. 예를 들어, 통신 네트워크는 이들에 한정하지는 않지만, GSM (Global System for Mobile Communication) 네트워크, EDGE (Enhanced Data GSM Environment) 네트워크, CDMA (Code Division Multiple Access) 네트워크, W-CDMA (W-Code Division Multiple Access) 네트워크, LTE (Long Term Evolution) 네트워크, OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 네트워크, 무선 랜, 블루투스 (Bluetooth) 네트워크 및 NFC (Near Field Communication) 등을 포함한다.
- [0093] 입력 장치(230)는 사용자의 선택에 의해 발생하는 입력 데이터를 제어 모듈(200)로 제공한다. 예를 들어, 상기 입력 장치(230)는 사용자 단말의 제어를 위한 제어 버튼만을 포함하도록 구성될 수 있다. 다른 예로 상기 입력 장치(230)는 사용자로부터 입력 데이터를 제공받기 위한 키 패드에 의해 구성될 수도 있다.
- [0094] 터치스크린(240)은 정보의 출력 및 정보의 입력을 수행하는 입출력 장치로, 표시부(242)와 터치 입력부(244)를 포함한다.
- [0095] 상기 표시부(242)는 사용자 단말의 상태 정보, 사용자가 입력하는 문자, 동화상 (moving picture) 및 정화상

(still picture) 등을 표시한다. 상기 터치 입력부(244)는 터치 패널을 통해 감지된 터치 정보를 제어 모듈(200)로 제공한다. 상기 터치 입력부(244)는 터치 펜 또는 손가락에 의한 터치 정보를 제어 모듈(200)로 제공한다.

- [0096] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 AP(203), WP(205) 및 CP(207)의 상세 구성을 도시하고 있다. 이하 설명에서 AP(203), WP(205) 및 CP(207) 각각의 내부 메모리에 저장된 적어도 하나의 IMS 프로토콜 및 TCP/IP를 이용하여 IMS 서비스를 제공하는 것으로 가정한다.
- [0097] 도 3에 도시된 바와 같이 AP(203)는 적어도 하나의 소프트웨어 프로그램을 사용하여 멀티미디어 서비스, 음성 서비스 등의 제공을 위한 전반적인 제어를 수행한다. 예를 들어, AP(203)는 애플리케이션 계층(300), 라이브러리 계층(320) 및 프레임워크 계층(310)을 포함한다. 상기 AP(203)는 도시된 구성 요소 이외에도 다양한 구성 요소들을 더 포함할 수 있다.
- [0098] 상기 애플리케이션 계층(300)은 응용프로그램이 구동되는 영역을 나타낸다. 예를 들어, 애플리케이션 계층(300)은 IMS 응용프로그램 (IMS Application), 비 IMS 응용프로그램 (non IMS Application) 및 사용자 단말에서 실행 가능한 응용프로그램 (phone application) 등이 구동된다.
- [0099] 상기 프레임워크 계층(310)은 애플리케이션 계층(300)과 라이브러리 계층(320)을 연결한다.
- [0100] 상기 라이브러리 계층(320)은 IMS 라이브러리(322), IMS 서비스 제어부(324), 미디어 엔진 1(326) 및 TCP/IP(328)와 같이 IMS 서비스를 제공하기 위해 필요한 모듈들을 포함한다. 상기 라이브러리 계층(320)은 도시된 구성 요소 이외에도 다양한 구성 요소들을 더 포함할 수 있다.
- [0101] 상기 IMS 라이브러리(322)는 IMS 프로토콜 집합(IMS Protocol stack) 1 및 IMS 응용프로그램을 구동하는데 필요한 디바이스 및 소프트웨어를 포함한다. 예를 들어, IMS 프로토콜 집합 1은 SIP, SDP, RTP, RTCP, RTSP, MSRP, HTTP 등과 같이 IMS 표준에 정의된 프로토콜을 포함한다.
- [0102] IMS 서비스 제어부(324)는 IMS 서비스를 위해 AP(203)에 포함된 IMS 프로토콜 집합 1 및 미디어 엔진 1(326)과 CP(207)에 포함된 IMS 프로토콜 집합 2(344) 및 미디어 엔진 2(342)의 사용 여부를 결정한다. 예를 들어, IMS 서비스 제어부(324)는 IMS 서비스를 제공하기 위해 AP(203)의 IMS 프로토콜 집합 1이 마스터 역할을 수행하면서, 응용프로그램과의 상호 작용(interaction)하도록 제어한다. 상기 IMS 서비스 제어부(324)는 IMS 서비스를 제공하기 위해 CP(207)의 IMS 프로토콜 집합 2(344) 및 미디어 엔진 2(342)의 구동을 제어한다.
- [0103] 상기 미디어 엔진 1(326)은 비디오 데이터와 오디오 데이터를 처리하는데 필요한 디바이스 및 소프트웨어를 포함한다. 예를 들어, 상기 미디어 엔진 1(326)은 비디오 데이터를 처리하는데 필요한 디바이스 및 소프트웨어를 포함하는 비디오 엔진과 오디오 데이터를 처리하는데 필요한 디바이스 및 소프트웨어를 포함하는 오디오 엔진 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0104] 상기 CP(207)는 외부 기지국과의 통신을 처리하는 모뎀 송수신기(Modem transceiver)(348)를 포함한다. 예를 들어, 상기 모뎀 송수신기(348)는 RF 시스템과의 인터페이스, 물리계층(Physical layer), 모뎀 프로토콜 집합(modem protocol stack) 등 다수 개의 서브 모듈들을 포함한다. 상기 모뎀 송수신기(348)는 서로 다른 통신 네트워크를 지원하는 다수 개의 통신 서브 모듈들로 구분될 수도 있다.
- [0105] 상기 CP(207)는 IMS 서비스를 위해 IMS 데이터를 처리하기 위한 미디어 엔진 2(342), IMS 프로토콜 집합 2(344) 및 TCP/IP (346)를 포함한다. 상기 CP(207)는 도시된 구성 요소 이외에도 다양한 구성 요소들을 더 포함할 수 있다.
- [0106] 상술한 바와 같이 AP(203)는 IMS 데이터를 처리하기 위한 IMS 프로토콜 집합 1을 포함하고, CP(207)는 IMS 데이터를 처리하기 위한 IMS 프로토콜 집합 2(344)를 포함한다. 상기 IMS 프로토콜 집합 1과 IMS 프로토콜 집합 2(344)는 동일하게 IMS 서비스에 필요한 모든 IMS 프로토콜들을 포함한다.
- [0107] 다른 예로서, IMS 프로토콜 집합 2(344)는 IMS 프로토콜 집합 1의 서브 셋(subset)으로 구성될 수 있다. 즉, IMS 프로토콜 집합 1은 IMS 서비스에 필요한 모든 IMS 프로토콜들을 포함하고, IMS 프로토콜 집합 2(344)는 IMS 서비스에 필요한 모든 IMS 프로토콜 중 일부 IMS 프로토콜을 포함할 수 있다. 구체적으로, IMS 프로토콜 집합 2(344)는 RTP/RTCP 프로토콜을 포함하거나, RTP/RTCP 프로토콜 및 SIP 프로토콜의 일부 기능을 포함할 수 있다. 하지만 상기 IMS 프로토콜 집합 1과 상기 IMS 프로토콜 집합 2(344)는 서로 다른 IMS 프로토콜들을 포함할 수도 있다.

- [0108] 상기 AP(203)는 IMS 데이터를 처리하기 위한 미디어 엔진 1(326)을 포함하고, 상기 CP(207)는 IMS 데이터를 처리하기 위한 미디어 엔진 2(342)를 포함한다. 상기 미디어 엔진 1(326)과 상기 미디어 엔진 2(342)는 동일하게 비디오 엔진과 오디오 엔진을 포함한다. 다른 예로, 미디어 엔진 1(326)은 비디오 엔진 및 오디오 엔진을 포함하고, 미디어 엔진 2(342)는 오디오 엔진을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 미디어 엔진 1(326)은 비디오 엔진을 포함하고, 미디어 엔진 2(342)는 오디오 엔진을 포함할 수도 있다.
- [0109] 도 4는 사용자 단말을 구성하는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하는 경우, 음성 서비스를 위한 경로를 설정하는 예를 보이고 있다. 도 4에서는 음성 통화를 위해 VoLTE 서비스와 VoWiFi 서비스 중 어떠한 종류의 음성 서비스를 적용할 것인지를 고려하여, CP 내에서 경로를 선택하는 예를 보이고 있다. 상기 CP 내에서 음성 서비스를 위한 경로 선택은 음성 서비스를 위한 초기 호 설정 또는 핸드오버에 따른 음성 서비스의 종류를 변경할 시에 이루어질 수 있다.
- [0110] 예컨대 CP는 설정된 동작 모드와, 현재 제공하고 있는 음성 서비스의 종류 및 핸드오버 조건을 고려하여, 음성 서비스의 종류를 변경하기 위한 핸드오버의 수행 여부를 결정한다. 상기 CP는 핸드오버로 인해 제공할 음성 서비스의 종류가 변경될 시, 상기 변경된 음성 서비스의 종류에 적합한 경로를 설정한다. 상기 CP에 의해 변경 가능한 음성 서비스의 종류는 VoLTE 서비스, VoWiFi 서비스가 있다.
- [0111] 도 5는 사용자 단말을 구성하는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하지 않는 경우, 음성 서비스를 위한 경로 설정 예를 보이고 있다. 도 5에서는 음성 통화를 위해 VoLTE 서비스와 VoWiFi 서비스 중 어떠한 종류의 음성 서비스를 적용할 것인지를 고려하여, CP에 의한 경로를 선택할 것인지 AP에 의한 경로를 선택할 것인지에 대한 예를 보이고 있다.
- [0112] 예컨대 CP는 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공할 것이 결정될 시, VoLTE 서비스를 위한 경로를 설정하고, AP는 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공할 것이 결정될 시, WP에게 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하기 위한 경로를 설정한다.
- [0113] 상기 음성 서비스의 종류에 따른 경로의 설정은 설정된 동작 모드와, 현재 제공하고 있는 음성 서비스의 종류 및 핸드오버 조건을 고려한 핸드오버를 통해 변경될 수 있다. 즉 CP가 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하기 위한 경로와, AP가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하기 위한 경로는 설정된 동작 모드와, 현재 제공하고 있는 음성 서비스의 종류 및 핸드오버 조건 등을 고려하여 선택될 수 있다.
- [0114] 도 13은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 이동 무선 네트워크에서 음성 통화 서비스를 위한 동작 모드를 설정하는 제어 흐름을 보이고 있다. 도 13에서는 동작 모드가 셀룰러 우선모드, 와이파이 우선모드, 셀룰러 유일모드, 와이파이 유일모드를 포함함을 가정한다.
- [0115] 도 13을 참조하면, 사용자 단말은 1310단계에서 음성 통화 서비스를 위한 동작 모드의 설정이 요청되는지를 감시한다. 상기 동작 모드의 설정은 사용자에 의한 사용자 단말의 조작에 의해 요청되거나 네트워크로 연결된 원격지로부터의 제어 정보에 의해 요청될 수도 있다.
- [0116] 상기 사용자 단말은 동작 모드의 설정이 요청될 시, 1312단계에서 설정할 동작 모드를 선택하는 정보를 입력 받는다. 상기 동작 모드를 선택하는 정보 또한 사용자가 사용자 단말을 직접 조작하여 입력하거나 네트워크를 통해 수신되는 제어 정보에 의해 입력될 수도 있다. 예컨대 상기 동작 모드를 선택하는 정보는 셀룰러 우선모드, 와이파이 우선모드, 셀룰러 유일모드, 와이파이 유일모드 중 하나를 선택하는 정보이다.
- [0117] 상기 사용자 단말은 1314단계에서 선택된 동작 모드를 음성 통화 서비스를 위한 동작 모드로 설정한다. 상기 사용자 단말은 1316단계에서 동작 모드의 설정이 완료되었는지를 판단한다. 상기 동작 모드의 설정의 완료 또한 동작 모드에 대한 설정 요청 시와 같이 사용자에 의해 지시되거나 원격지로부터의 제어 정보에 의해 지시될 수 있다.
- [0118] 상기 사용자 단말은 동작 모드의 설정이 완료되지 않을 시, 1312단계와 1314단계를 통해, 앞서 설정된 동작 모드를 다른 동작 모드로 변경하는 절차를 수행하는 것도 가능하다. 상기 사용자 단말은 동작 모드의 설정이 완료되었다고 판단하면, 동작 모드 설정을 위한 모든 절차를 종료한다.
- [0119] 도 6은 제안된 실시 예에 따라 사용자 단말이 이종 무선 네트워크에서 음성 서비스를 제공하기 위한 제어 흐름을 보이고 있다. 도 6에서는 사용자 단말이 LTE 네트워크를 기반으로 하는 VoLTE 서비스와 와이파이 네트워크를 기반으로 하는 VoWiFi 서비스를 지원함을 전제로 하고 있다. 하지만 사용자 단말이 2G 또는 3G 등의 일반적인 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스에 제공하는 상황에서도 동일한 동작이 수행될 수 있음은 물론이

다.

- [0120] 도 6을 참조하면, 사용자 단말은 610단계에서 음성 통화 요청이 발생함을 감시한다. 상기 음성 통화 요청은 사용자의 음성 통화 요청에 따른 발신 호 (MO (Mobile-Originated) call)에 따른 음성 통화 요청과, 상대 측으로부터의 음성 통화 요청에 따른 착신 호 (MT (Mobile-Terminated) call)에 따른 음성 통화 요청을 모두 고려한다. 상기 음성 통화 요청은 사용자 단말이 LTE 네트워크에 접속 (attach)하고, 패킷 데이터 네트워크 (PDN: Packet Data Network)에 결합하며, IMS 등록이 이루어진 상태에서 이루어짐을 전제로 한다.
- [0121] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 요청될 시, 612단계에서 음성 서비스를 위해 설정된 동작 모드를 확인한다. 상기 사용자 단말에서 음성 서비스를 위해 설정될 수 있는 동작 모드로는 셀룰러 우선모드, 와이파이 우선모드, 셀룰러 유일모드, 와이파이 유일모드가 존재한다.
- [0122] 상기 사용자 단말은 음성 서비스를 위해 설정된 동작 모드를 확인하면, 614단계 내지 620단계에서 확인된 동작 모드가 셀룰러 우선모드, 와이파이 우선모드, 셀룰러 유일모드, 와이파이 유일모드 중 어떤 것인지를 판단한다.
- [0123] 예컨대 상기 사용자 단말은 614단계에서 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정되어 있다고 판단할 시, 622단계에서 셀룰러 우선모드에 의한 음성 통화를 서비스하는 셀룰러 우선모드 서브루틴에 따른 동작을 수행한다. 상기 사용자 단말은 616단계에서 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정되어 있다고 판단할 시, 624단계에서 와이파이 우선모드에 의한 음성 통화를 서비스하는 와이파이 우선모드 서브루틴에 따른 동작을 수행한다. 상기 사용자 단말은 618단계에서 동작 모드가 셀룰러 유일모드로 설정되어 있다고 판단할 시, 626단계에서 셀룰러 유일모드에 의한 음성 통화를 서비스하는 셀룰러 유일모드 서브루틴에 따른 동작을 수행한다. 상기 사용자 단말은 620단계에서 동작 모드가 와이파이 유일모드로 설정되어 있다고 판단할 시, 628단계에서 와이파이 유일모드에 의한 음성 통화를 서비스하는 와이파이 유일모드 서브루틴에 따른 동작을 수행한다.
- [0124] 상기 사용자 단말은 설정된 동작 모드에 따른 서브루틴을 통해 음성 서비스가 완료될 시, 630단계에서 음성 통화를 종료한다.
- [0125] 앞에서의 도 6을 참조한 설명에 따르면, 사용자 단말은 착신 또는 발신에 의한 음성 호가 발생할 시, 해당 음성 호가 VoLTE 서비스에 따른 것인지 VoWiFi 서비스에 따른 것인지를 판단한다.
- [0126] 예컨대 상기 사용자 단말은 음성 호가 발생할 시, 음성 서비스를 위한 동작 모드가 어떻게 설정되어 있는지를 확인한다. 상기 사용자 단말은 동작 모드가 셀룰러 우선모드 또는 셀룰러 유일모드로 설정되어 있으면, 해당 음성 호를 VoLTE 서비스에 의해 처리하는 것으로 판단한다. 그렇지 않고 상기 동작 모드가 와이파이 우선모드 또는 와이파이 유일모드로 설정되어 있으면, 사용자 단말은 해당 음성 호를 VoWiFi 서비스에 의해 처리하는 것으로 판단한다.
- [0127] 하지만 사용자 단말은 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정되어 있더라도, 해당 음성 호를 VoWiFi 서비스에 의해 처리하거나 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정되어 있더라도, 해당 음성 호를 VoLTE 서비스에 의해 처리할 수도 있다.
- [0128] 예컨대 사용자 단말은 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정되어 있더라도, VoLTE 서비스를 위해 설정된 조건을 만족하지 못할 시에 VoWiFi 서비스를 제공한다. 상기 VoLTE 서비스를 위해 설정된 조건은 VoLTE 서비스를 위해 요구되는 최소한의 무선 통신 환경을 판단하기 위해 설정된 조건이 될 수 있다. 즉 상기 VoLTE 서비스를 위해 설정된 조건은 VoLTE 서비스에 의해 음성 호를 연결하는 것이 불가능함을 판단하기 위한 조건에 해당한다.
- [0129] 또한 사용자 단말은 동작 모드가 와이파이 우선모드로 설정되어 있더라도, VoWiFi 서비스를 위해 설정된 조건을 만족하지 못할 시에 VoLTE 서비스를 제공한다. 상기 VoWiFi 서비스를 위해 설정된 조건은 VoWiFi 서비스를 위해 요구되는 최소한의 무선 통신 환경을 판단하기 위해 설정된 조건이 될 수 있다. 즉 상기 VoWiFi 서비스를 위해 설정된 조건은 VoWiFi 서비스에 의해 음성 호를 연결하는 것이 불가능함을 판단하기 위한 조건에 해당한다.
- [0130] 상기 음성 호를 연결하는 것이 불가능함을 판단하기 위한 대표적인 조건으로는, LTE 네트워크 또는 WiFi 네트워크로부터 제공되는 신호의 세기가 될 수 있다. 즉 사용자 단말은 LTE 네트워크 또는 WiFi 네트워크로부터 제공되는 신호의 세기가 음성 서비스를 지원하기에는 부족하다면, 음성 호를 연결하는 것이 불가능하다고 판단할 수 있을 것이다. 그 외에 LTE 네트워크 또는 WiFi 네트워크의 혼잡도, 패킷 에러율, 간섭 등을 기준으로 음성 호를 연결하는 것이 불가능함을 판단하는 조건을 마련할 수도 있을 것이다.
- [0131] 하지만 셀룰러 유일모드 또는 와이파이 유일모드가 동작 모드로 설정되어 있다면, 사용자 단말은 LTE 네트워크 또는 WiFi 네트워크의 무선 통신 환경 등을 고려하지 않고, 설정된 동작 모드에 의해 VoLTE 서비스 또는 VoWiFi

서비스에 의해 해당 음성 호를 처리할 것을 결정한다.

- [0132] 도 7은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 셀룰러 우선모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있다. 도 7에서는 사용자 단말이 VoLTE 서비스와 VoWiFi 서비스를 지원함을 전제로 하고 있다. 하지만 사용자 단말이 2G 또는 3G 등의 일반적인 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스에 대해서도 동일한 서비스를 제공할 수 있음은 물론이다.
- [0133] 도 7을 참조하면, 사용자 단말은 710단계에서 VoLTE 서비스를 위한 호 설정을 수행한다. 상기 호 설정은 음성 통화를 위한 착신 호 또는 발신 호에 응답하여 음성 서비스를 위한 경로 설정과, 상기 설정된 경로를 고려한 전력 제어를 포함한다.
- [0134] 예컨대 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, CP가 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoLTE 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예를 도 4와 도 5에서 보이고 있다. 그리고 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP와 WP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP와 WP에 대한 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0135] 상기 사용자 단말은 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이 이루어지면, 712단계에서 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화를 위한 서비스를 수행한다. 즉 사용자는 사용자 단말을 통해 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화를 이용하게 된다.
- [0136] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 이루어지는 동안, 714단계에서 해당 음성 통화가 종료되는지를 계속하여 감시한다. 상기 사용자 단말은 음성 통화가 종료됨이 감지될 시, 메인 루틴으로 돌아가서 음성 통화를 종료한다.
- [0137] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 계속하여 유지되고 있으면, 716단계에서 제1 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하는지를 판단한다. 상기 제1 핸드오버 조건은 사전에 미리 설정될 수 있다. 상기 제1 핸드오버 조건은 사용자 단말이 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정된 상황에서 음성 서비스를 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로 전환하기 위해 마련된 핸드오버 조건이다.
- [0138] 예컨대 제1 핸드오버 조건 중에서 VoWiFi 서비스를 지원할 AP의 선택은 AP의 처리량 추정, RTD, 단말의 이동성, 패킷 에러율 등을 고려하여 결정될 수 있다. 상기 AP의 처리량을 추정하기 위해서는 AP의 백본 연결 상태, AP의 혼잡 상태, AP 신호의 SINR 및 변동성 등이 전제가 되어야 한다. 상기 제1 핸드오버 조건에 대해서는 앞서 이미 상세히 설명되었으므로, 이에 대한 추가 설명은 생략한다.
- [0139] 상기 사용자 단말은 제1 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하지 않았다고 판단하면, 712단계 내지 716단계를 반복적으로 수행할 것이다.
- [0140] 상기 사용자 단말은 제1 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하였다고 판단하며, 718단계에서 현재 제공되고 있는 음성 통화를 위한 음성 서비스를 VoWiFi 서비스로 변경하기 위한, 핸드오버를 수행한다. 즉 상기 사용자 단말은 음성 서비스 경로를 VoWiFi 서비스를 위한 경로로 재 설정하고, 상기 재 설정된 경로에 따라 전력 제어를 수행한다.
- [0141] 예컨대 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버이므로, AP 또는 CP가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoWiFi 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예를 도 4와 도 5에서 보이고 있다. 도 4에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하는 경우에 설정되는 예이다. 도 5에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하지 않는 경우에 설정되는 예이다. 그리고 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP 또는 CP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP 또는 CP에 대해 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0142] 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버가 완료되면, 720단계에서 설정된 음성 서비스 경로를 통해 VoWiFi 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 수행한다. 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화가 이루어지는 동안, 722단계에서 해당 음성 통화가 종료되는지를 계속하여 감시한다. 상기 사용자 단말은 음성 통화가 종료됨이 감지될 시, 메인 루틴으로 돌아가서 음성 통화를 종료한다.
- [0143] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 계속하여 유지되고 있으면, 724단계에서 제2 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하는지를 판단한다. 상기 제2 핸드오버 조건은 사전에 미리 설정될 수 있다. 상기 제2 핸드오버 조건은 사용자 단말이 동작 모드가 셀룰러 우선모드로 설정된 상황에서 음성 서비스를 VoWiFi 서비스에서 VoLTE 서비스로 전환하기 위해 마련된 핸드오버 조건이다.

- [0144] 예컨대 상기 제2 핸드오버 조건은 동작 모드가 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화가 우선적으로 제공됨을 원하는 셀룰러 우선모드로 설정되어 있으므로, LTE 네트워크가 음성 통화를 위한 최소한의 신호 품질을 제공하는지를 판단할 수 있는 기준으로 설정하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0145] 상기 사용자 단말은 제2 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하였다고 판단하며, 726단계에서 현재 제공되고 있는 음성 통화를 위한 음성 서비스를 VoLTE 서비스로 변경하기 위한, 핸드오버를 수행한다. 즉 상기 사용자 단말은 음성 서비스 경로를 VoLTE 서비스를 위한 경로로 재 설정하고, 상기 재 설정된 경로에 따라 전력 제어를 수행한다.
- [0146] 예컨대 VoLTE 서비스를 위한 핸드오버이므로, AP와 CP가 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록, 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoLTE 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예를 도 4와 도 5에서 보이고 있다. 그리고 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP와 WP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP와 WP에 대한 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0147] 상기 사용자 단말은 VoLTE 서비스를 위한 핸드오버가 완료되면, 712단계로 진행하여 설정된 음성 서비스 경로를 통해 VoLTE 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 수행한다.
- [0148] 상기 사용자 단말은 제2 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하지 않았다고 판단하면, 720단계 내지 724단계를 반복적으로 수행할 것이다.
- [0149] 도 8은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 와이파이 우선모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있다. 도 8에서는 사용자 단말이 VoLTE 서비스와 VoWiFi 서비스를 지원함을 전제로 하고 있다. 하지만 사용자 단말이 2G 또는 3G 등의 일반적인 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스에 대해서도 동일한 서비스를 제공할 수 있음은 물론이다.
- [0150] 도 8을 참조하면, 사용자 단말은 810단계에서 음성 통화 요청이 착신 호에 의한 것인지 발신 호에 의한 것인지를 판단한다. 예컨대 상기 착신 호는 LTE 네트워크를 통한 외부로부터의 음성 통화 요청에 해당하고, 상기 발신 호는 사용자의 요청에 의해 사용자 단말이 LTE 네트워크 또는 와이파이 네트워크를 통해 외부 단말과의 음성 통화를 요청하는 것에 해당한다.
- [0151] 따라서 착신 호에 대해서는 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화가 이루어져야 할 것이며, 발신 호에 대해서는 VoWiFi 서비스의 가능 여부를 고려하여 VoLTE 서비스와 VoWiFi 서비스 중 하나를 기반으로 음성 통화가 이루어져야 할 것이다.
- [0152] 상기 사용자 단말은 음성 통화 요청이 발신 호에 의한 것이라 판단되면, 812단계에서 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하는 것이 가능한지를 판단한다. 예컨대 동작 모드가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화가 우선적으로 제공됨을 원하는 와이파이 우선모드로 설정되어 있으므로, 와이파이 네트워크가 음성 통화를 위한 최소한의 신호 품질을 제공하는지에 의해, VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하는 것이 가능한지를 판단하는 것이 바람직하다.
- [0153] 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하는 것이 가능할 경우, 814단계에서 VoWiFi 서비스를 위한 호 설정을 수행한다. 상기 호 설정은 음성 통화를 위한 발신 호에 응답하여 음성 서비스를 위한 경로 설정과, 상기 설정된 경로를 고려한 전력 제어를 포함한다.
- [0154] 예컨대 VoWiFi 서비스를 위한 호 설정이므로, AP 또는 CP가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoWiFi 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예를 도 4와 도 5에서 보이고 있다. 도 4에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하는 경우에 설정되는 예이다. 도 5에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하지 않는 경우에 설정되는 예이다. 그리고 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP 또는 CP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP 또는 CP에 대해 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0155] 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 위한 호 설정이 이루어지면, 816단계에서 설정된 음성 서비스 경로를 통해 VoWiFi 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 수행한다. 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화가 이루어지는 동안, 818단계에서 해당 음성 통화가 종료되는지를 계속하여 감시한다. 상기 사용자 단말은 음성 통화가 종료됨이 감지될 시, 메인 루틴으로 돌아가서 음성 통화를 종료한다.
- [0156] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 계속하여 유지되고 있으면, 820단계에서 제4 핸드오버 조건을 만족하는 상황이

발생하는지를 판단한다. 상기 제4 핸드오버 조건은 사전에 미리 설정될 수 있다. 상기 제4 핸드오버 조건은 사용자 단말이 동작 모드가 와이파이가 우선모드로 설정된 상황에서 음성 서비스를 VoWiFi 서비스에서 VoLTE 서비스로 전환하기 위해 마련된 핸드오버 조건이다.

- [0157] 예컨대 상기 제4 핸드오버 조건은 동작 모드가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화가 우선적으로 제공됨을 원하는 와이파이가 우선모드로 설정되어 있으므로, LTE 네트워크에서 안정적으로 음성 통화가 제공될 수 있을 정도의 신호 품질을 제공하는지를 판단할 수 있는 기준에 의해 설정되는 것이 바람직할 수 있다. 예컨대 제4 핸드오버 조건의 기준으로 사용되는 신호 품질은 LTE 네트워크에서의 신호 품질로써, SINR, 혼잡도, 패킷 에러율 등에 의해 판단될 수 있다.
- [0158] 상기 사용자 단말은 제4 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하며, 822단계에서 현재 제공되고 있는 음성 통화를 위한 음성 서비스를 VoLTE 서비스로 변경하기 위한, 핸드오버를 수행한다. 즉 상기 사용자 단말은 음성 서비스 경로를 VoLTE 서비스를 위한 경로로 재 설정하고, 상기 재 설정된 경로에 따라 전력 제어를 수행한다.
- [0159] 예컨대 VoLTE 서비스를 위한 핸드오버이므로, AP와 WP가 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록, 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoLTE 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예로도 4와 도 5에서 보이고 있다. 그리고 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP와 WP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP와 WP에 대한 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0160] 상기 사용자 단말은 VoLTE 서비스를 위한 핸드오버가 완료되면, 826단계로 진행하여 설정된 음성 서비스 경로를 통해 VoLTE 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 수행한다.
- [0161] 상기 사용자 단말은 제4 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하지 않으면, 816단계 내지 820단계를 반복적으로 수행할 것이다.
- [0162] 상기 사용자 단말은 음성 통화 요청이 착신 호에 의한 것이라 판단되거나 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 제공하는 것이 가능하지 않을 경우, 824단계에서 VoLTE 서비스를 위한 호 설정을 수행한다. 상기 호 설정은 음성 통화를 위한 착신 호 또는 발신 호에 응답하여 음성 서비스를 위한 경로 설정과, 상기 설정된 경로를 고려한 전력 제어를 포함한다.
- [0163] 예컨대 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, CP가 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoLTE 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예로도 4와 도 5에서 보이고 있다. 그리고 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP와 WP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP와 WP에 대한 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0164] 상기 사용자 단말은 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이 이루어지면, 826단계에서 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화를 위한 서비스를 수행한다. 즉 사용자는 사용자 단말을 통해 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화를 이용하게 된다.
- [0165] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 이루어지는 동안, 828단계에서 해당 음성 통화가 종료되는지를 계속하여 감시한다. 상기 사용자 단말은 음성 통화가 종료됨이 감지될 시, 메인 루틴으로 돌아가서 음성 통화를 종료한다.
- [0166] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 계속하여 유지되고 있으면, 830단계에서 제3 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하는지를 판단한다. 상기 제3 핸드오버 조건은 사전에 미리 설정될 수 있다. 상기 제3 핸드오버 조건은 사용자 단말이 동작 모드가 와이파이가 우선모드로 설정된 상황에서 음성 서비스를 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로 전환하기 위해 마련된 핸드오버 조건이다.
- [0167] 예컨대 제3 핸드오버 조건은 동작 모드가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화가 우선적으로 제공됨을 원하는 와이파이가 우선모드로 설정되어 있으므로, 와이파이가 네트워크가 음성 통화를 위한 최소한의 신호 품질을 제공하는지를 판단할 수 있는 기준으로 설정하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0168] 상기 사용자 단말은 제3 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하지 않았다고 판단하면, 826단계 내지 830단계를 반복적으로 수행할 것이다.
- [0169] 상기 사용자 단말은 제3 핸드오버 조건을 만족하는 상황이 발생하였다고 판단하며, 832단계에서 현재 제공되고 있는 음성 통화를 위한 음성 서비스를 VoWiFi 서비스로 변경하기 위한, 핸드오버를 수행한다. 즉 상기 사용자 단말은 음성 서비스 경로를 VoWiFi 서비스를 위한 경로로 재 설정하고, 상기 재 설정된 경로에 따라 전력 제어를 수행한다.
- [0170] 예컨대 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버이므로, AP 또는 CP가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수

있도록 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoWiFi 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예를 도 4와 도 5에서 보이고 있다. 도 4에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하는 경우에 설정되는 예이다. 도 5에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하지 않는 경우에 설정되는 예이다. 그리고 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP 또는 CP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP 또는 CP에 대해 전력 세이빙 모드를 설정한다.

- [0171] 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버가 완료되면, 816단계로 진행하여 설정된 음성 서비스 경로를 통해 VoWiFi 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 수행한다.
- [0172] 도 9는 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 셀룰러 유일모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있다. 도 9에서는 사용자 단말이 VoLTE 서비스를 지원함을 전제로 하고 있다. 하지만 사용자 단말이 2G 또는 3G 등의 일반적인 셀룰러 네트워크를 기반으로 하는 음성 서비스에 대해서도 동일한 서비스를 제공할 수 있음은 물론이다.
- [0173] 도 9를 참조하면, 사용자 단말은 910단계에서 VoLTE 서비스를 위한 호 설정을 수행한다. 상기 호 설정은 음성 통화를 위한 착신 호 또는 발신 호에 응답하여 음성 서비스를 위한 경로 설정과, 상기 설정된 경로를 고려한 전력 제어를 포함한다.
- [0174] 예컨대 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, CP가 VoLTE 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoLTE 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예를 도 4와 도 5에서 보이고 있다. 그리고 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP와 WP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP와 WP에 대한 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0175] 상기 사용자 단말은 VoLTE 서비스를 위한 호 설정이 이루어지면, 912단계에서 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화를 위한 서비스를 수행한다. 즉 사용자는 사용자 단말을 통해 VoLTE 서비스에 의한 음성 통화를 이용하게 된다.
- [0176] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 이루어지는 동안, 914단계에서 해당 음성 통화가 종료되는지를 계속하여 감시한다. 상기 사용자 단말은 음성 통화가 종료됨이 감지될 시, 메인 루틴으로 돌아가서 음성 통화를 종료한다.
- [0177] 상기 사용자 단말은 동작 모드가 셀룰러 유일모드로 설정되어 있으므로, 음성 통화가 계속하여 유지되고 있는 상황에서 음성 통화를 위한 서비스를 변경하기 위한 핸드오버가 요구되는지를 별도로 판단할 필요가 없을 것이다.
- [0178] 도 10은 제안된 실시 예에 따른 사용자 단말이 와이파이 유일모드 서브루틴에 의해 음성 서비스를 제공하는 제어 흐름을 보이고 있다. 도 10에서는 사용자 단말이 VoWiFi 서비스를 지원함을 전제로 하고 있다.
- [0179] 도 10을 참조하면, 사용자 단말은 1010단계에서 VoWiFi 서비스를 위한 호 설정을 수행한다. 상기 호 설정은 음성 통화를 위한 발신 호에 응답하여 음성 서비스를 위한 경로 설정과, 상기 설정된 경로를 고려한 전력 제어를 포함한다.
- [0180] 예컨대 VoWiFi 서비스를 위한 호 설정이므로, AP 또는 CP가 VoWiFi 서비스를 기반으로 음성 통화를 수행할 수 있도록 음성 서비스 경로를 형성한다. 상기 VoWiFi 서비스를 위해 형성한 음성 서비스 경로의 일 예를 도 4와 도 5에서 보이고 있다. 도 4에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하는 경우에 설정되는 예이다. 도 5에서 보이고 있는 VoWiFi 서비스를 위한 음성 서비스 경로는 WP와 CP 간의 인터페이스가 존재하지 않는 경우에 설정되는 예이다. 그리고 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버이므로, 음성 서비스에 관여하지 않는 AP 또는 CP에 의한 소모 전력을 최소화할 수 있도록, AP 또는 CP에 대해 전력 세이빙 모드를 설정한다.
- [0181] 상기 사용자 단말은 VoWiFi 서비스를 위한 호 설정이 이루어지면, 1012단계에서 설정된 음성 서비스 경로를 통해 VoWiFi 서비스를 기반으로 하는 음성 통화를 수행한다.
- [0182] 상기 사용자 단말은 음성 통화가 이루어지는 동안, 1014단계에서 해당 음성 통화가 종료되는지를 계속하여 감시한다. 상기 사용자 단말은 음성 통화가 종료됨이 감지될 시, 메인 루틴으로 돌아가서 음성 통화를 종료한다.
- [0183] 상기 사용자 단말은 동작 모드가 와이파이 유일모드로 설정되어 있으므로, 음성 통화가 계속하여 유지되고 있는 상황에서 음성 통화를 위한 서비스를 변경하기 위한 핸드오버가 요구되는지를 별도로 판단할 필요가 없을 것이다.

- [0184] 상술한 동작에 따르면, 사용자 단말은 동작 모드가 셀룰러 유일모드 또는 와이파이 유일모드로 설정되었을 때에는 핸드오버가 필요한지에 대해 판단하지 않으며, 동작 모드가 셀룰러 우선모드 또는 와이파이 우선모드로 설정되었을 때에만 핸드오버가 필요한지를 판단함을 확인할 수 있다.
- [0185] 그리고 사용자 단말이 핸드오버 여부를 판단하기 위한 핸드오버 조건은 동작 모드 별로 서로 상이하게 적용될 수 있다. 즉 셀룰러 우선모드에서의 핸드오버 조건과 와이파이 우선모드에서의 핸드오버 조건은 서로 다를 수 있다. 또한 셀룰러 우선모드 또는 와이파이 우선모드에서도 현재 음성 통화를 제공하는 음성 서비스의 종류에 따라, 적용할 핸드오버 조건은 상이할 수 있다. 일 예로 동작 모드로 셀룰러 우선모드가 설정된 사용자 단말이 음성 서비스의 종류가 VoLTE 서비스일 때와, VoWiFi 서비스일 때의 핸드오버 조건을 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0186] 추가 실시 예에서는 음성 서비스를 위해 서로 다른 종류의 핸드오버가 동시에 트리거되는 상황을 대비한 핸드오버 절차를 제안한다. 일 예로 서로 다른 종류의 핸드오버는 LTE 네트워크에서 2G 또는 3G 네트워크로의 핸드오버 (SRVCC 핸드오버)와, LTE 네트워크에서 WiFi 네트워크로의 핸드오버 (VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버)가 될 수 있다.
- [0187] 예를 들어 사용자가 집에 도착했을 때, SRVCC 핸드오버와 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버가 함께 트리거될 수 있다. 이는 SRVCC 핸드오버가 네트워크에 의해 트리거되고, VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버는 사용자 단말에 의해 트리거되기 때문에 발생할 수 있는 것이다.
- [0188] 상기 SRVCC 핸드오버가 트리거된 것은 집 안에서 LTE 네트워크로부터의 신호 품질이 저하됨에 따른 것이고, 상기 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버가 트리거된 것은 집에 설치된 WiFi 네트워크 (액세스 포인트)가 검출됨에 따른 것이다.
- [0189] 통상적으로 SRVCC 핸드오버를 위해, LTE 네트워크의 기지국 (eNB)은 사용자 단말에 의한 측정 결과를 이용하여 LTE 네트워크의 유효성 (availability)을 판단한다. 예컨대 LTE 네트워크의 기지국 (eNB)은 사용자 단말로 레거시 네트워크 (legacy NW)에 대한 측정을 지시하며, 상기 지시에 응답한 단말의 측정 결과를 기반으로 핸드오버를 결정한다.
- [0190] 상기 SRVCC 핸드오버 절차를 설명하면, MME는 레거시 네트워크의 MSC로 패킷 교환 (PS: Packet switching) 방식에서 서킷 교환 (CS: Circuit Switching) 방식으로의 핸드오버를 요청하는 'PS to CS handover request' 를 보낸다. 상기 MSC는 핸드오버 여부를 판단하고, 핸드오버에 대한 준비 (preparation)를 수행한 후 IMS 서버로 세션 이동 (session transfer)을 요청한다. 상기 IMS 서버는 세션 이동을 수행한 후 LTE 네트워크를 연결하는 IMS 액세스 레그 (access leg)를 해제한다. 상기 MSC는 'PS to CS handover response' 를 MME로 보내고, 'PS to CS handover response' 를 MME로 보낼 때에 핸드오버를 위해 필요한 정보를 MME로 전달한다.
- [0191] 사용자 단말은 핸드오버 명령을 수신 후 레거시 네트워크에 접속하여 핸드오버 완료 메시지 (handover complete message)를 보냄으로써, 레거시 네트워크를 통한 음성 통화가 가능해진다.
- [0192] 상술한 바에 따르면, SRVCC 핸드오버는 네트워크 단에서의 핸드오버와 사용자 단말에서의 핸드오버 간에 동기 없이 별도로 수행되는 방식임을 확인할 수 있다.
- [0193] 이에 반해 VoLTE 서비스에서 VoWiFi 서비스로의 전환을 위한 핸드오버는 사용자 단말이 핸드오버 조건을 판단해서 트리거시킨다. 예컨대 VoWiFi 서비스로의 핸드오버 시, ePDG를 통해 LTE 네트워크에서의 코어 네트워크와 연동되는 Wi-Fi 네트워크의 경우, 사용자 단말은 표준에 정의된 인증 절차를 통해 PGW에 접근하는 것이 가능하다. 상기 PGW는 ePDG를 통해 사용자 단말로부터의 핸드오버 요청이 접수될 시, 데이터 경로를 LTE 네트워크에서 ePDG를 통한 Wi-Fi 네트워크로 전환하여 핸드오버를 수행할 수 있다.
- [0194] 도 12는 이중 무선 네트워크에서의 예상되는 하나의 시나리오를 보이고 있다. 상기 이중 무선 네트워크는 Wi-Fi 네트워크, LTE 네트워크 및 2G 또는 3G 네트워크 (이하 '3G 네트워크' 로 통칭함)로 구성됨을 가정하고 있다.
- [0195] 도 12를 참조하면, 해당 시나리오는 사용자 단말이 LTE 네트워크에서 3G 네트워크로의 핸드오버 (SRVCC 핸드오버)와, LTE 네트워크에서 Wi-Fi 네트워크로의 핸드오버 (이하 'VoWiFi 핸드오버' 라 칭함)가 모두 가능한 위치로 이동함을 전제로 한다.
- [0196] 상기 SRVCC 핸드오버는 MME, MSC, IMS 서버가 처리하고, 상기 VoWiFi 핸드오버는 ePDG, PGW가 처리한다. 따라서 상기 SRVCC 핸드오버의 트리거는 네트워크에서 이루어지고, 상기 VoWiFi 핸드오버의 트리거는 사용자 단말에 의해 트리거되므로, 상기 SRVCC 핸드오버와 상기 VoWiFi 핸드오버는 동시에 트리거되는 상황이 발생할 수 있다.

하지만 서로 다른 두 개의 핸드오버가 동시에 트리거된 상황을 네트워크와 사용자 단말 모두가 확인하는 것이 어렵다.

- [0197] 예컨대 SRVCC 핸드오버를 준비하는 과정 중에 사용자 단말이 VoWiFi 핸드오버를 트리거할 경우, PGW는 Wi-Fi 네트워크로 데이터 경로를 전환하고, MSC는 IMS 서버로 세션 이동을 요청하는 'session transfer request' 를 전송하며, 상기 IMS 서버는 PGW로의 액세스 러그 (access leg)를 해제한다.
- [0198] 상기 사용자 단말은 VoWiFi 핸드오버가 트리거된 이후에 SRVCC 핸드오버 명령을 받을 수도 있고, SRVCC 핸드오버 명령을 수신한 이후에 VoWiFi 서비스를 위한 핸드오버가 트리거될 수도 있다.
- [0199] 상술한 바와 같이 두 가지 핸드오버가 동시에 수행될 경우에는 정상적인 핸드오버가 이루어지지 않을 수 있다. 예컨대 SRVCC 핸드오버를 준비하는 과정 중에 (단말로 핸드오버 명령이 전달되기 이전) 사용자 단말이 VoWiFi 핸드오버를 트리거할 경우, MSC는 MME로 'PS to CS handover response' 를 보낸다.
- [0200] 하지만 상기 MSC에 의한 'PS to CS handover response' 의 전송은 PGW가 음성 경로를 Wi-Fi 네트워크로 전환한 이후에 이루어지므로, 이미 VoLTE 서비스가 해제된 상황이기 때문에 SRVCC 핸드오버가 수행될 수 없다. 즉 사용자 단말이 VoWiFi 핸드오버를 완료하였으나, IMS 서버는 세션 이동을 수행하여 Wi-Fi 네트워크로의 액세스 러그가 해제되어 음성 호가 드롭된다. 즉 IMS 서버는 PS to CS session transfer를 수행하고, 단말은 SRVCC 핸드오버를 할 수 없는 상황이 발생할 수 있다.
- [0201] 따라서 사용자 단말은 서로 다른 종류의 핸드오버가 동시에 발생할 시에도 적절한 핸드오버를 수행하기 위해서는 SRVCC 핸드오버 절차의 각 단계 별로 VoWiFi 핸드오버가 트리거되는지를 판단할 수 있다.
- [0202] 도 11은 제안된 실시 예에 따라 사용자 단말이 SRVCC의 절차에서 인지가 요구되는 지점의 일 예를 보이고 있다.
- [0203] 도 11을 참조하면, SRVCC 핸드오버 절차는 IRAT 측정 명령(1100), IRAT 측정 보고(1102), 핸드오버 명령(1104), 핸드오버 완료(1106)를 기준으로 구분한다. 일 예로 SRVCC 핸드오버 절차는 IRAT 측정 명령이 전송되기 전 지점 (①), IRAT 측정 명령이 전송된 후 IRAT 측정이 보고되기 전 지점 (②), IRAT 측정이 보고된 후 핸드오버 명령이 전송되기 전 지점 (③), 핸드오버 명령이 전송된 후 핸드오버가 완료되기 전 지점 (④) 및 핸드오버가 완료된 지점 (⑤)을 구분한다.
- [0204] 먼저 와이파이 우선모드에서는 VoWiFi 핸드오버가 SRVCC 핸드오버보다 우선적으로 고려되어야 한다.
- [0205] 첫 번째로 IRAT 측정 명령을 받기 이전 (①)이나 IRAT 측정 명령을 받았더라도 IRAT 측정 보고를 보내기 이전 (②)에 VoWiFi 핸드오버를 위한 조건이 만족될 경우, 사용자 단말은 IRAT 측정 보고를 보내지 않고, VoWiFi 핸드오버를 수행한다.
- [0206] 상기 VoWiFi 핸드오버가 완료되면, LTE 네트워크의 VoLTE 서비스를 위한 데이터 연결이 해제되어 LTE 네트워크는 SRVCC 핸드오버를 위한 절차를 중단한다. 상기 사용자 단말은 VoWiFi 핸드오버를 시도하여 실패한 경우, IRAT 측정을 수행하고, 상기 IRAT 측정 결과를 보고하는 IRAT 측정 보고를 보내어 정상적인 SRVCC 핸드오버 절차가 수행되도록 한다.
- [0207] 두 번째로 이미 IRAT 측정 보고를 보낸 이후 (②)에 VoWiFi 핸드오버를 위한 조건이 만족될 경우, 네트워크가 이미 SRVCC 핸드오버를 준비하고 있을 수 있기 때문에 중복 (conflict)이 발생할 수 있다. 만약 SRVCC 핸드오버에 대한 준비가 수행되고 있는 중이라면, VoWiFi 핸드오버가 성공적으로 완료되더라도 음성 호의 드롭이 발생하기 때문이다. 이 경우 사용자 단말은 일단 VoWiFi 핸드오버를 수행하고, VoWiFi 핸드오버가 성공적으로 완료된 이후에도 음성 패킷이 제대로 수신되지 않을 경우, IMS 서버에서 이미 세션 이동이 일어난 것으로 간주한다. 이때 상기 사용자 단말은 IMS 서버로 초청 메시지 (invite message)를 보내어 PS 도메인으로 세션 이동을 요청한다.
- [0208] 세 번째로 사용자 단말은 일정 시간 동안 VoWiFi 핸드오버에 대한 트리거를 지연시키고, 핸드오버 명령이 오는 지를 검사할 수 있다 (④).
- [0209] 네 번째로 핸드오버 명령을 수신하고, 핸드오버 완료 메시지를 보내기 전 (④)에 VoWiFi 핸드오버를 위한 조건이 만족될 경우, 사용자 단말은 핸드오버 완료 메시지를 보내지 않고, VoWiFi 핸드오버를 수행한다. 상기 VoWiFi 핸드오버를 수행한 후 정상적인 음성 패킷이 수신되지 않을 경우, 상기 사용자 단말은 IMS 서버로 초청 메시지 (invite message)를 보내어 PS 도메인으로 세션 이동을 요청한다.
- [0210] 다섯 번째로 사용자 단말이 핸드오버 완료 메시지를 수행한 이후 (⑤)에 VoWiFi 핸드오버를 위한 조건이 만족될

경우, 네트워크가 지원한다면 CS voice to VoWiFi handover (DRVCC)를 수행할 수도 있다.

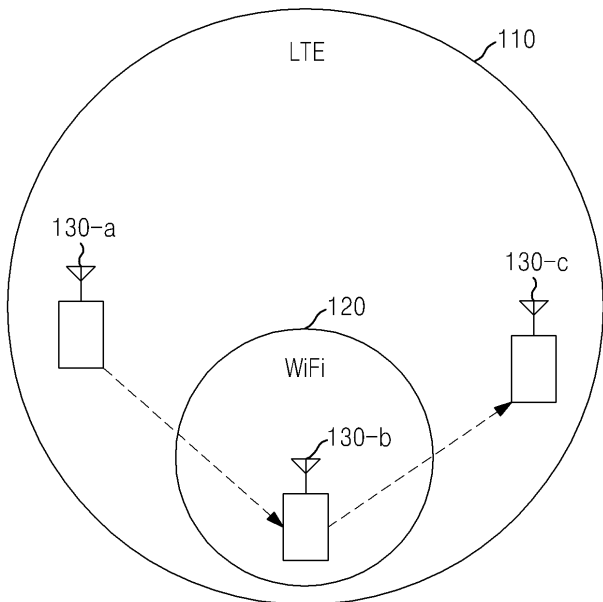
[0211] 다음으로 셀룰러 우선모드에서는 SRVCC 핸드오버가 VoWiFi 핸드오버보다 우선적으로 고려되어야 한다.

[0212] 예컨대 네트워크에서 IRAT 측정 명령이 내려온 이후에는 LTE 네트워크의 핸드오버 조건을 기존 핸드오버 조건과 다르게 사용할 수 있다. 즉 LTE 네트워크와 WiFi 네트워크가 기존 VoLTE to VoWiFi handover 조건을 만족하는 경우에도 LTE to VoWiFi handover를 수행하지 않고, SRVCC 핸드오버를 위한 트리거를 기다린다. 그 후 SRVCC 핸드오버에 대한 트리거가 발생하면, SRVCC 핸드오버를 수행한다. 하지만 LTE 네트워크가 SRVCC 핸드오버에 따른 명령을 수신하지 못할 정도로 열화된 경우 (새로운 핸드오버 조건)에는, VoWiFi 핸드오버를 수행한다.

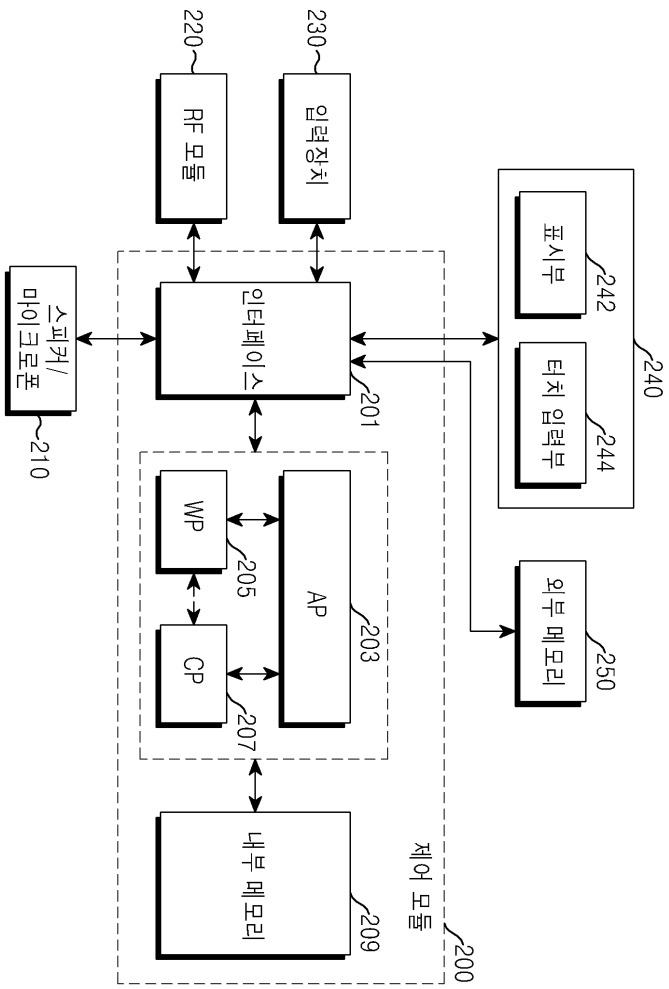
[0213] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허 청구의 범위뿐만 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

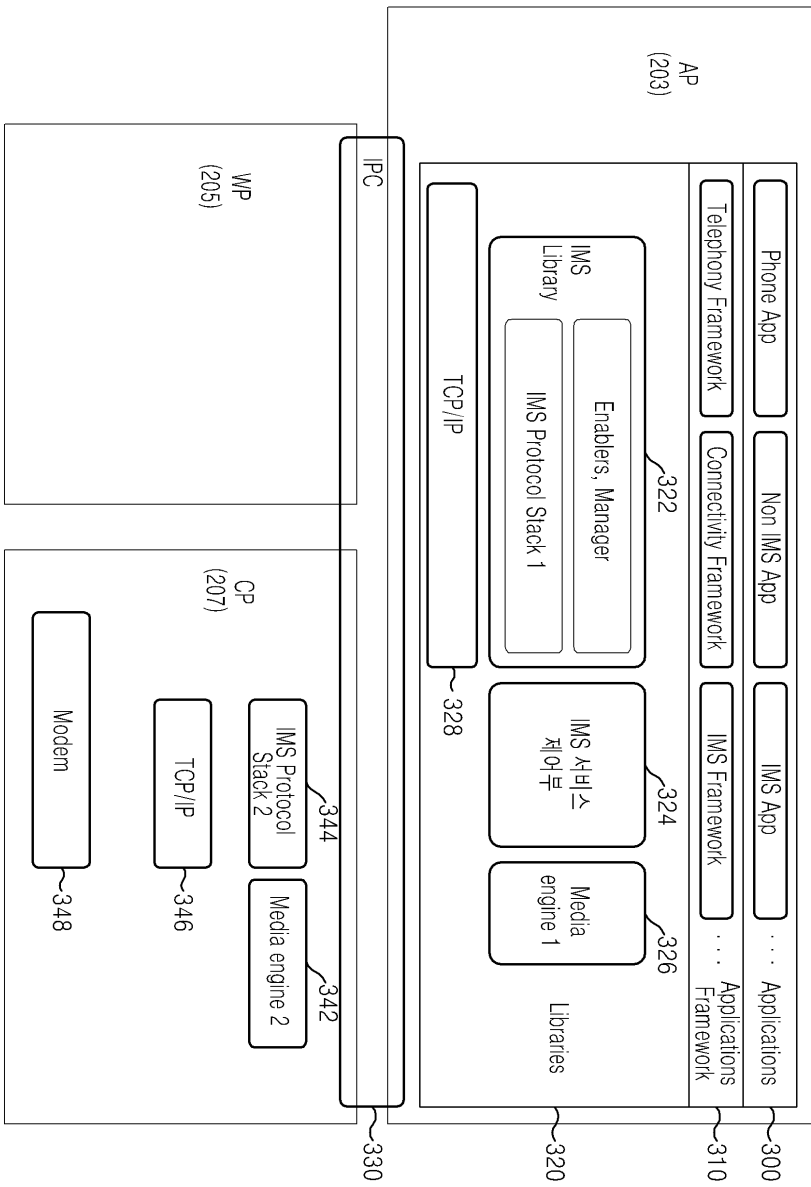
도면1



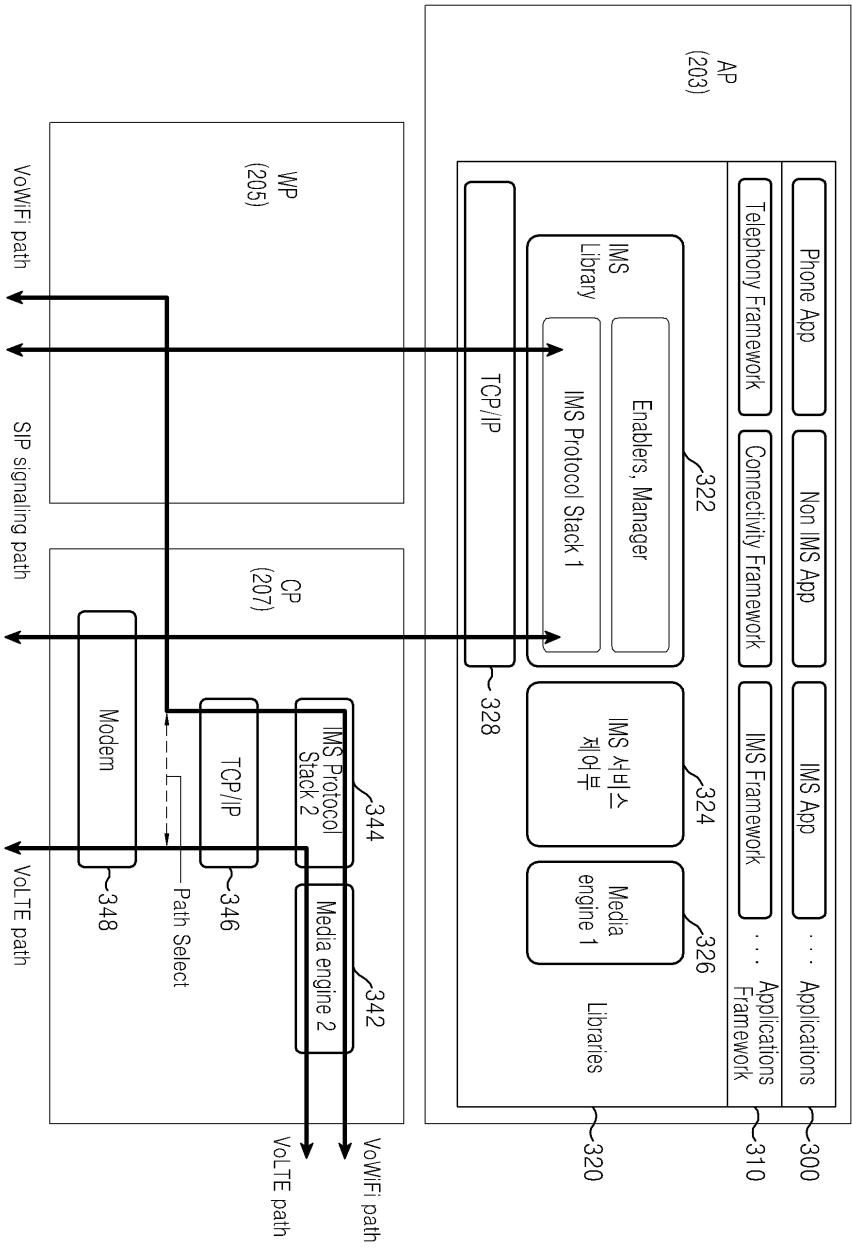
도면2



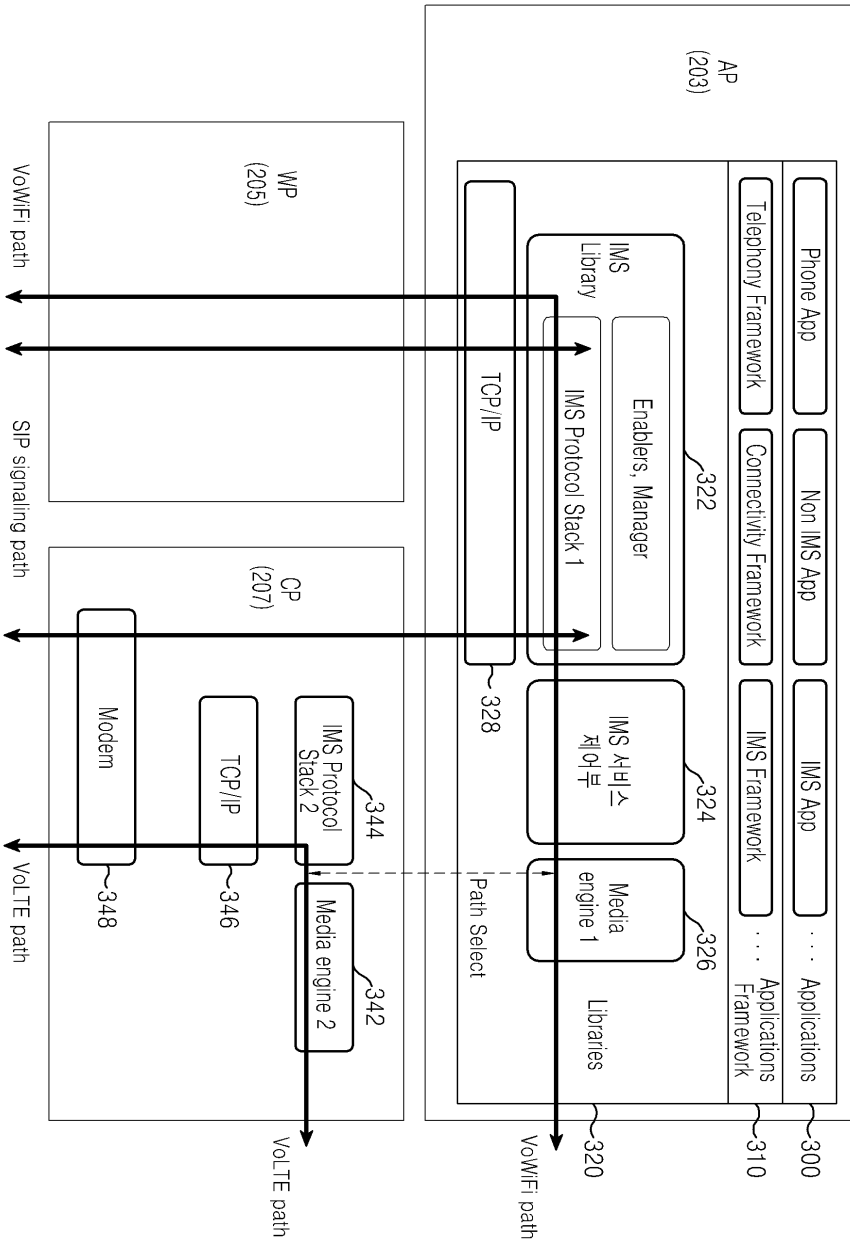
도면3



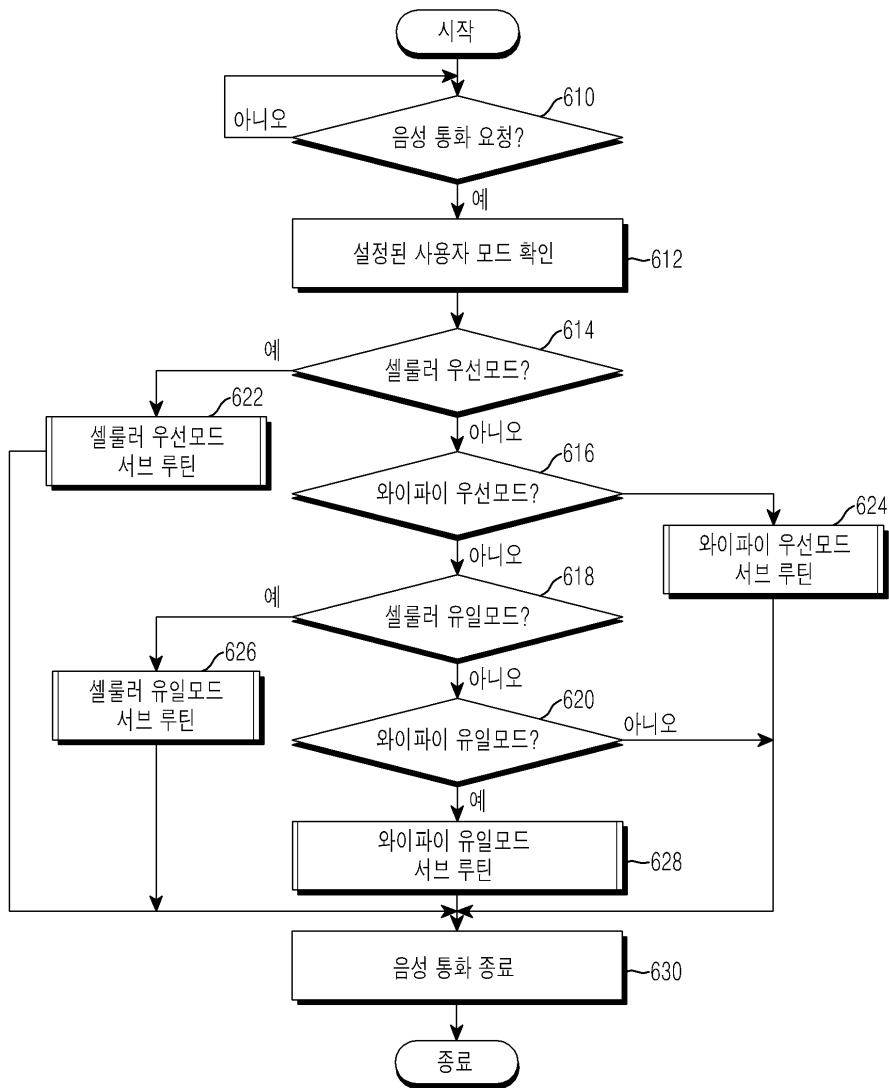
도면4



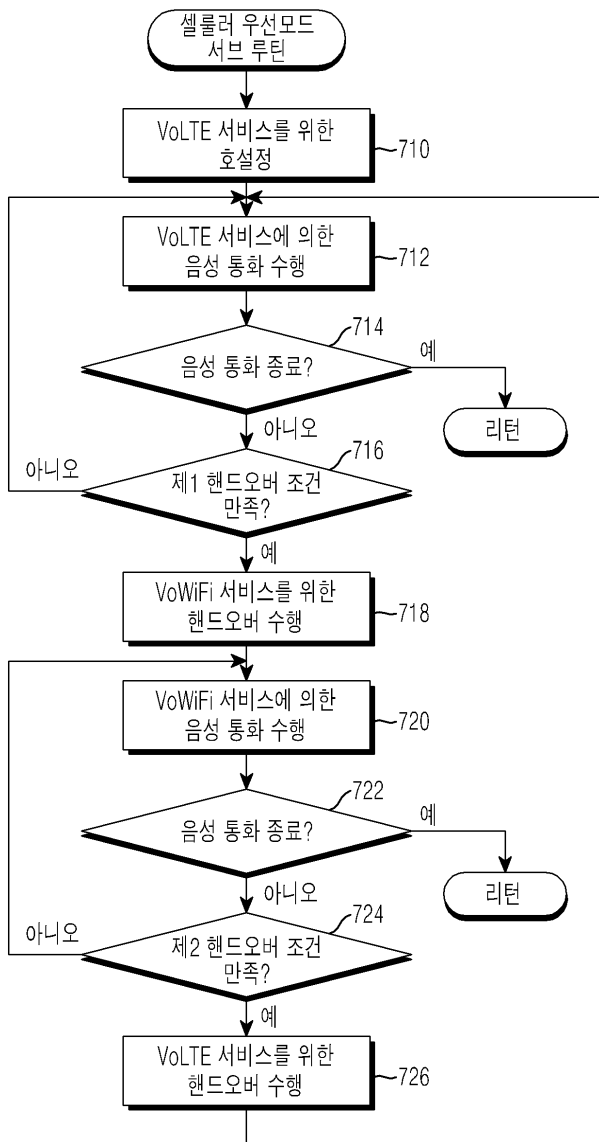
도면5



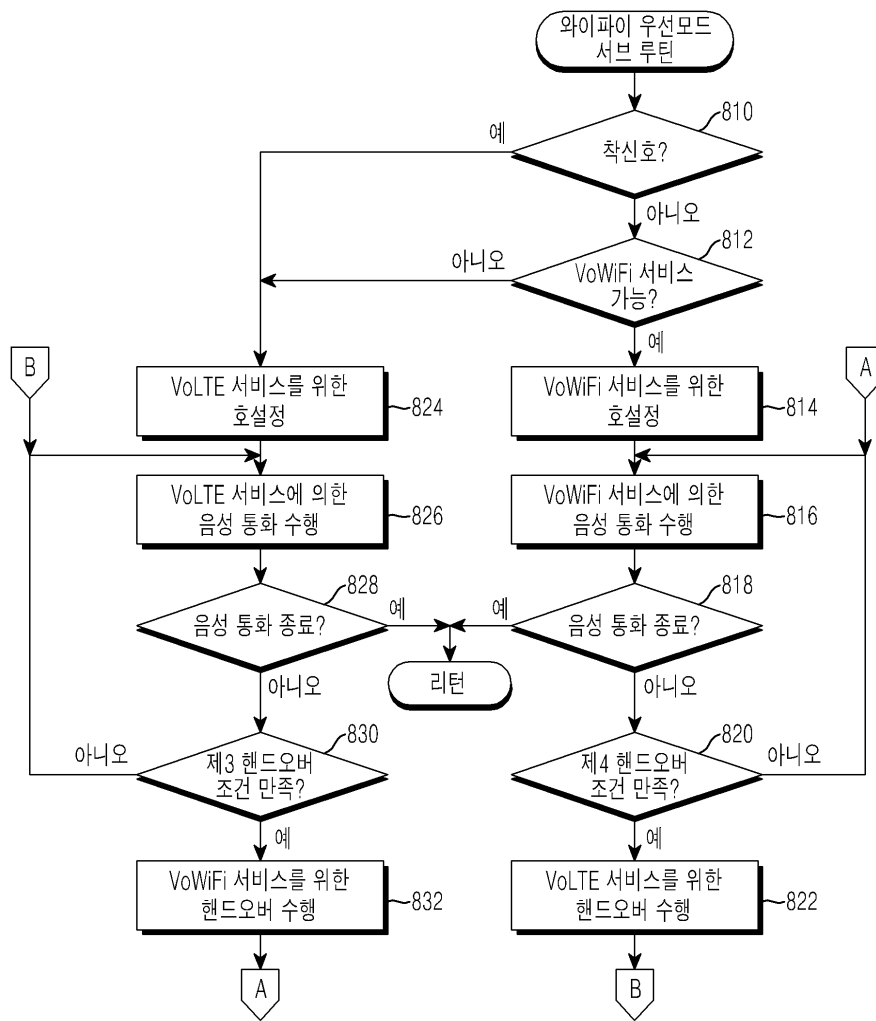
도면6



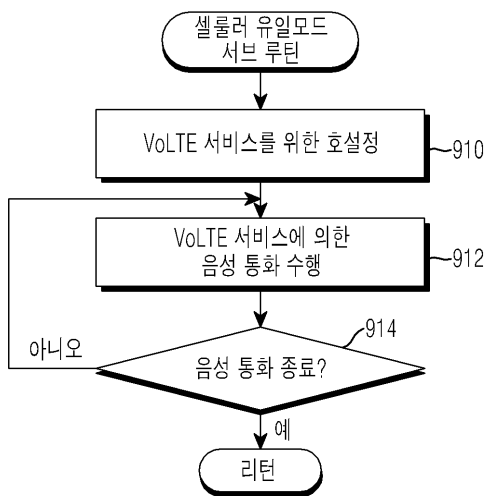
도면7



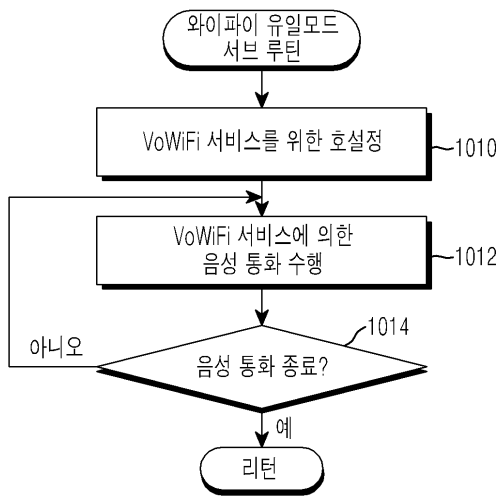
도면8



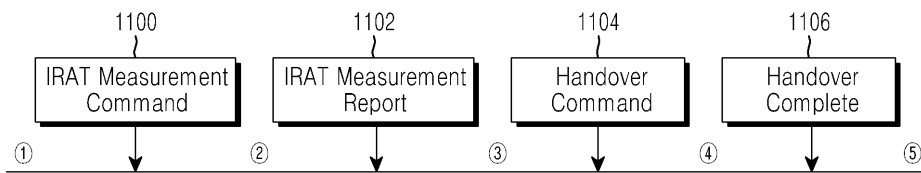
도면9



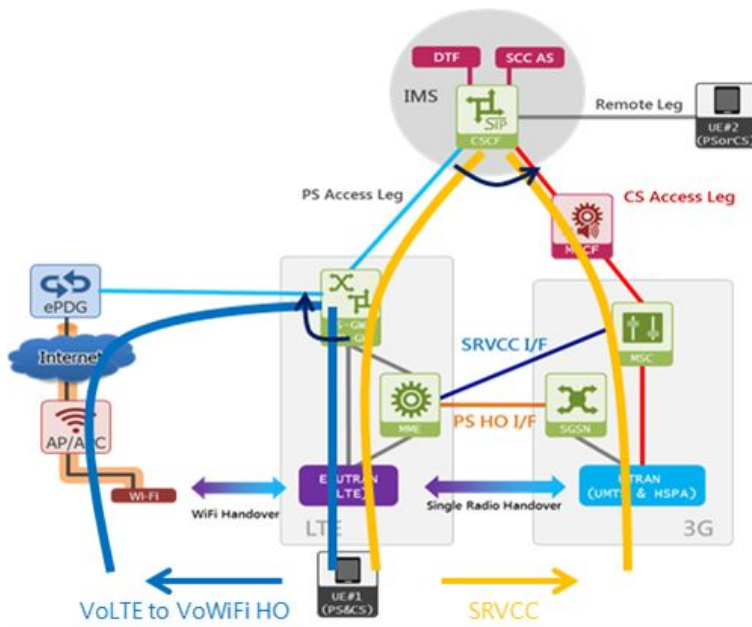
도면10



도면11



도면12



도면13

